

日本医療科学大学 研究紀要

第15号 (2022)



日本医療科学大学
Nihon Institute of Medical Science

BULLETIN OF NIHON INSTITUTE OF MEDICAL SCIENCE

No.15 (2022)

CONTENTS

Articles

Survey of Trends in Curriculum Assessment Models	Kazunori Yoshimura, et al.	5
Effect of Atmospheric Conditions on Monitor Fluctuation Rate in Monitor Calibration of Linac	Kazuki Ito, et al.	13
Current Status and Issues of the Employment of People with Disabilities at Hospitals in the Kanto Region	Yukari Furumura, et al.	21
Dose Evaluation When Wearing Radioactive Consumer Products (RCP)	Satoru Masuda, et al.	31
Epidemiological Study on The Factors of Muscle Cramp during Dialysis Therapy	Noriyasu Toyama, et al.	39
Effect of Difference in Irradiation Field on Contrast to Noise Ratio Measurement When Using Virtual Grid	Futa Yamamoto, et al.	55
Usefulness of Fruit Juice Beverages as a Substitute for Internal Solution of Manganese Chloride Tetrahydrate	Ren Saito, et al.	63
On Radiation Hormesis Effect	Taiti Honngou, et al.	71
Gerontological Nursing Practicum, I attempt Comprising Classroom and Online Trainings	Yoko Nakazato, et al.	79
Reality of the Technical Experience in the Maternal Nursing Practice after the Spread of COVID-19	Reiko Hirata, et al.	91
An Attempt of the Online Fieldwork in “Team Medical Care Exercise II”	Reiko Hirata, et al.	107
Attempts to Conduct Sexual Health Consultations with Medical Students Using Electronic Media	Fuyo Kameda, et al.	117
Study of Displacement of Prostate Cancer in Applying Image-Guided Radiation Therapy	Yuki Kondo, et al.	127
Mothers’ Attachment and Depression Over the Perinatal Period – Another Analysis from the Angle of Their Internal Working Models of Self and Others –	Michiko Oyamada, et al.	135
A List of Academic Achievements		147

日本医療科学大学 研究紀要

第15号 (2022)

日本医療科学大学
Nihon Institute of Medical Science

日本医療科学大学研究紀要 第15号 (2022)

目 次

Contents

原 著

- カリキュラム評価モデルのトレンド調査
..... 吉村 和法, 田丸 文信, 長根 光男, 三輪 尚史 5

原 著

- リニアックのモニタ校正における大気条件がモニタ変動率に及ぼす影響について
..... 伊藤 和輝, 佐藤 洋, 桑山 潤 13

原 著

- 関東地方の病院における障害者雇用の現状と課題
..... 古村 ゆかり, 田島 一美, 梅澤 香織, 齋藤 享子 21

原 著

- 放射性コンシューマプロダクトの装着時における線量評価
..... 増田 智, 黒田 就斗, 堀内 勇輝, 堀江 迅, 延澤 忠真
加藤 真一, 齋藤 享子, 秋葉 憲彦, 山本 絵夢, 大谷 真由美
小川 雅之, 田口 好晃, 今尾 仁, 桑山 潤 31

原 著

- 透析療法中における筋痙攣発生要因に関する疫学的研究
..... 遠山 範康, 梅澤 香織, 上屋敷 繁樹, 中尾 教伸, 佐藤 渉
宮岡 統紀子, 安田 剛, 柳澤 基樹, 黒須 唯之, 秋葉 司
関 貴弘, 遠山 裕美, 比江島 欣慎 39

原 著

- 照射野の違いがVG使用時におけるCNR測定値に及ぼす影響
..... 山本 楓汰, 山本 絵夢, 今花 仁人, 延澤 忠真, 桑山 潤 55

原 著

- 塩化マンガン四水和物内用液代替品としての果汁飲料の有用性について
..... 齋藤 蓮, 大谷 真由美, 秋葉 憲彦, 延澤 忠真
齋藤 享子, 五十嵐 三紀, 小野 良太 63

論 説

- 放射線ホルミシス効果について
..... 本郷 泰一, 佐藤 洋 71

資料紹介		
高齢者看護学実習Ⅰにおける学内実習とオンライン実習の試み	中里 陽子, 東泉 貴子	79
資料紹介		
COVID-19感染拡大後の母性看護学実習における技術経験の実態	平田 礼子, 小山田 路子, 風間 みえ, 洞 真理子	91
資料紹介		
チーム医療演習Ⅱにおけるオンラインフィールドワークの試み	平田 礼子, 久松 桂子, 高野 直美, 東泉 貴子, 高木 緑	107
資料紹介		
医療系大学生への電子媒体を活用した性の健康相談の試み	亀田 芙蓉, 平田 礼子, 風間 みえ, 坂口 由紀子	117
研究報告		
画像誘導放射線治療を適用した前立腺がんの変位の検討	近藤 優輝, 佐藤 洋, 桑山 潤, 大谷 真由美	127
研究報告		
周産期の母親におけるアタッチメントと抑うつ ～自己観・他者観という視点からの再分析～	小山田 路子, 中尾 達馬	135
日本医療科学大学 研究教育業績集 (2021.4 - 2022.3)		147
診療放射線学科		149
リハビリテーション学科 理学療法学専攻		151
リハビリテーション学科 作業療法学専攻		153
看護学科		155
臨床工学科		159
臨床検査学科		161
医療・基礎教育科		163
投稿規定		166
執筆要綱		167

原 著

カリキュラム評価モデルのトレンド調査

吉村 和法¹⁾, 田丸 文信²⁾, 長根 光男²⁾, 三輪 尚史²⁾

1) 日本医療科学大学 保健医療学部 医療・基礎教育科

2) 埼玉医科大学・医学部・生理学

要 旨

カリキュラム評価の理論的背景には複数のモデルが知られており、最近のトレンドを知ることは教育実践に関わる者にとって有用である。本研究では、代表的な4つのカリキュラム評価理論（Experimentalモデル、Kirkpatrick's fourモデル、Logicモデル、CIPPモデル）の論文件数をPubMedにより検索し、2000年から2021年までのトレンドを解析した。4つのモデル全てにおいて、論文件数は増加傾向であることが分かった。また、Experimentalモデルの論文件数が最も多く、次に、Logicモデル、Kirkpatrick's fourモデルが多く、CIPPモデルの論文件数が最も少なかった。Experimentalモデルを用いてカリキュラムが評価されている領域を調べたところ、医療が多く、次に看護、薬学であった。本研究の成果は、今後のカリキュラム評価の際の参考になるものと考えている。

Key words : curriculum, program, evaluation

I. 緒言

教育内容・教育方法の変革や教育機関を取り囲む社会情勢の変化に応じて、教育カリキュラム・プログラムは改変・改善される。カリキュラムとプログラムは、ともに、教育目的に合わせて制定された授業科目群や学修支援体制を含む教育計画である。カリキュラムとプログラムが包含する内容の詳細で相違がみられることもあるものの、多くの場合において、これら2つは類似した意味を持つことから、本稿では同じ意味として扱うものとする^{1),2)}。カリキュラム改善の具体的な取り組みとして、カリキュラムの新規作成や既存カリキュラムの修正が行われる。カリキュラム作成（策定）や修正のプロセスではPDCA（Plan-Do-Check-Act）サイクルが利用され、作成・修正されたカ

リキュラムは、形成的または総括的評価を受け、それをもとに再びカリキュラム改善が実施される。このPDCAの関係性から、カリキュラムの「作成」と「評価」は相互に密接に関係しており、双方が適切な教育カリキュラム・プログラムの構築には重要なプロセスであるといえる。

最近の社会情勢において、教育機関には教育の「質」の保証が求められており³⁾、公的に認定された評価機関による教育プログラムの外部評価が義務付けられることが一般化されている。国内の大学の認証（機関別認証）は2004年頃から始まり⁴⁾、すでに広く普及しており、2015年頃から、医学部の教育認証も始まっている。これら認証の流れにおいては、恒常的な自己点検が必要とされることから、教育実践に関わる全ての学校関係者にとって、カリキュラム評価についての知識を得

◆連絡先 吉村和法

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 医療・基礎教育科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009
Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

ておくことは有用であると考えられる。

カリキュラム評価は、複数のチェックポイントが知られている⁵⁾。例えば、①なぜ、評価しなければならないのか、②カリキュラムの何を評価するのか、③どのような評価方法を利用するのか、④どの時期に評価するのか、⑤誰に説明するための評価なのか、などのチェックポイントがある（表1）。これらのチェックポイントにおいて、考慮すべき内容も多岐にわたる。したがって、評価作業を適切に行うためには、理論的背景をベースにしたカリキュラム評価モデルを知ることが肝要である。これまでに、複数のカリキュラム評価モデルが提唱され、Context/Input/Process/Product (CIPP) モデル、Kirkpatrick モデル、Logic モデル等が知られる。各モデルの特徴は以下に述べる²⁾。

Experimental（実験）及び関連したQuasi-experimental（準実験）モデルでは、因果関係が明らかであろうと推定される変更点と結果に焦点を当て、科学実験における比較群・対称群の作り方やグループのランダム化の仕方を参考にしつつ、集団に介入するモデルである。Kirkpatrick's four-levelモデルでは、評価の焦点をカリキュラムの成果（outcome）に置き、さらに成果を、学習者の満足度、学習者の知識の獲得、行動の変化、患者の利益という4つのレベルに階層化し、どのレベルの評価を実施したかを考慮すべきと提唱している⁶⁾。このモデルはカリキュラム要素間の関係性には触れず、カリキュラムの成果のみを考察するため、評価する側にとっては利用しやすいモデルである。Logicモデルでは、カリキュラム作成・変更のプロセスを、「Input（投入資源）」、「Activity（活動）」、「Output（結果）」、「Outcome（効果）」、「Impact（インパクト）」の構成要素に分け、これらの要素が辻褄の合うひと繋がりの性格であると考え、全体のカリキュラムの整合性を「評価」するというモデルである⁷⁾。特にカリキュラムの作成・変更を行う場合に、Inputや

表1 カリキュラム評価の際のチェックポイント

- ①なぜ、評価を行うのか。
- ②何を、評価するのか。
- ③どのような方法で、評価するのか。
- ④どの時期に、評価するのか。
- ⑤誰に向けて、評価報告をするのか。

Activityにおける変化がoutputに及ぼす影響を詳細に検証するモデルである。CIPPモデルでは、カリキュラム作成のプロセスを、「Context(条件)」, 「Input(投入資源)」, 「Process(プロセス)」, 「Product(結果)」の構成要素に分け、contextの中で、何が必要なのか、何が教育ニーズであるか、というところに評価の重点を置いている⁸⁾。CIPPアプローチの4つの項目内で考慮すべきポイントは非常に多岐にわたり具体的であることから、カリキュラム作成においては有用性がある。

このように、各々のモデルは、重点を置いている点異なる一方で、重複した部分もあり、私たちがカリキュラム評価をする場合、どのカリキュラム評価理論が妥当なのか、またカリキュラム評価の限界はどこにあるかを検証するのは簡単ではない。そこで、本研究では、教育実践に関与する世界・日本の実務担当者が、各々のカリキュラム評価を行う上で、どのカリキュラム理論を利用しているかを調査し、我々がカリキュラム評価を実践する際に参考となる資料を得ることを目的とした。具体的には、代表的な4つのカリキュラム評価理論（表2）について、評価理論を用いた論文件数をPubMedにより調査を行い、論文件数を経年的に解析し、最近のトレンドであるカリキュラム評価モデルを抽出することを試みた。

II. 研究方法

1. PubMedを利用した評価モデル利用論文の検索

各モデルを利用した論文件数を調べるために、

表2 カリキュラム評価の理論モデル

モデル	評価の特徴
Experimental model	カリキュラムの要素と成果に因果関係を求める
Kirkpatrick's four-level model	学習者の成果を4つのレベルに階層化
Logic model	Inputs → Activities → Outputs → Outcomesに整合性を求める
Context/Input/Process/Product (CIPP) model	Contexts → Inputs → Process → Productsの関係を多面的に分析

Experimentalモデルについては、「curriculum evaluation experimental model」、Kirkpatrick'sモデルについては、「curriculum evaluation Kirkpatrick's model」、logicモデルについては、「curriculum evaluation logic model」、CIPPモデルについては、「curriculum evaluation CIPP model」の語を用いて、それぞれPubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>) 内で検索し、2000年から2021年にかけての過去22年間の論文件数を求めた。PubMedによる検索の後、経年的な件数及び対前年比を算出した。curriculumとprogramの両語の意味するところは類似していたものの、curriculumを用いた検索の方で、より多くの論文件数が得られたことから、本稿では、curriculumを検索用語として利用した。また、Experimentalモデルの亜型であるQuasi-experimentalモデルは、Experimentalモデルのほぼ1割ほどと少ない件数で推移していたため、本稿では省略した。今回の検索方法では、同一の論文が複数の評価理論を用いている場合、各評価モデルの検索結果において重複して検索された。

2. Experimental modelを利用した学問領域の調査

Experimental modelを用いてカリキュラム評価をしている論文の中で、medicine（医療）、nursing（看護）、pharmacy（薬学）の件数が多く見られたため、この3つの教育領域でのexperimental modelを利用した評価の推移を調査した。

また、clerkship、e-learningについても検索したが、論文件数はわずかであったため、調査からは除外した。

Ⅲ. 結果

今回調査した4つのモデル全てにおいて、2000年から2021年にかけて、論文件数は増加傾向であることが分かった。Experimentalモデルの論文件数が最も多く（合計22,181件）、2012年以降は1,000件/年以上であった（図1A）。次に、Logicモデル（合計493件）、Kirkpatrick'sモデル（合計389件）の順で論文件数が多かった（図1B, C）。CIPPモデルの論文件数は数件/年と極めて少なかった（合計35件）ものの、最近は増加傾向であった（図1D）。

対前年比を調べたところ、Experimentalモデルは2008年頃から伸び率がやや低下し、直近の2020年からは2年連続で対前年比が1.0を割っていることが分かった（図2A）。Kirkpatrick'sモデル、Logicモデル、CIPPモデルでは、対前年比の変動が大きく、これは論文件数の少なさによるものと考えられる。Kirkpatrick'sモデルでは、2004年から2014年にかけての11年間では対前年比が2.0を上回る年が5回みられたが、その後は、対前年比が1.0前後で推移していた（図2B）。同様に、Logicモデルでも、2001年から2013年にかけて、対前年比が大きい年が複数年みられ、その後は、対前年比が1.0前後で推移し

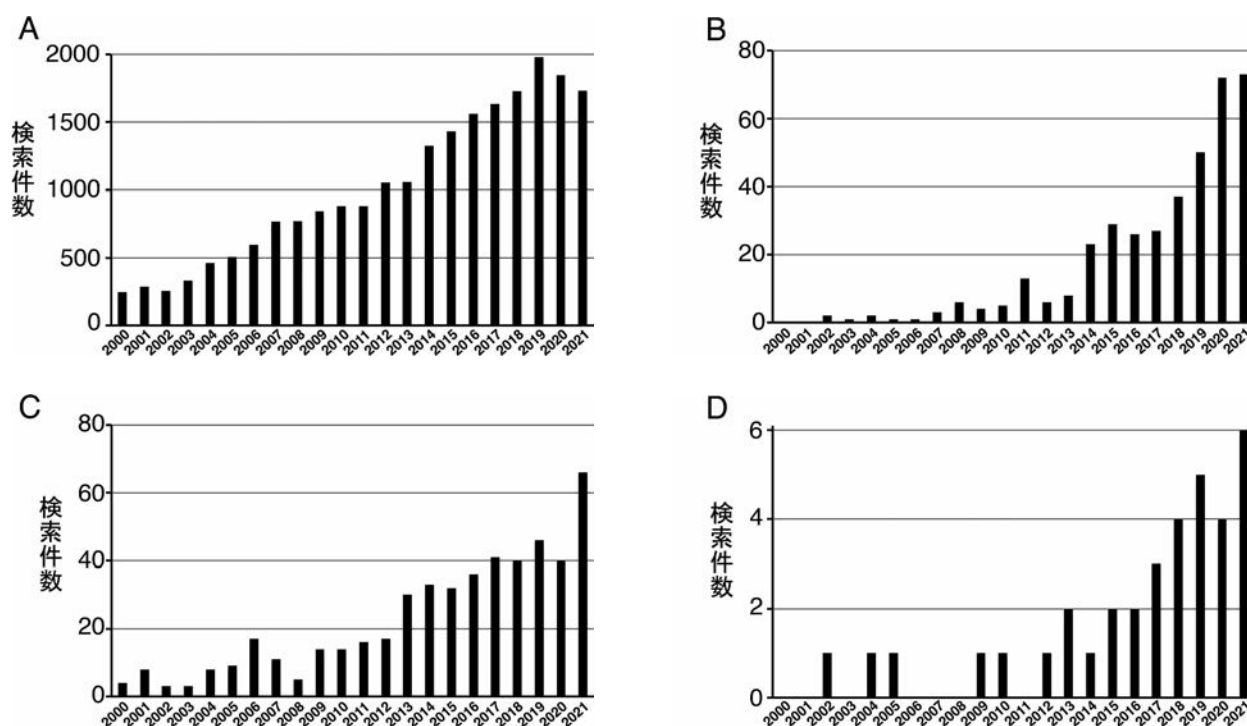


図1 カリキュラムモデルの検索件数の経時的変化

A.Experimental model, B.Kirkpatrick's four model, C.Logic model, D.CIPP model

ていた（図2C）。CIPPモデルは、4つのモデルの中で、論文件数の増加がみられたのが最も遅く、対前年比が1.0より大きくなったのは2013年からであった（図2D）。

以上より、4つのモデルの中では、Experimentalモデルが早い時期から最も多く利用されており、直近2年間では対前年比が1.0未満であるものの、依然として最も多く利用されていることが分かった。Kirkpatrick'sモデルは、2000年から2013年にかけては利用頻度が少ないものの、2014年に大きく増加した以降、コンスタントに増えているモデルであることが分かった。Logicモデルは2013年に急増した後、7年間微増であったが、2021年に1.6倍に増加していることが分かった。CIPPモデルは、検索期間を通じて利用頻度は極めて少ないものの、2013年以降は利用頻度が増加傾向であることが分かった。

次に、論文件数が最も多かったExperimentalモデルを用いたカリキュラム評価において、教育

分野による差異があるかどうかを検証した。Experimentalモデルを検索したときに多くみられた3つの単語（Medicine, Nursing, Pharmacy）による論文数を調べた結果、2000年から2021年にかけてのMedicine（医療）の領域の総論文件数は9,061報で、2004年からは100件/年を超え、最も利用頻度が高いことが分かった（図3）。一方、Nursing（看護）の領域の総論文件数は3,469報、Pharmacy（薬学）の領域の総論文件数は1,519報であった（図3）。それぞれの年間論文数のピークがみられた年は、Medicine（医療）では2019年、Nursing（看護）では2007年、Pharmacy（薬学）では2021年であった（図3）。

IV. 考察

今回調査した2000年以降については、Experimental modelが、最も利用されていた（図1）。Experimentalモデルでは、どちらかというと、

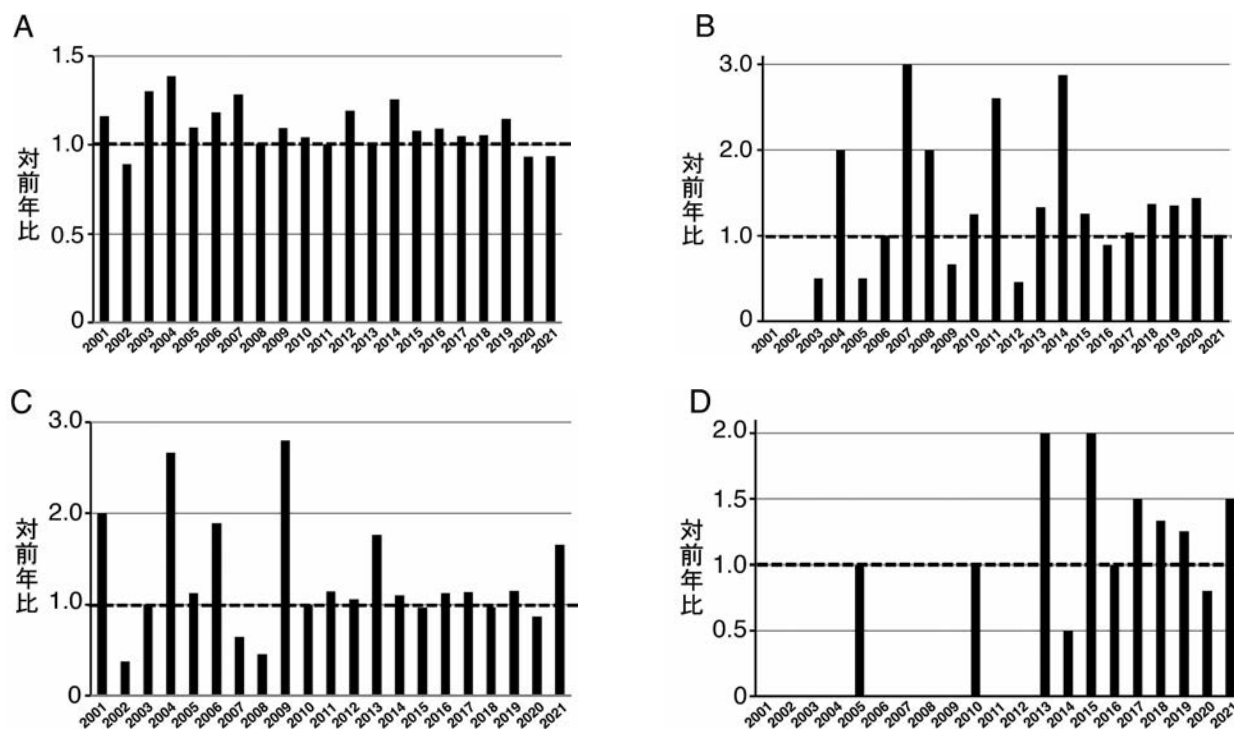


図2 カリキュラムモデルの検索件数の対前年比

A.Experimental model, B.Kirkpatrick's four model, C.Logic model, D.CIPP model

破線は対前年比が1.0を示す。

カリキュラム評価の具体的なプロトコル作成において利用されやすいと我々は考えている。したがって、Experimentalモデルは個別のカリキュラムの評価に利用されやすく、その結果、プログラム評価者の利用頻度が高かったのではないかと考えている。また、Kirkpatrick'sモデルは、最初の提唱は1996年であるものの、2014年頃から利用頻度が急増していた。このモデルは、カリキュラム要素間の関係性には触れず、カリキュラムの成果のみを考察するため、評価する側にとって成果を評価しやすいモデルであり、そのことが評価者間に広まってきたのが2014年頃であったのではないかと考えられる。一方、Logicモデル、CIPPモデルによる評価となると、評価要素が多いことに加え、個々の評価要素が包含するデータの取得数も多いと考えられる。したがって、カリキュラム評価にかかるリソース（時間、手間）も多くなるため、教育機関の大きなコースの策定や公的機関の政策決定のプロセスに向くのではない

かと考えられる。Logicモデルの論文件数は2013年以降あまり増えていないが、同時期にはCIPPモデルの論文件数が伸びている（図1C, D）。このことから、スケールの比較的大きいカリキュラムの評価の際に、Logicモデルの代わりに、CIPPモデルが利用されるようになったことが示唆される。

各領域におけるExperimentalモデルの論文件数の経時的変化を比べると、看護領域のカリキュラム評価は、2007年をピークにしており、その後、医学領域、薬学の増加が続いていた（図3）。このことから、まず、看護教育においてカリキュラム評価のニーズが高くなり、その後、医学・薬学の方のカリキュラム評価のニーズが増えたことが示唆される。最も論文件数の多い医学領域は2019年をピークに2年連続で減少しており、これはExperimentalモデル全体の傾向に反映されているものと考えられる（図2A）。また、薬学においては、過去10年以上、増加傾向のままピー

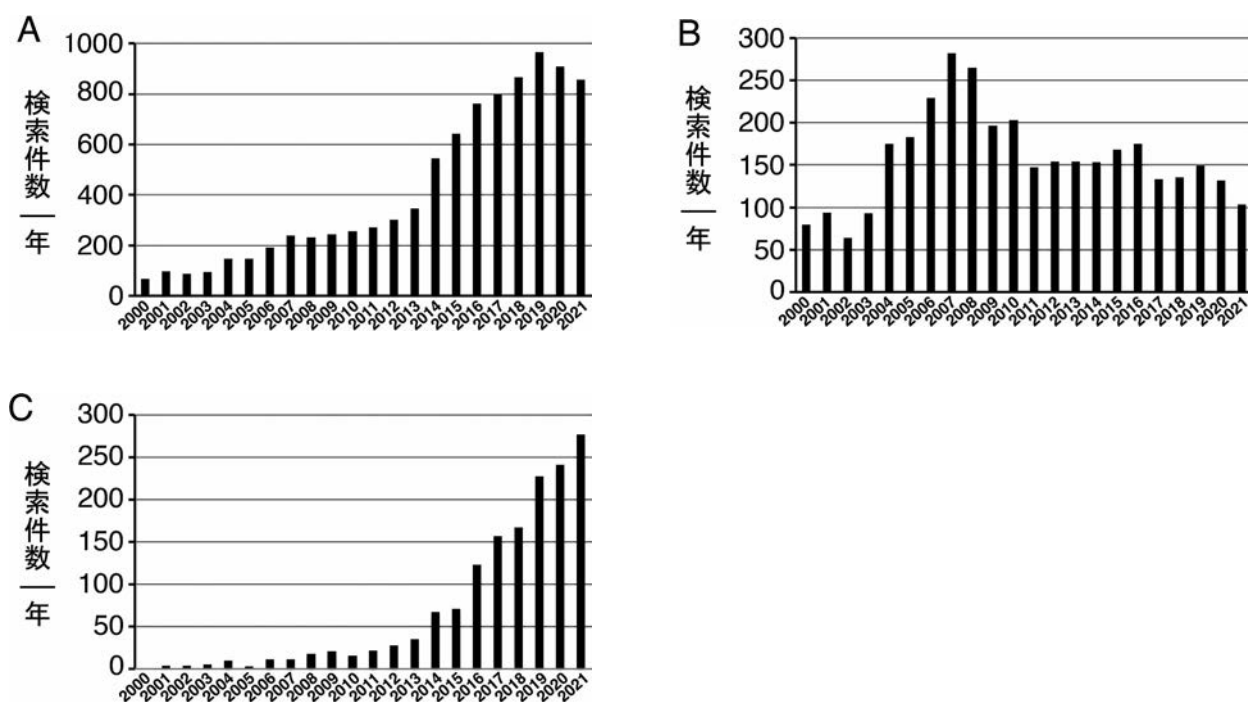


図3 医療系3領域における Experimental model 検索件数の経時的変化
A.Medicine, B.Nursing, C.Pharmacy

クアウトしていないことから、2022年以降も薬学における Experimental モデルの論文数は増えていくことが予想された。

今回の調査研究の限界としては、検索条件の確からしさ（検索ワードの蓋然性や複数の評価モデルを利用した論文の扱い）、論文件数の変動の誘引となった諸外国内事象の考察の不可（海外を網羅した検索であり、各国の国内事情を考察することの不可）等が挙げられる。しかしながら、本解析により、世界の教育学におけるカリキュラム評価のトレンドの一定の側面は抽出できたのではないかと考えている。日本国内におけるトレンドの情報も重要であるものの、論文の対象を日本に限った場合、現在のところ、カリキュラム評価を行った論文件数はまだ十分に多くない。今後は適宜、日本の状況を調査することを計画している。以上、今回の調査研究により、教育実務担当者がカリキュラム評価モデルを用いてカリキュラム評価を実施する際に、重要な参考資料となる結果を

得られたと考えている。

〔参考文献〕

- 1) Goldie J.: AMEE education guide no. 29: Evaluating educational programmes. Med Teach, 28 (3), 210-224, 2006.
- 2) Frye AW, Hemmer PA.: Program evaluation models and related theories: AMEE guide No. 67. Med Teach, 34 (5), e288-299, 2012.
- 3) 文部科学省：大学教育の質の保証・向上,
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/houkoku/attach/1302346.htm
- 4) 文部科学省：認証評価制度に関する基礎資料
(リーフレット), https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/015/gijiroku/__icsFiles/afieldfile/2015/11/30/1364799_08.pdf
- 5) Musick DW.: A conceptual model for program evaluation in graduate medical education. Academic Medicine, 81(8), 759-765, 2006.
- 6) Kirkpatrick DL.: Evaluation of training. In: Craig RL and Bittel LR. Training and Development Handbook. McGraw hill, New York, 87-112, 1967.
- 7) Frechtling JA.: Logic modeling methods in program evaluation. Jossey Bass/John Wiley & Sons Inc, San Francisco, 2007.
- 8) Stufflebeam DL, Shinkfield.: AJ. Evaluation theory, models, & application. Jossey Bass/John Wiley & Sons Inc, San Francisco, 2007.

Survey of Trends in Curriculum Assessment Models

Kazunori Yoshimura,¹⁾ Fuminobu Tamalu,²⁾ Mitsuo Nagane,²⁾ Naofumi Miwa²⁾

1) Department of Medical and General Sciences, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

2) Department of Physiology, Faculty of Medicine, Saitama Medical University

Abstract

Curricula are developed in accordance with philosophy and objectives for every educational institutions, and assessed constitutively by curriculum evaluation. Curriculum evaluation usually involves many educators in the institution. Several theoretical curriculum evaluation models have been proposed and applied so far. They include Experimental model, Kirkpatrick's four model, Logic model, CIPP model. It is of significance for educators to be aware of trends in current evaluation models. Here, we conducted literature search using PubMed to find literatures that dealt with four theoretical curriculum evaluation models, and analyzed search results per year for each theoretical model for over twenty years (2000-2021). Search results for every models increased with year, and the search for experimental model obtained the largest number (>1,000 per year) among the four models. We investigated the category region of education, and found that the region of "medicine" applied experimental model for curriculum evaluation more frequently than the other regions such as "Nursing" and "Pharmacy". We believe that these results would provide helpful information for every educators in charge of curriculum evaluation on future occasions.

Key words: curriculum, program, evaluation

原 著

リニアックのモニタ校正における大気条件が モニタ変動率に及ぼす影響について

伊藤 和輝, 佐藤 洋, 桑山 潤

日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科

要 旨

本研究では, リニアック X 線照射における大気条件の変化が, 出力にどれほど影響を及ぼすかについて検討を行った. リニアックのモニタ校正のデータから, 温度, 気圧および指示値との関係を散布図で示し, それぞれの相関を示した. また, k_{TP} の補正有りとし無しの時のモニタ変動率を比較することでモニタ校正における k_{TP} 補正の必要性を示した. さらに, 温度および気圧の変化に対する k_{TP} の変化率から, 気圧がモニタ校正にどれほど影響を及ぼすかを明らかにした. その結果, 気圧とモニタ変動率の相関係数は -0.838 であり, モニタ校正は温度よりも気圧に影響を受けることがわかった. 従って, 気圧測定から簡易的なモニタ変動率を推測できることもわかった.

Key words : temperature-pressure correction factor, Boyle-Charle's law, monitor calibration, the monitor fluctuation rate, atmospheric pressure

緒言

リニアックを保有している施設では週に1回出力測定, いわゆるモニタ校正を行わなければならない. この測定は標準計測法¹⁾12に従って行われ, その目的は基準点吸収線量 (Dr) の値に対するドーズモニタユニット (DMU) の値が許容誤差内にあるかどうかの確認をすることである. 許容誤差はX線で $\pm 2\%$, 電子線で $\pm 3\%$ 以内としている. 標準計測法12による電荷量の指示値 M は, 次式のように M_{raw} に4つの補正係数 k を乗じて求める.

$$M = M_{raw} \cdot k_{TP} \cdot k_{pol} \cdot k_s \cdot k_{elec} \cdots (1)$$

M_{raw} : 測定器の指示値[nC] k_{TP} : 温度気圧補正係数 k_{pol} : 極性効果補正係数 k_s : イオン再結合補正係数 k_{elec} : 電位計校正定数

式 (1) の補正係数 k の中で, 毎回の測定で変動するのは温度と気圧に依存する k_{TP} のみであることから, k_{TP} の変動からモニタ変動率の推定が出来ると考えられる. そこで, 当大学の指定実習病院においてX線モニタ校正データの解析を行い, 大気条件である温度と気圧がモニタ校正にどの程度寄与するのかについて検討したので報告する.

1. 理論

1) モニタ校正の理論

モニタ校正は標準計測法12に従って行われ, 校正点吸収線量 (Dc) を求める式 (2) を以下に示す. 式 (2) から電離箱線量計により求められた指示値に対して各補正係数を乗じてDcを求める.

◆連絡先 佐藤 洋

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009
Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

$$Dc = (M_{\text{raw}} \cdot k_{\text{TP}} \cdot k_{\text{pol}} \cdot k_s \cdot k_{\text{elec}}) \cdot N_{\text{D,W}} \cdot k_Q \cdots (2)$$

$N_{\text{D,W}}$: 水吸収線量校正定数 k_Q : 線質変換係数

次にDcに対して校正点における組織最大線量比 (TMRc) 及びモニタユニット (MU) で除することで単位MU当たりのDMUを求める。求めたDMUとDrの誤差をモニタ変動率とする。Drはリニアックにおける吸収線量の絶対値で1.0cGy/MUとする¹⁾。当施設での補正係数は、4つの補正係数 k 以外に $N_{\text{D,W}} = 5.357 \times 10^{-2} \text{ Gy/nC}$, $k_Q = 0.977$ およびTMRc=0.8418を固定値として使用している。

2) 温度気圧補正係数 (k_{TP}) の理論

k_{TP} は「一定量の気体の体積は圧力に反比例し、絶対温度に比例する」というボイル・シャルルの法則に基づくものである。これは大気の大気温度が上昇すると、電離箱内の空気の膨張により一定の体積を持つ電離箱内の空気質量が少なくなり、線量計の感度が下がる。一方、気圧が高くなると電離箱内の空気質量が多くなり線量計の感度が上昇することから、同じ線量を照射しても線量計の指示値が異なることを意味する。 k_{TP} は以下の式²⁾で表すことができる。

$$k_{\text{TP}} = \frac{273.2 + T}{273.2 + 22.0} \cdot \frac{101.33}{P} \cdots (3)$$

T : 測定時の温度[℃] P : 測定時の気圧[kPa]

3) 極性効果補正係数 (k_{pol}) の理論

電離箱の集電極電圧の極性の違いにより、線量計の指示値に差が生じる現象である。極性効果の原因は高エネルギーX線の場合、コンプトン効果による電子の放出が主な原因とされ、集電極や絶縁体の体積に大きく影響される。特に電子平衡が成立しない領域では極性効果が大きい。しかし、高エネルギーX線の測定には電離箱空洞内径が

6mmのファーマー形電離箱線量計が用いられるため極性効果はほとんど問題にならない¹⁾。当施設ではファーマー形電離箱で印加電圧-300Vと+300Vを用いて校正し、リファレンス線量計の校正直後に測定した0.9997を固定値として使用している。

4) イオン再結合補正係数 (k_s) の理論

照射により電離箱内にできたイオン対が、再結合によって失われることに対するイオンの不完全収集を補正する係数である。 k_s の推定の代表的な方法が2点電圧法であり、標準計測法12ではこれを推奨する。線量率、線エネルギー付与 (LET)、電離箱の形状や大きさおよび印加電圧に依存する¹⁾。当施設では印加電圧-300Vと-100Vで校正し、リファレンス線量計の校正直後に測定した1.0029を固定値として使用している。

5) 電位計校正定数 (k_{elec}) の理論

線量計の校正には電位計と電離箱を一体とした一体校正と個別に校正する分離校正の2つの方法がある。分離校正では k_{elec} が与えられるが、一体校正では k_{elec} は1.0または省略する¹⁾。当施設では一体校正であるため1.0000を固定値として使用している。

2. 方法

モニタ校正にはCLINAC iX 医療用リニアック (株式会社バリアン, 4706) の10MV X線を使用した。モニタ校正は標準計測法12に従って行った。測定外観を図1に示す。ファーマー形電離箱TN30013 (PTW社, 008976) を水ファントム10cmの線源電離箱間距離 (source-chamber distance: SCD) 100cmの位置に置き、照射野10cm×10cm, 100MUで測定を行い、測定値は5回平均値とした。測定値はRAMTEC smart線



図1 モニタ校正のセットアップ

量計（東洋メディック株式会社，137）で表示された電荷量とした．水ファントムの温度は測定時に防水型デジタル温度計SK-250 WP II -K（株式会社佐藤計量計製作所，8068-00）にて表示された値，気圧は治療室内のデジタル気圧計にて表示された値とした．ただし水ファントムは1日以上治療室に留置して室温と平衡状態が保たれたものとする．

データ解析方法は，横軸に指示値，縦軸に温度，気圧の散布図を作成し，相関係数(r)を求めそれぞれの関係を調べた．相関係数の算出は式(4)を用いた．また，気圧を標準気圧としたときの温度変化に対する k_{TP} の変化率，温度を基準温度としたときの気圧変化に対する k_{TP} の変化率を求めた．変化率の算出は式(5)を用いた．尚，温度変化は「日本画像医療システム工業会規格JESRA TR-0048⁻²⁰²¹」にて推奨される20～24℃⁵⁾を解析し，気圧変化は k_{TP} の変化率が±2%を超えるまで解析した．

$$\text{相関係数}(r) = \frac{\text{指示値と気圧または温度の共分散}}{\text{指示値の標準偏差} \times \text{気圧または温度の標準偏差}} \dots (4)$$

$$\text{変化率}[\%] = \frac{\text{任意値における} k_{TP} - \text{基準値における} k_{TP}}{\text{基準値における} k_{TP}} \times 100 \dots (5)$$

さらに， k_{TP} による補正を行った時と行わなかった時のモニタ変動率を求め，温度と気圧がDcにどれだけの影響を及ぼすかを解析した．Dcは式(2)に4つの補正係数 k ， $N_{D,W}$ 及び k_Q を代入した式(6)を用いた．このとき k_{TP} 以外はすべて固定値とした．またDMUを求める際のTMRc及びMUも固定値とした．

$$Dc[\text{Gy}] = (M_{\text{raw}} \cdot k_{TP} \cdot 0.9997 \cdot 1.0029 \cdot 1.0000) \cdot 5.357 \times 10^{-2} \cdot 0.977 \dots (6)$$

また，当施設の温度を25℃一定として気圧のみを考慮した k_{TP} に対するモニタ変動率を求めた．さらに，気圧とモニタ変動率の関係を表す散布図を作成し相関係数を求めた．以上より気圧のみの変化からおおよそのモニタ変動率の推測が可能かどうかの検討を行った．

3. 結果

表1は測定日，指示値，温度，気圧及び k_{TP} の値を示す．

図2と図3は，温度，気圧及び指示値の変化を表した散布図を示す．温度と指示値との相関係数は式(4)より−0.168であった．つまり温度と指示値の間には相関はほとんどない．一方，気圧と指示値との相関係数は式(4)より0.956であった．つまり気圧と指示値の間には強い正の相関があることがわかる．

表2は温度変化に対する k_{TP} の変化率を示す．本研究の温度変化±0.3℃での k_{TP} の変化率は±0.1%であり，温度変化が k_{TP} に及ぼす影響は小さい．一方，表3は気圧変化に対する k_{TP} の変化率を示す．気圧に±2kPa以上の変化があると k_{TP} の変化率はおおよそ±2%以上となる．

表4は k_{TP} 補正有りとし無しにおけるモニタ変動率の違いを示す．補正を行ったモニタ変動率は最

表1 k_{TP} の測定データ

測定日	指示値 [nC]	温度 [℃]	気圧 [kPa]	k_{TP}
8月3日	15.7998	24.8	100.94	1.0135
8月4日	15.6816	24.8	99.70	1.0261
8月5日	15.8746	24.9	101.39	1.0093
8月6日	15.8118	24.7	100.59	1.0167
8月7日	15.7776	24.9	100.73	1.0160
8月8日	15.8724	24.6	101.37	1.0085
8月9日	15.8860	24.8	101.35	1.0094
8月10日	15.8184	24.9	101.14	1.0118
8月11日	15.8540	24.8	101.33	1.0096

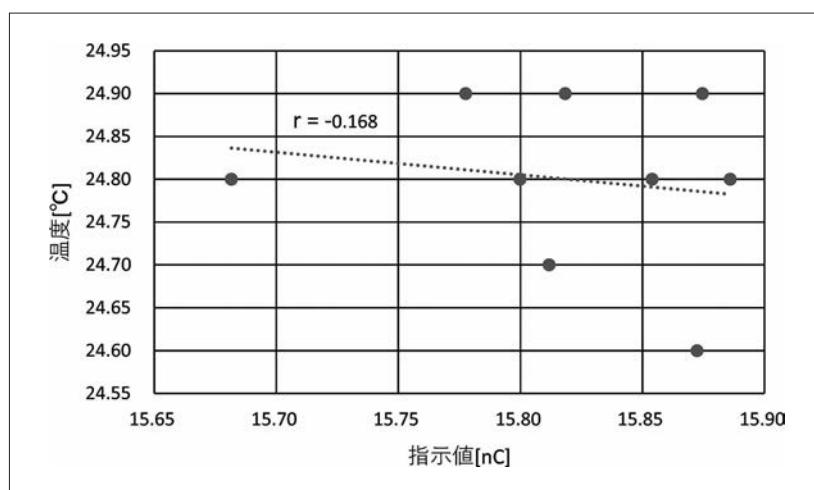


図2 温度と指示値

温度と指示値との相関係数は $r = -0.168$ であった。

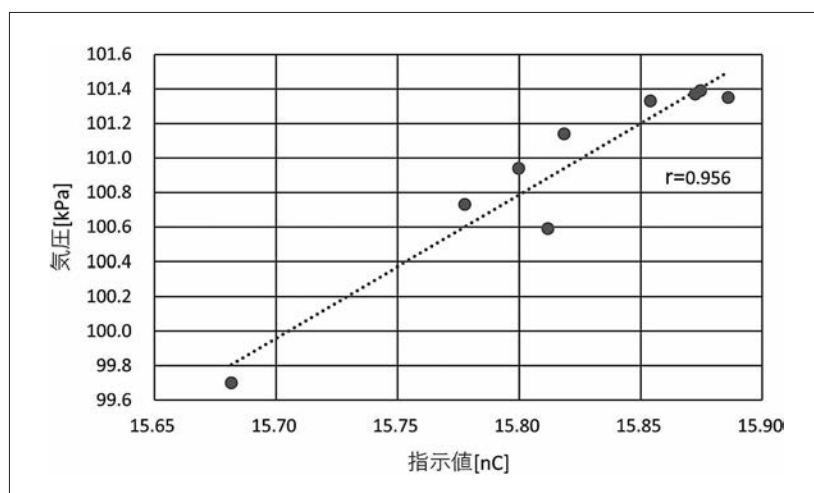


図3 気圧と指示値

気圧と指示値との相関係数は $r = 0.956$ であった。

表2 温度変化に対する k_{TP} の変化率

温度 [°C]	k_{TP}	変化率 [%]
20.0	0.9932	-0.68
20.5	0.9949	-0.51
21.0	0.9966	-0.34
21.5	0.9983	-0.17
21.7	0.9990	-0.10
22.0	1.0000	0.00
22.3	1.0010	0.10
22.5	1.0017	0.17
23.0	1.0034	0.34
23.5	1.0051	0.51
24.0	1.0068	0.68

温度変化は22.0°Cを基準に20.0~24.0°Cの範囲とし、0.5°C間隔で示した。また、21.7°C及び22.3°Cにおける k_{TP} の変化率も示した。

表3 気圧変化に対する k_{TP} の変化率

気圧 [kPa]	k_{TP}	変化率 [%]
99.33	1.0201	2.01
99.83	1.0150	1.50
100.33	1.0100	1.00
100.83	1.0050	0.50
101.33	1.0000	0.00
101.83	0.9951	-0.49
102.33	0.9902	-0.98
102.83	0.9854	-1.46
103.33	0.9806	-1.94
103.83	0.9759	-2.41

気圧変化は101.33kPaを基準に k_{TP} の変化率が±2%を超えるまでの範囲を0.5kPa間隔で示した。

表4 モニタ変動率

測定日	モニタ変動率 [%]	
	k_{TP} 補正有り	k_{TP} 補正無し
8月3日	-0.18	-1.51
8月10日	0.30	-2.25
8月17日	-0.12	-1.05
8月24日	0.21	-1.44
8月31日	-0.08	-1.65
9月7日	-0.22	-1.06
9月14日	-0.04	-0.97
9月21日	-0.23	-1.40
9月28日	-0.22	-1.17

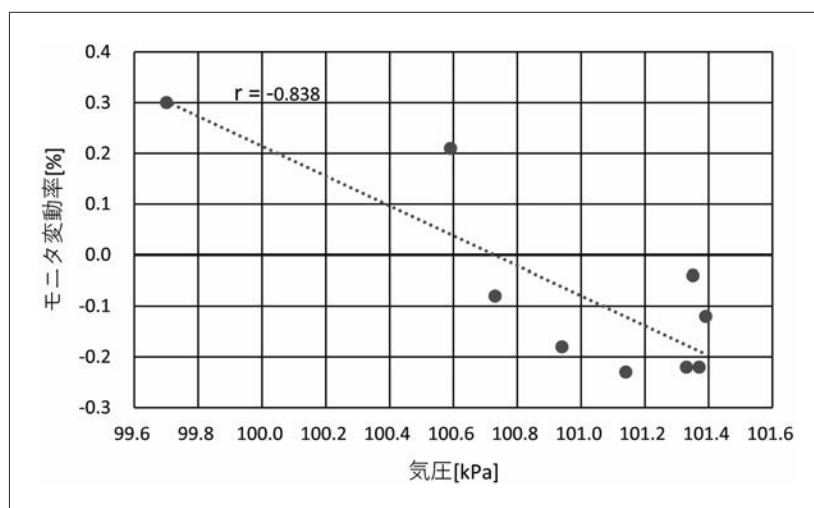


図4 気圧とモニタ変動率の関係

縦軸をモニタ変動率 [%], 横軸を気圧 [kPa] として9回分のモニタ校正における気圧とモニタ変動率の値を示す。気圧とモニタ変動率との相関係数は $r=-0.838$ であった。

表5 気圧のみと温度・気圧を考慮した k_{TP} 補正によるモニタ変動率の差

測定日	気圧のみ 考慮した k_{TP}	気圧のみ考慮した k_{TP} 補正による モニタ変動率 [%]	温度・気圧を 考慮した k_{TP}	温度・気圧を考慮した k_{TP} 補正による モニタ変動率 [%]	モニタ変動率の差 [%]
8月3日	1.0141	-0.13	1.0135	-0.18	-0.05
8月10日	1.0267	0.36	1.0261	0.30	-0.06
8月17日	1.0096	-0.10	1.0093	-0.12	-0.02
8月24日	1.0176	0.30	1.0167	0.21	-0.09
8月31日	1.0162	-0.06	1.0160	-0.08	-0.02
9月7日	1.0098	-0.09	1.0085	-0.22	-0.13
9月14日	1.0100	0.01	1.0094	-0.04	-0.05
9月21日	1.0121	-0.21	1.0118	-0.23	-0.02
9月28日	1.0102	-0.17	1.0096	-0.22	-0.05

大で0.30%になるのに対し、補正を行わなかったモニタ変動率は最小で-0.97%、最大で-2.25%となった。また、表5は気圧のみ考慮した k_{TP} 補正によるモニタ変動率と温度と気圧を考慮した k_{TP} 補正によるモニタ変動率との差を示す。その差は最大で9月7日の-0.13%であった。図4に気圧とモニタ変動率の関係の散布図を示す。気圧が高くなるとモニタ変動率は小さくなり、その相関係数は式(4)より-0.838であった。つまり気圧とモニタ変動率には強い負の相関があることがわかる。

4. 考察

モニタ校正時の測定に用いられるファーマー形電離箱は、大気温度が上昇すると電離箱内の空気の膨張により一定の体積を持つ電離箱内の空気質量が少なくなり指示値は小さくなる。一方、気圧が高くなると指示値は大きくなる。このように大気条件の変化によって指示値は変化する。これらを補正するものが k_{TP} である。表4から k_{TP} なしの場合のモニタ変動率が±2%を超える日もあるため k_{TP} による補正の必要性がわかる。

表1から室温は空調機で一定に保たれているた

め室温と水ファントムの温度は平衡状態にあると考えられ、8月3日から9月28日にかけての変動は±0.3℃であるが、本来であれば室温と水ファントムの温度は一定になるため変動するのは気圧のみとなる。

式(3)より k_{TP} の算出には絶対温度を用いるため温度変化の影響は相対的に小さく、さらに表2より温度変化±0.3℃に対する k_{TP} の変化率は±0.1%と小さいことがわかる。従って、 k_{TP} はほぼ気圧のみに依存すると考えられる。 M_{raw} に対する4つの補正係数 k は、理論の項目に示した通り k_{elec} は1.0000、 k_s 及び k_{pol} はリファレンス線量計校正直後に測定した固定値を用いるためそれぞれ1.0029、0.9997とする。また、 D_c を導く式(2)における $N_{D,w}$ 、 k_Q そしてDMUを導く際に使用するTMRcは固定値となるため、補正係数の中で唯一変動するのは k_{TP} の気圧のみとなる。また、表5より気圧のみ考慮した k_{TP} 補正においてもモニタ変動率に差はほとんど無いため、気圧測定から簡易的にモニタ変動率を推測することが可能となる。例えば図4から気圧が100kPaのときのモニタ変動率はおおよそ0.2%になるような簡易的推測ができる。ただし、この推測はリニアックおよび電離箱の種類等に依存すると考えられるた

め、このデータの使用は当該施設に限られる。今後の課題として推測グラフのデータ数を増やして気圧とモニタ変動率の関係をより明確にしたい。

5. 結語

モニタ校正におけるDMUおよびモニタ変動率を導く過程において、 k_{TP} 以外の補正係数は固定値であるため、 k_{TP} はモニタ変動率の値に最も深く関わる。本研究により気圧と指示値の間には強い正の相関があり、 k_{TP} は温度よりも気圧による影響が大きいことがわかった。また、気圧とモニタ変動率の間に強い負の相関があることがわかった。従って、気圧測定から簡易的にモニタ変動率を推測できることがわかった。

〔参考文献〕

- 1) 日本医学物理学会：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－，第1版第3刷発行，37-38，165-173，（株）通商産業研究社，東京，2015.
- 2) 渡部洋一，金森勇雄，他：指頭型電離箱の諸特性，放射線治療技術の基礎，第一版 第3刷発行，47-48，株式会社医療科学社，東京，2000.
- 3) 長谷川考志，他：相関係数，高等学校数学I，176-180，株式会社第一学習社，東京都，広島，2016.
- 4) 総務省統計局，変化率及び寄与度の計算方法，総務省統計局ホームページ，<https://www.pref.okinawa.jp/toukeika/cpi/keisan.pdf>，2022.
- 5) （一社）日本画像医療システム工業会：（一社）日本画像医療システム工業会規格 JESRA TR-0048⁻²⁰²¹ 医用画像診断装置・放射線治療装置設置室の温湿度管理，12-13，（一社）日本画像医療システム工業会，東京，2021.

Effect of Atmospheric Conditions on Monitor Fluctuation Rate in Monitor Calibration of Linac

Kazuki Ito, Hiroshi Sato, Jun Kuwayama

Department of Radiological Technology, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

Abstract

In this study, we investigated how much changes in atmospheric conditions affect the output variation in linac X-ray irradiation. From the data of the monitor calibration of linac, we showed the relationship between temperature, barometric pressure, and the reference value in a scatter plot, and showed the correlation of each. In addition, the necessity of k_{TP} correction in monitor calibration was clarified by comparing the monitor fluctuation rate with and without k_{TP} correction. Furthermore, we clarified how much the rate of change in k_{TP} with respect to changes in temperature and atmospheric pressure affects monitor calibration. As a result, it was found that the correlation value between the atmospheric pressure and the monitor fluctuation rate was -0.838 , and that the monitor calibration was more affected by the atmospheric pressure than the air temperature. Therefore, it was also found that a simple monitor fluctuation rate can be inferred from barometric pressure measurement.

