

岐阜医療科学大学

紀 要

第 10 号

2 0 1 6 年 3 月

目 次

中高年者における怒り反すう特性とストレス反応との関連性……………	1
八田武俊, 八田純子	
内耳前庭刺激による大脳皮質活動変化……………	7
田中邦彦, 丸山晴輝, 鶴田飛悠吾, 杉浦明弘	
『解体新書』序図」引用元の検証 ……………	13
田中邦彦	
The Cytochrome P450 (CYP) 3A4 Genotype and Phenotype Frequencies and That Novel Single Polymorphisms Indicated Phenotype for Japanese Individual …	25
Nagai Makoto, Inagaki Kazuhiro	
終末期にある認知症高齢者が経口摂取を維持できる摂食ケアにおけるチームアプローチの実態 ……………	29
内野聖子, 薬袋淳子, 相内恵津子, 小澤美和, 時田佳代子, 西山八重子	
診療放射線技師養成のための e ラーニングシステムの構築 ー 詳細な学習履歴の表示 ー ……………	41
吉田貴博	
放射線治療領域の高エネルギー電子線における水吸収線量測定時の 極性効果補正係数とイオン再結合補正係数の深さ依存性の検討 ……………	45
下郷智弘, 中澤亜美, 谷口拓矢	
臨床例を教育に活用するための乳癌症例画像・病理データベースの構築 ……………	49
西出裕子, 木村浩彦, 豊岡麻理子, 前田浩幸, 田中雅人, 安達登志樹, 清野正樹, 伊藤春海	
酵素分解ローヤルゼリーによる DPP-4 阻害作用 ……………	53
三嶋智之, 松岡拓磨, 川島拓司, 中村正	
医療系大学生のボディイメージに関する調査 ……………	59
橋本廣子, 上平公子, 中島正夫, 田島愛, 道林千賀子	
走行サーベイによる関市内の線量率測定 ……………	67
山内浩司, 丸山拓真, 北野友梨	
奥行き方向に運動する映像観視時の水晶体調節機能の統計的解析 ……………	71
杉浦明弘, 芳川毅也, 小瀧健仁, 山川達也, 采女智津江, 森田一三, 宮尾克	

3 段 MCP フォトンカウンティングカメラの周囲温度及び長時間負荷特性	77
安田成臣, 児山拓也, 宮川晃輔	
医療系大学生の相互依存様式における意識	
－身近な人間関係との関連から－	83
藤生君江, 中野照代, 渥美陽子, 安藤邑恵, 山田小夜子, 吉川一枝	
新訳 R.J クーツ著「イギリス福祉国家建設の物語」	
－充実した制度確立への苦難の道－	97
星野政明, 宇佐見祐加	
医療系学生を対象とした食教育支援の必要性	109
宇佐見祐加, 星野政明	

CONTENTS

The Relationship between Trait of Anger Rumination and Stress Response for Middle Aged and Elderly People	1
Taketoshi HATTA, Junko HATTA	
Change in activity of cerebral cortex with vestibular stimulation	7
Kunihiko Tanaka, Haruki Maruyama, Hyugo Tsuruta, and Akihiro Sugiura	
Verification of Citation for Figures in “Kaitai-Shinsho”	13
Kunihiko Tanaka	
The Cytochrome P450 (CYP) 3A4 Genotype and Phenotype Frequencies and That Novel Single Polymorphisms Indicated Phenotype for Japanese Individual ...	25
Nagai Makoto, Inagaki Kazuhiro	
The Current Status of Team Approaches towards Feeding Care to Maintain Oral Intake of Elderly Persons with End-Stage Dementia	29
Seiko Uchino, Junko Minai, Etuko Aina, Miwa Ozawa, Kayoko Tokita, Yaeko Nishiyama	
Construction of the training system for radiological technologists by e-learning —displaying the details for a learning history—	41
Takahiro YOSHIDA	
Depth Dependence in Water of Polarization Effect Correction Factor and Ionization Recombination Correction Factor used to Absorbed Dose Measurements in Water for High Energy Electron Beam of Radiotherapy.	45
Tomohiro SHIMOZATO, Ami NAKAZAWA, Takuya TANIGUCHI	
Database Construction of Breast Cancer Images for Medical Education Contents	49
Hiroko Nishide, Hirohiko Kimura, Mariko Toyooka, Hiroyuki Maeda, Masato Tanaka, Toshiki Adachi, Masaki Kiyono, Harumi Itoh	
DPP-4 Inhibition Activity of Enzymatic Hydrolyzed Royal Jelly	53
Tomoyuki MISHIMA, Takuma MATSUOKA, Takuji KAWASHIMA, Tadashi NAKAMURA	

Study About BodyImage of Medical University Student	59
Hiroko HASHIMOTO, Kimiko KAMIHIRA, Masao NAKASHIMA, Ai TAJIMA, Chikako MITIBAYASHI	
Dose rate measurement in Seki City by car-borne survey	67
Koji YAMAUCHI, Takuma MARUYAMA, Yuri KITANO	
Statistical Analysis of Lens Accommodation while Viewing Object Moving in Depth Direction	71
Akihiro SUGIURA, Takeya YOSHIKAWA, Takehito KOJIMA, Tatsuya YAMAKAWA, Chizue UNEME, Ichizo MORITA, and Masaru MIYAO	
Ambient temperature and long-time-loading characteristics of 3-MCPs single-photon-counting camera	77
Naruomi YASUDA, Takuya KOYAMA, Kousuke MIYAGAWA	
Paramedical Students' Attitude toward interdependence from the Roy Adaptation Model: From the Perspective of Close Relationships	83
Kimie Fujiu, Teruyo Nakano, Yoko Atsumi, Satoe Andou, Sayoko Yamada, Kazue Kikkawa	
The making of the welfare state (1966)	97
Masaaki Hoshino, Yuka Usami	
Necessity of Dietary Education Support for In-Training Healthcare Professionals	109
Yuka Usami, Masaaki Hoshino	

中高年者における怒り反すう特性とストレス反応との関連性

八田武俊¹, 八田純子²

¹ 岐阜医療科学大学保健科学部臨床検査学科

² 愛知学院大学心身科学部心理学科

(2015年12月8日受理)

The Relationship between Trait of Anger Rumination and Stress Response for Middle Aged and Elderly People

Taketoshi HATTA¹, Junko HATTA²

¹ Department of Medical Technology, Gifu University of Medical Science

² Department of Psychology, Faculty of Psychological and Physical Science, Aichi Gakuin University

要 旨

本研究の目的は、怒り反すう特性とストレス反応との関連を検討することであった。対象者は41歳～86歳までの中高年者249名で、怒り反すう特性とストレス反応に関する尺度に回答した。分析の結果、怒り反すう特性は疲労感などの身体的ストレス反応と関連することが示された。とくに怒り反すう特性の下位尺度である怒り熟考と怒り体験想起との関連が顕著で、報復思考との関連は示されなかった。また、怒り反すう特性と不安・不確実感やうつ気分・不安全感との関連は示されなかった。怒り反すうは対外的に向けられる情動であり、自己に向けられた情動である不安や抑うつとの関連は弱いのかかもしれない。

Key words: 怒り反すう, 身体的ストレス反応, 精神的ストレス反応, 中高年者

Abstract

The purpose of this study was to examine the relationship between the trait of anger rumination and the stress response. Participants were 249 rural community dwellers whose age ranged from 40 to 86 years old, and they responded to the scales of anger rumination trait and stress responses. Results indicated that the correlations between anger rumination trait and physical responses such as tiredness and autonomic symptoms were significant. Especially, the anger reflection and memories of anger experience in the subscales of anger rumination scale (ARS) were significantly correlated with physical responses, but the thoughts of revenge contained in ARS were not significant. Also, the anger rumination trait did not correlated to the psychological responses such as anxiety/uncertainty and depression/feeling of insufficiency. From these, it was suggested that anger rumination might less influenced anxiety and depression because anger tends to toward to the other people, whereas a depression and anxiety is directed to the self.

Key words: anger rumination, physical stress responses, psychological stress responses, middle aged and elderly people

序論

怒りは多くのひとが頻繁に経験する情動であり（大淵・小倉，1984¹⁾），近年，喚起された怒りを持続させる心理的要因として怒り反すうが注目されている（例えば，Rusting & Nolen-Hoeksema, 1998²⁾；Denson, Pedersen, Ronquillo, & Nandy, 2008³⁾；八田2012⁴⁾）。怒り反すうとは怒り体験に関する非意図的で再帰的な思考に努める傾向を指し，抑圧された怒りは反すうの対象となりやすい（Sukhodolsky, Golub, and Cromwell (2001⁵⁾）。Sukhodolsky ら (2001⁵⁾）や八田・大淵・八田 (2013⁶⁾）は怒り反すうに関する個人特性を測定する怒り反すう尺度（Anger Rumination Scale：ARS）を作成する際，怒り反すう特性と怒りの表出を抑制しやすい個人特性が正の相関関係にあることを明らかにしている。これらのことは抑圧された怒りと怒り反すうとの関連性を示唆している。

怒りとストレス

怒りは不快情動の一つであり，ストレス反応の一部である。ストレスとは身体的または心理的安定を脅かすような事態の総称であり，そのような事態を引き起こす原因をストレスラーという（玉瀬，2004⁷⁾）。Lazarus and Folkman (1984⁸⁾）は，ストレスラーに対する認知的評価によって怒りなどの情動反応が生じ，その反応に伴う攻撃的行動などの認知行動的反応や自律神経系などの生理的反応を含めてストレス反応と定義しており，認知的評価は有害や損失，脅威，挑戦に関する1次評価と，その状況や刺激への対処可能性に関する2次評価からなる。このことは，環境や対象がストレスラーとなるかどうかは個人の評価によって異なることを意味する。

一方で，怒り自体がストレスラーとなる場合もある（渡辺，2008⁹⁾）。たとえば，ストレス反応として生じた怒りを発散，または適切に解消できなかった場合，怒りは抑圧され，内部に留まったままである。そしてこの抑圧された怒りが有害である，または自己にとって脅威であると評価された場合，外的なストレスラーの有無に関係なく，怒り反応を生じさせると考えられる。

怒り反すうとコーピング

ストレスラーやストレス反応に対する認知的対処はコーピングとよばれ，ストレス反応を緩和させたり，解消したりすることを目的に行われる。Lazarus and Folkman (1984⁸⁾）はコーピングを環境や自己の内面に対して客観的・分析的に対処しようとする問題焦点型と否定的な情動を和らげるために認知的な再評価を行う情動焦点型に分類している。このほかにも，ストレスラーに対する認知的評価によって生じるストレス反応やコーピングは状況に応じて異なることから，これまで，場面や対象に応じた様々なコーピングが検討されている（日下部ら，2000¹⁰⁾）。Lazarus and Folkman (1984⁸⁾）の考えをもとに，尾関 (1993¹¹⁾）や原口・尾関・津田 (1991¹²⁾）は，コーピングを消極的と積極的コーピングに分け，さらに，積極的コーピングを問題焦点型と情動焦点型に分類することで3つの下位概念を提唱している。消極的コーピングとはストレスラーとなる問題から逃げたり諦めたりする対処方略で，積極的コーピングにおける問題焦点型は問題や状況を解決しようとし，情動焦点型は自らの情動を調整しようとする対処方略である。

抑圧された怒りに対するコーピングとして，怒り反すうが挙げられる。八田・八田 (2015¹³⁾）は，尾関 (1993¹¹⁾）が開発したコーピング尺度と怒り反すう尺度との関連性について検討し，怒り反すうのなかでも，とくに怒り熟考が問題焦点型コーピングと関連することを示している。怒り熟考とは怒り体験に注意を向け，それについて分析的に思考し続けることを指す。それゆえ，抑圧された怒りに対して生じる怒り反すうは問題や状況を解決しようとする対処方略である問題解決型コーピングの一形態であると考えられる。

怒り反すうとストレス反応

コーピングとしての怒り反すうは，ネガティブなストレス反応をもたらすかもしれない。これまで，怒り反すうは怒りを増幅させること（Rusting & Nolen-Hoeksema, 1998²⁾；Bushman, 2002¹⁴⁾）や持続させることが示されている（Ray, Wilhelm, & Gross, 2008¹⁵⁾）。これらのことは怒り反すうがストレス反応である怒りを増幅させたり，持続させ

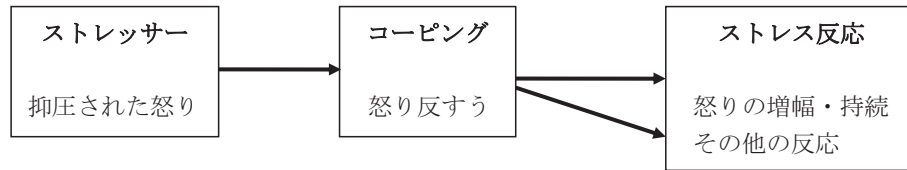


図1 怒り反すうとストレス反応との関連

たりすることを意味する。つまり、コーピングとしての怒り反すうは一層ネガティブなストレス反応をもたらすため、本研究では怒り反すうがストレス反応と正の相関関係にあると考える。

また、怒りは発汗や心拍、血圧といった生理的・身体的変化を伴うことから、本研究では、ストレス反応の測定に今津ら（2005^{16）}が開発した Public Health Research Foundation ストレスチェックリスト・ショートフォーム（PHRF-SCL（SF））を用いる。従来のストレス反応測定は心理的側面にのみ焦点を当てたものが多いのに対して、PHRF-SCL（SF）は多様なストレス反応全般の測定を目的に作成され、4つの下位概念（“不安・不確実感”“疲労・身体反応”“自律神経症状”“うつ気分・不快感”）からなる。これらのことから、本研究では怒り反すう特性が高いほどストレス反応も強いと予想する（仮説）。

方法

参加者

対象者は41歳から86歳までの北海道Y町の住民249名（男性108名、女性141名）で、2010年、または2012年の生活調査票に含まれる日本語版怒り反すう尺度について回答漏れがなく、さらに2014年の生活調査票について回答した人々である。なお、2010年と2012年の両方に回答した人は、最新の2012年のデータを採用した。参加者の平均年齢は64.32歳、標準偏差は8.59歳であった。

質問紙

本研究では、怒り反すう特性について測定するため、17項目からなる日本語版ARS（八田ら、2013^{6）}）を用いた。日本語版ARSは怒り体験に注意を向けやすく、そのことについて分析的に思考し続けることを表す怒り熟考（たとえば、“人から嫌な扱いを受けると、どうしてそうなったのか、あれこれ理由を考える。”）、類似した怒り体

験の想起しやすさを表す怒り体験想起（たとえば、“ずっと昔のことなのに、思い出すたびに腹の立つ出来事がある。”）に関する6項目、現実には起きていない報復や攻撃行動に関する思考や空想を表す報復思考（たとえば、“人から嫌なことをされると、どうやって仕返ししようか、そのことばかり考えて、頭から離れない。”）に関する4項目からなる。回答者は各項目について“ほとんどない（1）”～“ほとんどいつも（4）”の4件法で回答した。

ストレス反応の測定は今津ら（2005^{16）}が作成したPHRF-SCL（SF）を用い、2014年の生活調査票にて実施した。この尺度は、“自律神経症状（たとえば、急に息苦しくなる。）”“疲労・身体反応（たとえば、体がだるく、なかなか疲れがとれない。）”“不安・不確実感（たとえば、何か仕事をするときは、自信をもってできない。）”“うつ気分・不快感（たとえば、人を信じられないことがある。）”の4つの下位尺度からなり、それぞれの下位尺度は6項目からなる。回答者はすべての項目に、“ない”“ときどきある”“よくある”の3件法で回答した。

これら以外にも、質問紙には本研究とは無関係な尺度や項目が含まれていたが、本研究の仮説とは直接関係しないので省略する。

結果

本研究における怒り反すう尺度の総得点と下位尺度得点、PHRF-SCLの各下位尺度得点を要因とする相関分析を行ったところ、表1に示したように疲労・身体反応得点のみ有意な相関関係が示された。怒り反すう特性のうち、熟考と怒り体験想起要因の得点が高いほど、疲労・身体反応得点も高かった。

つぎに、中央値（ $Me=26.0$ ）を基準に怒り反すう尺度得点高群と低群を設け、PHRF-SCLの各下位尺度得点について比較した。また、怒り反

表1 怒り反すう得点と PHRF-SCL 得点に関する相関係数

	怒り反すう	怒り熟考	怒り体験	報復思考
自律神経症状	.10	.11	.15	-.01
疲労・身体反応	.16 *	.18 **	.20 **	.05
不安・不確実感	.06	.08	.06	-.00
うつ気分・不全	.01	.03	.02	-.03

表2 PHRF-SCL 得点における怒り反すう要因の効果

		人数	平均値	標準偏差	
自律神経反応					
ARS総得点	低群	N=128	.19	.22	$t(231.86) = 2.10, p < .05$
	高群	N=121	.25	.27	
怒り熟考	低群	N=125	.19	.22	$t(237.49) = 2.05, p < .05$
	高群	N=124	.25	.27	
怒り体験想起	低群	N=116	.17	.22	$t(245.07) = 2.96, p < .05$
	高群	N=133	.26	.27	
報復思考	低群	N=153	.21	.24	$t(247) = .78, n.s$
	高群	N=96	.24	.27	
疲労・身体反応					
ARS総得点	低群	N=128	.65	.39	$t(231.86) = 2.10, p < .01$
	高群	N=121	.84	.52	
怒り熟考	低群	N=125	.62	.38	$t(229.07) = 4.15, p < .01$
	高群	N=124	.86	.51	
怒り体験想起	低群	N=116	.65	.37	$t(238.92) = 3.15, p < .01$
	高群	N=133	.82	.52	
報復思考	低群	N=153	.70	.42	$t(172.07) = 1.37, n.s$
	高群	N=96	.79	.52	
不安・不確実感					
ARS総得点	低群	N=128	.43	.39	$t(247) = .28, n.s$
	高群	N=121	.44	.39	
怒り熟考	低群	N=125	.40	.38	$t(247) = 1.38, n.s$
	高群	N=124	.47	.40	
怒り体験想起	低群	N=116	.41	.36	$t(247) = 1.03, n.s$
	高群	N=133	.46	.41	
報復思考	低群	N=153	.43	.42	$t(247) = .77, n.s$
	高群	N=96	.44	.44	
うつ気分・不全感					
ARS総得点	低群	N=128	.51	.46	$t(247) = .21, n.s$
	高群	N=121	.52	.42	
怒り熟考	低群	N=125	.48	.42	$t(247) = 1.23, n.s$
	高群	N=124	.55	.44	
怒り体験想起	低群	N=116	.51	.45	$t(247) = .08, n.s$
	高群	N=133	.44	.42	
報復思考	低群	N=153	.52	.44	$t(247) = .20, n.s$
	高群	N=96	.51	.42	

すうにおける各下位尺度についても高群と低群を設け、PHRF-SCLの各下位尺度得点について比較した。分析の結果、怒り反すう得点が高い群はそれが低い群よりも自律神経反応や疲労・身体反応に関する得点が高かった。同様の結果は怒り反すう尺度の下位概念である怒り熟考と怒り体験想起においても示された。それぞれの尺度得点が高い群は、低い群よりも自律神経反応や疲労・身体反応に関する得点が高かった。一方、不安・不確実感やうつ気分・不全感に関する得点について、怒り反すう尺度や各下位概念による違いは示され

ず、すべてのストレス反応において怒り反すう尺度の下位概念である報復思考による影響は示されなかった。

考察

本研究における相関分析の結果は、中高年者における怒り反すう特性が疲労感などの身体的反応と関連することを示している。疲労・身体的反応尺度に含まれる項目は“体がだるくなかなか疲れがとれない”“肩がこったり首すじがはる”といった項目である。また、 t 検定の結果

は、怒り反すうの総得点および下位尺度である怒り熟考と怒り体験想起得点が高い群はそれらが低い群よりも身体的反応得点が高く、“急に息苦しくなる”“動悸が気になる”といった項目からなる自律神経症状得点も高かった。一方で、報復思考得点によるこれらのストレス反応への影響は示されなかった。また、怒り反すう特性と不安・不確実感やうつ気分・不全感との関連は示されなかった。これらのことから、怒り反すう特性とストレス反応との関連を予想した仮説は部分的に支持された。

怒り反すう特性が疲労・身体的反応や自律神経症状に影響を及ぼす理由として、怒りは発汗や心拍、血圧といった生理的・身体的変化を伴うことが挙げられる。つまり、怒り体験に注意を向け、そのことを考え続ける怒り反すうでは、心拍や血圧の上昇といった生理的变化や慢性的な持続といった身体的変化がストレス反応として表れやすいと考えられる。とくに、怒り熟考や怒り体験想起は喚起された怒り体験について分析的に思考したり、過去の怒り体験を思い出したりする過程において新たな怒りを喚起したり、怒りを増幅させたりする可能性がある。それゆえ、怒り熟考や怒り体験想起といった過程は発汗や心拍、血圧といった生理的・身体的変化を伴うと考えられる。

一方で、怒り反すうにおける報復思考がストレス反応に及ぼす影響は示されなかった。報復思考とは“人から嫌なことをされると、どうやって仕返ししようか、そのことばかり考えて、頭から離れない。”“腹の立つことがあると、それについて暴力的な内容の空想にふけることがある。”など、怒り体験そのものに対する思考というよりも怒り体験への対処としての空想や思考への囚われを表す。つまり、怒り熟考や怒り体験想起は新たな怒り体験を生んだり、怒りを増幅させたりするが、報復思考は頭の中で相手への報復を果たすことでカタルシス効果のように怒りの解消に役立っているとも考えることもできる。少なくとも新たな怒りが発生したり、増幅したりといった事態にはならないのかもしれない。それゆえ、怒り熟考や怒り体験想起は生理的・身体的ストレス反応を促すが、報復思考は影響しないと思われる。

つぎに、本研究では怒り反すうの影響が心理的

反応においてみられなかった。その理由として、怒り反すうは対外的に向けられる情動であり、自己に向けられた情動である不安や抑うつには影響しないと考えられる。その他の解釈として、怒り反すうによるストレス反応は心理的側面よりも身体的側面において持続されやすいのかもしれない。少なくとも自己に向けられた情動である不安や抑うつのような心理的ストレス反応としては持続されにくいと考えられる。怒り反すうが心理的ストレス反応に及ぼす影響について検討することは今後の課題であるといえる。同時に、怒り反すう特性における報復思考とストレス反応との関連についても検討し、両者に関連がない場合、その原因について明らかにする必要があるだろう。

文献

- 1) 大淵憲一・小倉左知男 怒りの経験(1): Averill の質問紙による成人と大学生の調査概況 犯罪心理学研究, 22, 15-35. 1984.
- 2) Rusting CL, Nolen-Hoeksema S. Regulating responses to anger: Effects of rumination and distraction on angry mood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 790-803, 1998.
- 3) Denson TF, Pedersen WC, Ronquillo J, Nandy, AS. The angry brain: Neural correlates of anger, angry rumination, and aggressive personality. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(4), 734-744. 2008.
- 4) 八田武俊. 怒り反すう特性が怒りの持続と認知, 報復動機に及ぼす影響. 日本社会心理学会第53回大会発表論文集, 230. 2012.
- 5) Sukhodolsky DG, Golub A, Cromwell EN. Development and validation of the anger rumination scale. *Personality and Individual Differences*, 31, 689-700, 2001.
- 6) 八田武俊・大淵憲一・八田純子. 日本語版怒り反すう尺度作成の試み. 応用心理学研究, 38(3), 231-238. 2013.
- 7) 玉瀬耕治, 性格, 心理学, 無藤隆, 森敏昭, 遠藤由美, 玉瀬耕治, 213-234, 北大路書房, 2004.
- 8) Lazarus RS, Folkman S. *Stress, Appraisal, and Coping*. Springer. 1984. (本明寛・春木豊・織田正美監訳 ストレスの心理学—認知的評価と対処の研究. 実務教育出版. 1991.)
- 9) 渡辺俊太郎 怒りの健康への影響. 湯川進太郎(編) 怒りの心理学—怒りとうまくつきあうための理論と方法— 75-94. 有斐閣. 2008.
- 10) 日下部典子・千田若菜・陳峻文・松本明生・筒井順子・尾崎健一・伊藤拓・中村菜々子・三浦正江・鈴木伸一・坂野雄二. コーピング尺度の開発とその信頼性の検討に関する展望. ヒューマンサイエンスリサーチ, 6, 313-328. 2000.
- 11) 尾関友佳子. 大学生用ストレス自己評価尺度の改訂——トランスアクションな分析に向けて——.

- 久留米大学大学院比較文化研究科年報, 1, 95-114. 1993.
- 12) 原口雅浩・尾関友佳子・津田彰. 大学生の心理的ストレス過程——ストレスフル・イベントに対するコーピングの分析——. カウンセリング学科論集, 5, 83-95. 1991.
- 13) 八田武俊・八田純子. 怒り反すう特性とコーピングとの関連性. 岐阜医療科学大学紀要, 9, 11-16. 2005.
- 14) Bushman, B. J. (2002). Does venting anger feed or extinguish the flame? Catharsis, rumination, distraction, anger and aggressive responding. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28 (6), 724-731.
- 15) Ray, R. D., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2008). All in the mind's eye? Anger rumination and reappraisal. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94 (1), 133-145.
- 16) 今津芳恵・村上正人・小林恵・松野俊夫・椎原康史・石原慶子・城佳子・児玉昌久. 心身医学, 46 (4), 301-308. 2006.

本研究は平成24-26年度科学研究費補助金（若手研究B）の助成を得て実施された研究成果の一部である。

内耳前庭刺激による大脳皮質活動変化

田中邦彦, 丸山晴輝, 鶴田飛悠吾, 杉浦明弘

岐阜医療科学大学 保健科学部 放射線技術学科
(2015年12月19日受理)

Change in activity of cerebral cortex with vestibular stimulation

Kunihiko Tanaka, Haruki Maruyama, Hyugo Tsuruta, and Akihiro Sugiura

Gifu University of Medical Science, School of Health Science, Department of Radiological Technology

概 要

内耳前庭系刺激に対する大脳皮質の応答部位を, 機能的近赤外線分光分析法 (fNIRS) を用いて検討した。健康成人男女8名に対して, 直線加速度を感知する耳石器に対する音圧刺激 (105 dB, 2 ms duration, 2.5-12.5 Hz のランダム周波数) と前庭系電気刺激 (GVS) を与えた。刺激に伴う賦活化の程度を酸素化ヘモグロビンの吸光度変化から解析した。音圧刺激時には右聴覚野, 右側頭-頭頂接合部と左運動野附近の賦活化を認めた。一方, GVS 時には左右の聴覚野附近の賦活化は認めたが, 側頭-頭頂接合部の賦活化を認めなかった。また, 両側運動野附近と後頭葉視覚野の賦活化を GVS にて認めた。前庭脊髄路は皮質を介さないが, 音圧刺激, 動揺感覚などは, 二次的に運動野を賦活化している可能性が示唆された。

内耳は平衡感覚を司る前庭系と聴覚を司る蝸牛で構成される。前庭系には, 回転角加速度の受容器である半規管と, 重力を始めとした直線加速度の受容器である耳石器がある。半規管, 耳石器への入力, 前庭神経を介して伝達される。左右耳介後部, 乳様突起状に貼付した電極から通電することで, 前庭神経の一次ニューロンが刺激される。この前庭系電気刺激 (Galvanic Vestibular Stimulation; 以下 GVS) を行うと, 被検者は動揺感を自覚すると同時に, 重心動揺, 眼振が誘発される¹⁾。このときの動揺感, 眼振は, 半規管機能検査に用いられるカロリックテストの施行時にも認められる²⁾。一方, 耳石器機能検査である前庭誘発筋電位 (Vestibular-Evoked Myogenic Potentials; 以下 VEMP) に用いられる音圧刺激時の胸鎖乳突筋筋電図変化は, GVS 時にも認められるが, 動揺感の報告は見られない³⁾。GVS は半規管, 耳石器双方に由来する前庭神経を刺激し, 活動させ

ているが, 音圧刺激では耳石器由来の前庭神経のみを活動させていることが知られている。動揺感が GVS では出現する一方で, 音圧刺激時には出現しないことから, 大脳皮質の活動部位も, 両者で異なるものと考えられる。そこで今回, 大脳皮質の活動に伴った血流変化を, 非侵襲的に捉えることのできる機能的近赤外線分光分析法 (Functional Near Infrared Spectroscopy; 以下 fNIRS) を用いて, GVS と音圧刺激時の大脳皮質活動変化とその差異を比較した。

方法

被検者は, 健康成人男女9名を用いた (22歳, 男:女 = 7:2, 身長 165-175 cm, 体重 55-65 kg)。被検者には, 耳鼻科疾患, 循環器疾患の既往はなかった。計測にあたっては岐阜医療科学大学倫理委員会で承認を受け, インフォームドコンセントのもと, 書面による同意書を得た上で施行

した。

計測は座位，閉眼で行った。GVS は，両側乳様突起上に面積13.2 cm²の電極（Vitrode F，日本光電，東京）を貼付し，正弦波による電気刺激（2 mA）を与えた。刺激周波数は10 s ごとに0.1 Hz から10 Hz の間でランダムに切り替えた。切り替えは円滑に行われ，切り替えによる入力は発生しなかった。波形は，プログラミングソフトウェア（LabView 2010, National Instruments, TX, U.S.A）にて製作し，デジタル-アナログ変換器（USB-6211, National Instruments, TX, U.S.A）にてアナログ信号に変換した後，外部電源付アイソレーター（SS-203J，日本光電，東京）で増幅，調整して与えた。音圧は105 dB normal hearing level，持続時間 2 ms のクリック音を密閉型ヘッドフォン（HP-RX900, Victor, 神奈川）を介して与えた。周波数は10 s ごとに2.5 Hz から12.5 Hz の間でランダムに切り替えた。刺激波形は上記同様プログラミングソフトウェアで作成し，アナログ変換したのちアンプ（TY-C24，東芝，東京）で増幅した。刺激なしのものを対照実験とした。

大脳皮質活動変化測定はfNIRS（LABNIRS，島津製作所，京都）にて行った。頭部にプローブホルダーを装着し，ホルダーを介して送光プローブ19本と受光プローブ20本を頭皮に設置した。送光プローブと受光プローブの midpoint を計測点，すなわちチャンネルとして40チャンネルの計測を同時に行った（図1）。

安静30 s，刺激60 s，安静30 s を1セットとして，対照，音圧刺激，GVS の各条件で5セットを連続的に計測した。3つの刺激条件の順序は，被検者ごとにランダムに変更した。得られた酸素化ヘモグロビン（Oxy hemoglobin；以下 OxyHb）の吸光度信号をデジタル化し，50 Hz でサンプリングした。遮断周波数0.1 Hz のローパスフィルタでフィルタリングしたのち，5セットの信号を加算平均した。チャンネル間の信号を3次のスプライン関数で補間した。プローブ位置の三次元座標を同定したのち，その座標に従って，事前に取得した脳MRI画像上に相対的吸光度をマッピングした。また，40チャンネルの計測信号のうち，予備解析にて変化傾向を認めた左右の側頭葉聴覚野（右44，45；左16，17），側頭-頭頂接合部（右

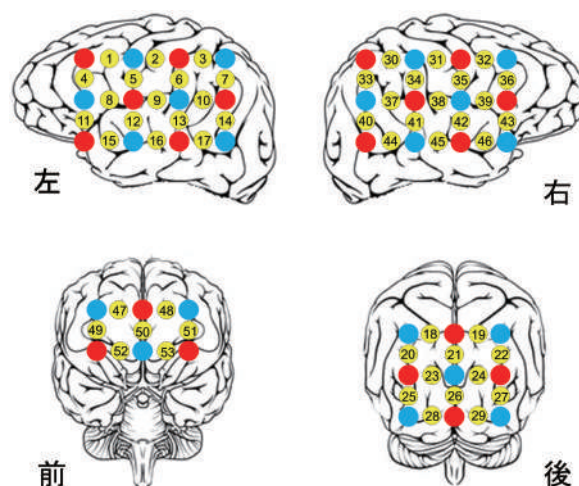


図1 機能的近赤外線分光分析法のプローブ配置図

赤：送光プローブ

青：受光プローブ

白：計測部位とチャンネル番号

37，38；左9，10），運動野（右32，35；左1，5）と後頭葉視覚野（26），および対照部位として，どの被検者においても大きな変化を認めなかった右側頭葉前方（11）についてプログラミングソフトウェアを用いて解析を行った（LabVIEW 2010, National Instruments, Austin, TX, U.S.A）。刺激前安静30 s 間の平均吸光度を100%とし，刺激中，刺激後のパーセント吸光度変化を算出した。刺激後半30 s 間のパーセント平均値を，各チャンネルの値として採用した。側頭葉聴覚野，側頭-頭頂接合部については，該当各2チャンネルの平均値を個人の計測値とした。解析値は，すべて平均±標準誤差で表示した。一元配置分散分析法で検定し，有意差を認めたものについては，Fisher の post hoc テストにて刺激条件間の検定を行った。いずれも5%以下の危険率を以て有意とした。

結果

全ての被検者が嘔気，動悸等の不快症状を訴えることなく計測を完遂した。8名中，2名にGVS中に光を認識した。

図2に，Oxy-Hb 吸光度増加部位の時系列変化の典型例を示す。一被検者の音圧刺激時の右側頭葉聴覚野附近と考えられるチャンネル17における吸光度変化であり，すでにフィルター適応後，加算平均している。陰影部分が音圧刺激を行っている時間帯である。刺激負荷時に吸光度は増加し，

刺激後半から低下した。

図3に、音圧刺激時（左列）およびGVS時（右列）の大脳皮質右側頭葉～頭頂葉（A, B）、左頭頂葉（C, D）、後頭葉（E, F）における賦活部位の典型例を示す。音圧刺激時には、右聴覚野～感覚連合野である側頭葉から側頭－頭頂接合部にかけて広く賦活化されているのに比較して（A）、GVSでは聴覚野と考えられる部分がわずかに賦活化されているのみである（B）。また、左頭頂葉では音圧刺激、GVSともに一次運動野

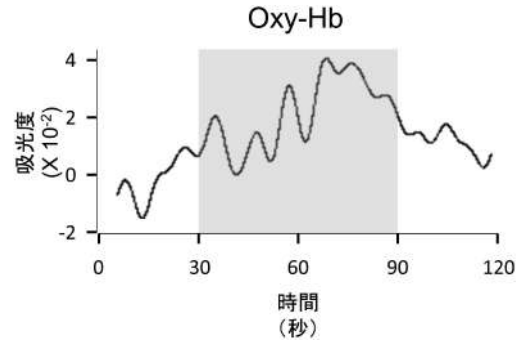


図2 音圧刺激時のチャンネル17における酸素化ヘモグロビン（Oxy-Hb）の吸光度
陰影部分が刺激負荷時間

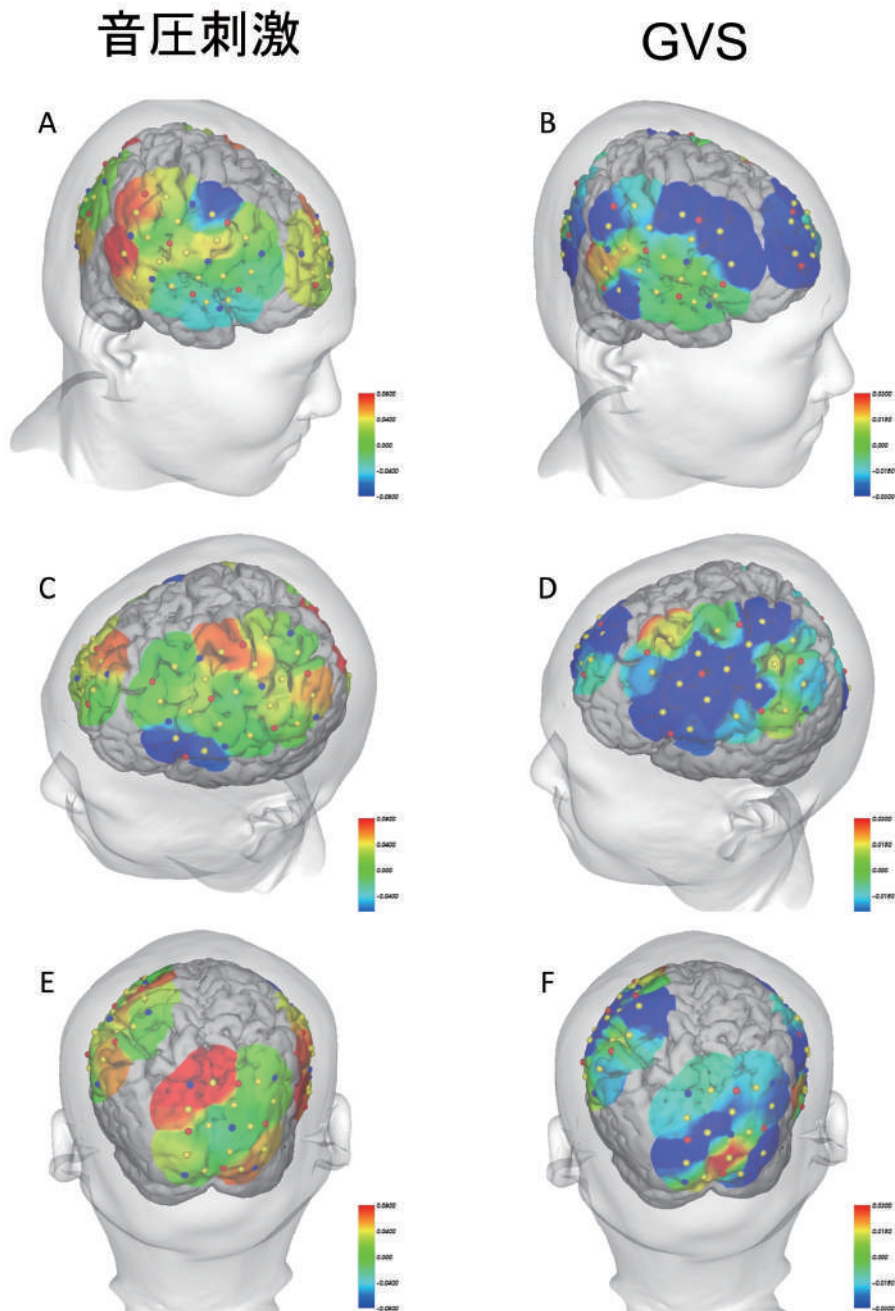


図3 音圧刺激時（左列）および前庭電気刺激（Galvanic Vestibular Stimulation；GVS）時（右列）の大脳皮質右側頭葉～頭頂葉（A, B）、左頭頂葉（C, D）、後頭葉（E, F）における酸素化ヘモグロビンの相対量の一例。赤が最も酸素化ヘモグロビン吸光度の高い部分

から運動前野にかけての運動野付近が賦活化されている (C, D)。後頭葉においては, GVS では視覚野と考えられる部分が賦活化されている (F) が, 音圧刺激では同部位の賦活化が周辺よりも小さいことがわかる (E)。

図4に, 聴覚野における OxyHb の%変化を示す。対照部位に比較して音圧刺激時は右聴覚野において有意に OxyHb が増加しているが, 左聴覚野では増加を認めなかった (対照, 右, 左それぞれ $101 \pm 7\%$, $145 \pm 12\%$, $111 \pm 8\%$)。一方, GVS 時では左右とも聴覚野で OxyHb の有意な増加を認めた (対照, 右, 左それぞれ $99 \pm 8\%$, $130 \pm 12\%$, $124 \pm 9\%$)。左右間に有意差は認めなかった ($p=0.46$)。つまり音圧刺激は, 左右から均等に行っているにもかかわらず, 聴覚野は右のみが有意に賦活化されていることになる。また, 電気刺激によって内耳を刺激すると音声としては自覚しないが, 蝸牛神経は左右とも刺激を受け, 左右の聴覚野にも入力が行われているものと考えられる。

図5に, 対照部位と側頭-頭頂接合部における OxyHb の%変化を示す。聴覚野同様, 音圧刺激時は右側において有意に OxyHb が増加しているが, 左聴覚野では増加を認めなかった (対照, 右, 左それぞれ $101 \pm 7\%$, $139 \pm 6\%$, $112 \pm 8\%$)。GVS 時においては, 聴覚野と異なり, 左右とも対照部位に比較して優位な増加を認めなかった (対照, 右, 左それぞれ $99 \pm 8\%$, $114 \pm 6\%$, 104

$\pm 9\%$)。また, 左右間にも有意差を認めなかった ($p=0.52$)。したがって, 音圧刺激時には聴覚野に連動して側頭-頭頂接合部の賦活化が行われるが, GVS では蝸牛神経も前庭神経同様刺激を受けながらも音として認識していないことが考えられる。この音圧刺激による右脳の賦活化に伴い, 対側の運動野が有意に賦活化された (図6上)。しかしながら, 両側からの音圧刺激にも関わらず, 右脳の同部位は賦活化を認めなかった (対照, 右, 左それぞれ $101 \pm 7\%$, $105 \pm 10\%$, $133 \pm 8\%$)。一方, GVS 時においては左右とも運動野が同様に賦活化された (図6下; 対照, 右, 左

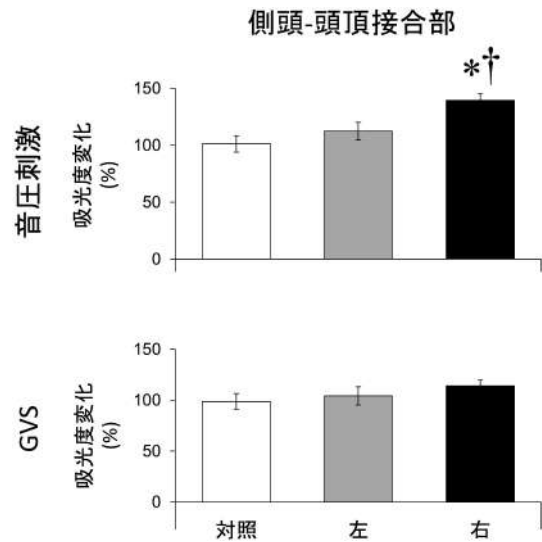


図5 側頭-頭頂接合部における酸素化ヘモグロビン吸光度のパーセント変化。
* $p<0.05$ vs. 対照 † $p<0.05$ vs. 左

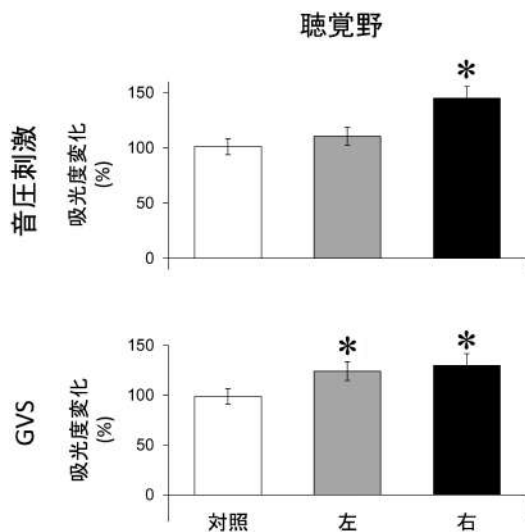


図4 聴覚野における酸素化ヘモグロビン吸光度のパーセント変化。
* $p<0.05$ vs. 対照

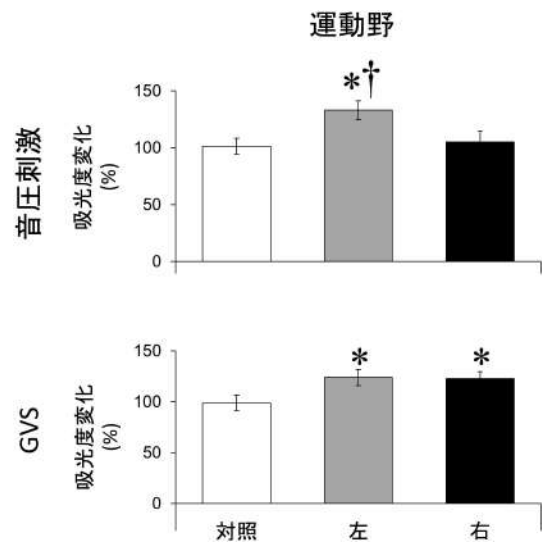


図6 運動野における酸素化ヘモグロビン吸光度のパーセント変化
* $p<0.05$ vs. 対照 † $p<0.05$ vs. 右

それぞれ $99 \pm 8\%$ 、 $123 \pm 7\%$ 、 $124 \pm 8\%$ ）。

図7に示すが如く、後頭葉視覚野において、音圧刺激時には無刺激時に比較して、有意な賦活化を認めなかった（ $99 \pm 5\%$ ）が、GVS時には有意な賦活化を認めた（ $132 \pm 12\%$ ）。GVS時に光刺激を自覚する被検者があることも合わせると、GVSは前庭神経のみならず視神経も刺激するものと思われる。

考察

今回の検討で明らかになったことは、1) 音圧刺激によって右側頭葉聴覚野が賦活されると同時に側頭-頭頂接合部、対側の左運動野が賦活化されること、2) GVSによって両側頭葉とともに両側の運動野は賦活化されるが、側頭-頭頂接合部は賦活化されないこと、3) GVSによって後頭葉視覚野が賦活化されることである。

音圧刺激は、鼓膜から中耳を介して蝸牛の直前に存在する耳石器、とくに球形嚢を振動させ、下前庭神経から前庭神経核、内側前庭脊髓路を介して姿勢、平衡感覚維持に関与する運動神経活動を増加させると考えられている^{4,5)}。今回の計測では、近赤外線を用いた大脳皮質でのOxyHb量変化から賦活化の程度を推測しているため、これらの反射経路の活動状態については不明である。当然ながら、耳石器を通過した刺激は、純粋に音刺激として蝸牛を刺激し、蝸牛神経を介して聴覚野

の存在する右側頭葉後部に到達したものと考えられる⁶⁾。それに伴って、感覚連合野が存在すると考えられる側頭-頭頂連合野が賦活されている。左脳においても、側頭葉後部に聴覚野が存在すると考えられている。それらの賦活化は音刺激が左右いずれから入力されたかではなく、ある周波数帯で変化する音刺激のうち刺激時間が変化するものは左脳へ、周波数が変化する刺激は右脳で認知されるという⁷⁾。今回の刺激は音圧の大きさは同じであったが周波数は10sごとにランダムに変化させているため、特に、右聴覚野に相当する部分の賦活化が認められたと考えられる。それに伴って、右の側頭-頭頂連合野も賦活化されている。一方、GVSでは両側の聴覚野の賦活化が認められることから時間変化、周波数変化といった音の性質とは無関係に前庭神経のみならず、同部位を走行する蝸牛神経も刺激しているものと考えられる。しかしながら、音としては認識されないことから関連する側頭-頭頂連合野の賦活化には至らなかったのではないかと考えられる。これまでさまざまな周波数、刺激強度のGVSを用いた研究が行われているが、GVSによって音声を認識したという報告は見られない。

本研究において、音圧刺激とGVSともに賦活化を認めた頭頂葉からその前方部分は一次運動野から運動前野を含む運動野であると考えられる。一次運動野においては体幹から下肢にかけての比較的頭頂に近い部分が賦活化されているものと考えられる。運動前野は側頭連合野から視覚・聴覚の情報を受け取り、これらの感覚情報に誘導されつつ姿勢制御、歩行制御等に重要な役割を果たしていると考えられるが⁸⁾、前庭系からの入力に伴う運動反射は前述の如く皮質を介さないと考えられる⁹⁾ことから音刺激、あるいはGVS時の動揺感覚から誘導されたものである可能性も高い。音圧刺激において左右双方から刺激しているにも関わらず、左の運動野のみが賦活化されている根拠については本研究では明らかではないが片側であることから、これも耳石器刺激による平衡感覚由来のものではなく、音刺激による聴覚由来の反応ではないかと考えられる。今回の計測では105 dBの音圧刺激を左右から均等に与えているため左右耳石器刺激としては十分であると考えられ

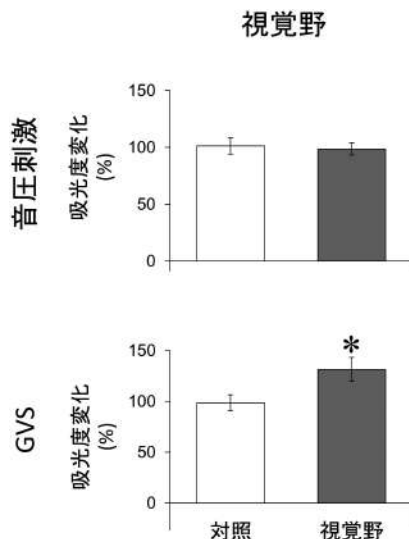


図7 視覚野における酸素化ヘモグロビン吸光度のパーセント変化

* $p < 0.05$ vs. 対照

る¹⁰⁾が、音圧レベルの違い、あるいは皮質が関与する要因、経路等はさらなる検討が必要であると考えられる。

後頭葉視覚野は、音圧刺激では賦活化を認めず、GVSでのみ賦活化を認めた。耳介後部と前頭部に電極を留置し、左右どちらか一方を刺激するGVSにおいては前庭神経とともに視神経も刺激を受けるため、光刺激として認識されるが、今回のGVSは左右の耳介後部に電極を留置して刺激しているため、視神経に対する刺激は前者に比較して小さいと考えられる。しかし、前述の如く一部の被検者によっては光刺激を認識していた。光認識の程度は被検者ごとに異なるものの、耳介後部からのみによるGVSであっても視神経は刺激され、視覚野は賦活化されているものと考えられる。この賦活化が、認識閾値に到達したもののみ光として認識されたものと考えられる。音圧刺激では視神経が刺激されず、視覚野の賦活化も光の認識も生じない。

今回、前庭刺激に対する中枢神経応答計測としてfNIRSを用いた。fNIRSは解析方法が一樣でなく、使用者に委ねられている部分が多い点、吸光度がネガティブに計測されることがある点、その結果、総ヘモグロビン量のほうが酸素化ヘモグロビン量よりも計算上少なくなってしまう点、また高い解像度が得られにくいなどの欠点は有するが^{8,11)}、非侵襲的であり、賦活化部位を同定する、あるいは特定の部位が賦活化する刺激条件を同定するためには有用な測定法であると考えられる。

以上、音圧刺激とGVSによる前庭系刺激時の大脳皮質賦活化部位を検証した。大脳皮質において音圧刺激時には、特に、音としての入力に対して賦活化されるが、GVS時には左右からの平衡感覚刺激として賦活化されているものと考えられた。

謝辞

fNIRS計測、マッピングに関してご指導いただいた島津サイエンス西日本の河村氏、島津製作所名古屋支店の嶋本氏に深謝する。本研究は岐阜医療科学大学研究費によって行われた。利益相反はない。

参考文献

- 1) Fitzpatrick, R.C. and B.L. Day, Probing the human vestibular system with galvanic stimulation. *J Appl Physiol*, 2004; 96: 2301-2316.
- 2) Bhansali, S.A. and V. Honrubia, Current status of electro-nystagmography testing. *Otolaryngol Head Neck Surg.*, 1999; 120: 419-426.
- 3) Chang, C.M., Y.H. Young, and P.W. Cheng, Feasibility of simultaneous recording of cervical and ocular vestibular-evoked myogenic potentials via galvanic vestibular stimulation. *Acta Otolaryngol*, 2013; 133: 1278-1284.
- 4) Tsubota, M., et al., Sound-evoked myogenic potentials on the sternocleidomastoid muscle in monkeys. *Acta Otolaryngol*, 2006; 126: 1171-1175.
- 5) Tsubota, M., et al., Effects of vestibular nerve section on sound-evoked myogenic potentials in the sternocleidomastoid muscle of monkeys. *Clin Neurophysiol*, 2007; 118: 1488-1493.
- 6) Todd, N.P., et al., Source analysis of short and long latency vestibular-evoked potentials (VsEPs) produced by left vs. right ear air-conducted 500 Hz tone pips. *Hear Res*, 2014; 312: 91-102.
- 7) Sininger, Y.S. and B. Cone-Wesson, Asymmetric cochlear processing mimics hemispheric specialization. *Science*, 2004; 305: 1581.
- 8) Farrell, B.J., et al., Body stability and muscle and motor cortex activity during walking with wide stance. *J Neurophysiol*, 2014; 112: 504-524.
- 9) Stiles, L. and P.F. Smith, The vestibular-basal ganglia connection: balancing motor control. *Brain Res*, 2015; 1597: 180-188.
- 10) Colebatch, J.G., G.M. Halmagyi, and N.F. Skuse, Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1994; 57: 190-197.
- 11) Hori, S. and A. Seiyama, Regulation of cerebral blood flow during stimulus-induced brain activation: Instructions for the correct interpretation of fNIRS signals. *J Phys Fitness Sports Med*, 2014; 3: 91-100.

