ISSN 2432-6119

東京医療学院大学紀要

第七巻（2018年度）

University of
Tokyo Health Sciences

2019年９月

巻　頭　言

人間には客観的に利益が期待される選択よりも、選択により生じうる損失を回避するバイアスがあるという。たとえば麻疹は感染すると死に至ることもある重大な疾患で、1999 年には本邦でも 28 名の死者が出ている。2007-2008 年に 10 ～ 20 代を中心に 1 万例を越える大きな流行があり多くの大学や高校が休校に追い込まれたことは記憶に新しい。その後はワクチン接種により激減し、2009 年以降 10 ～ 20 代の患者数は激減して毎年 200 例内外の発症に留まっていた。ところが本年は既に第 7 週で 250 例の発症を見ており、ワクチン接種率の減少とウイルスの排除によるブースター効果の欠如により、海外由来のウイルスよる流行が懸念されている。

ワクチン接種率の減少には副反応回避という保護者の思いが影響したと考えられる。麻疹ワクチンによる免疫獲得率は 95％以上で、副反応も発熱、発疹、局所反応など軽微で少数にとどまるが、「95% に免疫ができる」と「0.01% に重大な副反応が起こる」という説明の何れに重点をおくかで、判断に違いが起こる。このような枠組みは「フレーム」と呼ばれる。特に麻疹・おたふく風邪・風疹に対する 3 種混合ワクチン (MMR) が自閉症を起すという 1998 年の Lancet 論文によりワクチンの忌避が広まり、「95% に免疫ができる」という正のフレームに対して「0.01% に副反応が起こる」という負のフレームが強調された。この論文は発表直後から方法・解釈・利益相反の諸点で疑問を持たれ、2004 年に一部が撤回、さらに 2010 年全くの捏造・改竄として全撤回され筆頭著者の英国の医籍が剥奪されたにもかかわらず、子どもに MMR を接種させない親が相次いた。

しっかりとした査読システムがある学術誌でも捏造・改竄さらには盗用（文科省の 2014 年ガイドラインにいう「特定不正行為」）を見抜けず、論文の発表後に吟味されて真偽が判定されることが年々増えてきた。直近では本年 2 月にも脳腫瘍の免疫療法を報じた Nature 論文の図がすべて捏造と判明し、またもや撤回されている。SNS はしばしば不正行為の暴露に貢献しているが、一方で取り消された論文の内容が SNS で流布し、いわば風評被害を生じることも MMR の例から明らかである。

査読は著者の性善説にたって、論文の科学的内容を吟味するもので限界はあるが、最近の「特定不正行為」の頻発は目に余るものがある。学術誌の査読･編集は多くの場合全くのボランティアによって行われており、最近の投稿論文の増加に対応できていない。特に公的研究助成によって行った研究成果をオープンアクセスで公表せよという最近の方針が論文の増加の一因となっている。商業出版社の寡占化が進み、毎年繰り返される購読料値上げに反対して、特定の出版社に購読を止め、投稿せず、編集委員とならず、査読も引き受けないという方針を打ち出した大学もある。このような状況で、多くは学会の機関誌として営利に走らず地道に刊行を続ける学術誌の重要性が増している。

本号で 7 巻を迎えた東京医療学院大学紀要も、本学のホームページはもとより、国立情報学研究所の CiNii データベースを通じて正確な情報を広く江湖に発信する大きな役割を担っており、学長の任期が満了する今日、この努力が今後も着実に継続されていくことを願っている。

東京医療学院大学長
佐久間　康夫
2019 年 3 月

目　　次

巻頭言（佐久間康夫）

足部の位置が異なるしゃがみ込み動作と足関節背屈角度の関連性
（鈴木輝美、浅尾美沙、海老原京子）…… Ｐ１

頸下浸水での血流制限トレーニングにおける循環動態および血漿成長ホルモンレベルへの影響
（河野洋志、近藤照彦、中根亮、William Weatherly、武田淳史）…… Ｐ11

