

岐阜医療科学大学

紀 要

第 1 号

2 0 0 7 年 3 月

## 「岐阜医療科学大学紀要」創刊に寄せて

学長 間 野 忠 明

関係各位の多大なご支援のもとに岐阜医療科学大学が開学して1年が経過し、「岐阜医療科学大学紀要」第1号を発刊するに至りましたことをおよこび申し上げます。

本学は学校法人神野学園を設立母体として1973年に開校の国際医学総合技術学院および1983年に開学の岐阜医療技術短期大学を前身とする長年の歴史を有します。本学はこれまでの歴史の中での神野学園、教職員、学生、その他多くの方々の絶えまざる努力を基盤として開学しました。本学が4年制大学として新しく開学した2006年には新しい内閣が発足し、「教育の再生」が基本政策の第一に掲げられました。この年に日本漢字能力検定協会が全国公募した「今年の漢字」のトップには「命」が選ばれました。「命」を守る医療技術者の教育に全力を傾注する本学が2006年に誕生したことは意義深く、まさに時機を得たものと思われまます。

本学は人間性、国際性、学際性の確立を教育理念の三本柱として掲げています。人間性豊かな、心ある医療技術者を社会に送り出すことが本学の最大の使命です。このためには国際的な視野のもとに、専門分野以外の領域にも十分に目を向け得る学際的な考え方を身につけた医療技術者の育成が必要です。今日の医療は高齢社会の中で大きな転換期を迎えていますが、このような時期にこそ優れた医療技術者が強く求められます。社会の要請と需要を反映して、本学の他にも多くの医療系教育機関の設立あるいはその申請がなされています。一方、少子社会のもとで、受験生が減少し、「大学全入時代」が到来しようとしています。このような状況下で本学が競合校を凌ぐ実績を挙げ、優れた医療技術者を輩出させるためには、本学の持つ利点と欠点を客観的に分析し、利点を伸ばして特長ある大学作りを目指すと共に、欠点として改善すべき点は改善するという努力が必要です。

大学の使命としては教育と共に、研究も重要です。教育と研究は大学の両輪をなし、優れた教育を行うためには、専門領域の最先端を熟知し、開発する研究心が求められます。大学の紀要の多くは、一定期間に大学でなされた、あるいは大学の教職員によってなされた研究成果を発表するものです。紀要を通覧することによって、大学の研究活動の概略を把握でき、学内の異なる専門領域の研究活動を知る上で役立つことが望ましいと思われまます。本紀要創刊号には本学の常勤および非常勤の教員とその共同研究者による多様な専門領域の研究論文22編が含まれます。編集の労をとられた紀要委員各位に謝意を表します。本紀要が、ささやかながら、本学の研究活動の一端を発信でき、皆様からご批判、ご助言を賜ることによって、教育・研究の発展を促す一助となれば望外の幸いに存じます。



## 創刊に寄せて

大学学部長・短大学長

杉 浦 武

このたび「岐阜医療科学大学紀要」が創刊されることになりましたのは、記念すべきことであり、心よりお慶び申し上げます。またここに至るまで、紀要の発刊に係わった多くの教職員の方々に深く感謝申し上げます。本学は国際医学総合技術学院として昭和48年に開設され、臨床検査技師科、翌年診療放射線技師科が設置されてから33年経ちます。この草創期の専門学校において、昭和53年に「学院紀要」が創刊されました。開設間もなく教育整備を進める初期段階において、研究推進とその発表の場としての紀要が発刊されたのは当時の教員の研究に対する熱意の表れでした。残念ながら続刊には到りませんでした。が、教員の意気込みは続き、個人個人の研究は継続されました。

その後教職員の努力により教育環境整備、教育実績が確立される状態になったため、次へのステップとして、医療技術の急速な進歩に対応出来る人材育成には、短期大学教育が必要であるとの方針から、文部省へ短大設置申請が行なわれました。認可を受け昭和58年に短期大学に移行し、衛生技術学科、診療放射線技術学科が設置され、その2年後の昭和60年に「岐阜医療技術短期大学紀要」の第1号が発刊されました。刊行の趣旨は、教育担当者が各人の専門分野における学問研究の進捗状況を絶えず的確に把握すると共に、自からの専門研究を通じた体系化の下に教育に還元し、そして本学教職員の自主的で自由な研究発表の場を設けることにありました。発刊には将来の短大発展の基としたいという強い願いも込められていました。

発刊後は、教員の教育活動が忙しい状態にありましたが、投稿が続き毎年刊行され、また設置学科も増加し（平成3年看護学科増設、平成11年専攻科（地域看護学専攻、助産学専攻）開設）、掲載論文の内容も年々多岐分野に亘るようになりました。紀要委員会の絶えざる努力と、時間的制約のある中での教員の研究への意識の基で、短大紀要は第21号まで続きました。その年の平成17年に学園の建学の基本理念「技術者たる前によき人間たれ」に基づき、更なる人間性育成と、より資質の高い医療従事者の育成を目指し、4年制大学への改組を文部科学省に申請し、認可され平成18年4月開学に到りました。4年制大学を目指した複数の目的の中に、短大では限界がある研究活動をさらに拡大、活性化し、教育に還元し学生の資質を高めることがありました。また教育研究を多面的な角度から展開し、幅広く柔軟な考え方を持った医療従事者の育成を目指す目的もあり、教養関係、医療技術に関する基礎、専門基礎、専門、医学等の幅広い分野の教員構成となりました。

今後、本大学の研究活動の分野が今までよりさらに大きく広がり、かつ活発化することを願っています。本大学は医療の高度化、多様化、また変化する社会の種々の要望に積極的に応えるべく学部、学科の増設、大学院設置等更なる発展を目指し、力強く進むことが期待されています。今年より発刊される「岐阜医療科学大学紀要」が、本学の教育研究の特色を多く含み、今後の進展のための礎になることを衷心より祈念いたします。

## 目 次

「岐阜医療科学大学紀要」創刊に寄せて	間野 忠明
創刊に寄せて	杉浦 武
企業規模による定期健康診断有所見率調査結果 .....	1
牧野 茂徳, 玉置真理子	
パワーポイント®授業の功罪 ―血液形態学講義における FD 実践― .....	9
丹羽 民和, 丹羽 和子	
乳癌術後症例の術側上肢に対するアロママッサージの効果 ―心的緊張緩和効果と唾液アミラーゼ活性の変動― .....	21
桒木 良友, 梅田久美子, 伊藤 千明, 安藤 洋子, 戸田由紀子, 棚橋千弥子	
胃電図と R - R 間隔変動の関連性の解析 .....	27
高田 宗樹, 松浦 康之, 横山 清子	
乳癌不安を抱き受診する乳腺痛例の臨床的検討 ―神経学的アプローチによる除痛法― .....	31
桒木 良友, 伊藤 千明, 松波 梨乃, 藪下 勉, 梅田久美子, 小野木満照	
幼児を持つ母親の育児機能の特徴 ―第1報: 1歳6ヶ月児・3歳児を持つ母親の子どもの数別の比較― .....	37
藤生 君江, 神庭 純子, 吉川 一枝, 山口 明子, 中野 照代, 荒木田美香子, 仲村 秀子, 山名れい子	
幼児をもつ母親の育児機能の特徴 ―第2報: 3歳児健診における要経過観察群と非経過観察群別の比較― .....	47
神庭 純子, 藤生 君江, 吉川 一枝, 山口 明子, 中野 照代, 荒木田美香子, 仲村 秀子, 山名れい子	
Pathological and Protective Aspects of Influenza Virus-Induced Apoptosis .....	55
Yoshinobu KIMURA	
通常の学級に在籍する慢性疾患患児への学級担任の関わり ―学校生活を支援する担任の役割と課題― .....	61
吉川 一枝	
まちづくりと地域内分権 ―特定非営利活動法人まちづくり山岡の実践をととして― .....	67
市原 正隆	

小児看護学実習における実習指導者の関わりと学生の学び .....	83
山口 明子	
表面筋電図を用いた筋パフォーマンスの評価指標とその経年変化 .....	91
高田 宗樹, 塩沢 友規, 高田 真澄, 宮尾 克, 川崎 仁志	
Economy Operation and L1 Transfer .....	97
Hideki YOKOTA	
エチレン系アイオノマーの誘電的性質 —誘電緩和に対するメタクリル酸含量の影響— .....	105
只野 憲二	
入学時における大学生のコンピュータ技能に関する調査 .....	115
八田 武俊, 渥美 龍男, 高田 宗樹, 吉田 貴博	
プロボリスのナタ豆ウレアーゼ活性阻害作用 .....	119
三嶋 智之, 川島 拓司, 中村 正	
数式処理ソフト Mathematica を用いた曲線に関する動画教材 .....	123
藤垣 康子, 藤垣 雅司, 藤垣 佳子	
山村過疎地域における高齢者の看取りと医療福祉サービス .....	131
宮田 延子, 安江 悦子, 橋本 廣子, 下井 勝子, 上平 公子, 小池万智子	
安静法と簡易漸進的筋弛緩法のリラクゼーション効果の比較 .....	141
松下 延子	
ガンマカメラを用いた同時計数撮影法の基礎的検討 — SPECT 装置における <sup>18</sup> F-FDG 糖代謝画像の臨床応用に向けて — .....	155
片瀬 哲朗, 西原 隆生, 村川 圭三	
マンモグラフィ乳癌検診において居所的非対称性陰影 (focal asymmetric density FAD, category3) と 判定された症例の臨床的検討 .....	161
櫻木 良友, 伊藤 千明, 松波 梨乃, 藪下 勉, 梅田久美子, 小野木満照	
名鉄美濃町線廃止の背景と関市南東部地域における交通流動に対する影響 —統計資料と看護学科学生を対象に実施したアンケート調査の結果を分析して— .....	167
渥美 龍男	

CONTENTS

Rates of positive-findings in the regular medical examination for workers by scale of company .....	1
Shigenori MAKINO and Mariko TAMAOKI	
The PowerPoint® class has promoted the polarization - Faculty development by visualization in hematology- .....	9
Tamikazu NIWA, Ph.D and Kazuko NIWA, MS.Ed	
Effects of aromatherapeutic massage following breast cancer surgery on the arm of the affected side	
- Psychological effects and variation in salivary amylase activity .....	21
Yoshitomo KASHIKI, Kumiko UMEDA, Chiaki ITO, Youko ANDOU, Yukiko TODA and Chiyako TANAHASHI	
Analysis of the Relationship between Electrogastrography and R-R Interval Time Series .....	27
Hiroki TAKADA, Yasuyuki MATSUURA, Kiyoko YOKOYAMA	
A clinical study of cases with breast cancer anxiety due to mastalgia - Neurological approach to pain relief -.....	31
Yoshitomo KASHIKI, Chiaki ITO, Rino MATSUNAMI, Tutomu YABUSHITA, Kumiko UMEDA, Michiteru ONOGI	
A comparative study on the features of parenting functions among child number of mothers rearing 18 month-old children and 3 year-old children .....	37
Kimie FUJIIU, Junko KAMINIWA, Kazue KIKKAWA, Akiko YAMAGUCHI, Teruyo NAKANO, Mikako ARAKIDA, Hideko NAKAMURA, Reiko YAMANA	
A comparative study on the features of parenting functions between follow-up group and non follow-up group in health checkup for 3-year-old children .....	47
Junko KAMINIWA, Kimie FUJIIU, Kazue KIKKAWA, Akiko YAMAGUCHI, Teruyo NAKANO, Mikako ARAKIDA, Hideko NAKAMURA, Reiko YAMANA	
Pathological and Protective Aspects of Influenza Virus-Induced Apoptosis .....	55
Yoshinobu KIMURA	
The Relationship of the Homeroom Teacher to the Chronically In School Children of Regular Class	
- The roles of a Homeroom Teacher supporting their School life and the problems - .....	61
Kazue KIKKAWA	

The making community and intra - city decentralization - in the case of NPO yamaoka .....	67
Masataka ICHIHARA	
Effects on the students potentiality by the interaction between students and clinical instructor in pediatric nursing practice .....	83
Akiko YAMAGUCHI	
Propositions of evaluating indices of muscle performances detected by using surface electromyography and the aging .....	91
Hiroki TAKADA, Tomoki SHIOZAWA, Masumi TAKADA, Masaru MIYAO, and Hitoshi KAWASAKI	
Economy Operation and LI Transfer .....	97
Hideki YOKOTA	
Dielectric properties of ethylene ionomers- Effects of methacrylic acid contents on the dielectric relaxations- .....	105
Kenji TADANO	
Investigation of computer literacy of freshman at a medical university.....	115
Takatoshi HATTA, Tatsuo ATSUMI, Hiroki TAKADA, and Takahiro YOSHIDA	
Effects of propolis on Jack bean urease activity .....	119
Tomoyuki MISHIMA, Takuji KAWASHIMA, Tadashi NAKAMURA	
Animated teaching simulations made by Mathematica for studying curved line .....	123
Yasuko FUJIGAKI, Masashi FUJIGAKI and Yoshiko FUJIGAKI	
Nursing attendances by elderly persons family and medical welfare services in a depopulated area .....	131
Nobuko MIYATA, Etsuko YASUE, Hiroko HASHIMOTO, Katsuko SHIMOI, Kimiko KAMIHIRA, Machiko KOIKE	
Comparison of relaxation effect of repose method and Simple Progressive Muscle Relaxation method .....	141
Nobuko MATSUSHITA	
Basic examination of coincidence method using gamma camera	
- The clinical application of <sup>18</sup> F-FDG imaging in SPECT- .....	155
Tetsuro KATAFUCHI, Takao NISHIHARA, Keizo MURAKAWA	
Clinical investigation of cases of focal asymmetric density(FAD category 3) on mammographic mass screening for breast cancer .....	161
Yoshitomo KASHIKI, Chiaki ITO, Rino MATSUNAMI, Tutomu YABUSHITA, Kumiko UMEDA and Michiteru ONOGI	

A history of the abolition of the Meitetsu Minomachi line as well as an investigation of its impact on traffic flow southeast of the city of Seki, based on analyses of statistical material and responses to a questionnaire given to student nurses .....	167
---	-----

Tatsuo ATSUMI

# 企業規模による定期健康診断有所見率調査結果

牧野茂徳<sup>1)2)</sup>・玉置真理子<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜大学医学部看護学科 <sup>2)</sup> 岐阜医療科学大学非常勤講師  
(2006年12月19日受理)

## Rates of positive-findings in the regular medical examination for workers by scale of company

Shigenori MAKINO and Mariko TAMAOKI

### ABSTRACT

This report discusses the rates of positive-findings in the regular medical examination for workers based on the scale of company. The information was collected from the medical examination facilities, which joined the Tokyo Metropolitan Medical Examination Facilities Council for Industrial Health (To San Ken Kyo).

Questionnaires were distributed to the 40 medical examination facilities which joined "To San Ken Kyo" in June, 2002 and were collected on the 20th of September. There were three kinds of questionnaires. Questionnaires for rates of positive-findings by sex and age, questionnaires for rates of positive-findings by sex, age and scale of company, and questionnaires for rates of positive-findings by sex, age and type of industry. In this report, the results were calculated from the survey for rates of positive-findings by sex, age and scale of company. The questionnaire asked for the sex, age and item-specific numbers of workers who underwent a medical examination and the numbers of workers with positive results, and the sex and age specific numbers of workers who had positive-findings in one or more of the medical examination items. Age classification was based on 5 year groupings. The examination included hearing acuity at 1,000 Hz and 4,000 Hz, chest X-ray examination, blood pressure, anemia examination, liver function examination, blood lipid examination, blood sugar examination, urinary sugar, urinary protein, electrocardiogram and obesity. The scale of company was divided into companies with less than 50 workers and companies with 50 workers or more.

Six facilities responded to the questionnaire for positive rates by sex, age and size of company. The subjects of the analysis were 277,855 males, 92,659 females and 370,514 in total. When sorted according to age, the rates of workers with positive-findings were significantly higher in the companies with less than 50 workers at all ages for males and except 65 or more workers for females compared with those with 50 or more. The age adjusted rates of workers with positive-findings was also significantly higher in the company with less than 50 workers compared with those with 50 or more. When the results were sorted according to age, the rates of positive findings were significantly higher in the companies with less than 50 workers compared with those with 50 or more in most ages for hearing acuity at 4,000 Hz and blood pressure in males, and liver function examination, blood lipid examination, urinary sugar, urinary protein, electrocardiogram and obesity in both sexes. The age-adjusted rates of positive findings were significantly less than in companies with 50 workers compared with those with 50 or more for blood pressure in males, and hearing acuity at 4,000 Hz, liver function examination, blood lipid examination, blood sugar examination, urinary sugar, electrocardiogram and obesity in both sexes.

Analyzing the data from the regular medical examination for workers carrying out in the workplace, the rates of positive findings were significantly higher in the companies with less than 50 workers compared with those with 50 or more in most items of examination.

**Keywords:** 企業規模, 有所見率, 定期健康診断, 職域, 年齢, Size of company, rate of positive-finding, regular health examination, occupation, age

## I はじめに

小規模事業場においては労働災害が多く発生しており, その原因として, これらの事業場では, 経済基盤の脆弱さに加え, 安全衛生管理体制の確立, 安全衛生活動計画の策定, 安全衛生教育等の基本的な安全衛生対策が不十分であることおよびこれらについてのノウハウを有していないことがあげられる<sup>1)</sup>。全国の事業所で行われた一般定期健康診断の結果は, 各事業所から労働基準監督署に報告され, その集計結果は毎年, 公表されている。ここで公表されているデータは, 50人未満の事業所で実施された結果が含まれていない。東京都産業保健健康診断機関連絡協議会(以後都産健協と略)では1999年から性年齢別有所見率調査(労働者50人未満の事業所を含む)を実施してきた<sup>2,3)</sup>。2001年からは企業規模別性年齢別有所見率調査もあわせて実施するようになった。2001年の調査は初回ということもあって162,453人と解析対象者は多くなかったが, 翌年の調査では370,514人と対象者数は増加した。そこで, 2002年の企業規模別性年齢別有所見率の結果を報告する。多くの検査項目で企業規模50人未満の有所見率は50人以上の企業の有所見率より高かったという結果が得られた。

## II 方法

### 1. 解析対象とした健康診断の実施機関

2002年6月, 都産健協に加入する40機関へ性年齢別有所見率調査票, 企業規模別性年齢別有所見率調査票, 業種別性年齢別有所見率調査票の3種類の調査票を配布し, 9月20日までに調査票を回収した。この報告は企業規模別性年齢別有所見率調査結果について集計した。企業規模別性年齢別有所見率調査は6機関から回答があった。調査票は性年齢別の検査項目ごとの「受診者数」および「有所見者数」と各検査項目のうちいずれかの項目が有所見となった者の人数の記入を求めた。健診機関からそれぞれの人数のみを報告してもらい, 個人にかかわる情報については収集していない。各検査項目の有所見の判定は, 各健診機関の判定基準により, 都産健協として統一されたものではない。都産健協は全国衛生団体連合会(全衛連)の精度管理事

業に参加している健康診断機関より構成されている。

### 2. 定期健康診断の実施期間

2001年4月1日から2002年3月31日までの1年間に実施された健康診断について集計した。

### 3. 企業規模の区分方法

企業規模は50人未満と50人以上に区分した。

### 4. 検査項目

検査項目は一般健康診断項目である聴力検査(1,000Hz, 4,000Hz), 胸部X線検査, 血圧測定, 貧血検査, 肝機能検査, 血中脂質検査, 血糖検査, 尿検査(糖, 蛋白), 心電図検査, 肥満度である。血糖検査はヘモグロビンA<sub>1c</sub>の検査が行われたものも含まれている。

### 5. 年齢区分

年齢は19歳以下, 20-24歳, 25-29歳, 30-34歳, 35-39歳, 40-44歳, 45-49歳, 50-54歳, 55-59歳, 60-64歳, 65歳以上の11区分に分けた。

### 6. 年齢調整した有所見率の計算方法

年齢調整した有所見率は男性あるいは女性の年齢構成が20歳から64歳までの範囲で, それぞれ均等であるという仮定を基にして算出した。

年齢調整した有所見率 = (年齢調整した有所見者数 / 男性の人数あるいは女性の人数) × 100; 年齢調整した有所見者数 =  $\sum \{ (\text{男性の人数あるいは女性の人数} / 9) \times \text{年齢別の有所見率} \}$ 。(いずれも20歳から64歳までの範囲を計算した。)

### 7. 統計的検定

企業規模50人未満と50人以上の有所見率の比較は, 2つの母割合の差に関する検定を行い, 有意水準を5%とした。

## III 結果

### 1. 解析の対象者

表1に解析の対象者数を示した。男女とも50人未満は50人以上より少なかった。男性では50人未満は50-54歳が最も多く, 次に25-29歳, 30-34歳の順であった。50人以上は30-34歳が最も多く, 次に50-54歳, 25-29歳の順であった。女性では50人未満は50-54歳が最も多く, 次に25-29歳, 45-49歳の順であった。50人以上は50-54歳が最も多く, 次に25-29歳, 45-49歳の順であった。男性, 女性とも二峰性のピークがみ



表1 対象者数

性別	企業規模	19歳以下	20-24歳	25-29歳	30-34歳	35-39歳	40-44歳	45-49歳	50-54歳	55-59歳	60-64歳	65歳以上	合計
男性	人数	1,135	5,510	9,830	9,838	7,916	7,493	8,493	10,628	8,206	5,522	3,831	78,402
	%	1.4%	7.0%	12.5%	12.5%	10.1%	9.6%	10.8%	13.6%	10.5%	7.0%	4.9%	
	50人未満	4,062	13,347	26,389	30,045	23,301	19,705	21,861	27,983	20,506	8,157	4,097	199,453
女性	人数	385	2,762	3,777	2,988	2,699	2,935	3,593	4,508	3,223	1,943	1,211	30,024
	%	1.3%	9.2%	12.6%	10.0%	9.0%	9.8%	12.0%	15.0%	10.7%	6.5%	4.0%	
	50人未満	2,468	6,810	9,275	7,311	5,611	5,936	7,505	9,313	5,722	1,844	840	62,635
	%	3.9%	10.9%	14.8%	11.7%	9.0%	9.5%	12.0%	14.9%	9.1%	2.9%	1.3%	

表2 所見のあった者の割合

性別	企業規模	19歳以下	20-24歳	25-29歳	30-34歳	35-39歳	40-44歳	45-49歳	50-54歳	55-59歳	60-64歳	65歳以上
男性	50人未満	66.0 ***	66.4 ***	67.8 ***	73.4 ***	81.1 ***	85.8 ***	89.0 ***	91.5 ***	93.2 ***	95.0 ***	96.3 ***
	50人以上	38.9	49.5	51.9	60.0	71.8	79.2	83.4	86.1	88.1	91.4	92.5
	50人未満	77.1 ***	70.3 ***	69.8 ***	72.2 ***	72.5 ***	73.7 ***	78.4 ***	83.8 ***	87.3 ***	89.2 ***	93.9
女性	50人以上	38.0	52.9	54.5	58.5	64.2	67.7	73.3	78.3	82.1	85.4	91.9

\*\*\* P<0.001

表3 年齢調整した所見のあった者の割合

性別	企業規模	年齢調整した所見のあった者の割合
男性	50人未満	82.6 ***
	50人以上	73.5
女性	50人未満	77.5 ***
	50人以上	68.5

\*\*\* P<0.001

表4 検査項目別有所見率

項目	性別	企業規模	19歳以下	20-24歳	25-29歳	30-34歳	35-39歳	40-44歳	45-49歳	50-54歳	55-59歳	60-64歳	65歳以上
聴力検査(1,000Hz)	男性	50人未満	0.9	1.0	0.9	1.1	1.5	2.3	3.4	4.8	7.8	12.0	19.8
	女性	50人未満	1.2	1.1	1.1	1.1	1.7	2.3	3.6	5.3	9.1	12.2	20.2
	男性	50人以上	1.1	0.5	0.8	0.7	0.9	1.5	2.4	3.5	6.1	8.0	13.3
	女性	50人以上	0.9	1.1	0.9	1.2	1.4	2.0	3.0	4.9	7.8	11.2	23.2
聴力検査(4,000Hz)	男性	50人未満	1.6	2.1	2.9	5.1	9.7	15.7	26.0	35.1	44.7	52.3	65.6
	女性	50人未満	1.2	1.5	1.9	2.7	5.4	10.1	17.7	24.1	33.5	44.2	56.1
	男性	50人以上	0.8	0.4	1.0	0.8	1.5	1.9	3.5	5.5	9.9	14.6	27.2
	女性	50人以上	0.5	1.2	0.8	1.0	1.2	2.0	2.9	4.8	7.6	13.4	26.6
胸部X線検査	男性	50人未満	0.9	0.6	0.8	1.3	1.8	1.9	2.9	3.8	6.1	7.7	14.3
	女性	50人未満	0.6	1.1	1.2	1.4	1.7	1.9	3.0	3.4	4.9	7.7	11.4
	男性	50人以上	0.3	0.3	0.8	0.5	1.0	1.2	1.6	2.0	3.2	4.3	7.6
	女性	50人以上	0.3	0.6	0.6	0.8	1.1	1.5	2.0	2.6	3.8	5.3	9.2
血圧測定	男性	50人未満	1.8	1.5	2.3	4.0	6.9	10.2	14.3	19.9	23.6	25.9	28.8
	女性	50人未満	2.5	2.2	2.7	3.8	5.9	8.9	11.9	15.6	18.6	20.7	25.3
	男性	50人以上	0.8	0.8	0.8	1.5	2.7	4.2	8.2	13.3	19.3	22.7	26.1
	女性	50人以上	0.8	0.7	1.0	1.3	2.3	5.1	9.4	14.8	17.7	20.7	30.3
貧血検査	男性	50人未満	5.8	4.2	4.0	4.2	4.8	5.9	7.9	10.3	12.7	15.2	20.1
	女性	50人未満	3.6	5.5	6.0	7.4	8.3	9.3	11.7	13.7	15.9	17.9	22.4
	男性	50人以上	8.5	7.2	7.3	7.1	10.2	14.1	16.3	8.8	4.8	5.2	7.4
	女性	50人以上	7.5	7.2	9.8	13.6	15.0	18.2	19.2	10.1	6.1	7.7	13.5
肝機能検査	男性	50人未満	17.8	20.1	24.9	31.3	37.0	41.3	40.4	39.5	37.0	34.2	32.7
	女性	50人未満	12.7	15.4	19.7	26.4	32.0	34.9	35.4	34.0	32.5	28.6	25.9
	男性	50人以上	13.6	14.3	13.4	14.4	12.6	12.1	12.5	16.4	19.9	21.9	26.3
	女性	50人以上	11.3	8.7	7.4	7.9	9.1	8.0	8.9	12.0	14.1	14.2	16.9
血中脂質検査	男性	50人未満	27.3	29.0	32.8	36.3	41.3	45.4	44.6	44.1	43.4	41.6	39.6
	女性	50人未満	27.0	24.0	25.7	30.2	36.7	40.4	41.8	41.7	40.1	37.7	34.0
	男性	50人以上	30.1	29.5	26.4	28.6	27.8	31.2	37.5	50.5	53.2	54.7	53.0
	女性	50人以上	26.2	21.8	20.7	21.5	24.3	26.8	34.7	46.0	51.8	49.0	45.5
血糖検査	男性	50人未満	3.6	3.9	4.2	5.6	7.1	11.4	14.4	19.1	22.1	24.2	25.0
	女性	50人未満	2.5	3.0	2.9	3.2	5.2	8.2	11.8	15.3	18.0	19.6	20.7
	男性	50人以上	2.2	3.3	3.9	4.7	5.0	5.4	6.7	8.7	11.1	12.1	15.5
	女性	50人以上	0.4	1.5	2.0	2.4	3.2	4.8	6.1	8.5	10.1	11.7	13.2
尿検査(糖)	男性	50人未満	0.5	0.9	1.1	2.1	4.4	6.9	9.5	12.6	14.8	15.6	15.0
	女性	50人未満	0.5	0.6	0.8	1.4	2.2	3.9	5.8	7.7	8.9	10.2	10.4
	男性	50人以上	0.3	0.4	0.6	0.9	1.1	1.6	2.3	3.3	3.7	4.0	5.6
	女性	50人以上	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0	1.4	2.1	2.2	2.8	3.7	4.6
尿検査(蛋白)	男性	50人未満	1.5	1.3	1.0	1.3	1.5	2.1	2.2	2.6	2.8	2.4	3.5
	女性	50人未満	2.2	1.6	1.6	1.9	2.5	2.7	3.4	3.9	4.1	4.4	5.5
	男性	50人以上	2.9	1.9	1.8	1.4	0.9	1.2	1.8	1.6	1.5	1.6	2.4
	女性	50人以上	3.2	3.0	2.7	2.3	1.9	2.0	2.0	1.8	1.9	2.8	3.8
心電図検査	男性	50人未満	6.6	7.5	7.1	6.7	6.9	7.2	9.0	11.8	14.4	17.6	24.8
	女性	50人未満	4.8	6.3	5.8	4.1	4.2	5.0	6.7	8.6	11.6	15.1	20.2
	男性	50人以上	10.4	7.0	6.7	6.4	5.9	6.4	7.7	10.0	12.7	15.9	22.8
	女性	50人以上	3.6	6.2	6.2	4.5	5.3	5.1	6.3	8.5	11.9	13.9	23.9
肥満度	男性	50人未満	43.6	42.5	41.7	44.8	47.8	47.8	46.7	45.6	43.2	44.7	42.1
	女性	50人未満	26.3	29.5	29.7	33.3	36.7	39.3	39.3	36.8	33.7	33.1	30.0
	男性	50人以上	55.2	50.5	50.5	50.2	47.4	43.3	42.1	43.9	44.3	44.9	47.3
	女性	50人以上	25.2	36.4	36.4	34.9	34.5	31.9	32.4	30.6	33.4	37.8	44.6

\* P<0.05 \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001

られ、25-29歳あるいは30-34歳のピークと、もうひとつは50-54歳のピークである。男女ともに若年者は50人以上が50人未満より多く、高齢者は50人未満が50人以上より多かった。

## 2. 規模別所見のあった者の割合

表2に性年齢別所見のあった者の割合を示した。年齢別に観察すると、所見のあった者の割合は企業規模50人未満、50人以上、あるいは男女ともに年齢の上昇につれて増加している。50人未満と50人以上を比較すると、男性はすべての年齢において、50人未満の所見のあった者の割合は50人以上より高かった。女性は65歳以上を除き、50人未満が高かった。表3に性別年齢調整した所見のあった者の割合を示した。男女とも50人未満の所見のあった者の割合は50人以上より高かった。

## 3. 規模別項目別有所見率

表4に項目別有所見率を示した。年齢別の有所見率を観察すると、聴力検査(1,000Hz, 4,000Hz)、胸部X線検査、血圧測定、血糖検査、尿検査(糖)、心電図検査の有所見率は50人未満、50人以上、男女ともに年齢が高くなるほど高くなっている。貧血検査は、男性では20歳以上で年齢が高くなるほど有所見率は高くなっている。女性では45-49歳までは年齢が高くなるほど有所見率は高くなっている。55-59歳で一旦低くなり、60歳以上で少し高くなっている。肝機能検査は、男性では40-44歳あるいは45-49歳までは増加傾向、それ以後は徐々に減少傾向である。女性では45歳以上で年齢が高くなるほど有所見率は高くなっている。血中脂質検査は、男性では40-44歳あるいは45-49歳ま

では増加傾向、それ以後は減少傾向である。女性では35歳以上で年齢が高くなるほど有所見率は高くなっている。尿検査(蛋白)は、男性では25歳以上で年齢が高くなるほど有所見率は高くなっている。女性では35-39歳までは低下傾向、それ以後はやや増加傾向である。肥満度は、男性では35-39歳あるいは40-44歳までは増加傾向、それ以後は低下傾向である。女性では40-44歳あるいは45-49歳以後増加傾向である。多くの年齢において、企業規模50人未満の有所見率が50人以上より高い項目は男性では聴力検査(4,000Hz)、血圧測定、肝機能検査、血中脂質検査、血糖検査、尿検査(糖)、心電図検査、肥満度であった。女性では肝機能検査、血中脂質検査、血糖検査、尿検査(糖)、心電図検査、肥満度であった。企業規模50人以上の有所見率が50人未満より高い項目は男性では聴力検査(1,000Hz)、貧血検査、尿検査(蛋白)、女性では聴力検査(1,000Hz)、胸部X線検査、血圧測定、貧血検査、尿検査(蛋白)であった。ある年齢までは50人以上が高く、それ以上の年齢では50人未満の有所見率が高い項目は男性では胸部X線検査、女性では聴力検査(4,000Hz)であった。

## 4. 規模別項目別年齢調整有所見率

表5に項目別年齢調整有所見率を示した。企業規模50人未満の有所見率が50人以上より高い項目は男性では聴力検査(4,000Hz)、血圧測定、肝機能検査、血中脂質検査、血糖検査、尿検査(糖)、心電図検査、肥満度、女性では聴力検査(4,000Hz)、肝機能検査、血中脂質検査、血糖検査、尿検査(糖)、心電図検査、肥満度であった。企業規模50人以上の有所見率が50人未満

表5 検査項目別年齢調整有所見率

項 目	性別	企業規模	年齢調整有所見率	項 目	性別	企業規模	年齢調整有所見率
聴力検査(1,000Hz)	男性	50人未満	3.9	血中脂質検査	男性	50人未満	39.8 ***
		50人以上	4.2 ***			50人以上	35.4
	女性	50人未満	2.7		女性	50人未満	37.7 ***
		50人以上	3.7 ***			50人以上	33.0
聴力検査(4,000Hz)	男性	50人未満	21.5 ***	血糖検査	男性	50人未満	12.4 ***
		50人以上	15.7			50人以上	9.7
	女性	50人未満	4.3 **		女性	50人未満	6.8 ***
		50人以上	3.9			50人以上	5.6
胸部X線検査	男性	50人未満	3.0	尿検査(糖)	男性	50人未満	7.5 ***
		50人以上	2.9			50人以上	4.6
	女性	50人未満	1.6		女性	50人未満	2.0 ***
		50人以上	2.0 ***			50人以上	1.7
血圧測定	男性	50人未満	12.1 ***	尿検査(蛋白)	男性	50人未満	1.9
		50人以上	10.0			50人以上	2.9 ***
	女性	50人未満	8.2		女性	50人未満	1.5
		50人以上	8.1			50人以上	2.3 ***
貧血検査	男性	50人未満	7.7	心電図検査	男性	50人未満	9.8 ***
		50人以上	10.6 ***			50人以上	7.5
	女性	50人未満	8.8		女性	50人未満	8.7 ***
		50人以上	11.9 ***			50人以上	7.6
肝機能検査	男性	50人未満	34.0 ***	肥満度	男性	50人未満	45.0 ***
		50人以上	28.8			50人以上	34.6
	女性	50人未満	15.3 ***		女性	50人未満	46.3 ***
		50人以上	10.0			50人以上	34.3

\*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001

より高い項目は男性では聴力検査 (1,000Hz), 貧血検査, 尿検査 (蛋白), 女性では聴力検査 (1,000Hz), 胸部X線検査, 貧血検査, 尿検査 (蛋白) であった。

#### IV 考 察

この調査は都産健協に加入する健診機関を対象に性年齢別有所見率調査, 企業規模別性年齢別有所見率調査, 業種別性年齢別有所見率調査の3種類の調査を同時に実施し, その中の企業規模別性年齢別有所見率調査をまとめたものである。2002年に実施した調査では性年齢別有所見率調査は20機関 (解析対象者1,910,319人), 企業規模別性年齢別有所見率調査は6機関 (解析対象者370,514人), 業種別性年齢別有所見率調査は8機関 (解析対象者874,342人) から回答があった。企業規模別集計, 業種別集計は性年齢別のみの集計に比べ健診機関数が少ない。調査を実施した健診機関は健康診断対象集団の企業規模または事業所規模あるいは業種を必ずしも把握していないという事情がある。また, 企業規模のほうが事業所規模より把握されているとの判断により, この調査では事業所単位ではなく企業単位で規模50未満と50人以上に区分した。規模別集計により得られたデータは50人以上の人数に比べ50人未満の人数が少なかった。事業所規模あるいは企業規模が小さくなると健康診断の実施率が低くなる<sup>4)</sup>ことも関係していると考えられる。

まず, 今回の調査結果から, 性年齢別に焦点をあて有所見率を観察すると, 企業規模50人未満, 50人以上いずれも, 多くの項目で年齢とともに有所見率は高くなっている。貧血検査の女性, 肝機能検査の男性, 血中脂質検査の男性は特徴のある傾向であった。いずれも前報<sup>2,3)</sup>で報告した性年齢別有所見率の傾向とほとんど一致していた。

次に, 総務省統計局による事業所・企業統計調査報告 (平成13年調査) によれば, わが国の50人未満の事業所の占める割合は97.1%, そこで働く人の割合は62.2%であり, 圧倒的多数の労働者は50人未満の事業所で働いている<sup>5)</sup>。また, 企業別でみると94.4%が50人未満の企業である<sup>6)</sup>。そして, 労働衛生管理体制の面からみると, 50人未満の事業所は総括安全衛生管理者, 衛生管理者, 産業医の選任義務がない, 衛生委員会の設置義務がない, また, 健診結果の報告の義務もない<sup>7)</sup>。このことから, 小規模事業所を対象とした実態調査結果によれば, 小規模事業所は健康診断の実施率

が低く, 健康診断を実施しない理由として時間がないことがあげられる, また, 高齢者の比率が高いことが報告されている<sup>8,9,10)</sup>。そして, 「小規模事業場における健康確保方策の在り方に関する検討会」報告書によれば, 小規模事業場の労働衛生上の問題点として事業場規模が小さくなるに従い, 健康診断の実施率, 受診率が低下すること, 事業場規模が小さくなるに従い, 定期健康診断における労働者の有所見率が高くなる傾向にあると述べられている<sup>11)</sup>。前田ら<sup>12)</sup>は, 49人以下の企業が50人以上の企業に比べて有所見率の高値を示したと報告している。高島<sup>13)</sup>は総体的に小規模事業所に有所見率の高い傾向が伺われたが, やや女性の占める比率が低いことも要因の一つと考えられたと報告している。著者らの調査結果によれば, 50人未満の企業において高齢者の割合が多かったが, 各年齢別にみた所見のあった者の割合は男女とも企業規模50人未満が50人以上より高く, 年齢調整した所見のあった者の割合も企業規模50人未満が50人以上より高かった。このことから小規模企業の所見のあった者の割合は高いことが認められた。項目別有所見率を観察すると, 加藤ら<sup>14)</sup>は一般的傾向として, 事業場の規模の大小に伴う有所見率の増減は, あまり著しくない。心電図及び肝機能については, 小規模特に49人以下の事業場で有所見率が高めである。また聴力 (4000Hz), 貧血, 尿糖, 尿蛋白の有所見率は, 1,000人以上の大規模事業場でやや低くなっていると報告している。平井ら<sup>15)</sup>は高血圧の有所見率について, 男性においては, 10~60歳代いずれにおいても小規模事業所の方が高い値を示した。そのうち, 有意差があったのは, 20歳代のみであった。一方, 70歳代以上は大規模事業所の方が有意ではないが, 高い値を示した。女性においては, 10~40歳代で小規模事業所の方が高い値を示した。そのうち, 有意差があったのは, 40歳代のみであった。一方, 50歳代以上から大規模事業所の方が高い値を示したと報告している。著者らの調査結果によれば, 企業規模50人未満の有所見率が50人以上より高い項目は聴力検査 (4000Hz), 肝機能検査, 血中脂質検査, 血糖検査, 尿検査 (糖), 心電図検査, 肥満度の男女, 血圧測定 of 男性であった。しかし, 聴力検査 (1,000Hz), 貧血検査, 尿検査 (蛋白) の男女, 胸部X線検査の女性は企業規模50人以上の有所見率が50人未満より高かった。

2002年のわが国の脳血管疾患, 心疾患による死亡数は全死亡数の28.8%を占めていた<sup>16)</sup>。これら脳血管疾



患、心疾患の発症に関連するリスクファクターについて、現在までに多くの研究が行われており、脳出血、脳梗塞、虚血性心疾患のリスクファクターとして年齢、高血圧、飲酒、喫煙、高脂血症、肥満、糖尿病などが明らかにされている<sup>17)</sup>。健康診断項目の中でこれらのリスクファクターに関連する検査項目は血圧測定、血中脂質検査、血糖検査、尿検査（糖）、心電図検査、肥満度である。著者らの調査結果からみて血中脂質検査、血糖検査、尿検査（糖）、心電図検査、肥満度の男女、血圧測定の男性の有所見率は企業規模50人未満が高かった。小規模企業では脳出血、脳梗塞、虚血性心疾患の発症の可能性が高いことが考えられる。

佐藤ら<sup>18)</sup>は小規模事業場巡回健診の有所見率を検討し、従業員50人未満の小規模事業所は50人以上の事業所に比べ、聴力検査の有所見者が高率であると報告している。著者らの調査結果では聴力検査（4,000Hz）の有所見率は50人未満が高かった。騒音性難聴の起こり方は、曝露騒音の音圧レベル、周波数、衝撃性および曝露時間によって異なる。しかし、結果として生じる聴力障害はいずれも高音域の聴力損失、とくに4,000Hzを中心としたc<sup>5</sup>dipという典型的なオーゾグラム波型を示す。曝露がさらに続くと4,000Hzのみならず2,000Hz、1,000Hzにおける聴力も低下し、ついには会話音域を侵し聴力の低下を自覚するようになる<sup>19)</sup>。小規模事業所は騒音作業が多く、聴力検査の有所見率が高率であると考えられる。

国は小規模事業場の労働衛生管理を推進するために、小規模事業場等団体安全衛生活動援助事業、職場改善用機器等整備事業、中小規模事業場健康づくり事業、小規模事業場産業保健活動支援促進事業などの助成事業を実施している<sup>20)</sup>。これらの助成事業の活用が一層望まれる。

## 謝 辞

調査に御協力いただいた東京都産業保健健康診断機関連絡協議会（都産健協）会員機関の皆様に深く感謝いたします。

## 文 献

- 1) 中央労働災害防止協会編。労働衛生のしおり。中央労働災害防止協会、2005；304。
- 2) 牧野茂徳、岩崎千孝、奈良一郎、森 正三、加藤輝夫、高橋克明、大原昭男、宇野萬里、東上幹夫、林部 弘、高田 昂、櫻井治彦。職域における定期健康診断の性・年齢別

- 有所見率—平成11年東京都産業保健健康診断機関連絡協議会の調査から—、産業医学ジャーナル、24（2）、12-19、2001。
- 3) 牧野茂徳、渡辺新吉、奈良一郎、森 正三、加藤輝夫、新村耕造、鈴木忠能、武藤岳志、山本義昭、林部 弘。定期健康診断有所見率調査結果について、産業医学ジャーナル、27（6）、58-64、2004。
- 4) 厚生労働大臣官房統計情報部編。労働者健康状況調査報告（企業における健康対策の実態）、労務行政、2004、50。
- 5) 総務省統計局編。平成13年事業所・企業統計調査報告 第1巻 事業所に関する集計 全国結果 その1、総務省統計局、2003、22。
- 6) 総務省統計局編。平成13年事業所・企業統計調査報告 第2巻 会社企業に関する集計 全国結果 その1、総務省統計局、2003、6。
- 7) 厚生統計協会。国民衛生の動向・厚生指針 臨時増刊、厚生統計協会、2005、285-286。
- 8) 戸部敏明、中村国臣、高野健人。川崎市の製造業事業所における定期健康診断実施状況、産業医学、34、152-157、1992。
- 9) 平田 衛、熊谷信二、田淵武夫、田井中英嗣、安藤 剛、織田 肇。50人未満小規模事業所における労働衛生管理の実態（第1報）—労働衛生管理体制と健康管理およびニーズ—、産業衛生学雑誌、41、190-201、1999。
- 10) 二塚信、永野恵、南龍一。地方都市における中小零細企業の健康管理に関する実態調査、産衛誌、38、262-266、1996。
- 11) 大久保利見。「小規模事業場における健康確保方策の在り方に関する検討会」報告書について、産業医学ジャーナル、25（2）、4-11、2002。
- 12) 前田達生、大西一男、岩橋正典、常岡武史、福井俊彦、薄木成一郎、高田輝雄、辻本 豪、福原正博、豊川清子、足立和彦、種本基一郎。定期健康診断に関する検討、日本災害医学会誌、40（2）、73-80、1992。
- 13) 高島 正。高知県における事業所定期健康診断有所見率の検討、労働衛生管理、8（4）、24-31、1997。
- 14) 加藤誠実、鈴木政之、中山綱代、永村美智子、山本秀雄、岩滝典生。定期健康診断の結果分析、産業医学ジャーナル、21（4）、31-42、1998。
- 15) 平井一芳、日下幸則、伊木雅之、出口洋二、佐藤一博、海野浩輔、河原和夫。企業規模ならびに業種からみた高血圧の有所見率に関する研究—福井県内事業所健診結果の解析—、日本公衛誌、43、806-814、1996。
- 16) 厚生統計協会。国民衛生の動向・厚生指針 臨時増刊、厚生統計協会、2004、45-56。
- 17) 和田 攻。わが国における脳・心臓疾患、厚生労働省労働衛生課編、過重労働による健康障害防止マニュアル、産業医学振興財団、2002、1-22。
- 18) 佐藤公彦、朝隈啓一郎。布施医師会の小規模事業所巡回健診実施状況と事業所規模による有所見率の検討、大阪医学（大阪府医師会医学雑誌）、28（1）、96-97、1994。
- 19) 杉本寛治。職業性難聴。鎌田武信、監修。杉本寛治、岡田章、編集。産業医ハンドブック改訂第3版、南江堂、2002、198-211。
- 20) 中央労働災害防止協会編。労働衛生のしおり、中央労働災害防止協会、2005、304-309。

# パワーポイント® 授業の功罪

## — 血液形態学講義における FD 実践 —

丹羽民和<sup>1)</sup>・丹羽和子<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>岐阜医療科学大学保健科学部衛生技術学科 <sup>2)</sup>岐阜県立岐阜各務野高等学校福祉科  
(2006年12月21日受理)

## The PowerPoint® class has promoted the polarization

### — Faculty development by visualization in hematology —

Tamikazu NIWA, Ph.D<sup>1)</sup>, Kazuko NIWA, MS.Ed<sup>2)</sup>

## 要 旨

教育の IT 活用が叫ばれ、サイバーキャンパスの必要性が教育面、学術研究面、大学運営面、学生サービス面で求められている。近年、教育面における IT 化の功罪にはさまざまな FD 報告があり、統一した見解は未だ得られていない。我々は同一学生群に対して、従来法の「コンベンショナル型」、完全デジタル化した「パワーポイント型」、従来法とパワーポイントを共に使用した「ハイブリッド型」の授業を実施し、IT 化授業の影響を検討した。学習者評価では「コンベンショナル型」の学生満足度がもっとも高く、次いで「ハイブリッド型」であった。学習習熟度に有意差は認められなかったが、「パワーポイント型」は二極化傾向がみられた。外部評価としての国家試験血液領域得点とは「パワーポイント型」の相関がもっとも高かった。今回、血液形態学教育で実施した完全デジタルビジュアル化による「百聞は一見に如かず」教育は受講生にとって理解や復習がしにくく、満足度も低かった。しかし、学習成績は国家試験ともっとも相関した。この理由は、パワーポイント授業がより強く成績上位層と下位層を固定化し、クラス内により大きな二極化を生じさせたためであった。

**Keywords:** パワーポイント授業, 血液検査学, 臨床検査技師国家試験

## 緒 言

教育における IT (Information technologies) 活用が唱えられ、教育面、学術研究面、大学運営面、学生サービス面などに IT を導入したサイバーキャンパスの時代を迎えつつある。学生、教員、職員が、オンキャンパス・オフキャンパスを問わず同等な機能やサービスを受けられる環境作りが必要とされている。<sup>1)</sup>一方、高度情報化社会、グローバル化、18歳人口の減少、行政改革の代表される評価ブーム時代を迎え、「大学の質の保証」を目的とした大学ランキング化や第三者評価の義務付けなどに代表されるように常に多方面かつ多様な評価を受ける時代になってきた。<sup>2)</sup>

大学評価も大学審議会答申『21世紀の大学像と今後

の改革方策について』の副題に「競争的環境の中で個性が輝く大学」と明記されているように、それぞれの大学がその大学の個性を重んじ、それをより伸長させるための改善策を策定し、実行する手段が正しく構築されているかが、評価の最重要ポイントとなっている。<sup>3)</sup>大学改革の4つの基本思想と具体的改革方策のポイントが示されているが、教育面では「課題探求能力の育成—教育研究の質の向上—」が挙げられている。これは、教員個々が FD (Faculty development) に取り組むことで実現させていく目標である。

これまでも教員個々が、スライド、オーバーヘッドプロジェクター (OHP)、配布教材などを用いて、簡素化、ビジュアル化、模式図化をすることにより、学生関心度の維持、学生理解の促進、自宅学習・復習のし

やすさ、新しい知見・見解の習得の促進、学習進行度の効率化を計ってきた。これらをさらに進展させた授業や個人指導のサイバー化は、より個性的な教育機関を目指す上で重要なポイントとなる。デジタルビジュアル化はプレゼンテーションの印象度向上、学生インパクトの刺激化、自宅学習の促進、コンテンツの内容修正の効率化など多くの長所が期待される。ビジュアル化と学習効果の関係については、古くは漢書の趙充国將軍による「百聞如一見」のよく知られたことわざがあり、「見ること」による学習の定着率は約30%と見込まれており「読むこと」の10%、「聞くこと」の20%より大きく評価されており、また、「見る+聞くこと」では50%にもなることがわかってきている。<sup>4)</sup> 臨床検査技師教育においてもITを活用した効率的かつ実践的な教育はその効果がおおいに期待される。さらに、組織像教育が必須である形態検査学では、組織像や模式図などの供覧を交えた講義によって学生が知識としたイメージと、顕微鏡下でみる言わば“all in one”の実物の組織とでは、認識に相当の差が生じ、この認識の差異をどのように埋めるのかが重要なポイントのひとつになっている。<sup>5)</sup> 組織像の提示は、個々の学生の認識力の大小に大きく左右される。特にまったく初めての提示では、まず言語としての知識が充分えられているか、観るまたは聴いた文字情報が確実に処理され、ある程度のイメージが頭の中に形成されているかが重要になる。この問題の解消にもデジタルビジュアル化は大きな効果が期待できる。

ここ10年間、新たにコンピューター内の視覚情報を直接呈示できるプレゼンテーション機器が普及し、教育や研究においても盛んに用いられるようになってきた。フィラデルフィアの Saint Joseph's University ではこの取り組みに年間予算の16%に当たる3000万ドル(35億円)を投資し、教室ひとつ当たり40万ドル(4600万円)をかけたプレゼンテーション/ネットワークシステムを作り上げている。<sup>6)</sup> IT化にその大学の未来を託したと一例といえる。プレゼンテーションソフトとしてのパワーポイント(Microsoft Office Package<sup>®</sup>)は、多くの大学のIT化授業で汎用されている。このツールは静止画、音、アニメーション、動画などを簡単に使用でき、また、必要事項を簡単に修正できる大変便利なソフトである。パワーポイント授業の有効性については相反する報告があり、未だ統一した見解は得られていない。パワーポイント授業はOHPやスラ

イド使用の授業より学生に好まれる、<sup>7),8)</sup> 学習成績が向上し欠席率が下がった、<sup>9)</sup> 基礎知識の少ない学生層には静止画やアニメーションは学生の思い起こしを増加した<sup>10)</sup> という報告がある反面、OHP授業との差が認められなかった<sup>11)</sup>、OHP授業からパワーポイント授業への切り替えが学生の学習成績を悪くした、<sup>12)</sup> 専門学生に対する高度な知識教育での静止画使用は学習効果がなく、高度な procedural learning においては静止画、アニメーションともに使わない場合と差がなかった<sup>10)</sup> などの好ましくない報告がある。また、内容と関連性のない静止画やサウンドの挿入は学生理解を減少させた<sup>13), 14)</sup> ことも報告されている。

今回、この論文では講義室へのデジタル対応機器の設置に伴い、血液検査学の授業形態に全面的にパワーポイントを導入し、そのデジタルビジュアル化による「百聞は一見に如かず」教育は学生の理解を深め、より高度な授業進行を可能にするかどうかを検討した。また、その教育が臨床検査技師国家試験にどのような影響を及ぼすかについても検討した。

## 方法および対象

### 1. 対象

衛生技術学科2002年度入学生115名のうち、1年次後期血液検査学Ⅰ受講生110名、2年次前期血液検査学Ⅱ受講生103名、2年次後期血液検査学実習の中で実施した血液検査学Ⅲ受講生101名に後述のカーク・パトリック(Donald Kirkpatrick: KP) 評価中のKP 1およびKP 2評価を実施した。KP 1評価においては101名中アンケートが回収できた94名について統計処理をおこなった(回収率94%)。また、同学年卒業生93名中92名に対してKP 3評価を実施した。

### 2. 授業状況・設定

IT機器としては、資料提示用液晶プロジェクター、ノートコンピューター、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、イメージスキャナを使用した。教室は60人教室で、右前方にスクリーンが設置されている。授業においては、授業内容の事前提示、授業実施時の工夫、授業終了後の復習課題が基本となるが、各セメスターの授業設計を表1のように設定した。

#### (1) 授業内容の事前提示

ケースA, B, Cすべてのケースで授業計画、内容、試験実施に関する情報をシラバスに掲載、事前配布により行った。使用教科書はケースA, B, Cすべて同

表1 血液検査学授業形態比較。同一学生群に対して実施した3パターンの授業形態を項目別に示す。ケースAはスライドやOHPを使用したコンベンショナル型授業、ケースBよりパワーポイント®によるプレゼンテーションを導入した。ケースBはアニメーションなどを多く取り入れたパワーポイント型、ケースCはコンベンショナル法とパワーポイント法を内容に応じて使用したハイブリッド型である。

授業形態	ケース A	ケース B	ケース C
名称	コンベンショナル型	パワーポイント型	ハイブリッド型
実施時期	1 年次後期	2 年次前期	2 年次後期
実施回数	14 回	13 回	11 回
受講学生数	110 名	103 名	101 名
内容	止血の基礎 凝固線溶系	造血臓器 貧血	白血病 出血性素因
使用教科書	病態生理でできた内科学3/血液疾患		
シラバスの提供	○	○	○
キーワード提示	×	○	○
練習問題提示	○	○	○
パワーポイント使用	×	○	○
OHP・スライド使用	○	×	×
プリント使用	○	○	×
黒板使用	○	○	○
教科書読み	○	×	○

じ教科書「Introduction to Internal Medicine, 病態生理でできた内科学: part3, 血疾患, 五幸恵著, 医学教育出版社, ISBN 4-87163-352-7 C3047」を使用した。

## (2) 授業進行形式

a 教科書読み時間の設定 ケースAとCでは、授業開始時に教科書の授業内容該当ページを読む時間を与え、ほぼ全員が読み終わるのを待って授業を開始した。ケースBでは、教科書読みの時間を取らず、パワーポイントの最初の1枚目に今日の授業ポイントを提示後、授業を開始した。

b キーワードの提示 ケースCでは、キーワードの提示を黒板にて授業開始時におこなった。ケースBではパワーポイントスライドで提示、ケースAではどちらもなかった。

c 黒板の使用状況 黒板は、どのケースにおいても使用したが、ケースAでの使用量が多かった。次いでケースC、ケースBの順であった。

d 復習用問題の提示 ケースAとCでは、復習用

問題を黒板に書き、板書させたが、ケースBでは復習用問題はパワーポイント配布資料プリントで配布した。

## (3) 図, 表, 写真, 動画の提示様式

ケースAにおいてはコンピューターより出力したカラーOHPシートと白黒印刷プリントを用いた。特に塗沫標本からの多くの細胞写真は、カラーOHPシートを用いた。ケースBでは、それらすべてをパワーポイントスライドでスクリーン上に提示し、学生には白黒印刷のパワーポイント配布資料を配り、解説した。ケースCでは、パワーポイントは主にカラー図、カラー写真の説明・解説用に使用し、表は黒板にて書き取らせたとに解説した。パワーポイントの配布資料プリントは使用しなかった。なお、パワーポイント作製方法については、American Heart Association, Scientific sessions 2000 の Abstract Submission Guidelines, Presentation に記載されている PowerPoint Tips<sup>15)</sup> に従って作製・提示した。これにより受講生の視認や読み取りの困難さなど



は極力抑えられている。

#### (4) プリント使用

ケースAでは、解説用の図、表を中心に印刷配布した。ケースBではパワーポイント提示する症例データ、図、表をすべて印刷配布した。血球細胞写真データも含まれたが、カラー印刷ができないリソグラフ®印刷のため判読が難しい資料になった。ケースCでは、プリントは使用しなかった。

### 3. 教育評価方法

授業評価はカーク・パトリック (Donald Kirkpatrick: KP) の4段階評価®を用いた。カーク・パトリック評価は近年、主に研修や教育効果の評定に用いられている評価方法である。

#### (1) カーク・パトリック・パトリックの第1評価 (KP 1評価):「学習者による評価:授業評価」

参加意識または満足度について、対象学生から無記名アンケートを回収し評価した。アンケート内容は、設問1として、セメスターごとの授業形態ケースA～Cのうち、もっとも満足度の高かったものを選び、その理由を記載させた。設問2では、それぞれのケースについて、理解のしやすさ、復習のしやすさ、教員の話し方、パワーポイントの使い方、プリントの使い方、黒板の使い方の6点について、よい(グレード5)から悪い(グレード1)の5段階評価をさせた。また、それぞれのケースについて、いいと思ったこと、改善してほしいこと、を記載させた。5段階評価した6ポイントについては、ノンパラメトリック検定をおこない、比較検討した。

#### (2) カーク・パトリックの第2評価 (KP 2評価):「学習者を評価:定期試験」

学習成績や習熟度について、各セメスターで実施した単位認定試験の結果をパラメトリック検定にて比較検討した。各単位認定試験は、基礎問題として復習用問題またはキーワードから70%程度、応用問題20%程度、習熟問題10%程度の出題をした。

#### (3) カーク・パトリックの第3評価 (KP 3評価):「学習者の応用力向上度:外部評価」

学習者の応用力向上度の評価は、その判定基準をどこに準拠させるかによる。様々な判定方法が考えられるが、今回はその基準を大学外部試験で、しかも高い応用力を求められた臨床検査技師国家試験血液領域においた。2005年3月4日に実施された第51回臨床検査技師国家試験の血液検査学分野が応用力を必要とする

問題であれば、国家試験の血液検査学領域の成績が、すなわち応用力を必要とする外部評価であるということになる。現在、血液検査学問題数は200問中18問であるが、平成12年の臨床検査技師養成施設教育カリキュラム大綱化に伴う厚生省健康施策局医事課長(現:厚生労働省医政局医事課長)通達により、<sup>17)</sup>国家試験問題形式が一部変更され、暗記ばかりでなく適切な情報を獲得する能力を評価する問題(写真問題や単発2つ選択問題)や情報を適切に分析できる能力や応用力を評価する問題(症例問題や2 step, 3stepの思考を要する問題)などいわゆる Taxonomy XやY問題が出題されることになった。この出題様式は平成15年3月の第49回国家試験から実施され、特に血液検査学領域においては第49回から第51回の3回でこれらの応用問題が数多く出題されている。特に対象学生らの受験した第51回国家試験では、写真問題3問、症例問題4問、単発2つ選択問題4問、ステップ応用問題5問(重複を含む)と実に多くの応用力を要する問題が出題された。これらから、今回の第51回臨床検査技師国家試験血液検査学領域問題は、応用力の必要となる外部評価であったと位置づけた。この第51回国家試験と各セメスターの単位認定試験結果の相関をとることにより、どのセメスターが応用力の必要な外部評価ともっとも相関をするのかを検定した。

#### (4) カーク・パトリックの第4評価 (KP 4評価):「投資効果」

その教育を実施することの経済的投資効果は、対象学生個々の将来像と相関し、短期的評価では評価しきれず、今回の評価対象とはしなかった。

### 4. 統計処理

それぞれの検定は、ノンパラメトリック検定はANOVA分散分析のボン・フェローニ検定を用い、パラメトリック検定ではt検定、paired-t検定を用いた。

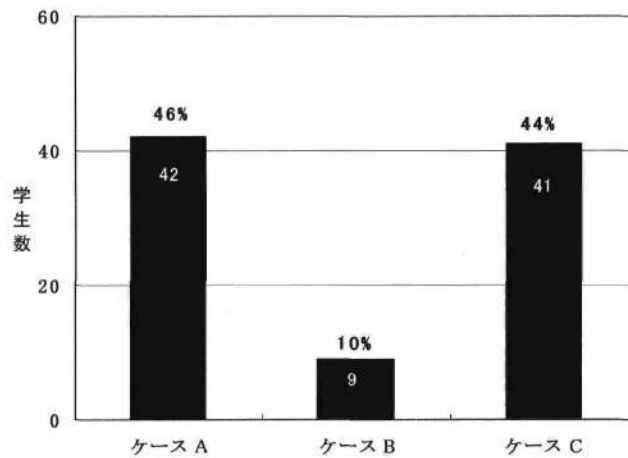
## 結 果

### 1. 学習者による授業評価アンケート結果

A. アンケート第一項目の「どの授業がもっとも満足したか?」の設問の結果を図1Aに示す。また、その代表的支持理由図1Bに示す。それぞれの満足度はケースA、ケースB、ケースCがそれぞれ46%、10%、44%となり、ケースAのコンベンショナル型とケースCのハイブリッド型が、ほぼ同じ満足度となった。ケースBのパワーポイント型はわずかに一割の学生の支持

## A

### もっとも満足した授業は？



## B

### 主な満足理由

ケース A: コンベンショナル	ケース B: パワーポイント	ケース C: ハイブリッド
教科書読みで理解しやすい 黒板でノート整理がしやすい プリントがわかりやすい スピードがゆっくりで理解しやすい	パワーポイントで理解しやすい 内容がわかりやすい 要点が整理されて理解しやすい	パワーポイントが黒板より見やすい キーワードで復習しやすい 教科書読みで理解しやすい パワーポイントの方が頭に残る

図1 学習者による授業評価—満足度—。A, 受講学生アンケート調査による満足度調査結果グラフを示す。46%の学生がケースAの「コンベンショナル型」, 44%の学生がケースCの「ハイブリッド型」に満足し, ケースB「パワーポイント型」をもっとも支持した学生は10%に留まった。B, それぞれのケースの支持理由の主なものを示す。

となった。ケースAの支持理由は、「教科書読みで理解しやすかった」、「黒板でノート整理がしやすかった」、「プリントがわかりやすかった」、「スピードがゆっくりで理解しやすかった」, などであった。ケースBの支持理由は「パワーポイントで理解しやすかった」、「内容がわかりやすかった」、「要点が整理されて理解しやすかった」, などであった。ケースCの支持理由は「パワーポイントが黒板より見やすかった」、「キーワードで復習しやすかった」、「教科書読みで理解しやすかった」、「パワーポイントが頭に残った」, などがあつた。パワーポイント型授業が支持されなかった理由としては、「パワーポイントのスピードが速かった」、「パワーポイントの内容説明はどこまでノートに記入するかがわからなかった」、「パワーポイントは眠くなる」, などがあつた。また、「教科書を読む時間が少なかつ

た」、「メモがとりづらい」、「もっと黒板を使ってほしい」, などの意見もあつた。

B. アンケート第二項目で実施した各ケースについての, 理解のしやすさ, 復習のしやすさ, 教員の話し方, 黒板の使い方, パワーポイントの使い方 (ケースBとケースCのみ使用), プリントの使い方 (ケースAとケースBのみ使用) の5段階評価結果を以下に示す (図2)。

1. 理解のしやすさ 評価点平均は, ケースA3.73, ケースB3.19, ケースC3.41となり, ケースAがケースB, ケースCより有意に高かつた (ケースA vs. ケースB;  $P < 0.0001$ , ケースA vs. ケースC;  $P < 0.01$ )。

2. 復習のしやすさ 評価点平均は, ケースA3.45, ケースB2.93, ケースC3.40となり, ケースA, ケースCがそれぞれケースBより有意に高かつた (ケースA

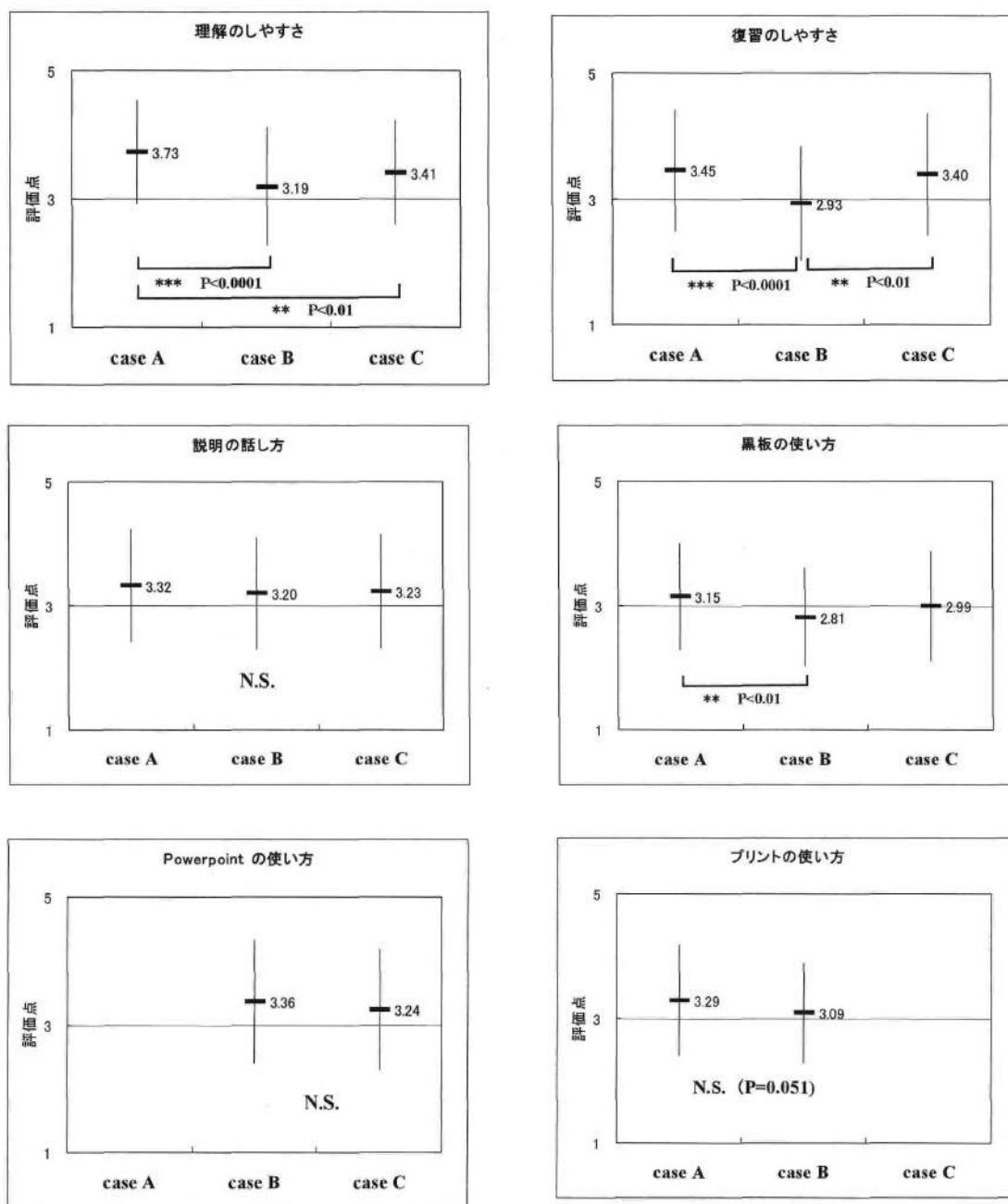


図2 学習者による授業評価－授業内容，学習方法－．各授業の内容や学習方法について，よい（グレード5）から悪い（グレード1）の5段階評価を受けた。理解しやすさ，復習のしやすさなど6項目についてANOVA分散分析を実施した。理解のしやすさについては「コンベンショナル型」が「パワーポイント型」，「ハイブリッド型」に比べ有意に高く評価された。復習のしやすさについては「コンベンショナル型」，「ハイブリッド型」が「パワーポイント型」に比べ有意に高い評価をえた。

vs. ケースB； $P < 0.0001$ ，ケースB vs. ケースC； $P < 0.01$ 。

3. 説明の話し方 評価点平均は，ケースA3.32，ケースB3.20，ケースC3.23となり，それぞれのケース間に有意の差は認められなかった。

4. 黒板の使い方 評価点平均は，ケースA3.15，ケースB2.81，ケースC2.99となり，ケースAがケース

Bより有意に高かったが，そのほかのケース間の差は認められなかった（ケースA vs. ケースB； $P < 0.01$ ）。ケースBがやや低いのは，黒板使用のほとんどがキーワード提示になり，説明用としてはパワーポイントが中心となったためと考えられる。

5. パワーポイントの使い方（ケースBとケースCのみ）評価点平均は，ケースB3.36，ケースC3.24とな

り、2群間に有意の差は認められなかった。

6. プリントの使い方（ケースAとケースBのみ）評価点平均は、ケースA 3.29、ケースB 3.09となり、2群間に有意の差は認められなかったが、危険率  $P = 0.051$  であった。

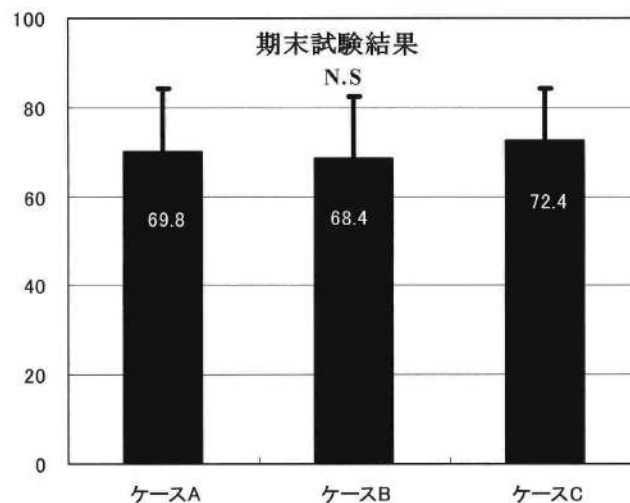
授業内容の学生アンケートによる評価は、説明の話し方、黒板の使い方などは、どのケースでもほぼ同じような評価となり、デジタル化による差は生じなかったと考えられる。一方、理解のしやすさ、復習のしやすさの2点に関しては、コンベンショナル型のケースAの評価がもっとも高く、次いでハイブリッド型のケースCが高かった。パワーポイント型のケースBは他の2つのケースに比べて有意に評価が低かった。

全面的なデジタル導入のみによる授業提示は、短期的な受講生の理解の向上に、マイナスの影響を与えたと考えられた。

## 2. 教授者の学習者習熟度評価の結果

各ケースのセメスター期末試験の結果は、ケースAでは平均点69.8点、 $SD = 14.4$  ( $n = 110$ )、ケースBでは平均点68.4点、 $SD = 14.2$  ( $n = 103$ )、ケースCでは平均点72.4点、 $SD = 11.7$  ( $n = 101$ )であった。平均点、 $SD$  に関しての有意差は認められなかった（図3 A）。一方、各ケースの度数分布を図3 Bに示す。各ケースの度数分布の形には差が認められ、ケースAがもっとも正規分布に近い形であるが、ケースBでは上位グループがより上位に、下位グループはかなり低い得

A



B

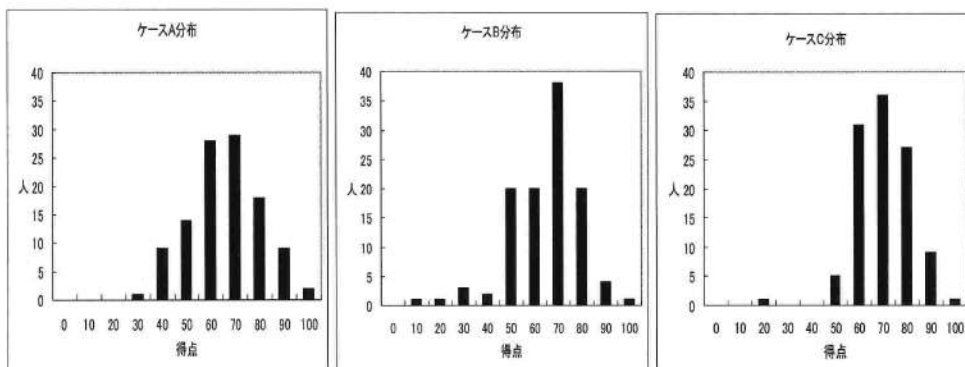


図3 教授者による学習内容の習熟度評価－学習成績－。A、学習成績を各セメスター期末定期試験得点にて比較検討したグラフである。各試験の平均点、標準偏差には有意差はみられなかった。学習者による授業評価では群間に有意差があったが、学習成績には有意差はみられなかった。B、各試験のヒストグラムをケースごとに示す。ケースA、「コンベンショナル型」は正規分布に近い形である。ケースB、「ハイブリッド型」では標準偏差に現れない低得点層が出現している。ケースC、「ハイブリッド型」では有意差はないが  $SD = 11.4$  ともっとも小さい標準偏差となった。

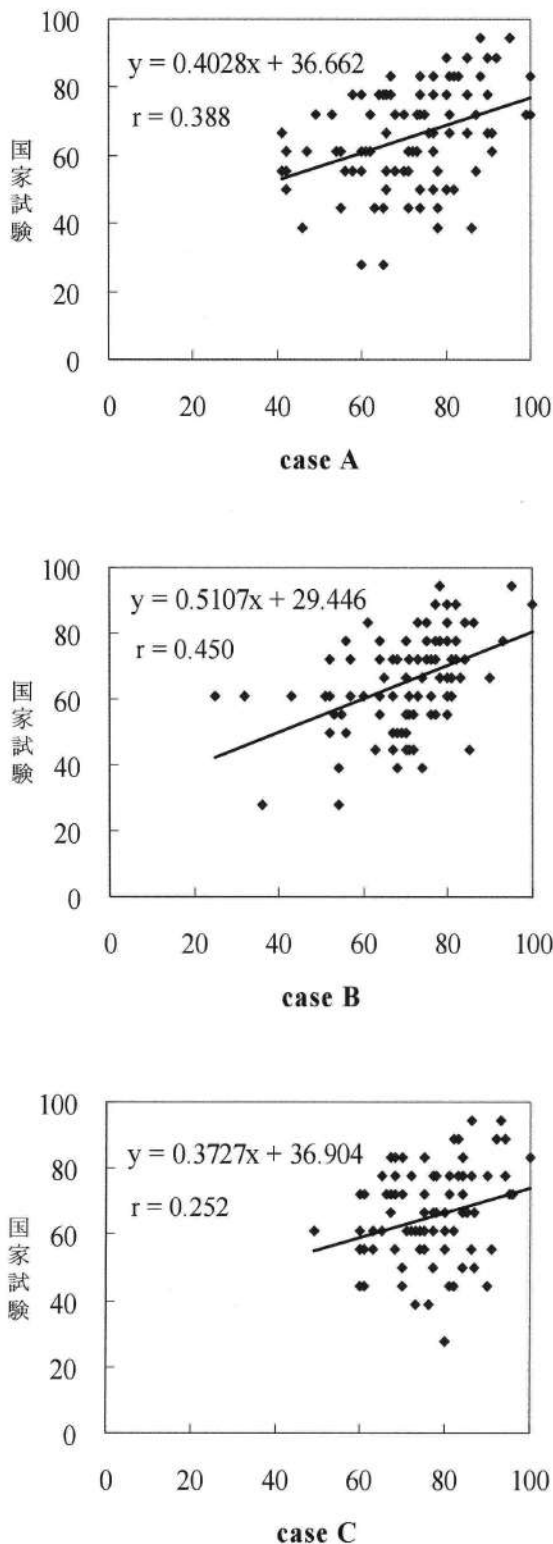


図4 学習者の応用力向上度評価—外部評価—。応用力向上度評価の指標として、第51回臨床検査技師国家試験血液領域の得点を用い、各授業ケースの学生得点との相関をとった。ケースA「コンベンショナル型」、ケースB「パワーポイント型」、ケースC「ハイブリッド型」のそれぞれの相関係数は、0.388、0.450、0.252であった。学生応用力向上度はパワーポイント授業の学習成績ともっとも相関した。

点まで階級が伸びている。これはパワーポイント型の授業はSDでは差がでないより少ない人数のばらつきを大きくしていることがわかる。つまり、授業内容として、パワーポイントはわかる者とわからない者の差をより大きくしたといえる。わかる者にとってはよりいいことであるが、わからない者にとってはよくない授業であったということになる。

### 3. 学習者の応用力向上度評価としての外部評価結果

対象および方法の 3. 教育評価方法、(3) カーク・パトリックの第3評価 (KP 3 評価) : 「外部評価」に示したように、第51回臨床検査技師国家試験血液領域の問題は応用力を必要とする外部評価として十分に値するものである。各授業のセメスター期末定期試験結果と第51回臨床検査技師国家試験血液領域得点 (%) の相関分布図を図4に示す。ケースA、ケースB、ケースCのそれぞれの相関係数は、0.388、0.450、0.252となり、ケースBのパワーポイント型が弱い相関ながらも、もっとも大きな相関係数を示した。次いでケースAのコンベンショナル型であり、ケースCのハイブリッド型はもっとも低かった。これらの相関については、この学年の血液学領域の学力が高かったが、あるいは低かったかどうかについても考慮する必要がある。筆者が出題した医歯薬出版株式会社作成臨床検査技師国家試験模擬試験血液検査学問題(約3000名受験)の本学平均正解率が全国平均正解率と差がなかったことから(データは示さず)、この学年の血液学領域学力は全国平均レベルであったことは確認できた。これらのことから、応用力の向上効果がもっとも期待できるのは、パワーポイント型であるといえる。学生満足度ではもっとも評価が低かったパワーポイント型であるが、外部評価とはもっとも相関したことになる。

### 考 察

血液検査学の授業を通して、常々自らの頭の中にある静止画、アニメーションや動画を如何にして学生に伝えるかということは、教育職に就いてからの大きな課題のひとつであった。自らの概念を黒板での略図、OHP、スライドなどでどのようにして簡便に伝えるのかは、学生の理解を促進する上での必須条件であった。従来、部分的にデジタル化してきた情報を液晶プロジェクターの設置を期に完全デジタル化して講義を実施した。プレゼンテーションソフトウェアとしては、もっとも汎用されているパワーポイントを使用し、この



パワーポイント型授業の影響をコンベンショナル型授業および両者を取り入れたハイブリッド型授業と比較検討した。学生満足度では、パワーポイント授業がもっとも低かった。これには次のような理由が考えられる。1. パワーポイント型授業では複数要因を一気に提示するため、往々にして項目提示のスピードが速くなり、学生が理解するスピードを超えてしまう。2. パワーポイントの複数のスライド情報と既存の知識を関連付けようとすると、より多くの考える時間が必要になり、そのため聞き逃しが増え、ポイントがわからなくなる。3. パワーポイントのプリントがあるため、安心感から集中して聞かなくなり、受講時の理解や印象付けのレベルが低下する。4. パワーポイントスライドは暗い環境下での提示になるため、睡眠に誘われる頻度が高く、受講姿勢の低いレベルの学生はまったく聞かない。一方、小林らは講義室でのよいプレゼンテーションを実施する要因について、黒板、大画面スクリーン、資料提示用プロジェクター、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、イメージスキャナ、Photoshop Element, MS-PowerPoint, アニメーションの導入、大画面コンピュータ、小画面サブコンピュータ、暗室環境が必要であるとしている。<sup>18)</sup> これらの中では、スクリーン画面や黒板が小さいこと、サブコンピュータがないなどの点で、十分なプレゼンテーション環境ではなかったことも、授業進行の自由度を低下させ、満足度を低下させたと考えられる。また、大規模教室では、教材の提示方法、受講生の進行状況や理解状況の把握、受講生への個別指導などが一般的に困難であるが、特にパワーポイント授業環境化では、授業中の受講生の理解状況の把握において、コンベンショナル型授業よりも劣ることが考えられる。

学習による習熟度評価としての学習成績は、学生アンケートによる満足度とは異なり、学習成績に差はなかった。これは、定期試験に対する学習という意味では同じになったということである。各学生の勉強量に差があったかどうかは把握していないが、毎時間ごとに出题しておいた練習問題への取り組みは同じだったことになる。復習のしやすさではコンベンショナル型、ハイブリッド型がパワーポイント型に比べ有意差をもってやりやすかった状況を見ると、パワーポイント授業は自宅での学習量の増加が必要であった可能性が高い。ただし、ヒストグラム上からは、非常な低得点層も出現しているため、同じ学習量の条件化では

復習のしにくさという理由から理解ができず、さらに試験勉強をせずに受験した層がいたことになる。授業の進め方、練習問題、プリント内容やスライド内容などにおいて、これらの学生にも学習しやすく配慮した授業方法が必要となろう。

学習者の応用力向上度評価として、応用力を求められた第51回臨床検査技師国家試験血液領域の得点を指標とした。各授業形態の定期試験得点と国家試験血液領域得点との相関をみると、学生アンケートではもっとも満足度の低かったパワーポイント型との相関がもっとも大きかった。授業内容アンケートの理解のしやすさや復習のしやすさではもっとも低い評価のパワーポイント型が、逆に応用力向上効果はもっともあったという結果である。この結果は学生がより受講しやすい授業を実施すれば、学生はより高い能力と応用性が獲得できるとする考え方とは矛盾する結果である。結果として、ほかの授業と比べて、理解しにくく、復習しにくかったパワーポイント型がより高い応用性を身につけられたということになる。

それではなぜ、このようなことが起こったのであろうか。そこで、学生成績を階層化したとき、一体どの階層レベルの学生がもっとも強く関連したのかを検討した。我々教員は一般的に学生成績を上位や下位、あるいは上位、中位、下位などに大きく分けて考えることがある。上位の学生であるから優秀である、下位であるから十分理解していないなどと表現することがある。そこで、パワーポイント授業得点のどの階層レベルの学生が国家試験結果とよく関連したかを調べれば、この矛盾した結果が解析できるのではないかと考えた。まず国家試験血液領域得点結果を2～5区分し、それぞれの区分ごとの学生得点と、各授業形態の対応する学生得点との相関を調べた。その結果を表2に示す（5区分はいずれも小さな相関係数であったため、データを示していない）。これによると、4区分した場合がもっとも大きな相関係数の階層が得られ、我々の学生評価意識ともっとも一致しそうな結果である。上位、中上位、中下位、下位の4区分したときの各授業形態との相関グラフを図5に示す。この結果をみると次のようなことがいえる。1. 国家試験成績上位者はコンベンショナル型授業の成績上位者がもっとも関連し（ $r=0.643$ ）、次いでパワーポイント型授業の成績上位者であった。（ $r=0.356$ ）2. 国家試験成績下位者はパワーポイント型授業の成績下位者がもっと

表2 各授業の学習成績と第51回臨床検査技師国家試験血液領域得点との区分別相関係数一覧 国家試験成績上位者はケースA「コンベンショナル型」の成績上位者がもっとも相関し、次いでケースB「パワーポイント型」の成績上位者であった。また、国家試験成績下位者はケースB「パワーポイント型」の成績下位者がもっとも相関した。  
表中\*\*\*は相関係数絶対値0.600以上、\*\*は0.400以上、\*は0.350以上である。

区分数	区分	ケースA	ケースB	ケースC
全体		0.388 *	0.450 **	0.252
2 区分	上位	0.318	0.238	0.258
	下位	- 0.123	0.019	- 0.219
3 区分	上位	0.610 **	0.391 *	0.317
	中位	0.334	0.375 *	0.142
	下位	- 0.061	0.433 **	- 0.119
4 区分	上位	0.643 **	0.356 *	0.311
	中上位	- 0.175	- 0.402 **	- 0.193
	中下位	0.263	0.075	0.110
	下位	0.192	0.569 **	- 0.044

も相関した。(r=0.569) 3. 国家試験成績中上位者はどの授業形態をとっても逆相関になる。これらの結果を総合すると、パワーポイント型授業はコンベンショナル型やハイブリッド型に比べ、より強く成績上位者と成績下位者を固定し、学生成績の二極化を拡大したことがわかった。優秀な学生はより優秀に学習できる反面、下位の学生を固定化する傾向があることになる。パワーポイント授業においては、このことを十分意識しながら展開しなければ、国家試験に合格できない固定層を作ってしまうことがわかった。

A.Largeらは、ビジュアル化コンセプトが単純であればあるほど、どのような機器を用いて提示しても成功するが、複雑で把握することが難しい事柄は、どのようなプレゼンテーションをしても、例えばアニメーションや動画を使っても失敗すると報告している。<sup>19)</sup> R.A.Bartschらは、画像や音だけの情報では欠乏知識を補えず、試験結果をより悪くするため、必ずキーとなる文字情報をスライドに入れるべきであるとしている。<sup>20)</sup> L-J.ChanLinは事前学習を少しだけやったグループと十分な事前学習をやったグループにコンベンショナル授業とパワーポイント授業を実施し、その学習効果を比較したところ、事前学習を少しだけやったグル

ープは有効であったが、十分な事前学習をやったグループでは差がなかったとしている。<sup>9)</sup> これらのことから、パワーポイント型授業は初心者に対する導入教育では有効であり、静止画やアニメーションがよりよい効果を発揮するが、一方、専門性のより高い教育では文字情報がより理解を速くし効果的であるといえる。森博嗣はその著書の中で、ビジュアル的なものを講義に取り入れ、体験させ、わかりやすい説明をするのは、テレビ感覚であって、言葉で説明すれば一瞬で伝達できるものを、わざわざ絵を見せ、時間をかけ、効率を落として伝え、そうすることで、いかにも教育に工夫をしているのだという姿勢を示そうとしているだけで、けっして本質ではないと皮肉っている。<sup>21)</sup> つまり、パワーポイント授業は授業の内容、対象者の知識レベル、対象者の習熟度、授業内容の複雑さをきちんと吟味して使わなければ、逆に受講学生のレベルを上げられなくなることに十分注意すべきである。

今回、血液検査学の授業を通して、パワーポイント授業の学生成績および臨床検査技師国家試験結果に対する影響を検討した。パワーポイント授業の学習成績に対する得点差はなかったが、学生の満足度、理解のしやすさ、復習のしやすさなどはコンベンショナル型

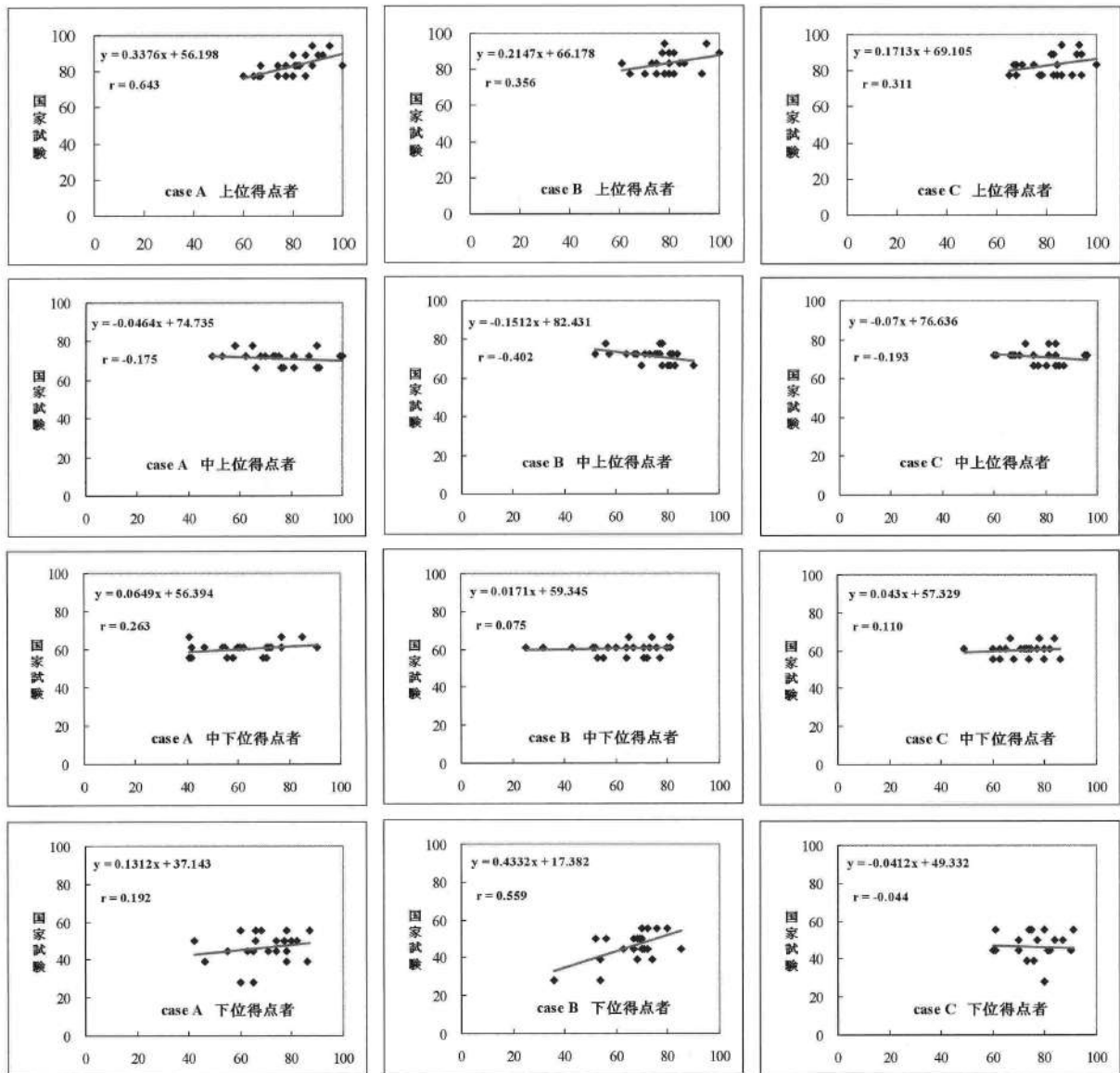


図5 各授業の学習成績と第51回臨床検査技師国家試験血液領域得点との4区分相関グラフ 国家試験成績下位者の得点は「パワーポイント型」授業の得点とよく相関した。これらのグラフにより、「パワーポイント型」授業は学生成績の二極化をより拡大したといえる。

授業やハイブリッド型授業より有意に低かった。しかし、臨床検査技師国家試験血液検査学領域の得点とは、パワーポイント型授業がもっとも相関した。これは、4区分階層化レベルの成績上位者と成績下位者の差をより大きく拡大し、固定化したためと考えられた。パワーポイントのみの授業はクラス内により大きな二極化を引き起こすため、その使い方には十分な熟慮と配慮が必要であるといえる。

(なお、論文内容の一部は第55回日本医学検査学会総会(松江市)および第1回臨床検査技師教育学会総会(東

京都)にて発表したものです。学会発表時に質疑、指導を頂いた先生方に感謝致します。)

## 参考文献

- 1) 清水 康敬：サイバーキャンパスとこれからの大学教育 平成14年度大学情報化全国大会基調講演より、大学教育と情報。11(4)：2-9, 2003
- 2) 大塚 雄作：高等教育における評価の諸要素とその機能ー改善志向の評価文化の形成に向けてー、大学評価。1:27-66, 2002
- 3) [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo4/gijiroku/006/020401.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/gijiroku/006/020401.htm). 中央教育審議会/科学技術・学術審議会 学術分委会 大学改革連絡会 (第6回)



2002. 4. 3
- 4) D. A. Sousa: How the brain learns. 3<sup>rd</sup> edition, *Sage Pubns*, 2005
- 5) 磯川 圭太郎, 宮崎 洋一, 大塚 吉兵衛, 戸田 善久: CD-ROM 化画像教材と Web システム連携による組織学教育, 社団法人私立大学情報教育協会論文誌 情報教育方法研究. 5: 10-12, 2002
- 6) S. Carlson: Information Technology; Wired to the hilt. *The Chronicle of Higher Education*, A33-A35, 2002
- 7) J.C. Cassady: Student and instructor perceptions of efficacy of computer-aided lectures in undergraduate university courses. *Journal of educational Computing Research*, 19, 175-189, 1998
- 8) T. Perry, L.A. Perry: University students' attitudes towards multimedia presentations. *British Journal of Educational Technology*, 29, 375-377, 1998
- 9) L. Evans: Preliminary study; lectures versus PowerPoint 4.0, retrieved on January 4, 2005 from [http://www.kcmetro.cc.mo.us/longview/lect\\_ppt.HTM](http://www.kcmetro.cc.mo.us/longview/lect_ppt.HTM)
- 10) L-J. ChanLin: Animation to teach students of different knowledge levels. *Journal of Instructional Psychology*, 25(3), 166-175, 1998
- 11) M. Stolfoff: Teaching physiological psychology in a multimedia classroom. *Teaching of psychology*, 22, 138-141, 1995
- 12) R.M. Bartlett, S. Cheng, J. Strough: Multimedia versus traditional course instruction in undergraduate introductory psychology. *Annual Meeting of American Psychological Association* 2000, Washington DC., 2000, August
- 13) R.E. Mayer: Multimedia learning. New York: *Cambridge University Press*, 113, 2001
- 14) R. Moreno, R.E. Mayer: A coherence effect in multimedia learning: the case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia instructional messages. *Journal of Educational Psychology*, 92, 117-125, 2000
- 15) <http://www.scientificsessions.americanheart.org/portal/scientificsessions/ss/presentermoderatorinfo>. *American Heart Association, Scientific Sessions* 2005; Nov 13-16, 2005
- 16) D. Kirkpatrick: Evaluating training program. 2nd edition, *Berrett-Koehler*, San Francisco. 1998
- 17) 臨床検査技師養成所の指導要領について, 健政発第236号, 2000. 3. 7,
- 18) 小林 貴之, 多人数基礎情報教育授業の実施に関する工夫について, 社団法人私立大学情報教育協会論文誌 情報教育方法研究. 5, 19-21, 2002
- 19) A. Large, J. Beheshti, A. Breuleux, A. Renaud: The effect of animation in enhancing descriptive and procedural texts in a multimedia learning environment. *Journal of the American Society for Information Science*, 47 (6), 437-448, 1996
- 20) R.A. Bartsch, K.M. Cobern: Effectiveness of PowerPoint presentations in Lectures, *Computers & Education*, 41, 77-86, 2003
- 21) 森 博嗣: 大学の話をしましょうか, 第1章 学生論, 中公新書ラクレ, 195, 48-49, 2005

# 乳癌術後症例の術側上肢に対するアロママッサージの効果

## ——心的緊張緩和効果と唾液アミラーゼ活性の変動——

榎木良友<sup>1) 2)</sup>・梅田久美子<sup>3)</sup>・伊藤千明<sup>4)</sup>・安藤洋子<sup>3)</sup>・戸田由紀子<sup>3)</sup>・棚橋千弥子<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> 朝日大学歯学部附属村上記念病院外科 <sup>2)</sup> 岐阜医療技術短期大学非常勤講師

<sup>3)</sup> 朝日大学歯学部附属村上記念病院看護部 <sup>4)</sup> 朝日大学歯学部附属村上記念病院放射線室

<sup>5)</sup> 岐阜医療技術短期大学看護学科

(2006年12月26日受理)

## Effects of aromatherapeutic massage following breast cancer surgery on the arm of the affected side

### ——Psychological effects and variation in salivary amylase activity——

Yoshitomo KASHIKI, Kumiko UMEDA, Chiaki ITO,  
Youko ANDOU, Yukiko TODA, Chiyako TANAHASHI

### 要 旨

乳癌患者にとって術後予後への不安とともに、女性として乳癌手術への心的緊張は計り知れぬものがある。かかる乳癌術後症例24例にアロママッサージを施行し、心的緊張緩和効果についてフェイススケール法（主観的評価）と対比し、唾液アミラーゼ活性測定法（客観的評価）の結果について比較検討した。

唾液アミラーゼ活性は、心的快適により低下し、心的不快で上昇するとされアロママッサージの心的緊張緩和効果と、唾液アミラーゼ活性の測定の有用性について報告した。

結果:フェイススケール法では、24例全例（100%）が効果ありと判定され有意な結果が得られた。唾液アミラーゼ活性測定法では、2例（8%）が測定手技上の問題で、活性値の上昇をみたが、22例（92%）は効果ありと判定され極めて有意な結果が得られ、本法のバイオマーカーとしての有用性が示唆された。

また同時に、乳癌術後患者へのアロママッサージは、患者の心的不安、緊張緩和に効果的なことが示された。

**Keywords:** 乳癌術側上肢, アロママッサージ, 心的緊張緩和, 唾液アミラーゼ

### はじめに

乳癌患者にとって術後予後への不安とともに、女性として乳房手術に対する心的抵抗は計り知れないものがある。われわれは、かかる心的負荷を背負う乳癌術後患者に対し、術後術側上肢の浮腫予防を併ね、心的緊張緩和を目的に術側上肢へのアロママッサージを実施してきた。しかしアロママッサージによる、心的緊張緩和効果の評価にあたっては、Face scale などによる患者自身の主観的判定に頼る以外になく、その実効性を生体反応より客観的に評価検討する上で難点があった。

最近、山口ら（2001年）<sup>2)</sup> は心的ストレス（交感神経緊張状態）に対し、唾液アミラーゼ活性が変動することを見出し、不快な心的刺激に唾液アミラーゼ活性が上昇し快適刺激には低下すると述べ、唾液アミラーゼ活性値が心的ストレスのバイオマーカーになることを報告している。<sup>1) 2)</sup>

われわれは、この研究に注目し乳癌術後患者に対する、アロママッサージの心的緊張緩和効果について、アロママッサージ施行前後の唾液アミラーゼ活性を測定し、心的ストレスに対するバイオマーカーとしての有用性について検討したので報告する。

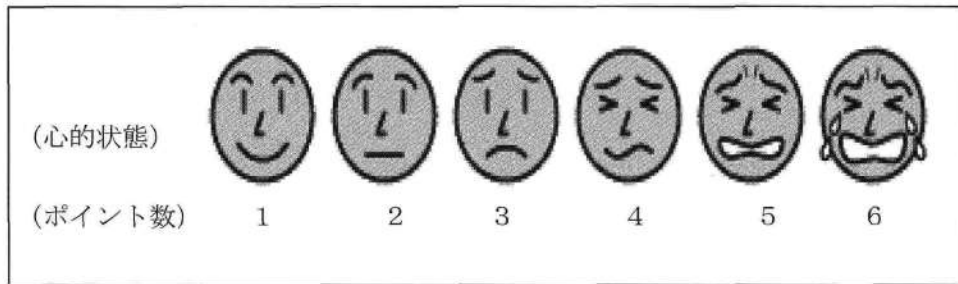


図1 フェイススケール判定法

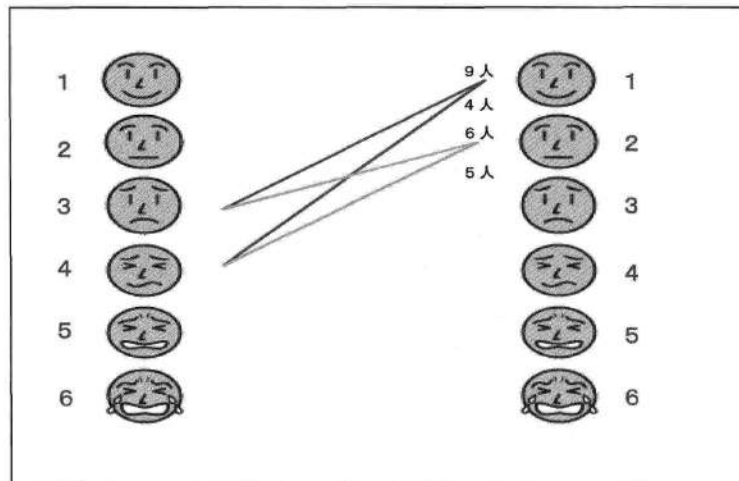


図2 フェイススケール判定結果

#### 検討症例・方法

- 1) 症例：平成18年6月から平成18年11月末までに乳癌手術を受けた乳癌患者の内、本研究の目的を理解し協力が得られた24例の乳癌術後患者を対象とした。症例の年齢は、37～78才。平均年齢58才。年齢群別例数は、30才群1例、40才群7例、50才群6例、60才群5例、70才群5例であった。
- 2) 方法：①アロママッサージは、術後3～4日目より術側上肢に対し1日1回、後述するアロマオイル処方を用いて、看護師によるハンドマッサージを、10～15分間行った。  
②マッサージに用いたアロマオイル処方は、ホホバオイル10ml (Meadows 社)、レモン精油1滴、ラベンダー1滴、ゼラニウム1滴 (サノワロール社) を1回マッサージ使用量として処方した。
- 3) 評価法：①主観的自己評価法として、6段階の心的状態を示すFace scaleを用い、アロママッサージ直前とアロママッサージ後5～10分以内の心的状態をチェックさせ、図1に示す如くポイント数で自己評価を行わせ、実施前に比べ実施後のポイント

数が低下する場合を、効果ありと判定した。

②客観的評価法として、先と同様アロママッサージ直前と、アロママッサージ後5～10分以内に、交感神経ストレス測定モニター装置 (ココロメーター社製) を用いて、口腔内の唾液アミラーゼ活性を測定し、実施前測定値と比べ実施後低濃度になった場合効果ありと判定した。<sup>1) 2)</sup>

③これら各結果について有意差検定 (T-検定) を行った。

#### 結 果

乳癌術後上肢に対するアロママッサージによる心的緊張緩和効果について、Face scale による主観的自己評価結果、客観的評価法による口腔内唾液アミラーゼ活性測定結果は次の如くであった。(表1)

##### ① Face scale による効果判定結果

24例全例が心的緊張緩和効果ありと判定された。(図2) 即ち、実施前ポイント4であった9例中実施後ポイント2になった症例は5例、ポイント1になった症例は4例であった。また、実施前ポイント3であった15例中、実施後ポイント2になった症例6例、ポ