『解体新書』序図」引用元の検証

田中邦彦

岐阜医療科学大学 保健科学部 放射線技術学科
(2015年12月19日受理)

Verification of Citation for Figures in “Kaitai-Shinsho”

Kunihiko Tanaka

Gifu University of Medical Science, School of Health Science, Department of Radiological Technology

要 旨

解体新書は序図1巻と本文4巻とからなる。図は『序図』にまとめて表示されている。多くは底本であるターヘル・アナトミアからの引用であるが、それ以外にも『トンミユス解体書』『ブランカール解体書』『カスバル解体書』『コイテル解体書』『アンブル外科書解体編』から引用したと記されている。しかし、序図の最後の4枚は、記載の『アンブル外科書解体編』ではなく『ビドロワ解体書』から、扉絵については『ワルエルダ解体書』からの引用であるとされる。しかも、これらが実際にどの書であるのかについては不明である。そこで、今回ターヘル・アナトミア以外から引用された全ての図について、その引用元を検証した。その結果、カスバル解体書からの引用とされている図のうち仙骨はトンミユス解体書、それ以外はワルエルダ解体書、コイテル解体書からの引用とされている足と手の骨についてはアンブル外科書解体編から、扉絵上部の龍と思しき図はライオンに由来すると考えられた。

解体新書は1774年、杉田玄白らによって出版された(資料①)。これはドイツ人医師 Johann Adam Kulmus (1689-1745)の著した Anatomische Tabellen (解剖学図表, 資料②)のオランダ語版 Ontleedkundige Tafelen (解剖学図表, 資料③, 以下通称であるターヘル・アナトミア)の図表を中心に、漢文に翻訳したものである。

解体新書は序図1巻と本文4巻とからなる。図は『序図』にまとめて表示されている。これらの図は秋田の久保田藩士小田野直武(1750-1780)が木版画にて模写したものである。またターヘル・アナトミアを底本としつつ、他に5つの解剖学書から引用したと記されている(資料①)。図の「凡例」には、『トンミユス解体書』『ブランカール解体書』『カスバル解体書』『コイテル解体書』『アンブル外科書解体編』から引用したと記され

ている。これら5書についてはそれぞれ符号が定められ、引用した図にそれぞれ符号がつけられている。これまでの研究において、表1に示すようにその著者が指摘されている¹⁾。

しかし序図の最後に掲載されている4枚、手お

表1 解体新書凡例に記されているターヘル・アナトミア以外の書から引用された図に附された符号と引用元、その著者とされる人物

禾	トンミユス 東米私解体書	Thomas Bartholin
王	ブランカール 武蘭加兒解体書	Steven Blankaart
火	カスバル 加私巴兒解体書	Caspar Bartholin
金	コイテル 故意的爾解体書	Volcher Coiter
火	アンブル 安武兒外科書解体編	Ambroise Paré

よび足の筋に関する図はオランダ人医師 Govard Bidloo (1649-1713) の *Ontleding des menschelyken lichaams* (人体解剖図, 資料④ 以下ビドロウ解体書) のものと酷似しており, ここからの引用であると考えられているが, 引用文献としては登場せず, 凡例中には『アンプル外科書解体編』からの引用として紹介されている²⁾。また解体新書の扉絵はスペイン人医師 Juan Valverde (1525-1588) の著したスペイン語版解剖学書 *Historia de la composicion del cuerpo humano* (『人体組成の歴史』, 資料⑤) のオランダ語訳である *Anatomie* (『解剖図』, 資料⑥, 以下ワルエルダ解体書) の扉絵が引用されていることが国内外の研究で明らかにされている^{3,4)}。しかしこのワルエルダ解体書についても, 解体新書内では全く触れられていない。したがって, 序図に示されている他の引用図についても記載の引用文献と差異がある可能性が考えられる。そこで解体新書に示されている図のうち扉絵を含め, ターヘル・アナトミアからの引用以外の全ての図について引用文献との比較, 検証を行った。

方法

解体新書および『凡例』中の5つの引用文献, ワルエルダ解体書, ビドロウ解体書, 著者名から推測される17-18世紀の著名な解剖学者および本邦に関わりのあったと思われる人物の著書をデジタル版で入手した。肉眼的に解体新書内の図版と一致すると考えられる各著書内の図版を, グレースケール72dpi で再変換し比較用とした。解体新

書の図版を透過度50%とし, 各引用図と重ね合わせることで相同性を確認した。上記作業は, 全て画像編集ソフト (Photoshop CS 3 および Illustrator CS3, version 10.0, Adobe Systems, CA) 上で行った。

結果

解体新書序図中に符号が付されている図32点と扉絵, 全てに検証を行うことができた。

解体新書序図中には頭蓋骨の前側面, 上部, 下面, 頭蓋底, 環椎, 軸椎, 第3頸椎, 肩甲骨, 全身骨格頭部から大腿骨体部, 大腿骨体部から足までの10の図にトンミュス解体書の符号が付されている。トンミュスとは解体新書解説によれば Thomas Bartholin (1616-1680) のことを指すとされている¹⁾。同氏の最も有名な著書は *Anatomia reformatata* (『解剖学再編』) である。同書はオランダのライデンで1651年に初版が出版されたのち再版を重ねているが, 今回確認できたものは, その1651年版 (資料⑦), 1655年版 (資料⑧), 1666年版 (資料⑨), 1669年版 (資料⑩), 1673年版 (資料⑪), 1677年版 (資料⑫), 1684年版 (資料⑬) の7版である。トンミュス解体書の符号が附されている図のうち, 最も特徴的なもののひとつは頭蓋骨の概観であるが, これらの資料のうち, 1651年版, 1666年版, 1669年版はいずれも図1に示した頭蓋骨の輪郭と矢状縫合の相対位置, 冠状縫合の形状等が異なっている。また1673年版, 1677年版, 1684年版についてはいずれも矢状縫合の形状そのものも, それ以前のものとは異なり, *Anatome* (『解剖学』) と書名も変更されている。全く一致

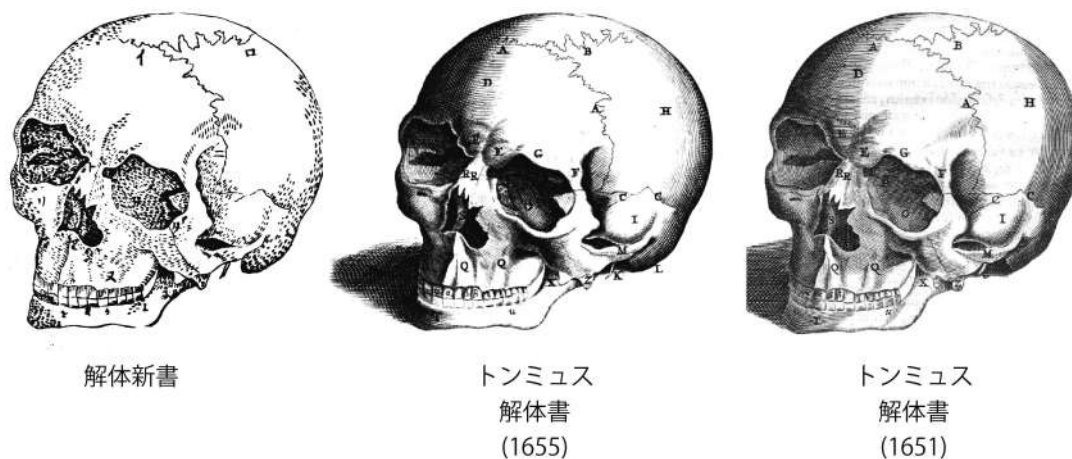


図1 解体新書とトンミュス解体書に所載されている頭蓋骨 (資料①, ⑧, ⑦より引用, 改変)

したものは1655年版のみであった。その他、全てのトンミュス解体書の符号が附されている図について、この1655年版の図と一致した。同じくトンミュス解体書の符号が付されている全身骨格図が解体新書序図中では大腿骨体部で分断されている。これは、20.8×11.7 cmの *Anatomia reformatata* に37cm長の図が半折で貼付されているため、この大きさに準じて模写し、25.8×16cmの解体新書に所載されたためであろうと思われた。上記7版はいずれもラテン語版であるが、全てオランダで出版されている。英語とフランス語には翻訳されているようであるが⁵⁾、オランダ語版は確認できなかった。しかし解体新書において「トンミュス解体書」の符号が付されているものは Thomas Bartholin の著した解剖書1655年版あるいはそれと原図を同じくする書からの引用であると考えられた。

ブランカール解体書からの引用符号は、耳部の解剖において茎状突起が特徴的な側頭骨の図が2点、肺葉の模式図、陰茎の長軸断と短軸断、頬骨、寛骨、小児の全身骨格の8点に付されており、これらも全て Steven (Stephen) Blankaart の *Anatomia Reformatata* (『改訂解剖学』, 資料⑭) 内のものと一致した。中でも、特徴的な小児の骨格図の対比を示す(図2)。

これ以前にも、同氏は *De Nieuw Hervormde*

Anatomia (『新訂解剖学』, 資料⑮) という解剖書を著している。この中には陰茎の長軸断と短軸断は同じものが所載されているが、その他の図は認められなかった。また、その他多くの医学書、薬学書を著しているが、いずれもほぼ文章のみで図は所載されていない。したがって、*Anatomia Reformatata*こそが、解体新書に引用されているブランカール解体書であると考えられた。これもラテン語で記されており、オランダ語版が発見できなかったが、少なくとも同氏の著書が引用されいると考えられる。ブランカール解体書は、前野良沢と、ともに翻訳に関わった桂川甫周(1751-1809)が1冊ずつ所蔵していたとされる⁶⁾。桂川甫周のものは、前野良沢のもの「異本」であり、かつ、その図を解体新書に引用したとされる。したがって、前野良沢は1678年版 *De Nieuw Hervormde Anatomia* (資料⑮) を、桂川甫周が1687年の改訂版つまり *Anatomia Reformatata* (資料⑭) を所蔵しており、ここから図を引用したものと考えられる。ここまでは解体新書内に記されている引用元の作者名と一致した。しかし、凡例に示されている名前から推測される17-18世紀の文献と符号が一致するのは、ここまでの2書だけであとは全て一致しなかった。

3番目に記載されているカスバル解体書であるが、解体新書内にカスバル解体書から引用したとされる図は、脊椎全景、頸椎後面および側面、尾骨、仙骨、脊髄神経、横隔膜を露出させている上半身と摘出した横隔膜の8点である。解体新書解説には、カスバルとは Caspar Bartholin (1585-1629) のことであるとされているが、Caspar Bartholin という解剖学者は同時代に2名知られている。前述のトンミュス解体書を著した Thomas Bartholin の父親である Caspar Bartholin, the elder (1585-1629)、Thomas の孫にあたり、バルトリン腺を発見した Caspar Bartholin, the younger (1655-1738) である。その他、「カスバル」と発音もしくは表記され得る17-18世紀の著名な解剖学者、もしくは本邦に関わりのあった医師として3名が知られている。バウヒン弁を記述した Caspar Bauhin (1560-1624)、乳ビ槽を発見した Gaspare Aselli (1581-1614)、長崎で外科医として指導を行っていた Caspar Schamberger (1623-1706) である^{7,8)}。

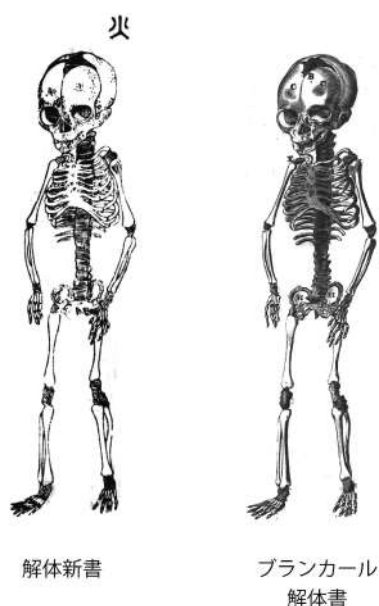


図2 解体新書とブランカール解体書に所載されている小児の骨格(資料①, ⑭より引用、改変)

上記のトンミユス解体書は元来, Thomas Bartholin の父親である Caspar Bartholin, the elder が著したラテン語版 *Anatomicae institutiones corporis humani* (『人体解剖学』, 資料⑬) を元に加筆を行ったものであるから, トンミユス解体書にも Caspar の名が扉に記されている。しかし, その Caspar 自身が著した1626年の同書(資料⑬)内に図は全く所載されていない。また, Thomas の孫である Caspar Bartholin, the younger が著した *De ovarii mulierum* (『女性の卵巣』, 資料⑭) はラテン語による女性生殖器の解説であって図は見当たらない。Caspar Bauhin は植物研究の方で有名であるが, 彼の著した解剖書 *Theatrum anatomicum* (『解剖劇場』, 資料⑮) には非常に多くの詳細な解剖図が掲載されている。しかし, いずれも解体新書に示されているものとは異なる。Gaspard Aselli の *De lactibus sive Lacteis venis* (『多数の静脈と乳ビ槽』, 資料⑯) に示されている図は, 消化管とそれに関連する血管のみであり, 解体新書内には所載されていない。また, 出島で外科医として指導していた Caspar Schamberger については, カスパル流外科として門人がまとめた書物は存在するが⁹⁾, Caspar Schamberger 自身が著した解剖書は見当たらなかった。仮に存在したとしても, 門人すら手にしていない著書を, 門人でもない他藩の医師に流出させるとは考えにくい。また彼が医師免許取得にあたって使用したとされる参考書 *Examen der Chyrurgie* (『外科学の試験』, 資料⑰) にも適当な図は認められなかった。このように比較・検証ができないため上述の8点の図は「カスパル」と発音される可能性のある名を冠した解剖書に記さ

れているか否か結論には至らない。しかし, 注目すべきは横隔膜を露出させている上半身と, 摘出した横隔膜の図である。これらはいずれも「縄」で懸吊されている。これらの図は Andreas Vesalius (1514-1564, 以下ヴェサリウス) が著した *De humani corporis fabrica* (『人体の構造』, 資料⑱, 以下ファブリカ) に記されている, 通称 *Muscle Man* と呼ばれる一連の有名な図のひとつと酷似している。扉絵に使用されたとされるワルエルダ解体書は, その42枚の図版中38枚がこのファブリカからの無断引用であるとしてヴェサリウスから批判を受けたという⁹⁾。ファブリカは42.8×28.2 cm の大型本であるが, ワルエルダはこれの普及版を目指して29.8×19.2 cm のサイズのことをスペイン語で出版している(資料⑦)。版元が変わったオランダ語版, 即ち本稿のワルエルダ解体書も同様のサイズである(資料⑧)。そこでワルエルダ解体書において *Muscle Man* に相当する解剖図を検索したところ, 解体新書のものと一致した。ヴェサリウスのファブリカにも当然, 同様の図が描かれているが, この横隔膜を懸吊している縄は描かれていない。Caspar Bauhin の解剖書にも, ワルエルダ解体書から引用されたと考えられる図が多数所載されているが, 横隔膜についてはこの「縄」が描かれていない(図3)。

また, 同書はラテン語で著されておりオランダ語版が存在しないようである。解体新書の凡例には, 文章のみの参考文献として「ラテン語版」カスパル解体書が別に記されていることから, 図を引用したカスパル解体書はラテン語ではなかったことになる。扉絵にワルエルダ解体書が使用され

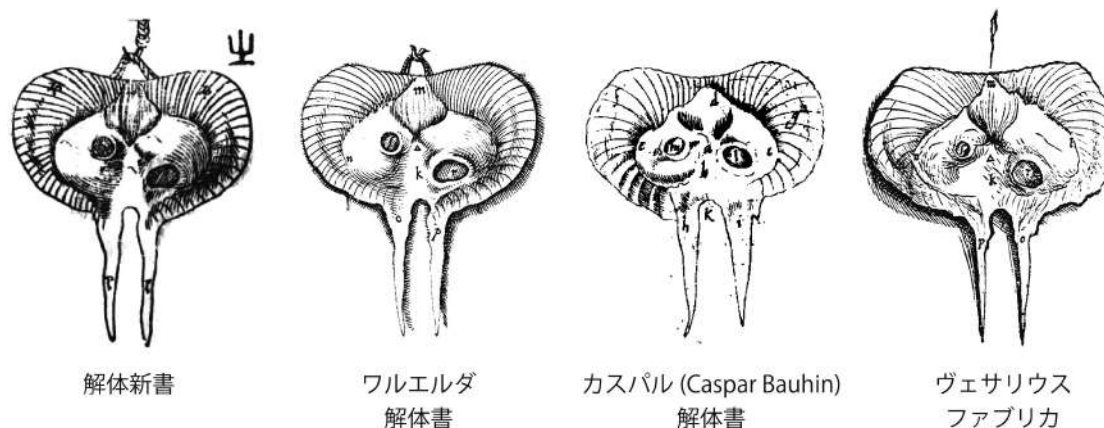


図3 解体新書とワルエルダ解体書に所載されている横隔膜(資料①, ⑥, ⑮, ⑱より引用, 改変)

ていることも考え合わせるとカスパル解体書の符号がある図は、オランダ語版ワルエルダ解体書由来のものであり、これをカスパル解体書と認識、記録したものと考えられる。同様の符号が付されている他の図を同様に検証したところ、仙骨を除いて、すべてワルエルダ解体書内の図と一致した。ワルエルダ解体書において仙骨は、尾骨が接合した状態で描かれているが、解体新書内の仙骨には尾骨が描かれていない。仙骨はトンミュス解体書に所載されている図と一致した（図4）。

次に、コイテル解体書であるが、解体新書内にコイテル解体書から引用したとされる図は、手の骨と足の骨の2点だけである。日本に伝わり解体新書に引用されたと考えられているものは Volcher Coiter (1534-1576) の著した解剖学書であるといわれる¹⁾。同氏が著した解剖学書としては De ossibus et cartilaginibus corporis humani tabulae（人間の骨格図、資料②）と Externarum et internarum

principalium corporis humani partium tabulae atque anatomicae（人体内外解剖図、資料③）が知られている。しかし、同氏は医師、解剖学者であると同時に鳥類学者であり、上記2つの解剖学書に記されている図もほとんどが鳥類の骨格である。人体の骨格も鳥類との比較で全身骨格が所載されている。部分的な骨解剖としては後者に、わずかに頭蓋骨が掲載されているのみであり、手もしくは足のみの骨格図は見当たらない。

アンブル外科書解体編はフランスの医師 Ambroise Paré (1510-1590) が著した解剖書と言われている¹⁾。解体新書への引用元としてはフランス語で著された Les oeuvres de M. Ambroise Paré（『アンブルワーズ・パレの作品』、資料④）のオランダ語版、De chirurgie（『手術』、資料⑤）ではないかと考えられる。アンブル外科書解体編から引用したとされる図は、解体新書最終章に示される手および足の筋あるいは腱を示した4つの図である。しかしながら、これらは前述の如くビドロ解体書に酷似していることから、同書からの引用と考えられている。ビドロ解体書は1690年のオランダ語版（資料④）に先がけて1685年にラテン語版（資料⑥）が出版されている。さらに、1728年にオランダ語版（資料⑦）が再版されているが、いずれの図版も全く同じであり、いずれも解体新書の最期の4枚の図版に一致した（図5）。したがって、アンブル外科書解体編からの引用ではなくビドロ解体書からの引用であり、年代、言語を考えると1690年オランダ語版の引用が最も疑わ



図4 解体新書とトンミュス解体書に所載されている仙骨（資料①、⑧より引用、改変）

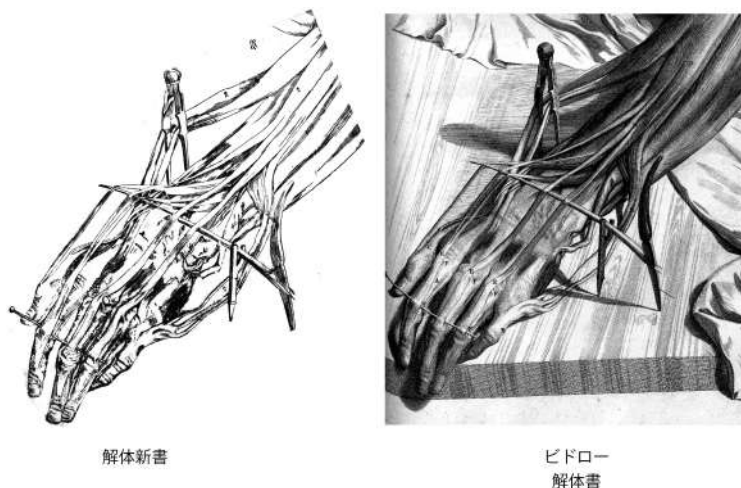


図5 解体新書とビドロ解体書に所載されている手の筋（資料①、④より引用、改変）

れる。

その一方で、アンプル外科書解体編に示されている手、足の骨は、前述のコイテル解剖書の符号が付されている手および足の骨に一致した。手の骨については第1指の方形の白色部分、第4指の近位指節間関節の形状などが特徴的である（図6）。足については、太い第一趾と足根骨の表現が特徴的であった。以上の結果から、解体新書に所載されている図の引用元を、凡例の記述様式に倣ってまとめると表2のようになる。

扉絵については、これまでもワルエルダ解体書オランダ語版の扉絵由来であることが明らかにされている。しかし、オランダ語版のワルエルダ解体書は2種類存在し、その扉絵は異なっている。ひとつは1568年版 *Anatomie*（『解剖学』、資料⑥）であり、もうひとつは1647年版 *Anatomie*

（『解剖学』、資料②⑧）の扉絵である（図7）。これらのうち解体新書に引用されたものは前者の1568年版であると考えられる。アダムとイブかと推測される男女の図は共通であるが、1568年版の

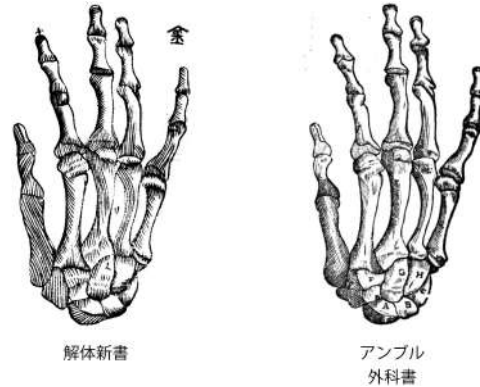


図6 解体新書とアンプル外科書解体編に所載されている手の骨（資料①、②⑤より引用、改変）

表2 解体新書凡例に記されているターヘル・アナトミア以外の書から引用された図に附された符号と、一致した図を有する書の和名、著者、書名

	和名	著者	書名	資料
木	トンミュス解体書	Thomas Bartholin	Anatomia reformatata	⑧
山	ブランカール解体書	Steven Blankaart	Anatomia reformatata	⑭
火	ワルエルダ解体書 （仙骨のみ トンミュス解体書）	Juan Valverde	Anatomie	⑥
金	アンプル外科書解体篇	Ambroise Paré	De chirurgie	②⑤
水	ビドロー解体書	Govard Bidloo	Ontleding des menschelyken lichaams	④

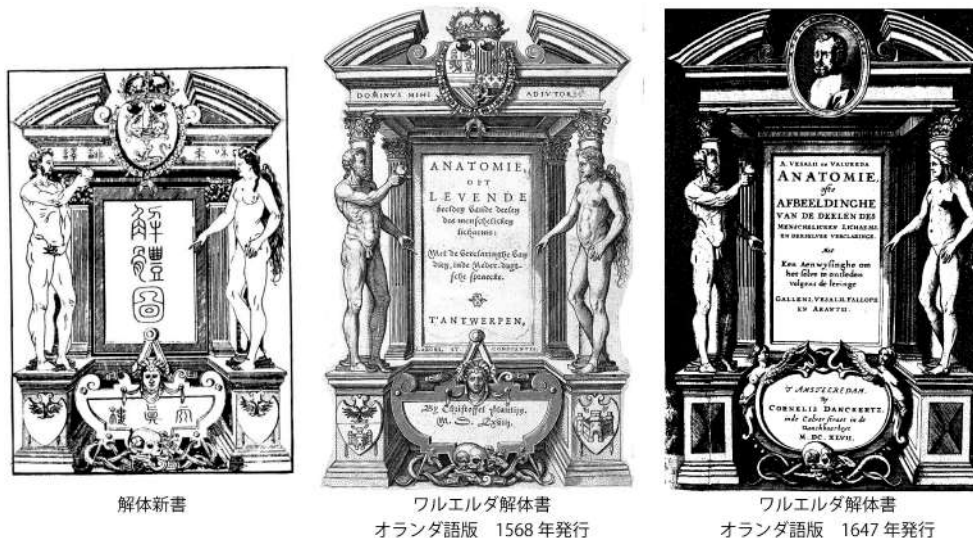


図7 解体新書とワルエルダ解体書（1568年版および1647年版）の扉絵（資料①、⑥、②⑧より引用、改変）

中央上部はスペインの国王フェリペⅡ世（1527-1598）の紋章が描かれているのに対し⁴⁾、1647年版の中央上部にはファブリカの著者であるヴェサリウスの肖像画が描かれている。解体新書の同部には王冠が認められることから、1568年版（資料⑥）の扉絵を引用したものと考えられる。

考察

今回の検証で明らかになった点は、表2に示すようにカスバル解体書からとされる図はワルエルダ解体書から、仙骨についてはトンミュス解体書から、コイテル解体書からとされる図はアンプル外科解体書から、それぞれ引用されたものと考えられた。

凡例で示されている、図の引用元である5つの解剖学書のうち最初の2つ、トンミュス解体書とブランカール解体書は凡例と図内の符号が一致する。しかし、後の3つについてはいずれも異なっている。翻訳に関わった人々の手元に、実際にどの書物があったのかが確認できないうえ、本文中、巻の四に引用されている『ヘイステル解体書』が凡例には認められなかったり、本文中には引用されておらず、今なお出典が不明な『ミスケル解体書』なる書物が凡例に記されていたりと編集作業はかなり混乱していた様子がうかがえるため、符号と引用の不一致の理由について実証は困難であるが、いくつかの考察が可能である。

まず、ワルエルダ解体書がカスバル解体書と記されていることについては、2つの理由が考えられる。ひとつは、ワルエルダ解体書とカスバル解体書の図が類似していること、もうひとつは1568年オランダ語版ワルエルダ解体書（資料⑥、図⑦中）の扉絵には作者名が記されていないことである。杉田玄白は凡例中に「文章のみの参考書」として「ラテン語版」カスバル解体書を挙げている。これは以下のような理由から、前述の *Theatrum anatomicum* であろうと考えられる（資料⑮）。図の引用として、凡例に挙げられているカスバル解体書には、この「ラテン語」の断り書きがないことから、ラテン語以外の言語によって著されている書物であったと考えられる。他の書物もラテン語版とオランダ語版しか使用していないことから、オランダ語である可能性が高い。Caspar

Bauhin の著書にオランダ語版は見当たらなかった。オランダ語版の存在を否定はできないが、存在してもラテン語版と同様の図版が使用されているであろうから、少なくとも解体新書への引用はなされていない。この Caspar Bauhin の著書ラテン語版中の図の多くは、ラテン語版ワルエルダ解体書からの引用、改変であるとされている¹⁰⁾。特に特徴的なのは一方の手に自分の皮を、もう一方の手に短刀を持っている人体図である。これはワルエルダがヴェサリウスのファブリカからの引用でなく、自身の著書において初めて紹介している4枚の図のうちのひとつである。今日の我々のように、世界各国の文献を入手、比較できる環境ではなく、手元にある数冊の解読困難な書物から情報を引き出そうとしていた当時において、ほぼ同じ図が所載されている書物が同じ作者によるものと考えerことは当然であろう。しかもラテン語版には Caspar Bauhin と著者名が表紙に記されている。ワルエルダ解体書に著者名が記されていないとも、Caspar Bauhin の解体書オランダ語版と考えても不思議はない。解体新書において Muscle man に類似した図がワルエルダ解体書からの引用でありながら、上腕と大腿で模写が打ち切られているのは Caspar Bauhin の著書に倣ったものと思われる。ワルエルダ解体書オランダ語版（資料⑥）には、序文においてワルエルダの名前を見ることができるが、それ以外の箇所には注釈に2か所見られるだけで、はっきりと著者名とわかる記述はない。ターヘル・アナトミアの本文を翻訳することすら困難な状況にあって、他書の序文まで読み解いたとは考えにくい。著者としてヴェサリウスとワルエルダ両名が記されている1647年版（資料⑳、図⑦右）が手元にあったのであれば、この誤解が起こらなかったか、少なくとも全く凡例に現れないということはなかったかもしれない。翻訳を主として担当した前野良沢も、編集を行った杉田玄白もワルエルダ解体書オランダ語版を、カスバル解体書オランダ語版と考えていたのではないかと考えられる。カスバル解体書はターヘル・アナトミアと同時にオランダ人から入手したとされるが¹¹⁾、このカスバル解体書がいずれの書を指すのかは定かでない。

コイテル解体書とアンプル外科書解体編について

ては、こういった取り違えは考えにくい。アンブル外科書解体編は前野良沢の所蔵となっていることから、凡例を記述した杉田玄白の手元にはなかったものと思われる。不完全な翻訳状態である解体新書出版に意欲的ではなく、また自身の名を翻訳者として連ねることも拒否した前野良沢に対して、杉田玄白は可能な限り早く出版したいと考えていたようであることから¹²⁾、この凡例は杉田玄白が一人で書いたものと考えられる。したがって、手と足の骨の図が、どの書物由来のものか確かめる術もなかったのではないと思われる。同様にビドロ解体書も手元になかったものと思われる。アンブル外科書解体編あるいはビドロ解体書のいずれか一方でも手元にあれば手と足の骨、筋の図がいずれからの引用であるかは一目瞭然であり、残りのひとは自然に決定される。しかし、ビドロ解体書についてはその存在すら記されていないところを見ると、杉田玄白の手元になっただけでなく、その著者名すら知らされていなかった可能性もある。ビドロ解体書からの引用図とその説明は、解体新書の最終項に登場する。上述のように時間がかかっても翻訳の完成度を上げたい前野良沢と、一刻も早い出版を望む杉田玄白との間にはこの最後の翻訳部分において、すでに不調和が生じていたのかもしれない。したがって、凡例編集作業において、最後の2つの記号を付された図が、いずれの書物からの引用かが杉田玄白には確認ができなかったと考えられる。そこ

で、外科的処置器具らしきものが描かれている最後の4図にアンブル外科書解体編を充て、骨学が詳細に記載されているコイテル解体書を、手と足の骨解剖図に充てたのかもしれない。

扉絵については、上述のごとく1568年のオランダ語版ワルエルダ解体書（資料⑥、図⑦中）から引用されたと考えられる。27.6×17.5 cm のワルエルダ解体書よりひとまわり小さい25.8×16cm の解体新書に合わせるべく、ルネッサンス調の柱の上部は割愛されているが、他の部分は一致する。しかしこれまで見てきたように、他の図は正確に模写しておきながら、中央上部のフェリペⅡ世の紋章だけが大きく異なる。この紋章は、オランダ語版に2年先だって1566年に刊行されたラテン語版である *Vivae imagines partium corporis humani aereis formis expressae*（銅版画による人体解剖図、資料②⑨）にも同じものが使用されているが、それ以前の、版元が異なるスペイン語版（資料⑤）、ラテン語版（資料③⑩）、以後のイタリア語版（資料③⑪）には使用されていない。1566年当時、刊行地であるベルギー・アントウェルペンを統治していたフェリペⅡ世が使用していた紋章で、今に伝わるものとしては同書出版の前年、1565年に竣工されたアントウェルペン市庁舎の外壁中央に掲げられている紋章が、それに近いと思われる（図8右）。

上部にスペイン王の冠、周囲に金羊毛騎士団の勲章を配し、下に羊を懸吊している。その内側に、

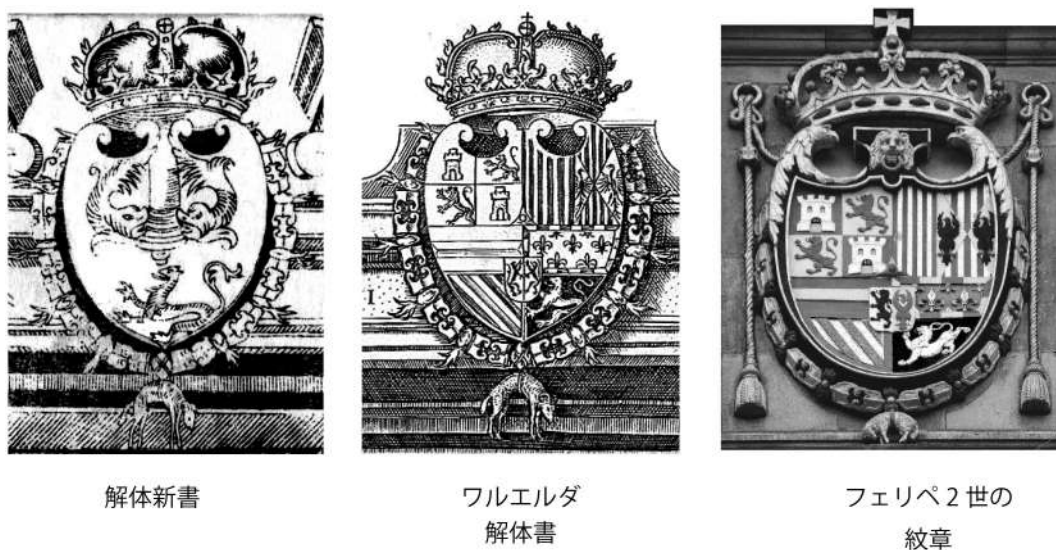


図8 解体新書およびワルエルダ解体書（1568年版）の扉絵とアントウェルペン市庁舎に掲げられているフェリペⅡ世の紋章（資料①、⑩より引用、改変）

上部が左右対称に半円形に切れ込んだ、スイス地方によく見られる盾を形どり、これを4分割して当時のスペインに関係の深かった紋章を組み合わせている¹³⁾。左上部にはさらに4分割してカステリーヤ王国の紋章であるの塔の形状をした城とレオン王国の紋章であるライオン、右上部にはシチリア王国の縞模様と鷲、左右の間、下部にはグラナダ王国の紋章であるザクロが小さく組み合わされている。1580年にポルトガルを併合した後には、このグラナダ王国の上部にポルトガルの紋章が挿入されるが、市庁舎の紋章にもワルエルダ解体書にもまだ挿入されていない。下部はさらに4分割され、左上にオーストリアの横縞、左下にブルゴーニュ公国の斜線模様、右上にブルグント王国の紋章であるフルール・ド・リスとよばれるユリ（アヤメ）、右下にブラバント公国の紋章であるライオンを配置している。また下部中央には、フランドル伯の紋章である黒いライオンとチロル州の紋章である赤い鷲を組み合わせたものを配置している。これをワルエルダ解体書の扉絵では、ほぼ忠実に再現しているが、懸吊している羊の向きが逆であること、右上の鷲が市庁舎のものはいずれも向かって左を向いているのに対して、扉絵では向かい合わせであること、中央下チロル州の鷲がランドル伯のライオンと左右対称になるように置き換えられている（図⑧中）。相違点の根拠は定かではないが、少なくともこの扉絵の紋章をもとに解体新書の扉絵にある紋章も描かれたものと思われる。解体新書扉絵の紋章において下部に見られる「龍」と解釈されがちな図はブラバント公国のライオンに由来するものであると考えられる。ワルエルダ解体書においても、すでに実物とは異なり、やや横に長く描かれている。これを解体新書に描いた小田野直武がライオンと理解していたとは考えにくいだが、同様に模写している（図⑧左）。しかし、その上部に見られるしゃちほこのような図はワルエルダ解体書には見られない。右側の図が口をあけている一方、左側の図が口を閉じている点はまさに「阿吽（あうん）」を表現しており、しゃちほこであると考えても問題ないと思われる。小田野直武がライオンを龍と解し、その上に同様に伝説上の動物であるしゃちほこを描いた可能性は否定できないが、その他の部

分は非常に忠実に模写しながら、この部分だけを自身の創作にしたというのは不可解である。そう考えるといくつか不自然な点が散見され、またそれらとワルエルダ解体書との共通点が推測され得る。まず、しゃちほこであるなら、尾ビレは上方を向いていなければならないため、先端部でやや横に広がる程度であるが、解体新書では左右の図とも上方ではなく大きく横に広がっている。これはシチリア王国の鷲を表現しようとしたものではなかったか。また、胸ビレも通常は上方を向いて表現されるものであるが、ここでは下方を向いている。これはブルグント王国のフルール・ド・リス（ユリもしくはアヤメ）の一部分と類似している。また中央の柱のような模様はカステリーヤ王国の城の一部分とも考えられる。さらにしゃちほこの胴体部分は左右不对称である。始めからしゃちほこを描くつもりであれば雌雄の差、口の開き具合程度の差は表現するにしても、胴体が左右不对称なのは不可解である。これらの点を合わせて考えると、小田野直武は、最初はワルエルダ解体書の紋章に見られる模様を、配置は違えども全て挿入しようとしたものの、自身に何らかのトラブルがあったか、他者の意図が働いて途中から今に伝わるしゃちほこのような図案に変更せざるを得なかったのではないかと推測される。

以上、解体新書序図における、ターヘル・アナトミア以外からの引用元を検証した。カスパル解体書からの引用とされている図のうち仙骨はトンミウス解体書、それ以外はワルエルダ解体書から、コイテル解体書からの引用とされている足と手の骨についてはアンブル外科書解体編から、もしくはこれらと原版を同じくする書からの引用であること、扉絵の「龍」と思しき図は「ライオン」に由来することが明らかになった。

謝辞

ベルギー・アントウェルペン市庁舎紋章の撮影を快く引き受けていただいたアントウェルペン王立芸術大学写真科の宮浦可奈氏に深謝する。「解体新書」を出版し多くの門人を育てられた医師・教育者としての杉田玄白先生に、小利にとらわれずオランダ語研究に生涯を捧げられた研究者としての前野良沢先生に、あらためて敬意を表する。

資料

[著者. 書名. 出版者; 出版地, 出版年. 言語]
(出版地は適宜現在の地名に変更)

- ① 杉田玄白. 解体新書. 須原屋市兵衛; 東京, 1774.
- ② Johann Adam Kulmus. *Anatomische Tabellen*. von Beughern; Danzig. 1722. (ドイツ語)
- ③ Johann Adam Kulmus. *Ontleedkundige Tafelen*. By de Janssoons van Waesberge; Amsterdam, 1734. (オランダ語)
- ④ Govard Bidloo. *Ontleding des menschelyken lichaams*. Joannes van Someren, Joannes van Dyk, Hendrik van Dirk Boom; Amsterdam 1690. (オランダ語)
- ⑤ Juan Valverde. *Historia de la composicion del cuerpo humano*. Antonio Salamanca and Antonio Lafreri; Rome, 1556. (スペイン語)
- ⑥ Juan Valverde. *Anatomie*. Christophe Plantin; Amsterdam, 1568. (オランダ語)
- ⑦ Thomas Bartholin, Caspar Bartholin. *Anatomia Reformata*. Lugdunum Batavorum; Leiden, 1651. (ラテン語)
- ⑧ Thomas Bartholin, Caspar Bartholin. *Anatomia Reformata*. Lugdunum Batavorum; Leiden, 1655. (ラテン語)
- ⑨ Thomas Bartholin, Caspar Bartholin. *Anatomia Reformata*. Hage Comitit; Hague, 1666. (ラテン語)
- ⑩ Thomas Bartholin, Caspar Bartholin. *Anatomia Reformata*. Sebastiani Combi & Joannis Lanou; Amsterdam, 1669. (ラテン語)
- ⑪ Thomas Bartholin, Caspar Bartholin. *Anatome*. Officina Hackiana; Leiden, 1673. (ラテン語)
- ⑫ Thomas Bartholin, Caspar Bartholin. *Anatome*. Joan. Ant. Hugueta; Leiden, 1677. (ラテン語)
- ⑬ Thomas Bartholin, Caspar Bartholin. *Anatome*. Sumpt. Marci & Joan Henrici Hugueta; Leiden, 1684. (ラテン語)
- ⑭ Steven Blankaart. *Anatomia Reformata*. Luchrmans & C. Boutestein; Leiden, 1687. (ラテン語)
- ⑮ Steven Blankaart. *De Nieuw Hervormde*

- Anatomia*. Johannes ten Hoorn; Amsterdam, 1678. (オランダ語)
- ⑯ Caspar Bartholin. *Anatomicae institutiones corporis humani*. Excudebat Conradus Scher; Strasbourg, 1626. (ラテン語)
- ⑰ Caspar Bartholin. *De ovariis mulierum*. J.H. Wetstenii; Amsterdam, 1678. (ラテン語)
- ⑱ Caspar Bauhin. *Theatrum anatomicum*. Matthaei Beckeri; Frankfurt, 1605. (ラテン語)
- ⑲ Gaspare Aselli. *De lactibus sive Lacteis venis*. Henric-Petrinis; Basel, 1628. (ラテン語)
- ⑳ Cornelisz Herls. *Examen der Chyrurgie*. Francoys Kroock; Middelburg, 1663. (オランダ語)
- ㉑ Andreas Vesalius. *De corporis humani fabrica libri septem*. Johannes Oporinus; Basel, 1543. (ラテン語)
- ㉒ Volcher Coiter. *De ossibus et cartilaginibus corporis humani tabulae*. Ioannem Rofsium; Bologna, 1566. (ラテン語)
- ㉓ Volcher Coiter. *Externarum et internarum principium corporis humani partium tabulae atque anatomicae exercitationes observationesque variae, novis et artificiosissimis figuris illustratae*. Officina Theodorici; Nuremberg, 1572. (ラテン語)
- ㉔ Ambroise Paré. *Les oeuvres de M. Ambroise Paré*. Chez Gabriel Buon; Paris, 1575. (フランス語)
- ㉕ Ambroise Paré. *De Chirurgie*. Cornelis von Breugel & Hendrick Laurentsz; Amsterdam, 1592. (オランダ語)
- ㉖ Govard Bidloo. *Anatomia humani corporis*. Joannes van Someren, Joannes van Dyk, Henrici and Theodori Boom; Amsterdam 1685. (ラテン語)
- ㉗ Govard Bidloo. *Ontleding des menschelyken lichaams*. Jacob van Poolsum; Utrecht, 1728. (オランダ語)
- ㉘ Juan Valverde. *Anatomie*. Cornelis Danckertz; Amsterdam, 1647. (オランダ語)
- ㉙ Juan Valverde. *Vivae imagines partium corporis humani aereis formis expressae*. Christophe Plantin; Antwerpen, 1566. (ラテン語)

- ⑩ Juan Valverde. *Anatomia del corpo humano*. Antonio Salamanca and Antonio Lafreri; Rome, 1558 (ラテン語)
- ⑪ Juan Valverde. *Anatomia*. Giunti; Venice, 1586. (イタリア語)

参考文献

- 1) 大鳥蘭三郎, 解体新書解説 東京. 講談社: 1973, pp. 25-29.
- 2) 小川鼎三, 解体新書解説 東京. 講談社: 1973, pp. 3-16.
- 3) Skaarup, B.O., *Anatomy and Anatomists in Early Modern Spain* England. Ashgate publishing limited: 2015, pp. 225-256.
- 4) 中原泉, 立証! 解体新書の扉の元絵. 日本歯科医史学会々誌, 2005; 19: 62-70.
- 5) Cunningham, A., *The Anatomist: An Experimental Discipline in Enlightenment Europe* England. Ashgate Publishing Limited: 2010, pp.83-147.
- 6) 岩崎克己, 前野蘭化1 東京. 平凡社: 1996, pp.179-244.
- 7) 岩崎克己, 前野蘭化1 東京. 平凡社: 1996, pp.245-309.
- 8) Wolfgang, M., カスパル・シャムベルゲルとカスパル流外科 (I). 日本医史学雑誌, 1996; 42: 41-65.
- 9) Lanska, D. and R. Lanska, *Progress in Brain Research* Oxford. Elsevier 2013, pp.33-74.
- 10) Gillispie, C., et al., *Complete dictionary of scientific biography*. New York. Charles Scribner's Sons: 2007.
- 11) 杉田玄白 and 杉本つとむ, 現代語訳 蘭学事始『知の冒険者たち』 東京. 八坂書房: 1994, pp.19-65.
- 12) 大城孟, 解体新書の謎 東京. ライフ・サイエンス: 2010, pp.172-204.
- 13) 森護, ヨーロッパの紋章・日本の紋章 東京. 河出書房新社: 1996, pp.25-38.

The Cytochrome P450 (CYP) 3A4 Genotype and Phenotype Frequencies and That Novel Single Polymorphisms Indicated Phenotype for Japanese Individual

Nagai Makoto¹, Inagaki Kazuhiro²

¹ Department of Medical Technology, School of Health sciences, Gifu University of Medical Science

² Department of Pharmacy, Meijou University
(Accepted December 22th, 2015)

Abstract

Human cytochrome P450 3A4 is a major P450 enzyme in the liver and gastrointestinal tract. It plays important roles in the metabolism of a wide variety of drugs, Some endogenous steroids. To investigate whether the interindividual variation in CYP 3A4 levels can be partly explained by genetic polymorphism, we analyzed DNA samples from 54 Japanese subjects by polymerase chain reaction-Single-strand conformation polymorphism analysis for novel point mutation in the CYP3A4 coding Sequence. PCR-Single-strand conformation polymorphism and restriction fragment length polymorphism Screening, we found three mutation. We also investigated the CYP3A4 activity in these mutant subjects by measuring the morning spot urinary 6 β -hydroxycortisol to free cortisol ratio with the enzyme-linked immunosorbent assay method. Incidences of these mutations in Japanese subjects are rare.

Key words: CYP3A4, Single Polymorphisms, Japanese Individual

INTRODUCTION

The cytochrome P450 enzymes (CYP) play an important role in the metabolism of many drugs, other xenobiotics compounds and endogenous molecules from the body. Differences in the activities of these enzymes are thought to be responsible for individual variability in drug response and toxicity. CYP3A is the most abundant human CYP isoform, and it has very broad substrate specificity¹⁾. CYP3A isoforms are primarily responsible for 6 β -hydroxylation of endogenous cortisol, the urinary ratio of 6 β -hydroxycortisol to cortisol has been used as a noninvasive measure of CYP3A²⁾. The human CYP3A subfamily is composed of at least four members, CYP3A4, CYP3A5, CYP3A7 and CYP3A43, with CYP3A4 being the dominant subfamily³⁾. CYP3A43 protein was not appearance in liver and small intestine. CYP3A7 was appearance in only infant period. CYP3A5 is expressed polymorphically, appearing in 10-25% of adult human livers^{4,5)}.

The spectrum of substrates and the catalytic activity of CYP3A5 are similar to those of CYP3A4. Overlapping substrate specificities between CYP3A4 and CYP3A5 have previously made it difficult to separate the metabolism of these two enzymes. There is evidence for polymorphic expression of CYP3A5. CYP3A5*3 and CYP3A5*6 cause alternative splicing and protein truncation, resulting in an absence of CYP3A5 from the tissues of some people⁶⁾. Therefore, we investigated CYP3A activity of urinary 6 β -hydroxycortisol / cortisol and the allele frequencies of CYP3A4 in Japanese population.

METHOD

Subjects and DNA Samples and Urinary Samples

Urinary samples were obtained from 183 healthy Japanese volunteers of Meijo University from a Japanese population living in Aichi prefecture (90 females and 93 males). Their ages varied between 18 and 24 years. DNA samples were obtained from 54 healthy

Japanese in Urinary samples volunteers.

We got the specimen to agree with the Declaration of Helsinki to volunteers.

Urinary 6 β -Hydroxycortisol (6 β -OHC) and Free Cortisol (FC) Estimation

Urine samples were collected from normal volunteers, and frozen at -80°C until assayed for free cortisol and 6 β -hydroxycortisol. 6 β -Hydroxycortisol in urinary was measured by SHIMAZU lipid chromatograph 10A system. The ultraviolet (UV) detector used wavelength at 254nm. The column was TSKgel CN-80Ts (particle size, $5\mu\text{m}$; $250 \times 4.6\text{mm}$ ID; Tosoh, Tokyo). The mobile phase was composed of solvent A methanol-water 2:98, v/v) and solvent B (acetonitrile-water 16:84, v/v). First solvent A was used for 10min, then solvent B for 35min. The column was equilibrated with solvent A for 10min before the next injection.

DNA Samples

Mouth mucous cell samples were obtained from volunteers. The sample were collected from inside mucous to love by toothbrush. DNA was isolated from a QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen. Hilden, Germany) was according to the manufacturer's recommendations.

All students were informed about the aim of this study and obtained consent to ethical guidelines of the Helsinki convention

Sequencing of the CYP3A4 Exons

Draft sequence from NCBI database (AC005020). All the primers used in this study are listed in Mejyo univ. of master's thesis in 2004 by Yusuke Shiba. DNA fragments of the CYP3A4 Exons from approximately 100 bp upstream to about 3~500bp Exon were amplified from genomic DNA, with the appropriate primers and TaqDNA polymerase (TaKaRa Co., Kyoto, Japan). PCR conditions were: heat denaturation at 95°C for 2min, followed by 35 cycles of 95°C for 30s, 55°C for 30s, 72°C for 45s, and one final cycle of 72°C for 5min. The PCR products were purified by

a PCR product purification kit (Bio-rad Co., U.S.A.). Subsequently, the purified DNAs were directly sequenced using one of the primers, which was applied in their amplification, on both strands by cycle sequencing using the ABI BigDye ver3.1 Terminator cycle sequencing kit (Perkin-Elmer Co., CA, U.S.A.). The eluants were analyzed on an ABI Prism 3100 DNA Analyzer (Perkin-Elmer Co., CA, U.S.A.).

RESULTS

CYP3A4 Genomic DNA Sequences in Japanese

The CYP3A4 gene exon 1 through 13 was directly sequenced to determine the exon-intron junctions and all Exon Sequences. The sequence has published in the GenBank database (accession no. AF209389). The length of human CYP3A4 gene from exon 1 (ATG start codon) to exon 13 (3'-untranslated sequences) was 26,502 base pairs. PCR were developed to specifically amplify each CYP3A4 fragment. The amplified fragments could each yield a clean sequence from leukocyte DNA sample.

Genetic Polymorphism in the CYP3A4 Gene in Japanese

To detect the novel base change in the exons and 5'-flanking region, we carried out direct sequence analysis of PCR products from 54 healthy Japanese subjects. One single base changes were detected by direct sequences analysis of exon 7, exon 7 and exon 10. The mutates were confirmed by using DNA sequencing. There was three missense mutation found within the coding region of the gene. The results are shown in Table 1. No base change was found in the 5'-flanking region in these Japanese subjects.

In exon 7, a heterozygous T1334→C base change (Met 445 Thr) was found in 1 of 54 subjects and designated as CYP3A4*2 allele.

In exon 7, a heterozygous C653→G base change (Pro 218 Arg) was found in 1 of 54 subjects and designated as CYP3A4*5 allele.

In exon 10, a heterozygous T878→C base change (Leu 293 Pro) was found in 1 of 54 subjects and designated as CYP3A4*18 allele.

Table 1. CYP3A4 allele frequencies in Japanese subjects

	No. of alleles (n=53)	Observed frequency (%)
CYP3A4 *1	49	90.6
CYP3A4 *2	3	5.7
CYP3A4 *2 / *5	1	1.9
CYP3A4 *3	0	0.0
CYP3A4 *4	0	0.0
CYP3A4 *5	1	1.9
CYP3A4 *6	0	0.0
CYP3A4 *8	0	0.0
CYP3A4 *16	0	0.0
CYP3A4 *17	0	0.0
CYP3A4 *18	1	1.9

Determination of Urinary Ratios of 6 β -Hydroxycortisol to Free Cortisol in Japanese

We determined the CYP3A4 activity in vivo by detecting the urinary ratios of 6 β -hydroxycortisol to free cortisol. The results are shown in Fig. 1. Morning spot urine was collected from Japanese subjects. Three mutations showed a diminished CYP3A4 activity compared with the literature control ratio of 5.92 ± 2.97 (mean $\pm$ S.D.), which was from 183 healthy Japanese volunteers.

DISCUSSION

In this study, the frequencies of the CYP3A4*5 allele that have an C653G point mutation in exon 7 of the CYP3A4 gene were examined by direct sequence. The result was the same with the Published data of 0% in Chinese population^{7,8)}.

A novel allele, CYP3A4*18, in exon 10 was point mutation T 878 C, which encodes amino acid from leucine 293 to proline. The urinary 6 β OH/F ratio in these one subjects was 1.26.

A novel allele, CYP3A4*3 in exon 7 was point mutation T1334C, which encodes amino acid from me-

thionine 445 to threonine. The urinary 6 β OH/F ratio in these one subjects was 0.84. We found one homozygous were found in our samples. The ratio was much lower than other mutant and control samples.

It has been reported that in the six highly conserved CYP3A residues of substrate recognition site 1, the leucine 293 is a key determinant of CYP3A4 specificity and was shown to have an important role in the active site of steroid 6 β -hydroxylation⁹⁾.

Although it is still uncertain Whether this CYP3A4*5 mutation results in altered enzyme activity in vivo, there is a good nonpossibility that the mutation may affect the substrate binding and cause some difference in CYP3A4 activity.

In the CYP3A4-erythromycin docking model (Szklaarz and Halpert, 1997), the amino acid change from Pro to Arg in 218 site may affect the erythromycin recognition site due to a three-dimensional structure change of CYP3A4.

A change of the three-dimensional structure may alter the distance and therefore the demethylation efficiency.

The data of urinary 6 β OH/F ratio were expected to provide preliminary information on the clinical significance of these point mutations and insertions. Several factors may affect the ratio, such as the coadministration of CYP3A4 inhibitors or inducers.

CYP3A4*3/*5 Volunteer took ketoconazole, a CYP3A4 inhibitor, 2 weeks before the study and was not taking any medication at the day of urine collection.

The urinary 6 β OH/F ratios of all three subjects with the exon mutation may be affected by drug coadministration to some extent.

Similarly, the stroke patient, he was taking a number of drugs. The 6 β OH/F ratio can only be considered as preliminary data. Furthermore, although most mutations in these six subjects have been screened out, there is also a possibility that other mutations in the CYP3A4 promoter may occur in these subjects.