加速度時系列スペクトルのエントロピーを用いたStar Excursion Balance Testの試み
（大橋秀平、芹田美佳、永田萌、小島基永）…… Ｐ17

心臓手術後に集中治療室に入室した患者の家族支援の傾向
（迫田典子、後藤陽子）…… Ｐ28

手術療法を受けた食道がん患者の家族の告知後から退院時までの思いの変化
（迫田典子、**佐藤和子)** …… Ｐ34

小学１年生への筆記具の持ち方指導の実態と問題点
－小学１年生の書写担当教員へのアンケート調査から－
（浅沼辰志、内田達二、木村奈緒子、結城渚）…… Ｐ46

2018年度卒業研究論文（著者・題目一覧）…… Ｐ58
2018年度教員年次報告会（演者・演題一覧）…… Ｐ62
編集後記（小島基永）…… Ｐ65
投稿規定 …… Ｐ66

足部の位置が異なるしゃがみ込み動作と足関節背屈角度の関連性

鈴木輝美[1)]、浅尾美沙[2)]、海老原京子[3)]

１）東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科理学療法専攻、東京多摩市

２）麻生リハビリ総合病院、神奈川県川崎市

３）篠原湘南クリニック、神奈川県藤沢市

The relationship between squat action of different foot positions and ankle dorsiflexion angle

Terumi Suzuki[1)], Misa Asao[2)], Kyoko Ebihara[3)]

１）University of Tokyo Health Sciences, Tokyo, 206-0033, Japan

２）Asao General Hospital of Rehabiritation , Kanagawa, 215-0021, Japan

３）Clover Hospital,Shinohara Shonan Clinic, Kanagawa, 251-0032, Japan

Abstract

A squat action requires a wide range of motion in the lower limbs. It is reported that ankle dorsiflexion angle in particular influences whether or not a squat action can be performed; however, angle dorsiflexion angle is easily restricted by aging and other factors. This study examined the relationship between ankle dorsiflexion angles and squat actions in the following four feet positions, listed from greatest to least predicted difficulty: (1) feet-together position, (2) feet-apart position, (3) feet-apart position with toes pointing out 30° , and (4) feet-apart position with toes pointing out 60° . One or more of the four kinds of squat action were performable by 52 out of 67 participants (78%). Dividing participants into two groups based on whether it was possible or impossible for them to perform a squat action (“possible group” and “impossible group”), the supine ankle dorsiflexion angle of the possible group was 26.0 ± 5.3° , which was significantly larger than the 18.3 ± 5.8° of the impossible group ($p < 0.05$). There was no significant difference in supine ankle dorsiflexion angles for the possible group in a comparison of the four kinds of squat action. The possible group ankle dorsiflexion angles were significantly larger than the impossible group for all four kinds of squat action ($p < 0.01$). After dividing

著者連絡先：鈴木輝美

１）東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科理学療法専攻

〒206-0033　東京都多摩市落合 4-11　E-mail:t-suzuki@u-ths.ac.jp

２）神奈川県川崎市麻生区上麻生 6-23-50

３）神奈川県藤沢市片瀬 4-10-22

participants into two groups based on ankle dorsiflexion angles greater than or less than 20° , we also examined the relationship between supine ankle dorsiflexion angle and whether or not each of the four kinds of squat action were performable, with only the feet-together squat action position exhibiting a significant relationship ($\chi 2 = 4.917$; $p = 0.045$). It is suggested that an ankle dorsiflexion angle greater than 20° is necessary to perform a squat action in the feet-together position and that individuals who do not have 20° of ankle dorsiflexion but need to perform a squat action in daily life can more easily perform the squat action by separating their feet 10 cm.