Key words: temperature-pressure correction factor, Boyle-Charle's law,
monitor calibration, the monitor fluctuation rate, atmospheric pressure

原 著

関東地方の病院における障害者雇用の現状と課題

古村 ゆかり¹⁾, 田島 一美²⁾, 梅澤 香織³⁾, 齋藤 享子⁴⁾

- 1) 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科
2) 日本医療科学大学 保健医療学部 リハビリテーション学科 作業療法学専攻
3) 日本医療科学大学 保健医療学部 臨床工学科
4) 日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科

要 旨

【目的】 関東地方の150床以上の病院における障害者雇用状況と課題を明らかにする。

【方法】 関東地方の150床以上の病院に対し、雇用している障害者の人数、障害種別、法定雇用率達成状況、支援部署の有無、雇用形態などについてアンケート調査を実施した。

【結果】 83病院から回答があった。病院で就業している障害者は総計479人で、身体障害者が多い状況にあった。しかし、法定雇用率を達成している病院は50.6%であり、障害者を支援する部署がある病院は28.9%と少なかった。また、病院の病床数による比較では、300床以上の病院は雇用している障害者数は多く、支援部署もあった。しかし、法定雇用率の達成には差がないことがわかった。

【考察】 関東地方の150床以上の病院の障害者雇用の現状は、障害者雇用はまだ十分とは言えず、規模が小さい病院ほど不十分な状況にあった。病院における障害者雇用促進のためには、障害者の支援体制を整えることが課題である。

Key words : employment of people with disabilities, hospitals, statutory employment rate

1. はじめに

2012年の「障害者雇用促進法」の改正により、民間企業の障害者雇用が拡大するような施策が行われている。2018年には法定雇用率の引き上げが行われ、併せて業種による除外率の引き下げが行われた。この際、病院は除外率が40%から30%になり、今後順次引き下げられる予定となっている。

2021年3月1日から法定雇用率が公的機関は2.6%、民間企業は2.3%に引き上げられた。厚生労

働省の報告¹⁾によると、2021年度（令和3年度）の民間企業の雇用障害者数は過去最大の59万7,786人、実雇用率2.20%となっており、引き上げ後のためか、法定雇用率達成企業の割合は47.0%と横ばいとなっている。また、同報告によると産業別実雇用率において「医療、福祉」は2.85%と報告され、法定雇用率2.3%を超えていることから、病院では障害者雇用が進んでいるととらえていた。しかし、研究者が周囲の病院に雇用状況について直接話を聞くと「法定雇用率を達成しているとは言えない状況」と返事があり、障害者を

◆連絡先 古村ゆかり

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009

Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

雇用することに対して「雇用しなければならないと思うが、受け入れる余裕がない」などの意見があり、報告結果との隔たりを感じた。そこで、病院における障害者雇用の現状を調査し、課題には何があるのか明らかにしたいと考えた。

先行研究を検索した結果、明確に病院の障害者雇用に関する研究調査を行ったものはなく、患者の就労についての研究が主であった。障害者雇用の難しさは、障害者個々の特性が多様であり、障害者の努力だけでは就労継続は困難な点である。雇用者側の支援に関わる課題を解決しなければ病院の雇用促進、および病院で働く障害者の就労継続は困難と考えたため、雇用者側を対象とした調査を行うこととした。

厚生労働省の2019年の病院数の報告²⁾によると全国の病院の総数は8,300施設となっている。障害者雇用は法定雇用率2.3%を満たすためには、通常の民間企業では従業員43.5人に対し、1人の雇用が求められる。病院の場合、除外率30%で計算すると、従業員62.3人に対し1人の障害者を雇用することが求められる。そのため、病院の規模が大きくなれば雇用しなければならない障害者の数が増えてくる。雇用する障害者の数が増えることは、障害者就労支援の困難さが生じやすく、従業員数が多い中規模病院（厚生労働省の定義による100～499床の病院）以上を対象とすることにした。100床以上の病院を対象に、障害を持つ医療職の調査も併せて行いたいと考え、事前に医療職の職種別の在職状況を、病床数の違う3病院（一般病院）に質問を行った。その結果、150床未満の病院では臨床工学技士、ソーシャルワーカーなどがない病院があることが分かった。以上のことから150床以上の病院を対象とすることにした。

調査範囲については、今後、障害者雇用状況をもっと詳しく調査するため、アンケート調査時に同意が得られた病院に対し、インタビュー調査を行

う予定としており、距離が近い関東地方（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、群馬県、栃木県、茨城県）にある病院を対象に調査することとした。

身体障害を持つ医療職の現状と合理的配慮、インタビュー調査については次回の報告とし、今回は病院で就労している障害者の雇用状況についてのみ報告する。

Ⅱ. 研究目的

関東地方の150床以上の病院の障害者雇用の現状について調査を行い、病院における障害者雇用の課題を明らかにする。

Ⅲ. 研究方法

1. 研究方法

1) 研究の種類

実態調査研究

2) 研究対象

- (1) 関東地方の150床以上の病院（894施設）の人事部担当者または障害者雇用に関わる部署の担当者
- (2) 対象病院は各都道府県ホームページの病院一覧から150床以上の病院を抽出

3) 研究期間

- (1) 研究期間：2021年4月～2022年5月
- (2) 調査期間：2022年2月～2022年3月

4) 調査方法

(1) 調査項目

- ・基本情報（病院設置主体、病院種別、病床総数、病床種別、従業員数）
- ・障害者雇用の状況（雇用している障害者数、障害者種別、法定雇用達成の有無、障害種別の人数、雇用形態、支援部署の有無、障害者職業生活指導員の人数、院

内滞在型ジョブコーチの有無，ジョブコーチ派遣の有無，自由記述による支援部署の名称と障害者の業務内容)

(2) 調査配布，回収方法

郵送法

- ・調査票を病院に郵送し，人事担当者（障害者雇用について分かるとされる担当者）に無記名で回答してもらった．返信用封筒を同封し，投函できるようにした．

5) 分析方法

まず，調査項目について単純集計を行い，傾向を明らかにした．その上で規模の大きい300床以上と比較的規模が小さい300床未満の病院の差を，障害者の人数，身体障害者数，精神障害者数，知的障害者数，法定雇用率達成の有無，支援部署の有無を従属変数として各項目のt検定（等分散を仮定した2標本による検定）を行い，有意差から課題を明らかにした．なお，法定雇用率達成の有無，支援部署の有無については，「あり＝1，なし＝2」と割り振りをを行い分析した．

分析に当たりoffice2019のexcel統計によって分析した．

2. 倫理的配慮

調査に当たりアンケート用紙と研究説明書，依頼文書，返信用封筒を同封し送付した．説明書には無記名で回答をお願いしたい旨を記載し，調査は任意であり，自由意思で参加できること，集計に当たっては回答者が特定できないようにすることを記載した．集計後は無記名であるため撤回が困難になることも記載した．

日本医療科学大学の倫理委員会の審査（受付番号2021012）の承認を受け，実施した．

IV. 結果

83施設から回答があった（回収率9.3%）．

1. 病院の概要

回答が得られた83病院の状況は表1の通りであった．法定雇用率2.6%を達成しなければならない国などの公的病院は12施設（14.5%）と回答数は少なかった．配布時点で公的病院は128施設であったことから，全体の9.4%の回答となっている．一番多く回答があったのは医療法人の51施設（61.4%）であった．

病院種別については，一般病院が59施設（71.1%）と多く，次いで精神科病院18施設（21.7%）となっていた．精神科病院は配布時180施設（14.3%）と比較すると割合が多くなっている．病床数の平均は299.7床であり，突出した1000床の病院も含まれていた．従業員数は平均424.2人となっており，110人と少ない病院もあった．

2. 雇用している障害者の状況

雇用している障害者総数は479人となっており，平均5.8人，最大41人となっていた．障害種別については図1の通りである．身体障害者が256人（53.2%），精神障害者166人（34.5%），知的障害者29人（12.3%）であった．

精神科病院12施設の障害者数は97人と全体の20.2%となっており，図1の通り身体障害者37人（37.8%），精神障害者50人（51.0%），知的障害者11人（11.2%）と病院全体の集計と比較すると，精神科病院の雇用において精神障害者が多くなっていた．

障害者の業務内容は表2の通りである．一番記載が多かったのは事務業務に関することであった．次に多いのは看護に関わる業務であった．

表1 対象病院の概要

	項目	(施設)	(%)
設置主体	国	0	0.0%
	公的医療機関	12	14.5%
	社会保険関係団体	0	0.0%
	医療法人	51	61.4%
	社会医療法人	5	6.0%
	私立学校法人	3	3.6%
	社会福祉法人	5	6.0%
	その他	7	8.4%
病院種別	一般病院	59	71.1%
	精神科病院	18	21.7%
	結核療養所	0	0.0%
	その他	5	6.0%
	無回答	1	1.2%
病床数 (床)	平均±SD 範囲	299.7 ± 165.3 (149-1000)	
従業員数 (人)	平均±SD 範囲	424.2 ± 427.2 (110-2800)	
障害者数 (人)	平均±SD 範囲	5.8 ± 5.8 (0-41)	

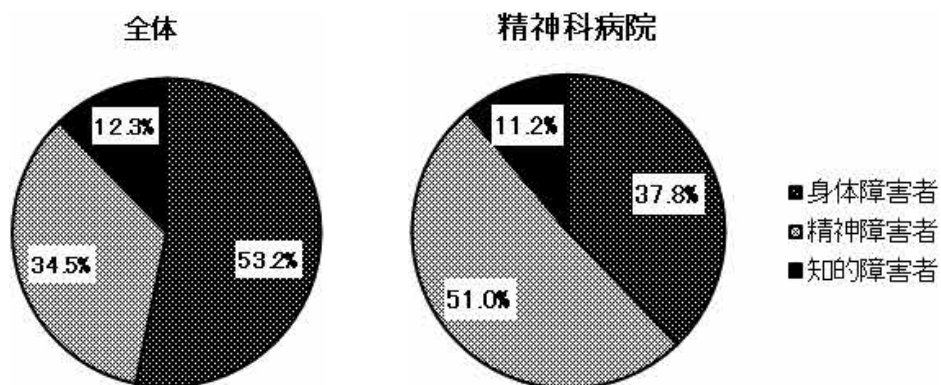


図1 全病院と精神科病院の障害者種別

3. 病院の障害者雇用に関する状況

法定雇用率を達成している病院は図2に示す通り42施設 (51.8%) であり, 未達成の病院も39施設 (48.1%) とほぼ半数であった。

障害者の雇用の支援体制については表3の通り整っていない状況にある。支援する部署の有無では, 部署がある病院は24施設 (29.3%) と少なく, 部署がない58施設 (69.9%) と予想以上に支援部署がない状況があった。また, 障害者を5

名以上雇用している事業所は障害者職業生活指導員を1名選任しなければならないとなっている。しかし, 表4に示した通り, 障害者職業生活指導員が在職している病院は20施設 (24.1%), ジョブコーチが在職している病院は7施設 (7.2%), ジョブコーチの派遣を受けている病院は5施設 (8.4%) と少ない状況にあった。

部署名の記載については表4の通りである。「総務課」10施設, 「人事課」2施設, 「管理課」2施設

表2 障害者の業務内容

	(数)
事務に関わる業務	44
事務職業業務 (27)	
事務作業 (データ入力など) (17)	
医療事務に関わる業務	8
看護に関わる業務	
医療に関わる業務	
看護業務	35
看護師業務 (8)	
看護補助業務 (20)	
介護業務 (7)	
医師業務	6
リハビリ業務	12
薬剤師業務	5
検査業務	4
放射線業務	2
栄養業務	8
臨床工学業務	1
救急救命士業務	1
社会福祉業務	1
清掃・設備管理に関わる業務	
清掃業務	11
設備管理	5
その他の業務	
運転業務	5
用務	2
倉庫管理	4
売店業務	1

設,「事務部」といった事務部門の名称が多かった。そのほか,名称から障害者就労支援をメインに行っていると考えられる「人事部障害者雇用相談課」「TQM課」「社会復帰センター」といった部署があることが分かった。「デイケア課」「サービス支援課」は障害者が所属している部署であり,職場で支援を直接的に行っている部署として記載されたと考えられる。

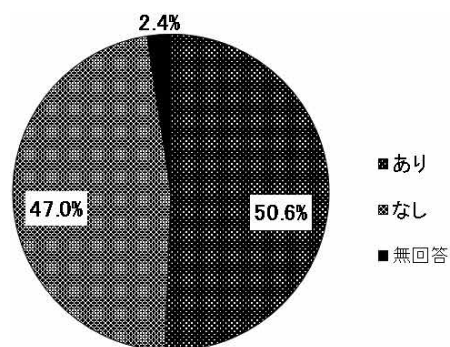


図2 法定雇用率達成病院の割合

表3 支援体制の状況 (n = 83)

		(施設)	(%)
支援部署	あり	24	28.9%
	なし	58	69.9%
	無回答	1	1.2%
障害者職業生活指導員の在中	あり	20	24.1%
	なし	41	49.4%
	無回答	22	26.5%
ジョブコーチの在中	あり	6	7.2%
	なし	72	86.7%
	無回答	5	6.0%
ジョブコーチの派遣	あり	7	8.4%
	なし	57	68.7%
	無回答	19	22.9%

表4 支援部署の名称

総務課	10
人事課	2
職員課	1
事務部	1
事務局 管理課	1
社会復帰センター	1
TQM課	1
人事部障害者雇用相談課	1
デイケア課	1
サービス支援課	1

表5 病床数による比較

	300床未満 (n = 51) (人)	300床以上 (n=31) (人)	P 値
障害者数平均	3.5	9.7	< 0.05
身体障害者数の平均	2.3	4.8	< 0.05
精神障害者数の平均	1.1	3.7	< 0.05
知的障害者数の平均	0.4	1.3	< 0.05
	1 = あり, 2 = なし		
法定雇用率達成の有無	1.5	1.4	n.s.
支援部署の有無	1.8	1.5	< 0.05

*法定雇用率達成の有無、支援部署の有無を「あり = 1, なし = 2」とし分析した

4. 病院の規模と障害者雇用状況の関係

病床数の平均299.7床に近い300床を目安に規模の大小を300床以上の病院と300床未満の病院に分けて分析することにした。障害者の人数、身体障害者数、精神障害者数、知的障害者数、法定雇用率達成の有無、支援部署の有無を従属変数として各項目のt検定（等分散を仮定した2標本による検定）を行った。結果は表5に示す通りとなった。雇用している障害者数に関して、障害者雇用数、身体障害者雇用数、精神障害者雇用数、知的障害者雇用数、支援部署の有無に関して5%水準で有意差がみられた。しかし、法定雇用率達成の有無に関しては有意差が認められなかった。つまり、障害者雇用数、身体障害者雇用数、精神障害者雇用数、知的障害者雇用数は、300床以上の病院は300床未満の病院より多く雇用しているといえる。しかし、法定雇用率の達成に関しては規模の大きさに関わらないことが分かった。

V. 考察

上記結果を踏まえ、調査時の状況から障害者雇用促進に向けて雇用側の課題となる事項を「障害者雇用の状況」、「障害者支援部署の状況」、「障害者の業務の状況」の3点に絞って考察する。

1. 障害者雇用の状況と課題

今回の病院の調査において、法定雇用率の達成が不十分な病院が半数近くあり、その法定雇用率達成の有無は病院の規模の大小に関わらないことが分かった。

障害者法定雇用率制度とは、国・地方公共団体等の公務部門ならびに民間企業事業主に対して、雇用する常用労働者に占める障害のある人の割合が一定率以上となるように義務を課す制度のことである。事業所はこの法定雇用率を達成しなければ不足人数に対して5万円の納付金の支払いが毎月生じる。その上で事業所名の公表などペナルティーが課される場合がある。病院においてもこうしたリスクを回避するためにも、障害者雇用を促進する必要がある。

しかし、今回の法定雇用率達成の有無の調査では厚生労働省の2021年の報告¹⁾よりも低い結果であった。厚生労働省の報告は「医療・福祉」のカテゴリーであり、病院単独では全国においても法定雇用率が低い可能性がある。

病院における法定雇用率の達成ができない理由は、今回の調査で明らかにすることができない。しかし、規模の大小に関わらず、法定雇用率が達成できるか否かに差がないことから、規模が違ってもそれぞれに課題があると推測する。例えば、規模の大きい病院は従業員が多いことにより、障

害者雇用人数が多く必要となるが、採用対象者の確保と多人数の障害者に対する就労継続のための支援体制が必要となり、人的環境や施設設備などの環境を整えなければならない。それを整える財源の確保といった経営的な問題が影響しているのではないかと考える。規模の小さい病院においても、人的な環境、施設環境の整備に対する同様の財源の問題は生じる。こうしたことに対する障害者雇用給付金制度などの公的支援を活用するなど積極的な情報収集や公的な相談窓口の活用を進めることで解決できることがあると考える。

また、300床未満の病院は雇用障害者の数が少なく、支援部署もほとんどないことから、障害者雇用は進んでいない。現場の人手不足が原因となり、「雇用する余裕がない」といった状況があると考えられる。障害者雇用は現場の人手不足も解消する手段であるという認識になれば、変わっていく可能性がある。

今回の調査で特徴的だったのは、精神科病院の影響が多く認められたことだった。83施設の精神障害者の雇用割合が全体の34.5%と2021年の厚生労働省の報告¹⁾の精神障害者22.9%より高い結果であった。これは精神科病院からの回答が18施設(21.7%)と多いことが影響していると考えている。精神科病院に精神障害者の雇用が51.0%と多い理由は今回の調査では明らかにできないが、受診・入院する患者の就労支援をしている病院の役割により、就労するきっかけとなっている可能性がある。今後さらに調査範囲を広げデータ収集を行っていく予定である。そして、具体的な雇用の方法などについて直接インタビューを行い、雇用経路なども明らかにしたいと考える。

2. 障害者支援部署の状況と課題

障害者支援部署は全体的に少ないことが明らかになった。そして、障害者就労を支援する専門知

識を持つ「障害者職業生活相談員」、「ジョブコーチ」の在籍および派遣も少ない状況にある。「障害者職業生活相談員」は研修を受け、障害者の職務内容、職場環境、人間関係などの相談支援を行う。派遣型ジョブコーチとは地域の職業センターからの派遣を事業者が受けることもできる。企業在籍型ジョブコーチとは専門的な研修を受けているか、過去十分な障害者雇用の経験がある専門家である。2020年に障害者職業総合センターが実施した企業在籍型ジョブコーチの支援効果の調査⁴⁾では、「職場適応がスムーズになった」、「障害者の職場定着が改善した」というアンケート結果を報告している。今回の調査で、こうした支援の専門家のいない病院、支援部署がない病院の数が多いことから、障害者雇用継続支援が十分できていない現状があることが分かった。解決するためには、病院の人事に関わる担当者や雇用の枠組みを決める運営に関わる管理職の人々が障害者雇用に対して関心を持ち、職員の積極的な研修参加や支援事業所との連携をとることが大切である。

また、支援部署がある病院の多くは総務課や人事課など、他の業務と兼任している部署であることから、障害特性に合わせた対応ができにくい状況にあると考える。そのため障害者が要望を伝える相手が曖昧となり、我慢をしてしまう状況は就労継続を困難な状況にしてしまう。すこしでも快適に業務が行えるような障害特性に合わせた配慮を、責任をもって行う担当者がいることは、障害者の退職などを防ぐとともに、職場でのトラブル回避や上司・同僚の人々の支援につながると考える。

3. 障害者の業務の状況と課題

病院で就労している障害者の業務内容は、「事務に関わる業務」が多くなっている。これは身体的負担が少ないことや臨機応変な対応を求められる患者との関わりが少ないことが理由と考える。

また、「看護業務」が次に多いのは看護業務には煩雑さがあり、それを障害者が支援できるためである。厚生労働省は2014年の医療機関の勤務環境改善に関する改正医療法の規定を元に、各医療機関がP D C Aサイクルを活用して計画的に勤務環境改善に取り組む仕組み（勤務環境改善マネジメントシステム）を導入することを勧めている⁵⁾。この中には障害者雇用を活かしていくことも含まれている。背景にある医療現場の人手不足の解消、離職防止などを意図した改正である。

看護職の業務は患者のケアだけでなく、病棟やベッドサイドの環境整備や事務書類等の整理なども含む煩雑な業務である。そのため、看護業務の見直しと障害者ができる業務の切り出しを行い、業務を移譲することによって、本来の看護に集中できるというメリットがある。こうした取り組みを推進していくことが患者、看護職者、障害者にとっても良い結果となる。他の職種についても同様であり、業務の見直しと業務の切り出しを行い、障害者ができる業務を移譲し、本来の専門的業務に集中することが病院全体の医療の質のアップにつながる。

以上、調査の結果から病院における障害者雇用はまだ十分ではないことが分かった。特に、規模の小さい病院では雇用が不足している状況にある。障害者雇用を促進するためには制度を理解し、活用できる制度の支援を積極的に取り入れることが重要である。障害者雇用促進法、医療法の改正など、法律の改正が進んでいることから、医療の現場の働き方を見直すべき時期に来ている。そのためにも、今ある課題を明らかにし、改善のために積極的な障害者雇用の促進に向けた病院向けの情報発信をしていく必要があると考えている。その一つとして、病院のいろいろな事例をもとに、多くの「こうすればうまくいく」といった情報を発信したいと考え、障害者雇用の事例調査を実施していきたいと考えている。

VI. 結語

今回調査した結果、障害者雇用の状況はまだ不十分な状況にあることがわかった。課題には①法定雇用率が達成できていない病院が半数ある、②障害者を支援する部署、専門家がない病院が多い、③障害者に移譲できる業務の見直しと切り出しが必要ということがあげられた。課題の改善のためには環境調整や人員配置など、経営的な判断が必要とされる。今回の調査では法定雇用率が達成できている病院の具体的な工夫などを明らかにできなかったため、直接病院にインタビューなど直接情報収集し、病院が雇用しやすい情報を提供していくことを行っていきたいと考えている。

この調査は、関東地方という人口の多い地域の病院を対象とした調査であり、回収率が9.3%と非常に少ないデーターを元に分析したため、データーに偏りが生じている可能性がある。回収率が少ない理由は、調査した時期が年度末の2月～3月と多忙な時期であり、従業員数や就労期間など確認に手間取る内容があったことが調査協力を困難にしたと考える。この調査票を修正した後、障害者就労の現状について、データーを蓄積するために全国調査を実施していく予定である。また、実際に雇用している病院に対し、直接インタビューを行い、課題をより詳細にしていきたい。

本研究は日本医療科学大学学長特別研究助成を受け実施したものである。また、本論文は第24回日本医療マネジメント学会学術総会、および第26回日本看護管理学会学術集会で発表した内容を含んだ内容となっている。

謝辞

多忙中にもかかわらず、今回の調査にご協力いただいた病院の人事担当者の方々に感謝いたします。

〔引用・参考文献〕

- 1) 厚生労働省. 令和3年 障害者雇用状況の集計結果, 2022. 5. 21閲覧, https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_23014.html
- 2) 厚生労働省: 国民衛生の動向・更生の指標増刊・第68巻第9号 2021/2022, 厚生労働統計協会, 2021.
- 3) 朝日雅也, 笹川俊雄ほか編: 障害者雇用における合理的配慮, 中央経済社, 2017.
- 4) 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構障害者職業総合センター. 企業在籍型職場適応援助者（企業在籍型ジョブコーチ）による支援の効果及び支援事例に関する調査研究, 報告書No.132, 障害者職業総合センター, 2020.
- 5) 厚生労働省: 医療従事者の勤務環境の改善について, 2022. 7. 20閲覧, https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/quality/

Current Status and Issues of the Employment of People with Disabilities at Hospitals in the Kanto Region

¹⁾Yukari Furumura, ²⁾Hitomi Tajima, ³⁾Kaori Umezawa, ⁴⁾Kyoko Saito

- 1) Department of Nursing, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science
- 2) Occupational Therapy Course, Department of Rehabilitation, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science
- 3) Department of Clinical Engineering, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science
- 4) Department of Radiological Technology, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

Abstract

Objective: To reveal the current status and issues of the employment of people with disabilities at hospitals with at least 150 beds in the Kanto region.

Methods: A survey of hospitals with at least 150 beds in the Kanto region was conducted based on a questionnaire about the number of employees with disabilities, their type of disability, whether or not the statutory employment rate had been achieved, the presence or absence of a department supporting disabled employees, their type of employment, and so forth.

Results: Overall, 83 hospitals responded to the survey. Many of the 479 disabled employees working in the hospitals had physical disabilities. However, 50.6% of the hospitals achieved the statutory employment rate while only 28.9% had a department supporting disabled employees. In a comparison of the number of hospital beds, hospitals with at least 300 beds employed a larger number of people with disabilities and had departments supporting them. However, no difference was found in the achievement of the statutory employment rate.

Discussion: The current status of the employment of people with disabilities at hospitals with at least 150 beds in the Kanto region is not yet satisfactory. The smaller the hospital, the more inadequate the employment of people with disabilities. The development of a support system for people with disabilities is a key issue in promoting the employment of people with disabilities at hospitals.

Key words: employment of people with disabilities, hospitals, statutory employment rate

原 著

放射性コンシューマプロダクトの装着時における線量評価

増田 智¹⁾, 黒田 就斗¹⁾, 堀内 勇輝¹⁾, 堀江 迅¹⁾, 延澤 忠真¹⁾
加藤 真一¹⁾, 齋藤 享子¹⁾, 秋葉 憲彦¹⁾, 山本 絵夢¹⁾, 大谷 真由美¹⁾
小川 雅之²⁾, 田口 好晃²⁾, 今尾 仁³⁾, 桑山 潤¹⁾

1) 日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科

2) 中央医療技術専門学校 診療放射線学科

3) 群馬パース大学 医療技術学部 放射線学科

要 旨

個人や家庭で使用される放射性物質を含む製品である放射性コンシューマプロダクト (RCP) は, 容易に購入でき, 近年健康増進の目的から放射線を放出する装身具として注目されている. 本研究では, 一般流通されているRCP中から天然鉱石ネックレスに着目し, 含まれる放射性核種の同定と含有放射能の決定, および被ばく線量を評価した. 製品中にはTh系列およびU系列の天然放射性核種が含まれることが分かった. この天然鉱石ネックレスを1年間装着した際の全身被ばくは $0.8 \mu\text{Sv}$, 皮膚の局所被ばくは 3.69mSv , 眼の水晶体の局所被ばく線量は $2.85 \mu\text{Sv}$ であった. これらの値は2007年のICRP勧告による公衆被ばくの実効線量限度である 1mSv/年 および等価線量限度である皮膚 50mSv/年 , 眼の水晶体 15mSv/年 を超えることは無かった.

Key words : radioactive consumer products, equivalent dose, effective dose

I. 緒言

放射性コンシューマプロダクト (Radioactive consumer product : 以下, RCP) は, 個人や家庭で使用される放射性物質を含む製品, 材料と定義され, 容易に入手することができる. RCPの製品は次の3つに分類される, (a) 天然の放射性核種を意図的に添加しているもの, (b) 天然の放射性物質の性質を利用しているもの, (c) 天然の放射性核種を比較的多量に含む材料から作られたもの, とされる¹⁾. 1978年T.D.Luckeyは, 放射線ホルミシス効果の概念を発表し²⁾, 放射線は生物に対して通常有害な作用を示すものが, 微量であ

れば逆に良い作用を示す生理的刺激作用を提唱した. これを受けて, 電力中央研究所などが低線量被ばく影響評価に関する研究を多数行ってきた³⁾. 個人や家庭で使用される放射性物質を含む製品であるRCPは, 容易に購入でき, 近年健康増進の目的から放射線を放出する装身具として注目されている. 一方, 令和3年4月に, 職業被ばくにおける眼の水晶体の等価線量限度が5年につき 100mSv 及び1年につき 50mSv 以下に引き下げられ, 各分野から放射線被ばくに対する関心が高まっている. そこで本研究では, 頸部に装着する天然鉱石ネックレスからの外部被ばく線量に着目した.

◆連絡先 増田 智

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009

Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan



Fig.1 天然鉍石ネックレス

RCPの分類のうち(c)に該当する天然鉍石ネックレスに含まれる放射性核種の同定と、含有放射能の決定、及び被ばく線量を評価した。

Ⅱ. 使用機器

- ・ガンマ線スペクトロメーター EMF ジャパン 株式会社 EMF 211
- ・放射能標準ガンマ線源⁶⁰Co 公益社団法人日本アイソトープ協会
- ・放射能標準ガンマ線源¹³⁷Cs 公益社団法人日本アイソトープ協会
- ・天然鉍石ネックレス 株式会社COLANCOLAN

Ⅲ. 方法

1. 放射性核種の同定

実験試料として医療機器メーカーであるCOLANCOLAN製の天然鉍石ネックレスを用いた。はじめに、使用するガンマ線スペクトロメーターの校正を行った。放射能標準ガンマ線源⁶⁰Coと放射能標準ガンマ線源¹³⁷Csの壊変に伴う γ 線エネルギーのピークを用いて校正を行った。次に放射能標準ガンマ線源¹³⁷Csによる計数率(count per minute: 以下, cpm)と半減期補正を行った

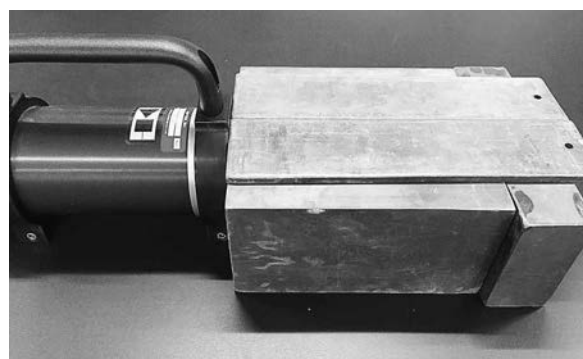


Fig.2 測定時の鉛ブロック遮蔽

放射能を用いて、ガンマ線スペクトロメーターの機器効率(換算係数)を(1)式より算出した。

$$\text{換算係数} = \text{cpm/Bq} \quad \text{--- (1)}$$

天然鉍石ネックレス(以下、試料)の γ 線スペクトルおよびバックグラウンド(Back ground: 以下, BG)を、ガンマ線スペクトロメーターを用いて測定した。試料の測定は計数率を高くするために同じ試料を2つガンマ線スペクトロメーターに密着させ、鉛で周囲を遮蔽することで試料以外による放射線が計測されないようにした(Fig.2)。

試料の測定は9141秒間、BGの測定は7200秒間行った。

測定により得られた γ 線スペクトルから試料に含まれる放射性核種の同定を行った。 γ 線スペクトルとBG、それぞれの γ 線ピークのカウントから、BGのカウントを減算して真の計数率を求めた。得られた計数率と(1)式より求めた換算係数、それぞれの核種の放出割合⁴⁾から放射能を算出した。

2. 被ばく線量評価

線量には実効線量、等価線量、吸収線量があり、実効線量は放射線の種類や被ばくした臓器の影響を表す。等価線量は放射線防護の観点から放

Table 1 核種ごとの線量率定数

核 種	実効線量率定数 $\mu\text{ Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{MBq}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	皮膚等価線量率定数 $\mu\text{ Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{MBq}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$
^{208}Tl	0.342	0.168
^{212}Bi	0.0126	0.00610
^{212}Pb	0.0164	0.00729
^{228}Ac	0.110	0.0532
^{214}Bi	0.184	0.0865
^{214}Pb	0.0341	0.0157

射線の種類等による影響の度合いを重み付けし、主に体表面の評価に用いる。吸収線量は物質1kgあたりに吸収されるエネルギーであり、本研究では全身での影響として評価している。

試料からの外部被ばく線量D ($\mu\text{ Sv/h}$) は、(2) 式より算出した。

$$D = \sum_n \Gamma_n \cdot A_n \cdot 10^{-6} \cdot d^{-2} \quad \text{--- (2)}$$

ここで、 Γ_n は核種nの線量率定数 ($\mu\text{ Sv} \cdot \text{m}^2/\text{MBq/h}$)、 A_n は核種nの放射能 (Bq)、dは試料と評価基準点との距離を表す。 Γ_n は全身被ばくの算出には実効線量率定数⁵⁾、皮膚表面の局所被ばくの算出には皮膚等価線量率定数^{6) 7)}を用いた。ただし、ここで用いた皮膚等価線量率定数は、2 π 方向への γ 線のみを対象とした。核種ごとの線量率定数をTable1に示す。

眼の水晶体の局所被ばくは、過大評価の原則に基づきガンマ線スペクトロメーターにより得られた試料の1cm線量等量率からBGの1cm線量等量率を減算して、試料から水晶体までの距離を考慮し距離の逆二乗則より等価線量を算出した。本研究に使用したガンマ線スペクトロメーターは光子線測定に特化したNaI (Tl) シンチレータを用いていることから γ 線による被ばくのみを評価した。(2) 式より求めた実効線量に、全年齢における名目リスク係数を乗じることで確率を求めた。遺伝的影響のリスク算出には0.2、発がんのリス

ク算出には5.5を用いた。⁸⁾

3. 評価条件

試料の天然鉱石ネックレス1個を頸部に装着した場合には、全身被ばくの評価では身体の中心部までの距離dを50cmとして実効線量を算出し評価を行った。皮膚表面の局所被ばく評価では皮膚面までの距離dを5mmとして等価線量を算出し評価を行った。評価時間は全身被ばくと局所被ばく共に、8760時間(24時間/日 $\times$ 365日)とした。眼の水晶体の局所被ばく評価では試料から水晶体までの距離を20cmとした。評価時間は8760時間(24時間/日 $\times$ 365日)とした。

IV. 結果

試料の測定により得られた γ 線スペクトルをFig.3に、BGをFig.4に示した。試料にはTh系列の娘核種である ^{208}Tl 、 ^{212}Bi 、 ^{212}Pb 、 ^{228}Ac とU系列の娘核種である ^{214}Bi 、 ^{214}Pb が含まれることが分かった。また、試料による1cm線量等量率は0.0962 $\mu\text{ Sv/h}$ 、BGによる1cm線量等量率は0.0492 $\mu\text{ Sv/h}$ であった。

計算より求めた試料の放射能をTable2に示した。最も高い放射能は ^{212}Pb によるもので6.38 $\times 10^{-4}$ MBqであった。試料の実効線量をTable3に

	測定値		BG		真の計数率	換算係数	放出割合	放射能
核 種	count	cpm	count	cpm	cpm	cpm/Bq	%	MBq
²⁰⁸ Tl	331	2.17	107	0.892	1.28	0.262	99.16	4.92×10^{-6}
²¹² Bi	128×10	8.43	989	8.24	0.19	0.262	64	1.13×10^{-6}
²¹² Pb	199×10	130	695×10	57.9	72.3	0.262	43.3	6.38×10^{-4}
²²⁸ Ac	177×10	11.6	887	7.39	4.25	0.262	26.6	6.09×10^{-5}
²¹⁴ Bi	245	1.61	188	1.57	0.0415	0.262	15.36	1.03×10^{-6}
²¹⁴ Pb	739×10	48.4	459×10	38.2	10.2	0.262	35.8	1.09×10^{-4}

全年齢に対する名目リスク係数より算出した遺伝的影響の確率は $1.6 \times 10^{-7}\%$ 、発がんの確率は $4.4 \times 10^{-6}\%$ であった。これは、天然鉍石ネックレスを装着している場合、装着していない場合に比べて、遺伝的影響および発がんの確率が上昇することを示す。両者ともに上昇する確率は非常に小さく、特に懸念される数値ではないと考えられる。本研究の評価対象は γ 線であり、 γ 線の放射線加重係数は1である。組織加重係数を全身の被ばくと仮定して1とした際の等価線量(Sv)は、

(3) 式より算出した。

測定結果から、天然鉱石ネックレス1個を頸部に装着した時の実効線量は $0.8 \mu\text{Sv/年}$ であり、2007年のICRP 勧告⁹⁾による公衆被ばくの実効線量限度 1mSv/年 を超えることは無いことが分かった。

Table3 試料による年間の全身被ばく

核 種	実効線量率定数 $\mu\text{ Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{MBq}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	距離 m	実効線量率 $\mu\text{ Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	実効線量（1年間） $\mu\text{ Sv}$
²⁰⁸ Tl	0.342	0.5	6.74×10^{-6}	5.90×10^{-2}
²¹² Bi	0.0126	0.5	5.69×10^{-8}	4.98×10^{-4}
²¹² Pb	0.0164	0.5	4.18×10^{-5}	3.67×10^{-1}
²²⁸ Ac	0.11	0.5	2.68×10^{-5}	2.35×10^{-1}
²¹⁴ Bi	0.184	0.5	7.58×10^{-7}	6.64×10^{-3}
²¹⁴ Pb	0.0341	0.5	1.49×10^{-5}	1.30×10^{-1}
合計	—	—	—	8.0×10^{-1}

Table4 試料による年間の皮膚の局所被ばく

核 種	皮膚等価線量率定数 $\mu\text{ Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{MBq}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	距離 m	等価線量率 $\mu\text{ Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	等価線量（1年間） $\mu\text{ Sv}$
²⁰⁸ Tl	0.168	0.005	3.31×10^{-2}	2.89×10^2
²¹² Bi	0.0061	0.005	2.76×10^{-4}	2.41
²¹² Pb	0.00729	0.005	1.86×10^{-1}	1.63×10^4
²²⁸ Ac	0.0532	0.005	1.30×10^{-1}	1.13×10^4
²¹⁴ Bi	0.0865	0.005	3.56×10^{-3}	3.12×10
²¹⁴ Pb	0.0157	0.005	6.85×10^{-2}	6.00×10^2
合計	—	—	—	3.69×10^3

Table5 試料による眼の水晶体の局所被ばく

試料の1cm線量等量率 $\mu\text{ Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	BGの1cm線量等量率 $\mu\text{ Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	真値 $\mu\text{ Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	距離 m	等価線量（1年間） $\mu\text{ Sv}$
9.62×10^{-2}	4.92×10^{-2}	4.7×10^{-2}	0.2	2.85

$$E[\text{Sv}] \div w_T = H_T[\text{Sv}] \quad \text{--- (3)}$$

また、吸収線量（Gy）は、(4) 式より算出した。

$$H_T[\text{Sv}] \div w_R = D_{T,R}[\text{Gy}] \quad \text{--- (4)}$$

ここで、Eは実効線量[Sv]、 w_T は組織加重係数、 H_T は等価線量[Sv]、 w_R は放射線加重係数、 $D_{T,R}$ は平均吸収線量[Gy]を表す。実効線量は0.8 $\mu\text{ Sv}$ /年であるため全身における吸収線量は0.8 $\mu\text{ Gy}$ /年と換算できる。先行研究の結果によると、5mGy/年までの被ばくではがんの発生に増加はないと報告されている¹⁰⁾。一方、国際放射線防

護委員会（International Commission on Radiological Protection：ICRP）は放射線防護において、人体の安全を確保するという放射線防護の観点からみた場合、線量とリスクとの関係性をなるべく安全側に評価する必要があるとし、少ない放射線被ばくであっても発がん確率が微量に増加するLNT（Linear No Threshold）仮説を提唱している。本研究データは先行研究で示される5mGy/年よりも十分に値が小さい。発がんにおいて安全側に評価するため、LNT仮説を採用した場合も発がん確率は $4.4 \times 10^{-6}\%$ 程度となり、増加は少

ないと結論づける。国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency : IAEA) は、1個のRCPから受ける個人の年間被ばく線量が数十 μ Svまでのものは、法規制は必要ないとしている。¹²⁾ 一方、英国放射線防護庁 (National Radiological Protection Board : NRPB) は、一個人は7~8種類のRCPから被ばくする可能性があるので、個人の年間被ばく線量が数十 μ Svを超えないことを確実にするには、一製品からの被ばく線量は年間10 μ Sv以下にすべきであるとしている。¹³⁾ 以上のことから、本研究で用いたRCPは放射線防護の対象として法規制の必要がないといえる。

VI. 結語

RCPの1つである天然鉱石ネックレスの測定を行い、製品中にTh系列およびU系列の天然放射性核種が含まれることが分かった。この天然鉱石ネックレスを1年間使用した時の全身被ばくは0.8 μ Sv、皮膚の局所被ばくは3.69mSv、眼の水晶体の局所被ばく線量は2.85 μ Svであった。これらの値は2007年のICRP勧告による公衆被ばくの線量限度を超えることは無かった。

本研究より、本製品を着用することによる遺伝的影響および発がんの発生確率の増加は少ないと結論づけた。

〔参考文献〕

- 1) 古田悦子, 横田繁沼, 油井多丸 他: 放射性コンシューマプロダクトである靴用脱臭剤の線量評価, RADIOISOTOPES, 56, 443-453, 2007.
- 2) Luckey, T.D.: Physiological benefits from low levels of ionizing radiation, Health Phys., 43, 771-789 (1982).
- 3) 酒井一夫編: 低線量放射線生体影響評価, 電中研レビュー53, 2006.
- 4) 日本アイソトープ協会: アイソトープ手帳12版, 丸善出版株式会社, 2019.
- 5) 日本アイソトープ協会: アイソトープ手帳10版, 丸善出版株式会社, 2001.
- 6) 日本アイソトープ協会: ICRP Publication 74, 外部放射線に対する放射線防護に用いるための換算係数, 丸善出版株式会社, 194, 223, 1998.
- 7) 古田悦子, 森田裕子, 吉沢幸夫: 内装建材による内部・外部被ばく線量評価, 保健物理, 42, 4, 341-348, 2007
- 8) 日本アイソトープ協会: ICRP Publication 103 国際放射線防護委員会の2007年勧告, 丸善出版株式会社, 16-21, 2012.
- 9) 日本アイソトープ協会: ICRP Publication 103 国際放射線防護委員会の2007年勧告, 丸善出版株式会社, 59-61, 2012.
- 10) Krishnan Nair M et al : Population Study in the High Natural Background Radiation Area in Kerala, India Radiation Research, 152, S145-S148, 1999.
- 11) ICRP, 2005. Low-dose Extrapolation of Radiation-related Cancer Risk. ICRP Publication 99. Ann. ICRP 35 (4).
- 12) IAEA, Principles for the Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control, IAEA Safety Series No.89, pp.1-23,

Vienna (1988)

- 13) NRPB-M836, Exemption levels for radioactive material added to consumer products 2, National Radiological Protection Board, Chilton Didcot UK (1997)

Dose Evaluation When Wearing Radioactive Consumer Products (RCP)

Satoru Masuda,¹⁾ Shuto Kuroda,¹⁾ Yuki Horiuchi,¹⁾ Hayato Horie¹⁾
Tadamasa Nobesawa,¹⁾ Shinichi Kato,¹⁾ Kyoko Saito,¹⁾ Norihiko Akiba¹⁾
Emu Yamamoto,¹⁾ Mayumi Otani,¹⁾ Masayuki Ogawa,²⁾ Yoshiaki Taguchi²⁾
Masashi Imao,³⁾ Jun Kuwayama¹⁾

1) Department of Radiological Technology, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

2) Department of Radiological Sciences, Chuoh College of medical Technology

3) Department of Radiological Sciences, Faculty of Medical and Technology,
Gunma Paz University

Abstract

Radioactive consumer products (RCPs), which are products containing radioactive substances used by individuals and households, are easily available and have recently attracted attention as radiation-emitting devices for the purpose of health promotion. In this study, we focused on natural ore necklaces among RCPs in general circulation, identified the radionuclides contained in them, determined the contained radioactivity, and evaluated the exposure doses. It was found that the product contained Th-series and U-series natural radionuclides. The whole-body exposure after wearing this natural ore necklace for one year was 0.8 μSv , the local skin exposure was 3.69 mSv, and the local exposure dose to the lens of the eye was 2.85 μSv . These values did not exceed the effective dose limit of 1 mSv/year for public exposure and the equivalent dose limits of 50 mSv/year for skin and 15 mSv/year for the lens of the eye, according to the 2007 ICRP recommendations.

Key words: radioactive consumer products, equivalent dose, effective dose

原 著

透析療法中における筋痙攣発生要因に関する疫学的研究

遠山 範康¹⁾, 梅澤 香織¹⁾, 上屋敷 繁樹¹⁾, 中尾 教伸¹⁾, 佐藤 渉²⁾
宮岡 統紀子²⁾, 安田 剛³⁾, 柳澤 基樹³⁾, 黒須 唯之⁴⁾, 秋葉 司⁴⁾
関 貴弘⁵⁾, 遠山 裕美⁶⁾, 比江島 欣愼⁷⁾

- 1) 日本医療科学大学 保健医療学部 臨床工学科
- 2) 医療法人悠仁会 戸田中央腎クリニック
- 3) 独立行政法人地域医療機能推進機構 東京高輪病院 MEセンター
- 4) 茨城県厚生農業協同組合連合会総合病院 土浦協同病院 臨床工学科
- 5) 医療法人虹嶺会 土浦ベリルクリニック 臨床工学科
- 6) 済生会横浜市東部病院 看護部
- 7) 香川県立保健医療大学 保健医療学部 看護学科

要 旨

透析療法において患者が受ける苦痛の1つとして筋痙攣があげられる。現在、内服薬などによる予防が行われているものの、未だに筋痙攣の発症を抑えきれていない。本研究では、透析条件や治療中の状態が筋痙攣の発症に与える影響を疫学的に調べた。

4つの医療施設の維持透析患者に対して筋痙攣発症に関するケース・コントロール研究を行った。ケース1名とケースと同日に透析を施行したコントロールを2名選択し、患者背景・透析記録・検査内容に関するデータを診療録から収集した。

ケース・コントロールの計348例を対象とし、筋痙攣発症に関連が疑われた項目について条件付き多変量ロジスティック回帰分析を行った結果、身長が低い、リンが高い、拡張期血圧が急激に低下する場合に、筋痙攣を発症しやすいことが有意に認められた。曜日と筋痙攣発症が疑われた項目との関連を調べたところ、月・火曜日は筋痙攣の発症に影響を及ぼす可能性が高いと推察された。

Key words : muscle cramp, conditional multivariate logistic regression analysis, phosphorus, height, diastolic blood pressure

1. はじめに

2020年末の日本透析医学会による施設調査では、慢性透析療法を受けている患者総数は約350,000人であり、近年患者数の伸びが鈍化して

いるものの2020年度では約3,000人増であった¹⁾。一方2020年の透析患者の死亡数は約34,000人であり、その死亡原因は、心不全(22.4%)、感染症(21.5%)、悪性腫瘍(9.0%)、悪液質/尿毒症/老衰等(6.2%)、脳血管障害(5.9%)と心

◆連絡先 遠山範康

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 臨床工学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009
Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

不全が最も多い¹⁾。

透析療法に伴う主要合併症の1つとして、高血圧・低血圧があげられる²⁾。透析中の血圧低下は過剰除水によるものが頻度として多く²⁾、透析中の収縮期血圧の最低値、透析後起立時の収縮期血圧降下度（透析前と比べた収縮期血圧の差分）は生命予後の有意な危険因子であるという報告³⁾や心機能低下例では除水が軽度であるにもかかわらず血圧低下がみられるという報告²⁾がなされている。

一方、透析中における透析患者の苦痛としては、血圧低下による倦怠感や目まいなどの症状、穿刺痛、掻痒感、下肢硬直による筋痙攣（つり）、息切れなどがあげられ、これらは患者QOLを低下させる原因となっている^{4,5)}。なかでも、透析治療に関連した下肢の筋痙攣は全患者の20%に認められている⁶⁾。実際には、筋痙攣が起きたと申告する患者は我慢できないほどの痛みの場合が多いと推察され、患者の中には軽い筋痙攣では透析スタッフに声をかけずに我慢している場合もあるため、その発症割合は20%よりも多いと推測される。

透析中の筋痙攣は除水過剰や除水速度が速すぎることによって起きる筋肉内の血流低下が原因と考えられているが、未だ正確なことはわかっていない⁷⁾。カルシウム濃度の急激な低下やL-カルニチン欠乏が透析中の筋痙攣の発症に関与しているとの報告もある⁷⁾。筋痙攣は、高齢の非糖尿病患者に多くみられ⁶⁾、透析後半に血圧低下を伴って発症するが多いが、血圧低下を伴わない場合もある⁷⁾。痙攣の発症部位としては下肢が多く、下肢の末梢動脈閉塞性疾患を有する患者では虚血により、筋痙攣が透析中に誘発されやすい状態にある⁷⁾。また、透析ごとに下肢の筋痙攣を繰り返す患者も多く、透析継続が困難となる重症例もみられる⁶⁾。

筋痙攣の予防としては、芍薬甘草湯の内服や前希釈on-line HDFの導入などがある。芍薬甘草湯

の内服は、筋痙攣の痛みの程度、発現頻度の改善に有効であり、鎮痛効果の発現も速やかで即効性も有していることから一般的に使用されている⁸⁾。

また、前希釈on-line HDFを導入することで透析中の下肢の筋痙攣が改善するほか、倦怠感、血圧低下、掻痒感など多くの項目において効果が得られたとの報告⁹⁾もあり、臨床症状の改善や長期的な合併症の予防を目的に積極的に導入している施設もある。さらに、透析療法後半に下肢痛や筋痙攣を認める症例に対して透析後半に運動を行うこと（運動療法）で1年後に下肢痛や筋痙攣が消失したとの報告もある¹⁰⁾。現在、このような様々な予防が行われているが、患者は常に筋痙攣に対する不安を抱えながら透析に臨んでいる。

透析療法における目標は、単なる延命治療だけでなくQOLの維持と向上も重要とされるが⁵⁾、筋痙攣の発症には様々な因子の関与が予測され、発症メカニズムに関しては不明な点も多い⁸⁾。そこで本研究では、維持透析患者の患者背景や透析治療の条件、患者の状態（血圧や血液検査項目など）が、透析治療中の筋痙攣発症に与える影響を疫学的に調べることを目的とする。さらに、筋痙攣の発症に関連する因子と曜日との関連を調べ、特に注意が必要な曜日を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

関東圏にある4つの医療施設において、2016年1月1日から2019年8月31日までに透析治療を受けた維持透析患者を対象とし、診療記録を用いたケース・コントロール研究を行った。

まず調査対象期間内における全患者の中から筋痙攣を発症した患者を選出し、当該患者における直近の筋痙攣発症時のデータを収集した（ケース）。さらに、ケースデータの同日に筋痙攣を発症していない患者からランダムに2名を選択しデ

ータを収集した（コントロール）。調査した項目は以下の通りである。

（１）患者背景

年齢，性別，身長，BSA，透析歴，原疾患

（２）透析記録

施設名，透析施行年月日，開始時刻，透析モード，ダイアライザーもしくはヘモダイアフィルターの種類，透析液の種類，透析時間，透析液温度，予定除水量，ドライウェイト，透析前の体重，体重増加量，血圧（透析開始前，透析開始時，透析終了時，30分毎，各種イベント時），30分毎の血流量，30分毎の除水速度，30分毎の除水積算量，透析中の使用薬剤，服用薬，筋痙攣の有無と発症時間，各種イベント事項

（３）検査内容

アルブミン，尿素窒素，クレアチニン，尿酸，AST，ALP， γ -GT，K，Ca，リン，補正カルシウム，CRP，Hb，Hct，血小板数，血糖，白血球数

（欠測が50%以上見られた調査項目は分析の対象から除外した）

分析するにあたり，BSAは身長とドライウェイトを用いてDuBoisの式で計算した。ダイアライザーもしくはヘモダイアフィルターの種類に関しては，製品の銘柄にすると種類の数が多くなるため，血液浄化器の機能分類と膜面積や材質，タイプおよび性能で分類した。

血圧データに関しては，各施設や患者の状態によって測定時点が異なるため，透析開始から30分間隔の各時点の血圧値として，その前後15分以内で最も近い測定時点の血圧値を採用した。なお，血圧測定が30分間隔で行われていない時間帯に関しては，未測定の時点の血圧値をその前後

の時点の血圧値の差を比例配分した値で補完した。

また，開始前からの血圧の変化を確認するために，開始前血圧値と各時点の血圧値との差（各時点の血圧値から開始前の血圧値を引いた値）を血圧差分として算出した。さらに，各時点間における変化量を確認するために，各時点間毎の血圧差（各時点の血圧値から直前の時点の血圧値を引いた値）を Δ 血圧（ Δ 収縮期血圧， Δ 拡張期血圧）として算出した。なお Δ 血圧の最大格差を確認するために，透析治療中における Δ 血圧の最小値を Δ 血圧最小値として定義した。

血流量変化量は，各時点での血流量から直前の時点の血流量を引いた値であり，除水速度変化量は，各時点での除水速度から直前の時点の除水速度を引いた値である。なお，除水積算量変化量は時間当たりの除水の増加量を確認するために，各時点での値から直前の時点の値を引いた値とした。血液検査項目に関しては，筋痙攣発症日から遡って2週間以内の血液検査結果のデータを収集した。

分析方法に関しては，まず各項目について記述統計を求め，筋痙攣の発症と各項目との関連性を条件付きロジスティック回帰分析を用いて評価した。その後，筋痙攣発症と関連が疑われた項目を説明変数に，筋痙攣の発症を目的変数にした条件付き多変量ロジスティック回帰分析を行った。さらに，筋痙攣の発症に関連する因子について曜日（月・火曜日，水・木曜日，金・土曜日）との関連を評価した。なお，統計解析はJMP Pro14を使用した。

なお，本研究の実施にあたっては，東京医療保健大学のヒトに関する研究倫理委員会およびデータ提供施設の倫理審査委員会の審査において承認を得た。

3. 結果

1) 研究対象の概要

表1にケースとコントロールの患者背景を示す。筋痙攣を発症したケースは116例（33%）、筋痙攣未発症のコントロールは232例（67%）であった。各対象施設における症例数は、A施設ではケース59例、コントロール118例の計177例、B施設ではケース38例、コントロール76例の計114例、C施設ではケース12例、コントロール24例の計36例、D施設ではケース7例、コントロール14例の計21例であった。性別は、男性がケースで72人（62%）、コントロールで181人（78%）であった。年齢はケースで 68.10 ± 12.41 歳、コントロールで 69.62 ± 12.08 歳であった。

2) 筋痙攣の発症と各項目との関連

表1に示す通り、各項目と筋痙攣発症との関連について条件付きロジスティック回帰分析を用いて確認したところ、性別、身長、体重増加量、体重増加率、予定除水量、透析開始時間帯、透析液温度、芍薬甘草湯の内服において、筋痙攣の発症との関連が疑われた。

表2に筋痙攣発症と透析液および血液浄化器との関連を示す。条件付きロジスティック回帰分析を用いて確認したところ、いずれの項目も筋痙攣の発症との関連があるとはいえなかった。

表3に筋痙攣発症と各検査項目との関連を示す。条件付きロジスティック回帰分析を用いて確認したところ、尿素窒素、リン、Hb、血小板数において、筋痙攣の発症との関連が疑われた。

表4にケースでの筋痙攣発症時の概要について示す。筋痙攣が発症した平均時間は透析開始から206.93分であり、筋痙攣発症直前の収縮期血圧の平均値は127.71mmHgであり、拡張期血圧の平均値は74.63mmHgであった。筋痙攣発症時の平均血流量は189.44mL/min、平均除水速度は

0.68L/h、平均除水積算量は2.65Lであった。さらに、経時的な変化を捉えるために、血圧と除水積算量および筋痙攣発症の時間的推移を図1に示した。

表5に筋痙攣発症と透析中の各時点における収縮期血圧の平均値と拡張期血圧の平均値との関連について、条件付きロジスティック回帰分析を行った結果を示す。収縮期血圧においては、3:00、3:30、透析後の時点における血圧で筋痙攣の発症との関連が疑われた。拡張期血圧に関しては、いずれの時点でも筋痙攣の発症と関連があるとはいえなかった。

表6に筋痙攣発症と開始前から各時間の血圧差分との関連について、条件付きロジスティック回帰分析を行った結果を示す。収縮期血圧の差分では、2:30-開始時、3:00-開始時、3:30-開始時の血圧差分で筋痙攣の発症との関連が疑われた。拡張期血圧の差分に関しては、いずれの時間でも筋痙攣の発症との関連があるとはいえなかった。

表7に筋痙攣発症と各時点の Δ 血圧との関連について、条件付きロジスティック回帰分析を行った結果を示す。 Δ 収縮期血圧においては、 Δ 血圧最小値と筋痙攣の発症との関連が疑われた。 Δ 拡張期血圧においては、3:30-3:00、4:00-3:30、終了後-5:00、 Δ 血圧最小値において筋痙攣の発症との関連が疑われた。

表8に筋痙攣発症と血液量、除水速度、除水積算量との関連について、条件付きロジスティック回帰分析を行った結果を示す。血流量に関しては、いずれの時間でも筋痙攣の発症と関連があるとはいえなかった。除水速度では、開始時、0:30、1:00、1:30、2:00、2:30、3:00の除水速度において筋痙攣の発症との関連が疑われた。除水積算量では、0:30、1:00、1:30、2:00、2:30、3:00、3:30、4:00、透析後の除水積算量において筋痙攣の発症との関連が疑われた。

表9に筋痙攣発症と各時点における血流量、除

表1. 研究対象の概要

		ケース	コントロール	p 値
対象数*		116(33%)	232(67%)	—
対象施設*	A 施設	59(51%)	118(51%)	—
	B 施設	38(33%)	76(33%)	—
	C 施設	12(10%)	24(10%)	—
	D 施設	7(6%)	14(6%)	—
性別*	男性	72(62%)	181(78%)	0.0019
	女性	44(38%)	51(22%)	
年齢(歳)**		68.10 ± 12.41	69.62 ± 12.08	0.2298
身長(cm)**		161.22 ± 8.82	163.45 ± 8.36	0.0227
BSA(m ²)**		1.62 ± 0.20	1.63 ± 0.18	0.5999
透析歴(年)**		7.31 ± 7.33	7.80 ± 0.52	0.5740
原疾患*	糖尿病性腎症	52(44.8%)	99(42.3%)	0.7621
	慢性糸球体腎炎	32(27.6%)	54(23.3%)	
	腎硬化症	11(9.5%)	37(15.9%)	
	慢性腎不全	6(5.2%)	15(6.5%)	
	多発性嚢胞腎	5(4.3%)	8(3.4%)	
	糖尿病性糸球体腎硬化症	1(0.9%)	4(1.7%)	
	不明	3(2.6%)	4(1.7%)	
	その他	6(5.2%)	11(4.7%)	
ドライウエイト(kg)**		59.64 ± 13.55	58.72 ± 12.09	0.5436
透析前体重(kg)**		62.63 ± 14.72	61.09 ± 12.45	0.3198
体重増加量(kg)**		2.89 ± 1.45	2.29 ± 1.33	<.0001
体重増加率(%)**		5.04 ± 2.26	3.98 ± 2.19	<.0001
予定除水量(L)**		3.05 ± 1.17	2.39 ± 0.95	<.0001
透析開始時間帯*	AM	61(53%)	150(65%)	0.0144
	PM	55(47%)	82(35%)	
透析モード*	HD	92(79%)	178(77%)	0.1363
	IHDF	4(3%)	2(1%)	
	offline-HDF(後希釈)	3(3%)	2(1%)	
	online-HDF(後希釈)	4(3%)	13(6%)	
	online-HDF(前希釈)	13(11%)	37(16%)	
透析液流量(mL/min)**		493.79 ± 26.03	494.44 ± 26.87	0.7185
透析液温度(℃)**		35.75 ± 0.50	35.94 ± 0.39	0.0001
HDF 時の総補液量(L)**		24.13 ± 18.34	31.39 ± 17.53	0.0552
芍薬甘草湯の内服*	有	28(24%)	5(2%)	<.0001
	無	88(76%)	227(98%)	
昇圧剤の内服*	有	45(39%)	69(30%)	0.0722
	無	71(61%)	163(70%)	

* 件数(割合)

** 平均 ± 標準偏差

表2. 筋痙攣発症と透析液および血液浄化器との関連

	透析液と血液浄化器の種類	ケース	コントロール	p 値
透析液の種類*	カーボスター	7(6%)	14(6%)	0.9962
	キンダリー-K3.5mEq/L	1(1%)	1(1%)	
	キンダリー-2E号	57(49%)	114(49%)	
	キンダリー-4E号	48(41%)	96(41%)	
	キンダリー液 AF-2号	2(2%)	4(2%)	
	キンダリー液 AF-4号	1(1%)	3(1%)	
機能分類*	I a型	61(53%)	120(52%)	0.4705
	II a型	27(23%)	44(19%)	
	S型	2(2%)	11(5%)	
	ヘモダイアフィルタ	24(20%)	54(23%)	
	特定積層型	2(2%)	3(1%)	
膜面積(m ²)**		1.87 ± 0.39	1.87 ± 0.36	0.9439
材質*	CTA	11(9%)	23(10%)	0.7247
	PAN	2(2%)	3(1%)	
	PEPA	1(1%)	2(1%)	
	PES	21(18%)	46(20%)	
	PMMA	2(2%)	11(5%)	
	PS	79(68%)	147(63%)	
タイプ*	dry	34(29%)	72(31%)	0.9318
	moist	16(14%)	31(13%)	
	wet	66(57%)	129(56%)	
性能**	UFR[mL/mmHg/hr]	65.33 ± 12.93	65.52 ± 15.27	0.9029
	CL(尿素)[mL/min]	203.18 ± 16.49	203.87 ± 18.08	0.7235
	CL(クレアチニン)[mL/min]	198.78 ± 17.56	199.25 ± 19.75	0.8244
	CL(リン酸)[mL/min]	194.54 ± 16.45	195.89 ± 18.05	0.4766
	CL(ビタミンB12)[mL/min]	158.89 ± 22.33	159.5 ± 24.12	0.8200

*件数(割合)

**平均±標準偏差

水速度、除水積算量の変化量との関連について、条件付きロジスティック回帰分析を行った結果を示す。血流量の変化量は、いずれの時間においても筋痙攣の発症と関連があるとはいえなかった。除水速度の変化量では、0:30-開始時、2:30-2:00、3:00-2:30、3:30-3:00、4:00-3:30の除水速度の変化量において筋痙攣の発症との関連が疑われた。除水積算量の変化量では、0:30-開始時、1:00-0:30、1:30-1:00、2:00-1:30、2:30-2:00、

3:00-2:30、3:30-3:00の除水積算量の変化量において筋痙攣の発症との関連が疑われた。

3) 条件付き多変量ロジスティック回帰分析の結果

筋痙攣発症に関連が疑われた項目を説明変数に、筋痙攣発症を目的変数にした条件付き多変量ロジスティック回帰分析を行った。説明変数については、多重共線性を考慮し、体重増加率と強く相関する体重増加量、予定除水量、除水速度、除

表3. 筋痙攣発症と各検査項目との関連

	ケース	コントロール	n	p 値
アルブミン (g/dL)	3.66 ± 0.35	3.62 ± 0.43	333	0.2188
尿素窒素 (mg/dL)	66.29 ± 15.84	60.37 ± 14.46	332	0.0010
クレアチニン (mg/dL)	10.78 ± 2.91	10.46 ± 2.85	327	0.3923
尿酸 (mg/dL)	7.39 ± 1.59	7.15 ± 1.42	327	0.1339
AST (IU/L)	14.38 ± 5.72	13.99 ± 7.58	208	0.4579
ALP (IU/L)	276.40 ± 111.58	256.47 ± 107.18	237	0.1501
γ-GT (IU/L)	27.65 ± 24.37	25.53 ± 29.71	204	0.6036
K (mEq/L)	5.28 ± 4.11	4.83 ± 0.66	333	0.0732
Ca (mg/dL)	8.72 ± 0.67	8.68 ± 0.70	329	0.4654
リン (mg/dL)	5.67 ± 1.50	5.14 ± 1.31	330	0.0002
補正カルシウム (mg/dL)	9.08 ± 0.65	9.06 ± 0.64	261	0.6913
CRP (mg/dL)	0.28 ± 0.47	0.91 ± 3.44	237	0.1789
Hb (g/dL)	12.38 ± 9.51	11.27 ± 1.39	332	0.0471
Hct (%)	34.73 ± 5.40	34.4 ± 3.65	328	0.5584
血小板数 (10 ³ /μL)	21.92 ± 21.57	18.82 ± 6.57	330	0.0364
血糖 (mg/dL)	147.35 ± 55.70	146.97 ± 51.23	244	0.9780
白血球数 (10 ³ /μL)	6468.48 ± 1966.14	6390.32 ± 2055.85	332	0.6708