REFERENCE

- 1) Nelson DR, Koymans L, Kamataki T, Stegeman JJ, Feyereisen R, Waxman DJ, Waterman MR, Gotoh O, Coon

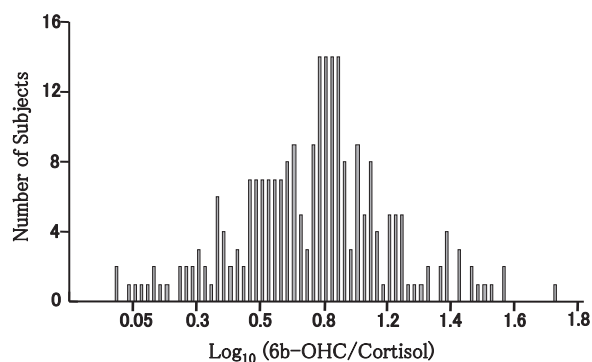


Fig. 1. CYP3A activity of urinal 6 β -hydrocortisol / cortisol in Japanese

- MJ, Estabrook RW, Gunsalus IC, Nebert DW.: P450 superfamily: update on new sequences, gene mapping, accession numbers and nomenclature. *Pharmacogenetics*, 6 (1), 1-42, 1996.
- 2) Ged C, Rouillon JM, Pichard L, Combalbert J, Bressot N, Bories P, et al. The increase in urinary excretion of 6 β -hydroxycortisol as a maker of human hepatic cytochrome P450III_A induction. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 28 (3), 373-387, 1989.
- 3) Hashimoto H, Toide K, Kitamura R, Fujita M, Tagawa S, Itoh S, Kamataki T. Gene structure of CYP3A4, an adult-specific form of cytochrome P450 in human livers, and its transcriptional control. *European Journal of Biochemistry*, 218 (2), 585-595, 1993.
- 4) Watkins PB. Noninvasive tests of CYP3A enzymes. *Pharmacogenetics*, 4 (4), 171-84, 1994.
- 5) Kitada M, Kamataki T, Itahashi K, Rikihisa T, Kanakubo Y. Significance of cytochrome P-450 (P-450 HFL_A) of human fetal livers in the steroid and drug oxidations. *Biochemical Pharmacology*, 36 (4), 453-456, 1987.
- 6) Lown KS, Thummel KE, Benedict PE, Shen DD, Turgeon DK, Berent S, Watkins PB. The erythromycin breath test predicts the clearance of midazolam. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 57 (1), 16-24, 1995.
- 7) Walker AH, Jaffe JM, Gunasegaram S, Cummings SA, Huang CS, Chern HD, Olopade OI, Weber BL, Rebbeck TR. Characterization of an allelic variant in the nifedipine-specific element of CYP3A4: ethnic distribution and implications for prostate cancer risk. *Human Mutation*, 12 (4), 289, 1998.
- 8) Sata F, Sapone A, Elizondo G, Stocker P, Miller VP, Zheng W, Raunio H, Crespi CL, Gonzalez FJ. CYP3A4 allelic variants with amino acid substitutions in exons 7 and 12: evidence for an allelic variant with altered catalytic activity. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 67 (1), 48-56, 2000.
- 9) Roussel F, Khan KK, Halpert JR. The importance of SRS-1 residues in catalytic specificity of human cytochrome P 450 3A4. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 374 (2), 269-278, 2000.

終末期にある認知症高齢者が経口摂取を維持できる摂食ケアにおける チームアプローチの実態

内野聖子¹, 葉袋淳子¹, 相内恵津子², 小澤美和³, 時田佳代子⁴, 西山八重子⁴

¹ 岐阜医療科学大学保健科学部看護学科

² 国際医療福祉大学小田原保健医療学部看護学科

³ 松蔭大学看護学部看護学科

⁴ 高齢者総合福祉施設 潤生園

(2015年12月23日受理)

The Current Status of Team Approaches towards Feeding Care to Maintain Oral Intake of Elderly Persons with End-Stage Dementia

Seiko Uchino¹, Junko Minai¹, Etuko Ainai², Miwa Ozawa³, Kayoko Tokita⁴, Yaeko Nishiyama⁴

¹ Department of Nursing, Gifu University of Medical Sciences

² Department of Nursing, International University of Health and Welfare

³ Department of Nursing, Shoin University of Science

⁴ Junseien

要 旨

目的

本研究の目的は熟練ケアスタッフにインタビューを行い、終末期にある認知症高齢者の経口摂取が維持できる摂食ケアにおけるチームアプローチのあり方について示唆を得ることである。

方法

対象者はA老人福祉施設の熟練ケアスタッフ11人である。1人につき1回、1時間程度の個別半構造的インタビューを実施した。録音したインタビュー内容の逐語録を作成し質的記述的分析を行った。

結果

【摂食ケアを工夫しながら行っていること（食事ケア・飲水ケア・口腔ケア）】【多職種間で情報共有していること】【家族の効果を活用していること】【高齢者の生きる力をケアに活用していること】など11カテゴリが抽出された。

考察

終末期にある認知症高齢者が経口摂取を維持できるよう、多職種間で情報共有や協力をし、高齢者の生きる力や家族の効果を活用して、経験の積み重ねをケアに活かしながら摂食ケアの質向上に努めている実態が明らかになった。

Key words: 終末期ケア, 認知症高齢者, 経口摂取, チームアプローチ

ABSTRACT

Purpose

To obtain suggestions about team approaches towards feeding care to maintain oral intake of elderly persons with end-stage dementia by conducting interviews involving experienced care providers.

Methods

Subjects were 11 experienced care providers working at an elderly nursing home. A semi-structured interview (approximately 1 hour) was conducted with individual subjects. The recorded data were transcribed verbatim to perform an analysis using a qualitative and descriptive approach.

Results

A total of 11 categories were extracted, including [useful methods to provide feeding care (eating, drinking, and oral care)], [information shared among other professionals], [use of familial effects], and [utilizing elderly persons' strength to live].

Discussion

The results revealed that the care providers were committed to improving the quality of feeding care by sharing information and cooperating with different professionals, and utilizing elderly persons' strength to live and familial effects, as well as their own long-term experiences of caring, in order to maintain oral intake of elderly persons with end-stage dementia.

Key words: End of Life Care, Demented Elderly people, Oral Food Intake, Team Approach

序論

日本の高齢化はとどまることを知らず少産多死の時代に突入し、それに伴い認知症高齢者が増加の一途をたどっている。さらに、要介護高齢者数も増加している中、要介護と認定された高齢者の約2割が施設サービスを受けているという実態がある¹⁾。特別養護老人ホーム退所者の状況としては死亡退所が8割弱を占めている状況があることが報告されている²⁾。伊藤らは、特別養護老人ホームが終のすみかであるだけでなく、最終的な看取りの場所として機能していることを記述している³⁾。また、小楠は高齢者が「食」と「生」をセットで感じ取っている終末期にある高齢者の姿について報告している⁴⁾。看取りが行われている特別養護老人ホームでは、高齢者の最期の時を「食べること」に焦点を当てて充実した場とできるかが問われていると考える。

現在、認知症などの意思決定が困難となる状態に至る前に事前意思確認の重要性が着目され、日本老年医学会では高齢者の終末期における意思確認のガイドラインを提示している⁵⁾。高齢者の意

思決定を明確に把握していくツールがいくつか提示され⁶⁻⁷⁾、橋本は終末期ケアについての希望確認の時期は多くは状態変化時であることを報告している⁸⁾。大塚は、終末期にある人にとっての経口摂取が生きている自分を支えたり、心地よい思いに浸ることなどを報告しており⁹⁾、高齢者の意思を確認しながら経口摂取を維持することが重要である。高齢者本人の意思に沿ったケアを行うため、意思確認を十分に行い、高齢者に誠実に向き合って、チームアプローチで十分に情報を共有しながらケアを行うことが重要である。

また、内野は終末期にある認知症高齢者が経口摂取を維持するために、安全とおいしさ、食事摂取量維持を目指し、環境調整を行い、家族の効果も活用し、協力体制のもとで行われていること、さらには、不安や困難感を抱えながら終末期高齢者の摂食ケアに向かっているスタッフの状況についても報告した¹⁰⁾。高齢者の意思を尊重した質の高いケアの実現、ケアスタッフの不安や困難感の軽減のためにも、情報共有や情報交換を有効に活用したチームアプローチが重要である。しかし、終末期にある認知症高齢者への摂食ケアにおける

チームアプローチのあり方についての報告は散見している状況である。

本研究の目的は終末期に経口食事摂取が維持されていた認知症高齢者をケアした熟練ケアスタッフにインタビューを行うことにより、終末期にある認知症高齢者の経口摂取が維持できる摂食ケアにおけるチームアプローチのあり方について示唆を得ることである。

用語の操作的定義

1. 終末期：日本老年医学会によると病状が不可逆かつ進行性で、その時代に可能な限りの治療によっても病状の好転や進行の阻止が期待できなくなり、近い将来の死が不可避となった状態であり、具体的な期間の規定を設けないとしている¹¹⁾。しかし、本研究では、島内在宅エンド・オブ・ライフケアの期間を非がん事例で平均日数183日間（約6ヶ月）と示していること¹²⁾を参考にし、終末期を亡くなる6ヶ月以内とした。
2. 認知症高齢者：アルツハイマー型認知症などの認知症の診断を受けている者とした。
3. 熟練ケアスタッフ：同職種で5年以上勤務している者とした。日本看護協会認定の認定看護師や専門看護師においても実務研修を通算5年以上と設定されており、専門性が養われている年数として5年以上は妥当と考えた。

方法

1. 研究協力者：以下の条件を満たす者10人程度とした。

- 1) A 介護老人福祉施設において、死亡する直前まで経口食事摂取量が維持されていた認知症高齢者をケアした経験がある。その高齢者は死因が窒息や誤嚥ではなく死亡した者である。
- 2) 現職種（看護職、介護職）としての勤務年数が5年以上である。
- 3) 本研究への協力に拒否的ではない。

なお、本研究の対象者は、老人介護福祉施設において主たる摂食ケアの実施者であることから看護職と介護職とした。よって、本研究では看護職および介護職からみたチームアプローチの実態を調査により把握している。

2. 実施時期：平成26年1月7日から17日

3. 調査内容

1) 実施方法

1人につき1回、1時間程度の個別半構造的インタビューを実施した。インタビューの際、研究協力者の了解を得た上で、ICレコーダーに録音した。

2) インタビュー内容

- (1)対象者の基本属性：年齢、性別、勤務経験年数、職種
- (2)終末期高齢者の経口食事場面で印象的だったことに関する質問

- ①食事場面で高齢者の言動で印象的だったことを教えてください。
- ②高齢者の食事場面で、うれしく思い出されることはありますか。
- ③高齢者の食事場面で、不安や困難感を感じたことはありますか。

- (3)経口食事場面における終末期高齢者についての情報共有や情報交換内容に関する質問

- ①高齢者の食事場面で、スタッフ間や他職種間で情報交換を必要とした内容について教えてください。
- ②高齢者の食事場面で、呼吸状態や嚥下の状態などを観察していて、不安や困難感を感じたことはありますか。

- (4)経口食事場面における終末期高齢者について具体的にを行った情報共有や情報交換に関する質問

- ①他のスタッフなどとのタイミングで情報交換をしましたか。
- ②不安や困難感を感じたときには、上司・同僚・他職種スタッフへ相談しましたか。

- (5)終末期高齢者の食事についての施設内の取り組みに関する質問

- ①高齢者の食事について施設内での研修はどのような内容で行われましたか。

- (6)終末期高齢者の全般的な摂食ケアに関する質問

- ①終末期にある高齢者が口から食事をとることについての考えを聞かせてください。

4. 分析方法

録音されたインタビュー内容の逐語録を作成して、分析結果について、質的記述的分析を行った。「終末期にある高齢者に対する摂食ケア」「経口摂取を維持する摂食ケア」「チームアプローチ」に関連する文章を抽出し、それをコード化し意味内容の類似性に基づきカテゴリ化した。また、分析で得られた結果の妥当性については、認知症高齢者の摂食ケアに精通した大学研究者、質的研究者のスーパーバイズを受けた。

5. 倫理的配慮

対象者が所属する組織の管理職者に許可を得て、倫理審査委員会に相当する会議にて研究の承認を受けて行った。対象者に対し研究の目的・方法、研究への自由参加、不参加でも不利益がないこと、匿名性の遵守、データ管理の徹底、秘密の厳守、研究終了後データは破棄されることを口頭と文書で説明し、同意書により承諾を得た。なお、本研究は国際医療福祉大学倫理審査委員会から承認を得て実施した（承認番号13-10-137）。

結果

1. 対象者の基本属性（表1）

対象者は11人であり、年齢は20歳代が4人、30歳代1人、40歳代3人、50歳代2人、60歳代1人であった。性別は男性3人、女性8人であった。職種は看護職が4人、介護職が7人であった。

2. 終末期における高齢者への摂食ケアに関するインタビュー内容（表2-1～表2-11）

対象者11人のインタビュー時間は53分から80分であった。分析の結果、サブカテゴリ96、カテゴリ11であった。以下、カテゴリを【 】、サブカ

テゴリを〈 〉で示す。

多職種間で協力して行っている摂食ケア内容を示す食事場面で回想を活かしたり、食事提供のタイミングを工夫しているなどの【摂食ケアを工夫しながら行っていること（食事ケア・飲水ケア・口腔ケア）】、嚥下状態を観察しているなどの【摂食ケアが安全かつ円滑に行えるように工夫していること（状態観察・環境調整・コミュニケーション）】が抽出された。さらに、特にチームアプローチで進めていることを指すミーティングの場で話し合っているなどの【多職種間で情報共有していること】、介護職や看護職が中心となって【多職種間で協力していること】が抽出された。

また、終末期にある認知症高齢者の摂食ケアの質の向上を目指した取り組みである家族を見守っているなどの【家族の効果を活用していること】、他職種から研修を受けているなどの【施設内外で教育的な取り組みをしていること】、高齢者の死後に看取りのカンファレンスを行っているなどの【経験の積み重ねをケアへ活用していること】、高齢者の目を摂食ケアに活かしているなどの【高齢者の生きる力をケアに活用していること】が抽出された。

そして、多職種間で協力した摂食ケアにおける向き合い方を示す一口一口の食事が食べられることを大事にしているなどの【高齢者に無理させない姿勢でケアに臨んでいること】、看護職が介護スタッフのケアの価値を認めているなどの【摂食ケアにおいて看護職が介護職へ期待感をもっていること】、終末期にある人の摂食ケアに不安がある、ニュアンスが伝わりにくいなどの【摂食ケアにおける困難感を受け止めていること】が抽出された。

表1.対象者の基本属性

	年齢	性別	勤務場所	雇用形態	職種	職位	勤務年数
A	40歳代	女性	施設入居フロア	常勤	看護職	師長・主任以上	8
B	40歳代	女性	施設入居フロア	常勤	介護職	師長・主任以上	7
C	40歳代	男性	施設入居フロア	常勤	介護職	スタッフ	12
D	20歳代	女性	施設入居フロア	常勤	介護職	スタッフ	10
E	60歳代	女性	施設入居フロア	常勤	看護職	スタッフ	11
F	20歳代	男性	施設入居フロア	常勤	介護職	スタッフ	8
G	20歳代	女性	施設入居フロア	常勤	介護職	スタッフ	7
H	50歳代	女性	施設入居フロア	常勤	看護職	師長・主任以上	14
I	30歳代	男性	施設入居フロア	常勤	介護職	師長・主任以上	11
J	50歳代	女性	施設入居フロア	常勤	看護職	師長・主任以上	12
K	20歳代	女性	施設入居フロア	常勤	介護職	スタッフ	10

内野聖子・葉袋淳子・相内恵津子・小澤美和・時田佳代子・西山八重子
終末期にある認知症高齢者が経口摂取を維持できる摂食ケアにおけるチームアプローチの実態

表2-1【摂食ケアを工夫しながら行っていること(食事ケア・飲水ケア・口腔ケア)】

サブカテゴリ	語られた内容(一例)
<高齢者の食の好みなどの希望に沿ってケアをしていること>	それ食べたときってというのは、飲み込みも違うし反応もすごい違って。やっぱり本人が食べたい物ってこちらから出す物とは違うんだなっていうのがありました。
<介護食・補助食品を活用していること>	ここはちゃんとニンジンならニンジン、オレンジとか、見るからにも楽しいですよ。今日何？って感じで。私が一番お勧めなのはニンジン。すごい甘くておいしいです。
<高齢者の食欲に配慮してケアをしていること>	口には出さなくても、そういう口を開けてくださったりとか、口に運んでモグモグそしゃくしてくださったときを見て、そういう意志がまだあるんだなって思ったり。
<食事場面で回想がケアに活かされていること>	しゃべれる方とかだったら、昔何が好きだったんですかとか、得意料理は何だったんですかとか、昔何の仕事をしてたんですかとか、ちゃんと話せる方とかはしてましたね。
<食事場面で季節感を大事にしていること>	あとはやっぱり季節のあれでこの間も7日に七草がゆが出たりして、そういうときにやっぱり家庭での思い出を話されたりとか。
<高齢者の個性を大事にして摂食ケアをしていること>	ご利用者さんの対応について決めたことは統一してんですけど、やっぱり一人一人ご利用者さんは違うんで。
<高齢者の状態に合わせて食事ケアをすることが大切であること>	看護師や私たちからするとちょっと前には嘔吐をして体調を崩されて、そういうのもあるので本人は食べたいけど食事の量をちょっと減らしてお出ししたりとか。
<高齢者の状態に合わせて食事形態を変更していたこと>	だからその方のときは少し状態に合わせてみんなで話し合いを何日間かして、じゃあもう一回いってみましょうかっていう形で変更して対応しましたけど。
<食事前から姿勢に配慮していること>	やはり教室のベッドで召し上がることになるので、姿勢に気を付けたり、ご利用者さんの寝ている位置に気を付けるところからですかね。食事を始める前の段階にちょっと気を付けています。
<食事を提供するタイミングを工夫していること>	寝ているときにあげなくても大丈夫、どっかで目を開けて声を掛けるときに反応するときに何か飲めるものを飲もうとかって、そういうふうにも順を追ってミーティングの時間とかを使ってちょっと言ったりとか。
<摂食ケアにコツや工夫があること>	それもうまいわいいけど、ここから入れてあげると食べれるっていう微妙なコツがあるみたいで、私はやっても食べてくれなかったんですけど。
<高齢者の味の好みに配慮して飲水介助をしていたこと>	お茶だったり、お水だったり、例えばほうじ茶だったりっていうのが基本なんですけど、その人の好みとか、その時々によってこれを飲みたいとかっていうのもありますし。
<水分摂取の大事さが分かっていること>	水分っていうのはやっぱり。食事もそうなんですけど、やっぱり水分っていうのも食事より優先される場所なので、いかに飲んでもらうか。
<口腔ケアの大事さが分かっていること>	やっぱり口から食べていくためには口腔ケアって必要だと思うんですね。
<口腔体操が大事だと思っていること>	口腔体操なんかも、もう本当に食事前後にはやっていただいていますね。
<食事前後に口腔ケアを行っていること>	食前の口腔は、けっこう効果があるなって思いました。それは去年の途中からなんですけど、食後の口腔ケアは当然あると思うんですけど。

表2-2【摂食ケアが安全かつ円滑に行えるように工夫していること(状態観察・環境調整・コミュニケーション)】

サブカテゴリ	語られた内容(一例)
<意識レベルを観察していること>	あと意識レベルが少しずつ状態的には悪くなってきたりするときなんかも、やっぱり無理はできないわけです。
<嚥下状態を観察していること>	自分で介助して思ったら、見に行ってみたりとか。やっぱりどうしてもこういうふうになりがちだったり、頭を枕でこうやってもグーッと顔が上がってきたりっていう、キュッキュと2、3回以上に分けて飲まれてきたんだとか。
<高齢者の表情を観察していること>	全体的にラウンドしてきたりするときに皆さんとお会いしたときに、なるべく顔色で察知、察知って言ったら失礼ですけども、自分に感じてくる状態を把握していくわけですね。
<高齢者の日々の状態変化を観察していること>	最後までたん絡みがなくても召し上がれそうなんですけど、やっぱり肩っていうか、胸で大きく4、5割いくとこうなってきたらやっぱりちょっと疲れちゃっているのかなと思って、朝はこのぐらいにしとこうかなってやめることもありましたね。
<落ち着いて食事をとることができるよう環境調整していること>	食事中はオルゴールかけたりとかして、ちょっと落ち着いた空間っていうのを提供したりとか。
<食事環境を整えることが大事であること>	まず食事をするときの、そのご利用者さんに対しての雰囲気づくりっていうのも大切なことだと思います。
<高齢者と会話をしているときに声かけに気をつけていること>	やっぱり声掛けは少しでも明るく、あんまりうるさくするとちょっとあれなんですけど。
<高齢者に合わせた言葉遣いに配慮していること>	あと言葉使いでしょうかね、その方に合わせた言葉使いでしょうね。
<高齢者に安心してもらえるように関わっていること>	急に触れたらびびりくと思う。手を握るとか、体をさするとか、そういうぐらいでしかないと思いますけど。でも、その場所にいるっていうのが1つ大事なことになるって。
<食事時にコミュニケーションが必要だと思っていること>	今は何が好きなんですとか、それはどうですかとかって話を聞いたりしてますかね。最初はやっぱり食事から話をして、それからちょっと広げていくっていうふうには一応心がけてはいるんですけど。

表2-3【多職種間で情報共有していること】

サブカテゴリ	語られた内容(一例)
<看護職と介護職は介護スタッフと常に予測しながら情報交換していること>	徐々に食べれるようになってきてるんですけども、たぶん5割以上食べたりするとまた嘔吐をしちゃうんじゃないかっていうお話とか、そういうのをミーティングで話してます、最近では。
<看護職同士で十分に情報交換していること>	ちょっとしたことで(看護師同士で)共有できるので、ちょっとちっちゃなことでも共有できるような感じにはしてますね。
<管理栄養士・栄養士と食事について情報交換をしていること>	(食事の)形態とかもやっぱりちょっと厳しいんじゃないかなって話が出ると、すぐ栄養士と相談員さんが調理に掛け合ってくださって。
<多職種間で情報共有をしていること>	でもやっぱりターミナルの方ですと、その日は看護師と相談員さん、歯科衛生士さんとか、あとは栄養士さんと呼んで皆さんでお話しますね。
<ケアの成功体験を情報共有していること>	スプーンで介助するのもちっと情報共有をして、こっち側の口角からたれ流れちゃう人もこっち、右はちよつとたれちゃうけど、左から入れるとけっこう大丈夫だったよとか、そういう話をしたりとかして、情報共有もしてましたね。
<高齢者の食欲に合わせて食事介助の方法について話していること>	飲み込みがすごい方、つかえちやいそうな飲み方をする方で、その方にとってどういう食事介助が一番いんだろうっていう。頭の高さとか体の位置とか。ご飯前に口腔をやってるのとか。
<ミーティングの場で話していること>	ミーティングの時間が15分から30分ぐらい設けられるんですけども、お昼過ぎに、そのときにターミナルの方のお話。今日は食事、排泄こういう感じでしたっていうのをお話して、それについて皆さんの意見を挙げてもらって最終的にどうしていくかっていうのを話してはいます。

表2-4【多職種間で協力していること】

サブカテゴリ	ローデータ(一例)
<介護職が現場をとりまとめていること>	時々こういうこともあるよねって、こういうことを注意したほうがいいかもしれないねっていう、アドバイスのところだけをちょっと話して、あとは現場の(介護職の)リーダーがみんなをまとめて、そういう形を取ってますので。
<医師の指示で実行されたことが伝達されるように工夫していること>	だいたい何回も毎週先生が来てますので、先生まだちよつとたんが出るみたいですって言ったら、熱はって大丈夫よって、じゃあ様子見ててっていう。
<介護職と看護職は協力していること>	だからワーカーさんとナースでそういう(高齢者の笑顔が見られた)場面を共有できたりはけっこうしてましたね。
<歯科衛生士が摂食ケアに関わっていること>	それから少ししてから歯科衛生士さんが入ってくれて、歯科衛生士さんもそこそ口腔ケアのほうも入ってくれて。
<大変なときには他職種が介助の協力をしていること>	看護師だけでなく栄養士の方とか、相談員の方々も時間を見つけて様子を見に来てくださって、ちよつと口が乾燥してたから湿らせておいたよとか。
<調理の工夫を栄養士が行っていること>	栄養士さんの方が栄養のバランスを見て作ってくださいるので、皆さんが好きな物とか、こういうときにこういうのを食べたいっていうのはなかなか実現はしないんですけど、そういうお話を聞いて委員会で反映させたりとかですかね。
<看護職が主として判断している状況があること>	いろんなことをその場で「何やってんの！」とか絶対言わないのね、その場合は「あー、あー」っていう感じでこっそり吸引して、もしかしたら熱が出てくるかもしれないけど、夜はこうしていこうねって指示だけは出していくんだけど。
<みなで協力しながら同じ方向を向いてケアをしていること>	そこでやっぱりみんな話し合っているのか、こうだったよって、こういうふうにしたらいんじゃないかっていう話を。やっぱりそれがいいものはいんだっていう、そういう発見があったときはやっぱり話を持ち寄ってよかったなっていうふうに思えますね。

考察

本研究では熟練ケアスタッフにインタビューを行い、終末期にある認知症高齢者が経口摂取を維持できる摂食ケアにおけるチームアプローチ中心の内容を抽出した。以下、終末期認知症高齢者への摂食ケアにおけるチームアプローチのあり方、熟練ケアスタッフの終末期高齢者への摂食ケアへの向き合い方の2点から考察する。

1. 終末期認知症高齢者への摂食ケアにおけるチームアプローチのあり方

本研究結果において多職種間で情報共有や協力

を行い、家族の効果も活用しながら、認知症高齢者の安全かつおいしさ、心地よさを追求した摂食ケアを実施している実態が明確になった。中でも特に、大塚が懐かしい味を振り返り思いの中でもう一度その味を味わいながら語るとは終末期の患者が想像力を働かせながら、生きる力を生み出す瞬間になると提示しているように⁹⁾、本研究においても食事場面に回想が活かされていることが抽出された。懐かしい思いの中で、心地よさを増幅させた食事場面における工夫を効果的に活用することの意義があると考えられる。認知症を有する高齢者の中には自分の思いや考えを言葉で表現する能力が低下している状況もあると考え

表2-5【家族の効果を活用していること】

サブカテゴリ	語られた内容(一例)
<介護家族を見守っていること>	なかなかご家族もいろいろ都合があると思うんですけども、なかなか普段は来れないんですけども、ターミナルになったときに1日1回毎日のように夕飯に来てくださって。
<家族が後悔しないようにケアをしていること>	家族には後悔させちゃいけないからなるべく近くにいて、一緒に、来たら。「これ持って来たんですけど」って来るんだけど、決して「無理です」とは言わない。
<家族が話しかけやすいように配慮していること>	何か話しやすいように心配なことか、部屋のことか、ご本人のことでも何でも言ってもらえるように話し合いを、声を掛けるようにはしているつもりですけど。
<家族が用意した食べ物を差し上げることがあること>	例えばご家族のほうからこれを食べさせてくださいって、よく差し入れをいただくんですけど、そういうのも食事にしたりとか。
<家族と具体的に情報共有していること>	やっぱりご家族が来たときにはなるべく(高齢者の状況について)お話をして、こういう生活をしてますっていうふうにお話を聞いたりとか。
<家族とともにケアをしていること>	本当にターミナルになると、ご家族がかわかわられる場面が本当に多くなるので、そのご家族のところで、ご本人のケアのところでやっていくじゃないですけど、ケアしていかなきゃいけないっていうのはありますよね。
<家族が安心できるように関わっていること>	ほんとにいつも心掛けてます。家族との信頼関係。
<家族に情報を分かりやすく伝えていること>	だけどこういう可能性も考えて私たちはケアしてますっていうことは伝えるんですね。だから状況がこれからどうなるようになるは本当に誰でも分かんないんだけど、今は心配してますって、なかなか食べられなくなってきて水分が少なくなってきたって、ちょっとお熱も出始めてきますから心配してケアに当たっていますっていうところ。
<家族の思いに寄り添ってケアをしていること>	やっぱり見てもらって、「ほんとにもういらないんですね」っていう家族が結構いるんです。だから、家族が納得させてあげるのも私たちの責任かなって。役目かなって。
<家族の苦しみを受け止めるように傾聴していること>	何か長生きしてほしいけど、このままだったらどうしたらいいのかわかって言っていた奥さんがいて、何かそれはやっぱり気持ちで、もちろん元気でほしいけどこのままだったらどうしたらいいのかわからなくて悩みを出されたときはうまく言葉も返さなくて、そういう思い出がありますね、何て言ったらいいのかなと思って。
<家族の効果を実感していること>	お嫁さんが夜に結構来て食事の介助をしてくれてたんです。ほとんど嘔気はなかったんですね。
<揺れる家族の状況に合わせて、家族が選択できるように関わっていること>	揺れる家族っていうのは話をしながら決定しないようにしていますね、ここできまますよっていうことを強調して。

表2-6【施設内外で教育的な取り組みをしていること】

サブカテゴリ	語られた内容(一例)
<他職種から研修を受けていること>	歯科衛生士さんの口腔ケアの勉強とかがあったり。
<食事に関して学習する機会を施設内で与えられること>	食事摂取のあり方という部分について声掛けであったりとか、ベッドの角度はどれぐらいとか、食べていただくのはどれぐらいとか、どういう雰囲気とか、そういうものの研修はありますね。
<危険回避できるようスタッフにしっかりと伝えていかなければならないと思っていること>	食事介助のときの姿勢が悪くてこんなになって食べさせてるときなんかは、やっぱり、「危ないじゃん」とか思いながら、最初のうちは言えないでいたときもあったんだけど。
<研修で得た方法を実際に現場で実施していること>	例えば(研修後に)これが駄目で姿勢の位置を変えたりとかしてみて、開口がよくなったとかって言うと、やっぱりそういうことはやってよかったな、話し合ってたなって思いますし。
<じっくりから教えていく必要があること>	ここ緊張してるとき、そうすると私もまた1から「これはこうで」って。その繰り返しで年を取ってるのかな。
<ターミナルケアでは、静かに見守るものと先輩からアドバイスをいただいたこと>	本当にそのターミナルのケアがやったことがないので、すごい心配なんですって話をしたら、もう何かどうこうするっていうことじゃなくて、もう静かに見守るものなので、そんなに肩の力を入れなくても大丈夫だよっていういろいろ言っていたら、それがすごい印象的でしたね。
<ミーティングで摂食ケアのコツを教えていただいていること>	ミーティングもそうですし、あとはその日のあの人のときはうまくいくななんていうときがよくあるので、直接聞いたりしています。

られ、多職種間での情報共有しながら思いに寄り添って展開された高齢者の安心感や心地よさを提供できる高齢者ケアの展開を目指すことができる。と考える。

大塚は大切な人が用意してくれたものを食べることが大切な人を喜ばせ、安心させ、さらに食べている自分の存在が死んだ後の大切な人の悲しみに影響することに気づいていることを示唆している⁹⁾。本研究でも同様のことが示唆され、家族の

効果を活用しながら、後悔しないように家族もチームアプローチの一員として参加できるよう配慮されたケアが行われていることは、高齢者と家族がともに充実した今を生きることに通じると考えられる。

食事提供のタイミングに工夫していることも本研究で明らかになった。これは小楠が看護職員とともに介護職員が高齢者の状況をみながら調子の良いときを見いだし経口摂取のタイミングをつか

表2-7【経験の積み重ねをケアへ活用していること】

サブカテゴリ	語られた内容(一例)
<看護職・介護職として経験を積み重ねていること>	今度はこうしようとか、完璧っていうのはないですね。今まで。だけど、くよくよしてたってしょうがないって。前を向いてかなきゃいけないから。
<ケアしている中で、高齢者から得ることが多くあること>	だけどこいうところに来るともう一人の人間っていうか、おじいちゃんおばあちゃんとして対処して生活していているような、一緒にね、私たちも得ることがいっぱいありますから。
<高齢者の終末期が分かるようになったこと>	ゴロゴロそんなにしなくても楽に逝けたよねっていうのは現実的に体験すると、あのときにこうだったからもうそういう時期なんだなっていうのが分かるように。
<昔行ったケアや看取りを振り返って反省していること>	いつ食べさせて、どれくらいの量を食べて、本当にこの人に食べさせていいんだろうとか、食べなくても大丈夫だろうかという、ワーカーさんのそういう不安ですかね。
<高齢者の死後に看取りのカンファレンスをしていること>	もう必ずみとりのカンファレンスっていう形で、終末期の前からのケアのこととか、終末期に入ってからどうだったのか、自分のケアはどうだったのかとか、その人とかかわりはどうだったんだろうかっていう反省はしてますね。
<自分の死生観を考える場になっていること>	だから特養に入って本当にこのような自然な死っていうことですね。
<看取りに多職種からの協力を得ていること>	どうしても家族が中途半端で揺れてるところは私たちの話じゃぶん難しいっていうときは先生にも出て来てもらって医学的なきちとした説明してもらったり。
<看取りには個性があること>	1人ずつ亡くなり方の形は同じような感じでたどるんだけど、最期ってみんな1人1人違うから、これがみとりなんだなって。
<看取りの経験を重ねていること>	急にここであって言うたのに次教時間後にやっぱりとかね。夕方に会ってここであって言ったら夜中に何か思い当たってああやっぱりみたいなの。もうそうすると病院に行っても怒られるんですが、こんななるまでっていう、はい、みとりだったんですって。

表2-8【高齢者の生きる力をケアに活用していること】

サブカテゴリ	語られた内容(一例)
<高齢者の生きる力を感じていたこと>	自然治癒の力のほうが人間の持っている力が出るっていうか、あんまり薬を使わない人のほうがけっこう薬が効いたりとか。今まで1回も薬を飲んだこともないし、病院に行ったことないっていうお年寄りのほうがこの風邪薬を飲むと1回で治っちゃうとかあるんですよ。
<高齢者の目力を摂食ケアに活かしていること>	現場ってその人と対で対応するからどうも目力があってあれ食べたいっていう目で見ると違って。だからその一口をあげるともう夢中で口の中ゴックンしてまた目力で見て。
<高齢者の言動にうれしさを感じながらケアをしていること>	食事介助してて、ほんといつも悪いねってボソボソって言われたりとか、ありがとって。

表2-9【高齢者に無理させない姿勢でケアに臨んでいること】

サブカテゴリ	語られた内容(一例)
<1日のトータルで、食事摂取量を考えるようになったこと>	徐々に落ちていく中で、朝なら食べれるとか、お昼なら食べれる、もう夜はだめだとかっていうところを本当に観察してもらいながら、その1食だけ頑張って食べようとかっていうところはありましたし。
<相手の立場に立って考えることが必要であること>	私は常に「自分の親だったらどうする?」、「愛する恋人だったらどうする?」とか、そんな感じで常に、「自分だったら、親しい人だったら」っていう、声がけしながら分かってもらえるように。
<口から食べることが命につながって大事であること>	食べるっていうことは命をつなぐっていうことに本当にかかわりがあるので、その一口があるからこそその人の何時間が命が延びるみたいなの。
<一口一口の食事が食べられることを大事にしていること>	やっぱりその人はその一さじで心を込めてあげている。これが最後になるかもっていう思いで、この一口が最後かもっていう思いであげているとか。
<時間をかけて高齢者のためのケアをしていること>	ターミナルになったが故に時間をかけることができる。みんなで協力して時間を作って介助に入るからこそ何か静かに心が落ち着けてケアができたとか、何か一対一のご利用者とか介護職じゃなくて人間対人間みたいなのところとかかわっているところがすごくあって。
<高齢者の意思確認をして、高齢者の思いに寄り添ったケアをしたこと>	苦痛になっちゃいけないんだろうけど、相手から聞いて負担にならない程度にいい思い出を作っておけるのも私たちのあれかな。もう医療の限界越えて。
<高齢者のペースを大切にしていること>	やっぱり時間でいろんな方を回っているんで、食事の時間っていうのもある程度決まっている時間でありまして、ご利用者の意向を無視してペースが早くなったりしないように気を付けたりはしてますね。
<終末期である状態に合わせて無理せずケアをしていること>	だからそれプラスちょっと熱が出始めた、おしっこがちょっと濁ってきた、またゴロゴロしてきたっていうところでもうちょっとさらに、ちょっと今のもちょうときついからね、もうちょっと減らしていこうとか。
<早期発見、早期対応をしていることが大事だと思っていること>	それこそあれと一緒に早期発見っていう感じですけど、やっぱりそこがいちばんポイントかななんて私も思いますね。

表2-10.【摂食ケアにおいて看護職が介護職へ期待感をもっていること】

サブカテゴリ	語られた内容(一例)
<介護職に家族と話して必要な情報が伝えられるようになってほしいと思っていること>	一番接してくれてるのが介護者だから、ほんとにもっと家族「こうですよ」って親しみ込めて行けたらいいかなって。それをするには見せて行かなきゃいけないかなって。
<介護職に仕事を通じて成長してほしいと思っていること>	それをワーカーさんたちがやってまた1つ成長できれば、また自信につながるかななんて。私たちはいいのよ。やる方なのに、あたしが出てどうすんのよって。しょうがないね。
<介護職に対して期待している思いをもっていること>	だけど、現場の人ってほんとに家族以上に体のこと全て分かっている。そこをもうちょっと、これからの私の課題になって。介護職の、もっとこう。
<介護職が自分で出した答えだと円滑にケアできるようになると思っていること>	だから(看護職が)答えを出さずに(介護職が)答えを決められるようにしていくと割とうまくいくってことがだんだん分かってきて。
<施設における介護スタッフのケアの価値を認めていること>	(介護職は)好きな物だと飲めるっていうのを発見していくんですね。私たちは嚥下は水分はもう難しいからすべてにとろみを入れましょうってなるんだけど。

表2-11.【摂食ケアにおける困難感を受け止めていること】

サブカテゴリ	語られた内容(一例)
<ケアのやり方が人によって違ってしまうこと>	右向きっていつでも、ほんとに真横なのかちょっと上に向けるのか、斜めの45度とか30度とかそこへんのバランスがやっぱり人によって違ったりはしてたんで。
<高齢者の意思確認が難しいこと>	本当に今、本人が食べたいのか、食べたくないのかもちょっと分からないし。
<終末期にある人の摂食ケアに不安があること>	やっぱり最後まで口を開けるから食べたいと思っている方にとってあげちゃいけないんだろっていうところをだいぶ悩みましたね。
<終末期の変化は予測が難しいこと>	だけど食べられないってなったらばじゃあ次の日からずっと食べられないかっていうと何か意外にそうでもなくてまた食べちゃったっていう人がけっこう元気になっちゃった人も見かけるんですよ、お年寄りって。何か結果オーライでよかったなみたいな場面もありますので。
<食事の適正量の判断が難しいと思っていること>	たんがちょっと絡んでいるときにこれ以上あげていいのかなって。
<食事中の姿勢の調整が難しいこと>	角度の。今お話しさせてた通りなんですけど。あんま上げ過ぎちゃっても疲れちゃうし。下げ過ぎても食べにくいし。
<ターミナルケアの効果を判断するのは難しいと感じていること>	ワーカーさんとか私たちの(終末期の)ケアがいいのかっていうところも考えたりもしましたしね。
<介護職と看護職が対応方法の検討で意見がぶつかること>	迷って結局そこで私が言えなかった後悔というか、ナースはもうこの方は本当に最後の時期だからもう食べない、絞っていく時期ですよっていうふうになっていて。
<無理しないことなどのニュアンスは伝わらないことがあること>	例えば「無理しないよね」って言ったときに、その差が違いますかね。

むことを示していることと合致している¹³⁾。終末期にある高齢者の状況では緩やかに最期の時に近づく中で状態変化を観察しながら、食事提供方法にも工夫をすることが求められる。そして、高齢者の状態や覚醒レベルを観察しながら、良い状態の時に食事を提供できるようにするためには情報共有は欠かせないと考え。しかし、多職種間で情報共有する中で、ケアのやり方がそれぞれになってしまっていたりニュアンスなどの伝わりにくさなどの情報共有の難しさも把握された。小楠が高齢者の終末期ケアにおける状態変化の表現の難しさを提示しているが¹³⁾、本研究結果もそれを支持するものであった。

以上のことから、十分に情報共有する機会を持つこと、ケアに必要な情報などのニュアンスが十分に職員間で伝わるように伝達方法を工夫し、家族もケアに参加できるように配慮しながらその効果を活用し、さらに終末期にある認知症高齢者に

とって安全かつ充実した生と死につながる摂食ケアが重要であると考え。

2. 熟練ケアスタッフの終末期高齢者への摂食ケアへの向き合い方

本研究結果において、ケアスタッフに対する教育的な取り組みも取り入れながら、経験の積み重ねをその後のケアに活用してケアの質向上に努めていること、摂食ケア実施時の不安に向き合っている実態が明らかになった。

多職種で行われている高齢者ケアにおいては、お互いにその専門性を認めながら各職種の専門性を活かした教育的な取り組みはケアの質向上をめざそうとしたときには不可欠であると考えられる。さらに、本研究では看護職が介護職に期待している姿も示されている。橋本は看護職が医療だけではなく生活援助や家族ケアを含めた教育を受けた職種であると提示しており⁸⁾、看護職はチー

ムアプローチにおいて重要なポジションを担い、介護職を含めた多職種を理解・尊重した支援をしていくことが求められる存在であると考えられる。

また、本研究結果では高齢者が亡くなった後に看取りのカンファレンスをしてケア内容やスタッフそれぞれの思いを振り返り、共有する取り組みが行われていることが明らかとなった。さらに、不安を受け止めながらケアを実施している実態が本研究結果から明らかとなったが、清水も介護職が看取りに不安を感じ避けたいなどと考えていることを示している¹⁴⁾。そして、島田は終末期ケアのプロセス全体を多職種間で振り返ることやそのことが次の終末期ケアの向上に活かすことができることを示している¹⁵⁾。看取りのカンファレンスの中で十分に振り返ることができることで、ケアスタッフの不安感やそれぞれの思いが共有されて、互いを支え合う一助ともなりうると考えられる。さらに、清水はケアスタッフが実際に看取り体験を積み重ねることで看取りに積極的な態度をとれるようになったことを報告しており¹⁴⁾、本研究で明らかになった熟練ケアスタッフが経験の積み重ねをケアに活かして向き合っている実態は看取りのあり方にも影響を及ぼしていると考ええる。

以上のことから、今後もケア経験を積み重ねながら専門性を高め、看取りのカンファレンスを活用してケアスタッフの不安軽減に考慮し、さらに高齢者の摂食ケアの質向上をしていく必要があると考えられる。

3. 本研究の限界と今後の展望

本研究で協力が得られた対象者は11人であり、結果の一般化には限界がある。しかし、認知症高齢者ケア、終末期ケアに誠実に向き合い、ケアスタッフ間で協力しあいながら的確な知識と技術を提供している対象者から豊かな内容のインタビュー結果を得ることができたと考えられる。今後は終末期にある高齢者の摂食ケアを充実させるため、また、ケアスタッフの不安感軽減につなげていくためにも、終末期にある高齢者への摂食ケアの熟練の技を探究していく必要があると考えられる。

結論

終末期にある認知症高齢者が経口摂取を維持できるよう、多職種間で情報共有および協力し、高齢者の生きる力や家族の効果を活用して、経験の積み重ねをケアに活かしながら摂食ケアの質向上に努めている実態が明らかになった。

謝辞

本研究にご協力くださった皆様に心から御礼申し上げます。

なお、本研究では報告すべき利益相反はなく、国際医療福祉大学・学内研究費（一般研究）（研究代表：内野聖子）の助成を受けて実施したものの一部を報告したものである。本研究の一部は第4回国際医療福祉大学学会で発表した。

文献

- 1) 全国老人保健施設協会：平成23年版 介護白書 介護老人保健施設が地域ケアの拠点となるために、第1版，TAC出版，40，2011.
- 2) 慶應義塾大学医学部医療政策・管理学教室（主任研究者：池上直巳）. 平成21年度 厚生労働省 老人保健健康増進等事業 地域における終末期ケアの意向と実態に関する調査研究（Ⅱ）報告書，153-154，2010.
- 3) 伊藤雅治，井部俊子（監修）：特別養護老人ホーム看護実践ハンドブック，第1版，中央法規，18-21，2007.
- 4) 小楠範子：高齢者の終末期の意思把握としての回想の可能性. 日本看護科学会 28（2），46-54，2008.
- 5) 社団法人 日本老年医学会：高齢者ケアの意思決定プロセスに関するガイドライン 人工的水分・栄養補給の導入を中心として2012年版，第1版，医学と看護社，9-34，2012.
- 6) 清水哲郎，会田薫子：本人/家族のための意思決定プロセスノート 高齢者ケアと人工栄養を考える，第1版，医学と看護社，20-53，2013.
- 7) 箕岡真子：私の四つのお願い 医療のための事前指示書，第1版，ワールドプランニング，1-10，2011.
- 8) 橋本美香：特別養護老人ホームにおける望ましい看取りの研究 山形短期大学紀要 第41集，147-160，2009.
- 9) 大塚有希子，尾岸恵三子：終末期の患者が食べることの意味. 日本看護研究学会雑誌 34（4），111-120，2011.
- 10) 内野聖子，葉袋淳子，相内恵津子，時田加代子，西山八重子：終末期にある認知症高齢者における経口摂取を維持できる摂食ケア 国際医療福祉大学学会誌19（2），69-77，2014.
- 11) 日本老年医学会，「高齢者の終末期の医療およびケア」に関する日本老年医学会の「立場表明」2012；<http://www.jger.or.jp/>

- //www.jpn-geriat-soc.or.jp/tachiba/jgs-tachiba2012.pdf,
参照2015年12月2日.
- 12) 島内節, 葉袋淳子:「在宅エンド・オブ・ライフケア(終末期ケア)利用者のアウトカムと専門職の実践力を高めるケアプログラムの応用. 第1版, 株式会社イニシア, 11-15, 2008.
 - 13) 小楠範子, 萩原久美子:特別養護老人ホームで働く職員の終末ケアのとらえ方 ―終末ケアにおける「よかったこと」「むずかしかったこと」に焦点を当てて―. 老年社会科学 29(3), 345-354, 2007.
 - 14) 清水みどり, 柳原清子:特別養護老人ホーム職員の死の看取りに対する認識―介護保険改定直前のN県での調査―. 新潟青陵大学紀要 7, 51-62, 2007.
 - 15) 島田千穂:特別養護老人ホームにおける終末期ケア実践と多職種共同の課題. 日本認知症ケア学会誌 11(2), 470-476, 2012.

診療放射線技師養成のためのeラーニングシステムの構築 —詳細な学習履歴の表示—

吉田貴博

岐阜医療科学大学保健科学部放射線技術学科
(2015年12月24日受理)

Construction of the training system for radiological technologists by e-learning —displaying the details for a learning history—

Takahiro YOSHIDA

Department of Radiological Technology, Gifu University of Medical Science

要 旨

本論文は、これまで作成してきた診療放射線技師国家試験対策学習としてデータベースを利用したeラーニング教材^{7,8,9)}の学習進捗状況確認するページの表示方法の変更、および演習問題の抽出方法の仕様変更した報告である。この教材は診療放射線技師国家試験で過去に出題された問題のデータベース化をし、WEBブラウザから各種条件を設定して問題抽出、問題の解答、採点を行うシステムである。eラーニングを利用することで学習する時間、場所の自由度が増し、学習効果の向上が期待できる。また学習状況を細かく確認することが可能となり、復習しやすくなると考えられる。

Key words: eラーニング, データベース, MySQL, PHP, WEB

1. はじめに

eラーニングとは情報技術を用いた学習の総称のことであり、今日のインターネットの普及に伴い幅広く用いられ、通信教育等で多く導入し利用されている。eラーニングの利点としては、学習者が手軽に取り組めること、時間、場所に自由度があることなどである¹⁾。また学習支援者は、学習状況の把握ができることや学習者個別に必要な応じたサポートを提供することが可能である。

これまでの調査において大半の大学生は入学時点でインターネットでのWEBブラウジングなどのコンピュータ技能を有しており²⁻⁴⁾、またスマートフォンに代表される情報通信端末を利用する技能は高く、通常の講義とeラーニングを併用する

ことで学習効果が向上すると考えられる。

またeラーニングで利用する教材をデータベース(以下DB)化することでテーマに沿って分類、管理し、また大量データの中からの検索・抽出を高速かつ安定して行うことができる。国家試験問題は1試験で200問、科目が14科目で構成されている。さらに科目ごとに出題範囲が細かく分類された膨大な情報量となるため、問題データはDBで管理することが最適であると考えられる。

これまでに構築したeラーニングシステムは、国家試験過去9年分の問題(1,800問)のDB化、問題抽出条件として、(1)科目を指定して問題抽出、(2)出題回を指定して問題抽出、(3)キーワード検索による問題抽出の3つの抽出方法を選択し、出題問題数を指定して演習できるようにし

た。また学習者が同時に多数で利用できるように ID、パスワードによりユーザーを管理し、学習者 ID ごとの利用履歴、採点履歴が記録されるようにしてきた^{7,8)}。さらに学習者、学習支援者から、学習状況が確認できるようにシステムの拡張をしてきた⁹⁾。

本研究では、これまでの e ラーニングシステムから、問題抽出条件の整理、学習者 ID ごとに出题された問題の回数とその正解数を表示するように個人学習状況ページの変更。正答率を抽出条件とした復習、および出题回数を抽出条件とした復習ができるようにする。また国家試験問題の DB は 2015 年の 200 問を追加登録し、問題登録数は 2,000 問とすることである。

2. 方法

以下に本研究で用いた DB テーブル、アルゴリズム、学習状況確認ページ、および復習用の問題抽出方法について説明する。DB 管理システムに MySQL、動的 WEB ページは、PHP 言語と HTML 言語を使用してプログラムの作成を行う^{5,6)}。

2.1 テーブル

本研究で拡張した DB テーブルについて説明する。

(1) 問題テーブル

2000 問の問題は 1 問 1 問をレコードとしてテーブル（以下：問題 TBL）に表の形で保管されている。問題 TBL のカラム数は 1：問題 ID、2：出题回、3：午前・午後の区別、4：問題番号、5：科目番号、6：大項目番号、7：中項目記号、8：問題文、9～13：5 つの選択肢、14：模範解答、15：別画像ファイル名の 15 個である。

(2) 履歴テーブル

学習者が演習を行い、採点処理を実行すると学習履歴として出题された問題の情報を学習者ごとに作成されるテーブル（以下：履歴 TBL）に記録する。履歴 TBL のカラム数は、1：問題 ID、2：出题回、3：午前・午後の区別、4：問題番号、5：科目番号、6：出题回数、7：正答回数の 7 個である。初めて演習を開始したときの履歴 TBL のレコードは空である。カラム 6、カラム 7 の 2 つの値から問題ごとの正答率を得るこ

とができ、正答率を抽出条件として問題を抽出した復習が可能となる。

2.2 演習数、正答数カウントのアルゴリズム

問題を抽出し、演習、そして採点処理を行うときに、履歴 TBL の内容が更新される。問題に正解し、その問題が初めて出题された場合は、問題 TBL から出题問題と同一レコードのカラム 1～5 の値とカラム 6（出题回数の値）に 1、カラム 7（正解回数の値）に 1 を新たなレコードとして履歴 TBL に追加する。問題に正解し、既に出題されていた場合は、履歴テーブルの出题問題と同一レコードのカラム 6 を 1 加算、カラム 7 を 1 加算する。問題が不正解で、その問題が初めて出题された場合は、問題 TBL から出题問題と同一レコードのカラム 1～5 の値とカラム 6（出题回数の値）に 1、カラム 7（正解回数の値）に 0 を新たなレコードとして履歴 TBL に追加する。問題が不正解、既に出題されていた場合は、履歴テーブルの出题問題と同一レコードのカラム 6 を 1 加算する。

演習回数と正答回数をカウントするアルゴリズムを下記に示す。図 1 はそのフローチャートである。

①問題採点

②正解判別（条件分岐）

YES（正解）③へ

NO（不正解）④へ

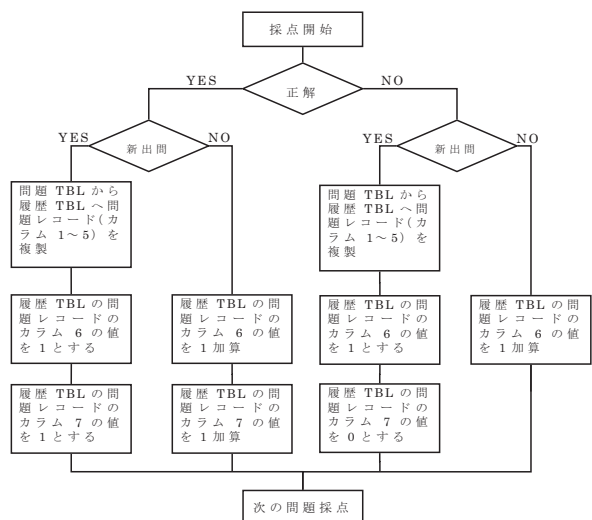


図 1. 演習回数、正解回数カウント フローチャート

③新出問題判別（条件分岐）

YES（新出問題）

問題 TBL から履歴 TBL へ問題レコード（カラム 1～5）を複製する。

履歴 TBL の問題レコードのカラム 6（演習回数）の値を 1 にする。

履歴 TBL の問題レコードのカラム 7（正解回数）の値を 1 にする。

⑤へ

NO（既出問題）

履歴 TBL の問題レコードのカラム 6（演習回数）の値を 1 加算する。

履歴 TBL の問題レコードのカラム 7（正解回数）の値を 1 加算する。

⑤へ

④新出問題判別（条件分岐）

YES（新出問題）

問題 TBL から履歴 TBL へ問題レコード（カラム 1～5）を複製する。

履歴 TBL の問題レコードのカラム 6（演習回数）の値を 1 にする。

履歴 TBL の問題レコードのカラム 7（正解回数）の値を 0 にする。

⑤へ

NO（既出問題）

履歴 TBL の問題レコードのカラム 6（演習回数）の値を 1 加算する。

⑤へ

⑤採点対象を次問題へ移して①へ

2.3 学習状況確認ページの作成

各学習者の正答問題データは前述の履歴 TBL に記録されている。このテーブルから出題回ごと、科目ごとの合計点の集計を行う。

学習者が自分の学習状況を確認する場合は、表形式で見ることができるよう PHP 言語で処理した結果を HTML 言語と合わせて表を成形し表示する。

学習状況ページは始めに表示する出題年を指定する。指定した出題年の合計点、科目ごとの得点の表が表示される。次に午前98問午後102問分の演習記録が表で表示される。表のセルの内容は問題番号ごとに一度でも正解した問題番号の下に

“○”，一度も正解していないものは“×”，未演習には“—”をする。“○”，“×”の表示には、正解回数と演習回数を合わせて表示する。

2.4 復習用の問題抽出方法

復習用に、新たに履歴 TBL に記録する演習回数と正解回数の値を用いた問題抽出ができるようにする。2つの抽出方法を以下に示す。

（1）正解率を指定して問題を抽出する

正解率を80%以下、50%以下、30%以下、10%以下の4区分から選択し、履歴 TBL のカラム 6（演習回数）、カラム 7（正解回数）の値を用いて正答率を計算し、条件に合う問題 ID と同一のレコードを問題 TBL から抽出し出題する。この際に科目指定の有無、抽出問題数の選択ができる。

（2）演習回数を指定して問題を抽出する

演習回数を1回、2回、3回、4回、5回、6回以上の6区分から選択し、履歴 TBL のカラム 6（演習回数）値が抽出条件と一致する問題 ID と同一のレコードを問題 TBL から抽出し出題する。この際に科目指定の有無、抽出問題数の選択ができる。

3. 結果

図2は学習者が学習状況を表示する選択をしたときの画面構成である。指定した出題回の総合正解数と各科目の正解数が表形式で表示される。正解数を確認することで演習未実施の科目をみつけ

The screenshot shows a web application interface for '国家試験過去問演習' (National Exam Past Question Practice). It displays a table of results for a user named 'yoshidaさん'. The table is organized into two main sections: 'PM' (Afternoon) and 'AM' (Morning). Each section contains a grid of results for 10 subjects (放化, 機電, 検査, 核医, 治療, 画像, 基礎, 放生, 放物, 医工) and 10 questions (1-10). The results are represented by symbols: '○' for correct, '×' for incorrect, and '—' for unanswered. A summary row at the top of each section shows the total correct answers and the total number of questions. The 'PM' section shows a total of 11 correct answers out of 100 questions, and the 'AM' section shows a total of 11 correct answers out of 100 questions.

