

ISSN 1884-6165

保健科学研究

第 9 卷 第 2 号

Journal of Health Science Research

Vol.9 No.2



保健科学研究

J. Health Sci. Res.

2019

保健科学研究

第 9 卷 第 2 号

Journal of Health Science Research

Vol.9 No.2



2019

目次

【原著】

- 三橋 佑平、亀川 拓真、秋濱 裕貴、澄川 幸志、田中 真、加藤 拓彦：
 入退院時における心不全患者の心理的状態と関連する因子の検討 1
- 太田 一輝、高間木静香、工藤ひろみ、安杖 優子、佐藤真由美、工藤せい子：
 湯たんぽの貼用方法の違いが生体と寝床内温度に与える影響 11
- 吉田千賀雄、工藤 美里、吉岡 翔、野坂 大喜、藤岡 美幸：
 カラスの糞における感染症原因菌の保有に関する研究 21
- 工藤 美里、吉岡 翔、吉田千賀雄、藤岡 美幸：
 弘前市周辺の河川等の水系における汚染状況 27
- 工藤 真也、工藤 幸清、小宮 睦弘、小山 内暢、對馬 恵、廣田 淳一、檜木 聡
 成田 将崇、船戸 陽平、須崎 勝正、松谷 秀哉、青木 昌彦、細川洋一郎：
 ファントムの厚さ及び材質による後方散乱係数への影響 35
- 小宮 睦弘、工藤 幸清、工藤 真也、小山 内暢、對馬 恵、廣田 淳一、佐藤 幸夫
 葛西 慶彦、須崎 勝正、松谷 秀哉、青木 昌彦、細川洋一郎：
 Interventional radiology 時における医療従事者の水晶体被ばく推定
 を目的とした散乱 X 線分布図の有用性 41

【報告】

- 工藤せい子、川崎くみ子、花田久美子、五十嵐世津子、北宮 千秋、佐藤真由美、工藤ひろみ
 小林 朱実、境 美穂子、太田 一輝：
 看護部における倫理研修会の評価—対人態度能力の結果を含む— 49
- 野坂 大喜、中野 学、藤岡 美幸、高見 秀樹：
 保健学系大学生におけるロジカルシンキングスキルの実態調査
 —医療安全視点からの論理的説明力の評価— 57

【原著】

入退院時における心不全患者の心理的状态と関連する因子の検討

三橋佑平*1 亀川拓真*2 秋濱裕貴*3 澄川幸志*4 田中真*4 加藤拓彦*4

(2018年6月25日受付, 2019年1月28日受理)

要旨 : 心不全患者のネガティブな心理的状态の発生や QoL の低下を抑えたリハビリテーション介入内容を検討するため, 入退院時の心理的状态と QoL, ADL 能力を調査し, 各時期の比較, および心理的状态や QoL とその他の項目とで単回帰分析を行った。入退院時の比較では ADL 状態の改善, 安静度の拡大, 心不全重症度の改善, BNP の低下, 不安の減少が見られた。また, 入院時に関連が見られた項目は, 不安と ADL, 気分と心不全重症度であり, 不安の発生に高い ADL が, ネガティブな気分と心不全の重症度が関連していた。退院時に関連が見られた項目は無かった。入院時には ADL 状態の高い者ほど胸部症状として息切れを体感し, 不安を感じていると考えられた。また心不全重症度がネガティブな気分を引き起こすことが示唆された。退院時に関連が見られた項目は無く, 心不全重症度が改善し, 労作による胸部症状が減少し不安が軽減したと考えられる。

キーワード : 作業療法, 心臓リハビリテーション, 心不全, 心理状态, Quality of Life

I. はじめに

近年, 心不全患者数は増加している。厚生労働省による平成 26 年度患者調査では, 心不全患者の総数が 30 万人を超えている¹⁾。心不全患者においては, 発症後に抑うつや不安といった心理的な状態となることが注目されている。Tsuchihashi ら²⁾は, 心不全患者の 36.7%に抑うつがみられることや, 37.4%に不安がみられることを報告している。心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン³⁾でも, 抑うつを要因とした Quality of Life (QoL) の低下が起こることについて記述されている。また, 抑うつや不安といった心理的な状態が身体的なリハビリテーションの継続を阻害する⁴⁾などといった報告もある。心疾患において心理的問題は予後規定因子とされており⁵⁾, 心疾患患者に対するリハビリテーションでは, それらの問題に対するアプローチが必要と考えられる。心疾患患者の心理的問題やそれを要因とする QoL 低下に対し, 心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン⁶⁾では運動療法が推奨されているが, 運動療法の QoL 改善については一定の見解は得られていないとも述べられている。

心疾患に限らず, 心理的な状態に影響を与える身体的要因は多くあるとされる。例えば, 新井ら⁷⁾は, 高齢者の歩

行能力や握力, 膝の筋力と QoL との関連や, 握力と抑うつとの関連を報告している。また, 文ら⁸⁾は, 高齢者の抑うつ群と非抑うつ群とを比較し, 抑うつ群の日常生活動作 Activities of Daily Living (ADL) や手段的日常生活動作 Instrumental Activities of Daily Living (IADL) 能力が有意に低いことを報告している。心不全患者においても, 心理的な状態には様々な要因が関連していると考えられ, 心理的な問題を解決するにあたり, 運動療法のみでは効果が不十分であると考えられる。しかし, 運動療法以外の要因による心理的な問題の改善についての報告は少ない。

齋藤ら⁹⁾は, 慢性心不全患者の軽症群に対し, 重症群で健康関連 QoL スコアが低下していたことを報告している。患者は治療経過とともに心機能が改善し, 心不全重症度も改善していく。それに伴い, 心理的な状態や QoL も変化すると考えられる。さらに井出ら¹⁰⁾は, 高齢者において在宅生活者と老健入所者の抑うつ状態を比較し, 老健入所者の抑うつスコアが高いことを報告している。心不全患者においても, 生活環境の違いとともに, 心理的な状態に影響を与える要因も変化すると考えられる。

以上より, 心不全患者において, 心理的な問題が発生することや, その問題が身体的なリハビリテーションの継続を阻害することが指摘されている。心不全患者の心理的な状態に関連する要因は様々あり, 病状の変化や環境の変化とともに心理的な状態に影響を与える要因も変化すると考えられるが, どの時期に, どの要因が心理的な状態に影響しているかの検討は不十分である。各時期に影響する要因を知ることで, 心理的な問題の発生を抑えた入院生活の指導や, 退院後の生活指導の検討につながると考えられる。そこで本研究では, 心不全患者に対する時期に合わせたネガティブな心理的状态の発生や QoL の低下を抑えたリハ

*1 福島県立医科大学 Fukushima medical university
〒960-1295 福島県福島市光が丘 1 番地 TEL:024-547-1965
1, Hikarigaoka, Fukushima-shi, Fukushima, 960-1295, Japan

*2 製鉄記念室蘭病院 Steel memorial muroran hospital
〒050-0076 北海道室蘭市知利別町 1-45 TEL:0143-44-4650
1-45, Chiribetsucho, Muroran-shi, Hokkaido, 050-0076, Japan

*3 西堀病院 Nishibori hospital
〒041-8555 北海道函館市中道 2-6-11 TEL:0138-52-1532
2-6-11, Nakamichi, Hakodate-shi, Hokkaido, 041-8555, Japan

*4 弘前大学 Hirosaki university
〒036-8560 青森県弘前市文京町 1 番地 TEL:0172-36-2111
1, Bunkyocho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8560, Japan

Correspondence Author y-mitsu@fmu.ac.jp

ビリテーション介入内容を検討するために、最も胸部症状が強いと考えられる入院時と、病状が改善し安静度拡大に伴い生活環境が変化し退院後の生活を考える退院時の二つの時期に焦点を当て、心不全患者の心理的な状態に関する要因について調査した。

II. 方法

1. 対象者

研究の対象者は、2016年4月から2017年6月までの間にA病院循環器内科に入院し、主治医より心不全に対する理学療法および作業療法が処方された者のうち、研究参加に同意した者とした。除外対象は、入院時評価にて認知機能検査 Mini Mental State Examination のスコアが23点以下の者、主治医より認知症の診断がある者、病前から精神疾患を合併している者とした。心理的状態に関連する要因の検討では、欠損値のあるデータを除外して解析した。

2. データ収集

1) 調査時期

データ収集時期は、リハビリテーション初期評価時（入院時）および退院時とした。入院時調査は、入院後1週間以内の客観的評価の実施と、質問紙による主観的評価の回答により行われた。退院時調査は、入院時と同様に退院前1週間以内に行われた。質問紙は著者もしくは対象者を担当した療法士が直接配布し、患者が回答した後に用紙を回収した。

2) 評価項目

評価項目を、以下に示す。

①基本情報

基本情報は、年齢、性別、要介護認定、退院後の転帰先、入院期間とした。基本情報はカルテから抽出した。

②日常生活遂行状況、安静度

ADLは、Functional Independence Measure (FIM)¹⁰⁾を用いて、入院時および退院時に評価した。また、IADLは、Frenchay Activities Index (FAI)¹¹⁾を用いて入院前の状況を評価した。安静度は入院時、退院時に評価した。安静度はA病院の基準に従い、移動範囲がベッド上のみとするベッド上、室内において制限のない室内自立、病棟内トイレまでの範囲であれば制限のないトイレ自立、病棟内において移動制限のない病棟自立、院内において移動制限のない院内自立の5段階で表記した。

③医学的情報、心機能

医学的情報は、基礎疾患の内訳、心疾患の重症度としてNew York Heart Association 分類 (NYHA 分類)¹²⁾、心機能の評価として血液検査より脳性ナトリウム利尿ペプチド Brain Natriuretic Peptide (BNP) の値を入院時および退院時に評価した。また、心臓超音波検査より入院時の左室駆出率 Left Ventricular Ejection Fraction (LVEF) の値を評価した。医学的情報、心機能評価はカルテから抽出した。

④心理的評価と QoL

本研究では、心理的評価として Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)¹³⁻¹⁵⁾、日本語版 Profile of Mood States Second Edition Short Adult Forms (POMS2)^{16,17)}短縮版成人用を用いて評価した。また、QoL 評価には、Life Satisfaction Index Z(LSI-Z)^{18,19)}を用いた。

HADS は、14項目の自己記入式質問紙であり、身体疾患を有する患者の精神症状を測定するものである^{13,14)}。不安と抑うつとの2つの下位尺度について、それぞれ7つの質問項目、計14項目からなる。各項目は0点から3点で採点され、不安と抑うつそれぞれ各項目の合計点で評価される。合計点数はそれぞれ0点から21点までをとり、点数が高いほど不安と抑うつ状態であることを表す。質問紙の信頼性、妥当性は、先行研究¹⁵⁾により十分に検討されている。

日本語版 POMS2 短縮版成人用は、Juvia P ら¹⁶⁾が気分プロフィール検査として開発した前版の改訂版である POMS2 から、65項目ある正規版を35項目に削減したものである。質問紙の日本語版は横山により作成され、日本における標準化、信頼性、妥当性は検証されている¹⁷⁾。日本語版 POMS2 短縮版で測定する心理は、「怒り-敵意」、「混乱-当惑」、「抑うつ-落ち込み」、「疲労-無気力」、「緊張-不安」、「活気-活力」、「友好」の7尺度で構成される。本研究では、「友好」以外の6尺度からネガティブな気分状態を総合的に表す標準化された「Total Mood Disturbance 得点 (TMD)」を算出 (得点範囲は25点から90点) し、気分状態の評価とする。

LSI-Z は、13項目の自己記入式質問紙で、主として高齢者の生活満足度を測定するもので、健康関連 QoL の指標として用いられている^{18,19)}。各項目に対し、「はい」・「いいえ」の二択で回答し、1点か2点で採点される。合計点数は1点から26点までをとり、点数が高いほど QoL が高いことを表す。質問紙の信頼性、妥当性は十分に検討されている¹⁸⁾。

3. 統計処理

得られたデータのうち、入院時と退院時にデータを収集した、FIM 得点、安静度、NYHA 分類、BNP、心理的評価である HADS、POMS2 TMD 得点と QoL 評価である LSI-Z については、入院時と退院時の値を比較した。順序尺度である FIM 得点、安静度、NYHA 分類、心理的評価、QoL 評価は Wilcoxon の符号順位検定を用いて解析した。また、間隔尺度である BNP は Shapiro-Wilk 検定を用いて、入院時および退院時データの正規性を確認し、どちらも正規分布している場合には t 検定、いずれかもしくは両方が正規分布していない場合には Wilcoxon の符号順位検定を用いて分析することとした。

入院時と退院時の各時期において、心理的評価である HADS、POMS2 および QoL 評価である LSI-Z を目的変数、その他各因子を説明変数として単回帰分析を用いて検討した。収集したデータは、因子項目ごとに欠損値のあるデー

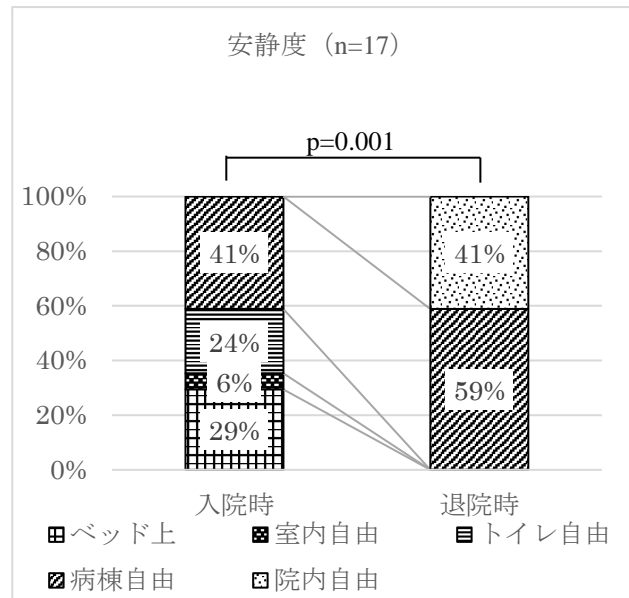
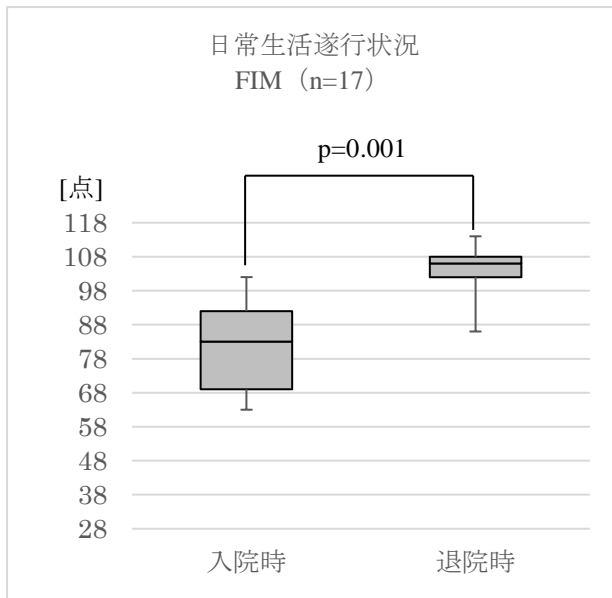


図1 日常生活遂行状況, 安静度の入退院時比較

Wilcoxon の符号順位検定

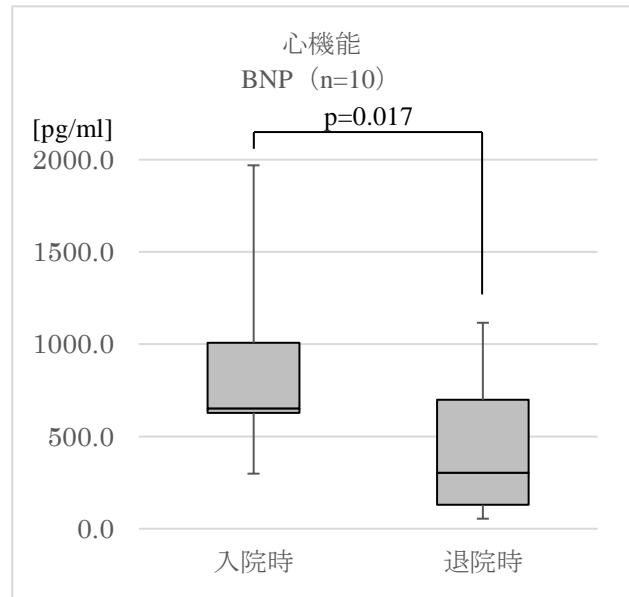
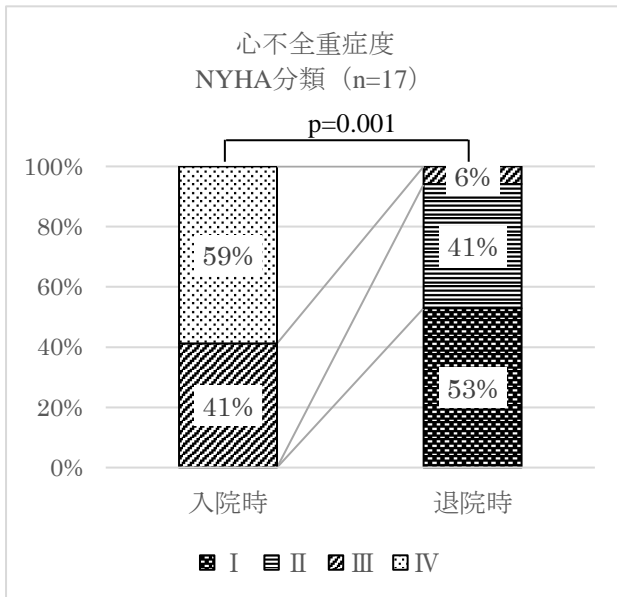


図2 心不全重症度, 心機能の入退院時比較

Wilcoxon の符号順位検定

タを除外し解析した。データの解析には SPSS 24 (IBM 社製) を用い, 有意水準は 5% とした。

4. 倫理的配慮

本研究は弘前大学大学院保健学研究科倫理委員会の承認 (整理番号: 2016-014) を得ている。また, 社会医療法人製鉄記念室蘭病院の自主研究委員会の承認 (平成 27 年 12 月 28 日承認) を得ている。対象者には, 本研究の目的や方法, 個人情報保護に関する説明や, 本研究への不参加による一切の不利益がないこと, いつでも参加の意思を撤回できることの説明を文書と口頭で行い, 研究参加について同意を得て実施した。収集した対象者の情報はすべて匿名化し, 個人が特定できないよう配慮した。

III. 結果

1. 基本情報, 日常生活遂行状況, 安静度, 心不全重症度, 心機能の結果

1) 対象者の基本情報

調査期間内に処方された全症例数は 378 名であった。除外対象となった症例数は 284 名であり, そのうち精神疾患罹患による除外症例数は 17 名, 全身状態悪化などの理由により評価困難な症例数は 92 名, 認知機能低下により評価困難であった症例数は 175 名であった。また, 研究への参加を拒否した症例数は 77 名であった。最終的な対象者は 17 名となった。

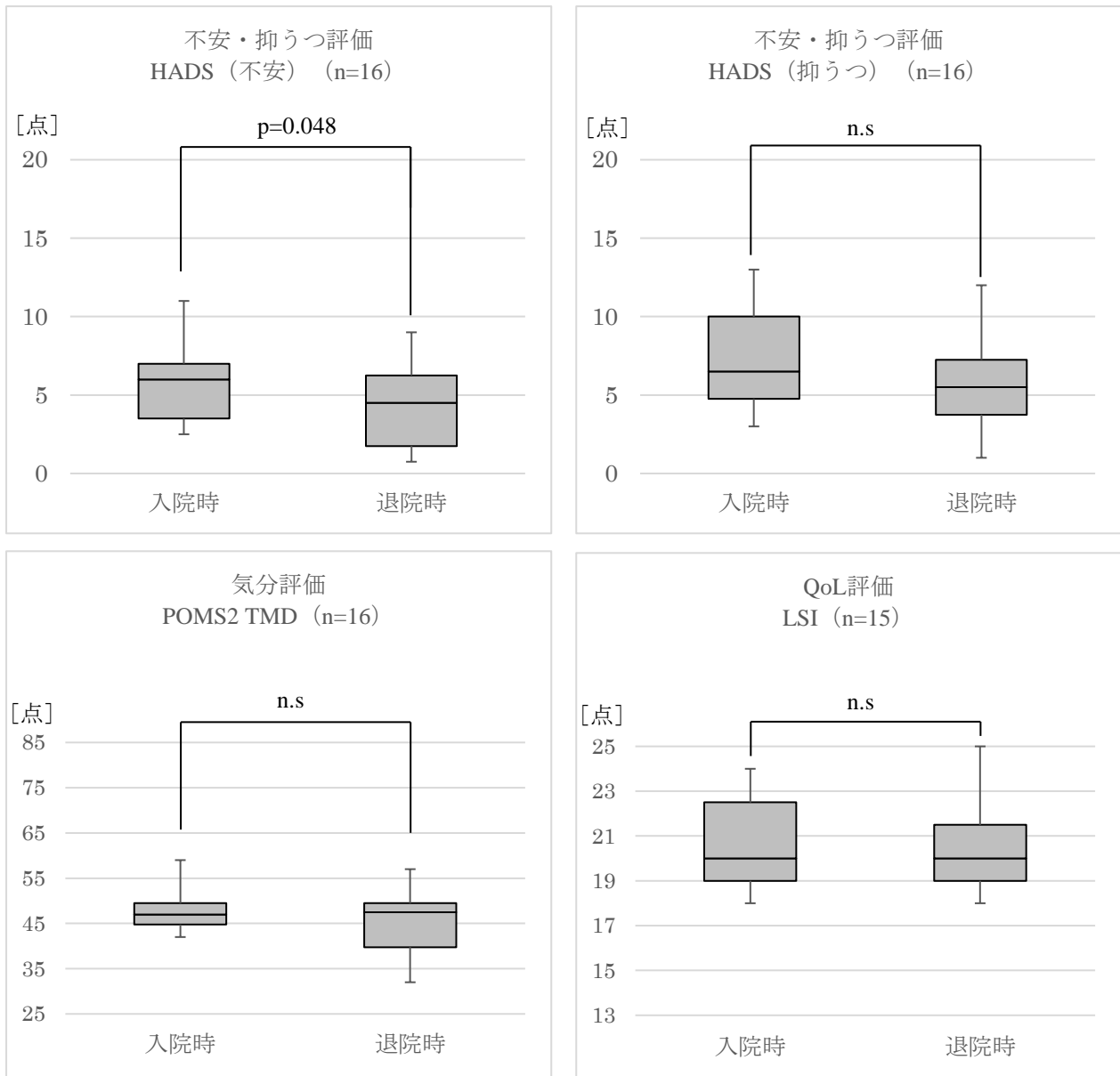


図3 不安・抑うつ評価 HADS 不安項目, 抑うつ項目, 気分評価 POMS2 TMD, QoL 評価 LSI の入退院時比較 Wilcoxon の符号順位検定

対象者の基本情報を示す。対象者の平均年齢は 76.8 ± 9.7 歳であった。男女の内訳は男性 9 名, 女性 8 名であった。要介護認定は無しが 15 名, 要支援が 1 名, 不明が 1 名であった。転帰先は, 自宅退院した者が 14 名, 転院した者が 3 名であった。平均入院期間は 18.8 ± 4.9 日であった。基礎疾患の内訳は, 心筋梗塞が 5 名, 狭心症 1 名, 弁膜症 5 名, 心筋症 3 名, その他 3 名であった。

2) 対象者の安静度, 心不全重症度, 日常生活遂行状況, 心機能および入院時と退院時における比較

図 1 に日常生活遂行状況, 安静度の入退院時比較の結果を, 図 2 に心不全重症度, 心機能の入退院時比較の結果を示す。

日常生活遂行状況について, 入院時の FIM 得点の中央値

は 83 点 (四分位範囲 23 点), 退院時の中央値は 106 点 (四分位範囲 6 点) であり ADL の改善がみられた ($p=0.001$)。

安静度について, 入院時はベッド上までが 5 名, 室内自立が 1 名, トイレ自立が 4 名, 病棟内自立が 7 名, 院内自立が 0 名, 退院時はベッド上までが 0 名, 室内自立が 0 名, トイレ自立が 0 名, 病棟内自立が 10 名, 院内自立が 7 名であり安静度の拡大がみられた ($p=0.001$)。

心不全重症度について, 入院時の NYHA 分類は I, II が 0 名, III が 7 名, IV が 10 名, 退院時は I が 9 名, II が 7 名, III が 1 名, IV が 0 名であり心不全重症度の改善がみられた ($p=0.001$)。

対象者の心機能について, 入院時の BNP 値の正規性を確認出来なかったことから, Wilcoxon の符号順位検定を行っ

表 1 入院時の心理的状態および QoL に関連する要因 (単回帰分析)

目的変数	説明変数	n	標準化 係数	p 値	決定係数 R ²	
不安評価 HADS 不安得点	基本情報	年齢	17	0.240	0.353	0.058
		安静度	17	0.264	0.306	0.070
	日常生活遂行状況	FIM(ADL)	17	0.597	0.011	0.356
		FAI(IADL)	17	-0.286	0.266	0.082
	入院時心機能	NYHA(重症度)	17	0.413	0.099	0.171
		BNP	17	-0.282	0.273	0.080
		LVEF	16	0.314	0.237	0.098
抑うつ評価 HADS 抑うつ得点	基本情報	年齢	17	0.206	0.428	0.042
		安静度	17	-0.048	0.856	0.002
	日常生活遂行状況	FIM(ADL)	17	0.203	0.435	0.041
		FAI(IADL)	17	-0.275	0.286	0.076
	入院時心機能	NYHA(重症度)	17	0.358	0.158	0.128
		BNP	17	-0.417	0.096	0.174
		LVEF	16	0.270	0.313	0.073
気分評価 POMS2 TMD 得点	基本情報	年齢	17	0.135	0.606	0.018
		安静度	17	-0.017	0.949	0.000
	日常生活遂行状況	FIM(ADL)	17	-0.087	0.739	0.008
		FAI(IADL)	17	-0.055	0.835	0.003
	入院時心機能	NYHA(重症度)	17	0.621	0.008	0.386
		BNP	17	0.027	0.919	0.001
		LVEF	16	0.201	0.456	0.040
QoL 評価 LSI-Z 得点	基本情報	年齢	17	0.072	0.785	0.005
		安静度	17	0.164	0.530	0.027
	日常生活遂行状況	FIM(ADL)	17	0.393	0.118	0.155
		FAI(IADL)	17	-0.266	0.301	0.071
	入院時心機能	NYHA(重症度)	17	-0.216	0.405	0.047
		BNP	17	-0.390	0.122	0.152
		LVEF	16	0.103	0.705	0.011

た。入院時の BNP 値の中央値は 652.4 pg/ml (四分位範囲 379.1 pg/ml), 退院時の中央値は 303.1 pg/ml (四分位範囲 569.1 pg/ml) であり BNP の低下がみられた ($p=0.011$)。

その他, 入院前の FAI 得点の中央値は 17 点 (四分位範囲 14 点) であった。また, 入院時 LVEF の中央値は 51% (四分位範囲 31%) であった。

3) 心理的な状態と QoL の入退院時の比較

図 3 に, 不安・抑うつ評価 HADS 不安項目, 抑うつ項目, 気分評価 POMS2 TMD, QoL 評価 LSI の入退院時比較の結果の平均を示す。

不安・抑うつ評価 HADS 不安項目について, 入院時の得点の中央値は 6 点 (四分位範囲 3 点), 退院時の中央値は 5 点 (四分位範囲 4 点) であり不安の軽減がみられた ($p=0.048$)。

不安・抑うつ評価 HADS 抑うつ項目において, 入院時の得点の中央値は 7 点 (四分位範囲 5 点), 退院時の中央値は 6 点 (四分位範囲 3 点) であり, 評価時期による差はなかった。

気分評価 POMS2 の標準化された TMD 得点において, 入院時の得点の中央値は 47 点 (四分位範囲 5 点), 退院時の中

表 2 退院時の心理的状態および QoL に関連する要因 (単回帰分析)

目的変数	説明変数	n	標準化 係数	p 値	決定係数 R ²	
不安評価 HADS 不安得点	基本情報	年齢	16	0.216	0.421	0.047
		安静度	16	0.037	0.893	0.001
	日常生活遂行状況	FIM(ADL)	16	-0.117	0.667	0.014
	退院時心機能	NYHA(重症度)	16	-0.131	0.629	0.017
		BNP	9	0.158	0.685	0.025
	抑うつ評価 HADS 抑うつ得点	基本情報	年齢	16	-0.049	0.858
安静度			16	0.047	0.863	0.002
日常生活遂行状況		FIM(ADL)	16	0.020	0.942	0.000
退院時心機能		NYHA(重症度)	16	0.289	0.278	0.083
		BNP	9	0.433	0.245	0.187
気分評価 POMS2 TMD 得点		基本情報	年齢	16	-0.029	0.915
	安静度		16	-0.227	0.398	0.051
	日常生活遂行状況	FIM(ADL)	16	-0.346	0.190	0.119
	退院時心機能	NYHA(重症度)	16	0.130	0.630	0.017
		BNP	10	0.344	0.331	0.118
	QoL 評価 LSI-Z 得点	基本情報	年齢	15	0.001	0.997
安静度			15	-0.289	0.296	0.084
日常生活遂行状況		FIM(ADL)	15	0.423	0.116	0.179
退院時心機能		NYHA(重症度)	15	-0.012	0.967	0.000
		BNP	10	-0.308	0.387	0.095

中央値は 48 点 (四分位範囲 10 点) であり, 評価時期による差はなかった。QoL 評価 LSI-Z において, 入院時の得点の中央値は 20 点 (四分位範囲 4 点), 退院時の中央値は 20 点 (四分位範囲 3 点) であり, 評価時期による差はなかった。

2. 心理的状態および QoL に関連する要因

1) 入院時の心理的状態と QoL に関連する要因

表 1 に, 入院時の心理的状態および QoL に関連する要因の解析結果を示す。単回帰分析の結果, 不安・抑うつ評価の HADS について, 不安項目との関係性が示された因子項目は, FIM 得点 (標準化係数 0.597, $p=0.011$, $R^2=0.356$) であり, ADL 状態の高い者が不安状態にあることを示していた。HADS 抑うつ項目との関係性が示された項目は無かった。気分評価の POMS2 TMD 得点との関係性が示された因子項目は, NYHA 分類 (標準化係数 0.621, $p=0.008$, $R^2=0.386$) であり, 心不全が重症であり, 労作による自覚症状の強い者がネガティブな気分の状態であることを示し

ていた。また, QoL 評価の LSI-Z との関係性が示された因子項目は無かった。

2) 退院時の心理的状態と QoL に関連する要因

表 2 に, 退院時群の心理的状態および QoL に関連する要因の解析結果を示す。単回帰分析の結果, 退院時に心理的状態との関係性が示された因子項目は無かった。また, QoL 評価の LSI-Z との関係性が示された因子項目は無かった。

IV. 考察

心不全患者の, 入院時と退院時におけるネガティブな心理的状態の発生や QoL 低下を抑えたりリハビリテーション内容を検討するため, それぞれの時期について心理的状態と日常生活動作能力を調査し, 各時期の比較, および心理的状態や QoL とその他の項目とで単回帰分析を行った。その結果, 各因子項目の入院時, 退院時の比較においては ADL 状態の改善, 安静度の拡大, 心不全重症度の改

善, BNP の低下が見られた。また, 心理的な状態, QoL の比較においては, 不安の改善が見られた。さらに, 各時期の心理的な状態に影響する要因の検討として, 入院時には, 不安と ADL, 気分状態と NYHA 分類が関係していた。以下に考察する。

1) 入院時の心理的な状態と関連がみられた因子項目

心不全を発症した患者は, 労作時の息切れといった胸部症状が増強したために在宅生活の継続が困難となり, 病院を受診する。入院直後の患者は, 安静時や比較的労作の少ない動作であっても息切れが起こり, 活動制限を余儀なくされる。

今回, 入院時に不安と関連があった因子項目は入院時 FIM 得点であり, している ADL が高いほど不安が強い結果となった。先行研究で山田ら²⁰⁾は, 心不全患者の抑うつや不安と, 息切れに相関があったことを報告している。本研究の対象者の入院時 NYHA 分類を見ると, III もしくは IV であった。NYHA 分類は息切れや動悸などによる労作制限から評価した心不全の重症度分類である。入院中の ADL のような比較的軽い労作でも息切れといった胸部症状が出現していたと推測され, ADL 状態の高い者ほどそれを体感する機会が多くあったと考えられる。また生田²¹⁾は, 不安を対象化困難で漠然としたものと分類している。本研究の対象者は, 入院前に自立した生活を行っていたものが多く, 軽い労作でも起こる胸部症状が, 病気の快復や在宅復帰後のイメージを漠然としたものにしたため, 不安となったと考えられる。

一方で本研究では抑うつと関連する因子項目は示されなかった。伊藤ら²²⁾はうつ状態に関与する心理的要因として, ネガティブな反すう傾向を報告している。本研究では NYHA 分類が重症であるほどネガティブな気分が強いという結果が示された。しかし, 本研究の対象者を見ると, 入院時にはすべての対象者が III もしくは IV と重症であったことから分布に偏りがあり, 関連因子の特定に至らなかったと考えられる。

2) 退院時の心理的な状態と関連がみられた因子項目

退院時において心理的な状態や QoL との関連が認められた要因は無かった。入院時と退院時における各項目を比較した結果, ADL の改善や心機能, 心不全重症度が改善し, 不安が軽減する結果となった。今回, 入院時に関係があったとされる ADL や NYHA 分類といった, 入院時に関連が見られた因子項目は退院時には見られなかった。治療経過の中で, 心機能や心不全の重症度といった要因が改善し, 労作による胸部症状が減少したことで不安の軽減につながったと考えられる。

3) 入院時および退院時 QoL の変化と関連がみられた因子項目

今回, 入院時と退院時の QoL に変化は見られず, 各時期において QoL と関連した要因は示されなかった。Izawa ら

²³⁾は, NYHA 分類が重症になるほど有意に QoL が低下していたことを報告している。本研究においても, NYHA 分類と心理面の関連が示されていたため, QoL 低下が起こっていたことが推測される。今回, 要因が示されなかった原因として, QoL 尺度の選択によるものが考えられる。心疾患における運動療法に関するガイドライン²⁴⁾では, 循環器疾患における QoL 評価のための項目として, 1) 身体的な評価項目, 2) 精神的な評価項目, 3) 社会的な評価項目の 3 つがあり, これらの要素を総合的にとらえた最終的な評価項目が, 幸福感や生きがい感といった主観的なものに集約されると述べられている。今回用いた QoL 尺度は生活満足度を評価するものである。佐伯ら¹⁹⁾は, LSI-Z に関して, “A) 日々の生活を楽しむ, B) 人生を意味あるものとみなし。現在の人生を受け入れる, C) 大きな目標の達成を実感する, D) 肯定的な自己イメージを持つ, E) 幸福で楽観的なムードを維持する” の 5 要素を評価すると述べており, 前述したガイドラインで挙げる “身体的な” 要素をとらえられなかったと考えられる。心疾患の影響による QoL を評価する際には健康関連 QoL もしくは, 疾患特異的な QoL 尺度を用いて評価していく必要がある。

4) リハビリテーション内容の検討

本研究の結果から, 入院時には息切れなどの胸部症状から不安を持ち, 重症度に応じてネガティブな気分を呈している可能性が考えられる。無理に生活動作の拡大を図るのではなく, 息切れなどの胸部症状が起こらぬよう注意し, 無理なく行う代替生活動作の指導や休息の指導を行うことがよいと考えられる。できるだけ胸部症状を感じさせる機会を減らすことで, ネガティブな気分の改善に寄与し, 抑うつの発生を抑える可能性がある。

また, 心不全の臨床経過として, 急性増悪を繰り返すこと²⁵⁾はよく知られている。退院時に心理的な状態と関連する要因は示されなかったが, 患者は心不全の増悪により, ADL の低下や胸部症状の出現をきたし, 入院時にあった要因が再度発生し, ネガティブな心理的状态となる可能性がある。退院時のリハビリテーションの実施においては, 退院後も ADL 低下を防ぎ, かつ胸部症状なく生活するための個別の症状に合わせた生活動作を指導し, 心不全再発防止を行うことが必要であると考えられる。

IV. 研究の限界

今回, 先行研究や事前調査をもとに選択した因子項目の多くが要因として検出されず, また QoL と関連する要因も挙げられなかった。その原因としては, 慢性的な合併症や進行性疾患など, 今回の研究で調査していない心理面に強い影響を与える他の要因の存在が考えられる。また, 今回除外対象となる症例が多い結果となり, その多くが認知機能低下によるものであった。その原因として, 亀川ら²⁶⁾は A 病院がある西胆振医療圏の特徴として患者高齢化率が

全国平均や都道府県を上回っていることや、A 病院の心不全患者の平均年齢が 84±10 歳と高齢であったことを報告している。二宮ら²⁷⁾は年齢階級が上昇するほど認知症の有病率が上がることを報告しており、A 病院においてもそのような地域性から、認知機能低下をきたす高齢者が多かった可能性が考えられる。

今後より詳細な調査を行うには、対象者数の増加や、幅広い因子項目の再検討、合併症や原因疾患ごとの検討が必要であると考えられる。

また、本研究では退院後のフォローアップを実施しておらず、退院後の心理的な状態の変化について調査できなかった。退院後の生活を基据えた指導方法の検討には、退院後のフォローアップ調査が必要である。

V. 利益相反

本研究において、利益相反に相当する事項は無い。

VI. 謝辞

本研究にご協力いただいた患者の皆様、ならびに協力いただいた社会医療法人製鉄記念室蘭病院リハビリテーション科の職員に深く感謝申し上げます。

引用文献

- 1) <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/10syoubu/01/index.html>(2018-01-09)
- 2) Tsuchihashi M, Kato N, et al: Anxiety and Poor Social Support are Independently Associated With Adverse Outcomes in Patients With Mild Heart Failure. *Circulation Journal*, 73: 615-621, 2009.
- 3) http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCJ2002_saitoh_h.pdf(2017-08-07)
- 4) 豊田英嗣：包括的心臓リハビリテーションにおける心理療法のコツー医療者自身に「気づき」を促す心不全を有する一複雑症例. *心臓リハビリテーション*, 20: 118-122, 2015.
- 5) http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCJ2007_nohara_h.pdf(2017-09-11)
- 6) 新井武志, 大淵修一, 他：介護予防事業参加者の身体機能と健康関連 QoL などの精神心理的要因との関連. *理学療法科学*, 29: 69-74, 2014.
- 7) 文鐘聲, 三上洋：在日コリアン高齢者・日本人高齢者の抑うつに関する比較研究. *太成学院大学紀要*, 10: 113-120, 2008.
- 8) 齋藤文子, 小島重子, 他：慢性心不全患者の重症度に応じた QoL と心機能との関連. *心臓*, 12: 754-761, 2010.
- 9) 井出訓, 森伸幸：老人保健施設入所者とデイケア利用者に見られるメタ記憶と抑うつ感の関係とその特徴. *老年看護学*, 6: 19-29, 2001.
- 10) Granger CV, Hamilton BB, et al: Advances in functional assessment for medical rehabilitation. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 1: 59-74, 1986.
- 11) Holbrook M, Skilbeck CE: An activities index for use with stroke patients. *Age Ageing*, 12: 166-170, 1983.
- 12) http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartFailure/AboutHeartFailure/Clauses-of-Heart-Failure_UCM_306328_Article.jsp#.Wd934zoUknU(2017-10-11)
- 13) Zigmund AS, Snalth RP: The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67: 361-370, 1983.
- 14) 北村俊則：Hospital Anxiety and Depression Scale(HAD 尺度). *季刊 精神科診断学*, 4: 371-372, 1993.
- 15) Kugaya A, Akechi T, et al: Screening for Psychological Distress in Japanese Cancer Patients. *Japanese Journal of Clinical Oncology*, 28: 333-338, 1998.
- 16) Heuchert JP, McNair DM: POMS2[®] Profile of Mood States 2nd Edition[™]. Multi-Health Systems, 2012.
- 17) Juvia P.Heuchert, Douglas M. McNair(横山和仁・監訳): POMS2 日本語版マニアル, 金子書房, 2015.
- 18) Wood V, Wylie ML, et al: An analysis of a short self-report measure of life satisfaction: correlation with rater judgments. *The Journals of Gerontology*, 24: 465-469, 1969.
- 19) 佐伯寛, 千坂洋巳, 他：主観的 QoL 尺度/LSI. *総合リハビリテーション*, 31: 883, 2003.
- 20) 山田純生, 長谷部武久, 他：慢性心不全の不安・抑うつへの運動介入をどうとらえるか. *日本心臓リハビリテーション学会誌*, 42: 47-51, 2007.
- 21) 清水将之, 生田孝, 他：不安の臨床 清水将之編, 金剛出版, 1994.
- 22) 伊藤拓, 竹中晃二, 他：うつ状態に関与する心理的要因の検討. *健康心理学研究*, 84: 11-23, 2013.
- 23) Izawa KP, Watanabe S, et al: Health-Related Quality of Life in Relation to Different Levels of Disease Severity in Patients with Chronic Heart Failure. *Journal of the Japanese Physical Therapy Association*, 8: 39-45, 2005.
- 24) http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2002_saitoh_h.pdf (2018-10-16)
- 25) <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000165484.pdf>(2018-10-01)
- 26) 亀川拓真, 渡部有紀, 他：心不全の特徴と西胆振医療圏の課題(会議録). *北海道作業療法*, 32: 92, 2015.
- 27) <https://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=201405037A>(2019-01-09).

【Original article】

Factors associated with the psychological status of patients with heart failure

YUHEI MITSUHASHI^{*1} TAKUMA KAMEKAWA^{*2} YUKI AKIHAMA^{*3}
KOSHI SUMIGAWA^{*4} MAKOTO TANAKA^{*4} TAKUHIKO KATO^{*4}

(Received June 25, 2018 ; Accepted January 28, 2019)

Abstract: The purpose of this study was to examine factors associated with the psychological status of heart failure patients given rehabilitation. We measured psychological status (anxiety, depression: HADS; QoL: LSI; mood status: POMS2) and ADL status (ADL: FIM; IADL: FAI) and recorded personal information of 17 patients, and analyzed the results by Wilcoxon's signed-rank test and single regression analysis. On admission, HADS anxiety score was associated with FIM score, and POMS2 TMD score was associated with NYHA classification. Worse psychological status was associated with high-level ADL states and worse heart failure severity. Between hospital admission and discharge, patients showed improvement in FIM score, relaxation of behavior restrictions, improvement in NYHA classification, decreased BNP, and decreased HADS anxiety score. On discharge, no factors were related to psychological status or QoL. On admission, patients with higher ADL have many opportunities to experience chest symptoms such as shortness of breath, which might promote anxiety. On discharge, the severity of heart failure improved, and we consider that anxiety was alleviated by relief of chest symptoms caused by exertion.