平均 ± 標準偏差

表4. 筋痙攣発症時の概要

筋痙攣発症時間 (min)	206.93 ± 43.57
収縮期血圧 (mmHg)	127.71 ± 30.49
拡張期血圧 (mmHg)	74.63 ± 20.25
血流量 (mL/min)	189.44 ± 43.69
除水速度 (L/h)	0.68 ± 0.32
除水積算量 (L)	2.65 ± 1.19

平均 ± 標準偏差

水積算量を除外した。また、各時間の血圧、血圧差分、Δ血圧に関しても、それぞれ時間経過に応じて強い相関がみられるため、代表的な時点のデータのみを採用した。最終的に、尿素窒素、リン、Hb、血小板数、性別（女性）、身長、体重増加率、透析開始時間帯（AM）、透析液温度、芍薬甘草湯の内服、収縮期血圧（3:30）、収縮期血圧の差分（開始前-3:00）、Δ拡張期血圧の最小値、Δ収縮期血圧の最小値をモデルに投入する説

明変数とし、バックワード法による変数選択の結果、表10に示す分析結果を得た。

条件付き多変量ロジスティック回帰分析の結果、身長が低く（回帰係数-0.0393, P=0.0394）、芍薬甘草湯を内服し（回帰係数2.8445, P=<.0001）、血液検査のリンが高く（回帰係数0.2448, P=0.0367）、Δ拡張期血圧の差が大きい（回帰係数-0.0695, P=0.0019）患者においては、筋痙攣を発症しやすいことが認められた。

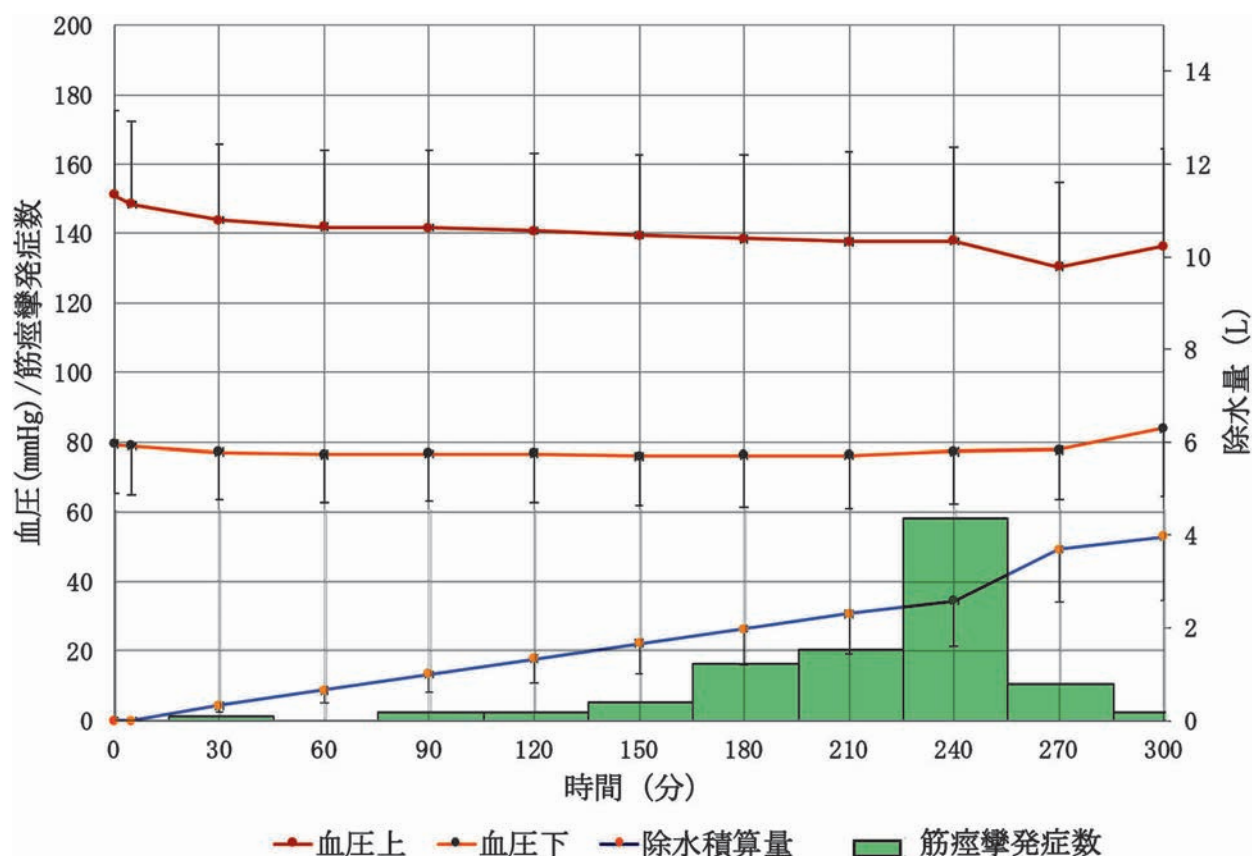


図1. 血圧と除水積算量および筋痙攣発症の時間的推移

表5. 筋痙攣発症と各時間における血圧との関連

	収縮期血圧 (mmHg)			拡張期血圧 (mmHg)		
	ケース	コントロール	p 値	ケース	コントロール	p 値
開始前	151.39 ± 24.94	150.89 ± 24.19	0.8501	80.41 ± 14.11	78.88 ± 13.91	0.2920
開始時	148.47 ± 24.98	148.37 ± 23.57	0.9700	80.02 ± 14.28	78.30 ± 13.75	0.2522
0:30	142.22 ± 24.33	144.69 ± 20.34	0.3105	77.71 ± 14.69	76.88 ± 12.73	0.5820
1:00	140.42 ± 24.52	142.59 ± 20.47	0.3659	77.11 ± 15.62	76.17 ± 12.50	0.5466
1:30	139.50 ± 22.76	142.85 ± 22.05	0.1628	77.00 ± 15.19	76.46 ± 12.82	0.7189
2:00	138.27 ± 22.92	142.08 ± 21.63	0.1055	77.16 ± 15.58	76.48 ± 13.18	0.6519
2:30	136.21 ± 24.59	141.10 ± 22.20	0.0516	75.78 ± 15.94	76.16 ± 13.37	0.8034
3:00	134.91 ± 26.21	140.26 ± 23.05	0.0410	76.87 ± 17.82	75.89 ± 13.14	0.5551
3:30	132.65 ± 27.11	140.19 ± 24.94	0.0068	75.36 ± 17.99	76.65 ± 13.34	0.4776
4:00	134.69 ± 28.85	139.40 ± 25.92	0.0807	78.14 ± 16.63	76.97 ± 14.46	0.4223
4:30	119.11 ± 20.68	146.28 ± 20.31	1.0000	77.26 ± 14.00	78.60 ± 14.72	1.0000
5:00	136.88 ± 28.61	135.80 ± 30.64	0.0552	89.29 ± 19.21	75.40 ± 18.66	1.0000
透析後	138.53 ± 27.12	143.84 ± 24.22	0.0473	77.39 ± 16.82	77.77 ± 13.42	0.8151

平均 ± 標準偏差

表6. 筋痙攣発症と開始前から各時間の血圧差分との関連

	収縮期血圧の差分 (mmHg)			拡張期血圧の差分 (mmHg)		
	ケース	コントロール	p 値	ケース	コントロール	p 値
開始時-開始前	-2.91 ± 13.40	-2.51 ± 14.69	0.8043	-0.39 ± 8.17	-0.58 ± 8.19	0.8346
0:30-開始前	-9.17 ± 17.19	-6.20 ± 16.20	0.1244	-2.71 ± 9.61	-1.99 ± 8.79	0.4907
1:00-開始前	-10.97 ± 19.70	-8.29 ± 20.74	0.2565	-3.30 ± 11.34	-2.71 ± 10.62	0.6343
1:30-開始前	-11.88 ± 19.94	-8.03 ± 22.56	0.1164	-3.41 ± 11.50	-2.41 ± 10.83	0.4078
2:00-開始前	-13.11 ± 20.75	-8.80 ± 22.93	0.0870	-3.25 ± 12.59	-2.44 ± 11.47	0.5313
2:30-開始前	-15.17 ± 21.40	-9.79 ± 23.25	0.0363	-4.64 ± 12.23	-2.71 ± 11.83	0.1439
3:00-開始前	-16.47 ± 24.38	-10.62 ± 24.96	0.0358	-3.54 ± 12.99	-2.99 ± 12.37	0.6852
3:30-開始前	-18.46 ± 25.41	-10.63 ± 26.70	0.0088	-4.91 ± 14.39	-2.24 ± 12.79	0.0672
4:00-開始前	-16.65 ± 29.37	-11.37 ± 30.23	0.1008	-2.23 ± 14.12	-2.23 ± 15.45	0.9818
4:30-開始前	-31.04 ± 21.33	-5.92 ± 16.71	1.0000	-2.33 ± 8.61	-3.1 ± 10.68	1.0000
5:00-開始前	-23.5 ± 29.82	-9.4 ± 28.70	1.0000	3.67 ± 13.29	-10.6 ± 14.67	1.0000
終了後-開始前	-12.86 ± 27.38	-7.05 ± 28.84	0.0711	-3.08 ± 14.29	-1.18 ± 14.01	0.2616

平均 ± 標準偏差

表7. 筋痙攣発症と各時間毎のΔ血圧との関連

	Δ収縮期血圧 (mmHg)			Δ拡張期血圧 (mmHg)		
	ケース	コントロール	p 値	ケース	コントロール	p 値
開始時-開始前	-2.91 ± 13.40	-2.51 ± 14.69	0.8043	-0.39 ± 8.17	-0.58 ± 8.19	0.8346
0:30-開始時	-6.25 ± 14.96	-3.69 ± 12.42	0.0989	-2.32 ± 8.16	-1.41 ± 7.05	0.2893
1:00-0:30	-1.80 ± 11.91	-2.10 ± 11.35	0.8243	-0.59 ± 7.48	-0.71 ± 7.20	0.8878
1:30-1:00	-0.92 ± 12.02	0.26 ± 10.38	0.3244	-0.11 ± 7.20	0.30 ± 6.87	0.6082
2:00-1:30	-1.23 ± 9.84	-0.77 ± 9.28	0.6571	0.16 ± 8.23	0.02 ± 6.86	0.8649
2:30-2:00	-2.06 ± 13.63	-0.99 ± 10.36	0.4069	-1.39 ± 8.38	-0.32 ± 7.27	0.2196
3:00-2:30	-1.30 ± 16.29	-0.84 ± 10.57	0.7446	1.09 ± 10.25	-0.28 ± 6.63	0.1293
3:30-3:00	-1.47 ± 14.83	0.29 ± 11.87	0.2246	-1.02 ± 10.24	0.79 ± 6.41	0.0475
4:00-3:30	1.98 ± 17.48	-0.81 ± 15.21	0.1947	2.62 ± 11.33	0.14 ± 6.69	0.0148
4:30-4:00	-5.41 ± 15.32	9.22 ± 13.85	1.0000	-0.002 ± 9.98	1.66 ± 5.50	1.0000
5:00-4:30	14.25 ± 11.16	1.5 ± 22.47	1.0000	5.33 ± 8.45	-2.8 ± 5.36	1.0000
終了後-5:00	3.03 ± 17.48	3.83 ± 14.68	0.6244	-2.06 ± 12.19	0.88 ± 11.12	0.0196
Δ血圧最小値	-22.76 ± 14.30	-18.92 ± 12.21	0.0073	-15.36 ± 10.96	-10.63 ± 8.22	<.0001

平均 ± 標準偏差

表8. 筋痙攣発症と血流量, 除水速度, 除水積算量との関連

	血流量			除水速度			除水積算量 (L)		
	ケース	コントロール	p 値	ケース	コントロール	p 値	ケース	コントロール	p 値
開始時	192.97 ± 37.87	198.64 ± 32.50	0.1323	0.78 ± 0.32	0.62 ± 0.25	<.0001	0.0000	0.0000	1.0000
0:30	192.89 ± 37.92	198.64 ± 32.50	0.1284	0.81 ± 0.31	0.63 ± 0.24	<.0001	0.37 ± 0.15	0.29 ± 0.11	<.0001
1:00	193.28 ± 37.76	198.64 ± 32.50	0.1533	0.81 ± 0.29	0.63 ± 0.24	<.0001	0.77 ± 0.28	0.59 ± 0.23	<.0001
1:30	193.10 ± 37.75	198.64 ± 32.52	0.1413	0.81 ± 0.30	0.63 ± 0.24	<.0001	1.17 ± 0.42	0.91 ± 0.35	<.0001
2:00	193.06 ± 37.80	198.66 ± 32.53	0.1372	0.79 ± 0.29	0.61 ± 0.24	<.0001	1.57 ± 0.56	1.22 ± 0.46	<.0001
2:30	193.48 ± 37.69	198.66 ± 32.53	0.1603	0.75 ± 0.30	0.61 ± 0.24	<.0001	1.95 ± 0.69	1.52 ± 0.58	<.0001
3:00	193.52 ± 37.70	198.66 ± 32.53	0.1635	0.71 ± 0.30	0.60 ± 0.24	0.0001	2.32 ± 0.82	1.81 ± 0.70	<.0001
3:30	193.55 ± 37.91	199.52 ± 32.07	0.1157	0.64 ± 0.34	0.58 ± 0.26	0.0539	2.66 ± 0.94	2.12 ± 0.79	<.0001
4:00	193.67 ± 38.06	199.29 ± 32.08	0.1055	0.58 ± 0.37	0.57 ± 0.27	0.8480	2.92 ± 1.06	2.41 ± 0.89	<.0001
4:30	197.33 ± 46.67	219.09 ± 41.58	0.2390	0.32 ± 0.45	0.45 ± 0.32	1.0000	3.96 ± 1.13	3.34 ± 1.11	1.0000
5:00	188.75 ± 13.57	212.00 ± 44.94	1.0000	0.18 ± 0.32	0.22 ± 0.30	1.0000	4.59 ± 1.15	2.98 ± 1.20	1.0000
透析後							2.92 ± 1.12	2.37 ± 0.95	<.0001

平均 ± 標準偏差

表9. 筋痙攣発症と各時間における血流量, 除水速度, 除水積算量の変化量との関連

	血流量の変化量			除水速度の変化量			除水積算量の変化量		
	ケース	コントロール	p 値	ケース	コントロール	p 値	ケース	コントロール	p 値
0:30-開始時	-0.09 ± 3.02	0.00 ± 0.00	0.6707	0.0287 ± 0.12	0.0056 ± 0.07	0.0353	0.37 ± 0.15	0.29 ± 0.11	<.0001
1:00-0:30	0.30 ± 5.49	0.00 ± 0.00	0.4079	0.0043 ± 0.08	0.0004 ± 0.01	0.4543	0.40 ± 0.15	0.30 ± 0.13	<.0001
1:30-1:00	0.13 ± 6.24	0.00 ± 0.47	0.7552	-0.0061 ± 0.08	0.0004 ± 0.01	0.2008	0.40 ± 0.15	0.31 ± 0.12	<.0001
2:00-1:30	0.09 ± 6.18	0.02 ± 0.33	0.8738	-0.0191 ± 0.11	-0.0095 ± 0.04	0.2142	0.40 ± 0.15	0.31 ± 0.13	<.0001
2:30-2:00	-0.13 ± 6.54	0.02 ± 0.33	0.7216	-0.0395 ± 0.12	-0.0051 ± 0.03	0.0001	0.38 ± 0.15	0.30 ± 0.13	<.0001
3:00-2:30	-0.09 ± 6.52	0.02 ± 0.33	0.7987	-0.0322 ± 0.09	-0.0009 ± 0.04	0.0029	0.37 ± 0.01	0.29 ± 0.01	<.0001
3:30-3:00	-0.44 ± 7.77	0.02 ± 0.33	0.3672	-0.0763 ± 0.19	-0.0285 ± 0.12	0.0044	0.34 ± 0.15	0.30 ± 0.13	0.0326
4:00-3:30	-0.44 ± 7.81	-0.33 ± 5.36	0.8668	-0.0582 ± 0.19	-0.0093 ± 0.08	0.0007	0.26 ± 0.20	0.26 ± 0.16	0.8658
4:30-4:00	-13.33 ± 54.99	-7.27 ± 24.12	0.2390	-0.4154 ± 0.41	-0.325 ± 0.44	1.0000	0.21 ± 0.19	0.33 ± 0.29	0.2390
5:00-4:30	-25 ± 75.59	0.00 ± 0.00	1.0000	-0.2750 ± 0.53	-0.100 ± 0.22	1.0000	0.10 ± 0.11	0.08 ± 0.08	1.0000

平均 ± 標準偏差

表10. 条件付き多変量ロジスティック回帰分析の結果

筋痙攣発症と発症が疑われた項目			回帰係数	p 値
対象	身長(cm)		-0.0393	0.0394
	体重増加率(%)		0.1695	0.0505
	透析開始時間帯(AM)		3.0588	0.0983
	透析液温度(℃)		0.6042	0.1152
	芍薬甘草湯の内服		2.8445	<.0001
各検査項目	リン(mg/dL)		0.2448	0.0367
Δ 血圧最小値	Δ 拡張期血圧(mmHg)		-0.0695	0.0019
開始前と各時間とを比較した血圧差分	収縮期血圧(mmHg)	3 : 30	-0.0085	0.2099

表11. 曜日と筋痙攣発症が疑われた項目との関連

筋痙攣発症と発症が疑われた項目	発症の有無	月・火	p 値	水・木	p 値	金・土	p 値
体重増加率 (%)	無	4.46 ± 2.20	0.0031	3.46 ± 2.06	0.0567	3.84 ± 2.20	0.0243
	有	5.70 ± 2.43		4.36 ± 2.37		4.80 ± 1.69	
Δ 拡張期血圧最小値 (mmHg)	無	-17.69 ± 9.30	0.0423	-19.48 ± 15.79	0.0748	-20.02 ± 11.84	0.5390
	有	-21.66 ± 13.42		-25.58 ± 16.10		-21.59 ± 13.71	

平均 ± 標準偏差

表11に、筋痙攣発症が疑われた項目（体重増加率、Δ 拡張期血圧）について、筋痙攣発症の有無ごとに曜日（月・火曜日、水・木曜日、金・土曜日）との関連を示す。月・火曜日および金・土曜日における体重増加率（%）、月・火曜日におけるΔ 拡張期血圧は、筋痙攣の発症との関連が有意に疑われた。

4. 考察

条件付き多変量ロジスティック回帰分析の結果、身長が低いと筋痙攣を発症しやすいことが認められた。身長が低いということは、体内における循環血液量が少ない可能性がある。循環血液量は、従来から体重または体表面積で除して体格の補正を行なう方法が広く簡便法として用いられているが、やせや肥満などではしばしば不相当であると言われており、身長と体重を用いた予測式の

作成が試みられている¹¹⁾。特に身長が低く痩せ型であれば、循環血液量が少なくなり、少しの除水でも血圧や循環血液量に大きく影響する可能性がある。除水により循環血液量が減少するということは、血管内血液量が減ることと同義のため、心拍出量が減少することで血圧が低下し、末梢血管や筋肉への血流量も減少することにより、筋痙攣発症に影響を与えていると考えられる。

次に、芍薬甘草湯の内服において筋痙攣が発症しやすいことが認められた。芍薬甘草湯は、筋痙攣の痛みの程度、発現頻度の改善に有効であるため、筋痙攣を過去に発症した患者もしくは発症しそうな患者、あるいは発症中の患者などに筋痙攣の予防や痛みの緩和を目的として継続的に服用されている。よって、本研究においては、芍薬甘草湯の内服が患者の筋痙攣発症のしやすさを表すことになり、このような結果になったと推察される。

リンについては、値が大きくなると筋痙攣が発症しやすくなるという結果であった。一般的にリンは、生体内で重要な成分の構成要素であり、カルシウムとともに骨や歯を構成するだけでなく、酸塩基平衡や浸透圧の調節、心臓や腎臓の機能の維持、神経伝達などにも関与している。透析前におけるリンの血液検査目標値は3.5~6.0mg/dLとされており、本研究の検査結果では、ケースは 5.67 ± 1.50 mg/dL、コントロールは 5.14 ± 1.31 mg/dLであり基準値内であったが、ケースとコントロールを比較するとケースの方が値は高い傾向であり上限に近い値であった。リンと筋痙攣発症の関連を議論した先行研究は見当たらず、リン自体が筋痙攣発症にどのような影響を与えているかは不明であり、今後さらなる研究が必要だと考える。

体重増加率に関しては、回帰係数が0かどうかの検定で $P=0.0505$ であり、筋痙攣発症に関与している可能性がある。日本透析医学会のガイドラインでは「透析間の体重増加を抑制することは透析中の血圧低下を防ぐためにも有効に作用し、体重増加は中1日でドライウェイトの3%、中2日では5%以下に管理すべきとされる一方、透析中の血圧低下を防止するためにドライウェイトを安易に上げることは避けるべきである」といわれている。¹²⁾ 体重増加率は一般的に「(透析前体重-ドライウェイト)/ドライウェイト」で表せられ、ドライウェイトから透析前体重との増加量が除水量であり、この体重が多いと血圧低下に影響を与えたと考える。本研究における体重増加率はケースで $5.04 \pm 2.26\%$ 、コントロールで $3.98 \pm 2.19\%$ とケースではガイドラインが定める目標体重増加率を超えていた。体重増加率が多い場合は透析時間内における大量の除水が必要となるため、除水速度を速めることになり、筋痙攣の発症に関連した可能性があると考えられる。また、日本透析医学会統計調査委員会による本邦の成績によると

透析間体重増加量が体重の2%以下と6%以上で予後が不良であることを明らかにしているが、6%が適正であるか否かには異論もある。¹³⁾ 今回のケースの症例は6%に近い為、今後予後不良となるかもしれない状態であり、筋痙攣の発症は将来予後不良につながる前兆のサインもしくは既に予後不良に陥っている状態を警鐘している可能性があるとも考えられる。

△拡張期血圧最小値は、筋痙攣の発症との有意な関連性が認められた。透析患者の血圧は、透析操作に伴う除水による体重減少、次回透析までの飲水などによる体重増加という透析患者特有の体液量変化による影響を強く受けるといわれている。¹²⁾ 本研究における血圧の変動としては、収縮期血圧はコントロールではほぼ変化はないが、ケースにおいては、3:00、3:30、透析後の時点において低下していた。また、血圧の差分においても同様に3:00、3:30の時点で低下していることが認められた。ケースとコントロールの差分を比べるとコントロールではあまり変化が無いのに対し、ケースでは差分の開き方が大きい。単位時間当たりの除水量が多いことから、細胞内液から外液への体液移動（血漿再充填：plasma refilling）が追いつかずに血圧が低下したと推測される。拡張期血圧や拡張期血圧の差分においては筋痙攣発症との関連があるとはいえなかったことから、時間帯毎における個人差が大きいことが影響していると考えられ、いずれかの時間帯で急激な血圧低下が起きたと推察される。拡張期血圧の急激な低下は生命予後^{14)~16)}に関与している可能性が高く、本研究においても拡張期血圧の低下が筋痙攣の発症に有意な関連性が認められたため、拡張期血圧の低下を予防していくことが重要であると考えられる。

曜日と筋痙攣発症が疑われた項目との関連では、週初めの月・火曜日に施行される透析治療において、体重増加率と筋痙攣発症との関連が疑われた。月・火曜日は、前回の透析治療から2日経

過（中2日）しており、突然死や心疾患による死亡、感染症による死亡が多く、心筋梗塞やうっ血性心不全、脳卒中、不整脈、心血管疾患による入院が多いことが報告されている¹⁷⁾。また、中2日の透析直前では体液量、老廃物ともにもっとも多くなっていることがほとんどで、それらが誘因となって致死性不整脈が発生しやすいといわれている¹⁸⁾。体重増加率は中1日でドライウェイトの3%、中2日では5%以下に管理すべきとされており¹²⁾、月・火曜日では筋痙攣発症者の体重増加率が $5.70 \pm 2.43\%$ と非発症者に比べて高い傾向であった。この体重増加分に相当する除水や多くの老廃物の除去を行う透析治療が一因となり、筋痙攣の発症に影響を及ぼす可能性が高いと推察される。週初めの月・火曜日は筋痙攣の発症だけでなく死亡リスク^{17, 18)}も高いことから特に患者の急変などに注意が必要な曜日だと考えられる。

透析液および血液浄化器に関しては、今回の結果から筋痙攣の発症と関連があるとはいえなかった。

筋痙攣の発症を予防するには、約4時間という制限のある透析治療の中で多量の除水をするのではなく、少しでも長い時間の透析を行い、単位時間あたりの除水量を減らすことが重要と考える。その結果、急激な血圧低下を抑えることが可能になると考えられ、拡張期血圧の低下を防げる可能性がある。特に身長が低い患者であれば、さらなる注意が必要であり、より緩徐的な除水で長時間の透析を行い血圧低下を予防することが望ましい。また、血液中のリンを低めにコントロールすることも重要であり、患者に対して日々の食事にも注意するように促すことで、筋痙攣の発症が抑えられると考える。その結果、患者の苦痛が減ることによりQOLが向上するだけでなく、生命予後も向上すると考えられる。

今後、同じ人でも筋痙攣を起こす時と起こさない時があるため、同一人物における筋痙攣を発症

していない時をコントロールとしたcase-crossoverによる検定を行うことで、個人間の要因の影響が小さくなると思われ、筋痙攣を起こしやすい「患者背景や透析治療の条件、患者の状態」がより明確になり、さらなる予防につながると考えられる。

本論文は2020年度東京医療保健大学大学院医療保健学研究科 医療保健学専攻の修士論文に追記・修正したものである。

〔参考文献〕

- 1) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の慢性透析療法の現状（2020年12月31日現在），日本透析医学会統計調査委員会，2020.
- 2) 原 茂子：透析導入と主要合併症，日腎会誌，45（2），65-75，2003.
- 3) 勝二達也，椿原美治，藤井正満，他：透析低血圧と生命予後－多施設前向き共同研究，透析会誌，36（6），1181-1182，2003.
- 4) 中尾美幸，野坂久美子：血液透析患者の透析中の身体的苦痛に関する文献検討，川崎医療福祉学会誌，17（1），229-236，2007.
- 5) 吉矢邦彦，蓮沼行人，岡 伸俊，他：透析患者におけるQOLの評価SF-36による健康関連QOL，透析会誌，34（3），201-205，2001.
- 6) 上田佳恵，栗原 怜：下肢のつれがある場合にはどのように鑑別し，対応すればよいでしょうか？，腎と透析，66（4），476-477，2009.
- 7) 久永修一：足のつりなど筋痙攣はどうして起こるの，透析ケア，19（2），18-19，2013.
- 8) 佐藤節子，平良隆保，兵藤 透，他：慢性血液透析患者の筋痙攣に対する芍薬甘草湯の劇的な効果，泌尿器外科，13（2），221-227，2000.
- 9) 前田 純，井ノ内佑典，加藤清也，他：前希釈on-line HDFの導入による臨床効果について，日血浄化技術会誌，22（3），235-238，2014.
- 10) 垣内優芳，森 明子：透析療法中に下肢痛や筋痙攣を認めた症例の運動療法経験，PTジャーナル，50（11），1063-1067，2016.
- 11) 齊藤宗靖，桜井恒太郎，本原征一郎，他：正常者循環血液量の統計的解析，心臓，7（4），427-432，1975.
- 12) 一般社団法人日本透析医学会：血液透析患者における心血管合併症の評価と治療に関するガイドライン，透析会誌，44（5），337-425，2011.
- 13) 一般社団法人日本透析医学会：維持血液透析ガイドライン，透析会誌，46（7），587-632，2013.
- 14) 渡邊有三：透析患者の血圧管理，日本透析医学会雑誌，31（1），3-9，2016.
- 15) Shoji T, Tsubakihara Y, Fujii M, et al : Hemodialysis-associated hypotension as an independent risk factor for two-year mortality in hemodialysis patients, Kidney Int, 66, 1212-1220, 2004.
- 16) Tozawa M, Iseki K, Iseki C, et al : Pulse pressure and risk of total mortality and cardiovascular events in patients on chronic hemodialysis, Kidney Int, 61, 717-726, 2002.
- 17) Robert N Foley, et al : Long interdialytic interval and mortality among patients receiving hemodialysis, N Engl J Med, 365（12），1099-1107，2011.
- 18) 岩崎昌樹：中2日の心臓突然死が多いのはどうして？，透析ケア，22（10），955-956，2016.

Epidemiological Study on The Factors of Muscle Cramp during Dialysis Therapy

Noriyasu Toyama¹⁾, Kaori Umezawa¹⁾, Shigeki Kamiyashiki¹⁾, Michinobu Nakao¹⁾

Wataru Sato²⁾, Tokiko Miyaoka²⁾, Tuyoshi Yasuda³⁾, Motoki Yanagisawa³⁾

Tadashi Kurosu⁴⁾, Tukasa Akiba⁴⁾, Takahiro Seki⁵⁾, Hiromi Toyama⁶⁾

Yoshimitsu Hiejima⁷⁾

1) Department of Clinical Engineering, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

2) Todachuo Jin Clinic

3) ME Center, JCHO Tokyo Takanawa Hospital

4) Department of Clinical Engineering, Tsuchiura Kyodo General Hospital

5) Department of Clinical Engineering, Tsuchiura Beryl Clinic

6) Department of Nursing, Saiseikai Yokohamashi Tobu Hospital

7) Department of Nursing, Faculty of Health Sciences,
Kagawa Prefectural University of Health Sciences

Abstract

One of the pains that dialysis patients suffer in dialysis therapy is muscle cramp. At present, the preventive measures are taking oral medicine, etc. however, the patients always suffer from muscle cramp on dialysis therapy. In this study, we investigate epidemiologically the effects of dialysis conditions and treatment conditions of developing muscle cramp.

We conducted a case-control study to find the factors of the developing muscle cramp in chronic maintenance dialysis patients who took dialysis therapy from January 2016 to August 2019 at four medical facilities. We selected the dialysis therapies with the developing muscle cramp as cases. For each case, two controls were randomly selected from patients taking dialysis therapy on the same day and the same facility as the case. Furthermore, we collected data on the attributes, the dialysis records, and the blood tests for the selected patients from medical records.

In this study, 348 patients were collected (case:116, control:232). The results of conditional multivariate logistic regression analysis show that the factors of developing muscle cramp were low height (regression coefficient -0.0393, $P=0.0394$), high phosphorus in blood tests (regression coefficient 0.2448, $P=0.0367$), and sudden decrease in diastolic blood pressure (regression coefficient -0.0695, $P=0.0019$). Furthermore, when we examined the relationship between the day of the week and items suspected of causing muscle cramps, it was speculated that Mondays and Tuesdays had a high possibility of affecting the onset of muscle cramps.

Key words: muscle cramp, conditional multivariate logistic regression analysis, phosphorus, height, diastolic blood pressure

原 著

照射野の違いがVG使用時におけるCNR測定値に及ぼす影響

山本 楓汰, 山本 絵夢, 今花 仁人, 延澤 忠真, 桑山 潤

日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科

要 旨

Virtual Grid技術を用いた低コントラストの画像において、照射野のサイズを変化させたとき、CNRがどのように変化するかを調べた。FPDの上にアクリル板を置き、その上にアクリル円板を配置して照射野を変更しながら撮影を行った。得られた画像からImageJを用いてコントラストとノイズを解析した。画像を視覚的に評価した場合、照射野が小さいほどコントラストは向上したが、ノイズが目立つ画像となった。ベース濃度を標準化して4種類の画像のプロファイルを調べても同様の傾向が見られた。狭い照射野においてノイズが増加したのは、散乱線推定量が過剰に減算されたことが原因であると考えられる。ノイズの増加により、照射野が小さいほどCNRは必ずしも高い値を示さなかった。CNRは周波数特性を考慮しない指標であるため、照射野サイズの変化における視覚的な低コントラスト信号視認の良好性とCNRは必ずしも関連しなかった。

Key words : scattered rays, virtual grid, contrast to noise ratio, irradiation field

I. 緒言

一般撮影では、画像のコントラストが低下するのを防ぐために散乱線除去用グリッドを使用するのが一般的である。近年では、散乱線除去用グリッドを使用せずにコントラストの低下を防ぎ、かつ、散乱線の画質劣化の影響を除去する技術であるVG (Virtual Grid, 以下VG) が開発されている。VGは、コントラスト改善処理、ノイズ低減処理を行うことで散乱線除去用グリッドの使用時と同等の画質を再現することが可能である^{1,2,3)}。

一般撮影の画質評価指標の一つとしてコントラストー雑音比 (Contrast to Noise Ratio, 以下CNR) がある。CNRは信号とバックグラウンドの画素値の差 (コントラスト) をバックグラウンドの画素値の標準偏差 (雑音) で除いたものであ

り、コントラスト成分と雑音成分を考慮した、簡便で定量的な方法として信号検出能の評価に用いられる。CNRは低コントラスト識別能に比例するといわれ、ノイズが少なく、コントラストが高いほどCNRは高い値を示す。一般的に、コントラストとは画像上にある二点間の濃度差のことをいい、濃度差が大きければ高コントラスト、小さければ低コントラストの画像となる。さらに散乱線はコントラスト低下させる要因となる。また、ノイズにはX線量が関与しており、X線量が多いほど低ノイズ、少なければ高ノイズの画像となる。これらの主な原因として散乱線の影響があり、システムのX線源の特性やグリッド特性も大きく関与するといわれる^{4,5,6)}。

VGの性能評価として視覚評価や物理評価が多く報告されている。特に、CNRを利用した物理

◆連絡先 山本楓汰

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009

Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

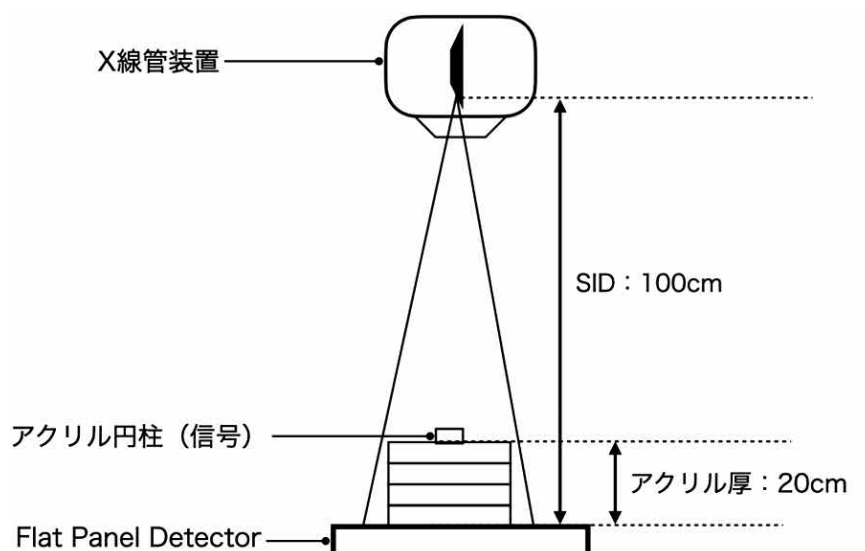


図1 撮影配置模式図

評価では、多くの研究者が管電圧、mAs値、被写体厚をそれぞれ変化させてCNRを測定した評価を研究報告している^{1,2,7)}。しかし、照射野だけを変化させてCNRを測定した評価は、小野寺らがDRシステムで腹部ファントムを撮影し腰椎にROIを設定した評価の報告のみであった⁶⁾。一般に、VG処理はコントラストや周波数に応じた非線形な画像処理が用いられる。臨床画像には関心領域周辺に構造物が様々に配置されており、それらの影響を受けて結果は一律ではないことが推測される。そこで、本研究では敢えて単純な構造物を撮影した画像に対してVGを使用し、照射野を変化させたときに散乱線によって画像のコントラストがどのように変化するかをCNRで評価し、VG処理が画像に及ぼす影響について検討したので報告する。

II. 方法およびCNRの測定方法

撮影における配置及び設定値は腹部正面撮影程度を想定した。FPD(DR-ID 1202SE, 18×18inch, 富士フィルム)の上に計20cmアクリル板(板状ファントム XAC-2型(2cm×1), XAC-8型(8cm×1), XAC-10型(10cm×1), その上に直径

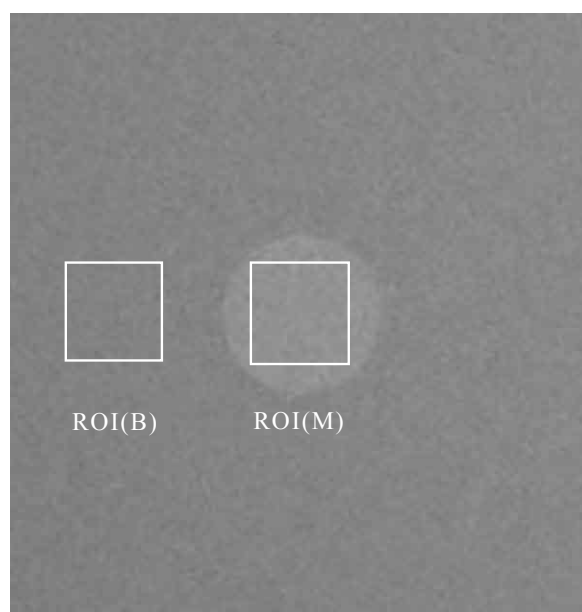


図2 CNR測定

1cmのアクリル円板(ACR規格156型マンモグラフィ用ファントム, AAG690の付属品)を置いた(図1)。X線撮影装置(R-20, 0166M300, SHIMADZU社)を用いて管電圧80kV, 100mA, 0.1s, SID100cmで撮影した。照射野は5×5cm, 10×10cm, 20×20cm, 照射野を最大限に広げたフルサイズ(39×42cm)のそれぞれで5枚ずつ撮影し、すべての画像においてS値及びL値を一定とした。VGのグリッド比は8:1, グリッド

密度は40本として処理画像を作成した。S値及びL値、グリッド比、グリッド密度は、臨床で用いられる腹部撮影の標準的な条件に合わせている。

CNRは以下の式(1)によって算出した。図1に示すようにアクリル円板領域内にROI(M)を、ヒール効果の影響を避けるためROI(M)に対して9時方向にバックグラウンドの領域ROI(B)を設定した。SDはバックグラウンドROI(B)の領域内における標準偏差とした。ROI(M)、ROI(B)、SDの値は得られた5枚の画像のデータの平均値とした。

$$CNR = \frac{ROI_B - ROI_M}{SD_B} \dots (1)$$

ROI_M : MのROI中のデジタル値

ROI_B : BのROI中のデジタル値

SD_B : BのROI中の標準偏差

Ⅲ. 結果

図3～図6に照射野の違いごとに得られた画像を示す。それぞれの画像は視覚的に見ても照射野が縮小するほどアクリル円板とバックグラウンドのコントラスト差が明瞭に視認できた。しかし、照射野が縮小するほどノイズの増加が確認された。

次に円盤中心から左右水平方向にプロファイルを取り、ベース濃度をnormalizedして4つのプロファイルを重ねたグラフを作成した(図7)。照射野を縮小するほどコントラストが大きくなった一方で、値のバラツキも大きくなっていることが確認された。

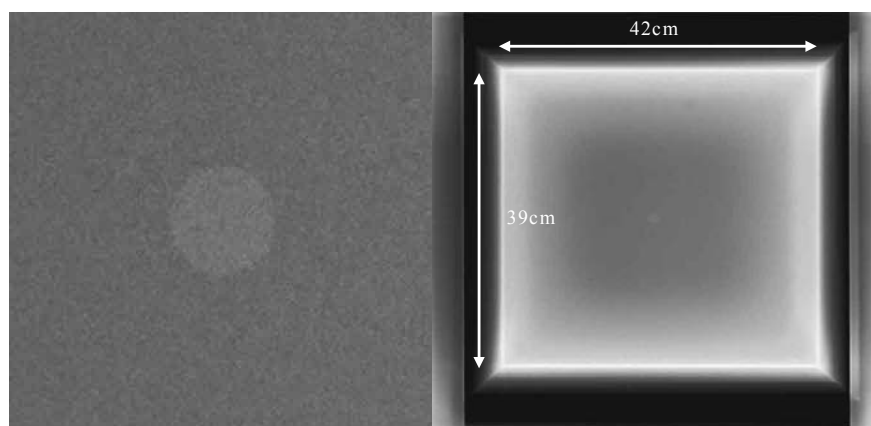
表1に照射野の違いにおけるROI(B)とROI(M)のコントラスト、ROI(B)におけるSD、CNRを示す。視覚的には照射野が縮小するほどコントラストは大きくなったが、実測においても同様の結果が得られた。SDはフルサイズ、20×

20cm、10×10cmではほとんど変化が見られなかったが、5×5cmでは他の照射野と比較して高い値を示した。CNRは必ずしも照射野が縮小するほど高い値を示す結果とはならなかった。

Ⅳ. 考察

散乱線は管電圧が高いほど、被写体厚が厚いほど、照射野が広いほど、散乱線が多く発生する。また粒状性は、粒状性≈コントラスト×感度×鮮鋭度の式で示され、コントラストが大きいほど、感度が高いほど、鮮鋭度が高いほど、全体のX線量が減少するほどノイズが大きくなる特徴がある^{6,8)}。図3～図6の画像を視覚的にみると、照射野を縮小するほど散乱線が減少したためコントラストの向上が視認できたが、コントラストが向上および線量が減少するが故にノイズが増加したと考えられる。また、表1のROI(B)-ROI(M)の値でも照射野が縮小するほど高い値を示したのは、散乱線によるコントラスト低下の影響が改善できたためと考えられる。

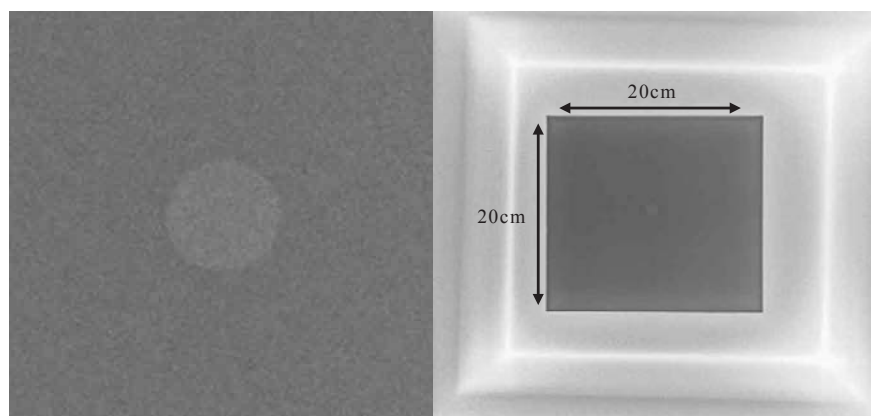
上記の視覚的な傾向は、図7でプロファイルを取った際や表1のコントラスト及びSDの実測値においても同様の傾向を示した。一般にVG処理は散乱線を含んだ画像のデジタル値から散乱成分に相当するデジタル値を推定し、減算することによってコントラストを改善する。今回の実験において照射野フルサイズ、20×20cm、10×10cmではVGの性能であるコントラスト改善処理およびノイズ低減処理が照射野の大きさによって変化する散乱線の量を正確に推定した結果、適切に処理されたと考えられる。一方で、照射野5×5cmにおいては、もともと含まれている散乱線の量が少ない為、一次線も散乱線の一部として推定され過剰に減算処理が行われたことで、画像形成に用いられた線量が減少してしまい相対的にノイズが増加したことでSDが高い値を示したと考えられる。



(a) 拡大像

(b) 全体像

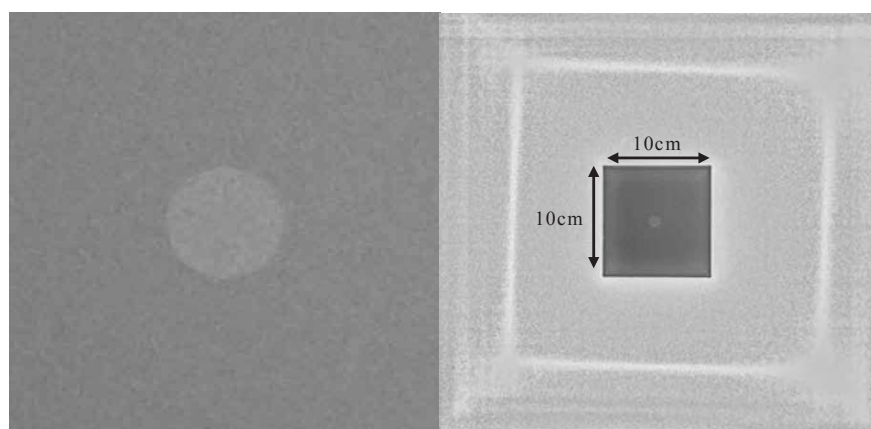
図3 照射野フルサイズ (39×42cm)



(a) 拡大像

(b) 全体像

図4 照射野20×20cm



(a) 拡大像

(b) 全体像

図5 照射野10×10cm

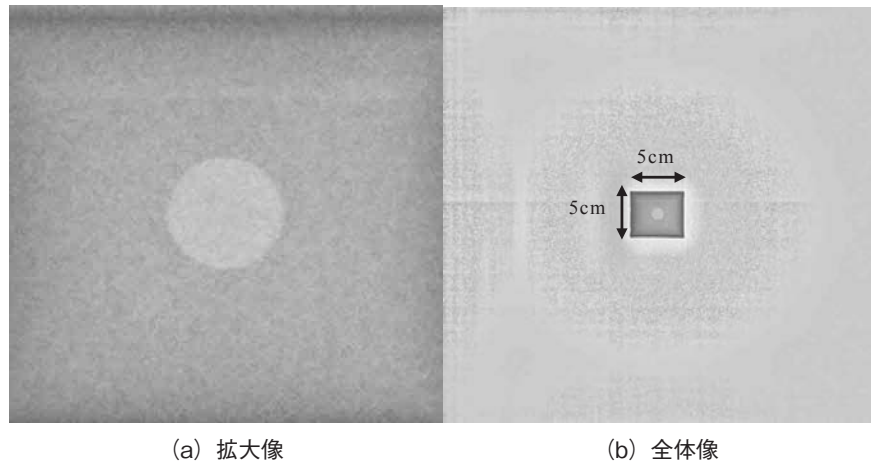


図6 照射野5×5cm

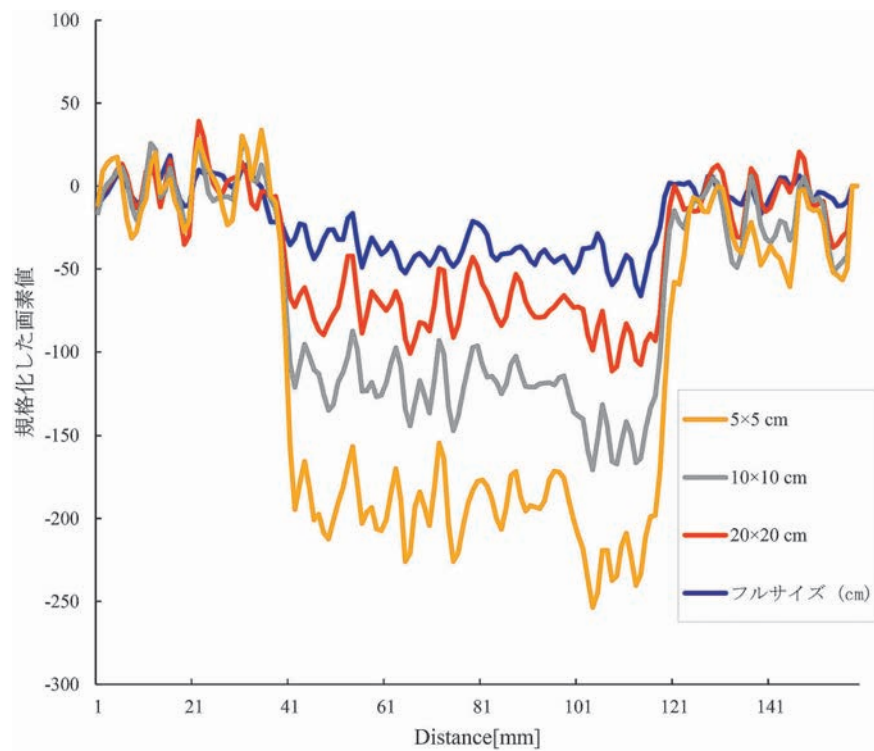
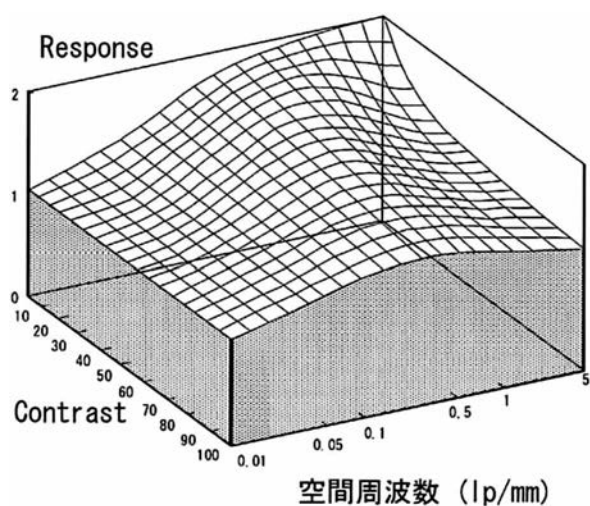


図7 ベース濃度をnormalizedしたプロファイル

表1 照射野の変化による各値の結果

照射野 [cm]	ROI(B)-ROI(M)	SD	CNR
VG8 : 1 (39 × 42)	37.8692	11.5690	3.273334
VG8 : 1 (20 × 20)	33.2044	11.4918	2.889399
VG8 : 1 (10 × 10)	56.6880	11.2882	5.021881
VG8 : 1 (5 × 5)	74.4978	18.3272	4.064876



FCR画像処理解説書p43より引用

図8 入力信号コントラストに依存した周波数特性¹²⁾

CNRの評価については上記のようにコントラストが改善される一方で粒状性を悪くする因子もVGの処理に含まれることから、必ずしも照射野が小さいほどCNRが向上するとは言えないことが示された。CNRは周波数特性を考慮しない指標であるために視覚評価との乖離が生じることが既に報告されている^{5,9-11)}。本研究においても照射野サイズの変化における視覚的な低コントラスト信号視認の良好性とCNRは必ずしも関連しなかった。したがってCNRのみで低コントラスト病変検出能の評価を行うことは適切でないと言える。

また本研究のlimitationとして、今回使用したアクリル円板によるコントラスト依存性の問題がある。富士フイルム社の画像処理においてはコントラストに応じて強調係数が変調する非線形な画像処理が行われていることが知られている(図8)。今回使用したアクリル円板で得られたコントラストとは異なるコントラスト、例えば信号にアルミニウム円板などX線吸収性が高いものを使用して撮影した場合には異なる結果が得られる可能性がある。また、図8にもあるように画像処理は周波数にも依存して強調係数が変調する。本研究で使用したアクリル円盤は急峻な辺縁(エッジ)を

持つ信号であった。例えば、辺縁が滑らかな丸みを持つような信号を使用した場合にはやはり異なる結果が得られる可能性がある。

今回の研究では照射野を極端に絞らない限りは低コントラストの描出能に大きな変化は見られなかった。特に臨床現場で使用されるシチュエーションに近い照射野フルサイズや小児撮影時のシチュエーションに近い20×20cmの照射野ではROI(B)-ROI(M)やCNRの値に大きな変化は見られなかった。しかし、医療被ばくの観点を考えると照射野を必要以上に広げることは無駄な被ばくに繋がることから、患者にあった適切な照射野にすることが重要だと考えられる。現在の日本の放射線治療を除く医療被ばくは国民一人あたりの年平均3.87mSv/年であり、世界の国民一人あたりの年平均0.6mSv/年と比べるとおよそ6.5倍高いといわれている^{13,14)}。日本ではICRP勧告を尊重し、放射線防護の枠組みを、行為の正当化、防護の最適化、個人の線量限度の三原則に基づき被ばくの低減を努める必要がある。

V. 結語

照射野を縮小させるほど散乱線の低減によりコントラスト改善を視認できたが、ノイズは目立つ画像となった。また、物理評価においても同様の傾向がみられた。これはVGによる散乱線推定量の減算が過剰に働き、画像に寄与する線量が減少したためと考えられる。CNRも照射野が縮小するほど向上するとは必ずしも言えず、CNRの評価と信号検出能との乖離にも注意すべきである。また、信号が持つコントラストや周波数の依存性により得られる結果は異なる可能性があり、本手法での定量的な評価は困難であることから、画像処理の行われた画像に対する物理評価手法については更なる検討が必要である。

〔参考文献〕

- 1) 川村隆浩, 内藤 慧, 岡野佳代, 他: 新画像処理「Virtual Grid (バーチャルグリッド) 技術」の開発: X線検査の画質と作業性, FUJI-FILM RESEACH & DEVELOPMENT, No.60, 21-27, 2015.
- 2) 工藤幸清, 小山内暢, 對馬 恵, 他: 医用画像に寄与するIntelligent-Grid (インテリジェントグリッド) 適用効果に関する基礎的検討, 弘前医学, No.69, 35-43, 2019.
- 3) 川村隆浩: 一般X線撮影における散乱線補正技術 Virtual Grid, JIRAテクニカルレポート, 26 (1), 58-63, 2016.
- 4) 小倉明夫, 前田富美恵, 宮井 明, 他: MRI臨床画像のCNR測定法に関する精度, 日本放射線技術学会雑誌, No.261, 1543-1549, 2004.
- 5) 橋本純一: CT画像における信号雑音比に基づく新たな指標の提案と点コントラスト検出能への応用, 茨城県立医療大学外学院博士論文, 2019.
- 6) 小野寺崇, 太田佳孝, 下沢恵太, 他: 散乱線とコントラスト, 日本放射線技術学会東北支部雑誌, 30, 2021.
- 7) 長澤陽介, 田代雅美, 遊佐雅徳, 他: DRシステムにおける胸部撮影条件の検討, 日本放射線技術学会東北支部雑誌, 21, 102-103, 2012.
- 8) 小川 互: 放射線画像系の画像評価 改訂新版, 医療科学社, 88-92, 2017.
- 9) Kondo M, Hatakenaka M, Higuchi K et al. : Feasibility of low-radiation-dose CT for abdominal examinations with hybrid iterative reconstruction algorithm : low contrast phantom study. Radiol Phys Technol. , 6(2), 287-292, 2013.
- 10) 瓜倉厚志, 原 孝則, 市川勝弘, 他: 逐次近似再構成画像の低コントラスト検出能評価, Proceeding of the JSCT, 2, 36-39, 2014.
- 11) Urikura A, Hara T, Ichikawa K et al. : Objective assessment of low-contrast computed tomography images with iterative reconstruction. Physica Medica, 32(8), 992-998, 2016.
- 12) 富士フイルムメディカル株式会社: FCR画像処理解説書第3版6刷, 43, 東京, 2015.
- 13) 川井恵一, 松原孝祐: 放射線安全管理学 改訂第4版, 29, 51-53, 通商産業研究社, 東京, 2020.
- 14) 厚生労働省: 医療被ばくの適正管理のあり方について, 第4回 医療放射線の適正管理に関する検討会 資料1, 2018.

Effect of Difference in Irradiation Field on Contrast to Noise Ratio Measurement When Using Virtual Grid

Futa Yamamoto, Emu Yamamoto, Masato Imahana,

Tadamasa Nobesawa, Jun Kuwayama

Department of Radiological Technology, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

Abstract

We investigated how the CNR value changes when the size of the irradiation field is changed in a low-contrast image using the Virtual Grid technique. An acrylic plate was placed on the FPD, and an acrylic disk was placed on it, and the image was taken while changing the irradiation field. Contrast and noise were analyzed from the obtained images using ImageJ. When the image was visually evaluated, the smaller the irradiation field, the better the contrast, but the image became more noisy. A similar tendency was seen when the profiles of the four types of images were examined by standardizing the base density. The increase in noise in the narrow irradiation field is thought to be due to the excessive subtraction of the scattered radiation estimator. Due to the increase in noise, the smaller the irradiation field, the higher the CNR did not necessarily show. Since CNR is an index that does not consider frequency characteristics, the goodness of visual low-contrast signal visibility in changes in irradiation field size did not necessarily correlate with the CNR value.