Key words : squat action（しゃがみ込み動作）、ankle dorsiflexion angle of action（動作時足関節背屈角度）、supine ankle dorsiflexion angle（背臥位足関節背屈角度）

要旨

しゃがみ込み動作は下肢の大きな可動性を必要とする。下肢関節の中で、足関節背屈角度はしゃがみ込み動作の可否に影響を及ぼすことが報告されているが、足関節背屈角度は加齢などの影響で制限されやすい。本研究では、しゃがみ込み動作の難易度を予測し、その足部の位置を難易度が高い順に、1. 両足部を密着させる、2. 両足部を離す、3. 両足部を離してさらに、つま先を 30 度と 4. 60 度に開くという 4 種類の足部の位置によるしゃがみ込み動作と足関節背屈角度の関連性について検討した。その結果、67 名中 52 名（78％）が 4 種類のしゃがみ込み動作のうち、いずれかが可能であった。しゃがみ込み動作の可否で 2 群に分けた場合、背臥位足関節背屈角度は不可能群 18.3 ± 5.8 度に比べ、可能群が 26.0 ± 5.3 度と有意に大きかった（$p < 0.05$）。4 種類のしゃがみ込み動作中の動作時背屈角度の 4 群間の比較と、そのしゃがみ込み動作が可能だった対象者の背臥位背屈角度の 4 群間の比較においては有意な差は認められなかった。4 種類のそれぞれのしゃがみ込み動作全てにおいて、可能群は不可能な群に比べて有意に背臥位足関節背屈角度が大きかった（$p < 0.01$）。また、背臥位足関節背屈角度を 20 度以上、20 度未満の 2 群に分けて 4 種類のしゃがみ込み動作毎の動作の可否と、背臥位足関節背屈角度の大きさとの関連について検討した。その結果、4 種類のしゃがみ込み動作の一つである足部を密着させた場合のみ有意な関連が認められた（$\chi 2 = 4.917$、$p = 0.045$）。足部を密着させたしゃがみ込み動作が可能になるためには 20 度以上の足関節背屈角度が必要であること、20 度以上の足関節背屈角度がない者で、日常生活場面で必要な場合には 10 cm 離して、しゃがみ込み動作を指導すると行いやすいことが示唆された。

緒言

しゃがみ込み動作は両足底で作られる支持基底面内に重心を制御しながら下降させ、保持を行う。この際、支持基底面の後方に重心が移動しすぎると動作の遂行が困難になる。つまり支持基底面は大きい方が重心を制御しやすく、重心をスムーズに下降しながら前方へ移動できると重心の制御が容易になる。その要件としては、両足底の位置による支持基底面の大きさと下肢筋力及び下肢の関節可動域が挙げられる（4, 5）。

下肢関節可動域については、Hyodo ら（6）はしゃがみ込み時に股関節屈曲 101 ± 13 度、膝関節屈曲 149 ± 6 度、足関節背屈 28 ± 10 度と報告している。 和式トイレに必要な関節可動域に

ついて、吉本（16）は股関節屈曲 112.9 ± 18.9 度、膝関節屈曲 147 ± 8.1 度と報告している。山崎らの報告で（13）しゃがみ込みの可否を判別するための足関節自動、他動背屈角度（しゃがみ込んだ姿勢で測定した背屈角度）は、それぞれ 14.3 度、36.5 度をカットオフ値としている。また、山崎ら（12）は足関節背屈角度の不足によって重心動揺計で測定した足圧中心位置が後方へ偏位し、膝屈曲位での自動背屈可動域 20 度を上回る対象者は全例がしゃがみ込み動作が可能であったことから、この角度がしゃがみ込み動作の自立の一つの目安となることを示唆している 。

これらのことからも、しゃがみ込み動作には大きな下肢関節可動域が必要とされる。その中でも足関節背屈角度は加齢や活動性低下の影響を受けやすい運動方向であることが報告（2, 10, 11）されており、活動性が低下した高齢者の足関節背屈角度低下がしゃがみ込み動作の制限因子の主要因になる可能性が考えられる。