Keywords: Occupational Therapy, Heart Rehabilitation, Heart Failure, Psychological Status, Quality of Life

【原著】

湯たんぽの貼用方法の違いが 生体と寝床内温度に与える影響

太田一輝*1 高間木静香*2 工藤ひろみ*2 安杖優子*3
佐藤真由美*2 工藤せい子*2

(2018年9月4日受付, 2018年11月26日受理)

要旨 : 本研究の目的は, 1時間前に80°Cの湯たんぽで温めたベッドに臥床し下腿の間に貼用する場合(貼用群)と同様に温めたベッドに臥床後湯たんぽを除去した場合(除去群)の生体と寝床内温度の変化を明らかにすることである。対象者は男性21名であった。方法は同一対象者に対し貼用群, 除去群, コントロール群の3種類の方法をランダムに実施した。生理的指標(表面温, 深部温, 寝床内温度など), 主観的指標(温熱・快適感覚・POMS短縮版)の測定を行った。貼用群と除去群では足底表面温・深部温が上昇したことから, ほぼ同様の加温・保温効果があることが示唆された。温熱・快適感覚では, 両群ともほぼ同様の効果があり, POMSでは, 除去群がより有意に快適さを示した。貼用群は接触により低温熱傷を生じる可能性が考えられたが, 除去群では, 湯たんぽを除去するため低温熱傷の心配はない。寝床内温度では, 両群とも, 快適な寝床内温度を上回って保温効果があった。

キーワード : 湯たんぽ, 貼用方法, 温熱効果, 寝床内温度

I. はじめに

温罨法は, 温熱刺激により身体の保温のみではなく, 疼痛の緩和, 腸蠕動運動の促進, 入眠の促進などの多くの効果を有することが一般的に知られている。中でも湯たんぽは, 節電意識の高まりから, メディアで湯たんぽが取り上げられることが多くなり一般的な家庭において使用頻度は高まっている^{1,2)}。湯たんぽの貼用は身体の加温だけでなく, 快適性をもたらす温罨法³⁾であり, 湯たんぽが電気毛布・電気アンカと比較し, 生理的反応や主観的評価において優れている⁴⁻⁶⁾ことが報告されている。

一方で, 湯たんぽが原因の低温熱傷が報告されており, 湯たんぽの使用方法の見直しが求められている⁷⁾。低温熱傷とは, 一般的に43.3°C以上の温度が皮膚に長時間接触していることで起こる熱傷⁸⁾のことである。その要因は, 温度, 時間, 圧力, 対象者の意識状態・知覚機能, 看護者の観察不足⁹⁾である。そのため, 病棟ではリスクマネジメントのため徐々に使用されなくなっているという報告⁹⁾がある。現に, 足趾冷感による不眠・不調, 悪寒戦慄が出現した際, 電気毛布より湯たんぽの即効性と快適性を好み湯たんぽの貼用を希望する患者がいても, 必要物品として準備されておらず, 対応に困る時がある。

低温熱傷の予防として, 看護のテキスト¹⁰⁻²⁴⁾には湯たんぽを

貼用する場合, 身体より10cm離して使用, 可動範囲を考慮して貼用, 皮膚に接触させるかどうかは湯温によって変えるようになると記載されている。また, 大西らは²⁵⁾, 人形を用いて湯たんぽの貼用距離を10cm, 80°Cの湯温の入った湯たんぽを使用して安全で効果的に貼用することができる, と報告している。しかし, 一般的な利用者の身長やベッドの構造を考慮すると足元から10cm程度離して貼用することは困難である。また, 海外のテキスト²⁶⁻²⁸⁾でも具体的な貼用距離についての記載はない。(表1)

表1 各テキストの湯たんぽの貼用位置と寝床内温度に関する内容

書籍名	貼用距離についての記載	寝床内の快適な気候	出版年	文献番号
基礎看護技術	患者の足元から10cm離して置く	記載なし	1944	10
イラストで見る診る看る 基礎看護学	湯たんぽが患者の身体に直接触れないようにする	温度29~34°C	1999	11,12
イラストでわかる基礎看護技術	患者の身体から10cm以上離して湯たんぽを置く	記載なし	2002	13
考える基礎看護技術II	使用した場の温度によって皮膚から離して用いるか、皮膚に接触させて用いるかを決定する	温度33°C前後 湿度50%前後	2005	14,15
基礎看護技術1,II	皮膚面から10cmは離す	快適な温度30~34°C 湿度40~50%	2005	16,17
基礎看護学テキスト	皮膚面から10cm離す	温度32~34°C 湿度40~50%	2006	18,19
看護系標準教科書基礎看護学 (技術編)	足元から10cm以上離れたところに湯たんぽを置く	記載なし	2007	20
演習・実習に役立つ基礎看護技術	足元から大腿外側に10cmほど離して置く	記載なし	2008	21
基礎看護学—基礎看護技術	可動範囲を考え、圧迫加圧を避ける	記載なし	2008	22,23
看護学テキスト基礎看護技術	10cm以上身体から離して適用する	記載なし	2009	24
Principles and Practice of Nursing	湯たんぽが患者の身体に直接触れないようにする	記載なし	1963	26
BASIC NURSING Theory and Practice	湯たんぽが患者の身体に直接触れないようにする	記載なし	1995	27
Fundamentals of NURSING The Art & Science of Nursing Care	湯たんぽが患者の身体に直接触れないようにする	記載なし	2000	28

*1 弘前大学医学部附属病院看護部
Hirosaki University Hospital Nursing Department
〒036-8563 青森県弘前市本町 53 TEL:0172-33-5111
53, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8563, Japan

*2 弘前大学大学院保健学研究科
Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-39-5907
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*3 平川市役所
Hirakawa city office
〒036-0104 青森県平川市柏木町藤山 25-6 TEL:0172-44-1111
25-6, Fuziyama, Kasiwagi, Hirakawa-shi, Aomori, 036-0104, Japan

湯たんぼの効果として、直接身体を保温する以外に、病床の加温と保温があげられる。氏家らは²⁹⁾、寝床内気候の適・不適は、そこに臥床する患者の心身の状態に影響し、疾病の回復や、療養生活への意欲を左右する因子となる、と指摘している。そのため、温罨法によって、快適な寝床内温度を保つことは、利用者の快適な睡眠や安楽の点から、とても重要である。

湯たんぼの使用法の1つとして、事前に寝床内を暖め、臥床時に除去する方法がある。術後患者のストレッチャーやベッドの保温のために使用され「ストレッチャーのリネン類は十分温まっていた。」「患者は気持ちよくなったのではないか」という先輩看護師からの声も聴く。また、災害などにより電気を使えない状況下で湯たんぼを使用する際に、床にはいる前に湯たんぼを除去することで低温熱傷の心配することなく使用することができる。しかし、この方法で生理的指標や主観的指標、寝床内温度を測定し、検討した研究は見当たらず、寝床内温度・主観的指標を測定することで、湯たんぼの使用の基礎的資料になりうる。

そこで、本研究の目的は、湯たんぼで事前に寝床内を暖めそのまま湯たんぼを使用して臥床した場合と、同様に寝床内を暖め臥床する直前に湯たんぼを除去して臥床した場合において、以下の2点を明らかにすることである。(図1)

1. 皮膚表面温などの生理的指標や主観的・心理的指標の差異を明らかにすること
2. 寝床内温度の変化を明らかにすること

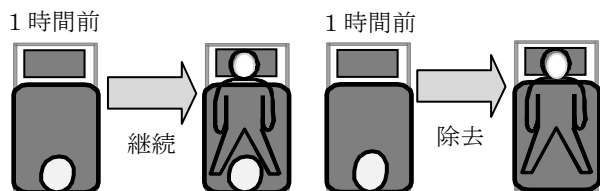


図1 貼用方法

II. 方法

1. 予備実験

湯たんぼの保温性や寝床内温度の変化は、湯温やカバーの素材、寝具によって大きく異なる。そのため、適切な湯温と貼用距離、事前に暖めておく時間を検証するため、大西らの研究²⁵⁾を参考に予備実験を実施した。

実験室の気温を $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $50 \pm 5\%$ とし、寝床の条件をテキストに記載されているベッドメイキングを参考に、ベッドにウレタン素材のマットレスを敷き、マットレスパッド・下シーツ・上シーツ・毛布・スプレッドを各1枚使用した。湯たんぼは、プラスチック製湯たんぼ(湯量:約2500ml)を用いた。カバーは、綿素材のコーデュロイ状のカバーを使用した。

このような実験室の環境と寝床条件を準備し、ベッドにモデル人形を寝かせ、モデル人形の下腿の間(両下腿から5cmの位置)に、 60°C と 80°C の温湯をいれたプラスチッ

ク製湯たんぼを貼用した。貼用位置は、一般的な使用者とベッドの長さ、湯たんぼの大きさを考慮し、臨床的に貼用可能な位置として下腿の間に貼用した。

湯たんぼのカバー表面温と湯たんぼからの距離が5cm・10cmの2ヶ所の寝床内温度をデジタル温湿度計TH-321(アズワン社)で、0分から5分毎に120分まで測定し、120分から10分毎に240分まで測定した。

各湯温のカバー表面温の結果を図2に示す。湯温 60°C ではカバー表面温の最高温度が 45.2°C 、湯温 80°C では 54.9°C と約50分後、最高温度に到達していた。湯温 60°C と湯温 80°C の両方で直接皮膚に触れて貼用することは、低温熱傷を引き起こす危険性があることが示唆された。

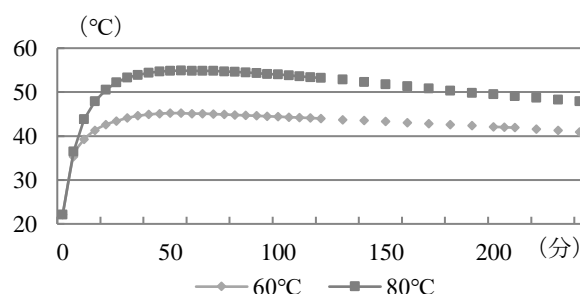


図2 各温度の湯たんぼのカバー表面温度

各湯温の寝床内温度の結果を図3に示す。湯温 60°C の湯たんぼからの距離5cmでは、最高温度は 26.9°C であり、60分から240分まで快適な下肢側部の寝床内温度である $25 \sim 29^\circ\text{C}$ ³⁰⁾を維持した。湯たんぼからの距離10cmでは、最高温度は 25.8°C であり、100分から240分まで快適な寝床内温度を維持した。

湯温 80°C の湯たんぼからの距離5cmでは、最高温度は 28.2°C であり、40分から240分まで快適な寝床内温度を維持した。湯たんぼからの距離10cmでは、最高温度は 27.3°C であり、45分から240分まで快適な寝床内温度を維持した。

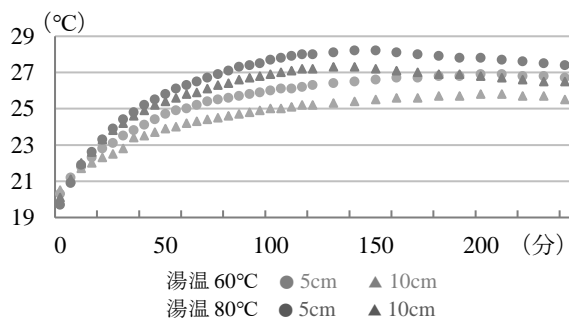


図3 各温度の湯たんぼの寝床内温度

湯温 80°C の湯たんぼが、湯温 60°C の湯たんぼと比較して、寝床内の保温効果が高く、迅速性についても優れていたことが確認された。事前に湯たんぼを貼用し、臥床時に除去する場合、ベッドに入る際に寝床内に気流が生じ、暖められた寝床内の温度が低下することが予測されたため、

保温効果と迅速性に優れる湯温 80℃の湯たんぽを使用することにした。貼用距離は、湯たんぽから距離が離れると保温効果も低下するため、先行研究⁹⁾を参考に、臨床で貼用が可能な距離として下腿の間に 5 cm 離して貼用することにした。事前に暖める時間は、湯たんぽの表面温と寝床内温度の上昇から、60 分が妥当と判断した。

2. 本介入

予備実験と同様の物品・ベッドを使用し、実験室の環境も同様に調節した。

対象者には、用意した寝衣に着替えてもらい、各測定機器を装着し、ベッドに 15 分間安静仰臥位を保った。その後、事前に用意したベッドに測定機器を装着したまま、移動し

てもらった。移動した先のベッドは次の 3 通りをランダムに実施した。

(1) 1 時間前に湯たんぽ (湯温 80℃) を貼用しておき、移動後も対象者の下腿の間に 5cm の距離をおいて貼用する群 (以下, 貼用群)

(2) 1 時間前に湯たんぽ (湯温 80℃) を貼用しておき、移動直前に湯たんぽを取り除く群 (以下, 除去群)

(3) 空の湯たんぽを貼用する群 (以下, コントロール群)

移動後は 60 分間仰臥位を維持してもらった。いずれの群も移動後の体勢は同一にし、体位変化は制限し、手足もなるべく動かさないよう協力を得た。介入手順を図 4 に示した。

	入室前	介入前		移動	介入中							
		入室 (15分間)	安静臥床		3分後	10分後	20分後	30分後	40分後	50分後	60分後	
・湯たんぽ		← 1時間 →	・研究について説明 ・着替え	貼用群: ① 除去群: ② コントロール群: ③	安静臥床						・着替え	
皮膚表面温		機器	☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
生理的 指標		装着	☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
皮膚深部温			☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
皮膚血流量			☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
脈拍			☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
寝床内 寝床内温度			☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
主観的 指標		☆						☆				☆
温熱感覚		☆						☆				☆
快適感覚												
心理的 指標		☆										☆
POMS												

- ①: 1 時間前に湯たんぽ (湯温 80℃) を貼用し、移動後も対象者の下肢の間に貼用する
- ②: 1 時間前に湯たんぽ (湯温 80℃) を貼用し、移動直前に除去する
- ③: 空の湯たんぽを貼用する

図 4 介入手順

3. 測定項目

(1) 生理的指標

生理的指標として、深部温・皮膚表面温、皮膚血流量・脈拍を経時的に測定した。深部温・皮膚表面温は深部温モニターコアテンプ CM-210 (TERUMO) を使用した。深部温は、末梢の循環動態を知るために右足足底部 (以下, 足底深部温)、腋窩温度とほぼ同様の値を示す前額部 (以下, 前額深部温) で測定した。皮膚表面温は、罨法の影響による皮膚表面温の変化を知るため右足足底部 (以下, 足底表面温)、遠隔の末梢部位への影響を知るため右手掌部 (以下, 手掌表面温) で測定した。深部温と皮膚表面温のプロープは、皮膚とプロープの間にガーゼを挟み、長さを一定にした絆創膏 (ハイラテ) で固定した。皮膚血流量は、レーザー血流計 (アドバンスレーザー血流計 ALF 21RD) を使用した。先行研究³¹⁾から末梢の皮膚血流量が高い数値を示す、右手第三指 (以下, 第三指血流量) と右足拇趾 (以下, 拇趾血流量) で測定した。血流計プロープは、専用の両面テ

ープで貼付し、剥がれないようにプロープのコードはテープ (優肌絆) で固定した。脈拍は、パルストランスジュサー (MLT1010: ADInstruments) を使用し示指で測定した。皮膚血流量・脈拍は、測定時間の前後 1 分間の中で最も安定している連続した 1 分間を抽出し平均値をデータとして使用した。各指標の測定時間は、15 分間安静臥床した時を安静時とし、介入直後としてベッドに移動した 3 分後、その後 10 分毎に 60 分後まで測定した。

(2) 主観・心理的指標

温熱感覚は、山本ら³²⁾を参考に足の温かさについて、5 段階評価 (冷たい: -2, やや冷たい: -1, どちらでもない: 0, やや温かい: 1, 温かい: 2) で測定・分析した。快適感覚は、Winslow³³⁾による心地よさのカテゴリースケールを使用し、5 段階評価 (非常に不快: -2, 不快: -1, 普通: 0, 心地よい: 1, 非常に心地よい: 2) で測定・分析した。温度感覚と快適感覚は介入前と介入中 (30 分経過時) と介入後で回答してもらった。

心理的指標として、気分を評価する質問紙法³⁴⁾であり、対象者になるべく負担が少ない POMS (Profile of Mood States) 短縮版 (以下、POMS) を使用した。質問内容は「緊張・不安」、「抑うつ・落ち込み」、「怒り・敵意」、「活気」、「疲労」、「困難」の 6 つの下位尺度から構成され、30 項目からなる。現在の気分について、非常に多くあった (4 点)、かなりあった (3 点)、まあまああった (2 点)、少しあった (1 点)、まったくなかった (0 点) までの 5 段階のいずれかひとつを選択してもらった。6 つの下位尺度の素点から換算表を用いて標準化得点を求めた。また、活気以外の 5 尺度の得点の合計から活気得点を差し引いたものを Total Mood Disturbance (以下、TMD) 得点として用いた。TMD は総合的不快感を示す³⁵⁾ 指標として知られている。POMS は介入前後で回答してもらった。

(3) 寝床内温度

寝床内温度は、予備実験と同様にデジタル温湿度計 TH-321 (アズワン社) を使用し測定した。測定箇所は、湯たんぽの表面温度と湯たんぽから 5cm 離れた部分を測定した。測定時間は、15 分間安静臥床した時を安静時とし、介入直後としてベッドに移動した 3 分後、その後 10 分毎に 60 分後まで測定した。

4. 対象者

ボランティアの男性 21 名で 19~27 歳 (22.2 ± 1.8) であった。BMI (22.0 ± 2.9) は、高度の肥満 (BMI25 以上) や定期的な服薬がないか予め確認した。対象者には、前日は過度の飲酒や激しい運動の制限、睡眠を十分にとることを依頼した。当日は、2 時間前から主たる食事・激しい運動を制限し、食事以降はカフェインの入った飲み物などを避け、可能な限り水やお茶のみとした。また、同一対象者に対して、日を変えて貼用群・除去群・コントロール群の 3 通りを実施した。介入時間は 10 時または 15 時とし、対象者によって介入時間を統一した。

実験期間が長期化したため、外気温や季節変動が測定項目に影響することが考えられた。温熱感覚に関する温熱的中立域は約 21~24°C である³⁶⁾ と報告されており、温罨法は寒い時期に利用する頻度が高いため、外気温が温熱的中立域より低い 20°C 以下のデータのみを分析対象とした (貼用群: n=15, 除去群: n=16, コントロール群: n=15)。

5. 期間と環境

平成 24 年 3 月~7 月、12 月、平成 25 年 1 月であった。外気温は、日本気象協会にて計測された実験室が所在する地域の気温を各時間の外気温とした。実施日の測定実施前の外気温は $5.0 \pm 6.9^\circ\text{C}$ (以下全て、 $M \pm SD$)、測定実施後の外気温は $5.1 \pm 6.9^\circ\text{C}$ であった。実験室内環境の開始時の室温は $20.8 \pm 1.2^\circ\text{C}$ 、湿度は $49.7 \pm 5.0\%$ であった。終了時の室温は $21.2 \pm 1.3^\circ\text{C}$ 、湿度は $47.1 \pm 4.6\%$ であった。

6. 解析方法

SPSS17.0 for Windows を使用し、客観的指標・寝床内温度は反復測定による一元配置分散分析、1 要因対応あり、1 要因対応なしの二元配置分散分析、多重比較は Bonferroni で行った。主観的指標・POMS は Wilcoxon の符号付き順位検定を行った。客観的指標・寝床内温度・POMS では、有意水準を 5% とし、有意水準 10% を傾向差とした。主観的指標の検定では、Bonferroni の補正を考慮し、有意水準を 1.7%³⁷⁾ とした。

7. 倫理的配慮

介入の目的、方法等、実験継続が困難な場合中断可能であること、個人情報保護の遵守などを説明し、同意を得た上で協力を得た。弘前大学大学院医学研究科倫理委員会の承認を得た (整理番号: 2011-213)。

III. 結果

1. 前額部深部温 (単位: °C)

前額深部温の経時的变化を図 5 に示した。貼用群の前額深部温は、安静時 36.32 ± 0.28 (以下全て、 $M \pm SD$) で、10 分後に 36.33 ± 0.27 、60 分後 36.18 ± 0.29 まで下降し、経時的に有意差があった ($F=5.19$, $p=0.024$)。除去群は、安静時 36.28 ± 0.38 で、60 分後には 36.21 ± 0.30 と経時的な有意差はなかった。コントロール群は、安静時 36.29 ± 0.27 で、10 分後に 36.33 ± 0.24 まで上昇し、60 分後 36.16 ± 0.29 まで下降、経時的に有意差があった ($F=8.77$, $p=0.002$)。3 群間の比較では、有意差はなかった。

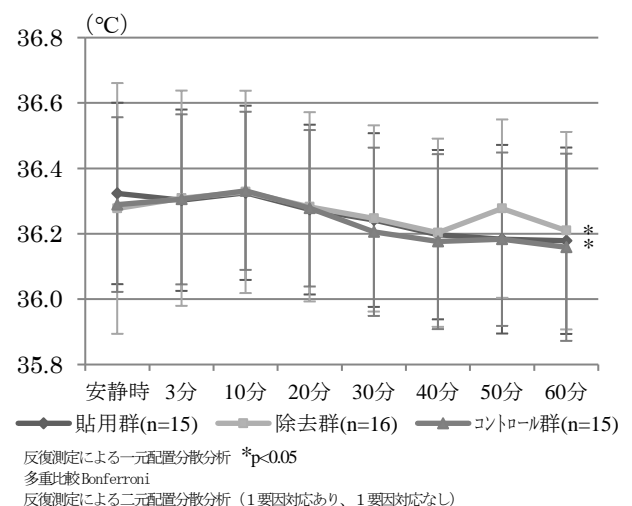


図 5 前額深部温

2. 足底部深部温 (単位: °C)

足底深部温の経時的变化を図 6 に示した。貼用群の足底深部温は、安静時 30.10 ± 4.60 で、60 分後 32.20 ± 3.94 まで上昇し、経時的に有意差はなかったが、傾向差があった ($F=4.09$, $p=0.051$)。除去群は、安静時 30.44 ± 4.44 で、60

分後 32.08 ± 4.18 まで上昇し, 経時的に有意差はなかったが, 傾向差があった ($F=4.11, p=0.056$)。コントロール群は, 安静時 27.99 ± 4.91 で, 60 分後 29.30 ± 5.23 と経時的に有意差はなかった。3 群間の比較では, 有意差はなかった。

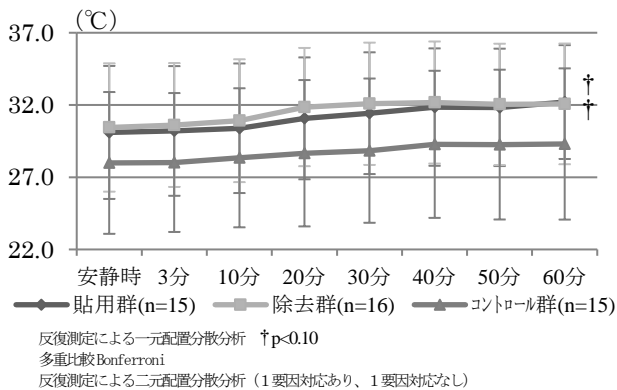


図 6 足底部深部温

3. 足底表面温 (単位: °C)

足底表面温の経時変化を図 7 に示した。貼用群の足底表面温は, 安静時 29.23 ± 4.44 で, 60 分後 31.87 ± 3.95 まで上昇し, 経時的に有意差があった ($F=7.82, p=0.010$)。多重比較で, 安静時に対して 3 分後, 10 分後, 20 分後が有意に上昇していた ($p<0.05 \sim p<0.01$)。除去群は, 安静時 29.66 ± 3.88 で, 60 分後 31.49 ± 3.89 まで上昇し, 経時的に有意差があった ($F=5.39, p=0.029$)。コントロール群は, 安静時 27.34 ± 4.50 で, 60 分後 28.47 ± 4.94 と経時的に有意差はなかった。3 群間の比較では, 有意差はなかった。

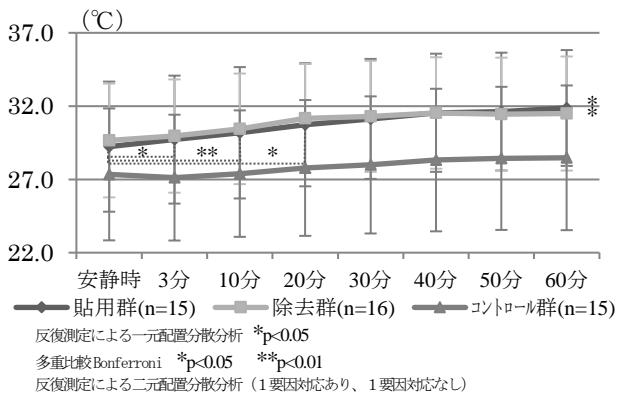


図 7 足底表面温

4. 手掌表面温 (単位: °C)

手掌表面温の経時変化を図 8 に示した。貼用群の手掌表面温は, 安静時 34.12 ± 1.53 で, 3 分後 33.71 ± 1.32 に下降し, 60 分後 34.73 ± 0.69 まで上昇し, 経時的に有意差があった ($F=8.50, p=0.002$)。多重比較で, 3 分後に対して 10 分後~60 分後が有意に上昇していた ($p<0.05 \sim p<0.01$)。除去群は, 安静時 33.91 ± 1.75 で, 3 分後 33.81 ± 1.45 , 60 分後 34.55 ± 1.26 と, 経時的に有意差はなかった。コントロール群は, 安静時 33.35 ± 2.52 で, 3 分後 33.01 ± 2.38 , 60 分後 34.14 ± 1.23 と, 経時的に有意差はなかった。3 群間の比較では, 有意差はなかった。

比較では, 有意差はなかった。

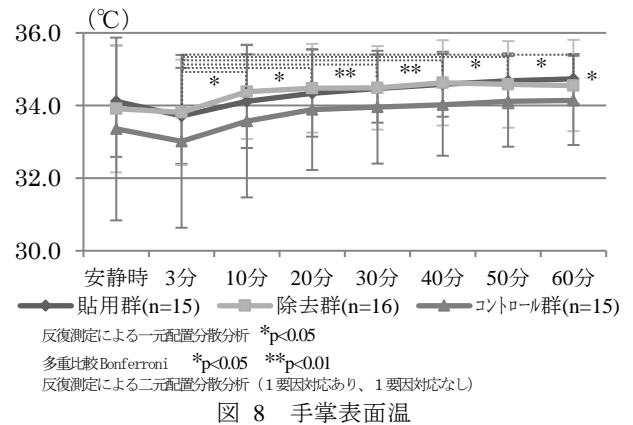


図 8 手掌表面温

5. 拇趾血流量 (単位: ml/min/100g)

貼用群の拇趾血流量は, 安静時 14.36 ± 15.61 で, 60 分後 18.91 ± 11.87 と経時的に有意差はなかった。除去群は, 安静時 13.72 ± 12.15 で, 60 分後 19.78 ± 12.32 と経時的に有意差はなかった。コントロール群は, 安静時 10.01 ± 12.89 で, 60 分後 12.46 ± 11.23 と経時的に有意差はなかった。3 群間の比較では, 有意差はなかった。

6. 第三指血流量 (単位: ml/min/100g)

貼用群の第三指血流量は, 安静時 34.31 ± 9.27 で, 60 分後 32.45 ± 9.31 と経時的に有意差はなかった。除去群は, 安静時 33.85 ± 9.04 で, 60 分後 29.90 ± 8.34 と経時的に有意差があった ($F=4.46, p=0.000$)。コントロール群は, 安静時 35.46 ± 8.06 で, 60 分後 29.27 ± 10.26 と経時的に有意差はなかった。3 群間の比較では, 有意差はなかった。

7. 脈拍 (単位: 回/min)

脈拍の経時変化を図 9 に示した。貼用群の脈拍は, 安静時 67.22 ± 12.78 , 60 分後 59.76 ± 5.92 と経時的に有意差があった ($F=5.11, p=0.016$)。除去群は, 安静時 66.64 ± 8.06 , 60 分後には 61.65 ± 9.03 と経時的に有意差があった ($F=2.81, p=0.044$)。コントロール群は, 安静時 65.49 ± 8.71 , 60 分後 59.51 ± 7.05 と経時的に有意差はなかった。3 群間の比較では, 有意差はなかった。

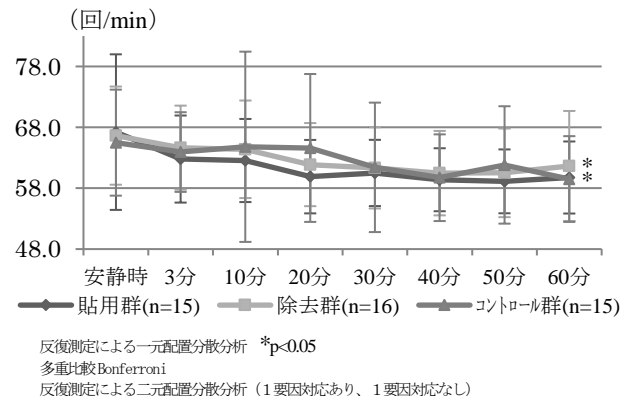


図 9 脈拍

8. 寝床内温度 (単位: °C)

寝床内温度の経時的変化を図 10 に示した。貼用群の寝床内温度は、安静時 33.35±2.53, 3 分後 31.91±2.19, 60 分後 32.97±1.59, 経時的に有意差があった (F=5.54, p=0.015)。除去群は、安静時 34.61±2.63, 3 分後 31.58±1.98, 60 分後には 27.16±2.06 まで下降し、経時的に有意差があった (F=117.82, p=0.000)。コントロール群は、安静時 19.23±1.94, 3分後 20.76±1.74, 60分後 23.40±1.63 まで上昇し、経時的に有意差があった (F=48.62, p=0.000)。3 群間の比較では、有意差があった (F=11.75, p=0.024)。

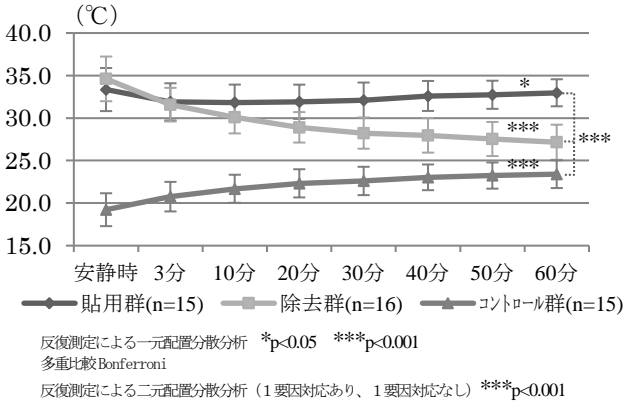


図 10 寝床内温度

9. カバー表面温度 (単位: °C)

貼用群の安静時のカバー表面温は 47.15±4.81, 60 分後 44.61±6.32 まで下降し、経時的に有意差があった (F=7.07, p=0.002)。

10. 温熱感覚

温熱感覚の経時的変化を図 11 に示した。貼用群の介入前の温熱感覚は-0.53±0.92, 介入中 1.07±1.03, 介入後 1.33±1.18 と、介入前と比較して介入中 (p=0.002), 介入後 (p=0.004) が有意に上昇していた。除去群の介入前の温熱感覚は-0.56±0.73, 介入中 0.38±0.89, 介入後 0.69±1.20 と、介入前と比較して介入中 (p=0.011), 介入後 (p=0.009) が有意に上昇していた。コントロール群の介入前の温熱感覚は-0.87±1.06, 介入中-0.53±0.99, 介入後-0.53±0.83 と有意差はなかった。

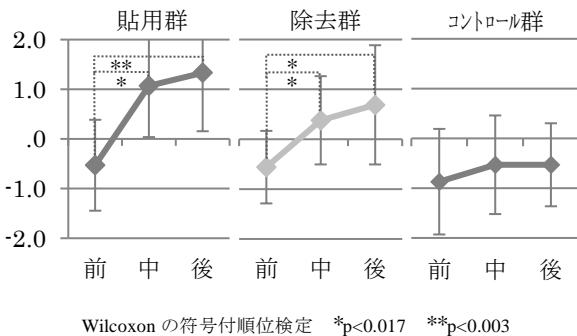


図 11 温熱感覚

11. 快適感覚

快適感覚の経時的変化を図 12 に示した。貼用群の介入前の快適感覚は 0.13±0.35, 介入中 0.93±0.59, 介入後 1.07±0.70 と、介入前と比較して介入中 (p=0.0013), 介入後 (p=0.0032) が有意に上昇していた。除去群の介入前の快適感覚は-0.06±0.25, 介入中 0.81±0.40, 介入後 0.94±0.44 と、介入前と比較して介入中 (p=0.0004), 介入後 (p=0.0003) が有意に上昇していた。コントロール群の介入前の快適感覚は 0.07±0.26, 介入中 0.73±0.80, 介入後 0.67±0.72 と、介入前と比較して介入中が有意に上昇していた (p=0.0129)。

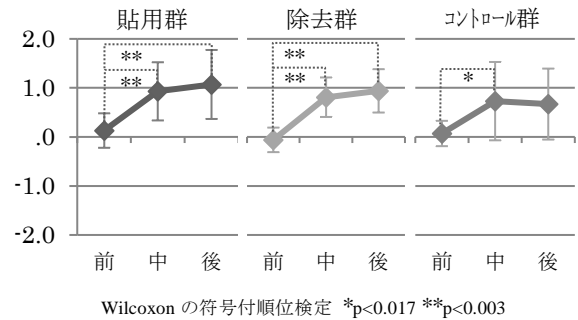


図 12 快適感覚

12. POMS

POMS 短縮版の得点と介入前後で比較した結果を表 2 に示す。POMS 短縮版の得点を介入前後で比較した結果、貼用群では有意差がなかった。除去群では「緊張-不安」「抑うつ-落ち込み」「疲労」「混乱」「TMD」の得点が有意に低下した。コントロール群では「怒り-敵意」が有意に低下した。

表 2 POMS 短縮版気分尺度得点の変化

	POMS短縮版 気分尺度項目	介入前		介入後		介入前後の 比較検定結果
		平均値	中央値	平均値	中央値	
貼用群	緊張-不安	3.1	1	1.5	0	
	抑うつ-落ち込み	2.7	0	1.7	0	
	怒り-敵意	1.8	0	1.1	0	
	活気	4.7	3	5.1	3	
	疲労	2.7	2	2.4	0	
	混乱	4.8	4	4.3	4	
	TMD	10.4	4	5.9	2	
除去群	緊張-不安	2.4	0	1.7	0	*
	抑うつ-落ち込み	2.0	0	1.2	0	*
	怒り-敵意	1.5	0	1.3	0	
	活気	3.9	3	4.9	4	
	疲労	2.9	1	1.7	0	*
	混乱	5.2	4	4.4	4	*
	TMD	10.1	4	5.3	2	*
コントロール群	緊張-不安	3.1	1	2.0	0	
	抑うつ-落ち込み	2.7	2	2.5	1	
	怒り-敵意	1.8	0	0.9	0	*
	活気	5.1	6	4.5	3	
	疲労	3.3	1	2.0	0	
	混乱	5.3	4	4.5	4	
	TMD	11.1	6	7.4	5	

Wilcoxon の符号付順位検定 *p<0.05

IV. 考察

1. 湯たんぽの保温効果について～客観的影響

足底表面温において、貼用群と除去群では経時的に有意に上昇した。とくに貼用群は、その後の検定で安静時と比較して3分～20分で有意に上昇した。これは、坂田ら⁴⁾の湯たんぽの局所加温により足趾の表面温度が上昇する、という報告と同様の結果となった。また、足底深部温でも、貼用群と除去群は傾向差をもって経時的に上昇した。足底の表面温と深部温は、貼用群では湯たんぽによる加温と二次的に寝床内が暖められたことにより上昇したことになる。一方、除去群では湯たんぽによる加温によって暖められた寝床内温度の影響により、足底の表面温と深部温が上昇したと言える。つまり、湯たんぽを貼用した場合は加温効果で、除去した場合は保温効果で足底表面温と足底深部温が上昇し、ほぼ同じ効果があることが示唆され、事前に寝床内を暖め、臥床時に除去する方法は、湯たんぽの使用法の1つとして効果があることがわかった。

末梢循環への影響として、貼用群では末梢の皮膚表面温である手掌表面温も上昇した。これは、下腿部分を湯たんぽで継続的に加温することにより、遠隔部位である手掌部の皮膚温を上昇させ、末梢の循環を促進させた結果と考えられた。温熱の質は異なるが、加温という点で考察すれば、安杖ら³⁸⁾と工藤ら³⁹⁾の41℃の温湯で足浴をすることで、手掌の皮膚温が上昇したという結果と類似していた。一方、除去群の寝床内温度を上昇させるだけでは、直接的な温刺激が貼用した場合と比較して弱く、末梢の皮膚温に影響を与えるまで至らなかったと考えられた。

中枢温である前額深部温において、貼用群とコントロール群では経時的に有意差があった。これは温罨法の温熱効果と体温による寝床内温度の上昇によって、末梢からの熱放散を促した結果、中枢温である前額深部温が生理的範囲内で低下した⁴⁰⁾と推察された。また、前額深部温の変化は生体に生理的範囲内であるため、生体へ与える負荷はないと考えられた。

一般に局所加温をした場合、加温によって足底の皮膚血管が拡張し血流が増加する⁴¹⁾と報告されている。しかし、貼用群と除去群ともに足底皮膚温が上昇したにも関わらず、拇趾皮膚血流量では変化がなかった。また、第三指皮膚血流量では、除去群のみで経時的な有意差があった。しかし、除去群の手掌表面温や貼用群の第三指皮膚血流量には経時的な有意差が無いことから、単なる局所加温による影響ではないことが推測された。血流量の増減の要因については、明確には判断できないが、局所皮膚血流量は局所皮膚温や鼓膜温等中枢体温の支配を受けるものではない⁴²⁾と報告されている。また、皮膚組織血流量の変化は、主に皮膚血管の収縮と拡張運動を反映するため、対象者の心理的状态の変化によって自律神経系の影響を与え、血流量に影響を与

える⁴³⁾ことから、このような結果に至ったと考えられた。

2. 湯たんぽの保温効果について～主観的・心理的影響

温熱感覚は、貼用群と除去群の両群で介入前と比較し、その後が有意に増加した。これは、柳田ら⁴⁴⁾の湯たんぽの効果を温冷感で検討した結果と同様であった。また、貼用群と除去群の足底表面温が経時的に上昇しており、温熱感覚も増したことは、村上⁴⁵⁾による「温度感覚は皮膚温によって影響を受ける」ということを間接的に根拠づけていた。

貼用群と除去群の両群の快適感覚では、介入前と比較しその後が有意に快適感が増した。湯たんぽという温熱刺激を与えたことにより、湯たんぽを貼用した群と除去した群においても同様に快適感覚を上昇させたと考えられた。

POMSによる心理的影響では、湯たんぽを除去した群の4つの項目とTMDが有意に低下した。また、コントロール群においても「怒り-敵意」が有意に低下した。これは、ただ安静臥床するだけでも気分が落ち着き、心理的に影響を与えたためであると考えられる。しかし、除去群の脈拍数が経時的に有意に低下していることから、除去群における気分を落ち着かせる効果は高いと考えられた。一般に温罨法は温熱効果とともにリラクゼーションを提供することができるケアであるとされている^{46,47)}。先行研究では、足浴⁴⁸⁾や背部温罨法⁴⁹⁾には心身の疲労回復効果があるとPOMSを用いて認められている。本研究において貼用群には有意差がみられず、除去群のみに心理的に良い影響がみられたのは、事前に暖めておいたことによる保温効果と湯たんぽを貼用しないことによる違和感がなかったことが1つの要因と考えられた。

以上のことから、湯たんぽで寝床内を暖めるだけでも、継続的に貼用した場合とほぼ同様に温熱感覚と快適感覚を上昇させ、貼用することによる違和感がないため、心理的に落ち着くことができたと推測された。

3. 寝床内温度について

本介入では、プラスチック製湯たんぽ内の湯温が、80℃になるよう温湯をいれ、綿素材のコーデュロイ状のカバーをして使用した。カバー表面温は、測定時間中は、組織に不可逆性変化を与えるとされている43.3℃以上⁸⁾を推移していた。そのため、湯たんぽに接触することで、低温熱傷を生じる危険性が高い。また、本介入の貼用部位が下腿の間であることから、寝返りや体動の際に触れる可能性が高い。そのため、同様の箇所に湯たんぽを貼用する場合は、高齢者や意識レベルの低い対象者では低温熱傷を引き起こす危険性があり、定期的な観察や注意が必要である。

中嶋³⁰⁾は下肢側部の快適な寝床内気候は温度25～29℃であると報告している。貼用群では安静時から60分後まで33.4～31.9℃を推移しており、除去群では安静時34.6℃、3分後31.6℃、60分後27.1℃で快適な寝床内気候を上回って

おり、寝床内を快適な温度に保つ保温効果があった。コントロールにおいては、人が寝ているだけでも寝床内温度は上昇するものの、寝床内温度は 25℃を下回った。一方で、入眠時に寝床内の温度が不必要に上昇し、発汗や体動が起り中途覚醒の原因となる寝床内温度とされている 35℃⁵⁰⁾を越えることがなかった。また、五十嵐らの結果⁵¹⁾の足底皮膚温の経時的な上昇と中枢温の低下から温熱的に安定した入眠効果が期待されたという報告と同様の経過をしており、就寝 1 時間前に湯たんぼを使用して寝床内を暖めるだけで入眠の際に適度な保温効果があり、入眠効果が期待された。

以上のことから、湯たんぼを除去しても貼用を継続した場合と同様の効果があるため、高齢者や意識レベルの低い患者に湯たんぼを使用する際は、低温熱傷のリスクを考慮し、湯たんぼを除去することが望ましいと考える。

4. 研究の限界・今後の課題

本研究では、測定期間が長期間となり、外気温に大きく差があった。外気温や季節変動によって、皮膚温や皮膚血流量、主観的指標に影響を与えるため、測定開始前の安静時間や一定の実験室環境を整えたが、測定時期の違いによるデータへの影響があったと考えられる。

皮膚血流量の増減の考察について、局所加温や自律神経系の影響など多くの要因が考えられ、明確な要因を把握することができなかった。そのため、自律神経活動を測定することができる心拍変動スペクトル解析やコルチゾールの測定、脳波など生理的指標を増やし、より明確な効果について把握する必要がある。

介入による寝床内温度の変化を基礎的なデータを測定するために、本研究では可能な限り対象者の体動を制限した。本来就寝中は対象者が寝返りをすることで寝床内の温度は変化する。また、対象者を健常な若年男性に限定したため、主観的・心理的評価において性差や年齢差による影響が考えられる。湯たんぼを貼用する位置についても下腿の間という限定したものであり、下腿の横に貼用した場合などの効果について、明らかではない。そのため、湯たんぼにおける基礎的な資料は、まだまだ不十分であると考えられる。臨床で安全に湯たんぼを使用するためにも、各指標の長時間の測定や様々な方法を用い詳細な効果について、検討する必要があると考える。

IV. 結語

1. 表面温：足底表面温では、貼用群と除去群は経時的に有意に上昇していた。3 群間の比較では有意差がなかった。手掌表面温では、貼用群は経時的に有意に上昇していた。3 群間の比較では有意差がなかった。
2. 深部温：足底深部温では、貼用群と除去群に経時的に上昇する傾向差があった。3 群間の比較では有意差がなかつ

た。前額深部温では、貼用群とコントロール群は経時的に有意に下降していた。3 群間の比較では有意差がなかった。

3. 血流量：拇趾血流量では、3 群とも経時的な有意差がなく、3 群間の比較でも有意差がなかった。第三指血流量では、除去群のみ経時的な有意差があった。3 群間の比較では有意差がなかった。
4. 脈拍：貼用群と除去群では経時的に有意に下降していた。3 群間の比較では有意差がなかった。
5. 寝床内温度：貼用群では安静時から 60 分後まで 33.4～31.9℃を推移し経時的に有意差があった。除去群では、安静時は 34.6℃から 60 分後 27.1℃まで経時的に有意に下降していた。コントロール群では、安静時は 20.8℃から 60 分後 23.4℃と経時的に有意に上昇していた。群間の比較では各群間に有意差があった。
6. 温熱感覚・快適感覚：温熱感覚では、貼用群と除去群は介入前と比較してその後が有意に上昇していた。快適感覚では、貼用群と除去群は、コントロール群よりも、より有意に上昇していた。
7. 心理的指標：除去群では、「緊張－不安」「抑うつ－落ち込み」「疲労」「混乱」「TMD」の得点が有意に低下した。コントロール群では「怒り－敵意」が有意に低下した。

謝辞

研究にあたり快く承諾ご協力いただきました対象者の皆様に深く感謝致します。なお、本研究は平成 24 年度弘前大学大学院保健学研究科博士前期課程大学院生研究費支援事業の助成を受けて行った。

この論文は、2013 年第 39 回日本看護研究学会学術集会(秋田於いて)において発表したものである。

利益相反

開示すべき利益相反はありません。

引用文献

- 1) 網本伸之：湯たんぼやカイロの需要増見込み店頭プロモーションを強化—社会貢献の意識を共有する販促手法の工夫も。DRUG magazine, 11 : 84-86, 2011.
- 2) 松本みゆき：愛しい湯たんぼ. Smartnurse, 11(5) : 101, 2009.
- 3) 中谷陽子, 宮腰由紀子, 他. 湯たんぼの下肢直接貼用による温熱効果の検証—貼用部の皮膚温と主観的評価の変化から. 広島国際大学看護学ジャーナル, 13(1) : 3-13, 2015.
- 4) 坂田五月, 石津みゆ子：温罨法の違いが生体反応と温度感覚に及ぼす影響—湯たんぼと電気毛布の比較から—。日本生理人類学会誌, 8(2) : 7-16, 2003.
- 5) 長谷部佳子, 中山栄純, 他：温罨法が就床中の生体の快適感, 体温, 皮膚血流量に及ぼす影響. 日本看護研究学会誌, 22(5) : 37-45, 1999.
- 6) 工藤真紀子, 工藤せい子, 他：プラスチック製湯たんぼと電気毛布が生体を与える影響—皮膚温・皮膚血流量, 主観的感覚から—。保健科学研究, 2 : 25-36, 2012.
- 7) 高山栄, 岩永秀子：湯たんぼに関する看護技術の安全性の検