表1 アロママッサージによる心的緊張緩和効果判定結果

氏名	年 齢	フェイススケールポイント		唾液アミラーゼ活性値	
		前	後	前	後
A	44	3	2	19	33
B	73	3	1	201	78
C	48	4	2	65	8
D	58	4	1	149	170
E	67	3	1	40	38
F	48	4	1	61	35
G	56	4	2	124	7
H	48	4	1	80	35
I	68	4	1	170	42
J	78	3	1	213	97
K	68	3	1	261	20
L	48	4	1	149	35
O	37	3	1	104	101
P	79	3	2	186	146
Q	71	4	2	116	6
R	48	4	1	102	44
S	54	3	1	104	86
T	48	3	1	48	27
U	63	3	1	18	16
V	52	3	2	71	32
W	71	3	2	131	83
X	55	4	2	99	45
Y	69	3	1	331	43
Z	51	4	2	71	39

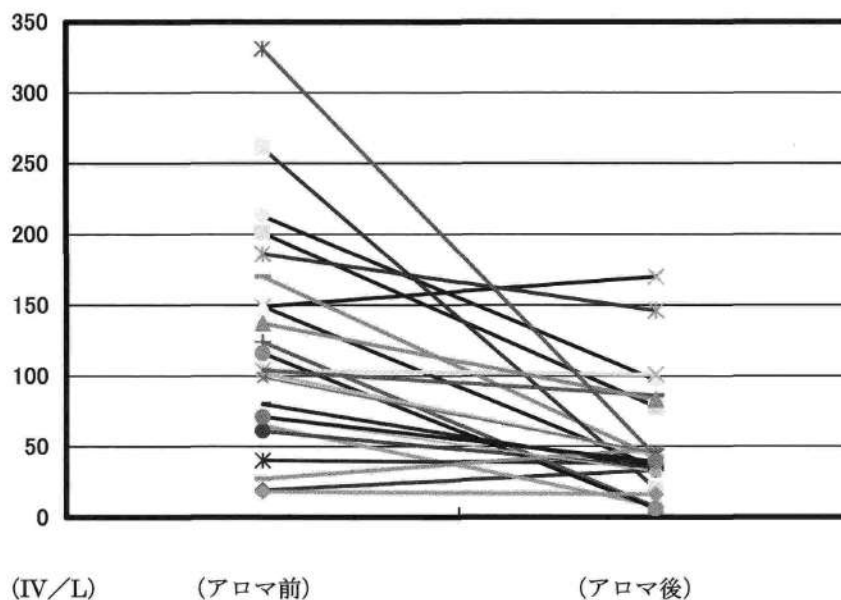


図3 アロママッサージ前後のアミラーゼ活性の変化

イント1になった症例は9例であった。ポイント数から見た改善効果は平均2.1ポイント左方にシフトし、全例有意差 ( $P < 0.0001$ ) をもって効果ありと判定された。

## ②唾液アミラーゼ活性値による効果判定結果

本法による効果判定は、唾液アミラーゼ活性の正常値がないため、実施値に比べ実施後唾液  $\alpha$  アミラーゼ活性値が低下することをもって、緩和効果ありと判定される経時的変化で判定する手法である。<sup>1) 2)</sup> (図3)

測定結果は24例中、実施後唾液アミラーゼ活性値が低下した症例は22例 (92%) に効果ありと判定され、明らかな有意差 ( $P < 0.0001$ ) が認められた。しかし残り2例はいずれも上昇し無効と判定された。

この2例については実施前に飲食をしており、これがなんらかの影響を与えるものと思われた。

## ま と め

乳癌術後患者に対し、われわれは術側上肢の浮腫予防と心的緊張緩和を併ねアロママッサージを実施してきた。しかしアロママッサージによる術後術側上肢の浮腫予防効果については、症例数は少なくまた実施期間も短いため検討する段階に至っていない。したがって今回は、術前術後を通じて患者が抱く手術や予後に対する不安と心的緊張を緩和するため、アロマセラピーの効果について検討した。

一般にアロマセラピーの心的癒し効果については、すでに多くの評価を受けているが、その効果を生体反応より、客観的かつ簡便に測定する手段に欠ける難点があった。<sup>3) 4)</sup> そこで今回簡便な心的緊張緩和効果を測定可能な、バイオマーカーとしての唾液アミラーゼ活性値を測定する山口らの研究<sup>2)</sup> に注目し、その有用性とアロマセラピーの心的効果について検討した。

先ずわれわれが用いたアロママッサージ処方での各アロマ精油の薬理学的作用については、真正ラベンダー精油は、鎮静、鎮痛作用、抗炎症作用、抗うつ作用、殺菌作用等を有し、レモン精油は末梢血管拡張作用、止血収斂作用、抗うつ作用、殺菌作用等があるとされている。また、ゼラニウム精油は鎮静、鎮痛作用、皮膚弾力回復作用、抗うつ作用、抗炎症作用等の薬理作用を有しているという。<sup>5) 6)</sup> さらに、キャリアオイルのホホバオイルは脂肪酸と脂肪族アルコールからなる植物性オイルで、抗炎症作用を有し、すべての肌質に合うキャリアオイルであり、<sup>5)</sup> この処方での特に皮膚炎

等の副作用と思われるものは認められなかった。またこの処方での芳香性は、香りが良く気分を壮快にさせる作用を有し、Face scale による主観的評価では、全員 (100%) ポイント数で1～3ポイント (平均2.1ポイント) 心的緊張緩和効果ありとの結果が得られ明らかな有意差が認められた。

これに対し、唾液アミラーゼ活性値の測定では、24例中22例 (92%) に実施前値に比べ唾液アミラーゼ活性値の低下が認められ結果の有意差を認めたが、残り2例は実施後値は上昇していた。しかし先述の如く、この2例はアロママッサージ直前までに、飲食を採っていたことからこれが何らかの影響を与えたものと思われる今後測定上の条件を充分検討する必要があると思われた。

ところで身体的侵襲により唾液アミラーゼ活性が変動することについては、1971年 Groza が外科手術等による生体への物理的侵襲刺激により変動することを報告している。その後種々の研究がみられる<sup>1)</sup> が Morse (1983年) が心的侵襲によっても唾液アミラーゼ活性が変動することを見出し、さらに山口ら (2001年) は、精神的な快適性や不快性を唾液アミラーゼ活性値により判別可能であると報告している。<sup>1) 2)</sup>

また唾液腺でのアミラーゼ分泌機序については、ホルモン作用と交感神経—副腎髄質系 (ノルエピネフリン分泌) により制御されているが、交感神経系の刺激による唾液アミラーゼ分泌の応答時間は、ホルモン作用による応答時間に比べ極めて速いことが知られている。<sup>2)</sup>

一方、アロマセラピーの薬理作用の伝達機序については、いまだ充分解明されている訳ではないが、今日までの研究では、香りの情報は鼻腔嗅上皮細胞から嗅球に入り、大脳辺縁系に達し視床下部に至ることが知られている。そしてさらに視床下部は自律神経系と内分泌系の双方を制御しているが、香りの情報の快適不快を選別し、とりわけ交感神経系緊張状態下では、快適な香りは副交感神経系を介し、心身のリラクゼーション作用を生じ心身の生理機能の恒常性維持 (ホメオスターシス) を発揮するといわれる。<sup>5) 6)</sup>

以上のようなことから、快適な香りと唾液アミラーゼ活性の変動は、視床下部においてなんらかの関連性を介して連動するものと思われ、今後のストレス研究の一助になりうるものと思われる。その意味において、従来のストレス研究の解析手法に比べ、唾液アミ

ラーゼ活性測定法は、非侵襲的であり、かつバイオマーカー測定法としての可能性を有し、今回のわれわれの検討結果においてもその有用性が示唆された。

しかし本法は、唾液アミラーゼ活性の正常値が設定され難く、したがって目的とする効果を判定する場合実施前後の唾液アミラーゼ活性値を比較する相対的、経時の変化を観察する以外にないこと。また唾液分泌量とアミラーゼ活性値の関連性の他、測定手技や条件等の問題もあり今後さらに検討を要すべき課題が残されている。

## 文 献

- 1) 山口昌樹 金森貴裕 金丸正史 水野康文 吉田博; 唾液アミラーゼ活性はストレス推定の指標になり得るか・医用電子と生体工学39 (3) 234-239 2001
- 2) 山口昌樹 吉田博; 唾液アミラーゼ活性による交感神経モニターの実用化 Chemical Sensors 21 (3) 92-98 2005
- 3) 山口昌樹; バイオマーカーによる生体計測 ストレスの定量評価・臨床栄養 107 (7) 801-809 2005
- 4) 梶本終身; 疲労の数量的測定法・日本医学新報 4250 97-99 2006/12/11
- 5) 今西二郎; メディカル アロマセラピー 第1版 金芳堂 東京2006年12月
- 6) ロバート・ティスランド (高山林太郎訳); アロマ セラピー (芳香療法) の理論と実際・第9版 フレグランスジャーナル社 東京 1995



# 胃電図と R-R 間隔変動の関連性の解析

高田宗樹<sup>1)</sup>・松浦康之<sup>2)</sup>・横山清子<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜医療科学大学保健科学部 <sup>2)</sup> 名古屋市立大学大学院システム自然科学研究科, 日本学術振興会特別研究員 DC

<sup>3)</sup> 名古屋市立大学大学院芸術工学研究科

(2007年1月9日受理)

## Analysis of the Relationship between Electrogastrography and R-R Interval Time Series

Hiroki TAKADA, Yasuyuki MATSUURA, Kiyoko YOKOYAMA

### 要 旨

本研究では、従来知見が豊富な R-R 間隔時系列変動と、胃電図時系列変動との関連の解析を行うことにより、胃電図を用いた自律神経活動バランス評価手法の提案を目的として、胃電図による自律神経活動バランス推定や生体状態評価の可能性の検討を行った。R-R 間隔時系列の HF パワー、LF パワーと胃電図のパワースペクトルとの相関関係を求めた結果、R-R 間隔時系列変動と胃電図の時間変化の相関は低かった。しかし、胃の蠕動運動を反映するとされる 3 cpm 付近のパワーは HF パワー則ち副交感神経活動度の大小を、腸の活動を反映するとされる 6 cpm 付近のパワーは LF パワー則ち副交感神経活動度と交感神経活動度双方の大小を評価可能と考えられ、自律神経活動バランス変動の評価指標の一つとして用いる可能性が示唆された。

**Keywords:** 胃電図, R-R 間隔時系列, AR モデル, パワースペクトル

### 1. は じ め に

若年女性の便秘や、勤労世代のストレス性下痢など、胃腸活動の異常に伴う疾病が問題になっている。胃腸活動を無拘束・簡便に測定できるひとつの方法として経皮的胃電図がある。

胃運動に対する胃の電気活動は、胃体上部3分の1の大弯側付近のペースメーカーから1分間に3回(3.0 cycle per minute (cpm))の割合で発生し、興奮が幽門側へ伝達されることが確認されている<sup>1)</sup>。この胃の電気活動を腹壁表面から記録したものを経皮的胃電図(electrogastrography, EGG)と呼んでいる<sup>2) 3)</sup>。胃の筋電信号は変化が非常に遅く、また胃の近くにある横隔膜の影響を受けて、従来の機器では計測が困難であった。しかし最近では計測技術の向上に伴い、胃電図の測定が比較的容易に行えるようになった<sup>4)</sup>。

心臓、胃・腸をはじめとする臓器は自律神経系によって支配・調節されており、臓器由来の電気信号を計

測することにより自律神経活動を推定する試みがなされている。この測定は非侵襲的であることから、自律神経に関係した心臓疾患、高血圧、甲状腺機能障害の病態、糖尿病による自律神経機能障害などの診断に臨床でも応用されている<sup>5) 6) 7)</sup>。更に、メンタルストレスやリラックスは自律神経系に影響することから、アロマや足浴などを取り入れた看護介入が非介入者のストレスを緩和するかを定量的に評価することも可能である<sup>8)</sup>。

心電図 R-R 間隔時系列は、自律神経活動バランスの評価に有用な生体信号である<sup>9) 10)</sup>。一方、胃電図は変動周波数が低く、電位レベルも低い。さらに、他臓器の影響により、ノイズ成分が多いなどの理由から、測定技術が向上する近年まで自律神経活動バランスの推定や生体状態評価に応用される機会は少なかった。本研究では胃電図による自律神経活動バランス推定や生体状態評価の可能性を検討するため、従来知見が豊富な R-R 間隔時系列変動と、胃電図時系列変動との関連の

解析を目的とする。

## 2. 方 法

### 2.1 実験方法

被験者は年齢18～22歳，身長153～166cm，体重42～58kgの健常な若年女性13名を対象とした。被験者には事前に実験の説明を充分に行い，書面にて了承を得た。

仰臥位時150分間の胃電図と心電図を測定した。心電図は胸部双極誘導で，胃電図は8 ch単極誘導で測定を行い，それぞれ生体アンプ(MT11: NEC メディカル)で増幅し，データレコーダ(PC216Ax, ソニー・プレジジョンテクノロジー)に記録した。胃電図は，9個の心電図用ディスプレイ電極(Blue Sensor, Medicotest 社製)を使用し，図1に示すように貼付した。なお，貼付は日本光電製スキンプィアにより皮膚抵抗を十分に低下させた後に行った。

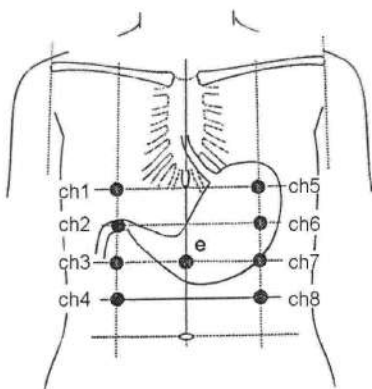


図1 胃電図電極貼付位置

### 2.2 解析方法

心電図は，1kHzでA/D変換し，BIMUTAS II-A(キッセイコムテック)を用いてピーク検索を行い，R-R間隔時系列を作成した。このときのR波検出結果は目視により正しく検出できていることを確認した。R-R間隔時系列から高周波成分パワー(HF)，高周波成分パワーの中心周波数(HF\_DF)低周波成分パワー(LF)，低周波成分パワーの中心周波数(LF\_DF)を10分間隔で算出した。この時，パワースペクトル密度関数は，自己回帰モデル(AR model)を用いて推定した。なお，HFは0.15～0.40Hz，LFは0.04～0.15Hzのパワースペクトルの面積とした。HFは副交感神経活動を反映し，LFは交感神経活動と副交感神経活動の両方を反映するとされている<sup>11)</sup>。

記録した胃電図は，1kHzでサンプリングした。さらに，ノイズ除去と低周波変動の抽出を目的として1 Hzで再サンプリングした。再サンプリングは，(1)式に基づき行った。

$$g'(t) = \frac{\sum_{k=0}^{999} (g((t-1) \times 1000 + k))}{1000} \quad (t=1, \dots, N/1000) \quad (1)$$

ここで， $g(t)$ は測定した1 kHzサンプリングの胃電図， $g'(t)$ は1 Hzで再サンプリングした時系列であり， $N$ は測定時系列のデータ数である。ノイズ除去を目的として，1Hzで再サンプリングされた胃電図時系列を0.5Hzでさらに再サンプリングを行った。0.5Hzの再サンプリングは，(2)式に示すように，連続する2データを平均した。

$$g''(t) = \frac{(g'(2t-1) + g'(2t))}{2} \quad (t=1, \dots, N/2) \quad (2)$$

ここで， $g'(t)$ は測定した1 Hzサンプリングの胃電図， $g''(t)$ は0.5Hzで再サンプリングした時系列であり， $N$ は測定時系列のデータ数である。

胃電図の周波数特性を自己回帰モデル(AR model)から推定されるパワースペクトルにより求めた。自己回帰モデルの次数は，FPE法により<sup>12)</sup>最終予測誤差が最小となるように決定した。胃の蠕動運動のペースメーカーが3 cpm (0.05Hz)付近で<sup>13)</sup>，腸管運動のペースメーカーが6 cpm (0.10Hz)付近であることから<sup>13)</sup>，その付近の周波数帯域1.5-4.5cpm (0.025-0.075Hz)，4.5-7.5cpm (0.075-0.125Hz)に着目した。この周波数帯域を，以降3 cpm帯，6cpm帯と表記する。3 cpm帯，6 cpm帯における中心周波数(3 cpm\_DF, 6cpm\_DF)とパワーの積分値(3 cpm\_PW, 6cpm\_PW)を10分間隔で算出した。

交感神経活動，副交感神経活動によるR-R間隔時系列と胃電図への影響を見るために，10分間隔で算出したHF，LFと胃電図の8パラメータで相関係数 $r$ を(3)式により求めた。

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{X_i - \bar{X}_m}{\sigma_X} \right) \left( \frac{Y_i - \bar{Y}_m}{\sigma_Y} \right) \right]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \left( \frac{X_i - \bar{X}_m}{\sigma_X} \right)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n \left( \frac{Y_i - \bar{Y}_m}{\sigma_Y} \right)^2}} \quad (3)$$



ここで、 $X_i$ あるいは $Y_i$ は10分間隔で求めた胃電図あるいはHF, LFのパラメータ時系列、 $X_m$ は $X_i$ の平均、 $Y_m$ は $Y_i$ の平均、 $\sigma_x$ は $X_i$ の標準偏差、 $\sigma_y$ は $Y_i$ の標準偏差、 $n$ はパラメータ数である。

### 3. 結果・考察

図2は、一例の被験者の、測定開始0分後から10分までの、(a) R-R間隔時系列と(b) ch 5における胃電図の例を示す。(a) (b) いずれも比較的規則的な周期で変動している。

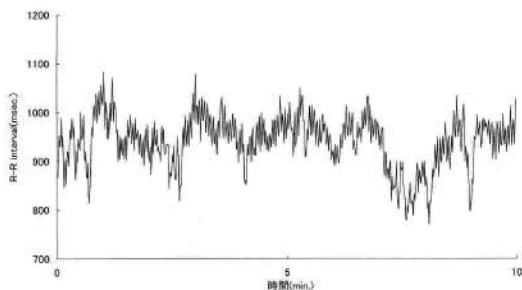


図2(a) R-R間隔時系列

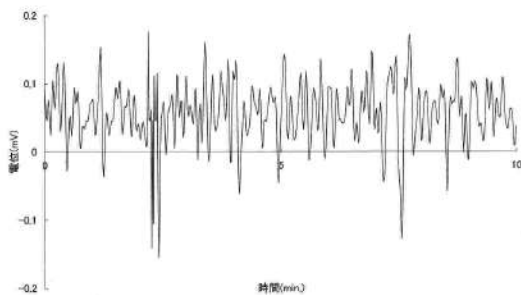


図2(b) 1 Hzでサンプリングした胃電図 (5 ch)

図3(a), (b)は、図2の(a), (b)のパワースペクトルを示す。(a)では0.075Hzと0.225Hzにピークが認められる。(b)では0.0475Hz (2.85cpm)と0.1025Hz (6.15cpm)に顕著なピーク、0.16Hz (9.6cpm)にわずかなピークがみられる。

HF, LF各々について胃電図各8chの3cpm\_PW, および6cpm\_PWとの相関係数 $r$ を算出した。

相関係数の絶対値の範囲は0.035~0.78であった。 $r$ の絶対値が0.509 ( $n=15$ ,  $p=0.05$ )以上のとき、有意な相関を持つ。その結果、HFと3cpm\_PWは104例中17例、HFと6cpm\_PWは104例中7例が有意な相関であり、LFと3cpm\_PWは104例中13例、LFと6cpm\_PWは104例中10例が有意な相関であった。HF, LFと3cpm\_PW, 6cpm\_PWの相関関係は低いことから、R-R間隔時系列と胃電図では時間的な変動パターンが異なると考えられる。

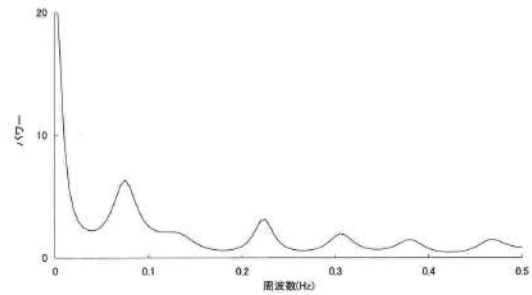


図3(a) パワースペクトルの例 (図2(a))

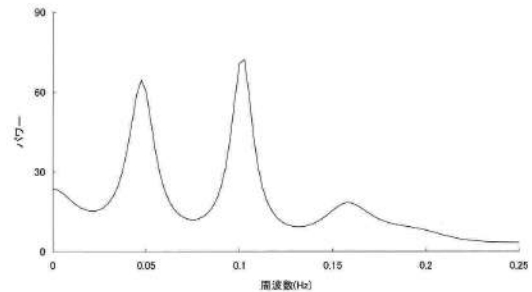


図3(b) パワースペクトルの例 (図2(b))

次に、胃電図と副交感神経活動、あるいは交感神経活動との関係性を見る。図4(a)はHFの頻度分布、図4(b)はLFの頻度分布を示す。HFの上位20%のデータに対応する3cpm\_PWを3cpm\_HU、下位20%のデータに対応する3cpm\_PWを3cpm\_HDとして求めた。同様に、HFの上位20%に対応する6cpm\_PWを6cpm\_HU、HFの下位20%のデータに対応する6cpm\_PWを6cpm\_HD、LFの上位20%に対応する3cpm\_PWを3cpm\_LU、LFの下位20%に対応する3cpm\_PWを3cpm\_LD、LFの上位20%に対応する6cpm\_PWを6cpm\_LU、LFの下位20%に対応する6cpm\_PWを6cpm\_LDとして求め、胃電図と副交感神経活動、あるいは交感神経活動との関係を調べた。

各ch毎に、HFの上位20%と下位20%、LFの上位20%と下位20%、3cpm\_HUと3cpm\_HD、6cpm\_HUと6cpm\_HD、3cpm\_LUと3cpm\_LD、6cpm\_LUと6cpm\_LDをt検定で比較した。その結果、HFの上位20%と下位20%、LFの上位20%と下位20%はそれぞれ有意差が認められた。3cpm\_HU-3cpm\_HDは8ch中5ch、6cpm\_HU-6cpm\_HDは8ch中7ch、3cpm\_LU-3cpm\_LDは8ch中2ch、6cpm\_LU-6cpm\_LDは8ch中7chに有意差があった。

このことから、3cpm帯、6cpm帯とも副交感神経活動度とは何らかの関係があると考えられる。特に、3cpm帯については、HFと同様の評価指標として、6cpm帯においては、交感神経活動度、副交感神経活

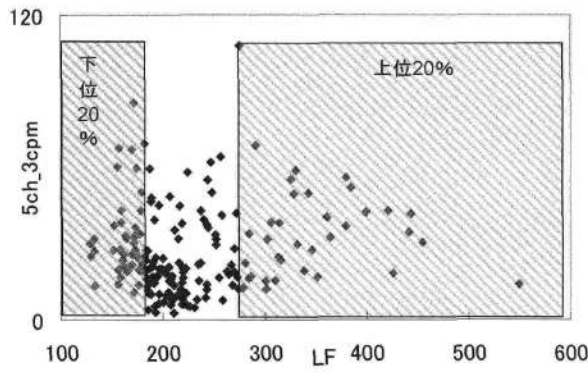


図4(a) LFの頻度分布

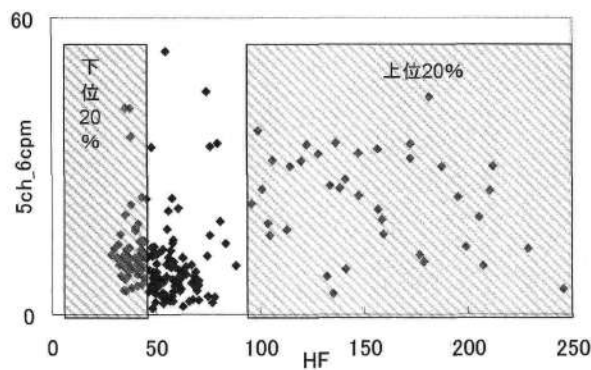


図4(b) HFの頻度分布

動度の差異を評価できる指標として考えられ、自律神経活動バランス変動の評価指標の一つとして用いる可能性が示唆できる。

HF, LF- 3 cpm\_PW, および HF, LF- 6 cpm\_PW の相関係数の結果から、各相関係数の値は低く、有意な相関関係も少なかったことから R-R 間隔時系列と胃電図では時間的な変動パターンが異なっていると考えられる。一方、3cpm\_HU- 3 cpm\_HD, 6cpm\_HU- 6 cpm\_HD, 3cpm\_LU- 3 cpm\_LD, 6cpm\_LU- 6 cpm\_LD の t 検定の結果からは有意差が得られ、3cpm 帯と副交感神経活動度、あるいは 6 cpm 帯と副交感神経活動度、交感神経活動度との関連が見られた。これらの結果より、R-R 間隔時系列と胃電図は時間変化での関連性は低い、副交感神経活動度、交感神経活動度の評価パラメータとして R-R 間隔時系列と胃電図の関連性は類似の振舞いを示し、胃電図を自律神経活動バランス推定の評価指標として、用いる可能性が得られた。

#### 4. ま と め

胃電図は、胃バリウム造影や内視鏡検査に比べて、簡便な検査方法であり、胃の消化活動や腸管運動の状態、自律神経活動バランスを無拘束・非観血的に把握

する事が可能である。

胃電図と R-R 間隔時系列の関連性を解析した結果、心拍 HF パワーに反映させる副交感神経活動度と 3 cpm パワーとの相関が高い傾向にある。また、6cpm 帯のパワーは心拍 HF パワー、心拍 LF パワーとの相関が高い傾向にあり、自律神経活動バランス変動の評価指標の一つとして用いる可能性が示唆された。

今後、胃腸活動の推定・評価、自律神経活動バランスの評価などへの応用についてさらに詳細に検討する予定である。

#### 文 献

- 1) Counturier, D., Rose, C., Paolaggi, J. and Debray, C., Electrical activity of the normal human stomach, A comparative study of recordings obtained from serosal and mucosal side., Dig. Dis. Sci., 17, 969-976, 1972.
- 2) Alvarez WC, The electrogastrogram and what it shows., J Am Med Assoc, 78, 1116-1119, 1922
- 3) Van der Schee EJ and Grashuis JL, Runnig spectrum analysis as an aid in the representation and interpretation of electrogastrographic signals, Med Biol Eng & Comput, 25, 57-62, 1987.
- 4) 相模泰宏, 本郷道夫, “胃電図検査,” 自律神経機能検査, 日本自律神経学会, 第3版, 文光堂, 東京, 2000, 301-305
- 5) Acar B, Yi G, Hnatkova K, et al. Spatial, temporal and wavefront direction characteristics of 12-lead T wave morphology, Med Biol Eng Comput., 37, 574-584, 1999
- 6) Markus Zabel, Burak Acar, Thomas Klingenhoben, Michael R. Franz, Stefan H. Hohnloser, Marek Malik, Analysis of 12-Lead T-Wave Morphology for Risk Stratification After Myocardial Infarction, Circulation, 102, 1252, 2000
- 7) 高田宗樹, 岩瀬敏, 加藤芳康, 岩亨, ホルター心電図を用いた糖尿病診断の検討, 自律神経, 41 (2), 221-222, 2004
- 8) 吉田聡子, 佐伯由香, 香りが自律神経系に及ぼす影響, 日本看護研究学会雑誌, 23 (4), 11-17, 2000
- 9) Akselrod S, Gordon D, Ubel FA, Shannon DC, Barger AC, Cohen RJ: Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. Science, 213, 220-222, 1981
- 10) Montano N, Ruscone TG, Porta A, Lombardi F, Pagani M, Malliani A. Power spectrum analysis of heart rate variability to assess the changes in sympathovagal balance during graded orthostatic tilt. Circulation, 91, 2292-2293, 1995
- 11) 清水祐子, 佐藤みづ子, 永澤悦伸, 小森貞嘉, 仰臥位足浴による心臓自律神経活動の変化—若年健康女性を対象に—, 山梨医大紀要, 18, 31-34, 2001
- 12) 赤池弘次, 中川東一郎, ダイナミックシステムの統計的解析と制御, サイエンス社, 東京, 1972.
- 13) Homma S, Isopower mapping of the electrogastrogram (EGG), J Auton Nerv Syst, 62, 163-166, 1997.

# 乳癌不安を抱き受診する乳腺痛例の臨床的検討

## — 神経学的アプローチによる除痛法 —

桒木良友<sup>1) 2)</sup>・伊藤千明<sup>3)</sup>・松波梨乃<sup>3)</sup>・藪下 勉<sup>3)</sup>・梅田久美子<sup>4)</sup>・小野木満照<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> 朝日大学歯学部附属村上記念病院外科 <sup>2)</sup> 岐阜医療技術短期大学非常勤講師

<sup>3)</sup> 朝日大学歯学部附属村上記念病院放射線室 <sup>4)</sup> 朝日大学歯学部附属村上記念病院乳腺外来

<sup>5)</sup> 岐阜医療技術短期大学診療放射線技術学科

(2007年1月11日受理)

## A clinical study of cases with breast cancer anxiety due to mastalgia

### — Neurological approach to pain relief —

Yoshitomo KASHIKI, Chiaki ITO, Rino MATSUNAMI,  
Tutomu YABUSHITA, Kumiko UMEDA, Michiteru ONOGI

### 要 旨

乳癌不安を抱き受診する乳腺痛症例に対し、発痛を臨床神経学的観点で臨床症状および臨床所見を解析し、症候的には頸神経・同神経叢と関連性を有する神経痛症状であることを報告した。

乳腺痛例の臨床神経学的症状および所見は、①肩こり症状があること ②肩甲上神経と乳腺外側縁に沿った圧痛点が証明されること ③乳腺痛発痛時期（周期性・非周期性）、同側乳腺の腫瘍性所見の有無に関わりなく肩甲上神経ブロックにより乳腺痛と随伴する症状が即効的に消失することが本症の特徴である。

この治療法によって乳腺痛は乳癌で発痛するのではなく、頸神経系を介して生ずる神経痛症状であることを体験させ説明することで、乳腺痛例が抱く乳癌不安を解消させ良好な結果を得ている。

**Keywords:** 乳腺痛, 乳癌不安, 神経痛症状, 肩甲上神経ブロック

### はじめに

近年わが国における乳癌罹患率は女性癌の第一位に浮上し、乳癌に対する関心が急速に高まりつつある。そのため乳房の僅かな異変にも乳癌を懸念し乳腺外来を受診する症例が増加しつつある。そのような症例の中で、特に不快な乳腺痛を繰返し生ずることで、乳腺外来を受診する症例が年々増加の一途を辿っている。

乳腺痛の原因については、従来よりエストロゲンの相対的過剰状態が乳腺肥張を生じ、乳腺痛を生ずるとの説が有力である<sup>1) 5)</sup>。しかしその実態は明らかでなく不明な点が多い<sup>4) 5)</sup>。従って乳腺痛に対する適確かつ効果的な除痛治療に欠け、臨床的に乳腺に異常なしまたは乳腺症と診断されても、反復する乳腺痛が存続するため一層乳癌不安を募らせる結果を招いている。

われわれは、こうした乳癌不安を抱き受診する乳腺痛例に対し、発痛症状を神経学的観点より分析し、その結果を踏まえ神経学的アプローチによる即効的除痛法について検討したので報告する。

### 症例および方法

#### a) 対象症例

2006年4月から11月末までの8ヶ月間に、当科を受診した乳癌不安を抱く乳腺痛例で、後述する神経ブロック治療に協力が得られた117例を対象とした。しかしこの間乳腺痛を主訴として受診した症例中、Mondor症（10例）・乳腺炎（15例）・外傷性肋神経痛（3例）・Tietz 症候群（2例）・女性化乳房（5例）の他、従来より乳腺症とされる乳腺痛例で、神経ブロックを希望しなかった26例は本検討より除外した。

対象症例の年齢分布は、14～85歳と年齢幅は広範で、10歳代4例、20歳代14例、30歳代26例、40歳代24例、50才代22例、60歳代17例、70歳以上10例であった。

#### b) 検討方法

- ①症例を閉経前73例と閉経後44例の二群に分け、発痛時期（周期性および非周期性）・発痛側（左右両側）・乳房発痛部位（外側・乳輪・上部・下部・内側）について受診者の訴えを記録した。
- ②乳房発痛側との関連症状（同側肩こり・頭痛・上腕痛・視力低下・歯痛等）の有無について記載した。
- ③臨床所見として発痛側の腋窩から乳房外側縁・肩甲骨上神経（肩甲骨上内側部）後頭神経・三叉神経第一枝（眼窩上縁）を中心に神経圧痛点の有無について所見を記入した。
- ④乳房発痛側の触診・超音波・マンモグラフィの腫瘍性所見（硬結を含む）の有無と Wolfe 分類<sup>6)</sup> による乳腺間質型（N<sub>1</sub>・P<sub>1</sub>・P<sub>2</sub>・DY）との関連性について検討した。
- ⑤上記神経学的所見から、1%キシロカイン5 ml を主として乳房発痛側の肩甲骨上神経ブロックを施行し、乳腺痛の除痛効果と随伴する関連症状の消失効果について検討した。

## 結 果

### (1) 乳腺痛の発痛時期・発痛側・発痛部位

症例を閉経前（73例）と閉経後（44例）の二群に分け、発痛が閉経前症例であれば月経前に生ずる周期性であるか否か、また閉経後症例についても周期性か非周期性かについて検討した。

a) 閉経前症例：発痛時期については月経前に発症する周期性18例（25%）、非周期性55例（75%）と後者が2／3を占めていた（表1）。発痛側は左側42例（59%）、右側15例（21%）、両側13例（20%）と左乳腺痛が多く、特にパソコン業務に従事している職種に多く認められた。

発痛部位は重複記入で発痛域を明確に示すことができない症例もあるがおおむね自覚症状に従うと、乳房外側部73例（100%）、乳輪部21例（29%）、上部13例（19%）と乳房外側部痛が全例に認められた。

b) 閉経後症例：発痛時期については全例（100%）が非周期性であった（表2）。

乳房発痛側は左右共に18例（41%）、両側8例（18%）で左右差は認められなかった。発痛部位については、乳房外側44例（100%）、上部10例（23%）次いで下部、内側、乳輪部と続き、乳房外側痛は全例に認められたが、乳輪部痛は閉経前例に比べ低頻度であった。

表1 閉経前乳腺痛例の発痛症状

年齢群	発痛時期		発痛乳房側			発痛乳房部位*				
	周期性	非周期性	左	右	両側	外	乳輪	上	下	内
10歳代（4例）	1	3	3		1	4	2			
20歳代（14例）	5	9	11	2	2	14	6	3	1	
30歳代（26例）	8	18	10	6	5	26	9	7	2	1
40歳代（23例）	4	19	14	5	5	23	4	2	5	3
50歳代（6例）		6	4	2		6	2	1	2	
合 計（73例） （%）	18 (25)	55 (75)	42 (59)	15 (21)	13 (20)	73 (100)	21 (29)	13 (19)	10 (14)	4 (5)

※重複記入

表2 閉経後乳腺痛例の発痛症状

年齢群	発痛時期		発痛乳房側			発痛乳房部位*				
	周期性	非周期性	左	右	両側	外	乳輪	上	下	内
40歳代（1例）		1			1	1			1	
50歳代（16例）		16	6	5	5	16		6	2	
60歳代（17例）		17	8	7	2	17	1	3	2	2
70歳以上（10例）		10	4	6		10	1	1	3	2
合 計（44例） （%）	0	44 (100)	18 (41)	18 (41)	8 (18)	44 (100)	2 (5)	10 (23)	7 (16)	4 (10)

※重複記入

表3 乳腺痛例における同側随伴症状

年齢群	肩こり	頸部痛	頭痛(片)	頭痛(両)	上腕痛	視力低下	歯痛
10歳代 (4例)	2		2			1	
20歳代 (14例)	11	2	4			2	
30歳代 (26例)	25	8	6	1	1	3	2
40歳代 (24例)	24	11	12	2	1	6	3
50歳代 (23例)	22	10	7		1	2	3
60歳代 (17例)	17	2	1		1	1	1
70歳以上(10例)	10	1					
合 計 (117例)	111	34	32	3	4	15	9
(%)	(95)	(29)	(27)	(3)	(3)	(13)	(8)

表4 乳腺痛例の同側神経圧痛点

年齢群	乳房外側縁	肩甲上神経	後頭神経	三叉神経
10歳代 (4例)	4	4	2	1
20歳代 (14例)	14	14	7	2
30歳代 (26例)	26	26	7	3
40歳代 (24例)	24	24	12	7
50歳代 (23例)	22	22	6	5
60歳代 (17例)	17	17	1	1
70歳以上(10例)	10	10		
合計 (117例)	117	117	35	19
(%)	(100)	(100)	(30)	(16)

## (2) 乳房発痛側と関連症状

全症例の各年代別群での乳房発痛時に随伴する自覚の関連症状についてみると、肩こり症状111例(95%)、頸部痛34例(29%)、頭痛35例(30%)内片側32例(27%)、両側3例(3%)、視力低下(又は角膜反射の低下を含む)15例(13%)、歯痛(又は歯が浮く感じを含む)9例(8%)、同側上腕痛4例(3%)があり、上腕神経・後頭神経・三叉神経領域の随伴症例が認められた。また肩こり症状については10~30歳代の若年者6例(5%)は肩こりの自覚がなかった(表3)。

## (3) 乳房発痛側の神経圧痛点

発痛側乳房外側に全例疼痛を感じていることは先述のとおりであるが、触診で同側腋窩より大胸筋外側縁と乳腺外側に沿って全例(100%)に圧痛が認められた。また同側の肩甲骨棘下窩中央部に導出する肩甲上神経に著明な圧痛点を全例(100%)に認めた(表4)。その他同側の頭痛35例(30%)および随伴する視力低下(角膜反射の低下を含む)19例(16%)では後頭神経・三叉神経第一枝(眼窩上縁)の神経圧痛点を認め、症候的には頸肋症候群・頸腕症候群・頸肩腕症候群・後頭神経痛および大後頭三叉神経症候群(GOTS)等一連の神経症候群に一致する神経症状が認められた。

## (4) 発痛側乳腺の腫瘍性所見

乳腺痛は従来より乳腺症との関連性を有し発痛するとされてきたが<sup>3)~5)</sup> 今回の検討でも乳腺発症側の触診・超音波・マンモグラフィでの腫瘍性所見(有痛性硬結を含む)と乳腺組織のマンモグラム上の質的性状について検討した(表5)。

触診では、腫瘍性所見(+)例は全例117例中55例(47%)、うち10歳代4例中3例(75%)、20歳代14例中10例(71%)、以下加齢に従い徐々に減少する傾向を示した。

超音波検査では、のう胞性腫瘍所見は50歳代22例中7例(32%)、30歳代26例中7例(27%)、40歳代24例中6例(25%)、50歳代22例中7例(32%)、全例では117例中22例(19%)であった。また臨床的には乳腺症と診断された充実性腫瘍性所見(+)例は20歳代14例中4例(29%)、30歳代26例中5例(19%)、40歳代24例中6例(25%)、50歳代22例中2例(9%)、60歳代17例中1例(6%)、全例117例中18例(15%)であった。その他繊維腺腫等所見(+)例は4例(3%)で、すべての腫瘍性所見を総合すると117例中44例(38%)であった。その他マンモグラフィで腫瘍性所見(+)例は16例(14%)で加齢と共に増加する傾向を示

表5 乳腺痛例の同側乳腺腫瘍性所見

年齢群	触診 腫瘍・硬結	超音波			マンモグラフィ 腫瘍性所見	乳腺間質型			
		CY	MP	他		N <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	DY
10歳代 (4例)	3							1	3
20歳代 (14例)	10	2	4	2				8	6
30歳代 (26例)	18	7	5	1	3		2	20	4
40歳代 (24例)	11	6	6		6	1	3	19	1
50歳代 (22例)	9	7	2	1	3	2	7	12	1
60歳代 (17例)	4		1		2	3	4	10	
70歳以上(10例)					2	5	4	1	
合 計 (117例)	55	22	18	4	16	11	20	71	15
(%)	(47)	(19)	(15)	(3)	(14)	(9)	(17)	(61)	(13)



した。

マンモグラフィ上の Wolfe 分類による乳腺間質型<sup>6)</sup>については10歳代～40歳代まではP<sub>2</sub>・DY型が80%以上を占め極めて多く、50歳代以降はN<sub>1</sub>P<sub>1</sub>型が徐々に増加する傾向がみられた。

#### (5) 乳腺発痛側肩甲上神経ブロックの効果

先述した乳腺痛例の主たる所見結果を要約すると

①発痛側の肩こり症状 ②発痛側乳房外側縁に沿った圧痛 ③発痛側肩甲上神経の著明な圧痛点の三点になる。このうち所見が極めて限局的で圧痛点が明確な発痛側肩甲上神経に対し神経ブロックを行った。その結果乳腺の硬結・腫瘍性所見および発痛のタイプ(周期性・非周期性)に関わりなく乳腺痛と随伴症状が数分以内に消失した。その結果を踏まえ、乳腺痛の症状は乳癌によるものではなく神経痛症状であることを体験させ説明することで、乳腺痛症例が抱く乳癌不安を容易に解消することができた。

なおこの効果は現時点では症例により差を認めるものの1週間から数週間以上持続し、その後ほとんどの症例は乳癌不安が解消されたのか受診なく、再受診例は3～4例程度に止まっている。

### 考 察

乳腺痛に関する研究はPreece (1976年)らの報告がよく知られているが<sup>7) 8)</sup>この報告以前は乳腺痛は精神神経学的なものとして扱われていた。Preeceらはこの報告の中で乳腺痛を①月経前に発痛するタイプ(周期性)、②月経と関連性のないタイプ(非周期性)、③胸壁に由来するタイプの3型に分類し、精神神経的な病因で発痛する乳腺痛は少ないと述べている<sup>8)</sup>。

その後乳腺痛に関する研究は乳腺症との関連性が重視され一般に乳腺症および乳腺痛は相対的エストロゲン過剰状態になり発痛すると考えられている<sup>1)-5)</sup>。その意味では、今回われわれの結果で乳腺痛例の乳腺間質型(Wolfe分類)中乳腺組織が高密度、高濃度のP<sub>2</sub>・DY型(硬化型乳腺)が若年層に高く認められたことは、性周期に連動して乳腺組織の浮腫肥張を生じ、その圧迫刺激により末梢知覚神経が発痛する可能性を示唆する所見ともいえる。しかし乳腺症の臨床的概念は乳腺の良性の腫瘍・硬結と、乳腺痛および乳頭分泌を有するものとされているが、臨床的にもまた病理学的にも一貫した明確な関連性が必ずしも認められず、特に乳腺痛の病因についてもいまだ不明な点が多い<sup>5)</sup>。

そのためわが国の乳腺症カンファランスでは、乳腺症の臨床概念から乳腺痛を除外することを提言している<sup>5)</sup>。

一方、われわれがかつて報告した乳腺痛に対する臨床的検討で<sup>9)</sup>、乳腺痛の発痛時期が周期性または非周期性に関わりなく、肩甲上神経圧痛と肩背筋の筋緊張症状を有する症例に対して肩背部に低周波治療を行い、筋緊張症状を緩和することで乳腺痛が消失することを報告した<sup>9)</sup>。

その後この結果を踏まえ、乳腺症の臨床所見(腫瘍性所見や乳腺痛の発痛タイプ)に関わりなく、乳腺痛症状に対し神経学的観点より神経痛の診断根拠となる症状分析と神経圧痛点(Valleix Point)の存在について検討してきた。

その結果は先述したとおりであるが、臨床所見を要約すると ①乳腺発痛側の肩こり症状の他頸部、背部筋緊張症状があること ②神経圧痛点として乳腺発痛側の肩甲上神経(肩甲骨下棘筋)の圧痛点と腋窩から大胸筋及び乳腺外側縁に沿った圧痛。特に後頭神経・三叉神経第一枝(眼窩上縁)の圧痛点を立証すること。

③乳腺痛の発痛時期(周期性または非周期性)・発痛部位・乳腺の腫瘍性所見の有無に関わりなく、肩甲上神経ブロックにより乳腺痛と随伴する症状が数分以内に即効的に消失することの3点が、乳腺痛例で得られた特徴であった。

しかし、なぜ乳腺痛側の肩甲上神経ブロック単独療法のみで、乳腺痛と他の随伴症状が完全消失するかは不明である。瀬田<sup>10)</sup>によると乳腺痛は肋間神経痛の特殊型で、疼痛は乳房に発症し時に乳嚢部に知覚過敏を生ずる神経痛と述べている。また乳腺の知覚枝は鎖骨下部、肩甲部と共に頸神経叢に属する鎖上神経の支配を受け、頸腕肩背部の諸神経と相互に関連性を有しているという。一方、今回乳腺痛の除痛に神経ブロックを行った肩甲上神経(C5～6)は支配する棘上・棘下筋の関連痛として、乳腺・頸頭部・肩甲部・上腕への放散痛を生じ頭痛・頸部痛・乳腺痛を生ずことが知られている<sup>11)</sup>。その他肩甲上神経は大胸筋を支配する前胸神経(C5～8)・長胸筋神経(C5～7)の知覚神経とも関連性を有し、乳腺痛との関わりは深い。

以上から頸神経(C5～8)と頸神経叢との複雑なnetworkにより刺激の強さ、または広がりにより頸肋症候群、頸腕症候群、頸肩腕症候群、後頭神経痛、大後頭三叉神経症候群などの多様な神経痛症状を生ずるものと考えられる。また神経痛の臨床症状は発作性・反



復性で一定の神経支配域に生ずるが、間欠期には疼痛をまったく生じないのが特徴である。したがって治療が長期に亘る場合、その治療がどこまで有効であったかを適確に判定することは難しい問題である。

今日の乳腺痛治療に対する主流は、乳腺症との関連で相対的エストロゲン過剰説に基づき、乳腺症と診断された場合、乳腺症の原因療法としてダナゾールによるホルモナル治療が主として行われている。しかし治療法としては投与期間が4週～数週間に亘り、また除痛効果も遅効性で再発率は30～50%との報告もあり、除痛効果の判定も定かではない<sup>5)</sup>。これに対し今回われわれが検討した乳腺痛に対する除痛法は、乳腺痛の発痛の原因はともかくとして、臨床神経学的な観点で乳腺痛の臨床症状と臨床所見より、頸神経系の神経痛症状として捉え、肩甲上神経ブロック治療による乳腺痛に対する対症療法的除痛法と称すべきものである。

本治療法の特徴は、乳腺痛の発痛時期や腫瘍性所見の有無に関わりなく、肩こり症状・肩甲上神経と乳腺外側縁に沿った圧痛点を有する症例には、肩甲上神経ブロックにより即効的に乳腺痛と随伴する諸症状が消失することにある。

そして乳腺痛を消失させた上で、発痛原因は神経痛症状に起因するものであり、乳癌による発痛でないことを体験させ説明することで、患者は納得し安心を得て帰宅する例が多い。しかし神経痛の性格として、一時的に治まっても反復することがあること。また乳腺痛例で乳癌が発見された報告もあることから、特に腫瘍性所見を有するつまり乳腺症例については定期的に

受診することを指導している。その他の治療としては、神経痛や肩こりに対する一般的な治療を併行し、現在のところ乳腺痛症例から良好な反応を得ており、乳腺痛再発により再受診し肩甲上神経ブロックを行った症例は3～4名に過ぎない。

以上乳癌不安を抱き受診する乳腺痛症例の除痛治療法として、乳腺痛発痛側肩甲上神経ブロックの臨床的有用性について報告した。

## 文 献

- 1) Copeland MN; New aspects of benign tumors of the breast. Arch Surg. 55: 590-606, 1947
- 2) 泉雄勝; 慢性乳腺症の臨床, 金原出版, 1971
- 3) Isaacs, H John; Breast pain and nodularity. Textbook of breast Disease. Mosby year book. 192-195, St Louis 1992
- 4) Mogons Blicher-Toft and Watt-Boolsen Clinical approach to women with severe mastalgia and the therapeutic possibilities; Act. Obst. Scand. Suppl 123: 185-188, 1984
- 5) 坂元吾偉監修; 乳腺症の臨床—その概念と診療のためのアトラス—, 第一版, 篠原出版, 2004
- 6) Wolfe, JM; Breast parenchymal pattern and their changes with age. Radiology 121: 545-552, 1976
- 7) Preece, PE, Mansol, RE, Bolton, PM, Hughes LE, Baum, H, Gravelle, IH; Clinical syndromes of mastalgia. Lancet; 670-673, 1976
- 8) Preece, PE, Mansol, RE, Hughes LE; Mastalgia; Psychoneurosis or Organic disease? 13, Med J; 29-31, 1978
- 9) 榎木良友, 渋谷智顕, 山本悟, 伊藤善郎, 竹之内直人, 西脇勤, 江浪博昭; 乳腺痛に関する臨床的検討: 低周波針治療の除痛効果と神経学的考察, 岐阜医誌6, 55-60, 1985
- 10) 瀬田孝一; 1 疼痛 2 胸痛 現代外科学体系26D; 中山書店, 323-326, 1974
- 11) 石田肇; 症候と診断: 肩甲部痛の診断 現代外科学体系29: 中山書店, 323-327, 1974

# 幼児を持つ母親の育児機能の特徴

## — 第1報：1歳6ヶ月児・3歳児を持つ母親の子どもの数別の比較 —

藤生君江<sup>1)</sup>・神庭純子<sup>1)</sup>・吉川一枝<sup>1)</sup>・山口明子<sup>1)</sup>・中野照代<sup>2)</sup>  
荒木田美香子<sup>3)</sup>・仲村秀子<sup>2)</sup>・山名れい子<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜医療科学大学 <sup>2)</sup> 聖隷クリストファー大学 <sup>3)</sup> 大阪大学大学院医学系研究科 <sup>4)</sup> 細江町  
(2007年1月12日受理)

## A comparative study on the features of parenting functions among child number of mothers rearing 18 month-old children and 3 year-old children

Kimie FUJII, Junko KAMINIWA, Kazue KIKKAWA, Akiko YAMAGUCHI, Teruyo NAKANO,  
Mikako ARAKIDA, Hideko NAKAMURA, Reiko YAMANA

### 要 旨

「子どもを授かってよかったと思う」、「子育ては、自分にとってやりがいのあることだと思う」という育児満足感を持っている半面、「疲れやストレスがたまっていらいらする」「ゆったりとした気分で子どもと過ごせない気がする」「育児や家事など何もしたくない気持ちになる」などの育児負担感を持っている母親が多かった。子どもの数別に保健指導や、地域、行政における育児支援上必要と考えられることは、1人は、「子どもは早寝早起きをさせている」の肯定的回答が低いことから生活リズムの確立や「弱い人や動物を大事にするように話している」から考えられる優しい気持ちを育てていくことであった。2人は育児負担感の軽減と「家族に悩みを打ち明けることができる」「家族にいつも大事にされていると思う」等の情緒的機能の充実であった。3人は情緒的機能の充実であったが、一方、生活リズムの確立や「弱い人や動物を大事にするよう話している」といった優しい気持ちを育てていた。きょうだいが多く長所と考えられた。

**Keywords：**1歳6ヶ月児，3歳児，育児機能，子どもの数別

### 目 的

わが国において急速な少子化が大きな問題となっている。その要因として、久<sup>1)</sup>は「戦後50年の短期間にもあまりにも大きい日本社会の構造上の変化、価値観の多様性など出産にかかわる変化があり、子を産み育てることが、かつてのように女性にとっての喜び、満足、楽しみと感ずることができなくなったためである」と述べている。また阿藤<sup>2)</sup>は「未婚者の増加や晩婚化傾向が大きな要因である」と述べている。厚生労働省「人口動態統計」<sup>3)</sup>によると、昭和25年には第3子以上が全出生数の44.8%を占め、次いで第2子28.0%，第1子27.2%であったが、平成15年は、第3子以上は14.0%，第2子は37.3%，第1子は48.7%である。既婚世帯にお

ける出産数の減少も重要な要因となっていると考える。女性の社会進出に伴い子育てとの両立が困難、子どもに教育費がかかりすぎる、社会の将来に期待がもてず子どもの将来に責任が持てない等々も考えられる。希望する子どもの数は、武市ら<sup>4)</sup>の調査によると約9割以上が2人以上の子どもを希望していた（平均2.47人）。現実には、平均1.70人であり現実と理想のギャップを示している。

急速な核家族化が進み、親と子どもという単純な生活構造の中で、かつて持っていた重要な家族の機能（例えば思いやり、世話をするなど）が失われていると思われる状況<sup>5)</sup>の中でさらにきょうだいの減少は、家族機能に影響を与えるのではないかと考えられる。

そこで、子どもの数により家族の育児機能がどのよ

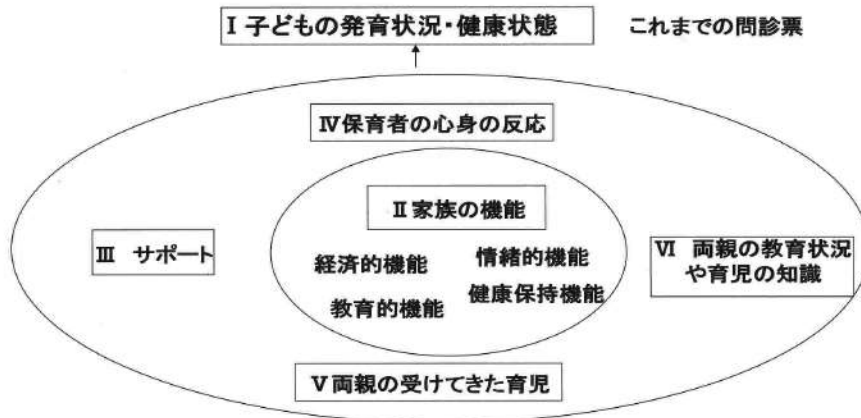


図1 質問項目の構造

うに異なるのかを明らかにしたいと考えた。

本研究は、幼児を持つ母親の子どもの数による育児機能の特徴を明確にし、育児支援のありかたについて示唆を得ることを目的としている。

## 方 法

調査は平成14年～15年である。対象者は人口2万人規模の静岡県の1町に住む1歳6ヶ月児健診受診時（以下1.6歳）に回答に協力した母親405人中有効回答373人、3歳児健診受診時（以下3歳）に回答に協力した母親435人中有効回答424人である。属性別対象者数は表1に示す通りである。性別では、1.6歳では男児が、3歳では女児がやや多い。子どもの数は2人が一番多く、1.6歳では1人が、3歳では3人以上が2位を占める。家族形態では核家族が65%前後を占め、3歳では1.6歳よりやや多い。母の就労では、1.6歳では7割近くを3歳では6割強を占める。

調査用紙は中野ら<sup>5) 6)</sup>が中心となって開発した「育児機能アセスメントのための乳幼児健診票」である。子どもの発育状況・健康状態のみであったこれまでの問診票に虐待、改めるべき育児態度の早期発見・予防

のために以下の質問項目を加えた（図1）。すなわち、情緒的機能5項目、健康機能:習慣2項目、健康機能:遊び2項目、教育的機能5項目、育児サポート3項目、育児満足感2項目、育児負担感5項目、親の生育歴3項目計27項目である。 $\alpha$ 係数は0.83である。否定的質問項目の配点は逆転した。分析方法は、回答が4件法の場合（育児満足感、育児負担感、成育歴）は、1（まったく違う）と2（やや違う）の回答を否定的回答とし、3（ほぼその通り）と4（その通り）は肯定的回答とした。同様に3件法（情緒的機能、健康機能:習慣、健康機能:遊び、教育的機能育児サポート）の場合は、1（あまりしていない）の回答を否定的回答、2（時々している）と3（いつもしている）は肯定的回答とした。各質問毎に、肯定的回答と否定的回答の数を子どもの数別に集計し、オッズ比を求めた。統計ソフトは、SPSS13.0を用いた。

## 倫理的配慮

事前に調査の目的と、回答は自由であり不利益を被らないことを説明した。

## 結 果

### 1. 1歳6ヶ月児を持つ母親の家族の育児機能子どもの数別比較（表2）

1) 家族の情緒的機能…5質問項目は、83.4%～100%が肯定的回答であった。子ども1人（以下1人）がいずれも肯定的回答が高かった。「家族にいつも大事にされていると思う」を除き子どもの数が増加するに従い肯定的回答の割合が低い傾向がみられた。「家族に悩みを打ち明けることができる」は、子ども1人（以

表1 属性別対象者数

	1歳6か月	n=373	3歳	n=424
児の性別	男児	198(53.1)	199(46.9)	
	女児	175(46.9)	225(53.1)	
子ども数	1人	136(36.5)	103(24.3)	
	2人	169(45.3)	207(48.8)	
	3人以上	68(18.2)	114(26.8)	
家族形態	核家族	236(63.3)	283(66.7)	
	拡大家族	137(36.7)	141(33.3)	
母の就労	あり	119(31.9)	154(36.3)	
	なし	254(68.1)	270(63.7)	

表2 1.6歳児を持つ母親の育児機能—子どもの数別比較

カテゴリ	質問項目	回答	全体 373人		子ども1人		子ども2人		子ども3人以上		オッズ比 1人vs 2人		オッズ比 2人vs 3人		オッズ比 1人vs 3人	
			人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	1人vs 2人		2人vs 3人		1人vs 3人	
家族の情緒的機能	家族は私の悩みを聞いてくれる	肯定	340	91.2	126	92.6	154	91.1	60	88.2	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	家族に悩みをいつも打ち明けことが出来る	肯定	335	90.1	129	94.9	148	88.1	58	85.3	2.49(1.02~6.08)	(ns)	—	(ns)	3.18(1.15~8.76)	(ns)
	家族にいつも大事にされていると思う	肯定	337	90.9	127	94.1	145	86.3	61	89.7	2.54(1.10~5.87)	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	家族内の重要な決定をするのに家族がいてくれてよかったと思う	肯定	334	89.8	128	94.1	145	86.3	61	89.7	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	家族は自分のことを理解してくれていると思う	肯定	338	91.2	130	95.6	147	88.4	62	91.2	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	朝食を必ず食べさせる	肯定	363	97.8	134	100	164	97	65	95.6	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
家族の健康機能：習慣	子どもは早寝早起きをさせている	肯定	309	83.3	100	74.6	148	87.6	61	89.7	0.42(0.23~0.70)	(ns)	—	(ns)	0.34(0.14~0.81)	(ns)
	子どもを友達と遊ばせている	肯定	62	16.7	34	25.4	21	12.4	7	10.3	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	子どもに外遊びをさせている	肯定	295	79.3	100	74.1	142	84.0	53	77.9	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
家族の教育的機能	良いことをしたときには子どもを褒める	肯定	349	93.8	127	94.1	159	94.1	63	92.6	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	子どもを抱いたり、膝の上にのせたりしてスキンシップをしている	肯定	372	100	135	100	169	100	68	100	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	悪いことをしたときには子どもを叱る	肯定	345	92.7	121	89.6	162	95.9	62	91.2	0.37(0.15~0.95)	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
育児サポート	弱いな人や動物を大事にするように話している	肯定	27	7.3	14	10.4	7	4.1	6	8.8	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	やっばいといふことについて子どもと約束している	肯定	344	92.7	120	88.9	158	94.0	66	97.1	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	家族は子どもとよく遊んでくれる	肯定	342	92.9	129	97.0	151	90.4	62	91.2	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
育児満足感	家族は育児に協力的である	肯定	26	7.1	4	3.0	16	9.6	6	8.8	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	家族は家事に協力的である	肯定	344	92.2	130	95.6	151	89.3	63	92.6	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	子どもを褒めつつよかつたと思う	肯定	29	7.8	6	4.4	18	10.7	5	7.4	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
育児負担感	子育ては、自分にとってやりがいのあることだと思う	肯定	300	80.4	112	82.4	131	77.5	57	83.8	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	※疲れやストレスがたまっている感じがする	肯定	365	98.4	132	98.5	166	98.2	67	98.5	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	※ゆつたりとした気分が子供と過ごせない気がする	肯定	6	1.6	2	1.5	3	1.8	1	1.5	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
親の育児生活	※何かいつも心が満たされない気がする	肯定	348	93.8	132	97.8	154	91.7	62	91.2	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	※体の疲れが取れず、いつも疲れている感じがする	肯定	23	6.2	3	2.2	14	8.3	6	8.8	2.13(1.34~3.39)	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	※育児や家事など何もない気がしない気がする	肯定	162	43.5	72	53.3	59	34.9	31	45.6	1.99(1.13~4.22)	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
親の育児生活	私の育ててきた家庭は、子どもの意思を尊重してくれて	肯定	210	56.5	63	46.7	110	65.1	37	54.4	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	困ったときにはいつも親に相談できた	肯定	241	65.0	100	74.1	99	58.9	42	61.8	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	※小さいとき、親(養育者)からよく叱られた	肯定	130	35.0	35	25.9	69	41.1	26	38.2	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
親の育児生活	※何かいつも心が満たされない気がする	肯定	295	79.3	111	82.2	129	76.3	55	80.9	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	※体の疲れが取れず、いつも疲れている感じがする	肯定	77	20.7	24	17.8	40	23.7	13	19.1	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	※育児や家事など何もない気がしない気がする	肯定	222	59.7	85	63.0	96	56.8	41	60.3	1.65(1.04~2.63)	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
親の育児生活	私の育ててきた家庭は、子どもの意思を尊重してくれて	肯定	150	40.3	50	37.0	73	43.2	27	39.7	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	困ったときにはいつも親に相談できた	肯定	214	57.3	86	63.7	87	51.5	41	60.3	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	※小さいとき、親(養育者)からよく叱られた	肯定	158	42.7	49	36.3	82	48.5	27	39.7	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
親の育児生活	私の育ててきた家庭は、子どもの意思を尊重してくれて	肯定	300	81.1	111	82.2	136	81.0	53	77.9	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	困ったときにはいつも親に相談できた	肯定	71	18.9	24	17.8	32	19.0	15	22.1	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	※小さいとき、親(養育者)からよく叱られた	肯定	289	77.9	110	81.5	131	78.0	48	70.6	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
親の育児生活	私の育ててきた家庭は、子どもの意思を尊重してくれて	肯定	82	22.1	25	18.5	37	22.0	20	29.4	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	困ったときにはいつも親に相談できた	肯定	276	74.6	99	73.9	124	73.8	53	77.9	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)
	※小さいとき、親(養育者)からよく叱られた	肯定	94	25.4	35	26.1	44	26.2	15	22.1	—	(ns)	—	(ns)	—	(ns)

※は、負の表現による回答を求めたもので、修正処理をした。  
オッズ比( )内は95%信頼区間を示す。

下1人)よりも子ども2人(以下2人)の方が、1人よりも子ども3人(以下3人)の方が有意に低かった。「家族にいつも大事にされていると思う」は、子ども1人よりも2人の方が有意に低かった。  
2) 家族の健康機能：習慣… 2質問項目は、74.6%から100%が肯定的回答であった。子どもの数が増加

するに従い肯定的回答の割合が高かった。「子どもは早寝早起きをさせている」は、1人よりも2人の方が、1人よりも3人の方が有意に高かった。  
3) 家族の健康機能：遊び… 2質問項目は、74.1%から92.6%が肯定的回答であった。2人がほぼ高い傾向がみられた。



4) 家族の教育的機能・・・5質問項目は、88.9%から100%が肯定的回答であった。「弱い人や動物を大事にするように話している」は、1人よりも2人の方が有意に高かった。

5) 家族の育児サポート・・・3質問項目は、77.5%から97.1%が肯定的回答であった。1人、3人よりも2人に肯定的回答が低い傾向がみられた。

6) 育児満足感・・・2質問項目は、91.2%から97.8%が肯定的回答であった。ほぼ1人が高い傾向がみられた。

7) 育児負担感(逆転項目・%の高いほど良好な結果を示す)・・・5育児負担感は、34.9%から82.2%が肯定的回答であった。いずれの項目も1人・3人よりも2人の方が低く、1人よりも3人の方が低い傾向がみ

表3 3歳児を持つ母親の育児機能 子どもの数別比較

カテゴリ	質問項目	回答 肯定 否定	全体 人数	424人 %	子ども1人 人数	子ども2人 人数	子ども3人以上 人数	オッズ比 1人vs 2人	オッズ比 2人vs 3人	オッズ比 1人vs 3人
家族の 情緒的 機能	家族は私の悩みを聞いてくれる	肯定 392	392	93.3	99	97.1	191	93.6	102	89.5
	家族は私の悩みをいつも打ち明けることが出来る	肯定 390	390	93.3	95	93.1	189	93.6	106	93.0
	家族に悩みをいっしょに考えていると思う	肯定 368	368	88.3	93	92.1	177	87.2	98	86.7
	家族に悩みの多いとき、家族がいてくれる	肯定 408	408	97.4	98	96.1	199	98.0	111	97.4
	家族は自分のことを理解してくれていると思う	肯定 382	382	91.0	97	95.1	184	90.2	101	88.6
家族の 健康機能 :習慣	朝食を必ず食べさせる	肯定 420	420	99.1	103	100	204	98.6	113	99.1
	子どもは早寝早起きをさせている	肯定 360	360	85.3	75	73.5	178	86.0	107	94.7
	子どもを友達と遊ばせている	肯定 364	364	86.1	83	80.6	180	87.4	101	88.6
	子どもに外遊びをさせている	肯定 396	396	93.6	93	90.3	198	96.1	105	92.1
	良いことをしたときには子どもを褒める	肯定 424	424	100	103	100	207	100	114	100
家族の 教育的 機能	子どもを抱いたり、膝の上にのせて話してスキンシップを している	肯定 419	419	98.8	103	100	203	98.1	113	99.1
	悪いことをしたときには子どもを叱る	肯定 423	423	100	103	100	206	100	114	100
	弱い人や動物を大事にするように話している	肯定 414	414	97.6	101	98.1	201	97.1	112	98.2
	やってはいけないことについて子どもと約束している	肯定 420	420	99.1	103	100	205	99.0	112	98.2
	家族は子どもとよく遊んでくれる	肯定 376	376	90.0	92	91.1	184	90.2	100	88.5
育児 サポート	家族は育児に協力的である	肯定 386	386	92.4	96	95.0	190	93.1	100	88.5
	家族は家事に協力的である	肯定 351	351	83.6	94	92.2	164	80.4	93	81.6
	子どもを授かってよかったと思う	肯定 418	418	98.8	103	100	202	98.1	113	99.1
	子育ては、自分にとってやりがいのあることだと思う	肯定 402	402	95.5	98	95.1	197	96.6	107	94.7
	※疲れやストレスがたまっているという	肯定 139	139	34.0	29	29.3	73	36.7	37	33.6
育児 負担感	※ゆったりとした気分が子供と過ごせない気がする	肯定 269	269	66.0	70	70.7	126	63.3	73	66.4
	※何かいつも心が満たされない気がする	肯定 259	259	62.6	65	63.1	133	64.3	67	58.8
	※体の疲れが取れず、いつも疲れている感じがする	肯定 237	237	74.4	61	76.3	113	73.9	63	73.3
	※育児や家事など何もしないで済ませたいことがある	肯定 196	196	54.0	48	53.9	93	53.8	55	55.0
	※小さいとき、親(養育者)からよく叱られた	肯定 167	167	46.0	41	46.1	80	46.2	45	45.0
親の 生活 育児	私の育ててきた家庭は、子どもの意思を尊重してくれた	肯定 313	313	73.9	71	68.9	155	74.9	87	76.3
	困ったときはいつでも親に相談できた	肯定 305	305	72.0	70	68.0	148	71.5	87	76.3
	※小さいとき、親(養育者)からよく叱られた	肯定 260	260	61.4	56	54.4	130	62.8	74	64.9
	※は、負の表現による回答を求めたもので、修正処理をした。 オッズ比( )内は95%信頼区間を示す。	肯定 164	164	38.8	47	45.6	77	37.2	40	35.1

れた。「疲れやストレスがたまっていらいらする」,  
「ゆったりとした気分で子どもと過ごせない気がする」,  
「育児や家事など何もしたくない気持ちになる」  
は1人の方が2人よりも有意に高かった。

8) 親の成育歴・・・3質問項目は、70.6%から82.2%が肯定的回答であった。「小さいとき、親(養育者)からよく叱られた」は、1人・2人よりも3人の方に肯定的回答が高い傾向がみられたが、他の2項目は、子ども数が増えるに従い肯定的回答が低い傾向がみられた。

## 2. 3歳児を持つ母親の家族の育児機能子どもの数別比較(表3)

1) 家族の情緒的機能・・・5質問項目は、86.7%～97.1%が肯定的回答である。一様の傾向はみられなかった。

2) 家族の健康機能:習慣・・・2質問項目は、73.5%から100%が肯定的回答であった。「子どもは早寝早起きをさせている」は、1人よりも2人, 2人よりも3人, 1人よりも3人の方が有意に高かった。

3) 家族の健康機能:遊び・・・2質問項目は、80.6%から96.1%が肯定的回答であった。「子どもに外遊びをさせている」は、2人の方が1人よりも有意に高かった。

4) 家族の教育的機能・・・5質問項目は、97.1%から100%が肯定的回答であった。

5) 家族の育児サポート・・・3質問項目は、80.4%から95.0%が肯定的回答であった。「家族は育児に協力的である」を除き、1人, 3人よりも2人に肯定的回答が低い傾向が見られた。

6) 育児満足感・・・2質問項目は、94.7%から100%が肯定的回答であった。「子どもを授かってよかった」は1人は100%, 2人は96.6%, 3人は99.1%であった。「子育ては自分にとってやりがいのあることだと思う」は2人が、1人, 3人より高い傾向がみられた。

7) 育児負担感(逆転項目・%の高いほど良好な結果

を示す)・・・5質問項目は、29.3%から76.3%が肯定的回答であった。「疲れやストレスがたまっていらいらする」は子ども数が増えるに従い高く、「何かいつも心が満たされない気がする」子どもの数が増えるに従い低い傾向が見られた。

8) 親の成育歴・・・3質問項目は、54.4%から76.3%が肯定的回答であった。子どもの数が増えるに従い肯定的回答が高い傾向が見られた。

## 3. 子どもの数別における、1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の家族の育児機能の肯定割合の比較

1歳6ヶ月児健康診査時の調査と3歳児健康診査時の調査の結果を比較した。1.6歳より3歳の方が肯定的割合が高い場合を上昇(↑),低い場合を下降(↓),変化なし(―)とした。

1) 家族の情緒的機能(表4)・・・1人は項目2(悩みを打ち明けることが出来る),項目3(大事にされている),項目4(重要な決定に家族がいてくれてよかった)が下降の傾向を示し,項目1(悩みを聞いてくれる)は上昇の傾向を,項目5(理解してくれている)は,有意に上昇を示した。2人は,すべての項目において上昇の傾向を示した。3人は,項目2(悩みを打ち明けることが出来る)は下降の傾向を,項目1(悩みを聞いてくれる),項目3(大事にされている),項目4(重要な決定に家族がいてくれてよかった),項目5(理解してくれている)上昇の傾向を示した。

2) 家族の健康機能:習慣(表5)・・・1人は,項目1(朝食)は上昇,項目2(早寝早起き)は下降の傾向を示した。2人は,項目1(朝食)は,下降の傾向を,項目2(早寝早起き)は有意に下降を示した。3人は,項目1(朝食)は下降,項目2(早寝早起き)は上昇の傾向を示した。

3) 家族の健康機能:遊び(表6)・・・1人は,項目1(友達と遊ばせている)は上昇,項目2(外遊び)は下

表4 家族の情緒的機能:1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の育児機能の肯定割合の比較

質 問 項 目	子ども1人	子ども2人	子ども3人
1. 家族は私の悩みを聞いてくれる	↑	↑	↑
2. 家族に悩みをいつも打ち明けることが出来る	↓	↑	↓
3. 家族にいつも大事にされていると思う	↓	↑	↑
4. 家庭内の重要な決定をするのに家族がいてくれてよかったと思う	↓	↑	↑
5. 家族は自分のことを理解してくれていると思う	↑*	↑	↑

↑は上昇、↓は下降、\*は5%有意差を示す



降の傾向を示した。2人は、項目1（友達と遊ばせている）は、有意に上昇、項目2（外遊び）は上昇の傾向を示した。3人は、項目1（友達と遊ばせている）は有意に上昇、項目2（外遊び）は下降の傾向を示した。

4）家族の教育的機能（表7）… 1人は、項目1（良いことをした時は誉める）は変化なし、項目2（スキンシップ）、項目3（悪いことをした時はしかる）、項目4（弱い人や動物を大事にするように話している）、項目5（やってはいけないことについて子どもと約束している）は上昇の傾向を示した。2人は、項目1（良いことをした時は誉める）、項目3（悪いことをした時はしかる）は変化なし、項目2（スキンシップ）は下降、項目4（弱い人や動物を大事にするように話している）、項目5（やってはいけないことについて子どもと約束している）は上昇の傾向を示した。3人は、項目1（良いことをした時は誉める）は変化なし、項目2（スキンシップ）、項目3（悪いことをした時はしかる）、

項目5（やってはいけないことについて子どもと約束している）は上昇の傾向を、項目4（弱い人や動物を大事にするように話している）は有意に上昇を示した。

5）家族の育児サポート（表8）… 1人は、項目1（子どもとよく遊んでくれる）、項目2（育児に協力的）は下降、項目3（家事に協力的）は上昇の傾向を示した。2人は、項目1（子どもとよく遊んでくれる）、項目3（家事に協力的）は、上昇、項目2（育児に協力的）は下降の傾向を示した。3人は、項目1（子どもとよく遊んでくれる）、項目2（育児に協力的）、項目3（家事に協力的）は下降の傾向を示した。

6）育児満足感（表9）… 1人は、項目1（授かってよかった）は上昇、項目2（育児はやりがいがある）は下降の傾向を示した。2人は、項目1（授かってよかった）は変化なく、項目2（育児はやりがいがある）は上昇の傾向を示した。3人は、項目1（授かってよかった）、項目2（育児はやりがいがある）は上昇の傾向

表5 家族の健康機能：習慣：1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の育児機能の肯定割合の比較

質 問 項 目	子ども1人	子ども2人	子ども3人
1. 朝食を必ず食べさせる	↑	↑	↓
2. 子どもは早寝早起きをさせている	↓	↓*	↑

↑は上昇、↓は下降、\*は5%有意差を示す

表6 家族の健康機能：遊び：1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の育児機能の肯定割合の比較

質 問 項 目	子ども1人	子ども2人	子ども3人
1. 子どもを友達と遊ばせている	↑	↑*	↑*
2. 子どもに外遊びをさせている	↓	↑	↓

↑は上昇、↓は下降、\*は5%有意差を示す

表7 家族の教育的機能：1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の育児機能の肯定割合の比較

質問項目	子ども1人	子ども2人	子ども3人
1. 良いことをしたときには子どもを誉める	—	—	—
2. 子どもを抱いたり、膝の上にのせたりしてスキンシップをしている	↑	↓	↑
3. 悪いことをしたときには子どもをしかる	↑	—	↑
4. 弱い人や動物を大事にするように話している	↑	↑	↑*
5. やってはいけないことについて子どもと約束している	↑	↑	↑

↑は上昇、↓は下降、—は変化なし、\*は5%有意差を示す

表8 家族の育児サポート：1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の育児機能の肯定割合の比較

質 問 項 目	子ども1人	子ども2人	子ども3人
1. 家族は子どもとよく遊んでくれる	↓	↑	↓
2. 家族は育児に協力的である	↓	↓	↓
3. 家族は家事に協力的である	↑	↑	↓

↑は上昇、↓は下降を示す

表9 育児満足感：1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の育児機能の肯定割合の比較

質 問 項 目	子ども1人	子ども2人	子ども3人
1. 子どもを授かってよかったと思う	↑	—	↑
2. 子育ては、自分にとってやりがいのあることだと思う	↓	↑	↑

↑は上昇、↓は下降を示す

表10 育児負担感：1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の育児機能の肯定割合の比較

質 問 項 目	子ども1人	子ども2人	子ども3人
1. ※疲れやストレスがたまっている感じがする	↓	↑	↓
2. ※ゆったりとした気分で子どもと過ごせない気がする	↓	↑	↓
3. ※何かいつも心が満たされない気がする	↓	↓	↓
4. ※体の疲れが取れず、いつも疲れている感じがする	↓	↑	↓
5. ※育児や家事など何もしたくない気持ちになることがある	↓	↑	↓

↑は上昇、↓は下降を示す

※は、負の表現による回答を求めたもので、修正処理をした

表11 親の成育歴：1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の育児機能の肯定割合の比較

質 問 項 目	子ども1人	子ども2人	子ども3人
1. 私の育ってきた家庭は、子どもの意思を尊重してくれた	↓	↓	↓
2. 困ったときはいつも親に相談できた	↓	↓	↑
3. ※小さいとき、親(養育者)からよく叱られた	↓	↓	↓

↑は上昇、↓は下降を示す

※は、負の表現による回答を求めたもので、修正処理をした

を示した。

7) 育児負担感(表10、すべての項目が逆転項目、%の高いほど良好な結果を示す)・・・1人は全ての項目において下降の傾向を示した。2人は、項目3(いつも心満たされない気がする)は下降、項目1(ストレスがたまっている感じがする)、項目2(ゆったりとした気分で子どもと過ごせない気がする)、項目4(いつも疲れている気がする)、項目5(育児や家事など何もしたくない気持ちになることがある)の項目において上昇の傾向を示した。3人は、全ての項目において下降の傾向を示した。

8) 親の成育歴(表11)・・・1人、2人、3人ともに全ての項目(項目3は逆転項目)において下降の傾向を示した。

## 考 察

### 1. 1歳6ヶ月児を持つ母親の家族の育児機能子どもの数別比較

「子どもを授かってよかったと思う」、「子育ては、自分にとってやりがいのあることだと思う」という育

児満足感を持っている半面、「疲れやストレスがたまっている感じがする」「ゆったりとした気分で子どもと過ごせない気がする」「育児や家事など何もしたくない気持ちになる」などの育児負担感を持っている母親が多い。子どもの数別では、前述3項目は1人よりも2人のほうが有意に育児負担感を持つ母親が多くなり、3人になると少ない傾向に転じる。2人の母親に対しては、特に配慮が必要と考えられる。「家族に悩みをいつも打ち明けることができる」、「家族にいつも大事にされていると思う」という家族の情緒的機能も1人よりも2人のほうが有意に少ない。また「家族に悩みをいつも打ち明けることができる」は、3人になるとさらに少なくなっている。家族は、十分に母親の気持ちを汲み取ることが必要である。安藤<sup>7)</sup>は、子どもが複数の場合、夫の帰宅時間が遅いほど育児不安が高く、夫の働き方の改善の必要性を述べている。

一方、「子どもは早寝早起きをさせている」は子ども数が増えるにつれ多くなり有意差も見られる。近藤<sup>8)</sup>は生活リズムが子どものライフスタイルや健康面にどのような影響を及ぼしているかについて明らかにする

ために、夜10時以降就寝の場合を「遅寝群」、それ以前に就寝する場合を「早寝群」として両者の比較を行っている。「朝食摂取」、「小食や落ち着いて食べない」、「間食が多い」、「夜泣き」、「落ち着きなし」、「指しゃぶり、爪かみ、チックなどの気になる癖」、「夜尿」(いずれも3歳)などに差が認められ、遅寝群に有訴率が高かった。その他、家庭環境としては、きょうだいがいる場合や、祖父母が同居している場合には早寝の傾向が認められた。さらに、夜型化生活リズムは、学童期、思春期における心身への悪影響も指摘されており、保護者が「ゆとり」を持てるような養育環境を保障するための支援の必要性を述べている。「弱い人や動物を大事にするように話している」は、1人よりも2人のほうが有意に多い。親と子どもという単純な生活構造、マンション・公団住宅で犬、猫も飼えないという環境では、弱い人や動物を大事にするように話す機会は困難であろう。しかし、きょうだいの存在はその機会を与えることになるのではないだろうか。

## 2. 3歳児を持つ母親の家族の育児機能子どもの数別比較

「子どもを授かってよかったと思う」、「子育ては、自分にとってやりがいのあることだと思う」という育児満足感を持っている半面、「疲れやストレスがたまっていらいらする」「ゆったりとした気分で子どもと過ごせない気がする」「育児や家事など何もしたくない気持ちになる」などの育児負担感を持っている母親が多いことは、1歳6ヶ月児を持つ母親と同様である。「子どもは早寝早起きをさせている」は子ども数が増えるにつれ多くなり有意差も見られることも1歳6ヶ月児を持つ母親と同様である。生活リズムという健康的な生活習慣を身につけるという利点があると考え。次に「子どもに外遊びをさせている」も1人より2人、3人のほうが多く、2人は、有意差も見られる。「子どもを友達と遊ばせている」は、有意差はみられないが子ども数が増えるにしたがい多くなる傾向が見られる。山口<sup>9)</sup>は、子どもの遊びには、成長や発達にとって重要な人生の基礎となる体験が含まれている。いろいろな物や性質や特質を調和する機会でもある。遊びによって社会性を身につけ、ものごとに対する遂行能力やそれをやり遂げようとする意志も養われると述べ、子どもにとって遊びの重要性を述べている。きょうだいの存在により遊びの機会もふえると思われ成長や発達に良い影響を与えると考える。

親の生育歴の3質問項目は、有意差は見られないが子ども数が増えるにしたがい肯定的回答が増えている。桑原ら<sup>10)</sup>は、かけがえのない者として自分が受け入れられることは、自分の生活の歴史という物語が自分として受け入れられるかどうかだと思っていると述べている。子ども数が増えるにしたがい肯定的回答が増えていることは育児の体験が関係しているのではないかとと思われる。

## 3. 子どもの数別における、1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の育児機能の肯定割合の比較

1歳6ヶ月児健康診査時と3歳児健康診査時の家族の育児機能の肯定割合は、カテゴリー、質問項目により上昇、変化なし、下降と様々な様相を示した。1人の「家族は自分のことを理解してくれると思う」が有意に上昇しており、項目2、3、4が下降傾向にあるが情緒的に救われているのではないかとと思われる。2人、3人はほぼ上昇傾向であり、1.6歳時より情緒的に好転していると考え。

2人は、早寝早起きが3歳時に有意に下降しており、注意を要する。

2人、3人は、子どもを友達と遊ばせている割合が、有意に上昇し3歳時には行動半径も拡大し子どもらしく成長していると思われる。

3人は、弱い人や動物を大事にするように話している割合が、有意に上昇し優しい気持ちは多いきょうだいの中で育てていくのではないだろうか。

家族のサポートは、子ども2人はほぼ3歳時が上昇しているが、3人は全ての項目が下降傾向となっていた。留意する必要がある。

育児満足感はほぼ上昇傾向を示していた。

育児負担感は、2人がほぼ上昇傾向(すなわち好転)にあるのに対し1人、3人は全ての項目において下降傾向(すなわち悪化)であった。育児サポートの結果と考え合わせ1人特に3人は育児負担を軽くするよう留意する必要があると考える。

## 結 論

「子どもを授かってよかったと思う」、「子育ては、自分にとってやりがいのあることだと思う」という育児満足感を持っている半面、「疲れやストレスがたまっていらいらする」「ゆったりとした気分で子どもと過ごせない気がする」「育児や家事など何もしたくない気持ちになる」などの育児負担感を持っている母親が多い。

子どもの数別に育児支援の上で、留意すべき点は以下の通りである。

1. 子ども1人は、健康機能の質問項目「子どもは早寝早起きをさせている」が肯定的回答が低いことで関係の深いと考えられる生活リズムの確立を育てていくこと、教育的機能の「弱い人や動物を大事にするように話している」から考えられる優しい気持ちを育てていくことである。

2. 子ども2人は、1.6歳時の「疲れやストレスがたまっている」「ゆったりとした気分が子どもと過ごせない気がする」、「育児や家事など何もしたくない気持ちになる」などの育児負担感の軽減である。さらに、「家族に悩みを打ち明けることができる」、「家族にいつも大事にされていると思う」等の情緒的機能の改善である。次に「早寝、早起き」で考えられる生活リズムは、子ども1人よりは確立されている傾向にあるが、子ども3人よりは有意に低く、1.6歳時より3歳時の方が有意に下降しており注意を要する。「子どもを外遊びさせている」は、子ども1人より有意に高く、「子どもを友達と遊ばせている」は、1.6歳時より3歳時の方が有意に上昇しており、きょうだいがいる長所と考える。

3. 子ども3人は、1.6歳時における「家族に悩みを打ち明けることができる」が子ども1人より有意に低く、「家族にいつも大事にされていると思う」を除き他の項目が低い傾向にあり、家族の情緒的機能を充実させる必要がある。次に「早寝、早起き」で考えられる生活リズムの確立が子ども1人よりも有意に多いこと、「弱い人や動物を大事にするように話している」が1.6歳時より3歳時が有意に上昇していることは、きょうだいが多く長所と考えられる。

育児支援としては、以上の子どもの数別の家族の育児機能を生かした保健指導が必要である。地域においては、複数の子どもと接する機会を作ること、行政も育児に対して、喜び、満足、楽しみと感ずることができると支援が必要と考える。

## 引用文献

- 1) 久靖男：母の出産・子の出生を考える．小児保健研究 67 (3)：184-186, 2003
- 2) 阿藤誠：「少子化」に関するわが国の研究動向と政策的研究課題．人口問題研究 53 (4)：1-14, 1997
- 3) 厚生統計協会：厚生指標 臨時増刊 国民衛生の動向 52 (9)：40 2005
- 4) 武市知己・小野美樹・小倉英郎・石黒成人・門田正坦・林晶子・藤枝幹也・脇口宏：少子化対策に求められるものは何か？—育児協力や母親の就労状況、育児困難についての質問紙調査—．小児保健研究 64 (4)：542-551, 2005
- 5) 中野照代・荒木田美香子・藤生君江・片桐雅子・佐藤友子・山名れい子・野崎やよい、仲村秀子、飯田澄美子：1歳6ヶ月児、3歳児健康診査問診票の検討、日本地域看護学会誌 日本地域看護学会誌 5 (2)：95-105, 2003
- 6) 荒木田美香子、中野照代・藤生君江・片桐雅子・佐藤友子・山名れい子・野崎やよい、仲村秀子、飯田澄美子：幼児健康診査における育児機能評価のためのアセスメントツールの開発—その2 育児機能アセスメントツールⅠの有用性の検討— 日本地域看護学会誌 5 (2)：51-60, 2003
- 7) 安藤智子・岩崎裕美・荒牧美佐子・無藤隆：幼稚園児をもつ夫の帰宅時間と妻の育児不安の検討—子どもの数による比較— 小児保健研究 65 (6)：771-779, 2006
- 8) 近藤洋子：大人と子どもの生活リズムを考える：61 (2)：192-196, 2002
- 9) 日本小児科学会、日本小児保健協会、日本小児科医会編集：心と体の健診ガイド—幼児編— pp193-196, 2002
- 10) 桑原直己・武藤安子・杉下知子・衛藤隆・城宏輔：座談会 日本の子どもは幸せか？—子育ては世代と性を越えたすべての大人の責任—59 (6)：639-662, 2000

# 幼児をもつ母親の育児機能の特徴

## — 第2報：3歳児健診における要経過観察群と非経過観察群別の比較 —

神庭純子<sup>1)</sup>・藤生君江<sup>1)</sup>・吉川一枝<sup>1)</sup>・山口明子<sup>1)</sup>  
中野照代<sup>2)</sup>・荒木田美香子<sup>3)</sup>・仲村秀子<sup>2)</sup>・山名れい子<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜医療科学大学 <sup>2)</sup> 聖隷クリストファー大学 <sup>3)</sup> 大阪大学大学院医学系研究科 <sup>4)</sup> 細江町  
(2007年1月12日受理)

## A comparative study on the features of parenting functions between follow-up group and non follow-up group in health checkup for 3-year-old children

Junko KAMINIWA, Kimie FUJII, Kazue KIKKAWA, Akiko YAMAGUCHI  
Teruyo NAKANO, Mikako ARAKIDA, Hideko NAKAMURA, Reiko YAMANA

### 要 旨

乳幼児健診の場を育児支援の機会としてとらえ、継続的なフォローアップを行うことが求められている。そこで、育児機能アセスメントツール（PAFFAT.ver. II）を用いた調査を行い3歳児健診における要経過観察群（92名）と非経過観察群（332名）を対象として育児機能の比較を行った。その結果、要経過観察群と非経過観察群において有意な差がみられた項目は4項目であった。家族の情緒機能における「家庭内の重要な決定をするのに家族がいてくれてよかったと思う」、家族の健康機能（遊び）における「子どもを友達と遊ばせている」、家族の教育的機能における「弱い人や動物を大事にするように話している」、育児満足感における「子どもを授かってよかったと思う」の各項目において、要経過観察群の方に否定的な回答が多くみられた。また、母親の経過観察が特に必要であると判断された群では、育児負担感因子4項目において育児機能の低下がみられ、育児負担感を強く感じているという結果であった。要経過観察群の育児機能の特徴をふまえて、健診後の継続的な育児支援をしていくことが重要である。

**Keywords：**3歳児健康診査、育児機能、要経過観察

### 1. は じ め に

わが国の乳幼児期の健康診査のシステムは世界でも最も整備され、受診率も高いといわれ、母子保健・小児保健の中核をなすものであり、重要な役割を果たしているといわれている<sup>1) 2)</sup>。平成16年度の市区町村における乳幼児健康診査の受診実人員は、「1歳6ヶ月児」約105万1千人、「3歳児」約104万7千人であり、受診率はそれぞれ91.9%、88.5%である<sup>3)</sup>。乳幼児健診における発達チェックの最初の目的は障害児の早期発見と早期療育であったといわれるが、「健やか親子21」では、これまで培ってきた乳幼児健診の精度や事後措置などについて、質の維持・向上を図り、乳幼児の疾患や障害の早期の発見と早期療育につなげることの必要

性とともに、健康診査の場を利用し、親子の心の問題への対応や育児支援を推進していくことの必要性を指摘しており<sup>1)</sup>、乳幼児健診を支援の場として活用していくことの重要性がクローズアップされてきている。

前川<sup>4)</sup>は、乳幼児健診の事後措置について、これまでのフォローアップは医師が中心であり、障害児の早期発見が主で親の気持ちや不安などは殆ど考慮されておらず、育児不安の解消にはあまり役立っていないことが多いと指摘し、フォローを行うときは、育児支援や親の不安の解消を優先的に行うことが必要だと述べている。また、ハイリスク児の育児支援とフォローアップのあり方について、早期介入を行うことは母親の養育態度の好ましい方向へと変化させる効果があることを指摘している。



これまでも地域の保健師活動においては、継続的な保健的介入によるフォローアップを育児支援や親の不安の解消の視点から行っている。しかし、これまで以上に、乳幼児健診の場を育児支援の機会としてとらえ、健診後の経過観察が必要であると判断された児とその家族、特に母親に対して育児支援の立場に立ったフォローアップを行うことが求められている現状であるといえる。そのためには、まず経過観察が必要と判断された家族における育児機能の特徴を把握することが重要であると考え。

荒木田ら<sup>5)</sup>は、育児機能を評価するための問診票として育児機能アセスメントツールⅠを開発し、幼児健康診査の保健面接で活用することによる有用性や健診後のフォローの必要性との関係性を検討した結果をふまえ、質問項目を精選した育児機能アセスメントツールⅡ (PAFFAT.ver. Ⅱ) を作成した。そこで、今回「PAFFAT.ver. Ⅱ」を用いた調査を行い、3歳児健診後のカンファレンスにおいて、経過観察が必要であると判断された家族の育児機能にはどのような特徴があるかを明らかにすることを目的として分析を行ったので報告する。

## 2. 対象及び方法

### 1) 調査時期及び対象者

第1報において示したとおりであり、本報ではそのうち3歳児健診対象児の母親424名を分析対象とした。

### 2) 調査内容

1歳6ヶ月児健診、3歳児健診問診票の項目及び第1報において示した育児機能アセスメントツールⅡ (PAFFAT.ver. Ⅱ) の質問項目である。

### 3) 分析方法

3歳児健診の実施後のカンファレンスにおいて、問診票や問診及び保健面接の様子、行動観察の結果等

から総合的に判断し、経過観察の必要性の有無を、健診を行った保健師及び研究者とによって検討し、要経過観察者を抽出した。何らかの経過観察が必要と判断されたものは92名であり、要経過観察群とした。抽出されなかった残りの332名を非経過観察群として群別の比較を行った。統計学的分析には、統計プログラムSPSS 13.0 for Windowsを用いた。

なお、資料の分析にあたっては特定の個人的情報が明らかにならないよう情報はコード化し統計学的に処理したうえで個人が特定されないように配慮を行った。

## 3. 結 果

### 1) 対象家族の状況

対象家族の状況は表1のとおりである。子ども数は2人が48.8%と多く、次いで1人24.3%、3人22.6%であった。家族形態では、核家族66.7%、拡大家族33.3%であった。母親の就労状況をみると、専業主婦は63.7%であり、正職員やパート、自営業も含めて何らかの就労をしている者は36.3%であった。要経過観察群と非経過観察群とに大きな違いはみられなかった。

### 2) 要経過観察児の状況

対象児の1歳6ヶ月児健診及び3歳児健診の問診票の分析を行った結果を表2に示した。1歳6ヶ月児健診の問診票については、対象児の発達や育児について気がかりことがある、と記していたかどうかのみを取り上げた。3歳児健診については医師による問診所見に記載があった者の数と、児の発達に関わっての問診票の質問項目にチェック記載があった者の数を把握した。その結果、1歳6ヶ月児健診での気がかりの訴えについては、3歳児健診時点での経過観察の必要性の有無にかかわらず、いずれも約50%の対象者において訴えがみられた。3歳児健診での問診所見の記載の有無

表1. 属性別対象者数

		人 (%)		
		全体 (n=424)	非経過観察群 (n=332)	要経過観察群 (n=92)
児の性別	男児	199 (46.9)	150 (45.2)	49 (53.3)
	女児	225 (53.1)	182 (54.8)	43 (46.7)
子ども数	1人	103 (24.3)	77 (23.2)	26 (28.3)
	2人	207 (48.8)	163 (49.1)	44 (47.8)
	3人	96 (22.6)	79 (23.8)	17 (18.5)
	4人以上	18 (4.2)	13 (3.9)	5 (5.4)
家族形態	核家族	283 (66.7)	220 (66.3)	63 (68.5)
	拡大家族	141 (33.3)	112 (33.7)	29 (31.5)
母の就労	あり	154 (36.3)	115 (34.6)	39 (42.4)
	なし	270 (63.7)	217 (65.4)	53 (57.6)



では、要経過観察群では43.5%，非経過観察群では12.0%であり、要経過観察群で有意に記載数が多い。また、発達の確認を行う質問項目においては、「言葉の遅れ」「発音の難しさ」があると答えたものが、要経過観察群ではそれぞれ15.2%，20.6%であったのに対し、

非経過観察群ではそれぞれ3.6%，5.1%であり、要経過観察群で有意に多い結果であった。「食事のことで困っている」と答えた者は、要経過観察群63.0%，非経過観察群47.9%であり、要経過観察群で有意に記載が多く、「気がかりなことがある」と答えた者も、要経過

表2. 要経過観察群と非経過観察群別の健診問診票各項目に記載のあった人数とその割合

健診時間診表の項目	要経過観察群		非経過観察群		X <sup>2</sup> 検定
	人数	%	人数	%	
1歳6ヶ月児健診での気がかりの訴え	48	52.2	131	50.8	
3歳児健診での問診所見の記載	40	43.5	40	12.0	***
言葉の遅れ	14	15.2	12	3.6	***
発音の難しさ	19	20.6	17	5.1	***
運動の遅れ	4	4.3	8	2.4	
歩き方の遅れ	4	4.3	5	1.5	
手先が鈍い	2	2.2	9	2.7	
排泄での心配	28	30.4	78	23.5	
ききわけが悪い	12	13.0	23	6.9	
不安や恐れが強い	5	5.4	13	3.9	
ひどい癖がある	17	18.2	50	15.1	
周囲に関心がない	5	5.4	8	2.4	
友達と遊べない	7	7.6	17	5.1	
食事のことで困っている	58	63.0	159	47.9	**
理解して視力検査ができない	30	32.6	90	27.1	
気がかりなことがある	45	48.9	97	29.2	***

※ただし、\*：p<0.05 \*\*：p<0.01 \*\*\*：p<0.001 である。

表3. 要経過観察児の問診票の記載内容

1歳6ヶ月児健診での気がかり内容（母親による記載）	あまり単語を話さない、歯磨きができない、歯磨きを嫌がる、皮膚のかゆみ、中耳炎、鼻アレルギー、アトピー性皮膚炎、食が細い、寝つきが悪い、かんしゃくをおこす、言葉がはっきりしない、歯の生え方が遅い、おしゃぶりがないと眠れない、夜泣き、乳をさわる、人見知りやひどい、太り気味、指しゃぶり、少食、母乳を飲んでいる、言葉の発達について、寝つきが悪い、夜間1時間ごとに泣く、友達の手をひっぱったり突き飛ばしたりする、言葉がでない、食事に興味がない、眠くなったとき全身をつぶる、あまり泣かない、未だ歩こうとしない、父親の関わりが少ない、内股、人見知り、癖、言葉のこと、背が低い、おかずを食べない、断乳について、叱ると叫ぶ、かんしゃくを起こす
3歳児健診での所見内容（医師又は保健師による記載）	言語遅滞、言語理解・運動の遅れ、眼けん下垂疑い、精神面指導、言語チェック、喘息、肥満度30%、身体発育不良、発音、外斜視、どもり、口呼吸鼻閉、友達と遊べない、身体発育不良、外反足、斜視、アトピー性皮膚炎、診察非協力、包茎
3歳児健診での食事についての気がかり内容（母親による記載）	好き嫌が多い、食べむらがある、野菜を食べない、遊び食べをする、牛乳ヨーグルトを食べない、むら食い、少食、たくさん食べる、太りすぎが心配、おかずをあまり食べない、野菜など嫌いなものを食べない、ご飯しか食べない、自分で食べない、食事中に歩く、かまない、時間がかかる、遊び食い、少食、生野菜を食べない、納豆ご飯以外食べない、食べることに執着がある、食事の量が少ない、食事の量にむらがある、朝食を少ししか食べない、座っている時間が短い、夜のみフォローアップミルクを飲む、かむ回数が少ない、間食が多い、偏食
3歳児健診での気がかり内容（母親による記載）	トイレのこと、ご飯を食べない、体重が増えない、テレビ、ラジオなどの放送を怖がる、落ち着きがない、言葉や行動が少し心配、発育の遅れ、歯並び、眼けん下垂（疑）で受診中、言葉が遅いのが心配、発音のこと、言葉が遅い、会話が成り立たない、指しゃぶり、体重が多い、うけ口、便秘、話ができない、トイレができない、野菜を食べない、頭の形が気になる、おっぱいを吸いたがる、さわりたいがる、指しゃぶり、言葉がどもる、特定の子としか遊べない、言うことを聞かない、人見知りが激しい、甘えん坊、オムツをしている、左きき、他の子にじゃまされると突き飛ばしたりする、反抗期がすごい、母難聴で遺伝が心配、集中力がまったくない、がんばろうとしない、抱っこをせがむ、包茎、ふるえ

観察群48.9%,非経過観察群29.2%と要経過観察群で有意に記載が多かった。

### 3) 問診票の記載内容からみた要経過観察児の状況

要経過観察児の問診票に記載された内容は表3に示したとおりである。

3歳児健診での医師による所見では、「言語遅滞」

「言語理解」「発音」「どもり」等の言語の発達に関するもの、「肥満度」「身体発育不良」「運動の遅れ」等の身体発育に関するもの、「精神面指導」や「遊び」等の発達に関するもの、「喘息」「外斜視」「アトピー性皮膚炎」等の疾病に関するものがあげられている。