国家試験過去問演習										
yoshidaさんの学習状況										
67回 科目別正答数										
総合										
7										
放化	機電	検査	核医	治療	画像	基礎	放生	放物	医工	管理
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
正解問題を○、不正解問題を×(下段は正解数/演習回数)、未回答問題を—で表示します。										
PM										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AM										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

図2. 学習者の学習状況確認ページ

ることができる。また問題ごとに演習状況が確認できるようになり、未演習の問題、正答率の低い問題、演習回数の少ない問題の判別が容易となる。図3は正解率を抽出条件とした復習ページの画面である。正解率、科目、抽出問題数を指定するリストと問題を表示させるボタンが配置されている。図4は演習回数を抽出条件とした復習ページの画面である。演習回数、科目、抽出問題数を指定するリストと問題を表示させるボタンが配置されている。正解率が低い、演習回数が少ない既出問題を再演習することで復習しやすいシステムとなった。

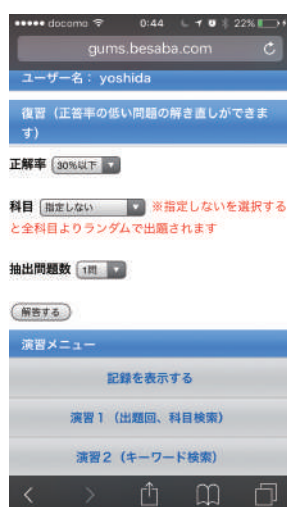


図3. 正解率を抽出条件とした復習ページ

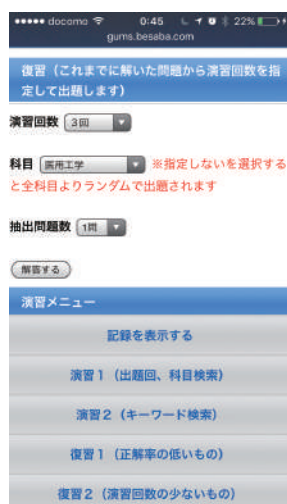


図4. 演習回数を抽出条件と復習ページ

4. 考察

本研究では、これまでの診療放射線技師養成のためのeラーニング教育システムを拡張し、演習した問題の演習回数、正解数の記録ができるようにした。また正解率を問題抽出条件とした復習、および演習回数を抽出条件とした復習ができるようにした。これにより学習状況を確認できるページがより詳しく表示できるようになり、学習者自身で苦手科目や演習未実施科目、問題の分析が可能となり、学習の効率化にも寄与できると考えられる。

今後の課題として問題選択肢のランダム表示等が挙げられる。

5. 引用文献・参考文献

- 1) 渡邊美幸・小木曾加奈子：看護学生が認識するeラーニングのメリットとデメリット，岐阜医療科学大学紀要5，pp53-57，2011
- 2) 八田武俊・渥美龍男・高田宗樹・吉田貴博：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，岐阜医療科学大学紀要1，pp115-117，2007
- 3) 八田武俊・渥美龍男・高田宗樹・吉田貴博：入学時における大学生のコンピュータ技能と他の教育科目との関連，岐阜医療科学大学紀要2，pp43-47，2008
- 4) 八田武俊・渥美龍男・高田宗樹・吉田貴博：入学時における大学生のコンピュータ技能とその修得に関連する要因の検討，岐阜医療科学大学紀要3，pp49-53，2009
- 5) 西沢夢路：基礎からのMySQL，ソフトバンククリエイティブ株式会社，2009
- 6) 星野香保子：ゼロからわかるPHP超入門，株式会社技術評論社，2010
- 7) 吉田貴博：診療放射線技師を目指す学生のためのeラーニング教材の作成，岐阜医療科学大学紀要6，pp43-46，2012
- 8) 吉田貴博：診療放射線技師養成のためのeラーニング教材の作成，岐阜医療科学大学紀要8，pp119-123，2014
- 9) 吉田貴博：診療放射線技師養成のためのeラーニングシステムの構築—学習状況確認ページの拡張—，岐阜医療科学大学紀要9，pp93-96，2015

放射線治療領域の高エネルギー電子線における水吸収線量測定時の極性効果補正係数とイオン再結合補正係数の深さ依存性の検討

下郷智弘¹, 中澤亜美¹, 谷口拓矢²

¹ 岐阜医療科学大学保健科学部放射線学科

² 朝日大学歯学部附属村上記念病院放射線部
(2015年12月24日受理)

Depth Dependence in Water of Polarization Effect Correction Factor and Ionization Recombination Correction Factor used to Absorbed Dose Measurements in Water for High Energy Electron Beam of Radiotherapy.

Tomohiro SHIMOZATO¹, Ami NAKAZAWA¹, Takuya TANIGUCHI²

¹ Gifu University of Medical Science

² Murakami Memorial Hospital Asahi University

要 旨

電子線治療では、吸収線量の測定の際に使用する平行平板形電離箱は、構造上測定環境における指示値の補正が必要である。放射線治療装置から出力される電子線の量を決定するために、モニタ線量計の校正が水中深部量百分率における校正深で行われる。このため、校正深における補正係数はあらかじめ測定されているが、任意の測定深については、校正深の補正係数が代用されている場合が多くある。しかし、この場合任意の深さでは補正係数の値が校正深での値とは異なると考えられ、実際の吸収線量に差異を生じる可能性がある。本研究では、任意の深さにおける電離箱の印加電圧を変化させた場合の測定を行い、標準計測法12に従って、極性効果補正係数とイオン再結合補正係数を算出した。校正深をすべての深さに適用した場合と、任意の深さにおける補正係数を適用した場合で、最大3.5%の差異が生じた。ガイドラインでは、出力を±2.5%以内に収めるよう推奨されているため、臨床上問題となる可能性がある。

Key words: 高エネルギー電子線, 電離箱, 極性効果, イオン再結合, 吸収線量

序 論

外部放射線治療における電子線治療では、放射線治療装置から出力される電子線の量をモニタ単位数 (Monitor Unit : MU) というカウント値で制御している。この単位は、放射線治療における独自の単位である。放射線治療装置から出力される量は、1 MU 照射された場合に、エネルギーごとに水中深部量百分率曲線 (Percentage Depth Dose :

PDD) curve から算出された線量最大深 (d_{max}) の最大深吸収線量が1 cGy となるように出力の調整が行われている。吸収線量を測定する場合は、電子線の場合は平行平板形電離箱の有感領域の空洞前面の中心 (実効中心) を測定深に設置し、電離量を測定する。電離箱は、有感領域内が空気の体積で満たされており、測定環境の変化で空気の体積や質量が変化することが知られている。また、電離箱は200 V~400 V の高電圧を印加すること

によって空洞内で生じたイオンあるいは電子を収集するが、印加電圧の違いによっても収集される電荷が異なる。また、印加電圧の極性によっても収集される電荷量に変化がみられることが知られている。これらの変化は、種々の電離箱の中でも平行平板形電離箱で大きいことが知られており、補正の必要がある。また、測定する深さは線量最大深においては、二次電子平衡が成立する領域の境界であり、設置の不確かさによっては二次電子平衡の成立する領域よりも浅い深さで測定されることが懸念されるため、校正深という二次電子平衡の成立する深さで測定し、*PDD* の値を使用して線量最大深の線量を算出する手法が推奨されている。*PDD* 曲線を求める場合、深部電離量百分率 (Percentage Depth Ionization : *PDI*) curve から、米国医学物理学会 AAPM TG 25¹⁾に従って、ソフトウェア的に *PDD* 曲線が作成されており、このとき極性効果やイオン再結合の補正がされていない施設が多い。また、校正深以外の吸収線量を求める場合、校正深における極性効果補正係数やイオン再結合補正係数を使用し、任意の深さの吸収線量を求めている施設が多数存在する。実際には、極性効果やイオン再結合の補正係数は、エネルギーの変化に対して、電離箱の感度が変化をするために、照射野の大きさや深さが変わると変化を起こすことは知られている。

本研究では、任意の深さの吸収線量が、校正深における極性効果補正係数やイオン再結合補正係数を使用した場合と、任意の深さで算出された係数を使用した際の差がどの程度であるかを算出し、臨床的な影響を検討した。

方 法

本研究における電子線の測定には、朝日大学歯学部附属村上記念病院放射線治療室の放射線治療装置 (Linear Accelerator : LINAC) Synergy (Elekta 社) が使用された。照射筒は、治療装置に付属する通常の照射筒 (Elekta 社) が使用された。水ファントムは、WP1D (IBA Dosimetry 社) が使用され、平行平板形電離箱は PPC40 (IBA Dosimetry 社)、電位計は RAMTEC smart (TOYO メディック社) が用いられた。測定時の環境を測定するために温度計 (skSATO 社製 SK-250WP II-N)、気

圧計 (SANOH 社製 MODEL R-30 Digital Barometer) が用いられた。放射線治療装置から出力される電子線の公称エネルギーは、4 MeV, 9 MeV, 15 MeV が選択された。また、線源回転軸間距離 (Source to Axis Distance : *SAD*) が 100 cm の位置で、照射野の大きさが 10 cm × 10 cm となる照射筒を使用した。照射する線量は、100 MU とし、線量率は 600 MU/min とした。水ファントムの位置を線源水ファントム表面間距離 (Source to Surface Distance : *SSD*) が 100 cm となるように水ファントムをセッティングした。測定は、ビルドアップ領域内の一点、最大深、校正深、90%線量深、80%線量深、50%線量深、20%線量深の 7 点について行った。これらの深さは、臨床でビームデータとして登録されている電子線の水中深部量百分率曲線から求めたものである。

極性効果補正係数 k_{pol} の測定と算出

電離箱に印加する電圧は、300 V を常用印加電圧とし、通常の極性は負とした。吸収線量の算出に必要な水吸収線量校正定数 $N_{D,w}$ も常用印加電圧 300 V で求められており、正負の平均値で示されている。 $N_{D,w}$ の測定は基準条件 (22°C, 101.33 kPa) で行われているため、測定時の温度・気圧が異なる場合は補正の必要がある。測定は、3 ～ 5 回の平均値を測定値として取り扱った。

極性効果補正係数は、標準計測法¹²⁾によると式 (1) で表される。

$$k_{pol} = \frac{|\overline{M_{raw}^-}| + |\overline{M_{raw}^+}|}{2 |\overline{M_{raw}}|} \quad \text{式 (1)}$$

ここで、 $\overline{M_{raw}^-}$ は、印加電圧の極性を負とした時の電位計の指示値の平均値。

$\overline{M_{raw}^+}$ は、印加電圧の極性を正とした時の電位計の指示値の平均値。

$\overline{M_{raw}}$ は、通常使用する印加電圧 (常用印加電圧) の極性における電位計の指示値の平均値を示している。

イオン再結合補正係数 k_s の測定と算出

電離箱に印加する電圧を 300 V, 150 V とし、各印加電圧において正負の極性に対する電位計の

指示値を測定値とした。測定値は、3～5回の測定の平均値である。イオン再結合補正係数 k_s の算出には標準計測法12²⁾に掲載されている式(2)を使用する。

$$k_s = a_0 + a_1 \cdot \left(\frac{\overline{M_1}}{\overline{M_2}} \right) + a_2 \left(\frac{\overline{M_1}}{\overline{M_2}} \right)^2 \quad \text{式(2)}$$

ここで、 $\overline{M_1}$ は、電離箱に常用電圧 V_1 を印加した際の電位計指示値の平均値。

$\overline{M_2}$ は、電離箱に常用電圧の半分電圧 V_2 を印加した際の電位計指示値の平均値。

$\overline{M_1}$ 、 $\overline{M_2}$ は、測定時の温度・気圧の補正が施され、さらに印加電圧の極性効果を補正した値として計算される。

また、定数 a_0 、 a_1 、 a_2 は、それぞれ2.337、-3.636、2.299である²⁾。

標準計測法12に沿った水吸収線量の測定

標準計測法12によると、LINAC から出力される電子線について、水中における吸収線量 D_Q は、次の式(3)で表される。

$$D_Q = M_Q \cdot N_{D,w,Q0} \cdot k_{Q,Q0} \quad \text{式(3)}$$

M_Q は、各補正がなされた電位計指示値の平均値。

$N_{D,w,Q0}$ は、二次校正機関 SSDL によって与えられた基準線質 (^{60}Co) に対する水吸収線量校正定数。

$k_{Q,Q0}$ は、 $N_{D,w,Q0}$ に使用された線質 (^{60}Co) と LINAC の線質の違いを補正する線質変換係数。

M_Q を求めるためには、下記の式(4)によって求める。

$$M_Q = \overline{M_{\text{raw}}} \cdot k_{TP} \cdot k_{pol} \cdot k_s \cdot k_{elec} \quad \text{式(4)}$$

ここで、 k_{TP} は、測定時の温度・気圧が、基準条件と異なる場合の補正であり、 $k_{TP} = \frac{273.2+T}{273.2+T_0} \cdot \frac{P_0}{P}$ で表される。ただし、 T_0 、 P_0 は、基準条件における温度・気圧、 T 、 P は、測定時の温度・気圧を表している。また、電位計補正係数 k_{elec} は、 $N_{D,w,Q0}$

の導出の際に電離箱と電位計を合わせて値付けされているため、 k_{elec} は1.000である。

また、 $k_{Q,Q0}$ は、次の式(5)によって求められる。

$$k_{Q,Q0} = \frac{\left\{ \left(\frac{\overline{L}}{\overline{\rho}} \right)_{w,air} \cdot P \right\}_Q}{\left\{ \left(\frac{\overline{L}}{\overline{\rho}} \right)_{w,air} \cdot P \right\}_{Q0}} \quad \text{式(5)}$$

$\left\{ \left(\frac{\overline{L}}{\overline{\rho}} \right)_{w,air} \cdot P \right\}_Q$ は、線質 Q における制限質量衝突阻止能比 $\left(\frac{\overline{L}}{\overline{\rho}} \right)_{w,air}$ に電離箱の擾乱補正係数 P を乗じた係数。 $\left\{ \left(\frac{\overline{L}}{\overline{\rho}} \right)_{w,air} \cdot P \right\}_{Q0}$ は、基準線質 Q_0 (^{60}Co) における制限質量衝突阻止能比 $\left(\frac{\overline{L}}{\overline{\rho}} \right)_{w,air}$ に電離箱の擾乱補正係数 P を乗じた係数。実際には、標準計測法12に掲載されている付表の数値を使用する。

結 果

電子線の各エネルギー 4 MeV、9 MeV、15 MeV について、極性効果補正係数 k_{pol} とイオン再結合補正係数 k_s を算出した。図1に印加電圧300 V と150 V の k_{pol} について、深さに対する変化を示した。図2は、 k_{pol} と各エネルギーの PDD との関係を示した。また、図3に常用印加電圧300 V における k_s の深さに対する変化と各エネルギーの PDD との関係を示した。

次に、校正深で得られた k_{pol} 、 k_s を使用し任意の深さの水吸収線量を算出した場合と深さごとの k_{pol} 、 k_s を適用し水吸収線量を求めた場合の差を図4に示した。

考 察

図1のように印加電圧の違いによって、極性効果の深さに対する変化の傾向は異なる。2種類の印加電圧のみの評価であるため、電圧の変化に対する傾向を、ここで述べることはできないが、測定時に印加電圧を間違えて測定することによって、最大5%以上の差が出ることが確認された。

図2のように、 k_{pol} の深さに対する変化は PDD と関連があることがわかる。特に、線量最大深以降の fall off 部の深さにおいては、 k_{pol} の変化も著

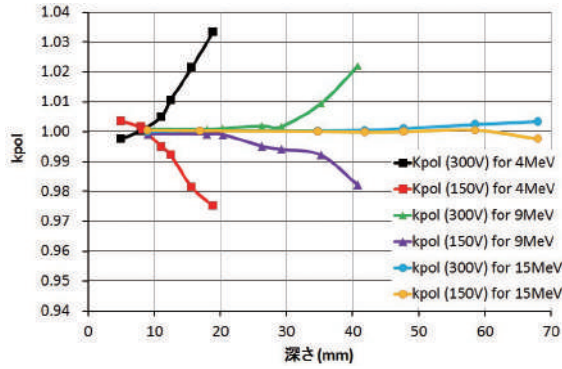


図1 各エネルギーの印加電圧の違いによる極性効果補正係数 k_{pol} の深さに対する変化

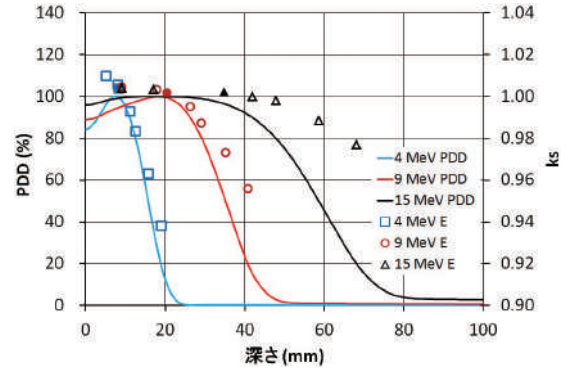


図3 各エネルギーの PDD とイオン再結合補正係数 k_s の深さに対する比較

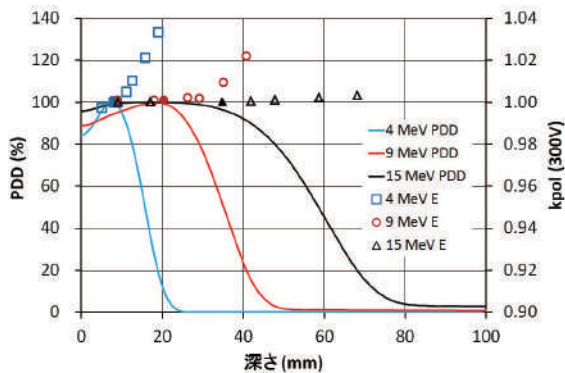


図2 各エネルギーの PDD と常用印加電圧における極性効果補正係数 k_{pol} の深さに対する比較

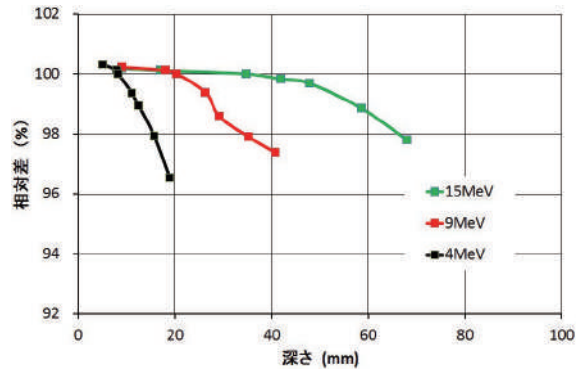


図4 各エネルギーの校正深における k_{pol} , k_s を各深さにおける吸収線量の算出に適用した場合の値に対する、各深さにおける k_{pol} , k_s を各々の深さの吸収線量の算出に適用した場合の値の相対差

しく、ファントム内での電子線のエネルギー変化が、 k_{pol} の変化に大きく影響しているものと考えられる。この変化は、エネルギーが低いほど大きく、低エネルギーの電子線ほど、物質との相互作用を起こしやすく、水中でのエネルギーの変化が起こりやすいことを示している。

図3のように、 k_s についても k_s の深さに対する変化は PDD と関連があることがわかる。 k_s も k_{pol} と同様に、線量最大深以降の深さにおいて、変化が顕著となっている。低エネルギーほど変化が大きいのは、 k_{pol} における変化と同様の理由であると考えられる。

図4では、校正深における k_{pol} , k_s を任意の深さに適用した場合の吸収線量の差について、ビルドアップ領域では、1%以内であり臨床問題とはならない。線量最大深以降の深さについては、

いずれのエネルギーについても20%線量深における吸収線量の差が最大である。特に4 MeV では、最大3.5%の差がある。この差は、AAPM Report 13³⁾で推奨しているファントム内の出力評価の基準 $\pm 2.5\%$ を超えており、患者への投与線量の全不確定度 $\pm 5\%$ を大きく上回る恐れがある。

文 献

- 1) Khan FM, Doppke KP, Hogstrom KR, Kutcher GJ, Nath R, Prasad SC, Purdy JA *et al*: Clinical electron beam dosimetry: Report of AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No.25. Medical Physics, 18, 73-109, 1991.
- 2) 日本医学物理学会編：外部放射線治療における水吸収線量の標準計測法（標準計測法12），通商産業研究社，2015.
- 3) Norman AB, Robert L, Robert JM, Robert FM, James AP, Robert JS *et al*: Physical aspects of quality assurance in radiation therapy: AAPM Report No.13, 1994.

臨床例を教育に活用するための乳癌症例画像・病理データベースの構築

西出裕子¹, 木村浩彦², 豊岡麻理子², 前田浩幸³, 田中雅人^{2,4}, 安達登志樹⁵, 清野正樹⁴, 伊藤春海⁴

¹ 岐阜医療科学大学保健科学部放射線技術学科

² 福井大学医学部病態解析医学講座・放射線医学領域

³ 福井大学医学部附属病院乳腺・内分泌外科

⁴ 福井大学高エネルギー医学研究センター

⁵ 福井大学医学部附属病院放射線部

(2015年12月24日受理)

Database Construction of Breast Cancer Images for Medical Education Contents

Hiroko Nishide¹, Hirohiko Kimura², Mariko Toyooka², Hiroyuki Maeda³, Masato Tanaka^{2,4}, Toshiki Adachi⁵,
Masaki Kiyono⁴, Harumi Itoh⁴

¹ Gifu University of Medical Science, Department of Radiological Technology

² Department of Radiology, University of Fukui

³ Breast and Endocrine Surgery, University of Fukui hospital

⁴ Biomedical Research Center, University of Fukui

⁵ Department of Radiology, University of Fukui hospital

要 旨

医学教育において、臨床現場で教育的価値が高い症例を教育コンテンツとして積極的に活用する意義は非常に大きい。しかし、教育コンテンツの作成には、大変な労力を必要とする。福井大学では、包括的医学教育環境整備として、平成20年より教育システムの開発を開始した。病院の診療業務において発生する診療情報や画像情報を、教育用コンテンツとして利用する教育コンテンツマネジメントシステムを開発し、これまで約7年にわたって運用している。本研究では、これまで作成されていなかった乳癌症例について、既存の教育システムの部位別・疾患別フォルダに新たに乳癌症例のフォルダを作成し、症例別にファイルを作成した。福井大学附属病院の乳癌症例をリストアップし、電子カルテ、PACS、病理システムから症例ごとに情報を収集しデータベースを構築したので報告する。

Key words: 教育システム, 教育コンテンツ, 乳癌症例画像

1. 背景・目的

医学教育において臨床症例を用いた教育は重要であるが、診療現場で発生した大量の診療情報を教育コンテンツとして作成するには大きな労力が必要で、教育機関においてその体制が十分であるとは言えない。福井大学では包括的医学教育環境

整備への取り組みとして、平成20年に「先進イメージングシステムによる革新的医学教育の展開」プロジェクトを立ち上げ、教育コンテンツマネジメントシステム(以下、教育システム)の開発を開始した。平成24年に「先進イメージング教育研究センター」が学内措置の組織として立ち上がり、教育システム部門が稼働し始めた^{1,2)}。

大学病院の診療業務において、放射線部門や病理・検査部門などで大量の医療情報が発生し、それらの情報が活用されて診療が行われている。またそれらの情報は各部門システムで蓄積されている。福井大学では、これらの部門システムと連携した教育システムに、自験症例の中から教育的価値の高い症例を選んで貴重症例として蓄積し、医学教育のための教育資源として活用している³⁾。

これらの蓄積された教育資源は、医学部生の臨床教育に活用され、組織病理実習での画像参照とスケッチ実習、婦人科系統講義における正常例観察と臨床症例の比較検討(グループ実習)、系統的解剖実習、臨床実習での読影体験、胸部X線画像診断学公開授業と読影実習などの他、各種カンファレンス支援や勉強会支援に利用されている²⁾。

貴重症例蓄積プロジェクトはこれまで、呼吸器領域、神経領域、学生向け放射線領域全般において行ってきたが、今回、乳腺領域におけるデータベースの構築を行ったので、教育システムの概要とデータベースの内容について報告する。

2. 方法

2.1 教育システムの概要

教育システムは、約7年前に開発が開始されたが、このシステムには、様々な教育素材を収集するための部門システムとの連携と、それらの情報を統合・管理・運用するためのシステムが必要である。まず診断情報である放射線部門の画像を管理している画像保存通信システム(Picture Archiving and Communication Systems: PACS)と連携した。これにより、放射線画像・レポート情報の利用が可能となり、PACS上で作成した複数のスタディを含むカンファレンス情報セットをそのまま教育システムで活用できる。その後、関連医療情報システムである電子カルテや他部門システム(病理検査システム・生理検査システム)とも連携した。電子カルテからは、症例ごとのイベント(放射線検査実施、病理結果、手術実施など)を検出することができる。システムの連携図を図1に示した。教育システムに、電子カルテ・各部門システム・Aiセンターシステムが情報連携・運用連携されている^{1,2)}。

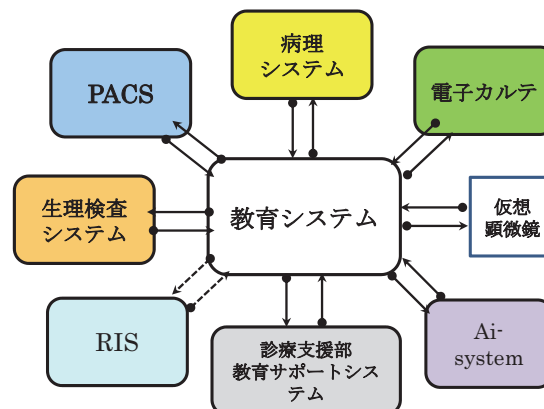


図1. システム連携図

2.2 乳腺疾患症例の素材収集

平成26年から先行して開始された、貴重症例蓄積プロジェクトの中に、福井大学病院において診断・治療を行った乳癌症例の情報を乳腺貴重症例として蓄積していくこととした。今回は、乳腺外科医がリストアップした、平成22年1月から25年12月までの4年間に乳癌と診断され治療を行った症例をデータベースとして蓄積することとした。教育システムで活用するコンテンツは、画像情報として術前検査で得られたマンモグラフィ、乳腺超音波、MRI、核医学検査の画像およびレポート所見の他、電子カルテから得られた初診時の臨床所見、手術の術式、病理システムから切除標本の病理診断および病理画像である。

まず対象となる症例のIDから電子カルテを開き、臨床情報、検査実施情報、手術日などのデータを取得する。臨床情報は、受診目的、主訴、臨床所見、生理検査データなどである。検査実施情報と手術日から、最終診断を行った各モダリティの検査実施日を決定し、その日の画像を取得することとした。

3. 結果

リストアップされた乳癌症例175例を乳腺貴重症例の対象とし、教育システムの教育素材として症例ごとにコンテンツを症例ファイルとしてまとめた。教育システムの基本画面を図2に示した。整理フォルダの中に新たに、乳腺貴重症例フォルダを作成した。ここをクリックすると教育素材として、症例ごとのファイル一覧が表示される。この中で表示したい症例を選べると右側に症例ファイ



図2. 教育システムの基本画面

ル一覧が表示され、画像やファイルをビューアで開くことが可能となる。

症例ごとのコンテンツを図3に示した。各モダリティの画像は、時系列に並べ、診断の流れを追うことができるようにした。

教育システムで利用するビューアは、DICOM画像、病理画像と病理部門システムとの連携、仮想顕微鏡画像、超音波動画、一般動画、音声、QTVRによる3次元画像、オフィスファイル、PDFなどを統合して扱える機能を持っている。症例ファイルの画像を選択すると、画像表示モニタに画像が表示される。図4に示すように、上部にモダリ

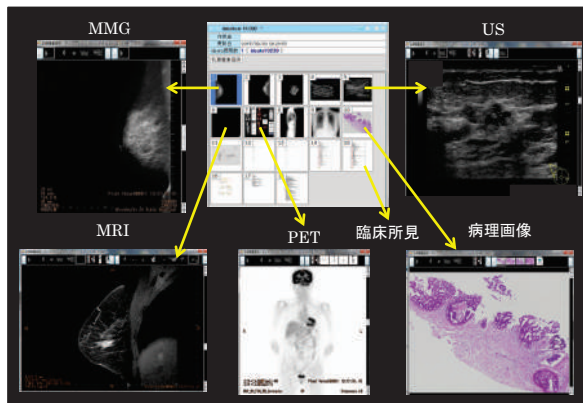


図3. 臨床例教育コンテンツ

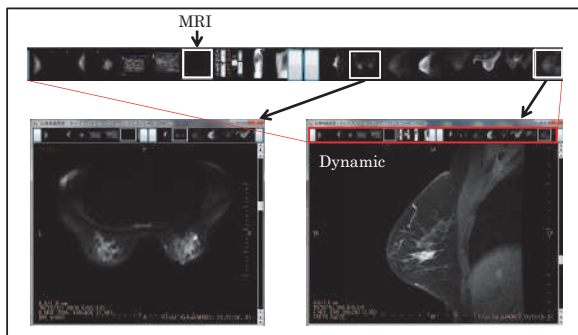


図4. 画像表示ビューア

ティごとのサムネイル画像が表示され、表示したいモダリティを切り替えることができる。複数のシリーズがある場合は、右側に別々に表示され、それらを選択することにより画像を表示する。MRIの場合、それぞれのシーケンスの画像はシネモードでの表示が可能である。

4. 考察と今後の課題

教育システムは、医学部の臨床教育だけでなく、メディカルスタッフのカンファレンスや勉強会にも有用なツールである。今回作成した乳腺疾患のデータベースは、乳腺疾患の検査や診断に携わる臨床現場の方たちが活用できる形にしていなければならない。現在、他部位の蓄積された症例は、医学部での読影実習やカンファレンスなどに使用されている。産婦人科系統講義(3年次)におけるアンケートの結果では、80%を超える学生が教育システムを授業に用いることは有効であると答え、自由感想では、マルチスライス画像参照、病理結果などを総合的に用いてグループディスカッションすることで臨場感が増し、知識の詰め込みではなく知識を使う経験ができた³⁾、と高い評価が得られている。

今回は、症例をデータベースとして登録したのみであるが、教育システムは3階層のデータ構造からなっており、教育素材と症例ファイルを作成したのち、複数の症例ファイルを整理して目的に応じた教育資源を作成する。乳腺貴重症例も、今後複数の素材を組み合わせ、様々な目的に応じた教育資源を作成していく必要がある。

また、その他の支援機能として、検索性TAGを症例コメントなどから自動的に検出し付与する機能や部門を超えたコミュニティを作り相互連絡や資源供給を実現する機能、すべての教育資源をハイパーリンクとして再利用できる機能などがある。臨床所見や画像情報から特徴的な所見を選んで検索性TAGを設定し、症例の中から必要な情報を簡単に引き出すシステム作りも行っていく予定である。

教育システム全体の課題としては、継続的・発展的な運用を実現していく必要があり、学内の要望を調査・調整し、活用できる環境を準備・運用支援し、啓蒙し、活動をアピールする統括組織が

不可欠である¹⁾。そのためには、利用環境の整備、コンテンツの作成・利用を支援する知的ツール、利用シーンや専門性に合わせたコンテンツの在り方などが挙げられる。またひとつの症例ファイルが様々な教育的視点によって再生産されるため、類似した症例ファイルが大量に生成され、適切な検索と整理を支援する機能や類似する画像症例の検索機能^{4,5)}の開発が必須である。

乳癌は、平成27年の日本人女性の予測罹患患者数が約89,000人で、日本人女性が罹患する癌の第1位であり、年々増加している。乳癌の画像検査数や読影症例数もさらに増加していくことが予想されることから、乳腺貴重症例を用いた教育資源の必要性が増し、いろいろな場面での利用が期待される。医学部教育や診断医のみでなく、診療放射線技師の教育にも利用できると考えている。

診療放射線技師の業務の一つに読影補助があり、マンモグラフィや乳腺超音波検査では、すでに臨床において所見レポートを作成している。所見の作成には、解剖や疾患、病理画像、モダリティの特徴など多くの知識が必要とされることから、その教育に各種臨床情報を統合して扱える教育システムの活用が期待できる。また、マンモグラフィと乳腺超音波の総合判定が今年から開始された⁶⁾こと、「乳がん検診における超音波検査の有効性を検証するための比較試験(Japan Strategic Anti-cancer Randomized Trial: J-START)」の結果から乳腺超音波検査に携わる放射線技師の増加が予想されること、などにより、今後診療放射線技師が、乳癌やその画像診断についてさらに理解を深め業

務に活用することが求められる。診療放射線技師教育に携わっている立場として、これらのシステムが将来、診療放射線技師の教育に利用できるような環境整備を考えていきたい。

5. 結語

福井大学が医学教育を目的として自験症例を用いた教育システム開発し、約7年が経過した。その中の貴重症例蓄積プロジェクトとして、今回、福井大学医学部附属病院の乳癌症例を抽出し、乳腺貴重症例のデータベースを作成した。今後、さらに機能を追加して、教育の目的に即したシステムを構築していく必要がある。

6. 参考文献

- 1) 木村浩彦, 豊岡麻里子, 坂井豊彦, 他: 画像情報を中心とした医療情報統合化による包括的教育支援への取り組み～5年間の経験と知見～, 映像情報 Medical 47(3) 253-255, 2015.
- 2) 坂井豊彦, 他: 「福井大学医学部における画像診断教育システムの開発」, 第48回日本医学放射線学会秋季臨床大会, 2012/9.
- 3) 田中雅人, 木村浩彦, 安達登志樹, 他: 「医学教育コンテンツマネジメントシステムの開発と運用」, 第35回医療情報連合大会, 2015/11.
- 4) 小塚和紀, 他: 「読影知識に基づく肺疾患類似症例検索技術の開発」, 第32回医療情報学連合大会, 2012/11.
- 5) K.Kozuka et al.; "Development of image-retrieval technology using radiological knowledge extracted from a clinical database of lung CT images", Int J CARS, 8(Suppl 1): S71~74, 2013.
- 6) 日本乳癌検診学会総合判定委員会編. マンモグラフィと超音波検査の総合判定マニュアル, 篠原出版新社, 2015.

酵素分解ローヤルゼリーによる DPP-4阻害作用

三嶋智之¹, 松岡拓磨^{2*}, 川島拓司², 中村正²

¹ 岐阜医療科学大学保健科学部臨床検査学科

² 株式会社秋田屋本店

(2015年12月24日受理)

DPP-4 Inhibition Activity of Enzymatic Hydrolyzed Royal Jelly

Tomoyuki MISHIMA¹, Takuma MATSUOKA², Takuji KAWASHIMA², Tadashi NAKAMURA²

¹ School of Health Science, Gifu University of Medical Science

² Akitaya Honten Co., Ltd.

要 旨

ジペプチジルペプチダーゼ-4 (DPP-4) はインスリン分泌を促すインクレチンを不活化する酵素であり, DPP-4 阻害薬はⅡ型糖尿病に対する血糖降下剤として用いられている。近年, Ⅱ型糖尿病の予防・改善のため, 食品由来の DPP-4阻害ペプチドが注目されている。一方, ミツバチの作るローヤルゼリーには血糖値を下げるなどのインスリン様作用があることが報告されているが, そのメカニズムは解明されていない。今回我々は, ローヤルゼリーおよびその酵素分解物の DPP-4阻害活性を検討した。ローヤルゼリーの酵素分解には, ローヤルゼリーのみを食餌とするミツバチ女王蜂幼虫から抽出した粗酵素を用いた。その結果, 酵素分解したローヤルゼリーは未処理のものより有意に高い DPP-4阻害活性を示した。本研究はローヤルゼリーのインスリン様作用機序の解明に寄与し, またローヤルゼリーの血糖上昇抑制剤としての利用の可能性を示唆するものである。

Key words: ローヤルゼリー, DPP-4, DPP-4阻害ペプチド, ミツバチ幼虫酵素

序論

ジペプチジルペプチダーゼ-4 (DPP-4, EC 3.4.14.5) は血中において腸管ホルモンであるインクレチンを分解する酵素である。インクレチンは消化管から分泌されるホルモンで, 血糖依存的にインスリン分泌を促進する作用を持つ。現在は GLP-1 と GIP の 2 種類が確認されている。血中に分泌されたインクレチンは DPP-4 によって速やかに分解され, GLP-1 の血中における半減期は 2 分未満とされている¹⁾。そこでⅡ型糖尿病に対する血糖降下剤として DPP-4 阻害薬が用いられている。DPP-4 阻害薬は DPP-4 によるインクレチンの分解

を阻害することで血中インクレチン濃度を保ち, 結果的にインスリンの分泌を促すことで血糖を低下させる作用を示す。近年, 乳タンパク質²⁾³⁾⁴⁾, アマランサス⁵⁾やキヌア⁶⁾などの穀物, プタ由来のゼラチン⁷⁾, 海藻類⁸⁾, マグロ⁹⁾や甲イカ¹⁰⁾などの魚介類など, 様々な食品タンパク質から得られたペプチドにおいて DPP-4 阻害活性が報告されており, これらはⅡ型糖尿病の制御に有用な可能性がある¹¹⁾と期待されている。

ローヤルゼリーはミツバチ働き蜂が女王蜂ならびにその幼虫の食餌として分泌する物質で, その乾燥重量の約半分をタンパク質が占める高タンパク質食品である¹²⁾¹³⁾。ローヤルゼリーには様々な

連絡先: 三嶋智之 mishima@u-gifu-ms.ac.jp

*: 本研究を行うにあたり松岡拓磨は筆頭著者と同等の貢献をした。

機能性が確認されており、その中の一つとしてインスリン様の作用が報告されている。Kramer ら¹⁴⁾は1977年にローヤルゼリー中にインスリン様のペプチドが含まれると報告しており、その後、II型糖尿病モデル動物である OLETF ラットへのローヤルゼリー投与によるインスリン抵抗性の改善¹⁵⁾、フルクトース投与ラットのインスリン抵抗性の改善¹⁶⁾、あるいはII型糖尿病の女性の血糖およびグリコシル化ヘモグロビンの減少と血中インスリン量の増加¹⁷⁾などが報告されている。しかしながら、その作用物質および作用機構は未解明な点が多い。

我々は上記のローヤルゼリーの血糖低下作用には DPP-4阻害ペプチドが関与していると推測した。ローヤルゼリータンパク質の加水分解物には血圧上昇抑制作用¹⁸⁾や抗酸化作用¹⁹⁾²⁰⁾など、様々な機能が報告されており、種々の機能性ペプチドの探索が行われている。過去にミツバチ女王蜂幼虫から抽出した粗酵素にて分解したローヤルゼリーに細胞増殖活性などの様々な機能性があることが見出されており（データ未公開）、またその粗酵素中の主要な酵素として、ローヤルゼリーを摂取して成長するミツバチ女王蜂幼虫の消化酵素と思われるキモトリプシン様の酵素およびカルボキシペプチダーゼ様の酵素が発見されている²¹⁾²²⁾。今回我々は、ミツバチ女王蜂幼虫から抽出した粗酵素を用いてローヤルゼリーを分解し、DPP-4阻害活性について調査した。

方法

材料

ローヤルゼリーおよびセイヨウミツバチ女王蜂幼虫は株式会社秋田屋本店（岐阜，日本）から得た。

ローヤルゼリー水溶性画分および幼虫粗酵素液の調製

ローヤルゼリーに2倍量の50 mM リン酸緩衝液（pH 7.0）を加えて攪拌し、25,000×g、4℃にて20分間遠心分離し上清を回収した。上清を0.2 μm のメンブレンフィルターにてろ過し、ローヤルゼリー水溶性画分とした。

幼虫はローヤルゼリー採取時に副生する2～3

日齢のものを使用した。平均100メッシュのポリエステル製メッシュ上にて幼虫をすり潰し、体液を濾し取った。回収した体液に等量の50 mM リン酸緩衝液（pH 7.0）を加え、10,000×g、4℃にて20分間遠心分離し、黄色透明の中層を回収した。回収した中層を0.2 μm のメンブレンフィルターにてろ過し、ミツバチ女王蜂幼虫粗酵素（HLCE：Honeybee Larvae Crude Enzyme）とした。

ローヤルゼリー酵素処理サンプルの調製

ローヤルゼリー水溶性画分と HLCE のタンパク質の終濃度がそれぞれ3 mg/mL および0.3 mg/mL となるように50 mM Tris-HCl（pH 9.0）にて希釈、混合し、0.2 μm のメンブレンフィルターでろ過した。その後、37℃にて24時間処理することでローヤルゼリー粗酵素分解物を調製した。最適な酵素処理時間を検討するため、別のチューブにて同様の操作を行い、0、4、8、12、16および20時間反応処理した。得られた酵素処理ローヤルゼリーは一部を SDS-PAGE 用にサンプリングした後、凍結乾燥し HLCE 処理サンプルとした。

また、3 mg protein /mL となるように50 mM Tris-HCl（pH 9.0）にて希釈したローヤルゼリー水溶性画分にて HLCE を加えずに同様の操作を行い、未処理サンプルとした。

SDS-PAGE

未処理サンプルおよび HLCE 処理サンプルをサンプルバッファー（10%メルカプトエタノール、10%スクロース、4% SDS、飽和ブROMフェノールブルー数滴/0.25 M Tris-HCl（pH 6.8））を用いて2倍に希釈した後、沸騰湯浴で3分間インキュベートし、12%アクリルアミドゲルに10 μL をアプライし SDS-PAGE を行った。タンパク質の染色は CBB 染色にて行った。

タンパク質濃度測定

凍結乾燥した各サンプルを1 mg/mL となるようにミリQ水に溶解した。タンパク質濃度は Pierce BCA Protein Assay Kit（Thermo Fisher Scientific, 横浜, 日本）を用いてマニュアルに従って測定し、標準物質にはウシ血清アルブミン（Fraction V, Sigma Aldrich, St. Louis, MO, USA）を用いた。

DPP-4阻害活性測定

各サンプルの DPP-4阻害活性は DPP (IV) inhibitor screening assay kit (Cayman Chemical, Ann Arbor, MI, USA) を用いて測定した。サンプルはタンパク質濃度が 5, 10 および 20 mg/mL となるようにミリ Q 水に溶解し、キットのマニュアルに従って活性を測定した。サンプルの濃度は 5, 10, 20 mg protein/mL (終濃度 0.5, 1, 2 mg protein/mL) とした。サンプルを加えていない条件をコントロール (100% 発色), DPP-4 を加えていない条件をブランクとして、サンプルによる DPP-4 活性の阻害率を算出した。

統計処理

阻害活性の測定は 3 連で行い、結果は平均値 ± 標準偏差で示した。統計処理は Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, WA, USA) ならびに Excel 統計 (株式会社社会情報サービス, 東京, 日本) を用いて、Student の t-test にて行い、 $p < 0.01$ にて有意性を判定した。

結果

粗酵素によるローヤルゼリータンパク質の分解確認

未処理サンプルおよび HLCE24 時間処理サンプルの SDS-PAGE の結果を Fig. 1 に示した。未処理サンプルと比較して HLCE 処理サンプルは RJ

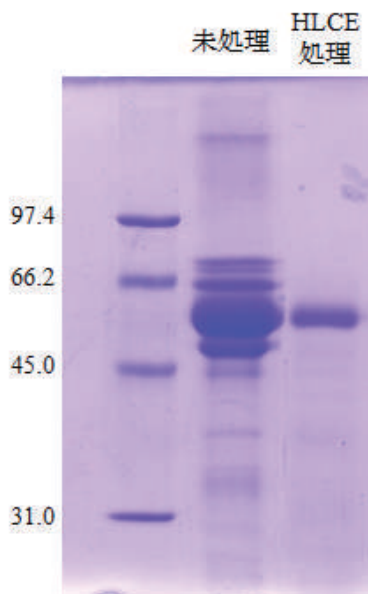


Fig. 1 HLCE 処理によるローヤルゼリータンパク質組成の変化

の主要タンパク質である MRJP1 (56 kDa), MRJP2 (50 kDa) および MRJP3s (60-70 kDa) が効率的に分解されていることが確認された。

ローヤルゼリーサンプルの DPP-4阻害活性

HLCE による処理時間を 4, 8, 12, 16, 20 および 24 時間とした HLCE 処理サンプルについて、タンパク質濃度 1 mg/mL での DPP-4 阻害活性を Fig. 2 に示した。4 ~ 20 時間では処理時間依存的に阻害活性が高くなった。しかし 20 時間処理サンプルと 24 時間処理サンプルの間には目立った違いは見られず、分解反応がこれ以上進行しないと考えられたため、以降の実験には HLCE 処理時間を 24 時間としたサンプルを用いて阻害活性を測定することとした。

Fig. 3 に未処理サンプルおよび HLCE24 時間処理サンプルによるタンパク質終濃度 0.5, 1 および 2 mg/mL での DPP-4 阻害活性を示した。どちらのサンプルも濃度依存的に DPP-4 阻害活性が上昇し、また HLCE24 時間処理サンプルはどの濃度においても未処理サンプルに対し有意に高い阻害

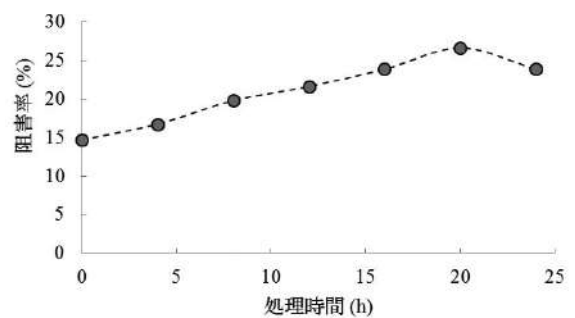


Fig. 2 HLCE による処理時間の異なるサンプルにおける DPP-4 阻害活性

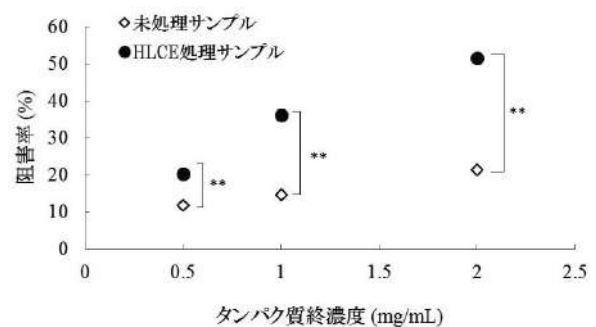


Fig. 3 未処理及び HLCE 処理サンプルの DPP-4 阻害活性
*: 同一濃度のサンプル間において Student の t-test にて検定 (危険率 1%)

活性を示した。HLCE24時間処理サンプルの50%阻害濃度 (IC₅₀) は1.90 mg protein/mL であった。

考察

ローヤルゼリーは健康食品として広く利用されており、様々な機能性が報告されている。そのうちの一つとしてインスリン様の血糖低下作用が挙げられるが、そのメカニズムは明らかになっていない。本研究はローヤルゼリーによるインスリン様作用の一因がDPP-4阻害活性にあると考え、ローヤルゼリーおよびその分解物のDPP-4阻害活性を調査したものである。

近年、様々な食品タンパク質を酵素により加水分解して得られたペプチドにDPP-4阻害活性が報告されている¹¹⁾。タンパク質を加水分解処理する酵素の種類によって得られるペプチドの配列が異なってくることから、加水分解に用いる酵素の種類は重要となる。我々は、ローヤルゼリーが本来ミツバチ女王蜂およびその幼虫のための唯一の食物であることから、特にローヤルゼリーを摂取して急激に成長するミツバチ女王蜂幼虫の持つ消化酵素がローヤルゼリーから有用な機能性ペプチドを産生するのに適していると考えた。

我々は過去にHLCEがpH 9条件下でローヤルゼリータンパク質を効率的に分解することを発見している²¹⁾。効率よくタンパク質が分解される条件として、ローヤルゼリーサンプルにHLCEを加えpH 9.0, 37℃, 24時間の処理により分解した。SDS-PAGEによる結果では24時間の時点でローヤルゼリータンパク質は一部分解されていなかったものの (Fig. 1), DPP-4阻害活性は20時間処理サンプルまでは経時的に上昇した。24時間処理サンプルでは20時間処理サンプルの結果と目立った違いは見られなかった (Fig. 2)。分解処理の条件については検討の余地があるものの、さらに24時間以上の処理で完全に分解しても活性が上昇する可能性は低いと考えられる。

Fig. 3に示すように、HLCE24時間処理サンプルでは未処理サンプルに対して有意に高いDPP-4阻害活性を示した。したがって、ローヤルゼリータンパク質が酵素により分解されることでDPP-4に対して阻害活性を持つペプチドが産生していることが示唆された。これまでにDPP-4阻害活性が

報告されているペプチドは2～15アミノ酸残基程度である¹¹⁾。HLCEにはミツバチ幼虫の持つ様々なプロテアーゼが含まれており、我々はHLCE中にキモトリプシン様およびカルボキシペプチダーゼ様の酵素の存在を確認している²¹⁾²²⁾。またDahlmannらはミツバチ幼虫ホモジネートからキモトリプシン活性、トリプシン活性およびアミノペプチダーゼ活性を検出している²³⁾。これらの酵素がDPP-4阻害ペプチドを産生するのに寄与していると推測される。

DPP-4はN-末端から2番目のアミノ酸がアラニンあるいはプロリンであるタンパク質を切断するプロテアーゼである。DPP-4阻害ペプチドによる阻害メカニズムはまだ完全には解明されていないが、プロリンを含むペプチドがDPP-4を阻害することが報告されている²⁴⁾。Hatanakaらは米糠からIle-ProやMet-Proなど14種類のXaa-Proという配列のジペプチドがDPP-4阻害活性を示したことを報告しているが、一方でN-末端がグリシンのGly-ProやIle-Proの配列を逆にしたPro-Ileといった配列は阻害活性を持たなかったと報告している²⁵⁾。NongoniermaらはTrp-Arg, Trp-Lys, Trp-LeuおよびTrp-Valといったトリプトファンを含むジペプチドがDPP-4阻害活性を示したことを報告しているが²⁶⁾、一方でTrp-Valの配列を逆にしたVal-Trpは阻害活性を持たなかったとしている²⁷⁾。以上より、N-末端からのアミノ酸配列が阻害活性に影響していると考えられている。HLCEにはこれらのペプチドを生産するのに好適な酵素が含まれていると推測されることから、分解物を精製し活性の高いペプチドの配列を同定することで、DPP-4阻害ペプチド産生に有用な酵素の情報も得られると考えられる。

またローヤルゼリーには10-ヒドロキシ-2-デセン酸 (10-HDA) という特異な脂肪酸が含まれており、これはDPP-4阻害による経路とは別に、AMPK α を活性化することで骨格筋へのグルコース取り込みを強化するという報告がある²⁸⁾。ローヤルゼリータンパク質からDPP-4阻害ペプチドを産生できれば、相加的に働くことでⅡ型糖尿病に対してより有用な食品となる可能性がある。

今回の研究において、ミツバチ幼虫の持つ酵素によりローヤルゼリーのDPP-4阻害活性が強化さ

れることが示された。今後、阻害活性ペプチドのアミノ酸配列が特定されれば、より効率的に DPP-4阻害ペプチドを産生することでローヤルゼリーを抗糖尿病素材として利用できるであろう。

文献

- 1) Singh AK: Dipeptidyl peptidase-4 inhibitors: Novel mechanism of actions. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 18, 753-759, 2014.
- 2) Lacroix IME, Li-Chan ECY: Dipeptidyl peptidase-IV inhibitory activity of dairy protein hydrolysates. *International Dairy Journal*, 25, 97-102, 2012.
- 3) Lacroix IME, Li-Chan ECY: Isolation and characterization of peptides with dipeptidyl peptidase-IV inhibitory activity from pepsin-treated bovine whey proteins. *Peptides*, 54, 39-48, 2014.
- 4) Nongonierma AB, FitzGerald RJ: Susceptibility of milk protein-derived peptides to dipeptidyl peptidase IV (DPP-IV) hydrolysis. *Food Chemistry*, 145, 845-852, 2014.
- 5) Velarde-Salcedo AJ, Barrera-Pacheco A, Lara-González S, Montero-Morán GM, Díaz-Gois A, de Mejia EG, de la Rosa APB: In vitro inhibition of dipeptidyl peptidase IV by peptides derived from the hydrolysis of amaranth (*Amaranthus hypochondriacus* L.) proteins. *Food Chemistry*, 136, 758-764, 2013.
- 6) Nongonierma AB, Le Maux S, Dubrulle C, Barre C, FitzGerald RJ: Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) protein hydrolysates with *in vitro* dipeptidyl peptidase IV (DPP-IV) inhibitory and antioxidant properties. *Journal of Cereal Science*, 65, 112-118, 2015.
- 7) Huang SL, Hung CC, Jao CL, Tung YS, Hsu KC: Porcine skin gelatin hydrolysate as a dipeptidyl peptidase IV inhibitor improves glycemic control in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Functional Foods*, 11, 235-242, 2014.
- 8) Harnedy PA, O'Keeffe MB, FitzGerald RJ: Purification and identification of dipeptidyl peptidase (DPP) IV inhibitory peptides from the macroalga *Palmaria palmate*. *Food Chemistry*, 172, 400-406, 2015.
- 9) Huang SL, Jao CL, Ho KP, Hsu KC: Dipeptidyl-peptidase IV inhibitory activity of peptides derived from tuna cooking juice hydrolysates. *Peptides*, 35, 114-121, 2012.
- 10) Cudennec B, Balti R, Ravallec R, Caron J, Bougatef A, Dhulster P, Nedjar N: *In vitro* evidence for gut hormone stimulation release and dipeptidyl-peptidase IV inhibitory activity of protein hydrolysate obtained from cuttlefish (*Sepia officinalis*) viscera. *Food Research International*, 78, 238-245, 2015.
- 11) Power O, Nongonierma AB, Jakeman P, FitzGerald RJ: Food protein hydrolysates as a source of dipeptidyl peptidase IV inhibitory peptides for the management of type 2 diabetes. *Proceeding of the Nutrition Society*, 73, 34-46, 2014.
- 12) Zheng HQ, Hu FL, Dietemann V: Changes in composition of royal jelly harvested at different times: consequences for quality standards. *Apidologie*, 18, 1-9, 2010.
- 13) 松香光夫: ミツバチ女王蜂にとってのローヤルゼリーの意義. *ミツバチ科学*, 19, 1-8, 1998.
- 14) Kramer KJ, Tager HS, Childs CN, Speirs RD: Insulin-like hypoglycemic and immunological activities in honeybee royal jelly. *Journal of Insect Physiology*, 23, 293-295, 1977.
- 15) 野村政孝, 圓尾奈緒美, 座間味義人, 高取真吾, 土井志真, 川崎博己: Royal Jelly 長期投与による Otsuka Long-Evans Tokushima Fatty (OLETF) ラットのインスリン抵抗性改善作用. *薬学雑誌*, 127, 1877-1882, 2007.
- 16) Zamami Y, Takatori S, Goda M, Koyama T, Iwatani Y, Jin X, Takai-Doi S, Kawasaki H: Royal Jelly Ameliorates Insulin Resistance in Fructose-Drinking Rats. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 31, 2103-2107, 2008.
- 17) Pourmoradian S, Mahdavi R, Mobasser M, Faramarzi E, Mobasser M: Effects of royal jelly supplementation on glycemic control and oxidative stress factors in type 2 diabetic female: a randomized clinical trial. *Chinese Journal of Integrative Medicine*, 20, 347-352, 2014.
- 18) Matsui T, Yuki Yoshi A, Doi S, Sugimoto H, Yamada H, Matsumoto K: Gastrointestinal enzyme production of bioactive peptides from royal jelly protein and their antihypertensive ability in SHR. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 13, 80-86, 2002.
- 19) Guo H, Kouzuma Y, Yonekura M: Structures and properties of antioxidative peptides derived from royal jelly protein. *Food Chemistry*, 113, 238-245, 2009.
- 20) 三嶋智之, 加島優里, 松岡拓磨, 渡邊鈴代, 川島拓司, 中村正: ソバハチミツおよびローヤルゼリータンパク質分解物の抗酸化作用. *岐阜医療科学大学紀要*, 7, 71-76, 2013.
- 21) Matsuoka T, Kawashima T, Nakamura T, Kanamaru Y, Yabe T: Isolation and characterization of proteases that hydrolyze royal jelly proteins from queen bee larvae of the honeybee, *Apis mellifera*. *Apidologie*, 43, 685-697, 2012.
- 22) Matsuoka T, Takasaki A, Mishima T, Kawashima T, Kanamaru Y, Nakamura T, Yabe T: Expression and characterization of honeybee, *Apis mellifera*, larva chymotrypsin-like protease. *Apidologie*, 46, 167-176, 2015.
- 23) Dahlmann B, Jany KD, Pfeleiderer G: The midgut endopeptidases of the honey bee (*Apis mellifica*): Comparison of the enzymes in different ontogenetic stages. *Insect Biochemistry*, 8, 203-211, 1978.
- 24) Harada M, Fukasawa KM, Fukasawa K, Nagatsu T: Inhibitory action of proline-containing peptides on Xaa-Pro-dipeptidylaminopeptidase. *Biochimica et Biophysica Acta*, 705, 288-290, 1982.
- 25) Hatanaka T, Inoue Y, Arima J, Kumagai Y, Usuki H, Kawakami K, Kimura M, Mukaiharu T: Production of dipeptidyl peptidase IV inhibitory peptides from defatted rice bran. *Food Chemistry*, 134, 797-802, 2012.
- 26) Nongonierma AB, FitzGerald RJ: An *in silico* model to predict the potential of dietary proteins as source of dipeptidyl peptidase IV (DPP-IV) inhibitory peptides. *Food Chemistry*, 165, 489-498, 2014.