- 討一臨床における湯たんぼの使用状況と熱傷事故の実態調査から一. 日本看護学教育学会誌, 13(3): 19-27, 2004.
- 8) Bierman, William: Physiologic Changes Produced by Heat. Medical Hydrology, 7: 78-116, 1963.
 - 9) 工藤由紀子: 電法におけるリスクマネジメントと卒後継続教育の実態に関する研究. 秋田大学医学部保健学科紀要, 15(2): 34-43, 2007.
 - 10) 岡崎美智子: III - 4 電法. 基礎看護技術—その手順と根拠—. 174-193, メヂカルフレンド社, 東京, 1994.
 - 11) 玉木ミヨ子: 基礎看護技術 第3章診療に伴う技術 ③電法. イラストで見る診る見る基礎看護学. 169-174, 株式会社T・M・S, 東京, 1999.
 - 12) 玉木ミヨ子: 基礎看護技術 第2章生活の援助技術 ①環境. イラストで見る診る見る基礎看護学. 93-98, 株式会社T・M・S, 東京, 1999.
 - 13) 齋藤久美子: 第16章電法 温電法: 湯たんぼ. 石井範子, 阿部テル子. イラストでわかる基礎看護技術. 346-349, ㈱日本看護協会出版会, 東京, 2002.
 - 14) 齋藤やよい: 第26章 安楽をうながすための看護 4.電法の援助方法 1)温電法(湯たんぼによる方法). 考える基礎看護技術II. 311, ヌーヴェルヒロカワ, 東京, 2005.
 - 15) 川口考泰, 勝田仁美: 第16章 病床環境の調整 3.病床環境の調整にかかわる基礎知識 2)寝具に求められる条件. 考える基礎看護技術II. 35-40, ヌーヴェルヒロカワ, 東京, 2005.
 - 16) 氏家幸子: 第2章日常生活に対する援助技術 A生活環境. 基礎看護技術I. 193-259, 医学書院, 東京, 2005.
 - 17) 氏家幸子, 井上智子: 第1章診療に伴う技術 I 電法. 基礎看護技術II. 195-211, 医学書院, 東京, 2005.
 - 18) 小坂橋喜久代: 3-2 安楽を保つケア. 基礎看護学テキスト. 269-278, 南江堂, 東京, 2006.
 - 19) 池田理恵: 1-5 寝床気候. 基礎看護学テキスト. 160-167, 南江堂, 東京, 2006.
 - 20) 内田陽子: 14章 2節 体温保持の援助法. 看護系標準教科書 基礎看護学 [技術編]. 266-271, オーム社, 東京, 2007.
 - 21) 布施淳子: 13章 安楽促進の技術 (1) 温電法. 演習・実習に役立つ基礎看護技術. 373-375, ヌーヴェルヒロカワ, 東京, 2008.
 - 22) 習田明裕志: 16章 4節 2部 温電法. ナーシング・グラフィカ® 基礎看護学—基礎看護技術. 331-334, メディカ出版, 東京, 2008.
 - 23) 川西千恵美: 4章 2節 2部 病室の環境と病室内環境. ナーシング・グラフィカ® 基礎看護学—基礎看護技術. 84-87, メディカ出版, 東京, 2008.
 - 24) 塚越みどり: 4章 B節 3部 湯たんぼによる温電法. 看護学テキスト NiCe 基礎看護技術. 304-305, 南江堂, 東京, 2009.
 - 25) 大西由紀, 杉本吉恵, 他: 湯たんぼによる寝床内温度の経時的变化と保温範囲. 日本看護技術学会誌, 14(2): 39-48, 2009.
 - 26) Carol Taylor, Carol Lillis, et al: Chapter 37 skin integrity and wound care. Fundamentals of Nursing The Art & Science of Nursing Care. 899-947, Lippincott, New York, 2000.
 - 27) Virginia Henderson: Gladys Nite. Chapter 28 Local Applications of Heat, Cold, and Chemicals for Circulatory Effects. Principles and Practice of Nursing. 1336-1352, Macmillan Publishing Co, New York, 1978.
 - 28) Laurel A. Wiersema: Chapter 37 Wound Care. BASIC NURSING Theory and Practice. 1127-1165, Mosby, New York, 1995.
 - 29) 氏家幸子: 病床気候に関する基礎的検討—その1—. 大阪大学医療技術短期大学部研究紀要自然科学・医療科学篇, 5: 1-17, 1978.
 - 30) 中嶋朝子: 寝床気候の研究. 京都府立医科大学雑誌, 52: 51-76, 1952.
 - 31) 山口瑞穂子, 野村志保子, 他: 身体各部位と体位による皮膚血流量の変化. 順天堂医療短期大学紀要, 13-21, 1992.
 - 32) 山本敬子, 菅屋潤壹, 他: 室温の違いによる背部清拭が皮膚温, 鼓膜温および温熱感覚に及ぼす影響. 日本生理人類学会誌, 8(4): 63-69, 2003.
 - 33) Winslow, C.E.A., et al: Relations Between Atmospheric Conditions. Physiological Reactions and Sensations of Pleasantness. The American Journal of Hygiene, 26: 103-115, 1937.
 - 34) 横山和仁: POMS 短縮版を活用するために. POMS 短縮版手引きと事例解説. 1, 金子書房, 東京, 2005.
 - 35) 北岡和代, 谷本千恵, 他: 日本版 POMS に TMD 得点を用いることに関する検討. 北陸公衆衛生学会誌, 31(2): 72-75, 2005.
 - 36) 松山洋, 堀江裕圭, 他: 温熱感覚の個人差に関わる環境要因についての実証的研究. 日本生気象学会雑誌, 43(2): 67-77, 2006.
 - 37) 松木秀明: エビデンスを示せる統計学 第12回多重の比較③ 反復測定分散分析. 産業看護, 3(6): 71-78, 2011.
 - 38) 安杖優子, 會津桂子, 他: 足洗器による足浴の有効性についての検討—皮膚温・深部温と主観的温度感覚から—. 弘前大学医学部保健学科紀要, 9: 1-10, 2010.
 - 39) 工藤うみ, 工藤せい子, 他: 足浴における洗い・簡易マッサージの有効性. 日本看護研究学会雑誌, 29(4): 89-95, 2006.
 - 40) 入来正躬: III章 熱移動・熱損失. 体温生理学テキスト. 45-55, 文光堂, 東京, 2003.
 - 41) 入来正躬: 皮膚血流による調節. 中山昭雄, 入来正躬. 新生理学大系 22 エネルギー代謝・体温調節の生理学. 108-121, 医学書院, 東京, 1987.
 - 42) J.H. Sindrup, L.J. Petersen, et al: Nocturnal temperature and subcutaneous blood flow in humans. Clinical Physiology, 15: 611-622, 1995.
 - 43) 向江秀之, 望月美代, 他: 皮膚血流のリズムを用いた心身状態評価の研究. 日本生理人類学会誌, 11(2): 27-32, 2006.
 - 44) 柳田大輔, 杉本幸枝: ペットボトル湯たんぼとゴム製湯たんぼの比較研究. 日本看護学会論文集 看護総合, 36: 340-342, 2005.
 - 45) 村上恵: 行動性体温調節. 中山昭雄, 入来正躬. 新生理学大系 22 エネルギー代謝・体温調節の生理学. 286-296, 医学書院, 東京, 1987.
 - 46) 岩崎真弓, 野村志保子: 局所温電法によるリラクゼーション効果の検討—温電法と足浴が身体に及ぼす影響の比較検討より—. 日本看護研究学雑誌, 28(1): 33-43, 2005.
 - 47) 新田紀枝, 阿曾洋子, 他: 足浴, 足部マッサージ, 足浴後マッサージによるリラクゼーション反応の比較. 日本看護科学会誌, 22(3): 55-63, 2002.
 - 48) 吉村美奈子, 他: 前腕部温電法と密閉式足浴法が皮膚温, 皮膚血流量, 皮膚血流脈波形および主観的反応に及ぼす影響. 日本生理人類学会誌, 14(2): 39-48, 2009.
 - 49) 縄 秀志, 他: 夜勤明け看護師における背部温電法ケアの気分および自律神経活動への影響. 長野県看護大学紀要, 6: 11-18, 2004.
 - 50) 今井京子: 寝床内暖房時の皮膚温について. 家政学研究, 27(1): 49-54, 1980.
 - 51) 五十嵐礼子, 磯田憲生, 他: 冬期睡眠時の湯たんぼ使用が睡眠に与える影響. 日本看護科学会誌, 22(3): 174-177, 2002.

【Original article】

**Effects of different methods of hot-water-bottle heating of a bed
on living body and bed temperature**

KAZUKI OTA^{*1} SHIZUKA TAKAMAGI^{*2} HIROMI KUDO^{*2}
YUKO ANDUE^{*3} MAYUMI SATO^{*2} SEIKO KUDO^{*2}

(Received September 4, 2018 ; Accepted November 26, 2018)

Abstract: We warmed a bed with a hot water bottle in two ways—by either keeping the bottle in the bed when the subject entered it (applied group) or removing the bottle before the subject lay down (removal group). We then examined the temperature of the bed and the physiological, mental, and subjective effects on the subject. As a physiological index, we measured the skin surface and deep temperatures. The mental index used was the Profile of Mood States (POMS), and the subjective index used was sensations of pleasant heat and thermal. We measured the surface temperature of the hot water bottle, and also the bed temperature. We measured these parameters every 10 min for 60 min. The skin surface and deep temperatures rose in both groups, and the two groups experienced similar pleasant heat and thermal sensations. In POMS testing, the removal group showed pleasure more nearly intentionally than the applied group. The applied group was at risk of moderate-temperature burns from contact with the surface of the hot water bottle, whereas there was no such concern in the removal group. In both groups, the bed temperature was more than comfortable and succeeded in keeping the subjects warm.

Keywords: Hot-water-bottle , methods of hot-water-bottle , Effects of hot compresses , Bed temperature

【原著】

カラスの糞における感染症原因菌の保有に関する研究

吉田千賀雄*¹ 工藤美里*² 吉岡翔*² 野坂大喜*¹ 藤岡美幸*¹

(2018年10月29日受付, 2018年12月21日受理)

要旨 : 青森県弘前地区には野鳥が多数生息しており, 糞害や家庭のごみ荒らしが問題となっている。本研究では2016年4月から2018年9月の期間に, 青森県の弘前地区カラス糞便159検体および家庭由来の廃棄食材29検体を対象に, ヒト感染症原因菌とされる *Campylobacter*, *Yersinia*, *Candida* などの酵母様真菌類, *Vibrio*, および下痢原性大腸菌の保有状況を調査した。カラスの糞159検体からは *C. jejuni* 4検体, *Y. enterocolitica* 10検体, *C. albicans* 23検体, *C. glabrata* 12検体, 大腸菌47検体が検出され, うち大腸菌2検体は下痢原性大腸菌関連遺伝子 *astA* の保有を認めた。また廃棄食材29検体からは *Y. enterocolitica* 1検体, *C. glabrata* 8検体が検出された。カラスの糞から種々の病原性細菌類が検出されたことに加え, カラスの糞と廃棄食材との間で共通の感染症原因菌が検出されたことから, 両者の関係性について調査を続ける。

キーワード : 野鳥の糞, *Campylobacter*, *Yersinia*, 酵母様真菌, *Vibrio*, 下痢原性大腸菌

I. はじめに

野鳥の糞には *Campylobacter* をはじめとしたヒト感染症原因菌が含まれているとされ¹⁻³⁾, これらがヒト体内に侵入すると感染症を引き起こすと考えられる。現在, 青森県弘前市では市街地を中心にカラスなどの野鳥が数多くみられ, それら野鳥による糞害や家庭ごみ荒らしが問題とされている⁴⁾。家庭ごみには廃棄食材が含まれ, ヒトの食べ残しや調理時の食材端で構成されるため, 水分が多く富栄養状態である。また, 一般細菌類やヒト食中毒の原因となる感染症原因菌も含有することが報告されている⁵⁾。家庭ごみを荒らす野鳥類は廃棄食材も喫食するために, 腸管にヒト食中毒関連菌を保有することが予想される。本研究では, 弘前市内においてヒトや食物からの分離報告例^{6,7,8)}もある感染症原因菌 *Campylobacter*, *Yersinia*, *Candida* などの酵母様真菌類, *Vibrio*, 下痢原性大腸菌を対象に, カラスの糞および家庭由来廃棄食材における保有状況を調査した。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は2016年4月から2018年9月まで, 弘前大学本町地区にて採取したカラス新鮮糞便159検体および家庭の三角コーナーより得られた廃棄食材29検体とした。糞便は路上に落下したものを滅菌綿棒を用いて約2gを採取し, 5mLの生理食塩水に懸濁した。また廃棄食材は, 25gを生

理食塩水225gと混和して1分間揉み出しを行い, 10倍希釈原液を作製した。いずれの検体も採取後24時間以内に実験を行った。

2. 各対象菌の種別

1) *Campylobacter* の種別

検体0.5mLをHIブイヨン(日水製薬)2.5mLおよび脱繊維ウマ血50 μ L, ボルトンサプリメント(Oxoid)30 μ Lと混和し, 微好気条件(アネロパック, 三菱ガス化学)で $37\pm 1^{\circ}\text{C}$, 24時間選択増菌培養後, パツラー寒天培地(Oxoid)に1白金耳を塗抹し, 微好気条件で $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ で培養した。培地上に発育したコロニーをグラム染色し, *Campylobacter*を疑うらせん菌が確認された場合, オキシダーゼ試験(日水製薬), 馬尿酸塩加水分解試験およびPCRを用いて菌種の同定を行った。馬尿酸塩加水分解試験は藤岡ら⁹⁾の方法に準じ, 1%馬尿酸ナトリウム水溶液0.4mLに被検菌を懸濁し, McFarland 2.0に調整後, $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ で2時間静置した。これにニンヒドリン試薬0.2mLを加え, $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ で10分間静置した。判定は濃い青紫色を呈した場合を陽性(*C. jejuni*), 無色から薄い紫色を呈した場合を陰性(*C. coli*等)とした。PCRは, 対象菌株1コロニーをTE緩衝液(pH8.0, 和光純薬工業)1.0mLに懸濁し, 100°C で5分間加熱後10,000rpm5分間遠心した上清をテンプレートとした。標的遺伝子は*Campylobacter* 16S rRNA¹⁰⁾, *C. jejuni*¹¹⁾, *C. coli*¹²⁾の同定遺伝子とした。PCR反応量は1検体当たり滅菌蒸留水18.375 μ L, $10\times$ Ex Taq™ Buffer (TaKaRa) 2.5 μ L, dNTP mixture (TaKaRa) 1.0 μ L, $10\times$ 5 U Ex Taq™ polymerase (TaKaRa) 0.125 μ L, テンプレート2.5 μ L, 25 μ Mプライマー各0.25 μ L加え, 全量を25 μ Lとした。PCRの条件は前熱変性 94°C 1分間とし, 熱変性 94°C 1分間, アニーリング

*1 弘前大学大学院保健学研究科
Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*2 弘前大学医学部保健学科
Hirosaki University School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

表1 本研究における使用プライマー塩基配列

Species	Target gene	Sequence (5' to 3')	Size (bp)	Reference
<i>Campylobacter</i>	16S rRNA	GGATGACACTTTTCGGAGC CATTGTAGCACGTGTGTC	816	10)
<i>C. jejuni</i>	<i>cj0414S</i>	CAAATAAAGTTAGAGGTAGAATGT CCATAAGCACTAGCTAGCTGAT	161	11)
<i>C. coli</i>	<i>askt</i>	GGTATGATTTCTACAAAGCGAG ATAAAAGACTATCGTCGCGTG	502	10)
<i>Yersinia enterocolitica</i>	YST	GTTAATGCTGTCTTCATTTGGAGC GACATCCAATCACTACTGACTTC	145	12)
Diarheagenic <i>Escherichia coli</i>	<i>stx1</i>	AGTTAATGTGGTGGCGAAGG CACCAGACAATGTAACCGC	347	13)
	<i>stx2</i>	TTCGGTATCCTATTCCCGG CGTCATCGTATACACAGGAG	589	13)
	<i>eae</i>	CCCGAATTCGGCACAAGCATAAGC CCCGATCCGTCGCGCAGTATTCG	881	14)
	<i>bfpA</i>	AATGGTGCTTGCGCTTGCTGC GCCGCTTTATCCAACCTGGTA	324	15)
	<i>aggR</i>	GTATACACAAAAGAAGGAAGC ACAGAATCGTCAGCATCAGC	254	16)
	<i>elt</i>	AACGTTCCGGAGGTCCTATG CAACCTTGTTGGTGCATGATG	511	13)
	<i>esth</i>	TTCACCTTTCCCTCAGGATG ATAGCACCCGGTACAAGCAG	172	13)
	<i>estp</i>	ACTGAATCACTTGACTCTTCA TCACAGCAGTAAAATGTGTTGT	120	13)
	<i>invE</i>	GCAGGAGCAGATCTTGAAG GAAAGGCACGAGTGACTTTC	208	13)
	<i>astA</i>	CCATCAACACAGTATATCCG ACGGCTTTGTAGTCCTTCCA	101	13)

55°C1分間、伸長反応72°C1分間を25サイクル行い、さらに最終伸長反応72°C10分間1サイクル行った(i-cycler, BioRAD)。PCR産物はエチジウムブロマイド含2.5%アガロースゲルにて100V30分間、電気泳動(Mupid-21, コスモバイオ社)を行い、UV照射にて遺伝子の増幅を確認した。

2) *Yersinia* の種別

検体0.5mLを生理食塩水2.5mLに加え、4°Cで1週間低温培養を行ったのち、SS寒天培地、DHL寒天培地(以上、日水製薬)およびCIN寒天培地(関東化学)に1白金耳を塗抹し、25±1°Cで48時間培養を行った。SS寒天培地上で透明、DHL、CIN寒天培地上で赤色の*Yersinia*を疑うコロニーがみられた場合、これをTSI寒天培地(関東化学)、シモンズクエン酸塩寒天培地、0.3%普通寒天高層培地(以上、栄研化学)およびクリステンセン尿素培地(三光純薬)に塗抹し、クリステンセン尿素培地は37±1°Cで18時間、他培地は37±1°Cで24時間培養・判定した。さらに腸内細菌用同定キットapi20E(シスメックス・ビオメリュー)およびPCRを用いて⁷⁾、最終同定を行った。また低温培養を2週間行った検体は上記手順を再度実施し、最終確認試験を行った。

3) 酵母様真菌類の種別

検体0.5mLを無菌試験用ブドウ糖ペプトン培地(栄研化学)に混和し、25±1°Cで最大10日間培養を継続し培地の混濁を認めた際には、サブロー寒天培地(日水製薬)に1

白金耳を塗抹して25±1°Cで最大4日間培養した。培地上に発育したコロニーをグラム染色し、酵母様真菌像を認めた場合、墨汁染色、発芽管形成試験およびクロモアガーカンジダ寒天培地(関東化学)を用いて菌種の推定を行った。

4) *Vibrio* の種別

検体0.5mLを3%食塩加アルカリペプトン水(日水製薬)2.5mLに添加し、37±1°Cで15時間前培養後、TCBS寒天培地(日水製薬)に1白金耳を塗抹し37±1°Cで培養した。培地上に発育したコロニーをグラム染色およびオキシダーゼ試験を行い、PCRにより菌種の同定を行った。

5) 下痢原性大腸菌の種別

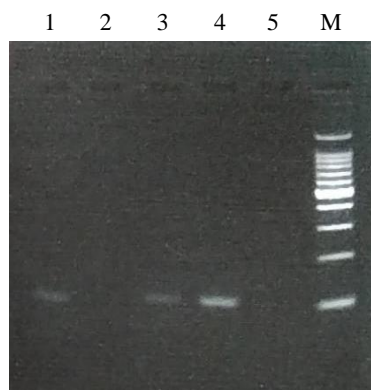
検体1.0mLをEC培地(栄研化学)に混和し44.5±0.2°Cで24時間培養したのち、EMB寒天培地(栄研化学)に1白金耳を塗抹して37±1°Cで24時間培養を行った。大腸菌を疑う金属光沢を伴うコロニーをPCRで菌種同定した。標的遺伝子は下痢原性大腸菌の各分類³¹⁾の病原遺伝子とし、腸管出血性大腸菌(EHEC)は*stx1*、*stx2*¹³⁾、*eae*¹⁴⁾、腸管病原性大腸菌(EPEC)は*bfpA*¹⁵⁾、腸管凝集性大腸菌(EAggEC)は*aggR*¹⁶⁾、*astA*¹³⁾、毒素原性大腸菌(ETEC)は*elt*、*esth*、*estp*、組織侵入性大腸菌(EIEC)は*invE*¹³⁾とした。

なお、本項で各菌のPCRに使用したそれぞれのプライマーは表1にまとめて示した。

表2 各検体における対象菌検出結果

対象菌	野鳥糞便	廃棄食材
<i>Campylobacter jejuni</i>	4	0
<i>Yersinia enterocolitica</i>	10	1
<i>Candida albicans</i>	23	0
<i>C. glabrata</i>	12	10
<i>Vibrio</i>	0	0
<i>Escherichia coli</i>	47(2) [※]	0

※() : 病原遺伝子検出株数

図1 PCRによる *astA* 遺伝子検出の一例

1 : Positive control, 2 : Negative control,
3 : 陽性検体 A, 4 : 陽性検体 B, 5 : 陰性検体,
M : Marker (100-bp ladder),

III. 結果

本町地区カラス糞便 159 検体を対象に対象菌の保有調査を行った結果, *C. jejuni* 4 検体, *Y. enterocolitica* 10 検体, 酵母様真菌類は *C. albicans* 23 検体, *C. glabrata* 12 検体が検出された(表 2)。このうち *Y. enterocolitica* では同定遺伝子である YST のバンドは未検出であった。大腸菌は 47 検体から検出され, このうち 2 検体は下痢原性大腸菌関連遺伝子 *astA* の保有を認めた(図 1)。*Vibrio* は検出されなかった。一方, 廃棄食材 29 検体からは *Y. enterocolitica* 1 検体, *C. glabrata* 10 検体が検出された(表 2)。この *Y. enterocolitica* を対象に PCR を試みた結果, YST のバンドは検出できなかった。

IV. 考察

今回, カラス糞便における感染症原因菌の保有に関する調査を行った。対象菌群のうち, *Vibrio* の検出は認められなかったが, 複数種類の感染症原因菌が検出された。

Campylobacter 属菌は, ヒト食中毒起因菌の一つとして先進国を中心に流行しており¹⁷⁾, 我が国においても細菌性食中毒発生件数第 1 位となっている¹⁸⁾。100 個程度の少量の菌から感染が成立する¹⁹⁾ことから, *Campylobacter* 食中毒発生時には感染源を特定することが極めて困難とされてい

る²⁰⁾。また水道水や井戸水の汚染・消毒不備による水系感染例も報告されており²¹⁾, *Campylobacter* は低温下で保存された食品や水中では比較的長期間の生存が可能である²⁰⁾。今回 *Campylobacter* がカラス糞便から検出されたことで, カラス腸管内に *Campylobacter* が存在することが示され, さらに糞便の落下により *Campylobacter* が直接もしくは雨によって河川や下水道へ流れ込み水系汚染を発生させるなど, 新たな *Campylobacter* 食中毒感染源としてカラスの糞が考えられた。

Yersinia 属菌のうち, ヒト食中毒菌として病原性を持つものは *Y. enterocolitica* があげられる²²⁾。4℃以下でも発育が可能で低温発育性菌として知られており²²⁾, 米国では *Salmonella* 属菌や *Campylobacter* 属菌による食中毒が夏季に集中する反面, *Yersinia* 属菌による食中毒は冬季にピークとなっている²³⁾。また, 本菌の病原性は熱安定性エンテロトキシン遺伝子 YST をはじめとした遺伝子によりもたらされる²⁴⁾。日本においては, 以前は沖縄県での集団感染事例や徳島県の事例など西日本における報告²²⁾が多かったが, 斎藤ら²⁵⁾が青森県の事例を報告してから東北地方でも散発事例が多く報告されている。本研究で検出された株からはいずれも易熱性エンテロトキシン遺伝子 YST は確認されなかったため, 毒素産生性はないと考えられる。しかし, 本菌はすべて 1~3 月に採取された検体から得られた株であり, 外気温が低下する冬季の雪上でも生存することが示された。環境中からヒトへどのように感染するかは明らかになっていないが, 沢水が原因と考えられる *Y. enterocolitica* 感染症の報告例²⁵⁾もあることから, カラスの糞便が環境汚染源として一定の役割を持つ可能性が考えられる。

酵母様真菌については, 本研究では深在性真菌症の主要原因菌²⁶⁾である *C. albicans* や *C. glabrata* が検出された。佐々木ら²⁷⁾や三澤ら²⁸⁾は, 飼いバトやペットショップの小鳥の糞から真菌性の人畜共通感染症原因菌である *Cryptococcus neoformans* が検出されたと報告している。今回対象としたカラス糞便から *Cryptococcus* 属菌の検出は認められなかったが, 検出された *C. albicans* は 1980 年代よりカンジダ感染症の主要菌として検出されており²⁹⁾, *C. glabrata* も 1990 年代からカンジダ感染症原因菌としてサーベイランス上位に進出している²⁹⁾。そのため, カラス糞便中の *C. albicans* や *C. glabrata* が深在性真菌症の発症に関与している可能性があり, 今後も継続した調査が必要であるとされる。

Vibrio 属菌は食中毒原因菌として特に *V. parahaemolyticus* (腸炎ビブリオ) が知られている³⁰⁾。一般的に原因食物は魚介類とされており³⁰⁾, 本研究ではカラス糞便および廃棄食材中からは腸炎ビブリオの検出は認められなかった。渡辺ら⁹⁾は我が国に飛来する水鳥の糞便から *Vibrio* 属菌の検出を報告しており, 鳥類が何らかの形で *Vibrio* 属菌を腸管

に保有，排出する可能性は高いと考えられる。そのため，野鳥糞便を実験対象とする場合は，対象の糞便を排泄する鳥類の食性・生息環境などの背景を踏まえて実施することが望ましいと考える。

ヒト感染症起因菌としての下痢原性大腸菌は，産生する毒素や主に保有する遺伝子により EHEC, EPEC, EIEC, ETEC, EAaggEC に分類される³¹⁾。本実験では EAST1 (腸管凝集付着性大腸菌耐熱性エンテロトキシン 1) をコードするとされる *astA* 遺伝子を複数の検体から検出したが，本遺伝子は健康人も比較的高確率で保有している^{32,33)}ことや，他に宿主ごとの異なる腸管定着因子を合わせ持つ菌のみが病原性を発揮するとしている報告³⁴⁾もあることから，病原性との関連づけは慎重に行っていく必要がある。福山ら³⁵⁾はハトやカラスの糞便から EHEC を検出したと報告しており，鳥糞から検出される下痢原性大腸菌の動向について今後も継続して調査を行う必要があると考える。

また，廃棄食材中に含まれる菌について，黄色ブドウ球菌やセレウス菌がわずかに検出されたのみで食中毒菌は検出されなかったとの報告⁵⁾があるが，本実験では廃棄食材中からも *Y. enterocolitica* や *C. glabrata* などカラス糞便中と共通の食中毒起因菌が検出された。山辺ら⁵⁾はこれらの菌を対象としておらず，本菌の検出により廃棄食材からカラスの腸管内へ，さらに腸管内から糞中へと菌が移行し，結果としてカラスの糞が食中毒起因菌の媒介手段となっている可能性が考えられた。カラスの糞を介したヒトへの感染や，廃棄食材を介したカラスへの移行による糞便汚染の関係を明らかにするため，今後は廃棄食材由来菌に関するさらなる調査とともに，弘前地域以外のカラス糞由来の食中毒起因菌を調査し，保有細菌の相違を検討したい。

利益相反 本論文に関して，申告すべき利益相反はありません。

謝辞 本研究を行うにあたりご協力いただきました皆様方に深く感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 渡辺麻衣子, Alexandre Tomomitsu OKATANI, 他 : 我が国に飛来する水鳥における *Vibrio* 属菌の保有状況. 獣疫学雑誌, 2: 77-83, 2002.
- 2) 石井宮次 : 注目すべき食中毒菌 1.カンピロバクター. 生活衛生, 36: 197-207, 1992
- 3) 見坂武彦, 片岡憲司, 他 : 大阪周辺に飛来するツバメの腸内細菌の群集構造解析. YAKUGAKU ZASSHI, 138: 117-122, 2018.
- 4) 弘前市 : 街なかカラス対策 <http://www.city.hirosaki.aomori.jp/kurashi/kankyo/karasu-machina-ka.html> (2018-09-27)
- 5) 山辺賢一郎, 汪群慧, 他 : 生ゴミの乳酸発酵による防腐・防臭および食中毒菌の増殖抑制に関する研究. 環境工学研究論文集, 37, 2000.
- 6) 佐藤瑠海, 佐藤拓弥, 他 : 弘前地区における下痢症患者由来 *Campylobacter* の分離状況. 保健科学研究, 8(2):1-5, 2018.

- 7) 齋藤雅明, 山口美佳子, 他 : 青森県弘前地区における *Yersinia enterocolitica* 血清型 O8 感染症(1984~1991). 感染症学雑誌, 68: 960-965, 1994.
- 8) 藤岡美幸, 月足正辰, 他 : Multiplex PCR を用いた健康人における下痢原性大腸菌の保有状況. 医学検査, 60(6):871-874, 2011.
- 9) 藤岡美幸, 大友良光, 他 : *Campylobacter jejuni* と *C. coli* を同定する馬尿酸塩加水分解試験に用いる至適菌濃度. 医学検査, 63:168-172, 2013.
- 10) Linton, D., Owen, R.J., et al. : Rapid identification by PCR of the genus *Campylobacter* and of five *Campylobacter* species enteropathogenic for man and animals. Res Microbiol, 147: 707-718, 1996.
- 11) Wang, R.F., SLAVIK, M.F., et al. : A rapid PCR method for direct detection of low numbers of *Campylobacter jejuni*. J Rapid Methds Autom Microbiol, 1: 101-108, 1992.
- 12) Gómez-Duarte, O.G., Bai, J., et al. : Detection of *E. coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio cholerae*, and *Campylobacter* spp. enteropathogens by Three-reaction Multiplex PCR. Diagn Microbial Infect Dis., 63: 1-9, 2009.
- 13) Fujioka, M., Otomo, Y., et al. : A novel single-step multiplex polymerase chain reaction assay for the detection of diarrheagenic *Escherichia coli*. J Microbiol Methods., 92(3): 289-292, 2013.
- 14) Oswald, E., Schmidt, H., et al. : Typing of Intimin Genes in Human and Animal Enterohemorrhagic and Enteropathogenic *Escherichia coli*: Characterization of a New Intimin Variant. Infect Immun., 68(1): 64-71, 2000.
- 15) Gunzburg, S.T., Tornieporth, N.G., et al. : Identification of enteropathogenic *Escherichia coli* by PCR-based detection of the bundle-forming pilus gene. J Clin Microbiol., 33(5): 1375-7, 1995.
- 16) Ratchtrachenchai, O.A., Subpasu, S., et al. : Investigation on enteroaggregative *Escherichia coli* infection by multiplex PCR. Bull. Dept. Med. Sci., 39: 211-220, 1997.
- 17) Skirrow M.B. : *Campylobacter* enteritis : a "new" disease. Bri. Med. J., 2 (6078): 9-11, 1977.
- 18) 厚生労働省 : 「食中毒一覧速報」 http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoushoku/okuhin/syokuchu/04.html (2018-09-27)
- 19) Black, R. E., Levine, M.M., et al. : Experimental *Campylobacter jejuni* infection in humans. J. Infect. Dis., 157: 472-479, 1988.
- 20) 三澤尚明 : 話題の感染症 カンピロバクター感染症. モダンメディア, 51: 45-52, 2005.
- 21) Chan, K. F., Tran, L.H., et al. : Survival of clinical and poultry-derived isolates of *Campylobacter jejuni* at a low temperature (4 degrees C) . Appl. Environ. Microbiol., 67: 4186-4191, 2001.
- 22) 林谷秀樹 : *Yersinia* 感染症. 日本食品微生物学会雑誌, 33(4): 175-181, 2016.
- 23) CDC.FoodNet Surveillance Report for 2000: Final Report. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2002.
- 24) Ibrahim A., Liesack W., et al. : Development of a Highly Specific Assay for Rapid Identification of Pathogenic Strains of *Yersinia enterocolitica* Based on PCR Amplification of the *Yersinia* Heat-Stable Enterotoxin Gene (*yst*). J Clin Microbiol., 35(6): 1636-1638, 1997.
- 25) Keet, E. E. : *Yersinia enterocolitica* septicemia. Source of infection and incubation period identified. N.Y. State J. Med., 74: 2226-2230, 1974.
- 26) 渡邊一功 : 深在性真菌症の診断と治療. 日本内科学会雑誌, 86(3): 146-150, 1997.
- 27) 佐々木幸治, 松坂尚典, 他 : ハト糞便からの *Cryptococcus neoformans* の分離. 日獣会誌, 52: 521-524, 1999
- 28) 三澤尚明, 入田重幸, 他 : ペットショップで販売されている

- 小鳥の糞便からの *Cryptococcus neoformans* の分離. J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 46: 417-419, 1993
- 29) 山口英世 : 病原カンジダ菌種の多様化とその医真菌学的インパクト. モダンメディア, 58(9): 261-277, 2012.
- 30) 国立感染症研究所 : 腸炎ビブリオ感染症とは
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/438-vibrio-enteritis.html> (2018-09-27)
- 31) 国立感染症研究所 : 下痢原性大腸菌感染症とは
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/399-ecoli-intro.html> (2018-09-27)
- 32) Fujihara, S., Arikawa, K., et al. : Prevalence and properties of diarrheagenic *Escherichia coli* among healthy individuals in Osaka City, Japan. Jpn. J. Infect. Dis., 62: 318-323, 2009.
- 33) 藤岡美幸, 月足正辰, 他 : Multiplex PCR を用いた健常人における下痢原性大腸菌の保有状況. 日本臨床衛生検査技師会誌, 60(6): 871-874, 2011.
- 34) 涌嶋三津子, 王麗麗, 他 : 非定型下痢原性大腸菌について 1—腸管凝集接着性大腸菌耐熱性腸管毒素 (EAST1) 遺伝子保有大腸菌—. 生活衛生, 54(4): 271-284, 2010.
- 35) 福山正文, 古畑勝則, 他 : ハトおよびカラスからの Vero 毒素産生性大腸菌(VTEC)の分離および血清型. 感染症誌, 77: 5-9, 2003.

【Original article】

Prevalence of pathogenic bacteria in crow droppings

CHIKAO YOSHIDA^{*1} MISATO KUDO^{*2} SYO YOSHIOKA^{*2}
HIROYUKI NOZAKA^{*1} MIYUKI FUJIOKA^{*1}

(Received October 29 , 2018 ; Accepted December 21, 2018)

Abstract: Many wild birds live in the Hirosaki area of Aomori Prefecture, where they eat household waste and cause fecal pollution. From April 2016 to September 2018, 159 fresh crow droppings and 29 waste food products were collected from the house in Hirosaki to examine for the presence of *Campylobacter*, *Yersinia*, yeast-like fungi, *Vibrio*, and diarrheagenic *Escherichia coli*. Among the 159 droppings, 4 *C. jejuni*, 10 *Y. enterocolitica*, 23 *C. albicans*, 12 *C. glabrata*, and 47 *E. coli* strains were detected. Two of the 47 *E. coli* strains possessed *astA*, the diarrheagenic *E. coli*-related gene. On the other hand, 1 *Y. enterocolitica* and 8 *C. glabrata* strains were detected from the 29 waste food products. Aside from various pathogenic bacteria in the wild bird feces, similar infectious disease-causing bacteria were detected between the feces and waste foods. Therefore, we should continue to monitor and investigate the relationship between the fecal and waste food pathogens in order to development bird management strategies to prevent the spread of harmful diseases to the general public.

Keywords: Wild bird droppings, *Campylobacter*, *Yersinia*, Yeast-like fungi, *Vibrio*, Diarrheagenic *Escherichia coli*

【原著】

弘前市周辺の河川等の水系における汚染状況

工藤美里*¹ 吉岡翔*¹ 吉田千賀雄*² 藤岡美幸*³

(2018年12月20日受付, 2019年3月4日受理)

要旨 : 病原微生物に汚染された水の摂取により起こる感染症を水系感染症といい、現在の日本では低頻度ながらも発生の報告がある。本研究では2018年6月から2018年8月にかけて弘前市周辺から採取された河川水20検体を対象として、水系感染症および食中毒の主要な原因菌である *Escherichia* 属, *Campylobacter* 属, *Vibrio* 属について調査した。調査の結果、18検体から *E. coli* が検出された。*E. coli* 未検出の2検体の塩分濃度はいずれも高値を示し、高濃度域での発育抑制が示唆されたが、一方で高濃度で *E. coli* 検出を認めた検体もあったことから、*E. coli* が発育可能な塩分濃度について詳細な調査が必要であると考えられた。また、*E. coli* 検出時における HI ブイヨンの前培養温度を 37°C から 40°C へ変更した結果、*E. coli* 検出率が増加したことから、前培養温度は 40°C がより適切であると考えられた。さらに、対象河川水3検体から *astA* 遺伝子を持つ *E. coli* が検出され、河川水を飲むことによる水系感染症発生の危険性が予想された。

キーワード : 弘前市周辺河川, 水系感染症, *Escherichia* 属, *astA* 遺伝子

I. はじめに

病原微生物に汚染された水の摂取により起こる感染症を水系感染症という¹⁾。近年の日本では上下水道の普及に伴い、水系感染症の発生は著しく減少したものの、現在も低頻度ながら発生の報告がある^{2,3)}。我が国における飲料水の汚染事故の主要な原因菌である下痢原性大腸菌およびカンピロバクターによる感染は、井戸水や湧水の飲用によるものが多い^{4,5)}。一方、食品の摂取により発症する食中毒のうち、我が国において主要な原因菌である腸炎ビブリオ⁶⁾は、河口域～沿岸域に存在する⁷⁾。弘前市周辺では河川等の水系汚染について、その調査が積極的に行われていないことから、本研究では、弘前市周辺を中心に河川等の汚染状況を把握するために、河川等の水を対象として、*Escherichia* 属, *Campylobacter* 属, *Vibrio* 属について調査した。

II. 対象および方法

1. 対象河川水

対象は2018年6月から2018年8月までに弘前市、能代市、八戸市および青森市で採取された河川水20検体とした。

2. 方法

1) 採水法

容量100 mLの滅菌瓶を水中に横向きに入れ、直接採水を行った。採水時には、採水日時および時間、河川名および採水地点名、採水者名、前日および当日の天候、気温および水温、塩分濃度(塩分計, 測定範囲0~10.00 ppt, ニッコー・ハンセン), pH(pHメーター, 測定範囲2.00~19.99, アズワン), 試料の外観およびその他の備考を測定し記録した。

2) 採水後の処理

硬質ガラス製ロートおよび定性濾紙No.2(ADVANTEC)を用いて検体を濾過したものを濾液検体とした。1.5 mLチューブ3本に濾液検体を1 mLずつ分注し3,000 rpm, 5分間遠心し、上清を捨てた沈渣成分を濃縮検体とした。沈渣量は *Escherichia* 属検査用を100 μL, *Campylobacter* 属検査用を500 μL, *Vibrio* 属検査用を100 μLとした。

3) *Escherichia* 属の検査手順

濾液検体1 mLをECブロス(栄研)10 mLに接種し、40°C, 24時間培養した。同時に、濃縮検体0.1 mLをHIブイヨン(ニッスイ)2 mLに接種し、37°C(検体7以降は40°Cに変更)、24時間前培養後、HIブイヨン1 mLをECブロス10 mLに接種し40°C, 24時間培養した。その後の手順は共通であり、ECブrossをEMB培地(栄研)に1白金耳塗抹し、37°C, 24時間培養した。EMB培地上の金属光沢を伴うコロニーは *Escherichia coli* を疑い、*E. coli* 16S rRNAを標的としたPCRを実施した。ここで *E. coli* と同定されたものは、さらに下痢原性大腸菌関連遺伝子を標的としたPCRを実施した。EMB培地上の金属光沢を伴わない無色透明なコロニーはソルビトールマッコンキー培地(ニッスイ)に塗抹し、37°C, 24時間培養した。ソルビトールマッコンキー培地上の無色透明なコロニーは *Escherichia albertii* を疑い、PCRによる同定を進めることとした。今回、PCRによる同定まで至ったのは *E. coli* のみであったため、

*1 弘前大学医学部保健学科 検査技術科学専攻
Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*2 弘前大学大学院保健学研究科 博士前期課程
Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*3 弘前大学大学院保健学研究科
Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-39-5970
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

表 1 使用プライマー塩基配列

Target gene	Size(bp)	Primer	Sequence(5' to 3')	Reference
<i>E. coli</i> 16S rRNA	544	ECA 75F	GGAAGAAGCTTGCTTCTTTGCTGAC	8)
		ECR 619 R	AGGCCCGGGGATTTCACATCTGACTTA	
<i>stx1</i>	817	V1	AGTTAATGTGGTGGCGAA	9)
		V5	GACTCTTCCATCTGCCG	
<i>stx2</i>	474	V3	TTCGGTATCCTATTCCCG	9)
		V4	TCTCTGGTCATTGTATTA	
<i>eaeA</i>	454	EA-1	AAACAGGTGAAACTGTTGCC	10)
		EA-2	CTCTGCAGATTAACCTCTGC	
<i>astA</i>	106	EAST-1 S	GCCATCAACACAGTATATCC	10)
		EAST-1 AS	GAGTGACGGCTTTGTAGTCC	
<i>bfpA</i>	324	EP-1	AATGGTGCTTGCCTTGCTGC	11)
		EP-2	GCCGCTTTATCCAACCTGGTA	
<i>aggR</i>	254	AggRks1	GTATACACAAAAGAAGGAAGC	12)
		AggRks2	ACAGAATCGTCAGCATCAGC	
<i>elt</i>	130	LT-1	AGCAGGTTTCCCACCGATCACCA	13)
		LT-2	GTGCTCAGATTCTGGGTCTC	
<i>esth</i>	166	STh-1	CCCTCAGGATGCTAAACCAG	14)
		STh-2	TTAATAGCACCCGGTACAAGC	
<i>estp</i>	186	STp-1	TCTGTATTATCTTTCCCCTC	14)
		STp-2	ATAACATCCAGCACAGGC	
<i>invE</i>	382	EIECI-1	ATATCTCTATTCCAATCGCGT	15)
		EIECI-5	GATGGCGAGAAATTATATCCCG	

実際に使用した *E. coli* 関連遺伝子のプライマー塩基配列を表 1 に示す。

4) *Campylobacter* 属の検査手順

濃縮検体 0.5 mL をボルトンブイオン (関東化学) 2.5 mL に接種し、ウマ血 150 μL およびボルトンサプリメント (関東化学) 30 μL を加え、37°C、24 時間微好気培養 (アネロパック、三菱ガス化学) した。ボルトンブイオンを 1 白金耳バツラー培地 (関東化学) に塗抹し、37°C、48 時間微好気培養後、培地上のコロニーについてグラム染色を行い、らせん状の陰性桿菌を確認した。その後はオキシダーゼ試験を実施し、陽性の場合には馬尿酸塩加水分解試験¹⁶⁾および PCR により種の同定を行った。

5) *Vibrio* 属の検査手順

3%NaCl 加アルカリペプトン水 (ニッスイ) 3 mL に濃縮検体 0.1 mL を接種し、37°C、24 時間培養後、アルカリペプトン水を 1 白金耳 TCBS 培地 (ニッスイ) に塗抹し、37°C、24 時間培養した。培地上のコロニーについてオキシダーゼ試験を実施し、陽性の場合には PCR により種の同定を行った。

6) PCR

各選択培地上のコロニーを HI 寒天培地に塗抹し、37°C、24 時間分離培養した。培地上の 1 コロニーを TE buffer (pH8.0, 和光純薬工業) 1.0 mL に懸濁し、100°C5 分間加熱後 10,000 rpm で 5 分間遠心した上清をテンプレートとし

た。いずれの遺伝子検索も 1 検体当たりの PCR 反応量は滅菌蒸留水 18.375 μL、10 × ExTaq™ buffer (TaKaRa) 2.5 μL、dNTP mixture (TaKaRa) 1 μL、10 × 5 U Ex Taq™ polymerase (TaKaRa) 0.125 μL、テンプレート 2.5 μL、25 μM プライマー各 0.25 μL とし、全量を 25 μL とした。PCR の条件は、前熱変性を 94°C1 分間行い、熱変性 94°C1 分間、アニーリング 60°C1 分間、伸長反応 72°C1 分間を 25 サイクル、最終伸長反応を 72°C10 分間行った。PCR 産物はエチジウムブロマイド加 2.5% アガロースゲルにて 100V 30 分間電気泳動 (Mupid-21, コスモバイオ社) を行い、UV 照射にて遺伝子の存在を確認した。