食事についての気がかりな内容については、「食べ

表4. 要経過観察群 (F群) と非経過観察群 (非F群) 別の育児機能の特徴

カテゴリー	質問項目	経過観察		その通り		ややその通り		ややそうでない		そうでない		X <sup>2</sup> 検定
		(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	
家族の情緒的機能	家族は私の悩みを聞いてくれる	94	28.7	215	65.5	19	5.8					
	家族に悩みをいつも打ち明けることができる	31	33.3	53	57.0	9	9.7					
	家族にいつも大事にされていると思う	120	36.7	188	57.5	19	5.8					
	家族にいつも大事な事にされていると思う	29	31.5	54	58.7	9	9.8					
	家庭内の重要な決定をするのに家族がいてくれてよかったと思う	95	29.1	198	60.6	34	10.4					
家族の健康機能：習慣	夫 (家族) は自分のことを理解してくれていると思う	21	23.1	55	60.4	15	16.5					
	朝食を必ず食べさせる	216	65.7	108	32.8	5	1.5					*
	子どもは早寝早起きをさせている	52	57.1	33	36.3	6	6.6					
	子どもを友達と遊ばせている	78	23.7	223	67.8	28	8.5					
	子どもは外遊びをさせている	25	27.2	57	62.0	10	10.9					
家族の健康機能：遊び	子どもは抱いたり、膝の上にのせたりしてスキンシップをしている	292	88.0	38	11.4	2	0.6			0	0.0	
	悪いことをしたときには子どもを誉める	77	82.8	14	15.1	2	2.2			0	0.0	
	子どもを友達と遊ばせている	165	50.0	116	35.2	47	14.2			2	0.6	
	子どもは動物を大事にするように話している	39	41.9	38	40.9	15	16.1			1	1.1	
	やっつけはいいことではないことについて子どもと約束している	124	37.5	167	50.5	40	12.1			0	0.0	*
家族の育児サポート	子どもは抱いたり、膝の上にのせたりしてスキンシップをしている	23	24.7	50	53.8	19	20.4			1	1.1	
	悪いことをしたときには子どもをしかる	173	52.3	139	42.0	19	5.7			0	0.0	
	弱い人や動物を大事にするように話している	39	41.9	45	48.4	8	8.6			1	1.1	
	やっつけはいいことではないことについて子どもと約束している	268	80.7	64	19.3	0	0.0					
	家族は子どもとよく遊んでくれる	71	76.3	22	23.7	0	0.0					
育児満足感	家族は子どもとよく遊んでくれる	229	69.0	99	29.8	4	1.2					
	家族は育児に協力的である	56	60.2	36	38.7	1	1.1					
	家族は家事に協力的である	264	79.8	67	20.2	0	0.0					
	子どもを授かってよかったと思う	194	58.4	134	40.4	4	1.2					**
	子育ては、自分にとってもやりがいのあることだと思う	75	80.6	18	19.4	0	0.0					
育児負担感	家族は子どもとよく遊んでくれる	43	46.2	44	47.3	6	6.5					
	家族は育児に協力的である	210	63.3	119	35.8	3	0.9					
	子どもを授かってよかったと思う	52	55.9	40	43.0	1	1.1					
	子育ては、自分にとってもやりがいのあることだと思う	111	33.8	186	56.7	31	9.5			0	0.0	
	家族は子どもとよく遊んでくれる	30	33.3	49	54.4	11	12.2			0	0.0	
親の生育歴	家族は育児に協力的である	124	37.8	180	54.9	24	7.3			0	0.0	
	家族は家事に協力的である	30	33.3	51	56.0	8	8.8			2	2.2	
	子どもを授かってよかったと思う	98	29.8	174	52.9	56	17.0			1	0.3	
	子育ては、自分にとってもやりがいのあることだと思う	24	26.1	52	56.5	13	14.1			3	3.3	
	家族は子どもとよく遊んでくれる	276	83.4	53	16.0	2	0.6			0	0.0	*
育児負担感	家族は子どもとよく遊んでくれる	69	75.0	20	21.7	3	3.3			0	0.0	
	家族は育児に協力的である	139	42.2	176	53.5	14	4.3			0	0.0	
	家族は家事に協力的である	32	34.8	55	59.8	4	4.3			1	1.1	
	子どもを授かってよかったと思う	51	16.0	158	49.7	109	34.3			0	0.0	
	子育ては、自分にとってもやりがいのあることだと思う	20	22.0	41	45.1	30	33.0			0	0.0	
育児負担感	家族は子どもとよく遊んでくれる	14	4.2	107	32.2	178	53.6			33	9.9	
	家族は育児に協力的である	9	9.7	29	31.2	48	51.6			7	7.5	
	家族は家事に協力的である	9	3.6	51	20.5	189	75.9			0	0.0	
	子どもを授かってよかったと思う	3	4.2	19	26.8	49	69.0			0	0.0	
	子育ては、自分にとってもやりがいのあることだと思う	24	8.3	92	31.7	174	60.0			0	0.0	
親の生育歴	家族は子どもとよく遊んでくれる	11	12.9	31	36.5	43	50.6			0	0.0	
	家族は育児に協力的である	36	12.7	91	32.2	156	55.1			0	0.0	
	家族は家事に協力的である	9	11.3	31	38.8	40	50.0			0	0.0	
	子どもを授かってよかったと思う	58	17.5	189	56.9	76	22.9			9	2.7	
	子育ては、自分にとってもやりがいのあることだと思う	20	21.5	47	50.5	26	28.0			0	0.0	
親の生育歴	家族は子どもとよく遊んでくれる	70	21.1	174	52.4	76	22.9			12	3.6	
	家族は育児に協力的である	20	21.5	42	45.2	29	31.2			2	2.2	
	家族は家事に協力的である	44	13.3	91	27.4	117	35.2			80	24.1	
	子どもを授かってよかったと思う	9	9.7	20	21.5	47	50.5			17	18.3	
	子育ては、自分にとってもやりがいのあることだと思う											

※ただし、\* : p < 0.05 \*\* : p < 0.01 である。

注1) 表中では要経過観察群をF群 (フォローアップ群) 非経過観察群を非F群 (非フォローアップ群) と記載した。

注2) 表中の空欄は3件法の回答を得た項目である。

物の好き嫌い」「遊び食べ」「食事量」「間食」「偏食」に関する訴えが多くみられた。

その他の気がかりな内容については、「体重が増えない」等の身体発育上の心配や「言葉がどもる」「話ができない」等の言語発達の遅れに関する心配、「言うことをきかない」「人見知りが激しい」等の精神発達上の心配があげられ、母親の多様な心配事の記載がみられた。

#### 4) 要経過観察群と非経過観察群別の育児機能の特徴

群別の育児機能の特徴は表4に示したとおりである。要経過観察群と非経過観察群において有意な差がみられた項目は、4項目であった。家族の情緒機能における「家庭内の重要な決定をするのに家族がいてくれてよかったと思う」、家族の健康機能（遊び）における「子どもを友達と遊ばせている」、家族の教育的機能における「弱い人や動物を大事にするように話している」、育児満足感における「子どもを授かってよかったと思う」の各項目において、要経過観察群の方に否定的な回答が多くみられた。また、有意な差はみられなかったものの、家族の育児サポートにおける「家族は育児に協力的である」や育児負担感における各項目において、要経過観察群の方に否定的な回答が多くみられる傾向があった。

#### 5) 母親の経過観察が必要とされた群の特徴

さらに、母親のフォローアップが特に必要と判断された場合の育児機能の特徴を把握するために、要経過観察群の中から特に母親の経過観察が必要な者（以下、母フォロー群とする）11名と、特に子どもについて経過観察が必要な者（以下、子フォロー群とする）30名

とを抽出した。それぞれの質問項目において、1～4点（3件法では1～3点）で得点化し比較を行った。項目得点は数値が大きいほど育児機能が充実しているという方向で調整を行った。母フォロー群と子フォロー群で有意な差がみられたものを表5に示した。

育児負担感として把握される「疲れやストレスがたまっている」「ゆったりとした気分で子どもと過ごせない気がする」「何かいつも心が満たされない気がする」「体の疲れが取れず、いつも疲れている感じがする」の項目において母フォロー群が有意に得点が低く、つまり育児負担感を強く感じているという結果であった。

また、「子育ては自分にとってやりがいのあることだと思う」の項目で、母フォロー群で有意に得点が低く、つまり育児満足感が低いという結果であった。一方、「悪いことをしたときには子どもをしかる」の項目では、母フォロー群が有意に高かった。

## 4. 考 察

### 1) 要経過観察群の状況と育児機能の特徴

要経過観察群のうち約4割に医師による何らかの所見記載がみられ、発達確認の項目においても非経過観察群に比べて特に言語発達上の問題があること、また、食事やその他の発達上の気がかりな内容について母親からの訴えが多いことが明らかになった。本郷ら<sup>6)</sup>は、3歳児健診におけるフォローアップ児の特徴を健診問診票と簡易発達検査との関連から分析し、問診票の「運動」と「言語」の項目はフォローアップ児を抽出する基準として有効であることを示している。関ら<sup>7)</sup>

表5. 母フォロー／子フォローの群間で差がある項目得点

質問項目		平均値	SD	t 検定
疲れやストレスがたまっている※	母F群	1.64	0.67	*
	子F群	2.23	0.63	
ゆったりとした気分で子どもと過ごせない気がする※	母F群	2.09	0.83	*
	子F群	2.77	0.63	
何かいつも心が満たされない気がする※	母F群	2.00	0.71	**
	子F群	2.83	0.40	
体の疲れが取れず、いつも疲れている感じがする※	母F群	1.70	0.68	*
	子F群	2.38	0.64	
子育ては、自分にとってやりがいのあることだと思う	母F群	2.82	0.87	*
	子F群	3.45	0.51	
悪いことをしたときには子どもをしかる	母F群	4.00	0.00	*
	子F群	3.70	0.47	
子どもを友達と遊ばせている	母F群	2.55	0.52	*
	子F群	3.13	0.78	

※得点方向の調整を行った逆転項目を示す

\* p<0.05 \*\* p<0.01

は、3歳児の言語発達と母親の養育意識、養育行動との関係を縦断的に調査し、児の言語発達に遅れがみられた母親には継続的に否定的な養育意識が高いことを明らかにしている。また、児の言語発達に遅れがみられた母親の育児負担感が高く、育児の肯定感が低いことを指摘している。今回の分析からも経過観察が必要と判断されたものの中で言語発達上の課題を示しているものが多く見受けられた。そのため、言語発達の遅れを気になり内容としてあげている母親との保健面接時には特に、全体の育児機能との関連からアセスメントし介入の必要性を探ることが重要であるといえる。

和田<sup>8)</sup>は、3歳児を中心とする幼児期には精神面で自己主張や反抗という現象がみられる他、言語発達を基盤にして社会性の発達や事象の理解が進み、生活習慣の自立が顕著であるが、父母にとっては、これらの子どもの特徴の多くが「育てにくさ」と関連していると指摘している。そのため子どもの発達上の課題についての適切なアセスメントや助言をすることが必要であるとともに、子どもに積極的な関心をよせ、発達上の問題として母親自身が感じ、気づくことができているという母親の子どもへのかかわりの視点と姿勢とを支持していくことが大切であると考ええる。

また、今回明らかになった育児機能の特徴から、「重要な決定に家族がいてくれてよかったと思う」という家族の情緒的機能として家族間での信頼関係を築けていること、「子どもを授かってよかったと思う」という育児満足感としての自己の肯定感があること、「子どもを友達と遊ばせる」「弱い人や動物を大事にする」などの教育的機能が十分に果たされていることに対するアセスメントも経過観察の必要性を見出し、支援をしていくうえで重要な視点であると考ええる。

## 2) 要経過観察群への支援

母親の経過観察が特に必要と判断された群（母フォロー群）では、育児負担感を強く感じていることが明らかになった。また、育児満足感が低く、疲労がたまって余裕がない状況がうかがえる。これらは育児不安の構成因子につながることもある<sup>9)</sup>ことから、特に面接時の関わりにおいて留意が必要であるといえる。そのため、発達上の課題を確認する場面では、できていること、育児機能において特に意識化されていない子どもの良い側面や母親の育児上の良い行動について、積極的に認め、支持する言葉をかける等の関わりの姿勢が重要となると考える。

「悪いことをしたときには子どもをしかる」について、母フォロー群は全員「そのとおり」との回答であった。筆者らのこれまでの調査においても、育児不安が高い母親の訴えとして「感情的にしかってしまう」などがあげられており、「自由になる時間がない」中で、「睡眠不足や疲労」「精神的なストレス」など親自身の健康上の問題に関する訴えが多くみられ、「子どもへの感情的な対応」をしてしまう一方で、それを反省するという悩みがあげられている<sup>10)</sup>。そのため今回の調査で「悪いことをしたときには子どもをしかる」という項目についての肯定的意見が多かったことについて、必要な教育としての行動か、感情にまかせるの行動かということも念頭においておく必要があると考えられる。また、「子どもを友達と遊ばせている」という項目について母フォロー群が少なかった結果から、母親の育児負担感が子育ての状況に直接影響を及ぼしていることがうかがえる。

母フォロー群の育児機能の特徴を把握したことによって、問診票の内容や問診、面接場面で保健師が捉えた印象が具体的に「育児負担感」として把握されたことは意義あることと考える。しかし、今回の分析では対象数が少なく、また具体的な経過観察内容の記述は十分になされていない。要経過観察となった母親や子どもへの対応はよりいっそう個別的な具体的援助が求められている。そのため今後は事例を通しての分析など個別的な援助に結び付けて検討していくことが必要であるといえる。庄司<sup>11)</sup>は、育児の大変さは、ちょっと世話を交代してもらったり、相談にのってもらったりという助けを夫や周囲の人に求めることができず、母親が自分一人で子育ての責任をすべてしよんでいると感じている時に特に大きくなり、いつも子どもの世話に追われてちょっとした息抜きもできない、子育ての愚痴をこぼしてもだれもわかってくれないといったことが、子育ての過重な負担感へと変わっていくことを指摘している。健診は子どもの成長発達を確認し、促す目的があるが、現在はそれ以上によりいっそう母親を中心とした家族支援、育児支援ということを意識化していくことが求められていると考ええる。

今回の分析では1歳6ヶ月児健診から3歳児健診の継続性については、1歳6ヶ月児時点での気配りの訴えの状況には群別に差異はみられなかった。しかし、湿疹やアトピー性皮膚炎など「皮膚」に関することや



「食事」に関することはその相談内容が継続する傾向があるとの結果もみられる<sup>12)</sup>ことから、健診場面においては、相談内容の継続性に配慮した関わりが必要であるといえる。そのため、縦断的な分析をさらにすすめていくことによって予防的な視点にたった乳幼児健診での育児支援につなげていくことが可能となると考える。

## 5. 結 論

3歳児健診における要経過観察群と非経過観察群別に育児機能の比較を行った結果、以下のことが明らかになった。

- ①要経過観察群では非経過観察群に比べて子どもの「言葉の遅れ」「発音の難しさ」や「食事のことでの困り事」「気がかりな事」が多い。
- ②家族の情緒的機能、家族の健康機能、家族の教育的機能、育児満足感因子の中に、要経過観察群の育児機能の低下がみられる項目があった。
- ③母の経過観察が必要だと判断された群においては、育児負担感因子の育児機能の低下がみられた。
- ④以上の要経過観察群の育児機能の特徴をふまえて、健診後の継続的な育児支援をしていくことが必要である。

## 引 用 文 献

- 1) 健やか親子21検討会。健やか親子21検討会報告書—母子保健の2010年までの国民運動計画—。平成12年11月。

- [http://www1.mhlw.go.jp/topics/sukoyaka/tp1117-1\\_c\\_18.html](http://www1.mhlw.go.jp/topics/sukoyaka/tp1117-1_c_18.html)
- 2) 青木継稔, 鈴木五男。乳幼児健診後の追跡・支援システム—フォローアップシステム—。小児内科26(9), 69-74, 1994
  - 3) 週刊保健衛生ニュース, 第1366号, 平成18年7月24日, 37
  - 4) 前川喜平, 序文。育児支援とフォローアップマニュアル, 前川喜平, 山口規容子, 金原出版, 1999
  - 5) 荒木田美香子, 中野照代, 藤生君江他。幼児健康診査における育児機能評価のためのアセスメントツールの開発—その2育児機能アセスメントツールIの有用性の検討—。日本地域看護学会誌, 5(2), 51-60, 2003
  - 6) 本郷一夫, 八木成和, 糠野亜紀。3歳児健康診査におけるフォローアップ児の特徴に関する研究—1歳6ヶ月児健康診査, 3歳児健康診査時における問診票と簡易発達検査との関連—。小児保健研究, 65(6), 806-813, 2006
  - 7) 関美雪, 谷村雅子。3歳児の言語発達と母親の養育意識・養育行動との関係。埼玉県立大学短期大学部紀要2号35-43, 2000
  - 8) 和田紀子。三歳児健診を受診した児にみられる問題と家族機能の評価。小児保健研究, 59(1), 25-34, 2000
  - 9) 神庭純子, 藤生君江, 飯田澄美子。養育期の家族における育児不安とその要因に関する研究(第1報)家族機能との関連性について。家族看護学研究, 10(3), 68-77, 2005
  - 10) 神庭純子, 藤生君江, 飯田澄美子。養育期の家族における育児不安とその要因に関する研究(第2報)育児にかかわる思いの特徴。保健の科学, 48(3), 231-237, 2006
  - 11) 庄司順一, 谷口和加子。就労している母親への育児支援。育児支援とフォローアップマニュアル, 前川喜平, 山口規容子, 122-130, 金原出版, 1999
  - 12) 神庭純子, 藤生君江。乳幼児をもつ母親の育児上の心配事—(第1報)1ヶ月から3歳の縦断的検討—。小児保健研究, 62(4)504-510, 2003

# Pathological and Protective Aspects of Influenza Virus-Induced Apoptosis

Yoshinobu KIMURA

Department of Medical Technology, Gifu University of Medical Science  
(2007年1月13日受理)

## ABSTRACT

Apoptosis is defined as an active and physiological type of cell death through the innate suicide program. During the course of influenza virus infection an apoptosis phenomenon essentially induces cytotoxic damages on the cultured cells *in vitro* and consequently causes pathological effects upon the host organism *in vivo*, developing diseases. From another point of view, apoptosis occurred in virus-infected cells interrupts the virus growth cycle and ceases virus yield. This kind of apoptosis may serve, especially at an early stage of infection, as a protective factor in the host defense system by preventing spread of virus to a whole body. Therapeutic strategies to enhance such immediately responding apoptosis will attract attention in combination with antiviral tactics.

**Keywords:** Influenza virus, Pathogenesis, Apoptosis

## INTRODUCTION

Influenza epidemics have occurred in every winter season in the north hemisphere, including Japan. Major pathogens prevailing around the world for the past several decades are the H1N1 and H3N2 subtypes of human influenza type A virus together with type B virus. These viruses usually attack the restricted surface area of the upper respiratory tract, causing nasopharyngitis, and remain less virulent. However, on a large-scale of epidemic, excess mortality is often observed, generating encephalopathy in children and severe pneumonia in elderly individuals.

Recently, a new type of influenza A virus with high virulence has emerged among poultries and threatened human daily life. The first emerging of the H5N1 strain of avian influenza virus infection in children has been identified at Hong Kong in 1997<sup>1)</sup>. Since then the virus infection has spread from Asia to a large part of the world, especially the Middle and Near East and Eurasia. WHO epidemic and pandemic alert on dissemination of the H5N1 avian influenza virus to mankind is now graded as the third phase, namely, the avian virus is evidenced to directly attack human beings and to cause fatal pneumonia,

but fortunately transmission of the virus from human to human has not yet been generalized<sup>2)</sup>.

In these days, analysis of viral pathogenesis and development of prophylactic procedure are requested as an urgent remedy for controlling influenza.

## APOPTOSIS *IN VITRO*

Apoptosis is an active and physiological type of cell death characterized morphologically by chromatin condensation, nuclear fragmentation and cellular breakdown into apoptotic bodies and biochemically by chromosomal DNA fragmentation into oligonucleosomes<sup>3,4)</sup>. Such typical events in apoptotic degeneration are induced through proteolysis of cellular constituents by activated caspase 3 and disintegration of host DNA molecules by caspase 3-activated DNase<sup>5,6)</sup>. Major pathways for activation of caspase 3 are (i) the death receptor system like Fas and TNF receptor → caspase 8 → caspase 3, (ii) the Bax/Bid system → cytochrome C release → caspase 9 → caspase 3 and (iii) the perforin/granzyme system → caspase 3 directly<sup>7-9)</sup>. Chromatin condensation in the nuclei is able to be detected by staining cells with Hoechst 33254, DNA fragmentation by DNA ladder formation on agarose gel electrophoresis or by the terminal



deoxynucleotidyltransferase-mediated dUTP nick end-labeling using an Apop Tag kit.

Influenza virus can directly induce apoptotic degeneration in cultured mammalian cells<sup>10,11</sup>. Intracellular synthesis of influenza virus structural proteins and the production of progeny virus become prominent at 3 and 8 hours post infection, respectively. Chromatin condensation becomes demonstrable as early as at 8 hours of infection and thereafter increases rapidly. At this point of time DNA ladder formation shows a fully saturated pattern of laddering. Thus, the time course of appearance of apoptosis in virus-infected cells corresponds with that of complete virion formation. Apoptosis interrupts continual production of virus. Otherwise, virus-infected cells could release much more amounts of progeny virus over a longer period of time.

The Fas receptor/Fas ligand (Fas/Fas L) system plays a major role in induction of apoptosis in cultured cells. Influenza virus infection up-regulates the expression of Fas and Fas L molecules on the surface of HeLa cells, leading to apoptosis when infected cells come to contact with each other<sup>12</sup>. Fas L molecules activate the apoptosis cascade in an autocrine or paracrine fashion by stimulating its receptor, Fas<sup>13</sup>.

Apoptosis is regulated by a wide variety of viral and cellular factors. Human influenza virus particle consists of two major components. One is nucleocapsid which is a core structure with viral genome RNA, nucleoprotein (NP) and RNA-RNA polymerases (PB1, PB2 and PA). The other is envelope, covering the nucleocapsid with lipid bilayer, hemagglutinin (HA), neuraminidase (NA) and membrane (M) proteins. Among viral related proteins, the NA, PB1 and nonstructural (NS) 1 proteins are considered to operate in induction of apoptosis<sup>14-16</sup>. Under a certain condition the NS1 protein down-regulates apoptosis<sup>17</sup>. Cellular factors are also involved in coordinating appearance of apoptosis. A cellular oncogene product of Bcl-2 acts as a suppressor of apoptosis<sup>18,19</sup> and contrarily tumor suppressor gene product of p53 as an inducer of apoptosis<sup>20</sup>.

#### APOPTOSIS IN VIVO

Proteolytic cleavage of the HA0 spike protein into HA1

and HA2 subunits is essential for the initial step of virus replication<sup>21,22</sup>. Growth of the recent strains of human influenza virus is principally restricted in the mucus epithelial membrane cells of the respiratory tract, where trypsin-like proteases are released by Clara cells<sup>23</sup>. Thereby viremia scarcely develops during influenza. Many attempts have been made to find the virus in serum and cerebrospinal fluid of patients virologically confirmed influenza, but turned out unsuccessful even by using the most sensitive method of polymerase chain reaction<sup>24</sup>, with exceptional rare cases<sup>25,26</sup>. Excess mortality is often associated with a large scale epidemic, main causative diseases of which are influenza pneumonia among geriatric patients and influenza encephalopathy among young children. The former becomes fatal followed by the secondary bacterial infection, and the latter by inflammatory cytokine storm, but not by direct invasion of virus into the central nervous system. In contrast, the HA peptide of fatal avian influenza A (H5N1) virus possesses multiple basic amino acid residues immediately upstream of the cleavage site and can be easily cleaved by ubiquitous intracellular proteases that are expressed in most tissues, i.e., furin and PC6<sup>27</sup>. Therefore, the H5N1 virus gives rise to systemic infection and causes death even among immunocompetent individuals. A viremia including cerebrospinal fluid, feces and throat is confined virologically<sup>28</sup>.

Virological and pathological findings obtained from a mouse model of the mouse-adapted human influenza A/PR/8 virus infection are useful for understanding the pathogenesis of virulent avian A/H5N1 influenza virus infection. The mouse-adapted A/PR8/38 virus grows well in the mouse lung and the progeny virus production reaches to the maximum at 5 days following intranasal inoculation. Viremia takes place systemically. Viral mRNA is expressed in the lung, brain, liver, spleen, kidney heart and skeletal muscle for 5 to 7 days<sup>29</sup>. Severe histopathologic changes demonstrated in the lung at 3 days post infection reveals destruction of the bronchial epithelium and alveolar cells which often have fragmented and pyknotic nucleus. This type of cytological degeneration is defined to be apoptosis by DNA nick end-labeling procedure. Interestingly, apoptosis also occurs in

lymphoid cells in the spleen and thymus as well as pulmonary cells<sup>30)</sup>. Virulent virus generally exhibits a greater capacity to induce apoptosis and cytotoxicity<sup>31)</sup>. Apoptosis is accepted to be a pathological event underlying the process of viral diseases. It is of importance to recognize especially in *in vivo* cases that host cellular damages in the respiratory tract have already developed even before virus multiplication in the lung enters to a logarithmically increasing phase.

Mechanisms of apoptosis induced *in vivo* are greatly complicated by immune responses triggered by virus infection<sup>32)</sup> as well as a number of molecules produced by host cells, such as reactive oxygen intermediates and tumor necrosis factor- $\alpha$ <sup>33,34)</sup>. It has been demonstrated that cytotoxic T lymphocytes (CTLs) exert apoptotic cytolytic activity through two independent mechanisms, one being

perforin- and the other the Fas receptor/Fas ligand-dependent system<sup>35,36)</sup>. Perforin-mediated apoptosis appears as early as 3 days of infection and virus multiplication is greatly suppressed, whereas Fas/Fas ligand-mediated apoptosis operates just after 8 days post infection when sufficient amounts of Fas molecules become fully expressed on the virus-infected cells. Mice deficient in the perforin gene are more susceptible to influenza virus infection, showing an increased mortality with elevated virus growth and prolonged virus shedding<sup>37)</sup>. Virus infection has already disseminated into a broad area of the lung before Fas-mediated cytolysis starts to take place. The virus specific CTL response, once established at the late stage of infection, kills in a moment numerous numbers of virus-infected cells in the respiratory tract through Fas-mediated cytolysis, resulting in fatal pneumonia.

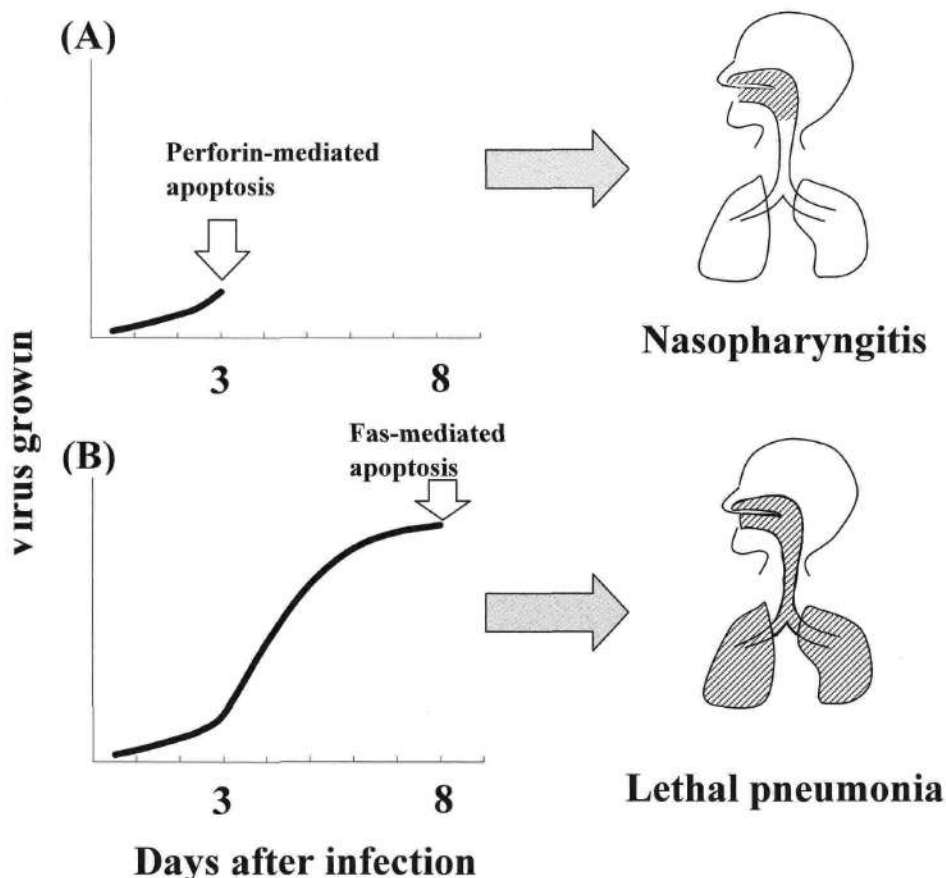


Figure 1. Schematic presentation illustrating protective and pathological actions of apoptosis induced at early and late stages of influenza virus infection. (A) Perforin-mediated apoptosis appears as early as 3 days post infection and interrupts virus replication. Virus growth and cell destruction remain restricted in the localized area. This type of apoptosis is protective for the host. (B) Fas/Fas ligand-mediated apoptosis acts on and after 8 days of infection. Progeny virus has already disseminated to a whole body and cell destruction in a broad area causes lethal pathological damages to the host.

The IVpi43 strain of influenza A virus, a progeny virus derived from persistently virus-infected cell culture, shows more attenuated nature in cytopathology *in vitro* and induces apoptosis only at a low level. However, this virus proves highly virulent in mice, with massive and broadly disseminated virus multiplication in the lung (unpublished data). The delayed and faint appearance of apoptosis in the virus-infected cells will make it possible for the virus to replicate for a longer period and to spread in a broad area of the respiratory tract, including the lung. A large number of virus-infected cells will finally be destroyed by mostly Fas-mediated cytotoxicity of CTLs and NK cells that is induced and activated through cellular immune response. In addition, prolonged and large amounts of virus loading induce intense inflammatory response with extensive release of inflammatory cytokines and toxins<sup>38,39)</sup>, leading to serious unrecoverable diseases.

Thus, a novel concept can be proposed that apoptosis induced at the early stage of virus infection represents a protective host response, while that at the later stage may mediate pathological lethal effects on the host.

# ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported in part by grant from JSPS KAKENHI (No. 1705222). The author thanks Tomoyuki Mishima for preparing a figure of the manuscript.

# REFERENCES

- 1) Subbarao K, Klimov A, Kats J, Regnery H, Iim W, Hall H, Perdue M, Swayne D, Bender C, Huang J, Hemphill M, Rowe T, Shaw M, Xu X, Fukuda K & Cox N. Characterization of an Asian influenza A (H5N1) virus isolated from a child with a fatal respiratory illness. *Science* 1997; 279: 393-396.
- 2) World Health Organization. Current WHO phase of pandemic alert. 2007 January.  
[http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza/phase/en/index.html](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/phase/en/index.html)
- 3) Wyllie AH. Cell death: a new classification separating apoptosis from necrosis. In *Cell Death in Biology and Pathology*, pp.9-34. Edited by Bowen ID. & Lockshin RA. London. 1981: Chapman & Hall.
- 4) Jones DP, McConkey DJ, Nicotera P & Orrenius S. Calcium-activated DNA fragmentation in rat liver nuclei. *Journal of Biological Chemistry* 1989; 264: 6398-6403.
- 5) Zimmermann KC, Bonzon C & Green DR. The machinery of programmed cell death. *Pharmacology & Therapeutics* 2001; 92: 57-70.
- 6) Enari M, Sakahira H, Yokoyama H, Okawa K, Iwamatsu A & Nagata S. A caspase-activated DNase that degrades DNA during apoptosis, and its inhibitor ICAD. *Nature* 1998; 391: 43-50.
- 7) Nagata S & Golstein P. The Fas death factor. *Science* 1995; 267: 1449-1456.
- 8) Green DR & Reed JC. Mitochondria and apoptosis. *Science* 1998; 281: 1309-1312.
- 9) Lord SJ, Rajotte RV, Korbitt GS & Bleackley RC. Granzyme B: a natural born killer. *Immunological Reviews* 2003; 193: 31-38.
- 10) Takizawa T, Matsukawa S, Higuchi Y, Nakamura S, Nakanishi Y & Fukuda R. Induction of programmed cell death (apoptosis) by influenza virus infection in tissue culture cells. *Journal of General Virology* 1993; 74: 2347-2355.
- 11) Hinshaw VS, Olsen CW, Dybdahl-Sissoko N & Evans D. Apoptosis: a mechanism of cell killing by influenza A and B viruses. *Journal of Virology* 1994; 68: 3667-3673.
- 12) Fujimoto I, Takizawa T, Ohba Y & Nakanishi Y. Co-expression of Fas and Fas-ligand on the surface of influenza virus-infected cells. *Cell Death and Differentiation*. 1998; 5: 426-431.
- 13) Morishima Y, Gotoh Y, Zieg J, Barrett T, Takano H, Flavell R, Davis RJ, Shirasaki Y & Greenberg ME.  $\beta$ -amyloid induces neuronal apoptosis via a mechanism that involves the c-jun N-terminal kinase pathway and the induction of Fas ligand. *Journal of Neuroscience* 2001; 21: 7551-7560.
- 14) Morris SJ, Price GE, Barnett JM, Hiscox SA, Smith H & Sweet C. Role of neuraminidase in influenza virus-induced apoptosis. *Journal of General Virology* 1999; 80: 137-146.
- 15) Chen W, Calvo PA, Malide D, Gibbs S, Schubert U, Bacik I, Basta S, O'Neill R, Schickli J, Palese P, Henklein P, Bennink JR & Yewdell JW. A novel influenza A virus mitochondrial protein that induces cell death. *Nature Medicine* 2001; 7: 1306-1312.
- 16) Schultz-Cherry S, Dybdahl-Sissoko N, Neumann G, Kawakita Y & Hinshaw VS. Influenza virus NS1 protein induces apoptosis in cultured cells *Journal of Virology* 2001; 75: 7875-7881.
- 17) Zhirmov OP, Konakova TE, Wolff T & Klenk HD. NS1 protein of influenza A virus down-regulates apoptosis. *Journal of Virology* 2002; 76: 1617-1625.
- 18) Levine B, Huang Q, Issacs JT, Reed JC, Griffin DE & Hardwick JM. Conversion of lytic to persistent alphavirus infection by the *bcl-2* cellular oncogene. *Nature* 1993; 361: 739-742.
- 19) Liao CL, Lin YL, Shen SC, Shen JY, Su HL, Huang YL, Ma S, Sun YC, Chen KP & Chen LK. Antiapoptotic but not antiviral function of human *bcl-2* assists establishment of Japanese encephalitis virus persistence in cultured cells. *Journal of Virology* 1998; 72: 9844-9854.
- 20) Yonish-Rouach E, Resnitzky D, Lotem J, Sachs L, Kimchi A & Oren M. Wild-type p53 induces apoptosis of myeloid leukemic cells that is inhibited by interleukin-6. *Nature* 1991; 352: 345-347.
- 21) Klenk HD, Rott R, Orlich M & Blodorn J. Activation of influenza A viruses by trypsin treatment. *Virology* 1975; 68: 426-439.
- 22) Lazarowitz SG & Choppin PW. Enhancement of the infectivity

- of influenza A and B viruses by proteolytic cleavage of the hemagglutinin polypeptide. *Virology* 1975; 68: 440-454.
- 23) Kido H, Yokogoshi Y, Sakai K, Tashiro M, Kishino Y, Fukutomi A & Katunuma N. Isolation and characterization of a novel trypsin-like protease found in rat bronchiolar epithelial cells. A possible activator of the viral fusion glycoprotein. *Journal of Biological Chemistry* 1992; 267: 13573-13579.
  - 24) Mori I, Nagafuji H, Matsumoto K & Kimura Y. Use of the polymerase chain reaction for detection of influenza virus dissemination in children. *Clinical Infectious Diseases* 1997; 24: 736-737.
  - 25) Rantala H, Uhari M & Tuokko H. Viral infections and recurrences of febrile convulsions. *Journal of Pediatrics* 1990; 116: 195-199.
  - 26) Apalsch AM, Green M, Ledesma-Medina J, Nour B & Wald ER. Parainfluenza and influenza virus infections in pediatric organ transplant recipients. *Clinical Infectious Diseases* 1995; 20: 394-399.
  - 27) Horimoto T, Nakayama K, Smeekens SP & Kawaoka Y. Proprotein -processing endoproteases PC6 and furin both activate hemagglutinin of virulent avian influenza viruses. *Journal of virology* 1994; 68: 6074-6078.
  - 28) de Jong MD, Cam BV, Qui PT, Hien VM, Hhanh TT, Hue NB, Beld M, Phuong LT, Khanh TH, Chau NVV, Hien TT, Ha DQ & Farrar J. Fatal avian influenza A (H5N1) in a child presenting with diarrhea followed by coma. *The New England Journal of Medicine* 2005; 352: 686-691.
  - 29) Mori I, Komatsu T, Takeuchi K, Nakakuki K, Sudo M & Kimura Y. Viremia induced by influenza virus. *Microbial Pathogenesis* 1995; 19: 237-244.
  - 30) Mori I, Komatsu T, Takeuchi K, Nakakuki K, Sudo M & Kimura Y. *In vivo* induction of apoptosis by influenza virus. *Journal of General Virology* 1995; 76: 2869-2873.
  - 31) Price GE, Smith H & Sweet C. Differential induction of cytotoxicity and apoptosis by influenza virus strains of differing virulence. *Journal of General Virology* 1997; 78: 2821-2819.
  - 32) Lowin B, Hahne M, Mattmann C & Tschopp J. Cytolytic T-cell cytotoxicity is mediated through perforin and Fas lytic pathways. *Nature* 1994; 370: 650-652.
  - 33) Buttko TM & Sandstrom PA. Oxidative stress as a mediator of apoptosis. *Immunology Today* 1994; 15: 7-10.
  - 34) Pitti RM, Marsters SA, Ruppert S, Donahue CJ, Moore A & Ashkenazi A. Induction of apoptosis by Apo-2 ligand, a new member of the tumor necrosis factor cytokine family. *Journal of Biological Chemistry* 1996; 271: 12687-12690.
  - 35) Henkart PA. Lymphocyte-mediated cytotoxicity: two pathways and multiple effector molecules. *Immunity* 1994; 1: 343-346.
  - 36) Nagata S. Apoptosis by death factor. *Cell* 1997; 88: 355-365.
  - 37) Liu B, Mori I, Hossain MJ, Dong L, Chen Z & Kimura Y. Local immune responses to influenza virus infection in mice with a targeted disruption of perforin gene. *Microbial Pathogenesis* 2003; 34: 161-167.
  - 38) Akaike T, Noguchi Y, Ijiri S, Setoguchi K, Suga M, Zheng YM, Dietzschold B & Maeda H. Pathogenesis of influenza virus-induced pneumonia: involvement of both nitric oxide and oxygen radicals. *Proceedings of National Academy of Sciences United States of America* 1996; 93: 244-253.
  - 39) Wiley JA, Cerwenka A, Harkema JR, Dotton RW & Harmsen AG. Production of interferon-gamma by influenza hemagglutinin-specific CD8 effector T cells influences the development of pulmonary immunopathology. *American Journal of Pathology* 2001; 158: 119-130.

# 通常の学級に在籍する慢性疾患患児への学級担任の関わり

## —学校生活を支援する担任の役割と課題—

吉 川 一 枝

岐阜医療科学大学  
(2007年1月15日受理)

## The Relationship of the Homeroom Teacher to the Chronically In School Children of Regular Class

### —The roles of a Homeroom Teacher supporting their School life and the problems—

Kazue KIKKAWA

### 要 旨

小・中学校の通常学級で慢性疾患患児を受け持つ学級担任教師26名に、患児への関わりについて面接調査を行った。担任が語った患児への関わりに関する内容を、患児がQOLの高い学校生活を送るための担任の役割および支援を可能にするための課題に焦点をあてて検討した。面接調査の結果、次のことが明らかになった。(1)担任が認識する自らの役割は、①患児への支援、②ノーマライゼーション実現に向けた学級づくり、③適切な関わりを行なうための基盤づくり、の3つに整理されること、(2)医療行為や患児にかかりきりになる支援、患児が療養行動について自己管理困難な場合などは、現状では支援が不可能であること、(3)しかし、担任の「複数配置」や「他職種からの支援」など人的・物的条件が整えば支援の可能性が広がること。今回の調査研究により、担任がその役割を遂行していく上で、担任独自の役割の認識を前提として、支援に必要な条件を現実的に整備していくことがとりわけ重要であり、そのことが、患児の学校生活の質の向上へと直接繋がっていくことが強く示唆された。

**Keywords:** 学級担任, 支援, 役割, 慢性疾患患児

### 1. は じ め に

昨今では、学校内におけるいじめ問題やそれに纏わる子どもの自殺が社会問題となり、それに対する学校側の対応にも注目が集まっている。学校に通学する子どもの中には、病気や障害を抱えながら通学する子どももあり、子どもによっては、病気であること自体がいじめの対象とされる<sup>1)</sup>という現実さえ見られる。このような現実の下で今、病気や障害をもちながら通学している子どもたちを注視し支援していく必要も一層大きくなっていると考えられる。

2005年国民衛生の動向<sup>2)</sup>によると、全国の小中学校に在籍している児童生徒数はおよそ小学生720万人、中学生366万人となっている。また同年の学校保健統計では疾病・異常の被罹患率を喘息(小学3.07%, 中学

2.40%), 心臓の疾病・異常(小学0.61%, 中学0.74%), 腎臓疾患(0.12%, 0.20%), 尿糖検出者(0.05%, 0.14%), その他の疾病・異常(小学3.45%, 中学2.98%)として割合を示しており、相当数の病気を抱えた児童生徒が学校で生活していることが推察される。

病気を抱えながら学校生活を送る子どもの実態は、これまでも報告されているが、何れも現状は病気を抱えた子どもにとって生活しやすい環境とは言い難く、子どもをサポートする体制も極めて貧弱な状態<sup>3)</sup>なのが現実となっている。その際、病気や障害を抱えた学齢期の小児が日々の大きな生活時間を占める学校生活に適応していくためには、学校、家庭、医療機関等が連携協力しこれに関っていくことが肝要である。なかでも学校においては、養護教諭や管理職、そして、子どもと日々向き合い、もっとも身近な存在である学



級担任教師（以下、担任）の果たす役割は極めて大きい。それゆえ、担任自身が学級に在籍する慢性疾患患児（以下、患児）の支援について、どのような役割を担っていると認識しているのか、その実態を明らかにすることはこれもまた重要である。筆者自身、学校生活現場における患児への関わりの問題としては、養護教諭<sup>4)</sup>、担任<sup>5) 6)</sup>、それぞれの視点から幾度か取り上げてきた。これらは、何れも病気を抱える子どもの学校生活支援に関する研究の一環であり、現在も保護者に視点をあてた継続研究を行なっているところである。

本研究は、担任が語った患児への担任教師の関わりに関する内容を、患児がQOLの高い学校生活を送るための担任の役割、および支援を可能にするための課題に焦点をあてて検討することである。

本研究で用いる患児とは、「小児慢性特定疾患治療研究事業の対象疾患」児、および肥満、食物アレルギーなど学校において個別的配慮が必要な子どもを言う。

## II. 研究 方 法

1. 調査対象 関東地区および北陸地区における小・中学校、通常の学級担任26人。
2. 調査期間 2000年8月～2001年2月
3. 調査方法

研究趣旨に理解と同意の得られた担任に対し面接調査を依頼した。担任の内諾を得た段階で該当校の管理職にも了解を得た。面接時に対象者の受け持つ患児1名をあげてもらい、その患児への関わりにおいて経験したことや、その中で自分の役割や現状で可能な支援および医療機関・学校内の教職員・保護者に期待することについても自由に語ってもらった。面接内容については事前に了解を得て筆記した。面接終了後直ちに筆記メモを見ながら、面接場面での担任の話した言葉をうい詳細に逐語記録を作成した。倫理的配慮として、研究協力および協力後辞退の自由、匿名性および個人情報の守秘等を文書で説明し同意を得た。

面接時間 1時間30分～2時間 学校訪問による面接

### 4. 分析方法

逐語録を精読し、その中から「患児支援に対する担任の役割」および「支援を可能にするための課題」に関連したデータを選別した。その後、それぞれについて類似した内容を集め検討し、カテゴリーを抽出した。さらに、抽出したカテゴリー毎に、そのカテゴリーを

構成している文節を再検討し小分類を行ない、それをサブカテゴリーとした。分析にあつたては妥当性を図るため、学校保健に精通した研究者2名の協力を得た。

## III. 結 果

### 1. 対象の属性

対象者は小学校教諭20名、中学校教諭6名であった。全校児童生徒数は480～1080名、担任が受け持っている児童生徒数は平均35.3名(SD=4.2)小学校平均653名(SD=176.2)、中学校平均775名(SD=211.3)であった。教職経験は11～29年、平均20.1年(SD=6.0)、当該校の継続勤務年数は6ヶ月～10年、平均3.6年(SD=2.2)であった。患児の学年は小学1年生から中学3年生まで全学年にわたっていた。患児の疾患はアトピー性皮膚炎が6事例、糖尿病・喘息各3事例、その他の疾患として心臓疾患・ネフローゼ・脳腫瘍等多様であった。養護教諭はすべての学校において1人配置であった。

担任によって語られた「患児支援に対する担任の役割」および「支援を可能にするための課題の発見」に関連した文節は総数95文節であった。それぞれ、カテゴリーは< >、サブカテゴリーは《 》、担任が語ったデータの引用は「 」として示した。

### 2. 担任の役割

担任の役割に関する内容を分析した結果、その役割は<患児への支援>、<ノーマライゼーション実現に向けた学級づくり>、<適切な関わりを行なうための基盤づくり>の3つのカテゴリーと6つのサブカテゴリーに分類された(表1)。

<患児への支援>は、児への《直接的な関わり》および患児にとって《最善の環境を整える》という2つのサブカテゴリーに分類された。

《直接的な関わり》においては、患児が困らないような「声かけ」、児の「気持ちを聞く」、「精神的な支え」

表1 QOLの高い学校生活を支える担任の役割

	カテゴリー	サブカテゴリー
担任の役割	患児支援	直接的な関り
		最善の環境を整える
	ノーマライゼーション実現に向けた学級づくり	級友に患児の理解を促す
		ノーマライゼーション目指した学級経営
	適切な関わりを行なうための基盤づくり	保護者との連携 校内他職種との連携



になるという役割を担っていると考えていた。

また、患児にとって《最善の環境を整える》ことにおいては、患児の「QOLの高い学校生活を確保」するなど、ハード、ソフト両面で児の負担を少なくするような働きかけや「クラス編成時の配慮」、「物理的環境整備」を行なうことを挙げていた。

＜ノーマライゼーション実現に向けた学級づくり＞においては、《級友に患児の理解を促す対応》、《ノーマライゼーションを目指した学級経営》の2つのサブカテゴリーに分類できた。《級友に患児の理解を促すための対応》では、患児が「クラスの仲間に理解」され、また「周囲の子どもが患児の理解を深める」ための働きかけをする役割を挙げていた。そのためには、「分かりやすい級友への説明」や、患児が学校やクラスで「いじめや差別を受けない働きかけ」を行うという、とくにソフト面での環境を整備していくことを考えていた。

《ノーマライゼーションを目指した学級経営》のためには、「病気も障害もその人の個性」であり、「いろいろな人が集まって社会が構成されている」ことなど、日常の関わり中で「一人ひとりを尊重できる」教育を行なうことを考えていた。さらに、患児がいることで「相互に成長でき」、「よい影響を与え合うことができる」こと、そして、子どもたちが「安心して過ごせる」学級づくりをすることが大切であることが指摘された。

＜適切な関わりを行なうための基盤づくり＞では、《保護者との連携》および《校内他教員との連携》の2つのサブカテゴリーに分類できた。

《保護者との連携》では、保護者から「正確な情報を得る」、患児の関わりが不明のときや患児ができないことに対して、どの程度、どのように手伝ったらよいのか「保護者に確認」することなど、必要時に保護者に連絡をとり、患児の情報を得ることを役割と考えていた。《校内他教員との連携》では、教科担任や養護教諭と連携していくことを挙げていた。

### 3. QOLの高い学校生活を可能にするための課題

現状で行なっている支援をもとに、QOLの高い支援を可能にする上での課題に視点をあてて分析した結果、それは、＜今行なっている支援＞、＜教員の現状＞、＜不可能な支援と状況＞、＜支援できると判断する条件＞、＜支援に必要な条件整備＞の5つのカテゴリーおよび18のサブカテゴリーに分類できた（表2）。

表2 QOLの高い支援を可能にするための課題

カテゴリー	サブカテゴリー	
課題	今行っている支援	直接的な関わり
		保護者や他職種との連携
	教員の置かれている現状	多忙な現場
		教員数の不足
		子どもの状況の多様化
	不可能な支援と状況	医療行為
		かかりきりになる支援
		日常的支援継続
		自己管理不可能
		情緒障害
課題	支援できると判断する条件	学級が落ち着いていない
		自己管理できる
		基本的な生活習慣の自立
		周囲の安全確保
		学級の安定
	支援に必要な条件整備	子どもの病名や状況
		人的環境整備
		教員の複数配置
		他職種の活用・配置
		級友の理解
		物的環境整備

＜今行なっている支援＞では、《直接的な関わり》、《保護者と連携》の2つのサブカテゴリーに分類できた。

《直接的な関わり》では、側わん症の子どもに水泳後いつも「コルセットを装着」したり、水頭症の子どもには、養護教諭の協力を得ながら「オムツ交換」を行っていた。また、「パニック症の子どもへの対応」も行っていた。《保護者と他職種との連携》では、患児の体調がすぐれないときは「保護者に連絡」し来校を依頼していた。また、ADHDの疑いのある子どもへは、地区の「スクールカウンセラーと連携」し、そこから大学病院へつなげ様子を観察していた。

＜教員の置かれている現状＞は、《多忙な現場》、《教員数の不足》、《子どもの状況の多様化》の3つのサブカテゴリーに分類できた。

《多忙な現場》では「休み時間は次の授業の準備」で追われ、授業時間以外にも「研修会や会議、緊急を要する生徒への対応」など、現場の多忙さを語っていた。《教員数の不足》においては、そもそも「40人学級教員1名配置に限界」があること、その上、障害のある子どもがいる場合「教員の負担が大きい」ことであった。《子どもの状況の多様化》では、「問題行動生徒への対応」に多くの時間を費やし、「不登校・切れる子などいろいろな子どもの対応」で養護教諭など担任以外の教員の負担も増大していた。

＜不可能な支援と状況＞は、《医療行為》、《かかりき

りになる支援》,《日常的支援継続》,《自己管理困難》,《情緒障害》,《学級が落ち着いていない》の6つのサブカテゴリーに分類できた。

《医療行為》については、「責任がとれない」「できない」「不可能」「困難」であることを強調していた。《かかりきりになる支援》では、担任が患児以外の子どもに「まったく関わらず」「放置」される状態になり「学習に支障」をきたすこと、また、「教材や授業準備ができなくなる」ことであり、結果的に「学級全体の運営困難」に繋がっていた。《日常的に支援が継続》する場合は、「担任の負担が増大」すること、《情緒障害》のある子どもや糖尿病で自己注射等の病気に対する療養行動について《自己管理不可》の場合、さらに、学級に暴れる子どもや多動の子どもが在籍し《学級が落ち着いていない》状況では、支援が不可能であると語っていた。

＜支援できると判断する条件＞は、《自己管理できる》,《基本的生活習慣の自立》,《周囲の安全確保》,《学級の安定》,《子どもの病名や病気の程度・状況》の5つのサブカテゴリーから構成されていた。

《自己管理できる》では、患児自身が「症状をある程度表現でき」、糖尿病の子どもでは「自己注射」の自立を挙げていた。《基本的生活習慣の自立》では、学校生活や教室の移動を「自力」でできること、排泄・食事などが「自立」していることであった。《周囲の安全確保》は、周囲の子どもの安全を守れること、《学級の安定》は、担任が患児に多くの時間を費やす場合、周囲の子どもが自習になることが多くなるため、「学級がよっぽど安定」して、「自習できる穏やかな学級」ということが条件となっていた。《子どもの病名や病気の程度・状況》では、知的・情緒障害児以外の「慢性疾患患児」であること、しかし、知的・情緒障害児であっても、自分の行動の「善悪がわかる」場合は支援可能と判断していた。また、患児の受け持ちは「学級1名」が条件である、としていた担任もいた。

＜支援に必要な条件整備＞は、《人的環境整備》および《物的環境整備》の2つサブカテゴリーに分類できた。

《人的環境整備》では、さらに、i 教員の複数配置、ii 他職種・他機関との連携、iii 級友の理解に分類できた。その内＜教員の複数配置＞では、様々な状況の患児の受入れを確保するために「複数担任の配置」や「T・T」を強調していた。＜他職種・他機関との連携＞で

は、学校内だけで問題解決するには限界があるため、「訪問看護師」や「ボランティア」などの人的資源を積極的に活用すること、また、校内においては、担任だけではできないことを「他教員や他職種の力」を借りる等の条件を挙げていた。＜級友の理解＞では、周囲の子どもの「心を育て」「仲良くできる」ことを支援に必要な条件としていた。《物的環境整備》では、スロープの整備など「施設面での整備」が挙げられた。

#### IV. 考 察

##### 1. 患児が在籍する学級の担任教師の役割

実際に患児を受け持つ担任は、「患児が在籍する学級の担任の役割」を大きく3つあると考えていた。一つは、在籍している患児への支援であり、その支援には、コルセットを装着している患児に対して、水泳指導後に毎回コルセットの装着を手伝ったり、患児が学校生活のあらゆる場面で困難に遭遇しないよう、時々患児に声をかけ、患児の気持ちを聞き、精神的な支えになるなど、患児の心身両面への直接的な関わりをもつことであった。もう一方では、直接患児に関わることはないが、身体的ハンデのある患児に対して、教室の場所やクラス編成時の配慮を行い、また、その患児専用教科書を置くスペースを教室内に設置したり、スロープを設置するための働きかけを行なうなど、患児が生活しやすい環境を整えることが含まれていた。このように、担任は、患児の負担が少なく、可能な限り豊かな学校生活を送ることができるよう配慮している様子が推察された。同時に、患児への適切な関わりができるように、保護者や校内の教員と連携し、正確な情報を得ようと努力している様子も伺えた。筆者が行なった先行研究<sup>6)</sup>においても、多くの担任が、保護者や学校内の教員と連絡を取り、情報交換していた。しかし、中には、保護者へ連絡を取っても保護者自身が子どもの病気についての理解に乏しく、担任は必要な情報を得られないケースも見られるが、これらについては、保護者・医療者双方に内在する問題として検討した。担任は、患児が病気を抱えていても居心地のよい学校生活を送れるよう、日ごろから級友に対して、患児が理解されるような働きかけをすることも役割であると考えていた。しかし、一方で担任は、級友への病気説明に関して困難を抱えているという報告<sup>7)</sup>もあるが、この問題は継続研究の中で今後検討していくつもりである。級友が患児をどのように受け入

れるかは、担任が日常、患児へどのようなスタンスで関わっているのか、という担任の姿勢に大きく影響されと考えられる。このことは、ひいては担任が学級を運営していく上で何を大切にしているのかという、担任の価値観とも大きく関係しているからである。

本結果では、担任の多くは、学級運営の中で、一人ひとりの個性を認め、尊重し、学級の子どもすべてが安心して過ごせ、共に成長し合える学級づくりを行なうことを担任の役割と考えていた。これらの結果は、江藤らが病気の子どもが在籍する普通学級の担任の体験の一つとして「仲間が病気の子どもを理解し、互いに尊重しあう学級づくり」<sup>8)</sup>としていることとも類似していた。これらのことから、担任は、すべての子どもが尊重され、その子らしく学校生活を送ることができるように日ごろから、担任としての役割を果たすために努力していることが推察された。担任のこれらの努力が結実するには、保護者や医療者、患児を取り巻く様々な関係者や機関との連携協力が不可欠となり、チームアプローチがますます重要な課題となってくる。担任が担任としての役割を果たせることが、結果的に患児が学校で心地よい居場所を確保できることに繋がっていくはずである。

## 2. QOLの高い学校生活を可能にするための課題

患児が在籍する学級の担任は、患児に対して様々な関わりをしていた。担任が一人ではできない患児の身の回りの世話については、養護教諭の協力を得て、校内で連携を取りながら、患児に向き合っていた。しかし、医療行為となる場合や患児にかかりきりになるような関わり方が必要とされる場合、日常的に支援が継続する場合、糖尿病などの慢性疾患において自己管理ができない場合、また多動など発達障害がある場合などでは、現状において支援することは不可能であると考えていることがわかった。担任は、患児への関わり以外にも、授業、会議や研修会への出席、また急を要する児童生徒への対応など、日常業務が山積し多忙であることもわかった。このような実態からも、現行の児童生徒40人に対して学級担任1名配置下では、担任が患児へ関わりたくとも、その対応には困難が生じていることが推測される。校内全体で、現教職員数でどこまで患児への支援が可能か、困難な課題は何かを明確にしていき、必要があれば複数担任やT・Tなど、早急に配置することが求められるだろう。さらに、医療的関わりの強い患児においては、訪問看護師の派遣

等、関係機関や専門家と連携し、学校内に専門技術をもつ他職種を派遣導入することにより、担任が支援不可能としている分野においても支援がさらに広がる現実的な可能性がうかがえる。校内においては、すべての教職員が一丸となり患児を支援していく体制を整えていくこと、そして、担任一人が患児への対応で困難感を抱くことのないように、担任を支えていくことが重要となろう。患児ができる限り日常に近い状態で学校生活を過ごすことができるよう、施設面での整備も課題となる。

これらのことから、担任が患児のQOLの高い学校生活を支援していくためには、担任一人ひとりのその役割の認識を前提として、支援に必要な人的・物的条件を現実的に整備していくことが緊急に求められている。条件が整備されず、担任が思うように役割を遂行できない場合は、患児にマイナスの影響が及ぶ可能性が強く、逆に、条件が整うことによって、患児のより豊かな学校生活が現実的に保証されることが強く示唆されている。

## V. 結 論

1. 患児が在籍する学級の担任が抱く、病気を抱えている患児が、QOLの高い学校生活を送るための担任の役割は、①患児への支援、②ノーマライゼーション実現に向けた学級づくり、適切な関わりを行なうための③保護者や校内他教員との連携、の3つに整理された。
2. 担任は、①医療行為、②かかりきりになる支援、③日常的支援継続、④自己管理困難、⑤情緒障害、⑥学級が落ち着いていない場合は、患児の支援は不可能と考えていたが、担任の「複数配置」や「他職種の力」の積極的活用など、人的・物的条件の整備により、支援可能となる事柄が増えることを認識していた。
3. 担任がその役割を遂行していくためには、学級担任自身がその役割の認識を持つことを前提として、その役割を十分発揮するために必要な条件整備をすすめることが重要であり、そのことが、患児の学校生活の質の向上へと直接繋がっていく。

## VI. お わ り に

今回は、学校で患児に身近な存在である担任に視点をあてて、担任自身が学級に在籍する患児に対し「担

任の役割」をどのように認識し、患児へのより充実した支援を行うために何が課題なのかを検討した。今後は、患児や家族および医療者が担任に求めている役割についても明らかにし、それらを総合して、看護職の立場から保護者、医療者、教員がどのように連携し、患児を支えていく必要があるのかを検討していきたい。

最後になりましたが、お忙しい中、調査にご協力いただきました、学校長、担任の皆様にご心より感謝いたします。

## 引用文献

- 1) 病気の子どもの気持ち～小児がん経験者のアンケートから～, (財) がんの子供を守る会 Fellow Tomorrow 編集委員会, 初版, がんの子供を守る会, 71. 2001
- 2) 厚生統計協会. 国民衛生の動向. 52(9), 340, 426-427. 2005
- 3) 堀内康生・飯倉洋治・椿俊和・坂口直哉・杉本日出雄・宇理須厚雄・赤坂徹・関根邦夫・斎藤博久・倉繁隆信・栗原和幸・細井進・金川克子・山田ユキ子・松下みよ子・山名康子. 気管支喘息学童の学校生活 第3報 担任教師の理解と対応. 小児保健研究, 55(4), 556-563. 1996
- 4) 吉川一枝. 慢性疾患患児の学校生活支援と養護教諭の関わりに関する研究－病院・家庭・学校相互間の連携の視点から－. 日本リハビリテーション連携科学学会, 1(1), 163-173. 2000
- 5) 吉川一枝. 通常の学級に在籍する慢性疾患患児への学級担任教師の関わり関わりにおける困難感の有無に焦点をあてて－. 日本小児看護学会誌, 12(1) 64-70. 2003
- 6) 吉川一枝. 慢性疾患患児への担任教師の関わり－情報把握と連携－. 日本赤十字北海道看護大学紀要, 5(1), 13-21. 2005
- 7) 鈴木遼子, 仁尾かおり. 慢性疾患をもつ児童と級友との関係において学級担任が抱える困難. 第36回小児看護, 268-270. 2005
- 8) 江藤節代, 奥野由美子, 山本捷子. 普通学級に在籍する病児をもつ子どもの学校生活支援に関する研究－担任の面接調査から－. 小児看護学会誌, 14(2), 30-36. 2005

# まちづくりと地域内分権

— 特定非営利活動法人まちづくり山岡の実践をととして —

市 原 正 隆

日本福祉大学大学院研究生 岐阜医療科学大学非常勤講師  
(2007年1月15日受理)

## The making community and intra-city decentralization

— In the case of NPO yamaoka —

Masataka ICHIHARA

### 要 旨

近年の平成の大合併といわれる合併問題を研究背景として、合併後の中山間地域における行政サービスの低下や独自の文化の消滅等による過疎化、少子高齢化が加速している。この対策として地域力を高め、多数の住民参加を可能にする受け皿として、強力な住民組織の必要性を痛感してきた。したがって、研究対象を国内で最初の全世帯加入 NPO 山岡の合併前後のまちづくり実践に絞り、合併後、行政にシフトする地域協議会との協働による地域内分権の諸相を明らかにすることを目的とする。そこで、合併の引き金となった地方分権の形成過程及び地域内分権論の推移を、先行研究によって概観し、地域自治組織としての地域協議会の内容と地域内分権を採用する自治体の事例研究を整理する。

以上の枠組みの中で、NPO 山岡の実践が、合併を前提として設立され、新市の地域内分権の受け皿として、即座に対応でき、住民の福利に貢献している。反面、未整備のまま合併した町村は、5年間の補助金事業を全面的には獲得できず、町村間の格差は住民の生活にも及ぶこととなる新たな課題を生み出している。

**Keywords:** 地方分権, 市町村合併, 地域内分権, 地域協議会, まちづくり, NPO

### 1 は じ め に

#### 背景と問題意識および目的

近年、平成の大合併といわれる市町村合併問題は、国と地方の深刻な財政危機の中で政府によって強力に推し進められ、足腰の強い自立した自治体を作ることが地方分権化に沿うものであるとして、小規模市町村ではその受け皿とはなりえないとしている。

このことは、1999年7月に市町村合併特例法の大改定が行われ、2005年3月を失効期限として、1999年8月には自治省（現・総務省）が「市町村合併の推進についての指針」を発表し、2000年4月には「地方分権一括法」が施行されて、合併がさらに加速したといわれている。また、政府は2001年6月に経済財政諮問会議の「骨太の方針」の中で、自立しうる自治体を確立

するため、市町村合併や広域行政をより強力に促進し、速やかな市町村の再編を促すとしている。

さらに、2002年6月の経済財政諮問会議では、国と地方の行財政改革としての「三位一体改革」を打ち出し、補助金、地方交付税、税源移譲の改革を同時に進めることとなった。

政府は、市町村合併を進める理由付けとして、各自治体の自治能力、行財政能力を高め、足腰の強い自治体を作るべきとし、少子高齢化に対応し、その受け皿としての一定規模の確保が行政運営には欠かせないとする。また、合併は新しいまちづくりのチャンスと捉え、旧市町村の人材や産業、特産品、文化などの地域資源を有効に生かし、次世代へ向けた地域づくりに挑戦できるとしている。

さらに、合併こそ行政サービスを落とすことなく経



費節減により財源を生み出す「最大の行政改革」のチャンスだという。

しかしながら、合併のメリットに対する行政の説明や情報の提供に比べ、合併後のデメリットに対する中心地およびその周辺地の住民の不安や不満、困難な問題に対する解決のための政策や手法は、わずかに地域自治区や地域協議会の設立の提示にとどまり、より具体的、実践的な手法とは成りえていない。それゆえ、合併を検討している市町村は、足踏み状態から脱却できないでいる。したがって、政府の大半令にもかかわらず、合併の渦中にある市町村の合併推進にはブレーキがかけられている状況である。

そこで政府は、2005年3月までの合併特例法の期限をさらに延長し、合併を強力に推進した。その結果、国内では1999年4月に3,232の市町村数であったが、2006年4月には1,820に減少した。しかし、この段階であっても市の数779、町の数844、村の数197であり、依然として町村数は市の数を圧倒している。この事実から様々な地域の複雑な実情が伺える。

合併はしたくない自治体もあれば、合併はしたいが出来ない事情がある場合や合併後の地域の存続に関する多様な住民のニーズに応えうる適切な解決方法が見出せず躊躇している自治体もある。このような合併前後の困難な課題は、現在でも一般的にかなり顕在化していると思われる。そうであるならば、さまざまな地域の独自の課題に対する究明は、平成の大合併の渦中にある地域住民の福利に資するといえる。

そこで、2000年4月の地方分権一括法の施行に伴い成立した改正地方自治法や2003年11月13日の第27次地方制度調査会答申に示された合併後の地域自治組織や地域内分権に対する実践および2004年5月の改正地方自治法における地域自治区が社会的関心を集め、注目されてきている。

ところで、一般的に中山間地域の住民は、都市部に比較し、過疎化、少子高齢化、経済基盤の衰退等の進む状況下で多様なニーズを持っており、ことに市町村合併後の行政サービスの低下を懸念している。さらに中山間地域の歴史に裏打ちされた独自のまちづくり、むらづくりは、全国の町村で盛んに取り組まれてきたが、市町村合併によりその存続が危ぶまれている。

したがって、中山間地域の独自のまちづくり、むらづくりは、基礎自治体と住民自治組織の協働と連携によるコミュニティの形成を必要としている。

コミュニティには、小地域といわれる小中学校区があり、そこには自治会を中心とする自治組織が存在する。自治会はコミュニティのあらゆる課題に取り組む。市町村合併を機に、小地域での住民の、住民による、住民のための維持発展可能な地域共同管理機能を有する自治組織が再評価されているのはそのためである。また、生活の基盤である地域は、住民の内発性に基づく共同的営為を意味する新たな公共性の構築や新しい公共空間を課題としているが、その担い手として従来の社会福祉法人や社会福祉協議会に加え、特定非営利活動法人（以下、NPO 法人という）が新たに期待されている。

このような時代の要請を研究背景として、筆者の問題意識の中に、合併後の周辺地域の行政サービスの低下、独自の文化の消滅等による過疎化や少子高齢化の加速に対応する受け皿として、地域力を高め、多数の住民参加を可能にする強力な住民組織の必要性を痛感してきた。

2003（平成15）年9月12日、岐阜県恵那郡山岡町（現・恵那市山岡町）は、町内すべての約1,500世帯を会員とするNPO 法人まちづくり山岡（以下、NPO 山岡という）を発足させた。日本で最初の、町内全世帯加入のNPO 法人として、新聞や雑誌でも大きく取り上げられ注目された。その後、NPO 山岡をモデルにした合併市町村の存在を新潟県上越市安塚町等に見ることが出来る。

先行研究では、このような特色ある「まちづくり」の形態と全世帯加入のNPO 法人の実践に関する事例研究発表は、現在までのところ見出せない。

本論では、以上のような背景と問題意識から、NPO 山岡の実践が第27次地方制度調査会答申にある地方分権下の地域内分権や地域協議会の目指すべき理念とどのように関わっているのか。また、中山間地域における地域内分権を真に可能なものにするることによって、独自事業の継続はもとより、自立した住民自治組織として発展する可能性を追求することを研究目的として位置付ける。研究対象は、NPO 山岡と山岡地域協議会である。

研究方法は、NPO 山岡の実践の推移や合併後に新設された山岡地域協議会との協働に対する関係者の面接調査と収集資料データ分析による。

したがって、本研究は、地方自治における地方分権や地域内分権といった政策の形成過程や推移を先行研

究によって整理したうえで概観し、当該政策が、中山間地域の合併後のまちづくりにどのような影響や効果をもたらすのか。殊に中山間地域の過疎化や周辺地域化問題に対応する課題解決の糸口となる可能性を地域内分権に求め、その仮説のもとに、NPO 山岡の実践を通じて実証的に明らかにすることを目的とするものである。

## II 地方分権と地域内分権

### 1 地方分権の形成過程

1982年7月30日、第二次臨時行政調査会は第3次答申（基本答申）を行い、国と地方の機能分担を主張し、統一性と公平性を重視したが、1989年12月20日、第二次臨時行政改革推進審議会は、国と地方の関係に関する答申を行った。ここでは、全国的統一性や公平性の確保から、多様で個性的な地域社会を重視する路線へと転換し、府県連合・市町村連合制度や地域中核都市制度の提言を行っている。

1992年6月19日、第三次臨時行政改革推進審議会の第三次答申では、地方分権特例制度（パイロット自治体）の提言があった。

翌1993年1月4日の政治改革推進協議会（民間政治臨調）では、地方分権に関する緊急提言を行い、その中で地方分権基本法の制定を提唱し、地方議会、首長の選挙制度、地方議会システムの改革も提言した。同年4月19日、第23次地方制度調査会では、広域連合及び中核市に関する答申で、府県・市町村の広域連合制度や中核市制度の提言を行った。4月20日には、経済団体連合会が東京一極集中の是正に関する見解を発表し、地方分権基本法の提唱や府県連合を経て道州制への再編の提言を行った。6月3日には衆議院で地方分権の推進に関する決議が可決され、翌日参議院でも同決議が可決された。10月27日、第三次臨時行政改革推進審議会の最終答申において、国と地方の役割分担の本格的な見直しの強調や現行二層性の維持（府県の連合と市町村の自主的合併）および都道府県に重点を置いた権限委譲の明記、地方分権に関する大綱方針・地方分権推進に関する法律制定の提言等を答申した。

1994年6月29日、地方自治法の一部を改正する法律が公布され、府県・市町村の広域連合制度や中核市制度の創設を制定した。同年9月26日、地方六団体による地方分権の推進に関する意見書が提出され、これには地方分権委員会、地方分権の推進に関する法律制定

の提言があった。また、同年11月18日、行政改革推進本部地方分権部会本部の専門員の意見に対する要旨では、機関委任事務の廃止等の徹底した権限委譲の提言や現行の二層性の維持、都道府県重視の権限委譲の明記があげられる。

11月22日には、第24次地方制度調査会の地方分権の推進に関する答申で地方分権推進法の制定や地方分権推進委員会の設置の提言が行われた。また市町村の自主的な合併の推進に関する答申で、住民発議制度の創設等がなされた。12月25日、閣議決定で、地方分権の推進に関する大綱方針が発表された。

1995年3月29日、市町村合併特例法の一部を改正する法律が公布され、これによって住民発議制度の創設等がなされた。5月19日、地方分権推進法が公布、施行された。また7月には地方分権推進委員会が発足し、1996年3月、中間報告がなされた。同年12月には第一次勧告、1997年7月第二次勧告、8月第三次勧告、10月第4次勧告、1998年11月第5次勧告がなされた。

また、1998年5月、第1次地方分権推進計画が、続いて1999年3月、第2次地方分権推進計画が閣議決定された。同年7月には地方分権推進一括法が成立し、2000年4月には施行された。

2001年6月には、地方分権推進委員会の最終報告があり、同月、経済財政諮問会議において、基本方針がまとめられた。

以上、概観した主な地方分権改革の論議は、1982年の第二臨調第三次答申から20年の長きに及んだ。2000年4月に地方分権一括法が施行され、少なくとも法制的には市町村は、自治体として法律の解釈を自ら行い、また、中央省庁の干渉から自立することが出来るようになった。実際の市町村運営でも、中央集権型社会から分権型社会への転換が期待されている。

こうしためまぐるしい時代の潮流の中で、それぞれの市町村が自分たちの自治の強化という観点から、自らの内発的・能動的視点に立って合併を検討することが現在重要な課題といえよう。

地方分権の意味が自らの判断と責任で地域づくりを進め、個性豊かで活力に満ちた地域社会を実現することにあるとするならば、中山間地域や過疎地域にとっては住民自治の精神を貫く分権分散型の基礎自治体を選択し、強固な村づくり、まちづくりを創造しなければならない。

## 2 地域内分権論の推移

近年、合併協議中の市町村や合併後の新市の協議の中で、地方分権に伴う地域自治組織における地域内分権が注目されている。

その文言は、2003年11月13日、第27次地方制度調査会の「今後の地方自治制度の在り方に関する答申」の中に見出すことが出来る。答申の中の「大都市制度のあり方について」の中で、「指定都市については、現行の指定都市制度の大枠の中で、更なる権限の移譲を行い、その権能を強化するという方向を目指すべきである。指定都市の行政区が相当程度自主的に事務処理が出来るよう、地域内分権化を図るという観点から、指定都市の行政区の権限を強める方向で検討がなされるべきであり、その一方策として、現在の行政区の単位に、地域自治組織を導入することを含め、検討する必要」を指摘している。

しかし、この段階での地域内分権の意味づけは、大都市の中における都市内分権であり、小地域を対象とする、新しい合併市町村における地域内分権ではなかった。むしろ、広域な基礎自治体における住民自治の充実や行政と住民との協働推進のための新しい仕組みとして、基礎自治体内の一定の区域を単位とする地域自治組織を基礎自治体の判断によって設置できるとすべきといった内容であった。

答申は、基礎自治体のあり方として、地方分権時代の基礎自治体の構築について、今後のわが国における行政とは、国と地方の役割分担にかかる補完性の原理の考え方に基づき、基礎自治体優先の原則をこれまで以上に実現していくことが必要であり、基礎自治体の規模・能力はさらに充実強化することが望ましいとしている。ここにも合併推進の姿勢がうかがえる。

また、地方分権改革が目指すべき分権型社会においては、住民自治が重視されなければならない、住民やコミュニティ組織、NPO その他民間セクターとも協働し、相互に連携して、新しい公共空間を形成していくことを目指すべきとしている。

### (1) 地域自治組織（地域協議会）

基礎自治体についての答申では、基礎自治体における住民自治の充実や行政と住民との協働推進のための新しい仕組みにおいて、住民自治の強化を図るとしている。同時に、行政と住民が相互に連携し、共に担い手となって地域の潜在力を発揮する仕組みを作っていくため、基礎自治体内の一定の区域を単位とする地域

自治組織を基礎自治体の判断によって設置できるとすべきとしている。

地域自治組織のタイプとしては、一般制度として行政区的なタイプ（法人格を有しない）を導入すべきであるが、市町村合併に際し、合併前の旧市町村のまともにも特に配慮すべき事情がある場合には、合併後の一定期間（合併特例区、5年）合併前の旧市町村単位に特別地方公共団体とするタイプ（法人格を有する）を設置できるとすることが適当であるとしている。

地域自治組織には、地域協議会、地域自治組織の長および事務所を置く。地域自治組織の長は、基礎自治体の長が選任し、地域協議会の構成員は、原則として無報酬である。地域自治組織は住民の身近なところで、住民に身近な基礎自治体の事務を処理する機能、住民の意思を反映させる機能、さらに行政と住民等が協働して担う地域づくりの場としての機能を有としている。区域をはじめ基本的な事項は、基礎自治体の条例で定める。

基礎自治体の長が、地域協議会の構成員を選任するに当たっては、地域を基盤とする多様な団体から推薦を受けた者や公募による住民の中から選ぶことなど、地域の意見が適切に反映される構成となるように配慮する必要がある。しかしながら、行政主導であることは否めず、地域協議会の委員は名誉職であってはならない。私見では、公選制度の導入と有給により質的向上を図らなければならないと考える。特別地方公共団体とする地域自治組織は、合併協議の場において規約を定めることにより、合併後の一定期間、合併前の旧市町村単位に設置される事とし、その規約において、地域自治組織が処理する地域共同的な事務の範囲や地域協議会の構成員の選出方法等を定める。また、地域協議会は予算等の決定権を有する。財源は基礎自治体からの移転財源によることが原則であるとしている。

### (2) 地域内分権の議論

「地域内分権」という概念は、公式には、第27次地方制度調査会の答申においてであることは前述した。すなわち、「Ⅲ大都市のあり方」の中で、都市の規模・能力に応じた一層の事務権限の移譲が進められるべきとし、（中略）指定都市については、現行の指定都市制度の大枠の中で、その権能を強化するという方向を目指すべきで、その上で大都市圏域全体で行政課題を解決することが求められる分野については、都道府県がこ



れに対応した調整の役割を果たすことが求められる。また、「地域内分権化」を図るため、各市の実情に応じ、地域自治組織の活用を図ることが期待されるとしている。しかし、この前提となる「中間報告」においては、「都市内分権」と表記されている。

牛山久仁彦<sup>1)</sup>によれば、「この中間報告には市町村のあり方に関連して、言及した二つの点で大きな特徴がある。ひとつは、小規模町村に対して、自治権の剥奪すらありうるとして、合併を行わなければ懲罰的な対応をとることも示唆したことであり、もう一つは、合併して規模が拡大した自治体に対して、地域自治組織の育成を促し、「都市内分権」を進めることを求めていることである」とし、特に「後者については、合併後の自治体において地域自治組織を、①行政区的なタイプ、②特別地方公共団体という二つの方法で設置することが出来るとし、①の場合には、一般制度として法人格を有しない行政区的なタイプを導入すべきとしており、基礎的自治体の一部として事務を分掌することとされているのに対して、②の場合には、市町村合併に際し、合併前の旧市町村のまとまりにも特に配慮すべき事情がある場合には、合併後の一定期間、合併前の旧市町村単位に特別地方公共団体とする、法人格を有するタイプを設置出来ることとし、基礎的自治体の事務で法令の義務付けのないもののうち、当該自治組織の区域にかかる事務を処理するなどすることによって、合併後の『都市内分権』を示唆して、役所が住民から遠くなることを防ぐ措置を講じたのである」と説明している。また、分権時代の基礎自治体創設について「今後必要なことは、日本における分権時代にふさわしい基礎自治体のあり方を検討していくことである。分権改革が、基礎自治体に求めた総合行政の主体たることについても、今後議論を深めていく必要があるだろう。新しい国－地方関係の中で、地方政府としての基礎自治体の理論的、実態的な研究の深化が求められている」と述べるにとどまっている。

ところで、社会福祉研究第93号には、「地方分権と地域福祉の推進」をテーマとする特集が組まれている。ここからいくつかの「地域内分権」に関連する先行研究を取り上げ、順次検討していく。

大森弥<sup>2)</sup>は、「分権改革と社会福祉の課題」をテーマに、「Ⅱ市町村合併と基礎自治体内分権化の動き」の中で、次のように論じている。「市町村合併は、まとまる場合も崩れてしまう場合もあり、自治体という枠組

みの変更がいかに難しいかがわかる。そうした中から、新型ともいえるべき分権分散型の基礎自治体が現れ始めた。その動因の一つは、第27次地方制度調査会の答申に基づき地方自治法が改正されて、一般制度としての『地域自治区』の条文が新設されたことである。第202条の4には、『市町村は、市町村長の権限に属する事務を分掌させ、および地域の住民の意見を反映させつつこれを処理させるため、条例でその区域を分けて定める区域ごとに地域自治区を設けることが出来る』とある。どうやら合併を契機に、合併により新たな基礎自治体を形成することについて、旧来の考え方の転換が起こっているともいえる。(中略)問題は、合併後の一体化が自治体の組織形態として必ず集権統合型でなければならないか否かである。集権統合型とは、合併後は行政運営における財源と職員は本所(本庁)に集中させ、対住民サービスも出来るだけ地域差をなくし、等しく行うような体制を整備していくタイプである。

これに対し、分権分散型は旧市町村単位のまとまりと地域自治の実績を尊重し、むしろ本庁の役割を限定的に考え、総合支所を配置し、そこでの事務事業の遂行に必要な財源と職員を配分するタイプである。両者の違いの核心は、一定の自治権の付与と行政組織の作り方にある。地域自治区の制度化は、住民自治充実や行政と住民との協働推進のための新しい仕組みとして根柢付けられ、地方分権改革が目指すべき分権型社会においては、地域において自己決定と自己責任の原則が実現されるという観点から、団体自治ばかりでなく、住民自治が重視されなければならないという考え方に基づいている。(中略)それだけでなく、地域における住民サービスを担うのは行政のみではないということが重要な視点となりつつあり、住民や重要なパートナーとしてのコミュニティ組織、NPO その他民間セクターとも協働し、相互に連携して『新たな公共空間』を形成していくことが強調され始めている。本格的な少子高齢社会が到来しつつある今日、安全で住みやすい快適な地域づくりに資する地域のセーフティネットの構築が喫緊の課題となっている。このため、行政と住民が相互に連携し、共に担い手となって地域の潜在力を充分に発揮する仕組みを作っていくことも、これからの基礎自治体に求められる重要な機能の一つであるといわれている」と指摘している。さらに、「今後、高齢者ケアのみならず、障害者福祉、子育て、防災・防

犯、環境保全などのサービスや活動を地域における住民自治と強く結びつけていくためには、この地域自治区の設置と内容が重要になろう。特に福祉分野では、市町村による総合相談業務の充実や介護予防施策の展開にとってきわめて重要な位置を占めるようになるだろう」と締めくくっている。

この論説の中には、「地域内分権」の文字は見当たらないが、少なくとも合併後の自治体の組織形態は分権分散型が望ましいこと、住民サービスを担うのは行政だけでなく、住民やコミュニティ組織、NPO その他民間セクターとの協働・連携による「新たな公共空間」の形成の重要性を確認している。そのためには、住民自治と強く結びつく『地域自治区』の設置と内容が重要であることを指摘している。

和田敏明<sup>3)</sup>は、「地域福祉の新しい展開・Ⅳ地方分権化と地域福祉型福祉サービス」の中で、以下のように述べている。

「分権化の成功のためには、自治体としての団体自治と住民自治の協働が不可欠なのである。住民自治が高まるためには、自治体内での分権化を進め、日常生活の行われる身近な地域を単位に自治の仕組みを作り、住民参加を実現し地域住民が主人公という状態を作り出すことが必要である。(中略)福祉の課題は、地域住民の切実な共通課題になっている。また、住民誰もがその人なりに福祉推進の役割を担うことが出来る特徴も持っている。なにより、地域に根付いた多様な活動や事業が多く地域に広がっていること、社会福祉の多くの分野の施策が、地域密着型に変わりつつあること、地方自治法改正により、『市町村内分権』の仕組みとして地方自治区が実現したことなどを考えると、福祉を媒介に自治が高まる条件と可能性がいずれも高いといえる。(中略)地方制度調査会が住民自治の強化、行政と住民の協働の推進を狙いに提案した地域自治組織が地方自治法改正により地方自治区として実現した」と述べている。

和田は、ここでは、地方自治区(地域自治組織)を「市町村内分権」の仕組みと位置づけているが、「市町村内分権」と「地域内分権」との異相については説明されていない。ただ、文脈から推測すれば、「都市内分権」に対応する概念とも受け取れる。また、改正地方自治法にいう「地方自治区」といった用語の使われ方に対して、第27次地方制度調査会の答申に見られる「地域自治区」との整合性は不明である。

大友信勝<sup>4)</sup>は、「地域福祉の推進と市町村社会福祉行政」の中で、「本来は、合併が予定されているからこそ、旧市町村の特性を生かし、旧市町村の『地域自治組織』の生かし方等が検討されるべきであろう。合併を選択するならば、分権・自治型の視点から考えると、単なる住民参加、協働型を超えて、住民自治、近隣自治が基礎自治体の『組織内分権』を担い、保障する仕組みとして創造され、区民会議、住民会議等を条例に基づき付置する研究は、不可欠の課題となる」と延べ、基礎自治体の「組織内分権」を担うものは、住民自治や近隣自治であるとしている。ここにも、「地域内分権」に対応し、新たに「組織内分権」とする用語の使用例を見ることが出来る。

以上の論点を概観すると、地方分権に対する基礎自治体の対応として、大森の言う、基礎自治体における地域自治区と新たな公共空間の視点、和田の言う、市町村内分権の仕組みとしての地方自治区の視点、大友の言う、組織内分権を担う住民自治、近隣自治の視点というように、それぞれの「内なる分権」は、異なっている。このことは、「地域内分権」の概念が統一されていないためなのか、それとも内容的に異なるのかについては、今後の「地域内分権」の概念の検討が課題といえる。

次に検討したい先行研究では、「地域内分権」と明示されている数少ない文献である。

佐々木信夫<sup>5)</sup>は、2000年の「市政(全国市長会)49」の論文「分権時代の行政サービス」の中で、既に「地域内分権」の用語を使用しているが、以下その内容を検討する。

「分権時代は、生活圏レベルで『市民の政府』を気づくことが大切である。(中略)これからは、住民参加の視点で『地域内の分権』改革を進める視点を忘れてはならない。提案だが、住民の負担とサービスの選択をリンクさせる方法として、自治体の歳入および歳出の削減について条例の制定改廃請求が出来るよう直接請求制度の大きな改革を求めたい。また、直接参政を増やす視点から、政策問題についての住民投票や起債発行や増減税についての財政投票、議会での公聴会制度の拡充、外部監査制度のより一層の拡充などを求めたい。ここまでの分権改革は、国から府県そして市町村へ権限・財源を移譲する垂直分権の議論が大半を占めてきた。それに加えたとしても、府県、市町村の区域等を再編し、受け皿整備を図るべきだとする水平分権、



国の役割の限定化が語られてきた。確かにそのことは分権改革の核心をなすものだが、これからは生活圏レベルにおいて住民が参政し、その政府活動の中身を操作出来るような『地域内分権』を進め、住民にとって『操作可能性の高い自治体』を作ることである」としている。

最後に、重森<sup>6)</sup>が「総合社会福祉研究第25号」の論文で、「地方分権と住民自治—地方構造改革のゆくえ・Ⅴ 柔構造の分権的福祉社会を目指して」と題し、その中で述べている「地域内分権」を検討したい。

「今日、既存の行政機構がそのまま公共性を完璧に体现していると考える人は少ないであろう。個人として、あるいは集団の一員としての地域住民が主体となって、『新しい公共性』が生み出され、それが行政機構の在り方そのものをも変革するような、改革につながっていく必要がある。(中略)さらに、地域生活圏において再生される、『新しい公共性』の実現は、民主的憲法の存続や新たな民主的法律の制定、行政機構の変革裏には困難となる。このような地域生活圏における『新しい市民的公共性』を生み出すためには、住民自治の単位であると同時に、自立した総合的行政体としての基礎的自治体を維持・発展させることが必要となる。現在、政府が進めようとしている方向は、一方で自立した総合的行政体としての基礎的自治体を作るためと称して市町村合併を進め、他方では市町村合併で弱まる住民自治を補強するために、『地域自治組織』を作ろうというものである。しかし、これは住民自治と団体自治を分離し、団体自治を優先させると共に、住民自治を事実上形骸化していく道に他ならない。憲法に規定された『地方自治の本旨』に基づいて地方自治を発展させ、地域住民の暮らしの中から『新しい公共性』を作り出していくためには、住民自治と団体自治を結びつけ、住民自治の単位であると同時に総合的行政体としても自立しうる権限と財源を持った地方自治体の存在が必要である。もっとも、人口数十万人の都市部の地方自治体においては、各自治体が即住民自治の単位であり同時に総合行政体であると考えerには無理がある。その場合には、何らかの『地域内分権』が必要となるであろう」として、「地域内分権」の必要性について言及している。さらに、「地域内分権」の条件として以下のように述べている。

「ただし、基礎的自治体内部の住民自治のための『地域内分権』を、真に効果的なものとするためには、少

なくとも①地域に関わる情報の全面的公開、②地域組織と基礎的自治体との対等な関係の下での協議、③地域組織における一定の財産基盤の保障といった条件が必要となる。こうした条件は、また、NPOなどの各種民間組織が自治体行政に参加し、公と民の協働を進める場合の条件としても重要となる。すなわち、①情報公開とその共有、②政策決定・業務執行過程における対等の協議、③民間組織における民主主義的運営、④税制や補助金を通じた財政的支援などの条件は、民間非営利組織の地方行政への参加が、単なる安上がり労働力の活用や下請化、あるいは営利事業化に脱することの無いようにするための最小限の歯止めである」と述べて、具体的な地域内分権の条件と同時に、NPOなど各種民間組織と行政との協働の条件を提示している。

筆者は、重森が、「人口数十万人の都市部の自治体においては、各自治体は、即住民自治の単位であり、同時に総合行政体であると考えerことには無理がある」とした上で、「『地域内分権』の必要性がある」と述べている点について、「地域内分権」の重要性は認めるものであるが、この論拠はあくまでも大都市圏や市町村合併後の、新市における中央部とその周辺地域とのバランスに配慮したものであるといわざるを得ない。確かに、重森はその際、「地域内分権」の条件についても言及しているが、あくまでもその前提は行政のサイドに立脚している。その上で、「柔構造としての分権的福祉社会」を指向している。もっとも、「NPOなどの各種民間組織が自治体行政に参加し、公と民の協働を進める場合の条件としても重要である」と認識している点については先駆的であり、かなり従来の「地域内分権」の概念に踏み込んで、柔軟に解釈しているといえる。この条件付けについては、多くの示唆を得た。

### (3) 地域内分権に関する事例研究

筆者は、本稿において、かくいう「地域内分権」の本質をさらに一歩進めて、特に、市町村合併後の周辺地域(旧町村)の「まちづくり」における各種民間組織が「地域内分権」の受け皿となるべき条件を検討しようとするものである。

そこで、事例研究として、「まちづくりと地域内分権」の方向性を示す、国内の市町村の実態を概観する。①北九州市では、住民の拠点として「市民福祉センター」が全小学校区に設置され、自治会を軸とした地域住民組織に加え、NPO等の市民団体が参画しうる地域

住民の代表機関としての「まちづくり協議会」が組織された。これは将来的に自治体内のコミュニティに地域議会や予算要望権を法的に保障しているドイツのような「自治体内分権」制度に繋がりをうるものでもある。

②京都府の「コミュニティレベルの自治組織（市町村内における新たな自治の仕組み）」に関する研究（中間報告）（2003年2月）は、合併して広域化した市町村において、住民意思の反映をどのように進めればよいかという問題意識に基づいている。具体的には、旧市町村単位に「支所」と自主組織の代表者で構成される「地域審議会」を設置して、首長や支所長への意見具申を行うことが出来る体制が考えられている。さらに、自治会・町内会を基本とし、PTA・婦人会・消防団などの各種団体との連携・調整をしながら、地域問題に取り組む「地域自主組織」を小学校区を基本に設置する内容になっている。そして、この組織に公共施設の管理などを委託するという。

③三重県伊賀地区市町村合併問題協議会新市将来構想策定委員会「新市将来構想最終報告」（2003年1月）では、「地域内分権のしくみ—新たな行政システムづくり」が構想されている。第一に、狭域有効業務と広域効率業務の棲み分けによる効率化を打ち出すことにより、専門性の高いサービスを提供することが可能になるとされる。狭域有効業務は、住民自治が行われる範囲で、自治会・NPOなどの住民団体と行政との協働の柱になる。業務としては、直接窓口業務、在宅介護、ゴミ分別、環境美化、地域学習、公民館活動、産業振興などが挙げられている。広域効率業務は、補完性の原則に基づいて広域的な処理が求められる業務とされている。業務としては、総務・企画などの間接業務、介護保険運営、ゴミ処理、高等教育、文化公演、雇用対策、企業誘致、広域交流などが挙げられている。第二には、狭域業務、広域業務をそれぞれ有効補完性の原則に基づき、住民自治の場として小学校区を基本に「自治センター」を、住民自治が機能する仕組みとして、「住民自治協議会」の設置が提案されている。合併特例法の地域審議会的な役割を持ち、住民が自発的に作り、行政はそれを支援するという関係になっている。構成は、自治会・福祉団体・NPO・ボランティア団体・個人などとされる。また、住民自治を補完する行政機関として旧市町村単位に「支所」を設置するとされている。

以上、代表的な事例を概観したが、②京都府案は、

合併を前提として、合併後の広域化した行政領域の下での住民自治的な仕組み（住民意思の反映、地域自治のあり方、住民参加システム）づくりの構想といえる。平成の大合併を機に、多くの新市では、こういったモデルを採用することになると思われる。③伊賀地区案は、内容的には②京都案に近いが住民自治が主体であり、支所は支援の立場を取るといった本来の公民協働の原理が働いているといえる。筆者は①北九州市のモデルに着目したい。ここには、ドイツで採用されている「自治体内分権」制度の内実の萌芽が垣間見られ、分権の真の目的が実現される可能性を持つ。筆者の関心はここにある。本稿の研究対象である「NPO 山岡」の実践は、現状の内容において②京都案に近似している。

### III NPO 法人まちづくり山岡の実践

#### 1 山岡町の概要<sup>7)</sup>

山岡町は、岐阜県の南東部にあり、木曾山系の西端、恵那山系につづく東濃丘陵地帯の東部に位置する、人口約5,300人程の中山間地域であり、高地性の土地であって、町役場の標高は453メートルに達している。冬季は降雪量が少なく、放射冷却が激しいため厳寒期の最低温度は零下10度以下になる日が続く、乾燥が激しい。この気象条件を生かして、冬季には寒天製造が盛んで、町村単位の寒天製造量としては全国一の生産高である。また、山岡町の地下には粘土層が広く分布しており、良質の陶土を産出し、当地の窯業に利用しながら、その大部分は各地の窯業地に原料として送っている。

山岡地域の村々の大部分は、中世までに出来ており、馬場山田と上手向には分裂や合併もあったが、地域的にも歴史的にも強いつながりを持った村落共同体であった。

明治4年、新政府は戸籍編成のための地区割りをし、翌5年、壬申戸籍が一応の完成を見た。岐阜県庁は御布告留置（通達）により、庄屋、組頭に代わる戸長、副戸長を村々に置いて、戸長役場で村内の事務を取り扱うよう命じた。以後、明治22年に村長、村役場と改称されるまで続いた。

明治30年4月1日、明治の大合併で山岡地域の旧8カ村は、馬場山田村（馬場村、山田村）、上手向村、久保原村の4村を遠山村に、下手向村、釜屋村、原村、田代村の4村を鶴岡村に統合された。しかし、旧8カ

村はそれぞれの行政区として残し、旧村有財産の維持管理に当たることとし、「区会」などを置いて議するようにした。ここから、現在に至る「区議会制度」、「区長会」が始まることとなる。こうして、中世以来、数百年にわたって存続してきた村は姿を消し、その名のみを区名として今に残している。

昭和28年9月、「町村合併促進法」が制定され、遠山村、鶴岡村の両村は、明治の大合併以来58年間の歴史に幕を閉じ、昭和30年3月1日から山岡町として再出発することになった。

さらに、半世紀を経た平成元（1989）年には、平成の大合併といわれる「市町村の合併の特例に関する法律」（以後、合併特例法という）が施行された。また、平成11（1999）年に「地方分権推進一括法」の成立と共に改正された「合併特例法」では、地方交付税合算算定替えの延長、合併特例債の創設、地方審議会の設置など合併推進に向けた制度が整備された。これを受けて、平成16（2004）年10月25日、恵那市と恵南地域5カ町村（明智町、岩村町、山岡町、上矢作町、串原村）が合併し、岐阜県恵那郡山岡町は、岐阜県恵那市山岡町と変更された。

## 2 まちづくり山岡の設立

### （1）設立の経緯

山内章裕（前山岡町長）は、平成11（1999）年に町の第4次総合開発計画の策定作業を進めている時、わが町の合併は避けて通れないと実感したという。そこで、自分たちの町をどうすればいいか、合併前に何をすべきか、合併後に何をすべきかを考えた。住民を対象とした講演会で「住民自治政府を作ってはどうか」と提案し賛同を得た。これからの「まちづくり」の方向性は、住民に聞かなければ回答を導き出すことは出来ないし、住民参加が無ければ「まちづくり」は進まないという認識を持った。合併協議を進める中で、山岡町の独自事業は45項目あった。このうち、5から10項目程度は合併後の新市に引き継がれるが、35から40項目の行政サービスは廃止になる恐れがあると危惧した。また、この項目は住民が主体的に参加している独自事業が多いことが分かった。これは、町の個性で、ひとつひとつの取り組みを住民と共に築いており、この個性を合併後も引き継ぐためには、住民に続けてもらうしかないと考えた。

平成13（2001）年8月から、町の総務課長を責任者

に、弁護士も加え相談を進めた結果、町の全世帯が加入しなければ意味がないと考え、明治時代の旧8カ村が現在の8区になる、権限と結束の強い区長会を中心に、全世帯にNPOを理解していただく努力をした。その甲斐があって、定款等の書類も準備でき、平成15（2003）年3月26日、「まちづくり山岡」は設立総会を行った。設立時の理事は平成14（2002）年度の区長8名を中心に合計10名であった。4月30日、設立認証の申請を済ませ、8月5日、法人登記を行い、9月12日、農村環境改善センターで、住民約300人の出席を得て発会式を行った。こうして、住民自治政府の担い手として全世帯加入の「NPO 法人まちづくり山岡」が発足したという。（2005年1月19日、山内氏インタビュー及び第31次市町村ゼミナール資料による）

定款に書かれた目的には、「山岡町に誇りを持ち、地域づくりのために住民が知恵を出し合い、話し合い、住みよいまちづくりを進めるため、特定非営利活動法人まちづくり山岡を設立する」とある。

### （2）NPO 山岡の組織と財源

NPO 山岡の役員は、理事長、副理事長、理事が選出されたが、このうち平成14年度の区長8名が理事に就任した。これは設立総会が平成14年度（平成15年3月26日）であったためである。また、顧問に町長、参与到町会議員、会長、副会長、委員長に平成15年度区長を選出した。さらに、事務局を山岡町商工会に置き、事務局長は商工会職員が兼務することになった。

委員会は16に分かれた。以下、委員会名、（委員数）、担当事業を列記する。①総務委員会（13名）総括、定款、組織、研修事業、ボランティア支援。②財務委員会（7名）財政支援。③産業経済委員会（19名）農林業の振興、特産品の開発、秋の祭典・産業祭、④保健福祉委員会（19名）ふれあいサロンの運営、交流会、敬老会、秋の祭典・健康祭。⑤施設管理委員会（10名）町有施設管理運営、デイサービス・ショートスティ施設の運営管理、シルバー人材センターの活用。⑥社会教育委員会（17名）新教育の町推進、親子学園。⑦まちづくり委員会（32名）ふるさと祭り・盆踊り、商工業の振興、まちづくり計画。⑧文化・芸術委員会（8名）秋の祭典・文化祭、歌舞伎公演。⑨スポーツ振興委員会（18名）秋の祭典・体育祭、ドッジ・インディアカ大会、野球大会、マレットゴルフ大会、各種スポーツの振興。⑩防災・交通委員会（13名）秋の祭典・交通・駐車場係、自主防災組織、防災講演会、消防協



力隊。⑪環境保全委員会（11名）町内美化活動・空き缶拾い、河川清掃等。⑫女性活動組織委員会（12名）レディースウォーク、講演会、男女共同参画、子育て支援。⑬奉仕委員会（14名）弁当作り、配食。⑭青壮年活動委員会（14名）世代間交流、奉仕活動。⑮熟年活動委員会（18名）老人クラブ活動。⑯広報・組織委員会（52名）NPO 広報の発行、会員への広報活動および情報提供。以上、277名の委員構成となり、これに事務局と理事も加え、総勢290名の山岡町役場に匹敵する組織が出来上がった。

組織の面では、理事会と区長会が並存し、二期にわたる16名の区長が就任するといった変則的な構成となっているが、設立当初の条件とした全世帯加入の事情が伺える。また、当時の関係者の並々な熱意を汲み取ることが出来る。

NPO 山岡の財源については、発足時には、山岡町から「ふるさと創生基金」を取り崩して、7千万円が基金として寄付されている。また、年間会費として、一世帯2千円が徴収されている。ただし、会費の内訳は、社会福祉協議会会費分1千円、消防友の会会費400円、区保険料600円である。そのほか、市の委託事業及び地域振興基金の7事業受託による収入もある。

### 3 NPO 山岡の活動

#### （1）平成15年度（初年度）の活動

設立経過で明らかなように、設立総会が平成15年3月26日（平成14年度）に行われ、発会式は9月12日であったため、準備等の都合から多くの事業には着手できなかった。しかし、その中で、8月14日には「ふるさとまつり（盆踊り大会）」がまちづくり委員会によって挙行された。また、発会式には、まちづくり講演会が開催され、約300人の参加住民を前にして、井上繁・常磐大学コミュニティ振興学部教授が記念講演を行い、「NPO 山岡」について、「協働型地域づくりの先駆的な試み」と高く評価した。11月2日には、秋の祭典が開催され、産業祭は産業経済委員会、健康祭は保健福祉委員会、文化祭は文化芸術委員会、体育祭はスポーツ振興委員会、交通整理、駐車場係は防災・交通委員会がそれぞれ担当事業として中心的役割を果たしている。そのためか例年に無く多くの住民の参加を得た。

#### （2）平成16年度（合併前）の活動

平成16年4月1日から合併前日の10月24日までの活動を、NPO 山岡の事務局において調査した。面接者

は事務局長である。平成15年度では、発会式もあって盛り上がりを見せたが、平成16年度から、初めての事業もあり試行錯誤の手探り状態が続いた。5月10日には、健康プラザのデイサービスセンターやショートステイ施設が完成し、その運営管理を町から委託された。また、この年から、町の公共施設の管理を受託することとなり、農村婦人の家、農村環境改善センター、中央公民館等を受託した。合併前までの期間に行った委員会事業は以下のとおりである。

保健福祉委員会は、ふれあいサロンの運営や交流会、敬老会。施設管理委員会は町有施設管理、シルバー人材センターの活用。社会教育委員会は、親子学園の開催。まちづくり委員会は、ふるさとまつり（盆踊り）。環境保全委員会は、町内美化活動や河川清掃。女性活動組織委員会は、レディースウォークの開催や子育て支援。奉仕委員会は、弁当作りや配食。青壮年活動委員会は、世代間交流や奉仕活動。熟年活動委員会は、老人クラブ活動といった状況であった。

平成15、16年度は、NPO 山岡も組織活動には不慣れな面があり、事業は16の委員会に配分されたが、各委員会には役場職員も配属された。役場職員の大半は、山岡町の住民であり、もともと、町が行ってきた従来のイベントやスポーツ大会、清掃などの活動を担う主体であったことから支援の立場にあったため、任されることが多く、問題視されなかった。

#### （3）平成16年度（合併後）の活動

平成16年10月25日、恵那市と合併になり、年度半ばからの事業となった。11月には、秋の祭典が町民グラウンドで開催された。ここでも委員会は、総務企画委員会が体育祭、防災・交通委員会が交通・駐車係、文化芸術委員会が文化祭、保健福祉委員会が健康祭、産業経済委員会が産業祭を担当した。12月5日には、歌舞伎公演も開催されたが、合併後は新市の直轄事業となり、100万円の予算は山岡振興事務所（旧山岡町役場）教育課の所管に属することとなった。恵那市との合併を境に、従来から協力関係にあった役場職員は、恵那市職員となり、事業活動に対する支援も困難になった。

#### （4）平成17年度の活動

5月30日、NPO 山岡の第2期通常総会が開催され、任期満了に伴う理事長以下の新役員を選出した。第一期の反省にたって、二代目理事長、副理事長の誕生と役員の一斉刷新、組織の見直し等が行われた。平成17（2005）年度の各区長8名は1年理事に、各委員長8名

が理事に、顧問5名は、大学教授、地域協議会会長、市議会議員3名に、参与は、初代理事長、振興事務所長、公民館長、商工会長、ライオンズ会長の5名に、事務局は、事務局長、PR長、事務員3名がそれぞれ就任した。

平成15年の発足当時の組織と比較して、①事務所の独立移転（商工会からの独立）、②委員会の削減（16委員会を8委員会に）、③理事の構成を、1年理事（区長は1年任期）と2年理事（委員長兼務）に分離、④事務局体制の強化（専任の事務局長と事務員の設置、PR長による広報の徹底）等、町全体を挙げての体制が出来上がった。