- 27) Nongonierma AB, FitzGerald RJ: Dipeptidyl peptidase IV inhibitory and antioxidative properties of milk protein-derived dipeptides and hydrolysates. *Peptides*, 39, 157-163, 2013.
- 28) Takikawa M, Kumagai A, Hirata H, Soga M, Yamashita Y, Ueda M, Ashida H, Tsuda T: 10-Hydroxy-2-decenoic acid, a unique medium-chain fatty acid, activates 5'-AMP activated protein kinase in L6 myotubes and mice. *Molecular Nutrition & Food Research*, 57, 1794-1802, 2013.

医療系大学生のボディイメージに関する調査

橋本廣子¹, 上平公子¹, 中島正夫², 田島愛¹, 道林千賀子¹

¹ 岐阜医療科学大学保健科学部看護学科

² 椋山女学園大学看護学部看護学科

(2015年12月24日受理)

Study About BodyImage of Medical University Student

Hiroko HASHIMOTO¹, Kimiko KAMIHIRA¹, Masao NAKASHIMA²,
Ai TAJIMA¹, Chikako MITIBAYASHI¹

¹ GIFU UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCE

² Sugiyama Jogakuen University

要 旨

本研究は、若い世代の「痩せ志向」に対する取り組みを検討するにあたり、男女大学生のボディイメージやダイエットなどに関する基礎的情報を得て、ボディイメージと実際の体型とのずれ、痩せ願望の有無、これまでに食事ダイエットをしたことの有無と食事制限ダイエットの開始時期、それぞれ異性への理想のボディイメージなどを明らかにすることを目的とした。

その結果、女子と同様に男子にも痩せ願望がみられた。女子の半数に自分の現在の体型を太りすぎていると誤認識が見られた。ダイエット開始時期と理想とするボディイメージに関係はみられなかったが、男女とも有意に現在のボディイメージより細いボディイメージを理想としていることが示唆された。

Key words: 痩せ願望, 青年男女, ボディイメージ, 食事ダイエット体験

I. 序論

近年、若い女性の「痩せ志向」が大きな健康問題となっている。2013(平成25)年の「国民健康・栄養調査」¹⁾によると、肥満者の割合は、男性28.6%、女性20.3%と昨年よりやや減少傾向であるのに比べ、痩せの割合は男性は4.7%とあまり変化はないものの、女性は12.3%と増加の傾向にあり、女性の20歳代(21.5%)と30歳代(17.6%)に痩せの割合が高く、特に20歳代女性は、ここ10年間は20%~25%で推移しており、若年女性の痩せは一般化しつつある。

また、2014(平成26)年度の学校保健統計調査²⁾によると、痩身傾向児の出現率は、男子は5歳・

15歳を除く全年齢で増加し、女子は5~9歳、11~13歳でわずかに増加している。痩身傾向児の割合が最も多いのは男子は11歳で3.2%、女子は12歳で4.2%であり、低年齢から痩せ傾向となっていることがわかる。中村ら³⁾の中学生を対象とした調査では摂食障害傾向(軽度含む)の生徒割合は、男子で17.1%、女子は37.8%と報告されている。中枢性摂食異常症に関する調査研究班の報告⁴⁾によると、中枢性摂食異常症は1980年代から増加が見られ20年間に約10倍となった。2011年の調査による有病率は中学3年生が最も高く人口10万人あたり531人であるが、医療機関を訪れるのは一部であり、実際はもっと多いと推定されるとしている。

若い女性が不必要、不適切なダイエットを行うことは、本人に様々な健康障害が発生する恐れがあるとともに、次世代の子どもの健康への影響も問われている。「健やか親子21」推進検討会報告書⁵⁾によると、妊娠前の体格が痩せやふつうであった女性で、妊娠中の体重増加量が7 kg未満の場合には低出生体重児を出産するリスクが有意に高いとされている。若い女性がダイエットにより体重を減少させると体脂肪が減少する。この体脂肪率と卵巣機能とは密接な関係があり、体脂肪率の減少は卵巣機能不全を起こす。そして卵巣機能不全はエストロゲン分泌低下をおこし、骨密度の低下を招く⁶⁾とされている。若年女性の痩身は低出生体重児出生との関連のみならず、超高齢社会と言われる現在、2010（平成22）年の国民生活基礎調査の結果では、関節疾患と骨折・転倒で要介護になった人は要介護者全体の21%であり、今後の介護問題にも影響あると思われる。

2007（平成19）年度に「新健康フロンティア戦略～健康国家への挑戦～」⁷⁾が策定された。これは2007（平成19）年度から10年間、「明るく活力ある社会」を構築するために、国民が自ら取り組んでいくべき分野として9つの分野が挙げられている。その1つ「女性を応援するプログラム（女性の健康力）」の中に（1）女性の健康的な『自分』づくりの支援、①思春期の女性に対する支援の中に過度なダイエットによる健康リスクに関する意識啓発が掲げられているにもかかわらず、若年女性の痩せは増加している。

また、2000（平成12）年に策定された「健康日本21」も2010年までに20歳代の痩せは現状の23.3%から15%以下にするという目標が示されていたが、2013（平成25）年の「国民健康・栄養調査」⁸⁾では痩せはやや減少したものの21.5%にとどまっており、2012（平成24）年に制定された「健康日本21（第2次）」では、その割合を2022年までに20%と修正した。このように若い女性の痩せは一般化しており、それに対する施策が打ち出されている現状である。

若い女性の「痩せ志向」は、おしゃれ意識を刺激するメディアの影響や、痩せ志向のファッション業界の影響など、日常的にメディアに登場する女性の瘦身体型を無意識的・潜在的におしゃれと認

識することが小児期から始まっている⁹⁻¹⁰⁾とも言われている。

このような社会背景もあり、女性を対象とした「痩せ志向」に関する先行研究は多い⁹⁾¹¹⁻¹²⁾。しかし、摂食障害は前述したように最近は女性のみならず、若い男性にも増加傾向となっており、思春期男子を対象とした研究も見られるものの¹²⁾、まだ少ない状況である。

そこで本研究は、若い世代の過度な「痩せ志向」に対する対策を検討するに当たり、男女大学生のボディイメージやダイエットなどに関する基礎的情報を得ることを目的として実施した。この研究でボディイメージと実際の体型とのずれ、やせ願望の有無、これまでに食事ダイエットをしたことの有無と食事制限ダイエットの開始時期、それぞれ異性への理想体型などを明らかにすることで、若い世代の男女に対する「痩せ志向」に対する取り組みを検討する。

Ⅱ. 用語の定義について

前川¹³⁾は「ボディイメージを自分の身体関連する知覚と経験によって形成され、刺激との相互作用の中で、常に修正されていく動的概念である」としている。また看護大辞典では「心の中でとらえている自分の身体像（形態や機能の心象）、自身の知覚や発達、また人間関係、社会文化等の環境要因との相互作用の中で形成され、変動する自己概念の一部」としている。よって、本研究ではボディイメージを「心の中でとらえている自分の身体像の客観的なイメージ」と定義する。

Ⅲ. 研究方法

1. 対象

A 県の医療系大学生 3 学科の 1 年生から 3 年生までの 720 名

2. 調査期間

2014 年 1 ～ 3 月に実施

3. 調査方法

無記名自記式アンケートにて実施した。研究者が研究趣旨を説明した後アンケート用紙を配布し、記載後は所定の位置に設置する回収ボックス

へ期限内に提出してもらい回収した。

4. 調査内容

学科・学年, 性別, 今の体重と身長, 理想体重, 今の自分の体型, 今の体型をどうしたいか, 食事制限ダイエットの有無とその時期, 今のボディイメージ, 理想とするボディイメージ, 理想とする異性のボディイメージとした。

ボディイメージは Thompson & Grey の 9 段階の身体画像 (図 1) を提示し, その中から選択する視覚的スケールを使用した。痩せ～肥満までを 1～9 を配置した。

5. 研究期間

研究期間は 2014 年 1 月～2016 年 3 月

6. 分析方法

それぞれ項目の単純集計, 現在の体重・身長から現在の BMI を, また理想体重から理想 BMI を算出しその乖離状況, 食事制限開始時期とボディイメージの関係など, データをエクセルで集計し, 分析は SPSS 統計ソフト Ver.20 を用いて一元配置分散, t 検定, χ^2 検定にて実施した。

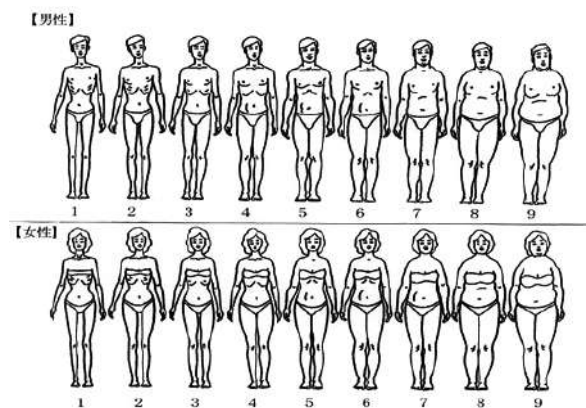


図 1 Thompson と Grey の画像

7. 倫理的配慮

調査対象となる学生には, アンケートは無記名で行い, アンケートへの同意の有無により成績への反映は決して無いこと, 参加は自由意志であること, データは目的外使用しないことなどを, 口頭とアンケート用紙上部の記載により説明を行い, アンケートの提出により同意を得たものとした。結果は数値化するため個人情報には守られる。なお, 本研究は研究の倫理原則にのっとり, 岐阜医療科学大学倫理審査委員会の審査を受け, 承認を受け実施した。

IV. 結果

1. 対象の属性 (表 1)

配布 819 名に対して回収は 785 名, 回収率は 95.8%, 有効回答は 656 名 (男子 259 名・女子 397 名) で有効回答率は 80.1% であった。性別学科別では A 科が男子 88 名, 女子 144 名の合計 232 名, B 科は男子 128 名, 女子 74 名の合計 202 名, C 科は男子 43 名, 女子 179 名の合計 221 名であった。

2. 現在の体型 (図 2・3)

今の体型をどう受け止めているかでは, 男子では 34.7%, 女子では 54.6% が太っているまたはやや太っていると回答している。今の体型をどうしたいかでは, 男子では 51.4%, 女子では 84.3% がとても痩せたい, 少し痩せたいと思っていることが分かった。

3. 食事制限のダイエット (図 4)

食事制限のダイエットの有無に関しては, 「以前実施した」もしくは「現在再度実施している」者は, 男子 60 名 (27.8%), 女子 205 名 (58.4%) であった。食事ダイエットを始めた時期は, 男子は大学が 27 名 (45%), 女子は高校が 94 名 (46.5%) と最も多かった。しかし, 小学生時から開始した者は男女で 11 名 (4.2%), 中学生時が 56 名 (21.4%)

表 1 性別・学科別・学年別人数

	男(人)				女(人)				合計
	1年生	2年生	3年生	計	1年生	2年生	3年生	計	
A学科	30	28	30	88	60	47	37	144	232
B学科	43	44	41	128	30	27	17	74	202
C学科	12	13	18	43	66	49	62	179	221
計	85	85	89	259	156	123	116	396	655

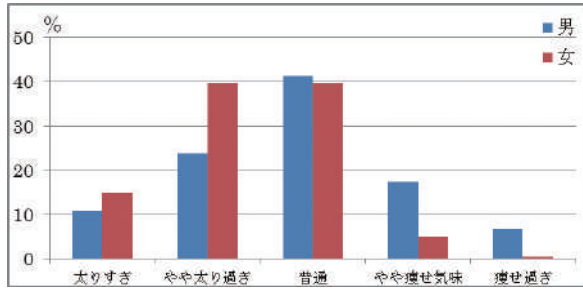


図2 現在の体型

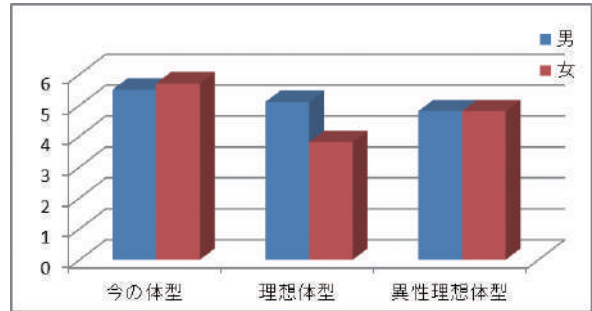


図5 ボディイメージの平均

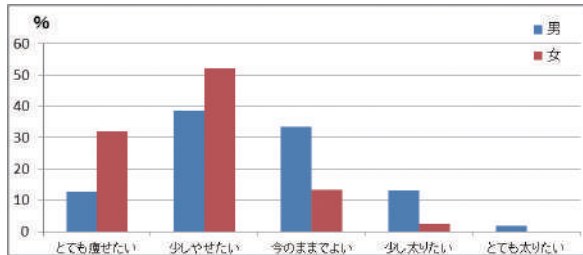


図3 体型の変化希望

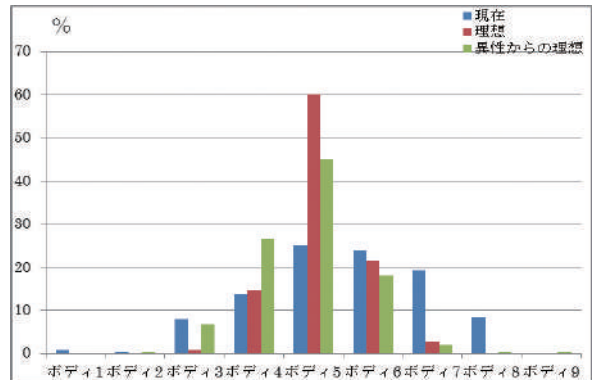


図6 男性のボディイメージ

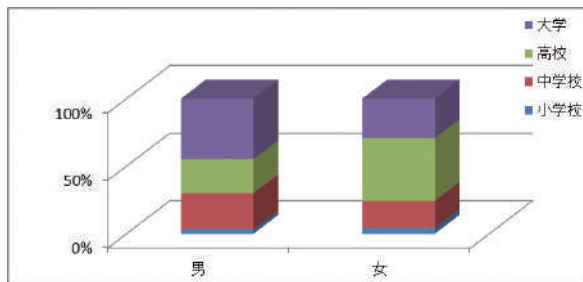


図4 食事ダイエット開始時期

と低年齢から食事ダイエット開始の現状がみられた。

4. ボディイメージ (図5・6・7)

ボディイメージについて、Thompson と Gray の9段階の身体画像を用いた。痩せ～肥満までを1から9を配置し、回答した数値の平均値をみた。現在の自分のボディイメージの平均値は男子5.5, 女子は5.7と身体画像の中心を選んでいた。次に理想とする自分のボディイメージは男子5.1, 女子3.8と男女ともに現在より細いボディイメージを選んでいて。また、それぞれが理想とする異性のボディイメージ平均は男女とも4.8であった。

5. BMI (図8・9)

質問項目の現在の身長・体重から現在の BMI

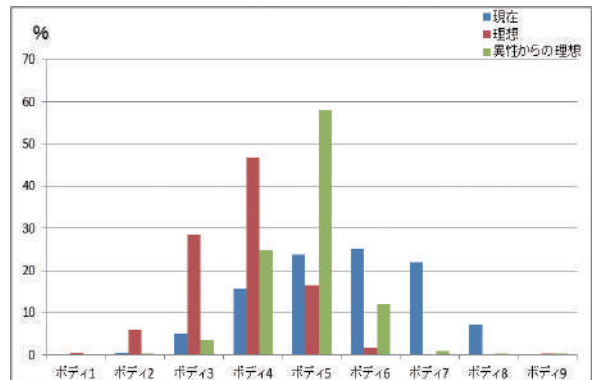


図7 女性のボディイメージ

を算出した平均値は、男子 21.4 ± 3.1 , 女子は 20.5 ± 2.5 であった。日本肥満学会基準により痩せ・標準・肥満に区分すると、BMI18.5未満の痩せは男子12%, 女子20.4%であり、BMI25以上の肥満は男子12%, 女子4.6%であった。理想とする体重から算出した理想 BMI は男子 20.8 ± 1.7 , 女子 18.8 ± 1.5 で男女ともに痩せを希望していることが分かった。

6. 自分の認識別体型別BMI平均値(表2, 図10)

自分を太っていると認識している男子学生の BMI 平均値は25.9であるが、やや太っていると

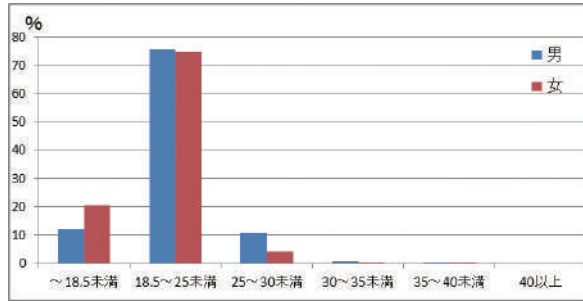


図8 日本肥満学会基準による現在のBMI

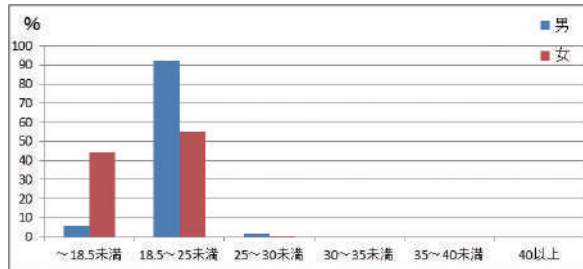


図9 日本肥満学会基準による理想のBMI

た男子学生はBMI23.5と標準値内であった。女子は太っているとした学生でもBMI平均値は23.5と標準値内であった。女子は実際のBMIに関わらず太りすぎと思っている傾向が見られた。

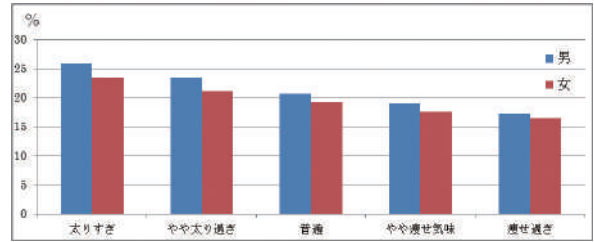


図10 現在認識体型別BMI

7. 現在と理想のBMIおよび現在と理想のボディイメージとの関係 (表3・4)

現在のBMIと理想のBMIそして現在のボディイメージと理想のボディイメージを比較するためにt検定をしたところ表3・表4のように男女ともに有意に痩せを理想としていた。

8. 食事ダイエット開始時期と理想BMIとボディイメージとの関係 (表5)

食事ダイエットを開始した時期別に理想とするボディイメージに差があるのか検定をしたところ、男女ともに有意な差は見られず、どの時期にダイエットを開始しても痩せを好むことが分かった。

表2 自分の認識体型別現在のBMIの平均値

	男			女		
	N	BMI	標準偏差	N	BMI	標準偏差
太りすぎ	28	25.9	3.7	59	23.5	3.1
やや太り過ぎ	62	23.5	2.3	158	21.1	1.8
普通	107	20.7	1.4	158	19.3	1.4
やや痩せ気味	45	19	1.3	20	17.6	1
痩せ過ぎ	17	17.3	1	2	16.5	0.1
合計	259			397		

表3 現在のBMIと理想のBMIの比較

	男				女			
	N	平均	標準偏差	t	N	平均	標準偏差	t
BMI	259	21.4	3.1	4.06	397	20.5	2.5	19
理想BMI	259	20.8	1.7		397	18.8	1.5	
				P<0.01				P<0.01

表4 現在のボディイメージと理想のボディイメージの比較

	男				女			
	N	平均	標準偏差	t	N	平均	標準偏差	t
現体型	259	5.5	1.5	4.8	397	5.7	1.4	28
理想体型	259	5.1	0.7		397	3.8	0.9	
				P<0.01				P<0.01

表5 食事ダイエット開始時期別理想ボディイメージ

食事ダイエット開始時期	男				女			
	N	理想体型平均	標準偏差	P値	N	理想体型平均	標準偏差	P値
小・中学校	18	5.11	0.676	0.391	49	3.65	1.071	0.184
高校生	15	4.8	0.676		94	3.7	0.865	
大学	27	4.96	0.587		59	3.66	0.779	
計	60	4.97	0.637	P>0.5	202	3.68	0.892	P>0.5

V. 考察

本研究の対象とした学生の現在の BMI 平均値は、日本肥満学会の判定で、痩せは男子12%、女子20.4%、普通は男子76%、女子75%であった。しかし、男子学生の34.7%、女子の54.6%が太りすぎ・やや太りすぎとっており、男子の51.4%、女子の84.3%が痩せたいとと思っていることが分かった。これは、平成25年の国民健康・栄養調査結果¹⁴⁾の20歳代で痩せは男性10.5%、女性21.5%と比べると男子はやや多く、女子はやや少ない結果であった。平成22年の国民健康・栄養調査¹⁵⁾では自分の体型についても調査しており、自分を太っている・少し太っていると思っている者は20歳代で男性38.8%、女性44%となっていたが、本研究対象の女子の方が太っていると思っている学生が多いことが分かった。また、宮嶋ら¹⁶⁾の女子短大生を対象とした研究結果では、太りすぎ・やや太りすぎとと思っている学生は60%であり、本研究の方が少ない結果であった。このように調査の対象によっても変動があることが分かったが、大きな差はなかった。

自分の体型認識としては太りすぎとと思っている男子の平均 BMI は 25.9 ± 3.7 、女子は 23.5 ± 3.1 、やや太りすぎとと思っている男子の平均 BMI は 23.5 ± 2.3 、女子は 21.1 ± 1.8 であり、太りすぎとと思っている男子以外の男女ともに日本肥満学会の普通に位置する自分の体型を、太っていると誤認識していると思われる。これは今まで女子学生等青年期の女子で多くの研究者が報告¹²⁾¹⁷⁻¹⁸⁾していることと同様である。男子についての研究結果は少ないが、矢島¹⁹⁾らの研究のうち大学生男子を対象とした結果において、やや太っていると思っている人の平均 BMI 23.8とほぼ同様の結果であった。このように今回の結果から男子にも女子と同様に体型誤認の傾向がみられた。

ダイエットに関する研究報告は女子大生を対象としたものが多い¹¹⁾²⁰⁻²¹⁾。先行研究から80%ほどの女子大生は今までにダイエットの経験があり、ダイエット開始時期は高校生が50%前後と最も多い。しかし小学生でダイエットを開始する児童も5%前後いたとしている。思春期男子を対象とした研究²²⁾では「痩せ」は10.3%、減量経験は9.2%

との報告があるが、今回の結果男子の減量経験者はこれらより多かった。今回、食事ダイエットの経験は352名(46.3%)、男子72名(27.8%)、女子232名(58.4%)であり、先行研究よりやや少ない傾向であった。また、食事ダイエットの経験者のうち、食事ダイエット開始時期は小学校11名(4.2%)、中学校56名(21.4%)、高校109名(41.6%)、大学86名(32.8%)であり、これは先行研究とはほぼ同様の結果が見られた。2014(平成26)年度学校保健統計が示す痩身傾向児出現率は11歳(男子3.24%、女子2.86%)が最も多くなっているが、今回の結果からもダイエットの低年齢化の傾向がみられた。

ボディイメージに関しても女子大生を対象にした研究の報告は多くみられる^{20, 23-25)}。大島²²⁾らは女性は男性より現ボディイメージをより大きく認知しており、理想のボディイメージは有意に低い。また、梶原²⁰⁾も女子大生は現ボディイメージは5が最も多く、理想のボディイメージは3が最も多いと報告している。石²⁴⁾は男子学生の体型に不満を持っており、痩せたいとっており、彼らの魅力ある体型は異性が魅力ある体型と思うより細いと報告している。田崎²⁵⁾は女子は異性から見て魅力的と思う体型と自分の理想と有意な差があったが男性は無かったとしている。今回の結果、自分のボディイメージの平均点は、男子5.5、女子5.7、理想とする体型イメージの平均値は男子5.1、女子3.8と男女共に現在の体型より有意に痩せ体型を理想としていることが分かった。女子については先行研究と同様に理想とするボディイメージは、異性が魅力的と思うボディイメージより有意に痩せであった。男子においては先行研究報告と違い、女子と同様に有意な差が見られた。

先行研究ではダイエット開始時期の調査は多く、痩せたいと思った時期は早いほど BMI が低いという研究結果はあった¹⁵⁾。しかし、ダイエット開始時期とボディイメージの関係を見る先行研究は見いだせなかった。今回の調査では、食事制限開始時期と現在のボディイメージや理想とするボディイメージ、BMI に有意な差は認められなかった。しかし、傾向として早い時期にダイエットを開始した学生の理想ボディイメージがより痩せ傾向にあった。また、理想とする異性のボディイメー

ジの平均値は男女ともに4.8であり、女子が望む男子のボディイメージは男子が理想とするボディイメージより低い傾向があることが分かった。

今回の調査では女子学生だけでなく男子学生にも「痩せ志向」が確認された。男子は大学生になってダイエットを開始する者が多かったが、中学校から開始する者もあり、女子学生への不妊症等次世代への影響、超高齢化社会における骨粗鬆症の問題など今後の身体状況にも影響を与える「痩せ志向」に対する指導は勿論、男子も含めた適正体重を意識した栄養摂取の必要性など、小中学校の食育指導が必要と考えられる。食育は乳幼児期からの食習慣も関係することから、学校保健・地域保健の連携もますます必要と考える。

VI. 結論

今回大学生男女のボディイメージを中心として、自己記入式質問票を分析した結果、①男女ともに適正体重にもかかわらず、太っていると誤認識していた。②男子で50%、女子で80%以上が痩せたいと思っている。③現在のボディイメージより理想のボディイメージは男女とも有意に痩せてあった。④ダイエット開始時期を見ると男子は大学、女子は高校で開始する者が多かったが、小・中学校で開始する者が男女で25%みられた。⑤ダイエット開始時期と理想のボディイメージとは有意な差は無かった。⑥女子は男子が理想とする自分のボディイメージよりやせを好み、男子は女子が理想とする自分のボディイメージより太く理想としていた。⑦男子においてもやせ願望が見られた。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、ご協力いただいた皆様に深謝致します。

引用文献・参考文献

- 1) 厚生 の 指 標 増 刊 「 国 民 衛 生 の 動 向 」 VOL.62 No.9, 2015/2016 pp97-98, 2015
- 2) 文部科学省：平成26年度学校保健統計調査 2015年3月
- 3) 中村裕美, 森千鶴：中学生の摂食障害傾向とボディイメージの歪みとの関連：日本看護研究学会雑誌 VOL.33 No.3 pp148, 2010

- 4) 難病情報センターホームページ：中枢性摂食異常症 <http://www.nanbyou.or.jp/entry/149>
- 5) 「健やか親子21」推進検討会報告書 3 「妊産婦のための食生活指針」について (2) 「妊産婦のための食生活指針」の内容及び解説：「健やか親子21」公式ホームページ 2006.2 <http://rhino.med.yamanashi.ac.jp/sukoyaka/ninpu-syoku.html>
- 6) 「健やか親子21」公式ページ：「妊産婦のための食生活指針」-「健やか親子21」推進検討会報告書2006 pp 9-12
- 7) 厚生 の 指 標 増 刊 「 国 民 衛 生 の 動 向 」 VOL.62 No.9, 2015/2016 pp103, 2015 文部科学省ホームページ：<http://www.mext.go.jp/a-nenu/shinkenkou/index2.htm#top>
- 8) 厚生労働省ホームページ：健康日本21目標値一覧 <http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21-11/t2a.html>
- 9) 森由紀, 山本存, 倉賀野妙子：女子大生のおしゃれ意識がもたらす瘦身願望と健康状況～食行動・運動習慣との関連において～ 日本家政学会誌 VOL.63 No.6 pp309-318 2012
- 10) 倉田真由美, 宮田久枝, 樋口善之, 松浦賢長：高校生・大学生におけるダイエットと自己肯定感との関連に関する研究 母性衛生 第49巻4号 pp468-475 2009
- 11) 亀山良子, 白木まさ子：女子短大生のダイエット実施時期及びその方法に関する研究 学校保健研究 43 pp267-274 2001
- 12) 長谷川雅美, 中村春香：思春期・青年期の女子学生に生じるやせ願望とその要因に関する調査 三重看護学誌 VOL.3 (1) pp67-72 2000
- 13) 前川厚子：看護とボディイメージ 理学療法ジャーナル39巻12号 2005
- 14) 厚生労働省：平成25年国民健康・栄養調査結果の概要 pp15-16, 2014.12
- 15) 厚生労働省：平成20年国民健康・栄養調査結果の概要 pp3-8 2009.11
- 16) 宮嶋郁恵, 瀬浦崇博：女子短大生の体格やボディイメージが食事摂取状況に及ぼす影響 福岡女子短大紀要 第77号 pp27-35 2012
- 17) 鍋谷照, 宮嶋郁恵, 橋本勝：女子学生におけるボディイメージと自尊感情の関わり 静岡英和学院大学・静岡英和学院大学短期大学部紀要 第12号 pp133-140 2012
- 18) 萩布智恵, 蓮井理沙, 細田明美, 山本由喜子：若年女性のやせ願望の現状と体型に対する自覚及びダイエット経験 生活科学研究誌 VOL.5 2006
- 19) 矢倉紀子, 広江かおり, 笠置綱清：思春期周辺の若者のヤセ願望に関する研究 (第一報) —ボディイメージと BMI, 減量実行との関係 小児保健研究 第52巻第5号 pp521-524 1993
- 20) 梶原由紀子, 安原仁美, 山本茉莉奈, 上野奈初美, 白石龍生：女子大生のやせ願望に関する研究 大阪教育大学紀要 第Ⅲ部門 第58巻 第1号 pp95-104 2009
- 21) 片山彌生：瘦身願望の女子短大生の実態～ダイエットに関して調査したアンケートと骨密度測定結果から～全国大学保健管理研究集会報告書33 pp77-79

- 1995
- 22) 日下知子：思春期男子の減量行動の実態調査 川崎医療短期大学紀要 28号 pp33-37 2008
- 23) 大島郁葉, 作田亮一, 末松弘行：摂食障害に関する青年期男女の認知半傾向の検討 心身医 第46巻第5号 pp388-387 2006
- 24) 石明英, 日高三喜夫, 久保千春：日本における大学生の身体像に関する性差の検討 心療内科 5巻6号 pp454-460 2001
- 25) 田崎慎治：やせ願望と食行動に関する研究の動向と課題 広島大学大学院教育学研究科紀要 第一部第55号 pp45-52 2006 <http://rhino.med.yanmanashi.sc.jp/sukoyaka/ninpu-syoku.html>

走行サーベイによる関市内の線量率測定

山内浩司, 丸山拓真, 北野友梨

岐阜医療科学大学保健科学部放射線技術学科
(2015年12月25日受理)

Dose rate measurement in Seki City by car-borne survey

Koji YAMAUCHI, Takuma MARUYAMA, Yuri KITANO

School of Health Sciences, Gifu University of Medical Science

要 旨

放射線測定器 (NaI (TI) ガンマ線スペクトロメータ) を搭載した車で、岐阜県関市中央部及び美濃市南部を走行することによって、線量率を測定した。車の遮へい効果の影響を考慮し、空気カーマ率の平均値として、関市中央部の 59.4 ± 3.4 nGy/h、美濃市南部の 56.8 ± 2.3 nGy/h を得た。

Key words: 走行サーベイ, 空気カーマ率, NaI (TI) シンチレータ, ガンマ線スペクトル

1. はじめに

岐阜県内の線量率測定として、過去、著者らは自動車道や高速道路上において NaI (TI) ガンマ線スペクトロメータを搭載した乗用車で走行しながら測定 (car-borne survey, 以下、走行サーベイとする) を行った^{1), 2), 3)}。今回はこれに引き続いて、岐阜県関市内を走行サーベイしたので報告する。

2. 測定装置と方法

2.1 測定装置

ガンマ線の測定にはこれまでの測定と同様、直径3インチ×長さ3インチの円筒型 NaI (TI) シンチレータを検出器とする EMF211型ガンマ線スペクトロメータ (EMF ジャパン株式会社製) を用いた。測定装置は、検出器のほかに制御、データ保存並びに電源として用いるパーソナルコンピュータから構成される。この測定装置は¹³⁷Csを用いた線量当量率校正試験を受けており、空気

カーマ率を測定することができる。ガンマ線の測定エネルギー範囲は30 keV から3 MeV である。

2.2 測定方法

測定手法は走行サーベイである。走行サーベイは簡易かつ一般的な方法として知られている。

測定ルートは、関市と加茂郡富加町との境に位置する岐阜医療科学大学 (以下、本学とする) を出発、比較対象としての美濃市を一部経由しながらなるべく偏りなく関市中央部を巡回、本学まで戻るようにした。測定は2015年8月27日午後の実施した。当日の天候は快晴であった。測定は自動繰り返しで、1回の測定時間は1分である。平均的な全計数率はおよそ 1.7×10^4 cpm、デッドタイムは0.1%未満であった。測定ごとに地図上にデータファイル名と走行距離、及び周囲の状況を記録していった。また、測定位置確認のためスマートフォンの位置情報サービスを利用した。今回、2秒毎に位置情報を取得したため、1回の測定に対して30個の位置情報が対応するが、これによって

各測定を行った範囲を特定することができる。位置情報を地図上にプロットしたものが図1の太線で、これが測定ルートである。

走行速度は、一般道であるため交通の流れに乗った速度とした。総走行距離は49 km, 測定回数は102回であった。図2におよその測定開始箇所を番号で示してある。測定値はこの番号の間の平均値となる。ここで、各測定を測定開始位置の番号に対応させることとする。1回の測定で平均0.5 kmの走行距離となるが、最大となったのは測定番号13番（すなわち測定開始位置13番から14番の間）及び測定番号63番（同じく63番と64番の間）の1 km, 最小は信号待ち停車のため85番の0.1 km未満であった。

検出器の温度によりゲインが変動することがあるため、測定の合間及び終了時に駐車場等で停車し、スペクトル中の自然放射性核種である ^{40}K の1.46 MeV ガンマ線ピークを確認した。ゲイン変動によりピーク位置がシフトしていた場合は測定器を調節した。停車箇所は図2の26番, 44番, 73番, 83番及び102番（本学）の位置、計5か所である。この際、車内の搭載場所及び車外における地表から1 mの高さの場所でも測定を行った。これは、車内では車体により放射線が遮へいされ

るため、その遮へい効果の補正を行うためである。今回、車体による遮へい効果の補正係数として1.3を得た。補正係数の不確かさは8%である。今回の走行サーベイは、過去の測定^{1), 2), 3)}と同一の乗用車（トヨタ ボルテ）で行ったため、過去の補正係数（1.2, 不確かさ8%から13%）と近い値を得た。

3. 結果及び考察

今回測定したのは車内における線量率であるが、車体による遮へい効果の補正を行うことで地表1 mの高さでの空気カーマ率を求めた。走行サーベイの出発地点である本学から、測定番号ごとの空気カーマ率を図3に示す。

3.1 ガンマ線スペクトル

今回測定したガンマ線スペクトルをすべて足し合わせたものを図4に示す。確認できるガンマ線ピークはトリウム系列核種（ ^{208}Tl , ^{212}Pb , ^{228}Ac ）、ウラン系列核種（ ^{214}Pb , ^{214}Bi ）及び ^{40}K の大地に含まれる自然放射性核種によるものであった。

3.2 トンネルと橋（河川）の影響

今回の測定でトンネルがあったのは測定番号9番のしぐら坂トンネルのみである。測定したガンマ線は大地に含まれる自然放射性核種によるものであるため、9番の線量率は他に比べて高い。

河川にかかる橋上では、反対に線量率が低くなる傾向がある。これは堤防や橋桁の高さと線源と

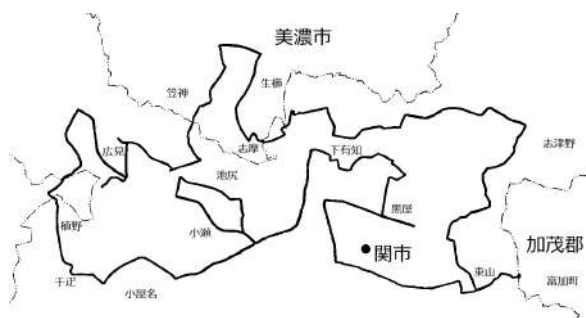


図1 測定ルート

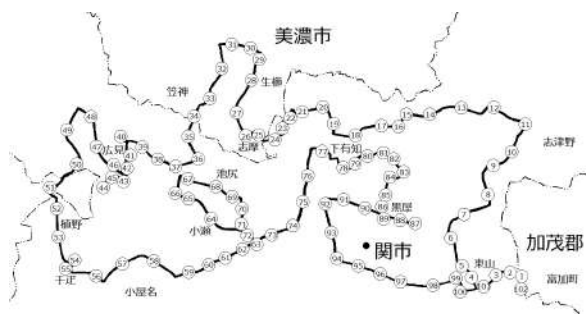


図2 測定開始位置

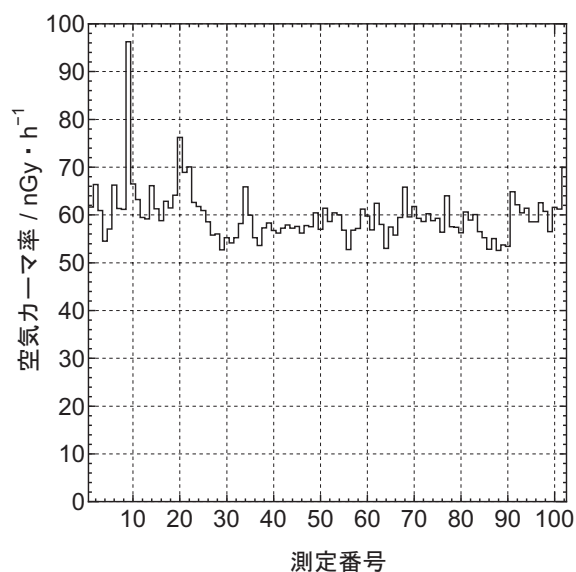


図3 空気カーマ率分布

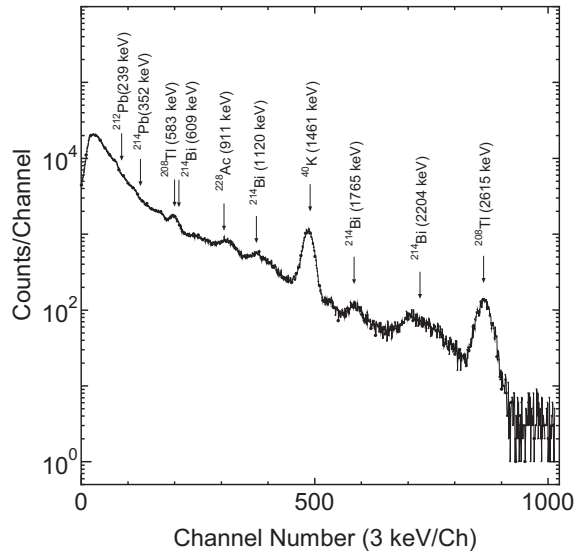


図4 ガンマ線スペクトル

なる川底が深さによって線源検出器距離が長くなること、及び川水により遮へいされることによる。測定のうち、比較的大きな橋上を通過するのは29番（長良川，山崎大橋），48番（武儀川，南武芸橋），51番（武儀川，宮前橋），56番（長良川，千疋大橋），64番（長良川，鮎之瀬大橋）及び69番（長良川，鮎之瀬橋）である。このうち，29番，56番及び64番の線量率は他に比べて低くなっているが，48番，51番及び69番の線量率は特段低くはない。この違いは1分の測定時間のうち橋上走行の占める割合の違いによる。前者は橋上の割合が高く半分以上，後者はそれより低かった。

3.3 その他の状況の影響

20番，21番及び22番は他に比べて高い線量率となった。この周囲の状況としては，道路すぐ隣に東海北陸自動車道の高架，あるいは道路上に美濃関ジャンクションの高架があった。測定経路すぐ付近にある巨大なコンクリートの構造物の存在により高い線量率となったと考えられる。

3.4 他の調査との比較

走行中にトンネル，橋上あるいは高架下を通った上記10の測定点，及び市境を走行した24番，34番及び50番を除いた合計89の測定点を市別にまとめたものを表1に示す。交通状況により結果が異なることも考えられるため走行距離で加重した平均も求めたが，今回は単純平均とほぼ一致した。

表1 線量率測定結果

測定点	線量率(nGy/h)	
	関市中央部(81)	美濃市南部(8)
単純平均	59.4	56.8
標準偏差	3.4	2.3
最大値	70.0	60.9
最小値	52.6	54.2
走行距離での加重平均	59.7	56.2

今回の測定ルート上では関市中央部で 59.4 ± 3.4 nGy/h，美濃市南部で 56.8 ± 2.3 nGy/hであった。関市内の線量率は過去に下，杉野ら^{4),5)}によって測定されている。下ら⁴⁾による市町村別空気吸収線量率は関市で50.3 nGy/h，美濃市で47.9 nGy/h，杉野ら⁵⁾の走行測定による空気吸収線量率は関市で 50.9 ± 4.2 nGy/hとなっており，市による違いの傾向については下ら⁴⁾による結果と一致しているものの，絶対値で今回の結果とは異なっている。その理由としては走行ルートの違いを挙げることができる。今回の結果ではトンネル，橋，高架といった目につくところは除外しているがその他の点，例えば建築物や道路脇の崖については考慮していない。図3によりトンネル，橋，高架による違いを除いても線量率はかなりの違いがみられる。測定ルートの状況は市街地，水田，堤防上，林間と様々であり，ルートの選び方によって平均測定値は変化するものと考えられる。

測定ルートの状況確認は目視によって行ったが，事後検証のために車載カメラによる撮影が有用であると考ええる。また，測定ルートによる違いについて検証するためにも更なる測定が必要である。

4. まとめ

本研究では，関市の中央部及び少数ながら美濃市の南部を走行サーベイし，合計102か所について空気カーマ率を測定した。測定位置確認にはスマートフォンの位置情報サービスを利用することができた。過去の測定値との比較から，今後もルートを変えた測定が必要であることが示唆された。

参考文献

- 1) 山内浩司, 後藤成人, 三輪ゆい子, 安田成臣, 走行サーベイによる岐阜県内の線量率測定, 岐阜医療科学大学紀要第6号, 133-136, 2012
- 2) 山内浩司, 奥田晃基, 山本悠, 走行サーベイによる岐阜県内東海北陸自動車道の線量率測定, 岐阜医療科学大学紀要8号, 25-28, 2014
- 3) 山内浩司, 谷和磨, 高木大朝, 走行サーベイによる岐阜県内の線量率測定—東海北陸自動車道～名神高速道路—, 岐阜医療科学大学紀要9号, 67-69, 2015
- 4) 下道國, 杉野雅人, 森内和之, 湊進, ケラン・オブライエン, 岐阜県下の環境放射線の調査, 岐阜医療技術短期大学紀要第9号, 61-86, 1994
- 5) 杉野雅人, 湊進, 下道國, 関市内の大地ガンマ線の調査, 岐阜医療技術短期大学紀要第10号, 83-92, 1995

奥行き方向に運動する映像観視時の水晶体調節機能の統計的解析

杉浦明弘^{1,2}, 芳川毅也³, 小嶋健仁², 山川達也², 采女智津江², 森田一三², 宮尾克²

¹ 岐阜医療科学大学保健科学部放射線技術学科

² 名古屋大学大学院情報科学研究科

³ 東京工業大学大学院社会理工学研究科

(2015年12月30日受理)

Statistical Analysis of Lens Accommodation while Viewing Object Moving in Depth Direction

Akihiro SUGIURA^{1,2}, Takeya YOSHIKAWA³, Takehito KOJIMA², Tatsuya YAMAKAWA²,
Chizue UNEME², Ichizo MORITA², and Masaru MIYAO²

¹ Department of Radiological Technology, Gifu University of Medical Science

² Graduate School of Information Science, Nagoya University

³ Graduate School of Decision Science and Technology, Tokyo Institute of Technology

要 旨

我々は検証実験を通じて立体映像観視時の水晶体調節焦点は、ディスプレイ面に固定されている可能性が低いことを示してきた。一方、立体映像観視時の水晶体調節との比較を目的として、実物体観視時および2D映像観視時の水晶体調節などの測定も合わせて行ってきたが、現状では測定例を報告するにとどまっている。そこで本報では、我々の研究グループが過去に測定した水晶体調節データを改めて精査・統合し、統計的処理を施した上で、観視方法の違いが水晶体調節に及ぼす影響について統計的検証を行った。その結果、水晶体調節に関する各指標において、観視方法の違いによる有意差は認められなかった。すなわち、両眼視差を用いた立体映像観視と自然視との間に、有意な水晶体調節機能差は認められなかった。

Key words: 立体視, 水晶体調節, バンドパスフィルタ, 一次元メディアンフィルタ, 仮説検定

序論

近年、映像機器の発達により、両眼立体視を用いた立体映像技術は日常的に利用されている。特に、エンターテインメント分野においては、臨場感を与えるための必須の技術となっている。また、この分野に関わらず、医療など他分野においても、立体映像の利点を活かした応用が進められている。しかし、立体映像観視は、視覚疲労や映像酔いと呼ばれる症状が副作用として伴う可能性が指摘されている。映像酔いの原因については、感

覚不一致説^{1,2)}の関与が有力とされ、各感覚器への入力情報の不一致および人の過去の体験との相違が原因とされている。一方、視覚疲労や不快感については、自然視との相違が原因とされている。具体的な原因について言及すると、図1(a)に示すように水晶体調節焦点と輻輳焦点の相違があげられ、輻輳焦点は立体融像位置に調節される一方で、水晶体調節焦点については、表示ディスプレイ面に固定するとされてきた^{3,4)}。

これに対し、Shiomi et al.⁵⁾やOkada et al.⁶⁾は、立体映像観視時における水晶体調節焦点と輻輳焦

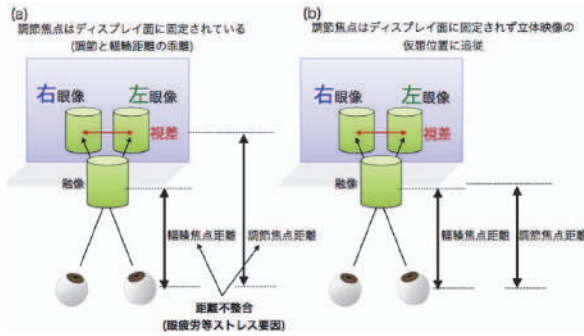


図1 両眼視差を用いた立体映像観視時の水晶体調節焦点と輻輳焦点の関係

(a)：先行研究で想定されていた状況^{3,4)}，(b)：同時計測で明らかにされた状況^{5,6)}

点の同時計測法を考案し、図1 (b) に示すようにに立若年および壮年者 (44歳以下) の立体映像観視においては、水晶体調節焦点および輻輳焦点が立体像の動きに追従して変化することを示し、両者の不整合は想定されていたものより小さいことを報告している。すなわち、水晶体調節焦点はディスプレイ面に固定されている可能性が低いことを示している。また、立体映像観視時の水晶体調節との比較を目的として、実物体観視時および2D映像観視時の水晶体調節も合わせて測定を行ってきたが、立体映像観視時も含めこれらの報告⁵⁻⁸⁾では測定例を報告するにとどまっている。

そこで本報では、我々の研究グループが過去に測定した前後運動する注視対象物観視時の水晶体調節データを改めて精査・統合し、統計的処理を施した上で、観視方法の違いが水晶体調節に及ぼす影響について統計的な検証を行った。

方法

実験手続き

奥行き方向に正弦往復運動する映像 (3D, 2D) および実物体を注視対象物とした場合の水晶体調節機能を測定した実験結果⁶⁻⁸⁾に対して検証 (後ろ向き研究) を行う。ここでいう正弦往復運動する2D映像とは、2D映像を表示させたタブレット型ディスプレイを前後方向に運動させることを意味している。

各実験では注視対象物を除き、同一測定系を用いて水晶体調節の経時的測定を行っている。図2に共通で使用された測定系を示す。水晶体調節の測定には、オートレフ/ケラトメーター (WAM-

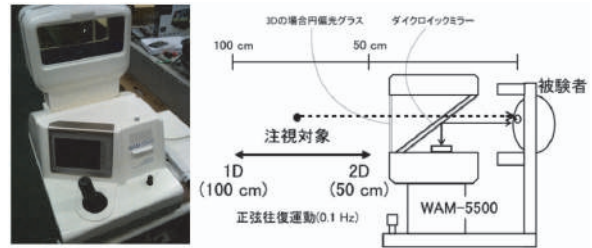


図2 測定系の概要とWAM-5500の写真

被験者は顎台で頭部を安定させ、注視対象物を連続的に観視し続ける。注視対象物は1D (100 cm) から2D (50 cm) の間を0.1 Hzにて正弦往復運動している。