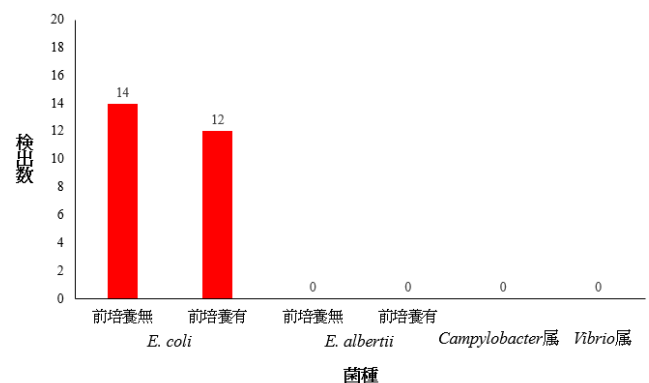


図 1 検出結果

表2 各検体の測定結果

検体番号	採水地点	天候		気温 (°C)	水温 (°C)	塩分濃度 (ppt)	pH	<i>E. coli</i>		<i>astA</i> 遺伝子		前培養温度 (HIブイヨン, °C)
		前日	当日					前培養無	前培養有	前培養無	前培養有	
1	弘前市	晴れ	晴れ	24.0	18.0	0.40	8.06	+	-	-	-	37
2	弘前市	晴れ	晴れ	23.0	18.0	0.30	8.12	+	+	-	-	37
3	弘前市	晴れ	晴れ	23.0	18.0	0.30	8.05	+	+	-	-	37
4	能代市	晴れ	晴れ	25.0	21.0	1.00	7.43	+	-	-	-	37
5	八戸市	晴れ	晴れ	28.0	19.0	>10.00	7.84	+	-	-	-	37
6	八戸市	晴れ	晴れ	28.0	23.0	>10.00	7.80	-	+	-	-	37
7	青森市	晴れ	晴れ	23.0	22.5	>10.00	8.07	-	-	-	-	40
8	青森市	晴れ	晴れ	23.0	23.0	>10.00	8.11	-	-	-	-	40
9	青森市	晴れ	晴れ	23.0	25.0	>10.00	8.05	-	+	-	-	40
10	弘前市	晴れ	晴れ	33.0	25.0	0.10	7.47	+	+	-	-	40
11	弘前市	晴れ	晴れ	33.0	23.0	0.40	7.65	+	+	-	-	40
12	弘前市	晴れ	晴れ	33.0	25.0	0.30	7.75	+	-	-	-	40
13	弘前市	晴れ	晴れ	33.0	23.0	0.30	7.58	+	+	-	-	40
14	弘前市	晴れ	晴れ	33.0	23.0	0.30	7.76	+	+	-	-	40
15	青森市	雨	曇り	21.0	20.0	0.40	7.36	+	-	-	-	40
16	青森市	雨	曇り	21.0	19.0	1.00	7.24	-	+	-	+	40
17	青森市	雨	曇り	22.0	19.0	0.10	7.08	+	-	-	-	40
18	青森市	雨	曇り	21.0	17.0	0.10	6.74	+	+	+	+	40
19	青森市	雨	曇り	22.0	17.0	0.10	6.66	+	+	+	-	40
20	青森市	雨	曇り	22.0	17.0	0.10	6.70	-	+	-	-	40

III. 結果

対象河川水全 20 検体から、前培養検体では 12 検体、前培養なしの EC ブロス単独培養検体では 14 検体の *E. coli* が検出された。*E. albertii*, *Campylobacter* 属, *Vibrio* 属は未検出であった (図 1)。各検体の測定結果を表 2 に示す。今回、検体 1~6 までは HI ブイヨンの前培養温度を 37°C に設定していたが、検体 7 以降は 40°C に変更した。*E. coli* 検出率は、前培養温度 37°C の場合の前培養検体では 50%、EC ブロス単独培養検体では 83% であった。また、前培養温度 40°C の場合は前培養検体および EC ブロス単独培養検体ともに 64% であった。さらに、青森市の浅虫海水浴場付近 2

検体からは *E. coli* の検出は認められなかった (図 3)。対象河川水 3 検体のべ 4 検体 (前培養検体 2 検体, EC ブロス単独培養検体 2 検体, うち 1 検体は同一検体) から, *astA* 遺伝子を持つ *E. coli* が検出された (図 2)。

IV. 考察

E. coli の検出法として、検体を EC ブロスに接種し培養後、EMB 培地に塗抹・培養する方法¹⁷⁾が報告されているが、本研究では検体中の菌量が少ない場合の検出率を高めるために、検体を HI ブイヨンで前培養した後に EC ブロスに接種する方法を併用した。*E. coli* 検出率は、HI ブイヨンの前培養温度が 37°C の場合には、EC ブロス単独培養検体が前培養検体よりも高くなった。一方で、HI ブイヨンの前培養温度が 40°C の場合には、EC ブロス単独培養検体と前培養検体とで *E. coli* 検出率は同様であった。このことから、前培養温度が 37°C の場合では、*E. coli* 以外の菌が増殖し、目的とする *E. coli* を検出できない可能性が考えられる。*E. coli* は腸内細菌科の他の菌種と比較して熱に抵抗性を持つ^{18,19)}ことから、*E. coli* 以外の菌を抑制するために前培養温度は 40°C がより適切であると考えられる。また、EC ブロス単独培養と HI ブイヨンで前培養を行う方法のどちらがより適した検査手順であるかについては検討が必要であり、今後検体数をより増やして調査する必要があると思われる。

今回、いずれの検査手順でも *E. coli* が検出されなかった検体は全 20 検体中 2 検体であり、これらの塩分濃度はいずれも 10.00 ppt(1.00%)以上であった。これは、*E. coli* がよく発育する普通寒天培地の塩分濃度 5.00 ppt(0.50%)²⁰⁾の 2 倍以上の値である。仲山²¹⁾によると、*E. coli* は非好塩菌に分

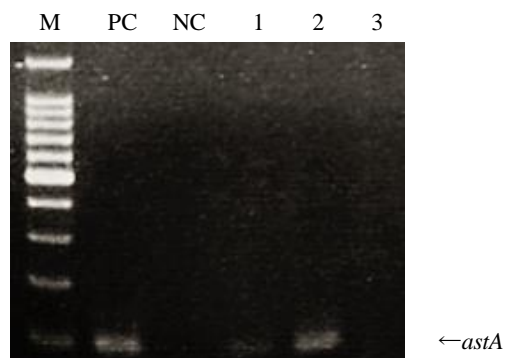


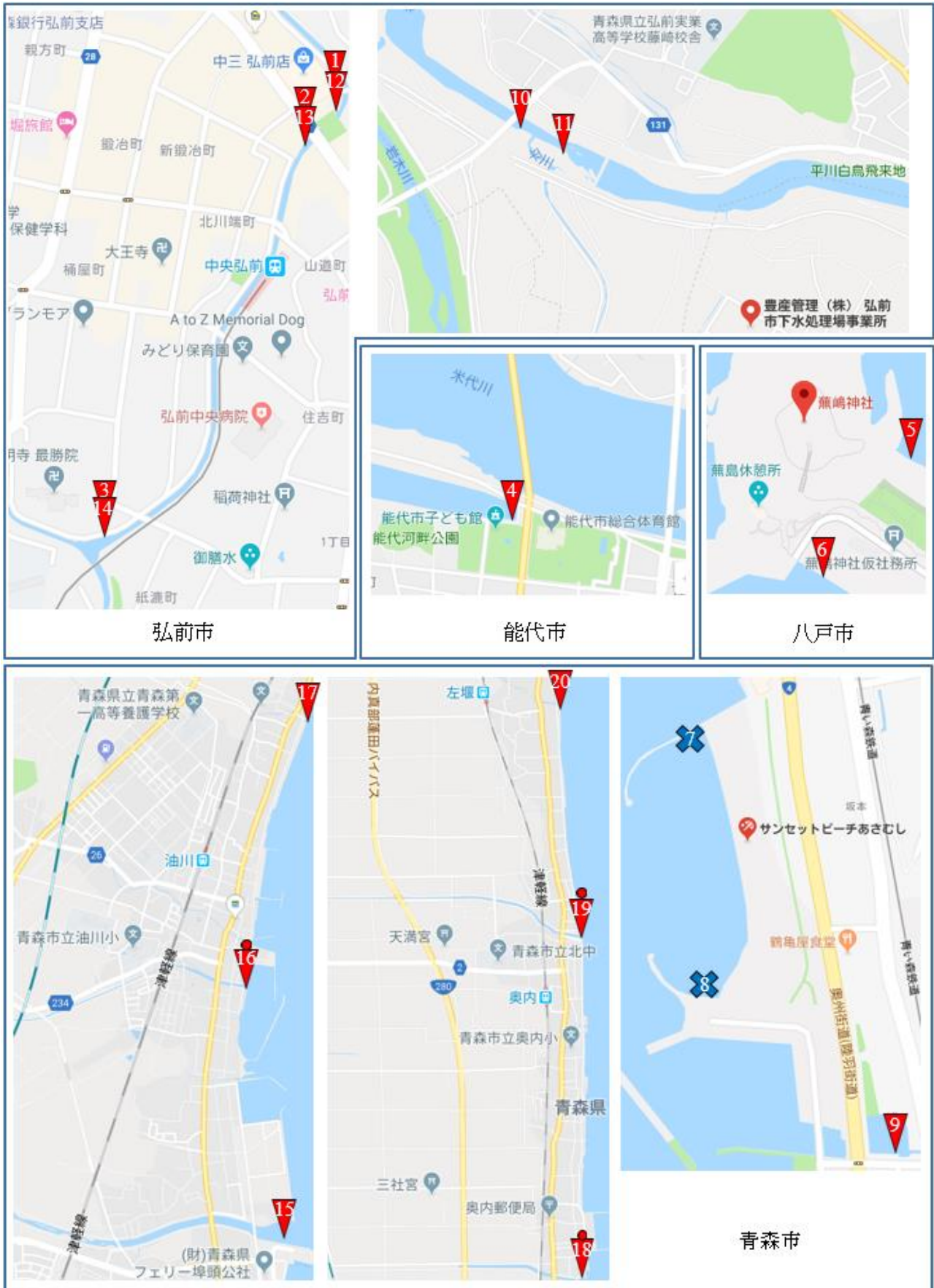
図2 PCRによる遺伝子検索結果の一例

M : Marker (100-bp ladder)

PC : 陽性コントロール (*astA*, 106 bp)

NC : 陰性コントロール

1, 2 : *astA* 陽性株



▼ : *E. coli*検出 ● : *astA*遺伝子検出 ✕ : *E. coli*未検出

Google mapより

図3 各採水地点での *E. coli* 検出結果

類され、塩により増殖が阻害されるが、本研究においても高塩分濃度域での *E. coli* の発育抑制が示唆された。一方で今回、塩分濃度 10.00 ppt 以上で *E. coli* 検出を認めた検体もあった。石田ら²²⁾が人工海水用いて海水環境における *E. coli* の増殖及び耐塩性誘導について調査した研究では、*E. coli* は酵母エキスのような有機物の存在によって耐塩性が誘導され、河口周辺や海水のような高塩分濃度環境に適応することができ、また耐塩性の保持に有効な人工海水の成分を検討した結果、浸透圧を維持する NaCl と Mg イオンおよび Ca イオンの共存が必要であったと報告している。したがって今回高塩分濃度域で *E. coli* 検出を認めた検体では、上記のような有機物やイオンの含有条件が整っていたため、*E. coli* が存在可能であったと推測される。

さらに今回、対象河川水 3 検体のべ 4 検体から *astA* 遺伝子を持つ *E. coli* が検出された。これらは河川水の pH が 6.66~7.24 域で検出され、他水域より低い pH であった。*E. coli* は発育可能な pH 域が pH4~10 であり、さらに低い pH にも抵抗性がある¹⁸⁾とされることから、今回の pH 域について *E. coli* の生育に影響はないものと考えられる。ヒトに下痢症を引き起こす *E. coli* はその病原性の違いから、腸管出血性、腸管病原性、腸管毒素原性、腸管組織侵入性、腸管凝集付着性の 5 種類に大別される⁵⁾。*astA* 遺伝子は耐熱性エンテロトキシン EAST-1 をコードし、腸管凝集付着性の *E. coli* も保有されるが、他の *E. coli* も保有するとの報告もある²³⁾。また健康人から検出されるとの報告²³⁾がある一方で、単独でのアウトブレイクの報告²⁴⁾もある。涌島ら²⁵⁾は、*astA* 遺伝子を持つ *E. coli* が下痢原性を発揮するには、腸管定着因子を併せ持つ必要があり、健康人から検出される場合にはこの定着因子を持たないために、通過菌として作用するのではないかと述べている。また、Vila ら²⁶⁾は *astA* 遺伝子保有菌と下痢症との間に有意な関連性があると報告している。*astA* 遺伝子保有菌による下痢症発生の機序については未だ明らかでない部分も多いが、各下痢原性大腸菌も保有しているとの報告²³⁾もあることから、下痢症に関与している可能性は否定できない。よって、河川水を直接飲用することで、菌量が多数であればもちろん、たとえ微量であっても *astA* 遺伝子保有菌が体内に取り込まれ、単独での増菌あるいは他菌との共生により、水系感染症が発生する危険性が予想された。

今後は河川の上流、中流、下流別検体や、井戸水や湧水由来の検体など、様々な条件下での水系検体を対象に調査を進めることで、弘前市周辺の水系における汚染状況がより明らかになると考えられる。

利益相反 本論文に関して、開示すべき利益相反はありません。

引用文献

- 1) 東京都健康安全研究センター：くらしの健康. <http://www.tokyo-eiken.go.jp/assets/issue/health/05/2-1.html>(2018-11-27)
- 2) 奥沢英一, 濱田篤郎：開発途上国における水系感染症とその実態. *J Natl Inst Public Health*, 49(3):236-244, 2000.
- 3) 金子光美：水の安全性と病原微生物—その歴史と現状、そして未来. モダンメディア [水中の健康関連微生物シリーズ], 52(3):76-83, 2006.
- 4) 厚生労働省：水質汚染事故等の発生状況. <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kikikanri/03.html>(2018-11-27)
- 5) 吉田眞一, 柳雄介, 他：戸田新細菌学. pp214-215, 南山堂, 東京, 2013.
- 6) 岡田淳, 設楽政次, 他：臨床検査学講座 微生物学／臨床微生物学. pp164-166, 医歯薬出版, 東京, 2010.
- 7) 中込治, 神谷茂：標準微生物学. p221, 医学書院, 東京, 2015.
- 8) Sabat G, Rose P, et al.: Selective and sensitive method for PCR amplification of *Escherichia coli* 16S rRNA genes in Soil. *Appl Environ Microbiol*, 66(2):844-849, 2000.
- 9) 小林一寛：腸管出血性大腸菌の PCR 法による検出. *臨床と微生物*, 18:507-513, 1991.
- 10) Yatsuyanagi J, Saito S, et al.: Characterization of enteropathogenic and enteroaggregative *Escherichia coli* isolated from diarrheal outbreaks. *J Clin Microbiol*, 40(1):294-297, 2002.
- 11) Gunzberg ST, Tornieporth NG, et al.: Identification of enteropathogenic *Escherichia coli* by PCR-based detection of the bundle-forming pilus gene. *J Clin Microbiol*, 33(5):1375-1377, 1995.
- 12) Ratchtrachenchai OA et al.: Investigation on enteroaggregative *Escherichia coli* infection by multiplex PCR. *Buit Dept Med Sci*, 39:211-220, 1997.
- 13) Pollard DR, Johnson WM, et al.: Rapid and specific detection of verotoxin genes in *Escherichia coli* by the polymerase chain reaction. *J Clin Microbiol*, 28(3):540-545, 1990.
- 14) Schultsz C, Pool GJ, et al.: Detection of enterotoxigenic *Escherichia coli* in stool samples by using nonradioactively labeled oligonucleotide DNA probes and PCR. *J Clin Microbiol*, 32(10):2393-2397, 1994.
- 15) 伊藤文明, 荻野武雄, 他：混合プライマーを用いた PCR による下痢原性大腸菌の病原因子の同時検出法. *日本臨床*, 50:343-347, 1992.
- 16) 藤岡美幸, 大友良光, 他： *Campylobacter jejuni* と *C. coli* を同定する馬尿酸塩加水分解試験に用いる至適菌濃

- 度. 医学検査, 63(2):168-172, 2014.
- 17) 一戸正勝, 金子精一, 他: 図解 食品衛生学実験. p52, 講談社, 東京, 2004.
 - 18) 坂崎利一: 新訂 食水系感染症と細菌性食中毒. p210-297, 中央法規出版, 東京, 2000.
 - 19) Ryan M, Oanh N, et al.: Functional Analysis of Genes Comprising the Locus of Heat Resistance in *Escherichia coli*. Appl Environ Microbiol, 83(20):1400-1417, 2017.
 - 20) 日水製薬製品コード: 普通寒天培地 (顆粒) . <https://cosmokai.com/youran/05514.pdf>(2018-11-27)
 - 21) 仲山英樹: 好塩菌の塩ストレス適応機構とその応用. 生物工学, 90(11):696-700, 2012.
 - 22) 石田昭夫, 上野友美: 海水環境における大腸菌の増殖と耐塩性誘導. Microbes Environ, 11(3):67-72, 1996.
 - 23) 藤岡美幸, 月足正辰, 他: MultiplexPCR を用いた健康人における下痢原性大腸菌の保有状況. 医学検査, 60(6):871-874, 2011.
 - 24) Yatsuyanagi J, Saito S, et al.: Characterization of atypical enteropathogenic *Escherichia coli* strains harboring the astA gene that were associated with a waterborne outbreak of diarrhea in Japan. J Clin Microbiol, 41(5): 2033-2039, 2003.
 - 25) 涌島三津子, 王麗麗, 他: 非定型下痢原性大腸菌について 1 —腸管凝集接着性大腸菌耐熱性腸管毒素 (EAST1) 遺伝子保有大腸菌—. 生活衛生, 54(4):271-284, 2010.
 - 26) Vila J, Gene A, et al.: A case-control study of diarrhea in children caused by *Escherichia coli* producing heat-stable enterotoxin(EAST-1). J Med Microbiol, 47:889-891, 1998.

【Original article】

**The study of water contamination in the riverine system
around Hirosaki area**

MISATO KUDO^{*1} SHO YOSHIOKA^{*1} CHIKAO YOSHIDA^{*2}
MIYUKI FUJIOKA^{*3}

(Received November 27, 2018 ; Accepted March 4, 2019)

Abstract: Waterborne diseases are caused by intake of water contaminated by pathogenic microorganisms, and at present, outbreaks of waterborne diseases are sometimes reported in Japan. During June 2018 to August 2018, 20 water samples were collected from the rivers around Hirosaki area, and *Escherichia* spp., *Campylobacter* spp., and *Vibrio* spp. that are known to cause waterborne diseases or foodborne diseases were investigated. As a result, *E. coli* was detected from 18 samples, and salinity concentration of 2 samples that did not contain *E. coli* were both over 10.00 ppt. In the progress of detection of *E. coli*, pre-culture temperature was changed from 37°C to 40°C, and detection rate of *E. coli* was increased. Therefore, it is considered that 40°C is much suitable for pre-culture temperature. *E. coli* that harbored the *astA* gene was detected from 3 samples. The *astA* gene is one of the diarrheagenic *E. coli*-related gene, and has been reported to be detected from healthy participants. On the other hand, it has been reported that the *astA* gene causes outbreaks alone, so in this study, it is estimated that intake of these water from the rivers may cause waterborne diseases.

Keywords: Hirosaki area, Waterborne disease, *Escherichia* spp., *astA* gene

【原著】

ファントムの厚さ及び材質による後方散乱係数への影響

工藤真也^{*1} 工藤幸清^{*2} 小宮睦弘^{*1} 小山内暢^{*2} 對馬恵^{*2} 廣田淳一^{*2}
 檜木聡^{*3} 成田将崇^{*3} 船戸陽平^{*3} 須崎勝正^{*3} 松谷秀哉^{*4} 青木昌彦^{*3,4}
 細川洋一郎^{*2}

(2018年11月27日受付, 2018年2月22日受理)

要旨 : 医療放射線防護の指標である診断参考レベル (DRLs) は被ばく線量の最適化を目的に設定されており, 入射表面線量で規定されている。しかし, 臨床において入射表面線量の測定は困難であるため, 入射線量に後方散乱係数 (BSF) をかけることで算出される。後方散乱係数は照射条件や被写体に影響されるため, BSF は変化する。そこで, ファントム実験とシミュレーションにより被写体厚, 管電圧, 照射野, 線量計の位置, 被写体材質の違いによる BSF の変化を調べた。その結果, 被写体厚 10 cm 以上では BSF が飽和し, 管電圧, 照射野に依存して BSF は増加した。また, 線量計-ファントム間距離に依存し BSF は低下した。材質の違いによる比較では Acryl ファントムの BSF が最も高く, 次の軟部組織, Tough Water ファントムとなった。このことから過小評価を避けるためには, Acryl ファントムによる BSF の算出が適していると示唆された。特に Tough Water ファントムの使用は入射表面線量を過小評価する可能性が示唆された。

キーワード : 後方散乱係数, DRLs, 診断用 X 線

I. はじめに

我が国では 2015 年 6 月に医療放射線防護の指標として診断参考レベル (DRLs) ¹⁾ が設定された。X 線一般撮影の DRL は入射表面線量で規定されており, 入射表面線量は被写体表面での入射線量に被写体からの後方散乱線が付加された空気吸収線量 (mGy) で定義される。直接入射表面線量を測定するには, 線量計を被写体表面に設置することになるが, 臨床の場合において全ての患者体表面に線量計を設置することは一般的ではない。一方, 入射線量は後方散乱線を含まず, 測定や推定が容易であることから, 入射線量に後方散乱係数 (BSF) を掛けることで入射表面線量を算出する方法が現実的である。

現在, 胸部撮影の DRL は基準体格として体厚 20 cm を用いており ¹⁾, Grosswendt ²⁾, Klevenhagen ³⁾, British Journal of Radiology Supplement 10 ⁴⁾ などの先行研究の BSF データを用いて入射表面線量が算出可能である。しか

し, 水ファントムを用いているため, 体厚および組成の変化に対する BSF については明らかでない。また, 今後は個人単位での被ばく線量管理が望まれるため ⁵⁾, 被写体厚, 体内組成に応じた BSF が必要になると考えられる。そこで, 本稿では被写体厚及び被写体材質を変化させた場合の BSF を算出するとともに, X 線の線質, 照射野サイズが BSF に与える影響についても確認した。さらに, モンテカルロシミュレーションにより BSF を求め, 測定値から求めた値と比較検討した。

II. 方法

1. 装置

BSF の実測には X 線発生装置 (UD150B-40/P364DK-85/R-300, Shimadzu, Kyoto, Japan) を使用した。本装置の総濾過は 2.6 mmAl である。被写体には Acryl ファントム, Tough Water ファントムを使用した。また, 線量測定にはファーマ型電離箱線量計 (Farmer Chamber Type 30013, PTW, Freiburg, Germany) を使用した。一方, BSF のモンテカルロシミュレーションには Phits (Particles and Heavy Ion Transport code System) ver.3.02 ⁶⁾ を用いた。

2. 被写体厚による BSF の算出

弘前大学医学部附属病院の胸部撮影を参考にして, 管電圧 130 kV, 管電流 200 mA, 照射時間 10 msec, 照射野サイズは線源-表面間距離 (SSD) 140 cm の位置で 20 × 20 cm² とした。被写体厚を 0-30 cm の範囲で 5 cm ずつ変化させ, SSD 140 cm とするように配置した。各被写体厚における入射表面線量と入射線量をファーマ型電離箱線量計

*1 弘前大学大学院保健学研究科博士前期課程
 Master's Course in Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
 〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111
 66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*2 弘前大学大学院保健学研究科
 Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
 〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111
 66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*3 弘前大学医学部附属病院
 Hirosaki University Hospital
 〒036-8564 青森県弘前市本町 53 TEL:0172-33-5111
 53, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*4 弘前大学大学院医学研究科
 Hirosaki University Graduate School of Medicine
 〒036-8562 青森県弘前市在府町 5 TEL:0172-33-5111
 5, Zaifucho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

Correspondence Author h18gg203@hirosaki-u.ac.jp

にて 3 回測定したのち、下式により BSF を算出し、平均値、標準偏差を求めた。

$$BSF = \frac{D}{D_{air}}$$

ここで D は被写体表面における一次線と後方散乱線を含む空気吸収線量 (入射表面線量), D_{air} は同様の測定位置で被写体がない一次線のみ空気吸収線量 (入射線量) である。

3. 照射条件の違いによる BSF の算出

まず、管電圧変化による BSF を算出した。管電圧は 40-140 kV まで 10 kV 間隔で変化させた。管電流 200 mA, 照射時間 10 msec, 照射野サイズは線源-検出器間距離 (SID) 160 cm の位置で $30 \times 30 \text{ cm}^2$ とした。被写体厚は 20 cm, SSD 140 cm となるように配置し、各管電圧において D, D_{air} を 3 回測定し、BSF の平均値、標準偏差を求めた。

次に、照射野サイズの違いによる BSF を算出した。管電圧 130 kV, 管電流 200 mA, 照射時間 10 msec とした。照射野サイズは SID 160 cm の位置で $10 \times 10 \text{ cm}^2 - 30 \times 30 \text{ cm}^2$ まで 5 cm 間隔で変化させた。被写体厚は 20 cm, SSD 140 cm となるように配置し、各照射野サイズにおいて D, D_{air} を 3 回測定し、BSF の平均値、標準偏差を求めた。

4. モンテカルロシミュレーションによる BSF の推定

モンテカルロシミュレーション Phits ver.3.02 を用いて、方法 2, 3 の条件で BSF を求めた。シミュレーションに用いた X 線源は管電圧、総濾過 (2.6 mmAl) から診断領域 X 線スペクトル近似計算ソフト (X-Tucker-31 for Windows) ⁷⁾ により求めた。また被写体として Acryl ファントム (1.190 g/cm^3) ⁸⁾, および Tough Water ファントム (1.017 g/cm^3) ⁸⁾ を設定し BSF を計算した。結果は統計誤差が 0.01 以下となるようにシミュレーションを行った。また、被写体の材質の違いによる BSF の違いを明らかにするため軟部組織 (1.0 g/cm^3) ⁹⁾ の BSF についてもシミュレーションを行った。

5. 線量計-被写体間距離による BSF の推定

実測では線量計の位置により測定値が変化することが考えられるため、シミュレーションによる検証を行った。管電圧 130 kV, 管電流 200 mA, 照射時間 10 msec, 照射野サイズは SID 160 cm の位置で $30 \times 30 \text{ cm}^2$, 被写体は体厚 20 cm の Acryl ファントム, SSD 140 cm とした。線量計と被写体表面の距離を 0-10 mm まで 1 mm 間隔で遠ざけたときの BSF をシミュレーションにより求めた。結果は統計誤差が 0.01 以下となるようにシミュレーションを行った。

III. 結果

1. 被写体厚による BSF の変化

Fig. 1 に被写体厚を変化させたときの BSF を示した。被写体厚が大きくなるに従い BSF は高値を示し、被写体厚 10 cm 程度で BSF は飽和した。そこで、被写体厚 10 cm 以上での BSF の平均値、標準偏差を Tab. 1 に示した。BSF は Tough Water ファントム より Acryl ファントムで高値を示し、いずれの被写体厚においても BSF は実測から算出された値よりシミュレーションでの値の方が大きくなった。

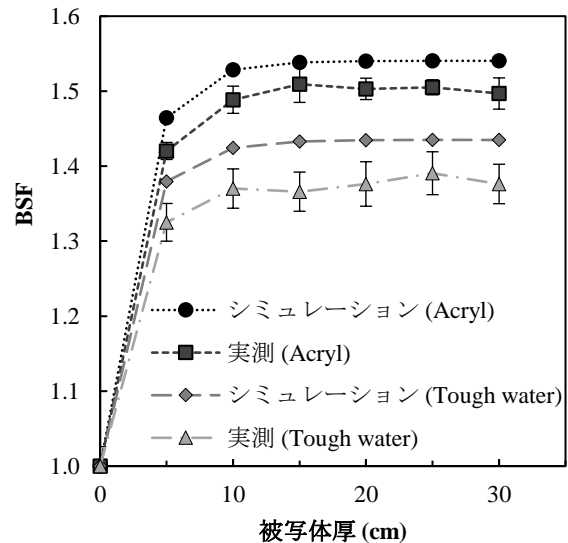


図 1 Acryl, Tough water ファントム使用時の被写体厚変化による BSF の違い

表 1 被写体厚 10 cm 以上での BSF の平均値

	実測		シミュレーション	
	Acryl	Tough Water	Acryl	Tough Water
BSF	1.50	1.38	1.54	1.43
標準偏差	0.06	0.06	0.06	0.06

2. 照射条件の違いによる BSF の変化

管電圧を変化させた場合の BSF を Fig. 2 に示した。BSF は管電圧の増加に伴い高値を示した。管電圧 130 kV の BSF は実測の場合、Acryl ファントムで 1.56, Tough Water ファントムで 1.38 となった。シミュレーションでは、Acryl ファントムで 1.60, Tough Water ファントムで 1.47 であった。

照射野サイズを変化させた場合の BSF を Fig. 3, ならびに Tab. 2 に示した。BSF は照射野が大きくなるに伴い高値を示し、実測とシミュレーションでは同程度かシミュレーションで高値を示した。

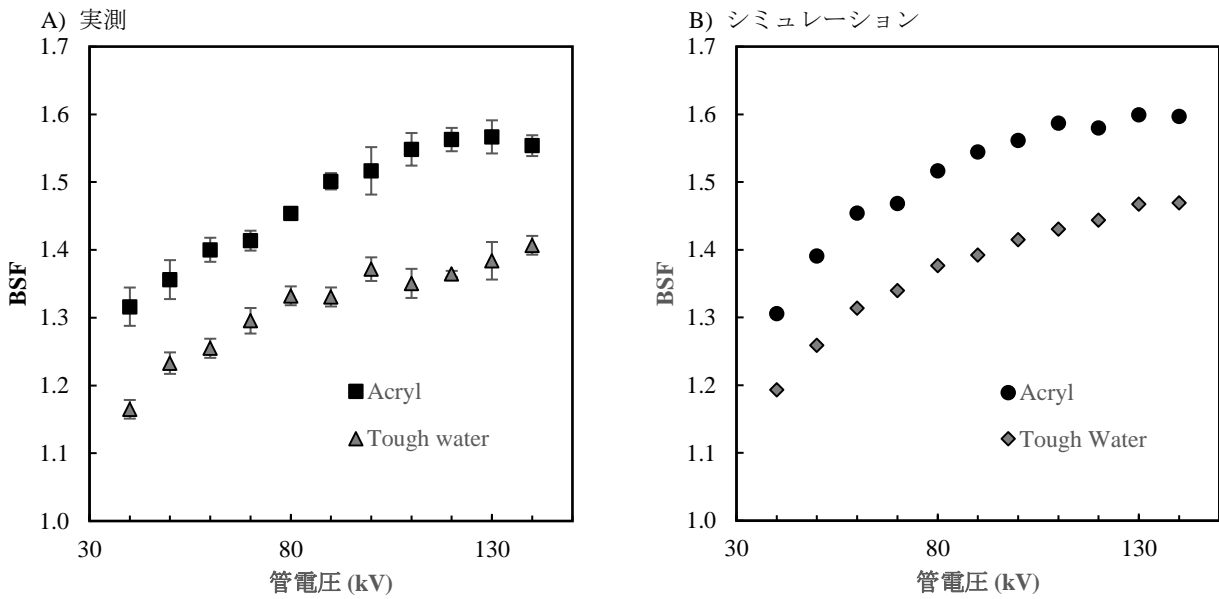


図 2 Acryl, Tough water ファントム使用時の管電圧変化による BSF の違い

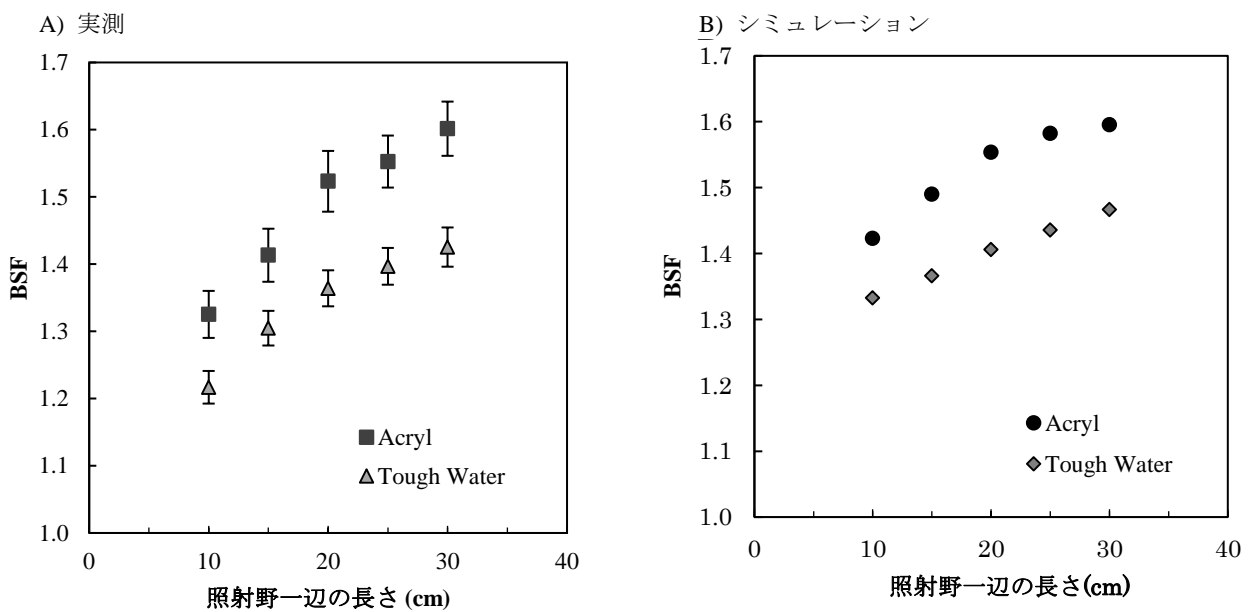


図 3 Acryl, Tough water ファントム使用時の照射野サイズによる BSF の違い

表 2 照射野サイズによる BSF

	実測		シミュレーション	
	Acryl	Tough Water	Acryl	Tough Water
20×20 (cm ²)	1.52	1.36	1.55	1.41
30×30 (cm ²)	1.60	1.43	1.60	1.47

3. 被写体材質による BSF の変化

被写体材質の違いによる BSF の変化を Fig. 4 に示した。シミュレーションの結果、軟部組織での BSF は管電圧 130 kV で 1.49 となった。また、軟部組織の BSF は Acryl ファントムより低く、Tough Water ファントムより高値を示した。

4. 線量計-被写体間距離による BSF の変化

シミュレーションにより線量計-被写体間距離を変化させた場合の BSF の計算結果を Fig. 5 に示した。BSF は線

量計-被写体間距離 0 mm で 1.60, 5 mm で 1.57, 10 mm で 1.54 となった。

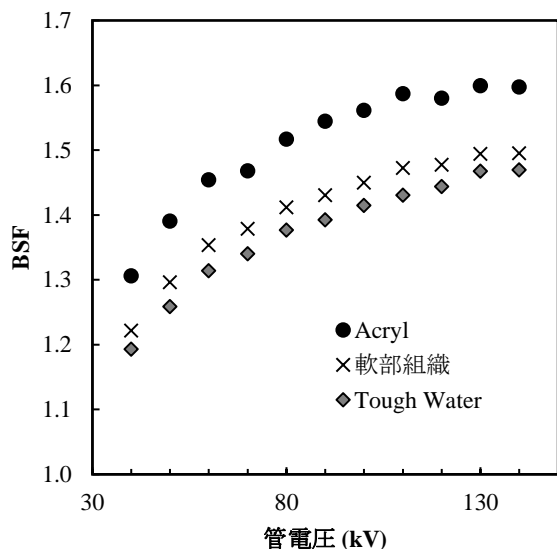


図 4 被写体材質による BSF の違い

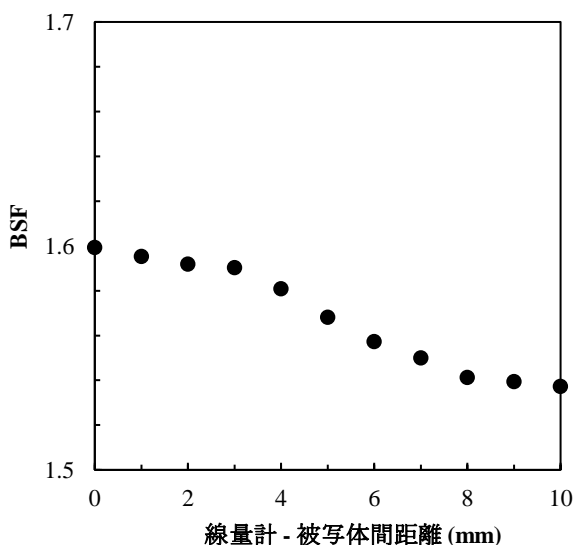


図 3 線量計-被写体間距離による BSF シミュレーション

IV. 考察

我々は入射表面線量の算出に必要な BSF を明らかにするため、被写体厚、被写体材質、X 線の線質 (管電圧)、ならびに照射野サイズの差異について実測とシミュレーションを行った。

まず、被写体厚変化による BSF を算出した。その結果、BSF の値は被写体厚 10 cm で飽和することが明らかとなった。(Fig. 1, Tab. 1) 患者の体厚について、市川らの報告で

は 17.7-32.5 cm の範囲にあることから¹⁰⁾、BSF は飽和していると考えられ、胸部撮影において患者個人の入射表面線量を算出する際に患者体厚を考慮する必要はないと考えられた。つまり、入射線量が得られれば体厚を考慮せず入射表面線量が算出可能であることが示唆された。ただし、体厚により入射線量が増加するため、入射線量を知るために体厚もしくは SSD を考慮する必要がある。

次に、管電圧、照射野サイズ変化による Acryl ファントム、および Tough Water ファントムの BSF を算出した。いずれの条件においても Acryl ファントムの BSF は Tough Water ファントム より高値を示した。(Fig. 2, 3, Tab. 2) DRL は皮膚吸収線量の指標であるため、被写体として軟部組織を用いることが適当である。¹¹⁾ そこで被写体を Acryl ファントム、Tough Water ファントム、軟部組織としてシミュレーションを行い、BSF を比較した。その結果、BSF は Acryl ファントムを用いた場合に最も高値を示し、次いで軟部組織、Tough Water ファントムの順となった。(Fig. 4) このことから Tough Water ファントムによる BSF の算出は入射表面線量の過小評価につながる可能性が示唆された。

本研究では、実測から算出された BSF よりシミュレーションの BSF が高値を示した。これは実測の際、線量計-被写体間距離のため、後方散乱線の影響が低下する可能性が考えられた。そのため、線量計-被写体間距離による BSF の変化をシミュレーションにより確認した結果 (Fig.5)、線量計-被写体間距離 0 mm と比較して、5 mm では BSF が約 2% 低下し、10 mm では 4% 低下した。実測に用いた指頭型電離箱の直径は 6 mm であり、線量計-被写体間距離は最低 3mm となる。そのため、実測から算出された BSF はシミュレーションの値に比べ数%低値を示したと考えられた。

V. 結語

被写体厚、管電圧、照射野、被写体材質、線量計-被写体間距離の変化による BSF の算出を行った。BSF は体厚 10 cm 以上で飽和することが明らかになり、患者体厚には依存しないことが示唆された。また、管電圧、照射野の変化による BSF を確認し、被写体材質による BSF の変化も明らかにした。このことから、実測により BSF を求める場合は Acryl ファントムが適しており、Tough Water ファントムでは過小評価となることが示唆された。

利益相反

開示すべき利益相反はありません。

謝辞

本研究にあたり、弘前大学医学部保健学科学士の蛭名健

斗さん, 木村秀呂さん, 小林亮太さん, 平田唯人さんらのご協力に深く感謝申し上げます。

引用文献

- 1) <http://www.radher.jp/J-RIME>: 最新の国内実態調査結果に基づく診断参考レベルの設定. 医療被ばく研究情報ネットワーク (J-RIME), pp.17-18, 2015. (2018-11-26)
- 2) Grosswendt B: Dependence of the photon backscatter factor for water on source to phantom distance and irradiation field size. *Phys Med Biol*, 35 (9): 1233-1245, 1990.
- 3) Klevenhagen SC: Experimentally determined backscatter factors for x-rays generated at voltages between 16 and 140 kV. *Phys Med Biol*, 34 (12): 1871-1882, 1989.
- 4) *The British Journal of Radiology: Supplement 17 CentralAxis Depth Dose Data for Use in Radiotherapy*. 4, London, 1983.
- 5) 神田玲子 : J-RIME の活動と今後の DRL. *日本放射線技術学会雑誌*, 74(6): 593-598, 2018.
- 6) Tatsuhiko Sato, Yosuke Iwamoto, et al: Features of Particle and Heavy Ion Transport code System (PHITS) version 3.02, *Journal of Nuclear Science and Technology*, 55, 684-690, 2018.
- 7) <http://hidekikato1952.wixsite.com/radiotechnology/free-software> (2018-11-26)
- 8) 西臺武弘 : 放射線治療物理学. 第 2 版. 193, 文光堂, 東京, 2009.
- 9) <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/IR/nistir5632.pdf> (2018-11-26): Hubbell JH, Seltzer SM. Tables of X-ray mass attenuation coefficients and mass energy-absorption coefficients from 1 keV to 20 MeV for elements Z=1 to92 and 48 additional substances of dosimetric interest.
- 10) 市川卓磨, 大野晃治 : 臨床画像を用いた胸部撮影における入射表面線量の評価 -2 方向撮影画像を用いた被写体厚の推定-. *日本放射線技術学会雑誌*, 74(7): 661-666, 2018.
- 11) 加藤秀起, 阪井啓太, 内山瑞樹, 鈴木健太郎 : 被照射体の材質および対象とする線量の違いによる診断 X 線の後方散乱係数の違い. *日本放射線技術学会雑誌*, 72(10): 1007-1014, 2016.