6月3日、農業環境改善センター駐車場の一角にあった空き倉庫を改修して事務所開きを行った。

6月5日、スポーツ祭が開催され、第21回町民インディアカ大会をB&G海洋センターで、第11回小学生スーパードッチボール大会を町民グラウンドで行った。担当は、スポーツ委員会と区長会の共催であったが、スポーツ祭は、体育指導委員、インディアカ愛好会の協力の下に運営されている。NPO山岡も、弁当や飲み物の提供を行っている。

6月12日、上手向の招魂社にて、区長会主催の祭典を挙行し、亡き戦没者の追悼の意を込めてNPO山岡から供え物等を奉納した。

6月15日から30日まで、文化・芸術委員会の担当により、「小木曾さだ作品展」を恵那市コスモブックセンターで開催した。小木曾さんは、ひ孫が小学校に上がってからボケ防止にと絵をはじめ、百歳をすぎても創作を続けられており、生涯学習の手本であるとして、102万円の助成をした。

6月18・19日は、環境美化事業で各地区のボランティア委員会主催による河川清掃が行われた。NPO山岡からパンとジュース代（一戸当たり220円）を各区へ助成した。

6月20日、「まちづくり山岡通信」第1号が発行された。冒頭、新理事長の挨拶では、「新組織として、まずはじめに、以下の三項目を実施いたします。まずは、町中の皆さんに特定非営利活動法人とはどういうもので、現在どんな活動をしていて、今後どのような活動をすればいいのかを知っていただくために、月に一回以上この『まちづくり山岡通信』を出すこと。二つ目に、昨年のすべての行事・事業を洗い出し、『まちづくり山岡』として出来るのはどんなことかを明確にする

こと。三つ目に、その上で8人の理事（委員長）の下に、委員を町内から募集し、委員会を組織し、実践に移すこと」と語っている。その後、毎月1回発行されたが、9月以後平成18年3月第5号が発行されるまで、4号が一度発行されているが、資料不明のため発行年月は不詳である。

7月13日、ふるさと祭り実行委員会を、振興事務所会議室で開催した。当イベントは合併後最初の大きな行事となるため、各委員会を中心に準備、運営を分担することにより、町民の力で成功させようとするものであった。しかし、従来は、役場職員が中心となっていたためにNPO山岡の委員には携わったものが少なく難航した。そこで、今までも運営に協力してきた商工会青年部の協力を得ることになった。課題の解決のため、19日に再度会議が行われ、8月14日、第25回ふるさと祭りが町民グラウンドで開催された。主催は山岡町ふるさと祭り実行委員会、主管は区長会、NPO山岡であった。

前日の準備には、商工会青年部を筆頭に町民60名以上の参加を得て、櫓たて、テント張りが行われた。当日は、小・中学生マレットゴルフ大会や、午後6時から保育園児の神輿に始まり、盆踊り、郷土芸能の竜王太鼓、歌謡ショー、アンジャレ山岡の踊り、打ち上げ花火、もち投げと多彩なメニューは、当初開催も厳しい状況であったが、多くの町民の思いと協力で成功裏に終了した（まちづくり山岡通信第3号、平成17年8月20日発行の記事による）。

8月20日、第16回町民ゴルフ大会が、山岡町町民ゴルフ大会実行委員会の主催で開催され、NPO山岡は協賛とした。会場はニューキャピタルゴルフ倶楽部で、参加資格は、山岡町民と山岡町にゆかりのある方であった。

9月11日、第7回山岡町民マレットゴルフ大会がスポーツ委員会主催で開催された。会場は、山岡マレットゴルフ場で、参加費は大人千円、子供五百円であった。

また、NPO山岡では、各区の活動支援として、一世帯年会費2千円のうち、一世帯に付き五百円を各区に提供した。この協賛金が、各区の活動円滑化に繋がることを期待するものである。

9月18日、農村環境改善センターで敬老会が開催され、竜王太鼓やゆきこま会の出し物等で盛会であった。

11月4日から6日まで、体育・文化・健康・秋の祭



典が、昨年に引き続き町民グラウンドで開催された。

平成18年3月5日、第6回ふれあいサロン交流大会が農村環境改善センターで開催された。企画運営は、ふれあいサロン連絡協議会で各サロンの17年度1年間の活動報告の後、劇、歌、太鼓のアトラクションを楽しんだ。

#### (5) 平成18年度の活動

平成18年3月31日付けで、山岡地域自治区協議会(以下、地域協という)会長より、NPO 山岡へ地域計画を実行するよう委嘱された。これは、平成17年4月6日に恵那市長より地域協に「地域づくり」について諮問があり、地域協において計画を策定したものである。今年度からは、従来のNPO 山岡の事業と新恵那市の取り組みである地域計画7事業が加わった。NPO 山岡では、従来の理事や各委員中心の活動では限界があり、7事業別の地域まちづくり委員を募集し、協働型のまちづくりを目指した。

地域協より委嘱された地域計画7事業は以下のとおりである。①ささゆりの里事業(恵那市の花ささゆりの群生地保護とささゆりの栽培等を手がける)、②ふれあいウオーク事業(従来のレディースウオークを町民誰もが参加できる事業)、③フラワータウン事業(従来の各地域の花壇と、花の群生地拠点を数箇所設置し、やまおか花の都づくり)、④ふれあいサロン事業(ふれあい福祉村をめざし、各地区サロンの支援と山岡全体の拡大サロンの充実)、⑤親子フェスタ事業(親子3代で心の交流を図り、みんなで童心に還っていろいろな体験)、⑥登り窯フェスタ事業(専門家の指導により世界に一つしかない作品を登り窯で、自分たちの手で体験)、⑦防犯パトロール事業(子供たちが犯罪に巻き込まれることのない安心安全なまちづくり)。

また、NPO 山岡もNPO まちづくり委員を募集した。18年度の委託事業も見直し、9委員会の構成は以下のとおりであった。①イベント委員会(区長を中心に町全体の行事を行う)、②まちづくり委員会(新しい事業の企画・実践を支援)、③施設管理委員会(委託を受けている施設備品等の管理を行う)、④スポーツ委員会(スポーツ関係事業を中心に行う)、⑤レディース委員会(町内女性グループ活動の企画運営を行う)、⑥文化芸術委員会(文化的行事の企画運営、文化財の掘り起こし等を行う)、⑦ボランティア委員会(花の植栽、町内の清掃等を行う)、⑧ふれあいサロン委員会(町内11箇所で行うふれあいサロンの統括、全体会等の企画運営

を行う)、⑨広報委員会(パソコン教室、情報提供・新聞発行等)。

6月17日から18日、環境保全・町内美化活動として、町内一斉河川清掃、空き缶拾い、花の植え付け作業が区長会主催で行われた。

6月25日、招魂社祭礼が奉賛会主催で行われた。

7月9日、防犯パトロール事業委員会では、恵那市長、岩村交番所長を招き、防犯パトロールオープンセレモニーを行った。テープカットの後、最初のパトロールに出発した。青少年育成と地域の安全をテーマに、「自分たちの地域は自分たちで守る」、「地域の子供は地域で育て地域で守る」を合言葉に、今後、延べ200人のパトロール隊で年間50回のパトロールを計画している。

7月20日、フラワータウン事業委員会による藤棚作り、芝の整備等が、イワクラ公園内で行われた。

8月14日、ふるさとまつり(盆踊り)が町民グラウンド・マレットゴルフ場で開催された。(ふるさと祭りの原案は、区長会でまとまり、7月9日実行委員会で承認された)。昼の部は小中学生のマレットゴルフ大会、夜の部は、保育園児の神輿、ミュージカル「城ゆき」、竜王太鼓、盆踊り、うちわで当選、打ち上げ花火が行われた。準備、本番、後片付けも振興事務所の協力があり、成功裏に終わった。

8月26日、町民ゴルフ大会がニューキャピタルゴルフ倶楽部で開催された。

9月17日、敬老会(77歳以上)が農村環境改善センターで開催された。主催は恵那市山岡町自治連合会、共催は、NPO 山岡と地域女性部、まちづくり委員会で、米寿等の表彰の後、保育園児手踊り、ゆきこま会踊り、インディアンハープ演奏と健康体操が行われた。

10月9日、ふれあいウオーク事業が開催された。コースはイワクラ公園からイワクラの森を歩いた。

10月20日から22日、登り窯フェア事業委員会による、登り窯焚きで世界に一つしかない作品作りに子供から大人まで挑戦した。薪割りには区民のボランティア、釜焚きも3昼夜余を交代で行った。22日にはフリーマーケット、豚汁配布、お茶席等各種イベントも陶業文化センターで開催された。

10月29日、親子フェスタ委員会がイワクラ公園でウオーキング、大道芸バルーン、手品、理科・科学教室、似顔絵、戦争体験談、わら細工、ジュニアリーダー教室等を開催し、夕方は、農村環境改善センターで映画

「リトルチキン」を鑑賞した。35名の中学生がボランティアで活躍した。

11月3日から5日、秋の祭典が町民グラウンドで開催された。文化祭はB & G 体育館に約800点の作品が展示された。体育祭は各区とも出場者が少ない悩みを抱えながらも熱の入った競技が行われた。健康祭は健康プラザで開催され、子供たちは歯のフッ素塗布、大人は、健康度チェックを行った。3日間の参加者は、延べ1800余名であった。

11月19日、インディアカ・スーパードッチ大会がB & G 海洋センター、町民グラウンドで開催された。地区対抗により360名の選手が参加した。

12月3日、山岡町歌舞伎保存会による歌舞伎公演が行われた。

#### (6) 地域協議会との協働と連携

平成17年に提出された「地域協議会情報交換・研修会資料」の説明によれば、「地域協議会の役割は、地域の意見の取りまとめ役として、市長から18年度は『総合計画の地域計画』と地域振興基金を活用する『地域づくり』の二つの事項に関する意見を求められている。このように『地域自治区』に関わる環境や福祉、教育、総合計画の進捗状況など様々な分野のまちづくりについて、意見が求められることになる。

ところで、地域自治区とは、地域のまちづくりを、『住民の身近なところで、住民の意見を聞いて、住民と協働して進める』として、設置されたまちづくりの新しい仕組みである。地域自治区は、地方自治法を根拠とする、『恵那市地域自治区条例』によって分けられた一つ一つの区域のことであり、その中に地域の意見の取りまとめ役となる『地域協議会』と、市の行政事務および地域協議会の庶務を分掌する事務局が置かれている。この事務局の機能を担う市役所および振興事務所は、地域協議会の意見を聞きながら、地域自治区内のまちづくりを住民と協働して行うことになる。さらに、これらのことを住民と行政の協働のまちづくりに如何につなげていくかが重要な課題となる。地域協議会には、協働のまちづくりの実行部隊となる住民や各種活動団体等への呼びかけや、まちづくりのための組織作りにも積極的に関わっていくことが期待されている」と述べている。

合併関連三法で制度化された地域自治区の場合、支所（地域自治区の事務所）のあり方や、住民自治の要となる地域協議会と地域住民組織の関係が明確に示さ

れておらず、地域協議会が単なる要望・意見機関になる恐れがある。そこでこの制度を活用して、住民主体による地域活動を進めていく、そのための方法の一つに、地域協議会の実行部隊となる住民主体の地域住民組織を、町内会、自治会、区など旧来からの包括的な住民組織や女性部、婦人会などの階層的住民組織、さらにPTA、消防団、NPOなど目的別住民組織などを活かす形で新たに立ち上げ、支所等と対話を重ねながら、各種まちづくり活動を企画したり、地場産業の振興に取り組んだり、イベントや施設管理など地域につながるの深い仕事を掘り起こし、どのような形で任せていくかである。重要なのはこのような住民と行政が協働関係を築き、地域内分権へと発展させていくための住民自治の仕組みを設計することである。

また、前述した資料において、住民主体の地域活動を実現するための10大ポイントが整理されているので、参考のために紹介しておく。①地域事務所（支所）職員は、窓口にとどまらず自らの責任とビジョンを持って、地域の課題の発見・解決に当たる。②地域事務所（支所）に自ら地域の課題を解決できる「権限」と「予算」を付与して、地域の特色を活かした地域行政を担保。③住民に地域の行政の問題を情報提供し、それを支える問題提起することで地域の現在と未来に対する危機感、問題意識の共有。④強力なリーダーとそれを支える仲間を中心に、多くの担い手を育てる実践活動や研修活動を実施。⑤町内会、自治会、区など旧来の地域社会の仕組みを活用しながら、地域活動に仕向けていくことが重要。⑥地域住民組織に具体的事業を担う「実行委員会」をテーマごとに設け、行政の事務事業を移管し、住民が責任を持つ地域づくりを推進。⑦地域住民組織の活動・運営を目的に、負担金の徴収も住民の責任感、コスト意識の醸成に効果。⑧行政職員も地域住民組織の中に入って活動することで、専門能力を発揮し、住民の地域活動に安心と信頼を与える。⑨新市としての一体感を醸成するため、地域ごとのまちづくりのビジョンの共有と地域相互間の連携を図る。⑩まちづくり市民活動センターなど支援機関を設置し、地域住民組織の活動と組織間のネットワークを持続的に支援。

次に、地域振興基金を活用する「地域づくり」の進め方について、「各地域協議会・支部発表資料」に基づき、山岡地域協議会の中間報告を検証する。

「現在、『地域計画』を優先して検討している。これ

がまとまれば『地域づくり』が見えてくる。山岡地域協議会は6回開催し、概ね『地域計画』はまとめられた。『地域づくり』は、9月14日、第6回協議会で検討が始められたが、時間が足りなかった。その中で、地域振興策の考え方として、①特定非営利活動法人まちづくり山岡の組織充実、支援、育成。②ふれあいサロンへのバス利用の補助またはバス購入。③人材銀行の設置、育成、以上の案のほか、以下を基本として、今後協議を重ねていく。①地域振興（ふるさと祭、秋の祭典等イベントの計画、実施）。②健康づくり（各種スポーツ大会の計画、実施）。③環境美化（町内一斉美化の計画、実施）。④福祉増進（ふれあいサロン等高齢者福祉、健康づくりの計画、実施）。⑤ボランティアおよび参画（自主防災、ボランティア活動の推進、助言、援助等）。⑥登り窯（登り窯の計画、実施）。⑦親子学園による学力向上と心の教育（計画、実施）。また、『地域づくり』に関する自由意見として、①基金を各地区に配分し、使途については制約せずに、各地域協議会および地域協議会各支部に一任してほしい。②NPO山岡が主体組織となり、地域行事、事業実施、まちづくりを推進していく。以上のような経緯の下に、18年3月31日付けで、山岡地域自治区協議会会長よりNPO山岡に対し、地域計画7事業を実行するよう委嘱された。まさに協働型まちづくりの始動である。広報誌「まちづくり山岡」2006（平成18）年11月号には、「18年度のまちづくり補助事業、地域協議会委託の地域づくり事業のうち、イベント事業は終了しました。これも町中の皆様の協働によるものと感謝しています。合併後、それぞれの町村が、自立することの難しさを乗り越えようと、必死になって取り組んでいます。山岡町でも、『住民協働のまちづくり』をテーマに個性ある地域再生を目指してみんなでがんばりましょう！」とある。この中間報告の中の、自由意見の中に、極めて貴重な「地域内分権」の本質を見て取ることが出来る。すなわち、地域振興基金を各地区に配分し、使途については制約せず、各地域協議会に一任してほしいというものである。

#### IV 考 察

1996年3月、地方分権推進委員会の中間報告（分権改革の目的と理念）は、これまでの中央集権的な制度の下で、国と地方自治体は上下・主従の関係にあったと認め、今後は対等・協力関係に転換すべきことを提

言している。そして、この関係を作るためには地域住民の自己決定権の拡充やあらゆる階層の住民の共同参画による民主主義の実現を図ることが重要であると明記されている。しかし、この報告は、自治体に新しい権限を委譲するというものではなかったが、これらの勧告を受けて、地方分権一括法が制定された。その課題の第1が財政面の分権改革であり、第2に都道府県と市町村の関係であり、第3は、自治の担い手としての力量がどのように市町村に備わっているかという、いわゆる受け皿の問題であった。この受け皿整備こそ市町村合併の議論に繋がっていくのである。

ところで、地方分権には大きく分けて二つの意味があるが、一つは団体自治であり、もう一つは住民自治である。このうち、住民自治とは住民の意思と責任に基づくもので、住民の意思と参加・共同によってその地域を運営するというわけである。

大森は、「基礎自治体には三つのタイプがあるとし、第1は小規模町村タイプ、第2は本庁中心型タイプ、第3のタイプは、分権分散型の基礎自治体で、地域自治区を内包するタイプで、一定の地域の単位を定めて、そこへ一定の事務権限を与え、住民と一緒に地域を作っていくタイプである」と述べ、さらに「地方分権の意味が、自らの判断と責任で地域づくりを進め、個性豊かで活力に満ちた地域社会を実現することにあるとするならば、中山間地域、過疎地域にとっては住民自治の精神を貫く、分権分散型の基礎自治体を選択し、強固なむらづくり、まちづくりを創造しなければならない」と主張している。

恵那市が2004（平成16）年10月25日、山岡町を含む旧恵那郡恵南地域との合併時点において、当初は旧市町村の事業を踏襲することで当面の混乱を避けたことにより、第2の本庁中心型のタイプに見受けられたが、2005（平成17）年度には、「恵那市地域自治区条例」が制定され、山岡町も山岡地域自治区となり、その中に、山岡地域協議会が設立され、山岡地域振興事務所が事務局を兼ねることになった。また、2005（平成17）年度は、各地域協議会に対する取り組みや組織化のガイダンスが行われ、2006（平成18）年度には、地域振興基金の配分に基づき、各地域協議会の「地域づくり」に対するそれぞれの事業が実施された。また、2007（平成19）年度の地域づくり事業計画と予算の答申が行われた。ここに至り、大森のいう第3タイプの分権分散型にシフトしてきたといえよう。



しかしながら、この地域振興基金事業は、5年間の期限が設定されており、その間にまちづくりの基盤を完成させようというものである。

山岡町は、合併後の独自事業の継続を目的とするNPO 山岡を設立したことによって、新市の事業計画に即応できる受け皿として、その存在がクローズアップされている。まちづくりに早くから着手できた山岡町にとっては追い風であっても、これから着手しようとしている他の地域自治区にとっては、大きな格差が出来ることになり、当面、行政サービスの低下は避けられないといった、合併後の深刻な課題が出現している。それゆえ、地域振興基金の期限の延長が求められる。

山岡町に限っていえば、2006年度から始まった地域協議会の7つの事業は、独自事業45項目のうち、主要な事業であった。合併後は、廃止された事業や委託事業の予算面での削減が増加しており、合併の効果は、行財政の効率化の追求によるものであることと同時に、その地域の独自の事業も、独自であるが故に削減の対象となることが実証できた。(山岡町の独自事業45項目の内容の推移についての詳細は、筆者が2006年1月提出した、日本福祉大学大学院修士論文「市町村合併の中山間地域における地域内分権」―特定非営利活動法人まちづくり山岡の実践をとおして―を参照されたい)

今後5年間は地域振興基金の財源を得て、充実した事業展開がなされるであろうが、5年が過ぎた段階で、財源は打ち切られることになるであろう。同時に地域振興事務所の支援も得られなくなる可能性もある。これらの事業の継続の条件は、財源と人材の確保であり、より住民組織、ボランティア、一般住民の協力が必要になる。

再び、全世帯加入のNPO 山岡の真価が問われる時であろう。

ところで、合併前の山岡町のまちづくりの特徴の第1は、山岡町のトップが、合併前から、合併後の独自事業の継続を目的に、まちづくりの必要性を住民に説き、自立した住民自治政府の情報を住民に打ち出していた点である。第2は、行政と住民との協働で、全世帯加入のNPO 法人を誕生させた点である。第3は、財源について、山岡町は7千万円の基金をNPO 山岡に寄付し、全面的に支援体制を敷いたことである。第4は、強固な地縁組織である区長会との協力体制である。全世帯加入の原動力は、この区長会の強い働きか

けがあったことによる。第5は、NPO 山岡の委員会に役場職員が配置されていたことである。第6は、行政(役場)に答申が出来、事業についての要望や協議が民主的に行われたという点である。以上を概観すると、地域内分権の要件である①財源、②権限、③人材のうち、明らかに財源と人材は確保されていることになる。ただし、権限については、明らかではない。

翻って、合併後の山岡町は、地域自治区となり、地域振興事務所がおかれ、地域協議会が設置された。まちづくりに関しては、NPO 山岡の役割は従来から引き継いだ、イベントを中心とする事業と委託事業であり、2006年度から新たに加わった地域協議会の委託7事業である。一気に多くの事業を抱え込んでおり、身動きが取れない状況ではないかと推測されたが、5月1日に合同会議を開催し、今後の方向性について、区長会、振興事務所、地域協議会、NPO 山岡の各代表による話し合いが行われた。その結果、以下の結論に達した。①町内行事は区長会の責任で行う(旧山岡町で開催してきた事業)。②地域協議会計画による7事業は、四者が共同で行う。③NPO 山岡の企画した事業は、NPO 山岡で行う。

また、5月15日には、区長会とNPO 山岡の理事による話し合いが行われ、①町の行事は、区長会が責任を持って行い、企画運営はNPO 山岡が行う。②地域協議会の7事業については、町中全員で行うというものであった。

この話し合いによって、多少荷は軽くなったとはいえ、その関わりにおいては変わることはない。今後は組織の再編が喫緊の課題となり、司令塔としての事務局体制の強化が一段と重要であり、各事業に必要な人材の確保が課題となるであろう。さらに各委員会を強化して、事業ごとに自立させることも重要である。

## V お わ り に

分権分散型の基礎自治体にあつて、地域自治区を内包する一定地域を定め、そこに一定の権限や財源や人材を付与し、住民と一体となって地域を作っていく地域内分権に照らせば、新市の一般的な地域内分権の体裁は整えられつつあるといえる。山岡町のまちづくりは、新たな局面に遭遇し、まさにここから出発することになる。そのためには、5月に行った四者合同会議を定例化することと同時に、営利の追及は財源の確保であり、住民の課題に柔軟に対応できるといった観点か

ら、NPO 山岡のまちづくりの継続条件でもあり、そのためには、民間企業との連携も重要な課題といえる。いずれにせよ、全世帯加入の NPO 山岡は、NPO としての機能団体であると同時に、全世帯加入のまちづくり団体としては地域団体でもある。NPO 山岡は、この特性を活かして、地域の課題を公民協働の下で解決していく、自立した新しいまちづくりの先駆的なモデルの創造が期待できる。

しかしながら、本稿において山岡町の独自事業45項目の2006年度の推移と地域協議会を新しい公共空間として位置づけるといった調査、考察には至らなかった。また、各地域自治区のまちづくりにおける受け皿の調査と地域間格差の問題、さらに、国内の先進的な NPO

によるまちづくりの比較検討は、今後の課題としたい。

## 文 献

- 1) 牛山久仁彦「市町村合併をめぐる現状と基礎自治体政府の構想」, 生活経済政策84, 18-19, (2004)
- 2) 大森弥「分権改革と社会福祉の課題」, 社会福祉研究第93号, 32-34 (2005)
- 3) 和田敏明「地域福祉の新しい展開ー地域福祉型福祉サービスの可能性の課題ー」, 社会福祉研究第93号, 43 (2005)
- 4) 大友信勝「地域福祉の推進と市町村社会福祉行政の役割」, 社会福祉研究第93号, 52 (2005)
- 5) 佐々木信夫「分権時代の行政サービス」, 市政49, 38-43 (2000)
- 6) 重森暁「地方分権と住民自治ー地方構造改革の行方ー」総合社会福祉研究第25号, 8-10 (2004)
- 7) 山岡町史編集委員会「山岡町史ー通史編ー」, 3-15・352-380・814-842 (昭和59年)



# 小児看護学実習における実習指導者の関わりと学生の学び

山 口 明 子

岐阜医療科学大学保健科学部看護学科  
(2007年1月15日受理)

## Effects on the students potentiality by the interaction between students and clinical instructor in pediatric nursing practice

Akiko YAMAGUCHI

### 要 旨

本研究の目的は、小児看護学実習における学生と実習指導者の関わりを解釈し理解することにより、学生の学習内容を明らかにすることである。

研究方法は、学生の実習記録をもとに、学生および実習指導者の面接を通して、小児看護学実習における学生の学習内容を質的に分析した。

その結果、学生が小児看護学実習において実習指導者と共に居る看護実践場面から「患者の理解」と「観察」についての学習内容が明らかになった。この学びのきっかけは、学生が患児を熟知している実習指導者と共に援助を行うこと、継続して様々な援助に関わること、さらに学生が自分自身の思いを言葉及び記録に表現したことであった。教員や実習指導者は学生の関心を捉え、患児に関心が向かうよう関わることで、学生の患児に対する視点を支持し、患児の理解が広がるよう指導することの重要性が示唆された。

**Keywords:** 小児看護学実習, 実習指導者, 学生の体験, 看護実践場面

### 1. は じ め に

看護学実習において学生が効果的な学習を進めるためには、座学での講義や学内演習による知識・技術の修得は欠かせない。さらに、学生が知識や技術を活用するためには、看護実践の行われている状況に居合わせ、看護実践の意味や価値を捉えることのできる具体的な経験をするのである<sup>1)</sup>。また、臨床に精通した経験豊かな看護実践者である実習指導者の関わりが重要と考える。看護実践の世界は、時々刻々と動いている実践の世界であり、学生が一人ひとり異なる患者その人を理解するためには、普段からその患者に接している熟達した看護師から実践的知識を学ぶことが欠かせない。Benner, P<sup>2)</sup>は、看護学生の実習教育について、学生は理論や質的な判断を学ぶためにも経験が必要である。また、質的な判断を教えることができる経験豊かな看護師と共に経験することが必要であると述べて

いる。また、アメリカの大学では看護学実習は学生、教師、現場のスタッフによって協働的に行われるべきだという理念に基づく臨床教育モデルが示されている<sup>3)</sup>。この理念に基づき、アラバマ大学看護学部での小児看護臨床パートナーシップモデルにおける評価<sup>4)</sup>によると、臨床パートナーが、患者ケアに毎日関わる看護師だからこそ、患者ケアへの全人的、一貫性のあるアプローチをいかに促進し、結果として患者の安全性をいかに高めるかを、より効果的に学生に提示することができる<sup>5) 6) 7)</sup>と報告している。国内の看護学実習に関する研究においても、実習指導者や看護スタッフの学生への関わりが、看護学実習の学習効果に影響を及ぼすことが示唆されている<sup>8) 9) 10)</sup>。小児看護学実習に於いても同様であるが、看護学実習のなかでも小児看護学実習は対象が小児であるが故に、コミュニケーションをとることの難しさや子どもとの接し方に躓き、学生自身も困難感を持つことが多い<sup>8) 9) 10)</sup>。西田ら<sup>11)</sup>は、小児

看護学実習の学生の困難感に対する学生自身の対処行動の一つに「指導者の助言の活用と看護実践の模倣」があることを明らかにしている。筆者<sup>12)</sup>は小児看護学実習の研究において、学生が実習指導者から学んでいる時期、日数、内容について明らかにしたが、ここでは学生がいつ、どこで、どのように学んでいるのか、その学びの教育的な意味を捉えることはできていない。そこで、学生が実践の中で実習指導者からどのように学んでいるのか検証する必要性を感じた。

以上のことから、本研究の目的は、小児看護学実習における学生と実習指導者との関わりを解釈し理解することにより、学生の学習内容を明らかにすることである。この学生の学びを明らかにすることにより、小児看護学実習指導への示唆が得られると考えた。

## II. 用語の定義

本研究での「実習指導者」とは、小児看護学実習の期間、学生指導を担当する現場の看護職を示す。

## III. 研究方法

この研究は、質的帰納的研究である。学生の記録内容をもとに、学生および看護師の面接を通して、小児看護学実習における学生の学びを質的に分析する。

### 1. 研究対象

#### 1) Y看護短大3年生2名

学生T：女性、学生は初めての実習病院であったため、緊張感、不安感が強かったと話している。教員も緊張した様子は感じていたが、子どもが好きで実習を楽しんでいるという感じを受けた。

学生I：女性、学生は、初めての実習病院であり実習への緊張とこれから一年間の実習への不安があったが、頑張っ乗り越えようと思っていたと話している。教員には積極性があり、比較的落ち着いた学生に見えた。

#### 2) Y大学附属病院看護師1名

実習指導者N：女性、看護専門学校卒業後、小児科病棟での経験4年目。学生の実習期間はほぼ日勤となるが、学生指導だけの専任ではなく、学生の受け持ち患児と他患児数名を受け持ちながら指導する。カンファレ

ンスのある日は学生指導の専任になることが多い。学生の実習指導者として1年目で不安もあるため、教員との話し合いは日々行っていた。Y短大主催の実習指導者講習会を修了している。

## 2. データ収集方法

### 1) 研究資料

記録物：実習記録I（本日の目標、一日のタイムスケジュール、受け持ち患児に行った援助の見学等・感じたこと・学んだこと、本日のまとめと課題を記述する、学生が毎日必ず提出する記録用紙）

半構成的面接：小児看護学実習終了後1ヶ月以内に実施。

### 3. データ収集の手順

1) 3年次臨地実習、最初の小児看護学実習（実習日数7日間）を終了した学生10名の「実習記録I」の内容から、実習指導者との関わりのある場面を抽出し、精読した。

2) 抽出した場面内容について、承諾が得られた学生と実習指導者の両者に、学生、実習指導者、患児の言動、物理的環境等の現象やその時の学生の思い、実習指導者の思いについて個別に面接を行った。

3) 学生の面接は講義室で行った。実習指導者の面接は所属期間の許可を得て、普段から馴染みのある個室で行った。所要時間は、それぞれ40分程度とした。

4) 面接内容については、学生からは承諾が得られたので録音し、実習指導者の語る内容は後で覚書として記録した。

### 4. 倫理的配慮

学生には小児看護学実習終了時、研究目的、調査内容、研究の倫理的配慮について、および研究協力は自由意思によること、諾否が成績には影響しないことを口頭で説明し、研究協力への承諾を得た。実習記録精読後、該当する実習指導者には、研究目的、調査内容、研究の倫理的配慮について、および研究協力は自由意思によることを口頭で説明し、研究協力への承諾を得た。

### 5. データの分析方法

学生が記述した場面を大切に、学生の文章をそのまま使用して解釈する方法をとった。その場面の状況を補うために行った面接内容を場面ごとに整理した。

その後、データ収集・分析の真実性、信憑性を高めるために、面接内容の意味や理解について、対象者に筆者が記録した内容の精読を依頼した。

#### IV. 結 果

学生Tの受け持ち患児：2歳10ヶ月の男児，Hちゃん，ネフローゼ症候群で今回は3回目の入院である。学生の受け持ち時，入院生活は2ヶ月以上経過していた。疾病の症状，薬物による副作用から行動範囲が限られ，一日中ベッド上の生活になっている。患児は1歳3ヶ月から歩行し，入院時にはできていた，立つ，歩くという動作が現在是不安定になっている。そのため行動を目的としたリハビリ中であり，持続点滴中である。

##### 学生Tの記録から <場面1>

患児の示す仕種には，それぞれに意味が隠されている。実習指導者Nは普段の患児の言動や経過からその意味を瞬時に捉えるが，学生には捉えられない。しかし，実習指導者Nの教育的視点から学びにつながった場面である。

実習4日目の記録：実習2日目の出来事について，本日のカンファレンスで指導者から指導された内容を振り返ってみた。2日目，看護師の行うケアを見学する。点滴が刺入されている右足の包帯を外して循環，皮膚の状態を確認し，清潔を保つために部分清拭を行った。右足のケアを始めると「いてっ」という大きな声を上げて嫌がった。また，体重を量る際，一人で立つようにと言ってもうまく立てず，看護師が抱いて体重を量った。この場面を普通に見過ごしていたが，カンファレンスで看護師さんは「ここには，Hちゃんの点滴に対しての受け止め方が現れている」と説明した。「Hちゃんは点滴を自分にとって大切なものと理解している。だから，他人がそこに触れることを嫌がるし，体重を量るときも点滴の刺入されている右足をかばうため，うまく立たなくなる」と説明され，「点滴のないときの患児は別人のようだ」と話された。また，「ベッド上で大人しいのは倦怠感のためだけではなく，点滴があるということもある。」これらの事を聞き，ここでは患児の点滴に対する気持ちの一面が見えていることがわかった。同じケアの場面に居ても，知識のない私と長い間Hちゃんに関わってきた看護師さんでは，受け止め方がまったく違っていた。

実習5日目の記録：点滴の刺入部が変更された後のリハビリでは，昨日と違ってしっかりと立っているHちゃんを見ることができた。看護師さんの判断の通りで驚いた。

学生T（面接）：「この清拭の場面では，ただ点滴の刺入部を触られるのが嫌なのだと思って対応していました。また，体重測定の場面でも，点滴をしてシーネがありリハビリ中なので立ちにくいのだろうと思ったし，看護師さんが抱いて測定したのであまり気にしていませんでした。そのため，2日目の実習記録には書かなかったのだと思います。」「カンファレンス後，さかのぼって看護記録を読んでみたら，Hちゃんの点滴は漏れるたびに手や足の左右に刺入部を替えて行われていて，Hちゃんが点滴をかばうしぐさが書かれていました。」「実習指導者Nの指導により，Hちゃんの点滴に対する気持ちが様々な事実から見えてきて，Hちゃんは点滴がとても大事だと理解しているのではないかと思います。私が考えていたよりもずっと点滴というのはHちゃんにとって大きな影響を与えていることがわかりました。」

実習指導者N（面接）：「実習4日目のカンファレンスで，学生がHちゃんのことを紹介するときに，”体重測定のときも立つことのできない患児”と表現していました。学生がああ状況から点滴のことについて一切ふれていなかったのだから，Hちゃんの点滴についての捉え方ができていないことを感じました。私は，体重測定のときもHちゃんが点滴をかばっているのだから，無理に立たせずに抱いて体重測定を終わらせたいんです。学生がそのように理解していないことにカンファレンスで気づいたんです。」

この場面は，実習4日目，学生が受け持ち患児の理解について発表するカンファレンスで出された内容である。ネフローゼ症候群で持続点滴をされている患児を，実習指導者Nが患児の身体が訴えている状況，患児の持つ関心を瞬時に理解した場面である。この患児は2歳10ヶ月であり，この年齢の患児なりに点滴をされている自分自身の身体への関心を表現していた。実習指導者Nは入院中の長い経過から患児の気持ちを理解して体重測定を行ったが，学生は受け持ち2日目であり，患児を捉えることはできない。しかし，学生は実習指導者Nと同じ場面に居合わせ状況を共有することができた。実習指導者Nがカンファレンスでの学生の発言に注目し，2日前の状況を思い起こすことにより

学生の患児の捉え方が違っていることに気づき、指導した場面である。学生はカンファレンスで実習指導者Nとの捉え方の違いに気づき、患児を抱いて体重測定をした意味を理解した。その後、学生は患児の点滴に関する情報を意図的に収集している。

#### <場面2>

学生は受け持ち期間中、患児の毎日のケアに関わるため、その患児に対する看護実践を覚え、学生自身で行えるケアが徐々に増えてくる。しかし、患児の担当看護師は日々変わること、時には実習指導者がケアに入ることから、学生は各々の看護師の独自な関わり方を目の当たりにする。学生Tが実習指導者Nの行うケアから患児にとっての個別的な援助の重要性に気づいた場面である。

**実習5日目の記録：**入浴の後、パジャマを着るときに看護師さんが「じゃあ、Hちゃんボタンさん“こんにちわ”して」と言ったところ、Hちゃんはすべてのボタンを一人留めることができた。私は実習2日目の清拭の援助で、看護師さんがボタンを留めてあげている場面をみてから、Hちゃんはボタンが留められないのだと勝手に判断していた。そのため、この場面を見たときにはたいへん驚いた。そして、2日目以降の清潔の援助時に、Hちゃんに聞きもせずにボタンを留めてしまっていたことを後悔した。最初に見学をしたときの看護師さんは、清拭の嫌いなHちゃんのことを思い、機嫌の悪いときは少しでも早く終わらせてあげるために全部のボタンを看護師さんが留めていたのかもしれない。そう考えると初めの時にきちんと確認をとればよかったと思う。成長・発達のことをアセスメントでは考え、それを促すように関わっていきたいと思っていたのに、まったく実行できていなかったことがとても悔しかった。

学生T（面接）：「2日目から毎日、清拭と一緒にやらせてもらって、この日は5日目でした。一般的には子どもの着脱の自立は4歳くらいだと思っていたので、2歳10ヶ月のHちゃんに看護師さんが全部ボタンを留めても別に疑問には思わなかったんです。でも、この場面を見たときに、自分で確かめればよかったと本当に悔しい思いをしました。また、入浴の時は嫌がってもいたのに、このボタンを留めている時のHちゃんは真剣そのものだったのが印象に残っています。」

実習指導者N（面接）：「この場面は比較的落ち着いて患児が入浴出来た時でした。私は清拭の時でもいつもこのようにしているので、学生に事前に説明することでもないと思っていたし、他の看護師がどのようにやっているのか、今まで考えたこともありませんでした。また、学生が驚いてみていたとは知りませんでした。」

学生は実習5日目、患児の清潔の援助は4回目であり慣れているつもりであった。しかし、その日の実習指導者Nの援助をみてこれまでとの着脱の関わり方の違いに驚いた。この学生は、日々患児の成長・発達を促す援助を考えていたため、この時、改めて成長・発達には個別性が大きいこと、患児の今の状況を捉えて関わることの重要性に気づくことができたのではない。また、学生は小児が入院中であっても、関わり方によっては標準以上の成長・発達が促されることを看護実践を通して学ぶことができたと考える。さらに、学生が患児の清拭の援助に毎日関わることで、看護師の関わり方の違いからいつもと違う患児を発見することができ、患児の理解を深めることができた重要な場面であった。

学生Iの受け持ち患児：2歳4ヶ月の男児、Mちゃん、気管支肺炎、隣接遺伝子症候群（CATCH22症候群）による先天性心疾患と診断され、特徴のある顔貌にて表情の変化がわかりにくい。受け持ち時、入院3日目、感染しやすい状況で時々発熱や喘鳴もあり、食欲もなく体調の思わしくない時であった。持続点滴中。母親の面会時、患児なりの表現で甘えて抱っこをせがむ。

#### 学生Iの記録から <場面3>

学生の視点が患児に向くように、また、患児の今の状況に気づいてもらいたいという実習指導者Nの指導があった。学生が患児を観ること、観察することの意味に自ら気づけた場面である。

**実習初日の記録：**看護師が患児のサチュレーションモニターのアラームが鳴ると、患児を抱っこしているのを見て、私が「Mちゃんのサチュレーションの値が下がったら抱っこするんですか」と尋ねると、看護師は「Mちゃんがどうするとサチュレーションの値が下がってしまうのかを観察すると、自ずと何をすればよいかがわかってくるのよ」と答えた。その後、指導者の言葉から考えてみました。酸素の消費量を少なくして酸素飽和度を高めるために、動き



を制限するという目的で抱っこをすること、また、精神的安定のためにも抱っこをするのではないかと考えた。

実習2日目の記録：清拭のために、腹部の電極を貼っているテープをはがすとき、Mちゃんは嫌がり啼泣し、サチュレーションの値が下がるときがあった。啼泣とサチュレーション値は関係がありそうだ。

学生I（面接）：「この時、Mちゃんと実習指導者Nのやり取りの流れから、Mちゃんの活動を制限するために抱っこをするのではないかという予想はあったと思います。看護師の動きに目がいったので確認しておきたくて質問しました。でも、あの時あのように答えられたので、不親切な看護師さんだと思いました。自分にもできることを見つけようと考えていたのに、私が何も考えないで聞いていると思われたような気がして悔しい思いが残りました。」

「2日目も昨日の指導者Nとの会話が頭を離れませんでした。その言葉を意識してMちゃんを観察していました。そのことを意識して観察することは実習の終わりまで続いていたと思います。Mちゃんはテープをはがし始めると泣き出し、アラームが鳴ったので、Mちゃんを落ち着かせるために抱っこをするとサチュレーションの値が元に戻ったのを確認することができました。」

実習指導者N（面接）：「学生に質問された時、この学生は何故こんな質問をするのだらうと思いました。Mちゃんはベッドで一人、大泣きをしていたし、サチュレーションの値がなぜ下がるのかを考えられていない学生に、Mちゃんの状況に気づいて欲しいと思ったんです。サチュレーションの値が下がったときはいつも抱っこをすればよいのではなく、体位を変え身体をさするだけでよい時もあります。この大泣きしているMちゃんに気づいて欲しかったんです。」

学生は、モニター装着中の患児を目の当たりにすると、恐怖と不安から手が出せなくなり、どのように行動すれば良いかわからず、看護師の行動にばかり目が行きがちである。患児に何をすれば良いかわからず、実習指導者Nの行動を確認しようとした学生に、実習指導者Nは肯定も否定もせずに患児に今、何が起きているのかを観るよう指導している。

実習指導者Nのサチュレーション値が下がると患児

を抱っこする、という関わりは、この時の患児の状況から最も適切な行動であり、いつでも誰にでもこのようにすればよいという関わりではなく、その時の患児の状況から選択した行動である。しかし、看護師の行動しか見えていない学生には、患児がどのような状況になるとサチュレーション値が下がるのか表現することはできない。実習指導者Nは学生が発する言葉から学生の視点を捉え、患児を観て欲しい、患児から学んで欲しいと投げかけ、看護師の行動だけを見るのではないことを教えている。

前日の指導から、学生はアラームが鳴ることと患児の状況を気にして観察していたため、サチュレーション値と啼泣の関係に気づくことができた。学生が実習指導者Nの指導を得てから、継続して患児を観察することで学習に繋がったといえる。

#### <場面4>

学生は患児の泣くという状況とアラームの関係に気づくことができた。しかし、患児を捉えるこの体験が、次に繋がる経験として学生自身のものになるには、様々な視点からの学びが必要であることに気づかされた場面である。

実習3日目の記録：「ケア中にアラームが鳴り、Mちゃんのサチュレーションの値が下がってしまうことがあり、私はとても気がかりだった。そこで、実習指導者Nにそのことを伝え、「数値だけでなく、Mちゃんの顔色、四肢末端なども観て本当にその数字が合っているのかを判断したほうが良い。そのためには、普段の落ち着いているMちゃんの顔色などを知っておかなくてはね」と言われ、私は自分が数値だけを観てそれに振り回されていたことに気づいた。観察とはもっと自分の感覚器を最大限に使って情報を集めることなのだとすることを学んだ。」

学生I（面接）：「この時、本当に何回もアラームが鳴り、気が気ではなく機械の方ばかりを見ていた自分がいたと思います。また、看護師さんに早く伝えなくてはと思って必死でした。看護師さんの言葉からMちゃんを観ていなかったこと、いつものMちゃんについても観ていないと思いました。」

実習指導者N（面接）：「この時、学生は本当にアラームの鳴る方ばかりに気をとられていたようでした。何回か報告された内容も値が低く、アラームが鳴っているということだけでした。機械はいつも正確に動いているとは限らないことを念頭に置き、ア



ラームが鳴る時とMちゃんの状況をセットで観察する癖を付けなくてはならない。そのことを学生にわかって欲しかったんです。また、そのためにもアラームの鳴った時だけではなく、普段からMちゃんをよく観察し、いつものMちゃんを知っておいて欲しいと思って、言ったんです。」

実習指導者Nは、学生の報告内容から患児自身の中で起きていることを自分の目で観察できていない学生Iを捉え、観察の基本に気づかせた場面である。学生Iは患児を受け持って3日目であり、実習指導者Nに毎日、患児を観るよう指導されてきたが、機械の鳴る音に気をとられ、なかなか患児に関心を向けることができていない。しかし、五感を使って観察することの大切さには学生Iも気づいている。小児の特徴として、自分の言葉で他者に伝えにくいこと、特に、この患児の場合、暦年齢よりも表現力に乏しく捉えにくさもあった。また、小児の疾患は急変しやすく、看護者は小児の微妙な変化をも見逃さないためには、観察力をつけることが重要である。この場面では、学生Iの報告から実習指導者Nが学生の捉え方に気づき、普段の患児を知ることが患児の変化を見逃さないことを教えている。

## V. 考 察

看護実践への第一歩は対象を理解することである。言い換えれば、対象者に対峙する看護者が、その時その場の対象者をどのように観察できるかにかかっている。看護者は自分自身の捉えた絶えず変化している対象の現象を独自の思考と感情から整理、分析することにより、その人に必要な看護の判断を行う。この看護の判断により援助内容が決定することから、この時点で対象者へ提供される看護の質が決まるといえる。

<場面1>は、この患児を経過で捉えて理解している看護師だからこその看護の判断であり、援助であった。また、学生Tが実習指導者Nと共に患児の体重測定場に居合わせたこと、そこで学生が感じたこと、捉えた患児のことを言葉で表現したことから適時の指導と学びにつながった。学生Tは、実習指導者Nの助言から患児の点滴に関する情報を入院時期にさかのぼり収集し、受け持ち後の患児の状況と照らし合わせながら患児の理解を深めることができた。この学習は、学生Tがその患児を経過で捉える縦断的情報と現在の患児を捉える横断的情報を併せ持ち、その時のそ

の患児の状況を判断するという、学内で学んだ知識を自らの実践により学びとったものと言える。

<場面2>は、学生Tが清拭の援助に毎日参加したことから、患児の理解を深めることができた場面である。教員は実習期間中、学生ができるだけ受け持ち患児のベッドサイドに居るように<sup>13)</sup>指導している。多くの場合、学生が受け持ち患児の援助等あらゆる場面に居合わせることで患児も学生に慣れ、少しずつ自分自身を表現してくれるようになる。また、学生はコミュニケーションが取れるようになってくるので様々な場面に参加し、看護師の患児への関わりを見逃すことなく学習することができる。そこで、学生は普段の患児を無意識に感じ取り、患児が何かいつもと違う、何か気になる、引っかかる、疑問を感じる等、患児に対する気づきにつながる経験をするようになる。この場面で学生Tは、同じ援助でも援助者による方法の違いから患児のいつもと違う反応に気づき、それまでの援助内容をフィードバックすることにより患児の理解を深めることができた。山本ら<sup>14)</sup>は、小児看護学実習における対象理解を深める指導方法は、学生の気付きを大切にし、意識化させ子どもの内面を理解しようとする姿勢を身につけさせることと述べている。本研究の結果からも、学生が看護師の援助に参加し、何を見て何を感じたのか、何に気づいたのかを表現できることが重要であること、教員や実習指導者はその学生の気づきを受け止め、それを広げられるよう関わることの重要性が示唆された。

小児看護学実習では学生が患児とのよりよい人間関係を成立させることや看護実践を理解するためにも看護実践の行われている状況の中で、患児をその人として捉えること、患児の個性に応じた臨床判断・援助を行うという日々の看護実践を経験することが重要である。さらに、対象および実践の意味を理解し、学生自らが使える知識として獲得することが、看護学実習の学習の成果と考える。すなわち、教員は小児看護学実習の目的・目標に適うよう、患児が提示する現象と看護師が患児に提供する看護実践を教材<sup>15)</sup>として選ばなければならない。そのためには受け持ち患児の選定も重要な点ではあるが、入院日数が短く患者数が少ない小児看護学実習の場合は、病棟、患児本人、家族の許可が得られれば、入院している患児からは必ず学べると考え、受け持つことにしている。

Lave, J<sup>16)</sup>は、正統的な周辺性に十分長くいることで、

学習者は実践の文化を自分のものにする機会に恵まれると述べている。学生Ⅰの受け持ち患児は、看護師であっても発達段階や表情に捉え難さがあり、初めての看護学実習としては難しい患児であった。しかし、教員は実践現場の経験から学べると考え、受け持ち患児として選定した。学生Ⅰは実習の初日から自分の感じたことや考えたことを積極的に看護師に質問し、ベッドサイドにいても多く、スムーズに実習が開始された。

＜場面3＞での学生Ⅰの「Mちゃんのサチュレーションの値が下がったら、抱っこするんですか」という質問は、自分自身が患児にできることを見つけたいという気持ちから、看護者の行動を気にしているのである。すなわち、学生の関心は患児ではなく看護者の行動、つまり、今後の自分自身の行動に向いている。＜場面4＞においても、学生が実習指導者Nへ報告した内容から、学生の気持ちがアラームの音に捕らわれてしまっていること。したがって、この2つの場面から学生Ⅰの関心は患児ではなく、看護者と患児を取り巻く現象に向いていることがわかる。実習指導者Nは学生の質問や報告から学生の思考に気づき、学生の関心が患児に向くように、患児を観察するように繰り返し伝えている。しかし、学生は数回の経験を繰り返しても、自ら患児を観察する行動には至らない。これは、看護場面で観察することを身につけることの難しさである。また、短い小児看護学実習での経験であり、まして他に関心が向いている学生にとっては、なかなか自分自身のものにはならないと考える。筆者らが先行研究の発展的学習に関する研究<sup>17)18)</sup>で明らかにした「学生の実習開始当初における関心を捉え、その関心が子どもに向かうこと、援助者としての準備性を持つことが看護学実習に於いて大切である」ことを指示する内容であった。さらに、小児看護学実習指導を行う教員と実習指導者が、学生の関心を捉えるには、看護実践の現象の中で学生が感じたこと、考えたことを他者に言葉や記録により表現し伝えることも重要であった。また、教員は、この最初の小児看護学実習で学び得た内容が、次の他領域での看護学実習に繋がるよう継続した指導が必要であると考えた。

## VI. お わ り に

本研究では、実習指導者の関わりから小児看護学実習で学生に学んで欲しい「患者の理解」と「観察」に

ついて、学習していることが明らかになった。

看護実践の場に於いてこの学びのきっかけは、学生が患児を良く知っている実習指導者と共にその場に居合わせたこと、学生は実習期間中、同じ援助であっても継続して参加したこと、その経験から学生が感じたこと、気づいたこと、考えたことを言葉及び記録に表現したことであった。教員や実習指導者は学生の関心を捉え、患児に関心が向かうように関わることで、学生の患児に対する視点を支持することから患児の理解が広がるよう指導することの重要性が示唆された。

本研究で得られた示唆は、今後の小児看護学実習指導を進める上で有意義な成果と考える。また、看護学実習の指導については、筆者も実習指導者が感じている困難な点、実習指導者の教育的アプローチの特徴に関連する要因等、研究を続けている。今後の研究課題としては、学生が看護実践場面から得た学習成果をその学生の実習全体から捉えることが必要と考える。さらに、教員と実習指導者の役割を具体的に明らかにすることが課題である。

なお、本研究の論旨は、第12回日本看護学教育学会において発表した。

本研究にご協力頂きました学生及び実習指導者の皆様に深く感謝申し上げます。

## VII. 文 献

- 1) 杉山喜代子, 鈴木治代他: 臨地実習における学びの様相—現象学的アプローチによる体験世界の記述—, 看護研究, 31 (3), 39-52, 1998.
- 2) Benner, P., Tanner, C. A., Chesla, C. A.: Expertise in Nursing — Practice, Caring, Clinical Judgment, and Ethics —, 307-310, Springer Publishing Company, 1995.
- 3) Cull, V. V., et al.: 早野真佐子訳, 小児看護臨床パートナーシップ: 教育現場と臨床現場の協働モデル, インターナショナルナースingleビュー, 23 (5), 59-63, 2000.
- 4) 前掲書3)
- 5) 小笠原知枝, 久米弥寿子: 臨地実習指導者の体験知に基づく指導行動—3看護場面における実習指導行動の比較—, 日本看護学教育学会誌, 9 (1), 25-34, 1999.
- 6) 布佐真理子: 臨床実習において看護学生が看護上の判断困難を感じる場面における指導者の働きかけ, 日本看護科学学会誌, 19 (2), 78-86, 1999.
- 7) 坂口けさみ, 楊著隆哉, 他: 臨床看護学実習における実習指導者への関わりと看護学生の学習課題に関する臨床実習指導者及び臨床看護スタッフの認識について, 信州大学医療技術短期大学部紀要, 24, 1-13, 1998.
- 8) 山口桂子, 桑野タイ子他: 臨床実習教育に関する学生の意識調査(その4)—小児看護学臨床実習—愛知県立看護短大紀要19, 63-69, 1987.

- 9) 江本リナ, 飯村直子他:看護系大学における小児看護学実習の準備と実際, 日本小児看護学会誌, 10(1), 59-63, 2001.
- 10) 西田みゆき, 北島靖子:小児看護学実習における学生の困難感, 順天堂医療短期大学紀要, 14, 2003.
- 11) 西田みゆき, 北島靖子他:小児看護学実習での学生の困難感のプロセスと学生自身の対処, 日本看護研究学会雑誌, 28(2), 59-65, 2005.
- 12) 山口明子:小児看護学実習における看護婦からの学びに関する研究, 日本小児看護学会, 第11回学術集会, 120-121. 2001.
- 13) Lave, J., Wenger, E. (佐伯胖訳):状況に埋め込まれた学習, 66-83, 産業図書, 1993.
- 14) 山本靖子, 菅弘子:小児看護実習における対象理解に関する指導方法の研究:その2-臨地実習における子どもと学生の相互関係場面の検討-, 神戸市看護大学短期大学部紀要, 20, 2001.3.
- 15) 杉森みど里, 舟島なをみ:看護教育学, 第4版, 249-256, 医学書院, 2004.
- 16) 前掲書13), 76-77
- 17) 瀬谷美子, 山口明子:実践そのものから学ぶ実習をめざして, 看護展望, 12(8), 36-41, 1987.
- 18) 大賀明子, 山口明子他:看護基礎教育課程における発展的な学習に関する研究-小児看護学臨床実習記録から得られる教育的視点-, 第11回日本看護科学学会, 1991.
- 19) 細田泰子, 山口明子:実習指導者の看護学実習における指導上の困難とその関連要因, 日本看護研究学会雑誌, 27(2), 67-75, 2004.
- 20) 細田泰子, 山口明子:実習指導者の教育的アプローチの特徴とその関連要因, 日本看護学教育学会誌, 14(2), 1-16, 2004.

# 表面筋電図を用いた筋パフォーマンスの評価指標とその経年変化

高田宗樹<sup>1)</sup>・塩沢友規<sup>2)</sup>・高田真澄<sup>3)</sup>・宮尾 克<sup>3)</sup>・川崎仁志<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜医療科学大学 <sup>2)</sup> 日本大学 <sup>3)</sup> 名古屋大学 <sup>4)</sup> 青山学院大学  
(2007年1月15日受理)

## Propositions of evaluating indices of muscle performances detected by using surface electromyography and the aging

Hiroki TAKADA, Tomoki SHIOZAWA, Masumi TAKADA  
Masaru MIYAO, and Hitoshi KAWASAKI

### 要 旨

歩行における股関節屈曲動作を行うための筋肉（股関節屈筋群）が加齢に伴い急激に減少することが最近注目されている。股関節屈筋群には大腿直筋や腹筋などが含まれ、これらが高齢者の転倒にも関係していることが指摘されている。本研究では大腿直筋を狙った表面筋電図の積分波形に対して、独自に開発した積分波形の「かたち」を計測するためのいくつかの指標を用いて、利き足のバイオフィードバックトレーニング時における表面筋電図の積分波形について評価を行い、その経年変化をみることを目的とした。統計解析の結果、バイオフィードバックトレーニング時における表面筋電図の積分波形から加齢による変化を捉えるためには、筋持続収縮期に回帰する指数減衰曲線における時定数を検査項目に入れる必要があることが明らかになった。この指標によりバイオフィードバックトレーニング時の表面筋電図から加齢による筋調節能の低下を検出することが期待される。

**Keywords:** バイオフィードバックトレーニング (BFT), 表面筋電 (sEMG), 経年変化, 安定性

### 1. は じ め に

現存する筋電図検査法には幾つかの種類がある。最も頻用されるものに、針筋電図法 (needle electromyography: nEMG) と表面筋電図法 (surface electromyography: sEMG) がある。これらの筋電図波形から生理学的な解釈をする、即ち、異常を検出する場合、現状では、nEMG や sEMG の波形や sEMG の積分波形を、験者が視覚的に捉え、彼等の主観により判断が下されている。

a) nEMG では、その障害が神経原性のものか筋原性のものか、或いは両者である場合、急性或いは亜急性のものか、慢性のものかについて判断する重要な材料になっている<sup>1)</sup>。しかし、このプローブには針電極が用いられている。針電極は経皮的に筋組織内に刺入されるものである。

b) sEMG においては、不随意運動の診断として振戦

運動のタイプ分け、ジストニアやスパズムの診断或いは両者の鑑別診断、不随意収縮筋の部位特定など、その応用範囲は多岐にわたっている<sup>2)</sup>。sEMG の積分波形は、筋収縮の相対的度合いの判断材料にされ、筋肉トレーニングの状態を評価する指標として使われるなどしている<sup>3)</sup>。

c) sEMG は神経伝導検査の検出電位 (誘発筋電図) としても用いられている。誘発筋電図検査においては、経皮的に末梢神経を電気刺激する<sup>1)</sup>。

b) を除く何れの検査法も、侵襲性があり、強い痛みを伴うものである。また、EMG 全般を通じて、上述のように験者の視覚による主観的な判断に依存しており、筋の異常もしくはその回復の度合いを客観的に定量化する数理アルゴリズムは確立していない。そこで、筆者らは会陰筋群を例として、排尿障害に対するバイオフィードバックトレーニング時における sEMG の積分波形について評価を行うための計量指標を考案



し、その効果を検討している<sup>3), 4)</sup>。

一方、歩行における股関節屈曲動作を行うための筋肉(股関節屈筋群)が加齢に伴い急激に減少することが最近注目されている。股関節屈筋群には大腿直筋や腹筋などが含まれ、これらが高齢者の転倒にも関係していることが指摘されている<sup>5)</sup>。本研究では、大腿直筋を狙ったsEMGの積分波形に対して上述の計量指標を応用して、利き足のバイオフィードバックトレーニング時におけるsEMGの積分波形について評価を行い、その経年変化をみることを目的とした。

## 2. 材料と方法

### 2.1 バイオフィードバックトレーニング

sEMGは時系列データであり、ここでは $\{x(t)\}$ によって表す。通常、sEMGは1 kHzにて電子媒体に記録されるが、ここでは0.1秒ごとに積分：

$$y(t) = \sum_{k=0}^{99} |x(t+0.001k)| \quad (1)$$

をリアルタイムで算出し、その積分波形 $\{y(t)\}$ を出力する。被験者はこの波形と同時に、同一画面上に重ねあわされた10秒周期の矩形波 $f(t)$ を参照して(図1)、その形に合わせるように間欠的な大腿直筋の筋持続収縮運動を行う。

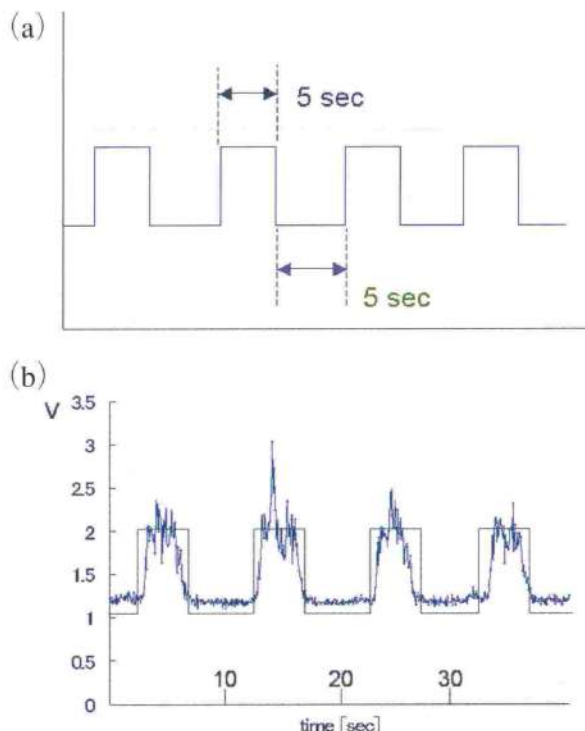


図1. バイオフィードバックトレーニングの教師信号

(a) BFTの教師信号(目標値, 1周期分)

(b) (a)とsEMGの積分波形を重ね合わせたBFTの教師信号

### 2.2 被験者

20歳から75歳(44.4±19.6歳)の健康者50名を対象として、2分間のバイオフィードバックトレーニング(BFT)を実施した。被験者には事前に実験の説明を充分に行い、書面にて了承を得た。

### 2.3 検査方法

被験者を固定された4脚の椅子に深く座らせ、左右何れか利き足の大腿直筋の筋腹上に筋電図電極を数センチメートルの間隔で貼付した(図2)。この状態にて、下腿部下端に固定されたベルトを前方に蹴り出させた(蹴りだし動作)。尚、市販の携帯型多用途生体アンプ・収録装置(Polymate AP1532, TEAC Co.)に専用の筋電図変換ボックス(AP-U027, TEAC Co.)を接続し、専用のプリアンプ付き筋電図電極(双極)を用いた。

1) 最大努力で数秒間の蹴りだし動作を行わせ(最大随意収縮), その際得られた筋電図波形をコンピュータ上でリアルタイムに積分し、この積分波形を被験者に見えるよう画面を提示した。

2) この積分波形の筋収縮期の値(mV)の平均値の75%の閾値線を被験者に提示し、この閾値線を目指して同様の筋運動を1分20秒間繰り返させた。つまり、75% MVC (Maximum Voluntary Contraction<sup>6)</sup>: 最大随意収縮)でのBFTを行わせた。

BFT時において、2kHzのサンプリングにてノートPCに記録した(AP Monitor, NoruPro)。ここでは、高域遮断フィルタ・低域遮断フィルタのカット周波数をそれぞれ100Hz・16Hzに設定し、交流除去フィルタを入れた。



図2. 大腿直筋のバイオフィードバックトレーニング



## 2. 4 検査項目

記録された1分20秒間のsEMGのうち、はじめから20秒間は充分トレーニングに習熟していないものとして捨てた。それ以降の6周期分の矩形波(目標値) $f(t)$ に対するsEMGおよびその積分波形について解析を行った。具体的には、

- 筋弛緩時の積分値(平均値) $x^p$   
および積分波形の「かたち」を表す以下の計量指標<sup>7),8)</sup>の数値を周期ごとに算出し、大腿直筋に関するsEMGの積分波形を評価した(図3)；
- 最大振幅 $x^s$ ：最大値を検索し、記録した。
- 筋持続収縮継続時間 $x^t$ ：1周期区間における積分波形の平均値を越えたはじめての極大値からその平均値を下回る直前の極大値までの時間を計測した。
- 筋持続収縮期に回帰する指数減衰曲線における時定数 $x^d$ ：1周期区間における積分波形の平均値を越えたはじめての極大値からその平均値を下回る直前の極大値までの全ての極大値を抽出する。これらに指数減衰曲線を回帰し、その時定数を算出した。

以上により、4つの計量指標ごとに繰り返し数6の数値列が得られた。

- このうち、5つ目のデータを用いて、sEMGを採取した被験者の年齢 $z$ との対応 $x(z)$ をみた( $i=a, b, c, d$ )。これにより、上述の計量指標ごとに年齢との相関があるとみなせるかを検討した。
- 各計量指標は単位だけでなく、数値の大きさ(オーダー)も異なることから、被験者・計量指標ごとに計測された6つの数値の中間値にて規格化し、その標準偏差 $\sigma[x/\bar{x}]$ によって計量指標の数値の再現性(安定性)を評価した。この規格化値は、計測された数値が中間値であるとき1となり、上述した繰り返し測定における計量指標の数値の再現性

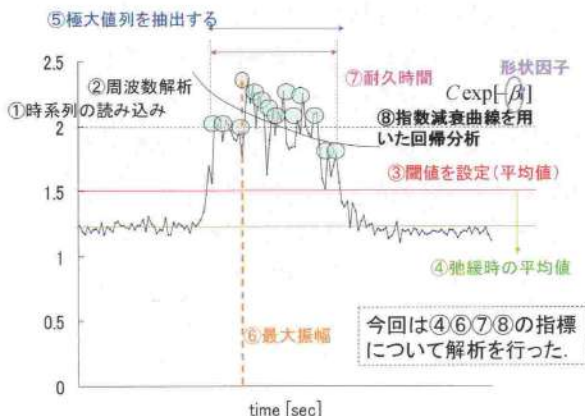


図3. 数値アルゴリズム(解析)

(安定性)が良好であるほど、この値の付近でばらつきが小さくなり、標準偏差は0に近づくと考えられる。

本研究では、1) についての詳細を記述し、2) については省略する<sup>8)</sup>。

## 2. 5 統計解析

前項で挙げた計量指標ごとに年齢との相関があるとみなせるかを検討する。被験者 $j$ ごとに $x_j^i(z_i)$ なる点を取り( $j=1, 2, \dots, 50$ )、これら50点について最小自乗法<sup>9)</sup>により線形回帰する。即ち、計量指標ごとに回帰式：

$$x^i = \hat{a} + \hat{b}z \quad (2)$$

$$s.t. \hat{a} = (\sum_{j=1}^{50} x_j^i - \hat{b} \sum_{j=1}^{50} z_j) / 50, \hat{b} = [\sum_{j=1}^{50} \{z_j - \sum_{j=1}^{50} z_j / 50\} x_j^i] / S_z$$

を求める( $i=a, b, c, d$ )。ここで、 $S_z$ は年齢に関する分散である。この回帰係数 $\hat{b}$ についての帰無仮説を $\hat{b}=0$ として $t$ 検定(両側)を行い、各計量指標が年齢に依存するかを統計学的に検証する。即ち、統計検定量：

$$\frac{|\hat{b} - 0|}{\sqrt{S_e / 48 S_z}} \quad (3)$$

が $t_{48}(1 - \alpha / 2)$ より大きければ、帰無仮説は棄却されて、その計量指標は年齢との相関があるとみなすことができる<sup>10)</sup>。ここで、 $S_e$ は最小自乗法における残差平方和、 $t_{48}(1 - \alpha / 2)$ は確率 $1 - \alpha / 2$ 、自由度48の $t$ 分布を表す。本研究では有意水準 $\alpha$ を0.05としたため、 $t_{48}(1 - \alpha / 2) = 2.010$ となる。

## 3. 検査成績

BFT時のsEMGより、検査項目ごとに繰り返し数6の数値列が得られた。このうち、5つ目のデータを用いて、sEMGを採取した被験者の年齢 $z$ との対応 $x(z)$ をみた( $i=a, b, c, d$ )。全被験者50例にみられたこの対応 $x(z)$ を図4に示す。最小自乗法による線形回帰の結果、年齢 $z$ に乘じられる係数は検査項目(a), (b), (c), (d)の順にそれぞれ、0.060, -0.148, -0.005, -0.009となり検査項目(a)を除いて減少していた。また、図4に示すように、これらの線形回帰の決定係数は計量指標ごとに異なり、年齢 $z$ に乘じられる係数のみから年齢相関の有意性を判定することはできない。回帰係数 $\hat{b}$ に関する帰無仮説： $\hat{b}=0$ を検証する $t$ 検定において、その統計検定量(3)は検査項目(a), (b), (c), (d)の順にそれぞれ、1.073, 0.182, 1.588, 2.013となり、 $t_{48}(0.975)$ を越える計量指標は「筋持続収縮期に回帰する指数減衰曲線における時定数 $x^d$ 」のみであった。

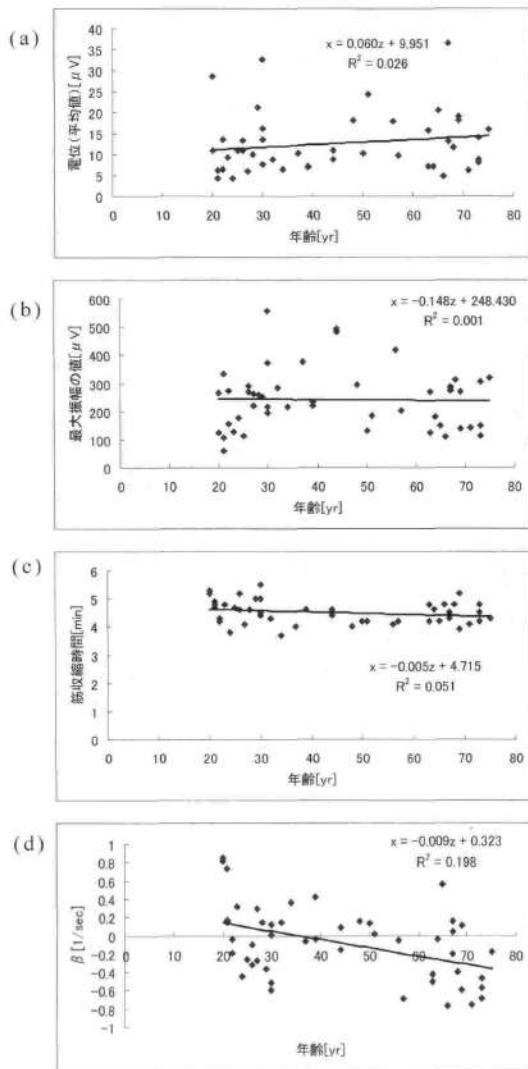


図4. 表面筋電図積分波形の計量指標と年齢との相関、およびその線形回帰。 $R^2$ は決定係数を表す。

- (a) 筋弛緩時の積分値 (平均値)  $x^d$
- (b) 最大振幅  $x^b$
- (c) 筋持続収縮継続時間  $x^c$
- (d) 筋持続収縮期に回帰する指数減衰曲線における時定数  $x^d$

#### 4. 考 察

sEMG 積分波形の計量指標ごとに年齢との相関があるとみなせるかを検討した。即ち、計量指標ごとに回帰式 (2) を求め ( $i=a, b, c, d$ ), 回帰係数  $\hat{b}$  についての帰無仮説を  $\hat{b}=0$  として  $t$  検定を行った。筋持続収縮期に回帰する指数減衰曲線における時定数  $x^d$  を除いて、統計検定量 (3) が自由度48の  $t$  分布の両側5パーセント点  $t_{48}(0.975)$  を下回り、帰無仮説は棄却されなかった。このため、筋弛緩時の積分値 (平均値)  $x^d$ , 最大振幅  $x^b$  および筋持続収縮継続時間  $x^c$  は、統計学的には年齢に依存するとは言えなかった。従って、BFT 時に

における sEMG の積分波形から加齢による変化を捉えるためには時定数  $x^d$  を検査項目に入れる必要があることが帰結された。即ち、時定数  $x^d$  により BFT 時の sEMG から加齢による筋調節能の低下を検出することが期待される。

sEMG の解析は線形解析の一手法である FFT (Fast Fourier Transform) を用いるのが一般的である。BFT における目標値 (教師信号) となる関数  $f(t)$  は、フーリエ級数展開することが可能であり、sEMG の積分波形がどの程度、矩形波と異なるか評価する際には、その展開式<sup>11)</sup>：

$$f(t) = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2}{k\pi} \{1 + (-1)^{k+1}\} \sin \frac{2\pi k}{T} t$$

が参考になる。この展開式は高次の項 (高周波成分) まで残存するが、その係数は分母に次数が存在するために値が小さく、理論的には高周波帯域の周波数パワーは評価指標としては適していないと考えられた<sup>7)</sup>。また、筋の状態は常に変化しているため非定常な信号と捉えるべきである<sup>12)</sup>。解析対象となる信号が定常かつ線形であるという仮定を置いてなされるのがフーリエ解析によるスペクトル推定であるため、この線形解析による手法は sEMG の解析手法としては不適當である。

筋電位の発生は神経インパルス列の発火パターンの変化による。1本の運動神経が支配する複数の筋繊維をまとめて運動単位 (Motor Unit: MU) と呼ぶが、神経インパルス列によって複数の MU が興奮し、MU 活動電位が発生する。これを皮膚表面で観測したものが表面筋電位であり、MU 活動電位の波形が発生している局所から空間的に離れた点で観測することになる。sEMG は無数の MU 活動電位の波形が重ね合わされたものであり、筋全体の総合的な活動状態を表している<sup>12)</sup>。よって、sEMG は線形信号ではなく、非線形信号、若しくは、より一般的に確率過程により生成された時系列と捉えるべきである。近年、sEMG は Recurrence Plot や Wayland アルゴリズムといった非線形解析法の対象として認識されるようになってきている<sup>12), 13)</sup>。本研究でも用いられている筋持続収縮継続時間  $x^c$  や筋持続収縮期に回帰する指数減衰曲線における時定数  $x^d$  といった計量指標も sEMG の非線形解析法のうちの1つであり、その有効性が期待される。

筋弛緩時における積分波形の平均値は、年齢とともに増加している (図4 (a))。その機序は不明であるが、

加齢に伴ってトレーニングによる筋疲労がより生じ易くなっている<sup>12)</sup> ことに由来するのではないだろうか。筋疲労の原因としては、一般に①神経情報の伝達・伝導における変化、②筋繊維内部における変化が挙げられている<sup>12)</sup>。特に、持続収縮による筋疲労の進行に伴い、表面筋電図の周波数が低域化することが知られている<sup>14)</sup>。この主な原因は筋繊維の伝導速度低下と考えられており<sup>15)</sup>、30%MVC以上の等尺性収縮にて筋繊維伝導速度が低下するとされている。

一方、最大振幅 $x^*$ および筋持続収縮継続時間 $x^*$ は年齢とともに減少している(図4 (b) (c))。これは加齢に伴う筋量低下が原因であるとも考えられるが、特に前者については積極的に年齢相関が認められないとするのが妥当かも知れない。というのは、sEMGの絶対値は測定環境に左右され、 $x^*$ の計測値に対する再現性はあまり期待できないからである。この理由から、筋弛緩時の積分値 $x^*$ の計測値に対する再現性も同様に期待できないため、これらの計測指標については $x^*/x^*$ などと無次元化するなどして、今後は何らかの規格化を行う必要があると考えられる。

実際、回帰係数 $\hat{b}$ に関する帰無仮説： $\hat{b}=0$ を棄却できた計量指標は「筋持続収縮期に回帰する指数減衰曲線における時定数 $x^*$ 」のみであった( $p<0.05$ )。即ち、統計学的に年齢との相関があるとみなせたのは時定数 $x^*$ であり、加齢に伴ってこの数値は減少し、40歳以上で符号が入れ替わっている(図4 (d))。これは、40歳以上で筋収縮時に一定値に保つべきsEMGの積分波形は平坦になっていないことを強く示唆するものであり、高齢者では筋調節機能がうまく動作せず、平坦になるべき積分波形が次第に増大していることを表している。

## 5. ま と め

股関節屈筋群には大腿直筋や腹筋などが含まれ、これらが高齢者の転倒にも関係していることが指摘されている。本研究では、大腿直筋を対象としたBFTを行い、トレーニング時におけるsEMGの積分波形の定量的な評価を行った。特に、独自に考案した積分波形の計量指標ごとに年齢との相関があるとみなせるかを検討した。年齢との無相関を帰無仮説として統計学的な検定を行った結果、筋持続収縮期に回帰する指数減衰曲線における時定数 $x^*$ についてのみ、帰無仮説は棄却された。即ち、この時定数 $x^*$ は年齢に依存すると言え、

BFT時におけるsEMGの積分波形から加齢による変化を捉える可能性が示唆された。

## 謝 辞

本研究は平成18年度科学研究費補助金(萌芽研究)「バイオフィードバックによる高齢者の骨盤底筋群トレーニングに関する研究」(課題番号17659189)の助成を得た。

## 参 考 文 献

- 1) Kimura, J.: Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscles, Oxford Univ. Pr. (2001)
- 2) 増田正: 表面筋電図, 東京電気大学出版局 (2006)
- 3) 塩沢友規, 高田宗樹, 宮尾克, 高田真澄, 川崎仁志, 渡邊順子: 表面筋電図を用いた筋パフォーマンス評価, 人間工学, 42巻, 特別号: 440-441 (2006)
- 4) 高田宗樹, 塩沢友規, 宮尾克, 高田真澄, 川崎仁志: 大腿直筋筋電図の数理解析とその経年変化, 人間工学, 42巻, 特別号: 444-445 (2006)
- 5) <http://www.health-net.or.jp/kenkozukuri/healthnews/140/050/tt0501/index.html>
- 6) Carlo, J., De Luca: The Use of Surface Electromyography in Biomechanics, Wartenweiler Memorial Lecture, The International Society for Biomechanics (1993)
- 7) 高田宗樹, 塩沢友規, 宮尾克: センサ出力信号評価システム, 特願2006-111387 (2006. 4.)
- 8) 塩沢友規, 高田宗樹, 宮尾克, 川崎仁志: 表面筋電図を用いた筋パフォーマンスの評価指標とその安定性, 第21回生体・生理工学シンポジウム論文集: 467-468 (2006)
- 9) Matsumoto, H. and Miyahara, Y.: *Suuri toukei nyumon* (Introduction to mathematical statistics), Gakujutsu Tosho, Tokyo (1990)
- 10) Shimizu, Y. and Takada, H.: Verification of Air Temperature Variation with Form of Potential, *Forma*, Vol. 16 (4):339-356 (2001)
- 11) T.W. ケルナー: フーリエ解析大全 (上), 朝倉書店, 東京 (2003)
- 12) 吉田英恵: 表面筋電図に見られる筋疲労と個人特性の評価, 北海道大学工学部平成16年度修士論文 (2004)
- 13) 高田宗樹, 塩沢友規, 宮尾克, 中山明峰, 川崎仁志: バイオフィードバックトレーニング時における教師信号の振幅設定に関する理論的考察, 第21回生体・生理工学シンポジウム論文集: 463-466 (2006)
- 14) 木竜徹: 局所筋疲労を表面筋電図で見る, バイオメカニクス学会誌, Vol. 21 (2) (1997)
- 15) 花山耕三: 筋繊維伝導速度と筋疲労, 臨床脳波, Vol. 43 (3) (2001)



# Economy Operation and L1 Transfer

Hideki YOKOTA

Gifu University of Medical Science  
(2007年1月15日受理)

## ABSTRACT

Over the past 20 years, a considerable number of studies have been conducted on the effects of *wh*-movement in Second Language Acquisition/SLA. Most of the studies are concerned with Subjacency (see Subsection.2.1) and have been investigating whether Universal Grammar/UG is available or not in SLA. The purpose of the present paper is to examine syntactic properties of *wh*-pied-piping questions (Ross1967, 1986), such as '*What music* do you like?'. The results of a grammaticality judgment task and an elicited production task testing for the relevant properties show that Japanese learners of English/JLEs tend to accept not only grammatical *wh*-pied-piping questions but also *wh*-splitting questions such as '\**What* do you like *music*?' in some initial stages in the acquisition of English. Furthermore, JLEs produce *wh*-splitting questions at a higher rate than grammatical pied-piping *wh*-questions. That is, they seem to prefer to produce *wh*-splitting questions to *wh*-pied-piping questions.

Following White's (1992) proposal that the second language (L2) learner's interlanguage grammar allows two ways of forming *wh*-questions: *wh*-movement leaving traces behind and the base generation operation binding 'pro' in the following clause, I will basically support Gavrusseva's (1997, 1998) assumption that *wh*-splitting questions in SLA attributes to 'less costly derivations', and argue that these possibilities are the result of the interaction properties of L1 transfer and the 'economy' operation discussed in Chomsky (1986, 1995, and 2006).

**Keywords** : UG-based SLA, economy operation, *wh*-pied-piping, *wh*-splitting, L1 transfer, base-generation, *wh*-trace

## 1. Introduction

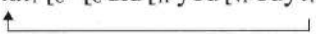
The purpose of the present paper is to explore syntactic properties of *wh*-movement in SLA. In particular, the focus will be on *wh* pied-piping questions (Ross1967, 1986), such as '*What music* do you like?'.  
Gavrusseva (1997, 1998) mainly investigates

acquisition of long-distance questions with *wh*-possessive phrases to specify whether L1 has any inference on the acquisition of the possessive NP in child L2 acquisition of English. The focal point of this paper is L2 acquisition of 'short distance' *wh*-pied-piping questions. In conclusion, I will basically support Gavrusseva's (1998) analysis, following White's (1992) proposal that the L2 learner's interlanguage grammar allows two ways of forming *wh*-questions: (a) by the movement of *wh*-phrases leaving traces behind; (b) by the base generation of *wh*-phrases at

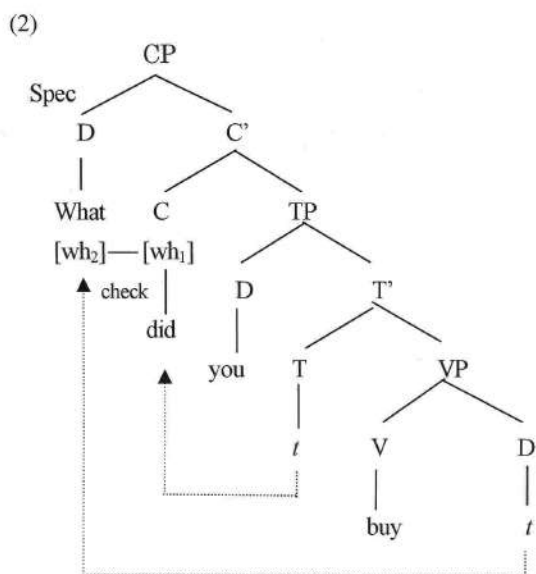
the front of the sentence, binding a null pronominal 'pro' in the following clause. I will argue that these possibilities are the result of the interaction of properties transferred from the L1 and the 'economy' operation discussed in Chomsky (1986, 1995, and 2006). The availability of such a principle suggests yet again that Universal Grammar/UG plays an important role in SLA.

## 2. Theoretical Background

In the generative framework, overt *wh*-movement is considered to be involved in the derivation of *wh*-questions in English (Chomsky 1977).

- (1) a. *What<sub>i</sub>* did you buy *t<sub>i</sub>* ?  
b. [<sub>CP</sub> *What<sub>i</sub>* [<sub>C</sub> ' [<sub>TP</sub> you [<sub>VP</sub> buy *t<sub>i</sub>* ]]] ] ?
- 
- The diagram shows a horizontal line representing the CP structure. Above the line, 'What<sub>i</sub>' is aligned with the start of the CP, and 't<sub>i</sub>' is aligned with the end of the TP. An arrow points from 't<sub>i</sub>' up to 'What<sub>i</sub>', indicating movement.

In (1a), *what* originates in the object position to the right of *buy* and is subject to movement to the specifier of Complementizer Phrase [Spec, CP]<sup>1</sup> as in (1b). The interrogative C carries a [ $wh_1$ ] specifier feature that attracts *what* with the [ $wh_2$ ] head-feature. C moves *what* into [Spec, CP], resulting in the representation in (2): *what* and C are contained within the same CP projection, and the [ $wh_1$ ] specifier feature of C can be checked against the [ $wh_2$ ] head-feature of *what*. Hence such derivation as in (2) yields the sentence in (1).



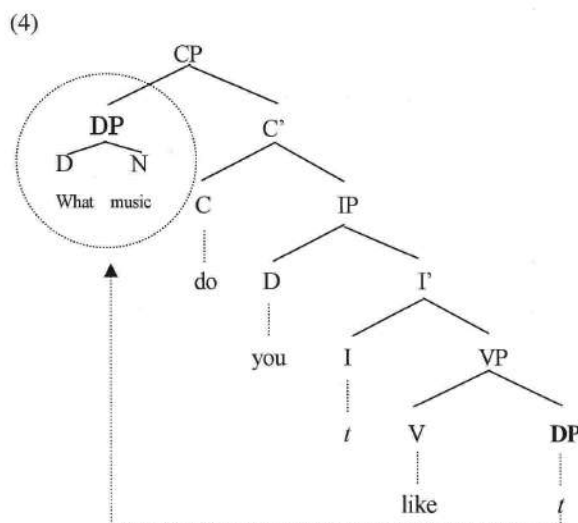
Thus *wh*-questions are analyzed as above in the generative framework. This type of languages (English, French, etc.) employs *overt movement* of a question phrase in the course of derivation in syntax and also involves *covert movement* within the LF component for any in-situ question phrase. Movement to a CP-related position is required for interpretation, on the assumption that *wh*-phrases are quantifier-like elements.

Now consider pied-piping in *wh*-question formation (Ross 1967, 1986). In modern English, a *wh*-determiner

must pied-pipe along with its complement (*music / pen*) as in (3).

- (3) a. *What music* do you like?  
b. *Whose pen* did you use?

The sentence in (3a) has the derivation below:



In (4), the DP node containing *what music* in [Spec, CP] position is a maximal projection and the node containing its trace *t* is also a maximal projection. Hence, the derivation in (4) meets the chain uniformity condition in (5), since the chain between *what music* and its trace *t* is uniform.

#### (5) Chain Uniformity Condition

A chain is uniform with regard to phrase structure status.

(Chomsky 1995a: p.406, 1995b: p.253)

According to Chomsky (1995b: p.253), "chains meet the uniformity condition, where the phrase structure status of an element is its (relational) property of being maximal, minimal, or neither."

On the other hand, the movement of a *wh*-determiner (*what / whose*) alone yields ungrammatical sentences as in (6).

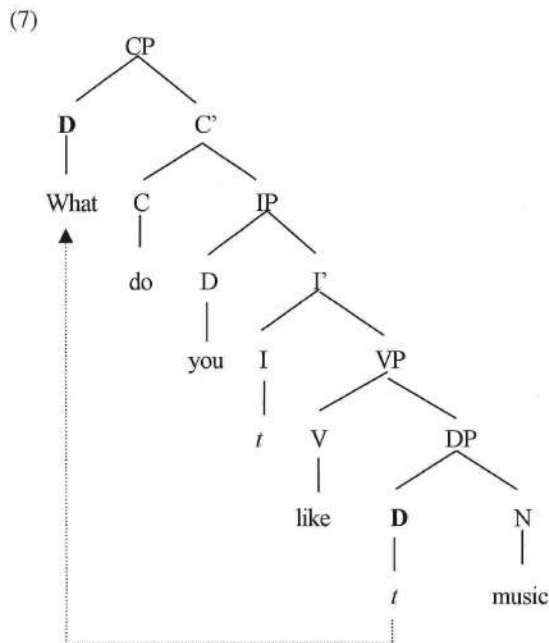
<sup>1</sup> List of Abbreviations

Acc: accusative case, C: complementizer, CP: complementiser phrase, Dat: dative case, Gen: genitive case, LF: logical form, Nom: nominative case, NP: noun phrase, Prog: progressive, Q: quantificational element, Spec: specifier, Top: topic marker, TP: tense phrase/tense projection,



- (6) a. \**What* do you like *music*?  
b. \**Whose* did you use *pen*?

The sentence (6a) can be illustrated as the following derivation:



Radford (1997) argues that, in (7), moving *what* alone suggests that the formation of the chain *what...t* is nonuniform. The D node containing *what* in the upper position is a maximal projection. On the other hand, the D node position containing its trace *t* in the lower position is not a maximal projection. Such derivation violates the

<sup>2</sup> Island Constraints such as the *wh*-island, complex NP island and the subject island have converged on the Subjacency Condition. The Subjacency Condition (Chomsky 1977) provides constraints on how far categories may be moved by move  $\alpha$ . Bounding nodes have been considered to be IP and NP since Chomsky (1973). The Subjacency condition is defined as (i) and (ii):

(i) Subjacency condition I (Haegeman 1991)

Movement cannot cross more than one bounding node, where bounding nodes are IP and NP.

In (i), IP and NP are bounding nodes in English, while CP and NP are bounding nodes in French, Italian and so on. In the Barriers framework of Chomsky (1986), the Subjacency Condition is defined as follows:

(ii) Subjacency condition II

In a chain  $\langle \alpha_1, \dots, \alpha_n \rangle$ , no barrier may intervene between  $\alpha_i$  and  $\alpha_{i+1}$  ( $i < n$ )

chain uniformity condition. It crashes and yields an ungrammatical sentence, since the chain between *what* and its trace *t* is not uniform.

Thus the chain uniformity condition in (5) predicts that the sentences in (3) are grammatical and those in (6) are ungrammatical.

## 2. Previous *wh*-movement studies in SLA

### 2.1 Movement and base-generated *pro*

There have been a number of *wh*-movement studies in SLA. Most of them have dealt with Subjacency<sup>2</sup> (Bley-Vroman et al. 1988; Johnson and Newport 1991; Schachter, 1989; White 1989). Their research question is mainly whether the L2 learner is guided by UG or not. For example, Bley-Vroman et al. (1988) propose that UG is available in some attenuated form; on the other hand, Schachter (1989) claims that UG is no longer available to adult learners, but the principles in L1 are available in L2 acquisition. So far, overall conclusion is that UG activates in SLA. However the acquisition properties of syntactic *wh*-movement in English have not precisely attested. One of the possibilities is White's (1992) proposal that L2 learners whose L1 lacks overt *wh*-movement begin with a base-generated *pro* in place of a *wh*-trace without using *wh*-movement. Based on Saito (1985), she posits, "when they (L2 learners) appear to accept Subjacency violation, they analyze the English sentences as containing a base-generated null resumptive *pro* in the gap," as in (8):

- (8) a. \**Which test*<sub>i</sub> don't you know who failed *e*<sub>i</sub>?  
b. *Which test*<sub>i</sub> don't you know who failed *pro*<sub>i</sub>?

(White 1992: p.458)

Given a base-generated null resumptive *pro* in the gap, however, L2 learners should accept all Subjacency violations. At this point, she adds that "the L2 learners' interlanguage grammar allows two different ways of generating English *wh*-structures: one by movement (with traces) and one by base-generation (with *pro*)."

### 2.2 Previous *wh*-pied-piping studies in SLA

Gavruseva (1997, 1998) investigates the data of short and long-distance *whose*-questions as in (9) by two

Russian-speaking child L2 learners of English.

- (9) a. \**Who* do you think Spiderman saved *the* cat?
- b. \**Who* did you like *dessert*?
- c. \**Who* did you not like *someone's* food?

(Gavruseva 1997: 8-10)

Focusing on the differences and similarities between the data of child L1 English and L2 children's productions, Gavruseva (1997) concludes that the syntactic resources underlying L2 children's derivation are basically the same as in L1 data. At the same time, there is a possibility that L2 children may go through a stage of optional extraction (see. Gavruseva 1997). Gavruseva (1997, 1998) shows a possible developmental path as in (10).

- (10) obligatory extraction → [optional extraction?]
- obligatory pied-piping

Gavruseva (1998: p.244) points out that "it (the developmental path in (10)) may indicate a bias towards minimal, less costly derivations: questions formed by extraction of *wh*-elements are less costly derivations than their pied-piping alternatives, because the former involve movement less materials".

In the next chapter, I will deal with only short-distance *wh*-questions and analyze the data from a little different point of view than the previous studies of *wh*-pied-piping questions (Gavruseva 1997, 1998; Yamane 2003).

### 3. Experiments and Results

Starting from the theoretical framework outlined in the previous chapters, a hypothesis can be proposed: JLEs in early stages of L2 acquisition make use of not only *wh*-trace by movement but also the strategy of base-generated *pro*. On this hypothesis, two research questions arise:

- (11) Research questions
- i. Which operation do JLEs prefer, movement or

base-generation, in the acquisition of *wh*-questions in English?

- ii. What is the parametric difference between Japanese *wh*-questions and English?

I here report on a grammaticality judgment test and an elicited production study which I administered, designed to see what range of structures JLEs accept/reject, and produce in contexts where adult native speakers of English use *wh*-pied-piping questions.

The first experiment investigates whether or not there is a difference between the ability to rule-in *wh* pied-piping questions such as 'What music do you like?' and the ability to rule-out *wh*-splitting questions such as '\*What do you like music?'. Thirty-nine first graders (fifteen-sixteen years old), sixty-four second graders (sixteen-seventeen years old) at high school (HS) A, forty second graders (English majors) at HS B and thirty English native speakers as a control group (from twenty-two to fifty-year-olds) participate in this study. First graders of HS in Japan have been studying English for four years. Second graders (English majors) at HS B have much better English usage ability than second graders at HS A. The order of general English ability is considered to be as follows: first graders (HS A) < second graders (HS A) < second graders (English majors at HS B) < native speakers of English (Native Control).

The grammaticality judgment task (GJT) is a 3-point scale. The subjects are asked to read the sentences in (12) and choose one of the categories: correct, incorrect, don't know.

- (12) a. What music do you like? (What)
- b. \*What do you like music? (\*What)
- c. Whose pen did you use? (Whose)
- d. \*Whose did you use pen? (\*Whose)

The task has thirty-six sentences: four target sentences and thirty-two filler sentences. There is no time limit. The results of GJT on *what* type questions are summarised in Table 1 and Table 2.

Table 1: The percentage of the subjects that correctly responded to (12a) and (12b)

Group		(a) What	(b) * What
A HS 1 <sup>st</sup> graders	(n = 39)	92%	13%
A HS 2 <sup>nd</sup> graders	(n = 64)	97%	27%
B HS E - major	(n = 40)	93%	73%
Native Control	(n = 30)	100%	100%

Correctly ruled-in response  $\chi^2(3)=3.36$   $P>.05$  No Significant difference  
 Correctly ruled-out response  $\chi^2(3)=73.32$   $P< .01$  Significant difference

Table 2: The percentage of the subjects that correctly responded to (12c) and (12d)

Group		(c) Whose	(d) * Whose
A HS 1 <sup>st</sup> graders	(n = 39)	82%	23%
A HS 2 <sup>nd</sup> graders	(n = 64)	94%	38%
B HS E - major	(n = 40)	100%	63%
Native Control	(n = 30)	100%	100%

Correctly ruled-in response  $\chi^2(3)=13.55$   $P< .01$  Significant difference  
 Correctly ruled-out response  $\chi^2(3)=47.77$   $P< .01$  Significant difference

Note that there were no *don't know* responses to the target sentences in this task.

Table 1 indicates that, at HS A, 92% of first graders accept the grammatical *wh*-pied-piping question in (12a), in other words, answered correctly and, however, 97% of them accept the ungrammatical *wh*-splitting question in (12b), in other words, they judge incorrectly. They tend to judge both grammaticality of *wh*-pied-piping question in (12a) and *wh*-splitting question in (12b) are grammatical. The same is true in table 2, which also shows that 82% of them judge *wh*-pied-piping question in (12c) grammatical and 77% of them incorrectly judge the *wh*-splitting (12d) ungrammatical.

These results indicate another interesting tendency: there is a significant difference between the rate of acceptability of the sentence (12b) by each group (non-parametric  $\chi^2(3) = 73.32$   $P<.01$ ). Table 2 also shows that there is a significant difference in the rate of acceptability of the sentence in (12d) by each group ( $P<.01$  and non-parametric  $\chi^2(3) = 47.77$   $P<.01$ ). Both tables above also indicate that the more advanced level of L2 acquisition the learner achieves, the more correctly they come to rule out *wh*-splitting questions. Figure1 and 2 will make the

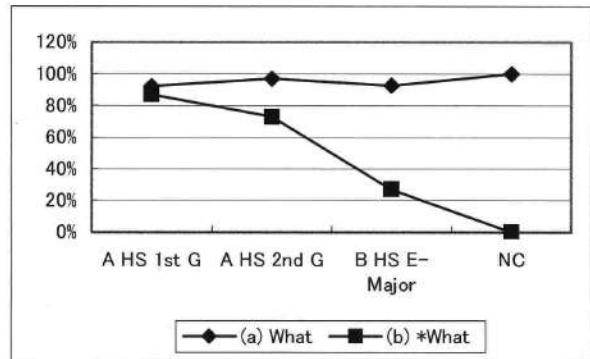


Figure 1: The comparison of the rate of acceptability of the what type questions in (12a) and (12b)

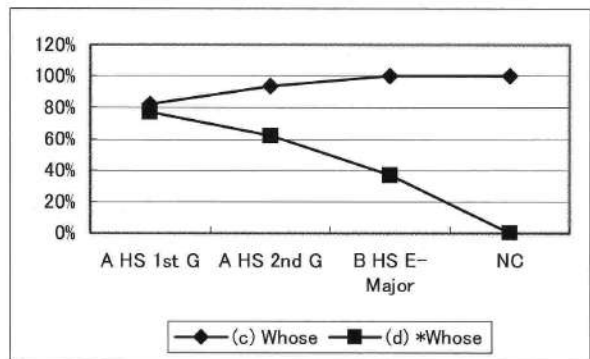


Figure 2: The comparison of the rate of acceptability of the whose type questions in (12c) and (12d)

observation clearer.

These research results show that, in the earlier stages of acquisition, JLEs have a tendency to accept both grammatical *wh*-pied-piping questions and ungrammatical *wh*-splitting questions, and that the more advanced level of L2 acquisition the learner achieves, the more consistently they come to rule out the correctness of *wh*-pied-piping questions.

The second experiment is designed to examine which type of questions JLEs prefer to produce, a grammatical *wh*-pied-piping question or an ungrammatical *wh*-splitting question. The participants are seventy-four third graders (seventeen - eighteen years old) at HS A, who all correctly ruled in the *wh*-pied-piping question, such as ‘What music do you like?’ in the previous GJT. The task is ‘a picture elicitation task. The subjects were given a picture and direction “Please use ‘like’ as a verb and make a question sentence to ask the partner’s favorite food.”

The result is that forty-eight subjects (64.9%) produced ungrammatical *wh*-splitting questions, such as

'\*What do you like food?'

In review, the results of the two tasks indicate two interesting points: first, Japanese learners tend to accept not only grammatical *wh*-pied-piping questions but also *wh*-splitting questions at some stages in the acquisition of English. Second, JLEs produce non-P-P *wh*-questions at a higher rate than grammatical *wh*-pied-piping questions. In other words, they prefer to produce *wh*-splitting questions to *wh*-pied-piping questions.

#### 4. Discussion

##### 4.1 Logical Problem

In this subsection, let us consider why L2 learners accept and produce *wh*-splitting questions, as in (14), even though they have never learned them. JLEs generally learn the sentence structures in (13) in first grade of junior high school (twelve - thirteen years old). If so, why do they accept and produce *wh*-splitting questions?

(13) a. *What music* do you like?

b. *Whose pen* did you use?

(14) a. \**What* do you like *music*?

b. \**Whose* did you use *pen*?

There are two possible explanations: one is the 'overgeneralization' of a rule, and the other is transferring from L1.

Firstly, consider the 'overgeneralization' account. In Japanese junior high school, the sentences as in (15) as well as (13) are taught.

(15) a. *What* do you want?

b. *Where* did you go?

Based on the sentences in (15), L2 learners might overgeneralize the rule that only *wh*-element can be located at the beginning of a sentence. They may derive this as a simple rule in their interlanguage. This explanation, however, drives us to the following questions:

(i) why do L2 learners accept grammatical *wh*-pied-piping questions as in (13)?; (ii) how do they come to rule out overgeneralization?; (iii) how do they interpret the relation between *wh*-element and the gap? Since JLEs produce *wh*-splitting questions in experiment 2, their interlanguage grammar must result in certain interpretation to the sentence they produce. The overgeneralization-based account would be difficult to answer these questions.

Secondly, consider the possibility of L1 transfer. In Japanese, (16b) and (17b) are better than (16a) and (17a), respectively.

(16)a. ??*Dare-no* anata-ha *pen-wo*  
Whose-Gen you-Top pen-Acc  
tukaimashita-ka  
used C  
'Lit. Whose did you use pen?'

b. *Dare-no* *pen-wo* anata-ha  
Whose-Gen pen-Acc you-Top  
tukaimashit-ka  
used C  
'Whose pen did you use?'

(17) a. ??*Donna* anata-ha *ongakug-ga*  
What you-Top music-Acc  
sukidesu-ka  
like - C  
'Lit. What do you like music?'

b. *Donna ongaku-ga* anata-ha  
What music- Acc you-Top  
sukidesu ka  
like C  
'What music do you like?'

Given L1 transfer, it is predicted that JLEs should produce *wh*-pied-piping questions correctly in the same fashion as in (16b) and (17b). However, the results show that 64.9% of subjects produced *wh*-splitting questions in the second experiment. Accordingly, it appears that transfer from L1 does not have a direct influence on the acquisition of the target sentences, at least superficially. In this respect,

however, the Minimalist framework (Chomsky 1989, 1995) gives one possible explanation of the results.

- (18) a. \* What<sub>i</sub> do you like t<sub>i</sub> music?  
           ↑ \_\_\_\_\_
- b. What music<sub>i</sub> do you like t<sub>i</sub>?  
           ↑ \_\_\_\_\_

(19) Economy Condition (Chomsky 1986: 69)

'Derivations and representations...are required to be minimal, with no superfluous steps in derivations and no superfluous symbols in representations'

The ‘economy condition’ (Chomsky 1986) in (19) implies moving only the minimal constituent needed to check the strong [wh] specifier-feature of CP. Assuming the ‘economy condition’ operates in the interlanguage system, moving the *wh*-determiner alone as in (18a), is more economical than moving the *wh*-determiner and its complements as in (18b). Chomsky (1995:168) states, “There is, I think, good reason to believe that they (economy condition) are fundamental to the design of language.” However, it should be noted here that ‘economy’ is not a UG principle within more recent theoretical framework (see Chomsky 2006), but rather a general condition on all efficient systems. It means that conditions like computational efficiency and simplicity are no longer part of UG. Therefore I will refer to it as ‘economy operation’ hereafter.

According to this assumption, it seems plausible that the 'economy operation' accounts for why JLEs tend to make such errors as, those found in (18a), during the stages of L2 acquisition. This is also compatible with Gavruseva's (1998:244) statement: "a bias towards minimal, less costly derivations". However, at this point, I cannot reach that conclusion yet. There remains one more problem with CUC. More specifically, the derivation of (18a) violates CUC. Further arguments will be presented that provide an account supporting the transfer from L1 on the basis of the 'economy operation'.

## 4.2 Developmental Problem

The present research results show that most JLEs can come to rule out the ungrammatical *wh*-splitting questions and accept only the grammatical *wh*-pied-piping questions. The instructors rarely provided the negative evidence to eliminate the non-P-P *wh*-questions in English classes. Then, why and how can they retreat from the error?

One possible account is that White's (1992) assumption applies to this case: in the L2 learner's interlanguage grammar, there are two different ways of generating *wh*-questions in English. These two operations are by means of movement and base-generation. As mentioned above, base-generation does not require CUC, but movement operation does. If the interlanguage grammar generates *wh*-questions by means of a base-generated pro, L2 learners should accept not only P-P *wh*-questions, but also non P-P.