Key words: scattered rays, virtual grid, contrast to noise ratio, irradiation field

原 著

塩化マンガン四水和物内用液代替品としての果汁飲料の有用性について

齋藤 蓮¹⁾, 大谷 真由美¹⁾, 秋葉 憲彦¹⁾, 延澤 忠真¹⁾

齋藤 享子¹⁾, 五十嵐 三紀²⁾, 小野 良太²⁾

1) 日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科

2) 東京都保健医療公社 豊島病院

要 旨

本研究の目的は、MRCPで経口陰性造影剤として使用されている塩化マンガン四水和物内用液の代替品の有用性を検証する事である。今回我々は、先行研究で使用されているパイナップルジュースに加え、一般的に流通しているりんご、グレープフルーツ、オレンジ、ぶどうの果汁飲料の有用性について検証した。それぞれの果汁飲料のCNRを測定した結果、パイナップルジュースが最も低値を示し、 T_1 値、 T_2 値は、塩化マンガン四水和物内用液に最も近い値となった。今回の検証結果から、パイナップルジュース以外の果汁飲料は塩化マンガン四水和物代替品として有用でないことが示唆された。また、塩化マンガン四水和物内用液のマンガン含有量はパイナップルジュースと比較すると、100gあたり約24倍であり、塩化マンガン四水和物内用液と同等の陰性造影効果を期待する場合、パイナップルジュースは多くの量を飲用する必要があると考えられる。

Key words : MRCP, manganese chloride tetraphydrate, fruit juice beverage, MRI

I. 緒言

核磁気共鳴胆管造影 (magnetic resonance cholangiopancreatography : MRCP) とは核磁気共鳴画像による膵胆道造影法のこと、非常に強い T_2 強調画像を用いて、うっ滞した水のみを描出することにより、水によって満たされた膵胆道の形態を画像化する手法である¹⁾。MRCPは直接造影である内視鏡的逆行性胆管膵管造影 (endoscopic retrograde cholangiopancreatography: ERCP) に比べ検査時の苦痛が少なく、膵炎をはじめとする合併症の心配もない。さらにERCPのように、内視鏡の挿入がないため、非侵襲的な胆管

膵管撮像として、広く普及するに至った²⁾。しかし非常に強い T_2 強調画像を基本とするため、水分が多く存在する大腸や小腸、十二指腸などの消化管が膵管や胆管に重複すると画像劣化の要因となる。これに対して、高濃度クエン酸鉄アンモニウムの飲用による消化管信号の抑制や塩化マンガン四水和物内用液の飲用による消化管信号抑制の有用性などが多数報告されている^{3) 4)}。さらに塩化マンガン四水和物内用液の代替品としてパイナップルジュースやアサイージュース、ジャスミン茶など市販の食品による研究が試みられてきた^{7) 8)}。しかし、りんごジュースやオレンジジュースなど比較的容易に購入可能な果汁飲料での報告は少ない。

◆連絡先 大谷真由美

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009
Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

そこで我々は先行研究で使用されているパイナップルジュースに加え、一般的に幅広く流通しているりんご、グレープフルーツ、オレンジ、ぶどうの各果汁飲料が塩化マンガン四水和物内用液の代替品として使用可能か検討を行った。

II. 使用機器

MRI装置はSIEMENS社製MAGNETOM Aera 1.5Tで、Headコイルを使用した。果汁飲料はいずれも、雪印メグミルク社製Dole果汁100%りんごジュース、パイナップルジュース、グレープフルーツジュース、オレンジジュース、ぶどうジュースの5種類を用いた。各果汁飲料のファントム固定用アガロースには森永製菓のクックゼラチンを使用した。塩化マンガン四水和物内用液 ($\text{MnCl}_2/4\text{H}_2\text{O}$) は協和発酵キリン株式会社のボースデル内用液10を用いた。

III. 方法

1. コントラスト雑音比 (contrast-to-noise ratio : CNR) 測定

りんご (A)、パイナップル (B)、グレープフルーツ (C)、オレンジ (D)、ぶどう (E) それぞれの果汁飲料を20mlずつ容器に封入し、周囲をアガロースで固定し、ファントムを作成した (図1)。塩化マンガン四水和物内用液も果汁飲料と同様に容器に封入した。ファントムはMRI撮影室に1日以上放置し、室温に近づけた状態で撮像を行った。撮像シーケンスは3D-Fast spin echo (3D-FSE) 法であるSPAtial & Chemical shift encoded Excitation (SPACE)を使用した。撮像条件はrepetition time (TR) 1,200ms, echo time (TE) 603ms, スライス厚1.2mm, read field of view (FOV_{read}) 360mm, phase field of view ($\text{FOV}_{\text{phase}}$) 100%, echo-train



図1 自作ファントム画像

length (ETL) 180, マトリックス数 320×320 , 受信バンド幅 391 Hz/pixelで撮像を行い、各補正はすべてOFFにした。得られたファントム画像から背景信号とA, B, C, D, E各果汁飲料のCNRを算出し、比較した。CNRの測定は組織間測定法を用いた (式1)。

$$\text{CNR} = (\pi/2)^{1/2} |(M_{s1} - M_{s2})| / M_b \cdots \cdots (1)$$

M_{s1} : 各果汁飲料の関心領域 (region of interest : ROI) の信号強度の平均値

M_{s2} : 背景信号の信号強度の平均値

M_b : 背景信号の信号強度の平均値

2. T_1 値の測定

T_1 値の測定もCNRと同一のファントムを使用し、得られたファントム画像から、各果汁飲料および塩化マンガン四水和物内用液にROIを設定し、信号強度を測定した。 T_1 値はinversion recovery (IR) 法を用いてinversion time (TI) を段階的に変化させて撮像を行った。それぞれのTIで得られた信号強度 (M_z) と最大TIの信号強度 (M_0) を減算した値を算出した。求めた値から横軸にそれぞれのTIを取り、縦軸に M_0 から M_z を減算した値を取って片対数グラフを作

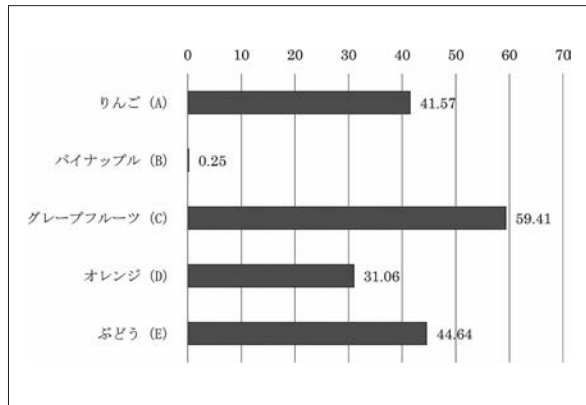


図2 各果汁飲料のCNR

成し，グラフの直線部分より傾きを求めた．求めた傾きから式 (2) を用いて T_1 値を導き出した⁹⁾． T_1 値の撮像条件はTR4,000ms，TE10ms，スライス厚8mm，FOV_{read}200mm，FOV_{phase}100%，マトリックス数128×128，加算回数1回，受信バンド幅244Hz/pixelで撮像した．TIは50ms，100ms，150ms，200ms，300ms，400ms，500ms，600ms，800ms，1,000ms，1,500ms，2,000ms，2,500ms，3,000msの14種類の値に変化させた．塩化マンガン四水和物内用液の T_1 値も同様算出し，各果汁飲料の T_1 値と塩化マンガン四水和物内用液の T_1 値を比較した．

$$\text{傾き} = - \left(\frac{1}{2.303} \right) \times \left(\frac{1}{T_1} \right) \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (2)$$

3. T_2 値の測定

T_2 値の測定も同一のファントムを使用し，得られた画像から，各果汁飲料および塩化マンガン四水和物内用液にROIを設定し，信号強度を測定した． T_2 値はspin echo (SE) 法を用いてTEを段階的に変化させて撮像を行った．求められた値から横軸にそれぞれのTEを取り，縦軸に各TEで得られた信号強度を取って片対数グラフを作成し，グラフの直線部分より傾きを求めた．求められた傾きから式 (3) を用いて T_2 値を導き出した⁹⁾． T_2 値の撮像条件はTR4,000ms，スライス厚8mm，FOV_{read}200mm，FOV_{phase}100%，マト

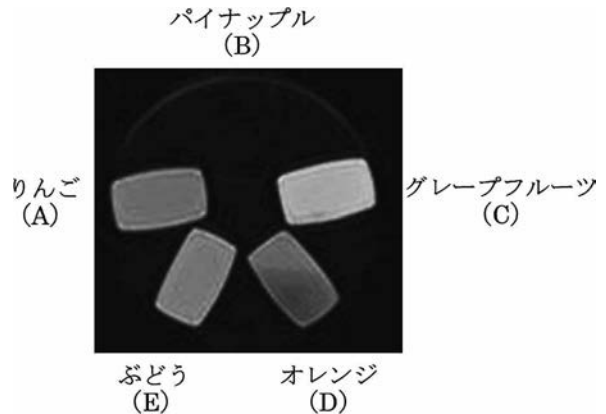


図3 自作ファントム撮像画像

リックス数128×128，加算回数1回，受信バンド幅31.2Hz/pixel．TEは20ms，40ms，60ms，80ms，100ms，120ms，140ms，160ms，180ms，200ms，250ms，300msの12種類の値に変化させて撮像を行った．塩化マンガン四水和物内用液の T_1 値も同様に算出し，各果汁飲料の T_2 値と塩化マンガン四水和物内用液の T_2 値を比較した．

$$\text{傾き} = - \left(\frac{1}{2.303} \right) \times \left(\frac{1}{T_2} \right) \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (3)$$

IV. 結果

1. ファントムのCNR

SPACE法により撮像した自作ファントムの各果汁飲料と背景信号とのCNRおよび実際の撮像画像を示す (図2，図3)．果汁飲料と背景のCNRが一番高かったのはグレープフルーツジュースであり，59.41であった．次いでぶどう，りんご，オレンジ，パイナップルジュースの順番となった．一番低かったのはパイナップルジュースであり，0.25であった．実際の撮像画像においてもパイナップルジュースの信号が他の果汁飲料より顕著に低下した．

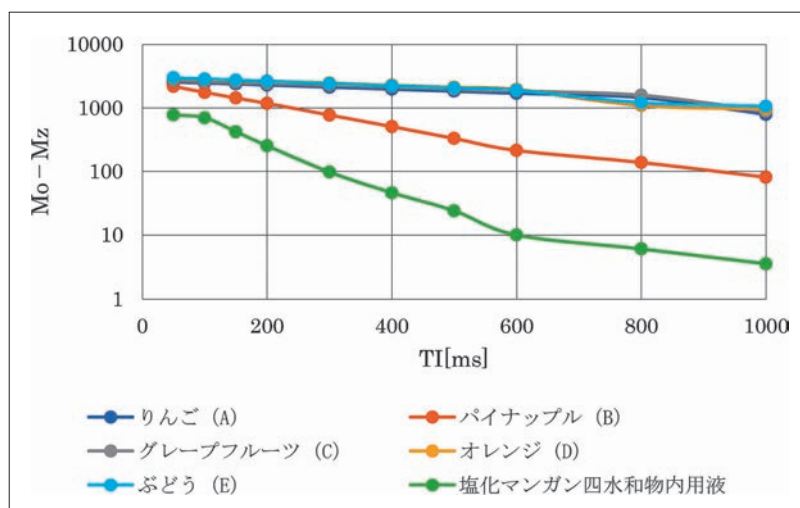


図4 TIの変化における信号強度

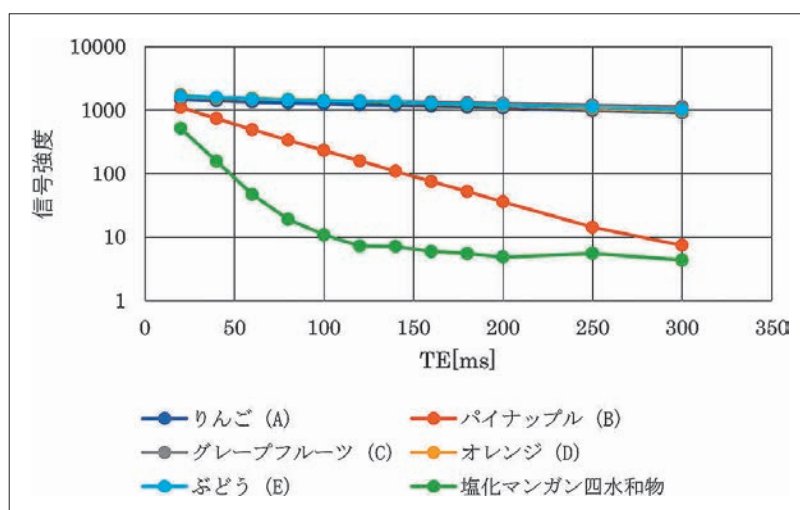


図5 TEの変化における信号強度

2. 果汁飲料と塩化マンガン四水和物内用液の T_1 値

各果汁飲料のそれぞれのTIの変化における信号強度 (Mz) と、最大TIの信号強度 (M_0) を減算した値から片対数グラフを作成した結果を図4に示す。信号強度が最大となった最大TIが1,000msであったので、図4はTIが1,000msまでのグラフを示している。それぞれのグラフにおいて、TIが50msから200msを直線部として傾きを求めた。りんごジュースは -0.00033 、パイナップルジュースは -0.0021 、グレープフルーツジュースは -0.00027 、オレンジジュースは

-0.00034 、ぶどうジュースは -0.00036 、塩化マンガン四水和物内用液は -0.00205 となった。これらの傾きから式(2)を用いて求めた各果汁飲料および塩化マンガン四水和物内用液の T_1 値を表1に示す。塩化マンガン四水和物内用液の T_1 値 (T_1 値=210.39ms) に最も近いものはパイナップルジュース (T_1 値=206.67ms) であった。

3. 果汁飲料と塩化マンガン四水和物内用液の T_2 値

各果汁飲料のそれぞれのTEの変化における信号強度のグラフを図5に示す。 T_1 値同様に、それ

表1 各果汁飲料および塩化マンガン四水和物内用液の T_1 値

	T_1 値 (ms)
りんご (A)	1315.15
パイナップル (B)	206.67
グレープフルーツ (C)	1607.41
オレンジ (D)	1267.47
ぶどう (E)	1205.56
塩化マンガン四水和物内用液	210.39

それぞれのグラフにおいて、TEが20msから120msを直線部として傾きを求めた。りんごジュースは-0.001、パイナップルジュースは-0.0084、グレープフルーツジュースは-0.00085、オレンジジュースは-0.00086、ぶどうジュースは-0.0011、塩化マンガン四水和物内用液は-0.01241となった。これらの傾きから式(3)を用いて求めた各果汁飲料の T_2 値および塩化マンガン四水和物内用液の T_2 値を表2に示す。塩化マンガン四水和物内用液の T_2 値(T_2 値=34.99ms)に最も近いものはパイナップルジュース(T_2 値=51.67ms)であった。

V. 考察

本研究の結果から、パイナップルジュース以外の果汁飲料(りんご、グレープフルーツ、オレンジ、ぶどう)は塩化マンガン四水和物内用液代替品として有用でないことが示唆された。塩化マンガン四水和物内用液の主な役割は陰性造影効果であり、その原理は含有成分であるマンガンイオンの強い磁気モーメントによって、水プロトンの緩和速度が短縮する事で¹⁰⁾、陰性造影効果を得ている。本研究の代替品として用いた果実の可食部100g当たりのマンガン含有率は、りんごが0.07g、パイナップルが1.16g、グレープフルーツが0.01g、オレンジが0.03g、ぶどうが0.04g

表2 各果汁飲料および塩化マンガン四水和物内用液の T_2 値

	T_2 値 (ms)
りんご (A)	434.00
パイナップル (B)	51.67
グレープフルーツ (C)	510.59
オレンジ (D)	502.35
ぶどう (E)	394.55
塩化マンガン四水和物内用液	34.99

である。¹¹⁾パイナップルは100g中に1.16gと、他のフルーツに比べて約10倍以上も含有量が多い。今回は果汁飲料を使用した¹²⁾が、100%飲料であるのでマンガン含有率は同様の傾向を示すと考えると、パイナップルジュースのCNRが他の果汁飲料と比較して最も低くなった原因として考えられる。

塩化マンガン四水和物内用液のマンガン含有量としては、100g中に約28gもの量が含まれており、パイナップルと比較しても膨大な量であるが、他の果汁飲料と比較してパイナップルジュースの含有量が最も近い¹²⁾ため、 T_1 値および T_2 値においても塩化マンガン四水和物内用液の値に近似したと考えられる。しかしながら、塩化マンガン四水和物内用液とパイナップルジュースのマンガン含有量を比較すると塩化マンガン四水和物内用液には100gあたり約24倍ものマンガンが含まれているため、同等の陰性造影効果を得ようとする¹²⁾と多くの量を飲用しなければならないと推察される。今回の研究ではファントムによる検討であり、実際に各果汁飲料を飲用して臨床画像を得た結果ではないが、パイナップルジュースを用いた先行研究でも塩化マンガン四水和物内用液の代用品として使用できることが示唆されている。今後は、今回研究した果汁飲料以外での塩化マンガン四水和物内用液代替品の検討や経口投与量と陰性造影効果の関係についても検証する必要がある。

VI. 結語

本研究において、パイナップルジュース以外の果汁飲料（りんご、グレープフルーツ、オレンジ、ぶどう）は塩化マンガン四水和物内用液代替品として有用でないことが示唆された。また、塩化マンガン四水和物内用液と同等の陰性造影効果を期待する場合、パイナップルジュースは多くの量を飲用する必要があると考えられる。

〔参考文献〕

- 1) 崔仁煥：MRCP－膵胆道の新しい画像診断－，中外医学社，1-129，1998.
- 2) 白須恭子，木田光広，今泉 弘：胆膵疾患におけるMRCPの有用性－ERCPと対照して－，消化器内視鏡の進歩：Progress of Digestive Endoscopy, 51 (0), 76-80, 1998.
- 3) 高原太郎，吉川達夫，佐伯光明，他：MRI用経口消化管陰性造影剤としての高濃度フェリセルツに関する研究，日医法誌，55 (6)，425-426，1995.
- 4) 高原太郎，佐伯光明，野坂俊介，他：陰性造影剤としての高濃度フェリセルツを用いたMR cholangiographyの画質改善，日医放誌，55 (9)，697-699，1995.
- 5) 堀 郁子，飴屋資樹，能谷雅文，他：塩化マンガン四水和物の初期使用経験－最適濃度に関する実験－，松江市立病院医学雑誌，12 (1)，21-28，2008.
- 6) 原 武史，渡邊将生，岡崎良夫，他：低磁場MRI装置における塩化マンガン四水和物内用液の使用経験，臨床画像，24 (4)，519-523，2008.
- 7) Utami H S, Mulyantoro D K, Fatimah F : Jasmine tea as a negative oral contrast agent in magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) , Journal of Physics : Conference Series, 1943(1), 012039, 2021.
- 8) Pinho Katia Prus, Pinho Antonio Carlos, Gewehr Pedro Miguel, at al. : Image Quality in Magnetic Resonance Cholangiopancreatography Exam: Study Between Acai Juice and a Manufactured Contrast Agent, IFMBE Proceedings, 70(2), 259-264, 2019.
- 9) 渡邊城大，大谷真由美，浜野洋平：MRIの性能評価～T₁値・T₂値の測定～，埼玉放射線，66 (1)，56-62，2018.

- 10) 上野英雄：MRIによるMM-Q01製剤（塩化マンガン（Ⅱ）四水和物）の造影特性およびクエン酸鉄アンモニウム製剤との比較研究：新薬と臨床, 54（11）, 1421, 2005.
- 11) 文部科学省：日本食品標準成分表2020（八訂）：https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/mext_01110.html：accessed 2022-1-13.
- 12) 廣地卓也, 小林克年, 門脇綾香, 他：MRCP撮像時における経口消化管陰性造影剤（ボースデル）の代用品の検討, 日本農村医学会雑誌, 67（3）, 378, 2018.

Usefulness of Fruit Juice Beverages as a Substitute for Internal Solution of Manganese Chloride Tetrahydrate

¹⁾Ren Saito, ¹⁾Mayumi Otani, ¹⁾Norihiko Akiba, ¹⁾Tadamasa Nobesawa

¹⁾Kyoko Saito, ²⁾Miki Igarashi, ²⁾Ryota Ono

1) Department of Radiological Technology, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

2) Toshima Hospital Tokyo Metropolitan Health and Hospitals Corporation

Abstract

The purpose of this study is to verify the usefulness of a substitute for the manganese chloride tetrahydrate (MCT), which is used as an oral negative contrast agent in MRCP. In this study, we examined the usefulness of commonly available apple, grapefruit, orange, and grape juice in addition to pineapple juice, which has been used in previous studies. The CNR of each fruit juice beverage was measured. Pineapple juice showed the lowest value, the T_1 and T_2 values were closest to those of MCT. The results of the present validation suggest that fruit juice beverages, except pineapple juice, are not useful as substitutes for MCT. The manganese content of MCT is approximately 24 times higher per 100g than that of pineapple juice, suggesting that pineapple juice should be consumed in larger quantities if a negative contrast effect equivalent to that of MCT is expected.

Key words: MRCP, manganese chloride tetraphydrate, fruit juice beverage, MRI

論 説

放射線ホルミシス効果について

本郷 泰一, 佐藤 洋

日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科

要 旨

放射線被ばくには、約100mSvを境界として低線量域被ばくと高線量域被ばくがある。低線量域被ばくには自然放射線および医療被ばくなどがあり、一方の高線量域被ばくには広島・長崎原爆およびチェルノブイリ原発事故による被ばくなどがある。早期または後期有害事象において、前者は症例数が少ないが後者は死亡に至る重篤な多くのものがある。低線量被ばくについての研究は長い間行われて来なかった。近年になって、トーマス・D・ラッキーによって低線量域被ばくにおけるホルミシス効果の報告が行われた。疫学的データから放射線ホルミシス効果が生体に有益であることが分かった。

放射線ホルミシスの機序はまだ解明されていないが、これを多くの人々が周知することで放射線に対する不安を減らす事につながる。

Key words : radiation hormesis effect, radium/radon hot spring, active oxygen, adaptive response, threshold dose

はじめに

放射線被ばくには、約100mSvを境界として低線量域被ばくと高線量域被ばくが存在する^{1) 2) 3)}。低線量域被ばくには自然放射線、医療被ばくによる被ばくなどがあり、高線量域被ばくには広島・長崎原爆による被ばくおよびチェルノブイリ原発事故による被ばくなどがある。高線量域被ばくによる早期および後期有害事象についての報告では、重篤な影響や死亡に至るものがあるため盛んに研究・報告が行われてきた。しかし、低線量域被ばくの影響についての研究は、長い間ほとんど行われて来ていないのが現状である。

近年になって、低線量域被ばくの影響について、トーマス・D・ラッキーは放射線ホルミシス

効果として人体に有益なものとして報告した^{4) 5) 6) 7)}。

「ホルミシス」とは、ある物質を高濃度または大量に用いると有害だが、低濃度または微量に用いると有益な作用をする現象をいう^{5) 8)}。この現象は放射線にも該当する。そこで本研究では、あまり知られていない放射線ホルミシスの歴史、疫学的データ、メカニズム、効果および応用等について論説することを目的とする。

I. 放射線被ばくの概要

(1) 自然放射線

我々は宇宙・大地からの外部被ばくおよび大気・食物からの内部被ばくとしての自然放射線による被ばく²⁾を常時受けている。被ばく量の世界平

◆連絡先 佐藤 洋

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009
Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

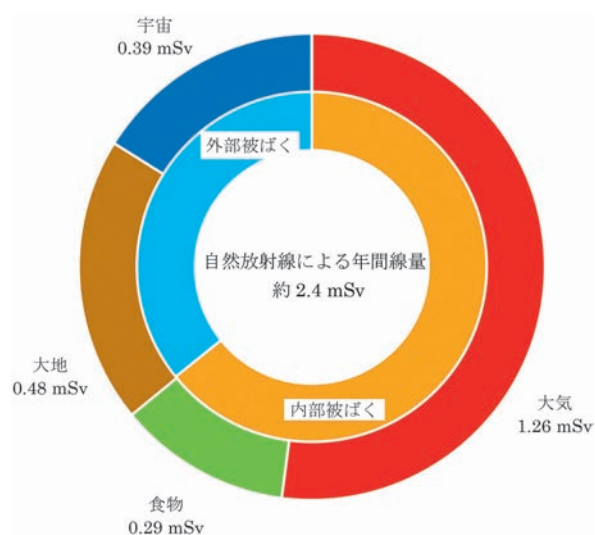


図1. 自然放射線における被ばく線量の内訳 (世界平均)

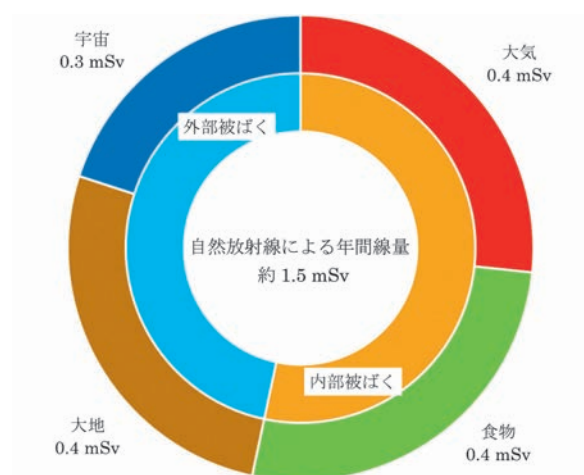


図2. 自然放射線における被ばく線量の内訳 (日本平均)

均は外部被ばくが約0.8mSv、内部被ばくが約1.6mSvの計約2.4mSv/年であり、日本はやや少ない1.5~2.0mSv/年である²⁾。図1および図2に世界と日本の自然被ばくの内訳を示す。内部被ばくは放射性物質の放射性カリウム (^{40}K) を含む野菜・果物の摂取や形状が気体の放射性ラドン (^{222}Rn) を含んだ大気を吸い込むことで起こり、外部被ばくは宇宙線および地殻からによるもので屋外へ出ることによって被ばくが生じる。日本が世界に比べて内部被ばくが少ないのは、建築物が欧米では ^{222}Rn を多く含んだ石材で造られているのに対し、日本の建築物は木造や鉄骨でできているため大気からの被ばくが少ないのが主因となっている²⁾。

(2) 被ばくによる確率的影響と確定的影響

多くの人々は、副作用による有害な影響として、特に発がんを心配する傾向がある¹⁾。放射線被ばくによる影響には「確率的影響」および「確定的影響」がある。確率的影響には発がん¹⁾と遺伝的影響があり、確定的影響は発がん¹⁾と遺伝的影響以外の影響が定義されている⁵⁾。確率的影響はグラフで表すと横軸に吸収線量、縦軸にがんの発生確率

としておよそその直線関係を呈する図3で示される⁷⁾。100mSvにおける縦軸の切片は、放射線被ばくによる発がんが自然発生によるがん発生と混じり合っていることを示している。100mSvを境にして、左側を低線量域被ばく、右側を高線量域被ばくと呼ぶ。つまり、低線量域被ばくはがん発生のリスクが不明であることを示し、高線量域被ばくは被ばく線量の増加に伴いがん発生が増加する直線領域であることを示している。放射線ホルミシス効果は低線量域被ばくに存在する。

モーリス・チュピアーナの研究では、自然放射線の10万倍である10mSv/hr被ばくまでなら細胞は完全に修復が可能となり、分割的被ばくにおいては500mSv/hr以下なら発がん率が増加しないことを報告している¹⁾。ある程度の被ばく線量では、細胞死には至らず回復できる²⁾。いわゆる「障害が起きない線量」であり、それ以上は細胞の修復ができなくなる「障害が起きる線量」となる。図4に示す確定的影響では線量境界をしきい値として、被ばく線量をしきい値以下に抑えることで影響(組織反応)を防ぐことができる^{2) 3) 9)}。また、図4からしきい値以下の線量は有益を示すことがわかる。これが放射線ホルミシス効果である。一方

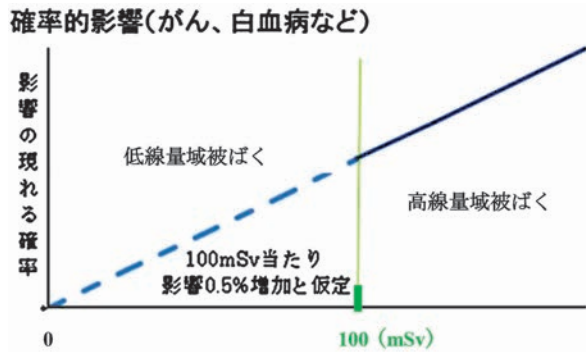


図3. 確率的影響

被ばく線量100mSvを境にして左側を低線量域被ばく、右側を高線量域被ばくとする。低線量域被ばくはリスク不明がん、高線量域被ばくは放射線発がんに起因する。放射線ホルミシス効果は低線量域被ばくで起こる。

のがん発生は確率的影響で定義され、図3の100mSvを境にして低線量域被ばくに放射線ホルミシス効果が存在する。

II. 放射線ホルミシスについて

(1) 歴史

「放射線ホルミシス」は、1980年にミズーリ大学のトーマス・D・ラッキーにより提唱された^{4) 5) 6)}。ラッキーは、地上の100倍以上の線量の放射線を浴びる宇宙飛行士の人体の影響について10年以上にわたり研究を行った。宇宙飛行士が宇宙からの帰還後体調が良好であることから、高線量の放射線は生体に有害だが、低線量の放射線は生命を活性化し有益に働くとの研究結果を報告した⁴⁾。ラッキーは被ばくで人体に有益なのは年間被ばく線量を約100mSv以下とした²⁾。放射線ホルミシスは次第に知られるようになり、少しずつ研究が行われるようになった。

(2) 放射線ホルミシス効果

①抗酸化作用の強化

放射線被ばくにより人体では活性酸素が発生す

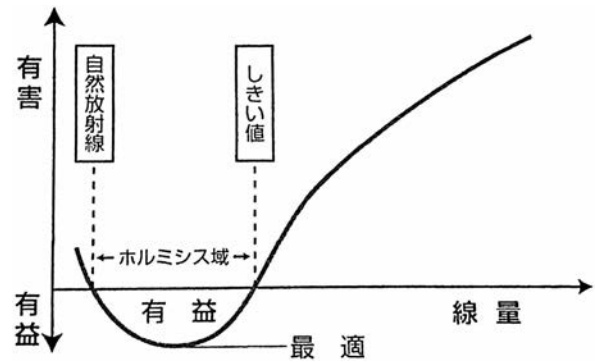


図4. T・D・Luckeyの放射線ホルミシスの概念図

る。この活性酸素は、体内で酸素を取り込んでエネルギーを産生する時に必ず発生するが、体外から侵入した細菌の殺傷作用がある反面、過剰量の活性酸素は様々な疾病を起こす原因となる有害なものである²⁾。

低線量放射線の被ばくは、活性酸素スーパーオキシドを無毒化するスーパーオキシドディスムターゼ(SOD)や、活性酸素ヒドロキシラジカルを除去するグルタチオンペルオキシターゼ(GPX)やカタラーゼなどの抗酸化酵素の合成を増やし、抗酸化能力を高める働きをする^{2) 8)}。例えば低線量放射線の被ばくを常時受けているインターベンショナル・ラジオロジー(Interventional Radiology: IVR)専門治療医師の血液検査では、低線量被ばくによってGPXが2倍に増加したと報告がある²⁾。

②がん発生の抑制

過剰な活性酸素が細胞のDNAへ損傷を与えると、細胞は修復および複製できず突然変異を起こしてがん化することがあり、さらに周りの正常な細胞を巻き込み広がっていく。この突然変異を起こした細胞を自爆死(アポトーシス)させてがんを発生させない仕組みがあり、この仕組みをコントロールしているのがP53遺伝子で、DNAが傷

ついた細胞の分裂を抑え、アポトーシスさせる蛋白質をつくる。P53は癌抑制遺伝子である。低線量被ばくはP53遺伝子を活性化するため、がんが²⁾発生しにくくなる。⁹⁾

③免疫機能の向上

生体防護機能としてアポトーシスに失敗した場合、生体は免疫系を使って修復および複製できなかった細胞を除去および排除するように働く。低線量放射線が免疫の司令塔つまり最初に命令を出すヘルパーT細胞を活性化し、細胞殺傷に関与するキラーT細胞、NK細胞およびB細胞を増やして異常なものを除去する。このように低線量被ばくは、免疫力が高まるためアレルギーおよび感染等から生体を防護する力を強化してく²⁾くれる。⁹⁾ ¹⁰⁾

④エネルギー産生の促進

細胞内でエネルギーを作り出す仕組みには、酸素の無い環境でブドウ糖を分解してエネルギーをつくる解糖系と、酸素を利用してエネルギーをつくるミトコンドリア系の2つがある。低線量放射線は、ミトコンドリア系のエネルギー産生を活性化しエネルギー量を増すことができるため持久力が高まる。さらに酸素も取り込めば解糖系・ミトコンドリア系の両方が働き、糖から脂肪、脂肪からたんぱく質へと、生体に必要な栄養に変えることができる。従って偏った食事でも栄養不足にならないように補正してく²⁾れる。

⑤放射線適応応答

適応応答は1984年にオリヴィエらにより発見された現象である。¹¹⁾ リンパ球をごく低濃度の放射性チミジン液で処理した後に致死線量照射すると、染色体異常頻度は通常より低くなる。この現象は広く知られ、障害発現、がんの誘発、遺伝的影響およびリスクなど低線量放射線効果いわゆる放射線ホルミシス効果と重要な関連がある。図5では一回照射および分割照射による障害の大きさを示している。²⁾ 同じ線量の照射なら、一回で照射するより分割で照射する方が障害は少ない。低線

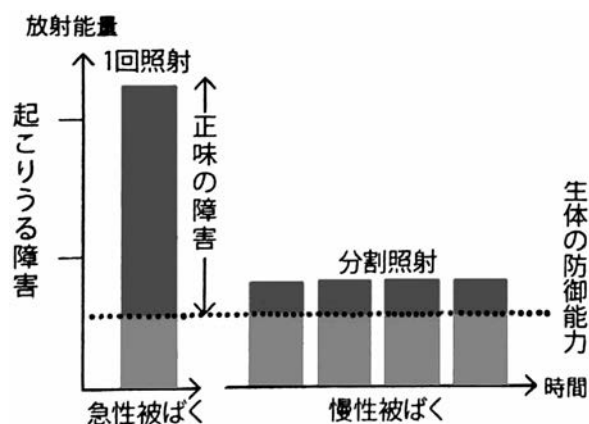


図5. 放射線適応応答

放射線発がんの隠れたしきい値の推測値。

急性被ばくでは100～200mSv以上とする。

慢性被ばくでは500～1000mSvの範囲内とする。

量被ばくにより放射線適応応答が起こり、生体への放射線耐性効果が得られる。⁴⁾ この放射線適応応答とは、慢性被ばくによる発がんのしきい値が急性被ばくよりも高いことから、低線量被ばく後に致死線量被ばくを受けても細胞死および生体死は起きない現象である。²⁾ 例えば低線量被ばくにより白血球および血小板の数が減少するが、同時にG-CSF（顆粒球刺激起因）の働きが強まることで、半致死線量（LD₅₀ ⁽⁶⁰⁾）による死亡を防ぐことが可能となる。⁹⁾ つまり、放射線適応応答により被ばくによる個体死を回避することが可能となる。ただしこの効果は一時的で2～3日で消失することが報告されている。³⁾

(3) 放射能温泉

①温泉とその効用

地下水がウラン、ラジウムなどの放射性元素を含む岩石を通過する時にそれらが溶け込み湧出したものが放射能温泉である。²⁾ 放射性物質の種類によりラジウム泉、ラドン泉、トリウム泉と分類する。ラジウム温泉のラジウム量は非常に少なく入浴や飲泉では僅かな濃度であるが、ラジウムが放出するα線が持つ非常に高いエネルギーにより療

養効果が得られる³⁾。気体のラドンは脂肪によく溶ける性質で体内に吸収されると脂肪組織や血行の良い脂質に富む器官に到達し、内分泌腺、神経線維などに取り込まれる。ラドンは気体のため吸気により体内に取り込まれ、半減期により40分ほどで半分になり3時間でほとんどが体外に排泄される。ラドンからの α 線は電離作用を引き起こし、細胞に直接大きなエネルギーを照射する。免疫力を高めて患部を治癒に導く。この効果は数日間続く。一方、トロンは半減期が短い²⁾ため、その効果は3分と短い。

放射能温泉は天然の放射性物質が放射する微量放射線を浴場で呼吸器から、入浴で皮膚から、飲泉で口から取り入れ、体内で抗酸化酵素の働きにより酸化が還元される。がんや生活習慣病（例えば動脈硬化による脳梗塞、心筋梗塞、高血圧および糖尿病など）は過剰な活性酸素による酸化が原因であるため、放射能温泉の抗酸化作用が健康に良いとされる^{3) 9)}。

②有名な温泉地

日本の高濃度自然放射能温泉として、玉川温泉（秋田県）の岩盤浴、三朝温泉（鳥取県）、増富温泉（山梨県）および杉村温泉（新潟県）が有名であり、湯治としても利用されている^{2) 3) 9)}。

海外の放射能温泉で有名なのは、オーストリアのバドガシュタイン坑道であり、自然界（約1.6Bq）の3000倍以上のラドンガスが発生している。そのため坑道内の治療室に1時間滞在すると、ラドンによる被ばく線量は約2mSvになる。ここにあるラドン治療施設ガスタイナー・ハイルシュトレン治療センターは医療施設であり、多くの病気の治療に役立っている^{2) 3)}。他にもイランのラムサルにあるラジウム泉や、ブラジルのガラパリ砂浜の黒砂は砂風呂感覚でリウマチの治療に用いられ、アメリカモンタナ州のウラン鉱石跡にはラドン施設が建てられている^{2) 3)}。

Ⅲ. 放射線ホルミシス効果の展望

近年、福島原子力発電所の多核種除去設備（ALPS）処理水の問題や原子力発電における使用済みの燃料棒、核廃棄物の廃棄が問題となっている。トーマス・D・ラッキーは、「放射性廃棄物は健康増進のための放射線源を提供してくれる。」と述べている⁴⁾。また、服部禎男（電力中央研究所元名誉特別顧問）は自身の著書で、放射性廃棄物を薄めて道路に敷き詰めてはどうかと述べている¹⁾。実際に、東京の銀座通りの歩道には花崗岩が敷き詰められており、他の場所の3～4倍のトリウムとラジウムなどの放射性物質が放出されている。従って、多くの人がそこを歩くことでホルミシス効果を得ている。

このような活用を病院、図書館、役場などの公共施設や観光地の敷地およびサイクリングロードなどで施行することにより、多くの人に放射線ホルミシス効果を提供することが可能となる。放射線ホルミシス効果を多くの人に周知して貰うためにも、放射線ホルミシスについてのさらなる研究報告が望まれる。

Ⅳ. 考察・結語

放射線被ばくは人体へ種々の影響を及ぼすが、人々は特に放射線発がんに関心を持つ。放射線発がんは確率的影響に属し、図3に示すように100mSvを境にして、低線量域と高線量域の二つの領域に分けられる。低線量域被ばくでは発がんリスクが不明であるが、高線量域被ばくは線量と発がんの関係は直線を呈するため、被ばくが発がんの原因となることがわかる。

放射線ホルミシス効果は100mSv以下の低線量域被ばくに存在し、温泉や自然放射線および医療被ばくなどがその対象となる。一方の高線量域被ばくは広島・長崎被爆およびチェルノブイリ原発

事故などがその対象となる。放射線発がんは確率的影響であるため、定義上のしきい線量は存在しないが、実際は100mSvが隠れたしきい線量と考えることができる。従って、100mSv以下の被ばくであれば放射線発がんを心配する必要はないと言える。

近年の被ばく事故として、福島原子力発電の被ばく事故が大きく報道された。例えば過熱報道の一つとして、住民ががんに罹患するごとに被ばくとの因果関係が大きく報道された。これはマスメディアが隠れたしきい線量100mSvを理解していなかったために報道が混乱したものと考えられる。実際の被ばく状況は、原発作業員を除いた福島県の全住民は100mSv以下であった。従って、住民に明確な放射線発がんは存在しなかったと考えられ、むしろ放射線ホルミシス効果が生じていた可能性が考えられる。

放射線ホルミシス効果は年間100mSv以下の低線量域被ばくで起こり、体内での免疫能の活性化を促し、活性酸素の除去をはじめとした種々の有益な働きに関与する。低線量域被ばくが日常生活に密接に関係するものとして放射能温泉があり、ラドン温泉やラジウム温泉で人々は入浴時に α 線をはじめとした種々の被ばくを受けている。

放射線ホルミシスの詳細な機序はまだ解明されていない。しかし低線量域被ばくには放射線発がんはないことを理解し、この効果を多くの人々が知り得ることで放射線に対する恐れや不安は次第に和らいでいくのではないかと考える。

〔参考文献〕

- 1) 服部禎男：「放射能は怖い」のウソ ～親子で考える放射能Q&A～，武田ランダムハウスジャパン，2011.
- 2) 中村仁信，安保 徹，清水教永：放射線ホルミシスで健康長寿，実業之日本社，2016.
- 3) 秋元 一：医師がすすめる低放射線ホルミシス 驚異のラドン浴療法，ローカス，2008.
- 4) Heath Physics Journal, 1982 12.
- 5) T・D・Luckey：放射線ホルミシス－微量放射線の生物刺激効果－（山田 武，佐藤温吉郎，佐藤鐵也），ソフトサイエンス社，1990.
- 6) T・D・Luckey：放射線ホルミシスⅡ－ヒトおよび動物のデータを中心に－（松平寛通），ソフトサイエンス社，1993.
- 7) 佐藤 洋：放射線治療技術学（概論，ⅠⅡ）放射線治療機器工学 標準測定法12 放射線生物学ⅠⅡ 放射線生物学ⅠⅡ 第3版，日本医療科学大学，2020.
- 8) 藤野 薫：大自然の仕組み 放射線ホルミシスの話，せせらぎ出版，2004.
- 9) 江川芳信：放射線ホルミシスが体にいい！，現代書林，2005.
- 10) 安保 徹：安保徹の病気にならない三大免疫力，実業之日本社，2007.
- 11) Roger M. Macklis and Beverly Beresford : Radiation Hormesis, Journal of Nuclear Medicine February 1991.

On Radiation Hormesis Effect

Taiti Honngou, Hiroshi Sato

Department of Radiological Technology, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

Abstract

Radiation exposure includes low-dose and high-dose exposure with a boundary of about 100mSv. Low-dose radiation includes natural radiation and medical exposure. On the other hand, high-dose exposure includes the atomic bombs of Hiroshima and Nagasaki, and the Chernobyl nuclear power plant accident. In early or late adverse events, the former has a small number of cases, while the latter has many serious cases leading to death.

Studies of the side effects of low-dose exposure have not been conducted for a long time. In recent years, Thoumas, D. Luckey has reported data on the effects of hormesis on low-dose exposures.

From epidemiological data it was found that the radiation hormesis effect is beneficial to living organisms. The mechanism of radiation hormesis is not yet elucidated. However, if many people make this known to them, it will lead to reducing anxiety about radiation.

Key words: radiation hormesis effect, radium/radom hot spring, active oxygen,
adaptive response, threshold dose

資料紹介

高齢者看護学実習 I における学内実習とオンライン実習の試み

中里 陽子, 東泉 貴子

日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科

要 旨

高齢者看護学実習 I は介護施設での実習であり、3年次後期の必修科目として位置づけられている。しかし、2019年の新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、臨地での実習が困難となった。2020年度はすべて学内実習に変更し対応したが、2021年度は実習目的・目標は変更せず、実習目標の達成に向けて実習内容・方法を検討した。「オンライン実習」、「介護保険制度・介護保険サービスのグループワーク」、「アクティビティケアの実施」の3つの内容について、学内実習とオンライン実習を実施した。今回、高齢者看護学実習 I で取り組んだ学内実習とオンライン実習について報告する。

Key words : gerontological nursing practicum, classroom training, online training, attempt

I. はじめに

2019年末に、中国武漢で発生した新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19とする）の拡大により、学生の学習環境に大きな影響をもたらしている。特に、実習への影響は大きく、例年同様に臨地実習を行うことが難しい状況になった。

文部科学省と厚生労働省は、事務連絡として「新型コロナウイルス感染症の発生に伴う医療関係職種等の各学校、養成所及び養成施設等の対応について」¹⁾の中で、実習施設等の代替が困難である場合、実状を踏まえ実習に代えて演習又は学内実習等を実施することにより、必要な知識及び技能を取得することとして差し支えないとしている。また、日本看護系大学協議会の「2020年度COVID-19に伴う看護学実習への影響調査結果（科目別）」²⁾では、実習時期の変更46.0%、実習時間の短縮58.5%、実習施設の変更37.0%、実

習中止74.1%、学内実習への変更80.1%であり、COVID-19によって多くの看護系大学が臨地実習の中止や変更等をせざるを得ない状況にあった。

高齢者看護学実習 I においても、2020年度はすべて学内実習に切り替え、実習目的・目標の達成に向けて実習内容や方法を何度も検討し、試行錯誤しながらの実習であった。しかし、高齢者は疾患や加齢に伴う影響に加え、認知機能の低下がみられることも多く、実際に高齢者と関わることで得られる学びは非常に大きい。そのため、2021年度は実習目的・目標は変更せずに実習内容と方法を検討し、実習施設と何度もメールやZoomで実習打ち合わせを行い、オンライン実習が可能となった。高齢者を対象にしたオンライン実習では、高齢者ケア施設^{3) 4) 5)}やグループホーム⁶⁾での実践報告等があり、オンライン実習を行ううえでの工夫やシミュレーション教育、オンライン実習における課題等が報告されている。そこで、高齢者看護

◆連絡先 中里陽子

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009

Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

学実習Ⅰでの学内実習とオンライン実習の実践内容を報告するとともに課題を明らかにすることを目的とする。

Ⅱ. 高齢者看護学実習Ⅰの概要

1. 実習目的

地域社会で生活する高齢者の特徴，保健・医療・福祉活動と多職種連携について学び，看護についての考え方，豊かな高齢者観，主体的な学習態度を養う。

2. 実習目標

- 1) 地域で生活する高齢者の加齢に伴う変化と日常生活について理解することができる。
- 2) 高齢者ケアシステムにおける各施設について説明することができる。
- 3) 高齢者を支える保健・医療・福祉活動について理解を深め，看護師の役割を理解することができる。
- 4) 高齢者看護における倫理的課題を明らかにし，倫理観を養うことができる。
- 5) 高齢者観を深め，高齢者看護について考察することができる。
- 6) 看護学生としての責任と責務を果たすことができる。

3. 実習内容と方法

高齢者看護学実習は，3年次後期の必修科目として高齢者看護学実習Ⅰ（介護施設でのケア）1単位45時間，高齢者看護学実習Ⅱ（入院している高齢者のケア）3単位135時間で構成されている。高齢者看護学実習Ⅱに先立って行われる高齢者看護学実習Ⅰは，平常時は，介護施設において施設を利用する高齢者とのコミュニケーションやアクティビティケアの実施，多職種連携，看護師の役割等について学ぶ実習である。今回の実習で

は，3施設よりオンライン実習の承諾が得られ，1グループ5～6名の学生で構成される6グループ30名前後を1クールとし，3クールに分けて学生を配置した。学生は事前学習として，①介護保険制度・介護保険サービスについて，②アクティビティケアについて学習しており，教員が内容を確認し，実習初日までに内容の追加等を行っている。実習初日にオリエンテーションとオンライン実習，3日目に介護保険制度・介護保険サービスに関するグループ発表，5日目にアクティビティケアの実施とした。（表1）また，「地域で生活している高齢者の看護と課題」を最終レポートとした。

1) オンライン実習について

オンライン実習の承諾が得られた3施設とは，メールとZoomによる実習打ち合わせを行い，大学からは以下の依頼を行った。

- ①介護施設の概要や施設内の様子，施設で大切にしていること等の説明
- ②介護施設での看護師の役割の説明
- ③高齢者とのコミュニケーション

今までに2施設がオンライン実習の経験があり，3施設ともにインターネットの通信環境が整っていたことから，Zoomのミーティング設定のみ大学で行った。実習施設によるオンライン実習の時間等に対しては，実習施設毎に希望を確認し調整を行った。また，オンライン実習ではノート型パソコン（以下，PCとする）2～3台を準備し，実習施設担当者の説明時はプロジェクターを使用した。高齢者とのコミュニケーション時のみ，各グループ1台のPCを用いて，同時に2～3箇所が高齢者とのコミュニケーションを10分程度行った。高齢者とのコミュニケーションにおいては，第2回 臨地実習オリエンテーションと実習初日のオンライン実習前に，各グループで自己紹介や質問内容を画用紙に準備し，質問は1人ずつ行うよう説明を行った。

表1 2021年度 実習スケジュール

		Am		Pm
1日目	月	オリエンテーション（オンライン実習の準備）		
		A施設	オンライン実習（10：30～11：30）	オンライン実習（14：00～15：00）
		B施設	オンライン実習（9：30～11：30）	
		C施設	オンライン実習（10：00～11：30）	オンライン実習（13：30～15：00）
		グループワーク「オンライン実習を通して学んだこと」		
2日目	火	グループワーク「介護保険制度・介護保険サービス」・発表資料作成		
3日目	水	グループワーク発表		アクティビティケアに関するDVD視聴 アクティビティケア計画
4日目	木	アクティビティケア準備		
5日目	金	アクティビティケアの実施		アクティビティケア実施の振り返り 全体カンファレンス 記録整理・個人面接

表2 介護保険制度・介護保険サービスのグループワーク内容

グループ	グループワーク内容
1G	介護保険制度、介護認定（申請・分類）について
2G	居宅サービスとは 訪問サービス：訪問看護、訪問介護、訪問リハビリテーション、訪問入浴介護など 福祉用具の貸与、特定福祉用具販売、居宅介護住宅改修費など
3G	通所サービス：通所リハビリテーション、通所介護、療養通所介護など 短期入所サービス：短期入所生活介護、短期入所療養介護、居宅介護支援、 特定施設入居者生活介護など
4G	施設サービスとは 介護老人福祉施設、介護老人保健施設、介護療養型医療施設、介護医療院
5G	地域密着型サービスとは 定期巡回・随時対応型訪問介護看護、夜間対応型訪問介護、地域密着型特定施設、 入居者生活介護、地域密着型介護老人福祉施設入所者生活介護
6G	地域密着型通所介護、小規模多機能型居宅介護、看護小規模多機能型居宅介護、 認知症対応型通所介護、認知症対応型共同生活介護

2) 介護保険制度・介護保険サービスについて

各グループで①介護保険制度・介護保険サービスについて、②介護保険サービス（居宅・地域密着型・施設）における看護師の役割、③高齢者看護における倫理的課題について、事前学習を用いてグループワークを実施した。各グループがパワ

ーポイントを作成し、発表30分、質疑応答10分として全員が発表を行った。なお、①介護保険制度・介護保険サービスについては、各グループで内容が重複しないように内容の提示を行った。

（表2）

表3 利用者設定と担当グループ

グループ	利用者設定	利用者担当グループ
1G	介護予防のためにデイケアに通う要支援1～2の高齢者	3G・5G
2G	軽度認知症高齢者（見当識障害・軽度遂行機能障害）	4G・6G
3G	脳梗塞による片麻痺（杖歩行）がある高齢者	1G・5G
4G	脳梗塞による失語症・構音障害がある高齢者	2G・6G
5G	パーキンソン病による4大症状がある高齢者	1G・3G
6G	認知症高齢者（注意障害・記憶障害）	2G・4G

表4 アクティビティケア計画用紙

アクティビティケア計画用紙

施No.3-①

() G グループメンバー			
実習施設：			
1. 開催日時：令和 年 月 日 () : ~ : 開催場所：			
2. アクティビティタイトル：			
3. 目的：			
4. 目標			
5. 参加者：() 名程度			
6. 使用物品：			
7. 実施する上での注意事項			
8. 学生の役割 1) 司会・進行 2) 進行補助： 3) その他：			

9. 具体的な流れ

施No.3-②～③

時間	項目	シナリオ	留意点

実施・結果・評価			

3) アクティビティケアの実施について

アクティビティケアに関するDVDを視聴し、利用者設定に従ってアクティビティケアの計画・準備を行った。(表3) アクティビティケア計画は指定された記録用紙に立案し、教員が内容を確認し指導を行った。(表4) 各グループ実施20分、質疑応答10分とした。グループの実施時は他グループの学生が利用者役を演じるため、利用者設定の学習を行いアクティビティケアに参加するようにした。また、他領域の教員にも参加への声かけを行い、利用者役として教員にも参加して頂いた。アクティビティケアに使用する物品や利用者役に必要な高齢者疑似体験グッズ等は教員が準備した。アクティビティケア実施後は、各グループで振り返りを行った。

4. 学内実習とオンライン実習の工夫と準備

1) 教室と実習室の確保、および感染予防対策

COVID-19の影響から学内実習に変更となった領域もあり、三密を避け、オンライン実習時はインターネットの通信環境が確保できる教室と実習室の調整が必要であった。他領域の実習状況を確認し、可能な範囲で実習場所を確保することができた。また、感染予防対策として、「健康観察表・行動記録表」への記入と登校時の体温測定、不織布マスクとフェイスシールドの着用、手指アルコール消毒と換気、黙食を徹底した。

2) 実習内容と方法の検討

先述の実習目標の達成に向けて検討し、実習内容は「オンライン実習」、「介護保険制度・介護保険サービスのグループワーク」、「アクティビティケアの実施」の3つとした。実際に高齢者と関わることで疾患や加齢に伴う変化、認知機能、高齢者の価値観や生きてきた人生経験、生活背景等を知ることで高齢者理解に繋がる。そのため、高齢者と短時間でもコミュニケーションを図ることができるよう実習施設と調整を行った。実習担当者

からは、高齢者がオンラインでのコミュニケーションに慣れないことや疲労等の負担、学生が質問することに焦点が当たってしまうのではないかなどの不安があった。一方で、COVID-19によって家族とも面会ができない状況が続いていることや、認知症高齢者等とのコミュニケーションから得られる学びへの期待もあった。そこで、個人情報保護の徹底、コミュニケーションは10分程度とし、対象となる高齢者は実習施設に選定して頂いた。学生が画用紙を用いて自己紹介や質問をすることで、視覚と聴覚から高齢者に伝えられるように工夫を行った。また、実習施設から事前にメールで資料を頂き、実習前に学生へ配布した。学生は実習施設についてホームページ等で学習したうえで実習に臨む。介護施設をイメージすることはできるが、多職種連携や介護施設での看護師の役割について理解することは難しい。そのため、多職種連携について具体的に説明して頂き、実際に看護師から看護師の役割について説明して頂いた。

介護保険制度・介護保険サービスについてのグループワークでは、事前学習を活用したグループワークとプレゼンテーションを行うことで、学生の知識の深まりと学習方法の見直しを期待した。アクティビティケアの実施では、体操などの運動や歌、折り紙、塗り絵、風船やボールを使用したゲーム、回想法などの活動を通して、高齢者の残存機能や認知機能の維持・向上、他者との交流など、高齢者の生きがいづくり、日常生活動作(ADL)や生活の質(QOL)を高める援助方法について学習する。援助者と高齢者役を体験することで高齢者の立場になって考え、援助に活かすことができ、コミュニケーションや援助を通して高齢者理解に繋がることができるよう、学生がアクティビティケアの実施と利用者役の両者を体験できるように設定した。教員も利用者役として参加するようにした。

5. 高齢者看護学実習Ⅰの実際

1) オンライン実習

実習施設によってオンライン実習による時間等の違いはあったが、学内実習を調整することにより問題はみられなかった。オンライン実習時は、実習施設とZoomの画面共有を行ったうえで、パソコン操作と説明を行って頂いた。学生は事前に配布された資料を手元に置きながら、プロジェクターを通して介護施設の概要や組織体制、利用者の特徴、利用者の一日の流れ、施設でのイベント、COVID-19による影響等について学習した。施設内の様子では、画像や動画を通してデイルームや居室、浴室等の紹介をして頂いた。介護施設では各施設で大切にしていることがある。季節毎のイベントや食事、お化粧品、レクリエーション等の紹介があり、病院とは異なる環境を知ることができた。また、看護師より日常の体験を基に説明して頂くことで、在宅復帰後の生活をイメージした関わりや、介護施設での多職種連携等について学んだ。中でも、虐待による説明は学生に大きな衝撃をもたらしたが、看護師の観察眼や判断力、異変に気付くことで早期発見・対応することの重要性を学ぶことができた。

高齢者とのコミュニケーションでは、高齢者は実習施設に選定して頂いた。デイサービスや通所リハビリテーション利用者、入居者であり、同じ高齢者やすべて異なる高齢者等、実習施設により様々であった。コミュニケーションは2施設が2箇所同時、1施設が3箇所同時での実施であったため、教室内で距離をとってPCを設置した。学生はパソコン画面が確認できるよう半円に着席し、各グループに教員1名を配置した。コミュニケーションを行う学生はパソコン前に着席し、自己紹介や質問が記載された画用紙を用いて、高齢者とのコミュニケーションを各グループ10～15分程度行った。質問内容は、「幼少時代の遊びや思い出」「学生時代」「仕事」「家族」「日常生活で困

っていることや大変なこと」「趣味」「楽しみ」「生きがい」「これからの過ごし方」等についてであった。

実際に高齢者とのコミュニケーションを通して、学生は大きな声で話しているつもりでも高齢者には伝わっていないことや、認知症による記憶障害によって何度も同じ話を繰り返すことによる困惑等、加齢に伴う身体機能の変化やコミュニケーションの難しさを学ぶことができた。また、高齢者から施設に行くことが楽しみであることや様々な問題や悩みを抱えながら生活していること、COVID-19によって家族と会えない辛さがあること等について、直接話を聞くことで言葉一つひとつの重みを感じることができた。高齢者を知るためには生きてきた時代背景や価値観を理解することが重要であり、介護施設でのスタッフの関わりの重要性を学んだ。しかし、実習担当者が指摘していたように、学生が聞きたいことを優先してしまう場面がみられたが、実習担当者が高齢者の隣でサポートに入ってくことで、スムーズにコミュニケーションを行うことができた。高齢者からは楽しかったという感想があったが、終了後に疲労を感じた方もいた。

オンライン実習による音声の聞き取りづらさや時間差はみられなかったが、マスクを着用していることによって高齢者の表情や反応を読み取ることへの難しさがみられた。また、大学でZoomのミーティング設定を行ったが、同時に最大2つまでのミーティング開催が可能であるのに対し、個人ユーザーが3つのミーティングを設定したことで、高齢者とのコミュニケーション開始に遅れが生じてしまった。