【Original article】

The influence on backscatter factors in relation to difference in thickness and material of phantom

MASAYA KUDO^{*1} KOHSEI KUDO^{*2} NOBUHIRO KOMIYA^{*1}
MINORU OSANAI^{*2} MEGUMI TSUSHIMA^{*2} JUNICHI HIROTA^{*2}
SATOSHI NARAKI^{*3} MASATAKA NARITA^{*3} YOHEI FUNATO^{*3}
KATSUMASA SUZAKI^{*3} HIDEYA MATSUTANI^{*4} MASAHIKO AOKI^{*4}
YOICHIRO HOSOKAWA^{*2}

(Received November 27, 2018 ; Accepted February 22, 2019)

Abstract: Diagnostic reference levels (DRLs), an index for medical radiation protection, were set for exposure dose optimization. DRLs are prescribed by entrance surface dose; however, in clinical settings, entrance surface dose is difficult to measure, so it is calculated using backscatter factor (BSF). BSF varies with the subject thickness, tube voltage, irradiation field size, dosimeter position, and scattering medium. In this paper, we investigated the influence of these factors on BSF, and compared BSFs calculated through simulations with measured values. The results show that BSF saturated at 10-cm subject thickness, increased with increasing tube voltage and irradiation field size, and decreased with increasing dosimeter-phantom distance. BSFs for acryl phantom, soft tissue, and tough water phantom decreased in the order acryl > soft tissue > tough water. The results suggest that calculation of BSF using acryl was optimal to avoid underestimation of incident surface dose and that, in particular, using tough water could lead to underestimation. (154)

Keywords: backscatter factor, DRL, diagnostic X-ray

【原著】

Interventional radiology 時における医療従事者の水晶体被ばく推定を目的とした散乱 X 線分布図の有用性

小宮睦弘*1 工藤幸清*2 工藤真也*1 小山内暢*2 對馬恵*2 廣田淳一*2
 佐藤幸夫*3 葛西慶彦*3 須崎勝正*3 松谷秀哉*4 青木昌彦*3,4
 細川洋一郎*2

(2018 年 11 月 27 日受付, 2019 年 1 月 30 日受理)

要旨: 2011 年に国際放射線防護委員会 (ICRP) が水晶体の等価線量限度を年間 20 mSv (5 年平均) に引き下げたことで、水晶体被ばくへの関心が高まっている。散乱 X 線分布図は放射線を可視化でき、被ばく低減効果が期待できる。しかし、測定は高さ 100 cm で行うことが一般的であり、水晶体に対する正確な線量評価は困難である。そこで、本研究の目的は水晶体に適した散乱 X 線分布図を作成し、分布図から水晶体被ばくを評価することである。Interventional radiology (IVR) 室内で 1 cm 線量当量 (H*(10)) を実測し、3 mm 線量当量率 (H*(3)) に換算した線量分布を作成した。実測は 50 cm の格子状上、高さ 100, 150 cm の点を測定した。モンテカルロシミュレーションにより散乱 X 線の実効エネルギーを算出し、線量換算係数比 (H*(3)/H*(10)) を求めることで H*(3) へ換算した。その結果、H*(3)/H*(10) は 0.943 であり、これを用いて水晶体に適した散乱 X 線分布図を作成することができた。また散乱 X 線分布図から医療従事者の H*(3) を評価した結果、年間 20 mSv を超えることが示唆された。

キーワード: IVR, 線量分布, 水晶体

I. はじめに

2011 年に国際放射線防護委員会 (ICRP) は水晶体の等価線量限度について、年間 150 mSv から「定められた 5 年間の平均で 年間 20 mSv, かついずれの 1 年においても 50 mSv を超えない」に引き下げる勧告を行ったり。これに伴い、日本でもこの線量限度を取り入れることが予想される。眼の水晶体の放射線防護検討部会の報告では日本の一般医療における水晶体被ばくは約 35 万人に生じており、このうち約 2000 人が 年間 20 mSv を超えていることが報告されている²⁾。

医療現場において、X 線透視を行いながら治療を行う Interventional radiology (IVR) は、医療従事者の被ばくが生じやすく、その主な被ばくは患者からの散乱 X 線である。医療従事者の被ばく低減のために、IVR 室内の出入口には散乱 X 線分布図を掲示することが労働安全衛生法の電離放

射線障害防止規則第 54 条第 4 項及び国家公務員法の人事院規則 10-5, 23 条 5 項により規定されている^{3, 4)}。散乱 X 線分布図は散乱 X 線量を可視化することができ、医療従事者の被ばく低減に効果的である。散乱 X 線分布は労働安全衛生法の作業環境測定基準第 3 条に基づき 1 cm 線量当量 (H*(10)) を 1 m の高さで測定することで作成される。しかし、水晶体は 1 m よりも高い位置にあり、水晶体の線量は 3 mm 線量当量 (H*(3)) での測定が推奨されている。そこで、我々は成人男性の平均身長が約 170 cm であることから⁵⁾、水晶体の高さを 150 cm と仮定し、水晶体に適した H*(3) による高さ 150 cm の線量分布を作成するとともに、医療従事者の水晶体被ばくについて評価した。

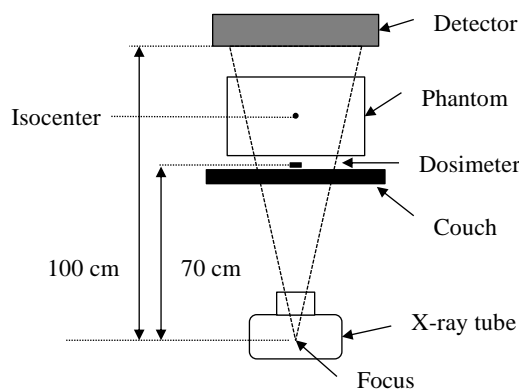


Fig. 1 Geometry for measurement in IVR room

*1 弘前大学大学院保健学研究科博士前期課程
 Master's Course in Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
 〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL: 0172-33-5111
 66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*2 弘前大学大学院保健学研究科
 Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
 〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL: 0172-33-5111
 66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*3 弘前大学医学部附属病院
 Hirosaki University Hospital
 〒036-8563 青森県弘前市本町 53 TEL: 0172-33-5111
 53, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8563, Japan

*4 弘前大学大学院医学研究科
 Hirosaki University Graduate School of Medicine
 〒036-8562 青森県弘前市在府町 5 TEL: 0172-33-5111
 5, Zaifucho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8562, Japan

Correspondence Author h18gg204@hirosaki-u.ac.jp

II. 方法

II.1 実測方法

II.1.1 幾何学的配置

IVR 装置は X 線血管撮影システム (INNOVA IGS630; GE Healthcare, Tokyo, Japan) を用いた。また、散乱体ファントムとして $30 \times 30 \text{ cm}^2$ 、厚さ 20 cm の Tough Water ファントム (Kyoto Kagaku Co., Kyoto, Japan) を用いた。ファントムに入射する一次線の線質を明らかにするために、ピーク電圧と半価層を X 線測定器 (RaySafe Xi; RaySafe™, Billdal, Sweden) を用いて測定した。各装置の幾何学的配置を Fig. 1 に示す。

II.1.2 散乱 X 線の測定方法

散乱 X 線測定には 6 台の電離箱式サーベイメータ (Hitachi-Aloka Medical; ICS-323C, Tokyo, Japan) を使用した。サーベイメータ間のばらつきを防ぐため、最も校正年の新しいサーベイメータを基準に比較校正を行った。

散乱 X 線分布は、50 cm の格子状上、高さ 100 cm 及び 150 cm の点を測定した。測定者の被ばくを避けるため、撮影条件による積算線量を測定した。その後 Fig. 2 の A 点、座標 (3.5, 1) で透視条件による線量率を測定し、積算線量から線量率への換算を行った。撮影条件および透視条件の詳細を Table 1 に示す。

Table 1 Details of photographic mode and fluoroscopic mode

	Photographic mode	Fluoroscopic mode
Tube voltage	87 kV	80 kV
Tube current	160 mA	10 mA
Pulse rate	4 flames/sec	15 pulses/sec
Exposure time	5 sec	—

* These are all displayed values in the console.

II.2 $H^*(10)$ から $H^*(3)$ への換算方法

Fig. 3 に $H^*(10)$ から $H^*(3)$ への換算方法の手順を示す。初めに散乱 X 線の X 線スペクトルを得るためにモンテカルロ計算コード PHITS (Particles and Heavy Ion Transport code System) ver.3.08⁶⁾ を用いて線源とファントムを設定し、ファントムの周囲 1 cm を通過する散乱 X 線のスペクトルを求めた。シミュレーション体系を Fig. 4 に示す。ここで、一次線のスペクトルは透視条件下で RaySafe により測定されたピーク電圧と半価層から X 線管球の総濾過を求め、X 線スペクトル近似計算ソフト X-Tucker-31⁷⁾ に代入することで算出した。

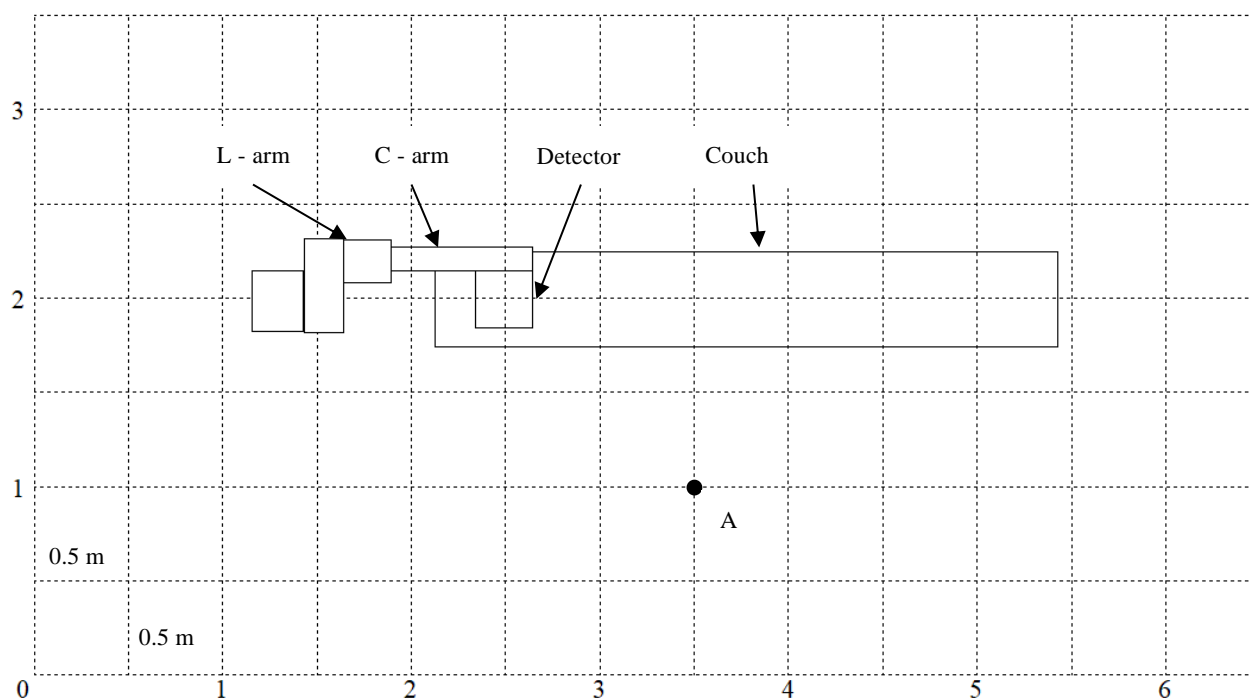


Fig. 2 Measurement lattice points in photographic mode

A : A measurement point in fluoroscopic mode for converting deposit dose to dose rate.

次に Muranaka らの手法⁸⁾を参考に散乱 X 線の実効エネルギーを算出した。得られた散乱 X 線のエネルギースペクトルから, Al フィルタを付加したときの減弱を散乱 X 線のエネルギーごとに算出し減弱割合を求めた。Al 厚を 0.01 mm ごとに変更し半価層を求め, 散乱 X 線の実効エネルギーを算出した。計算には ICRP Publication 74 の Al の質量減弱係数データ⁹⁾を基に 5 ~ 100 keV を 0.5 keV 間隔で対数補間して使用した。実効エネルギーに対応する $H^*(3)/\phi$ 及び $H^*(10)/\phi$ から線量換算係数比 $H^*(3)/H^*(10)$ を算出し, $H^*(10)$ を $H^*(3)$ に換算した。 $H^*(3)/\phi$ 及び $H^*(10)/\phi$ は ICRP Publication 51 及び Publication 74 のデータ^{10, 11)}それぞれ用いた。

II.3 散乱 X 線分布の作成方法

散乱 X 線分布図は図形計算ソフト活図 ver.8 を用いて作成した。

III. 結果

A 点 (Fig. 2) の高さ 100 cm において, 撮影条件での積算線量は 9.6 μSv , 透視条件での線量率は 264 $\mu\text{Sv/h}$ であった。また, 高さ 150 cm において, 撮影条件での積算線量は 6.8 μSv , 透視条件での線量率は 216 $\mu\text{Sv/h}$ であった。よって各格子点上で得られた積算線量について, 高さ 100 cm では 27.5 倍, 高さ 150 cm では 31.8 倍することで線量率へ換算した。得られた $H^*(10)$ の散乱 X 線分布図を Fig. 5 に示す。高さ 100 cm と 150 cm の散乱 X 線分布図において, 300 $\mu\text{Sv/h}$ 領域は高さ 100 cm が広くファントム付近に分布するが, ファントムから離れるに従い, 例えば 20 $\mu\text{Sv/h}$ 領域は高さ 150 cm の方が広い範囲を占めていた。

Raysafe による測定の結果, ファントムに入射する一次線のピーク電圧は 89 kV, 半価層は 6.37 mmAl であった。X 線スペクトル近似計算ソフトから得られたエネルギースペクトル及び PHITS によるシミュレーションから得られた散乱 X 線のエネルギースペクトルを Fig. 7 に示す。

散乱 X 線のエネルギースペクトルから求められた半価層は 6.04 mmAl であり, 実効エネルギーは 44.3 keV であった。そして, このエネルギーにおける $H^*(3)/H^*(10)$ は 0.943 であった。高さ 150 cm での散乱 X 線分布にこの比を掛け, $H^*(3)$ に換算した散乱 X 線分布図を Fig. 6 に示す。この結果, $H^*(3)$ に換算した散乱 X 線分布図では, A 点での線量は 212 $\mu\text{Sv/h}$ となった。また, Fig. 2 における座標 (3.5, 1.5) を医師, 座標 (4.5, 1) を看護師の立ち位置と仮定した場合, $H^*(3)$ の線量率はそれぞれ 182 $\mu\text{Sv/h}$, 55 $\mu\text{Sv/h}$ であった。

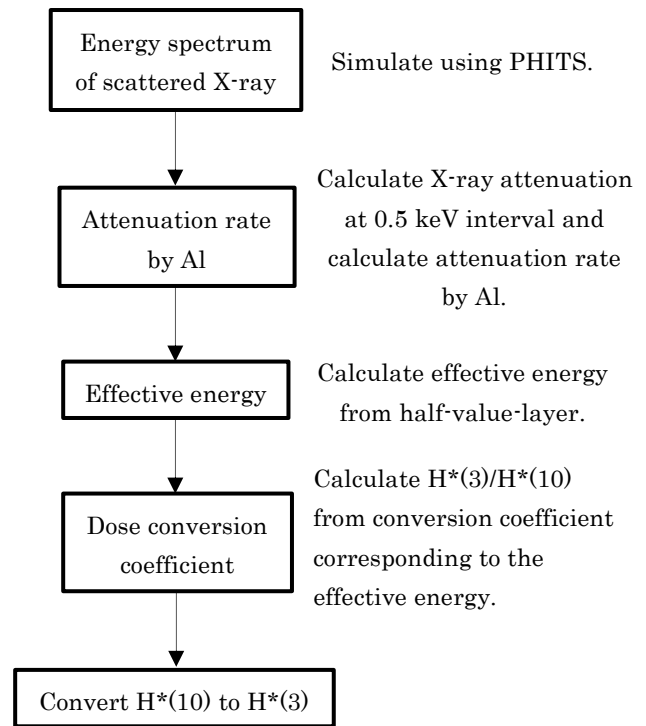


Fig. 3 Steps for converting $H^*(10)$ to $H^*(3)$

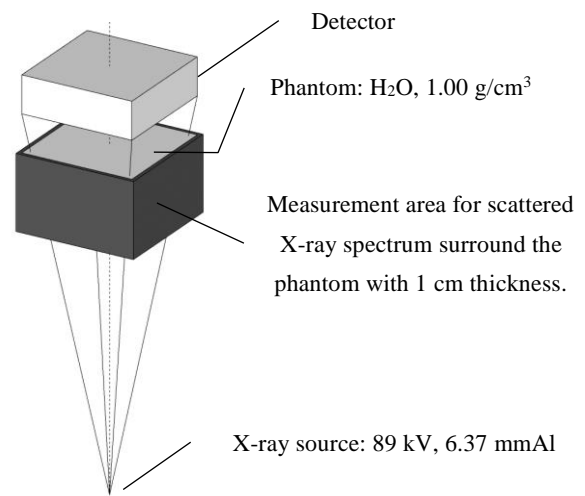


Fig. 4 Geometry for simulation

IV. 考察

我々は水晶体に相当する高さの散乱 X 線分布を測定した。その結果, 高さ 100 cm と 150 cm では散乱 X 線分布に違いがみられた。特にファントムに近い場所では高さ 100 cm のほうが高線量となった。よって, 常に患者の近くで作業に当たる医療従事者において, 頸部ガラスバッジでは測定位置が水晶体の高さに比べ低いので, 水晶体被ばくを過大評価することが考えられた。千田らによる報告でも, 頸部ガラスバッジは水晶体線量計 (DOSIRIS) に比べ IVR 医師の水晶体年間推定線量を過大評価する傾向があるとされて

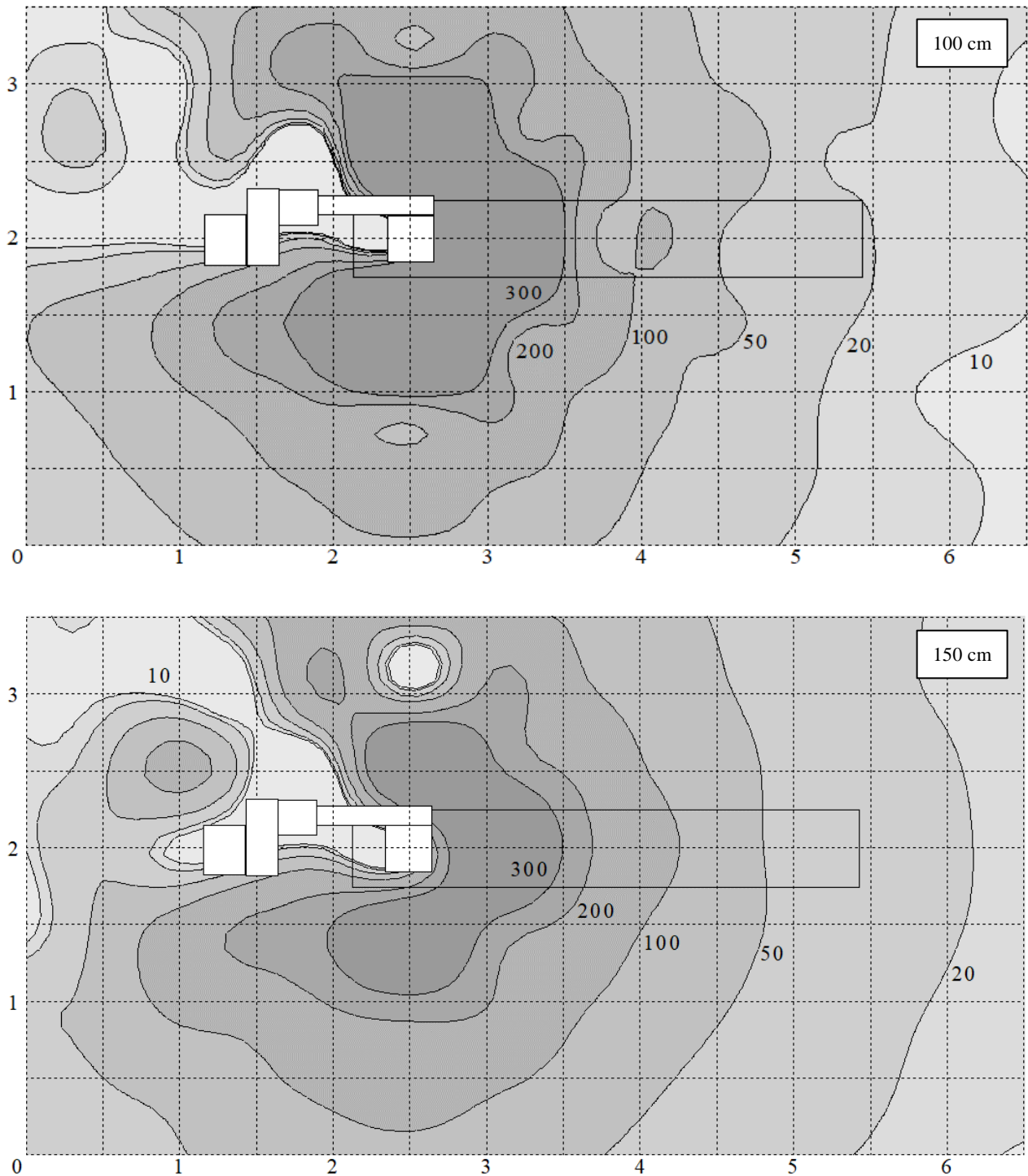


Fig. 5 Scattered X-ray distribution map obtained by measurements [H*(10)]

The upper figure is measured at height of 100 cm, and the lower figure is measured at 150 cm. Units are $\mu\text{Sv/h}$.

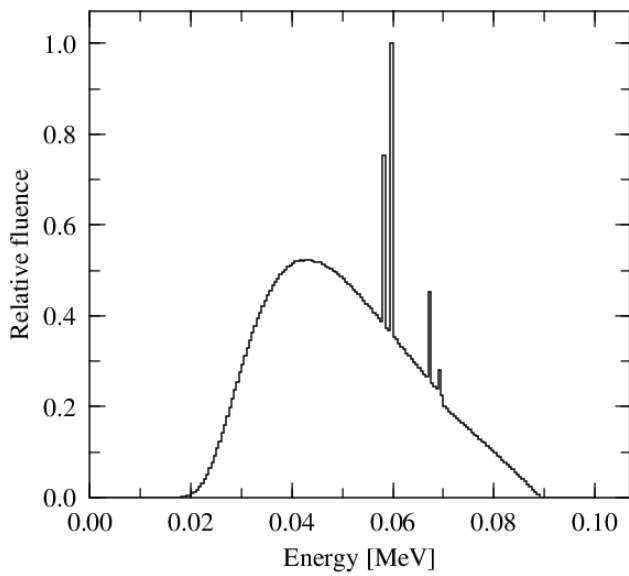
いる¹²⁾。

散乱 X 線分布を $H^*(3)$ に換算した結果、散乱 X 線の実効エネルギーでは $H^*(10)$ との差異は小さいことが分かった。このことから診断領域での X 線検査で使用されるエネルギーでは $H^*(10)$ による測定が $H^*(3)$ と大きく異なることはないと考えられた。

Fig. 2 における座標 (3.5, 1.5) を医師の立ち位置と仮定

した場合、 $H^*(3)$ の線量率は $182 \mu\text{Sv/hour}$ であることから、ICRP が勧告した水晶体線量限度の年間 20 mSv を超えるには年間約 110 時間必要である。これは 1 日換算で 0.3 時間に相当し、業務内容によっては線量限度を超える可能性が考えられた。同様に、Fig. 2 における座標 (4.5, 1) を看護師の立ち位置と仮定した場合、線量率は $55 \mu\text{Sv/h}$ であり、年間 20 mSv を超えるには IVR 透視下に 1 日 1.0 時

(a) Primary X-ray



(b) Scattered X-ray

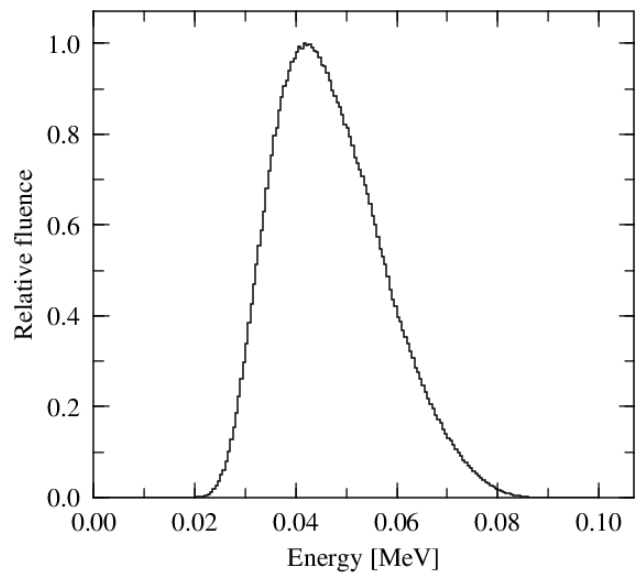


Fig. 7 Energy spectrum of primary X-ray (a) and scattered X-ray (b)

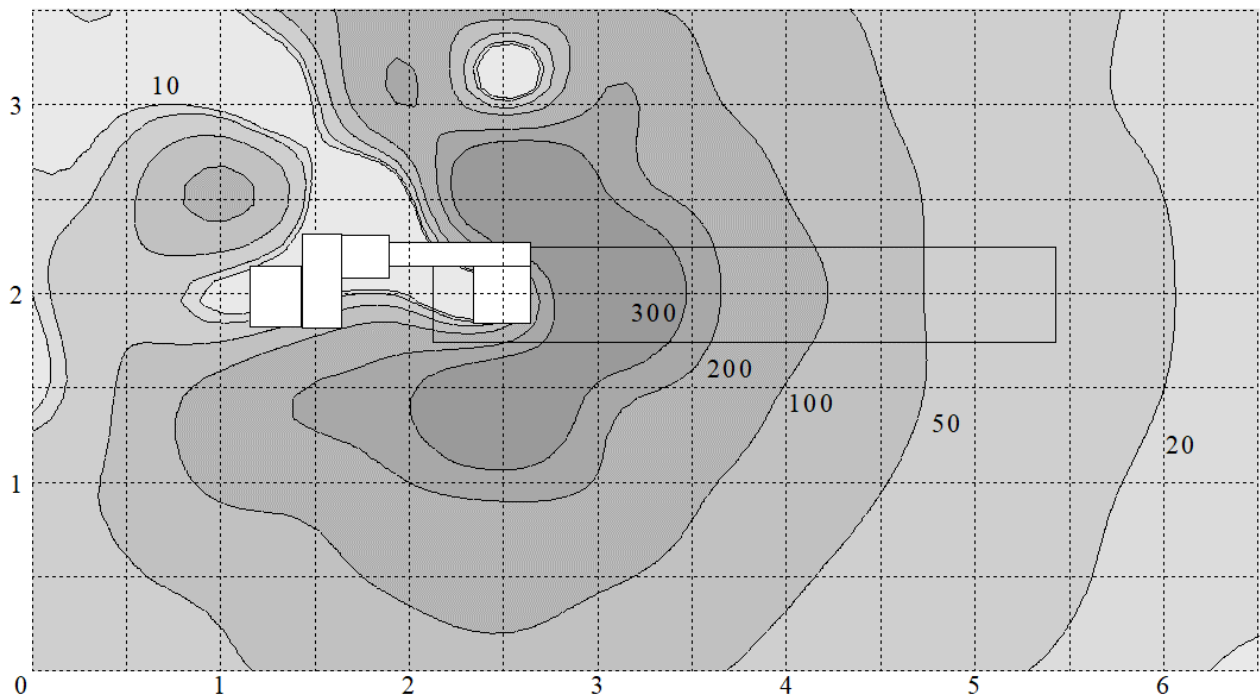


Fig. 6 Scattered X-ray distribution map converted to $H^*(3)$ at height of 150 cm

Units are $\mu\text{Sv/h}$.

問いる必要がある。このことから、医師のように患者に近い位置に長時間留まることのない医療従事者は、新たな線量限度を超える可能性は少ないと考えられた。

一方、防護メガネ装着により約 60%の線量低減が可能であることが報告¹²⁾されており、線量限度を超えるか否かに関わらず医療従事者はできる限りの防護措置を講じるべきである。しかし、本研究のように散乱 X 線を可視化することで医療従事者の水晶体被ばくを推定するだけでなく、防

護三原則に基づいた行動を促すことができると考えられた。

V. おわりに

本研究ではシミュレーションによる散乱 X 線スペクトルを用いることで、高さ 150 cm で実測した $H^*(10)$ を $H^*(3)$ に換算した。これにより、水晶体に適した散乱 X 線分布図を作成することができ、また、散乱 X 線分布図から

医療従事者の水晶体等価線量が年間 20 mSv を超過する可能性を示唆することができた。よって、この散乱 X 線分布図は医療従事者の被ばく低減に役立つと考えられた。

利益相反

開示すべき利益相反はありません。

謝辞

本研究にあたり、弘前大学医学部保健学科学生の蛭名健斗さん、木村秀呂さん、小林亮太さん、平田唯人さんらのご協力を深く感謝申し上げます。

- 1) ICRP Publication 118: 組織反応に関する ICRP 声明. 3, 公益社団法人日本アイソトープ協会, 東京, 2012
- 2) <http://www.nsr.go.jp/data/000205420.pdf> (2018-11-17)
- 3) http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=347M50002000041 (2018-11-17)
- 4) http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=338RJNJ10005000 (2018-11-17)
- 5) 校正統計要覧 第2編 保健衛生 第1章 保健 第2-6表 身長・体重の平均値, 性・年次×年齢別: 厚生労働省, 2017.
- 6) Tatsuhiko Sato, Yosuke Iwamoto, et al: Features of Particle and Heavy Ion Transport code System (PHITS) version 3.02, Journal of Nuclear Science and Technology, 55, 684-690, 2018.
- 7) <http://hidekikato1952.wixsite.com/radiotechnology/free-software> (2018-11-17)
- 8) 村中明, 成廣直正, 他: 診断用 X 線装置におけるコンプトン散乱 X 線スペクトルを用いた実効エネルギーの評価. 川崎医療短期大学紀要, 31: 39~43, 2011.
- 9) アイソトープ手帳. (11). 148, 公益社団法人日本アイソトープ協会, 東京, 2011.
- 10) 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. 201, 公益社団法人日本アイソトープ協会, 東京, 2001.
- 11) ICRP Publication 74: 体外放射線に対する防護のためのデータ. 49, 公益社団法人日本アイソトープ協会, 東京, 1988.
- 12) Yoshihiro H, Koichi C, et al: Occupational eye dose interventional cardiology procedures. Scientific Reports, 7: 569, 2017.

【Original article】

Utility consideration of scattered X-ray dose distribution for estimation of occupational eye dose in interventional radiology procedures

NOBUHIRO KOMIYA^{*1} KOHSEI KUDO^{*2} MASAYA KUDO^{*1}
MINORU OSANAI^{*2} MEGUMI TSUSHIMA^{*2} JUNICHI HIROTA^{*2}
SACHIO SATO^{*3} YOSHIHIKO KASAI^{*3} KATSUMASA SUZAKI^{*3}
HIDEYA MATSUTANI^{*4} MASAHIKO AOKI^{*3,4} YOICHIRO HOSOKAWA^{*2}

(Received November 27, 2018 ; Accepted January 30, 2019)

Abstract: In 2011, the International Radiological Protection Committee (ICRP) lowered the equivalent dose limit for the lens of the eye to 20 mSv/year on average for a period of 5 years. Scattered X-ray dose distribution maps can be used to visualize radiation and are expected to reduce exposure. However, scattered X-ray is generally measured at a height of 100 cm, so the dose distribution is not suitable for lenses. Therefore, the purpose of this study is to create a distribution map for lenses and estimate lens exposure from the distribution map. We measured 1-cm dose equivalent ($H^*(10)$) in an interventional radiology (IVR) room and created a distribution map converted into 3-mm dose equivalent ($H^*(3)$). We measured the scattered X-ray dose at heights of 100 cm and 150 cm on lattice points spaced by 50 cm. Then, we calculated the effective energy of scattered X-ray by Monte Carlo simulations, and converted to $H^*(3)$ by calculating the dose conversion coefficient rate ($H^*(3)/H^*(10)$). The results showed that $H^*(3)/H^*(10)$ was 0.943, and we were able to create a distribution map for lenses by using this value. Additionally, we suggest that medical workers risk exceeding 20 mSv/year by estimating $H^*(3)$ from the distribution map.

Keywords: IVR, Dose distribution, Lens

【報告】

看護部における倫理研修会の評価—対人態度能力の結果を含む—

工藤せい子¹⁾, 川崎くみ子¹⁾, 花田久美子²⁾, 五十嵐世津子¹⁾, 北宮千秋¹⁾,
佐藤真由美¹⁾, 工藤ひろみ¹⁾, 小林朱実²⁾, 境美穂子²⁾, 太田一輝²⁾

(2018年7月18日受付, 2019年1月18日受理)

要旨 : 目的は, 倫理研修を評価することと看護者の「対人態度能力」を知ることと課題を抽出することである。対象は看護者で, 2004年328名, 2013年300名であった。方法は, 研修の企画・運営の評価と「対人態度能力」を測定する「他者意識」と「対人的志向性」尺度を用いた質問紙調査であった。解析はSPSSを使用し, 有意水準は5%未満とした。研修の企画・運営の評価は, 2004年の反省点が2013年に改善された。両年とも「他者意識」は, 3年未満の看護者がその他の就業年数より有意に高かった。両年の比較では, 「他者意識」の下位尺度「内的他者, 外的他者, 空想的他者」と「対人的志向性」の下位尺度「対人的関心・反応性, 人間関係志向性」が, 2013年の得点が有意に高かった。倫理研修における評価は上がり, 「対人態度能力」は2013年が高い結果となった。また, 課題として, 就業年数別に配慮した教育プログラムの工夫が必要である。

キーワード : 看護者, 倫理研修, 対人態度能力, 評価

I. はじめに

近年, 臨床において, 倫理的問題に気づき解決していくために, 看護師の倫理的感受性を磨き高めていくことが重要であるとされている¹⁾。日本看護協会では, 現場の継続教育の基準の中でジェネラリストに求められる能力として, 「看護実践能力, 組織的役割遂行能力, 自己教育・研究能力」, 「専門的・倫理的・法的な実践」「ケア提供とマネジメント」「専門性の開発」とし, 中でも「倫理的な実践」においては, クライアントの尊重と権利を守り, いろいろな状況における倫理的判断及びケアの優先順位等の課題について理解していること²⁾, としている。

臨床現場の卒後の継続教育の中には, 看護専門教育卒業後, 臨床現場での継続教育として, 倫理的判断や倫理的感受性を育成するようなプログラムが生まれ, 研修を実施し評価を加えながら継続している。先行研究を概観してみると, 中島ら³⁾は, 精神科看護師を対象に看護倫理研修を実施したことで, 看護倫理への学習意欲が向上した, と報告している。また, 羽生ら⁴⁾は, 入職10か月後の新人看護師58名に倫理教育を実施して評価した結果, グループディスカッションが倫理的感受性の向上に役立つこと, 臨床経験別の倫理教育が大切であることなどと継続した倫理教育の必要性, を述べている。水澤⁵⁾は, 臨床看護師の倫理教育に関する実情と道徳的感性との関連要因について, 722名の臨床看護師を対象に調査した結果, 倫理に関する知識が

ほとんどないことや, 既存の倫理教育が道徳的感性に影響を与えていないことを指摘し, 看護職者に対する倫理的判断や行動にかかわる能力評価に課題がある, と考察している。また, 関谷ら⁶⁾は, 研修参加者147名にアンケート調査を行い, 臨床の現状に即した看護倫理教育とするためには, 一般的な知識の説明から入るのではなく, 具体的な事例検討から入る教育方法が研修に臨む姿勢に変化をもたらす, と述べている。継続教育として倫理研修が義務付けられるとともに, 倫理研修の重要性が認識されたことにより, 倫理教育方法・内容を評価しながらその課題を抽出し, また努力し実践につなげ, より効果的な倫理教育方法を模索している現状が窺える。先行研究では, 看護倫理研修の実施後に, 単年度での評価はされている³⁻⁶⁾ものの, 縦断的に評価しているものは見当たらない。さらに, 倫理的感受性を測定する尺度⁷⁻¹⁰⁾を用いて評価を行った先行研究¹¹⁻¹⁴⁾はあるが, 心理学的尺度を用いた評価は見当たらない。

2003年に日本看護協会が「看護師の倫理規定」を「看護者の倫理綱領」と改定したことを契機に倫理研修会を開催することになった。そして, 著者の研究課題であったため, 看護部のメンバーも加え, 2004年に「倫理的感受性育成に関する研究」として倫理申請を受けた。その当時, 看護者の倫理的行動や態度を測定する適切な尺度が開発されていなかったこと, 心理学分野で開発し信頼性・妥当性が検証済の「対人態度能力」を測定する7つの尺度¹⁵⁾のうち「他者意識尺度」¹⁶⁾「対人的志向性尺度」¹⁷⁾が, 対人を職業とする看護者の態度を評価し倫理的行動の一部を評価できると質問項目であったことから回答を得ていた。その後, 毎年微調整しながら講義と演習を組み入れた研修を続けてきた。10年間を節目として, 研修会のあり方を再考する必要性があると考え評価することにした。そこで, 本研究では, 再

*1 弘前大学大学院保健学研究科
Hirotsaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-39-5929
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

*2 弘前大学医学部附属病院看護部
Hirotsaki University Hospital Nursing Department
〒036-8563 青森県弘前市本町 53 TEL:0172-33-5111
53, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8563, Japan

表1 看護倫理研修内容の概要(2007年～2013年)

	ねらい	提供しているケアを看護倫理という側面で振り返る。
「自己育成： 看護倫理(I)」 2年次と希望者	目標	1.看護倫理の歴史的背景および基本的知識を理解する。 2.看護師に求められる責任・責務について説明できる。 3.日常の倫理的問題に気付くことができる。 4.自身の受講目的・学習課題について述べるができる。
	講義内容	看護職者の守秘義務とプライバシーの保護(60分) 患者の自己決定を支える看護者の役割(60分) 患者の自己決定を支える看護者の役割(60分)
	演習内容	各自倫理的問題を持ち寄り、部署の違うメンバーでグループワーク、KJ法で整理して発表、質疑応答、講師からのコメントをした。
「自己育成： 看護倫理(II)」 看護倫理I受講終了した希望者	ねらい	提供しているケアを看護倫理という側面で振り返り、看護実践を再考できる。
	目標	1.看護実践で直面する倫理的な問題やジレンマを分析・整理することができる。 2.看護実践で直面する倫理的な問題やジレンマの対応策について考えることができる。 3.自身の受講目的・学習課題について述べるができる。
	講義内容	「倫理的問題と意思決定ツール」と「倫理的問題解決のための今後の課題(90分) ①倫理とは、倫理的問題とは ③ジョンセンらの症例検討シート(4分割表) ②トンプソンの10段階ステップモデル ④サラT.フライの看護実践の倫理的概念枠組み
	1回目 演習内容	講師が準備した3事例と1状況を用い、事例検討の仕方を部署の違うメンバーでグループワークをし、検討内容の発表を2時間行った。
	2回目 演習内容	5か月程度の期間を設け、1回目の講義内容の復習30分程度と検討の仕方の確認をし、各自が倫理的問題を1事例もちより部署の違うメンバーでグループワークを約3時間実施し、グループで検討した内容を各事例について約2時間かけて発表し、講師が各事例に講評・コメントをした。

度「倫理的感受性育成に関する研究」の倫理審査を受けて、同様の尺度を用いて量的に分析・評価し、報告するのも意義があると判断した。

この研究の目的は、2004年から2013年に継続実施してきた倫理研修の評価と、看護師(看護師、助産師)の「対人態度能力」を知り、研修の課題を抽出することとした。

II. 方法

1. 調査対象者

対象者は、A病院看護者全員に配布し、有効回答は、2004年は328名で、2013年は300名であった。

2. 調査期間と調査方法

調査機関は、2004年は8月下旬から9月中旬で、2013年は8月中旬から9月中旬であった。

調査方法は、看護者全員に対して、2004年は研修前、2013年は研修後に無記名自記式による質問紙調査で両年ともに留め置き法をとった。

3. 調査内容

質問紙の調査内容は、対人態度能力を測定する尺度¹⁵⁾として、既に信頼性と妥当性が検証されている「他者意識尺度」(辻:1993)¹⁶⁾と「対人的志向性尺度」(斎藤・中村:

1987)¹⁷⁾を用いた。「他者意識尺度」15項目は、「内的他者意識」7項目・「外的他者意識」4項目・「空想的他者意識」4項目の下位尺度から構成され、他者への注意の向けやすさ等を測定し、{全くそうだ5点}から{全く違う1点}で、点数が高いほど対人態度がよいことを示す。「対人的志向性尺度」18項目は、下位尺度Ⅰ「人間関係志向性」9項目・下位尺度Ⅱ「対人的関心・反応性」5項目・下位尺度Ⅲ「個人主義傾向」3項目と「人間関係志向性」と「対人的関心・反応性」の重複1項目の下位尺度から構成されるが重複項目は下位尺度ⅠとⅡの双方に含め、他者に対する意識等を測定し、{全くそう思う5点}から{全くそう思わない1点}で、点数が高いほど他者意識、対人的志向が高いことを示す。

その他、年齢、性別、就業年数などを記入してもらった。

4. 統計解析

統計解析にはSPSSを使用し、学歴と就業年数別比較はKruskal-Wallis検定、2004年と2013年の比較には、Mann-Whitneyの検定を実施し、有意水準は5%とした。

5. 倫理的配慮

倫理的配慮として、紙面で研究目的、個人が特定されないこと、拒否によっても不利益のないことを説明し、回答をもって同意とした。なお、両年とも医学研究科倫理委員

会からの承認を得て実施した。

6. 看護倫理研修の概要

倫理研修は2004年から開始し、就労2年次(以下、2年次)と希望者を受講者として、8月下旬に午後半日とし、内容は看護倫理の概要と倫理的問題を解決するためのツールを紹介し、講義形式で行った。フォローアップ研修は、同じメンバーで、時期を変え、2年次と希望者が入り混じったグループとなり、各自が抱えている倫理的問題を出し合ってディスカッションをして、その後発表、講師がコメントを加えた。2005年と2006年は、研修参加者の反省・評価を反映させて同形態の研修を実施していた。

2007年から2013年は、看護倫理Ⅰ(2年次と希望者)と看護倫理Ⅱ(看護倫理Ⅰ受講終了後した希望者)とし、概要については、表1に示した。

参考まで、2004年から2013年の研修参加者については、表2に示した。2004年から2013年の延べ受講者数は537名であった。

表2 倫理研修参加者(2004年～2013年)

年	看護倫理		希望者研修
	2年次	希望者	
2004	14	23	
2005	8	19	
2006	11	7	
年	看護倫理(Ⅰ)		看護倫理(Ⅱ)
	2年次	希望者	希望者研修
2007	16	14	24
2008	42	18	18
2009	27	30	30
2010	28	7	27
2011	51	6	17
2012	20	4	21
2013	35	1	19

(のべ受講者数:537名)

7. 用語の定義

- 1)「対人態度能力」とは、清水¹⁵⁾を参考に「自分の周囲にいる他者に注意や関心を払い、その人の特徴や自分を取りまく人間関係を正確に敏感に把握し、他者との関係を円滑に保つ能力」と定義する。
- 2)「他者意識」とは、辻¹⁶⁾を参考に「他者に注意や関心、意識が向けられた状態、注意の向けやすさに関する性格特性」とする。
- 3)「対人的志向性」とは、斎藤・中村¹⁷⁾の定義に基づき「他者との関係の対人的側面に反応的で関心をよせ、それに応じた行動をとることができる能力」とする。

8. 就業年数別の分類について

一人前になるのに2～3年かかるとベナー(1992)¹⁸⁾が述べていることから、就業してから3年に満たない看護者を新

人看護者とした。卒後教育が終了した4年目から中堅看護者といわれていること¹⁹⁻²¹⁾を踏まえ、3～5年未満、5～10年未満、10～20年未満、20年以上と分類した。

III. 結果

就業年数別に分けると、2004年は、3年未満32名、3～5年未満29名、5～10年未満52名、10～20年未満85名、20年以上130名であり、2013年は、3年未満40名、3～5年未満33名、5～10年未満64名、10～20年未満63名、20年以上100名であった(表3)。

表3 対象者一覧

属性	2004(N=328)	2013(N=300)
	n	n
性別	女性	278
	男性	17
	無回答	5
就業年数	～3年未満	40
	3～5年未満	33
	5～10年未満	64
	10～20年未満	63
	20年以上	100

1. 企画・運営の結果

2004年の受講者は37名で、研修会企画・運営についての評価は、内容について、「適当」35名、「その他」2名であった。方法について、「適当」33名、「その他」1名、「無回答」3名であった。資料については「適当」37名の全員であった。時間数について、「適当」11名、「不适当」7名(18.9%)、「その他」6名、「無回答」3名であった。満足度については、「とても満足」5名、「満足」28名、「どちらともいえない」4名であった。

2013年は、倫理研修Ⅰと倫理研修Ⅱの受講者は55名で、研修会の企画・運営についての評価は、内容、方法、資料、時間数ともに「適当」53名、「その他」1名、「不适当」1名であった。主体的参加について、「できた」23名、「だいたいできた」30名、「あまりできなかった」2名であった。また、研修での学びを部署へ還元できるかについて、「できた」23名、「だいたいできる」31名、「あまりできなかった」1名であった。

2. 2004年「他者意識」と「対人的志向性」

他者意識尺度の総得点は47.1±7.4 (M±SD)、下位尺度「内的他者意識」24.1±3.9、「外的他者意識」12.1±2.3、「空想的他者意識」11.4±2.6であった。

就業年数別それぞれの総得点は、3年未満50.0±5.7、3～5年未満48.1±8.5、5～10年未満47.3±6.9、10～20年未満46.2±7.1、20年以上46.6±7.7で、就業年数別で「総得点」

と「下位尺度」とともに差はなかった(表4)。

対人的志向性尺度の総得点は59.8±7.3, 下位尺度「対人的関心・反応性」20.8±3.0, 「人間関係志向性」33.8±4.5, 「個人主義傾向」8.4±1.7であった。就業年数別それぞれの総得点は, 3年未満63.7±4.9, 3~5

表4 2004年就業年数別対人態度(N=328)

就業年数	他者意識			対人的志向性	
	n	M±SD	p	M±SD	p
~3年未満	32	50.0±5.7		63.7±4.9	
3~5年未満	29	48.1±8.5		59.1±6.5	
5~10年未満	52	47.3±6.9	ns	59.1±7.9	p=.03*
10~20年未満	85	46.2±7.1		59.7±8.0	
20年以上	130	46.6±7.7		59.5±6.8	
Kruskal-Wallis検定	ns : not significant		*p<.05		

年未満59.1±6.5, 5~10年未満59.1±7.9, 10~20年59.7±8.0, 20年以上59.5±6.8で, 3年未満の看護師が有意に高かった(p<.05)(表4)。また, 下位尺度「対人的関心・反応性」において, 3年未満22.8±2.5, 3~5年未満21.3±2.7, 5~10年未満20.8±3.5, 10~20年未満20.5±2.9, 20年以上20.5±2.9で, 3年未満の看護師が有意に高かった(p<.01)。

3. 2013年「他者意識」と「対人的志向性」

他者意識尺度の総得点は49.6±7.9, 下位尺度「内的他者意識」24.6±4.1, 「外的他者意識」12.8±2.6, 「空想的他者意識」12.2±2.7であった。就業年数別それぞれの総得点は, 3年未満53.0±8.1, 3~5年未満49.3±7.8, 5~10年未満49.9±7.8, 10~20年未満49.2±7.5, 20年以上49.1±7.9で, 「総得点」と「下位尺度」とともに差はなかった(表5)。

表5 2013年就業年数別対人態度(N=300)

就業年数	他者意識			対人的志向性	
	n	M±SD	p	M±SD	p
~3年未満	40	53.0±8.1		62.3±7.6	
3~5年未満	33	49.3±7.8		57.8±7.3	
5~10年未満	64	49.9±7.8	ns	56.9±7.2	p=.012*
10~20年未満	63	49.2±7.5		58.7±7.0	
20年以上	100	49.1±7.9		58.3±6.7	
Kruskal-Wallis検定	ns : not significant		*p<.05		