Thus it is reasonable that JLEs generate *wh*-questions by means of base-generated *pro* in their interlanguage system. The absence of CUC in base-generation would predict the grammaticality of the sentence in (19a) in an L2 speaker's interlanguage grammar if L1 transfer was involved:

- (19) a. *What<sub>i</sub>* do you like *pro<sub>i</sub>* music?  
 b. [<sub>CP</sub> *What<sub>i</sub>*; [<sub>C</sub> do [<sub>TP</sub> you [<sub>T</sub> like [<sub>DP</sub> *pro<sub>i</sub>* music]]]

Under White's (1992) analysis, the way to rule out the ungrammatical non-P-P *wh*-questions is that JLEs come to 'realize' that English allows only movement in the general structures of *wh*-question.

### 4.3 Revisit logical problem

In this subsection, I will reconsider why JLEs produce sentences they have never learned. As discussed above, one possibility is transfer from the L1, but this leaves an unsolved problem: the CUC. Given the economy principle, the derivation in (19a) is considered to be more economical than that of (19b) (see, Radford 1997: 277), though the derivation in (19a) violates the CUC. However, indeed, 64.9 % of L2 learners produce the ungrammatical non-P-P *wh*-questions 'What do you like music?' in experiment 2. In this respect, the result can be compatible with White's (1992) assumption: L2 learners' interlanguage



grammar allows not only movement, but also base-generation which does not require CUC. It is possible for JLEs to accept and produce ungrammatical non-P-P *wh*-questions as in (19a), since without the CUC there is no requirement for P-P. Additionally, base-generation is more economical than movement, since 'movement' is defined as the operations Attract, Move and Merge (Chomsky, 1995), while base-generation requires only Merge. In conclusion, it is plausible that L2 learners' interlanguage grammar requires the most economical operation that L2 learners have. The present research results indicate that some L2 learner's interlanguage system is considered to select the base-generation operation exemplified in L1.

### 5. Conclusion

I have argued what causes JLEs to accept and produce non-P-P *wh*-questions. The results of the present study basically support Gavrusseva's (1997, 1998) analysis: "questions formed by extraction of *wh*-elements are less costly derivations than their pied-piping alternatives because the former involve movement less materials."

Given economy operation (Chomsky 1989, 1995, 2006) and base-generation operation in SLA, it is plausible for L2 learners to accept and produce the non-P-P *wh*-questions, which implies that L2 learners prefer more economical operation: the interlanguage system selects the less costly derivation on the basis of economy operation. In other words, it indicates that the appearance of L1 transfer depends on the economy operation.

The present research findings also manifest that the way to reset from the L1 grammar to the L2 grammar is to 'realize' that English requires only movement operation in the general structures of *wh*-question. The availability of relevant operations suggests that Universal Grammar and more general economy operation play important roles in SLA.

### Acknowledgements

This research was supported in part by the 13<sup>th</sup> research grant of STEP. A portion of this paper was presented to the 2001 PacSLRF at University of Hawai'i at Manoa. I am grateful to the participants there. I also would like to thank Lydia White, Tomohiko Shirahata and

Shigenori Wakabayashi for their useful comments on an earlier version of this paper. All faults in this thesis, however, are mine.

### References

- Bley-Vroman, R., Felix, S., & Ioup, G. (1988). The accessibility of universal grammar in adult language learning. *Second Language Research*, 4, 1-32
- Chomsky, N. (1977). On *wh*-movement, in P.W.Culicover, T.Wasow, and A.Akmajian eds., *Formal Syntax*, Academic Press, New York, 71-132
- Chomsky, N. (1986). *Knowledge of Language: Its Nature, Origin and Use*, Praeger, New York.
- Chomsky, N. (1995). *Minimalist Program*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Chomsky, N. (2006). Approaching UG from below, unpublished paper, MIT.
- Gavrusseva, L. (1997). Syntax of possessive phrases and acquisition of whose-questions: A comparative study of child L1 and child L2 grammars. Ph.D. dissertation, Georgetown University.
- Gavrusseva, L. (1998). Left-branch violations in child L2 English. *Proceedings of the 22<sup>nd</sup> Annual Boston University Conference on Language Development*. Cascadia Press.
- Haegeman, L. (1991). *Introduction to Government and Binding Theory*. Oxford: Basil Blackwell.
- Johnson, J., & Newport, E. (1991). Critical period effects on universal properties of language: The status of subadjacency in the acquisition of a second language. *Cognition*, 39, 215-258.
- Radford, A. (1997). *Syntactic Theory and The Structure of English: A Minimalist Approach*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Ross, J.R. (1967). Constraints on variables in Syntax, PhD dissertation, MIT.
- Ross, J.R. (1986). *Infinite Syntax!*, New Jersey: Ablex.
- Saito, M. (1985) Some Asymmetries in Japanese and Their Theoretical Implications, Doctoral dissertation, MIT.
- Schachter, J. (1989). Testing a proposed universal. In S. Gass & J. Schachter (Eds), *Linguistic perspectives on second language acquisition*. 73-88. Cambridge: Cambridge University Press.
- White, L. (1989). *Universal grammar and second language acquisition*. Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins.
- White, L. (1992). Subadjacency violations and empty categories in L2 acquisition. In H. Goodluck and M. Rochemont (eds), *Island constraints*. Dordrecht: Kluwer.
- White, L. (2000). Second Language Acquisition: From Initial State to Final State, in J. Archibald (ed.) *Second Language Acquisition and Linguistic Theory*, Blackwell, Oxford, 130-155.
- Yamane, M. (2003) On the Interaction of First Language Transfer and Universal Grammar in Adult Second Language Acquisition: Wh-Movement in L1-Japanese/L2-English Interlanguage, PhD dissertation, University of Connecticut, Storrs.
- Yokota, H. (2001). Eigo Bunpousei Handan Test - Meta Gengo Chishiki ni Tayloranai Bunpounouryoku no Sokutei -. *STEP BULLETIN Vol.13* Tokyo: STEP

# エチレン系アイオノマーの誘電的性質 — 誘電緩和に対するメタクリル酸含量の影響 —

只 野 憲 二

岐阜医療科学大学衛生技術学科  
(2007年1月15日受理)

## Dielectric properties of ethylene ionomers — Effects of methacrylic acid contents on the dielectric relaxations —

Kenji TADANO

### 要 旨

エチレン・メタクリル酸共重合体 (E-xMAA, x=1.3, 3.5, 5.4, 7.5, 11.3 mol%) のカルボン酸を部分的に中和し、ナトリウム塩あるいは亜鉛塩としたエチレン・アイオノマー (E-xMAA-yM, y は中和度: カルボン酸に対する当量比, M は金属種: Na, Zn) について、温度範囲100~400K, 周波数域100Hz ~100kHz で誘電測定を行い、以前詳細に研究されている x=5.4 mol% のエチレン・アイオノマーと比較し、メタクリル酸含量の違いによる緩和挙動への影響について検討した。その結果、x=3.5 mol% 以上のメタクリル酸を含むアイオノマーの緩和挙動は基本的に E-5.4MAA-yNa, Zn と同様であった。すなわち、亜鉛塩アイオノマーでは未中和のエチレン・メタクリル酸共重合体と同様に 180K 付近にエチレン鎖の局所分子運動に帰属される  $\gamma$  緩和が、300~330K 付近に主鎖のミクロブラウン運動に帰属される  $\beta'$  緩和が、それぞれ観測された。また、ナトリウム塩アイオノマーでは  $\gamma$  緩和が同様に観測されるが、中和度 (y) が40% 以上となるとイオン凝集体によるミクロ相分離構造が形成により、 $\beta'$  緩和に代わり孤立塩の分子運動に帰属される  $\beta$  緩和が300~330K 付近に、約330K 付近に存在するイオンクラスターの秩序・無秩序転移温度以上の温度領域に、イオン会合体 (イオンクラスター) を含む主鎖の全面的な運動に帰属される  $\alpha$  緩和がそれぞれ観測された。一方、x=1.3 mol% のナトリウムアイオノマーでは中和度が60% においても  $\beta$  緩和が観測されず、ミクロ相分離構造は形成されない結果を得た。

**Keywords:** エチレン・メタクリル酸共重合体, アイオノマー, 誘電緩和, イオンクラスター, ミクロ相分離

### 1. は じ め に

疎水性の高分子鎖中に少量のイオン基を導入したイオン性高分子をアイオノマーと呼ぶ。今日まで多くアイオノマーが開発され、それらの構造と物性に関する研究についての成書も多く出版されている<sup>1-7)</sup>。アイオノマーの特徴は、ホストポリマー中に導入されたイオン基が凝集体を形成し、その架橋作用によりポリマーの種々の性質を向上させる点にある。現在、エンジニアリングプラスチックとして利用されている代表的なアイオノマーはエチレンをホストポリマーとするメタクリル酸共重合体で、それらのカルボン酸を部分的

にナトリウムあるいは亜鉛で中和したものである。これらのエチレン・アイオノマーは、ポリエチレンの性質を保持すると同時に透明性、耐衝撃性などの特性の改善が見られる。また、遷移金属あるいはアンミン錯塩を導入することにより新しい機能や特性が発現することが見出されている<sup>8-11)</sup>。われわれの研究グループでは、エチレン・アイオノマー (メタクリル酸含量5.4 mol%) の比容、熱的性質、力学および電気的性質などの諸性質が330K 付近で急激あるいは不連続的に変化し、それらの性質に熱履歴 (緩和) を示すことを見出した。この挙動を説明するため、以下に述べるようなイオンクラスターの秩序・無秩序転移モデル (図1)

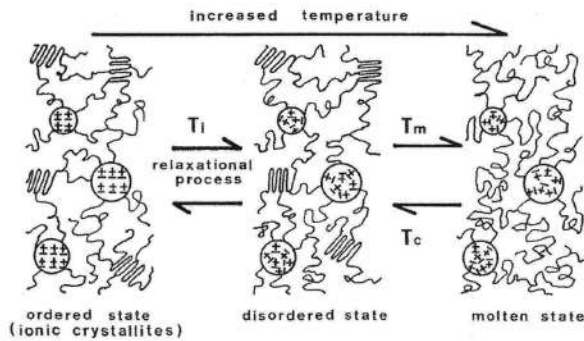


図1. イオンクラスターの秩序・無秩序転移モデル

を提案した<sup>12-14)</sup>。Longworthら<sup>15)</sup>が示したように室温でエチレン・アイオノマーの構造はポリエチレンラメラ結晶域、ポリエチレン非晶域およびイオン会合部の3相からなっている。ここで、われわれは、イオン会合部内部でイオン基（カルボキシルおよび金属イオン）は規則構造を形成すると考えた。この規則構造は温度上昇に伴い330K付近（秩序・無秩序転位温度  $T_i$ ）で崩れ、このイオンクラスター内部の変化がアイオノマーの種々の性質の変化として現れる。ただし、イオンクラスターはポリエチレン結晶の融点（ $T_m$ : 約363 K）以上でも存在している。一方、熔融状態から温度を下げると、ポリエチレンの結晶化（ $T_c$ : 結晶化温度）が生じるが、さらに室温まで下げてイオンクラスター内部の秩序構造はすぐには形成されず、約30日程度の非常に遅い緩和過程で形成されてゆく。このモデルはアイオノマーの諸性質の温度変化や経時変化をうまく説明でき、種々の研究方法により検証されてきている<sup>16-22)</sup>。しかしながら、イオンクラスターの大きさがコロイドサイズであり、その内部構造変化の直接的な証拠は得られていない。一方、330K付近で観測される吸熱変化は、その熱履歴の挙動によりポリエチレンの微結晶により生じるとの報告もなされており、その観点からの構造に対する種々の検討もなされている<sup>23-28)</sup>。

誘電緩和によるアイオノマーの物性研究は、過去20年に渡りわれわれの研究グループで行われてきた<sup>16,29-32)</sup>。その結果、エチレン・アイオノマーではイオンクラスターの形成によるマイクロ相分離構造により緩和挙動が変化することを見出した。図2はマイクロ相分離構造を形成した場合（実線）と形成していない場合（破線）の緩和挙動を模式図として表したものである<sup>16)</sup>。マイクロ相分離構造を形成していない場合は一般的な高分子が示す誘電緩和挙動と同様、主鎖セグメントの分子運

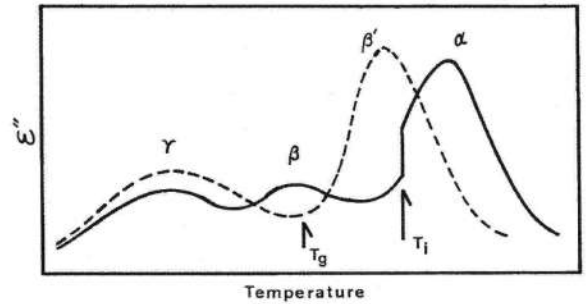


図2. エチレン系アイオノマーの誘電緩和挙動（実線：マイクロ相分離構造形成、破線：マイクロ相分離構造未形成）

動に起因する  $\beta'$  緩和がガラス転位温度（ $T_g$ ）以上の温度域に、 $T_g$ 以下の温度域にはポリエチレン非晶域におけるポリエチレン鎖の局所運動に起因する  $\gamma$  緩和がそれぞれ現れる。一方、マイクロ相分離構造が形成されるとイオン基の大部分はイオンクラスター域に取り込まれるが、わずかなイオン基はポリエチレン非晶域中に孤立塩として残り、これが  $\beta$  緩和を発現する。イオンクラスターはより大きな架橋点として働き、 $\beta'$  緩和より高い温度域でイオンクラスターを含む主鎖セグメントの分子運動を起こし、これが  $\alpha$  緩和として観測される。

前報<sup>33)</sup>で、メタクリル酸含量（ $x$ ）の異なるエチレン・メタクリル酸共重合体（E-xMAA,  $x=1.3, 3.5, 5.4, 7.5, 11.3 \text{ mol\%}$ ）の誘電測定を行い、それらの緩和挙動を解析、検討した結果を報告した。本報告では、メタクリル酸含量（ $x$ ）が1.3, 3.5, 5.4, 7.5, 11.3 mol% のE-xMAAの中和度の異なるナトリウムおよび亜鉛塩について誘電測定を行い、それらの緩和挙動について比較・検討し、イオン会合部のマイクロ相分離構造形成へのメタクリル酸含量および中和度の影響を明らかにすることを目的とした。

## 2. 試料と測定

試料のエチレン・メタクリル酸共重合体（E-xMAA,  $x=1.3, 3.5, 5.4, 7.5, 11.3 \text{ mol\%}$ ）およびそれらの各種中和度のナトリウムおよび亜鉛塩は三井・デュポンポリケミカル（株）から提供していただいた。以下、試料を略号としてE-xMAA-yMと示す。ここで、 $x$ はメタクリル酸含量（mol%）、 $y$ はメタクリル酸を中和した金属イオンの当量比（中和度）、 $M$ は中和に用いた金属種である。表Iに試料の略号および諸性質をまとめた。ここで、 $m$ は中和金属量（mol%）、 $X_c$ は示差熱量計

表 I. 試料およびそれらの熱的性質および比容

Sample Abb.	x (mol%)	m (mol%)	X <sub>c</sub>	T <sub>i</sub> (K)	T <sub>m</sub> (K)	V (ml/g)
E-1.3MAA	1.34	0	0.434	318	381	1.0864
E-1.3MAA-0.20Na	1.34	0.27	0.393	318	380	1.0779
E-1.3MAA-0.40Na	1.34	0.54	0.382	319	380	1.0767
E-1.3MAA-0.60Na	1.34	0.80	0.365	317	380	1.0753
E-1.3MAA-0.20Zn	1.34	0.13	0.393	316	380	1.0752
E-1.3MAA-0.40Zn	1.34	0.27	0.410	318	379	1.0721
E-1.3MAA-0.60Zn	1.34	0.40	0.406	316	380	1.0698
E-3.5MAA	3.49	0	0.325	317	371	1.0777
E-3.5MAA-0.20Na	3.49	0.70	0.308	316	370	1.0701
E-3.5MAA-0.40Na	3.49	1.40	0.285	318	371	1.0663
E-3.5MAA-0.60Na	3.49	2.09	0.255	320	371	1.0663
E-3.5MAA-0.20Zn	3.49	0.35	0.302	318	370	1.0630
E-3.5MAA-0.40Zn	3.49	0.70	0.307	319	370	1.0564
E-3.5MAA-0.60Zn	3.49	1.05	0.296	318	369	1.0548
E-5.4MAA	5.44	0	0.269	318	362	1.0679
E-5.4MAA-0.20Na	5.44	1.09	0.231	318	365	1.0584
E-5.4MAA-0.40Na	5.44	2.18	0.156	321	364	1.0540
E-5.4MAA-0.60Na	5.44	3.26	0.126	323	362	1.0510
E-5.4MAA-0.80Na	5.44	4.35	0.092	323	362	1.0484
E-5.4MAA-0.90Na	5.44	4.90	0.081	327	360	1.0466
E-5.4MAA-0.20Zn	5.44	0.54	0.246	317	366	1.0556
E-5.4MAA-0.40Zn	5.44	1.09	0.217	321	365	1.0466
E-5.4MAA-0.60Zn	5.44	1.63	0.205	323	363	1.0367
E-5.4MAA-0.80Zn	5.44	2.18		325		1.0257
E-5.4MAA-0.90Zn	5.44	2.45	0.145	326	361	1.0230
E-7.5MAA	7.53	0	0.236	317	360	1.0546
E-7.5MAA-0.20Na	7.53	1.51	0.132	321	360	1.0412
E-7.5MAA-0.60Na	7.53	4.52	0.050	323	357	1.0346
E-7.5MAA-1.00Na	7.53	7.53	0.027	328	359	1.0249
E-7.5MAA-0.20Zn	7.53	0.75	0.163	323	361	1.0372
E-7.5MAA-0.60Zn	7.53	2.26	0.085	326	360	1.0135
E-7.5MAA-0.80Zn	7.53	3.01	0.069	327	357	1.0061
E-11.3MAA	11.25	0	0.123	320	353	1.0312
E-11.3MAA-0.20Na	11.25	2.25	0.059	323	355	1.0254
E-11.3MAA-0.40Na	11.25	4.50	0.020	318	358	1.0172
E-11.3MAA-0.60Na	11.25	6.75	0.065	324	353	1.0024
E-11.3MAA-0.20Zn	11.25	1.13	0.064	311	350	1.0109
E-11.3MAA-0.40Zn	11.25	2.25	0.055	322	353	0.9986
E-11.3MAA-0.60Zn	11.25	3.38	0.059	325	349	0.9817

x: メタクリル酸含量、m: カルボン酸を中和した金属量、X<sub>c</sub>: ポリエチレン結晶化度 (ポリエチレン結晶の融解熱を 290.4 J/g として、DSC 測定により得られるポリエチレン結晶域の吸熱量より算出)、T<sub>i</sub>: イオンクラスターの秩序・無秩序転移温度 (DSC 吸熱ピーク温度)、T<sub>m</sub>: ポリエチレン結晶域の融点 (DSC 吸熱ピーク温度)、V: 比容積

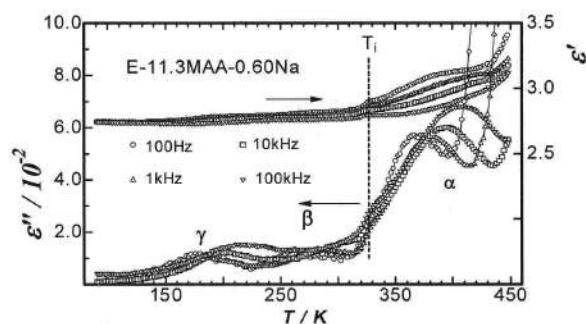


図3. E-11.3MAA-0.60Naの数種の周波数における誘電率 ( $\epsilon'$ ) および誘電損失 ( $\epsilon''$ ) の温度依存性

(DSC) 測定により求めたポリエチレン結晶の結晶化度で、測定された熱量からポリエチレン結晶の融解熱を  $290.4 \text{ J/g}^{33)}$  として算出、 $T_i$  および  $T_m$  は DSC 測定により求めたイオンクラスターの秩序・無秩序転位温度およびポリエチレン結晶領域の融点、 $V$  はアセトニトリルまたはベンゼンを用いた浮力法<sup>33)</sup>により求めた  $278\text{K}$  における比容積である。

DSC 測定は示差熱量計 (Du Pont DSC-990) を使用し、昇温速度約  $10\text{K/min}$  で行った。この測定により得られた試料の熱的性質は三井・デュポンポリケミカル (株) から提供していただいた。

誘電測定は Multi-Frequency LCR Meter (Hewlett-Packard type 4274A) を用い、パソコン (NEC PC-9801vm) により自動制御し、ほぼ  $3 \text{ K}$  間隔で測定した。電極は三端子法を用い<sup>34)</sup>、電極面積は直径が対電極  $50\text{mm}\phi$ 、主電極  $37\text{mm}\phi$  である。測定に用いた試料は、約  $430\text{K}$  で溶融プレスし、室温まで冷却速度約  $30\text{K/min}$  で急冷して調製され、調製後、真空デシケータ中で30日以上保管したものを用いた。試料の厚さは約  $0.5\text{mm}$  のシート状で、試料と電極の接触を良好にするため試料表面にはアルミニウムを蒸着した。測定は  $100\sim 400\text{K}$  の温度範囲で昇温速度約  $1 \text{ K/min}$ 、測定周波数は  $100\text{Hz} \sim 100\text{kHz}$  の11周波数で行った。

### 3. 結果と考察

図3に E-11.3MAA-0.60Na の数種の周波数における誘電率 ( $\epsilon'$ ) および誘電損失 ( $\epsilon''$ ) の温度変化を示す。  $1 \text{ kHz}$  において  $190\text{K}$ 、 $280\text{K}$  および  $380\text{K}$  付近にそれぞれ  $\gamma$ 、 $\beta$  および  $\alpha$  緩和が観測される。 $\gamma$  緩和は未中和の E-11.3MAA とほぼ同様の温度域に現れ、ガラス転移点以下の温度域で起きるポリエチレン非晶領域におけるポリエチレン鎖の局所的な分子運動に帰属され

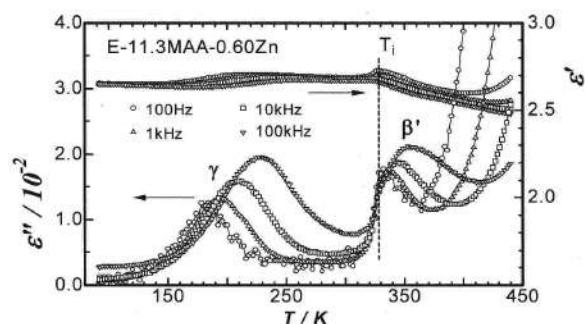


図4. E-11.3MAA-0.60Znの数種の周波数における誘電率 ( $\epsilon'$ ) および誘電損失 ( $\epsilon''$ ) の温度依存性

る。一方、 $\beta$  および  $\alpha$  緩和は E-11.3MAA で観測される  $\beta'$  緩和より低い温度域および高い温度域にそれぞれ現れている。 $\beta'$  緩和はガラス転移点以上の温度域で起きるメタクリル酸を含む大きなセグメントのミクロブラウン運動に帰属されている<sup>16)</sup>。このことから、 $\beta$  緩和は主鎖の運動が起きていない温度域における分子運動に帰属でき、以前の報告で示した孤立塩としてポリエチレン非晶域に残されたカルボン酸またはカルボキシルの分子運動に帰属できる。さらに、 $\alpha$  緩和はナトリウムイオンの導入により形成されるイオン凝集体 (イオンクラスター) のより強い架橋作用により主鎖のミクロブラウン運動が拘束される結果、 $\beta'$  緩和より高温域に現れている。さらに、まえがきにおいて述べたように、イオンクラスターの秩序・無秩序転位モデルによる転位温度 ( $T_i$ ) が  $\epsilon'$  および  $\epsilon''$  の不連続的な変化として  $330\text{K}$  付近に観察される。 $\alpha$  緩和は  $T_i$  以上の温度域で現れている。この挙動は、イオンクラスター内部の秩序構造の乱れにより架橋効果が弱くなることによりイオンクラスター領域を含む主鎖の大きなセグメントの分子運動が生じることにより説明できる。

図4に E-11.3MAA-0.60Zn の数種の周波数における  $\epsilon'$  および  $\epsilon''$  の温度変化を示す。  $1 \text{ kHz}$  において  $195\text{K}$  および  $337\text{K}$  に  $\gamma$  および  $\beta'$  緩和がそれぞれ観測される。E-11.3MAA-0.60Na と異なり、未中和の E-11.3MAA とほぼ同様の緩和挙動を示している。ただし、 $330\text{K}$  付近には不連続的な  $\epsilon'$  および  $\epsilon''$  の変化が見られ、イオン凝集体における規則構造が存在していることを示唆している。

図5に E-11.3MAA-yM の  $1 \text{ kHz}$  における  $\epsilon''$  の温度変化を示す。E-11.3MAA-yNa では中和度 ( $y$ )  $< 0.40$  では  $\gamma$  および  $\beta'$  緩和のみが現れ、 $y \geq 0.40$  となると  $\beta'$



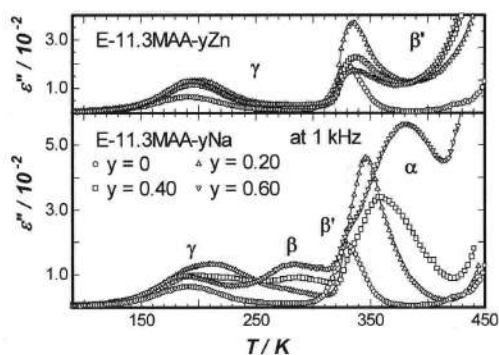


図5. E-11.3MAA-yM の 1 kHz における誘電損失 ( $\epsilon''$ ) の温度依存性

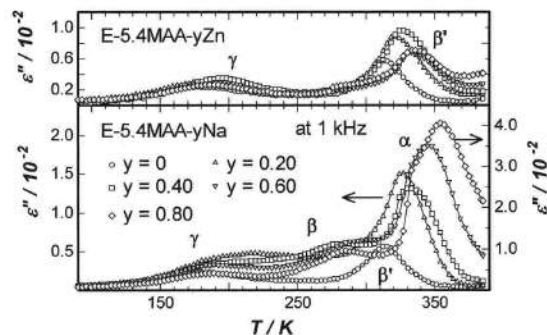


図7. E-5.4MAA-yM の 1 kHz における誘電損失 ( $\epsilon''$ ) の温度依存性

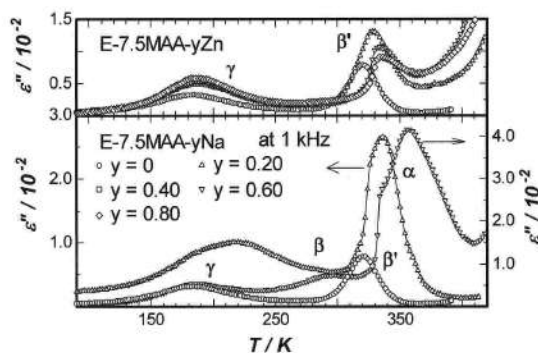


図6. E-7.5MAA-yM の 1 kHz における誘電損失 ( $\epsilon''$ ) の温度依存性

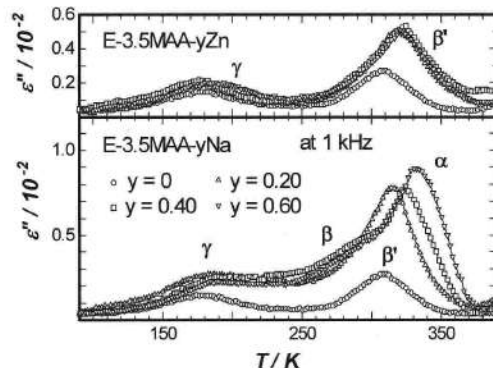


図8. E-3.5MAA-yM の 1 kHz における誘電損失 ( $\epsilon''$ ) の温度依存性

緩和に代わり  $\alpha$  および  $\beta$  緩和が現れ、ミクロ相分離構造が形成されることが分かる。また、 $\beta'$  および  $\alpha$  緩和の  $\epsilon''$  の大きさは、 $y=0, 0.20$  と大きくなるが、 $y=0.40$  では一端小さくなっている。このことは、 $y=0.40$  の中和度でイオン凝集が起これ、誘電的な性質に寄与する極性基の数が減少すると解釈することにより説明できる。一方、E-11.2MAA-yZn では  $y=0.60$  までのすべての試料において  $\gamma$  および  $\beta'$  緩和のみ現れ、ミクロ相分離構造の形成が見られない。ただし、 $\epsilon''$  の大きさは中和度の増加と共に減少しており、イオン凝集は起きていると考えられる。

図6に E-7.5MAA-yM の 1 kHz における  $\epsilon''$  の温度変化を示す。E-11.3MAA-yM の緩和挙動と同様に、E-7.5MAA-0.20Na では  $\gamma$  および  $\beta'$  緩和のみが現れ、E-7.5MAA-0.60Na となると  $\beta'$  緩和に代わり  $\alpha$  および  $\beta$  緩和が現れている。E-11.3MAA-yZn においても  $y=0.80$  まで  $\gamma$  および  $\beta'$  緩和のみが現れ、ミクロ相分離構造の形成が見出されない。

図7に E-5.4MAA-yM の 1 kHz における  $\epsilon''$  の温度変化を示す。メタクリル酸含量 ( $x$ ) 5.4mol% の試料については、過去に詳細な解析・検討がなされている<sup>16)</sup>。

E-11.3MAA-yM の緩和挙動と同様に、E-5.4MAA-yNa では  $y < 0.40$  では  $\gamma$  および  $\beta'$  緩和のみが現れ、 $y \geq 0.40$  となるとミクロ相分離構造が形成され  $\alpha$  および  $\beta$  緩和が現れる。一方、E-5.4MAA-yZn では  $y=0.80$  までのすべての試料において  $\gamma$  および  $\beta'$  緩和のみ現れ、ミクロ相分離構造の形成が見られない。力学緩和測定においては E-5.4MAA-0.80Zn などの高中和度において力学的、 $\alpha$  および  $\beta$  緩和が観測されており、イオン会合体領域のミクロ相分離構造が形成されていることが報告されている<sup>17)</sup>。しかしながら、誘電的には  $\beta$  緩和の存在は不明確である。これは、Zn イオンが二価の電荷を有し、Na と比べイオン化傾向が低い元素であること、また、カルボン酸中の酸素原子などと配位結合を生じやすい性質などにより、誘電的に不活性な構造となっていることを示唆している。

図8に E-3.5MAA-yM の 1 kHz における  $\epsilon''$  の温度変化を示す。上に述べたメタクリル酸含量 ( $x$ )  $\geq 5.4$ mol% の場合とほぼ同様の緩和が観測される。極性基であるメタクリル酸および金属イオンの量の減少により  $\epsilon''$  の値が小さくなり、E-3.5MAA-yNa における  $y=0.40$  および  $0.60$  で見られる  $\beta$  緩和は  $\alpha$  緩和と重な

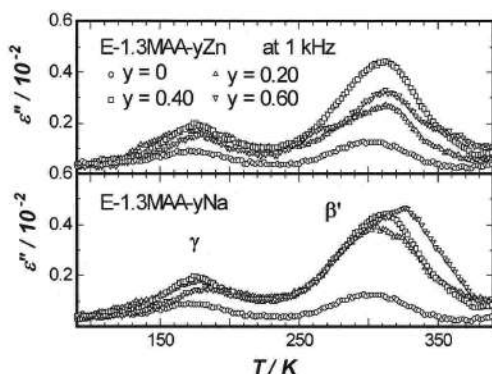


図9. E-1.3MAA-yM の 1 kHz における誘電損失 ( $\epsilon''$ ) の温度依存性

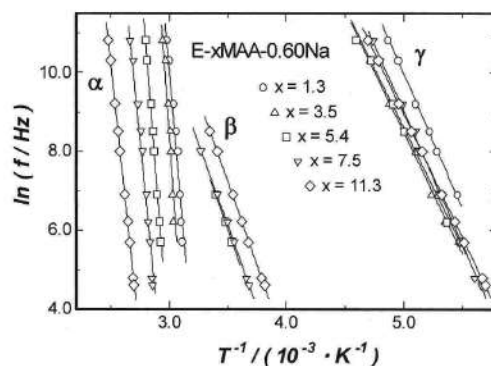


図11. E-xMAA-0.60Na のアレーニウスプロット

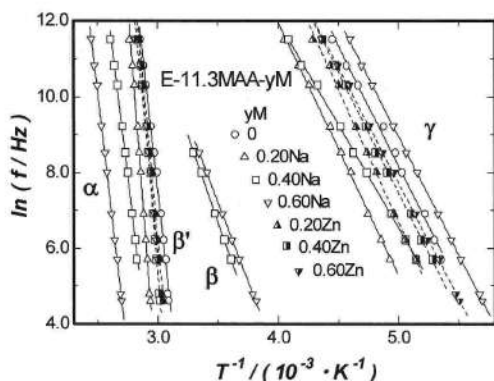


図10. E-11.3MAA-yM のアレーニウスプロット

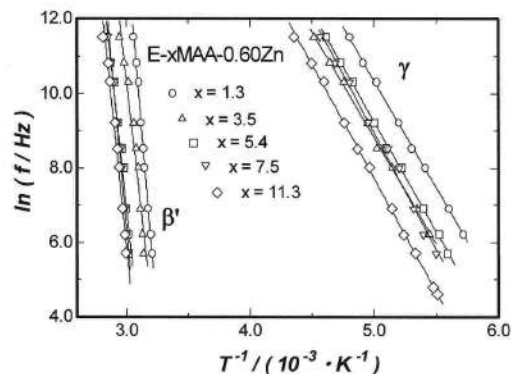


図12. E-xMAA-0.60Zn のアレーニウスプロット

り、 $\alpha$ 緩和の肩として現れている。このことは、イオン会合体領域のミクロ相分離が不完全に起きていることを示している。さらに、高中和度で見られる  $T_i$  における不連続的な  $\epsilon''$  の変化も不明瞭となっている。

図9に E-1.3MAA-yM の 1 kHz における  $\epsilon''$  の温度変化を示す。 $\epsilon''$  の値が一段と小さくなり、E-1.3MAA-yNa の  $y=0.40$  および  $0.60$  において  $\beta$  緩和および  $\alpha$  緩和は現れていないように見える。

図10に中和度の変化に対する緩和温度 ( $T_{max}$ ) の変化を示す一例として、E-11.3MAA-yM で観測されたすべての緩和について、緩和温度の逆数 ( $1/T$ ) に対する緩和周波数の対数 ( $\ln f$ ) のプロット (Arrhenius プロット) を示す。主鎖のミクロブラウン運動に起因する  $\alpha$  または  $\beta'$  緩和は E-11.3MAA-yNa では中和度の増加に伴い高温域へシフトしている。このことは、イオン凝集体の形成により主鎖の運動がより強く拘束されることを示している。一方、E-11.3MAA-yZn ではさほど高温域へシフトしてはいない。

図11および12にメタクリル酸含量の変化に対する  $T_{max}$  の変化を示す一例として、 $y=0.60$  の E-xMAA-

0.60Na および E-xMAA-0.60Zn についての Arrhenius プロットをそれぞれ示す。E-xMAA-0.60Na における  $\alpha$  緩和はメタクリル酸含量の増加に伴い高温域へシフトしている。一方、E-xMAA-0.60Zn における  $\beta'$  緩和はメタクリル酸含量の増加に伴わずかに高温域へシフトしているが、 $x=5.4$  mol% 以上で飽和しているように思われる。

すべての Arrhenius プロットは直線として近似し、次式の関係<sup>35)</sup>より活性化エンタルピー ( $\Delta H$ ) を求めた。

$$\ln f = A - \Delta H / RT$$

ここで、 $A$  は度数因子定数、 $R$  は気体定数である。

表IIに 1 kHz における緩和温度 ( $T_{max}$ ) および活性化エンタルピー ( $\Delta H$ ) をまとめた。 $\gamma$  および  $\beta$  緩和の  $\Delta H$  はそれぞれ  $40 \sim 60$  kJ/mol および  $70 \sim 80$  kJ/mol で、メタクリル酸含量 ( $x$ ) および中和度 ( $y$ ) に対する依存性はほとんど見られない。 $\alpha$  および  $\beta'$  緩和の  $\Delta H$  は数百 kJ/mol で、試料により系統的な値は示していない。一般に、 $T_g$  以上における主鎖の分子運動は温

表Ⅱ. 1kHz における緩和温度 ( $T_{\max}$ ) および活性化エンタルピー ( $\Delta H$ )

Sample Abb.	$\alpha$ relaxation		$\beta'$ relaxation		$\beta$ relaxation		$\gamma$ relaxation	
	$T_{\max}$ (K)	$\Delta H$ (kJ/mol)	$T_{\max}$ (K)	$\Delta H$ (kJ/mol)	$T_{\max}$ (K)	$\Delta H$ (kJ/mol)	$T_{\max}$ (K)	$\Delta H$ (kJ/mol)
E-1.3MAA			302	204			175	40
E-1.3MAA-0.20Na			308	182			177	56
E-1.3MAA-0.40Na			313	210			178	57
E-1.3MAA-0.60Na			324	400			183	55
E-1.3MAA-0.20Zn			310	174			175	37
E-1.3MAA-0.40Zn			315	187			167	40
E-1.3MAA-0.60Zn			315	344			179	46
E-3.5MAA			308	232			181	51
E-3.5MAA-0.20Na			315	455			185	34
E-3.5MAA-0.40Na	324	1014			sh.		189	41
E-3.5MAA-0.60Na	331	797			sh.		191	50
E-3.5MAA-0.20Zn			320	280			177	37
E-3.5MAA-0.40Zn			324	427			176	41
E-3.5MAA-0.60Zn			321	364			187	46
E-5.4MAA			314	282			179	44
E-5.4MAA-0.20Na			327	365			220	48
E-5.4MAA-0.40Na	333	388			282	84	198	55
E-5.4MAA-0.60Na	346	352			295	69	189	49
E-5.4MAA-0.80Na	355	383			286	77	190	46
E-5.4MAA-0.90Na	360	457			288	77	187	44
E-5.4MAA-0.20Zn			321	263			184	44
E-5.4MAA-0.40Zn			326	254			193	49
E-5.4MAA-0.60Zn			333	447			185	48
E-5.4MAA-0.80Zn			336	477			189	48
E-5.4MAA-0.90Zn			340	450			188	49
E-7.5MAA			321	267			184	46
E-7.5MAA-0.20Na			337	327			218	52
E-7.5MAA-0.60Na	357	323			293	67	188	55
E-7.5MAA-1.00Na					297	78	184	52
E-7.5MAA-0.20Zn			329	332			189	48
E-7.5MAA-0.60Zn			335	423			188	51
E-7.5MAA-0.80Zn			338	528			188	49
E-11.3MAA			330	280			192	51
E-11.3MAA-0.20Na			347	362			211	54
E-11.3MAA-0.40Na	359	243			288	74	202	44
E-11.3MAA-0.60Na	383	236			283	68	188	50
E-11.3MAA-0.20Zn			335	307			202	57
E-11.3MAA-0.40Zn			338	340			196	52
E-11.3MAA-0.60Zn			337	329			195	49

度によりその運動単位が変化してゆき、 $\alpha$  および  $\beta'$  緩和の Arrhenius プロットはカーブする WLF 型を示すことが多く、 $\Delta H$  を求めることは困難である。

表Ⅲに緩和温度 ( $T_{\max}$ ) における緩和強度 ( $\Delta \epsilon$ ) をまとめた。 $\Delta \epsilon$  は Cole-Cole の円弧則<sup>36)</sup> に基づく作図法あるいは作図から求めることが困難な場合は Read<sup>37)</sup> の方法により求めた (表中の Cole-Cole 分布パラ

メータが求められていない試料)。一般的な傾向として、主鎖の運動に起因する  $\alpha$  あるいは  $\beta'$  緩和の  $\Delta \epsilon$  はメタクリル酸含量の増加と共に、また、中和度の増加と共に大きくなっている。 $\Delta \epsilon$  の大きさは分子中の双極子モーメントの大きさとその数に依存しており、ポリエチレン非晶域に存在する極性のあるカルボキシル基および金属イオンに依っている。このことから、

表Ⅲ. 1kHzの緩和温度 (T) における静的誘電率 ( $\epsilon_0$ ), 周波数無限大誘電率 ( $\epsilon_\infty$ ), 緩和強度 ( $\Delta\epsilon$ ) および Cole-Cole 分布パラメータ ( $\beta$ )

Sample Abb.	$\alpha, \beta'$ relaxation					$\beta$ relaxation					$\gamma$ relaxation				
	T(K)	$\epsilon_0$	$\epsilon_\infty$	$\Delta\epsilon$	$\bar{\beta}$	T(K)	$\epsilon_0$	$\epsilon_\infty$	$\Delta\epsilon$	$\bar{\beta}$	T(K)	$\epsilon_0$	$\epsilon_\infty$	$\Delta\epsilon$	$\bar{\beta}$
E-1.3MAA	302	2.4562	2.4473	0.0089	**						175	2.5325	2.5279	0.0046	**
E-1.3MAA-0.20Na	308	2.4813	2.4492	0.0322	**						177	2.5459	2.5267	0.0192	**
E-1.3MAA-0.40Na	313	2.3504	2.3148	0.0356	**						178	2.4050	2.3874	0.0176	**
E-1.3MAA-0.60Na	324	2.4953	2.4299	0.0654	**						183	2.5604	2.5505	0.0099	**
E-1.3MAA-0.20Zn	310	2.4411	2.4243	0.0168	**						175	2.5204	2.5099	0.0105	**
E-1.3MAA-0.40Zn	315	2.4306	2.4165	0.0141	**						167	2.5274	2.5158	0.0116	**
E-1.3MAA-0.60Zn	315	2.4596	2.4277	0.0320	**						187	2.5406	2.5285	0.0121	**
E-3.5MAA	308	2.4950	2.4811	0.0139	**						181	2.5695	2.5570	0.0125	**
E-3.5MAA-0.20Na	315	2.5333	2.4323	0.1010	**						185	2.5359	2.5174	0.0185	**
E-3.5MAA-0.40Na	324	2.6155	2.3772	0.2383	**						189	2.5464	2.5351	0.0113	**
E-3.5MAA-0.60Na	331	2.5962	2.3526	0.2437	**						191	2.5498	2.5333	0.0165	**
E-3.5MAA-0.20Zn	320	2.4466	2.4034	0.0431	**						177	2.5140	2.5029	0.0112	**
E-3.5MAA-0.40Zn	324	2.4709	2.4248	0.0461	**						176	2.5746	2.5594	0.0152	**
E-3.5MAA-0.60Zn	321	2.4799	2.4278	0.0520	**						187	2.5581	2.5427	0.0154	**
E-5.4MAA	314	2.4473	2.4145	0.0328	**						179	2.5291	2.5089	0.0202	**
E-5.4MAA-0.20Na	327	2.6180	2.5235	0.0945	0.42						219	2.5595	2.5255	0.0340	0.43
E-5.4MAA-0.40Na	333	2.6234	2.4783	0.1451	0.28	282	2.5646	2.5168	0.0478	0.40	198	2.5770	2.5480	0.0290	0.34
E-5.4MAA-0.60Na	345	2.7752	2.5600	0.2152	0.27	294	2.6832	2.6330	0.0502	0.35	189	2.7101	2.6862	0.0239	0.36
E-5.4MAA-0.80Na	354	2.9132	2.5044	0.4088	0.27	285	2.6497	2.5988	0.0509	0.46	189	2.6614	2.6300	0.0314	0.37
E-5.4MAA-0.90Na	360	3.0095	2.4951	0.5144	0.25	288	2.7050	2.6477	0.0573	0.39	186	2.7101	2.6796	0.0305	0.36
E-5.4MAA-0.20Zn	321	2.5273	2.4616	0.0657	0.35						183	2.6170	2.5766	0.0404	0.26
E-5.4MAA-0.40Zn	327	2.5883	2.5008	0.0875	0.28						192	2.6408	2.6139	0.0269	0.38
E-5.4MAA-0.60Zn	333	2.4700	2.4000	0.0700	0.25						186	2.5615	2.5375	0.0240	0.34
E-5.4MAA-0.80Zn	336	2.4682	2.3948	0.0734	0.26						189	2.5422	2.5171	0.0251	0.29
E-5.4MAA-0.90Zn	340	2.4206	2.3635	0.0571	0.31						188	2.5388	2.5088	0.0300	0.37
E-7.5MAA	321	2.4373	2.3960	0.0413	**						184	2.5132	2.4833	0.0299	**
E-7.5MAA-0.20Na	336	2.8363	2.5697	0.2666	0.26						218	2.6555	2.5798	0.0757	0.34
E-7.5MAA-0.60Na	357	2.9209	2.4920	0.4289	0.25	292	2.6628	2.5870	0.0758	0.24	188	2.6634	2.6040	0.0594	0.24
E-7.5MAA-1.00Na						296	2.7982	2.6965	0.1017	0.31	184	2.7547	2.6816	0.0731	0.25
E-7.5MAA-0.20Zn	328	2.5544	2.4297	0.1247	0.27						188	2.5515	2.5034	0.0481	0.24
E-7.5MAA-0.60Zn	334	2.5839	2.5265	0.0574	0.44						188	2.6370	2.5797	0.0573	0.25
E-7.5MAA-0.80Zn	338	2.5952	2.4811	0.1141	0.19						188	2.6355	2.5738	0.0617	0.19
E-11.3MAA	330	2.5705	2.4702	0.1003	**						192	2.5542	2.4931	0.0611	**
E-11.3MAA-0.20Na	346	2.9842	2.5842	0.4000	0.29						210	2.6834	2.5463	0.1371	0.27
E-11.3MAA-0.40Na	360	3.1585	2.8469	0.3116	0.29	288	2.9077	2.8353	0.0724	0.43	201	2.8988	2.8306	0.0682	0.41
E-11.3MAA-0.60Na	382	3.2724	2.6276	0.6448	0.22	282	2.8429	2.7245	0.1184	0.30	188	2.8022	2.7076	0.0946	0.29
E-11.3MAA-0.20Zn	335	2.8545	2.5389	0.3156	0.28						201	2.6762	2.5319	0.1443	0.24
E-11.3MAA-0.40Zn	337	2.7466	2.5184	0.2282	0.25						195	2.6558	2.5390	0.1168	0.26
E-11.3MAA-0.60Zn	336	2.7896	2.5972	0.1924	0.23						194	2.7154	2.6037	0.1117	0.32

$\alpha$ あるいは $\beta'$ 緩和の $\Delta\epsilon$ がメタクリル酸含量および中和度の増加に伴い大きくなることは理解できる。しかしながら、イオン凝集形成により変化する双極子モーメントの大きさとその数についての知見は得られておらず、それらの変化が $\Delta\epsilon$ などの誘電的性質にどのように現れているかは今後の検討課題として残されている。

#### 4. ま と め

メタクリル酸含量 (x) の異なるエチレン・メタクリル酸共重合体(E-xMAA, x=1.3, 3.5, 5.4, 7.5, 11.3 mol%) を金属塩 (Na, Zn) としたエチレン系アイオノマーの誘電測定を行い、緩和挙動を比較検討した。その結果、以下のことが明らかとなった。① すべての試料につ

いて180K付近にエチレン鎖の局所分子運動に帰属される $\gamma$ 緩和が観測され、その活性化エンタルピー ( $\Delta H$ ) が40~60 kJ/molであった。② メタクリル酸含量が3.5 mol% 以上の Na アイオノマーでは中和度が40% 未満では300~330K 付近に主鎖のミクロブラウン運動に帰属される $\beta'$  緩和が観測され、中和度が40% 以上となると、300K 付近に孤立塩の分子運動に帰属される $\beta$  緩和と330~380K 付近にイオンクラスターを含む主鎖のミクロブラウン運動に帰属される $\alpha$ 緩和が観測された。③ メタクリル酸含量が1.3 mol% の Na アイオノマーでは中和度60% においても $\gamma$  および $\beta'$  緩和のみしか観測されなかった。④ Zn アイオノマーではメタクリル酸含量および中和度にかかわらず $\beta'$  緩和のみしか観測されなかった。⑤緩和挙動よりイオン凝集体に

よるミクロ相分離構造は、メタクリル酸含量が3.5 mol% 以上で、Na 塩中和度が40% 以上の場合に形成されることを見出した。

## 5. 謝 辞

本研究にあたり、試料および熱的物性値の提供していただきました三井・デュボンポリケミカル(株)の平沢栄作氏ならびに多くのご指導、ご助言をいただきました岐阜大学名誉教授 矢野紳一先生に感謝申し上げます。

## 6. 文 献

- 1) *Ionic Polymers*; Holiday L., Ed.; Applied Science: London, 1975.
- 2) *Structure and Properties of Ionomers*; Pineri M., Eisenberg A., Eds.; NATO ASI Series, D. Reidel: Dordrecht, 1987.
- 3) アイオノマーの物性と工業的応用; 矢野紳一(編集); アイビーシー出版: 1989.
- 4) *Ionomers: Characterization, Theory, and Applications*; Schlick S., Ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, 1996.
- 5) *Ionomers: Synthesis, Structure, Properties and Applications*; Tant M. R., Mauritz K. A., Wilkes G. L., Eds.; Blackie Academic and Professional: London, 1997.
- 6) *Introduction to ionomers*; Eisenberg A, Kim JS.; Wiley: New York, 1998.
- 7) アイオノマー・イオン性高分子材料; 矢野紳一, 平沢栄作(監修); シーエムシー出版: 2003.
- 8) Yano S., Hirasawa E., Tadano K., Yamauchi J., Kamiya Y. *Macromolecules*, 1989, 22, No.1, 3186.
- 9) Hirasawa E., Yamamoto Y., Tadano K., Yano S. *J. Appl. Polym. Sci.*, 1991, 42, 351.
- 10) Hirasawa E., Hamazaki H., Tadano K., Yano Y. *J. Appl. Polym. Sci.*, 1991, 42, 621.
- 11) Yano S., Tadano K., Hirasawa E., Yamauchi J. *Polymer J.*, 1991, 23, No. 8, 969.
- 12) Tadano K., Hirasawa E., Yamamoto Y., Yamamoto H., Yano S. *Jpn. J. Appl. Phys.* 1987, 26, L1440.
- 13) Tadano K., Hirasawa E., Yamamoto E., Yano S. *Macromolecules*, 1989, 22, 226.
- 14) Hirasawa E., Yamamoto Y., Tadano K., Yano S. *Macromolecules* 1989, 22, 2776.
- 15) Longworth R., Vaughan DJ. *Nature* 1968, 218 (5136), 85.
- 16) Yano S., Nagao N., Hattori M., Hirasawa E., Tadano K. *Macromolecules*, 1992, 25, No.1, 368.
- 17) Tachino H., Hara H., Hirasawa E., Kutsumizu S., Tadano K., Yano S. *Macromolecules*, 1993, 26, 752.
- 18) Kutsumizu S., Hashimoto Y., Hara H., Tachino H., Hirasawa E., Yano S. *Macromolecules*, 1994, 27, 1781.
- 19) Ray AK. *J. Them. Anal.*, 1996, 46 (6), 1527.
- 20) Kutsumizu S., Tadano K., Matsuda Y., Goto M., Tachino H., Hara H., Hirasawa E., Tagawa H., Muroga Y., Yano S. *Macromolecules*, 2000, 33, No.24, 9044.
- 21) Akimoto H., Kanazawa T., Yamada M., Matsuda S., Shonaike G., Murakami A. *J. Appl. Polym. Sci.*, 2001, 81 (7), 1712.
- 22) Kutsumizu S., Goto M., Yano S. *Macromolecules*, 2004, 37(13), 4821.
- 23) Marx CL., Cooper SL. *J. Macromol. Sci. Phys.*, 1974, B9(1), 19.
- 24) Tsujita Y., Shibayama K., Takizawa A., Kinoshita T. *J. Appl. Polym. Sci.*, 1987, 33 (4), 1307.
- 25) Kohzaki M., Tsujita Y., Takizawa A., Kinoshita T. *J. Appl. Polym. Sci.*, 1987, 33 (7), 2393.
- 26) Androsch R., Wunderlich B. *Macromolecules*, 1999, 32 (21), 7238.
- 27) Kuwabara K., Horii F. *J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys.*, 2002, 40 (11), 1142.
- 28) Loo Y. L., Wakabayashi K., Huang Y. E., Register R. A., Hsiao B. S. *Polymer*, 2005, 46, 5118.
- 29) Yano S., Yamamoto H., Tadano K., Yamamoto Y., Hirasawa E. *Polymer*, 1987, 28, 1965.
- 30) Yano S., Yamamoto H., Tadano K. *J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys.*, 1989, 27, 2647.
- 31) Yano S., Tadano K., Nagao N., Kutsumizu S., Tachino H., Hirasawa E. *Macromolecules*, 1992, 25, 7168.
- 32) 只野 憲二 岐阜医療技術短期大学紀要 2005, 20, 25.
- 33) *Encyclopedia of Polymer Science and Engineering*, 2nd ed., No.4; John Wiley & Sons: New York, 1986; p 487. Wunderlich B. *J. Polym. Sci., Part A-2*, 1967, 5, 987.
- 34) Koizumi N., Yano S. *Bull. Inst. Chem. Res., Kyoto Univ.*, 1969, 47, 320.
- 35) Arrhenius S. *Z. Physik. Chem.*, 1889, 4, 226. Glasstone S., Leider K. J., Eyring H. *The Theory of Rate Processes*, McGraw Hill, New York, 1941.
- 36) Cole K.S., Cole R. H. *J. Chem. Phys.*, 1941, 9, 341.
- 37) Read B. E., Williams G. *Trans. Faraday Soc.*, 1961, 57, 1979.



# 入学時における大学生のコンピュータ技能に関する調査

八田武俊<sup>1)</sup>・渥美龍男<sup>1)</sup>・高田宗樹<sup>2)</sup>・吉田貴博<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜医療科学大学保健科学部衛生技術学科

<sup>2)</sup> 岐阜医療科学大学保健科学部放射線技術学科

(2007年1月15日受理)

## Investigation of computer literacy of freshman at a medical university

Taketoshi HATTA<sup>1)</sup>, Tatsuo ATSUMI<sup>1)</sup>, Hiroki TAKADA<sup>2)</sup>, and Takahiro YOSHIDA<sup>2)</sup>

### 要 旨

高度情報化社会においてコンピュータを扱う技能やインターネットを利用した情報通信技能の習得は、それらによる情報格差が社会問題となるほど重要である。本調査では、高等学校教育において「情報」教科を履修してきた学生の情報通信能力について検討した。調査対象者は平成18年度に入学した大学1年生268名で、有効回答者数は254名であった。調査の結果、ほとんどの学生がコンピュータの使用経験を有するものの、ほぼ半数の学生は文書作成や表計算に関する基本的なソフトを使ったことがないことから、ほとんど未経験者に近いと推測される。これらの結果から、高等学校ならびに大学は、こうした情報格差について考慮した教育内容や設備を整える必要があると思われる。

**Keywords:** コンピュータ技能, 情報格差, 情報教育

### はじめに

高度情報化社会と呼ばれる現代において、コンピュータを扱う情報処理技能やインターネットを利用した情報通信技能の習得は、それらによる情報格差が社会問題となるほど重要である。このことは産業だけでなく、教育の現場にも反映されている。たとえば、平成16年度の文部科学省の調査結果では、全大学の約77パーセントにあたる536大学が情報処理科目を必修化している(図1)。

そこで、文部科学省はコンピュータやインターネットなどの活用によって、情報化社会に主体的に対応できる「情報活用能力」の育成を目指し、平成10年度の学習指導要領の改定の際、中学校の「技術・家庭」科目において「情報」に関する内容の授業を必修化することを告示した(文部科学省, 1998)。さらに、平成10年度末に告示された高等学校学習指導要領では「情報及び情報技術を活用するための知識と技能の習得を通

して、情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに、社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ、情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる(文部科学省, 1999)。」ことを目標に、単独教科として「情報」を設けている。高等学校におけるこの新しい学習指導要領は平成15年度から実施され、今年度入学した大学生の多くは、新しい学習指導要領による教育を受けた学生である。

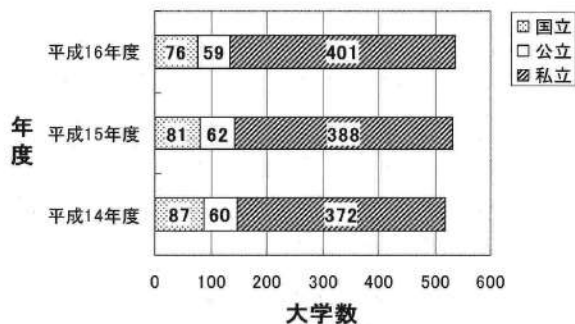


図1 情報処理を必修化している大学数

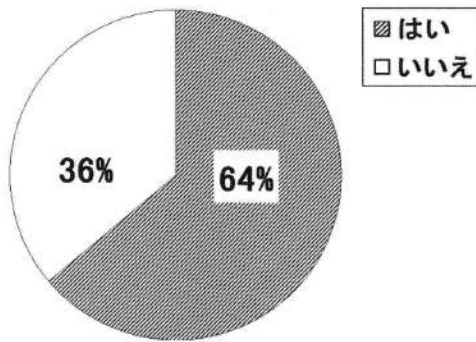


図2 「両手を使ってキーボード入力ができますか」

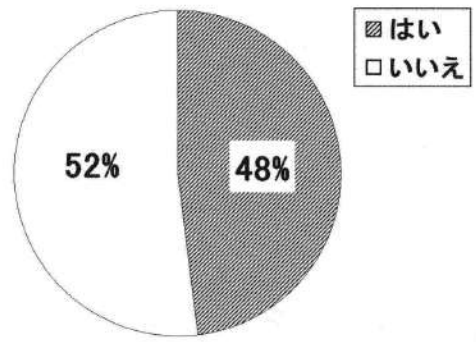


図4 「マイクロソフト社のエクセルを使ったことがありますか」

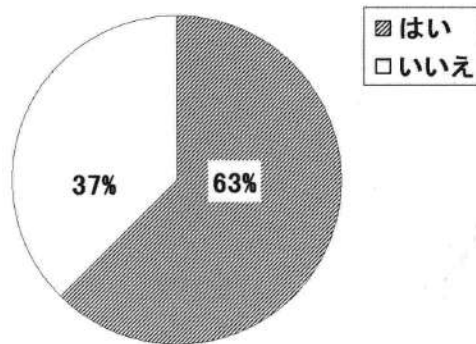


図3 「マイクロソフト社のワードを使ったことがありますか」

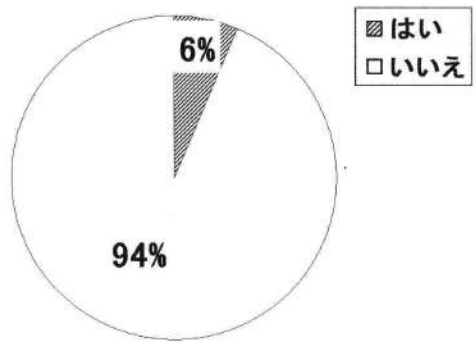


図5 「ブラインドタッチができますか」

こうした情報教育の中、情報処理技能として最も重視されている内容がコンピュータの利用である。そこで、われわれは平成18年度に入学した医療系大学の1年生についてコンピュータの技能レベルを調査した。

## 方 法

調査対象者は岐阜県内にある医療系の私立大学の1年生268名であった。ただし、回答が不完全であった14名を分析対象から除外したため、有効回答者数は254名であった。調査方法は、1年生が対象である情報関連科目の最初の講義において、コンピュータに関する知識や体験項目からなる質問紙に2件法で回答を求めた。

## 結 果

まず、コンピュータ未経験者の割合について調べるため、「コンピュータの電源を入れることができるか」「キーボードやマウスに触ったことがあるか」をたずねたところ、全回答者が「できる」または「ある」と回答した。また、「高等学校にてコンピュータの授業を受けたことがあるか」についてたずねたところ、約90%が「ある」と回答していた。今回の対象者には浪人生

も含まれるため、「ない」と回答した学生も10%いた。これより、高等学校において「情報」教科が必修となった今後、大学入学時にコンピュータ未経験者はほとんどいないと考えてよいだろう。

次に、コンピュータ技能について調べるため、6項目について回答を求めた。図2～7はこれらの項目について「できる」または「ある」と回答した対象者の人数と割合を表したグラフである。図2と3のグラフは、約65%の学生がマイクロソフト社の文書作成ソフトであるワードの使用経験をもち、両手でキーボード入力できることを示している。

ただし、図4のグラフから、同社の表計算ソフトであるエクセルの使用経験がある学生は約半数しかいなかった。このことは、半数以上の学生がコンピュータの使用経験を持つ一方で、基本的なソフトウェアの使用経験がない学生も約4割以上いることを示している。さらに、図5からブラインドタッチができると回答した学生は10%にも満たなかった。ブラインドタッチはコンピュータの使用頻度と関連性が強いと推測される。それゆえ、学生の半数以上がコンピュータの使用経験を有するが、コンピュータ技能に関する習熟度

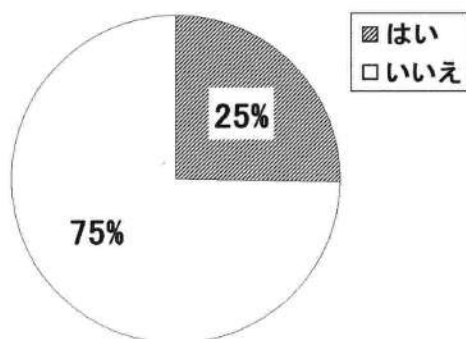


図6 「ソフトウェアをインストールすることができますか」

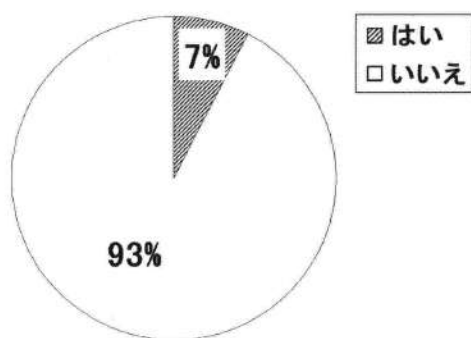


図7 「インターネットなどの設定ができますか」

は高くないと思われる。

図6は75%の学生が自分でソフトウェアをインストールできないことを示しており、図7はインターネットなどコンピュータの設定ができる学生は10%未満であることを示している。このことから、コンピュータ本体や情報通信機器の構造などに関する学生の知識は乏しいと思われる。それゆえ、全学生にコンピュータの使用経験があるといっても、そのうちの約半数は与えられたソフトを使うなどの表面的な経験に過ぎないと思われる。また、「自分でプログラムを組むことができる」と回答した学生はいなかった。

## 考 察

本調査をまとめると、対象となった医療系のこの大学では、入学時、多少のコンピュータ使用経験があるものの、高い技能を有し、コンピュータを日常的に利用している学生は少ないと思われる。さらに、コンピュータの使用経験はあるものの、基本的なソフトを使いこなせないことから、未経験者と大差はないと推測される学生も半数近くいることが分かった。

これらのことは、コンピュータの技能レベルに関し

て、学生間で若干の格差が生じていることを意味する。そうした格差が生じる理由として、第一に、高等学校における授業内容が挙げられる。「情報」教科の必修化は始まったばかりであり、その内容が高等学校間で一貫していないと推測される。また、学習指導要領には授業時間の1/3～1/2を実習に当てるよう明示されているが、それ以上の実習時間には設備費や物理的スペースの点で各学校間に差が生じていると思われる。第二は個人の生活環境である。学校以外でもコンピュータの利用が可能な学生とそうでない学生との間には、コンピュータ技能に差が生じやすいだろう。後者の原因を解消することは容易でないが、前者の原因については、高等学校における「情報」教科での履修内容をより明確にし、設備面での平等化によってある程度解消されるだろう。こうした対策は、デジタルバインド（情報技術を使いこなせる者とそうでない者の間に生じる待遇や貧富、機会の格差）の解消を促すと期待できる。

では、大学で開講される情報関連科目において、どのような目標や内容が求められるのだろうか。第一に、多くの学生がコンピュータなどの情報通信機器を適切に利用できるようになることである。現状では、高等学校までの教育課程で学生に情報処理技能を修得させることは困難であると思われる。そこで、大学では基礎的なコンピュータ技能の修得を第一の目標とし、第二の目標として、情報を取得、処理、発信するための応用的な技能の修得を目指すことが重要である。また、第三として、情報通信技術の使用に関するモラルやルールの浸透である。これらのことから、大学ではコンピュータの使用よりも、利用を目指した教育が求められるだろう。

## 引 用 文 献

- 文部科学省（2004）平成16年度大学における教育内容の改革状況調べ  
[[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/daigaku/04052801/001.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/daigaku/04052801/001.htm)]
- 文部科学省(1998) 中学校学習指導要領（平成10年度改訂版）  
[[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shuppan/sonota/990301c.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301c.htm)]
- 文部科学省(1999) 高等学校学習指導要領（平成10年度改訂版）  
[[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shuppan/sonota/990301d.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301d.htm)]

# プロポリスのナタ豆ウレアーゼ活性阻害作用

三嶋智之<sup>1)</sup>・川島拓司<sup>2)</sup>・中村 正<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜医療科学大学保健科学部衛生技術学科    <sup>2)</sup> 株式会社秋田屋本店  
(2007年1月15日受理)

## Effects of propolis on Jack bean urease activity

Tomoyuki MISHIMA, Takuji KAWASHIMA, Tadashi NAKAMURA

### ABSTRACT

ウレアーゼ (EC 3.5.1.5) は尿素をアンモニアと二酸化炭素にまで分解する酵素であり, Jack bean (ナタ豆) や様々な細菌が有している。*Helicobacter Pylori* (ピロリ菌) ではこのウレアーゼを有することで, ヒトなどの胃中で生存が可能となっている。ウレアーゼのサブユニットはナタ豆や各細菌間において違いがあるものの, アミノ酸配列はよく相同している。そこで本研究ではミツバチの生産物であるプロポリスのウレアーゼ阻害作用を調べるためにナタ豆ウレアーゼを実験に使用し, ピロリ菌をはじめとする細菌による疾病の予防効果を調べるモデルとした。実験には濃度の違うブラジル産プロポリスエタノール抽出液 (3種類) をウレアーゼの反応系にそれぞれ添加し, アンモニアの生成量を測定した。その結果, 3種類とも高濃度で反応液に添加した際に強い阻害作用を示した。また, 使用したプロポリスは高濃度抽出液ほど強い阻害作用を示した。以上のことからプロポリスはナタ豆ウレアーゼの阻害作用を示し, ウレアーゼを有する細菌に対する抗菌効果が推測された。

**Keywords :** propolis, urease, inhibition

### Introduction

ヒトをはじめ高等動物にとってタンパク質の代謝最終産物の一つであるアンモニアは強い毒性を有するため, 最終的には尿素として排泄される。一方環境的には, 尿素を多量に含むそれら排泄物は様々な微生物の窒素源として利用される。その際, 尿素はウレアーゼ (EC 3.5.1.5) によってアンモニアと二酸化炭素にまで分解される。

ウレアーゼは Sumner によって Jack bean (ナタ豆) よりはじめて結晶化されたタンパク質であり, 様々な細菌からも単離されている<sup>1,2)</sup>。各生物種におけるウレアーゼはサブユニットに違いがあるものの, アミノ酸配列に関してよく保存されており, これはナタ豆と *Helicobacter Pylori* (ピロリ菌) の間でも同様である<sup>1)</sup>。

ピロリ菌は1987年に Warren と Marshall によってヒト胃粘膜より発見された<sup>3)</sup>。ピロリ菌はヒトを含め多くの哺乳類の胃に生息する螺旋菌であり, 胃炎, 胃潰

瘍, さらに胃癌を誘発するとされ, その発見以来広く研究されている。ピロリ菌が強い酸性 (pH 1~) である胃液中でも生存できる理由は, ウレアーゼにより胃粘膜中の尿素を分解し, 生成したアンモニアで菌体周囲の塩酸を中和しているためである。

世界的にピロリ菌の感染率は発展途上国で高く, 先進国で低い。これは上下水道の整備など衛生状態の関与が大きいことが原因といえる。日本人では1986年の調査では40歳を境にして高齢者では発展途上国型の高い感染率を示し, 現在では60歳を境としている。しかしながら日本人の感染率は世界的に見ても先進国中高く, 二人に一人が感染しているとされている。

実際にピロリ菌が粘膜障害を引き起こすメカニズムは以下のような説が挙げられる; ①ピロリ菌の産生したアンモニアによりクロラミンといった細胞毒性の強い化合物が生じるため, ②ピロリ菌の産生する毒素により粘膜細胞に隙間ができるため, ③ピロリ菌の感染により好中球が遊走し, それが放出する活性酸素によ

り細胞が障害を受ける, ④ピロリ菌が直接粘膜組織を破壊する, などである。実際にはこれらの要因が一つではなく, いくつかが絡んでいると考えられるが, ピロリ菌が粘膜障害を引き起こす主な原因であることは, 除菌することで障害が治癒することからも容易に理解できる。現在, ピロリ菌の除菌に対して有効な手段としてはプロトンポンプ阻害剤 (PPI) と抗生物質の二種を組み合わせる方法がある。しかしながらこれらの治療薬には下痢, 肝機能異常, 味覚異常などの副作用も認められるため, 使用に関しては注意が必要とされる。

そこで最近ではこのピロリ菌に対して予防効果を有する食品の研究が進められている。その作用機序については不明な点が多いものの, 緩やかな作用で予防を期待できる食品の役割は大きい。その中で, ピロリ菌のウレアーゼ活性を阻害することで, 除菌の可能性があると考えられる。

本研究ではミツバチの産生するプロポリスに焦点を当てた。プロポリスはミツバチの巣の抗菌物質として役立っていると考えられており<sup>4,5)</sup>, その成分としては植物を由来としてフラボノイドやカフェ酸などを多く含み<sup>5)</sup>, 非常に強い抗酸化作用も示す<sup>6)</sup>。

本研究では入手が容易なナタ豆由来のウレアーゼを, プロポリスのウレアーゼ活性阻害作用を調べるためのモデルとして使用することとした。

## Materials and Methods

### Materials

ブラジル産のプロポリスは秋田屋本店株式会社製品を用いた。なお, プロポリスはエタノール抽出物を使用し, 秋田屋本店の規格として Brix 計での測定値で表される。プロポリスは Brix= 37.2 (サンプル A), 50.0 (サンプル B), 53.0 (サンプル C) の 3 サンプルを使用した。なお Brix 計での測定値は抽出物濃度の高いものほど高値を示す。尿素およびネスラー試薬は和光純薬工業株式会社より, ウレアーゼ (ナタ豆由来) はナカライテスク株式会社より購入した。またその他の試薬はナカライテスク株式会社より購入した。

### Methods

酵素反応 ; 3.0 mL H<sub>2</sub>O, 0.7 mL の 1 mM EDTA を含む 0.2 mM リン酸ナトリウムバッファー (pH 7.0), 0.1 mL の 0.5 M 尿素, 0.1 mL の希釈したプロポリスを混合したものに, 0.1 mL の 0.5 µg/mL ウレアーゼ溶液を添加

することで反応を開始した。このときプロポリスは DMSO で希釈し, 反応液中で 2-8 µL/mL となるよう調整した。酵素反応は 30℃ に 5 分間放置することで行い, 反応後, 1 mL の 0.5 M HCl を添加することで停止した。

Conway 微量拡散法によるアンモニアの捕集 ; Conway の微量拡散装置の模式図を Fig. 1 に示した。Conway の微量拡散容器内の外室 A 部に酵素反応液 1.0 mL を置き, 外室 B 部には飽和炭酸カリウム溶液 1.0 mL を置いた。内室に 1.0 mL の 2.5 mM 硫酸を置き, 留め金にてグリースを塗布した蓋をしっかりと閉じた。Conway 微量拡散容器を傾け, 酵素反応液と飽和炭酸カリウムを混合し, 室温にて 2 時間放置することで, 遊離したアンモニアを 2.5 mM 硫酸に捕集させた。

ネスラー法によるアンモニア測定 ; 0.5 mL のネスラー試薬を 4.3 mL の純水に希釈し, そこにアンモニアを捕集させた硫酸 0.2 mL をよく攪拌しながら添加した。室温にて 15 分間放置した後, 30 分以内に吸光度 420 nm にて測定した。

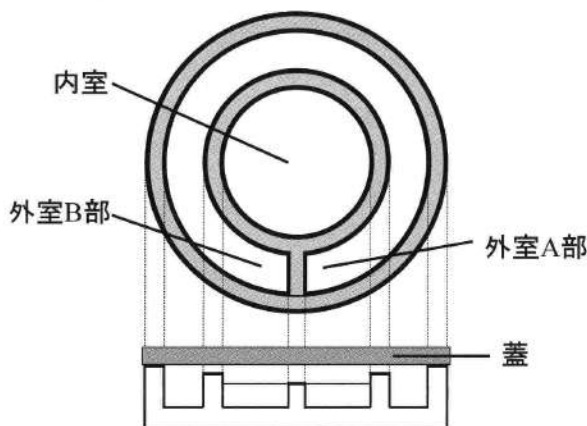


Fig. 1 Conway's unit

## Results

Figure 2 には各プロポリスサンプルを各試験濃度にて反応液中に添加した際の尿素由来のアンモニア発生量を示した。ウレアーゼの作用によるアンモニア生成量は, 高濃度 (高 Brix 値) 抽出液ほど, また反応液中に高濃度で添加したときほど少なくなった。その結果からプロポリス無添加におけるアンモニア発生量を 100% として, プロポリス添加時のアンモニア発生率を算出した。またこのときの値からアンモニア発生量を 50% まで阻害するプロポリス添加濃度を IC<sub>50</sub> (Inhibiting Concentration 50%) として算出した (Fig. 3)。IC<sub>50</sub> 値



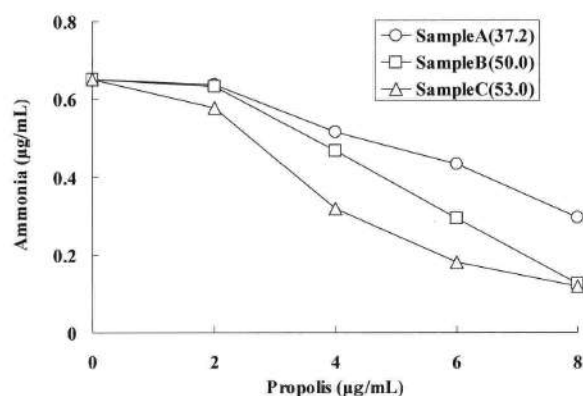


Fig. 2 Inhibition of urease reaction by each propolis extract was indicated. Propolis extract concentration was set at 0, 2, 4, 6, and 8 mg/ml. Incubations were performed for 5 min at 30 °C. Ammonia produced from urea was measured by Nessler method.

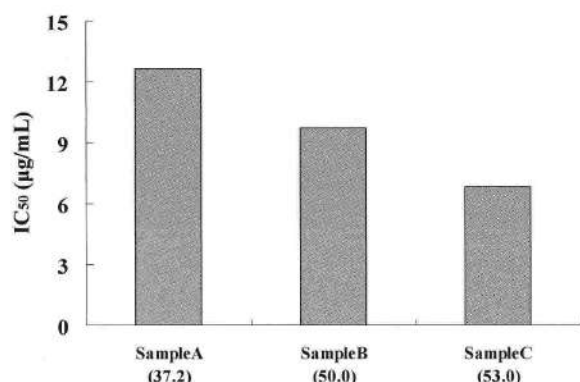


Fig. 3 IC<sub>50</sub> value of urease reaction was estimated. For condition of the reaction, see legend for Fig. 2.

は、サンプル A では12.6 μg/mL, サンプル B では9.7 μg/mL, サンプル C では6.8 μg/mL であり、高濃度のプロポリス サンプルほど IC<sub>50</sub> 値は低値を示した。

## Discussion

最近ではピロリ菌の引き起こす疾病に対する予防効果を発揮する様々な食品が研究されている。これまでにヨーグルト (乳酸菌)<sup>7)</sup>, マヌカハチミツ<sup>8)</sup>などにその予防効果が期待されている。その作用機序は食品によって様々であるが、ピロリ菌のウレアーゼを阻害することでピロリ菌の胃中生存を抑えることが可能であるとも考えられる。そこで本件研究ではウレアーゼ阻害作用を調べるためのモデルとして、入手が容易なナタ豆ウレアーゼ酵素活性阻害作用を調べた。

今回使用したプロポリスはブラジル産の源塊からエタノール抽出したプロポリスを使用した。本研究では希釈したプロポリスほどウレアーゼの阻害作用が低くなった (Fig. 2)。また阻害作用はサンプル C > サンプル B > サンプル A の順に強かった。高 Brix 値のプロポリスは抽出成分が多く含まれており、高濃度抽出液ほど阻害作用は強かった。以上の結果からプロポリス中の成分が酵素活性を阻害していることが示唆された。またこのことからウレアーゼを有する細菌に対する抗菌効果が推測された。

プロポリスにはフラボノイドをはじめ、カフェ酸など非常に多くの植物由来成分が含まれているが、現在でもその成分については未知の部分が多い。その中に健康へ寄与する物質が含まれているとされ、民間療法での使用をはじめ健康食品としても利用されている。

本研究ではエタノール抽出物を使用した。水溶性抽出物についても同様の研究を行う必要がある。さらに実際にピロリ菌由来のウレアーゼを用いて同様の試験を行う必要がある。今後、阻害作用を示すプロポリス中の成分の解明を行い、またその産地、抽出方法の違いでの阻害作用の違いを明らかにする。

## References

- 1) Mobley HL, Island MD, Hausinger RP. 1995. Molecular biology of microbial ureases. *Microbiol Rev* 59: 451-480.
- 2) Mobley HL, Hu LT, Foxal PA. 1991. Helicobacter pylori urease: properties and role in pathogenesis. *Scand J Gastroenterol Suppl* 187: 39-46.
- 3) Marshall BJ, Warren JR. 1984. Unidentified curved bacilli in the stomach of patients with gastritis and peptic ulceration. *Lancet* 1: 1311-1315.
- 4) Karl von Frish. 1993. Bees their vision, chemical senses, and language. 2<sup>nd</sup> ed.
- 5) 酒井哲夫. 1992. ミツバチの話. 第一版.
- 6) 宇佐美英治, 草野源次郎, 片寄貴則, 輪千浩史, 瀬山義幸. 2004. 天然物中の水溶性抗酸化因子及び脂溶性抗酸化因子による抗酸化作用の評価. *Yakugaku Zasshi* 124: 847-850.
- 7) 木村勝紀, 坂本伊知子, 五十嵐宗喜, 高木敦司, 三輪剛, 相場勇志, 古賀泰裕. 2003. ヘリコバクター・ピロリ感染症に対するプロバイオティクスの開発. *Bioscience and Microflora* 22: 1-4.
- 8) al Somal N, Coley KE, Molan PC, Hancock BM. 1994. Susceptibility of Helicobacter pylori to the antibacterial activity of manuka honey. *J R Soc Med* 87: 9-12.

# 数式処理ソフト Mathematica を用いた曲線に関する動画教材

藤垣康子<sup>1)</sup>・藤垣雅司<sup>2)</sup>・藤垣佳子<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜医療科学大学放射線技術学科 <sup>2)</sup> 岐阜工業高等専門学校自然科 <sup>3)</sup> 中部大学工学部非常勤講師  
(2007年1月15日受理)

## Animated teaching simulations made by Mathematica for studying curved line

Yasuko FUJIGAKI, Masashi FUJIGAKI and Yoshiko FUJIGAKI

### 要 旨

数式処理ソフト Mathematica を用いて、曲線に関する動画教材を作成した。平面曲線の例として、直線上を滑らずに転がっていく円の周上の1点が描く軌跡であるサイクロイドと、大円に内側から接して滑らずに転がっていく小円の周上の1点が描く軌跡である内サイクロイドを扱った。これらの曲線が定義に従って描かれていく様子と、 $x$ 座標・ $y$ 座標の変化を示すグラフとを対応させる動画を作成した。空間曲線の例として、等速で回転する円が中心軸方向に一定の速さで動くとき、円周上の1点が描く軌跡である円螺旋を扱った。曲線を描くと同時に接ベクトル、主法線ベクトル、従法線ベクトルから成る動標構を表示し、動標構の変化率に関するフルネ・セレーの公式が視覚的に捉えられるような動画教材を作成した。

**Keywords:** Mathematica, 動画教材, グラフィックス, 平面曲線, 空間曲線, サイクロイド, 内サイクロイド, 螺旋, フルネ・セレーの公式, 動標構

### 1. ま え が き

数学に現われる関数の厳密な取り扱いを理解する上で、関数の振舞や関数の取扱いをグラフによって視覚化し、正しいイメージを学習者に持たせることは意味があると考えられる。特に動画を用いてグラフを表わすと、豊富なイメージを持たせることができ理解が一層深まると共に、好奇心をかきたてることにより学習意欲の向上にもつながると思われる<sup>1)~3)</sup>。

このような考えに基づきこれまでに、一変数関数の微分・積分の定義や級数展開、二変数関数の微分・積分の定義や級数展開を扱った<sup>4)~7)</sup>。これまでと同様に、数式処理ソフト Mathematica を用いて新たに一変数関数の2ないし3個の組である空間曲線の振舞を扱った動画教材を作成したので、これらについて報告する。

### 2. 平面曲線と、 $x$ , $y$ 座標の振舞

連続な2個の関数  $x(t)$ ,  $y(t)$  で指定される点  $(x(t)$ ,

$y(t))$  は平面曲線となる。一例として、直線上を滑らずに一定の速さで回転していく半径  $a$  の円の周上の一点  $P(x(t), y(t))$  の描く曲線であるサイクロイド曲線を扱ってみる。最初点  $P$  が原点にあり、時間  $t$  の経過につれて円が角速度  $\omega$  で右向きに回転しながら滑らずに  $x$  軸の正方向へ転がっていくとすると、円の中心点  $P_0(X, Y)$  は速度  $(a\omega, 0)$  で移動し

$$(X, Y) = (a\omega t, a) \quad (1)$$

となる。円の中心から見た点  $P$  の動きは回転運動で、

$$\overrightarrow{P_0P} = -a(\sin\omega t, \cos\omega t) \quad (2)$$

であるので、点  $P(x, y)$  は

$$x = a(\omega t - \sin\omega t), y = a(1 - \cos\omega t) \quad (3 \cdot a, b)$$

となる。サイクロイド曲線を描く点  $P$  の運動が、 $(3 \cdot a, b)$  式で表わされるような  $x$  軸方向と  $y$  軸方向の運動の合成として表わされることを視覚的に示すため

に, Mathematica を用いて動画を作成する。円が滑らずに  $x$  軸上を転がっていく様子と, (3・a), (3・b) 式で表わされるそれぞれの点の運動の様子とが対応するような形で同時に表示する必要がある。そのためにそれぞれの運動を示すグラフを作成し, それらを結合するために文献3)ではじめて用いた Epilog と Rectangle のコマンドを利用する方法によって作成したプログラムが付録1である。ただし, 簡単のため  $a = \omega = 1$  とした。このプログラムによって作られる動画の一場面が図1である。この動画によって,  $x$  軸方向の運動が中心点の直線運動と中心点の回りの単振動の重ね合わせになっていることと,  $y$  軸方向には単振動していることが視覚的に理解される。

2次元曲線のもう一つの例として, 半径  $r_1 + r_2$  の大円の周に内側から接して, 半径  $r_2$  の小円が滑らずに一定の角速度  $\omega_2$  で右回転しながら転がっていく場合, 小円の周上の点  $P(x, y)$  の軌跡を調べる。この軌跡は内サイクロイド曲線と呼ばれる。小円の中心点  $O_2(x_1, y_1)$  は大円の中心点  $O(0, 0)$  を中心にした半径  $r_1$  の円の周上を角速度  $\omega$  で左回りに動くことになり, 滑らない条件より

$$\omega_2 = \frac{r_1}{r_2} \omega \quad (4)$$

が成立する。中心点  $O_2(x_1, y_1)$  は円運動

$$(x_1, y_1) = (r_1 \cos \omega t, r_1 \sin \omega t) \quad (5)$$

を行い, 点  $O_2$  から点  $P$  に引いたベクトル  $\overrightarrow{O_2P} = (x_2, y_2)$  は円運動

$$(x_2, y_2) = (r_2 \cos \frac{r_1}{r_2} \omega t, -r_2 \sin \frac{r_1}{r_2} \omega t) \quad (6)$$

を行うので, 点  $P(x, y)$  はこの2つの円運動を合成した

$$x = r_1 \cos \omega t + r_2 \cos \frac{r_1}{r_2} \omega t \quad (7 \cdot a)$$

$$y = r_1 \sin \omega t - r_2 \sin \frac{r_1}{r_2} \omega t \quad (7 \cdot b)$$

によって表わされる内サイクロイド運動を行うことになる。前の例のサイクロイド運動と同様に, 点  $P$  の  $x$  座標,  $y$  座標の時間変化を表わすグラフも同時に表示する動画のプログラムは付録2のようになる。ただし, 簡単のために  $r_1 = 2, r_2 = 1, \omega = 1$  とした。このプログラムによって出力される動画の一場面が図2である。この動画によって, 内サイクロイド運動では  $x$

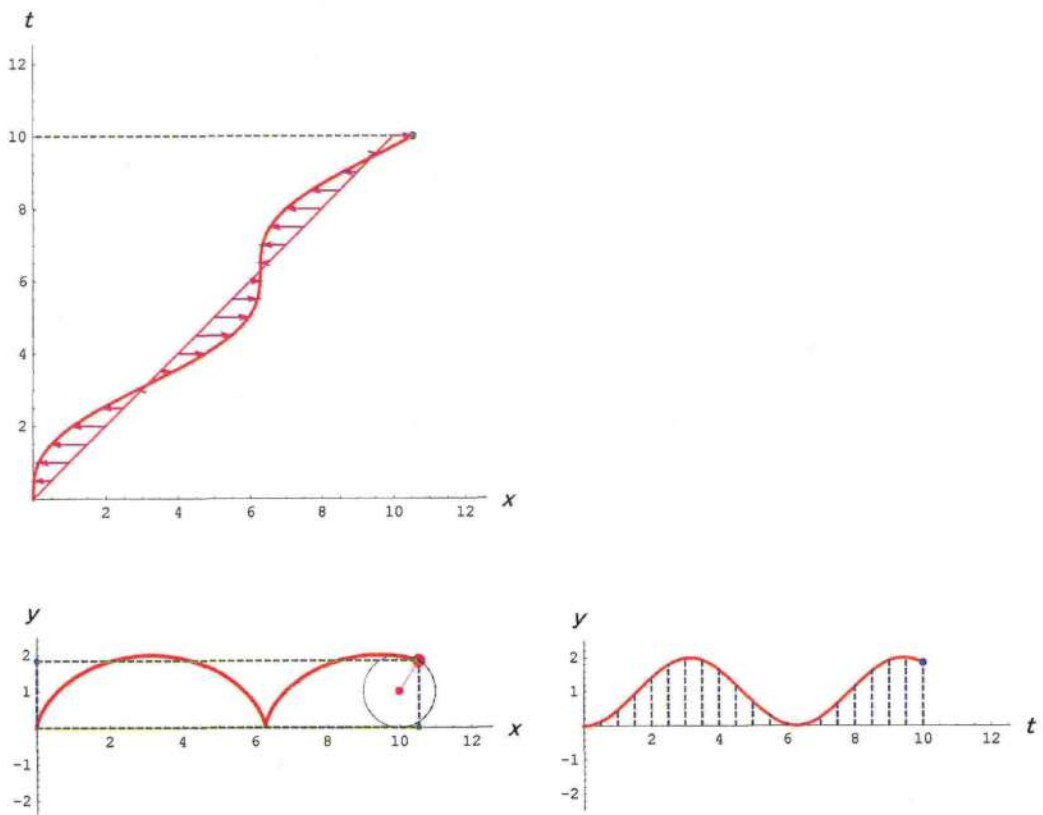


図1 サイクロイドと  $x$  座標・ $y$  座標の時間変化

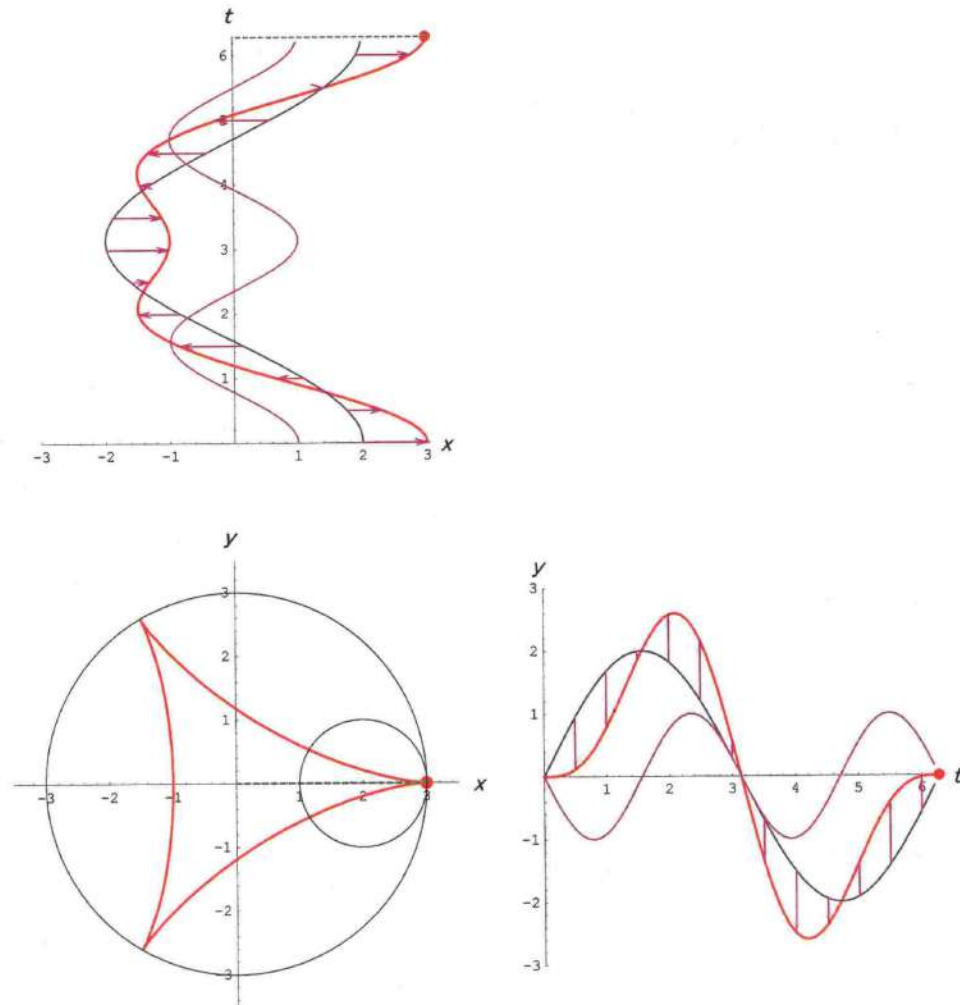


図2 内サイクロイドと  $x$  座標・ $y$  座標の時間変化

軸方向,  $y$  軸方向とも2つの単振動の重ね合わせになっていることが視覚的に理解できる。

### 3. 空間曲線と Frenet - Serret の公式

点  $P$  の位置ベクトル  $\mathbf{r} = (x, y, z)$  がパラメータ  $t$  に関して無限回微分可能であるとして空間曲線が描かれる。曲線に沿って測った長さ  $s$  をパラメータとすることも可能であり, この2つのパラメータの微小変化  $ds, dt$  の間には

$$ds = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2} dt \quad (8)$$

の関係が成り立つ。ただし,

$$\dot{\mathbf{r}} = (\dot{x}, \dot{y}, \dot{z}) = \left( \frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt}, \frac{dz}{dt} \right) \quad (9)$$

とし, 以下では  $t$  に関する微分は上側のドットを用いて表わすことにする。曲線長  $s$  に関する微分はダッシュを用いることにすると, 曲線の接ベクトル  $\mathbf{t}$  は

$$\mathbf{t} = \mathbf{r}' = \left( \frac{dx}{ds}, \frac{dy}{ds}, \frac{dz}{ds} \right) \quad (10)$$

によって定義され,  $|\mathbf{t}| = 1$  である。曲線の主法線ベクトル  $\mathbf{n}$  は

$$\mathbf{n} = \frac{\mathbf{r}''}{|\mathbf{r}''|} \quad (11)$$

によって定義され,  $|\mathbf{n}| = 1, \mathbf{t} \cdot \mathbf{n} = 0$  であり, 従法線ベクトル  $\mathbf{b}$  は

$$\mathbf{b} = \mathbf{t} \times \mathbf{n} \quad (12)$$

によって定義されて,  $|\mathbf{b}| = 1, \mathbf{t} \cdot \mathbf{b} = 0, \mathbf{n} \cdot \mathbf{b} = 0$  である。これらの3個のベクトルの組  $\{\mathbf{t}, \mathbf{n}, \mathbf{b}\}$  は, 曲線に沿って変化する正規直交基底を作っていて, 動標構と呼ばれる。動標構の曲線長  $s$  に関する変化率は Frenet - Serret の公式

$$\mathbf{t}' = \kappa \mathbf{n} \quad (13 \cdot a)$$



$$\mathbf{n}' = -\kappa \mathbf{t} + \tau \mathbf{b} \quad (13 \cdot b)$$

$$\mathbf{b}' = -\tau \mathbf{n} \quad (13 \cdot c)$$

を満たしていて、曲率 $\kappa$ と捩率 $\tau$ は

$$\kappa = |\mathbf{r}''|, \tau = \mathbf{b} \cdot \mathbf{n}' \quad (14 \cdot a, b)$$

によって定義される。パラメーター $s$ の変化とともに曲線がどのように変化しながら描かれるかを指示する曲率 $\kappa$ と捩率 $\tau$ の意味を視覚的にとらえるために、曲線を描きながら動標構の変化の様子を示す動画を作成するとよい。

例として円螺旋を扱うこととし、

$$\mathbf{r} = (a \cos t, a \sin t, ct) \quad (15)$$

とする。この場合

$$ds = \sqrt{a^2 + c^2} dt \quad (16 \cdot a)$$

$$\mathbf{t} = \frac{1}{\sqrt{a^2 + c^2}}(-a \sin t, a \cos t, c) \quad (16 \cdot b)$$

$$\mathbf{n} = (-\cos t, -\sin t, 0) \quad (16 \cdot c)$$

$$\mathbf{b} = \frac{1}{\sqrt{a^2 + c^2}}(c \sin t, -c \cos t, a) \quad (16 \cdot d)$$

$$\kappa = \frac{a}{a^2 + c^2}, \quad \tau = \frac{c}{a^2 + c^2} \quad (16 \cdot e, f)$$

となることが容易に確かめられる。また、 $t, \mathbf{n}, \mathbf{b}$ の $s$ に対する変化率は

$$\mathbf{t}' = -\frac{a}{a^2 + c^2}(\cos t, \sin t, 0) \quad (17 \cdot a)$$

$$\mathbf{n}' = \frac{1}{\sqrt{a^2 + c^2}}(\sin t, -\cos t, 0) \quad (17 \cdot b)$$

$$\mathbf{b}' = \frac{c}{a^2 + c^2}(\cos t, \sin t, 0) \quad (17 \cdot c)$$

となり、Frenet-Serretの公式(13・a, b, c)を満たしていることが確かめられる。螺旋と動標構の変化の様子を同時に示す動画を描くプログラムが付録3であり、出力される動画の一場面が図3である。動画の各場面でFrenet-Serretの公式が成り立っていることが確認できる上、動画では、接ベクトル $\mathbf{t}$ によって先導され、主法線ベクトルの方向に曲り、接触平面が従法線ベクトル $\mathbf{b}$ と直交する形で方向を変えながら曲線が描かれていく様子を見ることができる。なお、動画の中で3次元ベクトルを表示する必要があるが、3次元的矢印を直接描くコマンドがMathematicaの中に準備されていないので、直線を組み合わせて作る必要がある。ここでは、ベクトルと $z$ 軸が作る平面内で、ベクトルと $30^\circ$ の角をなす2方向にベクトルの長さの $\frac{1}{4}$ と

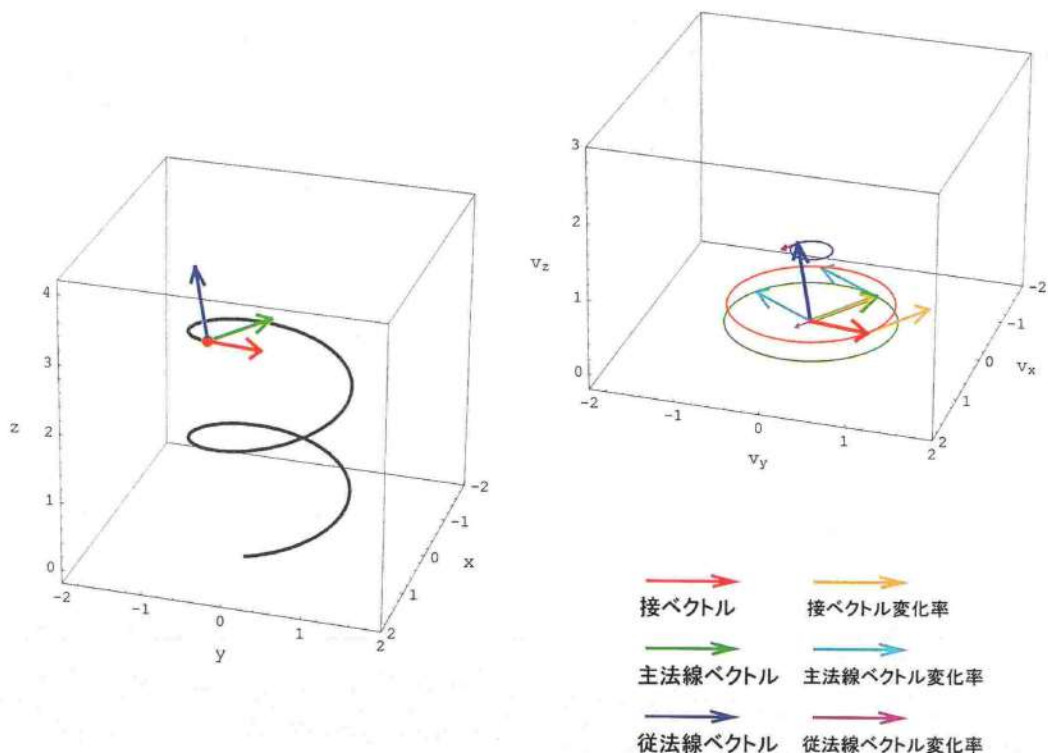


図3 螺旋と動標構の変化



なる直線を引くことによって、矢の先端部分を作るようにした。

#### 4. あ と が き

平面曲線については、リサージュ図形的な  $x, y$  座標の変化を同時に対比させるような動画を作成し、サイクロイドと内サイクロイドの場合を扱った。なお、サイクロイド曲線や内、外のサイクロイド曲線自身を Mathematica を使って動画で描くプログラムは、すでに文献 9) に紹介されている。外サイクロイドやトロコイド、内外のトロコイドの動画例は、ここで紹介したプログラムから直ちに作ることができる。空間曲線の場合のように、接線ベクトル、法線ベクトルの変化も同時に表示する動画も興味深い。また、極座標表示による曲線についても調べてみたい。空間曲線に関して

も、ここで扱った円螺旋以外の各種曲線について動画を作成すると良いと思われる。

#### 文 献

- 1) 藤垣雅司, 藤垣康子, 岐阜高専紀要, 38 (2003), 89
- 2) 藤垣雅司, 藤垣康子, 岐阜高専紀要, 40 (2005), 125
- 3) 藤垣雅司, 藤垣康子, 岐阜高専紀要, 41 (2006), 113
- 4) 藤垣康子, 藤垣雅司, 岐阜医療短大紀要, 19 (2003), 55
- 5) 藤垣雅司, 藤垣康子, 久綱正和, 岡田章三, 中島泉, 酒井道宏, 岐阜高専紀要, 39 (2004), 127
- 6) 藤垣康子, 藤垣雅司, 岐阜医療短大紀要, 20 (2005), 79
- 7) 藤垣康子, 藤垣雅司, 藤垣佳子, 岐阜医療短大紀要, 21 (2006), 43
- 8) 藤垣雅司, 藤垣康子, 岐阜高専紀要, 42 (2007), 135
- 9) 小林道正, Mathematica による関数グラフィックス 森北出版 (1997)