しゃがみ込み動作に関する先行研究について、足部の位置について注目した場合、和式トイレや足関節背屈角度に関する研究（3, 5, 9, 12, 13, 16）は両足部を離して行い、筋活動に関する研究（7, 8）では、足部を密着した状態で検討している。また、足部の位置は明確に規定していない研究（1, 5）もある。一方、しゃがみ込み動作そのものを下肢の柔軟性の評価として行う場合には両足部を密着させたしゃがみ込み動作で検討（14, 15）している。このように、しゃがみ込み動作に関する研究において、足部の位置は統一されていない。しかし、足部の位置が異なれば、しゃがみ込み動作時に必要な重心の前方移動の際に、足関節背屈方向への運動の大きさは異なり、しゃがみ込み動作の行いやすさが変わることが予測される。足部を密着した状態での重心の前方移動（14, 15）は足関節背屈方向の運動を最大に必要とするため、高い難易度のしゃがみ込み動作であると予測される。一方、両足部を離す方法やつま先を外側に開く方法は足関節背屈方向の運動を減少させ股関節屈曲や体幹前屈によって重心の前方移動が行えるため、しゃがみ込み動作は行いやすくなる。

足関節背屈角度は加齢などの影響で制限されやすいが、理学療法の対象者の中には、農作業やガーデニングができるようになることを希望する場合がある。先行研究では、足部の位置に注目し、しゃがみ込み動作を検討した報告はない。足関節背屈角度が不十分な場合に、しゃがみ込み動作が行いやすい足の位置が明らかになれば、治療目標や方針を決定する際に有益になることが考えられる。

本研究では、健常大学生を対象に足部の位置が異なるしゃがみ込み動作と動作時、背臥位足関節背屈角度の関連性について検討した。

対象と方法

1 . 対象

対象は健常大学生 67 名（男性 35 名、女性 32 名）とした。除外基準は、下肢に急性期および亜急性期の整形外科疾患を有している者、進行性の下肢関節疾患を有している者とした（表 1）。

2 . 倫理的配慮

対象者を公募し、研究の趣旨と内容、および個人情報の漏洩について書面で説明した後に測定を行った。本研究における解析には、匿名化された測定データーを用いた。本研究は東京医療学院大学の研究倫理委員会（人を対象とする医学研究）の承認を得て行った（承認番号 17-26H）。

尚、本研究に関して開示すべき利益相反状態はない。

表 1. 身体特性

	全体（ n＝67 ）	男性（ n＝35 ）	女性（ n＝32 ）
年齢（ 歳 ）	20.8 ± 1.2	20.8 ± 1.1	20.8 ± 1.2
身長（ cm ）	164.9 ± 7.8	169.8 ± 6.0	159.6 ± 5.9
体重（ kg ）	58.6 ± 10.4	64.3 ± 10.3	52.3 ± 5.9
BMI（ kg/m^2 ）	21.4 ± 2.8	22.2 ± 3.4	20.5 ± 1.6
足関節背屈角度（ 右 ）	24.8 ± 6.6	24.4 ± 6.1	25.2 ± 7.1
足関節背屈角度（ 左 ）	24.3 ± 6.1	23.1 ± 5.6	25.6 ± 6.3
足関節背屈角度（ 平均 ）	24.5 ± 6.1	23.7 ± 5.6	25.3 ± 6.4

本研究の全対象者および男女で分けた場合の足関節背屈角度を含めた身体特性を一覧で示す。

3 . 測定期間

測定は 2017 年 10 月から 4 か月間実施した。

4 . 方法

（1）しゃがみ込んだ姿勢保持の判定としゃがみ込み動作の種類

しゃがみ込み動作の判定は、先行研究（12, 13）に準じて立位姿勢からしゃがみ込み動作を行い、しゃがみ込んだ姿勢を 20 秒間保持が可能であるか否かを判定した。しゃがみ込み動作の開始肢位は裸足で下肢を伸展した立位姿勢とし、上肢は胸の前で組み、踵を浮かさずしゃがみ込むよう指示した。踵が浮かない状態で大腿後面と下腿後面が接触した状態を終了肢位とした。踵が床面から浮く者、大腿後面と下腿後面が接触しない者、または終了肢位を 20 秒間保持できずバランスを崩した場合は姿勢保持不可とした。