他者意識尺度の総得点は49.6±7.9, 下位尺度「内的他者意識」24.6±4.1, 「外的他者意識」12.8±2.6, 「空想的他者意識」12.2±2.7であった。就業年数別それぞれの総得点は, 3年未満53.0±8.1, 3~5年未満49.3±7.8, 5~10年未満49.9±7.8, 10~20年未満49.2±7.5, 20年以上49.1±7.9で, 「総得点」と「下位項目」とともに差はなかった(表5)。

対人的志向性尺度の総得点は58.6±7.2, 下位尺度「対人的関心・反応性」20.2±2.9, 「人間関係志向性」32.7±4.5,

「個人主義傾向」8.6±1.8であった。就業年数別それぞれの総得点は, 3年未満の総得点が62.3±7.6と最も得点が高く, 5~10年未満56.9±7.2と最も低かった(p<.05)(表5)。

対人的志向性尺度の下位尺度である「対人的関心・反応性」は, 3年未満21.8±3.3と高く, 5~10年未満19.9±2.7と低く経験年数による違いに有意差があった(p=.002)。「個人主義傾向」では, 3年未満9.7±2.0と高く, 5~10年未満7.9±2.0と経験年数による違いに有意差があった(p=.001)。「人間関係志向性」は, 経験年数による違いに差はなかった。

4. 2004年と2013年の「他者意識」と「対人的志向性」の比較

他者意識尺度得点を比較した結果, 2004中央値48(最大値69-最小値26), 2013の中央値50(75-22)で有意差があり, 2013の得点が高かった(p<.001)。

また, 下位尺度である「内的他者意識」は, 2004中央値24(34-12), 2013の中央値25(35-10)で有意差があり, 2013の得点が高く(p<.05), 「外的他者意識」2004中央値12(19-5), 2013の中央値13(20-4)で有意差があり(p<.001), 「空想的他者意識」2004中央値11(19-5), 2013の中央値12(20-4)で有意差があり(p<.01), 2013が2004より得点が高かった(表6)。

対人的志向性尺度得点を比較した結果, 2004中央値61(76-32), 2013の中央値58(78-35)で有意差があり, 2004が2013より得点が高かった(p<.01)。また, 下位尺度である「対人的関心・反応性」2004中央値19(29-9), 2013の中央値20(30-10)(p<.001), 「人間関係志向性」2004中央値32(44-15), 2013の中央値33(43-20)(p<.05)において有意差があり, 2013が2004より得点が高かった。「個人主義傾向」には有意差がなかった(表6)。

IV. 考察

2004年と2013年における受講者の倫理研修に対する企画・運営に対する評価と, 「対人態度能力」をみる「他者意識」と「対人的志向性」尺度とその下位尺度得点の結果から看護者の「対人態度能力」について考察を加える。

1. 研修会の評価から

2004年の研修会受講者の企画・運営についての評価は, 内容について約9割4分が適当, 方法について約9割が適当, 資料について10割が適当, 時間数については3割が適当と2割が不適当と回答し時間数についての評価が低かった。満足度については, とても満足1割強, 満足7割強で, 2割弱の受講者が何らかの不満を抱えていたと推察された。2013年の研修会受講者の企画・運営については, 内容・方法・資料・時間数についてはともに9割6分が適当と回答していた。また, 主体的参加については, できた4割強, だいたいできた5割強であり, ほぼ主体的に参加していたことが窺える。研修での学びを部署に還元できるかについては, できた4割

表6 2004年と2013年の対人態度の比較

対人態度尺度	2004(N=328)			2013(N=300)			Z	p
	最大	50(中央値)	最小	最大	50(中央値)	最小		
他者意識	69	48	26	75	50	22	3.5	p=.00 ***
下位 尺度	内的他者意識	34	24	12	35	10	2.04	p=.041 *
	外的他者意識	19	12	5	20	4	3.71	p=.00 ***
	空想的他者意識	19	11	5	20	4	3.92	p=.00 ***
対人的志向性	76	61	32	78	58	35	2.97	p=.003 **
下位 尺度	人間関係志向性	44	32	15	43	20	2.47	p=.013 *
	対人的関心・反応性	29	19	9	30	10	6.53	p=.00 ***
	個人主義傾向	12	9	4	14	9	3	0.88

Mann-WhitneyU 検定 ns : not significant

* : p<.05 ** : p<.01 *** : p<.001

強, だいたいできた6割弱であり, 9割以上の受講者が部署に還元していたと考えられる。これらの評価結果から, 2004年に比較し2013年において, 内容・方法についての評価が高まり, 時間数については改善されたことを示していたと言える。

研修内容については, 2004年当初から看護師の抱えている倫理的問題を持ち寄り, 部署別, 臨床経験別に配慮したグループ編成でディスカッションを取り入れていた。2013年にはディスカッションの時間をより多く割いていたこと, 2004年同様グループ編成は, 部署別, 臨床経験などに配慮していたことで, 「対人態度能力」の向上に寄与したものと考えられる。また, 2013年は, 各自が持ち寄った倫理的問題を含む事例について, グループディスカッションの後, 各自が発表し, それに対して受講者同士の意見交換と, 講師によるコメントを全員に行ったことで, 不全感が残らなかったと考えられる。羽生ら⁴⁾も, グループディスカッションが倫理的感受性の向上に役立つこと, 臨床経験別の倫理教育が大切であることと, 継続した倫理教育の必要性, を述べている。この調査では, 看護師の倫理的感受性を測定したわけではないが, 「対人態度能力」の向上は, 倫理的感受性の向上と相関するものと推察される。関谷ら⁶⁾は, 臨床の現状に即した看護倫理教育とするためには, 具体的な事例検討から入る教育方法が研修に臨む姿勢に変化をもたらす, と述べていることから, 看護師各自が日ごろ抱えている倫理的問題についてグループディスカッションすることは意義がある。また, 関谷ら⁶⁾は一般的な知識の説明から入るのではなく, と述べているが, 水澤⁵⁾が臨床看護師を対象に調査した結果から, 倫理に関する知識がほとんど

ないこと, を指摘していることなど考えると, 倫理学発展の歴史的背景や概論についての知識も受講者には大切であり, 現場で抱えている倫理的問題についてのディスカッションを最初に組み入れるか, 概論を最初に組み入れるは, どちらがより有効な研修会となるかについては今後の検討課題と考える。

2. 2004年の対人態度

「他者意識」尺度の就業年数別では, 下位尺度「内的他者意識」「外的他者意識」「空想的他者意識」に差はなかった。このことから, 就業年数別における他者に注意や関心, 意識が外的であろうと内的であろうと他者への注意の向けやすさは変わりなかったといえる。学生時代に学んだ看護師としての基礎教育を土台とした他者への注意の向け方は, 就業年数別にはかわりないこと, 看護師としての経験を経るにしたがって培われていくとはいえないことが示唆された。

「対人的志向性」尺度について, 別項で触れるが, 看護学生時代1年次より3年次において有意に得点が高かったことは基礎教育・専門教育を受けることで, 他者との関係の対人的側面に反応的で関心をよせ, それに応じた行動をとることができる能力が高くなったと解釈された。新人にも近い就業年数3年未満の看護師が他の就業年数の看護師より高く, 下位尺度「対人的関心・反応性」においては, 他の就業年数より有意に高かったこのことは, 就業年数3年未満の看護師は, 仕事を覚えるのに必死でありながらも, 先輩や他人のペースに合わせ, 周囲を気遣いながら仕事を行っていたことが推察された。また, 就職してから2~3年未満といえ, 看護師として「一人前」になりつつ

ある時期¹⁸⁾でもあり、学生時代から抱いていた理想の看護を行いたいという意欲が持続していた推察される。就業年数3年未満の看護者の「対人的志向性」が低下していかないような研修プログラムを工夫していく必要があり、課題でもある。

3. 2013年の対人態度

「他者意識」尺度の就業年数別では、下位尺度に差はなかったことから、2004同様就業年数別における他者に向かう意識が外的であろうと内的であろうと他者への注意の向けやすさは変わりなかったといえる。とはいえ、得点は3年未満が一番高く他者に向ける意識が高い、つまり自分が今何をしているかわかる、感受性が高いとも解釈される。そのため、この意識が持続するような倫理研修プログラムを工夫する必要があると考えられる。

「対人的志向性」尺度について、就業年数3年未満の看護者が下位尺度の「対人的志向性」および下位尺度「対人的関心・反応性」が他の就業年数より有意に高かったことは、他者に移る自分が気にかかり、批判されることを気にし、周囲を気遣いながら仕事を行っていることが考えられ、石塚ら¹⁹⁾の結果と類似していた。対人的志向性尺度を開発した斎藤ら²⁰⁾は、対人的志向性の高い人は他者との関係の対人的側面に敏感に反応し他者の行動の多様性に関心をもち反応する、他者の行動の多様性による結果を両者のかかわっている特定の状況よりも他者のパーソナリティに帰属する傾向がある、と述べている。つまり、倫理研修を継続して10年という月日は経過していたものの、就業年数3年未満の看護者の他者への関心・反応性は、いろいろな意味で敏感であることを示している。また、就業年数3年未満の看護者が下位尺度の「個人主義傾向」が他の就業年数より有意に高かったことは、他者の行動や他者への関心が高いことを示していた。

臨床現場の倫理研修において、就業年数別に配慮した他者への注意の向け方や人間理解のための内容を盛り込むなどして、他者へ注意の向け方などの特性を高めるための看護倫理教育プログラムに組み込む必要性が示唆された。

4. 2004年と2013年の対人態度

2004年と2013年の比較では、他者意識尺度の下位尺度「内的他者意識」「外的他者意識」「空想的他者意識」の中央値はともに2013年が有意に高かった。つまり今回のこの分析では、10年後である2013年の他者意識尺度得点が、2004年の看護者より有意に高かったという事実が解った。このことは、もともと2013年の看護者の集団が他者を意識する対人態度能力の高い集団であったことが考えられる。

対人的志向性尺度についても、下位尺度である「対人的関心・反応性」「人間関係志向性」の中央値が2004年に比べて2013年に有意に高かった。他者意識尺度得点と同様に、今回の分析では、10年後である2013年の対人的志向性尺度

の下位尺度である「対人的関心・反応性」「人間関係志向性」尺度得点が、2004年の得点より有意に高かったという事実が解った。このことは、他者意識尺度得点同様にもともと2013年の看護者の集団が「対人的関心・反応性」「人間関係志向性」という対人態度能力の高い集団であったことが考えられる。

その理由として、企画・運営に対する評価の「研修での学びを部署へ還元できる」看護者が9割に達していたこと、さらに2004年と2013年の対象者は入れ替わり同一ではないとしても、延べ受講者が537名と増加していたことによる他のスタッフへの研修内容の波及効果も否定できない。また、大学卒の看護者の占める割合が年々増加していることも影響していると推察される。

先行研究では、対人態度能力に焦点を当てて量的に分析・評価したものは見当たらず、比較することはできないが、中島ら³⁾は、倫理研修前後の看護倫理に対する意識の構造について質的に分析し、研修6か月後に意識が向上し必要性を感じ、定期的な研修会継続することの重要性が抽出されていた。その年度に開催された倫理研修前後の倫理的問題に対する知識の定着を促すためにも、継続した研修会が重要な意義を持ち成果をもたらすといえる。

V. 結語

1. 研修会企画・運営についての受講者の評価は、2004年に比較し2013年において、内容・方法についての評価が高まり、時間数については改善された。

2. 2004年の「他者意識尺度」の総得点において、就業年数別で差はなかった。

「対人志向性尺度」の総得点において、3年未満とその他の就業年数との比較で差があり、3年未満の看護者が有意に高かった。

3. 2013年の「他者意識尺度」総得点において、就業年数別で差はなかった。

「対人的志向性尺度」の就業年数別では差があり、3年未満が最も高く、5～10年未満が最も低かった。下位尺度「対人的関心・反応性」と「個人主義傾向」にも差があり、3年未満が高く、5～10年未満が低くかった。

4. 2004年と2013年の「他者意識尺度」の比較では、下位尺度「内的他者意識」「外的他者意識」「空想的他者意識」ともに、2013年の得点が高かった。「対人的志向性尺度」の比較では、下位尺度「対人的関心・反応性」「人間関係志向性」は、2013年の得点が有意に高かった。

課題として、看護者の就業年別に配慮した教育プログラムの工夫が必要であるということが抽出された。

VI. 研究の限界と展望

地方の特定機能病院という特殊な条件であること、2004年と2013年では約10年という時間経過による対象者の入れ

替えがあり, 同じ対象者でないのに比較すること自体に限界があり, もともと2013年の看護者の集団が他者を意識する「対人態度能力」の高い集団であったことが考えられる。

但し, 3年未満看護者の他者意識, 対人志向性が2004年と2013年共に他の就業年より高かったことは, 3年から5年未満に「対人態度能力」あるいは倫理的感受性が低下しないで, 高まるような教育プログラムの工夫・開発が必要である。また継続して, 参加者の自由記述の内容分析, 教育課程別の「対人態度能力」も検討し, 課題を抽出しながら, 研修会の内容を吟味し継続して評価していく必要がある。

利益相反の開示: 本研究における利益相反は存在しない。

謝辞: 臨床現場で忙しい中アンケートにご協力いただいた看護者の皆様に心より感謝申し上げます。

著者資格: SKとKKとKHは研究の着想およびデザイン, MSとHKとAKとOSデータ収集, SIとTKは結果の分析と解釈, SKとSIとK0は原稿の作成を行った。すべての著者は最終原稿を読み, 承諾した。

この論文は, 2005年第31回日本看護研究学会総会(日本看護研究学会主催, 札幌於), 2014年日本看護倫理学会第7回年次大会(名古屋於)に一部を発表した。

引用文献

- サラT. フライ, メガン-ジェーン・ジョンストン著, *Ethics In Nursing Practice* (第2版), 片田紀子・山本あい子訳, 看護実践の倫理(第2版) 倫理的意思決定のためのガイド, 日本看護協会出版会, 71-72, 2005.
- 公益社団法人 日本看護協会. 継続教育の基準ver.2. p15(別表2), 2012.
- 中島富有子, 石井慎一郎, 他. 研修会に参加した精神科看護師の看護倫理に対する意識の構造. 日本健康医学雑誌, 24(1): 17-24, 2015.
- 羽生淳子, 横山しのぶ. 新人看護時への看護倫理教育の評価-入職10ヵ月後の倫理的感受性の変化-. 第43回日本看護学会論文集看護総合, 279-282, 2013.
- 水澤久恵. 看護職者に対する倫理教育と倫理的判断や行動に関わる能力評価における課題-倫理教育の現状と道徳的感性に関連する定量的調査研究を踏まえて. 生命倫理, 20(1): 129-139, 2010.
- 関谷由香里, 小岡亜希子. 現任教育としての看護倫理の教育方法に関する検討-臨床の看護師による看護倫理研修に対する評価より. 日本看護学教育学会誌, 22(2): 55-63, 2012.
- Lutzen K, Nordin C, Brolin G. Conceptualization and instrumentation of nurses' moral sensitivity in psychiatric practice. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 4(4): 241-248, 1994.
- 中村美知子, 石川操, 他. 臨床看護師の道徳的感性尺度の信頼性・妥当性の検討. 日本赤十字看護学会誌, 3(1): 49-58, 2003.
- 前田樹海, 小西恵美子. 改訂版道徳的感性質問紙日本語版(J-MSQ)の開発と検証: 第1報. 日本看護倫理学会誌, 4(1): 32-37, 2012.
- 大出順. 看護師の倫理的行動尺度の開発. 日本看護倫理学会誌, 6(1): 3-11, 2014.
- 西田文子, 中村美知子, 他. 臨床看護婦(士)の道徳的感性の特徴-施設と経験年数による特徴-. 山梨医大紀要, 18: 77-82, 2001.
- 北原悦子. 臨床看護師の道徳的感性の特徴に関する研究. 九州大学医学部保健学科紀要, 7: 61-68, 2006.
- 米澤弘恵, 佐藤啓造, 他. 臨床看護師の倫理感と疲労との関係-道徳的発達段階・倫理的感受性と蓄積疲労との比較-. 昭和学生会誌, 73(3): 203-215, 2013.
- 大川正美, 中村真寿美, 他. 3年次看護職員の道徳的感性の現状. 第46回日本看護学会論文集看護管理, 151-154, 2016.
- 清水裕. (対人態度). (堀洋道, 山本真理子, 松井豊編集). 人間と社会を測る 心理尺度ファイル(1版). p274-277, 垣内出版K.K, 東京, 2000.
- 辻平次郎. (他者意識尺度). (堀洋道, 山本真理子, 松井豊編集). 人間と社会を測る 心理尺度ファイル(1版). 327-331, 垣内出版K.K, 東京, 2000.
- 斎藤和志, 中村雅彦. (対人的志向性尺度). (堀洋道, 山本真理子, 松井豊編集). 人間と社会を測る 心理尺度ファイル(1版). 332-337, 垣内出版K.K, 東京, 2000.
- P. ベナー, 井部俊子, 井上真澄, 他訳. ベナー看護論-達人ナースの卓越性とパワー. 18, 医学書院, 東京, 1992.
- 平塚磨奈, 工藤せい子, 他. 就業年数別にみた対人態度について. 弘前大学医学部附属病院看護部紀要, 12: 50-53, 2012.
- 斎藤和志, 中村雅彦. 対人的志向性尺度の試み. 名古屋大学教育学部心理学科紀要, 34: 97-109, 1987.

【Report】

Evaluation of Teaching Nursing Ethics of In-hospital Education - Including Interpersonal Attitude Abilities

SEIKO KUDO*¹ KUMIKO KAWASAKI*¹ SETUKO IGARACHI*¹
CTIAKI KITAMIA*¹ MAYUMI SATO*¹ HIROMI KUDO*¹
KUMIKO HANADA*² AKEMI KOBAYASHI*² MIOKO SAKAI
*² KAZUKI OTA*²

(Received July 18, 2018;Accepted Jan 18,2019)

Abstract: The purpose of this study are to evaluate teaching nursing ethics, to know the nurse's "Interpersonal Attitude Abilities", and to extract problem. Subjects were nurses, with 328 in 2004 and 300 in 2013. The methods were questionnaires survey were conducted using the evaluation of the planning and management of the teaching and the "Other Consciousness" and "Interpersonal Orientation" Scale which measure "Interpersonal Attitude Abilities" by nurses who took lecture of both years. SPSS was used for analysis, and the level of significance was set at 5%. In the evaluation of planning and management of teaching, the point of reflection in 2004 was improved in 2013. In both years "Other Consciousness" were significantly higher for nurse with less than 3 years than other nurse's working years. "Other Consciousness" subscale "Inner Other, External Other, Fantasy Other" and "Interpersonal Orientation" subscale "Interpersonal Interest / Reactivity, Human Relationship Orientation " the score of 2013 were significantly higher. Evaluation in teaching nursing ethics were improved, "Interpersonal Attitude Abilities" were high in 2013. As a problem, we found that it is necessary to devise programs of education that takes care of nurse's by working years.

Keywords: Nurse, Teaching nursing ethics , Interpersonal Attitude Abilities, Evaluation

【報告】

保健学系大学生におけるロジカルシンキングスキルの実態調査 —医療安全視点からの論理的説明力の評価—

野坂大喜*¹ 中野学*¹ 藤岡美幸*¹ 高見秀樹*¹

(2018年8月24日受付, 2018年12月25日受理)

要旨 : 医療インシデントの約50%がノンテクニカルスキルに起因して発生しており, 本スキルの向上は大きな課題となっている。近年, 医療系カリキュラムにおいて医療安全教育が必修化されたものの, 保健学系学生を対象とするノンテクニカルスキル教育は行われておらず, ノンテクニカルスキルの実態についても明らかとされていない。そこで本研究ではノンテクニカルスキルの一つであるロジカルシンキングスキルの実態調査を行った。その結果, 保健学系学生のロジカルシンキングスキルは専攻職種を問わず低スコアを示し, 論理的説明スキルに乏しいことが判明した。このことから, 医療安全の観点上, 臨地実習前にノンテクニカルスキルを向上させる必要があると考えられ, ロジカルシンキングスキルや言語技術などによる保健学系学生向けノンテクニカルスキル教育方法の確立が望まれる。

キーワード : ノンテクニカルスキル, ロジカルシンキング, 言語技術, 医療安全

I. はじめに

NSTやICTなどチーム医療が推進されるなか, 医療スタッフ間でのコミュニケーション不足や伝達ミスの原因とした医療インシデントが数多く報告されている¹⁻³⁾。公益財団法人日本医療機能等評価機構「医療事故情報収集等事業」によると, 2010年1月から2018年7月までに国内医療機関から報告された全インシデント56,606件中885件がコミュニケーション不足に起因していることが明らかにされている⁴⁾。また同機構の2016年度報告では, 専門的医療知識や医療技術であるテクニカルスキルに起因した医療インシデントが12%であるのに対し, コミュニケーション不足や伝達ミスなどノンテクニカルスキルに起因した医療インシデントが52%を占めていることが明らかとなっている⁵⁾。このことから, 医療インシデント防止の観点においてノンテクニカルスキル向上は医療職種を問わず共通の課題となっている^{6,7)}。

ノンテクニカルスキルは「ロジカルシンキング」, 「プレゼンテーション」, 「ファシリテーション」, 「マネジメント」4つのコア能力により構成される。これらの中で第一に必要なのが「ロジカルシンキング」であり, 得られた情報や認知した情報を決められた枠組みにしたがって整理・分析し, 複雑なものごとの因果関係を単純化させ, 合理的な判断や論理的な説明を導き出すための思考法として知られている^{8,9)}。そして「ロジカルシンキング」により導き出した論理的提示順に従うことで, わかりやすく且つ正確に情報を相手に伝達することが可能となるとされている。

近年, 医療安全分野におけるノンテクニカルスキルの重要性が認知されたことで, 現職者を対象とするトレーニングプログラムが開発され, 研修会を通じた取り組みが開始されるに至っている。一方で保健学系学生を対象としてノンテクニカルスキルトレーニングを共通あるいは専門カリキュラムとして取り入れた大学はなく, また保健学系学生のノンテクニカルスキルの実態を調査した報告例もない。

そこで本研究では, 保健学系専攻学生を対象として, ロジカルシンキングスキルの実態を調査したので報告する。

II. 研究対象と方法

1. 対象者

H大学保健学系専攻(看護学, 放射線技術科学, 検査技術科学, 理学・作業療法学(以下リハ))の3年次学生であり, 医療安全管理学を受講する学生198名を対象とした。

2. 方法

ロジカルシンキングスキル調査は, 空間配列ルールに基づいた情報収集と説明スキルの可否について無記名による記述式テストを用いて行った。三森¹⁰⁾によると, 空間配列ルールでは情報収集・提示の原則として, 表1に示した順序に則って行うことで秩序だった論理的説明が行えるとされている。そこで本調査では, 単純な構図の画像を提示し, 第三者に対しての説明を記述回答させた。回答内容は空間配列ルールに照らし合わせ, ①空間配列項目情報を取り出すスキル, ②情報の説明方法を思考するスキル, ③情報を提示する優先順位を決定するスキル, に分類して評価した。図1にテスト内容を, 図2に空間配列ルールに基づいた正答を示す。調査は1ヶ月間の間隔において2回実施し, 各要素項目別の正解率を算出するとともに, 専攻職種間での

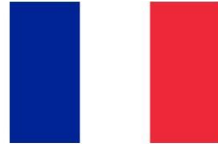
*1 弘前大学大学院保健学研究科
Hirosaki University Graduate School of Health sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1 TEL:0172-39-5918
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan
Correspondence Author hnozaka@hirosaki-u.ac.jp

比較を行った。統計学的検定は、独立性の検定により行い、危険率 5%未満(p<0.05)を有意差有りとした。

表 1 空間配列ルール

大原則	小原則
<ul style="list-style-type: none"> ● 概要から詳細 ● 全体から部分 ● 大きい情報から小さい情報 	<ul style="list-style-type: none"> ● 左から右 (右から左) ● 上から下 (下から上) ● 手前から奥 (奥から手前) ● 外から中 (中から外)

1回目 右に示したフランス国旗について、相手が頭の中に絵を描けるように言葉のみで説明せよ。相手は大学生であり、国旗の存在は知っているが、フランス国旗がどのようなものかは知らないものとする。

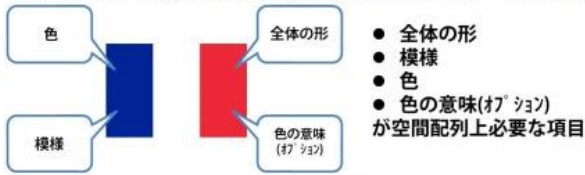


2回目 右に示したオランダ国旗について、相手が頭の中に絵を描けるように言葉のみで説明せよ。相手は大学生であり、国旗の存在は知っているが、オランダ国旗がどのようなものかは知らないものとする。



図 1 ロジカルシンキングテスト内容

STEP1: 国旗の説明に必要な項目の抜き出し(カテゴリー別要素抽出)



STEP2: 項目の優先順位の決定(カテゴリー別要素順位付け)

- 全体の形を最優先項目とした場合その他の項目との関係はどうか?
 - 全体の形がないところに模様をいれたり色を塗ったりできるか?
 - 形も色もわからないのに色の意味を説明できるか?
- ➡ 最優先情報は『全体の形』
 1.全体の形
2.模様
3.色
4.色の意味
- 色と模様と意味ではどちらが優先項目か?
 - 模様がないところに色は塗れない
 - 色がないのに色の説明はできない
- ➡ 続く優先情報は『模様』
 の順番で説明することで相手が最も理解しやすい
- 色と意味ではどちらが優先項目か?
- ➡ 続く優先情報は『色』

STEP3: 各項目内での要素抽出と順位付けに基づく説明方法の整理

- 1.全体の形
 - ①横長の長方形である
 - ②縦横の比率は2:3
 - 2.模様
 - ①縦縞である
 - ②縞は3本である
 - ③幅は均等である
 - 3.色
 - ①3色である
 - ②並びは左から青・白・赤である
 - 4.色の意味(オプショ)
 - ①青は自由、白は平等、赤は博愛を示す
- サブカテゴリー内でのSTEP1-2を行う

空間配列ルールに沿った解答

フランス国旗は横長の長方形で、縦横の比率は2対3です。模様は縦縞で3本の縞の幅は均等です。色は3色で左から青・白・赤に並んでいます。色はそれぞれ『自由・平等・博愛』を象徴しています。

図 2 空間配列ルールに基づく思考と正答

A

国旗を縦に3分割したときに右3分の1が赤、真ん中が白、左3分の1が青である。

B

横長の長方形をまず横に3等分し、左側が青色、真ん中が白色、右側が赤色であると説明する。

C

色が縦に3つに分かれていて、左から青、白、赤の色に分かれている国旗。

D

フランス国旗は、3つの色を使います。青と、白と、赤です。フランス国旗は、縦に3色ならびます。まず、左から1/3の面積に青色です。そのと右の1/3分には白色と、最後の右側1/3分には赤色を使います。

図 3 第1回目調査時の誤答例

- A: 国旗の定義がない B, C: 横縦の概念が両者で異なる
C: 色は分割できない D: 情報提示の優先順位に反する

A

国旗を縦に3つに分けて上から赤、白、青です。色はフランス国旗と同様です。

B

国旗を横に三等分し、上から赤、白、青の単色で塗り分けます。

C

オランダ国旗について説明します。オランダ国旗は3色に分かれています。上から赤、青、白に分かれています。色は均等に3等分に分かれています。

D

ドイツ国旗の上から赤・白・青・ライプです。

図 4 第2回目調査時の誤答例

- A, B: 国旗の定義がなく、縦横の概念が両者で異なる
C: 情報提示の優先順位が逆転 D: 第三者が他国の国旗

形状を知っているという思い込みにより抜き出すべき情報が欠落

1. カテゴリー項目の抽出スキル

全体での正解率は70%であり、どの専攻職種においても高い正解スコアを得た。統計学検定の結果、専攻職種間で

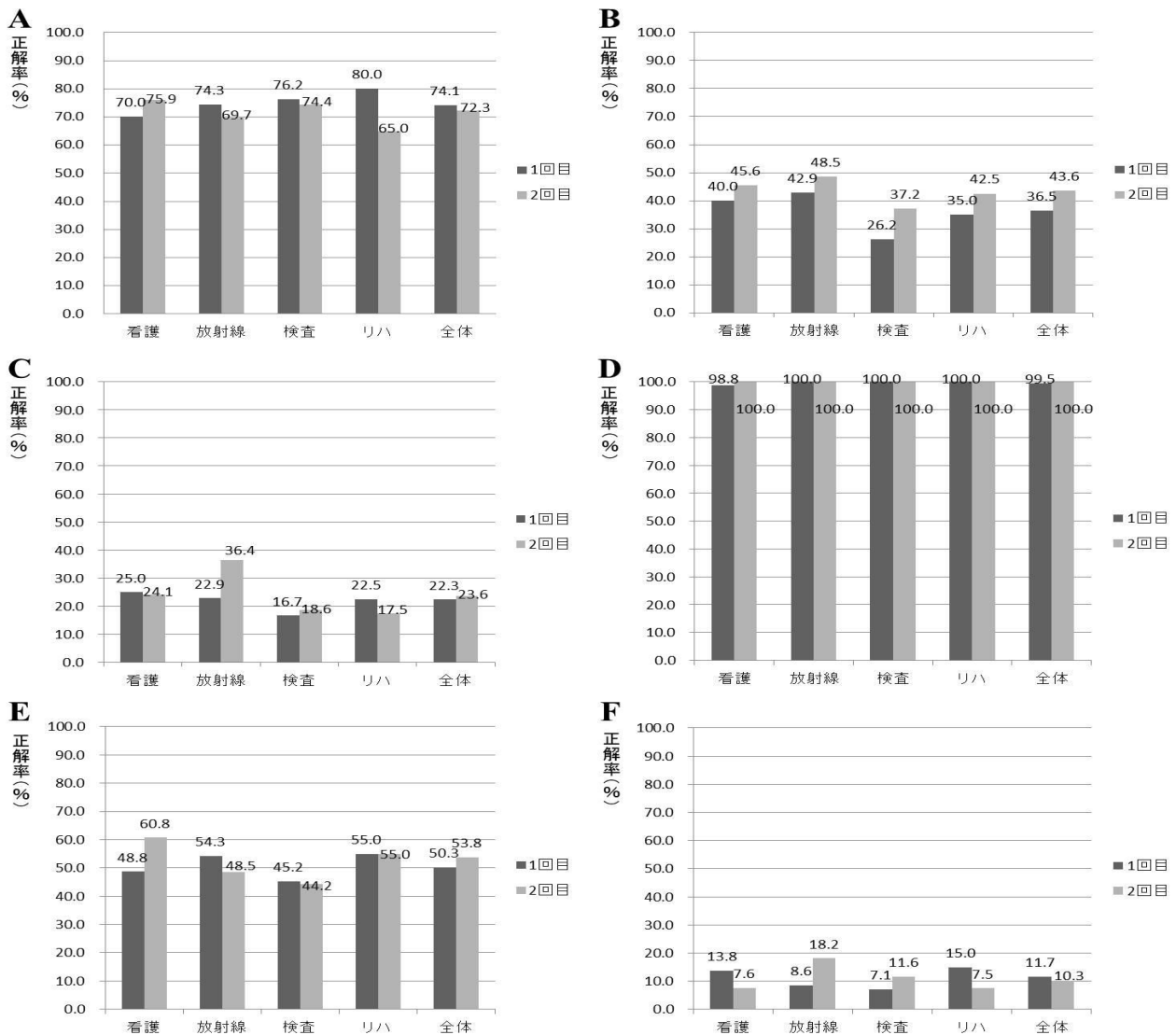


図5 ロジカルシンキングテスト正答率の専攻職種間比較

A: カテゴリー項目抽出正解率 B: 全体の形状に関する説明正解率 C: 模様に関する説明正解率
D: 色に関する説明正解率 E: 優先順位付け正解率 F: 総合評価

3. 倫理的配慮

本研究調査にあたっては、各調査時に対象者に対して調査の趣旨を説明したほか、調査結果の回収においては、無記名とし専門職種以外の個人特定情報については一切収集しないことで個人情報保護を行った。

Ⅲ. 結果

図3, 4に誤答例を示す。図5には、①カテゴリー項目の抽出、②各カテゴリー項目の説明、③情報提示の優先順位が空間配列ルールに従っているか、それぞれについて図2に示した正答と比較評価し、正解率を専攻職種ごとに比較したグラフを示す。

の有意差は認められなかった。一方、誤答のほぼすべてにおいて「全体の形」を項目として抽出できていないという傾向が認められた。

2. 各カテゴリー項目の説明スキル

1) 全体の形状

全体での正解率は40%であり、専攻職種によって正解率に26%から49%と最大13ポイントの差が認められた。統計学検定の結果、専攻職種間での有意差は認められなかった。一方、誤答には「縦横の長さ」情報の記述漏れ(図3A, 図4A/B)が多数認められた。

2) 模様

全体での正解率は23%であり、専攻職種によって正解率

に 17%から 36%と最大 19 ポイントの差が認められた。統計学検定の結果、専攻職種間での有意差は認められなかった。一方、誤答には「縦横の方向」情報説明の曖昧さ（図 3B /C および図 4A /B）が多数認められた。

3) 色

全体での正解率はほぼ 100%であり、統計学検定の結果、専攻職種間での有意差は認められなかった。

3. 情報の優先順位付け提示スキル

全体での正解率は 52%であり、専攻職種によって正解率に 44%から 60%と最大 16 ポイントの差が認められた。統計学検定の結果、専攻職種間での有意差は認められなかった（図 3D および図 4C）。

4. 総合評価

①カテゴリー項目の抽出、②各カテゴリー項目の説明、③情報提示の優先順位がすべて空間配列ルールに従って記述されていた解答は 11%（393 回答中 43 回答）であり、専攻職種によって正解率に 7%から 18%と 11 ポイントの差が認められた。統計学検定の結果、専攻職種間での有意差は認められなかった。

カテゴリー項目の抽出スキルにおいては、専攻職種間での差は認められなかったものの、各カテゴリー項目の説明スキルでは、すべての項目において「検査技術科学」を専攻する学生が他専攻職種に比較して低スコアを示す傾向が認められ、総合評価においても「検査技術科学」を専攻する学生が最も低い正解スコアであった。

IV. 考察

医療インシデント防止は、全医療職種共通の課題であり、互いが有する専門知識の違いを踏まえたコミュニケーションが必要不可欠である。特に近年は専門が細分化かつ深化したことによって、同じ職種間であっても診療科によって認識が異なるなど、患者対医療者間での情報の非対称性と類似した構造が医療スタッフ間においても生じており、異なる背景を持つ相手に対して如何に曖昧さをなくし、わかりやすく伝達できるかというノンテクニカルスキルの必要性がより増している¹¹⁻¹³⁾。

今回我々が行った実態調査では、伝達すべき情報カテゴリーの抽出スキルについての正解率は高い一方、その説明スキルについては低いという結果が得られた。このことは、学生自身は伝達すべき着眼点は認知しているものの、聞き手への説明文を思考する際に、自らの知識や経験を前提としたロジックを構築しており、相手の知識や経験、また相手の誤認識の可能性を踏まえたロジック構築スキルが不足していることを示している。特に情報抽出正解率は高い一方で、優先順位付け正解率は専攻を問わず約半数が適切な優先順位を示せなかったことは、ロジック構築において空間配列ルール自体の認知がなされていないものと考えられ、

ロジカルシンキングの基盤となる言語学上の空間配列ルールが義務教育を通じてどのように指導されているのかについても改めて調査を行う必要もある。

これまでの保健学系学生を対象とした「コミュニケーションスキル」向上の取り組みとしては、「クリティカルシンキングスキル」に関する多くの報告がなされ、学生教育での有用性が示されている¹⁴⁻¹⁷⁾。鈴木ら¹⁸⁾は、看護学生のクリティカルシンキングが看護実践力へ及ぼす影響を自記式質問紙により調査し、学生の看護実践力を向上させるには、論理的に議論構築する力を強化できるよう支援する必要があることを明らかにしている。また常盤ら¹⁹⁾は看護学生を対象とした PBL テュートリアル教育によってクリティカルシンキングスキル自己評価が向上することを報告している。しかしこれらの報告は、他の因子との関連性を検討した調査であったり、クリティカルシンキングスキル評価自体を自己評価に委ねており、第三者による客観的な能力評価は行われていない。武田ら²⁰⁾によれば、「クリティカルシンキング」は「ある事柄を検討する際に、根拠の明確性について疑問視する態度を持ち、かつ、探究心、柔軟性、知的好奇心の態度を備えた省察を行う思考プロセス」を指すのに対し、「ロジカルシンキング」は概念的にクリティカルシンキングとの類似点は有するものの、「客観的な根拠を重視し、それに基づいた論理的な推論を形成していく思考プロセス」であって、確かな証拠の出所と取扱いを重要視し、目的に応じてそれらを結論づけていく論理プロセスである点において異なっているとしており、「ロジカルシンキング」は本来「クリティカルシンキング」を行う前段階で備えるべき思考スキルである。それ故、我々の調査によってロジカルシンキングスキルが専攻職種を問わず低スコアを示したことは、極めて大きな課題であるといえ、基盤となるべきロジカルシンキングスキルを保健学領域共通の資質として向上させるための教育方法の確立と提供が必要であると考えられる。

教育指導方法としては、「ロジカルシンキング」に則ったコミュニケーションスキル開発教育が医療分野以外の分野において開始されている。野瀬ら²¹⁾によると、日本オリンピック委員会はナショナルアカデミーにおいて、オリンピック選手やコーチを対象としたコミュニケーションスキルトレーニングとして「言語技術」と「ディベート」教育を行っている。重要な情報をわかりやすく伝達することで試合中の短時間に戦術を議論し、集団としての意思決定に活かしている。日本サッカー協会や日本ラグビー協会においても同様の取り組みがなされていることが報告されている。一方、日本航空においてもパイロットのコミュニケーションスキルトレーニングにおいて「言語技術」教育が取り入れられており、航空事故防止に活かされていることが報告されている²²⁾。他分野からのこれらスキル導入に関して、小濱は²³⁾航空分野と医療分野は職場環境としての共通点

が多く、航空分野では一般的に認識されているチームワークや確実な安全に対する意識などに代表されるノンテクニカルスキルを、医療従事者も診療技術の1つとして認識し、重篤な転帰に至る前にエラーをコントロールする術をもち合わせる必要があるとしている。

以上のことから、他分野での教育手法を参考として、保健学系学生を対象としたノンテクニカルスキル教育方法の早期確立と導入が、チーム医療ならびに医療安全教育の観点からも求められる。

V. 結語

保健学系学生のロジカルシンキングスキルは低スコアであり、思考過程において伝える相手ではなく、単に自らの知識や経験を前提としたロジック構築がなされていること、また空間配列ルール自体の認識がないことが低スコアの原因として考えられた。

チーム医療ならびに医療安全教育の観点から、保健学系学生共通の資質としてのノンテクニカルスキル向上が喫緊の課題であると考えられ、保健学系学生向けの言語技術教育やロジカルシンキング教育方法の早期確立が必要であり、今後の研究においてこれらスキルについての医療分野向け教育技術について検討を行う予定である。

利益相反 開示すべき利益相反はありません。

謝辞 本研究は JSPS 科研費「コメディカル学生における医療情報伝達能力向上のための言語技術教育プログラムの開発(16K13513)」の助成を受けております。

引用文献

- 1) 垣花 泰政, 平安名 常一, 戸板 孝文, 他: 放射線診療部門におけるインシデント報告の解析. 医療と安全, 5: 4-12, 2016.
- 2) 石川 雅彦, 斉藤 奈緒美: 医療機器活用に職員のコミュニケーションが関連したインシデント・アクシデント事例. 医療機器学, 86(2): 224, 2016.
- 3) 石川 雅彦, 斉藤 奈緒美: 研修医のコミュニケーションに関連したインシデント・アクシデント事例の検討. 医学教育, 48(Suppl): 109, 2017.
- 4) 公益財団法人日本医療機能等評価機構: 医療事故情報収集等事業 事例検索データベース, <http://www.med-safe.jp/mpsearch/SearchReport.action> (2018-07-31)
- 5) 公益財団法人日本医療機能等評価機構: 医療事故情報収集等事業 平成 28 年年報, 2017.
- 6) 塩見 尚礼, 中村 誠昌, 西嶋 道子, 他: 当院救命センターにおけるヒヤリハット解析からみたノンテクニカルスキルの重要性. 日本腹部救急医学会雑誌, 38(3): 495-498, 2018.
- 7) 高橋 恵, 奥寺 敬, 坂元 美重, 他: 脳神経外科救急におけるテクニカルスキルとノンテクニカルスキルの意義. Neurosurgical Emergency, 21(3): 330, 2017.
- 8) 河村 圭: そもそも「ロジカルシンキング」とは何か. Nursing BUSINESS, 10(1): 8-13, 2016.
- 9) 佐藤 和弘: 考えるチカラ(ロジカルシンキング)とは何か. 病院安全教育, 1(6): 75-80, 2014.
- 10) 三森 ゆりか: 大学生・社会人のための言語技術トレーニング, 大修館書店, 東京, 2013.
- 11) 海渡 健: 臨床検査におけるチーム医療の実践と果たす役割 患者安全を高めるチーム医療, TeamSTEPPS を活用したノンテクニカルスキル向上策 HRO(High Reliability Organization: 高信頼性組織)になるための取り組み. 臨床病理, 63(7): 855-863, 2015.
- 12) 前野 哲博, 守屋 文貴: 「ノンテクニカルスキル」で今より強いチームをつくる 次世代の医療を担う多職種連携を実現するための実践的教育. 看護管理, 25(4): 318-325, 2015.
- 13) 相馬 孝博: WHO カリキュラムガイド多職種版に学ぶ ノンテクニカルスキルの重要性. 日本医療マネジメント学会雑誌, 15(Suppl): 166, 2014.
- 14) 岩月 すみ江, 杉山 恵美子, 所澤 好美, 他: 看護学科 3 年次学生のクリティカルシンキング能力. 飯田女子短期大学紀要, 29: 130-131, 2012.
- 15) 眞壁 幸子, 伊藤 登茂子: 看護教育におけるクリティカルシンキング育成効果の検討. 日本看護学教育学会誌, 20(3): 15-26, 2011.
- 16) 勝眞 久美子: キャリア教育の視点から考える学生の思考力を伸ばす指導法. 看護人材教育, 7(1): 96-102, 2010.
- 17) 金城 やす子, 鈴木 啓子, 大城 凌子, 他: 批判的思考能力を育成するための教養演習における学生の学び 学習プロセスの分析を通して. 看護教育, 40: 146-148, 2010.
- 18) 鈴木 亜衣美, 細田 泰子, 片山 由加里: 看護学生のクリティカルシンキングが看護実践力へ及ぼす影響. 大阪府立大学看護学部紀要, 21(1): 13-20, 2015.
- 19) 常盤 文枝, 高橋 博美, 大場 良子, 他: PBL テュートリアル教育における学習効果測定を試み クリティカルシンキングと学習スタイルの変化. 埼玉県立大学紀要, 8: 69-74, 2007.
- 20) 武田 明典, 村瀬 公胤, 荻野 進: ロジカル・シンキングの授業実践. 神田外語大学紀要, 23: 269-292, 2011.
- 21) 野瀬 清喜, 野瀬 英豪: 世界基準による日本伝統柔道の指導法. 埼玉大学紀要, 60(2): 81-94, 2011.
- 22) 土肥義則: 「言い間違い, 聞き違い」をなくすために, パイロットは何をしているのか. ITmedia ビジネスオンライン, <http://bizmakoto.jp/makoto/articles/1506/24/news010.html>, 2015.
- 23) 小濱 圭祐: 安全を創る 航空分野との比較. 日本腹部救急医学会雑誌, 38(3): 505-508, 2018.

【Report】

Survey of logical thinking skills of students in health sciences - Evaluation of logical explanatory skills in patient safety -

HIROYUKI NOZAKA^{*1} MANABU NAKANO^{*1} MIYUKI FUJIOKA^{*1}
HIDEKI TAKAMI^{*1}

(Received August 24, 2018 ; Accepted December 25, 2018)

Abstract: Communication skill is one of the most important skills in team medical care. However, it is reported that medical incidents are often caused by communication error. Non-technical skill is necessary for prevention of communication errors, but non-technical skill is not learned in Japan. The aim of this work is evaluation of non-technical skills of university students in health sciences. The research subject is 198 paramedical students who major in nursing, clinical radiation, medical technology, physical therapy or occupational therapy. In order to evaluate logical thinking skills, we carried out tests using a spatial perception skill drill developed by Tsukuba Language Technology Institute. The percentage of correct answer at the first test was 11.7% in all students, and the second test was 10.3%. The percentage of correct answers each specialized field at the first test was 13.8% for nurse, 8.6% for clinical radiation, 7.1% for medical technology, 20.0% for physical therapy, and 10.0% for occupational therapy, respectively. There was no significant difference among each medical specialty. The lowest ability was the explanatory skill of the pattern, which was common to all medical specialties. It seems that improvement in logical thinking and language arts skills is necessary regardless of medical specialties.