#### 付録 1 サイクロイドを描く動画のプログラム

```
<< Graphics`Arrow`;
cycloid[t_] := Module[{curve, point, cpoint, arrow, xpoint, ypoint, xline, yline, xcoord, ycoord, circle, rolled},
  curve = {Hue[0.99], Thickness[0.01], Line[Table[{s - Sin[s], 1 - Cos[s]}, {s, 0, t, 0.1}]]};
  point = {Hue[0.99], PointSize[0.03], Point[{t - Sin[t], 1 - Cos[t]}]};
  cpoint = {Hue[0.9], PointSize[0.02], Point[{t, 1}]};
  arrow = {Hue[0.85], Arrow[{t, 1}, {t - Sin[t], 1 - Cos[t]}, HeadCenter -> 0.1, HeadLength -> .03]};
  xpoint = {Hue[0.4], PointSize[0.015], Point[{t - Sin[t], 0}]};
  ypoint = {Hue[0.6], PointSize[0.015], Point[{0, 1 - Cos[t]}]};
  circle = Circle[{t, 1}, 1];
  rolled = {Hue[0.8], Dashing[{0.01}], Line[Table[{t - Sin[s], 1 - Cos[s]}, {s, 0, t, 0.1}]]};
  xline = {Hue[0.6], Dashing[{0.01}], Thickness[0.006], Line[{t - Sin[t], 0}, {t - Sin[t], 1 - Cos[t]}]};
  yline = {Hue[0.4], Dashing[{0.01}], Thickness[0.006], Line[{0, 1 - Cos[t]}, {t - Sin[t], 1 - Cos[t]}]};
  xcoord = {Hue[0.4], Dashing[{0.01}], Thickness[0.006], Line[{0, 0}, {t - Sin[t], 0}]};
  ycoord = {Hue[0.6], Dashing[{0.01}], Thickness[0.006], Line[{0, 1 - Cos[t]}, {0, 0}]};
  Show[Graphics[{curve, point, cpoint, arrow, xpoint, ypoint, xline, yline, xcoord, ycoord, circle, rolled}],
    Axes -> True,
    AxesLabel ->
    {FontForm["x", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}], FontForm["y ", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}]},
    PlotRange -> {{0, 4  $\pi$ }, {-2.5, 2.5}}, AspectRatio -> Automatic, DisplayFunction -> Identity];
xcycloid[t_] := Module[{curve, tline, xpoint, xline, xosc, xoscillation},
  curve = {Hue[0.99], Thickness[0.008], Line[Table[{s - Sin[s], s], {s, 0, t, 0.1}]]};
  tline = {Hue[0.9], Thickness[0.006], Line[Table[{s, s], {s, 0, t, 0.1}]]};
  xpoint = {Hue[0.4], PointSize[0.02], Point[{t - Sin[t], t}]};
  xline = {Hue[0.4], Dashing[{0.01}], Thickness[0.006], Line[{t - Sin[t], t}, {0, t}]};
  xosc = {Hue[0.75], Thickness[0.006], Line[{t - Sin[t], t}, {t, t}]};
  xoscillation = Table[{Hue[0.85], Thickness[0.006], Arrow[{s, s], {s - Sin[s], s}, HeadCenter -> 0.1, HeadLength ->
    {s, 0, t, 0.5}]}];
  Show[Graphics[{curve, tline, xpoint, xline, xosc, xoscillation}], Axes -> True, AxesLabel ->
  {FontForm["x", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}], FontForm["t ", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}]},
  PlotRange -> {{0, 4  $\pi$ }, {0, 4  $\pi$ }}, AspectRatio -> Automatic, DisplayFunction -> Identity];
ycycloid[t_] := Module[{curve, ypoint, yline, ylines},
  curve = {Hue[0.99], Thickness[0.008], Line[Table[{s, 1 - Cos[s]}, {s, 0, t, 0.1}]]};
  ypoint = {Hue[0.6], PointSize[0.02], Point[{t, 1 - Cos[t]}]};
  yline = {Hue[0.6], Thickness[0.006], Dashing[{0.01}], Line[{t, 0}, {t, 1 - Cos[t]}]};
  ylines = Table[{Hue[0.6], Thickness[0.006], Dashing[{0.01}], Line[{s, 0}, {s, 1 - Cos[s]}]}, {s, 0, t, 0.5}];
  Show[Graphics[{curve, ypoint, yline, ylines}], Axes -> True, AxesLabel ->
  {FontForm["t", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}], FontForm["y ", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}]},
  PlotRange -> {{0, 4  $\pi$ }, {-2.5, 2.5}}, AspectRatio -> Automatic, DisplayFunction -> Identity];
comp[t_] := Module[{incycloid, inxcycloid, incycloid},
  incycloid = cycloid[t]; inxcycloid = xcycloid[t]; incycloid = ycycloid[t];
```

```
Show[Graphics[{}], Axes -> False, AspectRatio -> Automatic, PlotRange -> All,
  Epilog -> {Rectangle[{-0.5, 30}, {30, 60}, inxcycloid],
    Rectangle[{0, 0}, {30, 38}, incycloid],
    Rectangle[{32, 0}, {60, 38}, inycycloid}], DisplayFunction -> $DisplayFunction];
Do[comp[t], {t, 0, 4  $\pi$ , 0.2}];
```

## 付録2 内サイクロイドを描く動画のプログラム

```
<< Graphics`Arrow`; Clear[hypocycloid]; Clear[xhypocycloid]; Clear[yhypocycloid];
hypocycloid[t_] := Module[{curve, point, xline, yline, circle1, circle2, x, x1, x2, y, y1, y2},
   $r_1 = 2; r_2 = 1; \omega = 1; \omega_2 = \frac{r_1}{r_2} \omega;$ 
  {x1, y1} = r1 {Cos[ $\omega$  t], Sin[ $\omega$  t]}; {x2, y2} = r2 {Cos[ $\omega_2$  t], -Sin[ $\omega_2$  t]};
  {x, y} = {x1, y1} + {x2, y2};
  curve = {Hue[0.99], Thickness[0.007], Line[Table[{r1 Cos[ $\omega$  s] + r2 Cos[ $\omega_2$  s], r1 Sin[ $\omega$  s] - r2 Sin[ $\omega_2$  s]}, {s, 0, t}]}];
  point = {Hue[0.99], PointSize[0.03], Point[{x, y}]}];
  circle1 = Circle[{0, 0}, r1 + r2]; circle2 = Circle[{r1 Cos[ $\omega$  t], r1 Sin[ $\omega$  t]}, r2];
  xline = {Hue[0.6], Dashing[{0.01}], Thickness[0.006], Line[{x, 0}, {x, y}]}];
  yline = {Hue[0.4], Dashing[{0.01}], Thickness[0.006], Line[{0, y}, {x, y}]}];
  Show[Graphics[{curve, point, xline, yline, circle1, circle2}], Axes -> True,
    AxesLabel ->
  {FontForm["x", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}], FontForm["y", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}]},
  PlotRange -> {{-3.5, 3.5}, {-3.5, 3.5}}, AspectRatio -> Automatic, DisplayFunction -> Identity];
xhypocycloid[t_] := Module[{curve, curve1, curve2, xpoint, xline, x2osc, x, x1, x2, y, y1, y2},
  {x1, y1} = r1 {Cos[ $\omega$  t], Sin[ $\omega$  t]}; {x2, y2} = r2 {Cos[ $\omega_2$  t], Sin[ $\omega_2$  t]};
  {x, y} = {x1, y1} + {x2, y2};
  curve = {Hue[0.99], Thickness[0.008], Line[Table[{r1 Cos[ $\omega$  s] + r2 Cos[ $\omega_2$  s], s}, {s, 0, t, 0.1}]}];
  xpoint = {Hue[0.99], PointSize[0.03], Point[{x, t}]}];
  xline = {Hue[0.4], Dashing[{0.01}], Thickness[0.006], Line[{x, t}, {0, t}]}];
  curve1 = {Hue[0.75], Thickness[0.006], Line[Table[{r1 Cos[ $\omega$  s], s}, {s, 0, t, 0.1}]}];
  curve2 = {Hue[0.85], Thickness[0.006], Line[Table[{r2 Cos[ $\omega_2$  s], s}, {s, 0, t, 0.1}]}];
  x2osc = Table[{Hue[0.85], Thickness[0.006], Arrow[{r1 Cos[ $\omega$  s], s}, {r1 Cos[ $\omega$  s] + r2 Cos[ $\omega_2$  s], s},
    HeadCenter -> 0.1, HeadLength -> .03}], {s, 0, t, 0.5}];
  Show[Graphics[{curve, curve1, curve2, xpoint, xline, x2osc}], Axes -> True,
    AxesLabel ->
  {FontForm["x", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}], FontForm["t", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}]},
  PlotRange -> {{-3, 3}, {0, 2  $\pi$ }}, AspectRatio -> Automatic, DisplayFunction -> Identity];
yhypocycloid[t_] := Module[{curve, curve1, curve2, ypoint, yline, y2osc, x, x1, x2, y, y1, y2},
  {x1, y1} = r1 {Cos[ $\omega$  t], Sin[ $\omega$  t]}; {x2, y2} = r2 {Cos[ $\omega_2$  t], -Sin[ $\omega_2$  t]};
  {x, y} = {x1, y1} + {x2, y2};
  curve = {Hue[0.99], Thickness[0.008], Line[Table[{s, r1 Sin[ $\omega$  s] - r2 Sin[ $\omega_2$  s]}, {s, 0, t, 0.1}]}];
  ypoint = {Hue[0.99], PointSize[0.03], Point[{t, y}]}];
  yline = {Hue[0.6], Dashing[{0.01}], Thickness[0.006], Line[{t, y}, {t, 0}]}];
  curve1 = {Hue[0.75], Thickness[0.006], Line[Table[{s, r1 Sin[ $\omega$  s]}, {s, 0, t, 0.1}]}];
  curve2 = {Hue[0.85], Thickness[0.006], Line[Table[{s, -r2 Sin[ $\omega_2$  s]}, {s, 0, t, 0.1}]}];
  y2osc = Table[{Hue[0.85], Thickness[0.006], Arrow[{s, r1 Sin[ $\omega$  s]}, {s, r1 Sin[ $\omega$  s] - r2 Sin[ $\omega_2$  s]},
    HeadCenter -> 0.1, HeadLength -> .03}], {s, 0, t, 0.5}];
  Show[Graphics[{curve, curve1, curve2, ypoint, yline, y2osc}], Axes -> True,
    AxesLabel ->
  {FontForm["t", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}], FontForm["y", {"ZapfChancery-MediumItalic", 16}]},
  PlotRange -> {{0, 2  $\pi$ }, {-3, 3}}, AspectRatio -> Automatic, DisplayFunction -> Identity];
comp[t_] := Module[{inhypocycloid, inxhypocycloid, inyhypocycloid},
  inhypocycloid = hypocycloid[t]; inxhypocycloid = xhypocycloid[t]; inyhypocycloid = yhypocycloid[t];
  Show[Graphics[{}], Axes -> False, AspectRatio -> Automatic, PlotRange -> All,
    Epilog -> {Rectangle[{-0.5, 38}, {30, 67}, inxhypocycloid],
      Rectangle[{0, 0}, {30, 38}, inhypocycloid], Rectangle[{32, 0}, {60, 38}, inyhypocycloid}],
    DisplayFunction -> $DisplayFunction];
Do[comp[t], {t, 0, 2  $\pi$ , 0.2}];
```

### 付録3 螺旋を描く動画のプログラム

```

arrow[{x0_, y0_, z0_}, {x_, y_, z_}] :=
{Line[{x0, y0, z0}, {x0, y0, z0} + {x, y, z}], Line[{x0, y0, z0} + {x, y, z}, {x0, y0, z0} + {x, y, z} +
  (-1/8) { (sqrt(3) + z/sqrt(x^2+y^2)) x, (sqrt(3) + z/sqrt(x^2+y^2)) y, (sqrt(3) z - sqrt(x^2+y^2)) } ]}, Line[{x0, y0, z0} + {x, y, z},
  {x0, y0, z0} + {x, y, z} + (-1/8) { (sqrt(3) - z/sqrt(x^2+y^2)) x, (sqrt(3) - z/sqrt(x^2+y^2)) y, (sqrt(3) z + sqrt(x^2+y^2)) } ]};

helix[t_] := Module[{c, ten, xtan, ytan, ztan, tanarrow, xn, yn, zn, narrow, xb, yb, zb, barrow, kiseki}, c = 1/4;
  ten = {PointSize[0.03], RGBColor[1, 0.2, 0], Point[{Cos[t], Sin[t], c t}]};
  {xtan, ytan, ztan} = 1/sqrt(1 + (c)^2) {-Sin[t], +Cos[t], c};
  tanarrow = Graphics3D[{Thickness[0.01], RGBColor[1, 0, 0],
    arrow[{Cos[t], Sin[t], c t}, {xtan, ytan, ztan}]}], PlotRange -> {{-2, 2}, {-2, 2}, {-0.2, 4.2}},
  Axes -> True, AxesLabel -> {StyleForm["x", FontSize -> 12], StyleForm["y", FontSize -> 12], StyleForm[
    "z", FontSize -> 12]}, BoxRatios -> {1, 1, 1}, ViewPoint -> {10, 3, 5}, DisplayFunction -> Identity];
  {xn, yn, zn} = {-Cos[t], -Sin[t], 0};
  narrow = Graphics3D[{Thickness[0.01], RGBColor[0, 1, 0],
    arrow[{Cos[t], Sin[t], c t}, {xn, yn, zn}]}], DisplayFunction -> Identity];
  {xb, yb, zb} = 1/sqrt(1 + (c)^2) {c Sin[t], -c Cos[t], 1};
  barrow = Graphics3D[{Thickness[0.01], RGBColor[0, 0, 1],
    arrow[{Cos[t], Sin[t], c t}, {xb, yb, zb}]}], DisplayFunction -> Identity];
  kiseki = {Thickness[0.01], RGBColor[0.2, 0.2, 0.2], Line[Table[{Cos[s], Sin[s], c s}, {s, 0, t, 0.05}]}];
  Show[tanarrow, narrow, barrow, Graphics3D[{ten, kiseki}], DisplayFunction -> Identity];

vector[t_] := Module[{c, k, tau, xtan, ytan, ztan, tanarrow, tkiseki, xdtan, ydtan,
  zdtan, dtanarrow, xn, yn, zn, narrow, nkiseki, xdn, ydn, zdn, dnarrow, xb, yb,
  zb, barrow, bkiseki, xdb, ydb, zdb, dbarrow, knarrow, taunarrow, ktaunarrow},
  c = 1/4; k = 1/(1 + (c)^2); tau = c/(1 + (c)^2);
  {xtan, ytan, ztan} = 1/sqrt(1 + (c)^2) {-Sin[t], +Cos[t], c}; {xdtan, ydtan, zdtan} = -1/(1 + (c)^2) {Cos[t], Sin[t], 0};
  tanarrow = Graphics3D[{Thickness[0.01], RGBColor[1, 0, 0], arrow[{0, 0, 0}, {xtan, ytan, ztan}]}],
  PlotRange -> {{-2, 2}, {-2, 2}, {-0.2, 3}},
  Axes -> True, AxesLabel -> {StyleForm["v_x", FontSize -> 12], StyleForm["v_y", FontSize -> 12], StyleForm[
    "v_z", FontSize -> 12]}, BoxRatios -> {2, 2, 1.5}, ViewPoint -> {10, 3, 5}, DisplayFunction -> Identity];
  tkiseki = {Thickness[0.005], RGBColor[1, 0.1, 0], Line[
    Table[1/sqrt(1 + (c)^2) {-Sin[s], +Cos[s], c}, {s, 0, t, 0.05}]}];
  dtanarrow = Graphics3D[{Thickness[0.007], RGBColor[1, 0.7, 0],
    arrow[{xtan, ytan, ztan}, {xdtan, ydtan, zdtan}]}], DisplayFunction -> Identity];
  knarrow = Graphics3D[{Thickness[0.005], RGBColor[1, 0.7, 0],
    arrow[{0, 0, 0}, k {xn, yn, zn}]}], DisplayFunction -> Identity];
  {xn, yn, zn} = {-Cos[t], -Sin[t], 0}; {xdn, ydn, zdn} = 1/sqrt(1 + (c)^2) {Sin[t], -Cos[t], 0};
  narrow = Graphics3D[{Thickness[0.01], RGBColor[0, 1, 0],
    arrow[{0, 0, 0}, {xn, yn, zn}]}], DisplayFunction -> Identity];
  nkiseki = {Thickness[0.005], RGBColor[0, 1, 0.1], Line[Table[{-Cos[s], -Sin[s], 0}, {s, 0, t, 0.05}]}];
  dnarrow = Graphics3D[{Thickness[0.007], RGBColor[0, 1, 0.9],
    arrow[{xn, yn, zn}, {xdn, ydn, zdn}]}], DisplayFunction -> Identity];
  ktaunarrow = Graphics3D[{Thickness[0.007], RGBColor[0, 1, 0.9],
    arrow[{0, 0, 0}, -k {xtan, ytan, ztan} + tau {xb, yb, zb}]}], DisplayFunction -> Identity];
  {xb, yb, zb} = 1/sqrt(1 + (c)^2) {c Sin[t], -c Cos[t], 1}; {xdb, ydb, zdb} = c/(1 + (c)^2) {Cos[t], Sin[t], 0};
  barrow = Graphics3D[
  {Thickness[0.01], RGBColor[0, 0, 1], arrow[{0, 0, 0}, {xb, yb, zb}]}], DisplayFunction -> Identity];
  bkiseki = {Thickness[0.005], RGBColor[0.1, 0, 1],
  Line[Table[1/sqrt(1 + (c)^2) {c Sin[s], -c Cos[s], 1}, {s, 0, t, 0.05}]}];
  dbarrow = Graphics3D[{Thickness[0.007], RGBColor[0.9, 0, 1], arrow[{xb, yb, zb}, {xdb, ydb, zdb}]}],

```

```

DisplayFunction->Identity];
taunarrow = Graphics3D[{Thickness[0.005], RGBColor[0.9, 0, 1],
  arrow[{0, 0, 0}, -tau {xn, yn, zn}]}], DisplayFunction->Identity];
Show[tanarrow, dtanarrow, narrow, dnarrow, barrow, dbarrow, knarrow, tau
  narrow, ktaunarrow, Graphics3D[{tkiseki, nkiseki, bkiseki}], DisplayFunction->Identity];
<< Graphics`Arrow`;
explain[t_] := Module[{arrowt, arrown, arrowb, arrowtv, arrownv, arrowbv},
  arrowt = {RGBColor[1, 0, 0], Thickness[0.008], Arrow[{0.7, 3}, {2.3, 3}, HeadCenter->0.1, HeadLength->.05]};
  arrown = {RGBColor[0, 1, 0], Thickness[0.008],
    Arrow[{0.7, 1.75}, {2.3, 1.75}, HeadCenter->0.1, HeadLength->.05]}; arrowb =
    {RGBColor[0, 0, 1], Thickness[0.008], Arrow[{0.7, 0.5}, {2.3, 0.5}, HeadCenter->0.1, HeadLength->.05]};
  arrowtv = {RGBColor[1, 0.7, 0], Thickness[0.008], Arrow[{3.8, 3}, {5.4, 3},
    HeadCenter->0.1, HeadLength->.05]}; arrownv = {RGBColor[0, 1, 0.9], Thickness[0.008],
    Arrow[{3.8, 1.75}, {5.4, 1.75}, HeadCenter->0.1, HeadLength->.05]}; arrowbv =
    {RGBColor[0.9, 0, 1], Thickness[0.008], Arrow[{3.8, 0.5}, {5.4, 0.5}, HeadCenter->0.1, HeadLength->.05]};
  Show[Graphics[{arrowt, arrown, arrowb, arrowtv, arrownv, arrowbv}],
    Epilog->{Text[StyleForm["接ベクトル ", FontSize->14], {1.7, 2.5}],
      Text[StyleForm["主法線ベクトル ", FontSize->14], {2.1, 1.25}], Text[
        StyleForm["従法線ベクトル ", FontSize->14], {2.1, 0}], Text[StyleForm["接ベクトル変化率 ", FontSize->12],
        {5.2, 2.5}], Text[StyleForm["主法線ベクトル変化率 ", FontSize->12], {5.5, 1.25}],
        Text[StyleForm["従法線ベクトル変化率 ", FontSize->12], {5.5, 0}]},
    PlotRange->{{0, 8}, {0, 3.2}}, AspectRatio->Automatic, DisplayFunction->Identity];
comp[t_] := Module[{inhelix, invector, inexplain},
  inhelix = helix[t]; invector = vector[t]; inexplain = explain[t];
  Show[Graphics[{}], Axes->False, AspectRatio->Automatic, PlotRange->All,
    Epilog->{Rectangle[{0, 0}, {28, 38}, inhelix],
      Rectangle[{30, 10}, {60, 48}, invector], Rectangle[{35, -5}, {60, 15}, inexplain]},
    DisplayFunction->$DisplayFunction];
Do[comp[t], {t, 0, 4  $\pi$ ,  $\frac{1}{10} \pi$ }]];

```

# 山村過疎地域における高齢者の看取りと医療福祉サービス

宮田延子<sup>1)</sup>・安江悦子<sup>3)</sup>・橋本廣子<sup>1)</sup>・下井勝子<sup>1)</sup>・上平公子<sup>2)</sup>・小池万智子<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜医療技術短期大学専攻科 <sup>2)</sup> 郡上市白鳥町保健センター

<sup>3)</sup> 東白川村地域包括支援センター <sup>4)</sup> 東白川村社会福祉協議会

(2007年1月15日受理)

## Nursing attendances by elderly persons family and medical welfare services in a depopulated area

Nobuko MIYATA, Etsuko YASUE, Hiroko HASHIMOTO

Katsuko SHIMOI, Kimiko KAMIHIRA, Machiko KOIKE

### 要 旨

**目的：**山村過疎地の高齢者の終末段階の生活やその看取りについて、高齢者が利用した医療福祉サービスの実態からその課題と生活支援のあり方を検討した。

**方法：**B 県の高齢化率34.9% A 村において、平成16年1年間の65歳以上高齢者の死亡者39名について家族への訪問聞き取り調査を行った。39名の内23名調査し16名は調査できなかった。共同研究者6名でそれぞれ内容を録音し、逐語録から主意を抽出し分析した。

**結果：**在宅死は34.8%，地域内死亡は39.1%で実質的な在宅死は73.9%であった。地元病院は一次医療の機能を果たし死の準備教育も十分なされていた。A 村の医療および福祉サービスは家族から信頼され感謝されていた。しかし2次病院からの連携が不十分な終末期医療の事例や、2次病院の医療に不満が多く問題がみられた。また未調査16名の内半数が死亡者や入院中の者で、残り半数は悲嘆を乗り越えられない等、調査対象者である家族による在宅での看取りは限界を超えており、地域ぐるみの高齢者生活支援の必要性が示された。

**Keywords：**過疎地，在宅高齢者，在宅介護，看取り，生活支援

### I 緒 言

我が国の少子高齢化の進展は山村地域にとってはさらに深刻な過疎問題となり、残された高齢者においては家族機能が弱体化し、健康な者でさえ日常の暮らしを困難にさせている。

終末段階にある高齢者には、従来家族が担ってきた世代間扶養が介護保険制度で補充されるにしても、生活全般への支援は望めず、過疎地域の財政的危機も相乗し暮らしをさらに不安にさせている。また、後期高齢者はど有病率が高く身体の障害に直結し、身体的機能の脆弱化と重なり自立生活を危うくさせている。また高齢者への介護は高齢者単独世帯にとっては、配偶

者や親子の老々介護として介護者の共倒れを招き先立つことにもつながり、超高齢化が進展すればなお深刻な事態に発展する。

日本のどこにでもある超高齢化が進んだ山村過疎地において、家族による高齢者の看取りや終末段階の生活は、家族全体を視野に入れた医療保健福祉領域を越えた生活そのものの支援が必要となる。B 県の山間過疎地域で高齢者の看取りの経験をした家族から、高齢者の終末段階の生活や終末期ケアについて看取りの声を聞くことができた。

住み慣れた地域で、終末段階を迎えるためにはいかなる医療や生活支援が必要か、地域で看取ることの意味は何かを、家族の声から実状を明らかにすることが



できた。実状を踏まえたこれからの生活支援を含めた地域づくりのあり方について示唆を得ることができたので報告する。

## II 方 法

1 調査地の概要：調査地A村は人口約3000人。高齢化率34.9%（平成18年4月現在）。村の総面積の95%が山林で占められ、村の中央をC川が流れ、本流および支流にできたわずかな平地や斜面に住居地や田畑が散在する。村の産業は質の高い東濃桜による産直住宅産業、北限のお茶といわれる銘茶、桜の神棚造り、無農薬野菜栽培等が主となっている。村の国民健康保険加入率は50.4%（H16年現在）を占め、工場はあっても零細規模で家内工業が主となりこれといった産業もなく、かといって村外への就業も間々ならない状況にある。またA村は平成大合併には参加せず、人口は昭和31年5197人をピークに漸減しており過疎化が進行している地域である。

村の社会資源として国民健康保険病院が1ヶ所、歯科医院1ヶ所、母子健康センター（助産を含む）1ヶ所、デイサービスおよび高齢者生活福祉センターがそれぞれ1ヶ所、保健福祉センターがある。開業医や老人福祉施設は村内にはなく、必要時は近隣町村を利用している。

2 調査対象者：平成16年1月から12月の1年間に死亡した41名のうち65歳以上の39名を対象とした。対象者は広報の「お悔み欄」によって地区および氏名・性・年齢の情報を得た。

3 調査方法：対象者へは地元保健師（共同研究者）から事前に話し内諾を得て、面接者が家庭訪問および保健センター等指定の場所に出向き、あらためて調査の目的と趣意について説明し、同意書のサインを得て半構成的面接法で行なった。面接時間は一人60～90分かけて行ない、その内容を録音した。その後テープ起しによって逐語録を作成し、内容を抽出した。尚、面接方法は共同研究者で事前に調査内容や方法、インタビューの進め方について議論し、主旨の徹底と統一を図った。

倫理的配慮として、看取り終えて1年以上経過した遺族であること、調査の主旨（趣意書）を説明し、インタビューの録音の許可と趣意書への賛同を「同意書」として得た。また調査結果については匿名化し特定できない集団データとし、事例形式の発表も一切しない

ことを約束し、地域活動や専門職の教育に還元することを伝えた。また個人情報保護、プライバシーの保護に充分配慮し、守秘義務の徹底を図った。

4 調査内容：調査内容は、菊地らの調査項目<sup>1)</sup>を参考に、インタビューによる質問内容を検討し項目に従って聴き取った。また対象者の生活史については、村の歴史<sup>2)</sup>および国の動向をフローチャートに目盛り、対象者の20代以降の結婚・出産・子供の進学・結婚・独立など発達課題に沿ってイベントやエピソードについて調査票に記載した。また面接時には家族が対象者への思いから涙されることも多く、時間をかけ思いを受け止め聴き手の姿勢に徹し、慰めのケアを行った。調査内容は以下のとおりである。

- ① 死亡者について： 属性（性・年齢）死亡の主な疾患や原因・亡くなった場所・終末段階の療養の場所・亡くなる前5～6年の生活行動・若いときからの保健行動・既往歴や生活史（イベントやエピソード）。
- ② 看取り終えた家族について： 属性（性・年齢・対象者との続柄）看取り終えた思いや支えになったこと・介護や看取りへの満足感・今にして悔いが残ること・介護や看取り終えて癒されたこと・医療にかかる経済的負担・医療保健福祉サービスへの要望や期待

## III 結 果

### 1 A村1年間の死亡者の状況について

平成16年1月から12月までの1年間のA村死亡者は41事例で、そのうち65歳以上は39事例であった。インタビュー調査は39例中23事例実施し、実施できなかったのは16事例であった。65歳以上高齢者の死亡者39事例の概要を表1に示した。

死亡原因は39事例のうち、がん9名（23.0%）心不全9名（23.0%）老衰6名（15.3%）脳血管疾患5名（12.8%）肺炎4名（10.2%）肝硬変2名（5.1%）その他5名（12.8%）であった。調査事例23名はがんが6名と最も多く、次いで老衰5名、肺炎4名、心不全3名と続いた。また調査できなかった事例16名は心不全6名が最も多く、脳血管疾患4名、がん3名と続いた。調査事例は、がんと老衰や肺炎、心不全等老化に伴う身体機能低下による病態事例が多かった。また未調査事例は心不全6名、脳血管疾患4名、がん3名、誤嚥による窒息、溢死、老衰がそれぞれ1名であった。また未調査事例の同意が得られなかった理由（保健師活

表1 A村65歳以上高齢死亡者の概要(39事例)

	調査者 23 事例		未調査 16 事例	未調査の理由（看取り家族の事情）		
主 な 疾 患	がん	6	心不全	6	看取り後死亡	5
	老衰	5	脳血管疾患	4	受容できず	4
	肺炎	4	がん	3	現在入院中	3
	心不全	3	誤嚥による窒息死	1	拒否	4
	肝硬変	2	溢死	1		
	脳出血	1	老衰	1		
	脳動脈瘤破裂	1				
	糖尿病合併症	1				

表2 高齢者の最終段階の看取り場所と主な死因となる疾患(23事例)

最終段階の療養の場と看取り	人数	看取りの場：人数 (%)	対象者年齢 (歳)	介護者年齢 (歳)	死因となった主な疾患
在宅 (往診・訪看)	8	自宅：8 (34.8)	87.8	53.8	老衰4・心不全2・肝硬変1・転移性がん1
在宅→療養病床→1次病院	2	地域内：9 (39.1)	79.4	67.3	老衰1・肺炎3・がん2・心不全1・脳出血1・肝硬変1
在宅→1次病院→在宅	3				
在宅→施設→1次病院→療養病床	1				
2次病院→在宅→1次病院	2				
1次病院→3次病院→1次病院	1				
1次病院→2次病院→在宅→2次病院	3	2・3次病院：6 (26.0)	72.3	65.1	がん3・肺炎1・糖尿病合併症1・脳動脈瘤破裂1
在宅→2次病院	2				
1次病院→2次病院→3次病院	1				

表3 看取りの場と介護(看取り)への満足度について(23事例)

看取りの場	在宅 N=8 人数 (%)	地域内 N=9 人数 (%)	病院(2・3次医療) N=6 人数 (%)
看取りの満足度			
大変満足	2 (25.0)	3 (33.3)	
まあまあ満足	4 (50.0)	4 (44.4)	4 (66.6)
満足でない	2 (25.0)	1 (11.1)	1 (16.6)
不満		1 (11.1)	1 (16.6)

動の把握)について、看取った家族がその後死亡した者5名、未だ対象者の看取りについて語れない者4名、現在入院中3名、拒否4名であった。

A村の1年間の死亡は、がん・心疾患・脳血管疾患までが主要死因1～3位を占め、老衰が15.3%にみられた。対象者の最終段階の療養の場について表2に示した。在宅死が8名(平均年齢87.8歳)、地域内の施設・病院・在宅のいずれか(以下地域内と略す)が9名(平均年齢79.4歳)、2・3次病院が6名(平均年齢72.3歳)であった。最後まで在宅療養した在宅死は全体の34.8%を占め、地域内死亡が39.1%で、第2・3次病院での死亡は26.0%であった。最終段階の看取りは在宅と地域内を併せて73.9%で自宅に近い療養生活を送り、前期高齢者のがんや脳動脈破裂等による2・3次病

院での死亡は4分の1を占めた。在宅死は老衰や心不全、肺炎など身体機能低下の進行による死で占められ、後期高齢者のがん死亡も在宅では見られた。一方、がんや肝硬変、脳動脈瘤破裂等の重症で高度医療が必要な疾患は2・3次病院と限定されていた。また在宅死や地域内死亡者はそれぞれ平均年齢は87.8歳、79.4歳、2・3次病院死亡者の72.3歳と、自宅に近いほど年齢が高かった。また対象者を看取った家族(主な介護者)の平均年齢は自宅が53.8歳と最も若く、地域内が67.3歳、2・3次病院が65.1歳だった。

## 2 家族の看取りからみた対象者の終末段階

対象者の終末段階における療養生活の場所を、在宅および自宅のある地域内、2・3次病院と大きく3つに分類した。対象者の看取りの場所からみた家族の介

表4 看取りの場と支えになったこと (23事例)

看取りの場 介護の支え	在宅 N=8	地域内 N=9	病院 (2・3 次医療) N=6
対象者への愛着	5 (62.5)	3 (33.3)	3 (50.0)
施設環境・地域環境	1 (12.5)	1 (11.1)	1 (16.6)
人々の支え	1 (12.5)	4 (44.4)	1 (16.6)
人からの評価	1 (12.5)	1 (11.1)	
とくになし			1 (16.6)

表5 看取りの場と保健医療福祉サービスへの希望

看取りの場 要望	在宅 N=8	地域内 N=9	2-3 次病院 N=6
安心・安楽を尊重してくれた	1 (12.5)		
よくしてもらえた	5 (62.5)	6 (66.6)	4 (66.6)
職業的姿勢に問題あり*1	2 (25.0)		2 (33.3)
理解できる説明なし*2		1 (11.1)	
その他*3		2 (22.2)	
*1 職業的な基本的姿勢に問題あり ・リハビリは危ないと思った、ターミナル期に家族の気持ちを逆なでした、認知症や老人への接し方がよくない (介護・看護職) *2 死の準備教育がなく愕然とした *3 施設ケアに問題あり ・入所中の床ずれができた、入浴介助中に骨折して看過された、誤嚥による肺炎が看過された			

護 (看取り) への満足感との関連性を表3に示した。

看取りの満足感は「満足」「まあ満足」をあわせて在宅では75.0%，地域内では77.7%，2-3次病院では66.6%と，在宅および地域内では75%を越した。また逆に「満足でない」「不満」をあわせて在宅では25.0%，地域内では22.2%，2-3次病院では33.3%であった。相対的に比較して地域内での看取りの満足感が高い傾向にあり次いで在宅であった。次に家族の「介護 (看取り) にあたって心の支えになったこと」について内容を表4にあげ，看取った場所との関連性をみた。在宅では「対象者への愛着」が最も多く62.5%，「施設や地域環境」が良かったおよび「人々の支え」があわせて25.0%であった。

地域内では「施設・地域環境」や「人々の支え」をあわせて55.5%と「対象者への愛着」33.3%であった。また2-3次病院では「対象者への愛着」が50.0%と上位を占めた。また「人からの評価」は世間体として在宅および地域内でそれぞれ12.5%，11.1%にみられた。

### 3 看取り終えた家族からの保健医療福祉サービスへの希望

看取り終えた家族に「今になって思う医療保健福祉サービスへの思い」を語ってもらった。その要望内容の主意について看取りの場所別に表5としてあげた。

在宅では，「安心・安楽な状態を尊重」してもらえた，

「よくしてもらえた」をあわせて75.0%であった。またサービス担当者の職業的姿勢を25.0%として問題としていた。

地域内では，「よくしてもらえた」が66.6%を占めたが，死の準備教育がなく「突然亡くなった」としての不満があった。この事例は2-3次病院から在宅療養に移行し地域内病院との連携が不十分で，急変する可能性について家族に伝わっていなかった事例である。また，施設ケア (ショートステイ) に問題を指摘する家族が22.2%を占めた。

2-3次病院では，「よくしてもらえた」が66.6%を占めたが，一方ではサービス担当者の基本的姿勢に問題を挙げていた。

### 4 在宅死と地域介護力について

我国における在宅死について「自治体なんでもランキング」<sup>3)</sup>によれば，在宅死亡率はA村が所属するB県は全国47都道府県中10位で13.9%を示した。また，全国の市町村別の「地域介護力データブック」<sup>4)</sup>によると在宅における介護力として「在宅介護力指数」を在宅福祉3本柱に絞って指数を算出している。介護保険制度が開始される2000年以前から2004年までを表6に示した。比較する市町村として人口規模や高齢化率，長年熱心な保健活動が行われた町村としてB県S町，W村および岩手県沢内村をあげ，指数を比較した。

表6 在宅介護力指数の比較

地域介護力データブック（中央法規出版）より

市町村	人口	高齢化率 %	2004年 在宅介護力 指数*1	2003年 在宅介護 力指数	2002年 在宅介護 力指数	2001年 在宅介護 力指数	2000年 在宅介護 力指数	1999年 在宅介護 力指数
S町	11,809	29.2	59.43	59.95	56.03	45.18	38.03	37.85
A村	3,176	31.3	60.93	61.13	56.93	39.86	52.15	49.62
W村	2,452	32.9	32.69	40.74	42.75	53.27	48.55	45.51
沢内村	4,278	29.1	64.36	67.92	67.93	68.26	64.50	62.84
市町村	人口	年齢調整 死亡(2 002)*2	ヘルパー利 用率*3	デイ利用 率*4	ショート 利用率*5	老人保健1 人あたり医 療費	財政力指 数	在宅介護 力順位
S町	11,809	387.9	533.5	177.1	58.7	174,344	0.31	444
A村	3,176	324.8	339.8	368.5	75.9	184,822	0.15	340
W村	2,452	409.6	273.1	30.8	1.8	207,471	0.13	3111
沢内村	4,278	—	366.9	648.2	85.6	208,339	0.11	156

\*1 在宅介護力指数 \*2 年齢調整死亡率人口10万対（岐阜県衛生年報より） \*3 ヘルパー利用率：100人当1日ヘルパー利用日数 \*4 デイ利用率：100人当1日デイサービス利用日数 \*5 ショート利用率：100人当1日利用日数

在宅介護力指数が2004年データによれば、A村では60.93と沢内村の64.36を下回るが、S町59.43およびW村32.69と比べると高率であった。また全国約3300市町村順位は、A村340位、沢内村156位、S町444位、W村3111位とA村の在宅介護力指数は全国レベルから見ても高かった。またA村はホームヘルパー、ショートステイ、デイサービスの在宅サービスのうちデイサービス利用率が高い結果であった。なお市町村別の年齢調整死亡率は2000年から2004年の中間年にある2002年を示した。A村は324.8を示し、S町387.9、W村409.6とB県全体の431.5を大きく下回った。また市町村別財政指数ではA村は0.15と、W村、沢内村がそれぞれ0.13および0.11と同水準を示した。

また、日大人口研究所の試算による家族介護力<sup>5)</sup>が示され、介護される世代の人口に対する介護の担い手世代の割合が、2005年から2022年まで世界最低水準が続くことが示された。また1995年日本は109.8と最低諸国の31位で、2005年には78.1と世界最下位との予測である。

#### Ⅳ 考 察

A村は典型的な山村過疎地域であり、超高齢化地域でもある。介護保険制度は2000年4月財源を被保険者からの保険料で賄い、虚弱となった老親の世話を世代間介護によって達成する「介護の社会化」とし、社会保障制度として成立した。

A村に於いては在宅介護力は介護保険導入前から2004年度までに122.8倍の伸びを示した。しかしA村

に限らず在宅介護に欠かせない「家族の存在」が世帯人員数の減少によって絶対的に希薄となり、高齢者世帯や独居世帯が増え在宅ケアの推進の障壁となっている。市町村格差はあるものの山間僻地ではこの傾向が著しく、また極小規模の町村では財政基盤が極端に落ち込み悪化している。A村においては実質公債比率（年度内収入のうちどれだけ借金返済に充てているかを示す指標）は<sup>6)</sup>2003年から2005年の平均として26.5%で、県内42町村のうち第一位を示し最も借入れが多く、厳しい財政状況にある。

#### 1 山村過疎地域における高齢者の終末段階の生活と看取り

宮田ら<sup>7)</sup>の日本福祉大学終末期ケア研究会（2003.9）による1999年全国訪看ステーション大規模調査（利用者のうち死亡者1400人）では、在宅死亡割合は自宅647名（49.1%）非自宅群658名（内病院死が96.1%）で、人口動態統計による在宅死14%弱と比較すると高く、死亡2週間前までに入院25.2%とあわせて74.5%が実質的な在宅死との報告である。また利用者の疾患は脳血管疾患が最多で、悪性新生物が26.4%とある。また竹村の報告<sup>8)</sup>では、地域高齢者の死亡6ヶ月前の医療サービスは、脳血管疾患では長期入院者以外は往診、訪問診療・看護の利用者が多く、悪性新生物は入院日数が少ないにもかかわらず濃厚な医療を受けるとある。

A村の年齢調整死亡率はB県では低位に位置し、死亡原因は平成16年では脳血管疾患が12.5%で、がん23.0%、心不全23.0%、老衰15.3%等にあった。本調査



の1年間の実質的な在宅死は75%であり、同訪問看護ステーション利用成績と同一水準にあった。なおA村の訪問看護は、地元病院の訪問看護のみで利用者の実人数は年間5～7人である。

高齢者の療養場所は自宅・病院・施設と移動するものの、地域内で終焉を迎えることが大部分を占めることになる。これは介護老人福祉施設等の施設がない当地では近隣町村の施設入所はほとんどなく、村にある資源を使いながら家族による在宅介護がなされており、在宅介護力指数が高いA村を裏付ける結果であった。また、在宅死の平均年齢が87.8歳と地域内病院や2-3次病院に比較して最も高く、年齢が高いことから終末段階は枯れるような自然死に近い状態で迎えていた。脳血管疾患の後遺症やがんであっても、80後半から90歳代では老衰や心不全によって終末期をあつけなく迎えていた。朝起きたら死亡していた(90歳、男性、老衰)。夕食を済ませその後入浴中に死亡した(83歳・女性・心不全。94歳・女性・老衰)事例がある。また、往診予定日の朝急変し(85歳・男性・脳梗塞)息絶えた事例がある。また在宅死は看取る家族の年齢層は若く、3世代4世代の複合家族であれば介護者のみならず副介護者や副副介護者の存在もあり、在宅で看取る可能性は高くなると考えられる。

次に家族の看取りへの満足感は、その場所が在宅でなくても、看取り家族は概ね満足した。また急変した場合、医師の往診が間に合わず救急車で病院に搬送され「死亡の確認」を受ける事例もある(83歳・男性・肺炎)。しかし、「亡くなるまで家で過ごせた」、「できる限りの介護が出来た」、「本人の望みをかなえたこと」等が介護者の満足感をあげていた。がんの場合は在宅では病状管理や医療処置が困難で、在宅は病状安定期の限られた期間であり、終末期は病状の緩和・濃厚な医療を受けるため、再入院は納得せざる負えない状況であった(男性・69歳・肺がん)。また、再入院先が地域内か2-3次病院かが満足感に影響するのではなく、その病院の医師との信頼関係やいかなるケアを受けたかによって影響されると考えられる。家族は遠く離れたJセンターでの終末期ケア(76歳・女性・脳動脈瘤破裂)だったが、医療チームの心のこもったケアに感謝を寄せていた。つまり終焉をどこで迎えるのではなく、いかに終末期のケアの質を確保するかが重要であることが示された。

在宅での介護を継続中に、介護者が高齢で疲労が強

くなってきたため、地域内のショートステイや療養病床へ移動し看取った事例(男性・80歳・脳梗塞)がある。自宅の居室は寒く、畳の上での介護で妻は腰痛が悪化した。そのため本人は止む無く入所したが、設備の良い、しかも馴染みある地元看護師や介護職のケアを受け本人の表情は穏やかとなり、家族も満足感が向上した。先の家族の状況を予測したケアマネジメントが効を奏した事例である。

以上のことから終末段階における日常生活は自宅が望ましいとの思いはあっても、限りなく自宅に近い地域であれば、親戚や友人・知人が近くにいる「馴染みのある地域・人々のなかで終末を迎えたい」との願いが叶えられる。このことから重篤な疾患であっても病状のコントロールが上手くいけば、痛みや苦しみは緩和され、本人のQOLや家族による看取りの質は向上すると考えられ、それが馴染の地域で馴染みある人々に囲まれたケアであれば尚のことである。

在宅ケア推進計画11項目<sup>9)</sup>に示される「自宅で過ごせる」「出来る限りの介護」「予めの死の予測」「死に対する心構え」「亡くなった方の望み」等、在宅ケアチームの意識的介入によって達成項目を増やすことで、さらなる向上が見込まれる。また、終末期のギアチェンジに沿った外泊や訪問看護を伴う在宅療養は、本人と介護者の満足度も向上させられると思われる。そのためには、「いざという時に入院できる病院」と「医師による病状説明・準備教育」がなされることが必須条件となる。

## 2 看取りからみた地域医療活動と生活支援

### 1) A村の一次医療活動

対象者が住んだ地域の医療活動について、看取り家族を通して得た評価について考察したい。

住民は‘よくある病気’を除いて、健診結果や何か体調不良を感じると、大部分の事例は地元病院受診→専門病院診断→急性期入院治療→病状安定→紹介状→地元病院受診→在宅(往診や外来)のルートに添って医療を受けていた。病気の発見から診断・治療という過程に於いて、一次医療から二次および三次へと病診連携・病病連携によって順序だてた医療サービスの提供を受けるヒエラルキー型連携<sup>10)</sup>がスムーズにどの事例にも実践されていた。しかし、急性期疾患を除き大部分は慢性疾患や治療の見込みがない疾患となれば2-3次医療機関から病状安定期を家庭で、日常生活を続けながら地元で治療を受けることになる。しかし2-



3次病院から1次病院への連携が不十分な事例がみられた。この事例は慢性肝炎から肝硬変の終末期医療を、2次病院で腹水穿刺後帰宅し、急変したため地元病院に入院した。立木ら<sup>11)</sup>が家族ケアの満足度はその後の悲嘆回復プロセスに多大な影響を及ぼすことを述べており、家族は心の準備がないまま「突然の死」を迎え、不満と悔いを残していた。高齢な妻は1年以上たったインタビューにおいて号泣し、医療サービスへの思いを「いまさら言ってもね…」と口籠ったが、悲嘆を乗り越えるケアが必要な事例であった。

大学病院在宅医療支援室沼田の報告<sup>12)</sup>によれば、自宅療養を希望するがん患者に対して、不十分な理解であると対応困難に陥ることを急性期、および地域病院の医師双方の80%以上が感じることを報告している。在宅医療を推進するには、病状理解を進める適切な説明を適切な家族に受けさせ、十分なる理解が得られるよう調整者の存在が必要である。

今後の医療連携として2004年医療白書<sup>13)</sup>によれば、クリティカルパスによる疾患管理モデルを中心とした高度情報技術が駆使された「ネットワーク連携モデル」が推奨されている。例えば肝炎や肝がん、糖尿病や喘息、うつ病の医療連携など疾患別連携モデルである。この連携は治療のみならず薬剤・看護・栄養・リハビリなどを含めたサービスの連携であり、田城らの報告<sup>14)</sup>では「地域で生活する疾患モデル」としてサービスが提供されており、プライマリー・メディカル・ケアの質は向上している。その保障がDPC（診断分類別包括支払い）と亜急性期病床による医療によって在宅復帰率60%ラインに拍車をかけ在宅医療の浸透に貢献するものである。

また一方では認知症や精神障害に対しては精神病院がない当地では、専門医による「心の相談事業」が定期的に開催され、保健師が相談者を把握し相談を勧めている。専門医に早期適正受診を進め、専門医と地元病院との薬剤処方等の共有など病病連携が機能し、後の生活を保健師が見守る形となりきめ細かな医療サービスとなっている。認知症についても、心の相談→クリニック→精神病院入院治療→クリニックあるいは老人保健施設→地元病院→療養病床などの療養ルートについても機能している。

地域の医療保健福祉サービス評価としての不満は、事例の大部分から声としてあがらなかった。ただ3事例については、職業的態度として看護・介護のケア職・

リハビリなどへの不満が聞かれた。職業的なモラルや姿勢が問題となっており、若い介護者から聞かれた率直な意見であり、振り返りとケアの質的向上が求められている。しかし、大部分の家族は医師・看護師を始めとする医療サービス、介護職やケアマネジャーの福祉サービスに多大な信頼を寄せ、感謝の言葉が多かった。また地元病院の医師による随時の病状説明、死の準備教育は精力的に、随所、随所に頻回に渡って行われていた。終末期においてはQOL尊重の医療、延命治療の是非の確認が行われており、家族の不満は聞かれなかった。

また地元病院の看護活動において、主軸となっていた「診療の補助」から「療養上の世話」に比重が移り、療養病棟の介護・看護領域では専門分野への取り組みが好転したとの声が家族から寄せられた。また終末期ケアは地元看護師や訪問看護師のケアに信頼を寄せており、感謝の言葉も多い。また家族は身内の看護師（娘・孫娘・孫息子・妹姉等）が、8人/23事例（35.0%）にみられ、精神的な支えや後押しを受け在宅での看取った事例（女性・93歳・老衰）（男性・脳梗塞・86歳）（女性・78歳・膀胱がん）（男性・前立腺がん・90歳）である。潜在的な看護資源としての役割も大きい。経済的問題としては老人医療が使えない70歳以前の医療費（特にがん治療、脳血管手術等）の負担が大きかった。しかし医療福祉制度の活用は身体障害者手帳・高額医療・労災・傷病手当などによって医療費の補充に当てられ、過去にはみられた田畑や山を売るなど財産処分した等の事実は聞かれず、今日は医療保険や介護保険、民間のがん保険、生命保険などさまざまな保障による成果と考えられる。

## 2) 中核病院における二次医療の問題

地域医療体制の二次医療を担う中核病院には、疾患も病態も重症患者の入院が多く、急性期病院として病期にあった治療がなされることになる。しかし、治癒の見通しが立たないターミナル期の患者も一般病床に混在し、終末期ケアにふさわしい環境が準備されていない。終末期にある家族や事例は、医師や看護師の「無神経な発言」、「病気の説明はあっても病状の説明はなかった」等予後についての準備教育がなく深く傷ついている。かけがえのない看取りケアに際し、環境条件（緩和ケア病棟）が「不備」では済まされない問題であり、医療職として基本的姿勢に問われている。ターミナル期患者や家族への不用意な発言、心理的な配慮不

足が見られた。また退院予定の事例でも（女性・80歳・肺炎）院内感染による急変があり、家族が間に合わず看取れなかった事例があった。

二次医療病院から一次医療病院への疾患モデル型連携によって、対象にとってふさわしい療養の場と医療サービスが必要となる。在宅医療の推進や緩和病床等の設置について必要に応じた既存のネットワークや職種間の連携を繋ぎ合せた、「疾患と共に生活する連携モデル」が必要となる。

### 3 地域における生活支援

#### 1) 家族の在宅介護を支える価値

高齢者を在宅介護し続けるには、長年の家族関係から生まれた間柄からくる「恩返し」や、配偶者や嫁、長男がみるのが当然とした規範から来る「しきたり」や対象者への「愛着」がある。「母親が父親を介護する後姿を見てきたから、今度は母親の介護は当然」「幼い自分の子供達を養育してくれたから、弱くなった親の介護は当たり前」「幼い自分を母親代わりに育ててくれたから介護は当然」との思いが、介護を支えていた。佐藤<sup>15)</sup>は医療人類学の立場から、「病いに苦しむことのない文化はない」と述べ、また、関本<sup>16)</sup>は、納得いく最期の迎え方はグリーンケアにつながり、「家族が一体感を持っているという看取りは文化と称する」と述べている。さらに女性の家庭内役割や対象者への愛着から介護には高い価値が付与され、社会的な賞賛を通して構造的に維持され、介護は介護者の生きがいの源泉ともなると述べている。「親の介護をしないと自分が年取ったときに見て貰えない」との義務感や他人からの評価や世間体もあり、「嫁いでいても長子が親を見るのが当然」とした、周囲が根強く規範を求める事例もあった。

終末段階の高齢者を何処で看取るかの意思決定や、在宅介護の継続を支えるものとして、介護者の意思や本人の希望のみではなく、正木のいう<sup>10)</sup>日本の社会規範の影響も色濃く残り、在宅介護は賞賛の対象である一方、軋轢と葛藤そして自己犠牲精神が生じ、これらのプロセスを乗り越えて人間的成長をもたらすと述べている。高齢者を介護する家族の支えは「対象者への愛着」「人からの評価」を越えた、家族と高齢者の間柄に「看取り文化」が存在し脈々と受け継がれていると推測できる。当地において介護保険制度後在宅サービスが増加したが、地域内に介護老人福祉施設がないこともあってか、かといって近隣町村の福祉施設入所と

いう選択肢を取らない、地域や家族間にある文化的価値が在宅介護力を押し上げていると考えられる。また介護度の高い重度者にとって介護療養病床は在宅介護のサポートとして不可欠であり、大きな役割を果たしている。

#### 2) 医療福祉サービスによる在宅介護支援

介護者は在宅介護を継続するにあたって、ケアマネジャーによる資源配分や調整を任せ、介護の悩みや不満を充分聴いてくれ「秘密が漏れない」として信頼を寄せる声が多かった。これは田舎にありがちな周囲からの介護者に関わる中傷を避け、世間体を気にするストレスを軽減させる役割をケアマネジャーが果たしていた。また在宅ケアシステムとして機能するケア会議は、医療・福祉・保健職種の連携によって対象者のQOLの向上や家族の介護負担の軽減を検討し、事例検討を通じた他職種への理解を進めた。

デイサービスは当地の利用率の水準も高く、家族からは介護負担の軽減との評判がよい。しかし、利用者はすべて満足しているわけではなく、家族の負担を軽くするために利用するものもあった。またこの機関は地元病院に近く病状変化があった時にすぐ診て貰え安心との意見が聞かれた。A村のデイサービスは唯一の通所サービスであり、病院に近いことや施設が村内にないことから、介護度の高い重度利用者が多くを占める。また著者らの調査<sup>17)</sup>によるデイサービス利用者の介護者は、介護保険導入前後によって心身疲労徴候の著しい改善をみて、介護負担が大幅に軽減したことを報告した。

訪問介護は家族介護の手助けとなり、介護者の悩みや不満の聴き手として密室となる介護の場に、地域的情報を運んでくれ家族から喜ばれている。また介護職の職業意識も向上しており、身近な存在として介護者の精神的支柱として積極的にかかわっている。

ショートステイは医療介護や生活介護として地域内および隣接町村の介護福祉施設を利用する。サービスの需要も高く利用率も中位水準に位置している。利用時の入所者に対する観察力不足があり、日常の健康状態が把握できていないため、トラブル発生時の対応が不十分であった。（入浴介助中に骨折し気づかず放置・介助不慣れによる誤嚥と肺炎の発見の遅れ・入所中に床ずれができた）。人員不足のため観察が行き届かない等施設側の事情はあるとはいえ、改善対策と介護や看護職の観察力の向上が求められる。

### 3) これからの過疎地域高齢者に対する生活支援

未調査者16名の家族の内、1年以上たった今5名は既に死亡、3名は現在入院中と半数は深刻な事態にあり、さらに調査ができなかった家族には悲嘆を乗り越える作業が上手くいかなかったことが予測される。この事実は、高齢化が進んだ過疎地域で社会資源も保健福祉サービスも財政的にも限られた地域での、看取りに関わる厳しい現実を示している。

A村の在宅ケアの推進は、訪問診療や訪問看護をさらに普及させ、ショートステイや訪問介護の利用促進を図ることが必要条件で、老々介護や家族介護に限界があることを示していた。介護者や遺された家族のグリーフケアを含めた健康状態の確認が急務となる。

河合は<sup>18)</sup> 悲嘆を乗り越える作業の良し悪しが、その後の死亡や病気のリスクを高め、生活の質を低下させる。殊に、高齢配偶者の死別体験者にはソーシャルサポートによって抑うつ感を向上させた効果を報告している。また山崎は<sup>19)</sup>、治癒の見込みがない末期がんや終末段階の高齢者など死に直面する人々へのケアニーズは共通で、従来一般病床、ホスピス、在宅という選択しかないがいずれも不十分で、地域の中でのケアを「コミュニティケア」を求めており、各地の取り組みを紹介している。

A村では、家族の看取りへの実体的サポートと共に、近隣や友人からの情緒的サポートや評価的情緒的サポートも強く求められている。これは日常活動として経済的にも家族的にも看取りや介護に困難が予想される事例には、積極的なケアマネジメントや訪問看護・介護、保健師が予防福祉的な関わりが必要と考えられる。制度の谷間を埋めるため専門職や機関を超えた「おせっかい的な関り」が今後求められていく。さらに高齢者の生活には、またこの悲惨な状態に至らしめない「近隣住民同士の生活支援」が「共助」として強く求められている。

平成17年11月、「地域総合相談・生活支援システム」の構築に向けた提案<sup>20)</sup>が、検討委員会から市町村社会福祉協議会になされた。日常生活圏単位の身近のところで、必要な支援を受け社会とのつながりを持ちながら、住み慣れた地域での暮らしを続けること目標とした住民やボランティア等を主体とした見守り・発見・気づきのしくみであり、生活支援システムである。

従来からの縦割り制度や事業、専門職種によるサービスの範中を超えた、「生活そのものを支援する」シス

テムが、日本の何処にでもある高齢化過疎地域において、終末段階にある生活者にとっては必要不可欠となる。本調査の結果からもこのことを提言し、今後A村においても具体的な検討が必要と思われる。

## V 結 論

1年間に亡くなった地域高齢者の看取りを家族から聴き、山村過疎地域において終末段階の生活を迎える高齢者にいかなる医療や生活支援が必要かを検討した。その結果は以下の状況であった。

- 1 1年間の死亡者は41名あり、65歳以上高齢者は39名だった。そのうち調査者は23名、未調査者は16名であった。
- 2 調査できた23名の内在宅死は8名(34.8%)、地域内死亡は9名(39.1%)で実質的な在宅死は73.9%であった。
- 3 地元病院は一次医療の機能を充分果たしていた。しかし終末期医療として2.3次病院から在宅に帰る事例の地元病院との連携が取れておらず、自宅で急変し家族は看取りへの不満を残していた。
- 4 在宅福祉サービスや医療サービスに対して家族は信頼と感謝を寄せていた。しかし一部に看護や介護職への職業的姿勢に疑問を投げかけていた。
- 5 2次医療を担う中核病院の終末期医療や看護に不満が多々みられた。
- 6 看取り終えた家族の未調査16事例に、終末段階の生活支援が必要な人々の課題が集約されていた。

## 謝 辞

「看取り」という重い課題について、医療保健福祉活動の評価と保健福祉職教育への期待を含めて快く面接に応じていただきました。亡くなられた高齢者はじめご家族の皆様はこの場を借り厚くお礼申し上げます。また2年間にわたり調査の仲介の労をとっていただいたケアマネジャー、保健師始め病院関係職員の方々の温かいご支援に心より感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 菊地和子、横澤せい子：ターミナル期にあるがん患者へのケアの検討—遺族の面接調査より— 家族看護学研究 9 (2) 93 2003
- 2) 東白川村の百年：東白川村立村百年記念制作プロジェクトチーム、1989. 11. 3
- 3) 自治体なんでもランキング：朝日新聞 地域ケア 2004

- 4) 地域介護力データブック：高橋紘士監修，住友生命総合研究所編，中央法規 2004
- 5) 「介護力」世界最低：中日新聞2006. 10. 17
- 6) 実質公債費比率 県が速報値発表：中日新聞 2006. 8. 30
- 7) 宮田和明，近藤克則，樋口京子編：在宅高齢者の終末期ケア，中央法規2004. 7 発行
- 8) 竹村真治，橋本廸生，郡司篤晃：地域高齢者の死亡前6ヶ月間の医療サービス利用，日本公衛誌43（5）409-417 1996.5.
- 9) 大平久美，東清己：家での看取りを選択した家族支援の内容—在宅ケアを推進する計画11項目を用いて—，家族看護学研究9（2）92 2003.
- 10) 医療経済研究機構監修：医療白書2004年度版「地域医療連携の可能性とその将来像」，10-26 日本医療企画 2004.10.
- 11) 家族システムの理論的，実証的研究：立木茂雄著，川島書店 188-207 1999.
- 12) 沼田久美子：がん終末期患者の在宅移行に関する課題—病状説明，告知の現状について— 第64回日本公衆衛生学会抄録集 52（8）005-006 2005.
- 13) 医療経済研究機構監修：医療白書2004年度版「地域医療連携の可能性とその将来像」，10-26 日本医療企画 2004.10
- 14) 田城孝雄，宮下千賀子，高橋和子，丸井英二，本田雅人：地域医療連携バスの運用，第64回日本公衆衛生学会抄録集 52（8）05-010 2005.
- 15) 佐藤和久：医療人類学から見た慢性疾患と人間 看護研究 35（4）53-60 2002.8
- 16) 在宅ホスピス：「ホスピス緩和ケアの基本的考え方」関本雅子 全国ホスピス緩和ケア病棟連絡協議会編
- 10) 正木治恵：老年看護における文化と看護 家族看護学研究 10（1）pp57-61 2004.
- 17) Nobuko Miyata ,Akiyo Sugiyama, Yoko Furuzawa, Katuko Simoi , Hiroko Hashimoto : Change in Care-giving Burden after the Introduction of the Elderly System -Evaluation using the Cumulative Fatigue Symptoms Index-Housewife (CFSI-H) —,The Journal of Education and Health Science Vol48（5）424-431 2003
- 18) 河合千恵子，佐々木正宏，本間昭：死別におけるサポートの受領とその有益性の検討，老年社会科学，26（4）412-423 2005.
- 19) 山崎章郎，高橋卓志：対談 ‘なぜ今コミュニティの中のホスピスケアなのか ‘ターミナルケア14（1）36-40 2004.1
- 20) 地域総合相談・生活支援システム」の構築に向けて—市町村社会福祉協議会への提案—：社会福祉法人全国社会福祉協議会 地域福祉部発行 2005.11



# 安静法と簡易漸進的筋弛緩法のリラクゼーション効果の比較

松下延子

岐阜医療科学大学保健科学部地域保健学科  
(2007年1月15日受理)

## Comparison of relaxation effect of repose method and Simple Progressive Muscle Relaxation method

Nobuko MATSUSHITA

### 要 旨

先行研究で、「 $\alpha$ 波音楽とイメージ法を用いた簡易漸進的筋弛緩法、実施前・後の比較」により若干のリラクゼーション効果が確認できた<sup>3)</sup>。しかし、我々は日頃、日常の疲れやストレスを緩和するために、休息・睡眠等で自然に回復させる対処法は必然的で効果的である。そこで第一に、安静法に比べ筋弛緩法の方に効果が高いと仮定して比較する。第二に、眠気を催す、体温と体や手足の末梢が温かく感じる段階について効果を比較する目的で実験を試みた。対象は看護学生44名、主に女性である。効果測定はバイタルサインの客観的データと気分や感じ方の主観的データを分析した。

結果、15分間の仰臥安静法で、最高血圧値・脈拍数・呼吸数や主観的データでも有意な低下が見られた。しかし、その後の簡易筋弛緩法ではさらに、呼吸数・体温の低下や「疲れている」という主観的データはさらに低下が見られた。第二の比較では、安静後は体も手足もポカポカしていると感じる人が多く、リラクゼーション後は、体温は下がっても体は温かいと感じ、手足がポカポカしていると感じる人は減少した。

つまり、休息・睡眠は活動が低下・停止した状態で身体筋肉もかなり弛緩状態となり、共に筋肉を弛緩させる延長線上にあることで、意図的に筋肉を弛緩させる方に効果が高いことが示唆された。第二は、全身の筋肉を弛緩させることで熱の発生が抑えられるためと考えられた。

**Keywords:** 安静・ $\alpha$ 波音楽とイメージ法を用いた簡易漸進的筋弛緩法・リラクゼーション効果

### 1 はじめに

わが国は、国際化、高度情報化社会、情報経済価値化に代表されるように人間関係、家庭内・職場・友人関係や自己の適性、学生の過剰な知的情報による社会心理的ストレスは、ますます増大している。森本は、「人間が充実した日々を送るためには、ストレスは必須の要因……ストレス＝緊張関係があるからこそ人は広い意味でその克服に向けて努力し、またその克服を目標に、ある種の生きがいを感じられる……現代的なストレスの諸問題が発生するのは、そうした緊張関係に自らの心身の状態が適応や対応がしきれないためでもある」<sup>1)</sup>。と述べている。また、茂木は、「人間の

生活は、未知の何かを探し求める本能が長い進化の歴史の中で生存を巡る必然性に基づいて形づくられている。未知の世界に飛び込む際に立ち上がる生命の躍動に満ち、そのような跳躍における悩めさせ方の中に、創造性という驚くべき能力の種が隠されている」<sup>2)</sup>。というように、人間は既知の情報を基に創造し新奇なものに挑戦し生きる術を探究し続ける存在であり、ストレスを克服するメカニズムも進化の過程で身につけているはずである。

それらの方法を科学的に解明し、予防や対処に備え、個人としての自立、「健康は自分でつくるもの」という意識のもとで、ストレスを解消する自己管理が重要になってきている。



先行研究で、「 $\alpha$ 波音楽とイメージ法を用いた簡易漸進的筋弛緩法の実施前・後の比較によるリラクゼーション効果」<sup>3)</sup>として、セッション実施前・後の生理的变化や肯定的な気分的変化による主観的両面で若干のリラクゼーションの効果が確認できた。

しかし、我々は、日頃、疲れやストレス等を緩和する方法として、休息や睡眠、自然・人的環境等の癒しの影響を感覚器官から受けて、過剰な交感神経の緊張に伴う疲れを緩和させる生理的メカニズムが働く。従って、疲れた時は休息や睡眠等で疲れを回復させるという対処法は必然的で効果的な方法として認識しているように、安静状態でも呼吸数や脈拍数が減少することは明らかである。

そこで今回、仰臥安静前と後及び安静後と簡易漸進的筋弛緩法実施後のリラクゼーション効果を比較した。比較項目は、先行研究で実施した $\alpha$ 波音楽とイメージ法を用いた簡易漸進的筋弛緩法（以下、リラクゼーションと略す）の全項目及び追加項目である。同一対象者に同じ条件下で、客観的（生理的反応）及び主観的な気分の変化等の比較により、第一に、単に仰臥位での安静後よりもリラクゼーション実施後の方にリラクセス効果が高いことを検証する目的で実験を試みた。

また、第二に、体温と体や末梢が温かく感じた段階及び眠くなった段階について、安静前・後とリラクゼーション実施前・後（以下、リラクゼーション実施前・後と略す）との比較からそれぞれに特徴的な結果が得られたことを報告する。

## II 研究の方法

### 1. 研究対象

対象者は、リラクゼーション実施の案内で希望したG短大の看護学生44名である。性別は、男性4名、女性40名であり、女性が圧倒的に多かった。年齢構成は20～22歳で、平均値及び標準偏差は20.2±0.9歳であった。

### 2. 研究期間

H18年7月12日～10月11日で、1回に約4～8名を対象に、在宅看護演習室でG短大生の実験研究の一貫として、アンケート作成、音楽の選択、リラクゼーション技法、測定方法等指導し共に行った。

### 3. 倫理的配慮

リラクゼーションの実施日を案内し、アンケート調査用紙に、研究のため、安静前・後とリラクゼーション

実施前・後の効果を測ることを目的に実施すること、アンケート・バイタルサインを3回測定すること、アンケートはこの研究以外に使用しないことや個人の結果として使用せず、全体として使用することを明記した。また、実施前に開始から終了までの実施内容や順序、要する時間等細部を白板に記載して説明した。

あくまでも希望者であり、何時でも中止できることを説明して了解を得た。

### 4. リラクゼーション効果の測定法

安静前・後及びリラクゼーションプログラム実施前・後の被験者のバイタルサイン測定と自記式気分測定調査である。(1)客観的データ：安静前・実施後の生理的指標として、血圧値、呼吸数・脈拍数、腋下体温測定値はEXCELで、有意差の判定はt検定及びHALWINを用い $\chi^2$ 検定で行った。(2)主観的データ：感覚認知的な指標を用いて評価内容は、身体感覚チェックの5段階評価、表1-1に示したカテゴリーに対して気分の尺度を(1. 感じない, 2. あまり, 3. すこし, 4. まあまあ, 5. 感じた)とし、5段階の尺度を、1. 2. 3を「感じない」4. 5を「感じる」と区分し、分析した。集計及び分析は統計用ソフトHALWINを用い検定は $\chi^2$ 検定で行った。

5. 前回調査<sup>2)</sup>から変更した調査内容は、表1-1に示した。

### 6. リラクゼーション実施効果の測定法と実施の手順と実際

(1)研究実施者は実施前にリラクゼーションの技術を習得し、バイタル測定法の訓練、統一を図った。血圧・呼吸・脈拍の他に、今回は体温（腋下）の測定を追加した。また、自記式気分測定調査として、前回の11.「束縛の気分である」を除き、11に「体がポカポカしている」、12.「手がポカポカしている」、13.「足がポカポカしている」を追加した。さらに、眠気の段階を測定するため、「あなたは、いつ頃眠くなりましたか?」と問い、安静前・安静中・安静後・実施前・実施中・実施後に感じたところを複数回、○の中を塗りつぶす方法で記入する。また、安静時とリラクゼーション実施後でどちらがリラクセスできたか。確実に体の力が抜けていたかの問い、どちらで快を感じたかを確認した。さらに、体が温かく感じた段階（安静前・安静中・安静後・リラクゼーション後・実施中・実施後）に（ ）に○印で感じた段階を複数記入する方法を追加した。

表1-1 アンケート内容

客観的指標記述：①性別②年齢③血圧・呼吸・脈拍・体温の測定（2回目から性別無し）

主観的記述：

④自覚症状（5段階評価）

- |             |               |              |
|-------------|---------------|--------------|
| 1. 疲れている    | 6. 肩がこっている    | 11. 体がほかほかする |
| 2. 眠い       | 7. 頭が痛い       | 12. 手がほかほかする |
| 3. ストレスを感じる | 8. 体がだるい      | 13. 足がほかほかする |
| 4. 不安がある    | 9. 気分がたかぶっている |              |
| 5. イライラする   | 10. 体に力が入っている |              |

①～④を【安静前】・【安静後】・【リラクゼーション実施後】と3回実施

⑤後に前と比較して変化した項目にそってチェック（5段階評価），

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1. 安らぎを感じた     | 5. 全身の力が抜けた感じ |
| 2. 腕・頭・肩が重く感じた | 6. 頭がスッキリした   |
| 3. 全身がリラックスした  | 7. 眠くなった      |
| 4. 気分が落ち着いた    | 8. 呼吸が落ち着いた   |

⑥について、安静前と後及び安静後とリラクゼーション実施後に比較した変化をチェック

⑥眠りの段階について、いつ頃眠くなりましたか。

〈記入方法〉眠くなった時は○を黒く塗り、眠くない・目が覚めた時は○に色を塗らない。

記入例 安静前～実施前 ... 眠くない / 実施中 ... 眠い / 実施後 .. 目が覚めた

○ — ○ — ○ — ○ — ● — ○ 複数回、塗りつぶす方法で記入

（安静前）（安静中）（安静後）（実施前）（実施中）（実施後）

⑨リラクゼーションに興味をもちましたか？

⑩今回のリラクゼーションを今後も行ってみたいですか？

⑪リラクゼーションの技術を身につけたいと思いましたか？

⑫リラクゼーション中、確実に力が抜けましたか？

⑬安静後とリラクゼーションの実施後でどちらがリラックスできましたか？

安静時      ・      実施後    .... 該当する方を○で囲む

⑭体が温かく感じた段階に○をつけて下さい。

安静前（    ） 安静中（    ） 安静後（    ）

リラクゼーション実施前（    ） 実施中（    ） 実施後（    ）

E. 感想や意見があれば書いて下さい。

その他、前回の研究でリラクゼーション実施後にチェックしていた、リラックス効果についての主観的評価を安静後にも実施して比較を試みた。実施前に排尿

の促し、体を締めつけない衣類、24～25℃に室温調整、床にカーペットや布団、バスタオルを利用して、柔らか過ぎず硬過ぎない敷物、室内は薄暗く入り口のドア

を閉めて、リラクゼーション実施中の案内の掲示で入室禁止や廊下の騒音防止に努める等の調整に配慮した。

(2) リラクゼーション実施(α波音楽・イメージ法・簡易漸進的筋弛緩法)の手順と実際は前年度と同じ方法で実施した。

4. リラクゼーション実施と測定法は、事前に全体の流れと方法についてオリエンテーションを行い、安静前の③血圧・脈拍・呼吸・体温(腋下)測定と④の自記式気分測定調査実施後、寝る体位で15分間安静にし、再び安静後の③と④を実施する。リラクゼーションを行いリラクゼーション実施後の③と④を実施した。

### Ⅲ. 結 果

#### 1. リラクゼーション効果の判定

##### 1) 血圧・呼吸・脈拍・体温の安静前・安静後・リラクゼーション後の変化の比較

血圧・呼吸・脈拍・体温の安静前・安静後・リラクゼーション後の変化の比較を図1～5示した。また、対象の人数で見た変化の割合を図2に示した。

①対象学生の最高血圧(図1-1)について、安静の前と後で比較すると、安静前の平均値は106.3±8.7mmHgであり、安静後の平均値は103.7±8.3mmHgであった。安静前に比べて安静後は有意に低下していた( $p < 0.008$ )。しかし安静後の平均値は103.7±8.3mmHgと実施後の平均値102.6±8.4では低下傾向であるが有意な差は見られなかった。また、安静前・後と安静後と実施後の比較(図2-1)では、最高血圧低下者、変化なし、上昇者はそれぞれ(68.2%, 13.6%, 18.2%):(50.0%, 9.1%, 27.3%)を比較すると安静前・後は実施後に比較して有意に低下していた $p < 0.01$ 。

②最低血圧は(図1-2)、安静前の平均値および標準偏差は62.5±6.3mmHgであり、安静後は61.1±6.7mmHgで低下傾向であるが有意差は見られなかった。実施後は63.2±8.2mmHgで、安静後に比べ実施後は最低血圧の上昇者が高かった $p < 0.01$ 。

安静前と後及び実施後(図2-2)の比較では、最低血圧低下者、変化なし、上昇者は、それぞれ(54.5%, 9.1%, 36.4%):(29.5%, 11.4%, 59.1%)であり、比較すると安静前と後は、実施後より有意に高かった $p < 0.001$ 。そして、上昇者は安静前と後に比較して実施後に有意に高かった $p < 0.01$ 。

③呼吸数は(図1-3)、安静前の平均値および標準偏差は15.8±3.3回/分であり、安静後は14.5±3.5回/分であった。安静前に比べ安静後は有意に低下していた( $p < 0.001$ )。安静後と実施後で比較すると、安静後の平均値および標準偏差は14.5±3.5回/分であり、実施後は13.3±4.0回/分であった。安静後に比べ実施後はさらに有意な低下が見られた( $p < 0.002$ )。

安静前と後及び安静後と実施後の比較(図2-3)では、呼吸数の低下者、変化なし、上昇者は、それぞれ(70.1%, 9.1%, 20.5%):(63.6%, 4.5%, 27.3%)であり、比較すると安静前・後は、実施後に比較して呼吸数は有意に低下していた $p < 0.0001$ 。上昇者に有意な差はなかった。

④脈拍数は(図1-4)、安静前の平均値および標準偏差は69.8±8.2回/分であり、安静後は64.5±7.6回/分であった。安静前に比べ安静後は有意に低下していた( $p < 0.01$ )。安静後と実施後で比較すると、安静後の平均値および標準偏差は64.5±7.6回/分であり、実施後は63.0±7.0回/分であった。安静後と実施後では低下傾向にあるが有意な差は見られなかった。

安静前と後及び実施後の比較(図2-3)では、脈拍の低下者、変化なし、上昇者は、それぞれ(79.5%, 6.8%, 13.6%):(63.6%, 4.5%, 31.8%)であり、比較すると脈拍の低下者数は、安静前・後が有意に低下していた $p < 0.01$ 。逆に上昇者は実施後に高かった $p < 0.02$ 。

⑤体温は(図1-5)、記入漏れが3名にあり、41名で比較した。安静前の平均値および標準偏差は36.3±0.5℃であり、安静後は36.3±0.4℃であった。安静前後では変化は見られなかった。安静後と実施後で比較すると、安静後の平均値および標準偏差は36.3±0.4℃であり、実施後は35.9±1.5℃であった。安静後に比べて、実施後は有意に低下していた( $p < 0.0003$ )。

安静前と後及び実施後の比較(図2-5)では、体温の低下者、変化なし、上昇者は、それぞれ(43.9%, 19.5%, 36.6%):(78.0%, 7.8%, 12.2%)であり、体温が下がった人は実施後が安静前・後に比べて有意に高かった。また逆に、変化なしと上昇した人は、安静前・後に有意に高かった( $p < 0.01$ ,  $p < 0.0001$ )。

安静前と安静後及びリラクゼーション実施後の血圧(最高・最低)、呼吸、脈拍、体温の低下者の割合を図2に示した。

#### 2) 安静前・後とリラクゼーション実施後の気分的な

図1-1 最高血圧の変化 (安静前・安静後・リラゼーション後)

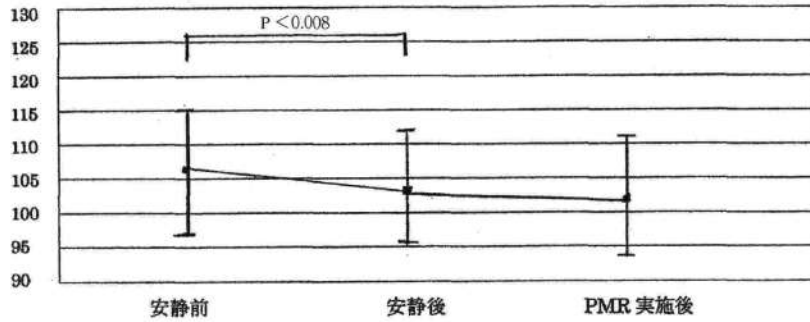


図1-2 最低血圧の変化 (安静前・安静後・リラゼーション後)

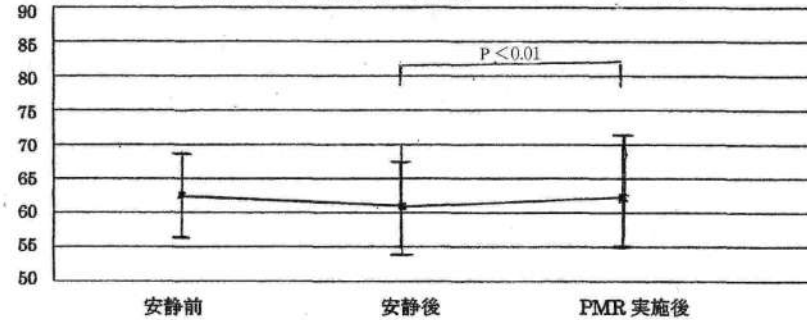


図1-3 呼吸の変化 (安静前・安静後・リラゼーション後)

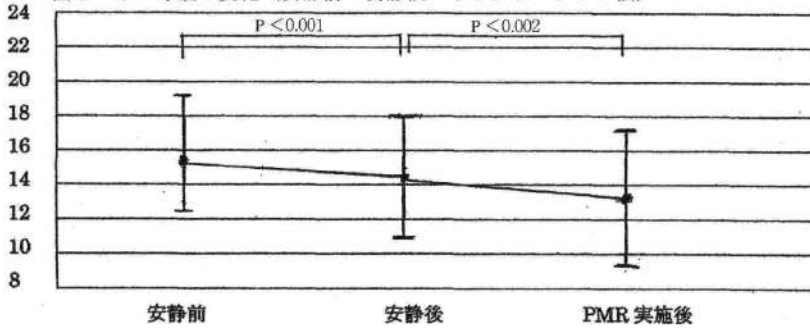


図1-4 脈拍の変化 (安静前・安静後・リラゼーション後)

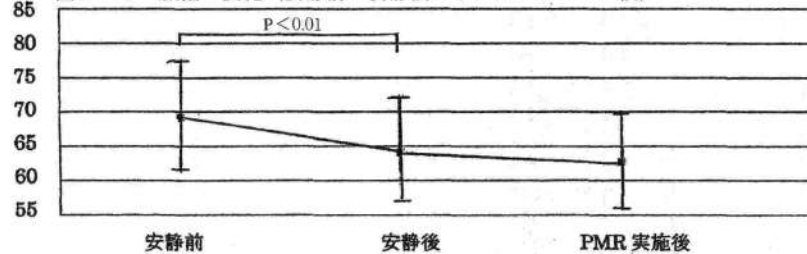


図1-5 体温 (腋下定) (安静前・安静後・リラゼーション後) n=41人

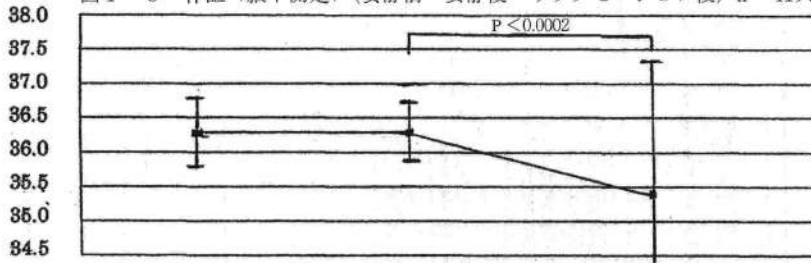


図1

変化

表2に安静前・後とリラゼーション実施後の気分的な変化 (主観的データ) を示した。まず、安静前・

後の主観的な気分の変化を比較すると、安静前に「疲れている」「ストレスを感じる」「不安がある」「体がだるい」「気分が高まっている」「体に力が入っている」

図2-1

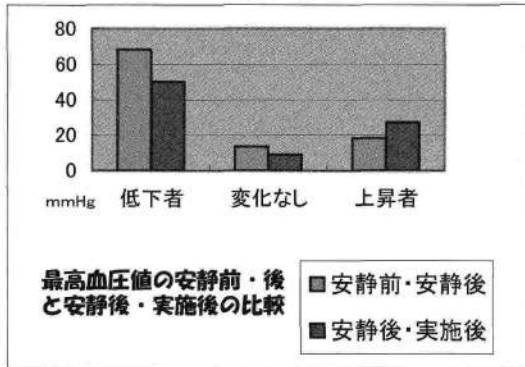


図2-2

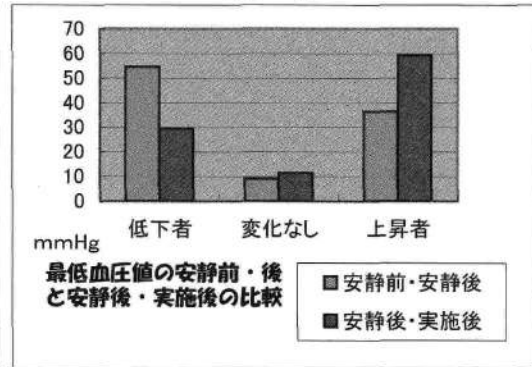


図2-3

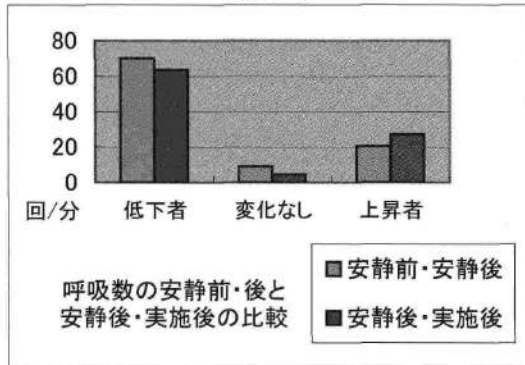


図2-4

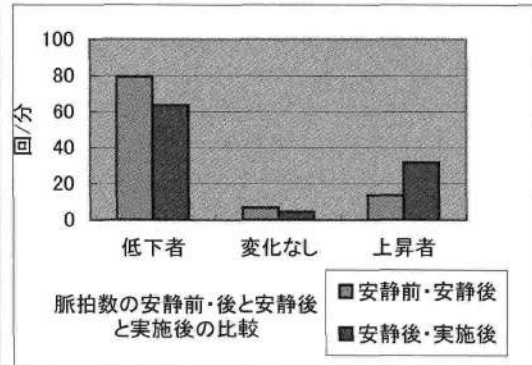


図2-5

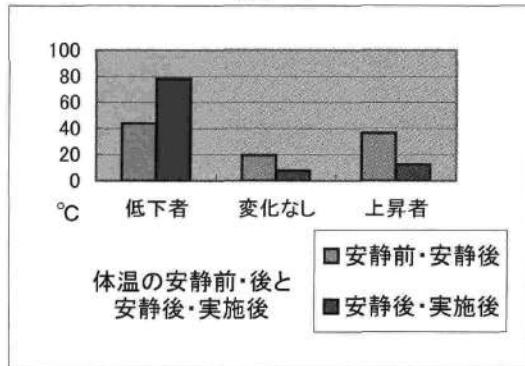


図2 安静前・後とPMR実施後の血圧の変化

と「感じている」人が安静後に「感じていない」と答えた人は有意に高かった。しかし、また、安静後とリラクゼーション実施後の主観的な気分の変化の比較では、「疲れている」と「感じている」人は、安静前～安静後～リラクゼーション実施後は各々 65.9%, 29.5%, 9.3%と減少しており、リラクゼーション実施後もさらに有意な効果が見られた $p < 0.01$ 。しかし、安静によって「気分が高まっている」、「体に力が入っている」はゼロに、それ以外も低下しているが安静後にかなり改善しており、有意差は認められなかった。逆に「イライラする」は各々 13.6%, 9.1%, 15.9%と僅かに増加していた。

### 3) 安静後とリラクゼーション実施後に感じた効果の比較

図3に、安静後とリラクゼーション実施後に感じた主観的データ:項目Bの比較を示した。「安らぎを感じた」人は、リラクゼーション後は約7割,「全身がリラックスした」約7割,「気分が落ち着いた」約7割,「呼吸が落ち着いた」約5割,「頭がスッキリした」4割以上であった。前回の結果と(2006年3月紀要)大差は見られなかった。安静後とリラクゼーション実施後に感じた効果の比較として,「頭がスッキリした」 $p < 0.006$ ,「全身の力が抜けた」 $p < 0.002$ ,「全身がリラックスした」 $p < 0.005$ ,「腕・頭・肩が重く感じる」 $p$



表2 安静前・後と安静後・リラクゼーション実施後の気分的な変化（主観的データ）

項目 A	安静前・安静後の比較 n = 44			安静後・PMR 実施後の比較 n = 44		
	安静前	安静後	$\chi^2$	安静後	実施後	$\chi^2$
(1) 疲れている	感じている	29(65.9)	P<0.0006	13(29.5)	4 ( 9.3)	P<0.01
	感じていない	15(34.1)		31(70.5)	39(90.7)	
(2) 眠い	感じている	23(52.3)	ns	27(61.4)	21(47.7)	ns
	感じていない	21(47.7)		17(38.6)	23(52.3)	
(3) ストレスを感じる	感じている	14(31.8)	P<0.01	5 (11.4)	1 ( 2.3)	ns
	感じていない	30(68.2)		39(88.6)	43(97.7)	
(4) 不安がある	感じている	18(40.9)	P<0.03	9 (20.5)	4 ( 9.1)	ns
	感じていない	26(59.1)		35(79.5)	40(90.9)	
(5) イライラする	感じている	6 (13.6)	ns	4 ( 9.1)	7 (15.9)	ns
	感じていない	38(86.4)		40(90.9)	37(84.1)	
(6) 肩がこっている	感じている	21(47.7)	ns	13(29.5)	7 (15.9)	ns
	感じていない	23(52.3)		31(70.5)	37(84.1)	
(7) 頭が痛い	感じている	5 (11.4)	ns	3 ( 6.8)	3 ( 6.8)	ns
	感じていない	39(88.6)		41(93.2)	41(93.2)	
(8) 体がだるい	感じている	16(36.4)	P<0.005	5 (11.4)	2 ( 4.7)	ns
	感じていない	28(63.6)		39(88.6)	41(95.3)	
(9) 気分が高まっている	感じている	4 ( 9.1)	P<0.04	0 (0.0)	0 ( 0.0)	ns
	感じていない	40(90.9)		44(100)	44(100)	
(10) 体に力が入っている	感じている	8 (18.2)	P<0.003	0 (0.0)	0 ( 0.0)	ns
	感じていない	36(81.8)		44(100)	44(100)	
(11) 体がボカボカする	感じている	7 (15.9)	ns	3 ( 6.8)	6 (13.6)	ns
	感じていない	37(84.1)		41(93.2)	38(86.4)	
(12) 手がボカボカする	感じている	12(27.3)	ns	9 (20.5)	6 (13.6)	ns
	感じていない	32(72.3)		35(79.5)	38(86.4)	
(13) 足がボカボカする	感じている	3 ( 6.8)	ns	6 (13.6)	4 ( 9.1)	ns
	感じていない	41(93.3)		38(86.4)	40(90.9)	

<0.008, と答えた人は安静後と比較して, リラクゼーション後に有意な効果が見られた。

安静後とリラクゼーション実施後では, どちらがリラックスできたかの回答に, リラクゼーション実施後が90.5%と高かった。その中で, 「全身の力が抜けた」約6割, 「腕・頭・肩が重く感じた」人は3割であった。「確実に力が抜けたか」の確認に対し, 「はい」と答えた人は7割であり, 「全身の力が抜けた」約8割であった。「眠くなった」と感じた人は, 安静後に8割と高かった。

4) リラクゼーションの継続につながるかの評価 (図4) を示した。

「リラクゼーションに興味を持てたか」について「はい」93.0%であり, 9割の人が興味を感じていた。「今回の方法を今後行ってみたいか」86.0%, 「リラクゼーションの技術を身につけたいと思ったか」76.7%の

人が技術を身につけたいと感じていた。先行研究と同様にリラクゼーション効果に興味, 実施, 技術を身につけたいと感じる人が多かった。技術を身につけたいは7割から約8割と高くなっていた。

5) 安らぎを感じた人

「安静後とリラクゼーション実施後」の比較を表3に示した。安静後より, リラクゼーション実施後の方が安らぎを感じた人は有意に高かった  $p < 0.0001$ 。しかし, 約7割であり, 先行研究の8割には及ばなかった。

6) 「感想や意見があれば書いて下さい」の自由記載欄に肯定的・否定的意見をまとめた。

意見の記載者34人 (77.3%) と7割以上であり, 肯定的意見が65.9%, 否定的意見が27.3%であった。肯定的意見の複数回答は62項目, 否定的意見は12項目であった。その理由として, 安静状態は, 単に体を横たえた姿勢で, 休息 (安静法) 15分間, バイタルチェック

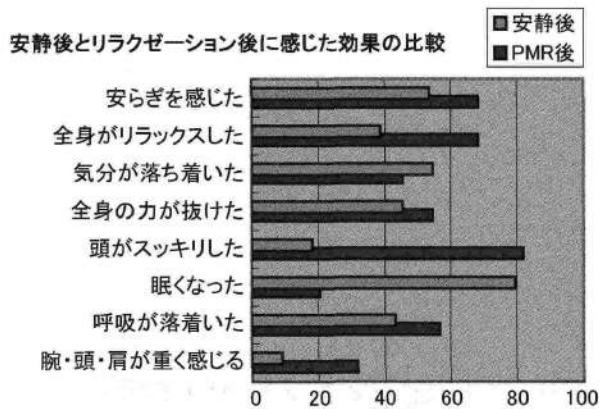


図3 安静前・後リラクゼーション後に感じた効果の比較

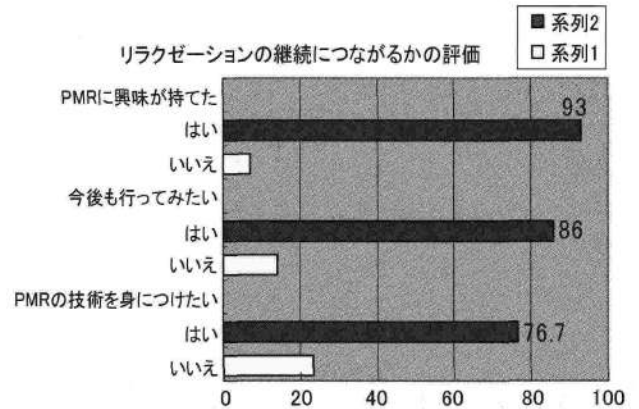


図4 リラクゼーションの継続につながるかの評価

表3 「安らぎを感じた」人の「安静後」と「リラクゼーション実施後」の比較

		(感じる)					合計
		1	2	3	4	5	
n=44	実施後						
安静後 感じる	1	2.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.3%
	2	0.0%	0.0%	4.6%	4.6%	0.0%	9.2%
	3	0.0%	2.3%	6.8%	9.1%	15.9%	34.1%
	4	0.0%	2.3%	11.4%	11.4%	22.8%	47.8%
	5	0.0%	0.0%	0.0%	2.3%	2.3%	4.6%
合 計		2.3%	4.6%	22.8%	27.4%	41.0%	98.1%

後リラクゼーションを実施したため、時間が長くなり、周囲の環境に意識が集中して姿勢や不快な音、床の硬さ等不快やイライラを感じさせたと考えられた。それぞれの項目を以下に示した。

#### I 肯定的意見29人

(複数項目62)

1. 気持ちよかった10人
2. リラックスできた7人
3. 寝てしまいました14人
4. 全身の力が抜けた4人
5. ゆったりした気分4人
6. 技術を習得したい4人
7. 体が軽い3人
8. 気分が落ち着いた3人
9. 頭がスッキリした3人
10. スッキリした気分1人
11. 安らぎを感じた1人
12. 癒された1人
13. よかった1人
14. 体験できて良かった1人
15. 興味を持った1人
16. イライラが無くなった1人
17. イメージ法で、水の上にいる気分1人
18. ありがとう2人

#### II 否定的意見11人

(複数項目12)

1. 目覚めのボリュームを徐々に上げると良い1人
2. ずっと仰臥位はえらい(いつもうつぶせ・横向き)2人
3. せせらぎの音が尿意を催し我慢していた1人
4. 全身の力の抜き方がうまく出来ない2人
5. 頭はタオルでなく枕の方がもっとリラックスできる1人
6. 柔らかい布団だと良い1人
7. 外の音が聞こえないようにしたほうがよい1人
8. 足に掛け物があるともっとリラックスできる2人
9. 寝た時少しお尻が痛かったです。1人

7) セッションの実施過程で眠いと感じる段階と眠いと感じた人の安静前後とリラクゼーション後の比較

① 安静前からリラクゼーション実施後までの過程で眠気を感じた段階の調査結果を図5に示した。

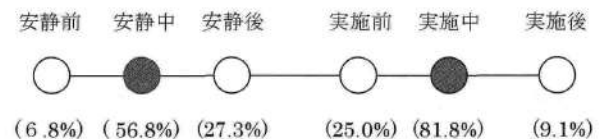


図5 眠気を感じた段階

どの段階で眠気を感じたかの調査では、「リラクゼーション実施中」・「安静中」・「安静後」・「実施後」・「分らなかった人」、「安静前」の順に多く、それぞれ81.8%、56.8%、27.3%、25.0%、9.1%、9.1%、6.8%であり、「リラクゼーション中」と「安静中」に眠いと感じた人が多かった。そして、「リラクゼーション実施中」は「安静中」に比べ、眠いと感じた人は有意に高かった  $p < 0.0001$ 。

② 表4に、眠いと感じた人の「安静前と後」及び「リラクゼーション実施前と後」の比較を示した。安静前に眠さを「感じた人」、「感じない人」は各々68.1%、

31.9%であり、安静後は「感じた人」、「感じない人」は各々 61.3%、38.7%であった。眠いと感じた人（表 4－1）は安静前・後とも有意に高かった $p<0.001$ 。リラクゼーション実施後（表 4－2）では、実施前に「感じた人」、「感じない人」、は、各々 61.4%、38.7%、であり、「感じた人」は有意に高かった $p<0.01$ 。実施

後に「感じた人」、「感じない人」は各々 47.8%、52.4%、であり、有意な差は見られなかった。しかし、安静前とリラクゼーション実施後では、安静後の方が眠いと感じる人は有意に高かった $p<0.01$ 。

表 5 に「眠い・眠くない」と感じた人の眠気を感じた段階の種類別比較を示した。

表 4－1 眠いと感じた人の「安静前と後」

		(感じない)			(感じる)		
n = 44	安静後	1	2	3	4	5	合計
安静前 感じない	1	6.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.8%
	2	2.3%	2.3%	0.0%	0.0%	0.0%	4.6%
	3	0.0%	2.3%	9.1%	9.1%	0.0%	20.5%
感じる	4	0.0%	2.3%	13.6%	20.5%	4.5%	40.9%
	5	0.0%	0.0%	0.0%	4.5%	22.7%	27.2%
	合計	9.1%	6.9%	22.7%	34.1%	27.2%	100.0%

表 4－2 眠いと感じた人の「リラクゼーション実施前と後」 ( $p<0.01$ )

		(感じない)			(感じる)		
n = 44	実施前	1	2	3	4	5	合計
実施後 感じない	1	6.8%	2.3%	0.0%	2.3%	0.0%	11.4%
	2	0.0%	2.3%	4.5%	2.3%	2.3%	11.4%
	3	2.3%	0.0%	9.1%	9.1%	9.1%	29.6%
感じる	4	0.0%	0.0%	9.1%	9.1 %	4.5%	22.7%
	5	0.0%	2.3%	0.0%	11.4%	11.4%	25.1%
	合計	9.1%	6.9%	22.7%	34.2%	27.2%	100.1%

表 5 「眠い・眠くない」と感じた人の眠気を感じた段階の種類別比較

眠い段階	●＝眠い	安静前～安静後 (n=44 人)	安静後 ～実施後	前回 n=88 実施前～実施後
1.最初から最後まで 眠くなかった人	○—○—○	27.3%	15.9%	7.9%
2.最初眠く、中・後は 眠くなかった人	●—○—○	4.5%	0.0%	7.9%
3.最初から最後まで 眠かった人	●—●—●	2.3%	9.1%	35.2%
4.最初眠く、実施中は眠く 無く・後で眠くなった人	●—○—●	0.0%	0.0%	21.5%
5.最初は眠くなかったの に中・後に眠くなった人。	○—●—●	18.1%	0.0%	14.8%
6.最初と中は眠く無く・後 に眠くなった人	○—○—●	6.8%	15.9%	21.6%
7.最初眠く無く・中に眠く なり・後眠くなかった人	○—●—○	36.4%	36.4%	0.0%
合 計		95.5% 63.6%	77.3% 61.4%	108.9% 93.1%

表6 体が温かいと感じた段階

(安静前 (11.4%)	——安静中—— (36.4%)	——安静後—— (11.4%)	——(—実施前—— (9.1%)	——実施中—— (38.6%)	——実施後—— (20.5%)	分らなかった (9.1%)
-----------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------	--------------------	------------------

表7-1 「安静前・後」の体温

n = 44	安静後	36.0℃	37.0℃	合計
安静前	36.0℃	54.5%	9.1%	63.6%
	37.0℃	4.6%	29.5%	34.1%
	記入漏れ	2.3%	0.0%	2.3%
	合計	61.3%	38.6%	100%

表7-2 「リラクゼーション実施前・後」の体温

n = 44	実施前	36.0	37.0	記入漏れ	合計
実施後	35.0℃	4.5%	0.0%	0.0%	4.5%
	36.0℃	56.8%	15.9%	2.3%	75.0%
	37.0℃	2.3%	13.6%	0.0%	15.9%
	記入漏れ	0.0%	4.5%	0.0%	4.5%
合計		63.6%	34.1%	2.3%	100%

さらに、前回（先行研究）に実施した「リラクゼーション実施前・後」の調査結果と比べながら、「眠い・眠くない」と感じた人の眠気を感じた段階の種類別比較を表5に示した。「安静前～後」と「安静後～リラクゼーション実施後」で比較すると

- ①眠くなかった群（最初のみと、最初から最後まで全く眠くなかった人）は、（安静前・後31.8%：実施前後15.9%：前回15.8%）であった。
- ②最初から最後まで眠かった群（最初は眠く中和後は眠くなかった人も含む）は、（安静前・後は6.8%：実施前・後9.1%：前回35.2%）
- ③途中で眠くなった群〔（最初と後が眠い）、（最初は眠く無く、中和後に眠い）、（最後のみ眠い）、（中のみ眠い）〕は、（安静前・後は61.3%：実施前・後は52.3%：前回57.9%）前回は、最初から最後まで眠い人が35.2%、安静前・後では、全く眠くない人が27.3%と多かった、途中から眠くなった群は、5～6割を占めており、変化は見られなかった。

8）温かさを感じた段階の「安静前・後」及び「リラクゼーション実施前・後」を比較した。

表6にセッション過程での体が温かいと感じた段階を示した。

- ① セッション中に体が温かいと感じた段階

安静前から後に、体が温かいと感じた人を表6に示した。

リラクゼーション実施中、安静中、実施後、安静前・安静後は同率、実施前・（分らなかった）は、同率で、各々38.6%、36.4%、20.5%、11.4%、9.1%の順に体が温かいと感じる人が高かった。安静前から後に、体が温かいと感じた人は59.2%であり、リラクゼーション実施前から後では、68.2%であった。

- ② 安静前後とリラクゼーション後の体温の比較  
表7に「安静前・後」と「リラクゼーション実施前・後」の体温の比較を（表7-1）と（表7-2）に示した。

体温測定値では、安静前に比べ、安静後は、体温の有意な上昇が見られた $p<0.01$ 。また、リラクゼーション実施前に比べ実施後は、体温の有意な低下が見られた $p<0.0001$ 。「安静前・後」に比べて「リラクゼーション実施前・実施後」は体温が有意に低下していた。

安静前・後と実施前・後の身体の中核と末梢で温かさを感じた人の比較を（表8）に示した。「体がポカポカしている」を体の中核、「手・足ポカポカしている」を末梢の温かさを感じた主観的感覚として比較を示した。（手と足の温かさの感じ方は別々に調査したが、（手ポカポカで示した。）「体がポカポカした感じ」は、安

表8 身体の中枢と末梢で温かさを感じた人の比較

	安静前～安静後			安静後～実施後		$\chi^2$
	上がった	25.0%		上がった	29.5%	
体ポカポカした感じ (身体)	変化なし	47.4%	72.4%	変化なし	45.5%	75.0%
	下がった	27.3%		下がった	25.0%	
						ns
手・足ポカポカした感じ (末梢)	上がった	36.4%	84.1%	上がった	20.5%	65.9%
	変化なし	47.7%		変化なし	45.4%	
	下がった	15.9%		下がった	34.1%	P<0.04

安静前・後と安静後・リラクゼーション実施後の比較では変化は見られなかった。しかし、「手がポカポカした感じ」は、安静前・後の方がリラクゼーション実施前・後より温かく感じた人が有意に高かった ( $p<0.04$ )。つまり、安静前・後は、リラクゼーション実施前・後に比べて末梢に温かさを感じた人が高く、逆に、リラクゼーション実施後では手がぽかぽかしている感じが下がったと感じた人は有意に高かった。

体温は、安静前・後はリラクゼーション実施後より高く、安静前と後の変化はみられなかった。しかし、リラクゼーション後は体温が下がり、体ポカポカを感じる人が高く、手・足ポカポカは下がったと感じた人は有意に高かった。つまり、リラクゼーション実施後は体温が下がり、手足の末梢のポカポカも下がったと感じるが、体は温かいと感じていた。また体温が下がっているのに、眠いと感じる人が多いという特徴がみられた。

IV 考 察

今回の実験で、15分間、体を横たえて安静状態を保つだけでは、リラクゼーション効果は少なく、簡易漸進的筋弛緩法の効果の方が大きいと予測していた。しかし、最高血圧、呼吸数、脈拍数は安静前と後の比較で、安静後に有意な低下がみられた。また、気分的な変化においても、「疲れている」、「ストレスを感じる」、「不安がある」、「体がだるい」、「気分が高まっている」、「体に力が入っている」の項目に有意な低下が見られた。

これらのことから、15分間の安静での生理的変化や気分的な変化においてもかなり改善が見られることがわかり、休息は疲れた時やストレス緩和に効果的であ

ることが解った。また、リラクゼーション後では、呼吸数、体温に有意な低下がみられ、最高血圧、脈拍も低下傾向であった。気分的な変化では、「疲れている」のみがリラクゼーション実施後にさらに有意な低下を示した。永田は「睡眠や休息は活動が低下・停止した状態であり、身体の筋肉もかなり弛緩状態となる」<sup>4)</sup>と述べ、次の様に説明している。