5500：シギヤ精機製作所) を用いた。本装置は両眼開放式の測定器であり観察者にとって、より自然な状態での測定が可能である。さらに連続測定用のダイナミックモードを有しており、サンプリング間隔0.2 s (5 Hz) で他覚的屈折度 (Diopter : D ; $1 / \text{焦点距離 (m)}$) の測定が可能である。

注視対象物の運動に関しては、0.1 Hzの正弦往復運動とした。被験者の眼前1.5 D (67 cm) から開始し、1.0 D (100 cm) から2.0 D (50 cm) の間を最大3往復 (30 s 間) させ、その間、連続的に水晶体調節焦点を測定した。注視対象物は各実験で異なり、2Dおよび3D映像については銀色の球が注視対象物であり、実物体についてはルービックキューブが注視対象物であった。なお本研究は、名古屋大学大学院情報科学研究科倫理委員会の承認を受けて実施されている。

対象

各実験では、幅広い年齢層 (10代後半-80代前半) に対して測定を行っているが、Kojima et al.⁹⁾ の報告によると水晶体調節力は加齢に伴い減少傾向が認められ、さらに40代中盤以降では大幅な調節力の減少が認められると報告している。そこで本検証では水晶体調節能力に明確な低下が認められないとされる44歳以下の被験者を対象とした。また、各実験において瞬きや無意識に注視対象物から焦点を外すことなどを原因とした、データ欠損が散見されるデータは解析対象から除外し、最終的に、3D映像観視：24例、実物体観視：18例、2D映像観視：33例を解析対象とした。

解析方法

正確な統計的解析を行うために、測定データに含まれるエラー値は補正される必要があり、そのために測定データに対する前処理は重要となる。しかし、前述したように現状では測定例報告のみが行われていたため、本測定データに対する適切な前処理法についても合わせて基礎的検討を行う必要がある。そこで本研究では、測定されたオリジナルデータに対して、カーネルサイズを15とした一次元メディアンフィルタおよび0.08-0.1 Hz のバンドパスフィルタをそれぞれ適用し比較した。はじめに、一次元メディアンフィルタを選択した理由については、本測定において瞬目時に選択的に顕著な極大値（エラー値）が形成すること明らかとなっている。そこで、このエラー値を原理的に取り除くことが期待できるため採用した。さらに、カーネルサイズを15とした理由については、瞬目時間は200 ms から1000 ms 以下とされており¹⁰⁾、仮に2回瞬きをした際に最大2000 ms 間（サンプリング数10）に渡ってのエラー値が記録されることになる。よって、これらのエラー値を十分に取り除くことが可能な設定値とした。次に、バンドパスフィルタを選択した理由については、注視対象物の動きに追従して水晶体調節が行われるならば、水晶体調節焦点の時間変化成分のうち、注視対象物の運動周期と同じ成分のみを選択的に抽出することで、注視対象物に起因する水晶体調節成分のみを外乱なく解析できると想定したためである。Heron et al.¹¹⁾は、調節反応の遅延が約0.3-0.4 s 程度存在すると報告している。これは、本検証において必ずしも調節周期が10 s とはならないことを示唆しており、遅延を含むバンド幅を設定して前処理を行う必要がある。そこで遅延成分を考慮して、0.08-0.1 Hz のバンド幅をもたせて処理を行った。

最後に、それぞれの方法で処理された測定データから、水晶体調節振幅の範囲（最大値-最小値）、最大値、中央値、最小値をそれぞれ算出した。そして観視方法の違い（3 D、実物体および2 D）および処理法（バンドパスフィルタ、メディアンフィルタ）を要因として、有意水準5 %にて二元配置分散分析を行った。

結果

前処理結果の一例を図3に示す。実線は元データを表し、破線は一次元メディアンフィルタでの処理例、そして点線はバンドパスフィルタでの処理例をそれぞれ表している。実線の時間変化に合わせて破線および点線も追従して変化する様子が確認できる。破線については微小変化にも対応する一方で、バンドパスフィルタでの処理については、波形が単純化され、高周波の揺れ成分などが除去されている様子が確認できる。

図4（a-d）に観視方法および処理法の違いによる水晶体調節振幅の範囲（最大-最小）、最大値、中央値、最小値をそれぞれ示す。各グラフは平均値で表されており、また、誤差棒は標準偏差を表している。さらに表1（a-d）に同結果の二元配置分散分析表を示す。各指標において観視方法の違いに起因する有意差は確認されなかった。また、観視方法の違いに起因した一貫した傾向についても同様に認められなかった。一方、処理法に関しては、範囲指標において交互作用なしで処理法にのみ主効果が認められた（ $P < 0.05$ ）。また、図4（a）および図4（b）から範囲および最大値に関しては、バンドパスフィルタでの処理と比較してメディアンフィルタでの処理で、標準偏差が大きく上昇する場合も確認された。

考察

奥行き方向に正弦往復運動する映像（3 D、2

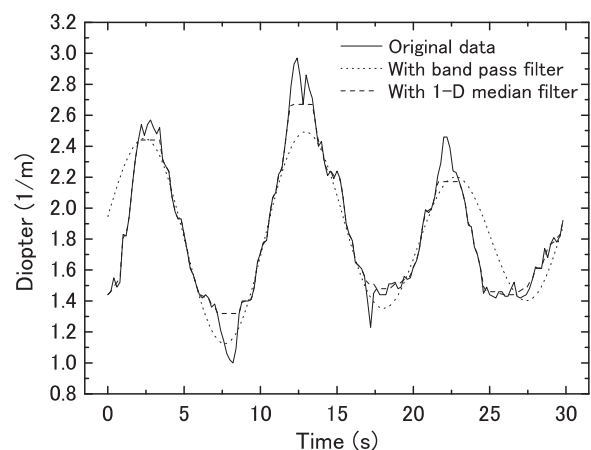


図3 前処理結果の一例

実線：元データ、破線：一次元メディアンフィルタ処理、
点線：バンドパスフィルタ処理

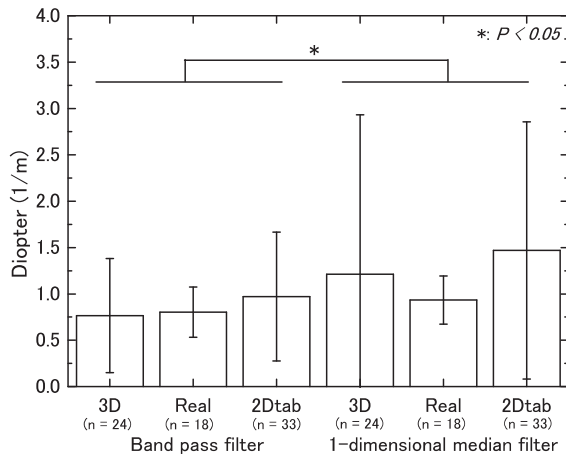


図 4 (a)

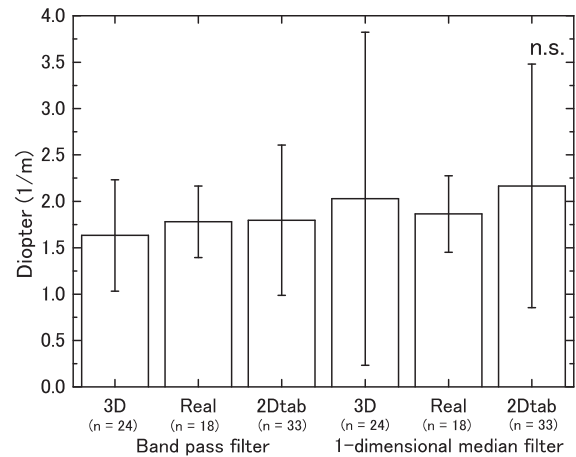


図 4 (b)

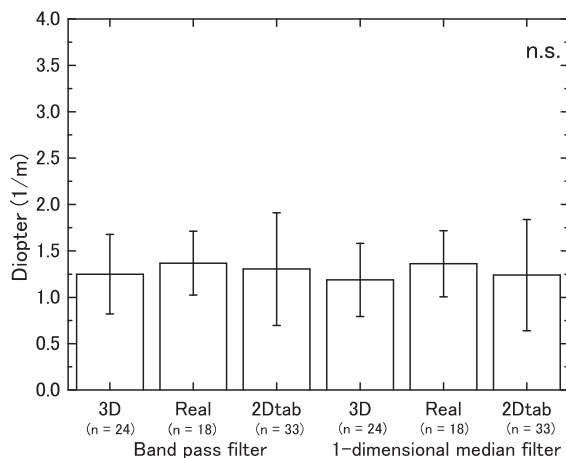


図 4 (c)

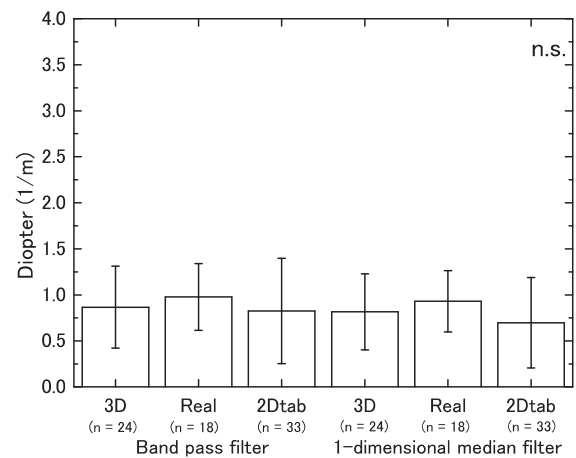


図 4 (d)

図 4 観視方法および処理法の違いによる水晶体調節の変化
(a) : 範囲 (最大-最小), (b) : 最大値, (c) : 中央値, (d) : 最小値
3D は両眼立体, Real は実物体, 2Dtab は 2 次元注視物体映像が表示されたディスプレイの前後運動をそれぞれ表す

D) および同じ動きを有する実物体を注視対象物とした場合における水晶体調節機能の測定を行った結果に対して、前処理法を検討し、観視方法の違いが水晶体調節に及ぼす影響について統計的検証を行った。その結果、処理法の違いによる影響は認められるものの、観視方法の違いによる各指標の有意差は認められなかった。すなわち、両眼視差を用いた立体映像観視での水晶体調節は、自然視との間に有意な機能差は認められないといえる。

実験で用いた注視対象物は、1.0 D (100 cm) から 2.0 D (50 cm) の間 (振幅中心 : 1.5 D (75 cm)) を移動しているが、観視方法の違いに関わらず、観察者の水晶体調節の平均値は最大値、最小値、中央値の全てで、基準値 (D) よりも下回る (遠

方) 結果となった。これは調節ラグの影響と考えられる。調節ラグとは注視対象物に焦点を合わせるために必要な水晶体調節量と実際に行われた水晶体調節量の差を意味している。一般的に近点調節では、被写界深度内に焦点位置が収まるように調節が行われるため、実際の水晶体調節位置は目標位置よりも遠方に調節される場合が多い。ゆえに、調節ラグの影響が本結果に現れたものと考えられる。一方、範囲についても同様に基準範囲 1.0 D を下回った。これについては調節ラグの影響ではなく、処理法の違いに起因するものと考えられるため次段落に考察する。

処理法の違いによる影響は範囲および最大値に現れた。範囲に関しては、バンドパスフィルタによる処理よりもメディアンフィルタによる処理の

方が有意に高値を示した（図4（a），表1）。また，標準偏差についても同様に増加傾向を示した。一方，最大値に関しては，有意な変化は認められないものの，平均値はメディアンフィルタによる処理において相対的に高値を示し，さらに，標準偏差も増加傾向を示した。これらの増加傾向は，最小値および中央値では確認されなかった。これらの結果から，メディアンフィルタでの処理データは詳細な変化を表すことができるものの，瞬きなどの計測エラー値の影響が残存していると考えられる。一方，バンドパスフィルタでの処理には，計測エラー値の影響は含まれていないと考えられる。しかし，微小変動等も消失しているため，元データやメディアンフィルタの場合よりも過小評価となる可能性が高いことが示唆される。このように両手法ともに一長一短であり，それぞれのパラメーター設定について議論の余地は残すものの，評価目的に合わせて適切な方法を選択することが必要であるといえる。

最後に，注視対象，測定法，および検定について

表1 二元配置分散分析表

(a)：範囲（最大－最小），(b)：最大値，(c)：中央値，
(d)：最小値

(a) 範囲

	自由度	二乗和	二乗平均	F値	P値
映像の種類	2	3.269	1.634	1.508	0.225
処理法	1	4.529	4.529	4.178	0.043*
相互作用	2	0.832	0.416	0.384	0.682

*: $P < 0.05$

(b) 最大

	自由度	二乗和	二乗平均	F値	P値
映像の種類	2	0.887	0.443	0.39	0.678
処理法	1	2.814	2.814	2.474	0.118
相互作用	2	0.607	0.304	0.267	0.766

(c) 中央値

	自由度	二乗和	二乗平均	F値	P値
映像の種類	2	0.446	0.223	0.911	0.404
処理法	1	0.071	0.071	0.288	0.592
相互作用	2	0.023	0.012	0.048	0.953

(d) 最小値

	自由度	二乗和	二乗平均	F値	P値
映像の種類	2	0.874	0.437	2.046	0.133
処理法	1	0.203	0.203	0.95	0.331
相互作用	2	0.057	0.029	0.134	0.874

てそれぞれ考察する。はじめに本検証では，注視対象物が2D，3Dと実物体で異なった。本来ならばこれらの注視対象物は同一もしくは類似物であることが望ましい。しかし，今回の結果から，注視対象物の種類に起因する有意な影響は認められなかった。よって，本報の範囲内に限定すれば，注視対象物の影響はないと考えられる。次に，我々の研究グループにおける物体注視時の水晶体調節測定法では，前述したように開放型のオートレフ／ケラトメーター（WAM-5500：シギヤ精機製作所）を用いて測定している。本装置のサンプリング間隔は0.2 s（5 Hz）であるため，ナイキストの定理を考慮すると，0.4 s 周期（2.5 Hz）以上の入力であれば，問題なく測定可能である。我々の行っている実験では，10 s 周期（0.1 Hz）の正弦運動を行う対象注視時の測定を行っており，エリアシングの影響は生じず測定系に問題はないと考えられる。最後に，本報告では仮説検定により最終的な結論を導いているが，仮説検定は基本的に対立仮説の採用／非採用を目的とし，帰無仮説が採用されることはない。よって，両眼立体視時の水晶体調節が自然視と全く同じというのは現行の仮説検定では難しい。従って本報告では，有意な機能差は認められないという表現に止める。

まとめ

本研究では，我々の研究グループが過去に測定した水晶体調節データを改めて精査・統合し，統計的処理を施した上で，観視方法の違いが，水晶体調節におよぼす影響について統計的検証を行った。その結果，水晶体調節に関わる各指標で，観察方法の違いによる有意差は認められなかった。すなわち，両眼視差を用いた立体映像観視と自然視との間に，有意な水晶体調節機能差は認められない。

文献

- 1) Bles W, Bos JE, de Graaf B, Groen E, Wertheim AH: Motion sickness: only one provocative conflict?. Brain Research Bulletin, 47 (5), 481-487, 1998.
- 2) Reason JT: Motion sickness adaptation: a neural mismatch model. Journal of the Royal Society of Medicine, 71 (11), 819-829, 1978.
- 3) Hoffman DM, Girshick AR, Akeley K, Banks MS:

- Vergence-accommodation conflicts hinder visual performance and cause visual fatigue. *Journal of Vision*, 8(3), 33. 1-30, 2008.
- 4) 3D コンソーシアム, 人に優しい3D 普及のための3DC 安全ガイドライン, 2010.
 - 5) Shiomi T, Uemoto K, Kojima T, Sano S, Ishio H, Takada H, Omori M, Watanabe T, Miyao M: Simultaneous measurement of lens accommodation and convergence in natural and artificial 3D vision. *Journal of the Society for Information Display*, 21 (3), 120-128, 2013.
 - 6) Okada, Y, Kojima T, Oohashi T, Miyao M: The Effect of environmental illumination and screen brightness on accommodation and convergence. *SID Symposium Digest of Technical Papers*, 44, 1078-1081, 2013.
 - 7) 佐藤夏実, 塩見友樹, 宮尾克: 移動物体注視時の調節焦点. 日本人間工学会東海支部2012年研究大会論文集, 38-39 (3A2), 2012.
 - 8) 芳川毅也, 本田悠真, 小寫健仁, 森田一三, 吉川一輝, 木下史也, 杉浦明弘, 采女智津江, 山川達也, 金子央, 宮尾克: 前後運動する3D 映像とタブレット上の2D 映像の水晶体調節の比較. 映像情報メディア学会技術報告, 38 (46), 45-48, 2014.
 - 9) Kojima T, Matsuura Y, Miyao M, Shiomi T, Takada H: Comparison by simultaneous measurement of lens accommodation and convergence in 3D vision and their distributions. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, 3 (6), 635-638, 2012.
 - 10) 星野聖: 映像観視時の生体の反応 注意と瞬目, *テレビジョン学会誌*. 50 (4), 436-442, 1996.
 - 11) Heron G, Charman WN, Schor C: Dynamics of the accommodation response to abrupt changes in target vergence as a function of age. *Vision Research*, 41 (4), 507-519, 2001.

3 段 MCP フォトンカウンティングカメラの周囲温度及び長時間負荷特性

安田成臣, 児山拓也, 宮川晃輔

岐阜医療科学大学保健科学部

(2016年1月5日受理)

Ambient temperature and long-time-loading characteristics of 3-MCPs single-photon-counting camera

Naruomi YASUDA, Takuya KOYAMA, Kousuke MIYAGAWA

School of Health Sciences, Gifu University of Medical Science

Abstract

In recent years, we have designed and developed a photon-counting camera that captures single photons in two-dimensional images. This camera has a triple-stacked micro-channel plate (MCP) as an image intensifier (I.I.), and an intensified distribution is finally measured by a high-sensitivity complementary metal oxide semiconductor (CMOS) image sensor. In this camera, although the basic performance of measuring single photon has been verified, other detailed characteristics are not measured. Therefore, in this work, we measured the ambient temperature (22.0-29.0 °C) and high-voltage long-time-loading (0-240 min.) characteristics of the dark count in our photon-counting camera in a simple manner. As a result of ambient temperature characteristic, dark count rate at 29.0 °C was approximately 3.6 times higher than that of 22.0 °C. For a long-time-loading characteristic, the dark count rate at loading time of 240 min was approximately 1.5 times higher than that of 0 min. In the single-photon-counting camera, because there is a possibility that the dark count becomes a major error factor, cooling of each element is considered to be effective.

Key words: photon-counting camera (PCC), micro-channel plate (MCP), temperature characteristics, long-time-loading characteristics, dark count

1 はじめに

本学では、保健科学部 放射線技術学科の学生を対象とした専門基礎科目である放射線計測学実習にて、将来 診療放射線技師として取り扱う X 線などの放射線の「粒子と波動の二重性」という基本的な性質を実験するため、光子のひとつひとつを検出可能なシングルフォトンカウンティングカメラ装置を導入している。本装置は本学で基本的な仕様を検討・設計した特注品であり、単一光子の測定ができるという基本的な性能は確認され

ているものの、より詳細な温度特性、長時間負荷特性、計数率特性、飽和特性、分解時間といった諸特性は明らかではない。中でも温度特性については、光子の計数率がフォトンカウンティングカメラ装置の周囲温度に影響を受けることが経験されている。また、カメラ装置の連続動作時間、正確にはイメージインテンシファイア (image intensifier: I.I.) の動作時間によっても計数率が僅かに変化することが経験されている。

そこで本研究では、これらの特性のうちの温度に関する周囲温度特性及び長時間電圧負荷特性に

ついてダークカウントの変化として簡易的に測定したので報告する。

2 フォトンカウンティングカメラ装置

フォトンカウンティングカメラ装置の概略及びシングルフォトンカウンティングの画像例を Fig. 1 及び Fig. 2 に示す。フォトンカウンティングカメラは1980年頃には既に開発¹⁻³⁾されているが、位置演算回路などを始めとしてアナログ的な装置であった。我々のフォトンカウンティングカメラは、マイクロチャンネルプレート (micro-channel plate: MCP)、高感度金属酸化膜半導体 (complementary metal oxide semiconductor: CMOS) イメージセンサ及びコンピュータを用いており、比較的簡素な仕組みでシングルフォトンカウンティングを実現している。装置の詳細な構成は文献⁴⁾を参照いただきたいが、本カメラ装置 (ノブ

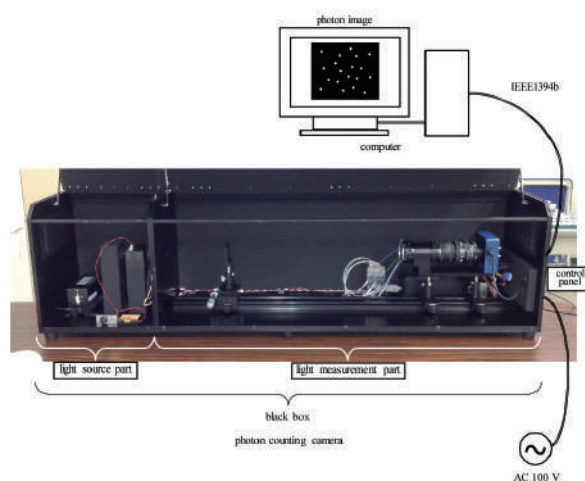


Fig. 1 A single-photon-counting camera with use of a triple-stacked micro-channel plate (MCP). This camera comprises three parts: a light-source part, a light-measurement part and a control part.



Fig. 2 An example of the photon counting image. In this image, white dots represent single photons.

オ電子社製造, 特注) は, 光源部, 計測部及び制御部から構成されており, 光源部にて極微弱光を発生させ, 計測部にて光子像を得る。制御パネルとコンピュータからなる制御部では, 撮影の設定や I.I. を構成する MCP の増幅率などを設定する。これらについて簡単に説明する。

2.1 光源部

光源部の構造を Fig. 3 に示す。本フォトンカウンティングカメラは電磁波の二重性を理解する実験用に設計された装置であるが, 光計測部の分光特性のため, 検出できる電磁波は波長が 160-650 nm 程度の紫外から可視光である。従って, X 線や γ 線といった電離性の電磁放射線量領域の感度は殆ど無い。そのため, 光源には 425 nm の青色発光ダイオード (light emitting diode: LED) 及び 436 nm の低圧水銀ランプ (干渉フィルタを併用) を装備しており, 選択するようになっている。光源の設置台は, 他の光源も簡単に設置できるように工夫されている。フォトンカウンティングカメラでは単一光子を計測することから, 光源は通常は極微弱である必要がある。LED や水銀ランプからの光を減光することなく I.I. に入射させると, 膨大な光子数のためフォトンカウンティングとはならないため, 光源からの光を複数の減光フィルタ (0.01, 0.05, 0.10 及び 0.20) により減光させ, フォトンカウンティング領域まで光子数を減少させている。4 枚の減光フィルタを全て挿入すると, 最終的な光量 (光子数) は光源の 10^{-5} まで減少し, 光源での電力, エネルギー変換効率, LED の半値角, 計測部の光源からみた立体角や放射感度等に依存するが, 光子の計数率は約 9.4×10^6 cps となる⁴⁾。

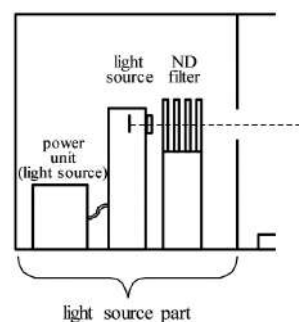


Fig. 3 Schematic diagram of a light source part. In this part, a light source and some ND filters are installed.

2.2 計測部

計測部の構造を Fig. 4 に示す。計測部は、MCP（浜松ホトニクス社製、V5102U-02 MOD）を3段重ねた I.I. 及び CMOS イメージセンサ（ノブオ電子社製、CP002）から構成される。MCP の光源側には透過型バイアルカリ光電面があり、入射光子が光電子に変換される。MCP は電子を二次元的に増幅することができる電子増幅器であり、直径数 μm のチャンネルと呼ばれる小孔が多数ある薄板に高電圧を印加し、加速された電子が小孔の内壁に衝突する度に二次電子が放出されることで等比級数的に電子が増幅される。

本装置における MCP の印加電圧は約 $2.7 \times 10^3 \text{ V}$ であり、最終的な電子増幅率は 10^6 程度となる。増幅された電子群は、MCP のすぐ下流側に設置されている蛍光増感紙にて蛍光を形成し、最終的に高感度 CMOS センサにてマトリクス 1920×1440 、12ビットデジタル画像として取得される。

2.3 制御部

本システムの制御部は、カメラ本体の側面にある I.I. 制御パネル及びコンピュータから構成される。制御パネルでは I.I. を構成する MCP の ON/OFF や印加電圧を調整し、コンピュータでは CMOS センサの撮影関係の設定・制御をする。

3 方法

3.1 周囲温度特性の測定

我々のフォトンカウンティングカメラ装置にて極微弱光の光子計数を行なう場合、ダークカウント（光源がない場合で生じる計数）の計数率がカメラの周囲温度（室内温度）によって変化するこ

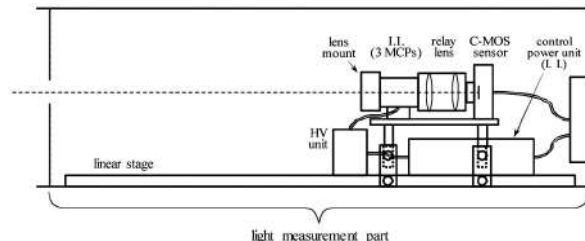


Fig. 4 Schematic diagram of a light measurement part. In this part, an MCP-I.I., a relay lens and a CMOS image sensor are installed. In addition, an EF-lens mount is installed on the front of the MCP-I.I.

とが経験的に分かっている。そこで、カメラの周囲温度がダークカウントの計数率に与える影響を調べるため、カメラを設置している実験室内の気温を変化させ、得られるダークカウント計数率の変化を測定した。具体的には、実験室内の空調設備にて室温を低温から高温（22.0-29.0℃）及び高温から低温（29.0-22.0℃）と0.5℃間隔で変化させた場合について、光源がない状態での1秒あたりの計数率 [cps] を測定した。計数率は10回（変動が大きい場合は20回）の測定を行ない、MCP の増幅率は8.0（最大の負荷電圧の80%）に固定した。本装置では、雑音を含む信号から光子を選択的に検出するため、出力パルスに対して下限及び上限のディスクリミネーションレベル t_l 及び t_u を設定することができ、2つのディスクリミネーションレベル間の出力パルスのみを光子として測定することができる。ダークカウントの計数率はこれらのディスクリミネーションレベルに依存するが、これまでの極微弱光計測の経験から、無露光時のダークカウントの計数率が1.0 cps 程度となるように $(t_l, t_u) = (100, 4000)$ とした。室温は簡易的に赤液棒状温度計をフォトンカウンティングカメラ装置光計測部に設置して測定した。フォトンカウンティングカメラ装置は極微弱光の計測を行なうため基本的には完全な暗室内に設置する必要があるが、本装置は完全遮光暗幕で仕切った簡易的な空間（暗幕の上下は僅かな隙間からの迷光を防ぐために二重又は三重にしてある）に設置してあるが、本装置の光源部及び光計測部自体が簡易的な暗箱構造となっていることに加え、カメラ装置の全体を暗幕で覆ったうえで実験をしているため、完全な暗室に近い状態で実験が可能である。しかし、それでも得られる信号が入射した微弱光による低波高のパルス成分か、低い頻度で発生する高波高のダークノイズによるパルス成分かの判別が困難であるため、本研究での温度特性は上記のディスクリミネーションレベルにて測定した。

3.2 長時間電圧負荷特性の測定

3.1項と同様に、MCP の増幅率を8.0に固定してMCP に高電圧負荷をかけた状態とし、負荷直後から10分間隔で240分に亘りダークカウントの計

数率を測定した。計数率は各測定時間について2回ずつ行ない、下限及び上限のディスクリミネーションレベルは $(t_l, t_u) = (100, 4000)$ 、周囲温度は25.0℃とした。

4 結果

4.1 周囲温度特性の測定

Fig. 5 にフォトンカウンティングカメラ装置の周囲温度 [℃] を22.0から29.0℃の間で変化させた場合のダークカウントの計数率 [cps] の変化を示す。破線（丸印）及び一点鎖線（四角印）はそれぞれ周囲温度を低温から高温及び高温から低温へと変化させた場合の測定結果（平均値）であり、実線は非線型モデルでのフィッティング関数である。低温から高温及び高温から低温に変化させた場合共に、周囲温度が高い場合ほどダークカウントの計数率は高くなり、今回の測定温度範囲における最高温度29.0℃の計数率は最低温度22.0℃のその約3.6倍となった。両データにフィッティングさせたフィッティング関数は $y = 7.64 \times 10^{-3} e^{1.90 \times 10^{-1} x}$ となった。

4.2 長時間電圧負荷特性の測定

Fig. 6 に MCP への高電圧の負荷時間 [min] に対するダークカウントの計数率 [cps]（平均値）の変化を示す。実線は非線型モデルでのフィッティング関数である。ダークカウント計数率は低いため揺らいでいるが、高電圧の負

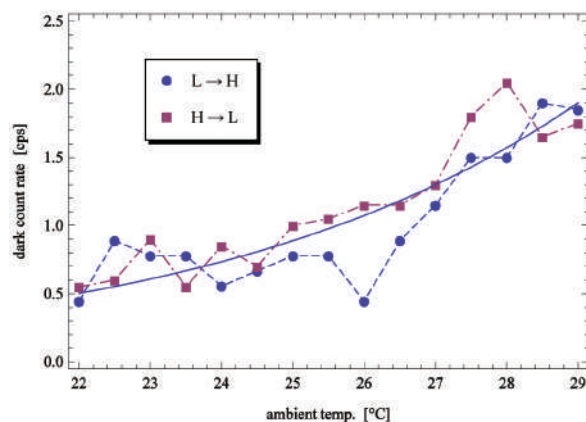


Fig. 5 Dark count rate as a function of ambient temperature of a photon counting camera. (dashed line: from lower-temperature (L) to higher-temperature (H), dot-dashed line: from higher-temperature to lower-temperature, solid line: a fitting function)

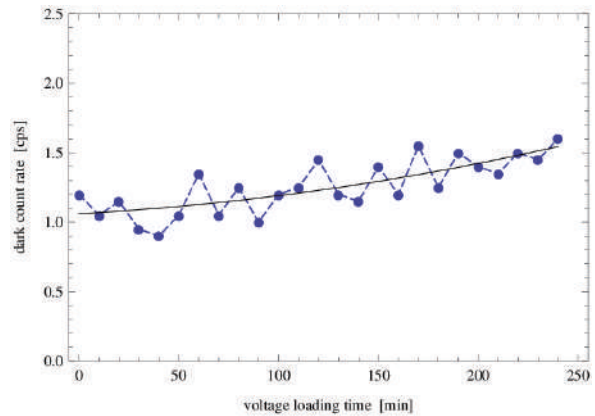


Fig. 6 Dark count rate as a function of high-voltage loading time that applied to MCP-I.I. A solid line shows a fitting function.

荷時間が長くなるとダークカウントの計数率は高くなる傾向を示し、今回の測定時間の範囲では印加直後0分の計数率に対する240分の計数率は約1.5倍となった。フィッティング関数は $y = 1.06 + 7.85 \times 10^{-4} x + 5.13 \times 10^{-6} x^2$ となった。

5 考察

ダークカウント計数率の周囲温度依存性について、周囲温度が高くなるとともにダークカウントの計数率が高くなった。MCPの暗電流及びダークカウントは光電面の種類及び使用温度に大きく影響を受ける⁵⁾ことが知られており、カメラ周囲の温度が高くなるとともに光電面を含むMCP-I.I.部の温度も上昇することで、熱的にキャリアが発生したことに加え、測定にかかった時間は約60分であるが、後述するMCP-I.I.へ連続的な高電圧負荷による計数率の上昇も含まれていると考えられる（フィッティング関数より、60分印加における0分印加に対する計数率の比は約1.06）。

文献⁵⁾では、ダークカウントの計数率が周囲温度の上昇とともに急激に増加することが示されており、本研究の結果（Fig. 5）においても、22.0-29.0℃の常温の比較的狭い温度範囲であるが、指数関数的にダークカウントの計数率が増加した。高温時には低温時の約3.6倍のダークカウントとなるため、極微弱光状態の単一光子を計測するフォトンカウンティングカメラでは室温を下げた状態にて測定することが望ましいと考えられる。特に本研究の温度範囲においては、26℃あたりからダークカウントの増加が著しくなるた

め、特に夏季中などの測定においては室温を適切に管理する必要がある。また、連続的な高電圧負荷による効果が現れないような測定法にて、より正確な温度依存性を測定することが求められる。特に、微弱発光の量を計数値又は計数率で定量的に評価するような場合には、得られる計数値(率)がカメラ装置の周囲温度に依存するため注意が必要となる。

長時間電圧負荷時のダークカウント計数率の変化について、高電圧負荷の時間が長くなるとともにダークカウント計数率が上昇傾向にあった。これは、電圧負荷の時間が長くなるにしたがって I.I. である MCP 自体の温度が上昇し、熱雑音が増加するためであると推測できる。今回の測定時間の範囲では、240分間継続して高電圧を印加した場合は印加直後(0分)の計数率の約1.5倍の計数率となり、継続して MCP-I.I. に高電圧を印加する場合にはこの特性を考慮して測定をしなければならない。特に、前述の周囲温度依存性と同様、微弱発光の量を計数値又は計数率で定量的に評価するような場合には、得られる計数値(率)が高電圧の連続負荷時間に依存するため注意が必要となる。

本研究では、本学のフォトンカウンティングカメラ装置におけるダークカウント計数率の周囲温度依存性及び電圧負荷時間依存性について調査をしたが、下限及び上限のディスクリミネーションレベル $(t_l, t_u) = (100, 4000)$ として無露光時の計数率を約1.0 cps とした場合でのダークカウントの計数率の変化を測定するという条件もあり、測定値が非常に小さい。そのため、一定の傾向が見られたものの平均値がいくらか揺らいでいるため、測定データ数を増やして詳細に有意差検定などをすることが望まれる。

フォトンカウンティングカメラでは、極微弱光状態での単一光子を測定するため、僅かなダークカウントが計測の妨げあるいは誤差の要因となることが考えられる。そのため、可能な限りダークカウントを低減させる必要がある。本研究では、

カメラ周囲の温度が高くなる及び高電圧の印加時間が長くなるにつれてダークカウントが増加したが、いずれも熱雑音の増加によるものであると推測できる。従って、ダークカウントを低減して特に定量的に発光を評価する場合には各素子の冷却が有効になると考えられる。

6 まとめ

本研究では、3 段 MCP-I.I. による本学のフォトンカウンティングカメラ装置の周囲温度特性及び長時間電圧負荷特性の簡易測定を行なった。周囲温度依存性については、周囲温度が上昇するとともに熱雑音によると考えられるダークカウントが増加し、29.0℃におけるダークカウント計数率は22.0℃での約3.6倍となった。長時間電圧負荷特性については、高電圧負荷の時間が長くなるとともに MCP-I.I. からの熱雑音と考えられるダークカウント計数率が高くなり、240分間連続して高電圧を印加した場合は印加直後(0分)の計数率の約1.5倍の計数率となった。単一光子を測定するフォトンカウンティングカメラでは、ダークカウントが大きな誤差要因となる可能性があるため、各素子の冷却が有効であると考えられる。

文献

- 1) 黒野剛弘, 犬塚英治, 山本晃永, 他; 二次元微弱光計測装置, テレビジョン学会全国大会, **17**, pp.409-410, 1981
- 2) 黒野剛弘, 犬塚英治, 山本晃永, 他; リアルタイム二次元微弱画像計測システム, テレビジョン学会技術報告, **5** (31), pp.13-18, 1982
- 3) 黒野剛弘, 土屋裕, 犬塚英治, 他; フォトンカウンティングイメージング, 放射線像研究, **13** (2), pp. 86-91, 1983
- 4) N. Yasuda, H. Suzuki and T. Katafuchi; Development of a single-photon-counting camera with use of a triple-stacked micro-channel plate, *Radiological Physics and Technology*, **9** (1), pp.88-94, 2016
- 5) Hamamatsu Photonics K.K. Editorial Committee; Photomultiplier Tubes - Basics and Applications - (Ed.3a), Hamamatsu Photonics K.K., Shizuoka, 2007

医療系大学生の相互依存様式における意識 —身近な人間関係との関連から—

藤生君江¹, 中野照代, 渥美陽子², 安藤邑恵³, 山田小夜子⁴, 吉川一枝⁵

¹ 岐阜医療科学大学保健学部看護学科 (客員教授)

² 聖隷クリストファー大学看護学部

³ 奈良学園大学保健医療学部

⁴ 中部学院大学看護リハビリテーション学部

⁵ 亀田医療大学看護学部

(2016年1月12日受理)

Paramedical Students' Attitude toward interdependence from the Roy Adaptation Model: From the Perspective of Close Relationships

Kimie Fujii¹, Teruyo Nakano, Yoko Atsumi², Satoe Andou³, Sayoko Yamada⁴, Kazue Kikkawa⁵

¹ Gifu University of Medical Sciences

² Seirei Christopher University

³ NaraGakuen University and College

⁴ Chubu Gakuin University & College

⁵ Kameda College of Health Sciences

要 旨

医療系学生の身近な人間関係との関連について、ロイ適応看護モデルの相互依存様式に基づく9重要概念56項目からなる質問紙調査(筆者ら作成)を行った。9概念のうち適応・不適応の形として関係的統合、疎外に焦点をあて検討した。

対象は看護学科、臨床検査学科、放射線技術学科1,016名である。複数回答で尋ねた「どんなことでも率直に相談できる人」を家族、友人等、教員等の3層に分け、9概念の平均値との関連を検討した。家族：有群は関係的統合が3学科で高かった。疎外(逆転項目)は、看護学科のみ関連性が見られなかった。友人等：有群は関係的統合と疎外は3学科共に高かった。教員等：有群は約1割と少なく、臨床検査学科のみ疎外が高かった。

家族と友人等の組み合わせによる影響も検討した。家族有・友人等有群は3学科とも関係的統合が高く、安全安心な人間関係がうかがわれた。家族無・友人等有群では関係的統合、相互依存、サポートシステムが高く友人等の存在の重要性が示唆された。

今後学生の身近な人間関係を土台に、患者、家族、住民などケアの対象者、専門分野での指導者や他職種などとの相互依存の意識を検討する必要がある。

Key words: 医療系学生, ロイ看護適応モデル, 相互依存, 適応, 関係的統合, 疎外, ソーシャルサポート

Abstract

Interpersonal relationships can be composed of multiple layers of people such as (1) family members, (2) friends or ac-

quaintances and (3) teachers or counselors in rather formal settings. We conducted an awareness questionnaire survey on the basis of Roy Adaptation Model (RAM), focusing on supportive relationships of health care students. The questionnaire included nine major concepts of RAM and 56 items. The number of participants was 1,026: 368 nursing, 356 clinical technology, and 292 radiological technology students at a health care university. The responses were examined according to whether they have supportive family members, friends or teachers. The average scores of each major concept were compared between the three departments. Students in all departments with supportive family scored significantly high in *Relational Integrity*. *Alienation*, a negative concept, was not influenced by the existence of supportive family for nursing students. Students with friends scored high in *Relational Integrity* and *Receptive Behavior*. Only about 10 percent of students answered they have supportive teachers. The combined effect of supportive family and friends was examined. Those with both family and friends scored high in *Relational Integrity*, implying their safe and stable relationships. Those with no supportive family but friends also scored high in *Relational Integrity*, *Interdependence* and *Support System*. This implies the superiority of friends in their interpersonal relationships. In our future research, it is necessary to analyze interdependence with other stakeholders such as patients, family members and local residents, who are the recipients of care, as well as with other health care professionals.

Key words: health care student, The Roy Adaptation Model, interdependence, adaptation, relational integrity, alienation, social support

I. 問題と目的

近年、看護師は深刻な不足に悩む一方で離職率の高さが問題となっている。その原因として妊娠・出産・育児など個人的要因と、不規則で長時間の勤務実態などの職場環境の他に職場における人間関係の不適応が課題と考えられている¹⁾²⁾。安定した人間関係の構築は長期的就労と人材確保にもつながる重要な視点と考えられる。医療系学生は一個人として、また保健医療の現場で多くの人々と関わりを持ちながら職業人をめざして成長していく。一方、知識と技術の修得を目的とする専門教育で学生の統合的な人間関係の構築が具体的な目標とされる例は少ない。

ロイは「人と変化する環境とは絶えず相互作用の関係にある。人は生理的（2008年、生理的－物理的）、自己概念（2008年、自己概念－集団アイデンティティ）、役割機能、相互依存の4つの様式を有する生物心理社会的存在であり看護は4つの適応様式で適応を促進させることである」³⁾⁴⁾と述べている。またロイは相互依存様式の中で重要概念の1つとして相互依存をあげており「愛情と関係づくりのニーズを充足させることによって関係的統合の達成を目指す人々の密接な関係」⁵⁾と定義している。また、「看護師に対して愛情欲求が家族あるいは仕事や社会生活における人々によっ

て示された時に看護師は、より十分かつ効果的な人としての自分を体験する。一方相互依存は、看護師にとっても重要である。非常に抑圧的な環境に働く時、援助的關係への欲求は増す」⁶⁾と述べている。看護学生も医療系大学生も同様に人として相互依存をもつことを願っていると考えられる。この相互依存を冒頭で述べた人間関係と捉え、相互依存様式を構成している重要概念（図1）の意識の強さと構造を分析することにより、よりよい医療系大学生の育成への示唆が得られ、就職後の人間関係の適応、キャリア継続につながると考える。

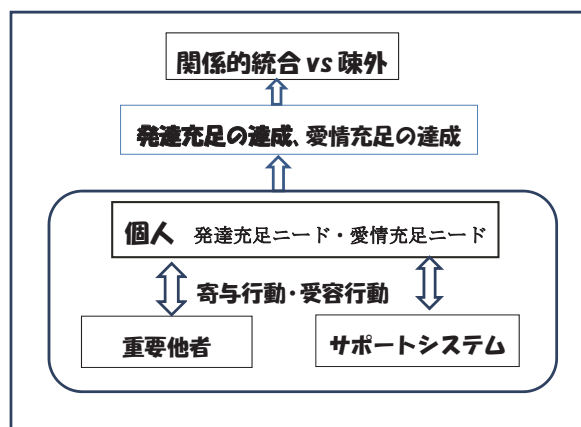


図1 個人の相互依存様式概念図
個人の相互様式の理論的基盤（引用文献：シスター・カリスタ・ロイ、監訳松木光子 ザ・ロイ適応看護モデルP485 医学書院2010）を参考に作成

第1報⁷⁾においては、医療系大学生の看護学科368名、臨床検査学科356名、放射線技術学科292名、総計1,016名を対象にロイ適応看護モデルによる相互依存様式に基づいた9重要概念（相互依存、関係的統合、重要他者、疎外、サポートシステム、受容行動、寄与行動、発達充足、愛情充足）を基に文献を参考に作成した56の下位項目について、5段階のリッカート尺度を用いた質問紙調査を行った。その結果、各学科共に相互依存が最も高く、学科間で有意差のある概念は疎外、関係的統合、重要他者であった。看護学科は関係的統合で臨床検査学科より高く、疎外（逆転処理）で他の2学科より高かった。放射線学科は重要他者が臨床検査学科より高く各学科の特徴がみられた。

第2報⁸⁾においては、上記、看護学科368名を対象にカリキュラムとの関連性を検討し分析を試みた。全般的には学年が上がるほど得点（意識）が低下し、学修の進展と意識の交差現象が認められた。一方疎外（逆転処理）のみは4年で上昇し、関係性の構築がうかがわれた。

第1、2報から、3学科共に相互依存が最も高く、学科間で有意差のある概念は疎外、関係的統合、重要他者であったこと及び看護学科では、疎外（逆転処理）のみが4年で上昇し、関係性の構築がうかがわれた。

残された課題として属性との関係即ち相互依存様式と「どんなことでも率直に相談できる人」とは誰なのか、その人の有無との関連である。学生はカリキュラムを通じ職業人としての学修とともに人間関係のありようも学ぶと考える。嶋⁹⁾は大学生を対象にストレスを多角的に測定し、どのようなストレスに対してどのようなサポートが効果を持つかという、ストレスとサポートのマッチングとの関係を探索的に明らかにしている。その中でソーシャルサポートの指標として、家族、同性の友人、異性の友人等を挙げている。岸¹⁰⁾は、教員と学生の人間関係について、両者にプラスになる関係のあり方について考えを述べている。稲垣¹¹⁾は大学生の友人関係意識を中学生時代と比較している。谷田川¹²⁾は、大学生の大学内の友人関係と大学への適応との関係を明らかにし、大学がなし得る学生支援について考察している。しかしながら上記ソーシャルサポートの指標個々につい

ての研究も重要であるが、現実には指標となるソーシャルサポートが全く無いとする学生から複数の相談者を有する場合と多彩であると考えられる。

相互依存様式の概念枠組み（図1）の中で示したように、個人は重要他者や、サポートシステムと相互に寄与行動、受容行動を通して関わり合い、相互依存、愛情充足のニーズを達成しながら安全安心の関係的統合に至る。

今回の研究目的では率直に相談できる重要他者やサポートシステムは誰かを問い、相互依存様式における適応・不適応の形として関係的統合、疎外との関連を探ることとした。

II. 研究方法

方法は、集団調査、質問紙調査法による。質問紙は、ロイ適応看護モデル³⁾⁴⁾⁶⁾を参考に研究者間で作成した。

研究の対象は、第1、2報と同様のG医療系大学生の看護学科368名、臨床検査学科356名、放射線技術学科292名、総計1,016名（回収率96.9%）である。

実施場所及び実施期間は、大学の教室、平成25年9月下旬から10月末である。

質問紙は、（1）対象者の属性（学科、学年、年齢、性別、自己開示できる人等）、（2）質問項目は、シスター・カリスタ・ロイによる相互依存様式の重要概念を参考にした①相互依存関係6項目、②関係的統合4項目、③重要他者6項目、④疎外4項目、⑤サポートシステム6項目、⑥受容行動6項目、⑦寄与行動9項目、⑧発達充足7項目、⑨愛情充足8項目、計56項目（表1、下位項目欄）から構成されている。回答は「全くそう思う、ややそう思う、どちらとも言えない、ややそう思わない、全くそう思わない」の5段階評定である。

スムーズに調査協力を得るため調査のお願いの小文と、教示は「医療職としての行動について1～56の質問があります。これらの記述について「非常にそう思う」ならば5の数字を「ややそう思わない」ならば2を囲むというように質問にお答えください」と記した。

なお負の表現で回答を求めた項目については、修正し集計した。信頼係数（クロンバック α ）は

表1. 9主要概念の信頼係数と概念下位項目

概念	信頼係数 クロンバック α	全体		下位項目
		順位	M SD	
相互依存	0.769	1	4.00 0.53	身近な人(人々)に進んで思いやりの心を持たなければならない
				身近な人(人々)からのおもいやりの心を喜んで受け入れるべきである
				身近な人(人々)の価値観を大切にしなければならない
				身近な人(人々)からの尊敬の念を素直に受け入れるべきである
				身近な人(人々)に進んで尊敬の念を持たなければならない
				身近な人(人々)から受け入れられた自分の価値観に速やかに応えるべきである
発達充足	0.790	2	3.78 0.54	幼児期では生理的安定に細心の注意を払うべきである
				成人期では全ての責任へ気配りする姿に気づくべきである
				青年期では、精神的自立について細心の注意を払うべきである
				青年期では自我の発見をするように細心の注意を払うべきである
				青年期では、経済的自立について細心の注意を払うべきである
				老年期では全てに英知を傾ける姿に敬意を表すべきである
サポート・システム	0.825	3	3.77 0.61	児童期では勤勉になるように細心の注意を払うべきである
				自分をサポートしてくれる人(人々)を心から信頼すべきである
				自分をサポートしてくれる人(人々)を心から尊敬すべきである
				自分をサポートしてくれる人(人々)に心から信頼されるべきである
				自分をサポートしてくれる人(人々)を常に尊重すべきである
				自分をサポートしてくれる人々に心から尊敬されるべきである
寄与行動	0.901	4	3.74 0.60	自分をサポートしてくれる人(人々)に心から尊重されるべきである
				率先して身近な人(人々)の精神的な支えとなるべきである
				率先して身近な人(人々)の精神的悩みなどの相談にのるべきである
				率先して身近な人(人々)の身体的健康に働きかけるべきである
				率先して満ち足りた生活であるように身近な人(人々)に手を差しのべるべきである
				率先して身近な人(人々)の身体的悩みなどの相談にのるべきである
受容行動	0.842	5	3.64 0.62	率先して身近な人(人々)の身体的な支えとなるべきである
				率先して身近な人(人々)の精神的健康に働きかけるべきである
				率先して満ち足りた生活であるように身近な人(人々)に注意を払うべきである
				率先して身近な人(人々)を世話すべきである
				身近な人(人々)からの配慮は積極的に生かすべきである
				身近な人(人々)の意見は積極的に吸収すべきである
関係的統合	0.846	6	3.62 0.58	身近な人(人々)からの配慮は素直に取り入れるべきである
				身近な人(人々)の意見は素直に取り入れるべきである
				身近な人(人々)からの配慮は常に受け入れるべきである
				身近な人(ひとびと)の意見は常に受け入れるべきである
疎外	0.756	7	3.64 0.68	身近な人(人々)から自分は相互に愛され安全・安心感があると思う
				身近な人(人々)から自分は相互に尊重され安全・安心感があると思う
				自分は身近な人(人々)との間でそれぞれの価値観を相互に受け入れられ安全・安心感があると思う
				身近な人(人々)と自分は相互に思いやりをもち、安全・安心感があると思う
重要他者	0.805	8	3.52 0.64	常に身近な人(人々)からの愛情が得られていないと思う
				常に身近な人(人々)を心から愛することができないと思う
				常に身近な人(人々)を心から尊敬することが出来ないと思う
				常に身近な人(人々)からの尊敬が得られていないと思う
				常に最もよりどころとなる人(人々)を得るべきである
愛情充足	0.692	9	3.47 0.59	常に人のよりどころとなるように心がけるべきである
				常に最も尊敬できる人(人々)を見いだすべきである
				常に最も重きを置く人(人々)を見いだすべきである
				常に身近な人(人々)から重きを置かれる人とならなければならない
				常に身近な人(人々)から尊敬される人とならなければならない
				一人でいる時間はとても大切だと思う
				身近な人(人々)とのコミュニケーションほど心の安定に大切なものはない
				常に進んで相手を理解するようにしなければならない
総平均	0.955		3.68 0.45	常に身近な人(人々)に細心の注意を払うべきである
				常に身近な人(人々)に十分な世話をするように心がけるべきである
				常に相手をほめるべきである
				課外活動(サークル活動やボランティアなど)への強い所属感ほど大切なものはない
差の最大	0.209		0.53	身近な人(人々)の言い分はすべて肯定的に捉えるべきである

注: 疎外は逆転項目である(得点値が高いほうが良好)

0.955である。9重要概念の信頼係数と平均値及び標準偏差は表1に示す通りである。結果は統計ソフトSPSS18.0を用いた。分析は、段階値を得点化し、その平均値と標準偏差により進め、有意差はt検定、Bonferroni検定、Mann-Whitney検定、 χ^2 検定により進めた。

文献³⁾⁴⁾⁶⁾による概念の定義および説明は、以下の通りである。

- (1)愛情充足：個人の関係統合性の基本的ニードに伴う2つのプロセスのうちの1つ。効果的な関係とコミュニケーションを通じて満たされる愛、尊敬の念、そして価値を与えたり受けたりすることへのニード。以下愛情という。
- (2)関係的統合：相互依存様式の基本的ニードであり、関係における安全感を指す。以下統合という。
- (3)サポートシステム：愛情と発達の充足を達成するためにその人がかわりをもつ個人、集団、組織。以下サポートという。
- (4)重要他者：もっとも大きな意味または重要性が付与される人々。以下重要という。
- (5)相互依存：愛情と関係づくりのニードを充足させることによって関係的統合の達成を目指す人々の密接な関係（個人の場合）。以下相互という。
- (6)疎外：自己と他者から引き離されているという状態、または感情。この感情は、重要他者から愛情の提供者としての対応が得られないときに生じる。以下疎外という。
- (7)発達の充足：関係的統合の基本的ニードに伴う2つのプロセスのうちの1つ。発達のプロセスを通じて達成される関係の中での学習と成熟。以下発達という。
- (8)受容行動：重要他者あるいはサポートシステムからの養育行動を受け入れ、取り入れ、あるいは吸収（同化）する行動。以下受容という。
- (9)寄与行動：重要な他者あるいはサポートシステムに対して養育を与える、あるいは供給する行動。「寄与的行動には、その人が別の人（々）を養育するために手を差し伸べる行動が含まれる。これらの行動に含まれるものとして、身体的タッチ、ケア、すなわち食事の世話などかたわらに座る、人生の経験などに

ついて語り合う、などである。」以下寄与という。

Ⅲ. 倫理的配慮

本研究は岐阜医療科学大学研究倫理審査委員会の承認を得て行った。調査参加や中断の自由、プライバシー厳守、個人が特定されないよう配慮、投函箱の設置、参加の可否により不利益を被らないことを説明した。