Keywords: *Non-technical skills, Logical thinking, Language arts, Medical safety, Patient safety*

*1 Hirosaki University Graduate School of Health Sciences, 66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori 036-8564, Japan
E-mail: hnozaka@hirosaki-u.ac.jp

保健科学研究

第 5 回保健科学研究発表会抄録集

教育講演

遺伝子のどのような変化が哺乳類をもたらしたのか ——弘前ヘアレスラットの毛と乳腺の解析から——

弘前医療福祉大学 土田 成紀

胎児の形で子(仔)を育てることと、出産後、乳汁(哺乳)により子を育てることは、哺乳類の特徴です。それは子を確実に成長させる上ですぐれたシステムですが、母体に大きな負荷をかけることとなります。母体にとって子は、自らと同じではないという意味で異物ということになります。母体内で子が、長期間にわたって共存できるのは、母体の免疫反応が抑制されるため、制御性 T 細胞がその役割を担っています。一方、胎児は胎盤を介して母体から酸素を得るため、母体のヘモグロビンとは異なる胎児ヘモグロビンを持ちます。乳汁は、タンパク質、脂質、糖、ミネラルなどを含む総合栄養ドリンクです。ヒトのように授乳期間が長い場合、タンパク質やミネラル濃度は低いのに対し、ウサギなど授乳期間が短い動物では、高くなっています。乳児の旺盛な糖の需要に応えるために、乳糖の形で供給します。乳糖はグルコースとフルクトースからなる2糖です。乳糖はヒトの母乳では100 ml 当り 7,000 mg に達します。ヒト血液のグルコースが 100 mg 程度であることから、母乳の乳糖がいかに高濃度かわかります。

哺乳類の特徴の1つに、ヘアケラチンからなる毛があります。「毛が哺乳類の特徴だなんて信じられない。毛虫は哺乳類ではないですよ」と反論を受けますが、毛虫の毛はクチクラからなり、哺乳類の毛とは別物です。哺乳類の特徴のもう1つは、一部の遺伝子についてそれが母由来か、父由来か、識別されていて、母由来と父由来の両方が揃わないと発生が進行しないことです。この母由来か父由来か区別されてい

る遺伝子はインプリント(刷り込み)遺伝子と呼ばれます。

弘前ヘアレスラット(HHR)は、弘前大学医学部動物実験施設で発見された遺伝性の毛の少ないラットです。毛が少ないのは、7番染色体長腕に位置する6個の塩基性ヘアケラチン遺伝子群が消失していることによることがわかりました。HHRでは授乳早期に乳腺が退縮し、仔を育てることができません。乳腺の退縮は1番染色体短腕に位置するフォスフォリパーゼA2グループIVc(Pla2g4c)遺伝子の欠損によることも明らかにしました。さらに、HHRでは4番染色体短腕に位置する4個のLy49遺伝子群が欠損し、この欠損により樹状細胞がうまく働かないため、制御性T細胞が低下していることを明らかにしました。母体の制御性T細胞は、胎児に対する免疫反応を抑える役割を果たしています。HHRで欠損しているこれら3種類の遺伝子は、正常ラットでは、いずれも相同性の高い遺伝子群とクラスターを形成しています(図1)。したがって、相同性の高い遺伝子群クラスターの形成が哺乳類機能の発現、ひいては哺乳類の出現に重要と考えられます。

そのような遺伝子クラスターは、どのように形成されたのでしょうか。哺乳類が出現する前に、脊椎動物では2回の全ゲノム重複が起こったと考えられています。これにより、染色体数は4倍になり、その後、それぞれの遺伝子は、1本の染色体に集まり、クラスターを形成したり、いろいろな運命をたどったと推定されます。全ゲノム重複が起こったのは5億年前、哺乳類

の出現は2億年前と推定されています。この間のゲノムの多様な変化のひとつとして、相同性の高い遺伝子群のクラスターが形成され、これが哺乳類の誕生につながったことが示唆されます。

HHRでの遺伝子の欠失と哺乳類機能の低下

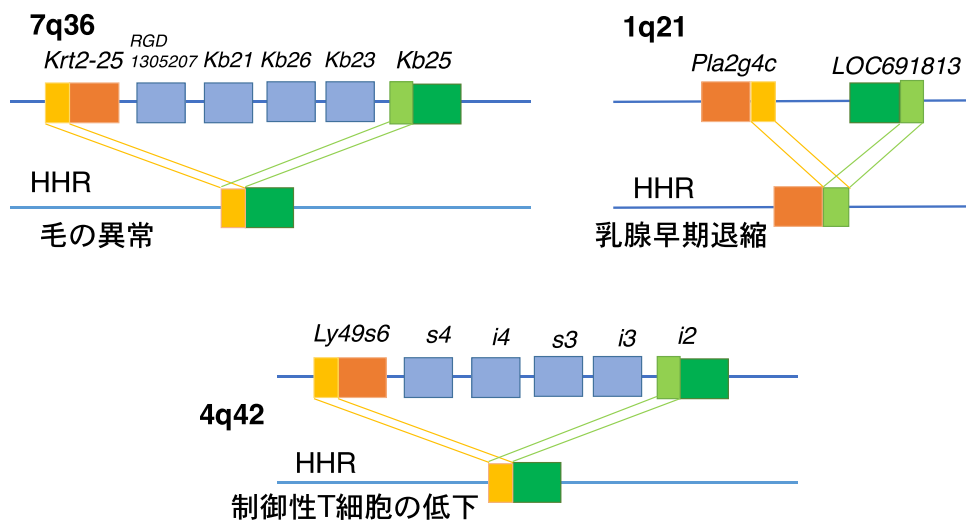


図 1

演題番号 001

放射線物理生物モデルを用いたヒト線維肉腫細胞の細胞生存率解析

高橋玲¹, 嗟峨涼¹, 松谷悠佑², 長谷川和輝¹, 細川洋一郎¹

¹ 弘前大学大学院保健学研究科, ² 北海道大学大学院 保健科学院,

1. 緒言

近年, 炎症応答が細胞の放射線抵抗性獲得を誘導することが報告されている. 腫瘍細胞の放射線抵抗性は放射線治療の予後不良因子となるため, 細胞の放射線抵抗性メカニズムについて調べることは極めて重要である. そこで炎症応答の有無による放射線抵抗性の変化を解析するため抗炎症薬を用いた実験を行った. 非標的効果を組み込んだ Integrated Microdosimetric-Kinetic (IMK) model¹⁾を用いて, 放射線抵抗性の変化を定量的に解析した.

2. 方法

1. コロニーアッセイ

使用細胞: ヒト線維肉腫細胞 (HT1080), 使用試薬: 4-methylumbelliferone(4-MU), Dimethyl sulfoxide (DMSO, 4-MUと同量), 照射装置: X線発生装置(MBR-1520R-3; Hitachi Medical Co.), 照射条件: 150 kVp, 20 mA, 0.5 mmAl + 0.3 mmCu フィルター, 1.0 Gy/min, 0-10Gy, 細胞を播種し2時間インキュベート, 4-MUを0 μ M, 80 μ M, 100 μ Mで投与し照射した. 10日間のインキュベートの後, 染色, 固定を行いコロニー数をカウントした. 4-MU, DMSOはそれぞれ抗炎症薬, 溶媒として用いた.

2. 生存率曲線の作成

最尤法を用いて, 細胞生存率の実測値からIMK modelのパラメータを算出した. 算出したパラメータから4-MUの濃度ごとに生存率曲線を作成し比較検討した.

3. 結果

作成した生存率曲線及びそのパラメータを図1, 表1に示す.

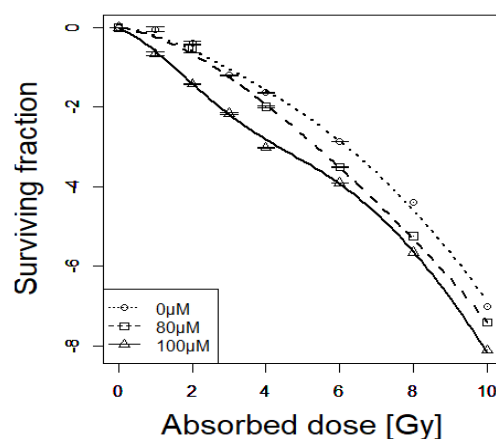


図1 各4-MU濃度での生存率曲線

表1 生存率曲線のパラメータ

	0 μ M	80 μ M	100 μ M
α_0	4.11×10^3	9.10×10^3	5.77×10^2
β_0	6.24×10^2	6.03×10^2	6.89×10^2
α_b	2.62×10^3	4.39×10^3	1.43×10^2
β_b	3.34×10^2	1.26×10^2	3.98×10^2
δ	1.34	3.90	4.96

4. 考察

X線を照射した細胞の生存率を, X線のヒットによって細胞死が引き起こされる場合(標的効果: S_T)と, 細胞間シグナリングによって細胞死が引き起こされる場合(非標的効果: S_{NT})に分けて評価した. δ はシグナル活性化係数で, 4-MUの濃度上昇に伴い大きくなっていることから, 4-MU投与による細胞の放射線感受性上昇に細胞間シグナルが寄与していることが示された. 今後は各4-MU濃度でシグナル伝達物質濃度を調べ, モデルの整合性を検証する.

5. 参考文献

1) Y Matsuya : Integrated Modelling of Cell Responses after Irradiation for Targeted Effects and Non-Targeted Effects. Sci Rep. 4849, 2018

演題番号 002

数理モデルを用いた口腔扁平上皮癌細胞の放射線抵抗性予測

○福井呂満¹, 嵯峨涼², 高橋玲², 長谷川和輝², 細川洋一郎²

¹弘前大学医学部保健学科放射線技術科学専攻,

²弘前大学大学院保健学研究科放射線技術科学領域

1. 緒言

近年 Integrated Microdosimetric-Kinetic model (IMK モデル) は放射線感受性影響因子を考慮し, 細胞致死効果を予測できるモデルとして注目されているが, 放射線治療の予後不良因子となる癌細胞の放射線抵抗性獲得についての詳細は不明である. 本研究では細胞の抵抗性に影響を与える因子を探るために癌幹細胞(CSC; Cancer Stem Cell)マーカーの発現を確認し, CSC が抵抗性に寄与しているかどうかを, 数理モデルを用いて検証した.

2. 方法

口腔扁平上皮癌細胞 SAS, 及び SAS に対し 1 回 2 Gy 照射を合計 60 Gy になるまで照射し樹立された SAS-R を使用した. これら細胞に 0 Gy から 10 Gy まで 2 Gy 毎に照射率 1.0 Gy/min で照射し, コロニーアッセイにより生存率を算出した. また, CSC マーカーとして知られている CD44, CD133, CD138 抗体の蛍光強度をフローサイトメトリーにて解析を行い, 陽性を示した細胞割合から SAS と SAS-R の CSC 存在割合を求めた. SAS の生存率データを IMK モデルに適応し, CSC の存在割合を考慮した生存率曲線を作成した. この IMK モデル生存率曲線と SAS-R のコロニーアッセイによる実測値の比較を行い, CSC を含む細胞集団における IMK モデルの整合性について検討した.

3. 結果

3 種の抗体を用い, フローサイトメトリーにより測定した結果, SAS と SAS-R それぞれの CSC 割合は $0.52 \pm 0.10 \%$, $1.2 \pm 0.049\%$ だった. 次に SAS のコロニーアッセイによるデータによって CSC 割合を考慮した IMK モデルと従来の LQ モデルにより生存率曲線を作成した. これらの生存曲線と SAS-R の実測値との距離を χ 二乗値で求めるとそれぞれ 2.03, 2.16 となり, IMK モデルの方が, 精度が高かった. IMK モデルで作成された CSC 割合 1.2% のグラフ及び SAS-R の実測データを図 1 に示す.

4. 考察

予測した生存率に比べて実測データによる生存率が高い傾向がみられることから, CSC 割合以外にも放射線抵抗性に影響を与える因子が存在することが考えられ, 今後も検討が必要と考える.

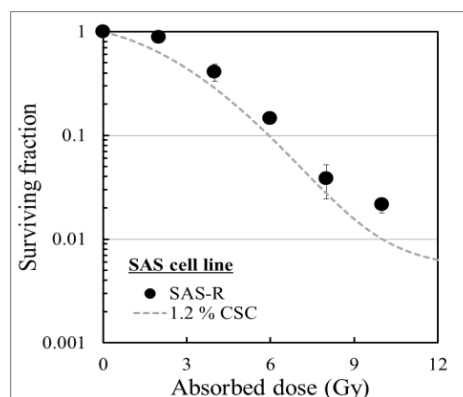


図 1 IMK モデルによる生存率曲線

演題番号 003

超選択的動注化学放射線療法(SSIACRT) を受けた口腔癌患者の予後評価

○大山 智之¹, 阿部 和貴¹, 嗟峨 涼², 小林 恒³, 細川 洋一郎²

¹ 弘前大学医学部保健学科放射線技術科学専攻, ² 弘前大学大学院保健学研究科放射線技術科学領域, ³ 弘前大学大学院医学研究科歯科口腔外科学講座

1. 緒言

日本における口腔癌は III・IV期の進行例が約半数におよび、これらの症例には、超選択的動注化学放射線療法 (SSIACRT) が、手術併用放射線治療よりも生存率や QOL が高いという報告がある¹⁾。今回、SSIACRT による治療を受けた口腔癌患者に対し予後分析を行い、原発巣の SUV と予後や CT による治療効果判定基準 RECIST との関連を検討した。

2. 対象および方法

対象は弘前大学病院にて 2003 年 5 月から 2018 年 2 月までの Stage III 以上の口腔癌患者に対し SSIACRT と PET-CT 検査を行った 74 症例とした。症例の内訳は男性 54 例、女性 20 例、新鮮例が 60 例、再発症例が 14 例であった。T 分類は T0:6 例, T1:1 例, T2:12 例, T3:11 例, T4:42 例と T4 症例が一番多かった。N 分類は N0:16 例, N1:12 例, N2:2 例, N2a:2 例, N2b:20 例, N2c:20 例, N3:2 例と N2b と N2c が多かった。生存群は 46 例、死亡群は 28 例 (癌死 25 例, 他病死 3 例) であった。原発部位は舌癌:23 例, 下顎歯肉癌:13 例, 口底癌:13 例, 頬粘膜癌:7 例, 上顎歯肉癌:10 例, 上顎癌:5 例, 上顎洞癌:1 例, 口峽癌:1 例であった。

SUV は PET 画像上で原発巣に ROI を設定し、ROI 中の SUV 最大値である SUVmax を測定した。SUVmax は集積のある原発巣が観察されるスライス全てに対して測定し、その中で最大の SUVmax を記録した。

3. 結果

原発巣の治療前 SUV は 4.61~42.98, 平均 14.93, 中央値 14.63 であった。治療後 SUV は 1.83~13.88, 平均 5.23, 中央値 4.26 であった。

生存期間中央値は、SUV>4.31 では 63 月、SUV≤4.31 では 68 月であった (P 値: 0.64)。一方、局所再発群の治療後平均 SUV は 10.49, 局所制御群では 4.40 で、局所再発群の治療後平均 SUV は有意に高かった (P 値: 0.0007)。また、局所再発群と局所制御群の 5 年生存率は局所再発群で 33%, 局所制御群で 68% であった (P 値: 0.15)。

癌死群では治療後平均 SUV が 7.31, 生存群は 4.46 で、癌死群の治療後平均 SUV は有意に高かった (P 値: 0.001)。RECIST との関連は PR 群 (5 例) で治療後平均 SUV が 5.09, CR 群 (35 例) で 4.69 だった (P 値: 0.4)。

4. 考察

局所再発群の方が制御群より治療後 SUV が大きい傾向がみられ、また癌死群では治療後 SUV が生存群より有意に大きかった。以上の結果から、治療効果判定には形態情報のみならず、PET-CT による代謝情報が重要だと考えられる。

5. 参考文献

1) Kobayashi W, et al: Can Superselective Intra-Arterial Chemoradiotherapy Replace Surgery Followed by Radiation for Advanced Cancer of the Tongue and Floor of the Mouth? J Oral Maxillofac Surg 74:1248-1254, 2016

演題番号 004

口腔扁平上皮癌に対するヒアルロン酸合成阻害による放射線感受性の調節

○長谷川 和輝¹⁾, 嵯峨 涼¹⁾, 高橋 玲¹⁾, 細川 洋一郎¹⁾
¹⁾弘前大学大学院保健学研究科放射線技術科学領域

1. 緒言

細胞外マトリクスの中心的構成要素であるヒアルロン酸 (HA)は、癌組織で合成が過剰となり、HA 合成阻害剤と放射線を併用した場合で有効性が確認されている¹⁾。しかし、再発や遠隔転移の原因と考えられている放射線抵抗性を獲得した癌細胞に対して、HA 酸合成阻害が有効であるかどうかは未だ明らかになっていない。そこで本研究は、口腔扁平上皮癌細胞 (SAS)とその放射線抵抗性細胞 (SAS-R)を用いて、ヒアルロン酸合成阻害による、放射線感受性の調節に関する検討を行った。

2. 方法

SAS と 2 Gy/day, 総線量 60 Gy 以上照射されても増殖を続ける細胞 SAS-R を用いた。HA 合成阻害剤として、4-Methylumbelliferone (4-MU)を用いた。

1) HA 合成阻害剤の濃度調節

ELISA キットを用いて、SAS, SAS-R について培養上清中に分泌されている HA 濃度を測定し、HA 合成阻害効果が確認される時の 4-MU 濃度を決定した。

2) 放射線感受性の評価

コロニーアッセイにより、HA が癌細胞に与える影響及び照射と HA 合成阻害剤併用の有効性を評価した。

3) 遊走能の評価

4-MU 処理、照射による遊走能への影響をスクラッチアッセイにより評価した。

3. 結果

ELISA の結果、4-MU 濃度 500 μ M で HA の産生が低下し、一方、放射線の線量依存的に HA 濃度は上昇した。SAS のコロニーアッセイによる評価では、X線照射単独に比較して、4-MU と X線照射を併用した場合、生存率が有意に低下することが確認された。また SAS においては、2 Gy 照射した際の遊走能上昇がみられたが、X線照射単独に比較して、4-MU X線照射併用では遊走能が低下した。しかし SAS-R では遊走能が低く、照射単独に比較して 4-MU 併用の効果は確認できなかった。

4. 考察

以上の結果から、口腔扁平上皮癌細胞でも 4-MU と X線照射の併用は癌細胞の生存率を有意に低下させることが明らかとなった。また、線量依存的にヒアルロン酸産生能が上昇し、2 Gy X線照射下にてコントロールと比較して遊走能が有意に上昇したことから、放射線照射とヒアルロン酸の関連が示唆された。放射線抵抗性細胞は遊走能が低く、今回の条件では 4-MU によって、遊走能の変化は確認できなかった。

5. 参考文献

1) Ryo Saga, et al.
Anti-tumor and anti-invasion effects of a combination of 4-methylumbelliferone and ionizing radiation in human fibrosarcoma cells. *Oncol Lett.* 2017 Jan;13(1):410-416.

演題番号 005

原子力災害急性期における避難退域時検査を学ぶための教材開発と実践

○坂本瑞生¹, 鈴木陽子¹, 辻口貴清², 山口平², 柏倉幾郎²,
¹弘前大学医学部保健学科 ²弘前大学大学院保健学研究科

1. 緒言

本邦における原子力災害体制は、2011 年の福島第一原子力発電所事故を契機に見直されてきている。2015 年に改訂された原子力災害対策指針には、原子力災害が発生した際、「避難住民に対し放射線防護措置を実施すべきか否かを確認するための放射能汚染検査(避難退域時検査:EEI)」を自治体職員および放射線専門家が中心となって実施しなければならない、と記載されている。しかし、現状では上記方法について学べる研修や教材が全国的に非常に少ない。そこで本研究では、EEI の概要および手順等を机上形式で学ぶことが可能な教材を開発し、実践を通してその教育効果の検討を行う。

2. 方法

[教育目的の設定]①EEI の目的理解, ②検査の概要, ③必要資機材, これらの項目を理解することを教育目的として設定した。

[原子力災害および避難住民の想定]原子力災害の想定や避難住民の数は自治体が公開するデータを基に, 汚染検査の手順は原子力規制庁の指針を基に想定した。

[開発教材の実践]実践対象は診療放射線技師養成課程に所属する学生とし, 実践後に確認テストを実施し, 教育効果の検討を行った。

3. 結果

開発した教材を図 1 に示す。原子力施設の原子炉冷却施設系より放射性物質が拡散し, 原子

力施設からの距離 30 キロ圏内の住民約 200 名が車両で避難を開始, 自治体職員は原子力施設から約 30 キロの地点に EEI 場所を設定するという想定を基教材を製作した。受講生には検査場所のレイアウトや避難住民の導線を, 災害対策指針や法的な線量評価基準を基にシミュレーションさせる。また, 開発教材を用いた実践にて, 81%の受講生が EEI の目的を理解でき, 70%以上の受講生が検査の概要や必要資機材について理解できたことが示された。

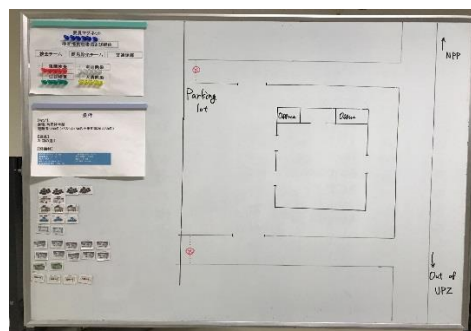


図 1. 開発教材の写真。

4. 考察

原子力災害時における住民避難と汚染検査に関する教材を製作でき, 且つ, 一定の教育効果を確認することができた。災害時における住民避難を迅速に行うには平時の教育および実働訓練が大切になるが, 机上形式で避難時の概要や問題点を学べる教材は少ない。我々が提案する机上形式の教材と, 実働訓練などを組み合わせることで, より強固な原子力防災体制の構築および実践に必要な人材育成に繋がることが期待される。

演題番号 006

原子力災害急性期における傷病者トリアージ法の調査と検討

○鈴木陽子¹, 坂本瑞生¹, 辻口貴清², 柏倉幾郎²,
¹弘前大学医学部保健学科 ²弘前大学大学院保健学研究科

1. 緒言

災害急性期において多数の傷病者が発生した場合、治療および搬送の優先順を決定すべく生理学的評価を用いたトリアージが実施される。一方で、原子力災害時においては重度の被ばく/汚染傷病者の発生が想定される。これらの傷病者には迅速な除染や線量評価、移植・サイトカイン療法などが求められるものの、生理学的評価だけでは治療・搬送順が低く評価されるおそれがある。そこで本研究では災害急性期における汚染/被ばく傷病者のトリアージ法構築へ向け、研究論文および各国の被ばく医療機関等の情報収集を行い、被ばく/汚染患者の早期発見・判別法の構築に向けた考察を行う。

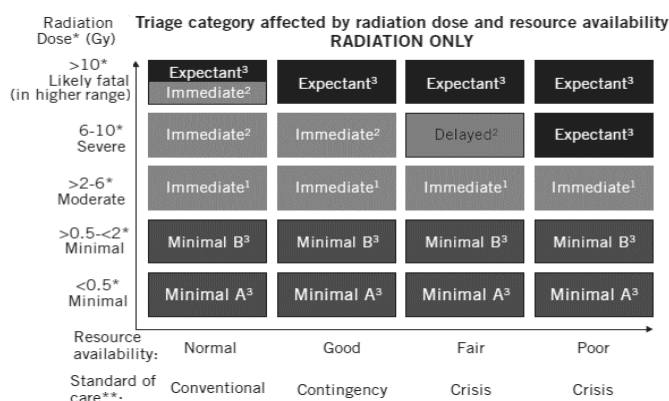
2. 方法

- 2-1. 文献調査：文献検索サイト(Pubmed, Cinii, J-stage)にて、「トリアージ」「放射線」「災害医療」等のキーワードで関連論文を調査した。
- 2-2. 国外の被ばく医療機関調査：米国保健福祉省の Radiation Emergency Medical Management: REMM の Publication を調査した。

3. 結果

文献検索サイトによる調査にて、Cinii, J-stage ではキーワードに関する論文は 0 件であった。Pubmed では、災害医療・被ばく医療に関するトリアージ法の論文が 11 件、汚染・被ばくに関するトリアージ法の論文が 27 件であった(2018年6月30日現在)。うち、重複が 16 件より、合計の論文数は 22 件であった。次いで REMM の調査では、被ばく患者発生時のトリアージ法が提案され、オンラインで公開し

ていた(図1)。なお、本研究では災害急性期において有用なトリアージ法に関する情報収集を目的としていることから、分子生物学的な評価および非可搬型の測定器を用いた放射線量評価などの報告は対象外としている。



<図 1. REMM が公開するトリアージ法>

4. 結語

文献検索の結果、本邦では汚染/被ばく傷病者に対する災害急性期に有用なトリアージ法に関連した調査や研究データが乏しいことが分かった。一方で、米国では政府機関である REMM が核テロを想定したトリアージ法を提案し、一般公開していた。本邦では 2015 年に原子力災害対策指針が新たに策定され、原子力災害時の医療機関の体制整備が進んでいる。しかし、本研究結果が示すように、多数の汚染/被ばく傷病者が発生した際の有用なトリアージ法は存在していない。今後は、原子力規制庁が示す放射線防護措置の判断基準と様々な研究結果を踏まえた、汚染/被ばく傷病者に対する有益なトリアージ法の構築が求められる。

演題番号 007

学生が行う地域支援活動の実践教育的アプローチとしての有効性

○工藤うみ¹, 大沼由香³, 渡部菜穂子¹, 中川貴仁²

¹弘前医療福祉大学, ²弘前医療福祉大学短期大学部, ³仙台赤門短期大学

1. はじめに

現代の医療・看護には、人々の生活や環境を包括的に捉え、医療や介護、生活支援や環境改善などを含めた多角的なケアへとその領域を広げていくことが必要とされている。特に、「住み慣れた地域でその人らしく最期まで」を叶えるためのコミュニティケアについては、医療と生活の両者を含めた多角的な視点で人を捉えることができ、かつ医療現場での多職種連携のつなぎ役を担ってきた看護職に、そのリーダーシップを発揮することが期待されている。しかし、看護基礎教育はまだ病院での看護が中心であり、地域看護学実習においても集団・コミュニティへの活動に関しては「理解できる」レベルに留まっているという。学生サークル「ロコモ.com」は、地域住民を対象とした介護予防のためのダンベル体操の啓発および地域住民によるダンベル体操チームの立上げ支援を行うサークルであり、これまでに県内で2つのチームを立ち上げている。H29年度は3つの立上げ支援およびこれまで立ち上げたチームのフォローアップを行った。本研究では、ロコモ.comの学生を対象に調査を行い、学生が地域活動を展開することの教育効果について検討した。

2. 方法

1)対象者：H29年度のサークル活動に参加したロコモ.comの学生12名。2)調査期間：H30年2月~3月。3)データ収集方法：インタビューガイドによる半構造化面接を行った。インタ

ビューは、対象者の承諾を得た上で録音し、逐語録に起こしデータとした。4)分析方法：内容分析の手法を参考にし、データの中から学生が捉えた地域支援活動に関する学びを抽出した。5)倫理的配慮：本研究は、弘前医療福祉大学倫理委員会の承認を受けて行った。

3. 結果

3つのカテゴリーが抽出された。1つめは、地域支援活動を行うにあたっての支援者側の意識に関する内容で「繋がり、楽しみ、お互いが豊かになる」と命名した。2つめは効果的な支援となるような伝え方、聞き方、表情などのノンテクニカルスキルに関する内容で「笑顔で伝え、笑顔で受け取る」と命名した。3つ目は健康維持活動支援の具体的な方法に関する内容で「ほぐし、飽きさせず、易しく」と命名した。

4. 考察

学生は、地域在住高齢者の健康維持活動支援に必要な専門職としての意識として、ソーシャルキャピタルの豊かさが活動継続につながると方向づけていた。また、アセスメントやプログラム内容などの具体的支援を効果的にするためにノンテクニカルスキルが重要となることを学んでいた。これらのことから、ロコモ.comが行った地域支援活動は、コミュニティケアのための実践教育的アプローチとして有効であると考えられた。

演題番号 008

聴力と運動習慣との関連 —第1報—

○須藤美香¹, 成田智¹, 平岡恭一², 小山内筆子¹

¹ 弘前医療福祉大学保健学部, ² 弘前医療福祉大学短期大学部

1. 緒言

加齢に伴う聴力の低下(加齢性難聴)は, 40歳代頃から両耳の高音域 4,000~8,000Hz の聴力低下が緩徐に始まる。難聴の有病率は65歳以上では急増し, 特に男性では高く, 70歳代前半の約半数, 80歳代以上では約87%と報告されている¹⁾。

聴力の加齢変化を引き起こす遺伝外因子としては, 騒音暴露歴, 高血圧, 動脈硬化などが指摘されており, これら種々の要因を日々の生活から取り除くことが加齢性難聴の予防につながる。加えて, 予防対策として運動の効果に期待が寄せられているものの, 運動習慣や身体機能と難聴との関連を示した報告は少なく, 日本国内での調査は見当たらない。そこで本研究では, 弘前市と八戸市で実施される健康まつり来訪者に聴力検査を実施し, きこえの程度と運動習慣との関連を試みに探ることを目的とした。

2. 方法

1) 対象者: 7月8日に開催された弘前市健康まつりにて, 青森県言語聴覚士会のブースを訪れた10~80歳代の男女71名。

2) 方法: 研究協力の同意を得た後, アンケート調査と聴力検査を行った。アンケートの質問項目は属性(性別, 年代, 居住地, 職業等, 既往・現病歴(中耳炎, 動脈硬化, 高血圧, 糖尿病等), 運動習慣, 難聴の自覚の有無等。聴力検査では研究者および言語聴覚士が125~8,000Hzまでの気導7周波数のみ閾値測定した。データ分析にはエクセル統計2015を使用し, 分散分析等にて検討した。本研究は弘前医療福

祉大学倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号2018-3)。

3. 結果

対象者の年齢と聴力閾値との関係は, 年齢が高いほど両耳の4,000~8,000Hzにかけての閾値上昇が有意に大きかった($F(3,70)=7.7082, p<.01$)。各年代を難聴の自覚の有無により2群に分けると, 70歳代までは難聴の自覚‘あり群’の方が‘なし群’に比べて聴力は低下するが, 80歳代以上では難聴の自覚に関係なく, 閾値が上昇している傾向が見られた。また, 聴力閾値と運動習慣との関連については, アンケートによって得られた対象者の運動量をMetsに換算し分析した。運動量が‘多い群’では‘少ない群’に比べて聴力閾値が低い傾向が認められた。

4. 考察

本研究においても先行研究同様, 加齢による聴力閾値の上昇が確認できた。80歳代の難聴の自覚と聴力閾値との関係は, 既報²⁾の傾向と酷似した。80歳代以上では, 会話音域に関わらない8,000Hzの閾値上昇が感受しにくくなる可能性が考えられる。また今回, 聴力閾値と運動量との関連にある程度の傾向が認められたが, 9月の八戸市健康まつりにて更なるデータ収集を行い, 分析を重ねていく。

5. 参考文献

- 1) 内田育恵 他: 全国高齢難聴者数推計と10年後の年齢別難聴発症率—老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-LSA)より。日本老年医学会誌, 49(2): 222-227, 2012。
- 2) 坂本夏海 他: 岩木健康増進プロジェクトにおける聴覚検診の試み。Audiology Japan, 51: 270-278, 2008。

演題番号 009

体性感覚情報の入力増強が箸操作の訓練効果に及ぼす影響

○小田桐紅葉¹, 藤原健一², 算用子暁美¹, 佐々木都子¹
弘前脳卒中・リハビリテーションセンター¹, 弘前医療福祉大学²

1. 緒言

運動学習理論では, 出力された結果に関する種々の情報が中枢へ伝達されるフィードバックが重要視され, 運動スキルの習得に必要な不可欠である. 特に, 運動学習に利用される感覚情報のほとんどが視覚を除き固有感覚等の体性感覚情報であり, 運動学習の成果に影響を及ぼす重要な因子とされている. しかし, 作業療法で行われる巧緻動作訓練では, 操作する対象物が軽量な物が多く, 固有感覚によるフィードバック情報を把握しにくく, 手指の微細な運動修正が難しいことがある. そこで本研究では, 非利き手による箸操作訓練において, 内在的フィードバックである固有感覚の情報量に着目し, 固有感覚の情報量を多くすることが運動学習の段階づけとして有用であるのかを検討することにした.

2. 方法

対象は本研究の課題遂行に支障となる疾患のない健常な大学生 26 名 (男性 13 名, 女性 13 名) であり, 年齢が 22.9 ± 3.9 歳であった. また, 利き手の判定は Oldfield のエディンバラ利き手テストを用いた. なお, 被験者には書面にて同意を得たうえで協力を求めた.

運動学習効果の判定にはトランスファー・デザインを用いた.

1) プレテスト

プレテスト課題では, 非利き手による箸操作 (割り箸) で 30 秒間に移動できる大豆の数をカウントした.

2) 練習施行

体性感覚情報増強群には重さ 40g のステンレス箸を用い, 通常群には 12g の市販の塗箸を用いて, それぞれ非利き手による箸操作訓練を実施した. 1 試行の訓練時間は 5 分間とし, 1 分間の休憩を挟んで 2 試行実施し, それを 1 日に 3 セットの計 6 試行実施した. 尚, それぞれのセット間は約 3 時間のインターバルを設けて実施した.

3) ポストテスト

ポストテストは, 練習施行の約 24 時間後にプレテストと同様の方法で実施した.

3. 結果および考察

体性感覚情報増強群におけるプレテストの結果は 9.4 ± 3.9 個, ポストテストが 12.4 ± 2.6 個であった. 同様に, 通常群におけるプレテストの結果は 9.3 ± 3.9 個, ポストテストが 12.9 ± 3.7 個であり, 分散分析の結果, 主効果は有意 ($F=34.98, p<0.01$) であったが, 交互作用は有意でなかった. 次に, 体性感覚情報増強群と通常群における練習施行時の大豆移動個数の総数は, 体性感覚情報増強群で 328.0 ± 123.3 個, 通常群で 169.3 ± 93.1 個であり, 有意差が認められた ($t=3.71, p<0.01$).

以上のことから, 両群ともに体性感覚情報の情報量の違いによる訓練効果に差が認められなかったものの, 練習中では体性感覚情報増強群の方が通常群に比べて有意に多くの大豆を移動することができていた. したがって, 体性感覚情報の増強は巧緻動作訓練においても有効である可能性が示唆された.

演題番号 010

保育施設におけるクッキング活動の現状と調理台について

○森山 洋美^{1,2} 中島 里美^{1,3} 千葉 綾乃² 下山春香^{1,3} 木田 和幸¹¹弘前大学大学院保健学研究科 ²青森中央短期大学 ³東北女子短期大学

1. 緒言

幼児期は生涯にわたって健康的な生活を送るための基礎となる時期であり、正しい食習慣の確立が望まれる。クッキング活動は子どもの自主性を育み、食の興味・関心を高め、将来の健康的な食生活への基盤となることから多くの保育施設で実践されている。しかし、保育施設では専用の設備を設置しているところが少なく、安全性や衛生面の配慮が乏しいとされている。特に包丁作業や火器を使った作業における不適切な調理環境は切創や火傷に繋がりやすく、安全に配慮した環境整備が求められる。調理台は様々な調理作業と関連し、クッキング活動には欠かせない設備であるが、安全性や環境作りと関連した研究は見当たらない。そこで、本研究では保育施設のクッキング活動時の安全性の配慮や環境整備及び調理台の高さの現状を調査し、保育施設における安全なクッキング活動実施のための環境作りの一助とすることとした。

2. 方法

青森県内の認可保育施設 561 園に対し、郵送法によるアンケート調査を実施した。質問項目は使用している調理台の高さ、作業ごとの調理台の高さに対する保育者の認識、ヒヤリ・ハットの有無など全 16 問とした。分析には SPSS ver23.0 を用い、調理台の高さ及びヒヤリ・ハット発生の有無と各項目間について χ^2 検定を行った。

3. 結果

アンケートは 561 施設中 262 施設から回答が得られた(回収率 46.7%)。分析対象はクッキ

ング活動を実施していると回答した 212 施設中、不備のあるものを除外した 187 施設とした(有効回答率 33%)。保育施設のクッキングの実施率は 80%であった。また、実施率、実施頻度とも年長児が高い値であった。保育施設で使用されている調理台の高さの中央値は 51 cm だった。クッキング活動中のヒヤリ・ハットの発生率は 42% だった。内容として切創等が 40%、火傷等が 37% であった。さらに切創以外の包丁に関するものが 9% と、包丁と火器の作業に関するものが大部分を占めていた。ヒヤリ・ハットの発生と作業の工夫及び危険防止対策には有意差が認められた。調理作業と調理台の高さに対する認識について、包丁作業は年齢が上がるほど調理台が低いと認識している傾向が認められた。さらに年長児では包丁と火器の作業で、高さの認識が有意($p<0.01$)に異なった。

4. 考察

今回の調査から年齢や作業に関わらず、ほとんどの保育施設で同じ高さの調理台が使用されていた。また多くの施設で調理台の高さを「ちょうど良い」と回答していたことから、保育者は適切な調理台の高さを認識していないと推察する。このことから、幼児に合った調理台を使用している保育施設は少ないと思われる。そのため、将来、幼児に適切な高さの調理台を示すことで、より安全なクッキング活動につながり、調理体験の機会を増やすことは幼児期の食経験を広げることに寄与できると考える。

演題番号 011

味覚形成における食環境の役割

○大高梨沙¹、帯川琴子²、江良真衣¹、田中夏海¹、齋藤望¹、前田朝美¹
¹東北女子大学 家政学部 健康栄養科、²日清医療食品 東京支店

1. 緒言

摂食行動を影響する味覚は代表的な栄養感覚であり、食生活と生体リズムにも関与する。本能的な嗜好性である味覚と食環境の関係を調べることは「食と健康」の重要性を深めることができる。本研究は、ラットを共食と孤食の異なる飼育条件で、2種類の形態の食餌と4種類の濃度の砂糖水を与えた場合の甘味の嗜好性と摂食行動を検討した。

2. 方法

実験動物に Wistar 系 9 週齢の雄ラットを用いた。明暗条件は暗期 8:00~20:00 (活動期)、明期 20:00~8:00 (非活動期) の 12 時間サイクルで飼育した。実験群は共食 (4 匹/ケージ) 群または孤食 (1 匹/ケージ) 群に分け、さらに摂食する食形態 (固形と粉末) によって、共食固形、共食粉末、孤食固形、孤食粉末の 4 群に分けた。食餌は異なる形態の標準食を活動開始の 8:00、13:00 からと、休息期直前の 18:00 から 1 時間ずつ摂食させた。これを朝食、昼食、夕食とした。飲み水は 4 種類の濃度の砂糖水 (0%、7.5%、15.0%、22.5%) を同時に与えた。飲水行動は 8:00~12:00 (朝方)、12:00~16:00 (昼間)、16:00~20:00 (夕方)、20:00~翌日 8:00 (休息期) の 4 期間で調べた。

3. 結果及び考察

摂食量は食環境や食餌の形態に関係なく、朝

と夕よりも昼間に多かった。飲水量は活動開始の 8:00~12:00 の朝方に多いだけでなく、22.5% の高濃度の砂糖水を好む嗜好性を示した。活動開始の朝は、手軽に摂取できる高エネルギーの砂糖水に対する欲求が高まった。摂食量と飲水量は、食形態の違いによる差がなかった。食環境の違いによって摂食パターンが異なり、孤食群では共食群に比べて摂食量が減少し、逆に甘い砂糖水の飲水量が増加した。孤食群では、22.5% と 15.0%、7.5% のいずれも飲水量が多く、甘味の嗜好性も高まっていた。食餌と砂糖水による 1 日の摂取エネルギーは同じである。以上のことから、食環境は甘味の嗜好性や摂食行動に影響することを示唆した。食事は 1 人ではなく、集団で食べる栄養学的意義を浮き彫りにした。

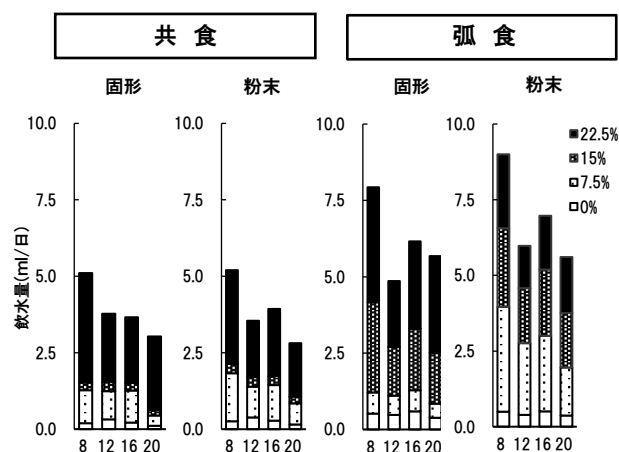


図 砂糖溶液の飲水パターン

演題番号 012

野鳥の糞における感染症原因菌の保有に関する研究

○吉田千賀雄¹, 工藤美里², 吉岡翔², 藤岡美幸¹
¹弘前大学大学院保健学研究科, ²弘前大学医学部保健学科

1. 緒言

野鳥の糞便には感染症原因菌が含まれているとされ、これらがヒト体内に侵入すると感染症を引き起こすと考えられる。弘前市でも市街地を中心に多数の野鳥が確認されており、糞害や家庭ごみ荒らしの報告も多い。家庭ごみ中の廃棄食材はヒト食中毒の原因となる感染症原因菌を含有し、野鳥はこれらを喫食することによりヒト食中毒関連菌の保有が予想される。本研究では、ヒト感染症原因菌 *Campylobacter*、*Yersinia*、*Candida* などの酵母様真菌類、*Vibrio*、下痢原性大腸菌を対象として、野鳥の糞および家庭由来廃棄食材における保有状況を調査し、野鳥の糞による感染症発生の可能性を検討した。

2. 方法

検体は弘前地区の野鳥新鮮糞便約 2 g を生理食塩水に混和したものを懸濁液、また廃棄食材 25 g を生理食塩水で 1 分間揉み出したものを 10 倍希釈原液とした。対象とする各ヒト感染症原因菌について選択増菌培養および分離培養を行い、菌種ごとに PCR やキットを用いて同定した。

3. 結果

弘前地区野鳥の糞 137 検体を対象に調査を行った結果、*C. jejuni* 4 検体、*Y. enterocolitica* 10 検体、酵母様真菌類は *C. albicans* 23 検体、*C. glabrata* 12 検体が検出された。大腸菌は 47 検体から検出され、そのうち 2 検体は下痢原性大腸菌関連遺伝子の保有を認めた。一方、廃棄食材 11 検体からは *Y. enterocolitica* 1 検体、*C. glabrata* 8 検体が検出された。

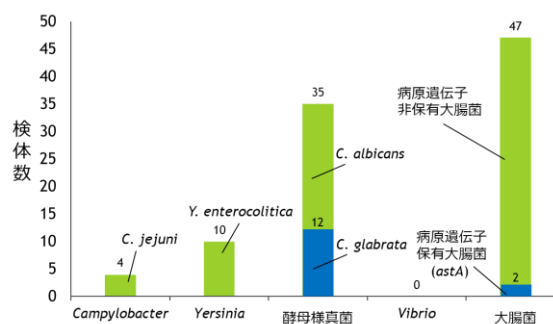


図1 野鳥の糞におけるヒト感染症原因菌保有状況

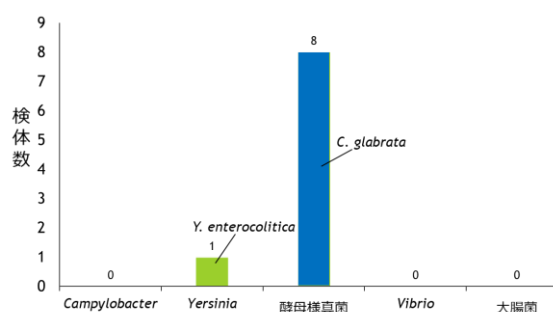


図2 廃棄食材におけるヒト感染症原因菌保有状況

4. 考察

今回、野鳥の糞における感染症原因菌の保有に関する調査を行った。対象菌群のうち、*Vibrio* の検出は認めなかったが、複数種類の感染症原因菌が検出された。また廃棄食材中にも野鳥の糞と共通の感染症原因菌が検出されたことから、野鳥の糞を介したヒトへの感染や、廃棄食材を介した野鳥への移行による糞便汚染の関係を明らかにする必要がある。そのため、今後は廃棄食材由来菌に関するさらなる調査とともに、弘前地域以外の野鳥糞由来の感染症原因菌を調査し、保有細菌の相違を検討する。

演題番号 013

ニンニク成分アリシンが回腸イオン輸送および蠕動運動に及ぼす効果の検討

○土谷 庸

(東北女子大学 家政学部 健康栄養学科)