呼吸は、深く大きな呼吸で大きな換気量を求めることが、リラクゼーション効果につながる。ヨガでは、 $\alpha$ 波7～13Hzが確認されており、その効果の秘蜜は、横隔膜と脳の関係にある。つまり、ゆっくり時間をかけた深く大きな呼吸で筋肉や横隔膜が伸展すると筋紡錘からインパルスが発射され、脳幹の呼吸中枢を刺激し、刺激が視床下部に送られて、リラクゼーション感覚(1/fのリズムのゆらぎが現れ)を生むのである。脳内ホルモンの、 $\beta$ -エンドルフィン等の快感物質の放出が確認されているということである。横隔膜が弛緩(上がる)、つまり息を吐く時に多くのインパルスが発生するので、息を吐くことが強調される。

心拍数は自律神経系の支配下にあるから自分の意志ではコントロールできない。従って呼吸を整えることで、心拍数を下げることができ、血圧も低下する。

これらのことから、安静状態でも筋肉をかなり弛緩できる。さらに漸進的筋弛緩法は意図的に筋を弛緩させることであるから、共に筋肉を弛緩させる程度の延長線上にあることに気づかされた。

また、眠気、温かさ、体温測定値については、小板橋は、「中枢から末梢にリラックス反応を引き起こすものであれ、弛緩感覚を知覚させるものであれ、その反応の伝達経路に睡眠中枢がかかわっている。睡眠の



機序がリラクゼーションの機序と共通の生理的基盤を持っているからである」<sup>5)</sup>と述べているように、安静及びリラクゼーション実施のどちらも眠気を催していた根拠が明確になった。

井上は、「脳が悩自身を相手に休息させる状態が睡眠」<sup>6)</sup>と述べて、脳は身体全体の働きを監視しながら、全体の調和を保つ専門の器官、悩自身が休息すれば、身体の筋肉が弛緩、外界からの刺激に応じなくなるように身体の状態も変わる。大脳は特に思考にかかわる大脳皮質と感情にかかわる大脳辺縁系に大別され、ともに高次の知的な機能にかかわる部位であり、眠りのノンレム睡眠で生体の現状、内部環境の変化と対応して増減する。さらに、前脳基底部や脳幹(古い脳)は生命維持に必要な神経回路が詰まっている部位で、情報経路の中継点、つまり、睡眠中に呼吸や心拍が停まらず不眠不休で働く部位の眠りは、身体を動かさないで休息状態を実現させるレム睡眠であり、大脳の悩の活動は完全に押えられないため、夢を見る機会が多くなる。つまり、睡眠の役割から、大脳を休ませる。身体動きを止めて、安全確保とエネルギーの無駄遣いを避けるのである。

眠気は疲労や退屈等で感じ、覚醒状態にあって意識の水準が低くなった時におこる。また、刺激に対する反応が鈍く、意識水準が覚醒レベルよりもさらに低くなっている状態が睡眠である。従って、生体が安定状態にあるとは、意識水準が高くも低くも無い状態で心身ともにゆったりくつろいだ、脳が活性化された状態であるという。

つまり、意図的に精神をコントロールすることで、呼吸数に変化がみられ、精神状態が呼吸数に反映する。レム睡眠は、高度の精神活動を維持、補強する。ゆったりした深い大きな呼吸は、脈拍を減らし、血圧を下げる。全てが副交感神経と中枢神経系とのバランスにより調整されているのである。

今回の実験研究の目的は、第一に、安静前・後と安静後・リラクゼーション実施後の比較で、リラクゼーション実施後の方に効果が高いことを検証することである。

安静状態の後に得たリラクゼーションの効果として、どの程度の効果が得られたかを比較することである。リラクゼーション実施後は、呼吸、体温が有意に低下、脈拍、血圧も低下傾向であり、リラクゼーション実施前・後に感じた気分的変化では、さらに有意な

疲れの回復が見られた。リラクゼーション実施前・後に感じた効果の比較では、「頭がスッキリした」、「全身の力が抜けた」、「全身がリラックスした」、「腕・頭・肩が重く感じる」に有意な効果が得られた。また、リラクゼーション前・後の気分的変化で「安らぎを感じた人」は、9割が「実施後」と答えていた。リラクゼーション継続の評価や自由記載欄の肯定的意見が多いことが安静法と比較したイメージ法と音楽療法を用いた簡易漸進的筋弛緩法のリラクゼーション効果と考えられた。

第二の「体の温かさ」・「眠気を感じる」段階の安静前・後と実施後の体温と主観的感覚認知の比較における実施後の特徴として、眠気は実施後より安静前・後に感じる人が高かった。これは、単に寝て安静を保つだけでは退屈で、実施後より眠気とイライラ感を感じさせたことが考えられた。セッションの過程で眠気を感じる段階では、実施中が最も高く、次いで安静中であつた。途中から「眠くなった」と感じる人は5～6割に見られた。眠気を感じた段階の種類別比較からも、今後の睡眠導入に漸進的筋弛緩法は効果があると言える。

また、安静前・後に体が温かいと感じている人は、59.2%、実施後68.2%であり、実施後に体が温かいと感じる人が多い傾向であつた。体温測定値から、安静前に比べて安静後に体温の上昇がみられ、リラクゼーション実施後に体温の低下が見られた。このことは、安静後で体温は上がり、実施後に下がる事が確認された。

また、体がポカポカしている(体の中枢)と、手・足がポカポカしていると感じている人は、リラクゼーション後より安静後に感じる人が多かった。実施後は、体温が下がっても体は温かさを感じている人は多いが、手・足(末梢)のポカポカした感覚は下がっていると感じていた。全身の筋肉を弛緩させるため熱エネルギーの産生が抑制され特に末梢の体温が下がると考えられた。よって、15分間の体を横たえた安静は、かなりのリラックス効果があることが解り、 $\alpha$ 波音楽とイメージ法を用いた簡易漸進的筋弛緩法は安静より、気持ちよく、リラクゼーション効果が高いことが確認できた。

眠りには一日のリズムがあり、生活条件は眠気を左右する。睡眠には質と量が関係する。ノンレム睡眠は、筋肉は弛緩しきっていないが、レム睡眠は筋肉が

弛緩しきってしまう。現代の様なストレス社会では、一人一人が健康を維持するために意識して日常生活の中に漸進的筋弛緩法によるリラクゼーションを取り入れるとよいと考える。

## V ま と め

1. 15分間の安静後でも最高血圧・呼吸数・体温や「疲れている」、「ストレスを感じる」、「不安がある」、「体がだるい」等の主観的な気分的変化は有意に低下した。安静でもかなりのリラクセス効果がみられた。
2. 安静後とリラクゼーション実施後の比較で得られたリラクゼーション効果は、呼吸数、体温の低下及び主観的気分変化では、「疲れている」が有意に低下した。
3. 安静後とリラクゼーション実施後に感じた効果の比較で、「全身の力が抜けた」、「全身がリラックスした」、「腕、頭、肩が重く感じる」、「安らぎを感じた」、「頭がスッキリした」はリラクゼーション実施後に有意な効果がみられた。また、9割がリラクゼーション実施後にリラックス効果を感じていた。
4. リラクゼーションへの興味93%、今後も行っていきたい86%、技術を身に付けたい77%や「感じたことを述べてください」の意見の自由記載欄に77%の人が回答し、そのうち複数回答で65.9%の肯定的意見、安静後とリラクゼーション実施後で比較した「やすらぎを感じた人」は実施後に有意に高いこと等、安静後よりリラクゼーション実施後に効果が高いと考えられた。
6. 安静前から実施後の過程で眠いと感じた人は、実施中81.8%、安静中56.8%であった。リラクゼーション実施中は眠いと感じた人は有意に高かった。
7. 安静前・後に比べ、リラクゼーション実施前・後の方がわずかに温かさを感じた。体温測定値では、安静前に比べ、安静後に体温の有意な上昇が見られた。また、リラクゼーション実施前に比べ実施後は、体温の有意な低下が見られた。
8. 体がポカポカした感じは、安静前・後とリラクゼーション後の比較では変化は見られなかった。しかし、手のポカポカした感じは、安静前・後の方がリラクゼーション実施前・後より温かく感じた人が有意に高かった。
9. 体温は、安静前・後はリラクゼーション実施後より高く、安静前と後の変化は見られなかった。しかし、リラクゼーション後に体温は下がり、手足がポカポカしていると感じる人も低下した。しかし、体がポカポカしていると感じる人は有意に高かった。
10. 睡眠・休息と漸進的筋弛緩法は、筋の弛緩によりリラックスさせる面で共通していた。随意筋を通じて意図的に筋肉を弛緩させるか、脳のコントロールという中枢からの自然に筋弛緩させるメカニズムが異なる。レム睡眠では、強い筋弛緩が期待できるが、休息では「かなり」の程度である。しかし、漸進的筋弛緩法は、意図的に全身の筋を弛緩状態にするため、安静のみより気持ちよい感覚の主観的面も含めてリラクゼーションの効果は高いと言える。
11. 漸進的筋弛緩法は、血圧の低下、体温の低下、睡眠の導入等に効果を利用できると考えられた。

## VI 謝 辞

今回のリラクゼーションの実験研究は、看護短大の在宅看護研究の一貫として(他の研究員の協力を得て)研究指導教員の立場で共に取り組んで得た結果をまとめたものである。学生は、リラクゼーション実践者として体験者の効果の反応や実践に対しても興味・関心を持ち主体的に取り組みながら深い研究の学びを得た。また、リラクゼーション未経験者の2・3年生に被験者として協力をいただいたことに感謝申し上げます。

## VII 引用文献・参考文献

- 1) 森本兼義 ストレス危機の予防医学 p16 引用 1997 日本放送出版会
- 2) 茂木健一郎 脳と創造性 p80 引用 2006 PHP 研究所
- 3) 松下延子  $\alpha$ 波音楽とイメージ法を用いた簡易漸進的筋弛緩法によるリラクゼーション効果 2006.3 岐阜医療技術短期大学紀要第21号 抜冊
- 4) 永田晟 呼吸の奥義 p38, p66, p97~116の部分的引用 2003 株式会社講談社
- 5) 小坂橋喜久代 リラクゼーション技法の適用例「不眠とリラクゼーション」p129引用
- 6) 井上昌次郎 脳と睡眠 p4~8 引用 1998 共立出版株式会社
- 7) Jacobson, E. you must relax, Mcgraw-Hill books, 1957. 渡辺俊男訳:
- 8) Benson, H.: the relaxation, 233-257, Goleman, D., Gurin, j.:

- Mind Body medicine-How touse your mind for 1993
- 9) セリエ Selye. H.: The stress of life (rev.). McGraw-Hill book, New York 1976  
杉靖三郎他翻訳：現代社会とストレス 1998 法政大学出版局
  - 10) 高橋真理 リラクゼーション技法の種類 理論的根拠 p54 クレーグ Craig のストレス実験, ホロウィッツ (Horowitz) 気分変容の機能 (引用)
  - 11) 小坂橋喜久代他 リラクゼーション技法を基礎看護学に導入して 看護教育 40/8 1999 639-643
  - 12) 小坂橋喜久代他 漸進的筋弛緩法の指導によるバイタルサインの変化, 埼玉県立短大紀要, 21, 43-50, 1996
  - 13) 小林優子他リラクゼーション実施後のリラックス反応の評価ー「漸進的筋弛緩法」と「自律訓練法」の比較, 看護技術, 46 (12), 104-109, 2000
  - 14) 荒川唱子他 リラクゼーションの歴史と最近の動向・技法の種類
  - 15) 小林優子他 成人看護学実習における「リラクゼーション技法」の試み 新潟県立看護短大 紀要 第6巻 2000.12
  - 16) 小坂橋喜久代他 リラクゼーション技法の種類 p30-52
  - 17) 所司睦文他 リラクゼーションとストレスの評価 川崎医療短大紀要 2001 21号 47-51
  - 18) 小坂橋喜久代他 健康女性における安静法と漸進的筋弛緩法の生理的・感覚認知的反応の比較
  - 19) 彼末一之 他 脳と体温 2000 共立出版株式会社
  - 20) 五十嵐透子 リラクゼーション法の理論と実際 2003 医歯薬出版株式会社
  - 21) 貫行子 睡眠環境の音楽, 睡眠環境学, 鳥居鎮夫編 185-197, 朝倉書店1999
  - 22) ビジネスマンのためのリラックス健康法, 有紀書房, 1963。
  - 23) 野田哲朗他 保健所におけるストレス・マネジメント教室の効果と意義 日本公衛誌2000 6 476-481
  - 24) 小坂橋喜久代他 眠れない患者の看護技術 看護技術 2001-1増 12-23
  - 27) 河合真 音楽療法 2003 株式会社南山堂
  - 28) ビル・モイヤーズ (Bill Moyers) 心と治癒力 1994 小野善邦訳 株式会社 草思社
  - 29) アンドルー・ワイル (Andrew Weil, M.D.) 癒す心, 治る力 1997 上野圭一訳 角川書店

# ガンマカメラを用いた同時計数撮影法の基礎的検討 — SPECT 装置における<sup>18</sup>F-FDG 糖代謝画像の臨床応用に向けて —

片岡哲朗<sup>1)</sup>・西原隆生<sup>2)</sup>・村川圭三<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 岐阜医療科学大学保健科学部放射線技術学科 <sup>2)</sup> 国立循環器病センター放射線診療部

<sup>3)</sup> 独立行政法人国立病院機構大阪医療センター放射線科

(2007年1月15日受理)

## Basic examination of coincidence method using gamma camera

### — The clinical application of <sup>18</sup>F-FDG imaging in SPECT —

Tetsuro KATAFUCHI, Takao NISHIHARA, Keizo MURAKAWA

## 要 旨

同時計数回路を用いて、通常の対向型2検出ガンマカメラでポジトロン核種（主に<sup>18</sup>F-FDG）を検出し撮像する方法が開発された。この方法を本論文では coincidence gamma camera imaging (CGI) と呼ぶことにする。今回われわれは CGI の特性を理解するため、分解能、計数率特性、目的外臓器集積の影響など技術的な基礎検討を行った。その結果、CGI の基本性能は PET より若干低下するものの、診断能的にはほぼ同等であり、臨床応用するには十分な性能を有していた。一方で目的外の集積による画像の劣化も存在するため、臨床に使用する際には、投与量、目的外の集積に対する注意も必要であることが示唆された。しかし、ガンマカメラに同時計数回路を付加することで、比較的安価に PET 装置とほぼ同等の性能が得られるため、本法は臨床的にも有用な撮像法であった。

**Keywords :** Coincidence detection, SPECT, <sup>18</sup>F-FDG, CGI, resolution

## 1. 緒 言

近年の核医学検査は、従来の形態イメージングから分子生物イメージングに向けて、様々な薬剤や機器が開発されている。その中で<sup>18</sup>F-FDG は糖代謝機能を画像化する薬剤で、腫瘍の早期発見や心筋 viability の検出などに用いられており、現在最も一般的な分子生物イメージング製剤として広く使用されている<sup>1)</sup>。

しかし、<sup>18</sup>F-FDG はサイクロトロン製剤であり半減期が約2時間という制約から、使用可能な施設が限定され、しかも高額な PET (positron emission tomography) カメラを必要としていた。一方で、SPECT (single photon emission computed tomography) 装置でこの<sup>18</sup>F-FDG を撮像する試みがなされており、その利点は PET 装置に比べ安価で広く普及している点にある。そのため SPECT 装置で<sup>18</sup>F-FDG の撮像が可能となれば、対象患者が FDG 検査を受ける機会が多くなり、腫瘍や心筋

のスクリーニングおよび治療効果判定に大きく寄与できる。これは現在の死亡原因最上位の疾患に対して、従来の形態画像では得られなかった新たな情報が付加されることで、患者の延命のみならず医療コスト削減につながる。

SPECT 装置による<sup>18</sup>F-FDG の撮像は大別して2つの方法がある。1つは511keV 用の超高エネルギーコリメータを装着し撮像する方法と、同時計数回路 (coincidence detection) を用いて撮影する方法に分けられる。前者は、装置に大きな変更をせず撮影できるため低コストで FDG イメージングが可能となる。一方、後者の同時計数回路を用いる方法は、通常の対向型2検出ガンマカメラでポジトロン核種（主に<sup>18</sup>F-FDG）を同時計数によって検出し撮影する方法であり、この方法は PET カメラに近い分解能を有している。本法は機器メーカーによって様々な呼称があるため、本論文では以後 coincidence gamma camera imaging (CGI) と



呼ぶことにする。

CGI対応のガンマカメラが現在かなり普及してきているが、本邦においてその基礎的検討について論じた論文は少ない。そこで、今回われわれはCGIの特性を理解するため、技術的な基礎検討を行った。そして実際の臨床画像を通して、CGI撮像法について考察したので報告する。

## 2. 使用装置

ガンマカメラはADAC社製 VERTEX Plus MCDを用いて撮像した。この装置は、13.9mm (5/8 inch) 厚のNaIシンチレータを保有する2検出器型ガンマカメラで、CGIにおいてはディテクタを対向にして収集した (Fig. 1)。本装置は隔壁を持たないため検出器全面で同時計数を行うが、偶発同時計数を抑えるためにカメラ前面にシールドとしてMCGP (molecular coincidence general purpose) を装着した。対照としたコリメータ法では超高エネルギー用UHGP (ultra high energy general purpose) を使用し、心臓を目的とする場合は90°配置で撮影した。比較するためのPET装置はSIEMES社製 EXACT-47を用い、CGIとは異なり2次元収集による撮像を行った。CGIの処理装置はVERTEXが付属しているPegasys (Sun, ultra sparc) を用い、PETにおいてはECAT 7 (Sun, ultra sparc) で処理を行った。

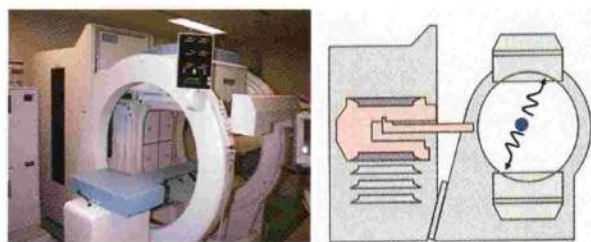


Fig. 1 VERTEX Plus MCD SPECT 装置

## 3. 方法

### 3.1 分解能の測定

CGIにおけるFWHMの測定は、PETの性能評価法に準じて行った<sup>2)</sup>。空気中に<sup>18</sup>F溶液を満たしたラインソースを、128×128の収集マトリックスで収集し分解能を求めた。同様にPETおよびUHGPコリメータによるSPECT撮影においても測定し、3者を比較した。また、視覚的な分解能評価は、京都科学社製SPECT性能評価ファントム (JSP型、JIS規格準拠) に<sup>18</sup>F溶液を満たし、128×128マトリックスで陽性像ならびに陰性

像の分解能を測定した。吸収補正はPETが外部線源による補正を用い、CGIおよびUHGP SPECTにおいてはChang ( $0.12\text{cm}^{-1}$ ) による補正を行って検討した。

### 3.2 収集時におけるエネルギーウィンドウの相違

収集時のエネルギーウィンドウによって、計数率をはじめとする収集カウントが異なるため、最終的な画像に影響を及ぼす。そのため、最適なエネルギーウィンドウを決定するため、以下に示す3つの場合に分けて<sup>3)</sup>、それぞれ計数率特性、分解能ファントムおよび臨床画像について調べた。

① 511keV  $\pm$  15% + 310keV  $\pm$  15%

② 511keV  $\pm$  15%

③ 511keV  $\pm$  5%

(脚注: 511keVは消滅放射線のエネルギーピーク (main) であり、310keVはコンプトン散乱によるエネルギーピーク (sub) である。)

#### 3.2.1 計数率特性の測定

放射能強度と計数率の関係を調べるために、プールファントム (6000ml) に<sup>18</sup>F溶液 (60k Bq/ml) を満たして測定した。測定点は物理半減期を考慮して、110分おきに7点について定め、収集時に得られる同時計数カウント (CGI count) と、画像再構成した後にファントム部を関心領域 (ROI) で囲った画像カウント (ROI count) の2者を算出した。

#### 3.2.2 分解能ファントムによる検討

画像による評価をするために、陰性像ファントムを撮像し、収集条件は3.1と同様とした。そして、最も陰性像のコントラストが描出されている10mmのところファントム中央からラインを引き、そのときのプロファイルカーブから、各エネルギーウィンドウの違いについて検討した。

#### 3.2.3 臨床例における検討

臨床例の評価をするため、ボランティア (30歳男性) による頭部画像の撮像を行った。収集は<sup>18</sup>F-FDGを空腹時の状態で185MBq静注し、40分後にPET撮影、60分後にCGIを撮像した。CGIにおける1ステップ当たりの収集時間は、上記エネルギーウィンドウの①が40秒、②58秒、③150秒とし、32ステップ (計64ステップ) を収集した。PETの全収集時間は12分で、マトリックスサイズはPET、CGIともほぼ同等の2mmで行った。

### 3.3 目的外臓器集積の影響

CGI撮影時に目的外臓器の集積が、画像に及ぼす影



響について調べた。頭部 FDG 検査を想定し、 $^{18}\text{F}$  溶液 37MBq を満たした陰性像ファントムの分解能を測定した。その時、このファントムとは別に新たな  $^{18}\text{F}$  の線源を、以下の条件で設定し、収集を行った。この線源から放出される光子との偶発同時によって、分解能ファントムのコントラストがどの程度低下するのかを、視覚評価とプロファイルカーブによって調べた (Fig. 2)。

- ①目的外集積無し
- ②有効視野内のファントム近傍に、37MBq (容積約 1000ml) の  $^{18}\text{F}$  溶液を置いた場合
- ③心臓の集積を想定してファントムから 300mm 離れた場所に②と同様の線源を置いた場合
- ④膀胱の集積を想定して、ファントムから 800mm 離れた場所に 74MBq の線源を置いた場合

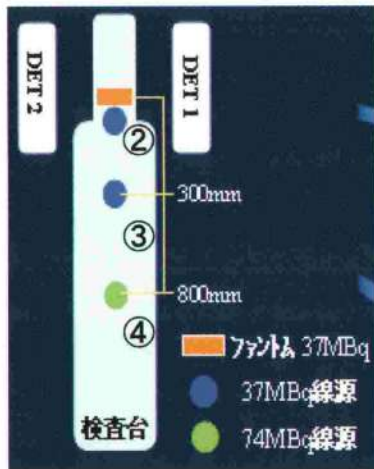


Fig.2 目的外集積の影響に関するファントム配置

### 3.4 CGI 撮像時の重ね合わせ幅の比較

CGI において Whole body 収集など広い範囲で撮像するときは、数回繰り返して撮影するために、得られた画像を合成する必要がある。しかし、CGI は 3 次元 PET の収集と同じであるため、視野中心部と周辺部ではカウント差が生じる。そのため、合成した画像が均一になるためには、収集時に移動するカメラの距離をカメラ幅ではなく、何%かを重ねて撮影する必要がある。そこで、最適な重ね合わせ幅をファントムにより検討した。

検討方法は、プールファントムに  $^{18}\text{F}$  を 37MBq 満たし、撮像の重ね合わせ幅を 30% から 60% までの 10% おきに 4 回の CGI 撮影を行った。収集したデータから再構成処理を行い、得られた画像の Y 軸中央部に ROI を設定し、そのカウントプロファイルを求めることで、

合成された画像に相違があるのかを調べた。

### 3.5 CGI と PET の臨床画像の比較

臨床画像において CGI と PET を比較するために、ボランティアでの心筋糖代謝の撮像を行った。症例は 29 歳男性で、5 時間の絶食後、トレラン G75 (ブドウ糖 75g) による糖負荷を行い、30 分後に  $^{18}\text{F}$ -FDG を 185MBq 静注した。そして、40 分後に PET を、110 分後に CGI を撮像した。両者とも吸収補正は行わず再構成処理をし、これより得られた左室短軸像および Bull's-eye 像を視覚的に判定した。

## 4. 結 果

### 4.1 分解能の測定

PET の性能評価法に準じたラインソースによる FWHM は、CGI 6.0mm, PET 5.1mm, UHGP コリメータによる SPECT 14.8mm であった。また陽性ならびに陰性像ファントムによる分解能は CGI では 8 mm, PET では 6 mm が認識可能であった。また UHGP コリメータによる SPECT はかろうじて 16mm の陽性像が確認できた (Fig.3)。

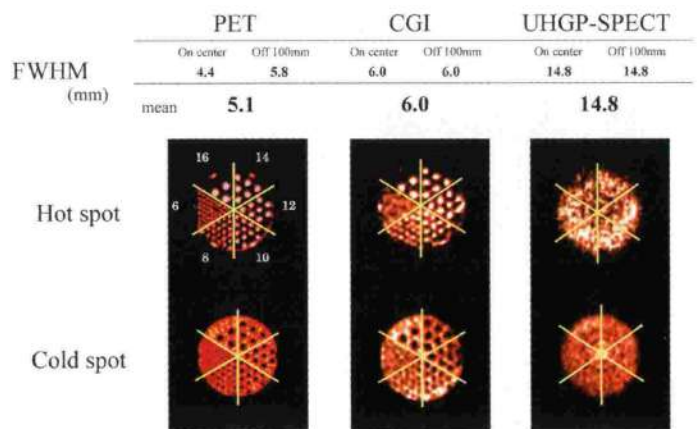


Fig.3 各装置の FWHM および hot cold spot ファントムでの分解能

### 4.2 収集時におけるエネルギーウィンドウの相違

#### 4.2.1 計数率特性の測定

各エネルギー幅での放射能強度と計数率の関係を Fig.4 に示す。CGI count, ROI count は 3 者とも 25KBq / ml 付近で最高カウントに達し、以下、放射能濃度が高くなるにつれて、全てのカウントが低下していた。エネルギーウィンドウ幅による感度の相違は、消滅放射線だけの②に比べてコンプトン散乱領域 (sub) を含めた①の方が、約 1.4 倍の感度を有していた。また、②のウィンドウ幅は③の 1/3 であったが、カウントは③

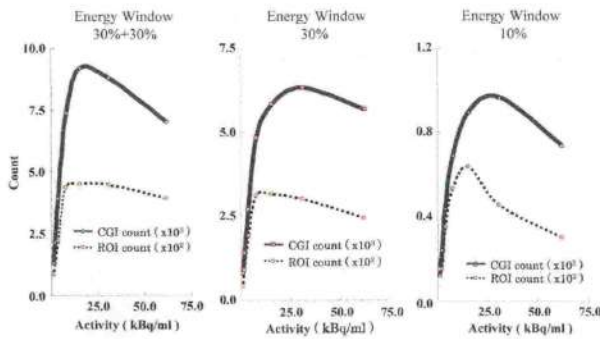


Fig. 4 収集エネルギー幅による放射能強度と CGIcount, ROIcount の関係

の6倍であった。

#### 4.2.2 分解能ファントムによる検討

陰性像ファントムによる分解能を Fig. 5 に示す。画像コントラストが最も高かったのは③で、次いで②、①の順であった。しかし、視覚的には6 mmの陰性像が3者とも判別されており、大きな相違は見られなかった。

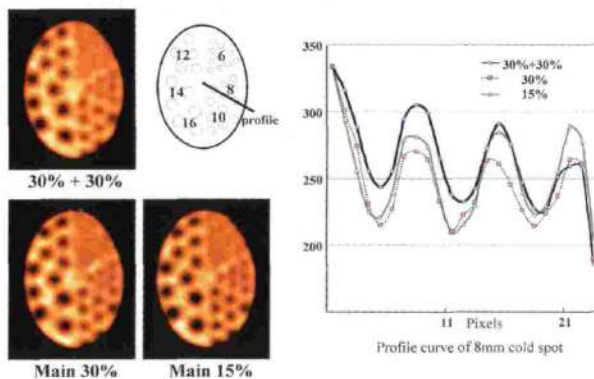


Fig. 5 収集エネルギー幅と分解能の関係

#### 4.2.3 臨床例における検討

Fig.6に示す頭部臨床画像においても、上記と同様の

#### CGI Protocols

Dose 185MBq  
Delay Time 60min.  
No. of step 32step (96 view)  
Time/step 40~150sec  
Matrix Size 128\*128\*16 (1.984 mm)  
Reconstruction FBP  
Attenuation correction Chang

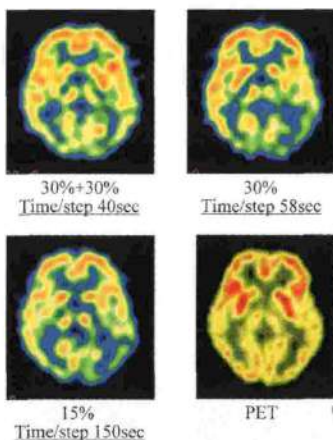


Fig. 6 Normal volunteer 臨床画像の比較

#### PET Protocols

Dose 185MBq  
Delay Time 40min.  
Acquisition time 12min.  
Matrix Size 128\*128\*16 (1.984 mm)  
Reconstruction FBP  
Attenuation correction

結果が得られた。診断的には3つのエネルギーウィンドウに大差はないが、③はPETの画像に近く、細かなところまで描出していた。

#### 4.3 目的外集積の影響

陰性像ファントムでの画像を Fig. 7 に示す。目的外の集積が視野内にあると急激に画像が劣化し、その集積が離れるに従い影響が少なくなった。しかし、800mm離れた集積においても、画像コントラストの低下が見られ、目的外の集積が本来求める画像に影響を与えることは明らかであった。

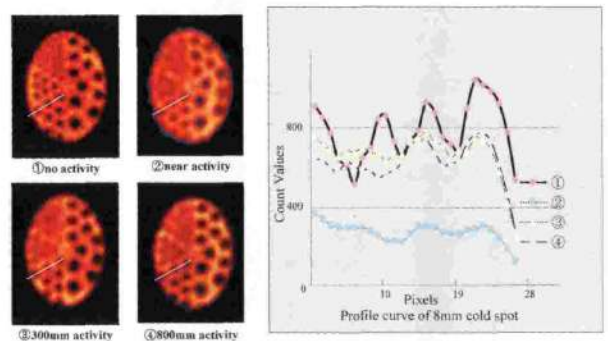


Fig. 7 目的外集積が画像におよぼす影響

#### 4.4 CGI撮像時重ね合わせ幅

重ね合わせ幅とスライスプロファイルの関係を Fig. 8 に示す。30%では重なり部分にカウントの低下が発生しており、40%においても若干その影響が残っていた。しかし、50%以上になると重ね合わせによる問題はほぼ見られなかった。

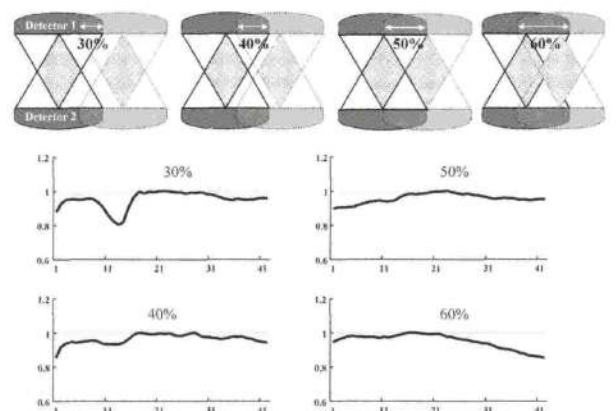


Fig. 8 プールファントムでの重ね合わせ幅とスライスカウントの関係

#### 4.5 臨床画像

PETとCGIの心筋糖代謝画像は、両者とも吸収補正を行っていないため、下後壁のカウント低下を認めるが、心筋集積についてはほぼ同等の傾向



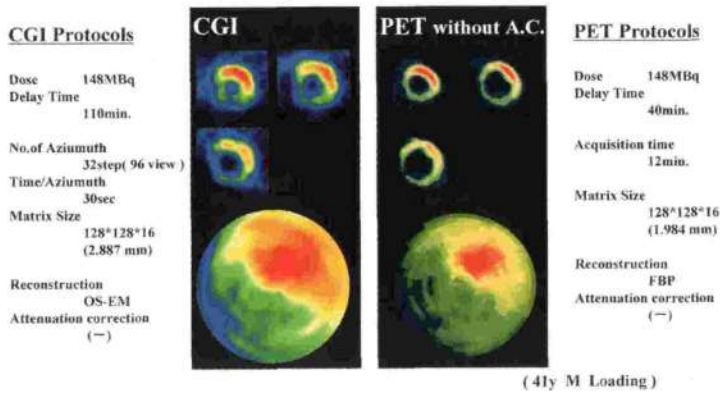


Fig. 9 Normal volunteer 臨床画像の比較

を示していた (Fig. 9)。

## 5. 考 察

SPECT 装置による<sup>18</sup>F-FDG の撮像は背景で述べたように2つの方法があり、1つは超高エネルギーコリメータによる方法とCGIを用いて撮影する方法に分けられる。前者は低コストでFDGイメージングが可能となり、臨床的にはMartinらが直径2cm以上の腫瘍の検出において、PETとほぼ同等の診断能を有していたと述べている<sup>3)</sup>。また、Chenらは心筋 viability において、UH コリメータでの撮像はPETと非常に良い相関を示したと報告している<sup>4)</sup>。しかし、Chenはその中でUH コリメータの物理画像特性がPETに比べて著しく低下していることも指摘している。一方、後者の同時計数回路を用いる方法は、MuehllehnerらがNaIシンチレータで撮像したPENN PETから発展した<sup>5)</sup>。その後Karpらによって対向型2検出ガンマカメラに応用され、通常のSPECTカメラでポジトロン核種(主に<sup>18</sup>F-FDG)が撮影できる方法として定着した<sup>6)</sup>。この方法は原理的にPETの3次元収集とほぼ同様で、コリメータを原則的に使用しないため感度が高く、PETカメラに近い分解能があると考えられている。

今回、われわれが行った分解能の指標であるFWHMは、CGI 6.0mm, PET 5.1mmであり、視覚評価においてもCGI 8mm, PET 6mmとCGIの方がPETに比べて2割前後低下していた。この理由としてはシンチレータの違いが大きく、CGIがNaIに対しPETがBGOのため、陽電子の検出率が明らかに後者の方が高い。そのためこのような結果になったが、CGIは単一光子も検出するよう設計されているため、陽電子だけを検出するPETと異なり、原理的にこの分解能の低下は避

けられない。ただ臨床評価においては、Tsutsumiら<sup>7)</sup>やWeberら<sup>8)</sup>によると、診断部位にもよるがCGIの有用性が述べられている。

次に収集時におけるエネルギーウィンドウについてであるが、どのウィンドウを使っても計数率特性の直線性が保たれているのは25KBq/ml付近までである。したがって、この範囲内で臨床使用すべきで、投与量を必要以上に多くしないよう注意が必要である。また、ウィンドウ幅は分解能からすると10%が理想であるが、コンプトン領域を含めたウィンドウ設定でも視覚的には大きな変化は見られない。感度と分解能はトレードオフの関係にあり、10%の設定で感度が1/6になることを考えると、コンプトン領域を入れた状態で、少しでも同時計数のカウントを上げる撮像方法が現実的であろう。むしろ、分解能や画像コントラストの低下を招くのは、目的臓器の近傍に他の集積臓器がある場合である。今回は頭部を想定してその影響を調べたが、心臓や乳房をターゲットにした場合には反対に頭部の影響を受けることになる。同様に腫瘍が体幹部にある場合、腎臓、膀胱など正常でもFDGが集積する臓器からの散乱線によって、分解能の低下が起こるものと推察される。そのため、その腫瘍が強い集積を持っていればサイズが大きく描出され検出は可能であるが、弱い集積の時はバックグラウンドに埋もれ発見は難しい。以上のことを考え合わせると、Shreveらが云うように1.5cm未満の病変の場合、検出率が満足できないとしているのは理解できる<sup>9)</sup>。今回の基礎的検討により、これら臨床的評価の結果を立証できたものと考ええる。

臨床応用では、頭部画像においてはPETとほぼ同等の画像が得られた。しかし、PETが外部線源による吸収補正を使用しているのに対し、CGIはCangによる吸収補正のため寝台による吸収の影響が発生し、後頭部のカウント低下が僅かに発生した。一方、心筋においては、吸収補正を行わないPETと同等の画像が得られた。しかし心筋中隔、下壁のカウント低下は明らかであり、今後外部線源による吸収補正の必要性が考えられた。

## 6. 結 論

今回われわれはCGIにおける分解能、計数率特性などの基礎的検討を行った。その結果、CGIの基本性能はPETより若干低下するものの、診断能的にはほぼ同

等であり、同時計数回路を用いたガンマカメラとしては十分な性能を有していた。一方で目的外の集積による画像の劣化も存在するため、臨床に使用する際には、投与量、目的外の集積に対する注意も必要であることが示唆された。しかし、ガンマカメラに同時計数回路を付加することで、比較的安価に PET 装置とほぼ同等の性能が得られるため、本法は臨床的にも有用な撮像法であった。

# 参 考 文 献

- 1) 西村恒彦 編, 機能代謝画像診断法と分子画像. 南山堂, 東京, 2-16, 2003
- 2) 日本アイソトープ協会医学薬学部会, PET 装置の性能評価のための指針. RADIOISOTOPES, 43, 115-135, 1994
- 3) WH Martin, D Delbeke, JA Patton et al, FDGSPECT:Correlation with FDG-PET.
- 4) EQ Chen, W McIntyre, RT Go, et al, Myocardial viability studies using F-18- SPECT: A comparison with F-18-FDG PET. J Nucl Med. 38 : 582-586, 1997
- 5) G Muechllehner, JS Karp, A positron camera using position-sensitive detector: PENN PET. J Nucl Med. 27 : 90-98, 1986
- 6) JS Karp, G Muechllehner, DA Mankoff, ea al, Continuous-slice PENN-PET: A positron tomography with volume imaging capability. J Nucl Med. 31 : 617-627, 1990
- 7) M Tatsumi, K Yutani, Y Watanabe, et al, Feasibility of FDG dual-head gamma camera coincidence imaging in the evaluation of lung cancer. J Nucl Med. 40: 566-573, 1999
- 8) W Waber, J Nerverve, J Sklarek, et al, Assessment of pulmonary lesion with F-18-FDG positron imaging using dual-head coincidence imaging. J Nucl Med. 40: 574-578, 1999
- 9) PD Sreve, RS Stevebton, EC Deters, et al, Oncologic diagnosis with F-18-FDGimaging: dual-head coincidence gamma camera versus positron emission tomographic scanner. Radiology. 207: 431-437, 1998

# マンモグラフィ乳癌検診において局所的非対称性陰影 (focal asymmetric density FAD, category 3) と判定された症例の臨床的検討

榎木良友<sup>1)2)</sup>・伊藤千明<sup>3)</sup>・松波梨乃<sup>3)</sup>  
藪下 勉<sup>3)</sup>・梅田久美子<sup>4)</sup>・小野木満照<sup>5)</sup>

1) 朝日大学歯学部附属村上記念病院外科 2) 岐阜医療技術短期大学非常勤講師  
3) 朝日大学歯学部附属村上記念病院放射線室 4) 朝日大学歯学部附属村上記念病院看護部  
5) 岐阜医療技術短期大学診療放射線技術学科  
(2007年1月15日受理)

## Clinical investigation of cases of focal asymmetric density (FAD category 3) on mammographic mass screening for breast cancer

Yoshitomo KASHIKI, Chiaki ITO, Rino MATSUNAMI  
Tutomu YABUSHITA, Kumiko UMEDA, Michiteru ONOGI

### 要 旨

乳癌検診で局所的非対称性陰影カテゴリー3 (FAD C<sub>3</sub>) 86例の精検時 MMG について、新規に提示された FAD 読影評価法に従い再評価を行った。その結果を基に精検時臨床所見との関連性、読影評価法の有用性と問題点について検討した。

結果：(1) 再評価により検診時 FAD C<sub>3</sub> 例の65%が C<sub>1</sub>, 35%が C<sub>3</sub> と判定された。(2) 検診 FAD 例の乳腺間質型は、著明な prominent duct pattern (PDP) を呈する P<sub>1</sub>・P<sub>2</sub> 型が最も多く、精検時 FAD C<sub>3</sub> 例の97%は P<sub>1</sub>・P<sub>2</sub> 型であった。(3) 検診時 FAD 指摘部位と一致する精検時超音波腫瘍性所見 (+) 例は、精検時 FAD C<sub>3</sub> 例の80%を占めたが、検診時 FAD C<sub>3</sub> 例の50%以上が超音波腫瘍性所見 (-) で、その80%が精検時判定で FAD C<sub>1</sub> と判定されていた。(4) FAD 読影評価法に準ずる読影上の問題点として、FAD C<sub>1</sub> 例では FAD 内部構造濃度、特に等濃度の場合の判読。FAD C<sub>3</sub> 例では FAD 内部構造と境界辺縁の判読に窮する件数が多く認められた。

結語：以上の結果から、従来 FAD 判読基準が不明瞭で判定差の原因となっていたが、新規に提示された FAD 読影評価法は、若干の問題点を有するものの有用性が示唆された。しかし本来 FAD の位置付けは、正常と腫瘍との中間的陰影であり、特に gray zone 的位置付けであるため、今後さらに検討を重ね改善する必要がある。

**Keywords**：局所的非対称性陰影，FAD 読影評価法，FAD カテゴリー3判定，マンモグラフィ乳癌検診

### 1) は じ め に

わが国にマンモグラフィ乳癌検診法が導入されて以来、視触診乳癌検診法では検出され得なかった腫瘍性所見を初めとし、微細石灰化像・radial scar・構築の乱れ・局所的非対称性陰影 (focal asymmetric density: 以下 FAD と略す) などのマンモグラム上の異常所見が検出され、要精検として乳腺外来を受診する症例が年々増加の傾向にある。

とりわけ、FAD は当初腫瘍候補陰影として設定されたが、読影評価基準が不明確であったため<sup>1)</sup>、読影医の間に判定格差を生ずる原因となっていた。また個々の読影医においても、腫瘍性所見とすべきか否かに迷う場合、読影ミスを危惧し FAD カテゴリー3 (以下 FAD C<sub>3</sub> と略す) とする傾向があり、その結果要精検例が増え検診精度に支障をきたす状況になりつつあった。

そのような状況に鑑み、2004年マンモグラフィガイ



ドラインにFAD読影評価法が新規に提示された<sup>2)</sup>。しかしこの読影評価法は不明瞭な点もありまだまだ充分衆知されていないためにFAD判定には混迷状態が続いている。

そこで今回われわれは、乳癌検診でFAD カテゴリー3・要精検と判定された症例の精検時マンモグラフィについて、先記FAD読影評価法に準じて再評価を加え、FAD読影評価法の有用性と問題点について検討したので報告する。

II) 検討対象および方法

1) 検討対象

平成18年4月より11月末までの8ヶ月間に、マンモ

グラフィ乳癌検診でFAD C<sub>3</sub>と判定され当科を受診した86例を対象とした。なおこのうち2例の乳癌が発見され、検診FAD C<sub>3</sub>例での乳癌発見率は2.3%であった。検討例の年齢は29～78歳、平均年齢は52歳であった。また発見乳癌2例の年齢は44歳と58歳であった。

2) 検討方法

- ① 読影マンモグラム：本検討に用いたマンモグラムは精検時に撮影されたMLO, CC-viewマンモグラムを用いた。
- ② 読影条件：可及的検診時と同一条件にするため、50歳以上例ではMLO 1方向マンモグラム、40歳代以下ではMLO, CC 2方向マンモグラムを用いFAD読影評価法に準じて読影認定医が読影した。

表1 局所的非対称性陰影の評価法

	局所的非対称性陰影 (FAD)		腫瘍
	カテゴリー1判定項目	カテゴリー3判定項目	
同側の等量の乳腺と比較した濃度	(1) 低濃度から等濃度	(6) 等濃度から高濃度	・高濃度
対側の同領域と比較した濃度	(2) 低濃度から等濃度	(7) 等濃度から高濃度	・高濃度
濃度勾配	(3) 中心低濃度	(8) 均一	・中心高濃度
内部構造	(4) 周囲乳腺の構造と同様	(9) 周囲乳腺と同様の構造をもつが、濃度が高い	・ほぼ均一
境界	(5) 一部境界明瞭で境界面は凹面を形成する	(10) 穏やかに脂肪濃度に移行 ・一部境界明瞭で外部に向かって凸	・スピキュラ ・微細鋸歯状 ・微細分葉状 ・境界不明瞭

(文献2より引用)

注：数個の微細石灰化、わずかな構築の乱れ、管状影の増強、リンパ節の片側性充実性の腫大などの所見を伴う場合には病変の存在がより疑われる。  
血管陰影などの正常構築は差し引いて読影する。

表2 乳腺間質型分類

(Wolfe 分類)<sup>4)</sup>

腺管周囲結合組織の増殖を意味する prominent duct pattern と dysplasia の出現度合により下記の如く分類する。
N <sub>1</sub> : 間質は主に脂肪組織で構成され、dysplasia は殆んど認めず duct pattern も認めないもの。
P <sub>1</sub> : 間質は主に脂肪組織で構成されるが、prominent duct pattern は乳輪下あるいは腋窩方向、乳腺四半部に全乳腺の25%以下の範囲に認めるもの。
P <sub>2</sub> : 全乳腺の4分の1量以上から、乳腺全体に亘り prominent duct pattern を認めるもの。
DY: 乳腺全体に高密度の dysplasia を認め腺管の同定が困難なもの。

- ③ 読影判定法：読影判定にあたっては、表1に示したとおり、FAD 読影評価項目に番号をつけ、FAD カテゴリー1 (以下FAD C<sub>1</sub>と略す) 判定には(1)～(5)、FAD C<sub>3</sub>判定には(6)～(10)について読影評価を加え、すべての項目が(1)～(5)に該当する場合を精検FAD C<sub>1</sub>、FAD C<sub>3</sub>項目(6)～(10)のうち1項目以上該当する場合を精検FAD C<sub>3</sub>と判定した。(表1)
- ④ マンモグラムの読影背景因子：読影の難易に関与するマンモグラムの背景因子<sup>3)</sup>すなわち乳腺間質型(乳腺組織濃度)について、全例の分布状況の他、精検FAD C<sub>1</sub>と精検FAD C<sub>3</sub>の二群での乳腺間質型(wolfe分類)<sup>4)</sup>の分布状況と精検FAD判定結果との関連性について検討した。(表2)
- ⑤ 検診FAD指摘部位の腫瘤所見：検診時判定でFAD C<sub>3</sub>と判定され指摘された部位に相当する腫瘤性所見の有無について、精検時超音波所見との適合

性について検討した。

III) 結 果

1) 検診FAD C<sub>3</sub>例の再読影評価

検診でFAD C<sub>3</sub>と判定され当科を受診した86例の精検時マンモグラフィについて、FAD 読影評価法に準じて再評価を行った。その結果、精検FAD C<sub>1</sub>56例(65.1%)、精検FAD C<sub>3</sub>30例(34.9%)と判定されおよそ2/3の要精検例が正常と判定された。

2) 検診・精検FADの乳腺間質型

検診FAD C<sub>3</sub>86例の精検時マンモグラム上での年齢群別乳腺間質型分布状況は、P<sub>2</sub>型52例(60.5%)、P<sub>1</sub>型24例(27.9%)、DY型7例(8.1%)、N<sub>1</sub>型3例(3.5%)で、prominent duct pattern<sup>4)</sup>を呈するP<sub>2</sub>・P<sub>1</sub>型が88.4%を占めていた。なお発見乳癌2例はいずれもP<sub>2</sub>型であった。(表3)

一方、精検時マンモグラフィ判定でFAD C<sub>1</sub>及びC<sub>3</sub>

表3 検診時FAD C<sub>3</sub>判定例の乳腺間質型

年齢群	N <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	DY	計
20歳代				1	1
30歳代		2	6	1	9
40歳代		5	28	2	35
50歳代		7	10	3	20
60歳代	2	7	6		15
70歳以上	1	3	2		6
計	3	24	52	7	86
(%)	(3.5)	(27.9)	(60.5)	(8.1)	(100)

表4 精検時FAD C<sub>1</sub>・C<sub>3</sub>判定例の乳腺間質型

FAD判定	N <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	DY	計
C <sub>1</sub>	2	16	31	7	56
(%)	(3.5)	(28.6)	(55.3)	(12.5)	(100)
C <sub>3</sub>	1	8	21	0	30
(%)	(3.3)	(26.7)	(70.0)	(0)	(100)
計	3	24	52	7	86
(%)	(3.5)	(27.9)	(60.5)	(8.1)	(100)

表5 検診時FAD指摘部位と精検時腫瘤性所見の有無

精検FAD判定	腫瘤性所見(+)	腫瘤性所見(-)	計
C <sub>1</sub>	15	41	56
(%)	(26.8)	(73.2)	(100)
C <sub>2</sub>	24*	6	30
(%)	(80.0)	(20.0)	(100)

※ 2例の乳癌例を含む

表6 精検時 FAD C<sub>1</sub>例での読影上の問題点

評価項目	内 容	件数
項 目 ①	同側との濃度比較	14件
項 目 ②	対側との濃度比較	11件
項 目 ③	濃度勾配	7件
項 目 ④	内部構造	20件
項 目 ⑤	境界	4件

表7 精検時 FAD C<sub>3</sub>例での読影上の問題点

評価項目	内 容	件数
項 目 ⑥	同側との濃度比較	5件
項 目 ⑦	対側との濃度比較	4件
項 目 ⑧	濃度勾配	4件
項 目 ⑨	内部構造	18件
項 目 ⑩	境界	18件

と判定された両群の乳腺間質型分布状況についてみると、表4より精検FAD C<sub>1</sub>群56例では、P<sub>2</sub>型31例(55.3%)、P<sub>1</sub>型16例(28.6%)、DY型7例(12.5%)、N<sub>1</sub>型2例(3.5%)であった。精検FAD C<sub>3</sub>群30例では、P<sub>2</sub>型21例(70.0%)、P<sub>1</sub>型8例(26.7%)、N<sub>1</sub>型1例(3.3%)、DY型0例で、FAD C<sub>3</sub>はFAD C<sub>1</sub>に比べP<sub>2</sub>・P<sub>1</sub>型が占める頻度は高い傾向を示した。

### 3) 検診時 FAD 指摘部位の腫瘍性所見

検診時に指摘されたFAD部位について、精検時超音波検査による腫瘍性所見との適合性について検討した。(表5)

先ず精検時FAD C<sub>1</sub>と判定された56例中、検診で指摘されたFAD部位に相当する超音波腫瘍性所見(+)例は15例(26.8%)、腫瘍性所見(-)例41例(73.2%)であった。一方、精検時FAD C<sub>3</sub>と判定30例中、検診時に指摘されたFAD所見に一致する超音波腫瘍性所見(+)例は24例(80.0%)で、この中に乳癌2例が含まれていた。しかし6例(20.0%)は指摘された部位に相当する腫瘍性所見は認められなかった。以上の結果から検診時FADC<sub>3</sub>例の50%以上が腫瘍性所見(-)例で占められていたことになる。これに対し、FAD読影評価法に準じて判定された精検時FAD C<sub>3</sub>例の80%は指摘部位に相当する腫瘍性所見(+)例で占められ、腫瘍性所見をスクリーニングする検診の意義からみるとFAD読影評価法の有用性が示唆された。

### 4) FAD 読影評価法の問題点

精検時マンモグラフィ読影において、FAD読影評価

法に準じて各項目別に判読に窮した件数を集計しFAD C<sub>1</sub>およびFAD C<sub>3</sub>の二群での読影上の問題点について検討した。(表6)

先ず表6よりFAD C<sub>1</sub>群では項目①14件、項目②11件、項目③7件、項目④20件、項目⑤4件であった。この結果から、FAD C<sub>1</sub>と判読する上でFADの内部構造とFAD濃度、とりわけ等濃度の場合に判読に窮する実態が明らかになった。

一方、表7よりFAD C<sub>3</sub>の判読では、項目⑥5件、項目⑦4件、項目⑧4件、項目⑨18件、項目⑩18件と、FAD C<sub>3</sub>の判定にはFAD内部構造とFADの境界の判読に迷いを生じがちである状況が示された。しかしFAD濃度の判読は概してFAD C<sub>3</sub>では高濃度のものが多くそれほど問題はなかったが、等濃度の場合に判読に窮する例が多く認められ、この部分が依然読影上のgray zoneであり問題点であった。

## IV) 考 察

局所的非対称性陰影(以下FADと略す)の概念は、当初より腫瘍候補の陰影として提示されたので、欧米にはなく我が国独自のものである<sup>5)</sup>。したがって明確な読影評価基準があった訳でなく真の腫瘍と正常との中間に位置する、マンモグラフィ上の不明瞭な左右非対称性陰影所見として扱われてきた。そのためマンモグラフィガイドラインの当初の説明では、「FADとは正確に表現できない陰影で、真の腫瘍としての境界や濃度をもたない。孤立した正常乳腺のこともあるが、良

性と断定できない場合は精査の理由になる」と記載されている<sup>1)</sup>。

また FAD 所見は、「時に非対称性所見のみが乳癌発見の契機になるので注意が必要であり、局所的に左右差を認める明確な腫瘍としての辺縁をもたないものはピックアップされる。しかし正常のバリエーションであればカテゴリー 1 とされるが、正常と断定できない場合はカテゴリー 3 と判定する」との記載もある<sup>6)</sup>。そのため読影医間で判定差を生ずる一方、個々の読影医においても読影時の印象や読影ミスを危惧する心境下では、概してカテゴリー 3 と判定する方向に傾き、ある意味では FAD そのものが判読上便利なバスケットネームとして用いられていた。

したがって FAD C<sub>3</sub> 要精検例が徐々に増加し、読影精度管理に支障をきたす状況になりつつあった<sup>5)</sup>。このようなことから 2004 年マンモグラフィガイドラインに FAD 読影評価法が新規に提示された<sup>2)</sup>。しかし元々 FAD そのものが腫瘍と正常乳腺組織像との中間的位置付けで設定された陰影故に、いわゆる gray zone のものを明確化することは困難である。特に明らかに左右差のある FAD を正常乳腺組織のバリエーションとして自信をもって判定することは、FAD C<sub>3</sub> と判定する以上に難しいことは誰もが経験するところである。

今回のわれわれの検討で、FAD 読影評価法に準じて検診時 FAD C<sub>3</sub> 例について再評価を行ったが、FAD の濃度・内部構造・辺縁の評価にいまだ不明確な部分を有するものの、検診で FAD C<sub>3</sub> と判定された 86 例中超音波検査で腫瘍性所見を認めない 56 例 (65.1%) が、精検時 FAD C<sub>1</sub> と判定されていたことは新規に提示された FAD 読影評価法の有用性が示唆されたものと思う。だが今回の判定結果は、精検時の判定結果であり検診時判定結果に比べバイアスを有することは申すまでもない。しかし今回 FAD 読影評価法が提示されたことで、今後この読影評価法が広く普及し統一化される中で、更に改善され不要な要精検例が減少するものと期待される。

次に今回の検討では、読影の難易に関与するマンモグラム上の背景因子として乳腺組織の濃度と量的広がり、FAD 判読の難易に関連性を有していることを述べた<sup>3)</sup>。この件については、マンモグラフィガイドラインに提示されている乳腺組織の濃度分類は、脂肪性・乳腺散在性・不均一高濃度・高濃度の四型に分類されている<sup>1) 2)</sup>。この分類は定性的分類が主体で乳腺組織

の定量的要素に欠け、読影者により判定差を生じている。今回われわれが用いた乳腺間質型分類 (wolfe)<sup>4)</sup> は、乳腺組織の質的性状に定量的要素を備えた分類であり特に読影の難易を検討する場合に有用である。

今回の検討では、検診で FAD C<sub>3</sub> と判定された 86 例中 76 例 88% が P<sub>1</sub>・P<sub>2</sub> 型で占められていた。P<sub>1</sub>・P<sub>2</sub> 型の特徴は乳腺間質型の濃度が等濃度から高濃度にあり、また乳腺深部や腋窩に向かって孤立性島状の prominent duct pattern<sup>4)</sup> を呈することから、FAD と判定され易い乳腺間質型である。これに対し、脂肪組織で占められる N<sub>1</sub> 型は検診時 FAD C<sub>3</sub> 例は 3.5% であった。また dysplasia の強い DY 型<sup>4)</sup> は軽度の濃度差や境界辺縁の状態がマスクされ判読不能な例が多く、8.1% に止まっていた。

一方、精検時判定での FAD C<sub>1</sub> 群と FAD C<sub>3</sub> 群の乳腺間質型分布を比較すると、FAD C<sub>3</sub> 群の 96.7% が P<sub>1</sub>・P<sub>2</sub> 型で占められ、FAD C<sub>1</sub> 群も 83.9% と最も多く、P<sub>1</sub>・P<sub>2</sub> 型の読影が極めて重要なことが明らかになった。しかし P<sub>1</sub>・P<sub>2</sub> 型の FAD 読影評価については、FAD 濃度と内部構造の判読基準が不明瞭で読影に窮することが多く、この件については後述する。

次に検診時 FAD C<sub>3</sub> 例の FAD 指摘部位に相当する精検時超音波所見との適合性については、精検時 FAD C<sub>1</sub> 群では指摘部と一致した症例は 26.8%、不一致例が 73.2% であった。この結果は、FAD 読影評価法に準じて判定する場合、大部分の非腫瘍性 FAD 例が除外されうことを示唆している。

一方、精検時 FAD C<sub>3</sub> 例中 80% は指摘部位に一致する腫瘍性所見 (+) 例で占められ、スクリーニングとしての意義は充分とはいえないまでも達成していると思われる。

次に FAD 読影評価法の問題点については、FAD の性質上明確な判定基準を設定することは基本的に難しいことである。そこで今回の検討で FAD 判読で窮した項目について、FAD C<sub>1</sub> 及び FAD C<sub>3</sub> の各項目別に件数を集計し検討した。その結果、FAD C<sub>1</sub> 判読では、FAD の内部構造と FAD 濃度、また FAD C<sub>3</sub> 判読では、FAD の内部構造と境界辺縁の判読に窮する例が多いことが明らかになった。特に内部構造の判読では、乳腺間質型 P<sub>1</sub>・P<sub>2</sub> 型で prominent duct pattern が相互に重なり合う場合、腫瘍候補とすべきか否か判読が極めて困難であった。これに対し FAD 濃度については、高濃度の場合は C<sub>3</sub> 判定は比較的容易であるが、等濃度の場合は特に

gray zone に陥り、しかも図と地の関係で凝視する程 FAD 像が浮き上がり FAD C<sub>3</sub> 判定に傾く傾向があった。とりわけ、P<sub>2</sub>型の prominent duct pattern の重なるの判読は、明確な基準を設定し難く注意すべき問題点と思われた。

以上検診で FAD C<sub>3</sub>・要精検例の精検時マンモグラフィについて、マンモグラフィガイドラインに新規に提示された、FAD 読影評価法に準じて再評価を行った検討結果と読影法の問題点について報告した。

#### 引用文献

- 1) 日本医学放射線学会・日本放射線技術学会・マンモグラフィガイドライン委員会編：マンモグラフィ ガイドライン，第1版 医学書院 1999
- 2) 日本医学放射線学会・日本放射線技術学会・マンモグラフィガイドライン委員会・乳房撮影委員会編：マンモグラフィガイドライン，第2版 医学書院 2004
- 3) 榎木良友 野田勉 長尾育子 小野木満照 金森勇雄：内外斜位一方向マンモグラフィの乳癌検出能—(Ⅱ) 乳腺間質型を中心に— 岐阜医療技術短期大学紀要，18，69-77 2002
- 4) Wolfe J N : Breast parenchymal pattern and their changes with age, Radiology 121 545-552 1976
- 5) 石山公一 佐志隆士 角田博子 大貫幸一：マンモグラフィのあすなろ教室 局所的非対称性陰影 (FAD)，画像診断 26 (7) 914-919 2006
- 6) 東野英利子 角田博子 秋山太：マンモグラフィ診断の進め方とポイント，第1版 金原出版 2003



# 名鉄美濃町線廃止の背景と関市南東部地域における交通流動に対する影響

—統計資料と看護学科学生を対象に実施したアンケート調査の結果を分析して—

渥 美 龍 男

岐阜医療科学大学保健科学部衛生技術学科

(2007年1月15日受理)

A history of the abolition of the Meitetsu Minomachi line as well as an investigation of its impact on traffic flow southeast of the city of Seki, based on analyses of statistical material and responses to a questionnaire given to student nurses

Tatsuo ATSUMI

Gifu University of Medical Science, School of Health Sciences, Department of Medical Technology

## 要 旨

平成17年3月の名鉄美濃町線（関一岐阜間）の廃止後、地域社会に様々な影響が生じ、特に関市周辺では運転再開を望む声が高まっている。本稿ではこの軌道線が廃止に至った社会的背景の整理、統計データの分析、学生に対するアンケート調査の解析を行った。その結果、法改正により鉄軌道の撤退が届け出制になり、また、会社内での内部補助が難しくなった等の社会背景の元で、同規模の鉄軌道の中で輸送密度が大きいにもかかわらず、大手私鉄の運営が故に営業経費が高くかつ運賃が低い為に大きな赤字になり、そのままでは事業存続困難になり廃止に至った事が分かった。また、廃止により本学の看護学科の学生に関して、発表値と同様に通学利用者の半数強がバスに移行したが、経済的負担が増え、本学看護学科だけでも時間的な損失を含め概算で年間約240万円の損失が生じた事が分かった。さらに、5割強の学生が美濃町線の再開を望んでいることが明らかになった。

**Keywords：**美濃町線廃止，社会的便益，高い営業経費，安い運賃，地方鉄道再生

## 1. 序 論

関市は岐阜県南部中央付近に位置し（市役所の位置は北緯35度29分45秒，東経136度55分4秒）<sup>1)</sup>，平成19年1月1日現在人口95,129人（男46,443人，女48,686人，世帯数32,814）の都市である<sup>2)</sup>。平成17年2月7日に旧関市と武儀郡町村合併により現在の形になったが，合併当時の人口は94,911人（男46,346人，女48,565人，世帯数31,627）で，そのうち，関地域の人口は77,391人（男37,851人，女39,540人，世帯数26,131）であった<sup>2)</sup>。関市 Web ページによると，関地域は「七百有余年の歴史と伝統を持つ刃物のまちとして知られ，これからは東海北陸自動車道や東海環状自動車道の結束点としての地域ポテンシャルを最大限に発揮して，物流拠点都市として大きく発展する可能性に期待が寄せられてい

ます。」<sup>2)</sup>という特徴がある。この報告では，この関地区の事を，以下単に「関」と呼ぶことにする。

前述のように，自動車交通に関しては，平成17年3月19日に東海環状自動車道の豊田東 JCT～美濃関 JCT の区間が開通したことにより，東海北陸自動車道との結束点として利便性が向上し，工業団地（関テクノハイルランド）が完売する勢いである<sup>2)</sup>。一方，鉄軌道は，美濃太田で高山線，太多線に接続する第三セクター長良川鉄道の他，県庁所在地の岐阜市に至る一部専用軌道の路面電車，名古屋鉄道美濃町線，（徹明町～関間 18.8km；以下美濃町線と略す）があったが，平成17年4月1日に全線廃止になり，現在は軌道廃止以前から並行してあった岐阜乗合（通称岐阜バス）の岐阜上之保線の運転回数を増加させて対応している。また，岐阜市の人口は廃止当時の平成17年4月1日は410,493

人(男195,355人,女215,138人,世帯数158,625)で、平成19年1月1日現在では平成18年1月1日に合併した旧柳津町の人口を除くと、411,054人(男195,683人,女215,371人,161,589世帯)である<sup>3)</sup>。従って、40万都市岐阜と10万都市関の都市間輸送をバスによる輸送に頼っているということになる。

最近、各地で鉄軌道の存廃問題が起こっているが、その背景には、1. 若年人口の減少に伴う、通学定期客の減少。2. 規制緩和のおりから、「鉄道事業法の一部を改正する法律」(平成11年法律第49号、平成11年5月21日公布、平成12年3月1日施行)により、鉄道事業への参入が許可制から届出制に変わったのと同時に、廃止についても許可制から、1年前の事前届出制に変わり、以前のように地元の同意がなくても鉄道事業から撤退出来る様になったこと。3. 平成11年以降順次行われた会計制度の変更により、赤字事業への内部補助が難しくなってきたこと、4. 平成12, 13年に起こった京福電気鉄道越前本線(福井県内)の2度にわたる正面衝突事故をきっかけにして、平成14, 15年度に中小私鉄を対象に国土交通省が行った安全性緊急対策事業において、設備、車両の安全性を第三者機関が審査し、老朽化した諸設備に対して、多くの設備投資が必要な事が示されたこと、等が挙げられる。このような背景で、採算性の低い鉄軌道は鉄軌道事業者単独では維持できない状況に追い込まれていると考えられる。

本報告では、このような背景の中で廃止に至った美濃町線について、この路線を取り巻く環境を統計データに基づいて分析すると共に、本学の看護学科の学生を対象にしたアンケート調査を中心に、美濃町線廃止がこの地域社会に与えた影響について述べたい。

## II. 方 法

### 美濃町線廃止の背景に関する分析

営業距離など、美濃町線と条件が類似する和歌山県の旧南海電気鉄道貴志川線(現和歌山電鐵貴志川線)に関して伊藤が行った分析<sup>4)</sup>と同様の手法により行い、統計データは特に断らない限り、入手可能な範囲で最新の平成16年度の値<sup>5)</sup>を用いた。また、美濃町線の輸送の特徴をとらえるために平成15年度の統計データ<sup>6)</sup>をグラフとして可視化した。比較のための万葉線輸送成績の推移は、平成9年度～平成16年度の各統計データ<sup>5, 7-13)</sup>の値を利用した。

### 学生に対するアンケート調査

本学(岐阜医療技術短期大学)看護学科の全学年(1-3年)に対して、平成17年7月に他の調査の機会を利用し、印刷したアンケート用紙に記入してもらう方法でデータを収集した。回収した用紙には個人が特定出来ないように任意の順序で連続した番号を記入して、以後のデータ管理を行い、アンケートの回答のデータは、表計算ソフトを利用して手入力で電子化した後、分析に利用した。

### 単位について

鉄道統計資料では、距離を表すために、しばしば「キロ」が用いられる。長さの次元を表す単位はm(メートル)であるから、正しくはkm(キロメートル)と表現すべきであるが、これらの省略形として慣習的に「キロ」が使われており、また、「人キロ」などの表現は専門用語として定着しているので、物理的な次元としては不適切であるが、一部を除いて「キロ」、「人キロ」等の表現はそのまま使用した。

## III. 結果と考察

### 1. 統計データからみた美濃町線の様子

#### 1-1 美濃町線と同規模の路線の概略と比較

和歌山県の南海電鉄貴志川線の状況を分析するために伊藤が選定した路線<sup>4)</sup>、すなわち、電化路線で営業キロが10 km ~ 20 km、輸送密度が3500人/日キロ以下(H13実績)、に美濃町線も含まれていることから、同様の路線について、入手可能な中で最新であり、かつ美濃町線の最終年度である平成16年度の統計データを用いて作製し、輸送密度の低い順に並べたものが表1である。まず、ここに挙げられた12路線全般についてであるが、美濃町線を含めて3路線が廃止されたのに対して、万葉線存続に続いて、南海電気鉄道貴志川線が平成18年4月1日より新たに設立された和歌山電鐵(岡山電気軌道の子会社)に引き継がれ存続している。地方の鉄軌道利用者が減少傾向である中で、万葉線の利用者が増加していることが注目値するが、一方で、中小私鉄の路線で、平成13年度のデータでは僅かに黒字の路線があったが、平成16年度にはいずれも赤字に転落している。上田交通別所線は、平成17年10月3日鉄道部門の分社化により社名を上田電鉄と改称している。沿線の上田市は平成16年度より当面3年間、財政支援をしているが<sup>14)</sup>、分社化は財政支援を行なう上で鉄道以外の事業を明確に分けることにより、公金の流れの透明性を高める意味が有り、また、来年度も引き

表1 比較対象路線営業キロ及び輸送密度等の特徴（輸送密度昇順）

順位	事業者名		路線名	種別 (注1)	営業 キロ	輸送密度(人/日キロ)		営業キロ当たり 職員数(人/キロ)	鉄軌道営業 損益(千円)	備考
	H16	H13				H16	H13			
1	2		十和田観光電鉄	電	14.7	1194	1443	1.7	△ 19330	
2	1		万葉線	路	12.8	1237	1154	2.4	△ 74997	注2
3	5		日立電鉄	電	18.1	1303	1710	1.3	△ 28817	注3
4	6		弘南鉄道	電	13.9	1460	1744	(2.2)	(△12338)	注4、5
5	3		熊本電気鉄道	電	13.1	1515	1591	1.9	△ 4799	
6	4		上田交通	電	11.6	1567	1707	3.4	△ 20827	注6
7	7		北陸鉄道	電	15.9	1737	1778	(1.9)	(△9992)	注4、5
8	10		名古屋鉄道	路	10.9	1861	2389	(8.1)	(12122935)	注3、5
9	8		松本電気鉄道	電	14.4	1935	2217	2.1	△ 20889	
10	9		名古屋鉄道	路	13.0	1967	2297	(8.1)	(12122935)	注3、5
11	11		弘南鉄道	電	16.8	2821	3112	(2.2)	(△12338)	注4、5
12	12		南海電気鉄道	電	14.3	2988	3451	(15.5)	(9438684)	注5、7

注1) 電＝電化鉄道、路＝路面電車。

注2) 旧加越能鉄道H14.4.1より第三セクター。

注3) H17.4.1廃止。

注4) H13は黒字。

注5) 営業キロ当たり職員数、鉄軌道営業損益欄、(カッコ)は事業者全体の値。

注6) H17.10.3鉄道部門の分社化により社名を上田電鉄と改称。

注7) H18.4.1より第三セクター和歌山電鐵。

続き支援する予定（上田市 都市建設部 地域交通政策課）ということである。

次に、美濃町線についてであるが、美濃町線の輸送密度は類似する鉄軌道と比較すると上位に位置し、一部専用軌道の路面電車として運行形態が似ていて第三セクターで存続した万葉線の1.6倍の輸送密度であったことが分かる。この統計データでは、営業キロ当たりの職員数が名古屋鉄道全体の値しか記載されておらず、美濃町線の内数が不明であるが、線区により人員配置の増減があるにしても、一般に大手私鉄では中小私鉄に比べて多くの人員を配している事が伺える。また、鉄軌道営業損益に関して、ここでは名古屋鉄道全体の値を示すが、会社全体が多額の利益を上げており、美濃町線が長年名古屋鉄道の内部補助により運営されて来たことにより、美濃町線の置かれた状況が地域社会に認識されにくかった事情を垣間見ることが出来る。大手私鉄が運行してきたという点では、南海電鉄貴志川線も美濃町線と同様の立場にあったが、前述の様に、新設の株式会社に引き継がれ存続している。

#### 1－2 輸送人員、定期旅客比率の比較

各路線の通勤定期客、通学定期客、定期外客の数と比率について年間輸送人員の少ない順に並べたのが、表2である。年間輸送人員には約5倍の開きがあるが、それよりも定期客の比率に注目すると、これらの路線は3つのグループに分類されることが分かる。定期外が5割以上をしめ、生活に密着し下駄代わりに利用されている路線（万葉線、上田交通、熊本電鉄）、通勤定期客が3割を超えている、通勤路線（日立電鉄、南海電鉄貴志川線）、通学定期客が4割を超えている、

通学路線（十和田観光電鉄、弘南鉄道大鰐線、名古屋鉄道美濃町軌道線、松本電気鉄道、弘南鉄道弘南線、名古屋鉄道岐阜市内軌道線）である。したがって、美濃町線は、年間輸送人員では、第三セクターで存続した万葉線や、当面の行政の支援が決まっている上田交通（現上田電鉄）と同じ規模に類するが、路線の性格は通学定期客が54％という通学路線であり、上に列举した6路線の中でも通学定期客が多い路線である。

#### 1－3 運輸収入の比較

運輸収入は乗客から運賃として徴収することで得られる収入であるが、運賃は一部の均一運賃以外では、距離に応じて設定されているため、乗客を輸送したのべ距離にあたる、輸送人キロに応じて収入が決まる。しかし定期券は割引されており、特に通学定期では割引率が高いため、運輸収入は前項で述べた路線の性格も大きく関係してくる。表2と表3を比べると分かるように、どの路線においても、定期客の割合に比べて、定期券による収入の割合は、当然低くなる訳である。美濃町線は、輸送人員が上位5位（表2参照）であるにもかかわらず旅客運輸収入は最下位である。これは、南海電鉄同様大手私鉄の一路線のため、運賃が安く設定されていることと、通学路線で有るために、通学定期客の割合が高いことの両者の理由により、平均運賃が12円/人キロと、きわめて低くなっている事がその要因の一つと考えられる。

#### 1－4 経費（鉄軌道営業費）の比較

鉄軌道業の営業を考える場合、鉄軌道を運営するために発生する経費が問題になる。ここで使用した資料では、名古屋鉄道の軌道として、美濃町線と岐阜市内

表2 年間輸送人員の比較（輸送人員昇順）

順位	事業者・路線名	年間輸送人員		うち通勤定期		うち通学定期		定期計		定期外	
		(千人)	前年度比	(千人)	構成比	(千人)	構成比	(千人)	構成比	(千人)	構成比
1	1 十和田観光電鉄	561	90%	10	2%	352	63%	362	65%	199	35%
2	4 弘南鉄道大鰐線	1064	92%	147	14%	487	46%	634	60%	430	40%
3	2 万葉線	1066	103%	143	13%	189	18%	332	31%	734	69%
4	3 美濃町軌道線(注)	1076	93%	150	14%	586	54%	736	68%	340	32%
5	5 上田交通	1240	97%	218	18%	364	29%	582	47%	658	53%
6	7 松本電気鉄道	1297	93%	139	11%	597	46%	736	57%	561	43%
7	6 北陸鉄道石川線	1353	95%	210	16%	492	36%	702	52%	651	48%
8	10 日立電鉄	1394	86%	442	32%	380	27%	822	59%	572	41%
9	8 熊本電気鉄道	1507	98%	184	12%	350	23%	534	35%	973	65%
10	9 弘南鉄道弘南線	1522	97%	126	8%	889	58%	1015	67%	507	33%
11	11 南海電気鉄道貴志川線	1926	97%	642	33%	622	32%	1264	66%	662	34%
12	12 岐阜市内軌道線(注)	2568	90%	403	16%	1164	45%	1567	61%	1001	39%

注) 名古屋鉄道。以下の表でも同様。

表3 運輸収入の比較（運輸収入昇順）

順位	事業者・路線名	旅客運輸収入 (百万円)	旅客運輸収入内訳(千円)					旅客輸送 (千人キロ)	平均輸送 キロ (キロ)	平均運賃 (円)
			定期				定期外			
			通勤	通学	定期計	割合				
H16	H13									
1	1 美濃町軌道線	114	15868	25309	41177	36%	72836	9333	8.7	12
2	2 十和田観光電鉄	140	2203	66252	68455	49%	71199	6409	11.4	22
3	3 万葉線	170	22113	18727	40840	24%	128812	5777	5.4	30
4	4 弘南鉄道大鰐線	185	26184	53863	80047	43%	104852	7408	7	25
5	5 熊本電気鉄道	225	24515	50226	74741	33%	149951	7246	4.8	31
6	6 上田交通	265	31322	50969	82291	31%	182494	6635	5.4	40
7	10 日立電鉄	276	72878	55802	128680	47%	146842	8607	6.2	32
8	8 南海電気鉄道貴志川線	293	82093	51114	133207	45%	160264	15595	8.1	19
9	12 岐阜市内軌道線	296	47542	92918	140460	48%	155071	7404	2.9	40
10	9 弘南鉄道弘南線	304	24744	121991	146735	48%	157332	17301	11.4	18
11	7 北陸鉄道石川線	310	44395	88417	132812	43%	177337	10082	6.3	32
12	11 松本電気鉄道	349	33809	89279	123088	35%	225694	10169	7.8	34

表4 鉄軌道営業費の比較（営業費昇順）

順位	事業者・路線名	鉄軌道営業費 (百万円)	うち人件費 (百万円)	旅客輸送 人キロ当り経費 (円/人キロ)	備考
H16	H13		割合		
1	1 十和田観光電鉄	153	97	63%	6409
2	3 熊本電気鉄道	194	103	53%	7246
3	4 上田交通	234	157	67%	6635
4	2 加越能鉄道	248	155	62%	5777
5	6 日立電鉄	271	178	66%	8607
6	5 松本電気鉄道	297	167	56%	10169
7	8 弘南鉄道	514	356	69%	24709
8	7 北陸鉄道	518	294	57%	10082
9	10 名古屋鉄道軌道線	1346	862	64%	16737
10	9 南海電気鉄道	—	—	—	—

注1) 弘南線、大鰐線の合計。以下の表同様。

注2) 石川線・浅野川線の合計。以下の表同様。

注3) 岐阜市内線・美濃町線の合計。以下の表同様。

注4) 貴志川線個別の数値が無い場合、省略。

線を合わせた数字しか挙げられていないが、両線は一体で運営されていたので、この数字は美濃町線の状況を理解するに十分であると考えられる。表4に示したように、経費に占める人件費の割合は、どの路線も大差無いと言える。一方、人キロあたりの経費については名古屋鉄道軌道線が一番高い。しかも他の路線に比べかけ離れて高く、一番少ない弘南鉄道の3.8倍、2番目に高い北陸鉄道と比べても1.6倍である。したがって、名古屋鉄道軌道線の営業には、数字の上では、人件費にも、それ以外の経費にも沢山の費用を掛けていたと言え、赤字経営の要因になっていたと考えられる。

#### 1-5 収支の比較

表5に、鉄軌道業による収益と営業経費、及び100円の収入を上げるために必要な経費で表される収支係数をまとめた。原価償却前には100を切る路線も多いことから、これらの路線は設備の更新を除く日頃の営業では、収支均衡にある。一方、橋梁などの設備更新も考慮すると赤字であるが、同じ状況が続くと仮定すると、上下分離方式にすれば、運営補助無しに営業が成り立つと言える。しかし、名古屋鉄道軌道線については、鉄軌道業による収益が一番多いにもかかわらず、営業費がきわめて高いため、営業係数は200に近い値と



表5 収益、営業費用と収支係数

順位		事業者・路線名	収支係数			鉄軌道営業収益 (百万円)	鉄軌道営業費 (百万円)(注)	備考
H16	H13		H13	H16				
			原価償却後	原価償却前	原価償却後			
1	1	弘南鉄道		97	102	549	561	表4の注1に同じ
2	2	北陸鉄道	99	93	102	594	604	表4の注2に同じ
3	5	熊本電気鉄道	108	91	102	234	239	
4	3	松本電気鉄道	103	88	106	346	367	
5	4	上田交通	104	92	108	272	293	
6	6	日立電鉄	110	94	109	317	346	
7	7	十和田観光電鉄	112	110	113	146	165	
8	8	万葉線	133	139	142	180	255	
9	9	名古屋鉄道	226	186	193	754	1457	表4の注3に同じ
10	10	南海電鉄貴志川線	226	—	—	—	—	表4の注4に同じ

注) 福利厚生施設収入控除後。

なっており、原価償却後で弘南鉄道の約2倍、万葉線と比べても1.4倍である。したがって、名古屋鉄道軌道線は鉄軌道業として営業するには、改革が必要であったと言える。

2. 美濃町線と万葉線の比較

美濃町線は路面電車であるという観点からは万葉線と、大手私鉄が運営して来たという観点からは貴志川線と、通学定期の比率が高い通学路線であるという観点からは十和田観光電鉄や弘南鉄道と、それぞれ類似する。ここでは、美濃町線廃止当時の平成16年度の諸データ<sup>2, 3, 5, 15-18)</sup>を基に、美濃町線と運行形態が似ている路面電車で、第三セクターとして存続した万葉線とさらに詳細に比較する事にする。

表6に示した様に、両線とも線路戸籍上は2つの路線からなるが、万葉線は2線が一体として運行されているのに対して、通称美濃町線は徹明町から関に至る路線と、名鉄岐阜から各務ヶ原線を経由し、田神より分岐して競輪場前に至る通称田神線の2系統からなり、線路戸籍の美濃町線と、岐阜市内線の一部にまたがって運行されていた。また、列車運行系統は主に名鉄岐阜から田神、競輪場前経由で関に至る系統と、徹明町から競輪場前を経由し野一色または日野橋に至る、2系統運行されていた。万葉線、美濃町線両線ともに2つの市町村にまたがる路線で、万葉線は富山県の高岡市(平成16.4.1人口約17万人)とその衛星都市である新湊市(同、3万7千人;現射水市の一部)<sup>15)</sup>を結んでおり、美濃町線の沿線都市の岐阜市(人口41万)と関市(人口7万7千;合併前)の総人口はこの2倍強である。両線とも、一部併用軌道の路面電車であり、いずれも併用軌道は中心都市の方に存在しているが、美濃町線の方が併用軌道の区間は短い。第三セクター等で運営する場合に、費用分担を決定する場合の根拠の1つとしてあげられることがある、路線長の割合は、

両線とも中心都市の方が長い、万葉線の高岡市部分が55%であるのに対して、美濃町線の岐阜市部分は64%と、割合が大きい。美濃町線(徹明町―関間)の営業距離は、万葉線の1.5倍である。従って、沿線市町村の人口の違いこそあれ、両線は、その形態が良く似ていると言える。

次に輸送人員等を比較するが、統計上、美濃町線と岐阜市内線が分けて扱われているので、ここでは、以下、美濃町線を日野橋―関間として、比べることにする。この区間の営業距離は万葉線とほぼ同じであるが、輸送密度は2倍弱であるのに対して、利用者数は同じ、また、美濃町線の輸送人キロは万葉線の2倍弱となっている。つまり、美濃町線の乗客の方が一人当たり長い距離を乗車している事になる。一方、年間の旅客運輸収入を見ると、万葉線が1億7千万円であるのに対して、美濃町線は1億1千4百万円の収入で、人キロが大きいにもかかわらず、収入は少なくなっている。1人キロあたりの平均運賃が万葉線の30円/人キロであるのに対して、美濃町線は12円/人キロであるためだが、キロ当たり運賃が27円/キロで同等であるにもかかわらず、このような大きな違いがある理由は美濃町線では定期客の割合が、68%で、さらに割引率が高い通学定期客の割合が54%と、非常に高い値になっていること、また大手私鉄の名古屋鉄道が営業していたという事情から、初乗り運賃が本線系と同様に低く抑えられ、160円(万葉線は220円)であることによると考えられる。

さらに軌道営業について比較する。まず表6では下段に挙げたが、サービスレベルを見ると、美濃町線の運行本数は万葉線の8割、評定速度は同レベルの約20km/hで、運行時間帯も大差は無い。次にこのサービスを提供するために要している費用である、鉄軌道営業費についてであるが、名古屋鉄道では軌道全体の値



が統計値として上げられているが、岐阜市内線、美濃町線は一体的に運営されていたので、営業費について軌道全体の人キロ当たりの値をもって美濃町線の状況の概要を理解する事にする。この人キロ当たり経費は、万葉線の2倍であることが分かる。人件費の割合を見ると万葉線62%に対して、名古屋鉄道軌道線全体で64%と、両線とも同等の値であり、万葉線との経費の大きな差は、人件費とその他の経費の両方が大きいためである。人件費が高い理由は、名古屋鉄道全体の

値しかなくて、概要しか分からないが、名古屋鉄道では、営業キロ当たりの職員数が8.1人/キロと、万葉線の2.4人/キロの3.4倍である事、平均給与が名古屋鉄道では48万円/月で、万葉線の35万円/月の1.4倍であることが原因である。その他の経費が大きい理由は、軌道線の案内や切符販売を他線区の駅でも行う必要があるなど、大手私鉄であるが故の事情のためと考えられるが、詳細は不明である。いづれにしても、同様のサービスを提供するために美濃町線では万葉線の2倍

表6 美濃町線と万葉線の比較

		美濃町線			万葉線			
沿線市町村(H16.4.1人口(人))		岐阜市	410,400	84%	高岡市	169,540	82%	
人口の割合(注1)		関市	76,980	16%	新湊市	36,838	18%	
		計	487,380	100%		206,378	100%	
営業キロ(km)	線路戸籍による	徹明町—日野橋 (岐阜市内線)	5.8	除田神線 31%	含田神線 29%	高岡駅前—六渡寺 (高岡軌道線)	7.9	62%
		日野橋—関 (美濃町線)	13.0	69%	64%	六渡寺—越ノ湯 (新湊港線)	4.9	38%
		徹明町—関 小計	18.8	100%	93%			
		田神—競輪場前 (岐阜市内線(田神線))	1.4		7%			
		岐阜市内線 小計	7.2		36%			
		合計	20.2		100%	合計	12.8	100%
	行政区画による (注2)	岐阜市(除:田神線) (内併用軌道)(注3)	12.0 (3.4)	64% (18%)		高岡市 (内併用軌道)(注5)	7.1 (6.1)	55% (48%)
		岐阜市(含:田神線) (内併用軌道)(注4)	13.4 (3.9)		66% (19%)	射水市	5.7	45%
		関市	6.8	36%	34%			
輸送密度(人/キロ)		美濃町線 (岐阜市内線)	1967 1861	(以下全線)		1237		
年間輸送人員(千人/年)、定期客割合		美濃町線 (岐阜市内線) (重複分)	1076 2568 957	通勤定期 14% 16% 14%	通学定期 54% 45% 57%	1066	通勤定期 13% 18%	
年間輸送人キロ(千人キロ/年)、定期客割合		美濃町線 (岐阜市内線)	9333 7404	12% 17%	55% 48%	5777	15% 26%	
年間旅客運輸収入(百万円)、定期旅客収入割合		美濃町線 (岐阜市内線) (重複分:定期外のみ)	114 296 69	14% 16% —	22% 31% —	170	13% 11%	
平均運賃(円/人キロ)		美濃町線 (岐阜市内線)	12 40			30		
鉄軌道営業費(注6) うち 人件費 (百万円) その他		(軌道全体) (軌道全体) (軌道全体)	1346 862 484	64% 36%		248 155 93	62% 38%	
人キロ当り経費		(軌道全体)	80			43		
収支係数	減価償却前	(軌道全体)	186			139		
	減価償却後	(軌道全体)	193			142		
営業キロ当たり職員数(人/キロ)		(名古屋鉄道全体)	8.1			2.4		
平均給与(円/月)		基準賃金 基準外賃金 臨時給与 給与計	(名古屋鉄道全体) (名古屋鉄道全体) (名古屋鉄道全体) (名古屋鉄道全体)	304621 63818 110412 478851			229553 64269 57452 351274	
サービスレベル指標 (注7、8)	運行本数 (本/片道)	名鉄岐阜—新関 徹明町—競輪場前	上り50 下り51 上り30 下り30			63		
	表定速度(km/h)	徹明町—新関	20.2 (18.5km/55分)			18.7		
	運行時間帯	名鉄岐阜—新関	上発16:21 下発17:09			16.30		
	初乗り運賃(円)	日野橋—関 徹明町・田神—日野橋	160 均一170			220		
	キロ当たり運賃 (円/キロ)	日野橋—新関 徹明町—日野橋	26.8 29.3			27.3		

注1)住民登録・外国人登録人口の合計。

注2)美濃町線は上芥見—白金間の津保川橋梁が境。万葉線は行政境と専用、併用軌道の境が一致している。

注3)徹明町—野一色付近3.4km、上芥見西方0.5km(道路の一部として利用されている部分とした)。

注4)競輪場前以南0.6km。

注5)高岡駅前—古久北西7.1kmから、米島口北方一能町口のJR跨線橋1.0kmを差し引いた距離。

注6)諸税・減価償却費除く。

注7)美濃町線は資料[17]の平日の値、万葉線は資料[18]による。

注8)美濃町線は続行便は数えず、接続のない区間便は含まない。新関が実質的なターミナルで、新関—関は運行本数半数程度、徒歩5分のため、この区間を除いて算出した。

程度の経費がかかり、平均運賃（人キロ当たりの運賃）は万葉線の半分という数字の上では効率の良い営業をしていた事になる。

上で述べた、平均運賃が安い事、営業費が高い事から、100円の収入を揚げるために必要な経費で表される収支係数（又は営業係数）は名古屋鉄道軌道線では減価償却後で193という値になっており、万葉線の142の1.4倍となっている。効率よい運営をすれば、収支は改善される余地はあるわけであるが、ここでひとつ注意が必要なことは、株式会社としては全体として利益ができればいいので、会計上軌道線を努力して黒字にする必要は無く、フリー切符などの収入や会社全体で必要になる諸経費の按分の方法など、実態に即した配分がされているかという問題がある。例えば、私鉄が旧国鉄に買収されたとたんに赤字に転落したという事が知られているが、その逆もあり、越美南線を国鉄が経営していた時には、美濃太田駅の収入はすべてそれが属する高山線の収入として計算されていたので、第三セ

クターの長良川鉄道に移行した後、美濃太田駅での収入が正しく算入されたことが大幅な収支改善の一つの理由になったという例もある。したがって、名古屋鉄道による軌道線の運営の効率についてここで述べた内容は、あくまで目安であって、正しく評価するには、さらに専門的で詳しい吟味が必要であると考えられる。

### 3. 美濃町線の輸送の特徴

美濃町線の旅客流動の特徴を理解するために、まず、各駅の乗降人員について、統計資料<sup>6)</sup>を可視化したものが、図1である。ここで用いた統計資料では、美濃町線は線路戸籍に基づいて日野橋—関間として扱われているが、ここでは以下単に美濃町線と表現することにする。グラフから明確に分かるように、美濃町線下り方向の輸送では、日野橋以西発、線内着の旅客が圧倒的に多く、線内相互発着が若干有ることが分かる。上り方向はここでは示さないが、線内発、日野橋以西着が多く、下りと同様の傾向である。

次に下り方向の駅間通過人数を可視化したのが図2である。図1と同じ傾向を示すことが明確に分かるが、それ以外に、関、及び新関の利用者は日野橋一岩田坂間の通過人員の半数で、後の半数は線内で徐々に降車することが分かる。また、岐阜市内である上芥見までに降車する人数は、全体の24%である。上りも同様の傾向である。

#### 4. 美濃町線廃止の影響

#### 4-1 発表資料の概要等

美濃町線廃止後の代替輸送については、表7に示したように<sup>3, 16, 17, 19)</sup> 廃止前より並行して運行されていた岐阜乗合自動車(通称岐阜バス)の岐阜上之保線の増回により対応しているが、転換直後には朝のラッシュ時に積み残しが出るという問題が発生し、バスを大型

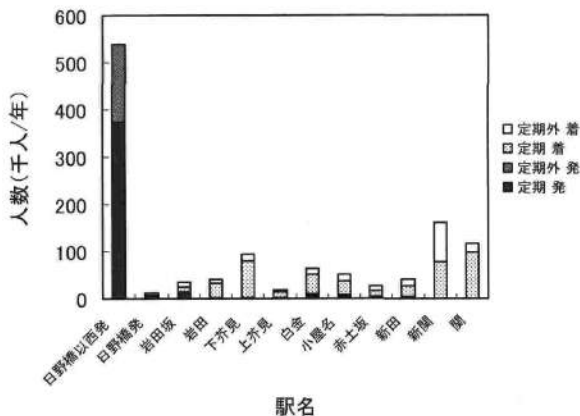


図1 美濃町線下り発着人員 美濃町線(日野橋-関間)の下り方向の一年間の各駅発着人員を示す。

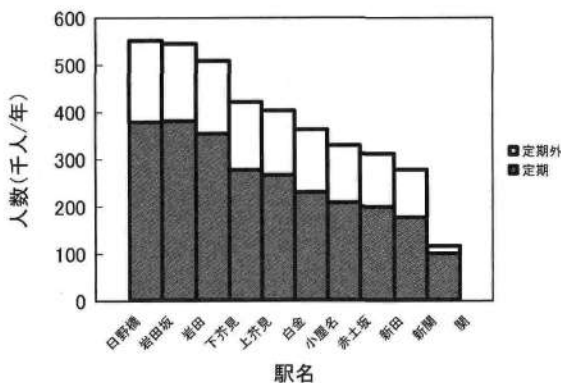


図2 美濃町線旅客通過状況 美濃町線(日野橋-関間)の下り方向の一年間の旅客通過状況を示す。

表7 名鉄岐阜-新関間の美濃町線と代替バスの比較

会社 路線名	名古屋鉄道 美濃町線	岐阜乗合 岐阜上之保線	対電車比
普通運賃(円)	560	660	1.18
一ヶ月通学定期運賃(円)	9820	22750	2.32
平日通学(円)	—	16250	1.65
片道運行本数(本/日)	(注1) 50.5	(注2) 43	0.85
		(注2) 53	1.05
上り新関発(注3)	始発	5:40	差0分
	終発	22:01	差1分
下り名鉄岐阜発	始発	6:00	差30分
	終発	23:09	差14分
運行時間帯	上り	16:21	1.00
	下り	17:09	0.96
標準所要時間(分)	55	48	0.87

注1) 上下の平均。注2) 当初は43本、後日53本に改正。朝の上り快速便を含む。注3) バス停名は現在栄町一丁目。

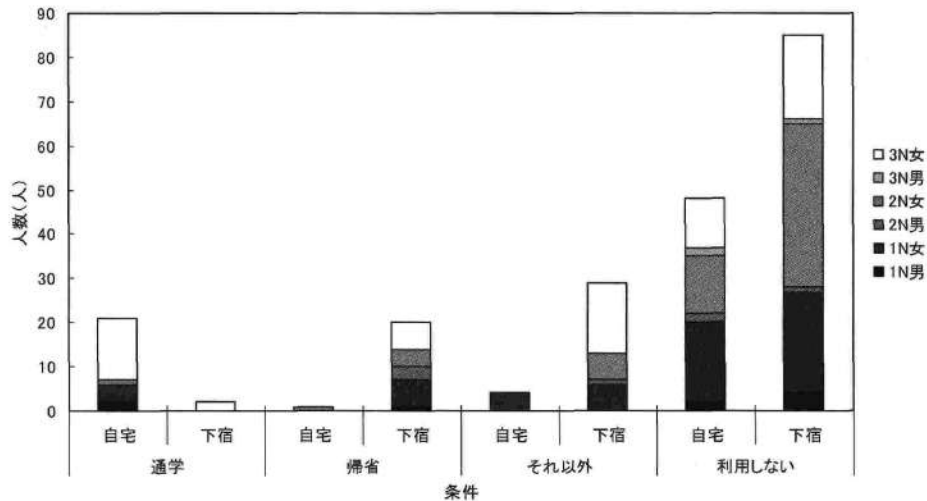


図3 美濃町線利用目的別利用数 アンケート実施時における居住形態（自宅、下宿）別に、美濃町線の利用目的別利用者数を示す。

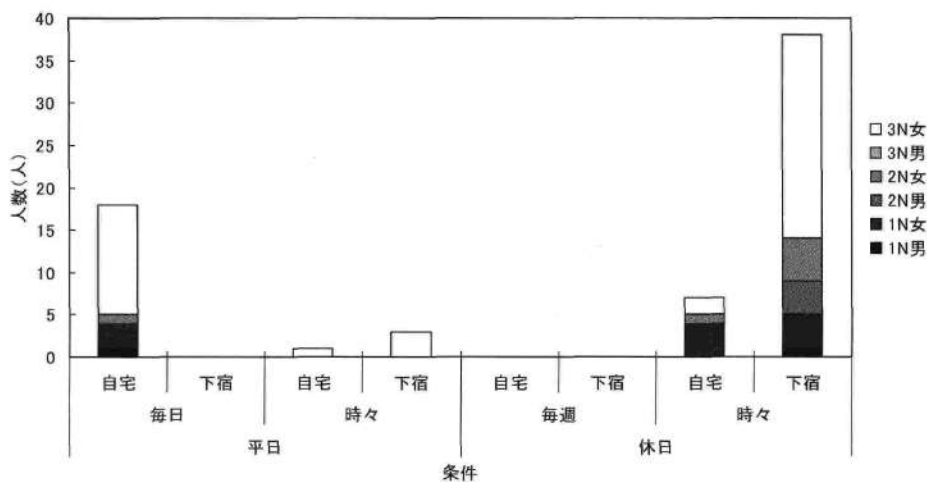


図4 美濃町線利用頻度 図3同様に、美濃町線の曜日（平日、休日）別利用頻度別利用者数を示す。

化するなどの対策が講じられた<sup>3, 16)</sup>。関東山近辺における聞き取り調査では、朝の上り便が満員のために途中停留所で下車出来ずに終点まで乗車を余儀なくされたという例もあり、そのような事情も旅客が自家用車に移行する原因に成ったようである。バスへの転換率は廃止当初56%とされており<sup>16)</sup> 輸送力の不足を補うために後日増便されている。この表には示していないが、朝の上りの輸送力は特に不足気味で余裕のない状態であるため、本学では期間が限定している実習の為に岐阜方面に向かう学生の交通手段を確保するために、美濃町線廃止後、定期運賃で乗車出来る本学学生限定バスの運行を岐阜バスに依頼している。運賃については、美濃町線との差が少なくなるように考慮されているものの、依然として高く、特に通学定期客が多いという特徴から、学生のいる家庭の経済的負担が大

きくなったという問題がある。バスの所要時間はダイヤ上では美濃町線と同等であるが、朝のラッシュ時の上りにおいて、終点近くの徹明町で30分の遅延が発生したという報告<sup>3, 16)</sup> がある他、平成17年12月～平成18年2月にかけての「平成18年豪雪」の時には、通常所要1時間程度のところが、3時間以上を要するなど、交通量の変動や、天候等に影響されて定時性の確保が難しい状況にあるといえる。

#### 4-2 アンケート調査による結果

岐阜方面から本学へ至るバスは朝夕に学内着（朝）発（夕）の便が各2本あり、日中は大学前を通る便が10往復程度ある。また、西に1 kmの関東山では表7に示したように岐阜方面の便が頻繁に発着している。一方旧新関駅は本学から西方3.7kmに位置する。美濃町線廃止前には通学定期が廉価であるために、新関駅

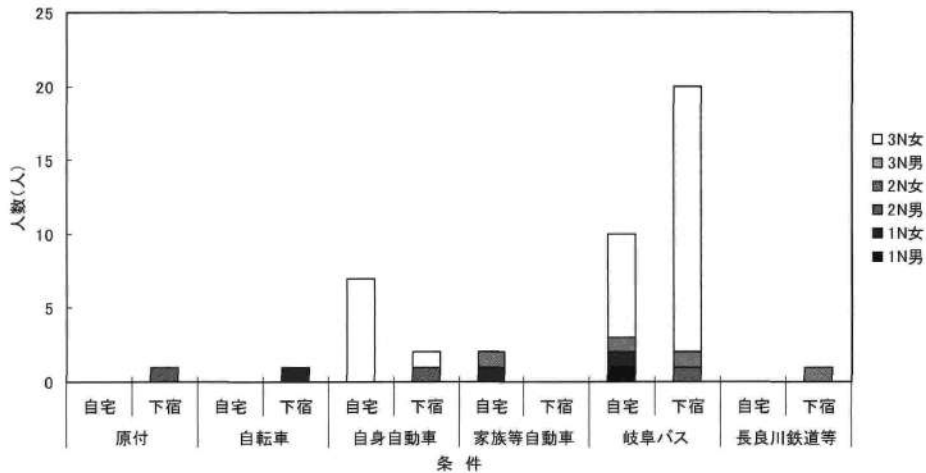


図5 美濃町線代替交通 図3 同様に、美濃町線廃止後の代替交通別の利用者数を示す。

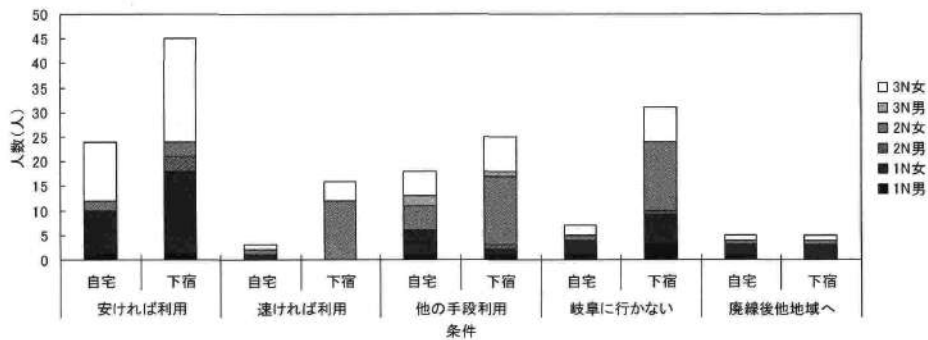


図6 美濃町線再開時利用基準 図3 同様に、美濃町線の運行が再開された場合に利用を判断する基準を示す。

一本学間を自転車や岐阜上之保線のバス便を利用することにより、岐阜方面からの通学に利用する学生がいたと共に、大学周辺の自宅や下宿に居住する学生も新関駅まで自転車等でアクセスし、岐阜方面への足として利用していたという事であるので、看護学科の学生を対象にアンケートによる実態調査を行った。なお、1年生については、入学前に美濃町線が廃止になっているため、一部の問いについては、「美濃町線が運行している間に在学したと仮定した場合」に読み替えて答えて頂いた。図3は美濃町線の利用に関して有効回答210件の内訳を示したものであるが、図4の利用頻度を尋ねた結果と合わせると、全体の約10%の学生が平日に毎日通学の足として利用し、別の10%の学生が帰省の足として利用し、また、全体の15%の学生が通学帰省以外の足として休日を中心に時々利用していたことが分かる。代替交通として選択した手段を図5に示すが、通学利用の約60%が岐阜バスに移行し、残りの約40%が自家用車に移行しているが、バスへの転換率は

廃止当初56%と発表されているので、良く一致する。下宿生の場合は、自動車に移行した割合は統計的に扱えない程低く岐阜バスへの移行が多いが、これは、短大では下宿に於いて自動車の保有を推奨していなかったことと、経済的に自動車を持つことが難しい事を反映していると考えられる。また、利用は時々であるので、バス転換率と数字の開きがあっても、矛盾はない。美濃町線が再開された場合に、利用するかどうかについて、バスと比べて美濃町線を選択する基準を含めて、尋ねた結果が図6である。有効回答数179件のうち、約50%の学生が利用すると答えているが、そのうちの約80%が運賃を基準に、残りの約20%が所要時間を基準に選択すると答えている。また、「さらに速ければバスより高くても利用するか」という問いについて、高くても利用するという学生はほとんどいなかった。これらの回答は学生の経済状況を良く反映していると考えられる。最後に、美濃町線再開の賛否を尋ねた結果が図7である。有効回答数187件の内、「利用希望」が