Ⅳ. 結果の整理・考察

1. 対象者の属性（表2）

第1報、第2報を踏まえ、性別、生活形態、率直に相談出来る人、9重要概念の平均値、標準偏差を男女別、学科別に述べる。

1) 性別（表2）：看護学科（以下看護という）は女性が8割強、臨床検査学科（以下臨床検査という）は6割強で有意差が見られ（ $p<0.001$ ）、放射線学科（以下放射線という）は逆に男性が、看護2割弱に比し6割を占め有意に多い（ $p<0.001$ ）。

2) 生活形態（表2）：自宅通学は、看護が6割強、臨床検査が5割弱で看護が有意に多く（ $p<0.001$ ）、放射線は2割弱で看護が有意に多い（ $p<0.001$ ）。臨床検査は約4割5分で放射線より有意に多い（ $p<0.001$ ）。下宿は、看護は3割、臨床検査は4割強、放射線は5割強で看護と臨床検査、放射線間に有意差が見られる（ $p<0.01$ ）。臨床検査、放射線間では有意差はみられない。学生寮は、看護は1割弱、臨床検査は1割、放射線は1割弱で、3学科間で有意差は見られない。

3) どんなことでも率直に相談できる人（表2）

全体・学科別・学年別比較：有は3学科ともに1位は友人で、全体では75.8%を占め、看護は8割で臨床検査、放射線より有意に多い（ $p<0.05$, $p<0.001$ ）。臨床検査は約7割で放射線より有意に多い（ $p<0.05$ ）。2位は母親で、全体では6割を占め看護は6割強で放射線の約5割強より有意に多い（ $p<0.001$ ）。また臨床検査は放射線より有意に多い（ $p<0.02$ ）。3位以下は、各学科の順位は共通していない。3位は、全体では兄弟姉妹で25.2%、3学科共25%前後で有意差は見られない。父親は全体では22.9%で、看護は16%に対し、

表2. 対象者の属性

学 科		全 体		看 護		臨床検査		放射線		χ^2 検定
学科人数		順位	計1016名	順位	計368名	順位	計356名	順位	計292名	
性別	男性	2	363(33.6%)	2	57(15.5%)	2	130(36.5%)	1	176(60.3%)	看:男<女****<臨:男<女,放:男>女****
	女性	1	653(66.4)	1	311(84.5)	1	226(63.5)	2	116(39.7)	
生活形態	自宅通学	1	494(48.6)	1	228(62.0)	1	164(46.1)	2	102(34.9)	看>臨****,看>放****,臨>放****
	下宿	2	426(41.9)	2	109(29.6)	2	156(43.8)	1	161(55.1)	看<臨***,看<放****
	学生寮	3	93(9.2)	3	31(8.4)	3	36(10.1)	3	26(8.9)	—
	その他、無記入	4	3(0.3)	4	—	4	—	4	3(1.0)	—
どんなことでも率直に相談できる人 (複数回答)	友人	1	770(75.8)	1	303(82.3)	1	252(70.8)	1	215(73.6)	看>臨*,看>放****,臨<放*
	母親	2	605(59.5)	2	228(62.0)	2	219(61.5)	2	158(54.1)	看>放****,看<放**
	兄弟姉妹	3	256(25.2)	3	94(25.5)	4	90(25.3)	4	72(24.7)	—
	父親	4	233(22.9)	4	59(16.0)	3	93(26.3)	3	81(27.7)	看<臨**,看<放*
	教員	5	83(8.2)	5	32(8.7)	5	22(6.2)	5	29(9.9)	—
	先輩	6	68(6.7)	6	30(8.2)	7	12(3.4)	6	26(8.9)	臨<放*,看>臨***
	アルバイト関係	7	50(4.9)	7	17(4.6)	6	19(5.3)	7	14(4.8)	—
	カウンセラー	8	18(1.8)	8	6(1.6)	8	5(1.4)	8	7(2.4)	—
	誰もいない	9	13(1.3)	11	1(0.3)	8	5(1.4)	8	7(2.4)	看<放*
	恋人,彼,彼女	10	7(0.7)	9	5(1.4)	10	2(0.56)	11	—	—
	大学事務	11	6(0.6)	10	2(0.5)	11	1(0.3)	10	3(1.0)	—
	祖母	12	1(0.1)	11	1(0.3)	12	—	11	—	—

****p<0.001,***p<0.01,**p<0.02,*p<0.05

臨床検査、放射線は、27%前後であり看護より有意に多い ($p<0.02$, $p<0.05$)。教員は全体では8.2%で、3学科間に有意差は見られない。先輩は、全体では6.7%で、看護は8%強、放射線は9%弱で、臨床検査は3.4%であり放射線は臨床検査より多く ($p<0.05$)、看護も臨床検査より多い ($p<0.01$)。アルバイト関係は、全体では4.9%で3学科共に5%前後であり、3学科間で有意差は見られない。カウンセラーは、全体では1.8% (18人)で、看護、臨床検査が1.5%前後、放射線は2.4%であり有意差は見られない。誰もいないは、全体では1.3%、看護は0.3% (1人)、臨床検査は1.4% (5人)、放射線は2.4% (7人)で、放射線は看護より有意に多い ($p<0.05$)。恋人・彼・彼女は全体では0.7% (7人)で、看護は1.4% (5人)臨床検査が0.56% (2人)放射線は0人で有意差はみられない。大学事務は、全体では0.6% (6人)で、3学科は0.3%から1%であり有意差は無い。祖母は全体では0.1% (1人)で看護のみである。

3学科間の比較による各学科の特色、共通点は、以下のとおりである。

i. 看護：友人は他の2学科より多く、母親も他の2学科より多い。逆に父親は他の2学科より少ない。先輩は臨床検査より少ない。相談する人が誰もいないは、1人のみで他の2学科より少ない。

ii. 臨床検査：友人、母親は、看護に比較すれば少ないが、学科内では多い。父親は看護より多い。

iii. 放射線：友人、母親は、看護に比較すれば少ないが、学科内では多い。父親は看護より多い。

相談する人が誰もいないは、7人で看護より多い。

iv. 3学科の共通点は、1位は友人、2位は母親である。兄弟姉妹は、25%前後である。アルバイト関係は、5%前後である。

4) 9重要概念平均値と標準偏差—男女比較— (表3, 表4)

(1)全体 (表3)：疎外 (逆転項目) のみ女が高い ($p<0.001$)。

(2)学科別 (表4)：男子における重要で放射線

表3. 3学科全体 9概念平均値と標準偏差の男女別比較

概念	性別	N	M	SD	t検定
相互依存	男	363	3.90	.63	
	女	651	3.97	.47	
発達充足	男	362	3.78	.60	
	女	650	3.78	.50	
サポートシステム	男	360	3.79	.67	
	女	652	3.75	.58	
寄与行動	男	359	3.70	.70	
	女	648	3.76	.54	
受容行動	男	362	3.60	.71	
	女	652	3.66	.56	
関係的統合	男	362	3.60	.72	
	女	652	3.63	.66	
疎外	男	361	3.36	.73	男<女 ****
	女	652	3.61	.73	
重要他者	男	361	3.56	.70	
	女	653	3.50	.61	
愛情充足	男	361	3.48	.57	
	女	652	3.47	.46	

疎外は逆転項目である(得点値が高い方が良好) ****p<0.001

表4. 男女別における学科別9概念の平均値と標準偏差比較(一元配置分析)

男						女					
概念	学科	度数	平均値	標準偏差	Bonferroni 検定	概念	学科	度数	平均値	標準偏差	Bonferroni 検定
相互依存	看護	57	4.01	.57	—	相互依存	看護	309	3.97	.49	有意差なし
	臨床検査	130	3.86	.64			臨床検査	226	3.97	.45	
	放射線技術	176	3.91	.63			放射線技術	115	3.97	.46	
	合計	363	3.91	.62			合計	650	3.97	.47	
発達充足	看護	57	3.75	.57	—	発達充足	看護	309	3.78	.50	
	臨床検査	130	3.71	.51			臨床検査	224	3.81	.51	
	放射線技術	175	3.83	.57			放射線技術	116	3.74	.50	
	合計	362	3.78	.60			合計	649	3.98	.50	
サポートシステム	看護	56	3.81	.61	—	サポートシステム	看護	311	3.73	.59	
	臨床検査	130	3.73	.73			臨床検査	226	3.77	.57	
	放射線技術	174	3.83	.65			放射線技術	114	3.79	.54	
	合計	360	3.79	.67			合計	651	3.75	.58	
寄与行動	看護	56	3.74	.72	—	寄与行動	看護	307	3.78	.55	
	臨床検査	128	3.59	.74			臨床検査	224	3.79	.53	
	放射線技術	175	3.78	.65			放射線技術	116	3.67	.51	
	合計	359	3.70	.70			合計	647	3.76	.54	
受容行動	看護	57	3.57	.68	—	受容行動	看護	309	3.56	.56	
	臨床検査	130	3.54	.76			臨床検査	226	3.65	.59	
	放射線技術	175	3.55	.69			放射線技術	116	3.70	.53	
	合計	362	3.60	.71			合計	651	3.67	.56	
関係の統合	看護	56	3.70	.60	—	関係の統合	看護	310	3.69	.71	
	臨床検査	130	3.57	.76			臨床検査	225	3.58	.72	
	放射線技術	176	3.60	.71			放射線技術	116	3.59	.67	
	合計	362	3.60	.72			合計	651	3.74	.66	
疎外	看護	56	3.50	.67	—	疎外	看護	310	3.66	.75	
	臨床検査	130	3.37	.84			臨床検査	225	3.57	.73	
	放射線技術	175	3.30	.79			放射線技術	116	3.56	.66	
	合計	361	3.36	.79			合計	651	3.61	.73	
重要他者	看護	57	3.63	.61	放>臨 ***	重要他者	看護	310	3.51	.60	
	臨床検査	129	3.41	.59			臨床検査	226	3.49	.63	
	放射線技術	175	3.66	.71			放射線技術	116	3.49	.60	
	合計	361	3.56	.70			合計	652	3.50	.61	
愛情充足	看護	56	3.51	.58	—	愛情充足	看護	310	3.48	.47	
	臨床検査	130	3.38	.58			臨床検査	225	3.48	.42	
	放射線技術	175	3.54	.56			放射線技術	116	3.44	.48	
	合計	361	3.48	.57			合計	651	3.47	.46	

*** p<0.01

注:疎外は逆転項目である(得点値が高いほうが良好)

が臨床検査より高い (p<0.01)。女子は全ての概念において有意差は見られない。

全体, 3 学科間の男女別比較による各学科の特色, 共通点は, 以下のとおりである。

i. 3 学科全体では, 疎外のみ女子が高い。

ii. 学科別では, 放射線の男子のみ重要が高い。全体で見られた疎外も学科別において有意差は見られず全ての概念において有意差は見られない。因みに放射線で有意差が見られたのは, 重要の下位項目 3 項目「常に最も重きを置く人 (人々) を見いだすべきである」, 「身近な人 (人々) から重

きを置かれる人とならなければならない」, 「常に身近な人 (人々) から尊敬される人とならなければならない」が, 有意に得点値が高い¹³⁾。

2. 個人を取り巻く関係の 3 構造と相互依存の重要概念の意識の強さとの関連の検討

相互依存の概念枠組みの中で示したように, 個人は重要や, サポートと相互に寄与, 受容を通して関わり合い, 相互, 愛情のニーズを充足しながら安心安全の統合に至る。今回の研究では率直に相談できる重要やサポートは誰かを問い, 相互依

存様式における適応・不適応の形として統合、疎外との関連を探ることとした。

ペンダー¹⁴⁾は「個人や家族のもつすべてのサポートは相乗的に働く。これらが組み合わせと
なって、クライアントの安定性と実現性を支援する社会的資源となる。その人の発達段階や直面しているストレス、あるいは試練により、人生の色々な時点でのそれぞれに最も大切なサポートがある。」と述べている。個人が関わる人々は多岐に渡り、互いに影響しあって個人に働きかけるシステムを形成している。そこで率直に相談できる人（人々）を3つの層からなる構造に分類して相互依存様式の9重要概念との関連を検討した（表5）。すなわち、第一次的グループとして生得的サポートである家族、次に非公式に他者に関わる仲間：インフォーマルな関係、第3のグループとして教育に携わる教員、大学職員、カウンセラー等：フォーマルな関係である。有の回答が最も多かったのが第2グループの友人等インフォーマルな関係で7～8割が有と回答した。次いで、家族の6～7割が有であった。第3グループの教員等フォーマルな関係は有と回答したものは少なく1割前後であった。看護と放射線技術では家族において女子が男子を上回り性差が認められた。

1) 3カテゴリー（家族、友人等、教員等）における統合と疎外の平均値の検討（表5）（図2～4）

相互依存様式における適応状態と考えられる統合と不適応状態と考えられる疎外について、その意識の違いを3つのカテゴリーにおける親密な関係の有無で明らかにした。

（1）相談できる人：家族（表5、図2-1、2-2、2-3）

家族のいずれかに率直に相談できると回答したものは女子では3学科とも7割程度であったのに対して男子は臨床検査で女子同様7割、看護、放射線では6割弱で女子より低く有意差があった。嶋¹⁵⁾は女子学生の方が家族のサポートが多く、精神健康に寄与し、女子の方が男子よりも家族関係が密であると述べている。

家族に相談者有群は3学科とも無群より統合の平均値が高く、安全安心の関係を築いているといえる。また看護学科以外の2学科では疎外において有群が無群を上回った。

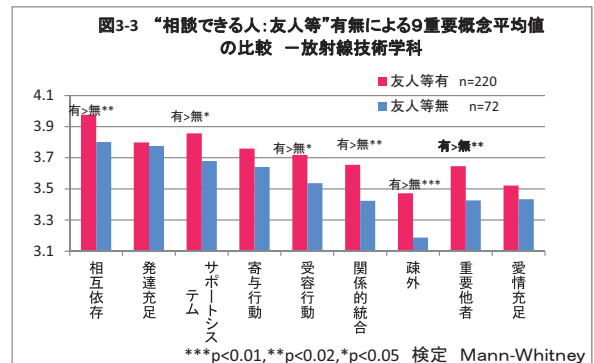
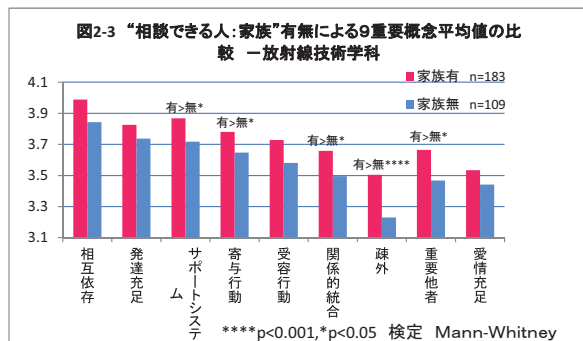
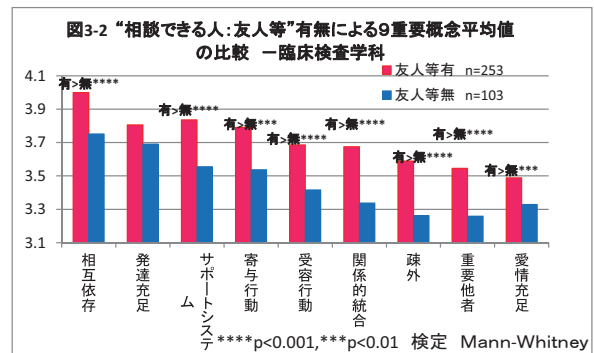
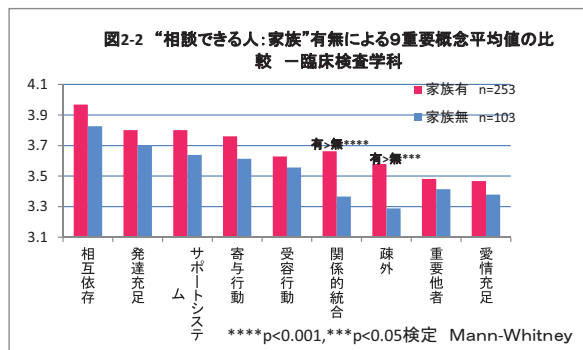
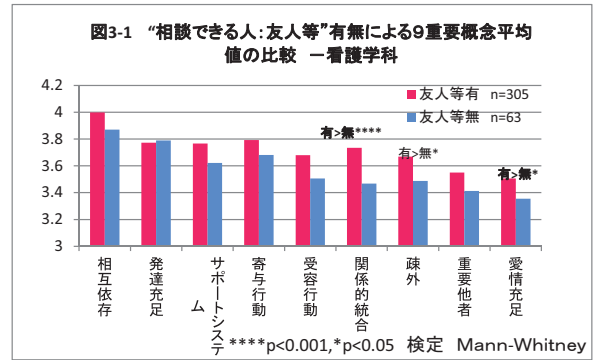
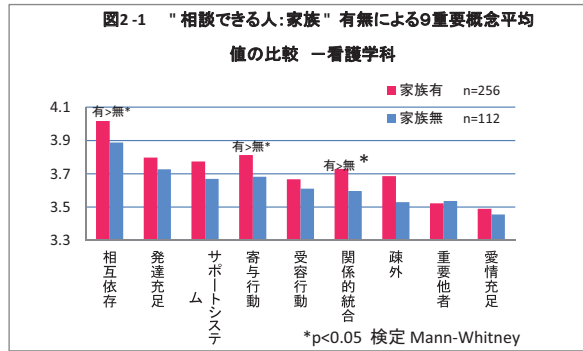
（2）相談できる人：友人等（表5、図3-1、3-2、3-3）

青年期にある研究対象者にとって友人は最も身近な存在であり、親密な人間関係を築く時期であ

表5. 相談できる人3カテゴリー（家族、友人等インフォーマル、教員等フォーマル）の学科別、性別有無

学科	性別	n	家族			χ^2 検定	友人等インフォーマル			χ^2 検定	教員等フォーマル			χ^2 検定
		%	有り	無し	合計		有り	無し	合計		有り	無し	合計	
看護	男	n	32	25	57	**	46	11	57	有意差なし	9	48	57	有意差なし
		%	56.1%	43.9%	100.0%		80.7%	19.3%	100.0%		15.8%	84.2%	100.0%	
	女	n	224	87	311		259	52	311		28	283	311	
		%	72.0%	28.0%	100.0%		83.3%	16.7%	100.0%		9.0%	91.0%	100.0%	
	計	n	256	112	368		305	63	368		37	331	368	
		%	69.6%	30.4%	100.0%		82.9%	17.1%	100.0%		10.1%	89.9%	100.0%	
臨床検査	男	n	91	39	130	有意差なし	91	39	130	有意差なし	11	119	130	有意差なし
		%	70.0%	30.0%	100.0%		70.0%	30.0%	100.0%		8.5%	91.5%	100.0%	
	女	n	162	64	226		162	64	226		13	213	226	
		%	71.7%	28.3%	100.0%		71.7%	28.3%	100.0%		5.8%	94.2%	100.0%	
	計	n	253	103	356		253	103	356		24	332	356	
		%	71.1%	28.9%	100.0%		71.1%	28.9%	100.0%		6.7%	93.3%	100.0%	
放射線	男	n	103	73	176	*	130	46	176	有意差なし	24	152	176	有意差なし
		%	58.5%	41.5%	100.0%		73.9%	26.1%	100.0%		13.6%	86.4%	100.0%	
	女	n	80	36	116		90	26	116		11	105	116	
		%	69.0%	31.0%	100.0%		77.6%	22.4%	100.0%		9.5%	90.5%	100.0%	
	計	n	183	109	292		220	72	292		35	257	292	
		%	62.7%	37.3%	100.0%		75.3%	24.7%	100.0%		12.0%	88.0%	100.0%	

**P<0.02,*p<0.05



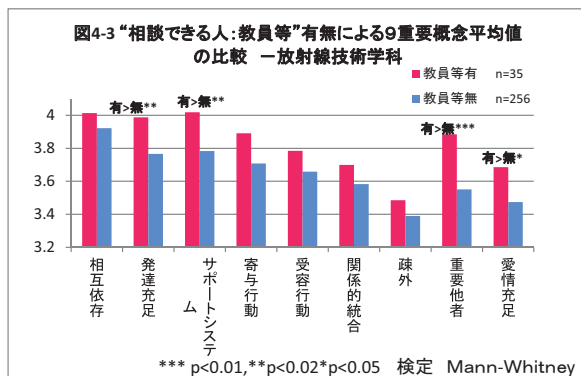
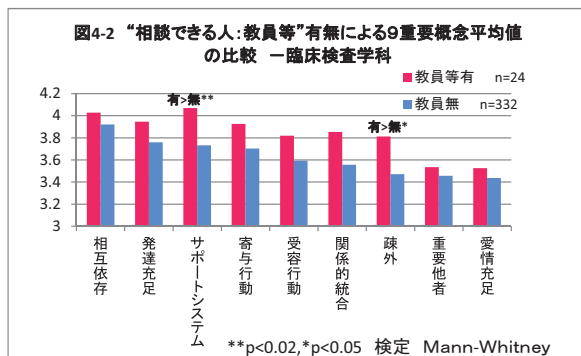
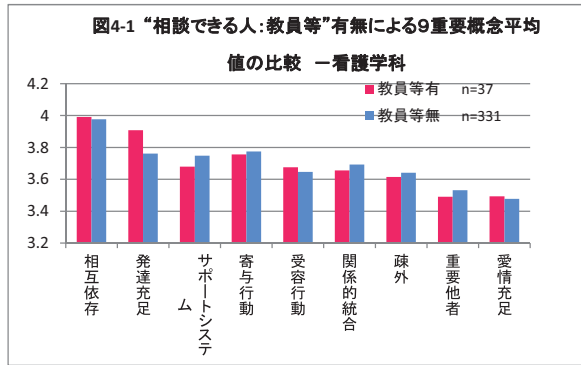
るが、一方現代青年が希薄な友人関係を求めているという報告もある¹⁶⁾。友人等に相談者有の回答は看護で83%，放射線で75%，臨床検査が71%と3つのカテゴリーの中で最も多かった。率直に相談できる友人等があると回答したグループは、家族相談者の有無での差と同様、統合は3学科とも、疎外は看護を除く2学科で有群が無群を上回り、相互依存様式における適応をうかがわせた。(3)相談できる人：教員等(表5, 図4-1, 4-2, 4-3)

有の回答が1割前後と少ない。大学には、青年期の大学生の持つ愛情、発達における様々なニーズを受け止め、支援し、助言や励ましによりサポートする人(人々)や組織が存在する。教育上、精

神面、経済的側面等から教員、カウンセラー、大学事務等専門分野で学生に直接的、間接的に関わりを持っているが、実際に多くの学生にとって、学生の側から積極的に、また日常的に関わりを持つ存在とは意識されていないと考えられる。9概念の平均値は、看護では有群と無群の差はほとんどなく、臨床検査のみが、疎外において有群が無群より平均値が高く有意の差が認められた。

2) 3カテゴリー組み合わせによる考察(図5～7)

家族、友人等、教員等の3つのカテゴリーにおいて9重要概念平均値を相談者“有”“無”の2群に分けて検討したが、被験者は実際の生活の中で様々な人(人々)と複合的に関わっている。こ



ことから家族、友人等、教員等を組み合わせて9重要概念の平均値を検討した。

(1) 組み合わせによる平均値の比較

① 3カテゴリー組み合わせ（看護：図5-1～5-4，臨床検査：図6-1～6-4，放射線：図7-1～7-4）

家族有・友人等有群は看護を除く2学科で9重要概念の平均値は教員等有群が無群より高く、臨床で5項目、放射線で6項目に平均値の有意差が認められた。多様な関係性の中で率直に相談する相手を持っている回答者は重要やサポートと寄与、受容を交わし、統合に至っていることがうかがわれた。家族有・友人等無もしくは家族無・友

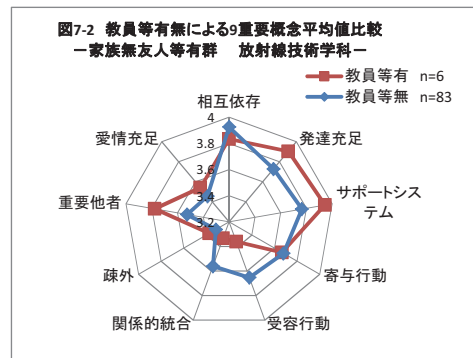
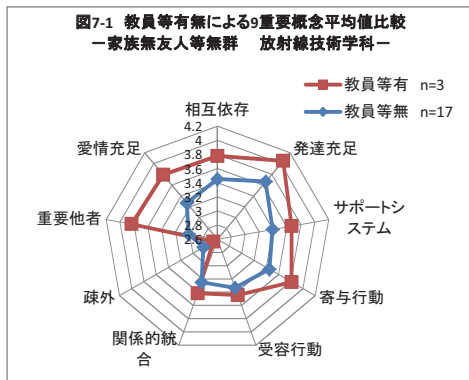
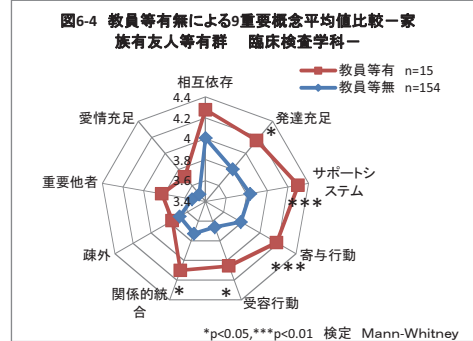
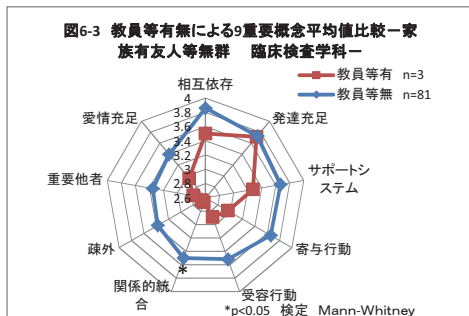
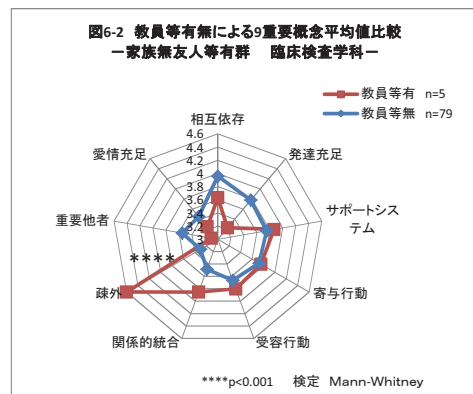
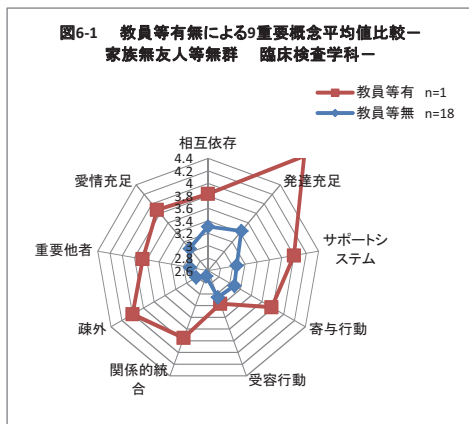
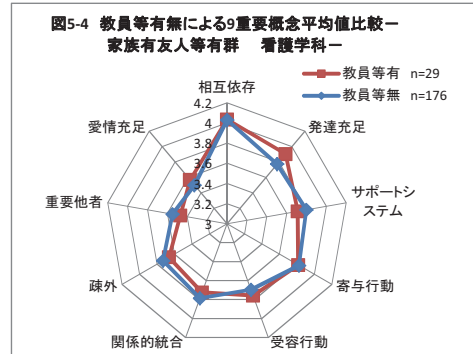
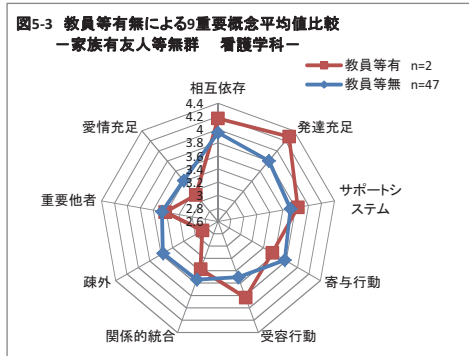
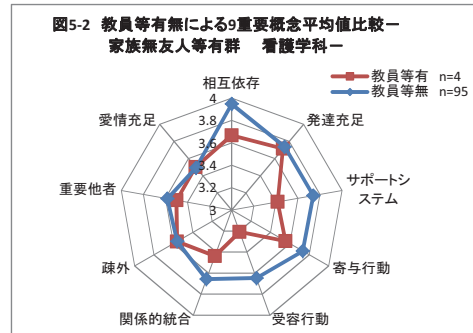
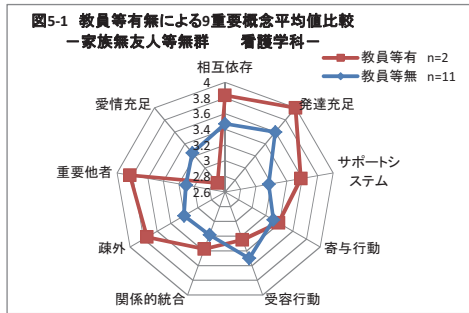
人等有群では、有意差の認められたのは臨床で統合、放射線は相互で無群が有群を上回り、臨床の疎外では有群が無群より高かった。数そのものが少なく、対人関係他様々な問題を抱えてカウンセラーのサポートを受けている回答者も含んでいることから個性が反映される結果となったと考えられる。

② 2カテゴリー（家族と友人等）の組み合わせ（看護：図8-1，8-2，臨床検査：図9-1，9-2，放射線：図10-1，10-2）

3学科とも家族の有無にかかわらず、友人等有群は無群より統合で有意に高く、看護を除く2学科の疎外において、友人等有群が無群より高く有意差を認めた。家族無群で友人等有は3学科ともに相互、サポートで無より高く、臨床検査では友人等有群が寄与と受容における平均値が有意に高かった。家族無群で看護を除く2学科は重要で友人等有が無を上回った。青年期の学生にとっては家族に相談できる人がいなくても友人との親密な関係を築くことにより、相互依存様式における基本的ニーズを充足するのではないかと考えられる。

(2) 組み合わせによる平均値の順位による考察（表6-1，表6-2，表6-3）

家族と友人等の組み合わせの9重要概念平均値順位は、看護の相互、重要を除いて3学科共に1位は家族有・友人等有群であった。学科別に家族有・友人等有群の割合をみると看護が56%と最も多く、放射線が45%で最も少なかった。最下位はすべての学科で家族無・友人等無群であった。家族無・友人等無群の数は少なく、放射線の割合は7%，臨床検査5%，看護が最も少なく3.6%であった。2位と3位の平均値の差は最大で0.19と極めて少なく、3位と最下位4位の差が大であった。臨床検査では全ての項目で家族無・友人等有群が2位であった。家族にも友人等にも相談できる人がいると回答した学生は、3学科とも50%前後と他の組み合わせに比べて多く、9重要概念でも高い平均値を示して相互依存様式におけるそれぞれの段階で、より望ましい意識を持っていると考えられる。一方家族にも友人等にも率直に相談できる相手がいないとしたグループは回答数が少ないが、すべての概念平均値で低い値を示した。



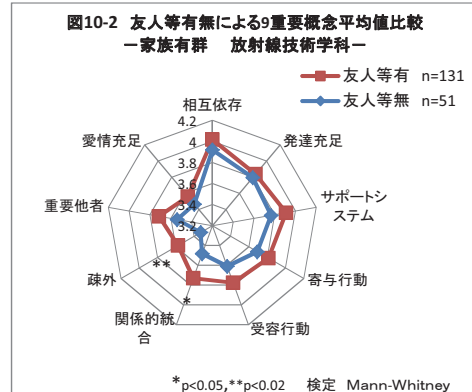
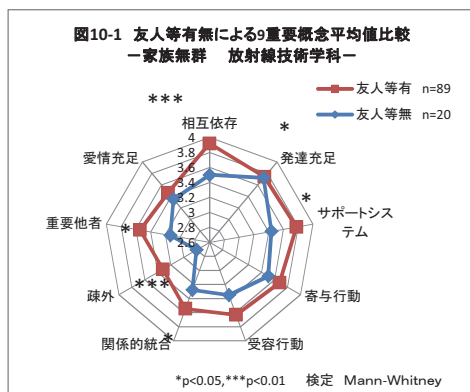
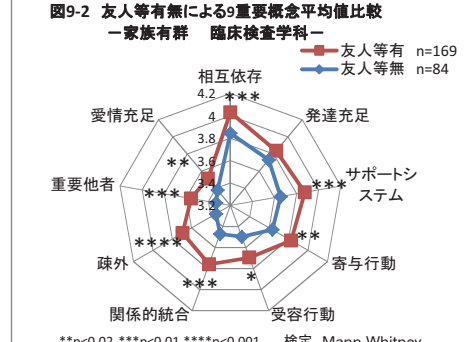
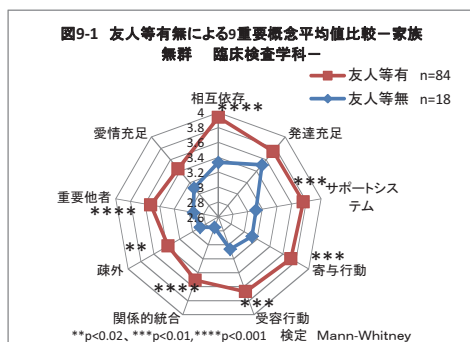
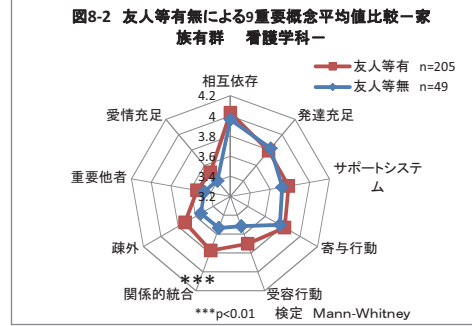
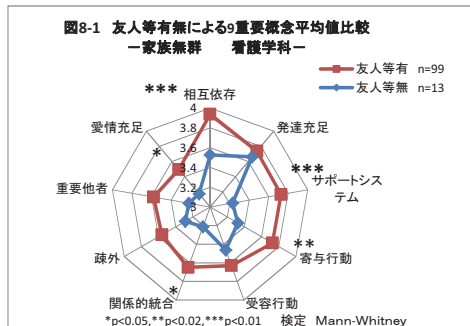
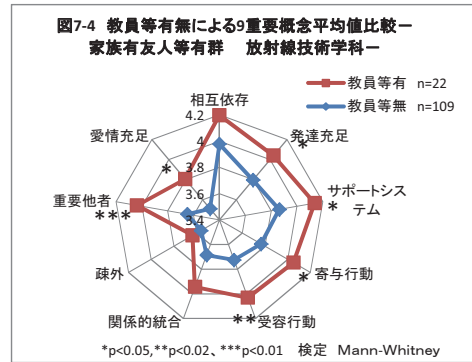
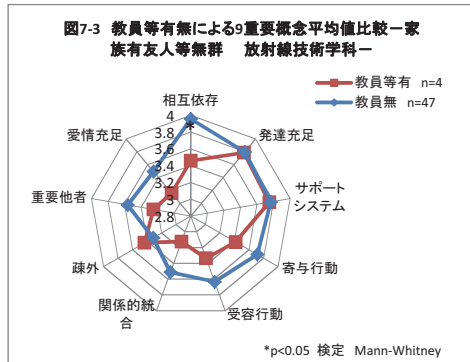


表6-1 相談できる人:家族・友人等の組み合わせによる9概念平均値の順位 看護学科

	相互依存					発達充足			サポートシステム			寄与行動			受容行動			関係の統合			疎外			重要他者			愛情充足		
順位	家族	友人	n	%	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M
1	有	有	205	56.0%	4.03	有	無し	3.82	有	有	3.79	有	有	3.82	有	有	3.70	有	有	3.78	有	有	3.72	無し	有	3.58	有	有	3.51
2	有	無し	49	13.4%	3.96	有	有	3.79	無し	有	3.73	有	無し	3.77	無し	有	3.63	無し	有	3.65	無し	有	3.56	有	有	3.54	無し	有	3.49
3	無し	有	99	27.0%	3.94	無し	有	3.74	有	無し	3.72	無し	有	3.73	有	無し	3.52	有	無し	3.54	有	無し	3.54	有	無し	3.46	有	無し	3.40
4	無し	無し	13	3.6%	3.53	無し	無し	3.66	無し	無し	3.23	無し	無し	3.32	無し	無し	3.46	無し	無し	3.21	無し	無し	3.29	無し	無し	3.22	無し	無し	3.17

注 発達充足以下8概念の組み合わせ人数は相互依存のnを参照

表6-2 相談できる人:家族・友人等の組み合わせによる9概念平均値の順位 臨床検査学科

順位	相互依存					発達充足			サポートシステム			寄与行動			受容行動			関係的統合			疎外			重要他者			愛情充足		
	家族	友人	n	%	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M
1	有	有	169	47.6%	4.03	有	有	3.84	有	有	3.87	有	有	3.83	有	有	3.70	有	有	3.76	有	有	3.69	有	有	3.56	有	有	3.51
2	無し	有	84	23.7%	3.94	無し	有	3.75	無し	有	3.76	無し	有	3.72	無し	有	3.67	無し	有	3.51	無し	有	3.38	無し	有	3.52	無し	有	3.44
3	有	無し	84	23.7%	3.85	有	無し	3.73	有	無し	3.65	有	無し	3.63	有	無し	3.50	有	無し	3.47	有	無し	3.35	有	無し	3.33	有	無し	3.38
4	無し	無し	18	5.0%	3.33	無し	無し	3.51	無し	無し	3.11	無し	無し	3.12	無し	無し	3.06	無し	無し	2.75	無し	無し	2.88	無し	無し	2.94	無し	無し	3.11

注 発達充足以下8概念の組み合わせ人数は相互依存のnを参照

表6-3 相談できる人:家族・友人等の組み合わせによる9概念平均値の順位 放射線技術学科

順位	相互依存					発達充足			サポートシステム			寄与行動			受容行動			関係的統合			疎外			重要他者			愛情充足		
	家族	友人	n	%	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M	家族	友人	M
1	有	有	131	45.0%	4.02	有	有	3.84	有	有	3.91	有	有	3.81	有	有	3.78	有	有	3.73	有	有	3.57	有	有	3.71	有	有	3.56
2	無し	有	88	30.2%	3.92	有	無し	3.80	無し	有	3.78	有	無し	3.69	無し	有	3.63	無し	有	3.54	有	無し	3.33	無し	有	3.54	有	無し	3.47
3	有	無し	52	17.9%	3.92	有	無し	3.74	有	無し	3.77	無し	有	3.68	有	無し	3.61	有	無し	3.48	無し	有	3.32	有	無し	3.54	無し	有	3.46
4	無し	無し	20	6.9%	3.50	無し	無し	3.72	無し	無し	3.44	無し	無し	3.51	無し	無し	3.35	無し	無し	3.28	無し	無し	2.80	無し	無し	3.13	無し	無し	3.35

注 発達充足以下8概念の組み合わせ人数は相互依存のnを参照

特に臨床検査と放射線では疎外が低く、臨床検査では統合も低い値を示した。

青年期の学生の持つ様々なストレスや抱える問題に対処して、心身の健康を維持するためにソーシャルサポートの果たす役割が大きい事が多く報告されている¹⁷⁾¹⁸⁾。家族、友人等いずれか一方でも、率直に相談できると思えるつながりを持てれば安全安心な関係の中で人間として心身とも健康に豊かに成長していけるであろう。家族、友人等のいずれにも親密な関係を有しない少数のグループは、相互依存様式のすべての段階で意識が低く、相互依存様式での最終的な目的である統合に至らず、疎外を深めていると考えられる。これらの群は大学全体で約5%，更に教員等との関わりをもっていないのはそのうち70.6%である。

3. カリキュラムの観点から

G大学では、各学科で最終に“チーム医療演習”を組み保健医療における各学科の役割を果たすべく、講義・演習・実験・実習を組んでいる。

谷田川¹²⁾は、大学への適応には友人の存在が大きな鍵を握っており、1年次の講義が6割強を占めていると述べている。また4年次のゼミの有効性を述べている。ましてや医療系大学においては、演習・実験が多く学内において、学友、教員とふれあいが多く、友人を得やすく、教員とも親しくなれる環境とも思われる。実習は、保健医療施設で緊張しながらも多くの人々と接し、コミュ

ニケーションをとる経験をする。カリキュラムにも3学科ともにコミュニケーションの講義を組んでいる。臨床検査と放射線は専門職の性質上、“人”に直接接触する時間、内容も異なることから“人”を見る視点を学ぶ目的で「看護学概論」を講義に導入し“人間を全人的にとらえる重要性を学ぶ”ことも重視している。

ロイの相互依存様式の視点から各学科の特徴について、「看護は疎外（逆転項目）が他の2学科より高く（第1報）⁷⁾、看護のみ研究対象ではあるが、3-4年に疎外のみが上昇を示した（第2報）⁸⁾。今回の研究結果の特徴として考えられることは、3カテゴリーにおいて看護は臨床検査や放射線に比し図2～4に示したように相談者有無間の差が少ないことである。看護は、職業上、病院のみでなく地域にも出て実習する。対象は出生から死に至る様々な発達を示す人々で、依存度、自立の高い人から低い全ての人々に愛情、寄与、受容などの行動を通して、冒頭に記した4つの適応を目指して状況に即した看護実践をしていくことが求められる。したがって（第2報）⁸⁾で述べたように、2-3年に疎外が上昇するという現象は3カテゴリー以外の多彩な人々に接し、実習場での相互依存様式の学びが多いのではないかと考える。具体的には、実習後の臨床の看護師、大学の教員等指導者を交えたカンファレンスの場で、受け持ち患者との交流から深く心を動かされ涙を浮かべた感想を述べる場面に多く遭遇する。在宅看

護実習において、90歳の高齢者が学生に「よい看護師になってください。」と励ますのである¹⁹⁾。ケアの学びから得られる相互依存の確かな感覚を深く感じ取り、価値を置かれ感謝されるという交流から、自分が人の役に立っている喜びと誇りを学生も感じ感銘を受けていた。このようなことが積み重なることの意義は大きいと考える。他の学科においてもこのような体験があるであろう。しかし看護は、カリキュラムの関係から3カテゴリー以外の場での学びが多いと考える。

V. 結論

今回相互依存様式に対する意識を質問紙調査で実施し、重要概念と身近な人間関係との関連を検討した結果、親密な関係を有しているかどうかで9重要概念の得点に大きくかわっていることが明らかになった。率直に相談できる人がいる場合は統合に寄与し、いない場合は疎外につながっていた。看護学生は看護の学びを通して患者や地域住民とケア、思いやり、尊敬、尊重、価値を相互に与え、受け取る体験を積み重ねていく。臨床検査、放射線の学生も同様、医療系学生は一個人として、また保健医療の現場で、多くの人々と関わりを持ちながら職業人をめざして成長していく。医療の現場で将来人と関わる職業に就くべく学んでいる学生にとって、安心安全な人間関係を構築することは職業人としての安定性にもつながる事であろう。個人の努力のみでなく、相互依存の考え方を深く学ぶための教育上の仕組みが必要であることがこの研究を通して示唆された。

VI. 謝辞

本研究をまとめるにあたり、ご協力いただいた皆様に感謝いたします。

引用文献

- 1) 厚生労働省, 看護職員就業状況等実態調査結果, 報告発表資料, 平成23年8月31日, p.2, 2011.

- 2) 日本看護協会, 平成22年度看護白書, 2010年10月発行, p.14, 2010.
- 3) Sister C. Roy, 松本光子監訳, ロイ看護論, 適応モデル序説, メヂカルフレンド社, p.8, 1981.
- 4) シスター・カリスタ・ロイ, 松本光子監訳, ザ・ロイ適応看護モデル第2版, p.14, 医学書院, 2010.
- 5) 前掲書3) p.483
- 6) Sister C. Roy, Heather A. Andrews The Roy Adaptation Model, The Definitive Statement, Appleton & Lange, Norwalk, Connecticut/San Mateo, California, p.383. 386, 1991.
- 7) 藤生君江, 中野照代, 安藤邑恵, 山田小夜子, 吉川一枝, 医療系大学生の相互依存様式に対する意識看護学科, 臨床検査学科, 放射線技術学科の看護学科, 臨床検査学科, 放射線技術学科の比較一, 岐阜医療科学大学紀要第8号, 87-98, 2014.
- 8) 藤生君江, 中野照代, 安藤邑恵, 山田小夜子, 吉川一枝, 渥美陽子, 看護系大学生の相互依存様式における意識一学年による比較一岐阜医療科学大学紀要第9号, 41-57, 2015.
- 9) 嶋信宏, 大学生におけるソーシャルサポートの日常生活ストレスに対する効果, 社会心理学研究, 7(1), 45-53, 1992.
- 10) 岸利江子, 看護職員と学生の人間関係, 看護教育49巻第4号, Pp.372-373, 2008.
- 11) 稲垣応顕, 長谷川雅樹, 松井利納, 大学生における友人関係意識について—中学生時代との比較を通して—, 日本カウンセリング学会第47回大会発表論文集, p.122, 2014.
- 12) 谷田川ルミ, 大学への適応における友人関係の重要性—高校までとは異なる人間関係をどのように構築するか—, ベネッセ教育総合研究所, <http://berd.benesse.jp/4-koudai/activity2/>.
- 13) 前掲書7) 92-94
- 14) ノラ J. ペンダー, 小西恵美子監訳, 麻原きよみ訳, ペンダーヘルスプロモーション看護論, p.367, 日本看護協会出版会, 1997.
- 15) 前掲書9) p.50
- 16) 牧野幸志, 高校生のソーシャルサポートと精神的健康に関する教育心理学研究—現役高校生と現役大学生との比較—, 経営情報研究, 14(1), 1-11, 2006
- 17) 森本寛訓, ソーシャル・サポートの互恵性と精神的健康との関連について 川崎医療福祉学会誌, 16(2), 325-328, 2006.
- 18) 前掲書16)
- 19) 藤生君江, 杉山郁子, 杉井和美, 深江久代, 鈴木知代, 生活構造・QOL からみた生活行動の分析枠組み活用の効果, 教育事例への適用を通して, 保健婦雑誌, 50(10), 810-816, 1994.