【序論】

にんにく特有の香り成分であるアリシンは、基礎代謝向上、がん細胞成長抑制、整腸作用などの有用な生理活性を持つことが証明されている。我が研究室では近年、その中の整腸作用効果に注目し研究を進めてきた。我々のこれまでの研究において、アリシンの大腸血管側投与はクロライドイオン分泌を活性化することを明らかにし、昨年の本研究会でも発表を行った。その後の予備実験の結果、大腸部と比較して回腸部がより強い自発的蠕動運動を行っていることが確認された。回腸では強い蠕動運動に伴い水およびイオン輸送も活発に行われ、それらは腸管内容物の円滑な移動に寄与していると予想される。これまで、アリシン投与が回腸イオン輸送に及ぼす影響については報告されてこなかった。そこで本研究では、アリシンが回腸陰イオン(クロライドイオンと重炭酸イオン)輸送に及ぼす影響の検討を行った。さらに、それらの陰イオン輸送がアリシン誘発性回腸蠕動運動と機能的に関連しているかどうかの検討を行った。

【方法】

ラットを開腹解剖し、回腸を約5cm摘出した。回腸を切り開きシート状にしたのち、ピンセットを用いて漿膜のみを剥がした回腸標本を作製した。その後回腸標本をUssing(ウッシング)チャンバーにセットし、ポリエチレン管で作成した腸管膜電位差測定用KCl-2%寒天ブリッジを回腸標本の血管側・粘膜側に

それぞれ設置した。その後、カロメル電極を通じて高感度DC記録計に接続して膜電位差記録を行った。回腸蠕動運動規模の測定は、腸管内のプラスチック製模型糞便(直径4mm、以下ペレット)移動速度を、録画した動画解析で測定する方法にて実施した。

【結果および考察】

まずアリシン投与が回腸イオン輸送に及ぼす効果を検討した。回腸標本の血管側、粘膜側それぞれにアリシンを投与した結果、血管側投与で有意な腸管膜電位変化が見られた。回腸培養液からクロライドイオンを除いた条件下では、コントロール群と比較してアリシン投与による電位変化に有意差は見られなかった。一方、培養液から重炭酸イオンを除いた条件下では、アリシン投与による電位変化は完全に抑制された。以上の結果から、回腸部ではアリシンは主に起電性重炭酸イオン分泌を亢進することが示唆された。

ペレット移動速度測定実験では、培養液にアリシン30 μ Mを投与すると空腸内ペレット移動速度は増大した。培養液から重炭酸イオンを除いた条件下では、回腸内ペレット移動速度は低下する傾向が見られ、またアリシン投与後のペレット移動開始時間が遅延する傾向が見られた。これらの結果は、アリシン誘発性回腸蠕動運動亢進作用は少なくとも細胞外重炭酸イオンに依存していることを示唆している。

演題番号 014

アミノ酸代謝における小腸と肝臓の生理的役割

○出口佳奈絵、花田玲子、山田和歌子、妹尾良子、西田由香
東北女子大学 家政学部 健康栄養学科

1. 緒言

アミノ酸は、生体のタンパク質構成や生理機能を担っていることがよく知られている。しかし、食事のタンパク質量を増減した時、小腸と肝臓のアミノ酸代謝にどのように関与しているかは明らかにされていない。

本研究では、ラットの肝臓に入る直前の門脈血液と肝臓から放出された肝静脈血液の各遊離アミノ酸量を分析し、食餌タンパク質の「量」の違いからアミノ酸代謝における小腸と肝臓の臓器相関について検討した。

2. 方法

実験動物は9週齢のWistar系ラットを用いて、活動期の暗期を9:00~21:00とする12時間の明暗サイクルで1週間の予備飼育後、各実験食で26日間飼育した。ラット60匹を、低タンパク質食群、標準タンパク質食群、高タンパク質食群の3群(20匹/群)に分け、食餌組成のタンパク質エネルギー比を5%、20%、35%とした。脂肪はいずれの群も20%とし、残りのエネルギー源は糖質で調整した。食餌は、活動期の10:00~16:00に自由摂食させた。摂食前の8:00から5時間毎の13:00、18:00、23:00に、各群5匹ずつ門脈と肝静脈から同時採血を行い、血漿を採取した。

3. 結果及び考察

門脈血中の遊離アミノ酸は、必須アミノ酸と非必須アミノ酸のいずれも、摂食によって増加する日内リズムがみられた。食餌タンパク質量に応じて門脈血中の遊離アミノ酸濃度は増加したが、肝臓を経由した肝静脈血中の遊離アミノ酸はほぼ一定であった。このことは、異なった量の食餌タンパク質を摂取しても、肝臓が遊離アミノ酸量を調節していることを示している。

小腸における必須アミノ酸の代謝は、食餌のタンパク質量とアミノ酸の組成に関係なく、門脈血中の値においてロイシンで低く、スレオニンで高かった。つまり、小腸では、ロイシンの代謝が高く、スレオニンの利用が低いことから、選択的にアミノ酸の代謝が行われていると考えられる。一方、肝臓におけるアミノ酸代謝は、門脈血と肝静脈血の差から検討した。肝臓は、代謝されにくい分岐鎖アミノ酸を含めた各アミノ酸を、食餌中のタンパク質量に依存して、利用・代謝している。

以上のことから、生体固有のアミノ酸プロファイルの決定には、小腸と肝臓が重要な役割を果たしていると考えられる。また、アミノ酸の種類によって小腸と肝臓の臓器特異性が考えられるので、今後は臓器間のアミノ酸輸送と代謝の解明について検討する予定である

演題番号 015

潜在性乳糖不耐症の存在

○ 柳町悟司¹, 野木正之², 松本敦史³, 柳町幸⁴, 石岡拓得⁵, 三上恵理⁶, 中村光男²
¹東北女子短期大学, ²弘前市医師会健診センター, ³弘前市立病院
⁴弘前大学医学部附属病院内分泌代謝内科, ⁵弘前愛成会病院栄養科,
⁶弘前大学医学部附属病院栄養管理部

1. 緒言

乳糖不耐症例では、牛乳に含まれる乳糖を加水分解する酵素(ラクターゼ)の活性が低下または欠損している。従って、経口摂取された乳糖は加水分解されず、腸内細菌により発酵されて水素や二酸化炭素等のガスと短鎖脂肪酸を生成し、下痢・腹痛等の腹部症状を引き起こす。本研究では、消化器及び代謝に疾患を持たない者に乳糖負荷試験を行い、血糖及び呼気中水素ガス分析による乳糖不耐症の診断を試みた。

2. 方法

健常者を対象に、乳糖 20g を用いた負荷試験を行い、簡易血糖測定(グルコカード G ブラック, アークレイ製)、及びガスクロマトグラフィー(BGA-1000D, 株式会社 呼気生化学栄養代謝研究所製)を用いた呼気中水素の定量を行った。血糖測定は負荷試験前及び 15, 30, 60, 90, 120 分後、呼気の採取は、負荷試験前及び 1, 2, 3, 4, 5 時間後に行った。乳糖不耐症の診断は既報に従い、乳糖負荷後の血糖上昇が 20mg/dL 以下、呼気中水素濃度が 20ppm 以上上昇した例を陽性とした^{1), 2)}。

3. 結果

血糖及び呼気中水素定量の両診断法ともに陽性となった例と、両診断法ともに陰性となった例があった。しかし、両診断法ともに陽性ではあったが、下痢・腹痛等の腹部症状が認めら

れない例が確認された。この例に、2 倍量(40g)の乳糖を用いて負荷試験を行い、同様の検査(血糖測定と呼気中水素定量)を行った結果、腹部症状が認められたため、乳糖 40g にラクターゼ製剤(ミルラクト[®])を投与し、再度検査を行った結果、腹部症状は消失した。

4. 考察

血糖及び呼気中水素定量の両診断法ともに陽性であるが、腹部症状が認められない場合、潜在的な乳糖不耐症であることが疑われた。潜在的乳糖不耐症例では、負荷する乳糖の量を増加させると、腹部症状が顕在化する。これまでの報告では、乳糖不耐症を呈する日本人の割合はばらつきが大きい(30~80%)が、これは負荷する乳糖の量に起因するものと考えられる。

5. 参考文献

- 1) Brummer RJM, Karibe M, Stockbrügger RW: Lactose malabsorption. Scand J Gastroenterol Suppl 200, 65-69, 1993
- 2) Pimentel M, Kong Y, Park S: Breath testing to evaluate lactose intolerance in irritable bowel syndrome correlates with lactulose testing and may not reflect true lactose malabsorption. Am J Gastroenterol 98, 2700-2704, 2003

演題番号 016

若年女性の尿トラブルに関する実態調査 その1

○¹五十嵐世津子 ¹川崎くみ子 ²平川美和子 ³中島里美 ¹藤岡美幸
³真野由紀子 ¹野坂大喜 ⁴三上聖治 ¹木田和幸
¹弘前大学大学院保健学研究科 ²弘前医療福祉大学保健学部
³東北女子短期大学 ⁴弘前学院大学看護学部

1. 緒言

女性は解剖的・生理的な特徴から、膀胱炎や尿失禁（以下、尿もれ）などの尿トラブルを経験することが多い。中高年を対象とした研究は多くみられるが、若年女性を対象とした尿トラブルに関する研究報告は少ない。

そこで、本研究の目的は、10歳代後半～20歳代前半の若年女性の排泄状況と尿トラブルの実態などを明らかにすることである。

これによって、若年女性の尿トラブルに対応した指導方法などを検討するうえで重要な資料を得ることができ、的確な介入や啓発活動を行うことが可能となる。

2. 研究方法

1) 対象：A市内の短期大学あるいは4年生大学に在学している女子学生883名。

2) 方法：無記名自記式質問紙調査。

3) 調査内容：属性（年齢、学年、身長、体重）、活動（定期的な運動習慣の有無と運動時間）、排泄の状況、尿トラブル（尿もれ、膀胱炎症状）の経験の有無、健康状態、睡眠状態

4) 調査期間：平成30年6月

5) 分析：統計処理はSPSS Statistics 20.0を用い、尿トラブルの経験の有無で比較した。有意差は5%未満とした。

6) 倫理的配慮：本研究は弘前大学大学院保健学研究科倫理委員会の承認（整理番号2018-005-2）を得て実施し、開示すべき利益相反関係にある企業などはない。

3. 結果

1) 調査対象の属性：883名にアンケート調査を実施し、869名分を回収した。そのうち、年齢が18～23歳、出産経験および腎臓・尿路疾患のない女子学生780名を分析対象とした。対象者の平均年齢は19.4±1.1歳、平均身長は158.2±5.3cm（771名）、平均体重は52.1±6.7kg（699名）、BMIは20.8±2.3（699名）であった。

2) 健康状態・活動・睡眠：調査対象者の95.0%が、現在の健康状態に特に具合の悪いところはないと回答し、運動の実施は、定期的に行っているが122名、たまに行うが238名、運動をし

ていないが417名であった。平均睡眠時間は6.1±0.9時間であった。

3) 排尿に関して：対象者の一日の平均排尿回数は夏場4.7±1.6回、冬場4.9±1.9回であった。また、尿意を感じてから排尿まで我慢のできる平均時間は59.3±52.3分であり、尿意をいつも我慢する29名（3.7%）、時々我慢する616名（79.0%）、我慢しないが129名（16.5%）、記載なし6名（0.8%）であった。夜間に尿意のため目が覚めるかについて、いつも・時々覚めるが95名（12.2%）、覚めないが679名（87.1%）、記載なし6名（0.8%）であった。

4) 尿トラブルについて：若年女性780名を分析した結果、特に尿トラブルを抱えていないA群は462名（59.2%）であり、尿トラブルのあるB群は318名（40.8%）であった。尿トラブルの内訳は、膀胱炎症状のみあるもの250名、尿もれの症状のみは28名、膀胱炎・尿もれの両方の症状があるもの40名であった。膀胱炎症状として「頻尿」「残尿感」の割合が多く、また、膀胱炎症状が出現した平均年齢は15.1±3.6歳であった。尿もれは「咳やくしゃみ」「笑ったとき」に多く出現し、尿もれの量は「少量」が多かった。尿もれが出現した平均年齢は15.3±3.1歳であった。

1日の排尿回数について、A群（夏場4.5±1.6回、冬場4.6±1.7回）、B群（夏場4.9±1.6回、冬場5.3±2.0回）で、両季節ともにB群の排尿回数が多く、有意差があった（ $p < 0.01$ ）。排尿による夜間の目覚めは、A群459名中40名（8.7%）、B群315名中55名（17.5%）でB群の割合が多かった（ $p < 0.01$ ）。

4. 考察

本調査対象者は、10代後半～20代前半の女性であり、9割以上が健康状態を良好と回答している。しかしながら、約4割に膀胱炎症状または尿もれを経験していたことから、若年であっても尿トラブルを予防するための方策が必要であることが明らかになった。どちらも、症状の出現が15歳頃であったことから、初潮教育に加え、清潔ケアの重要性、尿トラブルに関する教育・指導、相談体制を整えていく必要があると考える。

演題番号 017

若年女性の尿トラブルに関する実態調査 その2

○¹中島里美 ²五十嵐世津子 ²川崎くみ子 ³平川美和子 ²藤岡美幸
¹真野由紀子 ⁴三上聖治 ²木田和幸
¹東北女子短期大学 ²弘前大学大学院保健学研究科,
³弘前医療福祉大学保健学部 ⁴弘前学院大学看護学部

1. 緒言

女性の尿トラブルに関する研究報告は、分娩後の女性や中高年女性を対象としているものが多く、若年女性を対象とした研究は少ない。我々の先行調査では、若年女性の約6%に尿もれがあると報告したが、その詳細な実態は明らかになっていない。若年女性にとって尿トラブルは、羞恥心や将来への不安など、中高年女性とは異なった状況にあることが窺われた。そこで、本調査では、さらに調査対象数を確保し、若年女性の尿トラブルの実態と対処について明らかにすることを目的とし調査を行った。

2. 研究方法

- 1) 対象: A市内の短期大学あるいは4年生大学に在学している女子学生 883名。
- 2) 方法: 無記名自記式質問紙調査。
- 3) 調査内容: 属性(年齢、学年、身長、体重)、活動(定期的な運動習慣の有無と運動時間)、排泄の状況、尿トラブル(尿もれ、膀胱炎)の有無とその対処、健康状態、睡眠状態
- 4) 調査期間: 平成30年6月
- 5) 分析: 統計処理はSPSS Statistics 20.0を用いた。
- 6) 倫理的配慮: 本研究は弘前大学大学院保健学研究科倫理委員会の承認(整理番号2018-005-2)を得て実施し、開示すべき利益相反関係にある企業などはない。

3. 結果

- 1) 調査対象の属性: 配布数 883部中 869部を回収した。そのうち、年齢が18~23歳、出産経験および腎臓・尿路疾患のない女子学生 780名を分析対象とした。対象者の平均年齢は 19.4 ± 1.1歳であった。平均身長は 158.2 ± 5.3cm (771名)、平均体重は 52.1 ± 6.7kg (699名)、BMIは 20.8 ± 2.3 (699名)であった。調査対象者の95%が、現在、健康状態に特に問題がないと回答していた。
- 2) 尿トラブルについて: 若年女性 780名中、尿トラブルの経験のあるものは 318名 (40.8%)であった。
- 3) 膀胱炎症状を経験した若年女性は 780名中 290名 (37.2%)であり、膀胱炎症状で最も多か

ったのが頻尿 250名 (86.2%)、残尿感 171名 (59.0%)であった。膀胱炎症状が出現した平均年齢は 15.1 ± 3.6歳であり、自身の体調との関連で多かったものは、「身体の冷え」77名 (26.6%)、「月経」52名 (17.9%)、「ストレス」50名 (17.2%)であった。日常生活上の困り事は、「長時間の外出」42名 (14.5%)、「旅行」28名 (9.7%)をあげ、毎日の生活上の支障は「全く・あまりない」が 220名 (76.8%)であった。対処方法で多かった項目は、「冷え対策」56名 (19.3%)「他者に相談」42名 (14.5%)「ナプキンの使用」32名 (11.0%)であった。

4) 尿もれのある若年女性は、780名中 68名 (8.7%)であった。尿もれの出現した平均年齢は 15.3 ± 3.1歳であり、自身の体調との関連で多かったものは、「ストレス」7名 (10.3%)、「月経」6名 (8.8%)であった。尿もれが生じた状況として最も多かった項目は、「咳やくしゃみ」37名 (54.4%)、「笑ったとき」22名 (32.4%)、「トイレにたどりつく前に」14名 (20.6%)であった。尿もれの頻度は「おおよそ1週間に1回あるいはそれ以下」が 47名 (69.1%)であった。尿もれの量は「少量・中量」が 60名 (88.2%)であり、日常生活上の支障は、「あまり・全くない」が 47名 (69.1%)であった。尿もれに関する学習機会は 57名 (83.8%)が「ない」と回答し、骨盤底筋運動の方法を「知っている」が 17名 (25.0%)であった。

4. 考察

今回の調査において、約4割の若年女性が尿トラブルを経験していることが明らかになったが、友人や家族などへの相談は少なく、日常生活にあまり支障はないと捉えており、多くは自身で対処していた。しかしながら、尿トラブルは15歳頃からすでに症状が出現してきていること、特に、尿もれの症状は今後の妊娠や出産後の症状の悪化、日常生活上のQOLへの影響等を考慮すれば、若年女性に対して、早い時期から膀胱炎や尿もれに関する相談や対処への指導の必要性が窺われた。

演題番号 018

若年性高血圧と少年スポーツの関連

○蓮井裕二¹、早川和江²、三上えり子¹、菱谷久美子²、小玉有子¹、
山口かおる²、木村博人¹

¹弘前医療福祉大学保健学部、²弘前医療福祉大学短期大学部

1. 緒言

若年者の高血圧は1970年頃までは原因疾患を発見しえないものが大部分で、本態性高血圧として取り扱われてきた。高齢者高血圧に対する大規模臨床試験が相次いで発表される中、若年者のみを対象とした大規模臨床試験はほとんど見られず、多くは成人の本態性高血圧か二次性高血圧の中で論じられてきた。若年性高血圧は30~40歳未満を上限として定義しているものが多い。下限は成人高血圧基準に従い、18歳から35歳までを若年性高血圧とした。若年性高血圧の特徴のひとつに、二次性の高血圧が多く、腎機能に障害を受けている患者が多い。若年性高血圧の原因について研究し、学生の健康管理対策を検討したい。

2. 対象と方法

1) 血圧及び正常高域の判定基準

平成29年度に入学した弘前医療福祉大学、弘前医療福祉大学短期大学部の19歳の男子学生(71人)、女子学生(100人)で、保健管理室が実施している4月検診を受けた学生のうち、正常高域以上の血圧の学生を対象とした。

正常高域の範囲は学生健康白書2010で設定している収縮期130~139mmHg、拡張期85~89mmHgを参考にし、正常高域の平均値は健康白書における高血圧二次検診の平均値である131/76mmHg(男子)、118/71mmHg(女子)、脈拍82/分(男子)、84/分(女子)を参考にした。正常血圧群は同じく健康白書の平均正常値である124/71mmHg(男子)、112/71mmHg(女子)、脈拍77/分(男子)、79/分(女子)を参考にした。研究対象者は本研究の趣旨に賛同、同意した学生を被検者とした。

①正常血圧高値群 二次検診の対象者10名

②正常血圧群 二次検診対象外から男子10名
女子10名

血圧測定は自動血圧計を用い、3ヶ月間に3回、体温測定後に連続して3回右上腕測定し

た。

2) 調査項目

年齢、性別、身長、体重、BMI、小、中、高校におけるスポーツ歴、家族の高血圧疾患、食生活の調査を実施した。

3. 結果

正常高域及び若年性高血圧群(男子19歳)

収縮期	拡張期	脈拍	BMI	スポーツ歴
1 148	92	84	20.0	野球.陸上
2 134	66	78	21.5	野球.陸上
3 138	72	72	22.5	サッカー.
4 132	80	96	20.6	水泳
5 130	100	90	25.7	水泳.
6 146	84	84	26.6	軟式テニス
7 140	66	76	21.3	野球
8 132	62	72	19.5	野球

正常群 平均値(男子12名)

収縮期	拡張期	脈拍	BMI	スポーツ歴
119	74	68	22.0	屋内スポーツ

平均値(女子9名)

105	66	70	22.2	屋内スポーツ
-----	----	----	------	--------

4. 考察

健康白書の二次検診の平均血圧と比較すると130mmHgに対して138mmHgを示し、76mmHgに対して77mmHgを示し、脈拍は同じく平均値と同じ82/分であった。若年性高血圧の初期の特徴であることが推定される。BMIから肥満による高血圧でない。正常高域以上の血圧を示す男子学生は小、中学校期に全員が屋外スポーツに打ち込んでおり、成長期における長期の交感神経の亢進が推定される。これはアメリカ小児学会から少年スポーツのトレーニングの危険性についての報告がされている。このようなストレスが少年期にかかる、自律神経系や内分泌系に強い刺激が加わり、交感神経系からはノルアドレナリン、内分泌系からはACTHの刺激を受けコルチゾールが分泌される。これらのホルモン過剰分泌により、アルドステロンの過剰分泌が生じ二次性の高血圧症が起こる。

演題番号 019

短命県青森の原因となる社会環境と生活習慣

力石 國男^{1,2}

¹ ノースアジア大学総合研究センター, ² 秋田看護福祉大学

1. 緒言

国勢調査結果によれば青森県の平均寿命は過去9回連続して全国最下位である。しかも男子の平均寿命の偏差値は -3σ 以下の飛び離れて低い値を示す。これには青森県の社会環境や青森県民の生活習慣が深く関わっていると考えられる。本研究では青森県の社会環境／生活習慣と主な疾病の死亡率との関係を調査して短命県青森の原因を考察する。

2. 方法

特定の社会環境／生活習慣が特定の疾病の発病に関係していれば、そのような環境／習慣の影響が強い都道府県ほどその疾病による死亡率が高いはずである。そこで本研究では都道府県別の社会環境（11種類）／生活習慣（7種類）とおもな疾病（27種類）の年齢調整死亡率との相関係数（同種間および異種間）を求めて、社会環境／生活習慣と各種疾病との因果関係を推定する。

調査対象とした社会環境・生活習慣の主な項目は以下の通りである。（数字は47都道府県中の青森県の順位。男、女の順）

社会環境		生活習慣	
1月気温	46	肥満率	男9
平均所得	41	BMI	2、6
第1次産業割合	1	野菜摂取量	30、26
高齢者割合	15	塩分摂取量	3、6
都市域人口割合	23	歩数	46、42
完全失業率	3	飲酒率(常習者)	男1
人口増加率(社会増)	46	喫煙率(常習者)	1、2

※生活習慣のデータは国民健康・栄養調査による。

また調査対象とした主な疾病と年齢調整死亡率は以下の通りである。（数字は47都道府県中の青森県の順位。男、女の順）

全疾患	1、3	がん全部位	1、1
虚血性心疾患	9、31	食道がん	4、23
脳血管疾患	3、10	胃がん	3、14
肺炎	1、3	大腸がん	1、1
肝疾患	21、32	すい臓がん	1、2
腎不全	1、4	胆のう胆道がん	1、1

糖尿病	1、4	肺がん	1、10
自殺	5、21	乳がん	女3
不慮の事故	2、20	卵巣がん	女2
老衰	2、4	子宮癌	女19
		前立腺がん	男1

※がん以外の主な疾患死亡率は過去9回(1975～2015年)の国勢調査による平均値。

※主ながん死亡率は国立がん研究センターによる22年間(1995～2016年)の平均値。

3. 結果

青森県の社会環境は寒冷地、低所得、高い失業率・人口流出率・第1次産業割合で特徴づけられる。また生活習慣では高い肥満率・塩分摂取量・飲酒率・喫煙率、少ない歩数という特徴がある。高い失業率はストレスの原因となり、食生活や生活習慣にも悪影響を与えている。青森県は農業が盛んな地域であるが野菜摂取量は全国平均以下である。これらの殆どの要素は健康に良くないことが知られている。

このような社会環境／生活習慣を反映して、青森県は多くの疾病による死亡率が全国トップクラスである。がん(全部位)は全疾患の中で最も高い死亡率を示すが、社会環境との関係をみると失業率、第3次産業割合、都市域人口割合の順で高い相関を示す。青森県は高い失業率が関係している。生活習慣では飲酒、喫煙、野菜不足との相関が高い。部位別にみると大腸がんなど多くのがん死亡率は飲酒率、喫煙率と高い相関を示す。また塩分摂取量は特に胃がんとすい臓がんの死亡率と高い相関を示す。野菜不足は肺がんとの相関が高い。

特殊ながんでは、胆のう胆道がんが第1次産業割合(および稲作の農薬使用量)と高い相関を示し、白血病が太陽紫外線量と高い相関を示す。

がん以外の多くの疾病の死亡率も飲酒・喫煙と高い相関を示す。飲酒・喫煙以外では、脳血管疾患は寒冷環境および塩分摂取量との相関が高く、肝疾患・腎疾患・糖尿病は野菜不足との相関が高い。野菜に含まれるビタミン・ミネラルが肝臓・腎臓の解毒作用を助けているのかも知れない。自殺は第1次産業割合・人口減少率・低所得・高齢者割合との相関が高く、社会学的な側面が強いといえる。

【Proceeding】

【Education lecture】

Genetic alterations leading to the mammalian development--Lessons from the disorders of the hair and mammary gland in Hirosaki hairless rats
Shigeki Tsuchida
Hirosaki University of Health and Welfare

【Oral presentation】

1. Analysis of 4-MU induced radiation sensitivity mechanism using radiophysical biological model
Rei Takahashi
Radiation Technology Science Area of Health Sciences Department of Hirosaki University Graduate School
Keyword : Inflammatory response, radioresistance, Integrated Microdosimetric-Kinetic (IMK) model
2. Radioresistance prediction of oral squamous cell carcinoma cells using mathematical model
Roman Fukui
Department of Radiological Technology, School of Health Sciences, Hirosaki University
Keyword : cancer stem cell, radioresistance, IMK model, Oral squamous cell carcinoma
3. Prognostic evaluation of oral cancer patients treated with super selective intra-arterial chemoradiotherapy
Tomoyuki Oyama¹⁾, Kazuki Abe¹⁾, Ryo Saga²⁾, Wataru Kobayashi³⁾, Yoichiro Hosokawa²⁾
1) Department of Radiological technology, School of Health Sciences, Hirosaki University.
2) Department of Radiation Science, Graduate School of Health Sciences, Hirosaki University.
3) Department of Dentistry and Oral Surgery, Hirosaki University School of Medicine, Hirosaki University.
Keyword : Oral Cancer, Super selective intra-arterial chemo-radiotherapy (SSIACRT), Standardized uptake value (SUV), Osteoradionecrosis (ORN)
4. Regulation of radiosensitivity by inhibition of hyaluronan synthesis in oral squamous cell carcinoma
Kazuki Hasegawa
Department of Radiation Science, Division of Life Sciences, Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
Keyword : Hyaluronan, Radioresistant, 4-methylumbelliferone, invasion
5. Development and practice of active learning materials for the process of contamination inspection at evacuating in the acute phase of nuclear disaster.
Mizuki Sakamoto¹⁾, Yoko Suzuki¹⁾, Takakiyo Tsujiguchi²⁾, Masaru Yamaguchi²⁾, Ikuo Kashiwakura²⁾
1) Hirosaki University School of Health Sciences, Department of Radiological Technology
2) Hirosaki University Graduate School of Health Sciences, Department of Radiation Science
Key word : Nuclear Disaster Medicine, Residents Evacuation, Contamination Inspection at evacuating, Education

6. Investigation and consideration of triage method in acute phase of nuclear disaster
Yoko Suzuki¹⁾, Mizuki Sakamoto¹⁾, Takakiyo Tsujiguchi²⁾, Ikuo Kashiwakura²⁾
1) Hirosaki University School of Health Sciences, Department of Radiological Technology
2) Hirosaki University Graduate School of Health Sciences, Department of Radiation Science
Keyword : Disaster Medicine, Radiation Emergency Medicine, Triage, Review
7. Educational effects of student-based health support activities
Umi Kudo¹⁾, Yuka Onuma³⁾, Naoko Watabe¹⁾, Takahito Nakagawa²⁾
1) Hirosaki University of Health and Welfare
2) Hirosaki University of Health and Welfare Junior College
3) Sendai Akamon College
Keyword : Community Care, Care prevention, Practical education
8. Association Between Hearing and Self-Reported Physical Activity – Initial Report –
Mika Sutou¹⁾, Satoru Narita¹⁾, Kyouichi Hiraoka²⁾, Fudeko Osanai¹⁾
1) Hirosaki University of Health and Welfare
2) Hirosaki University of Health and Welfare Junior College
Keyword : elderly, hearing, physical activity, presbycusis, Awareness or Hearing Impairment
9. Effect of Chopsticks Operation Training by Reinforced Input of Somatosensory Information
Kureha Odagiri¹⁾, Kenichi Fujiwara²⁾, Akemi Sanyoushi¹⁾, Satoko Sasaki¹⁾
1) Hirosaki Stroke and Rehabilitation Center
2) Hirosaki University of Health and Welfare
Keyword : Motor Learning, Chopsticks Operation, Input of Somatosensory, Training Effects
10. Present Conditions of the Cooking Activity and Kitchen Counter in the Childcare Facilities
Hiromi Moriyama^{1, 2)}, Satomi Nakasima^{1, 3)}, Ayano Chiba²⁾, Haruka Shimoyama^{1, 3)},
Kazuyuki Kida¹⁾
1) Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
2) Aomori Chuo Junior College
3) Tohoku Women's Junior College
Keyword : Cooking Activity, Kitchen Counter, Infant
11. A role of dietary environment in taste development
Risa Otaka¹⁾, Kotoko Obikawa²⁾, Mai Era¹⁾, Natsumi Tanaka¹⁾, Nozomi Saito¹⁾, Asami Maeda¹⁾
1) Department of scientific nutrition, faculty of home economics, Tohoku women's college
2) Nissin healthcare food service Co., Ltd all rights reserved, Tokyo branch
Keyword : development of taste, dietary environment feeding behavior
12. Prevalence of pathogenic bacteria in wild bird droppings
Chikao Yoshida¹⁾, Misato Kudo²⁾, Syo Yoshioka²⁾, Miyuki Fujioka¹⁾
1) Hirosaki University Graduate school of Health Sciences
2) Hirosaki University School of Health Sciences, Department of Radiological Technology
Keyword : wild bird droppings, infection pathogen, *Campylobacter*, *Yersinia*, Yeast-like fungi,
Vibrio, Diarrheagenic *Escherichia coli*

13. Effects of allicin on electrogenic ion transports and peristalsis in the ileum
Yo Tsuchiya
Department of Health and Nutrition, Faculty of Home Economics, Tohoku Women's College
Keyword : Allicin, Ileum, Bicarbonate secretion, Peristalsis
14. The physiological role of small intestine and liver on amino acid metabolism in rats
Kanae Ideguchi, Reiko Hanada, Wakako Yamada, Yoshiko Senoh, Yuka Nishida
Department of Scientific Nutrition, Faculty of Home Economics, Tohoku Women's College
Keyword : branched chain amino acid, diurnal rhythm of amino acid metabolism
various protein diets
15. The existence of latent lactose intolerance
Satoshi Yanagimachi¹⁾, Masayuki Nogi²⁾, Atsufumi Matsumoto³⁾,
Miyuki Yanagimachi⁴⁾, Takue Ishioka⁵⁾, Eri Mikami⁶⁾, Teruo Nakamura²⁾
1) Tohoku women's junior college
2) Hirosaki Medical Association Health Care Center
3) Hirosaki Municipal Hospital
4) Department of Endocrinology and Metabolism Hirosaki University School of Medicine and Hospital
5) Department of Nutrition Hirosaki Aiseikai Hospital
6) Department of Nutrition Hirosaki University School of Medicine and Hospital
Keyword : lactose intolerance, blood glucose level, breath test
16. Survey on actual condition about Urinary trouble in young woman(1)
Setsuko Igarashi¹⁾, Kumiko Kawasaki¹⁾, Miwako Hirakawa²⁾, Satomi Nakazima³⁾,
Miyuki Fuzioka¹⁾, Yukiko Mano³⁾, Hiroyuki Nozaka¹⁾, Seizi Mikami⁴⁾, Kazuyuki Kida¹⁾
1) Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
2) Hirosaki University of Health and Welfare
3) Tohoku women's junior college
4) Faculty of Nursing, Hirosaki Gakuin University
Keyword : young woman, Urinary trouble
17. Survey on actual condition about Urinary trouble in young woman(2)
Satomi Nakazima¹⁾, Setsuko Igarashi²⁾, Kumiko Kawasaki²⁾, Miwako Hirakawa³⁾,
Miyuki Fuzioka²⁾, Yukiko Mano¹⁾, Seizi Mikami⁴⁾, Kazuyuki Kida²⁾,
1) Tohoku Women's Junior College
2) Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
3) Hirosaki University of Health and Welfare
4) Faculty of Nursing, Hirosaki Gakuin University
Keyword : young woman, Urinary trouble
18. Relevance of Juvenile Hypertension and Sports in Children.
Yuji Hasui¹⁾, Kazue Hayakawa²⁾, Kumiko Hishiya²⁾, Ariko Kodama¹⁾, Kaolu Yamaguchi²⁾, Hiroto Kimura¹⁾
1) School of Health Sciences, Hirosaki University of Health and Welfare
2) Hirosaki University of Health and Welfare Junior College
Keyword : Juvenile Hypertension, Sports in Children

19. Social environments and living habits as causes of the shortest life span of Aomorian in Japan

Kunio Rikiishi

North Asia University /Akita University of Nursing and Welfare

Keyword : the shortest life span of Aomorian in Japan, social environments, living habits

CONTENTS

【Original article】

Factors associated with the psychological status of patients with heart failure Yuhei MITSUHASHI, Takuma KAMEKAWA, Yuki AKIHAMA, Koshi SUMIGAWA, Makoto TANAKA, Takuhiko KATO	1
Effects of different methods of hot-water-bottle heating of a bed on living body and bed temperature Kazuki OTA, Shizuka TAKAMAGI, Hiromi KUDO, Yuko ANDUE, Mayumi SATO, Seiko KUDO	11
Prevalence of pathogenic bacteria in crow droppings Chikao YOSHIDA, Misato KUDO, Syo YOSHIOKA, Hiroyuki NOZAKA, Miyuki FUJIOKA	21
The study of water contamination in the riverine system around Hirosaki area Misato KUDO, Sho YOSHIOKA, Chikao YOSHIDA, Miyuki FUJIOKA	27
The influence on backscatter factors in relation to difference in thickness and material of phantom Masaya KUDO, Kohsei KUDO, Nobuhiro KOMIYA, Minoru OSANAI, Megumi TSUSHIMA, Junichi HIROTA, Satoshi NARAKI, Masataka NARITA, Yohei FUNATO, Katsumasa SUZAKI, Hideya MATSUTANI, Masahiko AOKI, Yoichiro HOSOKAWA	35
Utility consideration of scattered X-ray dose distribution for estimation of occupational eye dose in interventional radiology procedures Nobuhiro KOMIYA, Kohsei KUDO, Masaya KUDO, Minoru OSANAI, Megumi TSUSHIMA, Junichi HIROTA, Sachio SATO, Yoshihiko KASAI, Katsumasa SUZAKI, Hideya MATSUTANI, Masahiko AOKI, Yoichiro HOSOKAWA	41
【Report】	
Evaluation of Teaching Nursing Ethics of In-hospital Education - Including Interpersonal Attitude Abilities Seiko KUDO, Kumiko KAWASAKI, Setuko IGARACHI, Ctiaki KITAMIA, Mayumi SATO, Hiromi KUDO, Kumiko HANADA, Akemi KOBAYASHI, Mioko SAKAI, Kazuki OTA	49
Survey of logical thinking skills of students in health sciences - Evaluation of logical explanatory skills in patient safety - Hiroyuki NOZAKA, Manabu NAKANO, Miyuki FUJIOKA, Hideki TAKAMI	57
The 5th Health Science and Welfare Research Congress Proceedings	63

保健科学研究投稿規程

1. 名称：保健科学研究とする。
2. 発行：発行は原則として電子ファイルで年2回とする。
3. 区分：区分は「総説(Review)」、「原著(Original article)」、「報告(Report)」、「資料(Material)」、「事例報告(Case report)」等を原則とし未発表のものに限る。なお各内容についての定義は以下に示すものとする。
 - 1) 総説とは、保健科学に関する特定の主題について、これまでの知見、研究業績を総括し、体系化あるいは解説したもの。原則として編集委員会が執筆を依頼するが、投稿も歓迎する。
 - 2) 原著とは、オリジナリティなどの新規知見を報告するものとする。
 - 3) 報告とは、検討に関するもの(追試、改良等を含む)。オリジナリティなどの新規知見を含まなくてもよい。原著論文とするには十分な客観的データが得られていない場合も報告に該当する。
 - 4) 資料とは、保健科学に資する資料として有用なもの。研究としての価値ではなくデータベースなど資料としての価値の位置づけにふさわしいものとする。
 - 5) 事例報告とは、有用な情報を提供する事例に関するものとする。
4. 論文の作成：論文の作成に際しては、所定の執筆要領に従うものとする。
5. 論文の掲載：保健科学研究には、次の論文を掲載する。
 - 1) 保健科学研究所所属大学および短期大学の教員(以下「教員」という)およびその指導協力を得た共同研究者(共著者)による論文
 - 2) 教員以外の者が投稿する場合は、教員との共同研究者で連名とし、保健科学研究編集委員会(以下「委員会」という)が適当と認めた論文
 - 3) 上述以外の論文で委員会が適当と認めた論文
6. 論文数および論文の長さ：筆頭著者が各号に掲載できる論文数の制限はないものとする。ただし、1編の論文の長さは刷り上がりでカラー10頁以内とする。
7. 論文の投稿：投稿原稿は、電子ファイルで提出するものとする。また、その際に論文1編につき投稿料1,000円を委員会に支払う。

振込先
銀行名：青森銀行弘前支店
口座番号：3073058
口座名義：保健科学研究所 会長 木田和幸
預金種別：普通
8. 投稿受付：投稿は随時受け付ける。
 - 1) 受付は委員会が指定する電子メールアドレスへの原稿ならびに投稿料信憑証票(振込票等支払いを確認できる書類)のコピー送付をもって行い、委員会は受理後すみやかに原稿預り証および投稿料領収書を発行する。
 - 2) 著者より請求があれば、委員会は論文掲載予定通知書を発行する。
9. 投稿原稿の採否：
 - 1) 投稿された論文は、すべて査読される。
 - 2) 査読の後、委員会は投稿論文の体裁および内容について修正を求めることがある。
 - 3) 論文の採否は、委員会において決定する。
10. 編集：
 - 1) 著者校正は原則初校のみとし、校正の際の加筆は原則として認めない。
 - 2) その他、編集に関することは委員会に一任する。
11. 刊行：
 - 1) 査読期限は年2回とし、1号は7月31日、2号は1月31日とする。原則として期限内に査読を終了した論文のみを刊行する。
 - 2) 刊行期日は原則として、1号は9月30日、2号は3月31日とする。
 - 3) 掲載された論文の著作権(著作財産権)および版権は、保健科学研究会に属し、その全部または一部をそのまま他の出版物等に掲載する場合には、定められた様式に基づく文章により編集委員長の許可を得るとともに、当該の出版物等に保健科学研究からの転載であることを明記すること。なお、原稿等が保健科学研究に掲載されることが決定した際、著者は著作権委譲承諾書に署名して、すみやかに編集委員長宛てに送付すること。
12. 別刷：別刷は原則として発行しない。

附 則 この規程は、平成31年3月31日から施行する。

投稿先：保健科学研究会HPに示す編集委員会宛に送付すること。

執 筆 要 領

1. 原稿の表紙ファイルには、論文題名、著者名、所属及び所在地（e-mailアドレスも）を和文と欧文の両方でそれぞれ明記し、さらに本文枚数（引用文献、要旨を含む。）、図、表、写真、図表の説明文などの枚数を記載する。
2. 原稿は、保健科学研究会HPに掲載している編集委員会所定の書式を用いる。
3. 要旨
 - (1) 論文には要旨をつける。
 - (2) 要旨は論文が欧文の場合には和文要旨（400字以内）を、和文の場合は欧文要旨（200語以内）をつける。
4. キーワード
 - (1) 論文の題名、著者名、要旨の次に「キーワード」と見出しをつけて記載する。
 - (2) キーワードの選定数は、原則として5個以内とする。
 - (3) キーワードは、論文が和文欧文のいずれも和文と欧文の両方で記載する。
 - (4) 欧文は、固有名詞、略語などの特殊な場合を除き、小文字で記載する。
 - (5) 各キーワード間はコンマで区切る。
5. 論文中で繰り返し使用される名称は、略称を用いることが出来るが、初出の箇所に正式名を書き、続けて（ ）に入れて略称を示す。[例：Activities of Daily Living (ADL)]
6. 形式等
 - (1) 英文のタイトルは、最初の文字のみ capital にする。
 - (2) タイトルに含まれる著者名の右肩に付ける所属のアスタリスク（*）は、1名（あるいは所属が同じで複数名）の場合、「*」とし、所属が異なっており2名以上の場合、「*1, *2・・・」とする。
 - (3) 著者名には所属も付ける。
 - (4) 文章中に用いられる数字の種類とそのランク付けについては、以下のようにし、それよりも深いレベルでは著者に一任する。
 - I, II, III・・・
 - 1, 2, 3・・・
 - (1), (2), (3)・・・
 - ①, ②, ③・・・
 - i), ii), iii)・・・
 - (5) 英文の論文の各セクション（Introduction等）は、すべての文字を capital にする。
 - (6) 印刷に当たって指定したい事項（字体・打点部分・下線・傍線など）は原稿内に朱書きし、説明を加える。

7. 図、表及び写真
 - (1) 図及び写真は完成されたものとする。
 - (2) 掲載（印刷）時の図、表及び写真の文字等は不鮮明とならない大きさとし、フォントは原稿と同じものを使用する。
8. 引用文献
 - (1) 引用文献は本文末尾に一括して引用順に記載する。本文中においては引用箇所の右肩に¹⁾, ^{1, 3)}, ¹⁻⁴⁾ のように表示する。
 - (2) 引用文献の記載の形式は下記のとおりとする。

[雑誌] 著者名：論文題名. 雑誌名, 巻(号): 頁, 年.

例

- 1) 片山美香, 松橋有子: 思春期のボディイメージ形成における発達の研究—慢性疾患群と対照群との比較調査 から—. 小児保健研究, 60: 401-410, 2001.
- 2) Ding WG, Gromada J: Protein kinase A-dependent stimulation of exocytosis in mouse pancreatic β -cells by glucose-dependent insulinotropic polypeptide. Diabetes, 46: 615-621, 1997.

[単行本] 著者名:(論文題名). (編者名). 書名. (版). 頁, 発行所, 発行地, 年.

例

- 1) 高橋雅春, 高橋依子: 樹木画テスト. pp.30-44, 文教書院, 東京, 1986.
- 2) Gorelick FS, Jamieson JD: The pancreatic acinar cells: structure-function relationships. In: Jonson LR. (ed) Physiology of the gastrointestinal tract, 3rd ed, pp.1353-1376, Raven Press, New York, 1994.

註 1. 記載形式の（ ）内は必要に応じて記入する。訳者、編者等に関しては氏名のあとに訳、編などをつける。

註 2. 著者が2名の場合は全員記入し、3名以上の場合省略形式を用いてもよい。
(例: ○○○, ○○○, 他 [和文の場合], ○○○, ○○○, et al. [欧文の場合])

註 3. 雑誌名は慣用の略称 (Index Medicus など) を用いる。

[URL] URLのアドレス (参照年月日)

例 1) <http://www.hirosaki-u.ac.jp/> (2010-05-20)

9. その他

(1) 人及び人体材料を用いた研究の場合は、原則的に所属機関の倫理委員会などの公的審査会で認められた研究内容で、同意書等を取得した上で得たデータでなければならない。また、動物を対象にした研究論文は、所属機関で規定される実験動物に関する管理と使用に関するガイドラインに従った旨を明記する。

10. 個人情報の保護

個人情報の保護の観点から、たとえ学術論文であっても容易に個人が特定されないように、症例等の記載については十分配慮されなければならない。

11. 利益相反 (conflict of interest (COI)) の開示

投稿にあたっては、当該論文に関わるCOI状態について、所定の書式により報告しなければならない。この利益相反報告書の内容は、論文末尾、謝辞または参考文献の前に記載する。規定された利益相反状態がない場合は、「利益相反なし」「No potential conflict of interest were disclosed.」などの文言を同部分に記載する。

編集委員 (◎は委員長)

宇田宗弘	大津美香
上谷英史	千葉さおり
對馬惠	土谷庸
富田雅弘	藤岡美幸
真野由紀子	◎三上聖治
渡部菜穂子	

保健科学研究 第9巻 第2号
Journal of Health Science Research Vol.9 No.2

平成31年3月31日 発行 (非売品)
編集・発行 保健科学研究編集委員会
〒036-8564 弘前市本町 66 番地 1
電話 0172 (39)5948 Fax 0172 (39) 5948