2) 介護保険制度・介護保険サービスのグループワーク

グループワークでは、介護保険制度・介護保険サービスに関する事前学習は行っていた。しかし、事前学習の内容が浅く、具体的に学習するこ

表5 アクティビティケアのタイトル一覧

- ・「破いて、丸めて、飛ばして ポン！」
- ・「まねっこゲーム ～お題を覚えて組み合わせよう～」
- ・「enjoy 玉入れ大会!!」
- ・「隠れたイラストを探せ！」
- ・「みんなで楽しんで体を動かそう！」
- ・「いろいろ覚えよう!!カラーボールゲーム!!」
- ・「ドキドキ?ボックス・秋ジャンケン」
- ・「肩たたきゲーム・爆弾破裂ゲーム」
- ・「全力で楽しもう!ジェスチャーゲーム！」
- ・「チーム対抗 風船ラリー！」
- ・「地面に落とすな!風船ポンポンでテンションもポンポン!!」
- ・「運動会 思いっきり楽しもう!!」
- ・「楽しく、元気に Let'sボール渡し!!」
- ・「勝負だ!みんなで楽しくチームプレイ！」
- ・「ガチンコ!グループ対決 輪投げでブギウギ!!」
- ・「ボールカーリングで元気！」

とができていなかったと感じる学生が多く、図書館等を利用しての学習、資料作成を行った。発表では、各グループが積極的に取り組むことができていた。質問形式や例をあげて説明するグループや看護師国家試験過去問題を出題するグループもあり、他グループの発表を聞き、学生個人の事前学習に追加しながら学習を行った。高齢者看護における倫理的課題として、「高齢者の意思が尊重されにくい」、「高齢者虐待」、「身体拘束」があげられ、ディスカッションを行った。また、グループワークや発表を通して、他者に説明することの難しさを実感していたが、学習方法を共有し、介護保険制度・介護保険サービスへの理解を深めることができた。

3) アクティビティケアの実施

アクティビティケアは、「自己実現のための、全ての活動⁷⁾」と定義され、高齢者の心身の活動性を高める方法のひとつである。最初にアクティビティケアに関するDVDを視聴し、利用者設定に従ってアクティビティケアの計画立案や準備、練

習を行った。利用者設定に対する目的として、上肢や下肢の機能維持・向上、座位バランスやスキップ、発声機能の維持、集中力や判断力、協調性の向上、記憶力の維持、意欲的な参加等があげられた。各グループのアクティビティケアタイトルを紹介する。(表5)

アクティビティケアの実施では、利用者役や実施している学生が楽しむことができていたが、学生が利用者役になりきれていないことへの指摘もあった。認知症による記憶障害や注意障害等がある利用者役に対する声かけや対応に苦戦していたが、アクティビティケア実施中に気になる利用者役を見つけると利用者役に寄り添い、個別性に合った対応を行うことができていた。しかし、実施することに集中してしまうとアクティビティケアの目的を忘れてしまう場面もみられた。アクティビティケアを通して、利用者設定に加齢による身体的、心理・精神的、社会的変化を加味し、楽しいだけではなく機能維持・向上等の目的があること、時代背景や生活背景を踏まえた援助を計画す

る重要性について学ぶことができた。アクティビティケアには他領域教員含め7名が参加し、学生からは教員の利用者役がリアルで戸惑ったという意見があった。

6. 今後の課題

1) オンライン実習に対する課題

今年度は、実習初日にオンライン実習を設定し実施した。実習施設によってオンライン実習の時間が異なり、高齢者とのコミュニケーションに向けた準備や練習時間の確保が十分に行えなかったグループが生じた。学生間に差が生じないようオンライン実習の日程、および実習スケジュールの検討が必要である。また、介護施設の概要や看護師からの説明において、学生はプロジェクターを通して説明を聞いているが、実習担当者からはPC画面上は全体が映し出されているため、学生の反応が見えづらいとの指摘があった。学生1人ひとりが携帯電話やPC、iPad等を使用することでPC画面上に学生を映し出すことは可能である。しかし、介護施設実習がオンライン実習に変更となった以外は学内実習であり、学生30人前後は同じ教室や実習室で実習を実施しているため、実習施設の意向を確認する必要がある。また、大学でのインターネット通信環境は教室等の場所によって異なり、オンライン実習中に中断することがあった。インターネット通信環境の良好な教室の確保が必要であり、実習場所の確保が難しい場合はテザリング機能等を活用し、スムーズにオンライン実習が進められるよう準備が必要となる。さらに、Zoomの同時開催に関する教員の共通理解が重要である。

高齢者は易感染性が高く、COVID-19に罹患した場合は重症化しやすい。介護施設職員や家族によるウイルスの持ち込みによる高齢者への感染を予防するため、多くの施設で感染対策マニュアルが作成されている。家族との面会制限をはじめ、

介護施設でのイベントやレクリエーション等が中止になり、介護施設を利用している高齢者への影響は大きい。このような状況の中で、看護学生を受け入れることにもリスクが高く、今後もCOVID-19の感染状況によって臨地実習が変更となる可能性がある。実習施設での実習受け入れが困難となった場合に備えて、引き続き実習内容と方法の検討が必要である。

今回、オンライン実習を通して学生が学んだことは多い。オンライン実習のメリットとして、感染予防や今まで実習できていたことが当たり前ではないこと、他者への感謝の気持ちが伝えられるようになったなどが報告されている⁸⁾。オンライン実習は、医療者を目指す者としての態度形成、およびCOVID-19による介護施設の代替実習として、実習内容や方法を工夫することにより、学修成果が得られるのではないかと考える。

2) 高齢者看護学実習Ⅰに対する学生評価

学生94名が学内実習と3施設によるオンライン実習を行い、全員が単位を取得することができた。全体の平均点は80.3点(2020年度 82.4点)であったが、介護施設での多職種連携や看護師の役割での項目において、説明により知ることはできたが理解するまでには至らず、評価項目の中で5点中3.7～3.8点と低い結果であった。今後、高齢者看護学実習Ⅱにおいて、多職種連携や看護師の役割について学ぶとともに、退院後の生活を見据えた高齢者の看護が実施できるよう指導していく必要がある。

短い実習期間で「オンライン実習」、「介護保険制度・介護保険サービスのグループワーク」、「アクティビティケアの実施」というスケジュールに余裕がない中、事前学習や実習内容に真摯に取り組むことができていた。臨地実習とは異なる状況であったが、グループでの取り組みや意見交換の時間を確保したことで、他学生と協働して学ぶ姿勢、他学生の意見や思考から視野を広げ、学びを

深めることに繋がった。学内実習に限らず、積極的に意見交換ができる場を設定し、学生間の相互作用による学習成果を向上していくことが求められる。

学内実習やオンライン実習に対して、学生は臨床での経験不足や実習内容への不安を感じており、⁹⁾看護基礎教育の状況から見えてきた課題として、「リアリティ不足」「コミュニケーションに不安」「学習力・思考力の向上」があげられている。¹⁰⁾今回、学生だけではなく、教員にとっても初めてのオンライン実習であり、教育の質を維持し、少しでも臨地実習に近づけられるよう、実習内容を検討してきた。高齢者看護学実習Ⅰを通して、学生の意見やレポートによる学びを把握することはできたが、実際に実施した実習内容の学生評価は得られていないため、学生による実習内容の評価や満足度を明らかにすることが課題である。

7. おわりに

臨地実習は知識・技術だけではなく、社会性等についても学ぶことのできる不可欠な学習過程である。しかし、COVID-19の影響によって、実習施設での実習受け入れが困難な状況が続いており、実習スタイルが大きく変わってきている。今回、高齢者看護学実習Ⅰにおいて、学内実習とオンライン実習を実践し、介護施設の代替実習としての可能性が示唆された。一方で、介護施設での多職種連携や看護師の役割をイメージでき、理解に繋がる工夫が必要であることがわかった。学生は知識として得られたとしても、その場면을イメージすることが難しく、学内実習での限界を感じた。今後は、多職種連携の場面や看護師による実際の看護場面について学ぶことができるよう、実習内容や方法の検討が必要である。また、高齢者看護学実習Ⅰに対して、学生による実習内容の評価を行い、オンライン実習を取り入れた実習方法

を検討していきたい。

謝辞

オンライン実習を実施するにあたり、ご理解とご協力頂きました実習施設および高齢者の方に感謝申し上げます。

〔引用・参考文献〕

- 1) 文部科学省・厚生労働省：令和2年6月1日
事務連絡「新型コロナウイルス感染症の発生
に伴う医療関係職種等の各学校，養成所及び
養成施設等の対応について」
- 2) 一般社団法人日本看護系大学協議会：【調査
B】2020年度COVID-19に伴う看護学実習へ
の影響調査結果（科目別），看護学教育質向
上委員会，2020.
- 3) 坪井桂子，石橋信江，秋定真有他：オンライ
ンの特性を活かした老年看護学実習，看護教
育，61（10），940-946，2020.
- 4) 内野良子，堀之内若名：2020年度高齢者看護
学実習Ⅰを振り返って，東都大学紀要，11
（1），137-145，2021.
- 5) 山崎尚美，杉本多加子，上仲久他：感染予防
に留意した新しい実習方法のあり方－Open
CEASを活用した老年看護学オンライン実習
の展開例－幾央大学紀要，15（1），79-87，
2021.
- 6) 長聡子，西村春香：認知症高齢者グループホ
ーム実習をオンラインで補完した看護教員の
試みとオンライン実習を通して得られた課
題，インターナショナルNursing Care Re-
search，19（4），31-41，2020.
- 7) 日本アクティビティ協会：「アクティビティ
ケアとは」
<http://www.jadecc.jp/enterprise/>（2022年7
月4日）
- 8) 山崎尚美，杉本多加子，上仲久他：感染予防
に留意した新しい実習方法のあり方－Open
CEASを活用した老年看護学オンライン実習
の展開例－，幾央大学紀要18（1），79-87，
2021.
- 9) 高岡寿江，石堂たまき，藪下八重：新型コロ
ナウイルス感染拡大下で看護学実習に臨む学
生の思い，佛教大学保健医療技術学部論集 第
15号，55-68，2021.
- 10) 公益社団法人 兵庫県看護協会：ウィズコロナ
社会に対応する新人看護師教育のヒント，
1-20，2021.

Gerontological Nursing Practicum, I attempt Comprising Classroom and Online Trainings

Yoko Nakazato, Takako Tosen

Department of Nursing, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

Abstract

Gerontological Nursing Practicum, I is a mandatory course that provides third-year students with practical training in long-term care facilities during the second semester. However, due to the spread of coronavirus disease in 2019, we have been unable to provide clinical training courses in the usual manner since the academic year 2020. When all clinical training courses were transformed to classroom training courses in 2020, we reviewed and modified training contents and methods for practicums in the academic year 2021 to help students achieve training goals while maintaining the practicum aims and goals. “Online training,” “group work on the long-term care insurance system and services,” and “practice of activity care” were among the topics covered in classroom and online training sessions. Here, we report the findings from an attempt of Gerontological Nursing Practicum I comprising classroom and online trainings.

Key words: gerontological nursing practicum, classroom training, online training, attempt

資料紹介

COVID-19感染拡大後の母性看護学実習における技術経験の実態

平田 礼子¹⁾, 小山田 路子¹⁾, 風間 みえ¹⁾, 洞 真理子²⁾

1) 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科

2) 糸島こどもとおとなのクリニック

要 旨

看護教育は、体験から学ぶ看護技術演習や看護実践を学ぶ臨地実習が必要不可欠である。COVID-19感染拡大による厚生労働省の実習施設に対する配慮への通達から、本学の母性看護学実習においても実習時間の短縮等を余儀なくされた。COVID-19感染は未だ収束されず、感染予防対策を取りつつ実習を行うため、以前よりも母性看護の技術経験の減少が懸念された。そこで、COVID-19感染拡大後の2020年度と2021年度の「母性看護学実習技術経験表」をもとに学生の技術経験の実態と影響の有無を明らかにし、今後の教育活動に役立てるために調査を行った。母性看護技術の経験は、2021年度の方が妊娠期と分娩期で減少した一方で、産褥期と新生児期は体験・見学がほぼ出来ていた。これは、実習施設の感染予防対策が2020年度よりも確立され、実習受け入れ体制が整えられたことが、技術経験に影響したと考える。技術経験が減少した妊娠期、分娩期の技術経験を可能な限り出来るよう、指導する必要がある。

Key words : COVID-19 infection, maternal nursing practice, maternal nursing technology, technical experience, nursing student

I. 緒言

看護学実習では卒業までの学習において看護技術経験ならびに看護技術習得に関する目標が定められている。一昨年からのCOVID-19感染拡大に伴い、厚生労働省は医療関係職種の各学校、養成所及び養成施設等に臨地実習にあつての留意事項の通達を行った¹⁾。これにより、臨地実習を行うにあたっては、実習期間の短縮や実習内容に関する学習方法の転換を余儀なくされた。本学の母性看護学実習においてもDigital Video Discの視聴やモデルを用いた演習等に置き換え、実習をすすめるに至った。COVID-19感染拡大に応じ、医学

や歯学、薬学などの領域の教育において、オンラインでの実践教育やICTを活用した実践報告がなされている^{2) 3)}。

看護学の領域においても同様に、臨地実習の代替方法として学内での実習を充実させる取り組みのために、紙面上の看護過程の事例展開やロールプレイ、Information and Communication Technology (以下ICTとする)を活用したオンラインによる実習等を組み入れる等を行っていることが報告されている⁴⁾。また、本学でのコロナ禍に対する母性看護学実習の取り組みについても報告を行った⁵⁾。人を対象とする看護学において、技術を経験することは看護を実践する上で必要不可欠であ

◆連絡先 平田礼子

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009

Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

り、臨地実習は看護の対象者に直接行う技術を経験する貴重な機会として重要である。技術演習では、モデルやシミュレーター機器等を用いた演習や患者役となる等の模擬体験を経験することも重要であり、技術を習得するうえで必要不可欠である。

本学では、臨地実習における学生の看護技術経験についての「看護技術経験録」を作成しており、学生は自身が経験した技術を記録する。この記録を活用することで、学生自身が技術経験の有無を確認でき、未経験の技術を自ら補うよう体験するための行動を取ることが出来る。しかし、「看護技術経験録」には、沐浴や新生児のケア等の母性看護学の特徴的な技術項目が殆どない状況である。そのため、母性看護学独自の「母性看護学実習技術経験表」を作成し、学生の母性看護学実習内における技術経験の状況について確認を行っている。COVID-19感染は未だ収束されず、感染予防対策を取りつつ実習を行うため、以前よりも母性看護の技術経験の減少が懸念された。この母性看護学実習における学生の技術経験の実態を明らかにすることは、単に学生の技術経験の有無を確認するだけでなく、COVID-19感染拡大以後の母性看護学実習における技術経験の実態と影響の有無が明らかになる。さらにこの実態から、今後の母性看護に関する教育内容を検討するうえでの基礎資料として役立つと考えた。そこで本研究は、COVID-19感染拡大後の2020年度と2021年度の「母性看護学実習技術経験表」をもとに、技術経験の実態から影響の有無を明らかにし、今後の教育活動への示唆を得る事を目的として調査を行うことにした。

Ⅱ. 研究目的

COVID-19感染拡大後の2020年と2021年の「母性看護学実習技術経験表」から学生の技術経験

の実態から影響の有無を明らかにし、今後の教育活動への示唆を得る。

Ⅲ. 研究方法

1. 研究対象

対象は本学看護学科の3年生で、母性看護学実習を2020年度に履修した学生81名と2021年度に履修した学生94名の合計175名である。

2. 調査・分析方法

調査は、母性看護学実習終了後に提出された「母性看護学実習技術経験表」(以下、技術経験表とする)を用いた。

技術経験表は、共通項目、マタニティーサイクルである妊娠期、分娩期、産褥期、と新生児期の項目に大別され、それぞれの項目における特徴的な母性看護技術を示したものである。この特徴的な母性看護技術のそれぞれ項目がどこまで到達するかをめやすとした到達目標を3つの段階として、A：経験したい項目、B：出来れば経験したい項目、C：見学したい項目に分け、それぞれの技術項目に記している。学生は、自身が経験した技術を実習中にその都度記載するように指導を行い、実施の記載にあたっては、経験できた場合は○を、見学できた場合は△を実施の欄に記すようにした。分析については、各技術経験項目の実施欄の単純集計を行った。これをもとに両年度の傾向の比較を行った。

3. 倫理的配慮

本研究の協力については、学生に文書を用い、口頭にて研究協力を依頼した。その際に、研究の主旨についてと学生への配慮として匿名化につとめること、研究協力は自由意思であり、途中撤回が可能であることを説明した。同意については、一定の期間内に研究同意撤回書が提出されなかつ

表1 母性看護学実習（2020年度、2021年度）の実習目的・実習目標

項目	内容
目的	母性看護の機能と役割を理解し、マタニティサイクルにある母子の身体的・心理的な特徴と健康課題への理解を深めるとともに、家族にも目を向けた母性看護の基礎的な実践能力を養う。
1	妊娠・分娩・産褥・新生児各期の母子及びその家族も含んだ看護の特徴を、説明できる。
2	対象の全体像を把握し、看護計画の立案・実施・評価・修正といった一連の看護過程の展開を行い、対象の健康の保持・増進及び生活適応を促す為の看護実践を考えることができる。
目標	3 周産期の母子に対する継続看護の必要性について、考えることができる。
4	母子とその家族を取り巻く保健医療チームの連携や社会資源の活用法を考えることができる。
5	実習を通して生命の尊重及びプライバシーの保護や守秘義務等の看護者としての倫理に関する理解と自己の母性観（父性観）を深めることができる。

たことを確認して同意とみなした。また調査は学生の不利益とならないよう、母性看護学実習の単位認定評価が終了した後に調査を開始した。なお、本研究は本学の研究・倫理審査委員会の承認を得た。（第2021011号）

4. 母性看護学実習の概要

「母性看護学実習」は、2単位90時間の必修科目であり、3年次後期に履修する。学生は、この科目を履修する要件として、2年次に必修科目の「母性看護学概論」を、後期に「母性看護学援助論」を履修し、単位を取得している。「母性看護学実習」は、臨地実習の一つにあたり、後期の期間に実施され、実習期間は、2週間を1クールとし、グループ4～6名の編成で実施した。

実習目的は、「母性看護の機能と役割を理解し、マタニティサイクルにある母子の身体的・心理的な特徴と健康課題への理解を深めるとともに、家族にも目を向けた母性看護の基礎的な実践能力を養う。」とした。実習目標は5つあり、マタニティサイクルに関する目標の他に、生命の尊重・プライバシーの保護等の看護者としての倫理に関する理解と自己の母性観（父性観）を深め

るための目標を設定した。実習目的および実習目標は、2020年度と2021年度ともに同様の内容である（表1）。

実習方法については、2020年度に臨地実習が可能であったグループは、基本的に第1週目の実習初日に学内実習を行い、それ以降は、病棟実習とした。第2週目は、一部の施設を除き、ICTを取り入れた学内実習と週の中日1日を遠隔実習とした。実習施設の要望もあり、若干実習時間を短縮する等の変更があった。臨地実習が中止となったグループは、学内実習を主に遠隔実習を2～3日に増やして実施した。2021年度の実習は、基本的に臨地での実習が可能であれば施設に出向き、実習を行うようにした。第1週目の実習初日に学内実習を行った以降は病棟実習を第2週目の3日目までとし、実習4日目に遠隔実習を行い、実習5日目の最終日に学内実習とした。実習の時期によってはCOVID-19の感染拡大もあり、突然の実習中止となったグループがあり、2020年度同様に学内実習と遠隔実習を実施した。

技術経験表の使用にあたっては、母性看護学実習の初日のオリエンテーションにおいて、学生に使用目的と記載方法について説明し、学生各自で

表2 母性看護学実習における技術経験の実施状況（共通項目・妊娠期・分娩期）

		目標	2020年度 (n = 81)			2021年度 (n = 94)		
			経験できた(%)	見学できた(%)	できない(%)	経験できた(%)	見学できた(%)	できない(%)
共通	手洗い	A	92.6	0.0	7.4	100.0	0.0	0.0
	ケアの前の説明	A	79.0	11.1	9.9	80.9	5.3	13.8
	援助関係形成のためのコミュニケーション	A	85.2	0.0	14.8	80.9	4.3	14.9
妊 娠 期	内診介助	C	1.2	24.7	74.1	0.0	9.6	90.4
	腹囲・子宮底測定	B	25.9	18.5	55.6	23.4	4.3	72.3
	レオボルド触診法	B	37.0	3.7	59.3	34.0	3.2	62.8
	胎児心音聴収	B	23.5	21.0	55.6	13.8	14.9	71.3
	尿検査	B	1.2	3.7	95.1	0.0	4.3	95.7
	血圧測定	B	14.8	4.9	80.2	10.6	4.3	85.1
	浮腫の観察	B	11.1	11.1	77.8	9.6	11.7	78.7
	胎児心拍モニターの装着	B	28.4	16.0	55.6	20.2	11.7	68.1
	超音波検査	C	1.2	18.5	80.2	3.2	11.7	85.1
	清潔のための援助	B	8.6	2.5	88.9	5.3	1.1	93.6
	移送の援助	B	2.5	1.2	96.3	2.1	3.2	94.7
	母子健康手帳の記録	C	0.0	18.5	81.5	1.1	2.1	96.8
	保健指導（個別）	C	3.7	14.8	81.5	2.1	4.3	93.6
	保健指導（集団）	C	1.2	8.6	90.1	0.0	3.2	96.8
分 娩 期	子宮収縮と間欠の観察	B	22.2	16.0	61.7	7.4	14.9	77.7
	胎児心拍数の観察	B	21.0	21.0	58.0	11.7	16.0	72.3
	分泌物の観察（羊水・出血など）	C	6.2	18.5	75.3	3.2	19.1	77.7
	全身状態の観察	B	4.9	21.0	74.1	6.4	19.1	74.5
	胎児心拍モニターの装着	B	18.5	22.2	59.3	6.4	18.1	75.5
	胎児心拍モニターの解読	C	18.5	16.0	65.4	11.7	21.3	67.0
	パルトグラムの見方	C	7.4	6.2	86.4	4.3	6.4	89.4
	補助動作	B	3.7	9.9	86.4	2.1	6.4	91.5
	呼吸法の指導	B	8.6	18.5	72.8	4.3	17.0	78.7
	安楽な体位	B	11.1	17.3	71.6	6.4	19.1	74.5
	産痛緩和のための援助	B	24.7	8.6	66.7	14.9	7.4	77.7
	分娩第Ⅱ期の見学	C	9.9	16.0	74.1	14.9	10.6	74.5
	分娩第Ⅲ期の見学	C	12.3	16.0	71.6	10.6	13.8	75.5
	胎盤計測	A	14.8	16.0	69.1	6.4	23.4	70.2
	母子の接触	C	7.4	24.7	67.9	4.3	28.7	67.0
	子宮収縮状態の観察	B	23.5	14.8	61.7	7.4	12.8	79.8
	出血および悪露の観察	B	7.4	14.8	77.8	11.7	4.3	84.0
	バイタルサイン・全身状態の観察	B	13.6	12.3	74.1	16.0	10.6	73.4

＜目標＞ A：経験したい項目 B：出来れば経験したい項目 C：見学したい項目

表3 母性看護学実習における技術経験の実施状況（産褥期・新生児期）

		目標	2020年度 (n = 81)			2021年度 (n = 94)		
			経験できた(%)	見学できた(%)	できない(%)	経験できた(%)	見学できた(%)	できない(%)
産褥期	子宮収縮状態の観察	A	96.3	0.0	3.7	93.6	1.1	5.3
	悪露の観察	A	40.7	7.4	51.9	74.5	2.1	23.4
	外陰部の観察	A	37.0	7.4	55.6	51.1	13.8	35.1
	子宮復古を促す援助	A	28.4	13.6	58.0	28.7	9.6	61.7
	全身状態の観察	A	72.8	1.2	25.9	84.0	3.2	12.8
	乳房の観察	A	75.3	2.5	22.2	81.9	2.1	16.0
	乳汁分泌の観察	A	66.7	13.6	19.8	77.7	1.1	21.3
	授乳時の観察	A	63.0	9.9	27.2	73.4	3.2	23.4
	授乳時の援助(ポジショニング・ラッチオンなど)	B	21.0	38.3	40.7	34.0	26.6	39.4
	産褥体操	B	6.2	4.9	88.9	7.4	11.7	80.9
	沐浴指導	C	6.2	38.3	55.6	13.8	38.3	47.9
	退院指導	C	3.7	23.5	72.8	5.3	40.4	54.3
	調乳指導	C	0.0	22.2	77.8	2.1	21.3	76.6
	他の集団指導	C	3.7	11.1	85.2	5.3	18.1	76.6
	診察時の介助	C	2.5	21.0	76.5	3.2	31.9	64.9
	出生証明書・各種届出書類	C	0.0	7.4	92.6	2.1	16.0	81.9
	母子健康手帳の確認	C	14.8	14.8	70.4	17.0	19.1	63.8
	退院時の援助	C	6.2	12.3	81.5	14.9	26.6	58.5
新生児期	おむつ交換	A	75.3	18.5	6.2	83.0	6.4	10.6
	衣類交換	A	61.7	23.5	14.8	79.8	6.4	13.8
	身体各部の測定	B	23.5	42.0	34.6	26.6	23.4	50.0
	臍の処置	B	44.4	37.0	18.5	48.9	20.2	30.9
	沐浴または清拭	B	48.1	40.7	11.1	71.3	12.8	16.0
	体重測定	A	48.1	37.0	14.8	60.6	17.0	22.3
	バイタルサイン測定	A	90.1	6.2	3.7	96.8	1.1	2.1
	全身状態の観察	A	92.6	3.7	3.7	92.6	1.1	6.4
	黄疸の観察	A	79.0	7.4	13.6	80.9	2.1	17.0
	ボトル授乳	B	34.6	23.5	42.0	35.1	30.9	34.0
	哺乳量の観察	A	53.1	12.3	34.6	62.8	11.7	25.5
	無呼吸感知器の確認	A	34.6	13.6	51.9	47.9	2.1	50.0
	安全な児の取り扱い	A	64.2	12.3	23.5	76.6	1.1	22.3
	識別バンドの確認	A	55.6	32.1	12.3	48.9	13.8	37.2
	ビタミンK2シロップ投与	C	12.3	37.0	50.6	9.6	28.7	61.7
	タンデムマス検査	C	3.7	42.0	54.3	2.1	23.4	74.5
	診察時の介助	C	1.2	35.8	63.0	1.1	25.5	73.4
	保育器の取り扱い	C	1.2	42.0	56.8	4.3	23.4	72.3

＜目標＞ A：経験したい項目 B：出来れば経験したい項目 C：見学したい項目

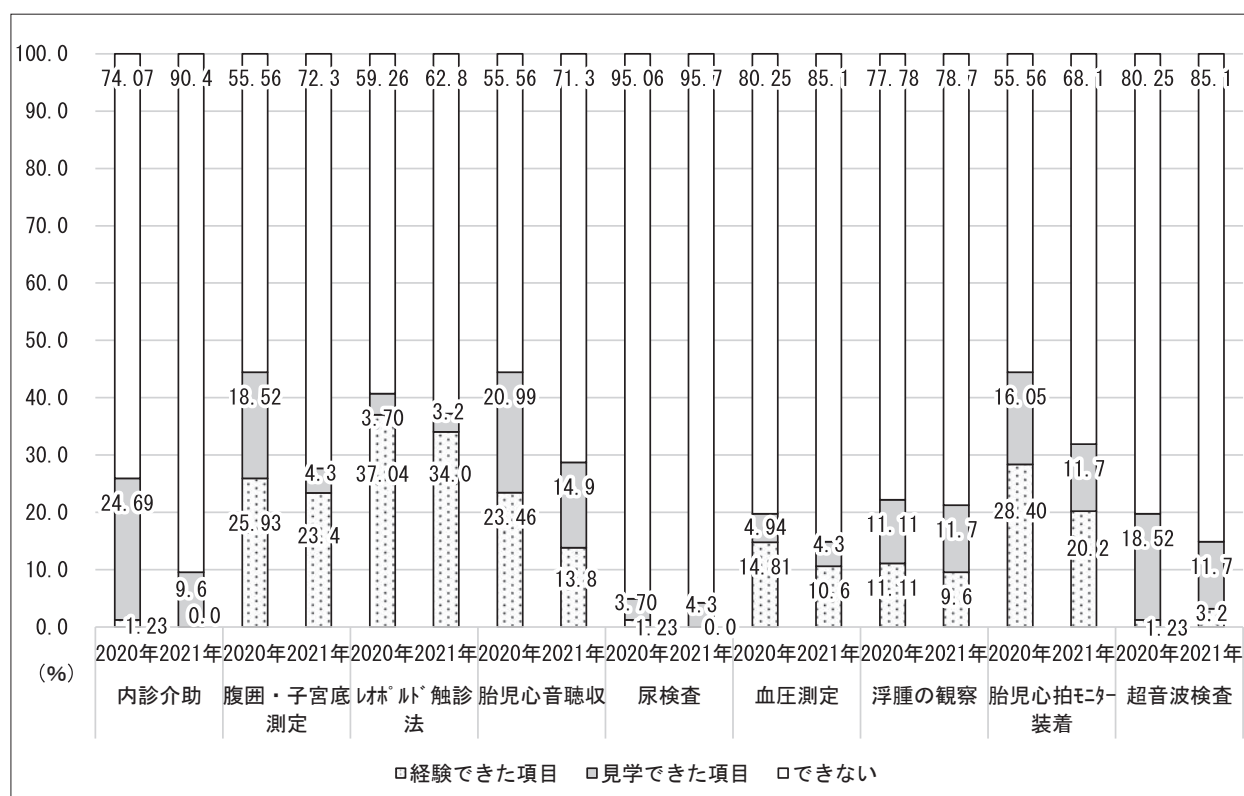


図1 妊娠期に経験する9項目の比較 (割合%)

実施欄に記載を行うように指導した。

Ⅳ. 結果

2020年度と2021年度に母性看護学実習を履修し、技術経験表を提出したいずれの学生からも研究同意撤回書の提出はなく、学生175名から同意が得られた。母性看護学実習の技術経験の実施状況について、共通項目、妊娠期、分娩期を表2に示し、産褥期、新生児期を表3に示した。両年度の学生総数が異なるため、技術経験の実施状況については割合で示したもので比較した。

1. 共通項目の技術経験

共通項目の技術経験についての割合は、2020年度と2021年度いずれも8割以上の学生が経験出来ていた。

2. 妊娠期の技術経験

妊娠期は、妊婦健康診査を中心とした技術経験である。項目として、内診介助、腹囲・子宮底測定、レオポルド触診法、胎児心音聴取、尿検査、血圧測定、浮腫の観察、胎児心拍モニターの装着、超音波検査の9項目がある。これらの技術経験の割合(図1)から、全体的に学生の経験数は少なく、多い項目であったレオポルド触診法であっても3割程度の経験に留まっていた。内診介助、腹囲・子宮底測定、レオポルド触診法、胎児心音聴取、尿検査、血圧測定、浮腫の観察、胎児心拍モニターの装着の8項目の技術経験は、2021年度に減少が見られた。一方、超音波検査は2021年度に増加が見られた。

母子健康手帳の記録と保健指導(個別)、保健指導(集団)についての割合は、図2のとおりで、2021年度はいずれも見学できた項目と経験できた項目を合わせても1割にも満たず、殆どが

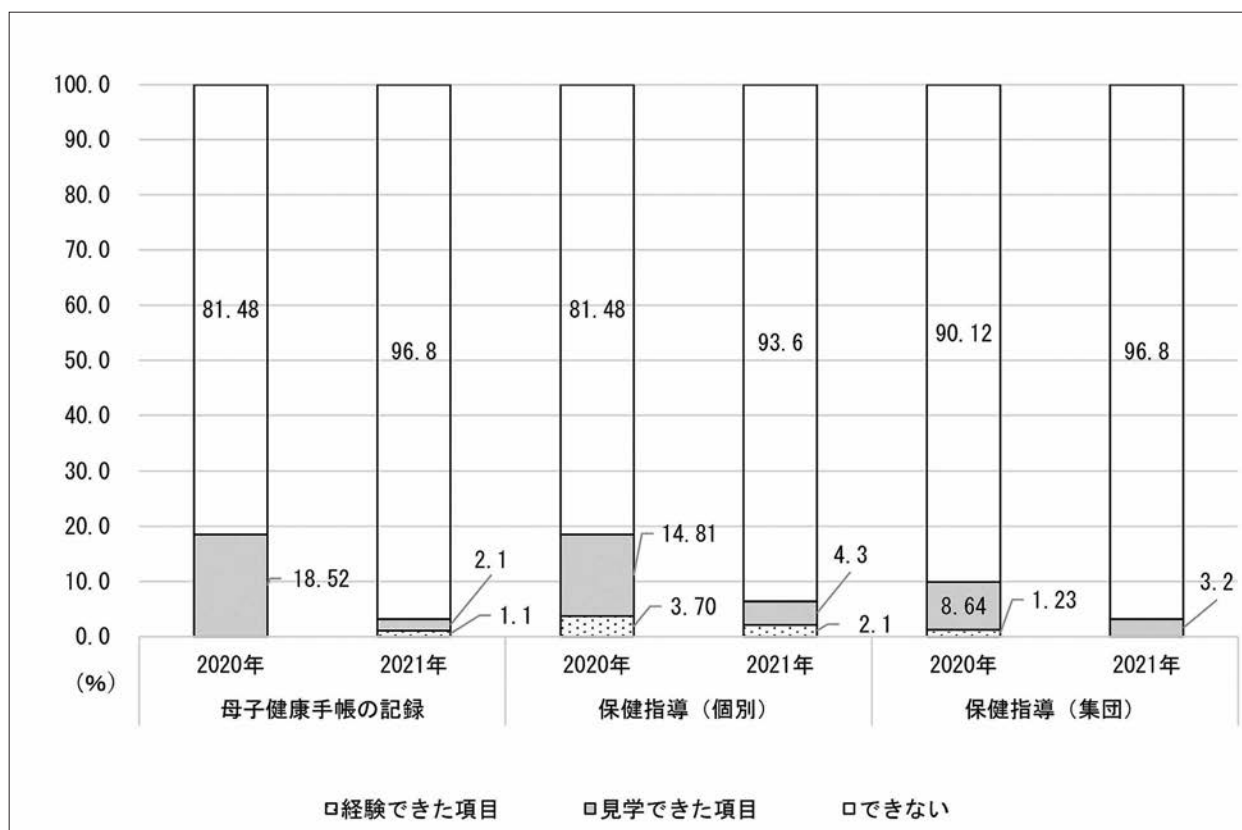


図2 母性領域特有の保健指導に関する経験項目の比較（割合％）

出来ていなかった。

3. 分娩期の技術経験

1) 分娩第Ⅰ期までの技術経験

(1) 胎児心拍モニタリングに関する技術経験

胎児心拍モニタリングに関する技術項目は、胎児心拍モニターの装着、胎児心拍数の観察、胎児心拍モニターの既読の3項目がある。いずれの項目の技術経験の割合（図3）の比較では、両年度ともに半数以上の学生が実施・見学が出来なかった。「経験できた」と「見学できた」を合わせた割合からみても、2021年度はさらに減少していた。

(2) 分娩第Ⅰ期の看護

分娩Ⅰ期の看護として、子宮収縮と間欠の観察、分泌物の観察（羊水、出血など）、全身状態の観察など8項目についての技術経験がある（図4）。この割合から学生の6割以上が経験できてお

らず、子宮収縮と間欠の観察、補助動作、呼吸法の指導、産痛緩和のための援助は、さらに2021年度は減少していた。

2) 分娩第Ⅰ期以降の技術経験

分娩Ⅱ期の見学、分娩Ⅲ期の見学、胎盤計測、母子の接触の4項目についての技術経験の割合（図5）は、約7割の学生が経験できなかった。全体的に両年度の割合に増減はあまり見られなかった。産後の観察である子宮収縮状態の観察、出血および悪露の観察、バイタルサイン・全身状態の観察、清拭・更衣の4項目についての技術経験の割合は、殆どが2割に満たない程度であった。一方、子宮収縮状態の観察の割合を除いた3項目の実施割合は、2021年度の「経験できた」に増加が見られた（図6）。

4. 産褥期の技術経験

産褥期の退行性変化に関する技術経験である子

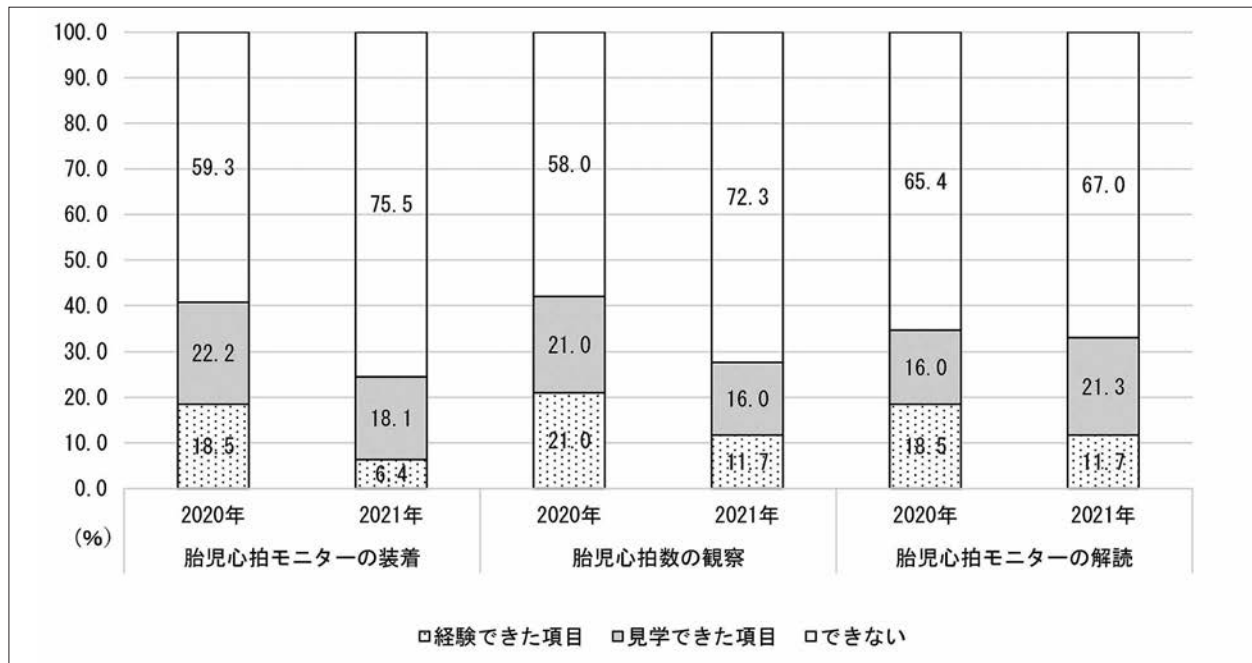


図3 胎児心拍モニタリングに関連する経験項目の比較（割合％）

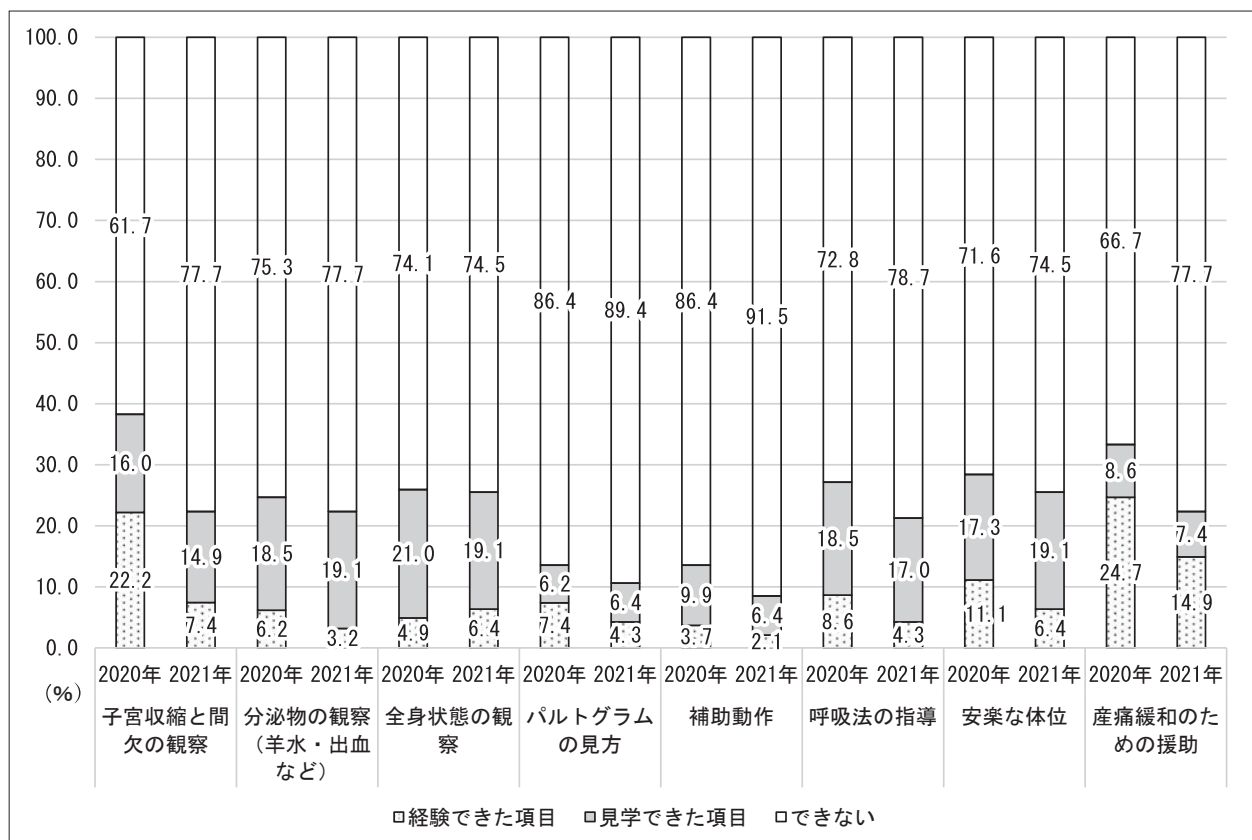


図4 分娩Ⅰ期の経験項目の比較（割合％）

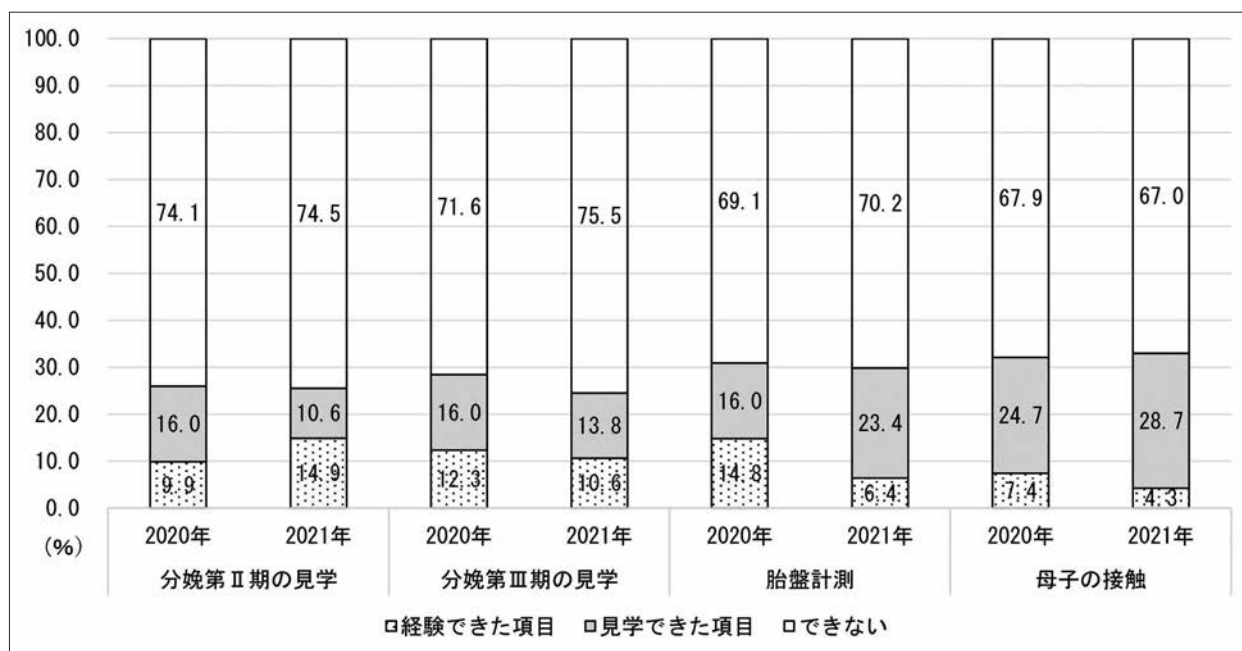


図5 分娩Ⅱ期・Ⅲ期他の経験項目の比較（割合%）

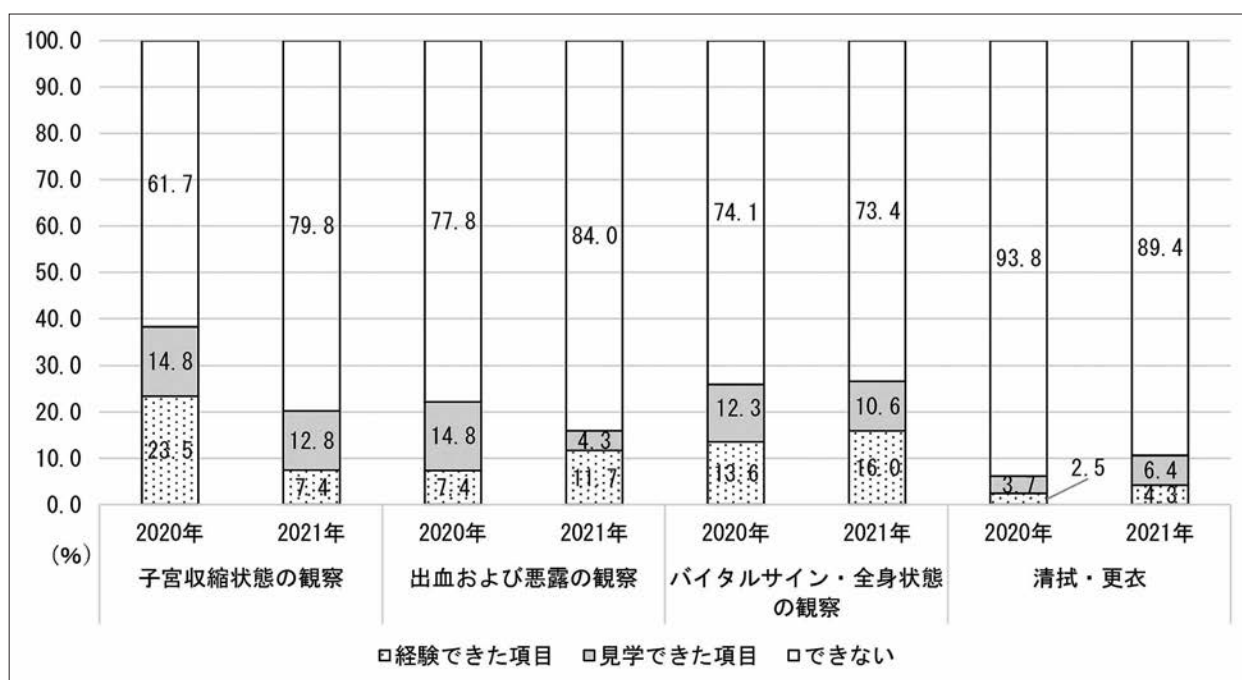


図6 分娩Ⅳ期の経験すべき項目の比較（割合%）

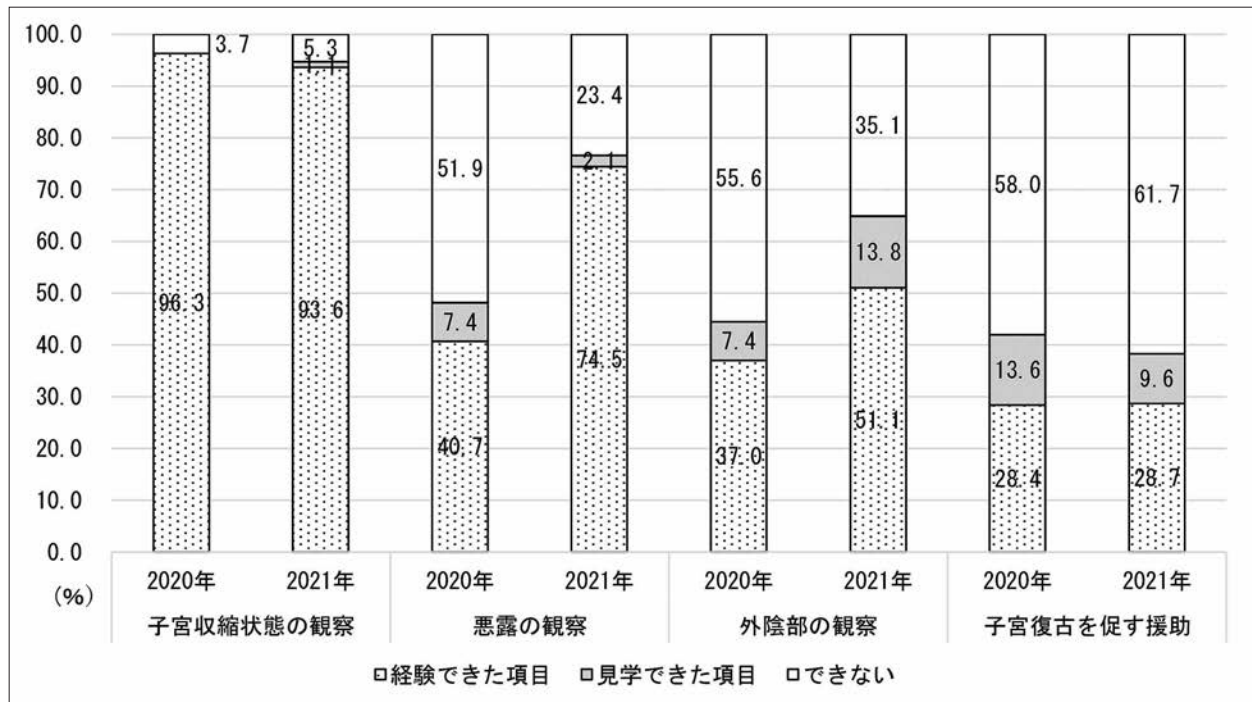


図7 産褥期の退行性変化に関して経験する項目の比較（割合％）

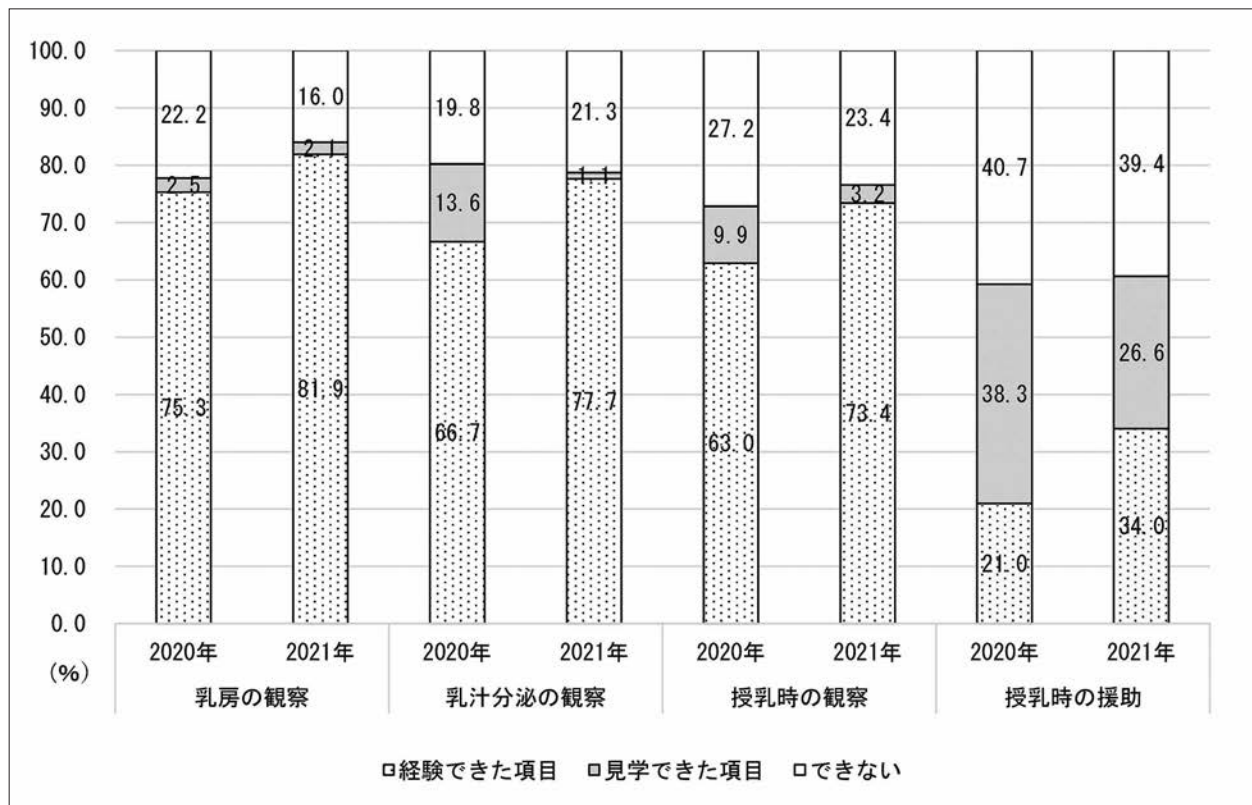


図8 進行性変化における経験すべき項目の比較（割合％）

宮収縮状態の観察，悪露の観察，外陰部の観察，子宮復古を促す援助の4項目についての技術経験の実施割合と比較は図7のとおりである。子宮収

縮状態の観察は，いずれの年も学生はほぼ経験できていた。それ以外の3項目の技術経験割合は，2021年度に「経験できた」で増加が見られ，特

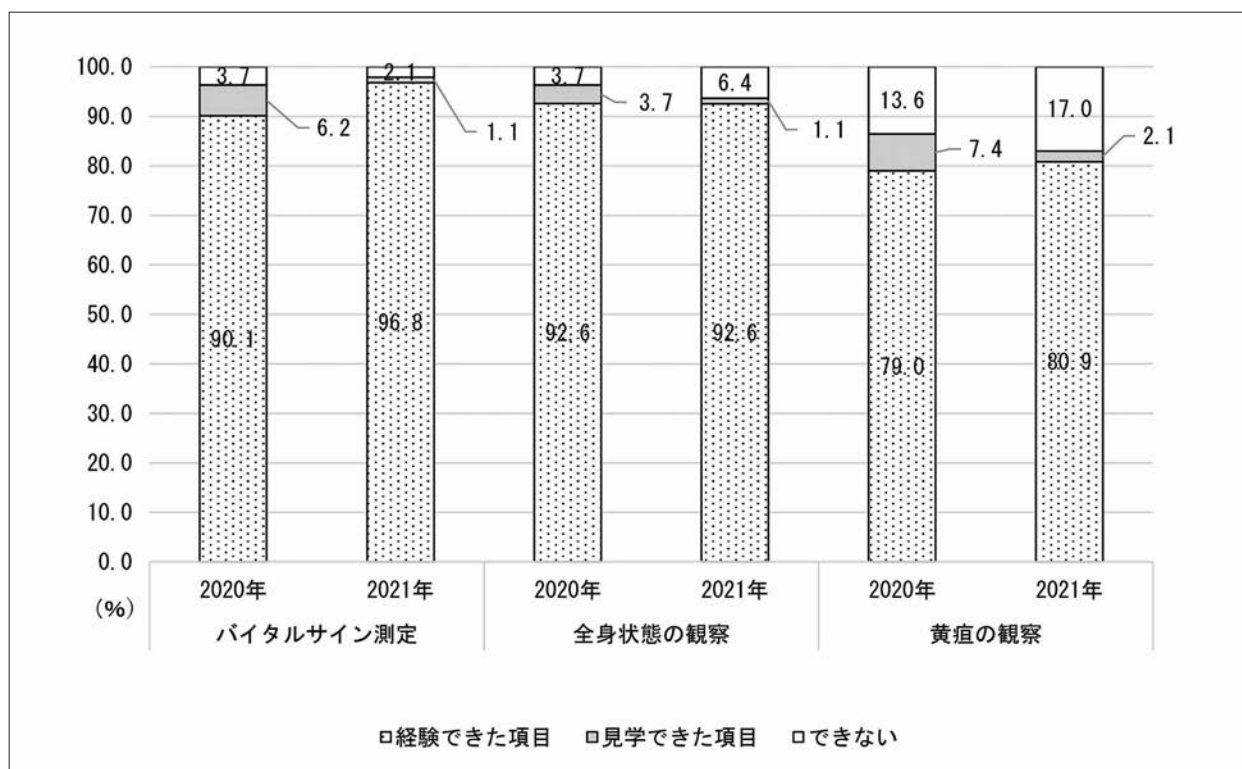


図9 バイタルサインに関する技術経験項目の比較（割合％）

に悪露の観察の経験は大幅に増加した。進行性変化に関する乳房の観察、乳汁分泌の観察、授乳時の観察、授乳時の援助（ポジショニング、ラッチオンなど）の3項目についての技術経験の実施割合は、図8のとおりで、いずれの項目も半数以上の学生が経験・見学が出来ていた。技術経験の実施割合の比較では、いずれの項目においても2021年度の「経験できた」に増加が見られた。保健指導に関する沐浴指導、退院指導の技術経験の割合は、「経験できた」「見学できた」とともに2021年度に増加が見られた。

5. 新生児期の技術経験

新生児のバイタルサインに関する技術経験の実施割合（図9）では、バイタルサイン測定、全身の観察は、学生がほぼ経験出来ており、黄疸の観察は、約8割の学生が経験できていた。技術経験の実施割合の比較では、大きな変化はなかった。