新訳 R.J クーツ著「イギリス福祉国家建設の物語」 ー充実した制度確立への苦難の道ー

星野政明¹，宇佐見祐加²

¹ 名古屋経済大学大学院

² 名古屋経済大学

(2016年1月13日受理)

The making of the welfare state (1966)

Masaaki Hoshino, Yuka Usami

Nagoya of Economics University

訳者まえがき

“ゆりかごから墓場まで” 世界に先がけて優れた社会福祉の諸制度を築き上げてきたイギリス。その今日にいたる長い苦難の道程から、福祉国家の新しい方向性を探り、現代の私たちに負わされている課題を遂行していきます。社会福祉関係者必読の原著書です。

本原著書の内容は、次の通りです。

2つの国民

富者と貧者／救貧法／工場および鉱山／公衆衛生と住宅問題／私立学校／成績主義の学校補助金／公立中等教育のはじまり

未完の大事業

児童福祉／老齢年金と「人民予算」／失業保険／健康保険／最低賃金／教育と児童福祉／貧困の原因／住宅・保険・教育

ゆりかごから墓場まで

学童疎開／戦争と福祉／乳幼児の福祉／学校給食／国民扶助／完全雇用／国民保健サービス法／住宅供給問題／住宅と保健／将来の展望

第3編「ゆりかごから墓場まで」

第九章 学童疎開

1939年9月3日、イギリスは再びドイツと戦争状態に入り、その後6年間にわたる世界大戦はイギリスの福祉国家成長に極めて重要な影響を与えました。政府は戦時の非常体制のもとで社会サービス全般の再検討を必要とし、緊急に改革すべき問題が明らかにしました。それらの中には即実行されたものもあれば、戦後の再建計画の中にとり入れられたものもあります。同時に、国民のあいだには、敵の侵入や征服の危険に直面するにつれて、これまでにない一体感が成長してきました。国民は、終戦後平和が戻れば、多年にわたる不況を克服し、より良いイギリスを構築するため、これまで誰もやり遂げられなかったことを実現させようと決意しました。第2次世界大戦は、軍人と同じくらいの人数の一般市民を戦争に巻き込みました。兵器の航空機が急速に発達し、それによる敵国内の空襲は今度の戦争の重要な戦略の一つになっていたため、空襲目標付近に住んでいる家族たちをより安全な田舎に疎開させることが計画されました。いわゆる疎開作戦が国内戦線における第1号作戦となりました。

第一節 都市生活へののぞき窓

学童疎開が行なわれた危険地帯は、主として、主要な港のドック地域や弾薬、航空機製造工場のような重要な軍需工場地帯でした。グラスゴウ、リバプール、そして東ロンドンのような大都市が最も危険な地帯で、疎開がさかんに行なわれました。その結果、イギリス国内にいまに残っていたスラムの大部分がこのような地帯に密集していたので、疎開活動はそれによって都市生活の最もみにくい部分が明るみに出される「のぞき窓」のような役目を果たすことになりました。1939年9月はじめの3日間に、125万人が疎開したうち大部分は学童であり、この疎開が一番規模の大きなものでした。その後も疎開は続けられ、1941年までには疎開人口の合計は300万人に達しました。こうした疎開者の大部分、特に1930年代の失業の影響をあまり受けないですんだ地域の人々は、清潔できちんとした身なりをしていました。しかし、スラム地区からの疎開者はひどい恰好をしており、特に子どもたちがそうでした。疎開は夏休みの終わりに行なわれたので、1カ月以上も泥遊びをして疎開してきた子どもたちが多かったのです。彼らが長い、汚い汽車の旅を終えて田舎に到着した時の恰好を見た人たちは、都会生活を良いと感じませんでした。田舎のおかみさんたちは疎開者を迎え、一部の人たちのひどい様子を見て驚きました。さらに疎开学童の受け入れ側の人々を一番驚かしたのは、彼らの中にひどい衛生状態の子が多くいたことです。彼らの身体には、害虫がおり、中でも一番多いのは毛じらみでした。これらを背景に、学校の保護衛生室は、長期間しらみの問題に取り組むようになり、その結果、しらみは田舎から追放されましたが、その地方ではいまだにそれは不名誉な出来事だと考えられています。しかし大都会の工場地帯のスラムにはこのしらみの問題がまだ残されていました。毛じらみは、特に少女と学齢前の幼児に多かったです。ある診療所の疎開中の記録によると、320人のロンドンから疎開してきた学童のグループのうち、3分の2の児童が到着時にしらみの幼虫をもっていたようです。疎開後2～3年たっても、ロンドンの家に帰ってくると、またしらみがたかり、田舎にもどってから頭をきれいにしなければならない

ことがよくあったようです。しらみに加えて、たむし、膿痂疹、かいせん、その他の皮膚病にかかっている児童が多勢いました。こうした皮膚病の原因の一つは、住宅環境の悪いことや衛生設備の欠如によるものでしたが、もう一つの原因は「しらみがわくこと自体自然なことで害がない」と思い込んでいる無知によるものでした。

スラムでの生活は、よい生活習慣を身につける場所にはならず、屋内の水洗式の便所になれていない疎開児童が多勢いました。15歳になっても、道端や新聞紙の上で用を足すのを何とも思わない児童もいました。世話係の田舎のおばさんたちは、用便後紙を使わないために汚れた下着や、おねしょで汚すシーツを洗濯しなければならなくて、ひどく嘆いていました。おばさんたちの中には、子どもたち自分自身の衛生状況を良くして、きちんとした身なりをさせておくのを諦める者もいました。食習慣に関しても状況はひどい状態で、スラムの子どもたちは、魚とポテトチップ、パンとジャム、ピクルス、ビスケット、あめとアイスクリームを好んで食べており、栄養のある食事を決まった時間に食べたがらないことがよくありました。

このような「疎開者ものがたり」は、のちに噂で町中に広がりました。新聞も、疎開によって明るみに出た不潔と放任の驚くばかりの物語を書き立てました。新聞には、ひき裂いて焼いてしまわなければならないほどにぼろぼろで腐りかかった着物の話や、キャラクターのワンピースを着たきりで、他にはトップコート一着しかもっていない子どもの話などが載りました。リバプールは、戦争の始まったばかりの頃には、リバプールから疎開してきた子どもの中には外出用革靴を持っていない子どもが非常に多かったから「ゴム底ズック靴の街」というあだ名がつけられていました。さらにひどいのは、下着やねまきを一枚も持っていない子どもたちでした。

第二節 大転換期

この疎開によって明らかになった生活状態は、比較的让生活や衛生状態が良かった国民層にとって非常に驚く出来事でした。彼らの多くは、国の社会サービスが30年以上にもわたって充実されて

きたので、このように両極端の生活や衛生状態にある「2つの国民」はないものと思込んでいました。しかし世界恐慌の爪あとは、思ったより深く醜い傷あとを残していました。この最初のショックが人々の心のなかを通り過ぎ去ったとき、この国のあらゆる階層、職業の人々の心情のなかには、自分たちの社会の恥部に対する恥辱感が、燃えさかる炎のように広がっていきました。

お菓子や漫画しか送ってこない両親に対して子どもたちを放置しているというのは簡単ですか、実際田舎の人々は、疎開児童に、衣類を買ってやらなければならないとこぼしていました。しかし今は、貧しい人々の生活水準向上のために、積極的に何かをしなければならない時でした。低家賃で、まともな住宅供給を増大していく対策をもっと押し進める必要がありました。不良住宅こそ、疎開によって明るみ出され、さまざまな悪の根本原因であることが多かったです。自分の家や学校に、屋内便所や洗面所あるいはまた水道栓がないような環境で、子どもたちの清潔を守る習慣を身につけることは困難なことでした。部屋も一つしかないの、同じ部屋の中で他家族が食卓につくようなことは落ち着かず、子どもたちは、そんな食事よりも戸外で、遊びながら魚とポテトチップを食べている方が気持ち良いものでしょう。なので、きちんと決まった時間に食事をする習慣も身につかず、結局、健康も損ないます。南京虫といらいらする皮膚病と戦いながら、やかましくて、じめじめしていて、その上、人が多勢狭いところに住んでいるスラムでは、安眠などとれるはずありません。このように夜熟睡ができないので、ひいては健康を害し、食欲もなくなり、結局身体だけでなく精神までも病んでいきます。子どもたちは、学校に行っても疲れていて勉強する気になれず、大人たちもまた、昼間職場にいても仕事ができないのです。ある幼い疎開児童は田舎での生活について「田舎に来てはくはとても元気になる幸せだ。これはきっと、夜長い時間よく眠れるからだと思う」と言っています。スラム対策は簡単なものではありませんでした。一世帯に一杯ずつ、家を与えることと、無料の医療サービスの拡大とが最も緊急を要することでした。それには国民保険法による給付がもっと増大されていかねば

なりませんでした。しかし実際問題としてこれまでのところ、国民保険法が生活困窮の防波堤としての役割を十分に果たしたことはありませんでした。そこで、現に行なわれている社会サービスの欠陥のいくつかをただうずめていけばよいというのではなく、まったく新しい方策が必要でした。物資的援助さえすればよいのではなく、広い意味での教育が必要でした。人々は生活指導と、生活水準の向上を必要としていました。これらすべての問題を解決するためには、いまだかつて例をみないほどの広範な改革を断行しなければなりません。しかし戦時下のイギリス国民の精神にとっては、不可能ということはないように思われたのです。

1940年の夏までには、イギリス国内に新しい意味での社会的目標が打ち立てられました。戦争こそまさに偉大な地ならしのローラーでした。すべての国民が敵の攻撃の危険にこれほどさらされたことは、イギリス史上はじめてのことでした。ドイツ空軍の空襲が8月に入ってから始まりましたが、この空襲は1940年～1941年の冬の期間を通し続きましたが、その時こそ、国民は一致団結して抵抗しようと決意を固めたのです。空襲警報のかん高いサイレンが鳴り響くと、それに応じて国民はいっせいに共同防空壕に飛び込みました。防空壕への避難は、いつもすべてとっさの出来事ですが、そこに集まった人々は、そこで一蓮托生となり、もはや「2つの階級」に分割などはされていないという事実に気づきました。階級に関わらず皆同じように爆撃の被害にあい、配給と物資不足に苦しみ、また軍隊に狩り出されていたのです。

第三節 戦争と福祉(ウォーフフェアとウェルフェア)

1940年5月に、超党派連立内閣がウィンストン・チャーチルを首班として成立しました。この内閣の成立はまさに、強まりつつあった国民の統一をさらに強めるかのようでした。労働党の指導者も、戦時内閣の保守派と歩調を合わせ活動しましたし、1930年代の激しかった政治闘争も共通の敵に直面している間は忘れられました。「非常時下」となってきたとき、社会サービスなどは、二の次になることは当然とも思われていました。しかし、戦争によってそれまでの日常生活を支えて

きた色々なものが崩されてゆくにつれ、政府が国民の生活に介入せざるをえない度合いも増大していきました。国内戦線に立っている市民の士気を衰えさせないことは、戦争遂行上最も重要なことでした。結局、空襲の主要目的の一つは、国民の戦意を祖喪させ、降伏に迫りやることにあったのです。学童疎開中、政府は文部大臣にひそかに補助金を与え、疎開によって明らかになった、親が面倒を見られない子どもたちを保護させていました。疎開児童で医療を必要とするものには、医療扶助が与えられ、その後まもなく、児童問題に加えてもっと範囲の広い問題が起こってきました。それは戦死者の遺家族、夫が海外出征中の妊産婦、戦争のために身寄りがなくなった老人、そして軍需工場で働いている母親たちが抱えている幼児の問題などでした。また年金生活者のように、収入の固定している人々は、戦争勃発以来の急激な物価上昇のために生活が非常に苦しくなっておりまし。政府は1940年にはさっそく未亡人と老人に対して補助年金制度（規格外の）を始めました。それでも生活できない場合には、さらに補助手当を支給しました。年金生活者でこの制度の恩恵を受けた者が100万人以上もいたということは、いかに生活困窮者が多勢いたかを物語っています。補助年金の財源は、失業扶助庁—その後担当業務の拡大にともなって扶助庁と改称され、まかなくなりました。資産調査は緩和され扶助を要するものはすべて扶助されるようになりましたが、このことは政府の生活保障に対する新しい姿勢を示すものです。この時以来、社会サービスは、貧民だけでなく、サービスを必要とするものすべての人に活用されることになりました。学校給食、幼児用のビタミン添加食品とミルク、その他いろいろのサービスが全国民を対象として与えられました。扶助庁は、現金給付ばかりでなく、病人や老人のために、入手が得られる場合には、ホーム・ヘルパーの派遣なども行ないました。さらに、このような扶助庁の活動は、空襲の罹災者、その他の生活困窮者の援助などを通して、人々から嫌われていた資産調査にまつわる、昔の嫌な思い出をぬぐい去るのに大いに貢献しました。これこそまさに、その後数年間に行なわれた社会革命の出発点になりました。

第十章 ウィリアム・ベバリッジ卿

この国の社会事業も、長い間混乱の状態にありました。それは社会サービスの一つ一つがなんの適確な計画と展望もなしに、ただ寄せ集められていたにすぎないからです。第一次大戦から第二次大戦に至る時期の失業扶助制のケースをみてもわかるように、その内容はしばしば変更され、事態はますます複雑になるばかりでした。例えば傷病手当と失業手当の給付率が、両者のニードは同一であるにもかかわらず、異なっていましたし、さらに保険料納入カードも一枚ではなく、また、非常に数多くの行政機関が、同じような目的のために別々の財源を管理していました。連立内閣も、これら重大な欠陥のいくつかを埋めはしましたが、しかし、それらの緊急対策的な手段は、たとえ発足当時それがいかに必要であったとはいえ、結局は事態をより一層混乱させる結果を招来しただけのことに終わったようです。よって自分がなんらかの手当を受ける資格があるかどうかを知らない人が多かったのも、無理もないことでした。

特に「社会保障」について、もっと論理的で完全な体系をうち立てることが可能か否かを検討するため、徹底的な調査を行なうべき時がまさにきていたのです。1941年6月、政府は「現行の公的社会保険制度を調査し…かつ勧告を行なう」ための特別調査委員会を任命しました。同委員会の委員長がウィリアム・ベバリッジ卿でした。彼こそまさにその任務遂行の最適任者でありました。当時、彼よりも社会保険について広範な知識をもっている者はいませんでしたし、また彼は、長い経験を通して、普通の人間が一生涯の間にあう事故について、他の誰よりもよく知りつくしていました。彼は11名の特別に選ばれた役人—それぞれの分野の専門家たち—のチームと一緒に仕事をしましたが、報告書の内容をどうするかを決めることと、署名をすることの全責任を与えられました。ベバリッジは社会保険の各部門がきちんと組み合うように、ちょうどはめ絵のように、再建することを目指しました。あらゆる要素を単一の計画の中にはめ込むことによってのみ、システム間の格差が排除され、また無駄な重複が避けられていくのです。今までにあったものを御破算にして、全くゼロから再出発するのに、またとないチャ

ンスでした。ベバリッジは「戦争があらゆる種類の偏狭な境界線をはらいのけてくれつつある現在こそ、その境界のない広野で経験を存分に生かすのに絶好の機会である。このようなひとつの世界史上の革命的な瞬間は、まさに革命そのものが断行すべき瞬間であって、つぎはぎの手直しをするべき時ではない」と言っています。彼は社会保障に関係のあるすべての団体—労働組合、友愛協会そして各種職域保険団体等—の意見を聞きました。合計40以上の証言が集められました。ラワントリの1936年の調査を含む最近の社会調査報告も丹念に検討しました。1942年の末、報告はついに出来上がったのです。報告の全文はきわめて長文（205語—本書の約6倍）であり、複雑な数字の計算がありましたが、基本的提案事項は数少なく、単純でかつ明瞭なものでした。

第一節 ベバリッジ報告

ベバリッジは、収入の如何に関わらず、全市民を包括する完全な保険体系を提案しました。労働年齢人口は皆均一に週間保険料を納入し、それは一枚のカードに証紙をはることによって納入済みとされます。使用者も被用者の負担する印紙代の一部を継続して支払っていきます。主婦たちは夫の保険に包括されるので、男子労働者は女子労働者よりも、余分に保険料を負担します。保険料を負担するかわりに、「収入中断（疾病、失業あるいは退職）」が生じたすべての市民に均一手当が支給されます。手当の支給に期限はなく、「必要な限り無限に継続されていく」ともとされます。実際の週当り手当金額は必要最少限度の生活費に基づいて決定されます。こうして保険給付は、それ以下にはどんな理由があろうとも落ちることの許されない、まともな生活水準である、「国民最低限」（ナショナル・ミニマム）に基礎をおくように提案されたのです。さらに人生にとって正規な慶弔の出来事などで特別出費（例：出産手当や埋葬費）を必要とするものには、特別手当が支給されるものとされています。以上が、1908年以来実施されてきていた個々ばらばらな保険と年金にとってかわるべきベバリッジの提案の基礎であります。これは社会全体の「危険をプール」することによって達成される単純な所得再分配の構想に

よるものといえましょう。ミーンズ・テストは一切必要ないものとされます。すべての市民は本制度に平等に包括され、平等に受給権を与えられるのです。ベバリッジは本制度の総元締として、単一の新しい社会保障省の設置を提唱しましたが、これこそまさに偉大な単純化の実践です。制度全体は、はっきりと保険原理にもとづいているので、国が莫大な費用を負担しなければならないということもありません。しかし、政府は家族手当の財源については全額負担を期待されました。その家族手当というのは、子ども一人ひとりについて、その両親に毎週支給されるものです。ベバリッジは、賃金は家族数の増加にともなう生活費の増大とは全く無関係に決められるものであるから、家族手当は必要不可欠であるといっています。

ところで、保険計画だけ整えば、社会保障体系は万全であるということはありません。社会保険は窮乏（ウォント）のみを扱うもので、ベバリッジの言うところによれば「窮乏は再建と社会進歩の途上に立ちはだかる五つの巨人の一つにすぎない」のです。その他の「巨人」というのは、疾病（disease）—これを克服するためには、すべての市民にあらゆる種類の医療を保障する、新しい保健サービスを必要とするでしょう—無知それは学校の数を多くし質を良くすることによってのみ克服される—不潔—住宅を質量ともに改善し、すべての家族が人間らしい生活ができるようにすることである—そして最後は、怠惰あるいは失業であります。最後の失業は、政府が貿易と産業をさらに嚴重に管理することによってのみ阻止することができでしょう。ベバリッジは、政府が雇用の機会が十分あるように全力を尽くしていたら、2つの大戦の間の時期に、失業保険の欠陥を失業手当でつぎはぎをしなくても済んだであろうと言っています。ベバリッジ報告は、福祉国家創出の過程において、最も重要な独自の役割を果たしてきました。問題解決の方法は独特のものでありましたが、内容はほとんどすべて人々のよく知っていました。家族手当と埋葬料の給付、および保険制を収入の如何に関わらず全国民に適用するという皆保険の原理を別にしてみれば、ベバリッジの提案した社会保障制度は、1911年の国民保険法の原則の上にしっかりと築き上げられていたのです。

それは今までにあったものを統合したにすぎませんでした。ベバリッジも「私の提案した制度は、ある意味では確かにひとつの革命であるが、しかしさらに重要なことは、それが過去からの自然の成長でもあったことにある」と言っています。

第二節 世論の支持

1942年12月2日、各新聞は完成された計画の全貌を詳細に報告しました。大衆はそれを新しい神の福音であるかのように歓迎しました。全報告書売り出した政府刊行物販売所の前には、これまでにないほどの長蛇の列がつけられました。同報告書は売り出しの最初からベスト・セラーとなり、50万部がまたたく間に売りつくされました。ベバリッジは当時の人びとの心を奪い、一夜にして国民的英雄になりました。アメリカのある評論家は「ウィリアム・ベバリッジ卿は、今日のイギリスにおいて、おそらくチャーチル氏に次いで最も人気のある人物である」と言い切っています。外地にいる兵士たちも、ひとしくこの報告書の内容を知りたがりました。窮乏を根絶する闘いというこの計画は、戦いの場にある兵士たちにもなんらかの共感を与えたようです。ベバリッジは大衆のニードがどこにあるかをよく心得ていました。彼は自分の提案についてこう言っています。「私の提案は戦時、平時を問わず、政府の目指すべきところは、支配者ないし民族の栄誉ではなくて、庶民の幸福でなくてはならないという信念を示したものである」と。陸軍省総務局は、ベバリッジ構想のパンフレットを印刷し兵士たちに配布しました。アメリカの兵隊たちさえもそれを読みたがりました。大蔵省は、ベバリッジ報告の特別なアメリカ版を売って5千ドルの収益をあげました。すべての改革案につきものですが、同報告について厳しい批判もありました。また中には「あまりにも人々の生活を保障しすぎるので、〈雨降りでは仕事のできない日のために貯蓄していく〉ことをしなくなるのではないか」とひどく心配する向きもありました。最も一般的な共通の批判は、すべての市民を社会保険と家族手当制度のなかに包括していくことは、裕福な人びとにも、本当は必要としない手当を与えることになりはしないかという点に集中されました。しかし大部分の人びと

は、この点こそ実際に本制度のよい点の一つでもあることを信じていました。すべての国民が給付請求の法的権利をもつのですから、ミーンズ・テストの必要もなく、また救貧法による救済の暗さもないわけです。こうして「国民最低限」としての生活基準の原則がついに確立されたのであります。この点こそ、おそらく報告書全体のなかで最も魅力的なところでありましょう。これを批判する人びとは少数のグループでした。全般的にみて、ベバリッジ・プランは実施すべしというのが圧倒的多数の意見でした。「ゆりかごから墓場までの社会保障」—これこそ国民が待ち望んでいた新しいイギリスの姿でした。ベバリッジ自身、彼の報告が大衆一般に受け入れられるものと信じていました。彼が街路を歩いていると、多くの人が近づいてきて、心からのお礼を言いました。プリマスのある養老年金受領者から、彼は次のような詩を送られ感謝されました。「とうとう地上にひとりの聖者があらわれた その人は天使となるだろう ただもしもその人の意志が実現されさえすれば どうぞ、下院がその人の法案を通過させますように！」

第三節 政府の配慮

その年金受領者の詩が語っていますように、政府はまだ、同報告の内容がそのまますぐに法律に、制定されることを約束していたわけではありません。たしかに政府はベバリッジに調査を依頼はしましたが、ベバリッジは「勧告」をすることを頼まれただけです。その勧告が立法化されるか否かは別の問題でした。ベバリッジは、自分の立場をよく、知っていましたので、彼はラジオ放送の際に、国民に対して、これらの計画案がそのまま政府の施策態度となっていくものと考えてはならないと、警告しました。「私が皆さんに話してきたことは、私の政府に対する要請にすぎません。政府は、私の今までにお話したことのどれ一つにも、何か行動を起こすとは言っておりません。政府は私の報告書を見ただけです。皆さんもまた、政府が十分検討しないで決心するとは思わないでしょう」と。実際に、勧告を受けたチャーチル内閣は難しい立場に置かれていました。同内閣は、内閣としては、ただ改革の基礎として利用

するため会社保険についての技術的調査を委員会に命じただけで、計画案の実施等についてはいかなる言質をも与えたものではない、という見解をとっておりました。政府は、最後の一字まで綿密に検討されて完全に出来上がった社会保険改正案を胸先につきつけられたような結果となったわけです。同時に計画案があまりに広く国民全体に報道され、またあまりに大きく大衆に支持されたので、政府はさらに一層苦しい立場に追い込まれました。だから当時のイギリスにおいて同報告について賛否の意志表示をしていないのは政府だけであつたとも言えましょう。第一次大戦後の1918年に、「帰還勇士に土地を与えよう」と約束しながら、それを実行できなかったという苦い経験に堪へがみ、政府は今回も実行できそうもない空虚な希望を軽率に国民にもたせないよう、特に気を配りました。そこで政府は、はっきりした方針を打ち出すことを遅らせ、ベバリッジ報告については多少時間をかけて慎重に検討していくという態度をとりました。ベバリッジ・プランは1943年2月に3日間、下院で討議されましたが、政府はその実施についての約束ごとは一切差し控えました。政府のスポークスマンは、ベバリッジ・プランは「大胆で豊かな着想にあふれている」ものではあるが、しかしそれがどこまで実行に移せるものであるか否かは終戦時の財政状態の如何によって決定されるだろうと言明しました。そこで同報告についての動議は、賛成するもの335票、否とするもの119票となりましたが、しかしその後しばらくの間、それ以上の進展は見られませんでした。翌3月になって、チャーチルはラジオ放送で、戦後再建4カ年計画を約束しましたが、同時に、未だ戦争のたけなわの間に平和についてあまり論ずべきではないと警告しました。彼は、未来についての「おとぎ話」のような幻想をふりまいていくことは、政治家としての取るべき態度ではないと考えていたわけです。しかし他方、ベバリッジ報告は、アメリカのホワイトホルの専門事務官よりなる委員会によっても取りあげられ審議されていきました。結局、1944年に新しい社会保険体系案ができあがりしました。同案は、1、2の点について重要な調整はなされましたが—どこを手直ししたかは後に制定された国民保険法をみればわかり

ますが—忠実にベバリッジ・プランに準拠したものであつたのです。

第十一章 児童福祉と教育

ベバリッジ・レポートが国民の関心の的となるまえの戦時中の最も暗黒の時代においても、児童保護の面では大きな進展がみられました。児童疎開は、たしかにそれによって社会生活上の恥部がさらけ出されはしましたものの、しかしそれ以来、特に1940～1941年の大空襲の時期を通じ、青少年の保護の問題がいつも真先に取り上げられてきました。政府も児童の病氣と栄養不良の撲滅に全力を尽くしましたが、なぜならそれは「児童こそ民族の宝」であつたからです。

しかし、ここで政府が取り上げたのは、身体的ニードばかりではありませんでした。戦争が終わる前、すなわち1944年には、教育制度全体を改める法律が制定されましたが、同法は、それからほぼ四分の一世紀にわたるこの国の教育制度の基幹を確立したものです。

疎開以来、表面化した最も厄介で困難な問題の一つに、学齢前の児童の中に低体位児が多いという問題がありました。彼らは、しらみやその他の不良生活環境の弊害により、最悪の影響を受けていました。児童の健康を5歳までは放っておいて、5歳になってから10年間は学校保健施設の中で過ごさせ、5歳になるまでに予防しようと思えばできないことのない不健康を放っておくというようなことは、明らかに馬鹿なことでした。そこで政府は乳幼児と母親の栄養と医療を最優先させることに決めました。しかしこれは救貧政策ではありませんでした。物資の不足と戦争の災害と危険には、全国民が同じように苦労していました。そして、貧富に関わりなく、すべての子どもの健康と幸福を守ることはまさに政府の義務であつたのです。

1940年7月には、全国ミルク配給機構が発足しました。すべての幼児（5歳未満の）と妊産婦には毎日約3合のミルクが2ペンスで（市価4.5ペンス）配給されました。ただし、収入が週2ポンド以下の家族には無償で配布されました。さらに乳児用の全国粉乳配給機構がまもなく生まれました。それについての財源はすべて政府が受け持ち

ましたが、チャーチルは次のように言っています。

「社会に対する投資の中で、赤ん坊にミルクを与えることよりすばらしい投資はない」と。ただし、このような施策は、誰が考えても好ましい、特異な社会サービスでありましたので非常に人気を博しました。戦争の終わりまでには、政府補助の安い牛乳を飲んだものはほぼ400万人にのぼり、その機構は戦後までも続けられました。1941年ごろ、戦争の外国貿易に及ぼす影響が国会で論議的になりました。たとえば、オレンジのような輸入果実はほとんど店頭から姿を消し、妊婦や乳幼児がビタミンC欠乏症にかかる危険が生じました。保健相は早速対策を講じました。肝油と黒すぐりのエキスが無料で福祉センターや食材局で手に入るようにされました。1942年初期には、主要なビタミンC源として国産のバラの実シロップが薬品店にあらわれ、おもに乳幼児にだけ売られるようになりました。これは、大々的な国民運動の結果として、大量に生産されるようになったものです。1941年の夏から秋にかけて全国の婦人団体やボーイスカウト、ガールスカウト等の児童団体が、生垣のバラの実を探して回りました。彼らは全体で200トンのバラの実を集めました。これで9つの会社が専属的にシロップをつくる作業をはじめたほどです。

やがて、まもなくアメリカから濃縮オレンジジュースが入ってきましたし、またこのオレンジジュースがしだいに黒すぐりエキスにとってかわりました。ミルクとビタミン栄養食品配給機構はすでに合併されていましたが、ビタミン食品の配布には小額の費用が徴収されていました。

1942年の終わり頃には、5歳未満の全児童と妊婦に廉価なミルク、肝油そしてオレンジジュースが供給されました。だから11月のデーリー・ミラー紙は、「いまここに、われわれ国民のすべてに最大の激励と希望を与える事実が存在する。戦争の真最中にイギリスは平時よりもより良い児童の休位をつくりあげることができるようになった」と報じています。むろん戦後には、新鮮な果実やその他のビタミン源が市場に再び現れるようになったので、こうした機構はさほど重要ではなくなりました。しかし、1946年に家族手当法が公

布されたとき、ミルクとビタミン食品は同手当法による週間給付の一部として存続し、その名称も「福祉食品サービス」と改称されました。今日でも全国の母親たちにはミルク配給証が交付され、一日約2合のミルクが、妊婦の場合には出産の前から市価よりずっと安い値段でもらえるようになっています。ビタミン食品は、妊産婦児童福祉クリニックでは還元価格で安く提供されています。1940年の秋、毎晩決まって空襲があるようになった時、人々は狭い防空壕に密集せざるをえませんでした。こうした状態のもとでは、あらゆる種類の伝染病が流行りましたが、児童にとって最も危険な病気ジフテリアも流行りました。そこで1940年末、保健相は全国の児童にもれなくジフテリアの予防接種をするようにキャンペーンをはじめました。リーフレット、パンフレットそして新聞雑誌の広告などで両親にジフテリアの恐ろしさを注意しました。終戦までには全国児童の半数は接種をうけ、流行は下火になりました。次のような数字は、よくその経過を物語っているといえましょう。イギリス国内におけるジフテリアによる死亡数 1938年 およそ3,000、1945年 約720これに反し、戦時中のヨーロッパ諸国、特にドイツではジフテリアによる死亡数は上昇していました。

戦争は、現行の乳幼児福祉事業に対しても大きなひずみを加えてきましたが、とくに疎開地においてそうでした。はじめは福祉施設の多くがその建物を国防省にとりあげられ、また保健婦たちも他の仕事をさせられたりしました。しかし、次第に人員、建物は補充され、戦争が終わるにつれて福祉施設の数も確実に増加しました。ボランティア・ワーカーたちもこの乳幼児福祉の分野や託児所で重要な奉仕の役割を果たしていました。政府は既婚婦人を軍需産業に動員することに懸命になっていました。それにつれて政府は地方自治体に託児所増設のための、特別な財政援助を与えました。結果として、より多くの児童が、よい食習慣や睡眠の習慣、そして身体を清潔にすることなどを教育されていくことになりましたが、これらはすべて疎開児の多くにひどく欠けていたものです。

第二節 学校給食

1940年7月以前は、学校給食は貧民救済の一部として、ひどい栄養不良児に与えられていたにすぎません。しかし、戦争がそうした政策に完全な変化をもたらしていきました。母親の働きに出るものが多くなるにつれて、貧民層だけでなく、すべての階層の家庭からくる児童に昼食を学校で給食する必要が大きくなりました。政府は物資不足が児童の健康に悪影響を及ぼさないように気を配り、昼間だけでも十分な食事がとれるようにしました。地方教育局はそこで学校給食の範囲を拡げていくように助成されました。ある公式のレポートによれば、「支払能力は問題ではない。問題は裕福な家の子どもも貧乏人の子どもも同じように必要なだけの食料が手に入らないという点にある」ということでした。1941年には、政府補助の学校給食校の数は倍加しました。同様の助成がミルク供給にも適用され、学校ミルク給与制が実施された結果、同じ期間にミルク消費量は50%も増えました。1941年9月には全校生徒にミルクを助成価格で安く配給することになりましたが、むしろ貧しい子どもたちには従前どおり無料で給与されました。1942年にデーリー・ミラー紙は「つい最近まで何十万人もの貧しい家庭の子どもは生のミルクを飲んだことがなかった。今やすべての子どもは生のミルクを一日少なくとも半合は飲んでいる」と報道しています。戦争が終わったからといって、この一大進歩は逆行するはずがありません。1968年までには、すべての児童に無償でミルク一合ずつ支給されるようになりました。ミルク同様に国の補助によって市価以下の安い給食が希望者全員に実施されていますが、特殊な必要に応じて無料とされるケースもあります。1948年には、学校給食をうけている生徒数は公立学校全生徒の半数以上になりました。両親にとって、収入の如何に関わりなく、すべての生徒に無償支給されるサービスを活用することは恥ずかしいことではありません。

第三節 教育と1944年法

教育制度をいかに改革すべきかどうかという問題は戦争中を通じて、好んで議論されてきたテーマでした。イギリスの戦後再建計画にとって、学

校の今後のあり方は極めて重要な意味をもつと言わざるをえませんでした。チャーチルは1943年の全国向放送で、すべての児童に発達のための最大のチャンスを与えるべきことを次のように強調しました。すなわち、「我々は、我々の社会と帝国を通じ、その最高職務にまで昇進しうべき道がすべての家庭の児童にひろく開かれているか否かを確かめてみなければならない」と。戦争中、熟練工がひっぱりだこになった結果、従来の教育制度に憂慮すべき欠陥のあったことが暴露され、特に技術教育のおそまつな状態があきらかにされました。

チャーチルは、世界の未来は「平時においては諸外国より優位に立つため、戦時においては生き残るために必要な科学的装置を使いこなせる高度化された教育をうけた人種」の手中にあることを国民に向かって強調し、つづけて、「十分な時間と金をかけて教育された人材を必要なだけ供給できる体制がなくては、今日の社会を管理していくことはできない」と言っています。

1944年、文部大臣 R・A・バトラーの指導のもとに、イングランドとウェールズにおける、総合的な教育制度改革計画をおし進める新しい法律が制定されました（ただし、スコットランド地方の教育システムはいつもこれとは別個独立に展開され、国会法によらないものとされてきています）。そこでバトラー文部大臣は「全児童に対する無償の中等教育」が戦後教育制度の中心になるだろうと述べています。ハドウ・レポート（1926年）が提案した教育改革案は、一部重要な手直しはなされたうえで完全に実行されるべきであるとされました。したがって、ここで「小学教育」（エレメンタリー）だけでよいというような観念は完全に消滅し、それに代わり3つの段階的教育、すなわち初等（プライマリー）中等（セコンダリー）そして「高等」教育（ファーザー）の各コースが必要とされ、さらに学齢前の児童には保育学校が必要とされました。

義務教育修了年限は今すぐにも15歳に、そしてできるだけ早い機会に16歳に引き上げていく方がよいとされました。身体的または精神的に障害のある児童も忘れられてはなりません。すべての児童に、「年齢と適性と能力」に応じた学校教育を

受けさせることが地方教育局の義務であり、また同時に給食と医療および歯科治療サービスも与える義務があるとされました。将来は、すべての児童は初等学校を「11歳以上」で卒業するようにし、そこで試験に合格したものはグラマースクールで専門的教育を受けるか、あるいは技術専門学校に進むことになる。その他の者はモダンスクールに入り、実際的な教育を受けるようになる。なお別に15歳以上の学卒児童には3年間のパートタイム式の高等専門教育を各州立大学で受けることができるようにする。さらに高度の技術教育を行なう総合大学や単科大学の大拡充をはかる計画もなされました。地方教育局は全日制学生に奨学金を出し、男女別を問わず十分な能力があれば、小学校から大学まで両親に学資を出してもらわなくても進学できるようにするというものです。

第四節 1944年法の実施状況

戦争が終わったとき、中等および高等教育の大増設の準備はすっかり出来上がっていました。しかし、その実現には障害がありました。空襲のため五千にも及ぶ校舎が壊されていたのです。このようにたくさんの学校の校舎が壊されたことと、戦時中に出生率が非常に高くなったことが一緒になって、戦災にあわずに残されていた既存校舎に生徒が密集することになりました。終戦後2年目の1947年に、政府が義務教育修了年齢を15歳に引き上げようとした時にも、いろいろな難関がありました。増加した特別学級を受け持つだけの教師が足りませんでした。教師大募集運動がはじめられ、あらゆる職業分野から特別教員養成コースに人々を呼び集めてくる努力がなされました。1947年の夏の間中ポスターが貼られ、国民に「教師をあなたの職業に」というアピールがなされました。一方、児童は煉瓦工や大工やペンキ屋がまだ仕事をしている新しい校舎に転校してきました。

しかし教育に支出される予算にも限度がありました。膨大な小中学校運営費のために、州立大学の予算などが後回しにされたこともあります。それでも高等教育の一部としての単科大学の「定時制」学級や工科大学は急増し、青年たちに就職しながら、さらに能力を開発していくチャンスが与えられていきました。教員と教室の不足は戦後10

年ないし20年たってもまだ解消されませんでした。だから政府が義務教育終了年齢を16歳に引き上げようとしたのは、ようやく1964年になってからのことです。その時でさえ、計画の実施は1973年まで延期されました。

まもなく「11歳以後」の時点で進学方向を決めるというやり方が、社会全般から厳しい批判を受けるようになりました。人々は、11歳などという若い年齢で児童の将来について重大な決定を機械的にしていくようなことは正しくない、と主張しました。児童たちは、受験のための「つめ込み式勉強」のためしばしば困惑し、またそうでなくても、入試そのものが信頼できる妥当なものかどうか深く疑問視されました。新聞は、「11歳時点の試験に失敗した者」が後で大学の学士号をとった例などを報道しはじめました。三種類の中高等学校は、一応、卒業資格は平等であると考えられてはいましたが、それは希望的観測にすぎませんでした。グラマースクールは昔から非常に評判がよく、子どもも親もともにグラマースクールへの入学を目指すようになっており、それはとくに名門大学への進学と高収入職業への就職への最も確実なルートとされていました。だから、「いずれの中高等学校へ進学するかの適性を決定する」という「11歳以後」試験にしても、実際には単に、グラマースクールに進む「秀才」か、モダンスクールその他に進む「鈍才」かの選別をするだけのことに終わっていたわけです。しかし、1944年法によって、国立中等学校入学条件として、裕福であるということが排除される方向に大きく前進しました。「公費助成」によるグラマースクールのうち165校では、なおその半数ほどの学生から若干の授業料を徴収しうる仕組みになっていましたが、それは例外として、この1944年法は一般にグラマースクールでの授業料徴収制を廃止しました。以前は裕福な家庭の子どもたちがほとんど公費でグラマースクールの教育を受けることができるようにされており、戦前ではそれらの生徒のうちの約半数から若干の授業料が徴収されていました。しかし現在では、グラマースクールは、資力の有無によってではなく、苦しい「11歳以後進路判別試験」の成績の如何によってすべての児童にひらかれている存在となったわけです。

また、こうした事由からして、国立のグラマースクールのシステムとは別に、私立で授業料を自己負担していくグラマースクールが繁昌していくような結果となりました。裕福な両親はその子弟が「11歳以後の試験」に「落ちた」とときには、多くの場合、私立のグラマースクールに行かせました。これらの私立中等学校の場合には、16歳までは在学できて、それから、「一般教育資格検定」(GCE)を受け、その検定資格があれば大学に進学することもできたわけですが、これは「11歳以後」試験に合格した「進学適格」児童に対してのみ適用された1951年制定の「学校資格検定」に代替するルートともいえます。

地方自治体のなかには、はじめから「11歳以後」試験の適否について疑問を持っているところもあったので、1944年の法律が制定された後でさえも、ロンドン市議会はむしろ「コンプリヘンシブ」スクールを作るべきだと決議しました。このコンプリヘンシブスクールは、11歳の時点で、色々な才能をもっている児童をすべて包括的に受け入れ、一つの屋根の下で、児童たちの適性に応じたコース別の選択制を実施してやれば、従来のように、11歳以後ただちに、グラマースクールとか、テクニカルスクールとか、モダンスクールといったような、型の異なった分離された学校に進学させる必要はない、という観点にたつものです。もちろん、小学校はずっと昔から、常に「コンプリヘンシブ」(包括的)な型をとってきました。そこで、ロンドン市議会が1954年にロンドン市内のキドブルックに、この最初の荣誉ある新しい中等教育のひな型としてのコンプリヘンシブスクールを開設したとき、それは、1,700人の女生徒用の教室と90人の教員をもってはじめられ新聞は大見出しでこの記事を書きましたが、この種の学校についての世論がまちまちであることを明らかにしています。ニュース・クロニクル紙は一その後つぶれました一同校を、「最初の学問の宮殿」として褒め称えましたが、イブニング・スタンダード紙は、同校を「ソーセージを作る機械」だといって非難しました。時がたつにつれ、地方自治体も次第に「11歳以後」試験制度を修正していくか、あるいはいっせいに廃止していくか、どちらかの方向に進みました。これに併行して、他方、モダ

ンスクールでも、16歳まで修学できるようなコースが開設され、そこで最終的には例の「一般教育資格検定」(GCE)を受け、大学進学への道がひらかれる便法も講じられるようになりましたが、この「一般教育資格検定」の制度は、1958年に政府によって公認された施策のひとつであります。

さらに1965年に「中等教育資格検定」(CSE)の制度が導入されたのは、モダンスクールにおけるこれらの変化を承認したことによりますが、というのは、CSEは16歳で与えられるとされたからです。さてこの頃になりまると、モダンスクールのなかには、「モダン」という看板を全くはずしてしまって「ハイスクール」という名称をつけるところも出てきました。レチェスターシャーとクロイドンでは、既存の校舎を利用し、同時に「11歳以後選抜試験」の施行をやめ、新しい2段階制の中等コンプリヘンシブスクールの制度が開拓的に取り入れられていきました。1960年代初期においては、コンプリヘンシブスクールに進む者は15人に1人でしたが、その割合は確実に増大しています。このようないわば、総合中学制度は、1965年に労働党内閣によって正式に国の方針とされた、かなり以前から、「実現一步手前」の情勢にあったものです。

第五節 1948年の児童法

児童福祉の非常な進歩といっても、それを1945年までの間に計画されたものも、あるいはその計画が実行に移されたものも、いずれにしても、それはすべて家庭で両親と一緒に生活している児童を優先対象としたものであることは言うまでもありません。しかし、戦後に起こった一つの事件が、正常な家庭生活に恵まれない児童の保護の大切なことを世間一般に強く訴えました。デニス・オニールという名前の少年—北部イングランドの淋しい農場にあずけられた—が、あまりひどくぶたれたために死んでしまったのです。このような事件は決して最初のケースはなかったのですが、ただそれ以前の時期には世論がまき起こらなかっただけのことです。

特別委員会が地方自治体の児童保護措置を調査した結果、重要な欠陥がいくつか判明しました。ある悪い「施設」では、正常の児童が精神薄弱児

と一緒に寝ていたり、またそれら児童の面倒を老人や掃除人に見させたりするところのあるのがわかりました。その結果、制定された児童法（1948年）は、親のいない児童に家庭的な環境を与えることが大切であることを強調していますが、地方自治体として、デニス・オニール事件が繰り返されないように、「里親制度」を前より一層厳重に査察指導させることにしました。児童福祉官が親のいない児童を扱ってくれる豪庭をみつけてやり、それを定期的に訪問することになりました。この

ような家庭はすべて家庭局によって設定されている基準に適合したものでなくてはなりませんでした。児童虐待防止国民協会（NSPCC）や、「バーナード博士の家」のような民間団体も、国と協力しながら大いに良い仕事を続けてきました。

付記

本稿は、Richard Coots の “The Making of the Welfare State” 第2編の第9～11章の抄訳です。
（岐阜医療科学大学客員教授 星野政明）

医療系学生を対象とした食教育支援の必要性

宇佐見祐加¹, 星野政明²

¹ 名古屋経済大学

² 名古屋経済大学大学院

(2016年1月13日受理)

Necessity of Dietary Education Support for In-Training Healthcare Professionals

Yuka Usami¹, Masaaki Hoshino²

Nagoya of Economics University

要 旨

超高齢社会を迎えた現在、医療現場において多職種からのアプローチが重要である。将来他者の健康支援をする医療系学生自身の食や栄養の理解と食に関する意識を向上させる意義は大きく、そのための健康的ライフスタイルの獲得過程を理解することは重要である。そこで、G大学の看護師および診療放射線技師養成課程の学生に「食事の意義および高齢者の食事支援」の講義実施後、看護学科の回答が得られた2年生84名および放射線技術学科1年生69名を対象に講義内容の理解に関するアンケート調査と「食や栄養に関する意識」を把握するためのアンケート調査を行った。その後、講義内容の理解と普段の食に対する意識の変化の関係性を検討した。その結果、講義後の両学科学生の実際の意識や行動の現れ方は異なっていた。看護学生は自身の行動を変えようとしている傾向が高く、放射線技術学科学生は、自身の食意識を向上させようと感じている割合が高かった。今後看護学生に対しては、より良い食生活を定着させるための具体的な実践方法を講義中に伝える必要性が見出された。放射線技術学科の学生には、実際良い食行動に結びつくよう食と栄養に関する講義を増やし、その中で「食・栄養の基本的な役割」をしっかりと伝える必要性が見出された。また、これらの課題点を考慮した講義環境を整えた上で食教育支援をさらに続けていく必要がある。

Key words: 医療系学生・社会福祉・栄養・食・食教育支援

1. はじめに

超高齢社会を迎えた現在、要介護高齢者が増加し医療需要も高まり、医療現場において多職種からのアプローチが重要である。高齢者の健康維持増進のためにも、今後、生涯教育のなかで食育をより強化し、高齢者自身の食生活に関するセルフケア能力を向上させていく必要がある¹⁾。同時に、医療サービス担当者的高齢者の特徴の理解および食・栄養に関する知識、食事支援方法などの実践

スキルが必要になる。その理解にあたり、将来他者の健康支援をする医療系学生自身の食や栄養の理解と食に関する意識を向上させる意義は大きく、そのための健康的ライフスタイルの獲得過程を理解することは重要である。大学生活開始時期は、これまでの生活とは異なり環境変化が大きく、個人の健康行動および生活や食に対する意識にも影響を及ぼすことが推測される。特に看護学生において不健康状態と食生活、アルバイト、睡眠時間など普段の生活要因との影響があると考え

られ、食生活の乱れと健康状態との関連も示唆されている^{2)~4)}。そこで、今回はG大学の看護師および診療放射線技師養成課程の社会福祉学講義の一環で、管理栄養士の視点から「食事の意義および高齢者の食事支援」の講義実施後、講義内容の理解と普段の食に対する意識の変化の関係性を検討し、医療系学生の健全な生活や意識を定着させることを目的に、今後の食教育支援の方向性を示した。

2. 研究方法

G大学看護学科の回答が得られた2年生84名（男性12名、女性72名）および放射線技術学科1年生69名（男性39名、女性30名）を対象に、講義実施後、講義内容および感想（コメント・意見）をまとめたレポート課題を出し、そこから講義前の食や栄養に関する意識を把握した。さらに講義実施直後、講義内容の理解に関するアンケート調査と講義2か月後の「食や栄養に関する意識」を把握するためのアンケート調査を行った。そこから講義実施直後の講義内容の理解（栄養素の理解および食の意義の理解）と講義2か月後の食に関する意識の関係について検討を行った。ここでの栄養素の理解がある人は、アンケート調査項目の「五大栄養素とその働きがわかる」と回答し、かつ「主食・主菜などに含まれる主な栄養素がわかる」と回答した学生とした。また、食の意義がわかる人は、アンケート調査項目の「食には生命維持以外に大切な働きがあることがわかる」と回答し、かつ「食を口から摂る重要性がわかる」と回答した学生とした。統計処理には「SPSS ver.22」を用い、 χ^2 検定を行い、危険率5%未満を統計学的有意水準とした。

実施した主な講義内容

主な講義内容	概要
① 食事の意義	生命維持だけでなく、精神的・社会的役割がある
② 食を口から摂る重要性	静脈栄養・経腸栄養・経口摂取のメリット・デメリット 絶食が小腸粘膜（絨毛）に及ぼす影響
③ 高齢者の食事の意義	ライフステージごとに食事の意義が変わること 高齢者の特徴からみた食の意義
④ 正しい姿勢での介助方法	寝たきり、認知症、片麻痺、嚥下障害など それぞれの状況に応じた介助方法
⑤ 食事形態の違いの理解	咀嚼困難者：刻み食・極刻み食 嚥下困難者：ミキサー食・とろみ食 ソフト食やテクスチャー改良剤を使用したもの 誤嚥しやすい食材
⑥ 医療従事者としての食環境づくり	食べやすい食環境づくり、食支援

3. 結果

講義実施後の講義内容および感想（コメント・意見）を記載したレポート課題の中から、講義前「自分の職種には食や栄養に関する知識が必要ない」または「食や栄養の大切さはよく聞かすが、なぜ大切か詳細がわからない」と感じていた学生の割合は70%占めていることが明らかになった。さらに、講義実施直後アンケート調査を行い、その中の質問項目の「栄養や食に対する理解がさらに必要だ」と回答した人の割合は、看護学科で78名（92.9%）（図1）、放射線学科で68名（98.6%）（図2）であった。

放射線学科学生の「講義内容の理解（栄養素の理解・食の意義の理解）」と「普段の食に対する意識の項目」について χ^2 検定を行った結果、「栄養素の理解」と自分自身の栄養・食に対して興味を持つようになることとの関係について有意な差が認められた（ $p<0.05$ ）また、食支援に自身の食事の健全さが大切であるとの関係についても有意な差が認められた（ $p<0.01$ ）（表1）。さらに「食の意義の理解」と食支援に自身の食事の健全さが大切であるとの関係についても有意な差が認

栄養や食に対する理解がさらに必要
（看護学科学生）

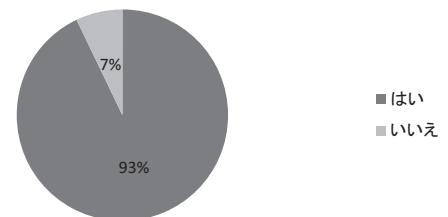


図 1

栄養や食に対する理解がさらに必要
（放射線技術学科学生）

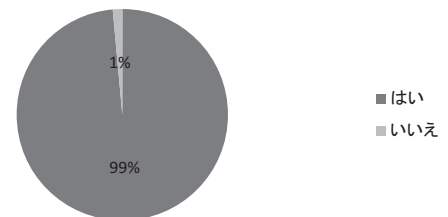


図 2

表1 食に対する意識と栄養素の理解との関係 (RI)

項目	わかる		わからない		p値*
	n	(%)	n	(%)	
食事をバランスよく食べる					
はい	48	(85.7)	11	(91.7)	0.581
いいえ	8	(14.3)	1	(8.3)	
惣菜など購入の際バランス考えて購入する					
はい	44	(78.6)	7	(58.3)	0.142
いいえ	12	(21.4)	5	(41.7)	
忙しくても食事の時間を大切に作る					
はい	48	(85.7)	11	(91.7)	0.581
いいえ	8	(14.3)	1	(8.3)	
欠食を減らすようにした					
はい	39	(69.6)	10	(83.3)	0.337
いいえ	17	(30.4)	2	(16.7)	
朝食を毎日食べるようになった					
はい	42	(76.4)	12	(100)	0.061
いいえ	13	(23.6)	0		
栄養・食に対して興味を持つようになった					
はい	50	(89.3)	8	(66.7)	0.045
いいえ	6	(10.7)	4	(33.3)	
食支援に自分の食事の健全さが大切であると思う					
はい	56	(100.0)	10	(83.3)	0.002
いいえ	0		2	(16.7)	

* χ^2 検定

表2 食に対する意識と食の意義の理解との関係 (RI)

項目	わかる		わからない		p値*
	n	(%)	n	(%)	
食事をバランスよく食べる					
はい	47	(85.5)	12	(92.3)	0.512
いいえ	8	(14.5)	1	(7.7)	
惣菜など購入の際バランス考えて購入する					
はい	43	(78.2)	8	(61.5)	0.213
いいえ	12	(21.8)	5	(38.5)	
忙しくても食事の時間を大切に作る					
はい	47	(85.5)	12	(92.3)	0.512
いいえ	8	(14.5)	1	(7.7)	
欠食を減らすようにした					
はい	40	(72.7)	9	(69.2)	0.801
いいえ	15	(27.3)	4	(30.8)	
朝食を毎日食べるようになった					
はい	43	(79.6)	11	(84.6)	0.683
いいえ	11	(20.4)	2	(15.4)	
栄養・食に対して興味を持つようになった					
はい	48	(87.3)	10	(76.9)	0.343
いいえ	7	(12.7)	3	(23.1)	
食支援に自分の食事の健全さが大切であると思う					
はい	55	(100)	11	(84.6)	0.003
いいえ	0		2	(15.4)	

* χ^2 検定

められた ($p < 0.01$) (表2)。

一方、看護学生の「講義内容の理解 (栄養素の理解・食の意義の理解)」と「普段の食に対する意識の項目」について χ^2 検定を行った結果、「栄養素の理解」と惣菜など購入の際バランスを考えて購入するとの間に有意な差が認められた ($p < 0.05$) (表3)。また、「食の意義の理解」と朝ごはんを毎日食べるとの間に有意な差が認められた ($p < 0.05$) (表4)。また、受講生の講義後のコメント・意見 (多く回答が得られた内容) を表5に示した。

4. 考察

今回の調査で回答を得られた学生のうち、約7割の学生が講義前は自分の職種に食や栄養に関す

る知識が必要ない、また食や栄養の詳細がわからないため、普段の生活で自分自身の食や栄養について意識している学生が少ないことが明らかとなった。講義実施後の講義内容および感想、講義後アンケート調査により、医療系学生の「講義内容の理解 (栄養素の理解・食の意義の理解)」と「普段の食に対する意識の変化項目」についての関係性を明らかにした。放射線技術学科学生においては、「講義内容の理解 (栄養素の理解・食の意義の理解)」の有無が自分自身の栄養・食に対して興味を持つようになることや食支援に自身の食事の健全さが大切であることに関係性があり、自身の食意識に変化がみられた。一方看護生において、「講義内容の理解 (栄養素の理解・食の意義の理解)」と惣菜など購入の際バランス

表3 食に対する意識と栄養素の理解との関係(看護)

項目	わかる		わからない		ρ 値*
	n	(%)	n	(%)	
食事をバランスよく食べる					
はい	39	(69.6)	15	(53.6)	0.147
いいえ	17	(30.4)	13	(46.4)	
惣菜など購入の際バランス考えて購入する					
はい	43	(76.8)	14	(50.0)	0.013
いいえ	13	(23.2)	14	(50.0)	
忙しくても食事の時間を大切にする					
はい	40	(71.4)	17	(60.7)	0.322
いいえ	16	(28.6)	11	(39.3)	
欠食を減らすようにした					
はい	39	(69.6)	17	(60.7)	0.413
いいえ	17	(30.4)	11	(39.3)	
朝食を毎日食べるようになった					
はい	45	(80.4)	23	(82.1)	0.844
いいえ	11	(19.6)	5	(17.9)	
栄養・食に対して興味を持つようになった					
はい	46	(82.1)	23	(82.1)	1.000
いいえ	10	(17.9)	5	(17.9)	
食支援に自分の食事の健全さが大切であると思う					
はい	54	(96.4)	27	(96.4)	1.000
いいえ	2	(3.6)	1	(3.6)	

* χ^2 検定

表4 食に対する意識と食の意義の理解との関係(看護)

項目	わかる		わからない		ρ 値*
	n	(%)	n	(%)	
食事をバランスよく食べる					
はい	40	(62.5)	14	(70.0)	0.541
いいえ	24	(37.5)	6	(30.0)	
惣菜など購入の際バランス考えて購入する					
はい	46	(71.9)	11	(55.0)	0.158
いいえ	18	(28.1)	9	(45.0)	
忙しくても食事の時間を大切にする					
はい	44	(68.8)	13	(65.0)	0.754
いいえ	20	(31.2)	7	(35.0)	
欠食を減らすようにした					
はい	46	(71.9)	10	(50.0)	0.070
いいえ	18	(28.1)	10	(50.0)	
朝食を毎日食べるようになった					
はい	55	(85.9)	13	(65.0)	0.037
いいえ	9	(14.1)	7	(35.0)	
栄養・食に対して興味を持つようになった					
はい	53	(82.8)	16	(80.0)	0.774
いいえ	11	(17.2)	4	(20.0)	
食支援に自分の食事の健全さが大切であると思う					
はい	62	(96.9)	19	(95.0)	0.693
いいえ	2	(3.1)	1	(5.0)	

* χ^2 検定

表5 受講生の講義後のコメント・意見(多く回答が得られた内容)

・食事の場でコミュニケーションをとることができる
・食事、医療、福祉はとても深く関連していると感じた
・情報が溢れる時代だからこそ、正しい情報を自分で身に着けないといけないと感じた
・食事の基本的な役割に加え社会的役割、その他多くの機能があることを改めて気づき、自分の生活にも生かしていきたい
・食事の際のあいさつから物のありがた味を学び、食を通して行儀作法・常識が教えられてきたが、最近はこの役割が失われてきているので「朝食だけでも一緒に食べる」「テレビを消して食事をする」などできることから始めようと思う
・食事は豪華である必要はなく、できること、我が流でよく、「一緒に食べる」「食べあう」関係を大切にすることが、親子や家庭の関係を大切にすることにつながり、小さい頃から、その様に温かい食卓に向かってきた子どもは、食べ物への興味が育っていくと思うので、1回1回の食事を丁寧に迎えていきたいと感じた
・高齢者の食事への楽しみや嚥下食の形態を理解でき、経口摂取の大切を生理学的観点を含め理解したことから、若い世代が高齢者幸福のための手助けを適切にしていける必要があると感じた
・医療従事者だけでなく、若い世代が食事助動方法を学ぶ機会が増えるべきだと感じた

を考慮して購入することや朝ごはんを毎日食べるとの間に有意な差があり、自身の食行動に変化がみられた。両学科においても、講義後これまでより食や栄養の理解が必要だと感じる割合は大きく

なったが、実際の意識や行動の現れ方は異なっていた。看護学生のほうがより自分の普段の生活・行動から変えようとしている傾向が高かった。一方放射線技術学科学生は、自身の直接的な行動変化より、自身の食に対する意識を向上させようと感じている割合が高かった。これは看護学生においては健康と普段の生活の関連性を学ぶ機会が他の学部学生に比べ、栄養面など食生活改善に関連する知識を学んでいることによるものだと考えられた。しかし、藤田ら⁵⁾の報告では、看護学生は栄養面など食生活改善に関連する知識を学んでいるにも関わらず、必ずしも自らの健康的なライフスタイルと結びついていないことを示唆しており、本学の結果と異なった。これらのことから、今後特にG大学における放射線技術学科の学生

には、食に関する意識変化から行動変化になるように食と栄養に関する講義を増やし、その中で「食・栄養の基本的な役割」をしっかりと伝える必要性が見出された。また、看護学生に対しては、より良い食生活を定着させるための具体的な実践方法を講義中に伝える必要性が見出された。加えて両学科において医療従事者が食について理解する大切さを伝えていく必要がある。これらの課題点を今後の教育に反映し、十分な環境が整った後に再度、学生の意識変化や行動変化とそれに関わる要因を検討することが課題となった。

文献

- 1) 渡辺修一郎, 畠山明美, 梶忍. 都市部における中高年の社会的孤立者の食生活の特徴. 日本公衆衛生雑誌; 57 (総会抄録集), 342, 2010.
- 2) 福士公代; 看護学生の健康状態. 足利短期大学研究紀要 28, 101-107, 2008.
- 3) 渡辺紀子; 女子学生の食生活と健康. 鹿児島大学教育学部紀要 自然科学編, 50, 69-77, 1999.
- 4) 桂晶子, 上原和恵; 看護大学生の食生活と身体症状との関連——一人暮らしの大学生に焦点を当てて—. 看護教育, 34, 94-96, 2003.
- 5) 藤田三恵, 川島和代, 丸岡直子, 中田弘子, 三輪早苗; 看護学生の食生活改善に向けた介入の効果, 石川看護雑, 9, 2012.

岐阜医療科学大学紀要 投稿規定

- 1) 投稿者の資格：原稿の著者は、本学所属の教職員（非常勤教職員を含む）、大学院生が含まれることとする。
- 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：筆頭著者、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) 倫理規定：人および動物が対象である研究は、各倫理指針に基づき必要な手続きを踏まえ発表すること。また、その旨が本文中に明記されていること。
- 5) 論文の掲載：原則として完全稿を受理した順に掲載する。
- 6) 原稿の執筆要領：執筆は原則として Word 等とし、別に定める投稿規定細則に従って行う。
- 7) 投稿：原稿のハードコピー 1 部、CD-R 等による電子ファイルとともに投稿チェックリストを併せて提出する。
- 8) 校正：印刷の初稿は著者校正とする。
- 9) 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「Medical online（メディカルオンライン）」にデータ登録され、<http://www.medicalonline.jp/>にて検索できる。
- 10) 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。
- 11) 別刷料：投稿論文 1 編につき主著者に別刷50部を贈呈する。50部を超えるものは有料となる。

2006年 7 月 5 日制定

2007年 6 月 6 日改定

2014年12月 3 日改定

2016年 3 月16日改定

岐阜医療科学大学

紀要委員会

委員長	薬袋 淳子
副委員長	八田 武俊
委員	小見山 直子
委員	田下 智栄子
委員	下郷 智弘
委員	出路 静彦
委員	船戸 恵子
委員	水谷 さおり
委員	川上 祐子
委員	堀江 千夏

岐阜医療科学大学紀要 第10号

2016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 岐阜県岐阜市七軒町15
電話058-263-4101
FAX058-263-4104