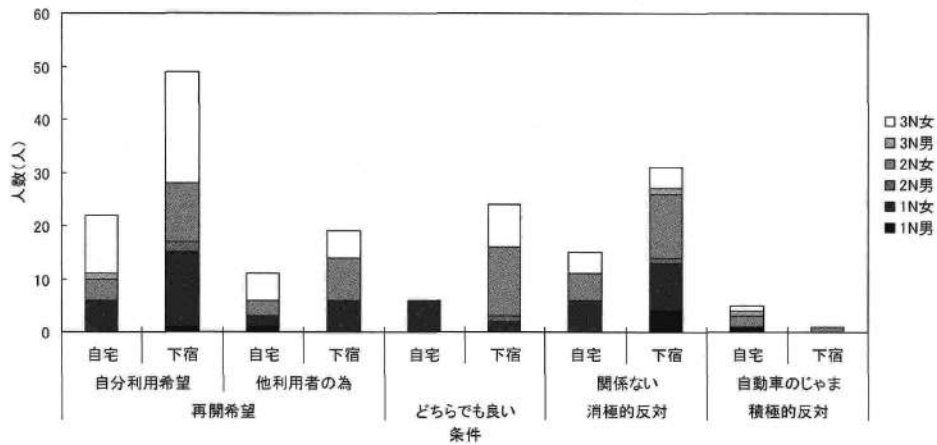


図7 美濃町線再開賛否 図3同様に、美濃町線の運行再開に対する賛否の数を示す。

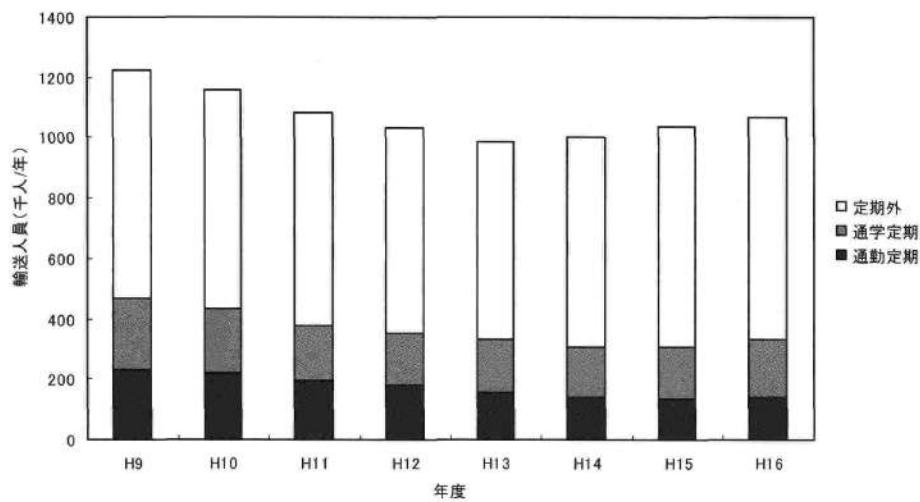


図8 万葉線輸送成績 万葉線の年間輸送人員の平成9年度～平成16年度までの推移を示す。

39%, 利用しないが, 「他の利用者の為に再開希望」が16%で合わせて55%で有るのに対して, 「バスや他経路で十分なので, どちらでも良い」が, 16%, 「利用しないので関係ない」という消極的反対が25%, 「自動車の運転のじゃま」という積極的反対が3%であった。これらの結果から, 運行再開を望んでいない学生も若干見られるものの, 美濃町線は日常の足として重要であり, 再開を望んでいる者が多いことが分かる。

##### 5. 美濃町線の必要性と再開に関する考察

前項に述べたように美濃町線の廃止は, この地域の移動, 特に, 自動車を運転しない学生等の移動に経済的, 時間的損失を与えていると言える。関市内では美濃町線を再開するよりも, 高速バスの利用により, 岐阜を経由せずに名古屋にアクセスする方法を便利にすべきであるとか, 岐阜に向かって鉄道を再開するよりも関市から名古屋鉄道新鵜沼駅に向かう, いわゆる中濃新線構想を実現した方がよいという声もしばしば聞

かれるが, Ⅲ章3項の「美濃町線の輸送の特徴」で示したように美濃町線の利用者の半数は関以西の沿線住民であり, また, 通学定期客が非常に多かったことから, 岐阜市内, 揖斐線方面も含めた美濃町線沿線の高等学校, 高等専門学校, 大学への通学客が多いと考えられ, 名古屋に向かう高速バスや, 中濃新線のみで対応するのは難しいと考えられる。従って, 従来美濃町線を利用していた旅客に対して安価で定時性のよい公共交通を提供するには, 再度関一岐阜間に鉄軌道による輸送手段を実現するのが最適であると考えられる。

残念ながら実現には至らなかったが, 廃止に至るまでに上下分離方式による運営が検討され, 収支の試算も公表されている<sup>10)</sup>が, 利用者が減少し続けるという過程のもとに試算されているので, ここでは, 少し違った観点から試算してみたい。図8は存廃問題の末に税金による補助額よりも鉄軌道存続による沿線利益の方が大きいという考え方により赤字承知で存続に至っ



表 8 収支改善の試算

単位(千円)	収 入					経費 (注2)	損益
	通勤定期	通学定期	補助(注1)	定期外	計		
H16実績	15868	25309	0	72836	114013	746640	-632627
万葉線と同率経費	15868	25309	0	72836	114013	401319	-287306
かつ、通学定期差額補助	15868	25309	50618	72836	164631	401319	-236688
かつ定期外1割増	15868	25309	50618	80120	171915	401319	-229404
弘南鉄道と同率経費	15868	25309	0	72836	114013	195993	-81980
かつ、通学定期差額補助	15868	25309	50618	72836	164631	195993	-31362
かつ定期外1割増	15868	25309	50618	80120	171915	195993	-24078
かつ定期外2割増	15868	25309	50618	87403	179198	195993	-16795
かつ定期外3割増	15868	25309	50618	94687	186482	195993	-9511
かつ定期外4割増	15868	25309	50618	101970	193765	195993	-2228
かつ定期外5割増	15868	25309	50618	109254	201049	195993	5056

注1) 通学定期補助は、通勤定期との差額(通学定期収入の二倍)と仮定した。

注2) 定期外旅客増に伴う経費の増加は無いと仮定した。

た富山県の万葉線の輸送成績を示したものである。理由はいくつか有るといわれているが、住民合意の上で第三セクターで引き継いだ平成14年度以降、毎年利用客が伸びている。得に定期外客の伸びが顕著であるが、定期外客は回数券を使ったとしても割引率が低いので効率よく収入を上げることが出来るという特徴があり、鉄軌道経営にとって定期外客の増加は好ましい。また、ラッシュ時間帯以外の利用増であれば、運営経費の上昇も少なく済むと考えられる。そこで、美濃町線においても定期外客が増加するという仮定を使うことにし、この場合に運営経費は増加しないものと仮定する。また、美濃町線においては、通学定期客の割合が非常に高く、人キロの割りに収入が少ないという特徴がある。通学定期の割引分はこれまでは鉄軌道会社全体で内部補助の形をとってきたわけであるが、通学定期の割引は、教育を受ける権利を行使するに当たって、学生や学生のいる家庭の経済的負担を軽くするためにやっているものであり、本来は社会全体で負担すべきものである。そこで、通学定期と通勤定期の差額分を税金により運営補助するという仮定も使うことにする。これに、大手鉄道会社が運営して来たことによる実質的、または数字上の効率の良い運営を、他の鉄道会社なみに効率良い運営をしたと仮定して試算したものが表8である。ここでは統計上線路戸籍に従って分類されていて、数字のはっきりしている日野橋一関間について計算した。この区間では平成16年度には6億3千万円の赤字が出ているが、万葉線と同率の軌道運営経費と仮定すると2億9千万円の赤字で済む。かつ、通学定期の割引分を運営補助すると仮定すると、2億4千万円の赤字となり、なおかつ定期外客が1割増加すると仮定すると、2億3千万円の赤字となる。この試算では、乗客増によりが黒字にすることは

それほど簡単ではないと言える。一方、さらに人キロ当たりの運営経費が安価である、弘南鉄道と同率の経費で運営した場合を仮定すると、8千万円の赤字、かつ通学定期補助を加えると3千万円の赤字となり、なおかつ定期外客が増加すると仮定すると、5割増加したところで、黒字に転換するということが分かる。

ここでの試算はあくまでも美濃町線の状況を理解することに主眼を置いているものであり、これらの計算が実現可能であるかどうかは、地域による諸経費の違いなどを加味してさらに詳細に検討する必要がある。もし仮に、前述後半の仮定が成り立つとしても、鉄橋などの老朽化した設備を更新するために必要な経費を含めると赤字になる可能性が高いので、岐阜地域公共交通等調査検討協議会が赤字の試算<sup>16)</sup>に基づいて運営補助の是非を検討した場合と同様に検討が必要になると考えられる。一般的に、鉄軌道は運営会社が赤字であっても、社会全体で必要な費用よりも効果が上回れば運行する意味があるので、鉄軌道の運営によってもたらされるそのような社会的な利益である、社会的費用便益を考えに入れて、鉄軌道の存続、運営補助の是非を検討するべきであるとされている。美濃町線に関しては廃線後に国土交通省のマニュアル<sup>20)</sup>に基づいた試算がされており、揖斐線、岐阜市内線を含めた値ではあるが、30年間に95億円の費用を投じる事により、その3.2倍の302億円の社会的な便益があるという結果が報告されている<sup>21)</sup>。ここでは今回実施したアンケートの結果を用いて、本学における美濃町線による社会的費用便益の見積もりを簡便に行った。美濃町線利用の場合、関駅一本学間のアクセスに自転車、岐阜バスを利用する必要があり、また、岐阜―新関間の沿線に居住している場合もあるが、すべて名鉄岐阜―新関間の利用と仮定し、運賃の差額と、バスの遅延による時

表9 看護学科学学生費用便益(年間)

種別	人数(人)	差額(円)	度数	便益(円)
通学定期(注1)	23	6430	9	1331010
通学時間(注2)	23	675	57	884925
帰省普通(注3)	21	100	6	12600
帰省時間(注2)	21	675	1	14175
時々普通(注4)	33	100	18	59400
時々時間(注2)	33	675	3	66825
合計				2368935

注1) 授業開講日、定期試験を合わせた9ヶ月とした。

注2) 1乗車10分の損失とし、時給はH18.10.1発効岐阜県最低賃金(岐阜労働局労働基準部賃金室)とした。

注3) 春、夏秋、冬の3回のみ帰省と仮定した。

注4) 1月に1往復と仮定した。

間損失に限って計算した結果が表9である。利用頻度とバスの遅延による時間損失を控えめに仮定しても看護学科の一部の学生だけでも、年間総額237万円の便益があったことになる。逆に言えば美濃町線の廃止により、これだけの負担増になったと言える。実際の通学区間を反映し、また、自家用車利用に移行したことに伴う渋滞増加のための道路利用者の時間的損失、交通量増加に伴う交通事故の増加などによる損失を算入して、より実態を反映した計算を行うとこの数字は増減するが、詳細な計算は別の機会に譲りたい。

#### IV. む す び

本学のある中濃地域には、第三セクターの長良川鉄道があり、多くの学生が通学に利用して利益を享受している沿線の高等学校では長良川鉄道をボランティアでささえる組織が存在する。しかし、長良川鉄道沿線、美濃町線沿線の相互の旅客流動があり、小規模であるがネットワークとして機能していたにもかかわらず、美濃町線を支援する高等学校の組織は無かった。これは、長良川鉄道が国鉄から転換された第三セクター鉄道であるのに対して、美濃町線はその運営主体が名古屋鉄道という大手私鉄であった為であると考えられる。美濃町線は地元の資本家らが設立した美濃電気軌道の路線がその後の合併により現在の名古屋鉄道に引き継がれたものであるが、名古屋鉄道の手を離れ、ある意味で地元へ託された現在において、地域社会が美濃町線の効用を十分認識し、地域交通について主体的にかかわる事が大切であると考えられる。

現在、本学を始めとして中部学院大学、同短期大学、東海女子大学、同短期大学では主要駅から有る程度距離があるという立地条件を少しでも補い、学生の通学の負担を軽減するサービスとして、高山本線美濃太田駅、名古屋鉄道犬山線犬山駅などからスクールバスを

運行しているところである。これらのバス運行により、経路の選択の幅が広がったという利点がある。しかし、一方では、バスの場合には乗り物酔いという問題点があり、また、本稿Ⅲ章4-2項のアンケート調査からも明らかなように美濃町線廃止により、多くの公共交通利用者が逸失した事を考えると、バス路線は美濃町線の機能を十分補っているとは言いがたい状況である。また、Ⅲ章5項の結果から、美濃町線により本学の学生が多くの利益を受けていたことは明らかであり、この傾向は沿線他大学にも当てはまると考えられる。おしゃれなLRTで通学出来ることが大学のステータスに成り得るような時代でもあるので、沿線各大学に於いては、各方面へのスクールバスの運行に加えて、関一岐阜間の鉄軌道は大変重要な位置を占めると考えられる。

近年、大学には研究成果の社会への還元と同時に、地域社会への貢献が求められているが、富山県の万葉線では高岡短期大学が、また、和歌山県の貴志川線では、和歌山大学や、和歌山工業高等専門学校が地域住民に鉄軌道の有用性を伝える役割を担うという社会貢献を果たしたと言われている。これまで本学は、長良川鉄道を積極的に支援することは無く、最近、学生ボランティアサークルが長良川鉄道主催の行事に参加するようになったところである。美濃町線沿線に位置する各大学に加え、近隣の可児市にキャンパスの一つがある名城大学でも同様に、美濃町線や長良川鉄道などを支援する動きは目立たない。言うまでもなく、各大学はそれぞれ特長分野を生かして地域社会に貢献すべきであるが、それに加えて、今後は、社会貢献の一つとして、学生が通学の足として利用することにより大きな利益を享受し、地域の活性化にとって重要な公共交通機関、特に地球環境にもやさしい鉄軌道の有効利用に主導的役割を果たすなど、積極的に関わってゆくことが大切ではないだろうか。

その様な社会貢献は、自動車中心のまちづくりから鉄軌道を生かした地域社会活性化へと政策が転換されつつある昨今の社会的変化にも適応するものであり、これにより地域の活性化が促進されれば、東海地域の中心都市である名古屋への人口の流出が抑制され、18才人口の減少により厳しい経営に直面しつつある状況を少しでも緩和するという副次的効果も期待されるとともに、地域社会とのコミュニケーションが増加する事によって、地域にとって大学がより身近なものとな

り、人的なつながりが広がり、学術交流にも少なからず寄与するものと思われる。

## V 謝 辞

アンケートの実施をお手伝い頂きました棚橋千弥子短期大学看護学科長はじめ諸先生方、初稿を読んで頂いた上、有意義なコメントを頂きました和歌山工業高等専門学校環境都市工学科の伊藤雅先生、アンケートの解析方法をご教示頂き、また、有意義なコメントを頂きました千葉大学大学院自然科学研究科人間地球環境科学専攻の堀達哉先生に感謝いたします。

## 参 考 文 献

- 1) 国土地理院地図閲覧サービス (試験公開) (<http://watchizu.gsi.go.jp/>)。
- 2) 関市 Web ページ (<http://www.city.seki.gifu.jp/>) 内、統計データ (<http://www.city.seki.gifu.jp/toukei/jinkou/index.htm>)、関市の10大ニュース (平成18年) (<http://www.city.seki.gifu.jp/profile/gaiyo/news/h18.htm>)、関地域の紹介 ([http://www.city.seki.gifu.jp/profile/gaiyo/tiku\\_seki.htm](http://www.city.seki.gifu.jp/profile/gaiyo/tiku_seki.htm))。
- 3) 岐阜市 Web ページ (<http://www.city.gifu.lg.jp/>) 内、地区別世帯数及び人口 (岐阜市民室提供) (<http://www.city.gifu.lg.jp/c/03030185/03030185.html>)、発行人:交通政策統括審議監、交通総合政策室だより第7号 (<http://www.city.gifu.lg.jp/c/02030059/02030059.html>) 平成17年5月2日。
- 4) 伊藤雅, 貴志川線現状分析レポート (2004), 貴志川線の未来を“つくる”会 Web ページ (<http://blog.kishigawa-sen.com/>) 内、資料室 ([http://kishigawa-sen.com/data\\_room.html](http://kishigawa-sen.com/data_room.html))。
- 5) 鉄道統計年報, 平成16年度, 監修: 国土交通省鉄道局, 発行: 社団法人政府資料等普及調査会, 平成18年3月。
- 6) 都市交通常報, 平成17年版, 発行人: 寺嶋潔, 発行所: 財団法人運輸政策研究機構, ISBN 4-900209-91-0, 平成18年3月。
- 7) 鉄道統計年報, 平成9年度, 監修: 運輸省鉄道局, 発行: 社団法人政府資料等普及調査会, 平成11年5月。
- 8) 鉄道統計年報, 平成10年度, 監修: 運輸省鉄道局, 発行: 社団法人政府資料等普及調査会, 平成12年5月。
- 9) 鉄道統計年報, 平成11年度, 監修: 国土交通省鉄道局, 発行: 社団法人政府資料等普及調査会, 平成13年6月。
- 10) 鉄道統計年報, 平成12年度, 監修: 国土交通省鉄道局, 発行: 社団法人政府資料等普及調査会, 平成14年3月。
- 11) 鉄道統計年報, 平成13年度, 監修: 国土交通省鉄道局, 発行: 社団法人政府資料等普及調査会, 平成15年3月。
- 12) 鉄道統計年報, 平成14年度, 監修: 国土交通省鉄道局, 発行: 社団法人政府資料等普及調査会, 平成16年3月。
- 13) 鉄道統計年報, 平成15年度, 監修: 国土交通省鉄道局, 発行: 社団法人政府資料等普及調査会, 平成17年3月。
- 14) 上田市公式 Web ページ (<http://www.city.ueda.nagano.jp/>) 内、「別所線にのろう!」 (<http://www.city.ueda.nagano.jp/hp/ipro/index.html>)。
- 15) 富山統計ワールド (<http://www.pref.toyama.jp/sections/1015/index2.html>) 内, 平成16年4月1日現在の人口 ([http://www.pref.toyama.jp/sections/1015/lib/jinko/\\_news/jinko040401/jinko040401.htm](http://www.pref.toyama.jp/sections/1015/lib/jinko/_news/jinko040401/jinko040401.htm))。
- 16) 岐阜地域公共交通等調査検討協議会 Web ページ (<http://www.600v-ensen.jp/>) 内, 代替交通機関 (バス) について (<http://www.600v-ensen.jp/daigaekoutuu.htm>)、代替バス運行調査について (<http://www.600v-ensen.jp/unkoutyousa.htm>)、岐阜600V線区の存続検討について (<http://www.600v-ensen.jp/sonzoku.htm>)。
- 17) 2005.1.29ダイヤ改正号, 名鉄時刻表 Vol.20, 制作発行名古屋鉄道株式会社鉄道事業本部, 平成17年1月29日発行。
- 18) 鉄道建設運輸施設整備支援機構 (JRTT; 鉄道・運輸機構) Web ページ (<http://www.jrtt.go.jp/>) 内, 平成18年7月7日プレスリリース「地方鉄道の活性化に向けて～地域の議論のために～」 ([http://www.jrtt.go.jp/news/pressrelease/body\\_pressrelease.htm](http://www.jrtt.go.jp/news/pressrelease/body_pressrelease.htm)) 地方鉄道シート。
- 19) 岐阜バス Web ページ (<http://www.gifubus.co.jp/>) 内, 2006年4月1日改正時刻表 (<http://www.gifubus.co.jp/noriai/nori/jikoku/index.htm>)。
- 20) 国土交通省 Web ページ (<http://www.mlit.go.jp/>) 内, 鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル2005 ([http://www.mlit.go.jp/tetudo/jigyo\\_hyoka/manual2005.html](http://www.mlit.go.jp/tetudo/jigyo_hyoka/manual2005.html)) 平成17年6月。
- 21) 名鉄三線再生で300億円メリット / 岐阜地区新鉄道準備室が発表, 岐阜新聞2006年02月28付け朝刊 県内版県内総合面 (22面)。

## 岐阜医療科学大学紀要 投稿規定

2006年7月5日設定

- 1) 投稿者の資格：原稿の主著者は本学の専任教職員または本学非常勤講師に限る。  
但し、他の機関所属者が共著者となることはできる。
- 2) 原稿の種類：和文または英文等外国語による未発表原稿に限る。
- 3) 投稿件数：主著者、共著者のいずれにかかわらず、同一著者名による投稿件数の制限はない。
- 4) 論文の掲載：原則として完全稿を受理した順に掲載する。
- 5) 原稿の執筆要領：執筆は原則としてワープロ等とし、ハードコピー1部とともに3.5インチフロッピーディスク(FD)等の電子ファイルを提出すること。FD等には使用機種名、ソフト名を明記する。
  - ①頁サイズ：本文は和文、英文にかかわらずA4版・横書き・左綴じで、原稿1頁あたりの文字数は、  
和文の場合は35字／行×28行=980字  
英文の場合は約8 words／行×50行=約400 words 程度になる。  
総頁数は自由である。
  - ②使用文字：和文原稿のひらがなは新かなづかい、漢字は原則として常用漢字、数字はアラビア数字を用いる。  
和文原稿、英文原稿とも、度量衡の単位は原則としてSI単位とし、半角文字を使用。カッコも原則として半角文字を使用する。イタリック、ギリシャ文字等を使用する場合は明記すること。特殊活字等、電子ファイルに入力するのが困難な場合はハードコピー原稿に朱書きする。
  - ③原稿のスタイル：表題、著者名と所属、本文、文献、資料・図表・写真等とその説明文の順とする。

**表 題**：内容が明瞭かつ簡潔に把握できるものとする。  
和文表題の場合は英文目次用の英文表題を付記する。英文表題は文頭のみ大文字とし、その他は必要がない限りすべて小文字とする。

**著者名**：著者名のあとに所属機関名を明記する。

**本 文**：序文、材料（対象）と方法、結果、考察、文献の順とする。

**文 献**：本文中の引用順に引用番号を付ける。本文中の記載は上付き1/4の数字と片カッコ（例<sup>1)</sup>）、または半角数字と半角片カッコ（例1)）とする。

[雑誌]：引用番号、著者全員の氏名、表題、雑誌名、巻号数、始頁—終頁、西暦年号の順に記載する。

[単行本]：引用番号、著者名、表題、書名、編集者名、版数、発行所、発行地（外国の場合のみ）、発行年、始頁—終頁の順に記載する。

**図表・写真等**：図表・写真は、出来る限り電子ファイルに入力する。  
図表・写真の拡大・縮小率、レイアウトは著者があらかじめ指定する。レイアウト位置は、ハードコピー原稿に朱書きで指定する。

  - ④和文原稿には400字程度の和文、英文原稿には250 words程度の英文抄録を添付し、キーワードを記載する。
- 6) 校正：印刷の初稿は著者校正とする。
- 7) 著作権：掲載論文の著作権は岐阜医療科学大学に帰属する。掲載後は本学の承諾なしに他誌に掲載することを禁ずる。なお、本紀要の内容は「NII 論文情報ナビゲータ: CiNii (サイニイ)」にデータ登録され、<http://ci.nii.ac.jp/>にて検索できる。
- 8) 投稿料および原稿料：投稿料は無料とする。原稿料は支払われない。
- 9) 別刷料：投稿論文1著につき50部を無料とする。50部を超えるものは有料となる。

# 研究業績一覧

2005年度 (2005.4.1～2006.3.31)

## 1) 著書 (本学教員太字)

著者名	書名	発行所名	総頁数・担当頁	発行年月
安部 彰	わかりやすい生化学 第4版	ヌーベルヒロカワ	292, 84-106	2006.2.15
日本建築学会編:共著/五十嵐由利子, 安藤昌憲, 大淵律子, 北原博幸, 高橋啓子, 都築和代, 橋本修左, 橋原裕, 梁瀬度子	高齢者が気持ちよく暮らすには 一カギを握る温熱環境	技報堂	166, 39-47, 49-63	2005.8.
眞船拓子, 杉本正子編:共著/相木直美, 秋山正子, 安達啓子, 蛇川美紀, 荒賀直子, 安藤昌憲, 飯田澄美子, 内田恵美子, 他38名	ナースのための地域看護概論 ―看護の継続をめざして―, 第4版	ヌーヴェルヒロカワ	310, 228-233	2006.3.
市川秀男	画像診断マスター・ノート 上部消化管造影X線検査 下部消化管造影X線検査	メジカルビュー社	253-257, 258-260	2005.9
片淵哲朗, 小野口昌久, 河村誠治, 木田哲生 他	核医学における臨床技術	日本放射線技術学会 発行	236, 26 編集責任者	2005.4.1
福喜多博義, 織田圭一, 石田良雄, 片淵哲朗 他	ボジトロン断層撮影技術マニュアル	日本核医学技術学会 編	218, 監修および 編集責任者	2006.2.1
編者:齊藤了文, 坂下浩司 分担執筆:伊藤 均, 岩崎豪人, 太田 学, 大野波矢登, 加藤太喜子, 杉原桂太, 瀬口昌久, 羽地 亮, 藤本 温, 山田健二, 大和文雄	はじめての工学倫理 第2版	昭和堂	254, 136-147, 184-185	2005.4
編者:田村正徳, 玉井真理子 分担執筆:仁志田博司, 野崎亜紀子, 船戸正久, 坂下裕子, 内田美恵子, 井上みゆき, 桂川純子, 永水裕子, 加藤太喜子, 須長一幸, 中澤 務, 横野 恵, 井上 薫, 保条成宏	新生児医療現場の生命倫理―「話し合いのガイドライン」をめぐって―	メディカ出版	218, 135-142	2005.7
編者:吉田あけみ, 山根真理, 杉井潤子 分担執筆:舟橋和夫, 中里英樹, 本村めぐみ, 松田智子, 冬木春子, 野沢慎司, 安達正嗣, 中筋由紀子, 永井暁子, 井上清美, 加藤太喜子, 玉井真理子, 酒井はるみ	ネットワークとしての家族	ミネルヴァ書房	299, 214-227, 280-281	2005.12
木村吉延	臨床検査ガイド2005-2006 (その他ウイルス抗体価)	文光堂	1052, 798-801	2005.2
木村吉延	標準微生物学第9版 (G.オルトミクソウイルスと感染症)	医学書院	677, 462-473	2005.3
木村吉延, ホセインモハメドジャベル	平成16年度乳酸菌研究会に関する 報告書 (IL-18の生体防御能)	全国乳酸菌研究会	678, 301-306	2005.8
小林貴子	別冊「プラクティス」糖尿病の生活支援 Q & A	医師薬出版	145, 44-45	2006.2



著者名	書名	発行所名	総頁数・担当頁	発行年月
後藤節子, 鈴木佳克, 山本珠生, 高橋弘子, 林 久子, 服部寛子, 森川重彦, 石川 薫, 鈴木和代, 古田恵香, 新實房子, 岡山久代, 早川昌弘, 赤川里美, 加藤由美, 山田潤尚, 三井崇, 岡田真由美, 古橋 円, 篠田利佳, 板倉敦夫, 倉内 修, 鈴木久美子, 原 孝子, 大野ゆう子, 鈴木千鶴子, 浅野みどり, 村瀬聡美, 金子一史	新版 テキスト母性看護Ⅱ	名古屋大学出版会	300, 197-205	2005.4.30
中野 浩, 高崎昭彦 (他)	医学領域における「臨床検査学入門」	中央出版	731, 395-459 (臨床血液学)	2005.10
井上大輔, 岩瀬 敏, 岡本靖久, 奥山則子, 行田泰明, 櫻井尚子, 佐藤富美子, 塩澤友規, 清水英佑, 清水幸雄, 清水由美子, 高瀬義昌, 高田宗樹, 高田真澄, 原野 悟, 福本正勝, 山田 明, 吉澤明孝 (共著)	公衆衛生と社会保障2006	医学評論社	290, 185-190	2005.10
間野忠明 監修: 平山恵造 編集: 廣瀬源二郎 田代邦雄 葛原茂樹	臨床神経内科学 (改訂5版)	株式会社 南山堂	863, 142-159	2006.3.14
間野忠明 *辞典につき表記なし	南山堂 医学大辞典 (第19版)	株式会社 南山堂	3160	2006.3.10
編者: 好井裕明 著者: 鶴田幸恵, 西倉実季, 倉石一郎, 蘭由岐子, 水野英莉, 石川良子, 宮内 洋	繋がりと排除の社会学	明石書店	341, 215-263	2005.12
大森正英, 水野敏明編 井上広国, 水野かがみ, 宮田延子, 山澤和子著	新健康学	(株) みらい	171, 25	2006.1
編著者: 富樫厚彦, 鈴木昇一, 西谷源展 著者: 下道國, 山寺 亮, 山内浩司, 川井恵一, 井深啓次郎, 南 一幸	放射線技術学シリーズ 放射線安全管理学	オーム社	246, 62-76	2005.9

## 2) 学術論文 (本学教員太字)

著者名	題名	掲載誌名	巻・号・頁	発行年月
ATSUMI T, YOSHIMURA F, SUGIYAMA S.	Arginine inhibits Na <sup>+</sup> -driven flagellar motors of alkaliphilic <i>Bacillus</i> .	FEMS microbiology letters.	256(2), 224-228	2006.3
YONEKURA K, YAKUSHI T, ATSUMI T, Maki-YONEKURA S, HOMMA M, NAMBA K.	Electron cryomicroscopic visualization of PomA/B stator units of the sodium-driven flagellar motor in liposomes.	Journal of molecular biology.	357(1), 73-81	2006.3
瀧美龍男	関市南部, 富加町西部の集合住宅における黄色光による防虫対策1—実地調査及びインターネット利用による予備調査—	岐阜医療技術短期大学紀要	21, 55-60	2006.3

著者名	題名	掲載誌名	巻・号・頁	発行年月
阿部順子	脳外傷者の引きこもりとのつきあい方	広島大学大学院心理臨床教育研究センター紀要	4, 22-30	2006.3
安藤邑恵, 服部紀子, 青木律子	老年看護学臨地実習で学生が「困った」と思った援助内容の分析—「活動」への援助に焦点を当てて	第36回日本看護学会論文集—看護教育—	191-193	2005.12
服部紀子, 青木律子, 安藤邑恵	老年看護学臨地実習で学生が「困った」と思った援助内容の分析—「飲食」への援助に焦点をあてて	第36回日本看護学会論文集—看護教育—	105-107	2005.12
青木律子, 安藤邑恵, 服部紀子	老年看護学臨地実習で学生が「困った」看護援助の分析—「排泄」への援助の内容とその対処	第36回日本看護学会論文集—看護教育—	158-160	2005.12
高島由貴, 澤田悦子, 泉川孝子, 松浦妙子, 大谷和代	看護学実習における事故防止と看護倫理教育に関する研究(2)	看護展望, メヂカルフレンド社	30(5), 104-108	2005.4
小林達也, 森 美雅, 内山幸男, 林直樹, 木田義久, 長谷川俊典	ガンマナイフを用いた頭蓋咽頭腫の新しい治療戦略—100例の長期治療成績から—	定位的放射線治療雑誌	10, 37-46	2006.2.28
広田佐栄子, 永田 靖, 斐川良夫, 内山幸男, 村上昌雄, 福島俊典, 村山千恵子, 阿部由直, 岡崎 篤, 西村恭昌, 大場仁敏	放射線治療に対する意識調査および情報提供の重要性についての検討—患者1529人を対象として(2002年)	日本医学放射線学会雑誌	65(3), 248-254	2005.7.25
恒川明和, 安田鋭介, 奥田清司, 中村 学, 古川雅一, 船坂佳正, 丹羽文彦, 石川照芳, 樋口ちづ子, 伊藤行子, 加藤佳代子, 尾関美保, 小野木満照, 金森勇雄	99mTc-Tetrofosmin 心筋 SPECT 時の肝への集積に対する前処置の検討—チョコレートの効果—	日本核医学技術学会誌	25(5), 409-413	2005.12
小野木満照, 金森勇雄	岐阜医療技術短期大学生の胆嚢収縮能(比)について	岐阜医療技術短期大学紀要	21, 39-42	2006.3
遠山景子, 片渚哲朗, 松尾 悟, 杜下淳次, 山田勝彦	X線位相イメージングのマンモグラフィへの応用	日本放射線技術学会誌	61(2), 245-252	2005.2
藤田広志, 土井邦雄, 山下一也, 大塚昭義, 小寺吉衛, 片渚哲朗, 西出裕子	学会の学術レベル向上の提案とその問題点	日本放射線技術学会誌	61(4), 441-460	2005.4
石垣武男, 藤田広志, 深津 博, 片渚哲朗, 長縄慎二, 原 武史	電子ポスター(CyPos)元年—JRC2005を振り返って—	INNERVISION	20(7), 28-33	2005.7
Satoru MATSUO, Tetsuro KATAFUCHI, Keiko TOHYAMA, Junji MORISHITA, Katsuhiko YAMADA, Hiroshi FUJITA	Evaluation of edge effect due to phase contrast imaging for mammography	Medical Physics,	32(8), 2690-2697	2005.8
Yoshihiro NISHIMURA, Kazuki FUKUCHI, Tetsuro KATAFUCHI, Masayoshi SAGOH, Hisashi OKA, Yoshio ISHIDA	Superimposed display of coronary artery on gated myocardial perfusion scintigraphy,	Journal of Nuclear Medicine	45(9), 1444-1449	2005.9
西村圭弘, 福地一樹, 片渚哲朗, 岡尚嗣, 佐合正義, 木曾啓祐, 石田良雄	心臓核医学画像の三次元解析—心電図同期心筋 SPECT による心機能計測	呼吸と循環	2005(53), 1025-1034	2005.10
加藤太喜子	利用に先立つ胎児の地位—イギリスにおける胎児組織ガイドラインの変遷から—	生命倫理	15(1), 185-193	2005.9

著者名	題名	掲載誌名	巻・号・頁	発行年月
藤生君江, 神庭純子	わが国の「保健所」「保健センター」の機能に関する一考察 パンクーバー島スーク市のヘルスセンターの見学を通して	岐阜医療技術短期大学紀要	21, 9-15	2006.3
神庭純子, 藤生君江, 飯田澄美子	養育期の家族における育児不安とその要因に関する研究(第2報) 育児にかかわる思いの特徴	保健の科学	48(3), 231-237	2006.3
神庭純子	初学者のための『看護覚え書』看護の現在をナイチンゲールの原点に問う(5)	総合看護	40(2), 65-71	2005.5
神庭純子	初学者のための『看護覚え書』看護の現在をナイチンゲールの原点に問う(6)	総合看護	40(3), 33-40	2005.8
神庭純子	初学者のための『看護覚え書』看護の現在をナイチンゲールの原点に問う(7)	総合看護	40(4), 15-22	2005.11
神庭純子	初学者のための『看護覚え書』看護の現在をナイチンゲールの原点に問う(8)	総合看護	41(1), 33-39	2006.2
唐沢 泉	新生児の皮脂厚と産婦の体格	岐阜医療技術短期大学紀要	21, 31-38	2006.3
MORI I, GOSHIMA F, ITO H, KOIDE N, YOSHIDA T, YOKOCHI T, KIMURA Y, NISHIYAMA Y	The vomeronasal chemosensory system as a route of neuroinvasion by herpes simplex virus	Virology	334(1), 51-58	2005.3
MORI I, NISHIYAMA Y, YOKOCHI T, KIMURA Y	Olfactory transmission of neurotropic viruses	J Neurovirol	2, 129-137	2005.4
MORI I, KOSHIZUKA T, GOSHIMA F, ITO H, KOIDE N, YOSHIDA T, YOKOCHI T, KIMURA Y, NISHIYAMA Y	Intracellular trafficking activity of herpes simplex virus US11 gene product in the mouse brain	Brain Res Mol Brain Res	136(1-2), 158-163	2005.5
MORI I, GOSHIMA F, MIZUNO T, IMAI Y, KOHSAKA S, ITO H, KOIDE N, YOSHIDA T, YOKOCHI T, KIMURA Y, NISHIYAMA Y	Axonal injury in experimental herpes simplex encephalitis	Brain Res	1057(1-2), 186-190	2005.9
MORI I, LIU B, GOSHIMA F, ITO H, KOIDE N, YOSHIDA T, YOKOCHI T, KIMURA Y, NISHIYAMA Y	HF10, an attenuated herpes simplex virus (HSV) type 1 clone, lacks neuroinvasiveness and protects mice against lethal challenge with HSV types 1 and 2	Microbes Infect	15, 1492-1500	2005.12
木村吉延	IL-18ノックアウトマウス	分子呼吸器病 先端医学社	9(2), 205-210	2005.3
木村吉延	これだけは知っておきたい検査のポイント 第7集124.ムンプスウイルス	Medicina 医学書院	42(11), 373-375	2005.11
木村吉延	これだけは知っておきたい検査のポイント 第7集126.ヘルペスウイルス, 水痘・帯状疱疹ウイルス	Medicina 医学書院	42(11), 380-382	2005.11

著者名	題名	掲載誌名	巻・号・頁	発行年月
Hajime MATSUSHIMA, Takako KOBAYASHI, Yuichi MIYAZAWA,	INFECTION WASTE MANAGEMENT IN HAMAMATSU UNIVERSITY SCHOOL OF MEDICINE	7 <sup>th</sup> Symposium on Asian Academic Network for Environmental Safety and Waste Management. Book of Abstracts	7, 143-146	2005.9
井上智恵, 小林貴子, 村上佐智子	糖尿病 advanced care-合併症を持つ人へのアプローチ (2) 糖尿病フットケア	看護学雑誌	70(2), 177-182	2006.2
近藤雅敏, 篠原範充, 原 武史, 石渠一男, 堀田勝平, 中川俊明, 周 向榮, 藤田広志	濃度勾配ベクトル解析を用いた模擬石灰化像の自動画質評価法	医用画像情報学会雑誌	22(2), 141-152	2005
岡崎正敏, 今村恵子, 遠藤登喜子, 大貫幸二, 王丸明子, 木村千明, 篠原範充, 寺田 央, 東野英利子, 土橋一慶, 逸見典子, 藤井幸恵, 福田 護, 堀田勝平, 森本忠興	施設画像評価委員会の活動状況と問題点	日本乳癌検診学会誌	15(1), 4-11	2006
遠藤登喜子, 加藤良夫, 篠原範充, 森本忠興, 岩瀬拓士, 大貫幸二, 古妻嘉一, 角田博子, 東野英利子, 寺田 央, 堀田勝平, 逸見典子, 木村千明	検診マンモグラムの客観的 review system の構築, 日本乳癌検診学会誌	日本乳癌検診学会誌	15(1), 19-26	2006
原 武史, 中川俊明, 篠原範充, 松原知子, 福岡大輔, 畑中祐司	個人のコンピュータ環境への開発環境導入— CAD セミナーの内容を踏まえて—	日本放射線技術学会雑誌	62(3), 356-360	2006
Takashi INOUE, Akihiko TAKASAKI, Jiharu HAMAKO, Yoshinobu YAMAMOTO and Yoichi NAGAMURA	Characteristics of mild acidic functional (Bacterio-killer) water prepared from electrolytic saline solution.	Journal of Analytical Bio-Science.	27(4), 303-308.	2005.4
Kazumasa WAKAMATSU, Akihiko TAKASAKI, Bertil Kagedal, Toshiro KAGESHITA and Shosuke ITO	Determination of eumelanin in the urine of melanoma patients.	Melanoma Research	19(2), 163-169.	2006.3
高田宗樹, 清水祐樹, 保科宏幸, 塩沢友規	時間差分時系列の Wayland テストを併用した時系列における決定論性の評価	形の科学会誌	19(3), 301-310	2005.4
永田まゆみ, 岩瀬 敏, 高田宗樹	微細気孔を付加した FRP 床材の足底部接触時における交感神経反応の減弱	自律神経	42(2), 138-147	2005.4
TAKADA, H., KITAOKA, Y., SHIOZAWA, T., MIYAO, M.	Diagnosis of Decay in Righting Reflex with Advancing Age	Gerontechnology	3(4), 234-234	2005.5
松浦康之, 横山清子, 高田宗樹, 宮尾 克	若年女性を対象とした睡眠時呼吸図の解析	電子情報通信学会技術研究報告 (ME とバイオサイバネティックス)	105(46), 21-24	2005.5
HIRAYANAGI, K., NAKABAYASHI, K., OKONOJI, K., SHIOZAWA, T., YAMAGUCHI, N., OINUMA, M., TAKADA, H., YAJIMA, K., OHIWA, H.	Transient Changes in Autonomic Cardiovascular Function during a 4.1 MPa He-O <sub>2</sub> Saturation Dive	Japanese Journal of Aerospace and Environmental Medicine	42(1), 11-20	2005.6
TAKADA, H., KITAOKA, Y., MIYAO, M., MATSUURA, Y.	To Set Up Standards for New Indices in Stabilometry	Proceedings of the 5th International Workshop on Biosignal Interpretation	203-206	2005.9

著者名	題名	掲載誌名	巻・号・頁	発行年月
MATSUURA, Y., YOKOYAMA, K., TAKADA, H., MIYAO, M.	On Local Surface to Constipation with Use of Electrogastragraphy	Proceedings of the 5th International Workshop on Biosignal Interpretation	159-162	2005.9
AKIMA, H., KATAYAMA, K., SATO, K., ISHIDA, K., MASUDA, K., TAKADA, H., WATANABE, Y., IWASE, S.	Intensive cycle training with artificial gravity maintains muscle size during bed rest	Aviat Space Environ Med	76 (10), 923-929	2005.10
KOHMA, T., TSUNASHIMA, H., SHIOZAWA, T., TAKADA, H., SAKAI, T.	Measurement of train driver's brain activity by functional near-infrared spectroscopy (fNIRS)	Optical and Quantum Electronics	37 (13-15), 1319-1338	2005.12
中村浩二	歯の資産価値調査—歯科医は患者の3倍に評価	アポロニア21	138, 55-156	2005.6.1
中村浩二	歯1本当たり35万円。患者と歯科医師に3倍のズレ	アポロニア21	139, 150-151	2005.7.1
中村浩二, 富田美穂子, 中村弘之, 中村こず枝	歯の資産価値に対する意識調査	岐阜医療技術短期大学紀要	21, 17-23	2006.3.31
中村こず枝, 倉坪和泉, 藤井秀比古, 中村 浩, 中村浩二	多治見市での1歳6か月児検診における発達通過点の変化について—平成2年生まれからの10年間の比較—	岐阜医療技術短期大学紀要	21, 25-30	2006.3.31
OHTA H, WADA H, NIWA T, KIRII H, IWAMOTO N, FUJII H, SAITO K, SEISHIMA M	Disruption of tumor necrosis factor- $\alpha$ gene diminishes the development of atherosclerosis in apoE-deficient mice.	Atherosclerosis	180 (1), 11-17	2006.5.1.
八田武俊	電子メディア交渉に関する社会心理学的研究 (学位論文)	東北大学	104	2005.4
HATTA T, OIKAWA Y, OHBUCHI K	The Effect of Visual Cues on Negotiation.	Tohoku Psychologica Folia	64, 7-13.	2006.3
藤垣雅司, 藤垣康子	数式処理ソフト Mathematica を用いた力学に関する動画教材	岐阜工業高等専門学校紀要	41, 113-120	2006.3
藤垣康子, 藤垣雅司, 藤垣佳子	数式処理ソフト Mathematica を用いた2変数関数の偏微分と整級数展開に関する動画教材	岐阜医療技術短期大学紀要	21, 43-54	2006.3
塩沢友規, 岩瀬 敏, 高田宗樹, 神谷厚範, 山口喜久, 渡邊順子, 宮尾 克, 間野忠明, 谷島一嘉	過重力負荷が宇宙飛行中の脳血流動態に与える影響	日本衛生学雑誌	61 (2), 275	2006.3
平柳 要, 岩崎賢一, 山口喜久, 塩澤友規, 青木 健, 大坪 聖, 斉藤崇志, 岩瀬 敏, 神谷厚範, 渡辺順子, 道上大策, 高田宗樹, 間野忠明, 谷島一嘉	14日間のヘッドダウンベッドレストにおける疲労関連自覚症の状態推移	宇宙航空環境医学	42 (4), 162	2005.12
HIRAYANAGI K, IWASE S, KAMIYAMA A, WATANABE Y, SHIOZAWA T, YAMAGUCHI N, YAJIMA K, MANO T.	Alterations of static cerebral and systemic circulation in normal humans during 14-day head-down bed rest	Medical Science Monitor	11 (12), 570-575	2005.12
MANO T.	Autonomic neural functions in space	Current Pharmaceutical Biotechnology	6 (4), 319-324	2005.8.
天野雄平, 宮田和子, 山田孝子, 間野忠明, 高橋 昭	急性両眼視力低下をきたした大量飲酒者の一例	臨床神経学	45 (7), 551	2005.7



著者名	題名	掲載誌名	巻・号・頁	発行年月
IWASAKI K, SHIOZAWA T, KAMIYA A, MICHIKAMI D, HIRAYANAGI K, YAJIMA K, IWASE S, MANO T.	Hypergravity exercise against bed rest induced changes in cardiac autonomic control.	European Journal of Applied Physiology	94 (3), 285-291	2005.6
山田孝子, 天野雄平, 宮田和子, 間野忠明, 高橋 昭	Alcoholic amblyopia	神経内科	62 (5), 450-455	2005.5
Kinsaku INAMURA, Tadaaki MANO, and Satoshi IWASE	Relationships among one-minute oscillations in oxygen saturation level of blood and hemoglobin volume in calf muscular tissue and one-minute wave in body fluid volume change during upright standing in humans	AIP Conference Proceedings CP780, Noise and Fluctuations:18 <sup>th</sup> International Conference on Noise and Fluctuations-ICNF 2005	780, 607-610	2005.9
Tomoyuki MISHIMA, Takashi HAYAKAWA, Kenji OZEKI, Haruhito TSUGE	Ethyl $\alpha$ -D-glucoside was absorbed in small intestine and excreted in urine as intact form	Nutrition	21 (4), 525-529	2005.4
Tomoyuki MISHIMA, Keiko TANAKA, Haruhito TSUGE, Jun SUGITA, Michio NAKAHARA, Takashi HAYAKAWA	Studies on absorption and hydrolysis of ethyl $\alpha$ -D-glucoside in rat intestine	J Agric Food Chem	53 (18), 7257-7261	2005.9
寺部 茜, 三嶋智之, 柘植治人, 和田 正, 早川享志	重合度の異なるイヌリンの食物繊維としての効果	日本食物繊維学会誌	9 (2), 93-99	2005.12
水野英莉	女性サーファーをめぐる「スポーツ経験とジェンダー」の一考察——「男性占有」の領域における居場所の確保——	ソシオロジ 社会学研究会	50 (2), 121-138	2005.10
水野かみみ, 宮田延子, 下井勝子, 橋本廣子, 増田亜紀, 水野敏明, 長尾志津香	温泉施設における中高年者の健康づくり事業の評価～参加者の体力及び学習評価を中心に～	中部学院大学・中部学院大学短期大学部 研究紀要	6, 135-139	2005.4
宮原 洋	39年間の放射能研究とこれからも続く放射線教育	健康文化	40, 44-48	2005.9.
Hiroshi MIYAHARA, Kousuke MORITA	Emission Probabilities for $^{80}\text{Br}$	KURRI Progress Report 2004	30	2005.9.28
Hiroshi MIYAHARA, Kou MATSUDA, Kousuke MORITA, Yoshimune OGATA	Disintegration rate measurement of $^{142}\text{Pr}$	短期大学紀要	21, 1-8	2005.3.
渡邊昌俊, 広川佳史, 森田城次, 白石泰三,	前立腺癌における遺伝子多型	ホルモンと臨床	53 (9), 115-121	2005.9
Kaori TANAKA, Hiroshige MIKAMO, Mochiyoshi NINOMIYA, Teruhiko TAMAYA, Koji IZUMI, Kunihiko ITO, Kazukiyo YAMAO-KA, Kunitomo WATANABE	Microbiology of Bartholin's Gland Abscess in Japan	Journal OF Clinical Microbiology	43 (8), 4258-4261	2005.8
山岡一清, 岩田幾世, 奥田清保, 松川洋子, 沢村治樹, 上野一恵	岐阜県下におけるバンコマイシン耐性腸球菌の検出状況とその判定に関する問題点について	日本臨床微生物学雑誌	15 (2), 77-81	2005.6
横田秀樹	第一言語習得と第二言語習得の誤り比較分析—whose 構文を中心に—	中部地区英語教育学会 紀要	35, 115-122	2006.2

## 単著

著者名	書名	発行書名	総頁数	発行年月日
松下延子	$\alpha$ 波音楽とイメージ法を用いた簡易漸進的筋弛緩法によるリラクゼーション効果—学生から得られたリラックス反応の評価—	岐阜医療科学大学紀要	21, 61-74	2006.3

## 3) 口頭発表 (本学教員太字, 発表者下線)

発表者名	題名	発表学会名・開催地	発表年月日
安部 彰	Lp (a) 血清濃度に性差があるか?	第10回 Lp (a) カンファランス, 東京	2005.7.15
安部 彰	短大生の基準値と血清脂質改善の実験, 11年間の生活習慣と血液検査調査から	第52回日本臨床検査医学会総会, 福岡	2005.11.17-11.20
安部 彰, 渡辺恒夫	生化学検査の基準値と性差について, 11年間の短大生集計から	第16回生物試料分析学会, 東京	2006.2.25-2.26
安部 彰	短大生の生活環境について, 生活習慣改善の成果	第32回学内教育研究セミナー, 学内	2006.3.24
安藤邑恵, 服部紀子, 青木律子	老年看護学臨地実習で学生が「困った」と思った援助内容の分析—「活動」への援助に焦点を当てて	第36回日本看護学会—看護教育—, 宇都宮	2005.8.4
服部紀子, 青木律子, 安藤邑恵, 紫藤 恵	老年看護学臨地実習で学生が「困った」と思った援助内容の分析—「飲食」への援助に焦点をあてて	第36回日本看護学会—看護教育—, 宇都宮	2005.8.4
青木律子, 安藤邑恵, 服部紀子	老年看護学臨地実習で学生が「困った」看護援助の分析—「排泄」への援助の内容とその対処	第36回日本看護学会—看護教育—, 宇都宮	2005.8.4
野村明美, 結城瑛子, 安藤邑恵, 山口みのり	初学者が採血技術を習得するための学習支援教材の開発 —人工皮膚・血管装着モデル教材の刺入圧測定—	第31回日本看護研究学会, 札幌	2005.7.21
梶浦志保子, 泉川孝子, 武分祥子	熟年結婚からみる新しいライフスタイルの研究 (その2)	第47回日本老年社会科学学会, 東京	2005.6.17
泉川孝子, 梶浦志保子, 武分祥子	新しいライフスタイルとしての「熟年結婚」の考察—結婚相談所での調査より—	第8回日本老年行動科学学会, 東京	2005.9.3
山田正己, 岩瀬幹生, 山室 修, 滝川幸則, 池ノ上宙, 内山幸男, 坪井絵美	PET-CT 装置における胸部 Fusion の検討	第61回日本放射線技術学会総会, 横浜	2005.4.9
内山幸男	最近の物理的・装置に関する諸問題	日本放射線腫瘍学会第7回放射線腫瘍学夏季セミナー, 極原	2005.8.6
内山幸男	医用電子加速装置	日本放射線技師会「放射線機器管理士・放射線管理士認定講習会」, 鈴鹿	2005.8.22
内山幸男	放射線治療概論	日本放射線治療専門技師認定機構 2005年度教育セミナー, 東京	2005.8.27

発表者名	題 名	発表学会名・開催地	発表年月日
内山幸男	放射線治療における医療事故とその対策	日本放射線技師会「生涯外教育」, 大阪市	2005.9.17
林 直樹, 森 美雅, 内山幸男, 山田正巳, 山室 修, 滝川幸則, 池ノ上宙, 小林達也	ガンマナイフタイプCにおける不整形病変に対する照射の検証	第33回日本放射線技術学会秋季学術大会, 鹿児島市	2005.10.22
内山幸男	放射線治療認定技師における教育・役割・学会・今後の諸問題	日本放射線技術学会中部部会第8回中部放射線治療研究会, 大垣	2005.11.12
林 直樹, 森 美雅, 内山幸男, 小林達也	ガンマナイフタイプCにおける端効果の検討とマルチショットでの線量分布の比較	日本放射線腫瘍学会第18回学術大会, 川越	2005.11.25
林 直樹, 内山幸男, 萩原昌宏, 森 美雅, 小林達也	当院におけるガンマナイフの QA/QC	第11回ガンマナイフ研究会 (東京)	2006.2.4
萩原昌宏, 森 美雅, 林 直樹, 内山幸男, 小林達也	頭頂部穴あき MRI インジケータを利用したガンマナイフ治療	第11回ガンマナイフ研究会 (東京)	2006.2.4
山元直他, 浅野宏文, 古川晋司, 内山幸男, 高橋 豊, 隅田伊織	技術的立場からトモセラピー導入から受け入れ試験経験	第13回日本高精度放射線外部照射研究会 (甲府市)	2006.3.11
松尾政之, 山元直他, 浅野宏文, 内山幸男, 高橋 豊, 隅田伊織, 山下 孝, 後藤紳一	当院における Tomotherapy の初期治療経験	第13回日本高精度放射線外部照射研究会 (甲府市)	2006.3.11
宮下千恵子, 宮地俊行, 高野まゆみ, 鈴木ふみえ, 西本正子, 岡本祥成	精神保健福祉分野の市町村支援を考える	第42回静岡県公衆衛生研究会 (静岡市)	2006.2.3
小野木満照	新生涯教育学習システムについて	(社)岐阜県放射線技師会東濃支部 総会, 多治見市	2005.4.16
小野木満照, 橋本幹男, 山本哲也	本学における放射線管理学教育の現状と問題点	第9回岐阜県放射線技師学術大会 土岐市	2005.4.24
恒川明和, 安田鋭介, 奥田清司, 中村 学, 古川雅一, 船坂佳正, 丹羽文彦, 石川照芳, 樋口ちづ子, 伊藤行子, 加藤佳代子, 尾関美保, 小野木満照, 金森勇雄	急性心筋梗塞亜急性期の <sup>123</sup> I-BMIPP 心電図同期心筋 SPECT による左室機能評価	第25回日本核医学技術学会 仙台市	2005.7.31
中村 学, 安田鋭介, 奥田清司, 古川雅一, 船坂佳正, 丹羽文彦, 恒川明和, 石川照芳, 樋口ちづ子, 伊藤行子, 加藤佳代子, 尾関美保, 小野木満照, 金森勇雄	<sup>99m</sup> Tc-Tetrofosmin 心筋 SPECT の QPS における自施設ノーマルデータベース作成の試み	第25回日本核医学技術学会 仙台市	2005.7.31
伊藤行子, 安田鋭介, 奥田清司, 中村学, 古川雅一, 船坂佳正, 丹羽文彦, 恒川明和, 石川照芳, 樋口ちづ子, 加藤佳代子, 尾関美保, 小野木満照, 金森勇雄	小型BNP測定装置AIA-360とEテスト「TOSOH」II BNPの使用経験	第25回日本核医学技術学会 仙台市	2005.7.31
小野木満照	岐阜医療科学大学における診療放射線技師教育について	第256回中濃画像研究会 可児市	2006.2.23
西村圭弘, 岡 尚嗣, 榎本直之, 林田昭彦, 佐合正義, 片淵哲朗	冠動脈造影とF-18 FDG-PET, N-13 ammonia-PETの融合画像表示法の開発	第61回日本放射線技術学会 総会, 横浜	2005.4.8-4.10
竹本 仁, 西村圭弘, 片淵哲朗, 岡 尚嗣, 佐合正義, 与小田一郎, 藤原文彦	心電図同期心筋 SPECT (1心拍32分割収集)による左室拡張機能の計測—左室造影による計測値との比較—	第61回日本放射線技術学会 総会, 横浜	2005.4.8-4.10
長井英仁, 西村圭弘, 岡 尚嗣, 東 将浩, 片淵哲朗, 佐合正義, 大西義隆	心電図同期 SPECT (3D Surface Image) と16列 MDCT による CTA の重ね合わせの試み	第61回日本放射線技術学会 総会, 横浜	2005.4.8-4.10
野間和夫, 杉山淳子, 松尾 悟, 増田一孝, 片淵哲朗, 遠山景子	汎用X線管球を用いた位相イメージングの試み	第61回日本放射線技術学会 総会, 横浜	2005.4.8-4.10

発表者名	題 名	発表学会名・開催地	発表年月日
西村圭弘, 片瀨哲朗, 平瀬義則, 佐合正義, 岡 尚嗣, 吉岡克則, 加茂野理	I-123MIBG ダイナミック収集における 心臓自動輪郭抽出ソフト (Max ex) の開発	第61回日本放射線技術学会 総 会, 横浜	2005.4.8-4.1
村川圭三, 藤本 豊, 片瀨哲朗, 西村圭弘, 岡 尚嗣, 佐合正義, 西村 修	Gated 心筋 SPECT の現状	第14回厚生省労働省近畿放射線 技師会学術大会, 大阪	2005.10.22
村川圭三, 藤本 豊, 片瀨哲朗, 西村圭弘, 岡 尚嗣, 佐合正義, 西村 修	Gated 心筋 SPECT における QGS (Quantitative gated SPECT) の心機能解 析の有用性	第14回厚生省労働省近畿放射線 技師会学術大会, 大阪	2005.10.22
西村 修, 片瀨哲朗, 西村圭弘, 岡 尚嗣, 佐合正義, 坂下善治	心筋 Gated SPECT における心機能解 析ソフトの比較	第14回厚生省労働省近畿放射線 技師会学術大会, 大阪	2005.10.22
長井英仁, 西村圭弘, 村川圭三, 片瀨哲朗, 岡 尚嗣, 大西義隆, 東 将浩	心電図同期心筋 SPECT (3D surface image) と 16DAS-MDCT の coronary angio による融合画像の有用性	第14回厚生省労働省近畿放射線 技師会学術大会, 大阪	2005.10.22
尾川浩一, 大西英雄, 松本政典, 小野口昌 久, 片瀨哲朗, 志田原美保, 白川誠史 他	核医学用デジタルファントムの作成	第45回日本核医学学会 総会, 東京	2005.11.11 -11.13
木曾啓祐, 福地一樹, 西村圭弘, 片瀨哲朗, 佐合正義, 岡 尚嗣, 三宅義徳, 石田良雄	たこつぼ型心筋障害における冠微小循 環不全	第45回日本核医学学会 総会, 東京	2005.11.11 -11.13
木曾啓祐, 福地一樹, 西村圭弘, 片瀨哲朗, 佐合正義, 岡 尚嗣, 三宅義徳, 石田良雄	冠動脈狭窄の重症度予測における BMIPP SPECT 及び NH3 PET の有用性	第45回日本核医学技術学会 総 会, 東京	2005.11.11 -11.13
村川圭三, 片瀨哲朗, 西村圭弘, 佐合正義, 岡 尚嗣, 木曾啓祐, 福地一樹, 石田良雄	心筋 SPECT における外部線源を用い た減弱補正の効果— Tl-201と Tc-99m の比較—	第45回日本核医学学会 総会, 東京	2005.11.11 -11.13
石田良雄, 福地一樹, 木曾啓祐, 岡 尚嗣, 佐合正義, 片瀨哲朗, 西村圭弘, 三宅義徳,	$\beta$ 遮断薬による心不全治療は交感神経 活動亢進例ほど有効か— MIBG 早期ク リアランス速度による検討	第45回日本核医学学会 総会, 東京	2005.11.11 -11.13
片瀨哲朗, 西村圭弘, 村川圭三, 竹本 仁, 岡 尚嗣, 木曾啓祐, 福地一樹, 石田良雄	心電図同期心筋 SPECT (1心拍32分 割収集) と左室造影による左室拡張機 能指標との比較	第45回日本核医学学会 総会, 東京	2005.11.11 -11.13
西村圭弘, 片瀨哲朗, 村川圭三, 佐合正義, 岡 尚嗣, 木曾啓祐, 福地一樹, 石田良雄 他	心臓自動輪郭抽出ソフト (Max ex) に よる MIBG Dynamic Planar 像の心臓 ROI 設定	第45回日本核医学学会 総会, 東京	2005.11.11 -11.13
竹中賢一, 木村 徹, 村川圭三, 山本範泰, 仁井田秀治, 片瀨哲朗	心筋シンチにおけるカラー表示の標準 化に向けて—複数施設におけるカラー 画像の現状調査—	第14回日本心臓核医学会総会学 術大会, 東京	2005.11.13
木村 徹, 竹中賢一, 村川圭三, 山本範泰, 仁井田秀治, 片瀨哲朗	心筋シンチにおけるカラー表示の標準 化に向けて—デジタルファントムを用 いた虚血部閾値の検討—	第14回日本心臓核医学会総会学 術大会, 東京	2005.11.13
村川圭三, 片瀨哲朗, 西村圭弘, 佐合正義, 岡 尚嗣, 福地一樹, 石田良雄	外部線源による減弱補正を用いた心筋 SPECT の収集角度の検討	第14回日本心臓核医学会総会学 術大会, 東京	2005.11.13
井元 晃, 西村圭弘, 片瀨哲朗, 木曾啓祐, 福島和人, 石田良雄	心電図同期心筋 SPECT を用いた心不 全 (CRT 療法) における左室収縮の協 調不全の計測	日本放射線技術学会近畿部会学 術大会, 京都	2006.2.5
福本真司, 榎本直之, 片瀨哲朗, 西村圭弘, 竹本 仁, 飯田秀博	脳血流量量における新しい解析ソフト (QSPECT) の有用性	日本放射線技術学会近畿部会学 術大会, 京都	2006.2.5
唐沢 泉	Bloom の3領域を用いた分娩期におけ る助産師の実践評価	岐阜県母性衛生学会	2006.1.28
木村吉延	経口生ワクチン投与によるインフルエ ンザ感染防御	第19回インフルエンザシンポジ ウム・岡山	2005.3.2-3.4

発表者名	題 名	発表学会名・開催地	発表年月日
森 勇, 木村吉延	単純ヘルペスウイルスは鋤鼻システムより中枢神経系に侵入する	第79回日本感染症学会総会・名古屋 感染症学雑誌79:16, 2005	2005.4.14-4.15
木村吉延, 森 勇	弱毒株ウイルスの経口投与法によるインフルエンザ気道感染防御	第79回日本感染症学会総会・名古屋 感染症学雑誌79:189, 2005	2005.04.14-4.15
木村吉延, 劉 北星	インフルエンザ生ワクチンの経口投与法による気道感染防御免疫の誘導	平成17年度北陸腸内細菌研究会, 福井	2005.07.09
森 勇, 五島 典, 木村吉延, 西山幸廣	単純ヘルペスウイルスクローン HF10 は神経侵襲性を欠如し, ワクチンとしての必要条件を満たす	第53回日本ウイルス学会学術集会, 横浜. 抄録集, 201, 2005.	2005.11.20-22,
劉 北星, 森 勇, 木村吉延	インフルエンザウイルス持続感染細胞系から分離した子ウイルスの病原性	第53回日本ウイルス学会学術集会, 横浜. 抄録集, 246, 2005.	2005.11.20-11.22
森 勇, 木村吉延	単純ヘルペスウイルス脳内侵入門戸としての鋤鼻器官(フェロモンセンサー)	第48回日本感染症学会中日本地方総会, 名古屋. 抄録集, 29, 2005	2005.11.05
森 勇, 木村吉延	単純ヘルペスウイルスⅠ型 clone HF10 は神経侵襲性を欠如し, ワクチンとして有望である.	第48回日本感染症学会中日本地方総会, 名古屋. 抄録集, 30, 2005.	2005.11.05
中村雅子, 東方美保, 松本和男, 木村吉延	一医療機関におけるアデノウイルス37型と8型による流行性角結膜炎の流行	第48回日本感染症学会中日本地方総会, 名古屋. 抄録集, 53, 2005	2005.11.05
平塚陽子, 木山幹恵, 岩ヶ谷愛, 小林貴子	ストーマ造設者がとらえる支えられていると実感すること—ストーマ外来に視点を置いて	第36回日本看護学会成人看護Ⅱ・青森	2005.7.21
Hajime MATSUSHIMA, Takako KOBAYASHI, Yuichi MIYAZAWA,	INFECTION WASTE MANAGEMENT IN HAMAMATSU UNIVERSITY SCHOOL OF MEDICINE	7 <sup>th</sup> Symposium on Asian Academic Network for Environmental Safety and Waste Management TOKYO (JAPAN)	2005.9.21
森 仁美, 篠田利佳, 杉本葉津美, 所 葉子, 野々垣美幸, 三宅華代	看護学生の心理と生活習慣が月経に及ぼす影響	岐阜県母性衛生学会(岐阜市)	2006.1.28
長谷川隆, 篠原範充, 森田孝子, 丹羽多恵, 原 武史, 藤田広志, 岩瀬拓士, 遠藤登喜子	マンモグラム CAD システムにおける月間データを用いた微小石灰化クラスタ検出システムの開発	第24回日本医用画像工学会大会・東京	2005.7
篠原範充, 原 武史, 藤田広志, 遠藤登喜子	高濃度 X 線フィルムのデジタルデュープ作成に関する研究	日本放射線技術学会第33回秋期学術大会・鹿児島	2005.10
岡崎正敏, 今村恵子, 遠藤登喜子, 大貫幸二, 王丸明子, 木村千明, 篠原範充, 寺田 央, 東野英利子, 土橋一慶, 逸見典子, 藤井幸恵, 福田 護, 堀田勝平, 森本忠興	施設画像評価委員会の活動状況と問題点	第15回日本乳癌検診学会総会・京都	2005.10
遠藤登喜子, 加藤良夫, 篠原範充, 森本忠興, 岩瀬拓士, 大貫幸二, 古妻嘉一, 角田博子, 東野英利子, 寺田 央, 堀田勝平, 逸見典子, 木村千明	検診マンモグラムの客観的 review system の構築	第15回日本乳癌検診学会総会・京都	2005.10
古妻嘉一, 篠原範充, 遠藤登喜子, 岩瀬拓士, 大貫幸二, 角田博子, 東野英利子, 森本忠興	マンモグラフィ読影試験評価基準についての検討	第15回日本乳癌検診学会総会・京都	2005.10



発表者名	題 名	発表学会名・開催地	発表年月日
角田博子, 川崎朋範, 遠藤登喜子, 篠原範充	症例検討—FilmReading	第15回日本乳癌検診学会総会・京都	2005.10
東野恵利子, 小西英一, 沢井清司, 篠原範充	超音波症例検討—乳房超音波読影	第15回日本乳癌検診学会総会・京都	2005.10
宮田延子, 今井まみ, 橋本廣子, 下井勝子, 増田亜紀	地域高齢者の睡眠に対する満足感と日常生活に関する研究	第53回日本教育医学会兼第11回日・韓健康教育シンポジウム 韓国・春川教育大学校	2005.8.20
橋本廣子, 下井勝子, 宮田延子, 氷野かみ, 増田亜紀, 長尾志津香, 水野敏明, 大森正英	温泉施設利用による高齢者の健康づくり事業評価の試み 第3報 介護予防を中心に	第53回日本教育医学会兼第11回日・韓健康教育シンポジウム 韓国・春川教育大学校	2005.8.20
Masami TAKEUCHI, Akihiko TAKASAKI, Sebastian MAURER-STROH, Masaki GOUDA, Yuji JINBO, Keiichiro HASHIMOTO, Yoshinobu IZUMI, Norio MATSUSHIMA, Frank EISENHABER, Nobuhiro HAYASHI	Comprehensive analyses of myristoylation directed protein-protein interaction	8 <sup>th</sup> Membrane Research Forum at Nagoya	2005.11.23-26
秋山秀彦, 徳永恵津子, 永井亜矢子, 高崎昭彦, 勝田逸郎, 江崎幸治, 丸野内隼	凍結保存骨髄細胞からの骨髄間質細胞の採取と可塑性の検討	第37回藤田学園医学会, 愛知県豊明	2005.10.
古池隆明, 松井太衛, 別府秀彦, 秋山秀彦, 高崎昭彦, 新保 寛	ヒト由来ガン細胞に対する Agaricus Blazei Murrill 抽出成分および単離成分の抗腫瘍効果と性状について	第37回藤田学園医学会, 愛知県豊明	2005.10.
高崎昭彦, 高崎さゆり, 赤堀 泰, 松下正之, 秋山秀彦, 橋本敬一郎, 黒澤良和, 林 宣宏	抗体ライブラリ技術を用いる ABLKinase 抑制法の開発	第28回日本分子生物学会, 福岡	2005.12.
竹内真穂美, 武内由佳, 川村公美, 松田早紀, 下條尚志, 高崎昭彦, 橋本敬一郎, 林 宣宏	エイズの発症における HIVnef 遺伝子産物のミリスチル化の役割	第28回日本分子生物学会, 福岡	2005.12.
別府秀彦, 尾崎清香, 岡本さやか, 井谷功典, 林宣宏, 松井太衛, 高崎昭彦, 園田 茂	二次元電気泳動およびキャピラリー電気泳動によるタンパク成分検索の技術的検討—リハビリ訓練効果と経時的血中タンパク成分の動向との関係—	第16回生物試料分析科学会, 東京	2006.2.
高崎昭彦, 高崎さゆり, 林 宣宏, 赤堀 泰, 松下正之, 橋本敬一郎, 黒澤良和, 秋山秀彦,	質量分析法を用いた初期病態由来微量蛋白質のプロテオーム解析	第16回生物試料分析科学会, 東京	2006.2.
岩瀬 敏, Eric Belin de Chantemele, 高田宗樹, 菅屋潤壹, 西村直記, 佐藤麻紀	暑熱・寒冷環境下における起立負荷に対する筋および皮膚交感神経活動の変化	第82回日本生理学会	2005.5.18
高田宗樹, 岩瀬 敏, 清水祐樹, 菅屋潤壹, 渡邊順子	胃電計により測定した睡眠時胃腸活動の若年女性における分布	第82回日本生理学会	2005.5.20
佐藤麻紀, 西村直記, 松本孝朗, 大銅洋子, 緒方明広, 谷口裕美子, 高田宗樹, 岩瀬 敏, 菅屋潤壹	異なる水温における炭酸水入浴が心自律神経に与える影響	第82回日本生理学会	2005.5.20
IWASE, S., TADAKA, H., WATANABE, Y., ISHIDA, K., AKIMA, H., KATAYAMA, K., IWASE, M., HIRAYANAGI, K., SHIOZAWA, T., HAMAOKA, T., MASUO, Y., M.-A. Custaud, Jyunichi SUGENOYA, Tadaaki MANO	Effect of centrifuge-induced artificial gravity and ergometric exercise on cardiovascular deconditioning, myatrophy, and osteoporosis induced by 6° head-down bedrest for 20 days	The 15th IAA Human in Space Symposium, Graz, Austria	2005.5.24

発表者名	題 名	発表学会名・開催地	発表年月日
T. SHIOZAWA, S. IWASE, A. KAMIYA, H. TAKADA, D. MICHIKAMI, K. HIRAYANAGI, Y. WATANABE, J. SUGENOYA, T. MANO, K. YAJIMA	Effect of artificial gravity with exercise load by using a short-arm centrifuge with bicycle ergometer as a countermeasure against disused osteoporosis	9 <sup>th</sup> European Symposium on Life Sciences Research in Space (26 <sup>th</sup> Annual International Gravitational Physiology Meeting), Cologne, Germany	2005. 6. 26
TAKADA, H., WATANABE, Y., SHIOZAWA, T., KAWASAKI, H., MIYAO, M.	A Trial on Mathematical Comparison with Electromyography for Perineal Muscles in the Incontinent	11th International Conference on Human-Computer Interaction, Las Vegas, U.S.A.	2005. 7. 26
SHIOZAWA, T., YAHAGI, M., SUZUKI, S., WATANABE, Y., TAKADA, M., TAKADA, H., MIYAO, M., TSUNASHIMA, H., GOMI, S., KAWASAKI, H.	Development of a Biofeedback Training Method for Prevention against Stress Urinary Incontinence	11th International Conference on Human-Computer Interaction, Las Vegas, U.S.A.	2005. 7. 26
MATSUURA, Y., YOKOYAMA, K., TAKADA, H., MIYAO, M.	Evaluation of Relaxation Treatments for Computer Work Stress	11th International Conference on Human-Computer Interaction, Las Vegas, U.S.A.	2005. 7. 26
KOHMA, T., TSUNASHIMA, H., SHIOZAWA, T., TAKADA, H.	Measurement of Train Driver's Brain Activity by Functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS)	The 5th International Workshop on Biosignal Interpretation, Tokyo	2005. 9. 6
SATO, M., NISHIMURA, N., Chantemele, EB, MATSUMOTO, T., INUKAI, Y., SHIMIZU, Y., OGATA, A., TANIGUCHI, Y., TAKADA, H., IWASE, S., SUGENOYA, J.	Effect of carbon dioxide rich water immersion on temperature regulation and heart rate variability in humans	6th International Head-Out Water Immersion Symposium from Bathing to Space, Nagoya	2005. 9. 20
TAKADA, H., KATAOKA, Y., IWASE, S., SHIOZAWA, T., TAKADA, M., Chantemele, EB, SHOUNO, N., NEGISHI, T., KOBAYASHI, C., HIRAYANAGI, K.	Can physical fatigue in muscle be recovered by counter now?	6th International Head-Out Water Immersion Symposium from Bathing to Space, Nagoya	2005. 9. 20
YOSHIDA, Y., YOKOYAMA, K., TAKADA, H., IWASE, S.	Heart rate variability before the faint under graded load of artificial gravity	6th International Head-Out Water Immersion Symposium from Bathing to Space, Nagoya	2005. 9. 20
松浦康之, 横山清子, 高田宗樹, 宮尾 克	睡眠時における胃電図のスペクトル解析	日本人間工学会東海支部2005年研究大会, 名古屋	2005. 10. 15
高田真澄, 渡邊順子, 高田宗樹, 山内豊明	腹臥位時における胃腸運動と循環機能の共同性	日本人間工学会東海支部2005年研究大会, 名古屋	2005. 10. 15
櫻井敬大, 三浦浩一, 藤掛和広, 大森正子, 長谷川聡, 高田宗樹, 新木盛右, 酒井正彦, 宮尾 克	動画特性の高い液晶ディスプレイの評価 (1) —可読性の比較検討	日本人間工学会東海支部2005年研究大会, 名古屋	2005. 10. 15
三浦浩一, 櫻井敬大, 藤掛和広, 大森正子, 長谷川聡, 高田宗樹, 新木盛右, 酒井正彦, 宮尾 克	動画特性の高い液晶ディスプレイの評価 (2) —官能検査による比較検討	日本人間工学会東海支部2005年研究大会, 名古屋	2005. 10. 15
藤掛和広, 櫻井敬大, 三浦浩一, 高田宗樹, 長谷川聡, 大森正子, 新木盛右, 酒井正彦, 宮尾 克	動画特性の高い液晶ディスプレイの評価 (3) —重心動揺計を用いた比較検討	日本人間工学会東海支部2005年研究大会, 名古屋	2005. 10. 15
高田宗樹, 渡邊順子, 岩瀬 敏, 高田真澄, 松浦康之, 塩澤友規, 菅屋潤彦	皮膚圧迫による胃電図の変化	第58回日本自律神経学会総会, 千葉市	2005. 10. 28
山口喜久, 塩澤友規, 青木 健, 大坪 聖, 斉藤崇志, 高田宗樹, 岩瀬 敏, 岩崎賢一, 平柳 要	ベットの休息中の遠心負荷およびエクササイズが心理的ストレスないしパフォーマンスに及ぼす影響	第51回宇宙航空環境医学会総会, 横浜市	2005. 11. 12
平柳 要, 岩崎賢一, 山口喜久, 塩澤友規, 青木 健, 大坪 聖, 斉藤崇志, 岩瀬 敏, 神谷厚範, 渡邊順子, 道上大策, 高田宗樹, 岡野忠明, 谷島一嘉	14日間ヘッドダウンベットの休息における疲労関連自覚症の状態推移	第51回宇宙航空環境医学会総会, 横浜市	2005. 11. 12

発表者名	題 名	題 名	発表年月日
TAKADA, H., MORIMOTO, T., TSUNASHIMA, H., YAMAZAKI, T., HOSHINA, H., SHIOZAWA, T., FURUTA, M., NAKAYAMA, M., MIYAO, M.	Applications of Double-Wayland algorithm to detect anomalous signals	International Symposium on Frontiers of Computational Science 2005, Nagoya	2005.12.13
FUJIKAKE, K., MIURA, K., SAKURAI, T., TAKADA, H., HASEGAWA, S., OMORI, M., ARAI, S., HONDA, R., MIYAO, M.	Evaluation of high imaging quality LCD which features moving picture	International Symposium on Frontiers of Computational Science 2005, Nagoya	2005.12.13
SHIOZAWA, T., TAKADA, H.	A Proposal of New Concept of Cerebral Autoregulation by Using Mathematical Expressions	International Symposium on Frontiers of Computational Science 2005, Nagoya	2005.12.13
高田宗樹, 中山明峰, 宮尾 克, 塩沢友規, 古田真司	重心動揺検査によるメニエル病の早期診断に関する検討 2	第75回日本衛生学会総会・宇部市	2006.3.26
塩沢友規, 岩瀬 敏, 高田宗樹, 神谷厚範, 平柳 要, 山口喜久, 渡邊順子, 宮尾 克, 間野忠明, 谷島一嘉	過重力負荷が宇宙飛行中の脳血流動態に与える影響	第75回日本衛生学会総会・宇部市	2006.3.27
高田真澄, 渡邊順子, 宮尾 克, 塩沢友規, 岩瀬 敏, 高田宗樹	20日間の微小重力曝露による膀胱容量の変化	第75回日本衛生学会総会・宇部市	2006.3.27
中村浩二, 富田美穂子, 中村弘之, 柴田俊之	歯の資産価値に対する意識調査—歯科医師および歯科医療スタッフに関して—	第59回日本口腔科学会総会・徳島	2005.4.21
中村浩二, 根川常夫, 松山幸枝, 柴田俊之, 恵良聖一	ラマン分光法を用いた口腔内硬組織の分光学的解析	第52回中部生理学会・名古屋	2005.9.29
中村浩二, 富田美穂子, 中村弘之, 柴田俊之	歯の資産価値に対する意識調査—歯科医療従事者と一般の人との違いについて—	第48回日本口腔科学会中部地方会・岐阜	2005.10.1
塚本尚子, 野村明美, 中村貴子, 山口みのり, 船木由香, 田中奈津子, 結城瑛子	寒冷昇圧痛事態における注意の要因と言語報告の有効性に関する実験研究	日本看護科学学会・青森	2005.11
丹羽民和	炎症性サイトカインと動脈硬化	Vascular Protection 講演会・岐阜市	2005.6.23
山村江美子, 藤生君江, 飯田澄美子	パーキンソン病患者と家族の病気の捉え方	第25回日本看護科学学会学術集会・青森市	2005.11.19
鈴木みちえ, 富安真理, 藤生君江, 蒔田寛子, 長沢久美子	看護学生の家族支援に関する認識の学年進捗による変化—在宅家族介護者の役割機能に焦点を当てて—	第10回日本在宅ケア学会学術集会・上越市	2006.3.4
八田武俊・及川祐一	表情伝達が交渉に及ぼす影響 (2)	東北心理学会59回大会, いわき市	2005.8.28
八田武俊	交渉継続と代替交渉への移行を規定する心理的要因の検討	日本社会心理学会第46回大会・三田市	2005.9.2
帖佐光洋, 星 雅人, 前田悟司, 竹村正男, 斉藤邦明, 清島 満	血漿 FDP と血清 FDP との乖離を示す原因について	日本臨床検査自動化学会・横浜	2005.9.30
服部高幸, 古田伸行, 太田浩敏, 前田悟司, 丸本雅夫, 竹村正男, 和田久泰, 紀ノ定保臣, 斉藤邦明, 清島 満	臨床検査ナビゲーションシステムの構築について	日本臨床検査自動化学会・横浜	2005.9.30
古田伸行, 太田浩敏, 服部高幸, 前田悟司, 丸本雅夫, 竹村正男, 和田久泰, 斉藤邦明, 清島 満, 紀ノ定保臣	完全電子化病院における検査情報支援システムについて	日本臨床検査自動化学会・横浜	2005.9.30
大橋葉津希, 太田浩敏, 古田伸行, 服部高幸, 長屋昌幸, 丸本雅夫, 前田悟司, 竹村正男	リコンビナント TP 抗原を用いた梅毒検査の検討	中部医学検査学会・名古屋	2005.10.22

発表者名	題 名	題 名	発表年月日
太田浩敏, 古田伸行, 服部高幸, 前田悟司, 丸本雅夫, 竹村正男, 和田久泰, 斉藤邦明, 清島 満, 紀ノ定保臣, 山下直志, 吉野 誠	完全電子化病院における検査付加価値情報の提供について	日本臨床検査医学会総会・福岡	2005.11.18
太田浩敏, 竹村正男, 前田悟司, 丸本雅夫, 和田久泰, 斉藤邦明, 清島 満	腎移植患者における Flow-PRA 法による抗 HLA 抗体検出の有用性	日本臨床検査医学会総会・福岡	2005.11.20
斉藤邦明, 古田伸行, 太田浩敏, 服部高幸, 前田悟司, 丸本雅夫, 竹村正男, 和田久泰, 清島 満, 紀ノ定保臣, 吉野 誠, 山下直志	電子カルテとリンクした検査室からの情報発信データベース	医療情報学連合大会・横浜	2005.11.24
太田浩敏, 竹村正男, 伊藤慎一, 前田悟司, 丸本雅夫, 和田久泰, 清島 満, 出口 隆	抗 HLA 抗体陽性腎移植患者の症例検討	日本臨床検査医学会東海・支部総会・浜松	2006.3.5
星 雅人, 古田伸行, 太田浩敏, 服部高幸, 前田悟司, 丸本雅夫, 稲垣勇夫, 竹村正男, 斉藤邦明, 清島 満, 紀ノ定保臣	完全電子カルテ化に対応した尿沈渣画像レポートシステムの構築	日本臨床検査医学会東海・支部総会・浜松	2006.3.5
古田伸行, 太田浩敏, 服部高幸, 前田悟司, 丸本雅夫, 竹村正男, 和田久泰, 斉藤邦明, 清島 満, 紀ノ定保臣	完全電子化病院における検査付加価値情報提供の評価について	日本臨床検査医学会東海・支部総会・浜松	2006.3.5
平柳 要, 岩崎賢一, 山口喜久, 塩澤友規, 青木 健, 大坪 聖, 斉藤崇志, 岩瀬 敏, 神谷厚範, 渡辺順子, 道上大策, 高田宗樹, 間野忠明, 谷島一嘉	14日間のヘッドダウンベッドレストにおける疲労関連自覚症の状態推移	第51回日本宇宙航空環境医学大会・横浜	2005.11.12
Tadaaki MANO	How do gravity and microgravity influence neural control of blood pressure in humans	6th International Head-out Water Immersion Symposium Aichi	2005.9.20-21
Kinsaku INAMURA, Tadaaki MANO, and Satoshi IWASE	Relationships among one-minute oscillations in oxygen saturation level of blood and hemoglobin volume in calf muscular tissue and one-minute wave in body fluid volume change during upright standing in humans	18th International Conference on Noise and Fluctuations (ICNF2005), Salamanca (Spain)	2005.9.19-23
SHIOZAWA Y, IWASE S, KAMIYA A, TAKADA H, MICHIKAMI D, HIRAYANAGI K, WATANABE Y, SUGENOYA J, MANO T, YAJIMA K	Effect of artificial gravity with exercise load by using a short-arm centrifuge with bicycle ergometer as a countermeasure against disused osteoporosis	ESA/ISGP Joint Life Science Conference 2005, Cologne (Germany)	2005.6.28
間野忠明	マイクロニューログラフィーによるヒトの交感神経活動の測定～ベッドサイドから宇宙まで～	山形ニューロサイエンス研究会 第6回学術集会・山形	2005.6.18
Tadaaki MANO	Gravitational loading and unloading on muscle sympathetic nerve activity in humans	XXXV International Congress of Physiological Sciences, San Diego (USA)	2005.4.2
三嶋智之, 片山由美子, 尾関健二, 高木淑江, 早川享志, 柘植治人	腎臓の形態学的変化と尿量に対する Ethyl $\alpha$ -D-glucoside の影響	第59回 日本栄養・食糧学会大会・東京	2005.5
寺部 茜, 三嶋智之, 和田 正, 早川享志	酵素合成したインスリンの食物繊維としての効果	第51回 日本栄養・食糧学会中部支部大会・愛知	2005.12
小栗夕佳, 小寺吉衛, 宮原 洋, 石樽信人	Si-PIN フォトダイオードを用いた低エネルギー X 線スペクトル測定	第142回医用画像情報学会・岐阜	2005.6.4
望月真吾, 緒方良至, 旗野健太郎, 阿部潤一郎, 伊藤健吾, 西野正成, 宮原 洋, 石樽信人	PET 薬剤製造時の放射性副生成物の測定とサイクロトロン室における中性子の測定	第42回アイソトープ・放射線研究発表会・東京	2005.7.8

発表者名	題 名	題 名	発表年月日
Shingo MOCHIZUKI, Yoshimune OGATA, Kentaro HATANO, Junichiro ABE, Kengo ITO, Masanari NISHIONO, Hiroshi MIYAHARA, Nobuhito ISHIGURE	Measurement of the induced radionuclides in production of radiopharmaceuticals for positron emission tomography (PET)	International Symposium on Isotope Science and Engineering from Basics to Applications, Nagoya	2005.9.22
小栗夕佳, 小寺吉衛, 石樽信人, 宮廉 洋	Si-PIN フォトダイオードを用いた乳房撮影領域のX線エネルギースペクトル測定	日本放射線技術学会第33回秋期学術大会・鹿児島	2005.10.20
森 仁美, 篠田利佳, 杉本菜津美, 所 葉子, 野々垣美幸, 三宅華代	看護学生の心理と生活習慣が月経に及ぼす影響	第21回岐阜県母性衛生学会・岐阜県岐阜市	2006.1.28
森田城次, 渡邊昌俊, 広川佳史, 白石泰三	前立腺がんにおけるがん関連遺伝子メチル化とMethylenetetrahydrofolate reductase 遺伝子多型の解析	94回日本病理学会総会・横浜	2005.4.15
渡邊昌俊, 森田城次, 広川佳史, 白石泰三	多孔質体素材を用いた培養における前立腺がん細胞の遺伝子発現解析	94回日本病理学会総会・横浜	2005.4.15
Akimitsu TAKAGI, Yasuhisa ISHII, Hiroko MURAKAMI, Masatoshi WATANABE, Joji MORITA, Yoshihiro HIROKAWA, Taizo SHIRAISHI	Biological profiling of prostate cancer cells in a 3-D culture system.	Proceedings of the 16 <sup>th</sup> Workshop on Prostate Cancer 2005・東京	2005.9.9
森田城次, 広川佳史, 鈴木啓悦, 市川智彦, 加藤貴彦, 渡邊昌俊, 杉村芳樹, 白石泰三	前立腺がんにおけるMethylenetetrahydrofolate Reductase (MTHFR) 遺伝子多型と癌関連遺伝子のメチル化の解析	64回日本癌学会総会・札幌	2005.9.14
山城光俊	Clinical Evaluation of patients with renal disorders by Serum Complement Properdin	The 2 <sup>nd</sup> Congress of Asia Association of Medical Laboratory Scientists, Shanghai (China)	2005.9.25
横田秀樹	文法習得における機能範疇の役割	中部地区英語教育学会三重支部例会・三重	2005.4.2
Andrew Radford & Hideki Yokota	Wh-pied-piping, wh-splitting, and wh-doubling in Japanese Learners' English	The 5th Annual Conference of the Japan Second Language Association: J-SLA 2005・兵庫	2005.5.14
横田秀樹	第一言語習得と第二言語習得の誤り比較分析	第35回中部地区英語教育学会・山梨	2005.6.26
横田秀樹	Acquisition of Long-Distance Wh-Questions by Elementary Japanese Learners of English	日本第二言語習得学会 夏季セミナー 2005・長野	2005.8.19

### 3) 講演会・公開講座等 (本学教員太字, 発表者下線)

発表者名	題 名	公開講座名・開催地	発表年月日
阿部順子	私たちが求める支援とは ～現場の実感を通して～	日本脳外傷友の会総会シンポジウム・所沢市	2005.5.15
阿部順子	高次脳機能障害と臨床心理士	三重県臨床心理士会研修会・津市	2005.8.7
阿部順子	高次脳機能障害へのアプローチ	日本心理臨床学会ワークショップ・京都	2005.9.5
阿部順子	高次脳機能障害者の特徴と対応	サンライズ1周年記念講演・岡崎市	2005.9.17
阿部順子	就労を目指す当事者・家族に対する支援	高次脳機能障害者の就労セミナー・静岡市	2005.9.23
阿部順子	リハビリテーションにおける心理療法的アプローチ	リハビリテーション心理職研修会・所沢市	2005.9.29



発表者名	題 名	公開講座名・開催地	発表年月日
阿部順子	高次脳機能障害者への支援・今後の展望	高次脳機能障害リハビリテーション講習会・仙台市	2005.10.29
阿部順子	高次脳機能障害～リハのキーワード～	高次脳機能障害に関する講演会・美濃加茂市	2005.11.13
阿部順子	高次脳機能障害とは何か！そして、その対応は	奈良高次脳機能障害リハビリテーション講習会・奈良市	2005.11.23
阿部順子	心理士が行う認知リハ名古屋リハの実践から	高次脳機能障害学会シンポジウム・倉敷市	2005.11.25
阿部順子	脳外傷者の引きこもりとのつき合い方	広島大学心理臨床セミナー・広島市	2005.11.27
阿部順子	高次脳機能障害・リハのキーワード	脳外傷リハビリテーション講習会・大分市	2005.12.4
阿部順子	さまざまな障害のある人の地域生活を理解する～高次脳機能障害～	障害者地域生活支援技術研修会・東京都	2005.12.14
阿部順子	高次脳機能障害者の特徴と対応	香川脳外傷リハビリテーション講習会・高松市	2006.1.21
阿部順子	高次脳機能障害者の特性を生かした支援	きょうさ連東海ブロック泊交流会・恵那市	2006.2.11
阿部順子	ケアマネジメントの実施方法	障害者ケアマネジメント従事者養成研修会・名古屋市	2006.2.15
阿部順子	臨床心理士から見た高次脳機能障害者の社会復帰	高次脳機能障害支援モデル事業公開シンポジウム・所沢市	2006.2.23
市川秀男	ハンスフィールドを偲んで（講演）	第9回全国X線CT技術サミット・名古屋	2005.7
市川秀男	人体の神秘（講演）	大垣市東婦人会公開講座・大垣市	2005.10
岡本祥成	今日の保健福祉行政の目指すもの	産業看護講座（短縮Nコース）（静岡市）	2005.6.11
片淵哲朗, 山崎克人, 百生 敦, 豊福不可依, 田中良一, 松尾 悟	世紀を超えた技術—X線イメージングの新たな展開—	第61回日本放射線技術学会総会シンポジウム・横浜	2005.4.8
片淵哲朗	臨床現場からの叫び ～核医学技術の見直し～	第6回ひろしま核医学技術検討会・広島	2005.1.27
片淵哲朗	核医学技術の見直し～心筋検査を中心に～	第20回兵庫県核医学技術検討会・神戸	2005.5.21
片淵哲朗	核医学画像 標準化への道のり	第10回くばた核医学座談会・秋田	2005.6.10
片淵哲朗	心臓核医学検査の基礎	なにわRIセミナー第10回記念大会・大阪	2005.6.15
片淵哲朗	QSPECT & DTARG 法 実際の臨床現場で使用して	Dual Table ARG 法研究会・東京	2005.11.11
片淵哲朗	核医学の現場から ～現状の变革は可能か？～	第12回宮崎 RI カンファレンス・宮崎	2005.11.19
片淵哲朗	心筋 SPECT の基礎知識～今、改めて SPECT 画像を考える～	第45回北陸循環器核医学研究会・金沢	2006.1.21
片淵哲朗	核医学の撮影技術について	第1回 ESPER (educational seminar of myocardial perfusion imaging)・東京	2006.2.25
片淵哲朗	今、我々は何をするべきか～過去を振り返って～	大阪合同学術講演会・大阪	2006.3.11
木村吉延	海外勤務者への感染症対策	福井県医師会産業医研修会・福井	2005.2.11
小林貴子, 小平京子, 小長谷百恵	「とっかかり手がかり言動とその直感的解釈」	患者教育研究会第1回公開講座—患者教育のための「看護実践モデル」・東京	2005.8.6

発表者名	題 名	公開講座名・開催地	発表年月日
高田宗樹	非定常過程の Double-Wayland テストによる評価	第59回形の科学シンポジウム・札幌	2005.6.19
高田宗樹, 高田真澄, 渡邊順子, 岩瀬 敏, 菅屋潤壺	ロジスティック微分方程式を用いた虚血後反応性充血の記述	第59回形の科学シンポジウム・札幌	2005.6.19
高田宗樹, 保科宏幸, 網島 均, 宮尾 克	Double-Wayland テストによって推定される並進誤差のノイズ安定性について	計算科学シンポジウム (情報処理学会)・名古屋	2005.10.12
塩沢友規, 高田宗樹	受動起立過程における動的脳血流自動能変遷の数理学的検討	計算科学シンポジウム (情報処理学会)・名古屋	2005.10.12
清水祐樹, 岩亨, 高田宗樹, 岩瀬敏	ベクトル心電図の幾何学的指標	第60回形の科学シンポジウム・東京	2005.11.5
藤掛和広, 櫻井敬大, 三浦浩一, 高田宗樹, 長谷川聡, 大森正子, 新木盛右, 本多隆文, 宮尾 克	新しい液晶ディスプレイのカーナビ使用に関する評価	「モバイル環境の利用性」シンポジウム (日本人間工学会モバイル人間工学研究部会)	2005.11.23
岩瀬 敏, 菅屋潤壺, 高田宗樹, 伊藤隆之, 渡邊順子, 福永哲夫, 増尾善久, 石田浩司, 秋間 広, 片山敬章, 平柳 要, 岩崎賢一, 塩沢友規, 下村吉治, 肥塚 泉, 加茂 力, 石見佳子, 布施 晃	ベクトル心電図による宇宙飛行デコンアイショニングに対する人工重力の有用性—人工重力プロジェクトへの参加	第22回宇宙利用シンポジウム (日本学術会議)・東京	2006.1.17
高田真澄, 高田宗樹, 岩瀬 敏, 渡邊順子, 菅屋潤壺	高齢者における体位変換と胃腸運動, 心拍変動の変化	第87回中部地区老年医学談話会・名古屋	2006.2.25
高田宗樹	フラクタル次元解析を応用した異常検出の例	名古屋大学21世紀 COE プログラム「計算科学フロンティア」平成17年度合同成果報告会・名古屋	2006.3.6
櫻井敬大, 三浦浩一, 藤掛和広, 長谷川聡, 高田宗樹, 大森正子, 松浦康之, 本多隆文, 宮尾 克	高齢者に見やすいカーナビ・ディスプレイに関する評価 (1) —可読性の比較検討—	シンポジウム「ケータイ・カーナビの利用性と人間工学」(日本人間工学会)・名古屋	2006.3.9
三浦浩一, 櫻井敬大, 藤掛和広, 長谷川聡, 高田宗樹, 大森正子, 松浦康之, 本多隆文, 宮尾 克	高齢者に見やすいカーナビ・ディスプレイに関する評価 (2) —官能検査による比較検討—	シンポジウム「ケータイ・カーナビの利用性と人間工学」(日本人間工学会)・名古屋	2006.3.6
山崎大志, 網島 均, 高田宗樹	フラクタル次元解析を用いた心臓疾患の検知に関する研究	関東学生会第45回学生員卒業研究発表講演会 (日本機械学会)・鶴ヶ島	2006.3.10
中村浩二	乳幼児の口腔内ケア	病児保育すくすくの森保育ルーム教育講演・豊田	2005.6.21
幅 浩嗣	臨床医学概論「腹部領域」 「骨・関節領域」	平成17年度新潟県放射線技師会第6回ジョイント講習会・新潟	2005.10.16
幅 浩嗣	臨床医学概論「上腹部領域」	平成17年度愛媛県放射線技師会中予部会教育講演・松山	2005.11.5
幅 浩嗣	臨床医学概論そのⅡ「腹部領域」	平成17年度飛騨支部総会及び第9回飛騨支部講演会・高山	2005.3.11
間野忠明	定年後の健康管理	平成17年度公立学校共済組合友の会講演会・名古屋	2005.7.5
間野忠明	Microneurography —ヒトの末梢神経活動の直接記録法とその応用	2005年度高知大学医学系研究科大学院公開セミナー高知	2006.3.10
宮原 洋	放射線とは？その利用は？	中部原子力懇談会三重支部総会・津	2005.6.6
宮原 洋	放射線と放射能	環境・エネルギー研究会・名古屋	2005.7.2
宮原 洋	放射線とは？その利用は？	環境・エネルギー研究会・津	2005.7.16

5) その他 研究費取得状況 (研究代表者太字, 分担者下線)

研究代表者・分担者	名 称	課 題 名	交付年度・期間
<u>渥美龍男</u>	岐阜医療技術短期大学学内特別研究費	好アルカリ性細菌のナトリウムイオン駆動型鞭毛モーターに対するアルギニンの阻害効果に関する速度論的解析	平成17年度
松原充隆(代表), <u>阿部順子</u> (主任), 長谷川真也, 松尾 稔, 八田京子, 日比野新	日本損害保険協会助成	交通事故等による高次脳機能障害者の在宅ケアのあり方に関する調査研究	平成17年度～18年度
片瀬哲朗	原子力試験研究費(厚生労働省)	新技術導入による心筋血流SPECT/PETイメージングの高精度化に関する基礎的並びに臨床的研究	
<u>木村吉延</u>	科学研究費補助金	RSウイルス感染に対する生体防御機構の解析	
<u>木村吉延</u>	乳酸菌研究会奨学寄付金	インフルエンザ経口生ワクチンの開発	
河口てる子, <u>小林貴子</u>	科学研究費補助金(基盤研究A)	患者教育のための看護実践モデルを用いた実践的教育モデル開発とその介入研究	平成17年度～平成20年度
篠原範充(研究協力員)	文部科学省科学研究費	文部科学省知的クラスター創成事業岐阜・大垣地 ロボティック先端医療クラスター	
篠原範充(研究協力員)	厚生科学研究費	がん検診に関する効果的な推進手法の開発に関する検討	
篠原範充(研究協力員)	厚生科学研究費	第3次対がん総合戦略による研究事業標準的検診法と精度管理や医療経済的效果に関する研究	
篠原範充(研究協力員)	厚生労働省/文部科学省委託	液晶モニタの安全性と精度管理に関する研究	
班長 池田 恢 国立がんセンター中央病院小班長 遠藤真弘 放射線医学総合研究所開発推進部 共同研究 内山幸男		地域がん診療拠点病院の機能向上に関する研究(H16-がん臨床-023), 小班「放射線治療物理技術QA」	
班長 木村千明 班員 内山幸男		「放射線治療精度管理の訪問調査とQA指導班」社団法人日本放射線技術学会	
川崎仁志, 高田宗樹	文部科学省科学研究費, 萌芽研究(B)	バイオフィードバックによる高齢者の骨盤底筋群トレーニングに関する研究	
<u>高田宗樹</u>	名古屋大学21世紀COEプログラム, 研究拠点形成費補助金(若手研究者研究活動経費)	フラクタル次元解析を応用した異常検出の試み	
<u>岩瀬 敏</u> , 高田宗樹	日本宇宙フォーラム, 第8回宇宙環境利用に関する地上研究	国際多面的人工重力プロジェクトへの参加	
<u>渡邊順子</u> , 高田宗樹	リハビリテーション研究振興財団, 中・高齢者の健康増進に関する研究	バイオフィードバックによる高齢者の会陰筋群トレーニングに関する研究	
<u>宮田美穂子</u> , 中村浩二	財団法人8020推進財団(8020研究事業)	口腔機能が脳に与える影響と口腔機能を守るための最適な条件	

講演者名	題 名	会名・開催地	年月日
宮原 洋	密封 RI の安全取扱の要点	放射線業務従事者教育訓練講習会・名古屋	2005. 5. 13
宮原 洋	水血圧計の作製と血圧測定実験	蟹江町立蟹江中学校・蟹江	2006. 2. 22
宮原 洋	X 線の管理	X 線作業主任者受験講習会・名古屋	2005. 6. 16 2005. 10. 6 2006. 2. 9

# 1. 受賞

氏 名

八田武俊

賞の名称（提供機関）

第三回経営行動科学学会奨励研究賞（経営行動科学学会）

研究タイトル

電子メディア交渉における離脱可能性と事前相互作用に関する実験的研究

時期

平成17年11月

岐阜医療科学大学

紀要委員会

委員長 小林 貴子（保健科学部看護学科）  
副委員長 藤垣 康子（保健科学部放射線技術学科）  
委員 丹羽 民和（保健科学部衛生技術学科）  
委員 三嶋 智之（保健科学部衛生技術学科）  
委員 田中 政志（保健科学部放射線技術学科）  
委員 水野 英莉（保健科学部看護学科）  
委員 今津 和彦（事務局）

---

岐阜医療科学大学紀要 第1号

2007年3月31日発行

編集 岐阜医療科学大学紀要委員会

発行 岐 阜 医 療 科 学 大 学

〒501-3892 岐阜県関市市平賀字長峰795-1

電話0575-22-9401（代表）

FAX0575-23-0884

印刷 西濃印刷株式会社

〒500-8074 岐阜市七軒町15

電話058-263-4101

FAX058-263-4104

---