新生児の日常生活の援助であるオムツ交換、衣

類の交換、身体各部の測定、ボトル授乳、哺乳量の観察の5項目の技術経験の実施割合（図10）は、オムツ交換と衣類の交換は、ほぼ体験・見学が出来ており、いずれの項目も2021年度の「経験できた」に増加が見られた。新生児の安全面に関する経験割合（図11）では、無呼吸感知器の確認は、いずれの年も半数前後の割合であったが、安全な児の取り扱いと識別バンドの確認は半数以上の学生が経験出来ていた。無呼吸感知器の確認と安全な児の取り扱いの項目は、2021年度は「経験できた」に増加が見られたが、識別バンドの確認の項目では、「経験できた」「見学できた」がともに減少が見られた。

V. 考察

1. 母性看護の技術経験の実態と比較から

2020年度と2021年度の母性看護学の学生の技術経験割合の実態は、いずれもCOVID-19感染

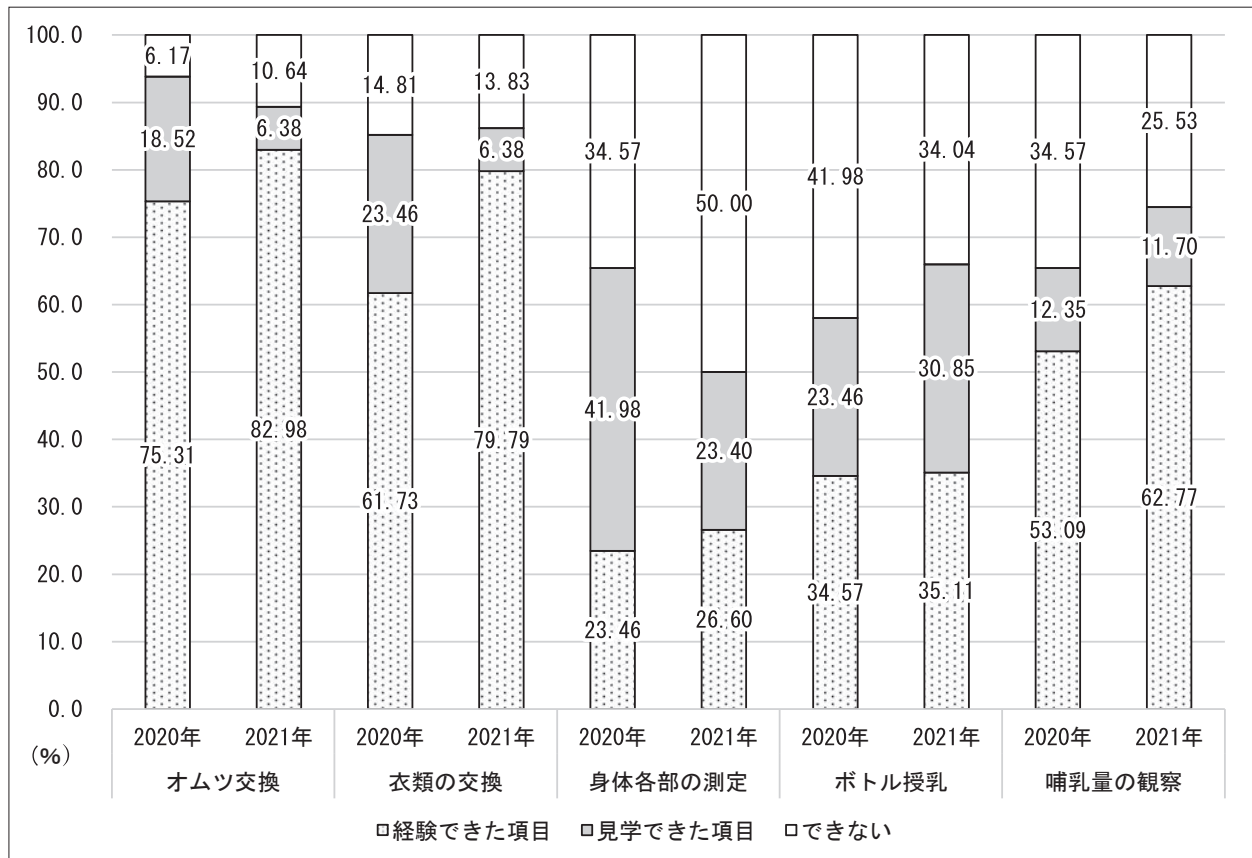


図10 新生児期の看護で経験すべき項目の比較 (割合%)

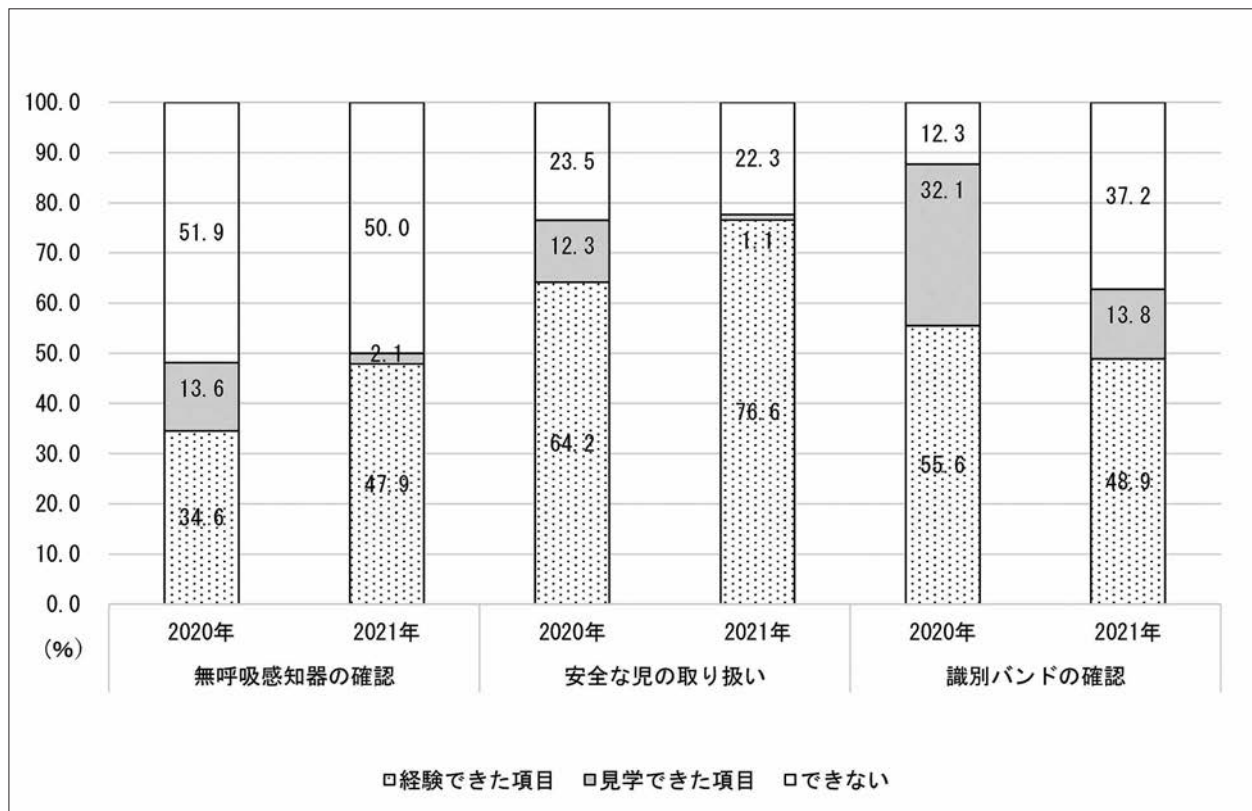


図11 新生児の安全に関する経験項目の比較 (割合%)

拡大の影響を受けていたことを物語っている結果であった。妊娠期の技術経験項目は、不特定多数の人が行き来する診療部門の外来で経験ができる内容が中心である。外来施設の構造・設備上、診察室、保健指導室等の小部屋が多く、感染リスクが最も高いために外来実習を中止とする施設が相次いだことが考えられる。そのため、COVID-19感染経路等が明らかになるにつれ、より実習が制約されたことが影響したことで、妊娠期の技術経験割合が2021年度により減少したことが考えられる。同様に、分娩期の技術経験割合も2021年度に減少していた。分娩期の技術項目の内容については、もともと産婦のプライバシーに関与するものが多い。そのため、分娩見学の同意が得られにくく、実習時間も限られた時間であるがために技術経験の割合も全体的に少ない。COVID-19感染拡大が発生したことで、夫立会い出産を中止、家族や面会を中止もしくは規定の短時間で家族等限られた人のみの面会となり、学生の分娩見学は中止となる施設が多かった。COVID-19感染拡大の波が小康状態となった頃より一部の実習施設において、分娩見学が可能となった。しかし、分娩Ⅱ期のみ見学、陣痛室・分娩室のスペースから、学生の入室人数を制限する、防護服を着用する等、施設の感染予防対策に則って実習ができるように体制を整えての実施となった。また、依然として分娩見学は中止となっている実習施設もあり、このことが分娩期の技術経験の実施割合において2021年度に減少した一因となったことが考えられる。

産褥期の技術経験割合においては、褥婦の健康診査に関連する子宮収縮状態の観察や乳房の観察はほぼ経験できており、それぞれに関する他の観察項目も2021年度は「経験できた」に増加が見られた。同様に新生児期においても技術経験は、2020年度に比べ翌年の2021年度に増えており、バイタルサイン測定や新生児の日常生活援助のオ

ムツ交換や衣類交換は、ほぼ経験できていた。これは、先に述べた外来実習の中止や分娩見学の中止により、代替として病棟で母子を受け持つ実習を行う産褥期・新生児期の技術を経験する機会が増えたことが要因として考えられる。また、COVID-19感染拡大を機に、医療機関の感染予防対策が確立され、臨地実習もこれに則り実習を受け入れるよう体制が整えられたことも関与していたと考える。コロナ禍となり実習で経験、見学が出来ない技術があった一方で、学生が技術の実施や見学がより出来た技術項目もあった。実習施設が可能な範囲の中で技術経験ができるように配慮していたことが伺えた。未だCOVID-19感染収束しないことから、今後も臨地実習での学生の技術経験の同様な状況が続くことが推察される。実習施設側の臨地実習実施に対する意向に応じつつ、可能な限り学生が看護技術を経験することができるよう引き続き調整を行っていくことが求められる。

COVID-19感染拡大状況下における母性看護技術演習の実践において感染対策を講じた少人数での演習によって、学生個々が自身の学習すべき内容と学習不足に気づくきっかけになったとの報告があった⁶⁾。本学の母性看護学実習は1グループ4～6人の編成であり、学内実習において十分な感染予防対策を講じて技術演習を行うことは可能である。ゆえに、技術演習をとおして学生自身が実習で学ぶべき内容と学びの不足に気づく機会になるのではないかと考える。また、ロールプレイを取り入れた産褥期の技術演習における学習効果に学習目標の到達度と実習へのイメージ化があったと報告された⁷⁾。ロールプレイによる学習効果は産褥期のみならず、他のマタニティーサイクルである妊娠期・分娩期においても同様に学習効果があるものと考えられる。臨地実習で学生が経験できなかった妊娠・分娩期の技術については、実習最終日にロールプレイ等を取り入れた技術演習を行い、学習を補填する必要がある。

2. 母性看護技術の経験を充実させるために

COVID-19感染によって2020年度以降の母性看護学実習は、感染拡大の波が襲来する時期となるとともに臨地実習が突如中止となる事態が相次いだ。この事態に対応すべく臨地で実際に経験できる母性看護技術を学内実習で行うことが求められた。学内実習は、臨地実習とまったく同様の経験は出来ないが、モデル人形等の活用や妊産褥婦役となる疑似体験からの経験も代替が可能である。教員は、臨地実習で経験できなかった技術項目を把握し、特に到達目標A「経験したい」の項目については、実習最終日の学内実習日に時間を設け、技術演習を行い補填する。また、臨地実習中に学生が自らの技術経験の状況を把握し、経験出来ていない項目を教員に申告するように指導する。臨地実習の最終日までに学生の技術経験・見学が出来ていない項目を確認し、可能なかぎり経験できるよう実習指導者と調整する。これらのはたらきかけは、学生の技術経験を反映するために必要であり、今後の母性看護学実習に向けての課題としたい。

コロナ禍以前の母性看護学実習における看護技術の実践報告によると分娩期Ⅱ期の見学の技術経験において「経験した」と「見学した」の区別が難しく結果が統一した認識ではなかった可能性⁸⁾あるとの報告があった。本学においても今回の技術経験の実態から、到達目標C「見学したい項目」については技術経験項目の内容的に見学であるため、「経験できた」「見学できた」のいずれにも記載でき、認識が曖昧な部分があった。学生がどちらに記入するのかがわかりにくいため、技術経験表に注意事項を追加記載する、口頭で記載方法を説明して明確にすることが必要である。また、技術経験表を再度見直し、技術項目の表記や目標設定等について教員間で検討する必要がある。

VI. 研究の限界

本研究は、医療系大学一施設に限られた、看護学生の母性看護における技術経験の実態である。また、技術経験の項目によっては、学生の実施と見学の認識が曖昧であり、一般化は困難である。

VII. 結論

COVID-19感染拡大から2年が経過し、医療施設の感染症予防対策が確立され、強化された。母性看護学実習においては、外来実習の中止、分娩見学を中止とする施設が多く、妊娠期、分娩期に関する学生の技術経験は、2021年度の方が減少した。一方、産褥期、新生児期に関する技術経験は、感染予防対策を取りつつ母子を受け持つ実習を可能な限り行うことが出来たことで、2021年度に増加したことが示唆された。未だCOVID-19が収束されておらず、引き続き各実習受け入れ施設の感染予防対策に則り、学生が母性看護学実習内で学ぶべき技術を経験することができるよう、支援したい。

謝辞

研究に御協力頂きました本学看護学科の学生の皆様に御礼申し上げます。

本研究における開示すべき利益相反はありません。

〔文献〕

- 1) 厚生労働省医政局医政局医事課, 厚生労働省医政局歯科保健課: 新型コロナウイルス感染症の発症に伴う医療関係職種等の各学校, 養成所及び養成施設等における実習実施にあたっての留意事項及び感染防護用具等の物資提供協力依頼について, 事務連絡令和2年4月24日, 2020.
- 2) 柳田俊彦, 中村正帆, 吉川雄朗子他: 医学・薬学・歯学教育におけるオンラインロールプレイを活用した実践的薬物医療教育の試み, 薬学教育, 5, 1-6, 2021.
- 3) 阿部幸恵, 伊藤綾子, 渡邊裕見他: コロナ禍におけるICTを活用したシミュレーション教育の実際, 医学教育, 15, 555-556, 2020.
- 4) 早瀬麻子, 木下順子, 田尻后子: オンラインでの母性看護学実習における学習効果, 佛教大学保健医療技術学部論集, 5, 29-44, 2020.
- 5) 平田礼子, 工藤真理子, 風間みえ: コロナ禍における母性看護学実習の取り組みー学内実習の充実と遠隔実習の取り組みー, 日本医療科学大学研究紀要, 14, 55-65, 2021.
- 6) 桑原まゆみ, 永瀬つや子, 松岡あやか他: 新型コロナウイルス感染症拡大状況下における母性看護学実習の実践報告, 南九州看護研究誌, 19 (1), 11-16, 2021.
- 7) 緒方 京, 戸村佳美, 我部山キヨ子: 産褥早期の観察技術習得に向けたロールプレイ演習の導入, 看護教育, 62 (5), 0460-0464, 2021.
- 8) 志村千絵, 岡 潤子, 富岡由美: 母性看護学実習における看護技術の実践報告ー実習後の技術経験表からー, 帝京科学大学紀要, 14, 287-290, 2018.

Reality of the Technical Experience in the Maternal Nursing Practice after the Spread of COVID-19

¹⁾ Reiko Hirata, ¹⁾ Michiko Oyamada, ¹⁾ Mie Kazama, ²⁾ Mariko Hora

1) Department of Nursing, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

2) Itoshima Challenged Children's Rehabilitation Center

Abstract

For the nursing education, it is indispensable to conduct mock training for nursing technology to learn through experience and the on-site practice to learn the bedside nursing. However, we were forced to shorten the duration of the maternal nursing practices because, due to COVID-19, the Ministry of Health, Labor and Welfare issued a circular notice to give consideration to the clinical institutions where the on-site practice is performed. Because COVID-19 is still ongoing, the practice has to be conducted by ensuring adequate safeguards. Therefore, we feared students' experience of the maternal nursing technology shall be lesser than before. Thus, we conducted a survey, based on the "Chart of experiences of the maternal nursing technology at practice" for 2020 and 2021 (i.e., after the spread of COVID-19), to clarify the reality of students' experience of the technology and the presence/absence of any influence and to utilize the result for future education. The experience of the maternal nursing technology decreased in 2021 for the pregnant period and the delivery stage compared to 2020, whereas the experience and the study by observation were almost sufficient in 2021 for the puerperal and neonatal periods. The safeguards for infection at the clinical institutions were more improved in 2021 and the on-site practice was more adequately accepted by such institutions. Therefore, such change is considered to have influenced the technical experience. It is necessary to coach students to gain much more experience for the pregnant period and the delivery stage where the technical experience was decreased.

Key words: COVID-19 infection, maternal nursing practice, maternal nursing technology, technical experience, nursing student

資料紹介

チーム医療演習Ⅱにおけるオンラインフィールドワークの試み

平田 礼子¹⁾, 久松 桂子²⁾, 高野 直美¹⁾, 東泉 貴子¹⁾, 高木 緑³⁾

1) 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科

2) 神奈川工科大学 健康医療科学部 看護学科

3) 霞ヶ関南病院 看護部

要 旨

本学の独自の科目として「チーム医療演習」があり、看護学科においては、「チーム医療演習Ⅰ」と「チーム医療演習Ⅱ」を履修する。「チーム医療Ⅱ」は、看護学科独自の必修科目で、フィールドワークをとおしてチーム医療における各種の医療専門職の連携・協働の実際と看護師の役割について学ぶ。しかし、COVID-19の感染拡大からフィールドワークが中止となり、学習方法の見直し・検討を行った結果、オンラインフィールドワークを試みることにした。オンラインフィールドワークは、主に各種の医療専門職の業務の紹介・役割について等の動画視聴とオンラインズームを用いた複数の医療専門職との質疑応答によるものである。実施後のグループワークまとめから、学生は各種の医療専門職に対する理解を深めることが概ね出来ていた。その一方で看護師との連携やチーム医療における看護師の役割に関する内容が少なく、今後の課題となった。

Key words : coronavirus catastrophe, team medical care, online fieldwork, nursing student

I. はじめに

チーム医療とは、患者を中心に各種の医療専門職が、共通の理念を基盤に、それぞれの専門性を活かし、共有した目標に向かって協働して医療を実践することである¹⁾。チーム医療の起源として、戦後の「病院」誕生と様々な医療関係職種²⁾の誕生がある。社会背景として近年、医療技術の高度化による「専門化・細分化」、社会における「人口構造」や「疾病構造」が大きく変化しつつあり、社会が求める医療に対するニーズは、「多様で複雑」になってきている³⁾。このような社会情勢の変化から高度で安全な医療を提供するためには、多種類の医療専門職との連携・協働によるチーム医

療の実践が必要不可欠となった。これによりチーム医療は注目され、患者にとってよりよい医療を提供するために推進された。平成22年に厚生労働省は、チーム医療の推進に関する検討会を立ち上げ、「チーム医療の推進について」の報告書⁴⁾が出された。翌年にはチーム医療推進方策検討ワーキンググループによって「チーム医療の基本的な考え方と実践事例集」⁵⁾が作成され、チーム医療の普及をさらに全国へ推し進め、今日に至っている。患者を中心とした良質の医療を提供するためにはチーム医療が必要不可欠あり、それを担う優れた人材の育成が急務となっている⁶⁾。したがって、チーム医療を推進するためには人材育成のためにチーム医療についての教育が医療職者を育成

◆連絡先 平田礼子

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009

Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

する教育機関に求められている。このような状況から、本学においてもこのチーム医療についての学習を独自の必修科目として、「チーム医療演習」を設けている。看護学科においてはチーム医療に関する科目として「チーム医療演習Ⅰ」、「チーム医療演習Ⅱ」を学び、将来医療を担う看護職者となるためのチーム医療に関する必要な知識を学び、理解を深めている。「チーム医療演習Ⅱ」は、実際にチーム医療を行う施設に出向くフィールドワークを取り入れているが、COVID-19感染による状況から従来のフィールドワークが中止となった。そこで、教員間で講義内容並びに学習方法の検討を進めた結果、情報通信技術（ICT）を取り入れたオンラインフィールドワークを試みることにした。この試みに対する実践について報告する。

Ⅱ. チーム医療演習Ⅱの概要

「チーム医療演習Ⅱ」は、専門科目の看護の統合と発展の区分にあたり、必修科目1単位15時間の科目であり、3年次前期に履修する。この科目を履修する前に学生は、専門基礎科目の健康支援と社会保障制度の区分にあたる、必修科目の「チーム医療演習Ⅰ」、1単位30時間を1年次後期に履修している。

「チーム医療演習Ⅰ」は、他の医療専門職に対する理解を得るために、他学科（医療専門職）の学生と混合グループ編成による演習を行う。（他学科においては、「チーム医療演習」と科目名が異なるが、同様の学習内容である。）チーム医療の歴史や考え方について講義で学んだ後、チーム医療を構成する医療専門職の一員としての自覚や基本姿勢や医療に関わる多職種理解についてグループワークをとおして学ぶ。「チーム医療演習Ⅱ」は、チーム医療における多職種連携・協働の実際と看護師の役割について学ぶ。学習内容とし

て、チーム医療を実際に行っている施設に出向きチーム医療の実際を学ぶフィールドワークを取り入れ、学生が自ら学ぶ実践的な学習を主体として進めている。

2021年度の「チーム医療演習Ⅱ」は、COVID-19感染拡大による配慮から授業回数を従来の8回から短縮され、7回の授業となった。履修した学生は94名で、授業をすすめるにあたり、1グループ学生5～6名の16グループを編成した。また授業は、対面授業であったが、グループ討議等の授業内容によって密を避けるために前半グループと後半グループに分けて授業をすすめた。グループ討議の際はフェースシールドを着用してすすめ、使用教室内の換気や一定の距離を取る等の感染予防に努めた。

また、科目における目標を変更し、オンラインを活用したフィールドワークによるチーム医療における多職種の連携・協働の実際を学ぶと共に、発表・討議をとおしてチーム医療の意義と重要性、看護師役割について学ぶとした。授業項目と学習内容・到達目標は表1のとおりであり、初回は授業の進め方についてと実際にチーム医療を行っているフィールドワーク先であった施設の看護部長による施設の紹介を実施した。第2回は、オンラインフィールドワークに向けた準備学習として、各種医療専門職についてとフィールドワークにおいて同行予定であった各種医療専門職についての事前学習をもとに、グループ討議を実施した。第3回にオンラインフィールドワークを実施した。（詳細については別途記載する。）第4回から第6回は、グループ発表に向けての準備をすすめる、パワーポイントの作成、発表原稿の準備等にあてた。第7回の最終講義にグループ発表を行い、その後、発表のふりかえりについてのグループ討議によるまとめを実施した。グループ発表は、パワーポイントを用いた口演による発表とし、所要時間は発表と質疑応答を合わせて10分

表1 2021年度 チーム医療演習Ⅱの授業項目と学習内容・到達目標

回数	授業項目	学習内容・到達目標
1	コース・オリエンテーション /チーム医療と看護師の役割	講義の目標と進め方を確認できる。*リーダー、サブリーダーを決定する。 チーム医療における多職種および看護師の役割について確認できる。
2	多職種の連携の実際① 担当多職種と看護師の連携	担当する医療職種者の連携・協働の実際について理解でき、オンライン フィールドワークに向けた準備学習をすすめることができる。(個人ワー クとグループワークの実施)
3	多職種の連携の実際② オンラインによる フィールドワーク	オンラインによるフィールドワーク(参加観察学習)を通し、看護師以 外他職種の役割と連携・協働の実際が理解できる。
4	学習のまとめ (発表準備)	既習の学習内容とフィールドワークによる学びを統合し、チーム医療に おける多職種の連携・協働、看護師の役割と課題について考察できる。
5	学習のまとめ (発表準備)	既習の学習内容とフィールドワークによる学びを統合し、チーム医療に おける多職種の連携・協働、看護師の役割と課題について考察できる。
6	学習のまとめ (発表準備)	既習の学習内容とフィールドワークによる学びを統合し、チーム医療に おける多職種の連携・協働、看護師の役割と課題について考察できる。
7	発表・まとめ	チーム医療における多職種の連携・協働、看護師の役割と課題について 討議・説明ができる。



図1 発表風景 撮影：高野直美

間とした。(図1)発表後、各グループ内でふりかえりの討議を行い、グループの発表に対する評価を行った。

評価は、作成した評価表をもとに授業態度ならびに提出された記録物等をもとに授業全体をとって評価を行った。

Ⅲ. オンラインフィールドワークの実際

1. オンラインフィールドワークに向けた準備

オンラインフィールドワークを行うにあたり、

はじめに内容および進行プログラムについて教員間で検討した。検討の末、実際に行く予定であった施設のチーム医療の実際等を動画で視聴することが提案され、フィールドワークで学生が実際に学ぶことと少しでも近づけるような方法とした。そのため、動画の作成についてフィールドワークの予定であった施設の看護部長と打ち合わせ、動画の作成が可能であるのか確認し、依頼内容等について交渉した。施設側から動画作成についての了承が得られ、動画の内容については主に、病棟に勤務する各種医療専門職の業務を実際に行っている場面やカンファレンス等他職種と連携した場面を、30分間程度収録してほしいことを依頼した。動画視聴にあたって施設側からの要望があり、患者の個人情報保護の観点から誓約書の作成を依頼され、事前に誓約書を学生に配布して同意を交わした。

学生のオンラインフィールドワークの事前準備として、第2回の授業において個人ワークによる事前学習で調べた内容をもとにグループ討議を実



図2 オンラインフィールドワークの質疑応答・対話風景
撮影：高野直美

施した。グループ討議では、オンラインによるそれぞれの医療専門職者への質問内容についてもグループ内で話し合うように指導した。このグループ討議の記録をもとに当日のオンラインフィールドワークがスムーズに進める事が出来るよう、事前に教員間で学生の質問内容を分類・整理し、選定した。その際に質問内容の重複の有無を確認し、一つの医療専門職に質問が偏ることがないよう選別を行った。

また、オンラインフィールドワークの前日に使用教室において使用機器の作動確認とともに動画再生確認と通信機器の交信可否を確認した。

2. オンラインフィールドワークの実践

1) 動画視聴

オンラインフィールドワークに出席した学生は93名で1名の欠席があった。施設に依頼して作成された動画は、約25分間程度に編集されており、実際にオンラインフィールドワークに行った際と同様に、授業のみ1回の視聴とした。動画の内容は、病棟に勤務する医療専門職7職種（薬剤師、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、介護福祉士、歯科衛生士、管理栄養士）のそれぞれの日常業務の場面などを中心に、録画をされていた。この場面を流しながら、どのような業務であるのか学生にわかりやすくナレーションの説明が入っていた。映像の中には、実際に入院している患者に対応している場面がそれぞれにあり、患者と関わ



図3 オンラインフィールドワークに参加した各種専門医療職者と大学との通信画面
撮影：高野直美

る様子や患者の反応がよくわかるようになっていた。また、医療専門職同士が患者のケアを行うにあたり、情報共有を行うカンファレンスや申し送りの場面も映し出されていた。動画の最後には軽快なバックミュージックとともに病院施設の紹介がなされ、生活しやすい快適な環境が映し出されていた。そして、病棟のスタッフから学生に向けたメッセージが流れ、終了となった。動画の視聴後に15分間程度のグループでの討議を実施し、新たな質問や疑問についての有無を確認し、その後のWebによる対話に臨んだ。

2) 各種医療専門職者とのWebによる質疑応答・対話

Webによる対話は、オンライン会議システムZoomを用い、開始時間を設定して交信を行った。参加者は看護師2名の他、医療専門職7職種の合計9名が参加され、進められた。（図2、図3）Webによる対話時間は30分程度を予定して進められ、司会進行を科目責任者の教員が行った。

はじめに前回の授業で出された質疑応答について司会者が発問し、それぞれの医療専門職者に回答をいただいた。質問内容は、素朴な内容のものから、医療職独自の専門的な質問内容等があり、回答する専門医療者は、学生にわかりやすく丁寧に話されていた。一通り事前に準備した質疑応答

表2 オンラインフィールドワーク後のグループ討議のまとめ

項目	記述内容（一部抜粋）
看護職以外の医療専門職の具体的な業務内容	・管理栄養士は、入院時のアセスメントで食生活・嗜好だけでなく、身体状況、食事の希望などについて聞くことを知ることができた。 ・作業療法士は、服の着脱など日常生活動作を繰り返し説明することが大切であることがわかった。 ・薬剤師は、薬を粉碎していいのかの確認や配薬カードのセットなどの調べきれなかった部分まで細かい業務を理解できた。 ・器具を使い電気を流したり、電動のリハビリ補助器具の使用、プロジェクターなどを使い、ゲーム感覚で楽しくリハビリを行うことなど、患者の状態や目標に向けて、患者のニーズに合ったリハビリを行っていることが分かった。
他の医療専門職の特徴的な役割	・作業療法士は、日常の動作だけでなく、患者の生きがいになるような娯楽を行えるようにリハビリを行う重要性を学んだ。 ・理学療法士は、筋肉増強の練習、基本動作を基本として患者の社会復帰や自立した生活を目指しリハビリを行う。 ・管理栄養士は、月1回の患者さんの希望された食事を作ったり、日本の四季が感じられる季節の食事を作って患者の食欲が上がる食事を提供している。
多種の医療専門職との連携	・オンラインフィールドワークから、作業療法士と入浴の介助や評価、理学療法士と体操、言語聴覚士と会話など他の職種と連携して患者さんの指導や援助をしていることを学ぶことが出来た。 ・言語聴覚士は、歯科衛生士と共に口腔ケアの確認と評価・歯並びの評価を行っていたり、介護福祉士との話し合いを行っていた。 ・各他職種が患者自身の残存機能やQOLの向上を維持させるために多職種が連携し、それぞれの専門性を活かしながら患者を多角的な視点で捉え一人一人に合ったリハビリや処置などを行っていることが分かった。 ・管理栄養士は、主に医師、看護師と連携し、嚥下等の障害がある場合は他職種と連携し、食形態を変化させ、患者にバランスのよい食事が届くように工夫している。
全体をとおしての評価	・事前に調べた内容と重なることがあり、役割や多職種の業務の確認ができた。 ・看護師として実習でも活かしていこうと思った。 ・他職種についてわかりやすく、聞き取りやすく説明をしてくださり、良かった。

が終わったところで、動画を視聴しての感想及び質問を追加し回答いただいた。その際、学生が直接画面に向かって質問する機会を設けて対話を進めた。

学生は、医療専門職者の話に耳を傾け、メモを熱心に取り姿が多く見られ、いつになく真剣に画面に向かって授業を受けていた。最後に代表の学生から参加されている医療専門職の方々に向かって、お礼の言葉を述べ、拍手で終了となった。

4) オンラインフィールドワークのまとめ

オンラインフィールドワークの終了後、20分間程度のグループ討議を行い、グループ内で終えての学習のまとめを行った。グループ討議中の学生は、全体をとおしての感想や気づいた事、学んだ事をいずれのグループも積極的に発言される様子があり、活気のある討議が展開されていた。授業終了後にグループ討議をまとめた記録用紙を回収した。この記録用紙の記述内容について、大まかにまとめたものを表2に示した。記録の使用にあたっては、本学の研究・倫理審査委員会の承認

を得ている（第2021015号）。

グループ討議でまとめた記述内容は、大きく分けて【看護職以外の医療専門職の具体的な業務内容】、【他の医療専門職の特徴的な役割】、【多種の医療専門職との連携】【全体をとおしての評価】に関するものに分かれた。学生はオンラインフィールドワークをとおして他の医療専門職について理解し、学びを深めていた。【看護職以外の医療専門職の具体的な業務内容】の記述についてが最も多く、「管理栄養士は、入院時のアセスメントで食生活・嗜好だけでなく、身体状況、食事の希望などについて聞くことを知ることができた。」、「作業療法士は、服の着脱など日常生活動作を繰り返し説明することが大切であることがわかった。」、「薬剤師は、薬を粉碎していいのかの確認や配薬カードのセットなどの調べきれなかった部分まで細かい業務を理解できた。」などの記述が多く見られた。学生は、動画に収録された他の医療専門職の業務を視聴することによって自身のイメージとの統合が出来ていた。【他の医療専門職の特徴的な役割】の記述では、「作業療法士は、日常の動作だけでなく、患者の生きがいになるような娯楽を行えるようにリハビリを行う重要性を学んだ。」、「理学療法士は、筋肉増強の練習、基本動作を基本として患者の社会復帰や自立した生活を目指しリハビリを行う。」などの記述があり、さらに、イメージしていた内容だけではない業務を行っていたことを動画視聴と各種医療専門職の方々との質疑応答・対話をとおして、他の医療専門職の役割を理解していた。【多種の医療専門職との連携】の記述については、「オンラインフィールドワークから、作業療法士と入浴の介助や評価、理学療法士と体操、言語聴覚士と会話など他の職種と連携して患者さんの指導や援助をしていることを学ぶことが出来た」、「言語聴覚士は、歯科衛生士と共に口腔ケアの確認と評価・歯並びの評価を行っていたり、介護福祉士との話し

合いを行っていた。」などで、主に他の医療専門職同士が連携を行っている場面をとおして職種を越えた連携がチーム医療に必要不可欠であることを理解していた。しかし、記述数は少なく、看護師と他の医療専門職との連携についての内容は僅かであった。【全体をとおしての評価】に関する記述は、「事前に調べた内容と重なることがあり、役割や多職種の業務の確認ができた。」、「看護師として実習でも活かしていこうと思った。」等のフィールドワークをとおしての評価や感想であった。学生は、オンラインフィールドワークを肯定的に受け止め、今後の臨地実習に向けた自己の抱負へとつなげていた。

Ⅳ. オンラインフィールドワークを実践しての成果と課題

1. 実践から得られた成果

オンラインフィールドワークは、1コマ90分間の短い時間ではあったが、滞りなく進行することができた。学生は、終始画面を食い入るように視聴する、必死にメモを取る等の姿が見られ、充実した授業となった。チーム医療を実際に行っている施設のオリジナルの動画は、従来のフィールドワークに代替となるよう編集していただいた。既成の視聴覚教材と異なり、実際に施設に勤務する医療専門職の職員の方々と入院中の患者が登場する。チーム医療の実際について録画されたそれぞれの医療専門職の日常の業務を行っている数々の場面から、リアルな様子や臨場感が学生に伝わったのではないかと考える。

動画視聴から、学生が思い描いていたチーム医療の実際のイメージが一致したものもあれば、イメージと異なり新たに知らなかった業務を行っていたことを知り、多種の医療専門職の業務への理解を深められたのではないかと考える。視覚から伝わる画像のインパクトもあり、グループ討議の

まとめの記録は、看護職以外の病棟に勤務する7職種⁷⁾の医療専門職についての具体的な業務についての内容が多くみられた。医療専門職の具体的な業務を知ることは、看護職以外の医療専門職のそれぞれの役割を理解することにつながったものと考ええる。また、動画の業務の場面には、对患者とのやりとりや他の医療専門職者とのやりとりなどがあった。学生はそれらの場面をとおして、看護師以外の他の医療専門職者がどのように連携・協働を行っているのかが理解できたとした内容がみられた。さらに動画視聴後の7職種の医療専門職の質疑応答や対話を行ったことで、より具体的な内容を知ることが出来、より深く理解ができたのではないかと考える。以上から、学生は看護職以外の他の医療専門職について理解することができ、授業における到達目標が達成されていたことがわかった。

2. オンラインフィールドワークを終えての課題

オンラインフィールドワークの実践は、学生の学びにおいて一定の成果が得られたことが示唆された。その一方で、オンラインフィールドワークを終えてのグループ討議のまとめの記述は、看護師の連携についての記述が僅かであり、チーム医療における看護師の役割に関する内容までに波及していなかった。この要因として、動画の内容が看護師を主体としたものではなかったため、看護師の役割を考察するに至らなかったことが考えられる。また、科目の授業回数としては中間の回にあたり、科目の到達目標まで反映するような学生への動機づけが出来ていなかったことも挙げられる。

看護師は、あらゆる医療現場において、診療・治療等に関連する業務から患者の療養生活の支援に至るまで幅広い業務を担い得る。ゆえに「チーム医療のキーパーソン」として患者や医師その他の医療スタッフから寄せられる期待は大きい⁷⁾。看

護の特徴や機能上、チームアプローチにおいて看護師は中心的役割を担うことが求められている⁸⁾。このことからチーム医療を担う看護師としてチーム医療において看護職がどのような機能を持ち、役割があるのかを学ぶことが必要である。今後、オンラインフィールドワークを行う際には、動画に他の医療専門職種と看護師の役割に関する内容を新たに追加するなどの内容を見直し・検討していくことが必要である。さらに課題として、教員は指導において、初回の授業から到達目標を強調し意識づけ、学生がチーム医療の実際の場面をとおして看護師の役割について考える視点を持って授業を受けることができるように指導を行うことが必要である。

V. おわりに

未曾有のCOVID-19感染拡大から2年が経過したが、感染収束が未だ見えず、新たな変異型ウイルスの感染拡大を警戒する日々が続いている。新しい生活様式として感染対策を講じた生活を営みつつも高齢者施設等、所々でクラスターが発生している。そのため、今後も従来のフィールドワークを行うには厳しい状況が続くことが予想され、臨機応変かつ柔軟な対応が求められる。今回行ったオンラインフィールドワークは、通信トラブルもなく順調に進行し、複数の医療専門職の具体的な実務や役割等の理解が深められる等、一定の成果が示唆された。しかし、チーム医療における看護職の役割についてのまとめが僅かであったことから、その点を強化していくことが課題として残った。この課題をもとに学生への教育の質を担保すべく、教員間で指導方法等の検討を行い、授業をすすめていきたい。

謝辞

アンケートに御協力頂きました本学看護学科の

学生の皆様、オンラインフィールドワークに際し、動画作成・編集にご尽力賜りました霞ヶ関南病院の島田達也様、オンラインフィールドワークにご参加・ご協力をいただきました霞ヶ関南病院の職員の皆様に厚く御礼申し上げます。

本研究における利益相反はない。

〔参考文献〕

- 1) 川島みどり：チーム医療と看護，看護の科学社，16，東京，2016.
- 2) 鷹野和美：チーム医療論：医歯薬出版株式会社，2-4，東京，2013.
- 3) 水本清久，岡本牧人，石井邦雄他：実践チーム医療論実践と教育プログラム，医歯薬出版株式会社，東京，p 004-006，2011.
- 4) 厚生労働省：チーム医療の推進について（チーム医療の推進に関する検討会報告書）平成22年3月，2010. <https://www.mhlw.go.jp/shingi/2010/03/dl/s0319-9a.pdf>
[閲覧日：2022年5月14日]
- 5) 厚生労働省チーム医療推進方策検討ワーキンググループ（チーム医療推進会議）：チーム医療推進のための基本的な考え方と実践的事例集，平成23年6月，2011.
<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001ehf7-att/2r9852000001ehgo.pdf> (mhlw.go.jp) [閲覧日：2022年5月14日]
- 6) 前掲文献3) 同上.
- 7) 前掲文献4) 同上.
- 8) 細田満和子：「チーム医療」とは何か，日本看護協会出版会，38-43，東京，2012.

An Attempt of the Online Fieldwork in “Team Medical Care Exercise II”

Reiko Hirata¹⁾, Keiko Hisamatsu²⁾, Naomi Takano¹⁾, Takako Tosen¹⁾, Midori Takagi³⁾

1) Department of Nursing, Faculty of Health Sciences,

Nihon Institute of Medical Science

2) Department of Nursing, Faculty of Health and Medical Science,

Kanagawa Institute of Technology

3) Department of Nursing, Kasumigaseki South Hospital

Abstract

“Team medical care exercise” is a unique course of our university, and the students of Department of Nursing are to take the courses of both “Team medical care exercise I” and “Team medical care exercise II”. The latter is a compulsory course specific for Department of Nursing and, through the fieldwork, the students are to learn the actuality of cooperation and coordination among various medical care professionals as well as the role of nurse. However, the fieldwork had to be suspended due to the spread of COVID-19 and, after internal discussions on how to do with the fieldwork, we decided to try an online fieldwork. The online fieldwork includes viewing of videos of works and roles of each medical care department and discussions with, questions to and answers from multiple medical care professionals through the online video system “Zoom”. After implementing the online fieldwork, it was found from students’ groupwork reports that the nursing students were generally able to promote better understanding about other medical care professionals. On the other hand, the students’ reports contained less description about coordination among nurses and the nurse’s role in the team medical care. This is an issue to be solved in the future.

Key words: coronavirus catastrophe, team medical care, online fieldwork, nursing student

資料紹介

医療系大学生への電子媒体を活用した性の健康相談の試み

亀田 芙蓉¹⁾, 平田 礼子¹⁾, 風間 みえ¹⁾, 坂口 由紀子²⁾

1) 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科

2) 大東文化大学 スポーツ・健康科学部 看護学科

要 旨

現代社会において、青少年の性行動は不活発化の傾向にあるが、10代のクラミジア感染症罹患者は増加しており、その他の性感染症も性別によっては微増がみられている。このことより、性感染症に関する知識の未熟さも相まって、青少年が性感染症に罹患する機会が増加しうることが懸念される。十分な性感染症予防の知識向上とともに、自ら判断し行動できる力を養う性教育の重要性が示唆されており、将来医療職を目指す学生は、職業上指導的立場となるため、性に関する正しい知識を持ち、自身の性の健康について意識した自覚ある行動をとることが求められる。文部科学省も性教育の在り方として個別指導の必要性を挙げる中、性の健康相談を要望する本学学生の声もあり、性の健康支援の在り方を検討する必要性から、Webサイトを用いた学生専用の「性の健康相談窓口」を開設した。その取り組み内容を報告し、性の健康支援の在り方について検討する。

Key words : sexual health, consultation, medical students, website

I. 緒言

現代社会において、1970～90年代に問題視された性行動の低年齢化は変化し、青少年の性行動は不活発化の傾向にある¹⁾。1974年よりほぼ6年おきに全国の中学・高校・大学生を対象に行われている青少年の性行動全国調査は、2017年に第8回調査が実施され、この調査以降、性交経験率はどの対象においても下降の一途を辿っている²⁾。

また、母子保健施策である「健やか親子21」でも重要課題となっている人工妊娠中絶においては、令和2年度統計によると20歳未満で11058件、20～24歳で36573件であり、前年度の20歳未満12756件、20～24歳で39733件と比して9.3%（20歳未満のみは13.4%）減少している³⁾。ま

た20歳未満の出生数については、令和2年度統計で6948件であり前年度7782件と比較して10.3%の減少となっている⁴⁾。このことから、青少年の性交経験率の低下が望まない妊娠をする若者の減少につながり、同時に人工妊娠中絶も減少傾向にあることが推測される。

しかし、同施策において人工妊娠中絶と同様に重要課題となっている性感染症に関しては、年齢別で見ると10代のクラミジア感染者が令和元年度に2274件から令和2年度に2301件と1.2%増加していた。その他の性感染症についても性別によっては微増がみられていた⁵⁾。10代の性交経験率が低下している中で、同対象の性感染症の罹患率が上昇していることは、性感染症予防の知識が低く、危険な性行動をとっている可能性が高いと考

◆連絡先 亀田芙蓉

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009

Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

える。

実際、前述した青少年の性行動調査においても、性感染症の知識を問う質問に対し、第8回調査（2017年）では、第6回調査（2005年）ならびに第7回調査（2011年）と比べ高校生、大学生ともに正答率が低下した項目も多く、全体的に性に関する知識が低くなっている傾向にある⁶⁾。特に大学生は、性感染症の自覚症状に関する質問の正答率は、高校生よりも大きく低下しており、性感染症を学習したことへの回答率が、高校生は78.1%であることに對し、大学生は66.4%であった⁷⁾。性教育の実態として、形式的な学習に留まることで学生の記憶が薄れていることが懸念され、十分な性感染症予防の知識向上のために、知識だけではなく自ら判断し行動できる力を養う性教育の重要性が示唆されている⁸⁾。

特に、将来医療職を目指す学生は、職業上指導的立場となるため、性に関する正しい知識を持ち、自身の性の健康について意識した自覚ある行動をとることが求められる。医療系大学生が先頭に立ち、性の健康に対する正しい知識の習得と、自覚した性行動を取ることによって、同世代の若者への波及が期待できる。

しかし、性知識の情報源としてはインターネットを活用する学生も多く^{9) 10)}、避妊行動をとらない高校生男子、大学生は3割程度、高校生女子については4割を超えているとの結果もあり¹¹⁾、正しい性知識を得る手段をとれず、また性行為に伴うリスクを考えて行動できていない学生がいることは事実である。

このような現状に対し、文部科学省も「子供たちが、健康情報や性に関する情報等を正しく選択して適切に行動できるようにすることが喫緊の課題」とし、「個々の生徒が抱える課題を受け止めながら、その解決に向けて、主に個別の会話・面談や言葉がけを通して指導や援助を行うカウンセリングといった個別指導」の重要性も挙げている¹²⁾。

¹³⁾
る。

本学においても、性の健康相談を要望する学生からの声もあり、性の健康支援の在り方を検討する必要があった。そのため、学生が性に関する悩みを個々に相談することができ、正しい知識を持つことができるよう、Webサイトを用いた学生専用の「性の健康相談窓口」を開設した。その取り組み内容を報告し、性の健康支援の在り方について検討する。

Ⅱ. 目的

学生の悩み相談と正しい知識の定着に向けた学生専用の「性の健康相談窓口」Webサイトの運営結果を報告し、性の健康支援の在り方を検討する。

Ⅲ. 方法

本学に所属する全学生1413名を対象に、「性の健康相談窓口」と称して性の健康への関心を高め、性に関する悩みや不安への適切な対処と自己防衛等を目的としたWebサイトの運営を行った。詳細は以下のとおりである。

1. Webサイトの名称

Webサイトは本学学生の専用サイトとして運営することから名称を「NIMS性の健康相談室」とした。

2. Webサイトの構成

Webサイトは、ホーム画面の他に「目次」「相談の流れ」「性の健康相談フォーム」「学生の皆さんへ」「学生さんからの声」「NIMS知恵袋」「相談員の紹介」「よくある質問」「お問い合わせ」等のページ等を設け、作成した（図1）。Webサイトのホーム画面では、本ホームページの趣旨を説明



図1-1 ホームページ画面「NIMS 性の健康相談室」



図1-2 ホームページ画面「学生の皆さんへ」



図1-3 ホームページ画面「NIMS 知恵袋」

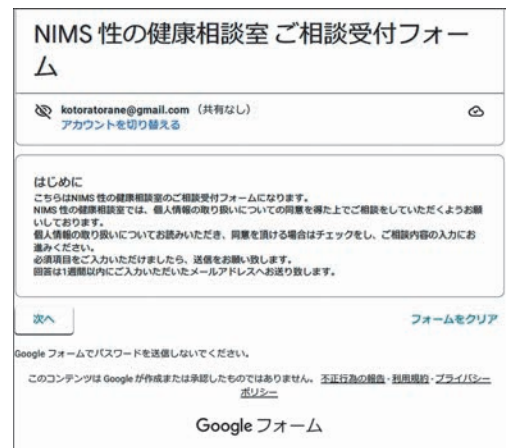


図1-4 ホームページ画面「ご相談受付フォーム」

する他、各ページの簡易な説明から各ページにアクセスできるよう設定し、相談者のニーズに合わせて活用できるよう工夫した。

3. Webサイトの告知方法

また、全学生が閲覧可能である学内掲示にて、本件の広告と研究協力を募集した。そして、本学のITシステムである学生ポータルを用いて、定期的に数回にわたり、研究協力を募った。その際、Webサイトへのアクセスを容易にするため、QRコードを提示した。このほか、研究者の授業後にはWebサイトのPR活動を行い、アクセスの普及に努めた。この試みの実施期間は、2020年

12月～2021年11月である。

4. Webサイトの運営方法

Webサイトの作成・運営にあたっては、初回導入をWebサイト作成専門業者に依頼し、オンライン会議にて専用ページの作成と運営方法についてレクチャーを受け、運営を引き継ぐ形式とした。

Webサイトの「相談フォーム」にて入力された相談内容は、生・姓・性に関する専門的知識を有する相談員3名へと相談回答専用の共有電子メールにて送信され、月交代で回答を行うこととした。相談員は回答後、相談回答専用の電子メール

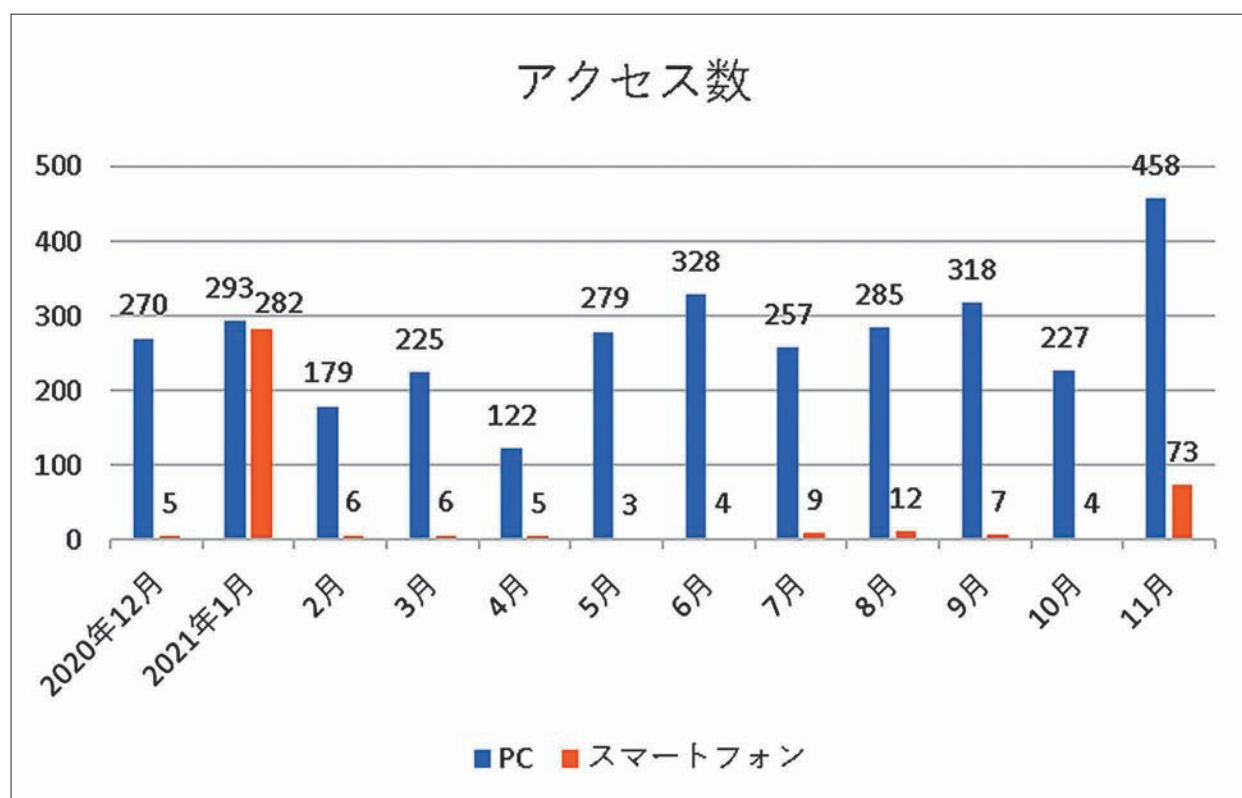


図2 Webサイトへの月別アクセス数

から相談された対象者へ返信が行われるシステムとした。

5. 倫理的配慮

対象者には相談内容を入力する画面上にて、Webサイト運営の主旨、匿名性、相談内容の取り扱いに関する同意、研究以外に情報を利用しないなど、情報漏洩の防止や個人情報の保護・管理について説明した。また、Webサイトのセキュリティについても明記した。本研究は日本医療科学大学研究・倫理審査委員会の審査を受け、承認を得て実施した（2020005）。

IV. 結果

1. Webサイトへのアクセス状況

実施期間のWebサイトへのアクセス総数は2770件であった。その中で最もアクセス数の多

い月は、ホームページを閉鎖する直前の2021年11月、次いで、ホームページの開設を開始した翌月の2021年1月であった。これに比して、アクセス数の少ない月は2021年の4月であり、その他の月では大差なく、月平均でのアクセス数は230件であった（図2）。

2. 電子媒体の使用状況

学生の使用する電子媒体は、開設当初の2020年1月の時点ではスマートフォンとパソコン（PC）の利用がほぼ同等数であったが、その後はスマートフォンよりもパソコンの利用数が増加していた（図2）。また、OSは初めの6ヶ月はWindows、後半6ヶ月はLinuxとなっており、ブラウザはGoogle Chromeを使用する学生が圧倒的に多かった（図3、4）。

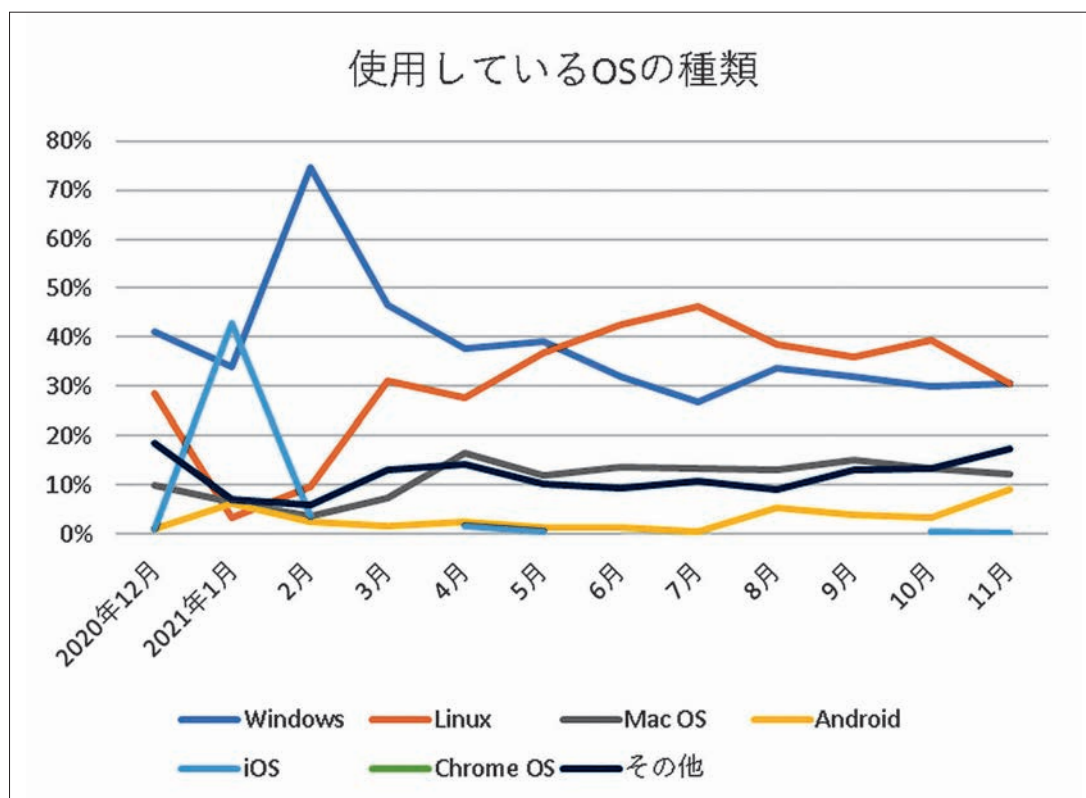


図3 使用しているOSの種類

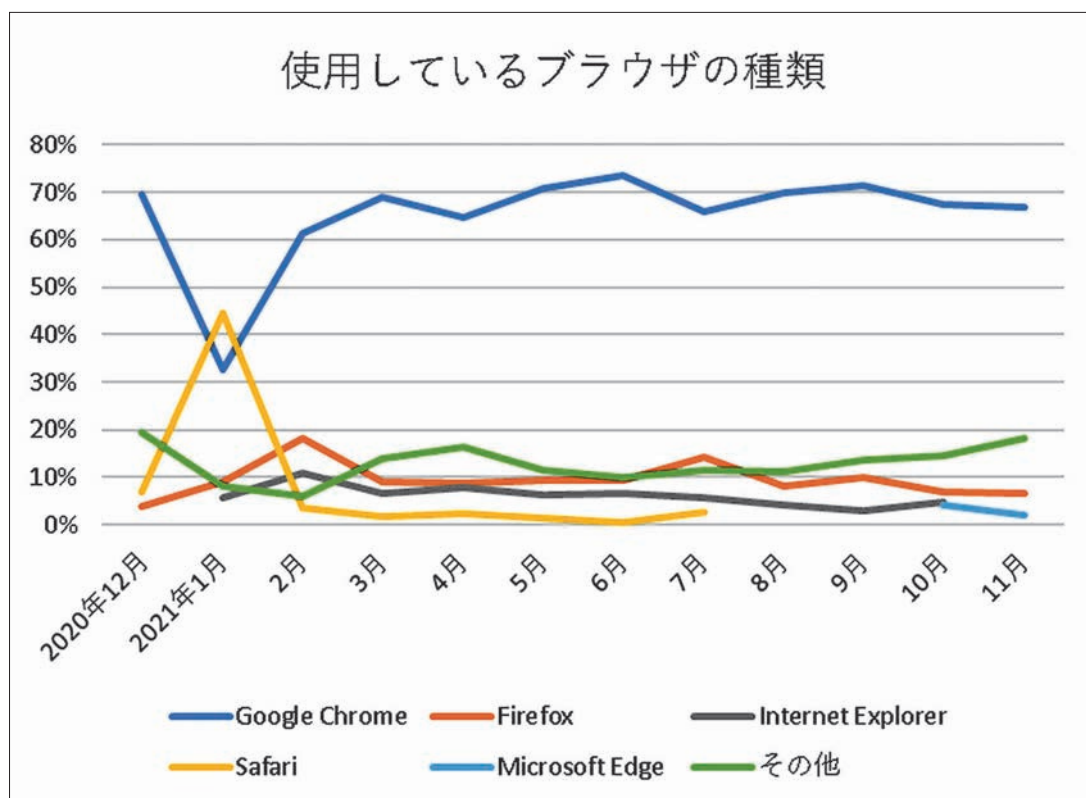


図4 使用しているブラウザの種類

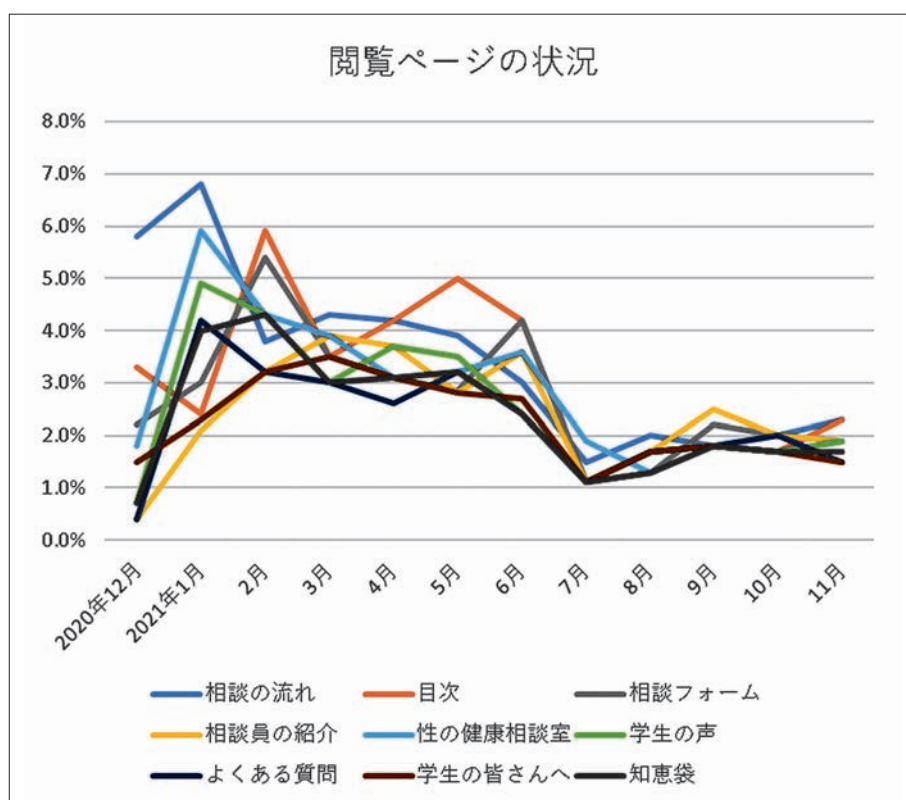


図5 閲覧ページの状況

3. 学生の閲覧状況

Webサイトまでの接続状況は、9割の学生が直接ホームページへとアクセスしていた。ページの閲覧数はホームページのトップ画面を除き、上位より「相談の流れ」「目次」「相談フォーム」「相談員の紹介」「性の健康相談室」の順であった（図5）。ほぼ毎月、上位閲覧項目の中に「相談の流れ」の画面が含まれていた。

4. 性の健康相談内容

性の健康相談として相談フォームを介する相談件数は0件であった。しかし、少数ではあるが、相談に対応する一助として設けた「NIMS知恵袋」のページへの閲覧状況は確認できた。また、学生からの質問に対して相談員が回答を掲示する「学生さんからの声」のページは、2ヶ月に1回程度の割合で上位閲覧項目の中に含まれ、一定の閲覧数を獲得していた。

V. 考察

Webサイトの閲覧数は毎月一定のアクセス数を保持し、直接ホームページにアクセスする学生が多いことから、本研究に対する興味関心は得られていたと考える。また、アクセス件数はWebサイト開設当初よりも閉鎖直前が多く、対象者自身が相談をすることはなくとも、他者の相談内容やその回答などに興味・関心を示していた可能性がある。

使用するOSについては学生の所持しているパソコンの違いによるものと考えられるが、ブラウザはタブブラウザー機能や、高頻度閲覧のWebサイトをサムネイル表示できるなど汎用性が高いことなどが理由として考えられる。多くのAndroid端末では、標準のWebブラウザとしてChromeが採用されており、パソコンから同期しての使用が可能となるため、本研究のホームページへのアク

セスを容易にする一助となった可能性もある。

ページの閲覧状況については、「相談の流れ」や「相談フォーム」など、本研究の目的に即したページの閲覧数が上位であり、Webサイトを開設したことで、学生が性に関する相談について意識している、または関心を寄せていることが考えられる。しかし、実際の相談件数は0件であり、学生の支援を検討するだけの有用な相談を受けることは叶わなかった。高橋らも「性に関する悩みは件数が少なく分析するには困難がある。全国調査でも回答者は一割前後でかなり少ない。－中略－内面を自分の言葉で表現することを求めるには限界がある。」¹⁴⁾と述べている。その背景には、一般的に性に関する相談は非常に繊細な事柄であり、他者に伝えにくいという側面がある。今回の試みにおいては、相談に応じる相談員が本学に關与する教員が殆どであった。そのため、セキュリティ対策を強化していると明記したとしても、対象者自身と関係性のある教育機関に所属する相談員であったことから相談しにくく、相談にまで至らなかったことが考えられる。Webサイトを活用することは、対面での対応をしないことがプライバシーの保護につながり、メールという手軽なツールで相談のしやすい環境を提示することができ、相談者にとってメリットになると考えた。しかし、近年、悩むことに肯定的な意味や価値を見出すことができず、悩むことを否定的に捉える学生も多い¹⁵⁾。このことから、学生は悩みを持つこと自体を認められず、相談という方法をとるまでに至らなかったことも考えられる。

このほか、川上が述べるような「自分の問題を表現できない学生」や「自己理解の過程がうまく進まない学生」が増えているという現状があり¹⁶⁾、自身の悩みに気づいていない、または悩みを抱えていたとしてもそれを言語化し、他者に伝える能力や技術を持ち合わせていないことで、相談にまで及ばなかった可能性もある。

このほか、Webサイト上には「知恵袋」のページを設けていたことから、学生の相談内容が同じような内容であった際には、相談する以前に学生自身で納得し、解決につながっていた可能性もある。知恵袋と称して学生に伝えたい性の知識を享受させることができていたのであれば、そのような対処法も支援の一つとして考えられる。

また、本学の学生は医療系の大学生ということもあり、性教育に基づく性知識を一般大学の学生より持ち合わせていたことで、相談する以前に講義などを通して解決に至っていた可能性もある。隣接する他大学へのWebサイト公開も視野に入れて運営することで、相談件数が伸びることが示唆される。今回の試みは将来的に医療従事者となった際に、指導的立場となることを視野に入れて対象を決定していたが、手軽に多くの対象に公開できるWebサイトのメリットを活かすためには、対象の選定を広げることも検討する必要がある。

VI. 結論

医療従事者として指導的立場になる医療系大学の学生を対象に、正しい知識の定着と性行為に伴うリスク要因を知り、予防行動につながるよう、個別相談を目的としたWebサイトを開設した。開設後、Webサイトには毎月一定のアクセス数があり、学生の性に対する興味・関心の程度を把握することができた。しかし、性に関する相談を得るまでには至らなかった。その背景には、性に関する相談は非常に繊細な問題であり、学生自身の内面を言語化することの困難さや相談員が学生の所属する教育機関に所属していたことがプライバシー保護を困難に感じさせる要因となったことが考えられる。また、医療系大学の学生が対象のため、学生自身が性に関する知識を得る能力を持ち合わせており、相談までに至らなかったことも考えられる。広範的に普及できるWebサイトの

メリットを活かし、対象の選定やWebサイトの運営方法を検討する必要があると考える。

謝辞

Webサイトの使用報告に際し、ご協力をいただきました本学学生の皆様に、心より感謝申し上げます。

なお、本研究は、2020年度学長裁量による特別研究費の助成を受けて実施しました。

本研究において開示すべき利益相反はありません。

〔引用文献〕

- 1) 日本性教育協会：「若者の性」白書－第8回青少年の性行動調査報告－，小学館，2019.
- 2) 「第8回 青少年の性行動全国調査」からみえてくる若者像，現代性教育研究ジャーナル，94，https://www.jase.faje.or.jp/jigyo/journal/seikyoiku_journal_201901.pdf，2019.（閲覧日：2022年3月31日）
- 3) 厚生労働省：令和2年度の人工妊娠中絶数の状況について-<https://www.mhlw.go.jp/content/11920000/000784018.pdf>（閲覧日：2021年4月1日）
- 4) 厚生労働省：令和2年（2020）人口動態統計月報年計（概数）の概況 出生数の年次推移母の年齢（5歳階級）別 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai20/index.html>（閲覧日：2021年5月14日）
- 5) 厚生労働省：性感染症報告数（2004年～2020年）<https://www.mhlw.go.jp/topics/2005/04/tp0411-1.html>（閲覧日：2021年4月1日）
- 6) 前掲書1) 96-97
- 7) 前掲書5) 97
- 8) 前掲書5) 92-103
- 9) 柳園順子，石川満佐育：女子大学生対象の「生と性の講演会」実施からみた性教育への提案～10年間のアンケートの結果から，鹿児島県立短期大学紀要，（65），33-48，2014.
- 10) 見城梨佳，小尾栄子：大学生が性に関する指導で受講してきた内容と受講したかった内容の認識，養護実践学研究，3（1），81-88，2020.
- 11) 前掲書9)
- 12) 文部科学省：性犯罪・性暴力対策の強化について https://www.mext.go.jp/a_menu/danjo/anzen/index.html（閲覧日：2022年5月14日）
- 13) 文部科学省：改訂「生きる力」を育む高等学

校保健教育の手引|https://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/hoken/20210310-mxt_kouhou02-1.pdf（閲覧日：2022年5月14日）

- 14) 高橋 雪子, 坂本 保子, 藤邊 祐子: 大学生の性に関する調査（第一報）青森県の3大学における大学生の性教育・性行動の実態, 八戸学院大学紀要, (62), 173-184, 2021.
- 15) 川上華代: 現代学生の特徴と学生相談についての一考察 問題や症状が維持され, 変わらない学生の姿から見えてくるもの, 和光大学現代人間学部紀要, (6), 141-153, 2013.
- 16) 前掲書 13)

Attempts to Conduct Sexual Health Consultations with Medical Students Using Electronic Media

¹⁾Fuyo Kameda, ¹⁾Reiko Hirata, ¹⁾Mie Kazama, ²⁾Yukiko Sakaguchi

1) Department of Nursing, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

2) Daito Bunka University, Department of Nursing,
Faculty of Sports & Health Science

Abstract

In modern society, there is a tendency among young people towards sexual inactivity. However, the number of teenagers with chlamydia infections is increasing, and a slight increase in other sexually transmitted diseases—depending on gender—has been observed. This fact, combined with an immature knowledge of sexually transmitted diseases, raises concerns that the opportunities for young people to contract such diseases may be increasing. Therefore, it is important for young people today to improve their knowledge regarding the prevention of sexually transmitted diseases. To this end, the Government of Japan suggests that sex education is important for developing the ability of today's young people to make their own decisions and practise risk-preventive behaviours related to sex. Students who intend to enter the health professions will be in a position to provide relevant guidance to patients in work situations. Therefore, they should have correct knowledge about sex and be aware of healthy sexual behaviour and sexuality. The Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) has stated that teachers must provide individual guidance in sex education to students in Japan. At our university, some students have requested sexual health counselling. The authors have established a website, 'Sexual Health Counselling Service', as an exclusive forum for students to discuss healthy sexual behaviour and sexuality and obtain support as needed. This paper reports on the details of this initiative and discusses how sexual health support should be provided.

Key words: sexual health, consultation, medical students, website

研究報告

画像誘導放射線治療を適用した前立腺がんの変位の検討

近藤 優輝, 佐藤 洋, 桑山 潤, 大谷 真由美

日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科

要 旨

近年、前立腺がんは増加傾向にあり、外部放射線治療には強度変調放射線治療（IMRTおよびVMAT）が適用される。放射線治療は治療機器と技術の向上に伴い、腫瘍に対して線量を十分に与えリスク臓器への線量を低下させることができる。その際、重要となるのが位置精度であり、照射時の変位は治療効果の低下と周囲組織の放射線障害を招く。これを防ぐためにIGRTの補助技術を用い、計画時との変位を画像照合により修正する。本研究においてはVMAT適用時に腫瘍である前立腺が治療計画時とどの程度の変位が生じてるかを検討した。治療計画時は治療計画用CT、VMAT適用時はCBCTで撮影を行い、画像を取得した。それらの画像を重ね合わせることで変位を計測した。計測結果は、腫瘍変位量はおおよそ $\pm 5\text{mm}$ 以内でガイドラインが定める許容範囲であった。本研究よりIGRTを用いた放射線治療の有用性を示すことができた。

Key words : prostate cancer, intensity modulated radiation therapy (IMRT),
image-guided radiation therapy (IGRT), cone beam computed tomography (CBCT),
displacement

I. 緒言

前立腺がんは欧米において、男性の悪性腫瘍の中で最も罹患数の多い腫瘍である。近年、日本でも罹患率増加の傾向にあり、40歳代などの若年層での発見増加に加え、平均寿命の延伸に伴う高齢社会も有病者の増加に関係している¹⁾。

前立腺がんの治療法には放射線療法（外部照射及び密封小線源治療）、手術療法、ホルモン療法がある²⁾。その中で、放射線療法においては強度変調放射線治療（Intensity modulated radiation therapy：以下IMRT）及び強度変調回転照射法（Volumetric modulated arc therapy：以下VMAT）の外部照射が主流である。この照射法

は病巣に対して高い線量分布を与え、周囲のリスク臓器（Organs at risk：OAR）へは線量分布が低くなるように照射野内の線束に強弱をつけ、歪な形の腫瘍に対しても照射が可能となる³⁾。照射時にはマルチリーフコリメータ（Multi leaf collimator：以下MLC）と呼ばれる複数の遮蔽金属板を照射時に固定、あるいは可動することで線束が形成できる⁴⁾。

IMRT及びVMATは正確な位置再現性が求められ、画像誘導放射線治療（Image guided radiation therapy：以下IGRT）の併用が必要不可欠となる。IGRTは照射前に電子ポータルイメージング装置（Electronic portal imaging devices：EPID）やオンボードイメージャ（On board im-

◆連絡先 佐藤 洋

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 診療放射線学科
TEL：049-294-9000 FAX：049-294-9009
Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

ager : OBI) で得られた画像情報をもとに行う補助照合技術である。⁵⁾つまりIGRTは治療計画時と治療照射前の画像を比較し、中心位置の変位を計測し、補正を行うことで照合精度を高める手法である。精密な位置合わせは、体内の骨格、臓器をもとに照合が行われるためマージン縮小にも寄与する。⁶⁾

前立腺がんのIGRTの適用時において、治療計画時と治療照射前の変位はCT画像を重ね合わせて測定する。

そこで本研究では前立腺がんのCT画像における従来からのCT画像の重ね合わせ手法と、その精度及び変位の要因の検討を目的とする。

II. 方法

1. 使用機器

使用した装置等を以下に記載する。

放射線照射装置にはVarian社製のTrueBeam_4869, また線種及び線質はX線10MVを使用した。また、治療計画装置はVarian社製のEclipse, Ver.15.6, また計算アルゴリズムはAcuros XB version 15.6を使用した。

2. 治療の流れ

前立腺がんの外部照射治療は蓄尿で行うため、照射前の患者には予め治療計画時に定めた量の飲水を行う。寝台上に図1のような位置決め再現性の高いバックロックを設置し、患者を寝かせてバックロック及び体幹部に印されたフィールドマーカーに位置決めレーザーの投光により、CTセンターに合わせる。Delta couch shiftにより、治療計画時のCTセンターからアイソセンタ中心に寝台を自動でシフトさせる。IGRTを実施するため撮影条件は管電圧125kV, mAs値1040mAsにてコーンビームCT (Cone beam computed tomography : 以下CBCT) による治療照射前のRaw



図1 バックロック画像

dataを取得する。Raw dataの画像再構成には逐次近似法を応用したIterative CBCTを用いて三次元及びCT画像を取得する。

次にCBCT画像と治療計画時のCT画像と重ね合わせ、Auto matchによる骨合わせ、Manual matchによる腫瘍合わせを順に行う。最終的に位置照合で生じたズレの変位を算出し、アイソセンタ位置をVertical, Lateral, Longの3軸補正を行い、IMRTまたはVMATを適用する。

3. データ測定法

本研究では前立腺がんに対してIGRTを適用した5人分のデータ (1人あたり全治療37回分) の解析をVertical, Lateral, Longの3軸について従来からのCT画像の重ね合わせを適用し補正を行った。CT画像の重ね合わせに際しては治療計画装置のEclipseを用いて治療計画時と治療照射前のCT画像の重ね合わせから変位の計測を行った。重ね合わせの手法として、初めにAuto matchによる骨合わせを行った。設定する関心領域 (Volume of interest : VOI) を図2の (a) ~ (c) のように大腿骨骨頭, 大腿骨頸部, 大転子, 仙椎, 尾骨, 恥骨の6箇所を設定し、各断面は十分に含めた。2つの画像のウィンドウ条件はWindow level (WL) 50, Window width (WW) 350の腹部条件に統一し、骨合わせを行った。この位置を座標0つまりリファレンスとし、次にリ

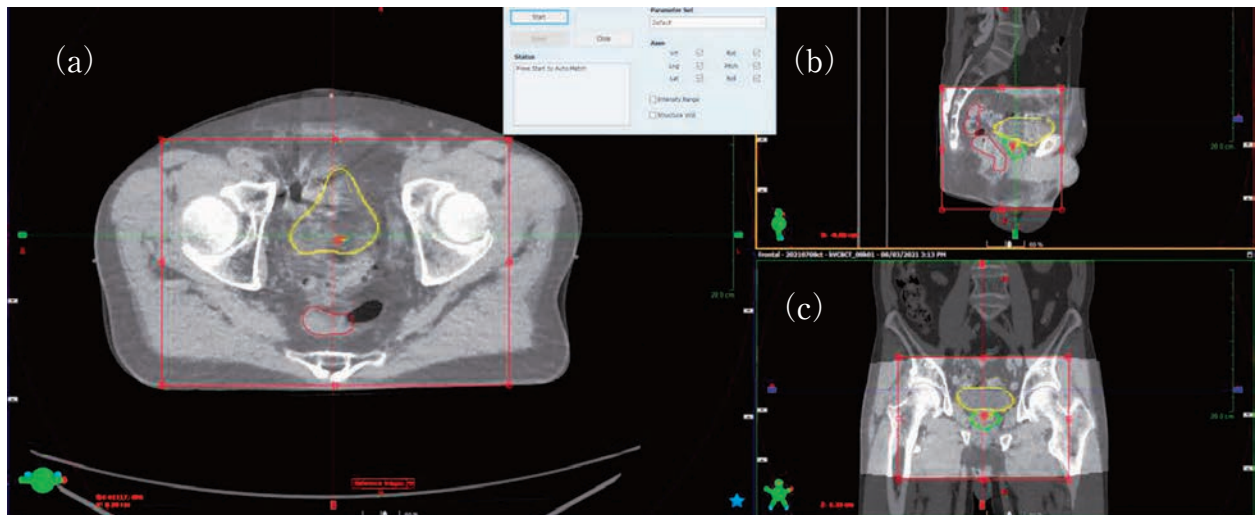


図2 骨合わせ時のVOI設定位置

- (a) Axial Plane
- (b) Sagittal Plane
- (c) Coronal Plane

ファレンスから治療計画時と照射直前に取得した2枚のCT画像から腫瘍合わせを行った。その際、表示された値を変位とした。新たなCT画像の重ね合わせ手法を適用した平均値及び標準偏差からの精度解析をVertical, Lateral, Longの3軸について行った。

Ⅲ. 結果

測定結果を図3-1から図3-3に示す。3つのグラフは測定対象となった患者5人の照射毎における測定値の変化を折れ線グラフにしたもので、図3-1はVertical、図3-2はLong、図3-3はLateralを示す。青の実線は前立腺変位の平均値を示し、上下に広がる黒の細線は患者5人の測定値の標準偏差を示す。これらの結果より照射時によって各患者の前立腺変位量には不規則な標準偏差があり、標準偏差はVerticalで最大+3.8mm、Longで最大-3.3mm、Lateralで最大+2.4mmであった。すべて $\pm 4.0\text{mm}$ 以内に収まっていることが分かる。

本研究では図2に示すようにCT画像をAuto matchによる画像重ね合わせをする際に装置の物体認識機能を用いて行った。コンピュータに認識させる対象物は骨であり、これをVOIで囲むことによりその範囲内において対象物を検出する。その際、範囲が大きいと骨の含まれる範囲は広がるが、骨合わせの精度は低下する。このようなことを防ぐため対象とする骨を予め決定し、それらに関心領域を隣接させることで照合の精度を上げる手法を用いてCT画像の重ね合わせを実施した。その結果、リファレンスからの変位量が低減して $\pm 4.0\text{mm}$ に全て収まる結果となっている。

Ⅳ. 考察

結果より治療計画時と照射前の位置は日々変動していることがわかる。CT画像重ね合わせ手法によって精度誤差は良好になったが、わずかに変位は生じる。これらの変動が生じる要因は以下の理由が考えられる。

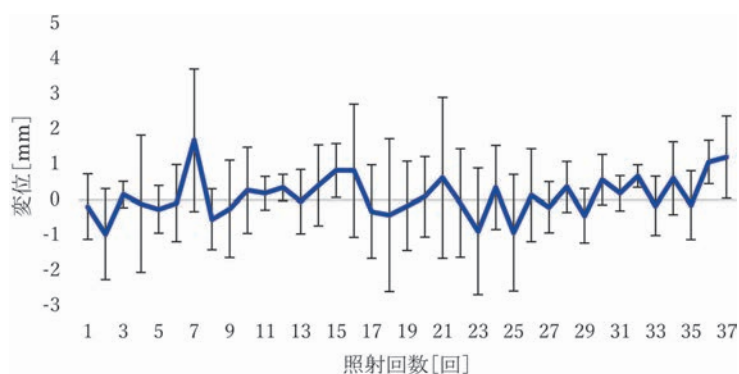


図3-1 変位の平均値及び標準偏差 (Vertical)

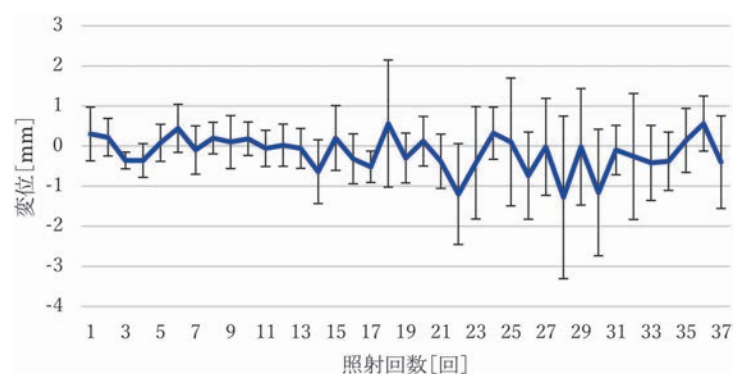


図3-2 変位の平均値及び標準偏差 (Long)

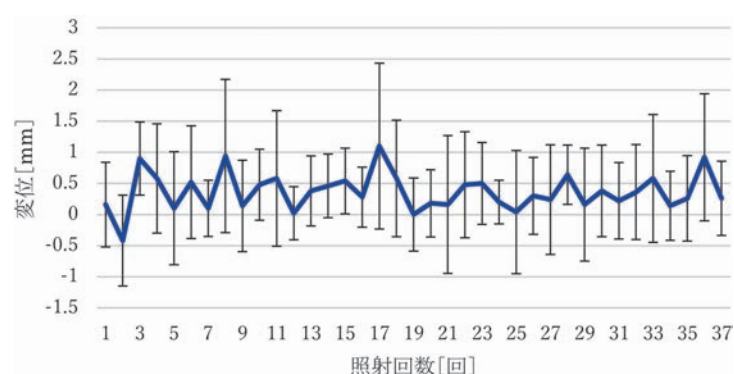


図3-3 変位の平均値及び標準偏差 (Lateral)

1. 患者起因の変位

患者起因の原因として周辺臓器の内容物が原因であると考えられる。前立腺の背側に位置する直腸内に計画時には存在しなかったガスや便が存在する場合、内容物の圧排により腸管が拡張し、前立腺が押し出される結果として前立腺が腹側に変位すると考えられる。図4-1には治療計画時に取得したAxial plane, 図4-2に治療計画時に取得したSagittal planeを示す。図5-1には照射直前に

取得したAxial plane, 図5-2には照射直前に取得したSagittal planeを示す。図4の治療計画時にはいずれの断面においても透過性の高いガス陰影は無いあるいは僅かなものである。図5の照射直前画像には大きなガス陰影が腸管内に存在することが読み取れ、このような場合に変位が生じるといえる。また、前立腺上方にする膀胱は小腸に対する線量が過剰線量にならないようにするため、飲水による蓄尿を行う。この際、膀胱内の尿量が治

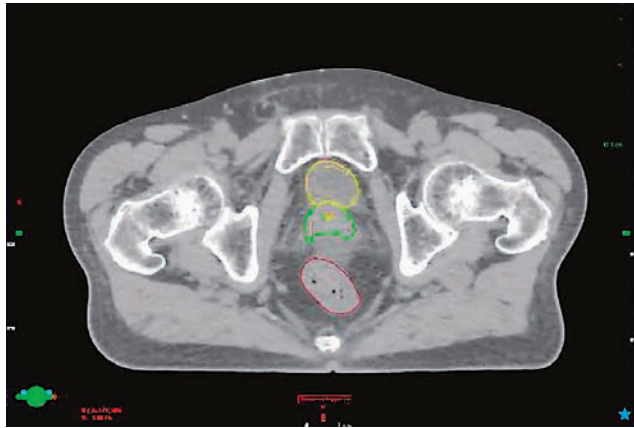


図4-1 治療計画時CT画像 (Axial plane)

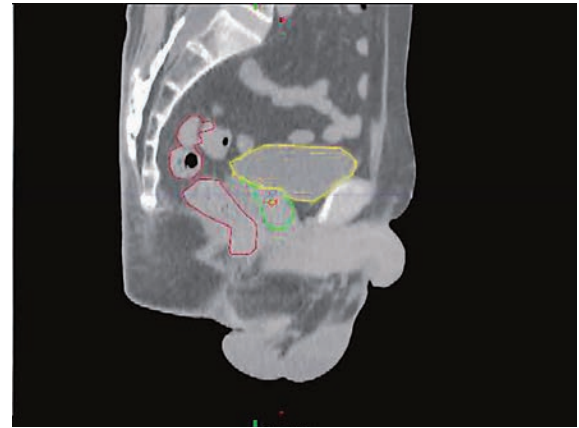


図4-2 治療計画時CT画像 (Sagittal plane)

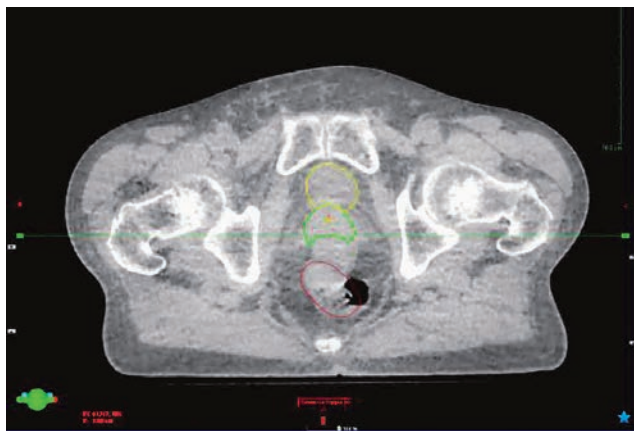


図5-1 治療照射前CBCT画像 (Axial plane)



図5-2 治療照射前CBCT画像 (Sagittal plane)

療計画時より多くなっている場合、膀胱の拡張により小腸は照射範囲から距離をとることが可能だが、膀胱の重みが原因で隣接する前立腺が変位することも考えられる。

2. 術者起因の変位

骨合わせを行う際にはVOIの範囲内のAuto match機能により行う。その後の腫瘍合わせはManual matchにより合わせる。合致させる際はコンツールリングされた臓器の輪郭や見やすいウィンドウ条件に調整して合わせていく。その際、骨に起因するノイズ増強により腫瘍やOARの輪郭が確認しづらくなる。WWを広げることでノイズをばかした画像を得ることが、調整は術者の裁量に基づいて行われるので、最終的な基準は術者

の任意の判断に委ねられる。そのため測定した値に誤差が生じると考えられる。

いずれの原因においても本研究で測定された値は $\pm 5\text{mm}$ 以内の変位で、IGRTガイドラインで規定される値に収まっていることが結果より読み取れる⁷⁾。施設において実施されるIMRTは規定される品質を保ち、適切な照射が実施されていることが結果より言える。本研究ではCT画像を重ね合わせる手法を適用したが、さらに3軸から6軸に適用することによってより良好な治療照射ができると考えられる。

V. 結語

本研究において測定した骨盤内臓器の最大変

位は $\pm 4.0\text{mm}$ 以内であった。この値はIGRTガイドラインに規定される $\pm 5\text{mm}$ 以内の値に収まっている。IMRTを適用した高精度放射線治療を用いる場合、周辺の臓器への有害リスクを避けながら腫瘍に対して致死線量を与える。IMRTは照射範囲内で線量勾配が急峻であり、照射時に大きな位置変位が生じた場合はOARの線量増加による放射線障害誘発や腫瘍組織への線量が少なくなり腫瘍致死効果が低下してしまうことか予想できる。このようなことを防ぐためにもIGRTを用い、照射前に画像を撮影してCT画像の重ね合わせ手法を適用した治療を行うことで治療効果の向上やOARへの放射線障害を低減することが期待できる。本研究よりIGRTを用いた放射線治療の有用性を示すことができる結果となった。

〔参考文献〕

- 1) 川地義雄：前立腺癌の疫学と診断，順天堂医学，50（3），245-248，2004.
- 2) 岡庭 豊：病気がみえる vol.8 腎・泌尿器 第3版，280-288，メディックメディア，2019/10/25.
- 3) 唐澤久美子，藤本美生：がん放射線治療 パーフェクトブック，48-49，学研メディカル秀潤社，2019/05/17.
- 4) 佐々木幹治，富永正英，生島仁史，他：マルチリーフコリメータの位置精度が強度変調放射線治療の線量分布に及ぼす影響，日本放射線技術学会雑誌，67（5），497-506，2011.
- 5) 山田昌法，大久保真樹，山田宏美：放射線治療における位置照合の容易化を目的としたEPIDポータル画像の周波数処理に関する検討，日本放射線技術学会雑誌，68（5），593-601，2012.
- 6) 奥村雅彦，小口 宏，保科正夫：放射線治療技術標準テキスト，307-308，医学書院，2019/05/01.
- 7) 西尾禎治：画像誘導放射線治療臨床導入のためのガイドライン（略称IGRTガイドライン），医学物理，41（4），2010.

Study of Displacement of Prostate Cancer in Applying Image-Guided Radiation Therapy

Yuki Kondo, Hiroshi Sato, Jun Kuwayama, Mayumi Otani

Department of Radiological Technology, Faculty of Health Sciences,
Nihon Institute of Medical Science

Abstract

In recent years, prostate cancer has been on the rise, and intensity modulated radiation therapy (IMRT and VMAT) is applied to external radiation therapy. With the improvement of therapeutic equipment and technology, radiation therapy can give sufficient dose to tumors and decrease the dose to organs at risk. In this case, positional accuracy is important, and displacement during irradiation leads to a decrease in the therapeutic effect and radiation damage of the surrounding tissue. To prevent this, IGRT assistive technology is used to correct the displacement from the planned time by image matching. In this study, we examined the degree of displacement of the prostate tumor at the time of VMAT application from the time of treatment planning. Images were obtained by CT for treatment planning and CBCT for VMAT radiography. The displacement was measured by superimposing these images. The measurement results of tumor displacement were shown within the allowable range of about ± 5 mm specified in the guidelines. In this study, we were able to show the usefulness of radiation therapy using IGRT.

Key words: prostate cancer, intensity modulated radiation therapy (IMRT),
image-guided radiation therapy (IGRT), cone beam computed tomography
(CBCT), displacement

研究報告

周産期の母親におけるアタッチメントと抑うつ ～自己観・他者観という視点からの再分析～

小山田 路子¹⁾, 中尾 達馬²⁾

1) 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科

2) 琉球大学 教育学部 生涯教育課程

要 旨

目的：Relationship Questionnaire（以下RQ）の利点は、アタッチメントの個人差を4分類できること、自己観・他者観の得点を算出できることである。本研究の目的は、妊娠後期と産褥5日目に実施された小山田・關の調査で得られたデータを自己観・他者観という視点からピアソンの積率相関係数を用いて再分析し、1) 分娩というライフイベントの前後における自己観・他者観の時間的安定性、2) 自己観・他者観とエジンバラ産後うつ病自己評価票（以下EPDS）との関連性の強さおよびその方向性を明らかにすることであった。

結果：周産期において自己観・他者観は時間的に安定していた ($r=.72, p<.01$; $r=.70, p<.01$)。両時点の自己観得点はEPDS得点と有意な負の相関があった ($r=-.36, p<.01$; $r=-.25, p<.01$)。

考察：周産期の女性を理解し介入するためには、RQの4分類だけでなく、自己観・他者観の得点を活用することの重要性が示唆された。

Key words : attachment, internal working models of self and others, stability,

Postpartum Depression, Edinburgh Postpartum Depression Self-Evaluation Sheet

I. 序文

アタッチメントは「危機的状況において、あるいは今後起きる可能性のある危機に備えて、特定対象との近接を求め、これを維持しようとする個体の傾向」と定義される¹⁾。アタッチメントが安定している人は、(1) 不安や恐れといったネガティブ情動を体験した際には、他者を安全な隠れ家として利用することで、それらの情動を容易に静穏化することができ、また、(2) 情動状態が落ち着いた後では、他者を安心の基地として用いることで、様々な危機や困難に対して自発的かつ積極的

に立ち向かうことができる²⁾。一方で、アタッチメントが不安定な人は、他者を安全な隠れ家や安心の基地として利用することが総じて不得手である。

実際、安定したアタッチメントは、精神的健康や精神病理における保護因子として機能し、不安定なアタッチメントは、これらにおける危険因子（あるいは脆弱性因子）として機能するということは、今までに繰り返し実証されてきた。抑うつを例に取れば、海外の多くの研究では、アタッチメントが不安定な女性は、うつ病を発症しやすいことが明らかとなっている^{3) 4) 5)}。また、国内でも、池

◆連絡先 小山田路子

〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276 日本医療科学大学 保健医療学部 看護学科
TEL : 049-294-9000 FAX : 049-294-9009

Nihon Institute of Medical Science 1276 Shimogawara, Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama, 350-0435 Japan

田ら、小山田ら、藤崎らは、妊娠後期や周産期においてアタッチメントが安定している女性は産後うつ病のリスクが低いことを明らかにした^{6) 7) 8)}。周産期は、妊娠・分娩というライフイベントがあり、自身のアタッチメント経験が再現される可能性が高い時期であるにもかかわらず⁹⁾、国内における周産期の先行研究は極めて少ない。

今までに数多くのアタッチメント測定尺度が開発されてきたが、小山田らによる一連の周産期における母親を対象とした実証研究で用いられたアタッチメント測定尺度（Relationship Questionnaire：以下RQ）には、アタッチメントにおける個人差を、1) 類型論的に、安定型・拒絶型・とらわれ型・恐れ型という4分類、あるいは、安定型・不安定型（拒絶型、とらわれ型、恐れ型）という2分類で表現したり、2) 特性論的に、自己観・他者観の得点として表現したりできる、というメリットがある¹²⁾。RQは、多くのアタッチメント測定法に比べて、項目数が少なく、上記の2通りの利用方法が可能であるため、臨床で活用しやすい尺度である。

小山田らの一連の研究では^{13) 14)}、アタッチメントの個人差を類型論的に捉え、1) RQで測定された安定型・不安定型は、分娩前の妊娠28週以降と分娩後の産褥5日目という2時点においてカテゴリー間の一致率は80.26%であること、2) エジンバラ産後うつ病自己評価票（Edinburgh Postnatal Depression Scale：以下EPDS）に関して、分娩前の妊娠28週以降にRQで測定された安定型では、日本における産後うつ病の可能性が高いEPDS得点9点以上の者は0名であること、が示された。つまり、小山田らは、類型論的な視点から、周産期におけるアタッチメントは時間的に安定していること、妊娠後期に安定型であることは産後うつ病のリスクを低減する可能性があることを実証したのである。しかし、特性論の視点に立ち、自己観・他者観の得点を用いた分析結果は報

告されていなかった。つまり、人は、アタッチメントを通して、1) 他者観：アタッチメント対象は、何か困ったときに、近くにいて自分のことを受け入れ護ってくれる存在かどうか、2) 自己観：自分は困ったときに求めれば助けてもらえる存在かどうか、愛されている存在かどうか、という他者および自己に対する内的作業モデルを形成するが¹⁵⁾、このような視点に立った分析結果は未報告であった。類型論的な考え方は、典型例が明示されるために、アタッチメントの個人差を直観的・全体的に把握する際には便利であるが、中間型や移行型が無視されやすく、各タイプを固定的なものとして捉えてしまいがちであるという問題点がある。それに対して、特性論的な考え方は、アタッチメントの個人差の量的差異を明らかにすることで、各個人の持つアタッチメントの特徴を詳細に読み取ることができ、また、個人間の相違を比較しやすくなるという利点がある¹⁶⁾。そのため、今後、周産期においてRQを活用していくためには、RQの4分類を用いた研究結果だけでなく、自己観・他者観に関する基礎的情報を提示する必要があると考える。

そこで本研究の目的は、妊娠後期と産褥5日目に実施された小山田らによる一連の研究のデータ^{17) 18)}に対して、自己観・他者観という特性論的視点からピアソンの積率相関係数を用いて再分析を行い、1) 分娩というライフイベントの前後における自己観・他者観の時間的安定性、2) 自己観・他者観とEPDSとの関連性の強さおよびその方向性を明らかにすることであった。なお、日本においては、産後うつ病の有症率は、初産婦17.71%、経産婦11.71%であり、初産婦は、経産婦に比べて、調整相対リスクが1.76倍であることが知られている¹⁹⁾。そのため、本研究では、結果は、全体、初産婦のみ、経産婦のみについて報告を行う。

II. 対象と方法

1. 調査対象・分析対象

調査対象は、Aクリニック受診中の、妊娠28週以降の妊婦であった。妊娠28週以降の健診日に研究の説明を行い、100名の母親から研究協力の同意が得られた。分析対象は、このうち、妊娠28週以降に回答が得られた77名、産褥5日目に回答が得られた95名であった。

2. 方法

Aクリニックにおいて妊婦検診に来ている妊婦に対して、研究者または研究協力者が研究依頼書を用いて説明を行い、研究協力を依頼した。研究の同意が得られた100名には、妊娠28週以降にRQへ回答し、封筒に入れてポストへ投函をしてもらった（回収率77%）。産褥期については、産褥5日目に研究者または研究協力者が、Aクリニックにて、同じ100名に対してRQとEPDSへの回答を求めた（回収率95%）。

小山田らの一連の研究では、アタッチメントの^{20) 21)}時間的安定性に対する分娩というライフイベントの影響を明らかにするために、分娩前の妊娠28週以降と分娩後の産褥5日目に調査が実施されていた。調査時期としては、周産期における母子の状態が安定しており、かつ母親へのアクセスがしやすいかどうかという観点から、妊娠期については、検診に訪れる回数が増加する妊娠28週以降、産褥期については、産褥の入院期間の中で測定可能な退院に近い日（産後5日目）が選択されていた。産褥期に関して、退院に近い日を基準とした理由は、産後うつ病の発症時期が産後2週間から1ヵ月であるためである。

3. 調査期間

2019年5月1日～12月31日

4. 調査内容

1) 基礎的情報

女性の年齢、分娩回数、分娩形態について回答を求めた。

2) RQ

アタッチメントの個人差を測定する尺度としては、RQを用いた（図1）。その信頼性と妥当性は加藤により確認されている²²⁾。RQには複数のバージョンが存在するが（恋人版、同性の親友版、母親版、父親版など）、本研究では、一般他者版を用いた。

RQの用い方には2つの方法がある。1つは、RQでは、調査協力者は、4つのタイプ（安定型・拒絶型・とらわれ型・恐れ型）の特徴がそれぞれ書かれた4つの文章を読み、それぞれについて自分にどのくらいよく当てはまるのかを7件法で評定する。最後に4つのタイプから、1つのタイプを強制選択させ、その選択されたものを、個人のタイプであると見なす方法である。安定型は、自己観と他者観の両方がポジティブなタイプである。拒絶型は、自己観はポジティブであるが、他者観はネガティブなタイプである。逆に、とらわれ型は、自己観はネガティブであるが、他者観はポジティブなタイプである。最後に、恐れ型は、自己観と他者観が共にネガティブなタイプである。

RQの用い方のもう1つは、4つの記述への評定（7件法）を用いて、自己観得点（安定型得点＋拒絶型得点－とらわれ型得点－恐れ型得点）と他者観得点（安定型得点＋とらわれ型得点－拒絶型得点－恐れ型得点）を算出する方法である²³⁾。前者のタイプを用いた分析結果については、小山田らの一連の研究で報告を行ったため、本研究では、^{24) 25)}後者の自己観得点・他者観得点を用いた分析結果を報告する。

3) EPDS

産褥期の抑うつを測定するためにEPDSを用い

〔質問1〕 あなたが、いろいろな人間関係の中で経験する「人に対する感じ方や考え方」には、一般的に次のような4つのタイプがあると言われています。あなたはそれぞれのタイプにどのくらいよくあてはまりますか。当てはまる番号に○印をつけてください。下線は真ん中です。

タイプ1

私にとって、人といつも心が通じ合う関係を持つことは、簡単である。私は人に頼ったり頼られたりすることに抵抗がない。私は一人ぼっちになってしまうとか、人がありのままの私を受け入れてくれてないのではないかと心配しない。

評定尺度

全く当てはまらない 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 非常によくあてはまる

タイプ2

私は人といつも心が通じ合う関係がなくても平気だ。私にとって大切なのは、人に頼っていないと感じること、自分で何でもできていると感じることだ。私は人に頼ったり頼られたりすることが好きではない。

評定尺度

全く当てはまらない 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 非常によくあてはまる

タイプ3

私は人と完全に気持ちが通じ合うようになりたい。しかし、人は私が望むほど私と親しくなりたいと思っていないと思う。私は親密な関係を持ちたいのだが、私が人のことを大切に思うほど人は私のことを大切に思っていないのではないかと心配になる。

評定尺度

全く当てはまらない 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 非常によくあてはまる

タイプ4

私は人と親しくなることに抵抗を感じている。私は人と心が通じ合う関係を持ちたいのだが、人を信じきることはできない。また人に頼ることが苦手である。人とあまりにも親しくなりすぎると傷ついてしまうのではないかと思う。

評定尺度

全く当てはまらない 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 非常によくあてはまる

〔質問2〕 次に、上の4つのタイプ（タイプ1～タイプ4）の中で自分に最も当てはまるタイプを1つ選んでください。

該当するタイプ 1つに○印を ==> タイプ1 タイプ2 タイプ3 タイプ4

図1：Relationship Questionnaire

注）図1は、引用文献12）22）に基づき作成した。Relationship Questionnaire（RQ）はもともとアタッチメント対象として一般的他者を想定した尺度であるが、愛着対象を特定対象（母親、父親、恋人、同性の親友など）に修正することにより、対象を明確化したアタッチメントスタイル尺度としても用いられる場合もある。タイプ1は安定型、タイプ2は拒絶型、タイプ3はとらわれ型、タイプ4は恐れ型である。自己観得点と他者観得点は、以下の式を用いて算出される。

- ・自己観得点＝（安定型得点＋拒絶型得点）－（とらわれ型得点＋恐れ型得点）
- ・他者観得点＝（安定型得点＋とらわれ型得点）－（拒絶型得点＋恐れ型得点）

た。これは、産後うつ病のスクリーニングを目的とし、Coxらが開発し、岡野らは日本語に翻訳し、その信頼性と妥当性を確認した²⁶⁾。EPDSは10項目4件法で構成される自記式質問紙である。

5. 分析方法

妊娠後期および産褥期におけるRQの自己観得点・他者観得点、産褥期におけるEPDS得点について、それらの関連性の強さおよびその方向性を明らかにするために、ピアソンの積率相関係数を算出する。初産婦と経産婦におけるそれらの得点の差を明らかにするためには、独立したサンプルの t 検定を用いる。検定を行う場合、有意水準は $\alpha = 0.05$ （両側）とし、 $p < 0.05$ を有意差ありと判断する。なお、 $p < 0.10$ の場合は、有意傾向があると表現する。

6. 倫理的配慮

聖灯看護専門学校倫理委員会にて承認を得た（2018-2号）。研究の意図を説明し、調査対象がクリニックを受診している妊婦であったので、その結果が今後の治療に影響を及ぼさないこと、途中で中断して不利益がないことを口頭・書面で説明をおこなった。個人情報の扱いには充分注意を行い、個人が特定されない形で個人を記号化した。

小山田らの一連の研究^{28) 29)}では、妊娠後期と産褥5日目の分析対象者を一致させるために、研究データのIDと調査対象者を特定するための個人情報が含まれた対応表が作成されている。その対応表は、研究代表者が職場の鍵のかかる場所で厳重に保管・管理をしている。そして、研究終了時には、5年間はこの情報を保管し、その後、得られた情報は全てシュレッダーで破壊処理を行う。

Ⅲ. 結果

1. 調査対象・分析対象の基本属性（年齢、分娩回数、分娩形態）

妊娠期の調査対象・分析対象の基本属性を表1に整理した。本研究では、調査への参加には同意したが分娩形態以外の情報が得られなかった（すなわち、無回答であった）調査対象者が2名いた。そのため、本研究では、妊娠後期と産褥5日目のいずれかあるいは両方に回答を行った全分析対象は98名であった。調査対象100名の基本属性については、平均年齢は31.2歳、最若年が22歳、最高齢が42歳であった。初産婦は32名、1回経産婦44名、2回経産婦18名、3回経産婦2名、4回経産婦1名、未回答3名であった。また、経膈分娩96名、帝王切開4名であった。また、全分析対象者98名の基本属性については、平均年齢は31.2歳、最若年が22歳、最高齢が42歳であった。初産婦は32名、1回経産婦44名、2回経産婦18名、3回経産婦2名、4回経産婦1名、未回答1名であった。また、経膈分娩94名、帝王切開4名であった。

2. 自己観得点

妊娠後期の自己観得点の平均値は-0.34であり、最低得点-10、最高得点7であった。産褥期の自己観得点の平均値は-0.24であり、最低得点は-11点、最高得点は10であった。

3. 他者観得点

他者観得点の平均値は、妊娠後期、産褥期共に、1.55であった。妊娠後期の最低得点は-8、最高得点は10、産褥期の最低得点は-4、最高得点は7であった。

4. EPDS得点

質問紙上の最低得点は0点、最高得点は30点で

表1：調査対象の属性

年齢	平均31.2歳，最若年22歳，最高齢42歳
分娩回数	初産婦32名（32.00%），1回経産婦44名（44.00%）， 2回経産婦18名（18.00%），3回経産婦2名（2.00%）， 4回経産婦1名（1.00%），未回答3名（3.00%）
分娩形態	経膈分娩96名（96.0%），帝王切開4名（4.0%）

注）本研究では，調査対象100名中，分娩形態以外の情報が得られなかった者が2名いた。すなわち，妊娠後期と産褥5日目のいずれかあるいは両方に回答を行った者（全分析対象者）は98名であった。そのため，この全分析対象（98名）の属性については，表1の数字から，分娩回数の未回答者2名，分娩形態の経膈分娩2名を減じた人数となる（すなわち，全分析対象では，分娩回数の未回答者は1名，経膈分娩94名となる）。

表2：初産婦と経産婦における妊娠後期・産褥期のRQやEPDSの下位尺度得点

			初産婦	経産婦	<i>t</i> 検定
妊娠後期	自己観	<i>M</i>	-0.19	-0.30	<i>t</i> (77) = .11, n. s.
		(<i>SD</i>)	(3.68)	(4.41)	
	他者観	<i>M</i>	1.31	1.62	<i>t</i> (77) = .34, n. s.
		(<i>SD</i>)	(4.17)	(3.78)	
産褥期	自己観	<i>M</i>	-0.66	-0.02	<i>t</i> (93) = .69, n. s.
		(<i>SD</i>)	(4.12)	(4.35)	
	他者観	<i>M</i>	1.34	1.63	<i>t</i> (93) = .40, n. s.
		(<i>SD</i>)	(3.64)	(3.22)	
	EPDS得点	<i>M</i>	5.91	4.14	<i>t</i> (93) = 2.32, <i>p</i> < .05
		(<i>SD</i>)	(3.75)	(3.36)	

注）初産婦の*N*：妊娠後期=26，産褥期=32，経産婦の*N*：妊娠後期=53，産褥期=63であった。

あるが，本調査での最大値は16点にとどまっている。EPDS得点の平均値は4.45点であった。EPDSの日本人のカットオフ値は9点と言われており，9点以上を「うつの可能性が高い」，8点以下は「うつの可能性が低い」として，区分集計を行うと9点以上が15名である。

5. 初産婦と経産婦の比較

妊娠後期，産褥期におけるRQの自己観得点と他者観得点，および産褥期におけるEPDS得点

を，初産婦と経産婦で比較した（表2）。その結果，初産婦は，経産婦に比べて，EPDS得点有意に高かった。

6. 妊娠後期・産褥期における自己観・他者観の時間的安定性

分析対象者全体では，自己観・他者観における妊娠後期・産褥期の得点間の相関は，自己観得点 $r=.72$, $p<.01$ ；他者観得点 $r=.70$, $p<.01$ であった（表3）。初産婦のみでは，自己観・他者観に

表3：全体，初産婦，経産婦における妊娠後期・産褥期のRQとEPDSの下位尺度間の相関

		尺度名	下位尺度名	妊娠後期 (妊娠28週以降)		産褥期 (産褥5日目)	
				自己観	他者観	自己観	他者観
全体	産褥期 (産褥5日目)	RQ	自己観	.72**	.26*	—	—
			他者観	.39**	.70**	.32**	—
		EPDS	EPDS得点	-.36**	-.21 [†]	-.25*	-.13
初産婦	産褥期 (産褥5日目)	RQ	自己観	.78**	.41*	—	—
			他者観	.48*	.83**	.49**	—
		EPDS	EPDS得点	-.47*	-.24	-.29	-.06
経産婦	産褥期 (産褥5日目)	RQ	自己観	.70**	.18	—	—
			他者観	.36*	.63**	.23 [†]	—
		EPDS	EPDS得点	-.35*	-.19	-.22 [†]	-.16

注) ** $p<.01$, * $p<.05$, [†] $p<.10$, 全体の N ：妊娠後期=77, 産褥期=95, 初産婦の N ：妊娠後期=26, 産褥期=32, 経産婦の N ：妊娠後期=51, 産褥期=63であった。

における妊娠後期・産褥期の得点間の相関は，自己観得点 $r=.78$, $p<.01$ ；他者観得点 $r=.83$, $p<.01$ であった。経産婦のみでは，自己観・他者観における妊娠後期・産褥期の得点間の相関は，自己観得点 $r=.70$, $p<.01$ ；他者観得点 $r=.63$, $p<.01$ であった。

7. 妊娠後期・産褥期における自己観得点・他者観得点と産褥期におけるEPDS得点との相関

分析対象者全体では，自己観は，妊娠後期・産褥期の両方において，EPDS得点と有意な負の相関があった（表3：妊娠後期 $r=-.36$, $p<.01$ ；産褥期 $r=-.25$, $p<.01$ ）。初産婦のみでは，産褥期の自己観とEPDS得点との間には有意な相関は得られなかったが（ $r=-.29$, n. s.），妊娠後期の自己観はEPDS得点と有意な負の相関があった（表3： $r=-.47$, $p<.01$ ）。経産婦のみでは，産褥期の自己観得点とEPDS得点との負の相関は有意傾向となったが（ $r=-.22$, $p<.10$ ），妊娠後期の自己観はEPDS得点と有意な負の相関があった（ $r=-.35$, $p<.01$ ）。

IV. 考察

1. 周産期における母親のアタッチメントの時間的安定性について

本研究では，妊娠後期と産褥5日目という期間における母親のアタッチメントの時間的安定性に関して，2分類（安定型 vs. 不安定型）におけるカテゴリー間の一致率は80.26%であるという小山田ら³⁰⁾が得た結果を，分析対象者全体において，自己観・他者観における相関係数（ $r=.70\sim.72$ ）という形で再確認できた。つまり，類型論的にだけでなく特性論的に分析を行っても，多くの母親のアタッチメントは，分娩を経ても時間的に安定している。

本研究のデータは，母親のほとんどが経膈分娩であることの影響や，初産が産後うつ病のリスクが高いとされる中，経産婦が半数以上を占めることの影響もある可能性はある。特にコロナ感染拡大後は，産後うつ病の発症が多いことが報告されている³¹⁾。本研究は，コロナウイルス感染拡大前のデータであり，感染拡大後と比較した場合には，

ストレスフルな度合いが異なり、そのことが影響している可能性もあると考える。

2. 妊娠後期・産褥期における自己観・他者観と産後の抑うつとの関連について

本研究では、RQにおける安定型の中にEPDS9点以上はいなかったという小山田ら³²⁾が得た結果を、分析対象者全体を対象とした妊娠後期・産褥期における自己観とEPDSとの相関 ($r = -.36 \sim -.25$) で再確認することができた。しかし、この結果は、初産婦のみ、経産婦のみを対象とした分析では、妊娠後期においてしか再現されなかった。もっとも、産褥期においても、相関値の大きさという点では、分析対象者全体、初産婦のみ、経産婦のみで類似していたため、初産婦のみ、経産婦のみでは、 N が少ないため、有意な結果とはならなかった可能性が高い。

さらに述べるならば、確かに、複数の先行研究において、初産は、EPDS高得点のリスク要因として挙げられている^{33) 34) 35)}。その理由は、初産婦は、経産婦に比べて、妊娠、出産、育児で生じる問題の対応を困難に感じる度合い、および、それらに対する不安感や負担感が大きい³⁶⁾ためであると考えられている。実際、本研究においても、経産婦は、初産婦に比べて、EPDS得点が有意に高かった(表2)。しかし、自己観・他者観とEPDS得点との関連性に関しては、分析対象者全体および、初産婦のみ、経産婦のみにおける分析では結果が類似しており、初産婦や経産婦に特異的な関連性は見出されなかった。そのため、アタッチメントと抑うつとの関連性が出産経験に左右される可能性は低いと考えられる。

分析対象者全体においては、他者観とEPDS得点の間には有意な負の相関は見られなかったが、妊娠後期と産褥期における自己観は、EPDSと有意な負の相関がみられた。したがって、本研究では、藤崎らの結果である自己観がネガティブ

な母親は抑うつの傾向が高いという結果³⁷⁾を彼女たちが使用した尺度より簡便な尺度で証明することができた。妊娠後期・産褥期に自己観がネガティブである、つまり自分が愛されているという知覚が低い母親は、産後の抑うつのリスクが高いことが明らかとなった。

他者観と抑うつに関しては、藤崎らでは有意な関連性が得られ、本研究では有意な関連性は得られなかった。このことについては、以下のように解釈をすることができる。すなわち、(1) もともと、他者観は、自己観に比べて、一貫して抑うつと関連しにくいという研究知見が蓄積されてお³⁸⁾り、さらに、本研究で用いたRQは簡易版であるが故に藤崎らが用いたECR系質問紙(Experiences in Close Relationship Scale)に比べると測定誤差が入りやすい。したがって、他者観の持つそもそも抑うつとは関連しにくいという特徴とRQの持つ測定誤差の入りやすさのために、藤崎らと本研究では異なった結果が得られたと解釈することができる。あるいは、(2) 藤崎らの研究は4ヶ月検診時の調査であり、本研究は妊娠28週以降と産褥5日目における調査である。そのため、他者観と抑うつとの関連性は、周産期とそれ以降とは異なる可能性がある。

アタッチメントの個人差を類型論的に分析した小山田ら³⁹⁾が行った主な提案は、以下の通りであった。すなわち、1) 安定型(自己観、他者観がポジティブ)は、産後の抑うつのリスクが低いこと、2) 3つの不安定型の中でも、自己観ポジティブな拒絶型と、自己観ネガティブな2つ(恐れ型と、とらわれ型)は異なる傾向が考えられ、さらなる検証が必要であること、である。特に、2) については、拒絶型は、EPDS得点が9点以上のものはいなかったが、5名しか調査対象がいなかったために、この点について統計的にさらなる分析を行うことはできなかった。しかし、本研究では、2) に関連して、類型論的観点を特性論的

観点にシフトすることで、自己観の高低（あるいは自己観がポジティブであるのか、ネガティブであるのか）で、抑うつ⁴⁰⁾の高低が異なることを明らかにすることができた。

3. 周産期におけるRQの活用について

本研究では、アタッチメントの個人差を類型論的にだけでなく特性論的に分析を行っても、1) 妊娠後期と産褥期では、時間的に安定しているという結果が得られること、2) 安定したアタッチメントは（特に自己観がポジティブであること）は、産褥期の抑うつにおける保護因子として機能する（あるいは、不安定なアタッチメント、特に自己観がネガティブであることは、危険因子〔脆弱性因子〕として機能する）ことが明らかとなった。

国内においても、母親のアタッチメントの個人差を測定可能な質問紙は複数存在している。RQは、あくまで簡易版の尺度であり、信頼性や妥当性という点では、ECR系質問紙の方が勝っている⁴⁰⁾。しかし、ECR系質問紙には、類型論的にアタッチメントの個人差を決定することができないという課題がある。そのため、現在でも、アタッチメントのタイプを決定するためには、RQを使用するしかない。RQの利点を活かすとすれば、類型論的に4分類の情報を得るだけでなく、本研究のように、特性論的に、自己観得点・他者観得点を利用するという方法もあろう。臨床での活用を検討する際には、RQは現実的な選択肢であり、対象理解のツールとなり得ると考える。

V. 結語

妊娠・分娩は女性にとって重要なライフイベントであると同時に、多くのストレスを抱える時期である。周産期の女性を理解するツールとして、母親のアタッチメント、特に自己観に着目するこ

とはより、深く母親を理解することにつながる。さらには、産後のハイリスクな母親を抽出し、産褥早期にサインを見逃さずに介入するための共通ツールになりうることが示唆された。

付記

本研究はJSPS科研費JP22K11039の助成を受けました。本研究を実施するにあたり、ご協力いただいたスタッフの皆様、お母さま方に感謝いたします。また、本研究には、開示すべき利益相反はありません。

〔引用文献〕

- 1) Bowlby, J. : Attachment and loss. Vol. 1. Attachment (2nd ed.). Basic Books, New York, 1982 (Original work published 1969)
- 2) 遠藤利彦：生涯にわたるアタッチメント アタッチメントに基づく評価と支援（北川恵，工藤晋平編）。誠信書房，東京，2-27，2017.
- 3) Mikulincer M, Shaver PR : Attachment in adulthood : Structure, dynamics, and change (2nd ed.). Guilford Press, New York, 2016.
- 4) Nonnenmacher N, Noe D, Ehrental JC, Reck C : Postpartum bonding : the impact of maternal depression and adult attachment style. Arch Womens Ment Health. 19(5), 927-35, 2016.
- 5) Bifulco A, Moran PM, Ball C, et al. : Adult attachment style. I : Its relationship to clinical depression. Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol. 37, 50-59, 2002.
- 6) Ikeda M, Hayashi M, Kamibeppu K : The relationship between attachment style and 10 postpartum depression. Attach Hum Dev. 16(6), 557-572, 2014.
- 7) 小山田路子，關優美子：母親のアタッチメントスタイルと産後の抑うつとの関連－Relationship Questionnaire日本語版を用いて－. ヘルスケアプロダクツ，1 (1)，19-29，2021.
- 8) 藤崎ちえ子，藤沢直美：産後うつ病と愛着スタイルをはじめとする要因の関連について. 徳島大学研究紀要，98，49-61，2019.
- 9) 安藤智子，無藤隆：妊娠期から産後1か月までの抑うつとその変化－縦断的研究による関連要因の検討－. 発達心理学研究，19 (3)，283-293，2008.
- 10) 前掲書7)
- 11) 小山田路子，關優美子：周産期における女性のアタッチメントスタイルの変化－Relationship Questionnaireを用いて－. ヘルスケアプロダクツ，1 (1)，3-12，2021.
- 12) 中尾達馬：成人のアタッチメント－愛着スタイルと行動パターン－. ナカニシヤ出版，京都，2012.
- 13) 前掲書7)
- 14) 前掲書11)
- 15) Bowlby J : Attachment and loss. Vol 2. Separation. Basic Books, New York, 1973.
- 16) 中島義明，安藤清志，子安増生他：心理学辞典. 有斐閣，東京，1999.
- 17) 前掲書7)
- 18) 前掲書11)
- 19) Tokumitsu K, Sugawara N, Maruo K, et al. : Prevalence of perinatal depression among Japanese women : A meta-analysis. Ann Gen Psychiatry. 19(1), 41, 2020.
- 20) 前掲書7)
- 21) 前掲書11)
- 22) 加藤和生：Bartholomewらの4分類成人愛着尺度（RQ）の日本語版の尺度の作成 認知・体験過程研究，7，41-50，1999.
- 23) 前掲書22)
- 24) 前掲書7)
- 25) 前掲書11)
- 26) Cox JL, Holden JM, Sagovsky R : Detection of postnatal depression development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale. Br J Psychiatry. 150, 782-786, 1987.
- 27) 岡野禎治，村田真理子，増地聡子他：日本語版エジンバラ産後うつ病自己評価（EPDS）の信頼性と妥当性. 精神科診断学，7，525-533，1996.
- 28) 前掲書7)
- 29) 前掲書11)
- 30) 前掲書11)

- 31) Youji Takubo, Naohisa Tsujino, Yuri Aikawa, et.al., : Psychological impacts of the COVID-19 pandemic on one-month postpartum mothers in a metropolitan area of Japan. BMC Pregnancy Childbirth. 21(845), 2021.
- 32) 前掲書7)
- 33) 前掲書19)
- 34) 平野まどか, 渡邊憲和, 成味恵他: エジンバラ産後うつ病指標を用いた, 合併症妊娠を含めた妊娠関連項目と周産期うつ病の関連の解析. 山形医学, 39 (1), 10-15, 2021.
- 35) 鈴木公基, 田村圭浩, 高木静: 産褥早期におけるエジンバラ産後うつ病質問票が高得点となるリスク因子の検討. 母性衛生, 62 (4), 666-672, 2022.
- 36) 小山里美, 大森幸子, 小林良清: エジンバラ産後うつ質問票 (EPDS) の得点に影響する要因について－妊娠中, 産後母支援のあり方についての検討－. 信州公衆衛生雑誌, 11 (1), 72-73, 2016.
- 37) 前掲書8)
- 38) 前掲書3)
- 39) 前掲書7)
- 40) 前掲書12)

**Mothers' Attachment and Depression Over the Perinatal Period
— Another Analysis from the Angle of Their Internal Working Models
of Self and Others —**

Michiko Oyamada,¹⁾ Tatsuma Nakao²⁾

1) Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, Nihon Institute of Medical Science

2) Faculty of Education, University of the Ryukyus

Abstract

Purpose: The Relationship Questionnaire (hereinafter referred to as RQ) can advantageously output the scores of individual internal working models of self and others as well as categorize the individual adult attachment styles into four groups. This study reanalyzed the data previously collected by Oyamada and Seki in late pregnancy and on the fifth day after childbirth from another angle using Pearson's product-moment correlation coefficient. The purpose of this study was to reveal 1) the stability of the mother's internal working models of self and others before and after childbirth and 2) the strength and direction of the association between the score of their internal working models of self and others and the results of the Edinburgh Postpartum Depression Self-Evaluation Sheet (hereinafter referred to as EPDS).

Results: The mothers' internal working models of self and others were stable over the perinatal period (respectively $r=.72, p<.01$; $r=.70, p<.01$). The mothers' internal working models of self showed significantly negative correlations with their EPDS scores (the self-view-score in the late pregnancy, $r=-.36, p<.01$; the self-view-score on the fifth day after childbirth, $r=-.25, p<.01$).

Discussions: The research implied the importance of paying attention to mothers' internal working models of self and others as well as the four adult attachment styles read from the RQ for understanding and intervening in the women in the perinatal period.

Key words: attachment, internal working models of self and others, stability, Postpartum Depression, Edinburgh Postpartum Depression Self-Evaluation Sheet

日本医療科学大学
研究教育業績集
(2021.4 – 2022.3)

診療放射線学科	149
---------	-----

リハビリテーション学科 理学療法学専攻	151
---------------------	-----

リハビリテーション学科 作業療法学専攻	153
---------------------	-----

看護学科	155
------	-----

臨床工学科	159
-------	-----

臨床検査学科	161
--------	-----

医療・基礎教育科	163
----------	-----

診療放射線学科

I. 著書

1. 佐藤 洋：JIS T 62926 実時間適応放射線治療のための外部照射適応放射線治療システムの安全な統合及び運用のための指針（制定）－四次元放射線血用への導入効果と波及効果－，日本放射線技術学会雑誌，77（12），日本放射線技術学会，1509-1514（2021）
2. 佐藤 洋：Medical Electrical System - Guidelines for Safe Integration and Operation of Adaptive External - Beam Radiotherapy System for Real - time Adaptive Radiotherapy（外部照射システムにおける実時間適応のシステム統合化及び運用・操作の安全ガイドライン），第77回総合学術大会／第23回標準化フォーラム標準規格委員会誌，日本放射線技術学会，23-25（2021）
3. 佐藤 洋：2021年度標準・規格委員会報告（IEC／SC62C対策専門委員会，画像誘導放射線治療装置班，放射線治療機器班），日本放射線技術学会雑誌78（3），日本放射線技術学会，301-312（2022）

II. 学術論文

①英文論文

1. Shimizu H., Inoue K., Tsuruoka H., Veerasamy N., Saito K., Fukushima M. Distribution of radiocesium concentrations of soils in the eight Izu Islands after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. Radiation Protection Dosimetry. Radiation Protection Dosimetry, 198 (13-15). 879-885 (2022)

②和文論文

1. 松下英史，山本絵夢，西澤 徹，近藤啓介，今花仁人，上田大輔，桑山 潤：マルチ周波数処理の強調係数がtask based MTF測定に及ぼす影響の検討，日本医療科学大学研究紀要，（14），27-34（2021）
2. 村上志乃，山本絵夢，今花仁人，上田大輔，桑山 潤：金属アーチファクトを含む仮想単色X線画像のNPS測定，日本医療科学大学研究紀要，（14），35-42（2021）

III. 学会発表

①国際学会

なし

②国内学会

1. 佐藤 洋，JIS T62926外部照射システムにおける実時間適応のシステム統合化及び運用・操作の安全ガイドライン（制定），日本放射線技術学会第77回総合学術大会第23回標準化フォーラム，パシフィコ横浜（2021）
2. Imahana M., Kobayashi T., Yanagita S., Nishiki M. Deblurring of X-ray Images by Utilizing Logarithmic Amplitude Spectrum, 日本放射線技術学会第77回総合学術大会，パシフィコ横浜（2021）
3. 大森帆南海，渡邊城大，大谷真由美，当院における乳房拡大撮影－被ばくから考える追加撮影の有無－，第59回全国自治体病院学会，奈良（2021）
4. 森 浩一，中島修一，藤井義大，関根紀夫，小原弘道，X線位相コントラスト画像法に用いるアナライザーの性能評価，第31回日本保健科学学会学術集会，東京（2021）

5. Saito K., Ishita Y., Inoue K., Fukushi M. Distribution of gamma radiation dose rate and activity concentration in soil related with natural radionuclides in Taiwan, Institute for Environmental Sciences 30th Anniversary International Symposium 2021, 青森 (2021)

IV. その他

1. 今花仁人. DR画像のきほんのキホンの基本 DR物理評価編「物理評価の基本」, 日本放射線技術学会関東支部 関東DR研究会, オンデマンド開催, 講師 (2021.7.10)
2. 今花仁人. DR画像のきほんのキホンの基本 臨床編「フーリエ変換の概念」, 日本放射線技術学会関東支部 関東DR研究会, オンデマンド開催, 講師 (2021.9.25)
3. 今花仁人. ImageJと画像の形式について, 日本放射線技術学会関東支部 関東DR研究会, オンデマンド開催, 講師 (2021.12.18)

リハビリテーション学科理学療法学専攻

I. 著書

なし

II. 学術論文

①英文論文

1. Akizuki K., Yamamoto R., Yabuki J., Yamaguchi K., Ohasi Y. Association between the Effects of Positive Social-Comparative Feedback and Learners' Competitiveness. J Mot Behav, 1-11 (2021)

②和文論文

1. 平野恵健, 新田 収: 介護予防教室に参加した高齢者の運動イメージと運動機能, 日本保健科学学会誌, 24 (2), 86-92 (2021)
2. 平野恵健, 新田 収, 阿部真也, 今村健太郎: 介護予防教室に参加した高齢者の移動能力を規定する因子の検討, 医学と生物学, 161 (3), 1-7 (2021)
3. 平野恵健, 伊藤芳保, 本橋みどり, 小川祐来, 大友祥平, 斎藤 丞, 中島佳貴, 今村健太郎: 回復期リハビリテーション病院における Functional Independence Measure の評価の現状 - 新入職者と在職者の比較 -, 医学と生物学, 161 (4), 1-7 (2021)
4. 小川祐来, 平野恵健, 大森まいこ, 高橋航世, 阿部真也, 今村健太郎: 皮膚状態の影響により義足作成の開始が遅延した症例 - 歩行能力獲得のためにコメディカルでアプローチした症例, 医学と生物学, 162 (1), 1-8 (2022)
5. 稲垣郁哉, 中村祐太, 佐々木隆紘, 柴 伸昌: 足袋に入谷式足底板を応用し長引く母趾痛が改善した舞踊家の一症例, 理学療法科学, 36 (4), 643-646 (2021)
6. 稲垣郁哉, 柴 伸昌: 大胸筋ストレッチにより疼痛の破局的思考やうつ傾向も改善した両側上腕骨外側上顆炎の一症例, 理学療法科学, 36 (5), 743-746 (2021)
7. 稲垣郁哉, 柴 伸昌: 入谷式簡易パッドにより膝関節痛が改善したランナーの一症例, 理学療法科学, 36 (6), 925-928 (2021)
8. 稲垣郁哉, 柴 伸昌: 肩甲骨アライメントの修正により症状が改善した尺側手根伸筋腱鞘炎の一症例, 運動器理学療法学, 1, 1-5 (2022)
9. 秋月千典, 山口和人, 矢吹 惇, 中西亮介, 武内孝祐, 山本良平: 不安定版を用いたバランストレーニングの運動学習効果, 神戸国際大学リハビリテーション研究, (12), 3-9 (2021)

III. 学会発表

①国際学会

なし

②国内学会

1. 稲垣郁哉, 中村祐太, 佐々木隆紘, 柴 伸昌: 足袋に入谷式足底板を応用し長引く母趾痛が改善した舞踊家の一症例, 第14回日本運動器疼痛学会, オンデマンド (2021)
2. 久保田岳, 川崎宗泰, 片柳智之, 萩野谷哲秀, 長雄寛之, 馬場達也, 山口和人, 吉田美夏, 染谷茂仁, 神宮司七帆: 循環器疾患患者の離床時間と心臓リハビリテーションとの検討, 第27回日本心臓リハビリテーション学会学術集会, 千葉 (2021)

IV. その他

1. 森田悠介. ロコモティブ講座 自宅で出来る簡単エクササイズ～膝痛対策編～, 飯能市社会福祉協議会, 講座・運動指導, (2021.9.2)
2. 森田悠介. ロコモティブ講座 歩くことの大切さ～ウォーキングの基礎知識, 飯能市社会福祉協議会, 講座・運動指導, (2021.9.9)
3. 森田悠介. ハイキングのまちおごせ健康長寿プロジェクト「サルコペニアを防ぐ! ～運動と栄養の早めの対策～」, 越生町保健センター, 講座・運動指導, (2021.11.15)
4. 森田悠介. 健康ミニ講座 ハイキングのまちおごせ健康長寿プロジェクト 今日からできる! 簡単筋力トレーニング, 越生町保健センター, DVD作成, (2021.12～1)
5. 浅岡祐之. 日本理学療法学会連合 日本筋骨格系徒手理学療法研究会 理事 (2021.9.24～)
6. 稲垣郁哉. 足部パッドで介入する下肢疾患の紐解き方ー削らないインソールの紹介ー, 東京都理学療法士協会墨田区支部研修, オンライン, 講師 (2021.6.23)
7. 稲垣郁哉. 肩関節の理学療法ー左右差を考慮した紐解き方ー, 東京都理学療法士協会墨田区支部研修会, オンライン, 講師 (2021.9.22)
8. 稲垣郁哉. 実録症例報告ー13年目の私はこう診てこう考えるー, 東京都理学療法士協会墨田区支部研修会, オンライン, 講師 (2021.12.14)
9. 稲垣郁哉. 足裏センサーバランスソックス開発, 株式会社アルファックス, 監修 (2021.12.21)

リハビリテーション学科作業療法学専攻

I. 著書

1. 小林 毅 監修, 公益財団法人共用品推進機構 編著: 共生社会コミュニケーション検定試験・公式テキスト, 共生社会の教養, 第2章, 障害を知る, 経済法令研究会 (2021)
2. 長崎重信 監修, 木之瀬隆, 荻山泰地, 他: 作業療法学 ゴールド・マスター・テキスト 日常生活活動学, 改訂第2版, 16-55, 83-90, 91-148 (2022)

II. 学術論文

①英文論文

なし

②和文論文

1. 阿諏訪公子, 戸ヶ里泰典, 横山由香里, 永野亮太, 徳永千尋: 脳血管疾患患者の「発症を契機とした変化」の実態, -実態に関連する心理社会的側面からの一考-, 作業療法, 40 (5), 553-561 (2021)
2. 嘉成 望, 杉本拓哉: 感覚統合理論を用いた後進育成プログラムの検討-第一報-, 日本医療科学大学研究紀要, (14), 95-101 (2021)

III. 学会発表

①国際学会

なし

②国内学会

1. 西田典史, 石渡香住, 田島一美, 荻山泰地. 医療系大学生における効果的な学習に役立てるスマートフォン使用に関する実態調査, 第55回日本作業療法学会, 仙台 (2021)
2. 小林 毅. 会長講演「自分らしく生きるがん患者」を支援するリハビリテーション, 第10回日本がんリハビリテーション研究会 (2022)
3. 渡邊愛記, 川口敬之, 陳松歩実, 小林 毅. 乳がん当事者における生活の質および不安・抑うつに関連要因の検討, 第10回日本がんリハビリテーション研究会 (2022)
4. 荻山泰地. COVID-19の影響による臨床実習中止に伴う学内実習の取り組み-Web会議システムZoomを用いたオンライン臨床指導-, 第30回埼玉作業療法学会 (2021)

IV. その他

1. 西田典史: 「スポーツ傷害予防講座: 野球肘の予防方法」, 日本リトルシニア中学硬式野球協会関東連盟, 講師 (2021)
2. 西田典史: 「スポーツ傷害について知ろう!: 学童期の骨とスポーツ」, 青梅市少年野球連盟, 講師 (2021)
3. 西田典史: 「スポーツ傷害について知ろう!: 親子のできるストレッチ」, 青梅市少年野球連盟, 講師 (2021)
4. 小林 毅: 在宅でのがんリハビリテーション. Journal of CLINICAL REHABILITATION, (30) (2021)

5. 小林 毅：住環境整備・住宅改修のポイント 利用可能な制度的支援，作業療法ジャーナル，55（6）（2021）
6. 小林 毅：令和3年度厚生労働科学研究費補助金（がん対策推進総合研究事業）「がんのリハビリテーション均てん化に資する効果的な研修プログラム策定のための研究」，研究協力者（2021）
7. 小林 毅：令和3年度厚生労働行政推進事業費補助金（医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策研究事業）「サリドマイド胎芽症患者の健康，生活実態の把握及び支援基盤の構築」，研究協力者（2021）
8. 小林 毅：一般社団法人日本作業療法士協会理事，白書委員会副委員長，災害対策室副室長，47都道府県委員会副委員長，学術部学術委員会マニュアル班班員（2021）
9. 小林 毅：チーム医療推進協議会理事（2021）
10. 小林 毅：がんのリハビリテーション研修運営委員会委員（2021）
11. 石渡香住：埼玉県精神科作業療法アクティビティ研究会発足委員，幹事（2021）
12. 石渡香住：厚生労働省指定 令和3年度第3回臨床実習指導者講習会，埼玉，世話人（2021）
13. 荻山泰地：「教育支援システム（ESS）モバイル版」作業療法士国試コンテンツ，エステーティー株式会社，2021，※「教育支援システム（ESS）モバイル版（国家試験対策）」に収録するコンテンツの問題解説執筆（2021）
14. 荻山泰地：厚生労働省指定 令和3年度第3回臨床実習指導者講習会，埼玉，世話人（2021）
15. 荻山泰地：第6期日本作業療法学会演題審査委員（2021）
16. 嘉成 望：一般社団法人 日本感覚統合学会 選挙管理委員会委員長（2021）
17. 嘉成 望：厚生労働省指定 令和3年度第1回臨床実習指導者講習会，埼玉，世話人（2021）
18. 嘉成 望：厚生労働省指定 令和3年度第2回臨床実習指導者講習会，埼玉，世話人（2021）
19. 嘉成 望：厚生労働省指定 令和3年度第4回臨床実習指導者講習会，埼玉，世話人（2022）
20. 嘉成 望：令和3年度 発達障害児のための感覚運動遊び支援実践研修，講師（2021）
21. 丸 達也：厚生労働省指定 令和3年度第2回臨床実習指導者講習会，埼玉，世話人（2021）
22. 丸 達也：厚生労働省指定 令和3年度第4回臨床実習指導者講習会，埼玉，講師（2022）
23. 丸 達也：埼玉県作業療法士会理事（2021）
24. 丸 達也：埼玉県作業療法士会養成教育委員（2021）
25. 丸 達也：埼玉県作業療法士会臨床実習指導者講習会WG（2021）
26. 丸 達也：認知作業療法研究会理事（2021）
27. 丸 達也：認知作業療法研究会東京支部代表（2021）
28. 丸 達也：全国リハビリテーション学校協会埼玉県OT養成校窓口（2021）
29. 丸 達也：「教育支援システム（ESS）モバイル版」作業療法士国試コンテンツ，エステーティー株式会社，2022，※「教育支援システム（ESS）モバイル版（国家試験対策）」に収録するコンテンツの問題解説執筆（2021）

看護学科

I. 著書

1. 中田久美恵, 真野響子: 3STEPで学ぶ! 疾患Basic Study 心不全, クリニカルスタディ, 43 (4), メヂカルフレンド社, 19-35 (2022)
2. 貝瀬友子, 藏谷範子, 小山道子, 櫻井亜古, 清水泰子, 末永弥生, 高野海哉, 高野直美, 土屋守克, 富澤栄子, 博多佑子, 久松桂子, 古村ゆかり, 真野響子, 山崎由美子, 山下留理子: 2022年版 看護師国家試験問題 解答解説, メヂカルフレンド社 (2021)

II. 学術論文

①英文論文

1. Ozawa M., Sei J., Uchino S. Survey of bereavement care provided by home-visit nurses for bereaved families in Japan. Health, 13. 660-676 (2021)
2. Ozawa M., Uchino S., Yamamoto S., Aiba S. and Uehara K. Reasons for post-bereavement follow-up by home-visit nursing managers in Japan. Bulletin of Gifu University of Medical Science, 16. 51-57 (2022)
3. Hattori K., Shimizu J., Koyama M. Interviews with Home Nurses to Accept Nursing Students for Home Nursing Practice. Nursing & Primary Care, 5(5). 1-5 (2021)
4. Hattori K., Shimizu J., Koyama M. Nursing Skills in Home Care Nursing Practice. Journal of Healthcare and Nursing Research. PUBTEXT0, 3(2). 1-6 (2021)
5. Hattori K., Shimizu J., Koyama M. Patient Characteristics in Home Nursing Practice. Journal of Healthcare and Nursing Research. PUBTEXT0, 3(2). 1-5 (2021)
6. Yamamoto E., Sato MS., Hirata R. Conceptual Analysis of Menstrual Disorders in Young Women. Asian Journal of Human Services, 21. 73-90 (2021)

②和文論文

1. 亀井美登里, 本橋千恵美, 太田晶子, 仁科基子, 井上直子: 高齢者の社会参加に関する研究 その2(地域包括ケアシステムの視点から), 厚生指針, 69 (2). 18-24 (2022)
2. 稲田千晴, 小山田路子, 甲斐寿美子: 妊産婦の腰痛・骨盤痛のケアに関する文献検討ー 過去5年間の国内外の文献からー, 東京医療学院大学紀要, 9. 63-73 (2021)
3. 神保大樹, 福沢嘉孝, 小山田路子, 佐藤光栄, 清水元海, 岡崎一磨, 荒川健一: 発酵ニンニクの乾燥粉末は睡眠及び疲労を改善する, ヘルスケアプロダクツ, 1 (1). 13-18 (2021)
4. 小山田路子, 關優美子: 周産期における女性のアタッチメントスタイルの変化 ~Relationship Questionnaire を用いて~, ヘルスケアプロダクツ, 1 (1). 1-12 (2021)
5. 小山田路子, 關優美子: 母親のアタッチメントスタイルと産後の抑うつとの関連 ~Relationship Questionnaire 日本語版を用いて~, ヘルスケアプロダクツ, 1 (1). 19-29 (2021)
6. 關優美子, 小山田路子, 佐藤光栄: アロマトリートメントを施行した糖尿病を基礎疾患に持つ高齢在宅療養者の2症例の検討, 機能性香科医学, 1 (1). 23-28 (2021)
7. 川込あゆみ: 認知症カフェと認知症介護家族会における居場所感を醸成する構成要素ー運営者・世話人への質的調査ー, 日本医

療科学大学研究紀要, 14. 67-78 (2021)

8. 土屋守克, 伊藤幸太, 柳田徳美, 藤田文子, 高橋誠一, 渡邊裕見子, 坂上貴之, 眞邊一近: ウェアラブルカメラの動画に基づく活動量による基礎看護技術の評価の試みーベッドメイキングにおける熟練者と初心者の比較ー, 看護理工学会誌, 8. 101-108 (2021)
9. 土屋守克, 伊藤幸太, 柳田徳美, 藤田文子, 高橋誠一, 渡邊裕見子, 齋藤孝子, 坂上貴之, 眞邊一近: ウェアラブルカメラの動画解析による基礎看護技術評価の試み, 看護理工学会誌, 8. 177-184 (2021)
10. 土屋守克, 伊藤幸太, 高橋誠一, 坂上貴之, 眞邊一近: ウェアラブルカメラの動画の解析によるプレホスピタル・ケアにおける看護師の熟練性評価の試み, 日本看護科学会誌, 41. 71-78 (2021)
11. 土屋守克, 服部溪子, 高橋誠一, 坂上貴之, 眞邊一近, 間藤卓: プレホスピタル・ケアの医療教育における画像・映像の利用状況に関する系統的レビュー, 日本臨床救急医学会雑誌, 24. 451-462 (2021)
12. 土屋守克, 眞邊一近, 高橋誠一, 坂上貴之: 医療教育におけるコンピュータビジョン技術の利用状況に関する系統的レビュー, 理学療法ー臨床・研究・教育, 28. 82-88 (2021)
13. 高橋誠一, 土屋守克: 心肺蘇生法の受講による看護学生の援助規範意識の変化, 日本看護医療学会雑誌, 23. 1-7 (2021)
14. 高橋誠一, 土屋守克, 坂上貴之: ウェアラブルカメラで撮影された動画を使用した新人フライトナースの振り返りの有用性の検討, 日本看護科学会誌, 41. 141-147 (2021)
15. 豊吉泰典, 亀田芙蓉: 新生児蘇生法 (NCPR) 一次コース講習会を看護学生に導入した実践報告ー専門学校看護学科学生における取り組みー, 日本周産期・新生児医学会雑誌, 57 (2). 326-333 (2021)
16. 豊吉泰典, 山崎澄子: 一般放送番組及び映画を取り入れた授業ー看護系専門学校における小児看護学概論授業実践報告ー, 医学教育, 52 (2). 109-113 (2021)
17. 豊吉泰典: 委員会報告「第20期 (前期) プロフェッショナリズム・行動科学委員会 (行動科学班) 医学教育における行動科学・社会科学の概念整理」に寄せて, 医学教育, 52 (4). 349 (2021)
18. 豊吉泰典, 岩本麻里: 知的障害児・者に対する馬術指導方法の調査及び考察ースペシャルオリンピックス日本馬術部門指導施設全国調査ー, 日本医療科学大学研究紀要, (14). 103-113 (2021)
19. 平田礼子, 工藤真理子, 風間みえ: コロナ禍における母性看護学実習の取り組みー学内実習の充実と遠隔実習への試みー, 日本医療科学大学研究紀要, 14. 55-65 (2021)
20. 坂口由紀子, 久保恭子, 平田礼子, 亀田芙蓉, 宍戸路佳: 被災10年を経過した放射線災害被災者の子育て状況と精神健康状態, 家族保健研究会誌, 1 (1). 2-11 (2022)
21. 古村ゆかり: 身体障害を持つ看護師の就労継続に関する事例報告, 日本医療科学大学研究紀要, 4. 123-131 (2021)

Ⅲ. 学会発表

①国際学会

1. Inoue N., Oyamada M., Sugimoto M. Association between social participation and volunteer behavior in community-dwelling subjects in Japan, 2nd Global virtual summit on Nursing Education, Nursing Diversity (2021)
2. Oyamada M., Hattori K., Inoue N., Suto K. Relationship between mothers' attachment styles and babies' feeling scores, Global Healthcare (2021)
3. Kosaka E. Support for young people with mental illness, 6th International Conference of Global Network of Public Health Nursing, Osaka (2022)
4. Hattori K., Shimizu J., Koyama M. Interviews with Home Nurses to Accept Nursing Students for Home Nursing Practice. 6th Global Conference on Nursing & Healthcare, Digital Summit (2021)

5. Hattori K., Shimizu J., Koyama M. Interviews with people involved in healthcare interpretation. International Healthcare conference, San Francisco, USA, Webinar (2021)
6. Hattori K., Shimizu J., Koyama M. Patient characteristics in home nursing practice. 54th Annual Nursing Research and Evidence Based Practice Conference, London, Webinar (2021)
7. Sakaguchi Y., Kubo K., Hirata R. and Kameda F. DISASTER VICTIMS' STATE OF HEALTH AND CHILD-REARING NINE YEARS AFTER NUCLEAR ACCIDENT-EFFECT OF EVACUATION OUTSIDE FUKUSHIMA PREFECTURE, 24th East Asian Forum of Nursing Scholars, Manila (2021)

②国内学会

1. 仁科基子, 井上直子, 本橋千恵美, 太田晶子, 小泉沙織, 高橋美保子, 宮崎 孝, 植村真喜子, 亀井美登里. 地域住民の社会参加に関する調査 第4報 コロナ渦の生活と地域支援, 第80回日本公衆衛生学会, web開催 (2021)
2. 小山田路子, 詰坂悦子. アタッチメントスタイルと産後うつ病に関連する文献検討～国内外の文献より～, 第47回 日本看護研究学会学術集会, 宮城 (2021)
3. 小山田路子, 關優美子, 甲斐寿美子, 佐藤光栄. 分娩時のアロマを用いた介入に関する文献検討 -国内外の文献から-, 第34回日本看護福祉学会学術大会, 千葉 (2022)
4. 關優美子, 團野一美, 小山田路子, 佐藤光栄. 京都府訪問看護ステーションにおける独居の看取りについての実態調査, 第34回日本看護福祉学会学術大会, 千葉 (2022)
5. 風間みえ, 平田礼子, 坂口由紀子, 亀田芙蓉. 医療系大学生の子宮頸がんワクチン接種に関する状況, 第62回日本母性衛生学会総会・学術集会, web開催 (2021)
6. 坂口由紀子, 平田礼子, 亀田芙蓉, 風間みえ. 医療系大学生の避妊等と性感感染症に対する知識－性別による差－, 第62回日本母性衛生学会総会・学術集会, web開催 (2021)
7. 亀田芙蓉, 豊吉泰典. 小児看護学実習における直前オリエンテーションの実践報告及び考察, 第31回日本小児看護学会学術集会, 千葉 (2021)
8. 川込あゆみ, 斉藤雅茂. 認知症カフェと認知症介護家族会における居場所感醸成の意義と構成要素－運営者・世話人への質的調査－, 日本老年社会学会第63回大会, web開催 (2021)
9. 高野直美, 小野澤清美. 2年課程の看護専門学生が有する患者の急変時対応に関する不安感の調査研究 一次救命処置講習受講前後の比較－, 第23回日本救急看護学会学術集会, 北海道 (2021)
10. 高野直美, 小池啓子, 山岸智子, 宮島 祐. 放課後児童支援員を対象にした児童の緊急時対応のe-ラーニング教材開発, 第14回日本医療教授システム学会学術集会, 神奈川 (2022)
11. 井上直美, 高野直美, 中島 肇. 妊婦の葉酸に関する認識実態調査 -葉酸認知アンケート調査・簡易型自記式食事歴法(BDHQ)結果より-, 第23回日本母性看護学会学術集会, 千葉 (2021)
12. 井上直美, 高野直美, 中島 肇. 葉酸摂取に関する妊娠高血圧症候群発症因子の探索, 第62回日本母性衛生学会学術集会, 千葉 (2021)
13. 豊吉泰典, 亀田芙蓉. ADDIEモデルを活用した小児看護学実習「事前指導プログラム」の開発, 第41回日本看護科学学会学術集会, 名古屋 (2021)
14. 早崎聖子, 豊吉泰典. 地域で暮らす精神障害者のCOVID-19の影響による生活変化に関する実態調査, 第41回日本看護科学学会学術集会, 名古屋 (2021)
15. 早崎聖子, 豊吉泰典. 基礎看護学実習Ⅰにおけるリフレクションから得られる気づきの変化－ペアリフレクションの有用性の検討－, 第52回日本看護学会学術集会, 新潟 (2021)

16. 岩本麻里, 豊吉泰典, 患者参加によるオンライン遠隔実習の取り組みについての実践報告－作業療法総合実習の取り組み－, 第53回日本医学教育学会大会, 栃木 (2021)
17. 平田礼子, 坂口由紀子, 亀田芙蓉, 風間みえ, 医療系大学生の性感染症に対する知識と性教育時期との関連, 第62回日本母性衛生学会総会・学術集会, web開催 (2021)
18. 坂口由紀子, 亀田芙蓉, 宍戸路佳, 平田礼子, 久保恭子, 震災から10年、被災した子育て期の看護師の精神健康状態－看護師以外の職種との比較から－, 第23回日本災害看護学会年次大会, web開催 (2021)
19. 古村ゆかり, 身体障害者雇用における合理的配慮についての文献研究, 第25回日本看護管理学会学術集会, 横浜 (2021)
20. 吉江由美子, がんサバイバーの語りから明らかにするヒーリングタッチの体験について, 第26回日本ホリスティックナーシング研究会, 群馬 (2021)
21. 吉江由美子, 寺戸聡子, 熊倉美咲, 平野友康, ラウ優紀子, コロナ禍のボランティア活動による学生の自己効力感及び学生意欲への効果, 第23回日本いのちの教育学会研究大会, 東京 (2022)

IV. その他

1. 荒木美津子, 特定非営利活動法人 スペシャルオリンピックス日本・埼玉 認定コーチ(馬術), 馬術記録会 ボランティア活動
2. 小澤美和, いわき医療センタークリニカルラダーⅡ研修 「家族看護」講師 (2021.11)
3. 神田千春, 「臨床の知見」の記述と「共有」に向けて, ワークショップ, 第14回文化看護学会学術集会 (2022)
4. 高野直美, さいたま市社会福祉審議会委員 (2021.4～)
5. 高野直美, さいたま市児童福祉専門分科会委員長職代理者 (2021.4～)
6. 高野直美, さいたま市特定教育・保育施設等重大事故検証専門分科会会長 (2021.4～)
7. 豊吉泰典, 小児救急看護認定看護師 小児救急看護認定看護師会 地域部会統括
8. 豊吉泰典, スペシャルオリンピックス日本・埼玉 ボランティア
9. 服部溪子, 埼玉県国際交流協会主催 日本語教育オンラインセミナー参加
10. 服部溪子, 東松山市国際交流協会 雑誌「Hand in Hand」に感想文掲載
11. 服部溪子, 日本語教師ボランティア
12. 平田礼子, 日本助産診断実践学会 幹事
13. 古村ゆかり, 東京都看護協会「保健師・助産師・看護師実習指導者研修(特定分野7日間)」研修指導
14. 真野響子, 一般社団法人 日本看護業務研究会 HC-books作成委員会 主査
15. 真野響子, NPO法人 フローラファミリー 理事
16. 真野響子, じもとの学び舎プロジェクト シニア世帯と医療・福祉・コミュニティ ゼミ長
17. 吉江由美子, 横浜創英大学リラクセーションサークル顧問: 嚙下体操, タオル体操の動画とチラシ作成, チラシを地域高齢者及び高齢者施設へ配布 (2021)
18. 吉江由美子, 「生活に役立つ看護のはなし」 読売新聞地域情報紙よみっこ連載 (2022.1～)
19. 吉江由美子, 任意団体ナチュラルセラピーインテグレート顧問

臨床工学科

I. 著書

1. 中村藤男, 石田 等 編: 石田 等, 改定第2版 第2種ME技術実力検定試験 必勝ポイント帳, メジカルビュー社. 141-142, 150-152 (2022)
2. 中村藤男, 石田 等 編: 落合 晃, 改定第2版 第2種ME技術実力検定試験 必勝ポイント帳, メジカルビュー社. 157 (2022)
3. 貝瀬不二丸, 竹内真一, 森下武志, 椎葉倫久, 岡田長也, 黒澤 実: 音響キャビテーションの発生を伴う音場の測定を目的とした堅牢ハイドロホンについての検討, 超音波テクノ, 日本工業出版社. 83-87 (2021)

II. 学術論文

①英文論文

なし

②和文論文

1. 石田ゆかり, 中尾教伸, 比江島欣愼: 特定健康診査検査所見と問診による生活習慣病発症との関係に関する縦断研究, 城西国際大学紀要, 30 (7). 21-35 (2022)
2. 横江美那子, 中尾教伸, 比江島欣愼: 高齢者介護施設における職場環境に対する職員の認識と入居者の心身状態の関係性, 秋田大学大学院医学研究科保健学専攻紀要, 30 (1). 25-36 (2022)
3. 松金隆夫, 石田 等, 堀 和芳, 小澤賢一郎: 慢性透析患者における呼気アセトン濃度と血糖値との関係, 帝京短期大学紀要, (23). 79-84 (2022)
4. 落合 晃, 川島良徳, 徳岡由一: 光線力学的治療法の可能性, 日本医療科学大学研究紀要, (14). 43-53 (2021)
5. 梅澤香織, 中尾教伸, 比江島欣愼, 石原照夫: 慢性維持血液透析患者における透析低血圧の要因に関する疫学的研究, 東京医療保健大学修士論文, 修情第20号 (2021)

III. 学会発表

①国際学会

1. Kaise F., Shiiba M., Okada N., Morishita T., Sato T., Takeuchi T. Evaluation of the durability of a tough hydrophone in the sound field of focused ultrasonic waves formed by a concaved piezoelectric transducer, Toin BME international symposium (2021)

②国内学会

1. 堀 和芳, 内田恭敬, 石田 等 他. 新しく開発したコーティング用ポリマPAN-MPC抗血栓性における基礎的検, 第31回日本臨床工学技士会, BPAセッション (2021)
2. 松澤尚哉, 堀 和芳, 石田 等, 松金隆夫 他. 透析中におけるフラッシュグルコースモニタリングの有用性の評価, 第31回日本臨床工学会, 熊本 (2021)
3. 落合 晃, 川島良徳, 徳岡由一. 5-aminolevulinic acid (ALA) の皮膚透過性に対する *l*-Menthol およびイオントフォoresis の影響, 日本医療科学大学 第10回 保健医療科学研究発表会 (2021)
4. 貝瀬不二丸, 椎葉倫久, 岡田長也, 森下武志, 佐藤敏夫, 竹内真一. 集束型超音波音場における堅牢ハイドロホンの評価, 日本

音響学会秋季研究発表会（2021）

5. 貝瀬不二丸, 椎葉倫久, 岡田長也, 森下武志, 佐藤敏夫, 竹内真一. 音響キャビテーションの発生を伴う高強度超音波音場における計測を目的とした堅牢ハイドロホンの開発, 日本超音波医学会関東甲信越地方会（2021）

IV. その他

1. 石田 等：科研費，急性血液浄化療用法用 抗血栓性ポリマPAN-MPCの開発（基盤研究C）分担者
2. 落合 晃：ヘルシエイジング学会 理事
3. 水島岩徳：公益社団法人日本生体医工学会 ME技術教育委員会第2種ME技術実力検定試験実行委員会問題作成委員分野責任者
4. 水島岩徳：公益財団法人医療機器センター 臨床工学技士試験委員
5. 水島岩徳：一般社団法人日本臨床工学技士教育施設協議会 全国統一模擬試験 作問・検討コアメンバー（呼吸療法）
6. 水島岩徳：公益財団法人医療機器センター 臨床工学技士国家試験出題基準作成委員
7. 水島岩徳：一般社団法人日本臨床工学技士教育施設協議会 選挙管理委員会委員長
8. 大矢哲也：電気学会 論文委員会 幹事
9. 大矢哲也：日本生活支援工学会 選挙管理委員
10. 大矢哲也：電気学会 全国大会グループ委員
11. 大矢哲也：電気学会 全国大会 論文委員
12. 大矢哲也：東京都立志村学園 外部専門家
13. 大矢哲也：科研費 基盤研究（C）20K11267 分担者
14. 椎葉倫久：日本超音波医学会 超音波工学フェロー
15. 椎葉倫久：電子情報学会 超音波専門委員

臨床検査学科

I. 著書

1. 青柳ますみ, 坂口みどり, 所司睦文, 中村泰子, 横尾智子: ポケットマスター臨床検査知識の整理: 医歯薬出版株式会社. 271-28 (2021)
2. 芝紀代子 編集, 関 貴行 (共著): 臨床検査技師ブルー・ノート 3rd edition, メジカルビュー社. 575-589, 610-636 (2021)
3. 福長一義, 佐藤秀幸, 渡邊晃広 (共著): 改訂第2版 臨床工学技士ポケット・レビュー帳, メジカルビュー社. 208-212, 220-229 (2022)
4. 関 貴行, 川口克彦 (共著): クエスチョン・バンク 2022 臨床検査技師国家試験問題解説, メディックメディア (2021)

II. 学術論文

①英文論文

1. Sugawara K., Yoshida T., Hirashima R., Toriumi R., Akiyama H., Kakuta Y., Ishige Y., Sugano Y. Characterization of class V DyP-type peroxidase SaDyP1 from *Streptomyces avermitilis* and evaluation of SaDyPs expression in mycelium. *Int. J. Mol. Sci.*, 22. 8683 (2021)
2. Maeda Y., Asada Y., Suzuki Y., Watanabe A., Suzuki S., Kawahira H. Safety walk-round education to develop risk prediction skills of novice health professional students. *The Asia Pacific Scholar* 6 (2). 78-87 (2022)

②和文論文

1. 伊藤昭三, 叶 一乃, 河西美代子, 川口克彦, 山口 航, 渡邊晃広, 宮嶋由佳, 菅原佳奈子: 日本医療科学大学 保健医療学部 臨床検査学科 - これから始まる新たな臨床検査技師教育 - 伊崎臨技会誌, 68. 84-87 (2021)

III. 学会発表

①国際学会

なし

②国内学会

1. 党 雅子, 本田なつ絵, 叶 一乃, 春木宏介, 黨 康夫. 肥満合併喘息患者におけるステロイド反応性低下と治療の可能性, 第42回日本肥満学会・第39回日本肥満症治療学会学術集会, 神奈川 (2021)
2. 小宮杏奈, 村越南央子, 横尾智子, 穂刈玲羽, 富永 晋, 廣井禎之. 線維形成型中皮腫の免疫組織細胞化学, 第70回日本臨床検査医学会, 福岡 (2021)
3. 大栗聖由, 小河佳織, 末澤千草, 太田安彦, 山口 航, 樋本尚志. 香川県立保健医療大学における臨床生理学実習の新型コロナウイルス感染対策について, 第15回日本臨床検査学教育学会学術大会, 愛知 (2021)
4. 高橋 栞, 矢澤淳子, 堀口祐希, 島村明花, 飯草正実, 中島あつ子, 春木宏介. 当院における新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) 検査対応, 第49回埼玉県医学検査学会, 埼玉 (2021)

IV. その他

1. 伊藤昭三: 令和3年度, 令和4年度日本臨床検査学教育協議会役員選考委員

2. 伊藤昭三：一般社団法人 HECTEF（Health Care Technology Foundation）理事
3. 伊藤昭三, 叶 一乃, 河西美代子, 横尾智子：日本臨床検査同学院 緊急臨床検査士資格認定試験 試験委員
4. 横尾智子：日本臨床検査同学院 二級臨床検査士資格認定試験 試験委員
5. 伊藤昭三, 河西美代子, 横尾智子：第68回臨床検査技師国家試験問題検討委員 日本臨床検査教育協議会
6. 伊藤昭三, 叶 一乃, 河西美代子, 横尾智子, 関 貴行, 宮嶋由佳：臨床検査技師国家試験全国総合模擬試験問題作成，日本医歯薬研修協会
7. 伊藤昭三（共著）：臨床検査技師国家試験解説集 Complete+ MT 2022 Vol.3 臨床化学／遺伝子・染色体検査分野，日本医歯薬研修協会（2021）
8. 河西美代子, 横尾智子（共著）：臨床検査技師国家試験問題解説2022年版，医歯薬出版株式会社（2021）
9. 河西美代子（共著）：臨床検査技師国家試験解説集 Complete+ MT 2022 Vol.2 臨床生理学，日本医歯薬研修協会（2021）
10. 横尾智子（共著）：実習書改定・生理機能検査学実習書：医歯薬出版株式会社
11. 横尾智子（共著）：実習書改定・病理検査学実習書：医歯薬出版株式会社
12. 横尾智子（共著）：Medical Technology June 2021，医歯薬出版株式会社
13. 横尾智子（共著）：臨床検査技師国家試験解説集 Complete+ MT 2022 Vol.4 病理組織細胞学，日本医歯薬研修協会（2021）
14. 川口克彦：一般社団法人 日本臨床検査学教育協議会功労賞 受賞
15. 川口克彦：日本臨床検査学教育学会 学会評議員
16. 川口克彦：埼玉県臨床検査技師会 臨床検査技師養成校連絡協議会委員
17. 川口克彦：臨地実習指導者講習会 世話人
18. 山口 航：科学研究費補助金 基盤研究C（一般），研究代表者
19. 山口 航：遺伝子分析科学認定士（初級）取得
20. 渡邊晃広：日本生体医工学会 ME技術教育委員会 第2種ME技術実力検定試験 試験委員
21. 渡邊晃広：日本生体医工学会 ME技術教育委員会 第1種ME技術実力検定試験 試験委員
22. 渡邊晃広：日本生体医工学会 代議員
23. 渡邊晃広：日本生体医工学会 ME技術教育委員会 講習会委員会 委員長
24. 渡邊晃広：日本生体医工学会 クリニカルエンジニア委員会委員
25. 渡邊晃広：日本臨床工学技士教育施設協議会 CE新カリキュラム検討委員会委員
26. 渡邊晃広：日本臨床工学技士教育施設協議会 試験委員会コアメンバー委員（臨床医学総論分野担当）
27. 渡邊晃広：独立行政法人日本学術振興会，科学研究費助成事業（基盤研究（B）），研究分担者
28. 菅原佳奈子：物質・デバイス領域共同研究拠点共同研究課題 基盤共同研究，研究代表者
29. 菅原佳奈子：独立行政法人日本学術振興会，科学研究費助成事業（基盤研究（C）），研究代表者
30. 菅原佳奈子：日本女子大学学術研究員
31. 島村明花：地域加算感染防止対策委員会委員
32. 島村明花：認定試験問題作成委員（関東甲信地区）
33. 島村明花：埼玉感染症フォーラム世話人

医療・基礎教育科

I. 著書

1. 小泉勇人, 茂木謙之介, 大嶋えり子 編著, 鈴木研太: 日本医療科学大学保健医療学部「衛生学・公衆衛生学」(1・2年生) 授業実践報告, オンライン授業の地平ー2020年度の実践報告ー, 雷音学術出版, 63 (2021)

II. 学術論文

①英文論文

1. Suzuki K., Ikebuchi M., Kagawa H., Koike T., Okanoya K. Effects of domestication on neophobia: A comparison between the domesticated Bengalese finch (*Lonchura striata* var. *domestica*) and its wild ancestor, the white-rumped munia (*Lonchura striata*). Behavioural Processes, 193. 104502 (2021)
2. Suzuki K., Okanoya K. Domestication effects on aggressiveness: Comparison of biting motivation and bite force between wild and domesticated finches. Behavioural Processes, 193. 104503 (2021)
3. Tobari Y., Masuzawa A., Harada N., Suzuki K., Meddle SL. Noradrenergic alpha-2A receptor activation suppresses courtship vocalization in male Japanese quail. Behaviour Brain Research, 414. 113513 (2021)
4. Tobari Y., Theofanopoulou C., Mori C., Sato Y., Marutani M., Fujioka S., Konno N., Suzuki K., Furutani A., Hakataya S., Yao CT., Yang EY., Tsai CR., Tang PC., Chen CF., Boeckx C., Jarvis ED., Okanoya K. Oxytocin variation and brain region-specific gene expression in a domesticated avian species. Genes, Brain and Behavior, 21 (2). e12780 (2022)

②和文論文

1. 鈴木研太, 大塚早紀, 明石久瑠美, 仲村南美, 福島章子, 岡田庄一, 山口貴代美, 宮腰雪乃, 山田幸一, 戸口宏美: 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) パンデミック下におけるウォーキングのススメ, 埼玉県鳩山町における認知症予防講演会の実践, ウォーキング研究, 25, 35-42 (2021)
2. 白戸亮吉, 新藤博明, 上村伸二, 富澤英生, 中谷儀一郎, 向 雅弘: コロナ禍の学習における室内環境の実態調査, 日本医療科学大学研究紀要, (14), 15-26 (2022)
3. 白戸亮吉, 新藤博明, 高木弘之, 中谷儀一郎, 上村伸二, 朝日佑子, 関根千裕, 明石久瑠美, 手塚裕奈, 向 雅弘: コロナ禍における入試面接室の環境調査, 日本医療科学大学研究紀要, (14), 87-93 (2022)

III. 学会発表

①国際学会

なし

②国内学会

1. 天野修司. ポスト・コロナのバイオセキュリティ, 2021年軍縮学会年次大会, オンライン開催 (2021)
2. 天野修司. 国際情勢を客観的に捉える方法, 第22回国際異文化学会年次大会, オンライン開催 (2021)
3. 鈴木研太. 地域高齢者に対する健康教育の実践, コロナ禍における運動不足解消へ, 第80回日本公衆衛生学会総会, 東京 (2021)

IV. その他

1. 吉村和法：論文査読, Placenta
2. 吉村和法：第111回（2022年）看護師国家試験対策 全国統一模擬試験 必修問題・一般問題の一部作成担当
3. 阿部裕輔：（公益社団法人）日本生体医工学会 監事
4. 鈴木研太：和光市社会福祉協議会地域福祉ボランティア活動助成金交付審査委員会委員長
5. 鈴木研太：和光市社会福祉協議会小地域福祉活動助成金（わしゃもん助成金）審査委員会委員長
6. 鈴木研太：和光市社会福祉協議会就労継続支援B型施設すまいる工房及び和光市生活介護施設ゆめちか運営委員会委員
7. 鈴木研太：毛呂山町社会教育委員会委員
8. 鈴木研太：鳩山町認知症初期集中支援チーム検討委員会委員
9. 鈴木研太：城西大学動物実験委員会外部委員
10. 鈴木研太：埼玉東上地域大学教育プラットフォーム（TJUP）将来構想検討チームメンバー
11. 小川由香里（研究代表者）：科学研究費助成事業 若手研究, 1件, 2021年度.
12. 小川由香里（研究代表者）：学長特別研究費（継続）, 1件, 2021年度.
13. 白戸亮吉（研究分担者）：学長特別研究費（継続）, 1件
14. 滑川亘希：ミャンマー国ヤンゴン医療技術大学1年制 MEディプロマコース カリキュラム委員
15. 滑川亘希：ミャンマー国ヤンゴン医療技術大学4年制 臨床工学科 準備委員
16. 滑川亘希：タンザニア国ドドマ大学4年制 臨床工学コース 準備委員

日本医療科学大学研究紀要
(Bulletin of Nihon Institute of Medical Science)
投稿規定

- 1 本誌の名称は「日本医療科学大学研究紀要（以下「紀要」という。）」とし、年1回発行する。
本誌を発行する目的は、日本医療科学大学（以下「本学」という）の学術的發展に寄与すること、保健医療学部に通な研究発表の場を提供すること、及び学際的な共同研究活動を促進することである。更に、若年層の教員及び学生に論文発表の機会を提供することと、本学保健医療学部の教育・研究活動に関し、外部への情報発信を行うこともねらいとする。
 - 2 投稿資格（筆頭著者）は、本学保健医療学部の教員および学生、または学校法人「城西学園」「城西川越学園」の教員及び学生とする。但し、編集部会からの依頼による著者はこの限りではない。
 - 3 掲載原稿は、保健医療に貢献し得る和文または英文の学術論文とする。投稿原稿の種類は、原著、症例報告、論説、資料紹介とし、他誌に発表されていないものとする。また、編集部会で特に必要と認め、紀要委員会で決定した著者に依頼する場合、その現行区分は総論として扱うものとする。
 - ・原著：独創性に富み、目的、結論が明確な研究論文とする。
 - ・症例報告：保健医療に関する技術の評価、新しい工夫などの報告とする。
 - ・論説：保健医療に関する政策・動向などについての提案・提言とする。
 - ・資料紹介：保健医療に関連する調査報告・事例報告・記録上重要なもの及び参考になる内容のものとする。
 - 4 本紀要に投稿する者は「日本医療科学大学研究倫理規程」を遵守するものとする。
 - 5 投稿原稿の掲載可否及び掲載順序は編集部会において決定する。論文は2名以上の査読者によりその採否を決定する。その結果、著者に修正・加筆を求めることがある。論文の内容により必要に応じて学部外の専門家に査読を依頼することもある。
 - 6 投稿原稿は別に定める執筆要綱によるものとする。
 - 7 原稿はカラーの図・写真を可とする。
 - 8 原稿の提出
 - ①原稿の提出期限は、編集部会で決定して通知する。
 - ②原稿（表紙・図・写真・表を含む）は正1部、副2部を添えて提出する。
 - ③原稿の提出先は、編集部会の指定する事務局とする。
 - ④掲載決定後には、A4サイズにプリントアウトした最終原稿1部とデジタルファイルを格納したCD-ROM、USBメモリ等の電子媒体を添えて上記事務局に提出する。
 - 9 著者校正は原則として初校のみとし、著者校正の大幅な加筆修正は認めない。
 - 10 別刷りは希望により作成するが、著者が費用を賄うものとする。
 - 11 投稿された原稿は返却しない。
 - 12 出された論文の著作権は、本学に帰属する。
 - 13 この規定の改廃は、編集部会が改廃案を教授会に提出し、教授会で決定する。
- 附則 この規定は、平成19年4月1日より施行する。
この規定は、平成21年11月12日より施行する。
この規定は、平成28年4月1日より施行する。

日本医療科学大学研究紀要
(Bulletin of Nihon Institute of Medical Science)
執筆要綱

- 1 原稿は和文または英文とし、原則としてWindows対応Wordを用いて作成する。A4判（横書き）に、和文は1行40字、英文は1行80lettersとし、1ページ32行で作成する。
- 2 論文の様式は以下の構成に従うものとする。
 - 1) 表紙
原稿には表紙を付け、表題は和文および英文で記載する。
 - 2) 論文要旨
和文要旨400字以内および英文要旨250語以内で表記する。
 - 3) キーワード
キーワード（key word）は5つ以内とし、英語で記載する。
 - 4) 連絡先
筆頭者の連絡先（氏名、所属先および所属先の住所、電話、ファックス番号）を明記する。
 - 5) 本文
 - 6) 参考文献
 - 7) 表
 - 8) 図（または写真）
 - 9) 表・図（または写真）のタイトル（説明）
- 3 原稿作成上の留意事項
 - 1) 英文の場合はCenturyまたはTimes New Romanの10.5ポイントで作成する。和文の場合はMS明朝の10.5ポイントで横書きとし、現代仮名遣い、常用漢字を使用し、句読点は明確に記す。数字は特別な場合を除き算用数字を用い、単位および単位記号は国際単位制度に従うものとする。
 - 2) 章・節・項をもうける場合は、以下に従うものとする。
I, II, III, 1, 2, 3, A, B, C, 1), 2), 3), a), b), c), (1), (2), (3), (a), (b), (c)
 - 3) 文献の記載様式は以下とする。
文献は本文で引用された順に番号を付け、末尾に一括して記す。共著者2名以内（4名以上の場合は、和文は“他”、英文は“et al.”とする）、表題、雑誌名、巻数（号）、初頁－終頁、発行年（西暦）の順に記載する。
[例] 雑誌 村中博幸, 中村 修, 笛吹修治, 他: MRI検査時におけるインプラントの整体への影響－金属球を用いた基礎的実験－日本放射線技術学会雑誌, 61 (7), 1014-1020, 2015.
英文誌 Maeda K, Matsumoto M, and Taniguchi A: Compton-scattering Measurement of Diagnostic X-ray Spectrum using High-resolution Acgottky CdTe Detector. Mad. Phys. 32(6), 1542-1547, 2005.
単行本 高橋浩二郎: ダイヤモンドを用いた保存型DNAチップ, DNAチップの開発 (松永 是・ゲノム工学会監修), 55-66, シーエムシー出版, 東京, 2005.
Shindo H: Solid-State Phosphorus-31 NMR: Theory and Application to Nucleic Acids in Phosphorus-31 NMR, edited by Gorenstein DG, 401-422, Academic Press INC, Orland, 1984.
 - 4) 図（または写真）・表は、1つの図（または写真）・表を1枚の用紙に表記する。

附則

平成21年8月6日より施行する。

日本医療科学大学 研究紀要 第15号

2023年1月21日発行

編集者 日本医療科学大学 研究紀要編集委員会

発行者 日本医療科学大学
〒350-0435 埼玉県入間郡毛呂山町下川原1276
TEL 049-294-9000 FAX 049-294-9009

印刷・製本（有）東京工芸社
〒350-2211 埼玉県鶴ヶ島市脚折町1-19-40
TEL 049-285-4611

© 2022 日本医療科学大学