しゃがみ込み動作時の重心の前方移動を足関節背屈方向への運動が異なる 4 種類の足部の位置にした。足関節背屈方向への運動を最も大きく必要とする両足部を密着させた位置（以下密着）は、左右の踵と足部内側縁、両膝を付けてしゃがみ込み動作を行った。股関節を外転し 10 cm 離したテープ外側に両足部を置き、さらに下腿を外旋させたしゃがみ込み動作は、足関節背屈方向への運動を減少させ股関節屈曲や体幹の前屈を行って前方への重心移動が行える。この下腿を外旋させる角度を 30 度（以下 30 度）と 60 度（以下 60 度）に変えた 2 種類の方法と、下腿の外旋は行わず、股関節を外転し 10 cm 離したテープ外側に平行に足部内側縁を揃える方法（以下 10 cm）の合計 4 種類の足部の位置でしゃがみ込み動作を行った。

30 度と 60 度に開く場合は足底板に使用するポリエチレンを使用してそれぞれの頂点が 30 度と 60 度の角度からなる二等辺三角形を作成した。そして、足部の位置は踵を 10 cm に離した状態で三角形の 2 辺に沿うようにして 30 度、60 度を行った。なお、動作時足関節背屈角度を検者が測定しやすくするため、全てのしゃがみ込み動作は 30 cm 台の上で行った（図 1）。しゃがみ込み動作は密着、10 cm、30 度、60 度の順に行った。

（2）足関節背屈角度の測定

足関節背屈角度の測定にはゴニオメーターを用いた。日本リハビリテーション医学会および日本整形外科学会の定める測定法に準じ基本軸を下腿長軸、移動軸を第5中足骨とし、裸足で触診した後、腓骨小頭と第5中足骨頭にマーカーを貼り付けた。測定肢位は背臥位で他動可動域（背臥位足関節背屈角度）を測定し、さらに同じマーカーを使用してしゃがみ込み姿勢を保持した際の下腿の前傾によって生じた動作時足関節背屈角度を測定した（図2）。

図 1. 足部の位置を変化させて 4 種類のしゃがみこみ動作

4 種類のしゃがみ込み動作を示す。10 cm 踵を離す場合はあらかじめビニールテープを貼った位置に足部を置いた。30 度と 60 度はポリエチレンを使用してそれぞれの頂点が 30 度と 60 度の角度からなる二等辺三角形を作成し、踵を 10 ㎝に離した状態で三角形の 2 辺に沿うように足部を置いた。

なお、本研究では、背臥位で測定した背臥位足関節背屈角度と区別するために、しゃがみ込み動作時に生じた下腿の前傾角度を動作時足関節背屈角度と呼ぶこととした。

5. 統計解析

(1) しゃがみ込み動作の可否と背屈角度について

4 種類のしゃがみ込み動作の可否によって 2 群に分け、身長、体重、BMI、背臥位足関節背屈角度の比較について Mann-Whitney の検定を行った。

図 2. しゃがみ込み動作を保持した時の足関節背屈可動域の測定方法

しゃがみ動作時の動作時足関節背屈角度の測定を示す。腓骨小頭と第 5 中足骨にマーカーを貼り下腿の前傾を測定した。

(2) 4種類のしゃがみ込み動作時の動作時足関節背屈角度と背臥位足関節背屈角度について

4種類のしゃがみ込み動作が可能であった対象者のしゃがみ込み動作時の動作時足関節背屈角度と背臥位足関節背屈角度についてKruskal-Wallis検定を行った。4種類のうち全て可能だった対象者を密着群とし、密着は行えず10 cmが行えた対象者を10 cm群、密着と10 cmが行えず30度が可能となった対象者を30度群とし、密着、10 cm、30度では行えず、60度でのみ可能であった対象者を60度群とした。

(3) 背臥位足関節背屈角度の大きさと4種のしゃがみ込み動作について

4種類のしゃがみ込み動作の可否と背臥位足関節背屈角度について、2群の比較をMann-Whitneyの検定を用いて検討した。

先行研究（12）より自動背屈角度20度がしゃがみ込み動作の自立の目安になることが報告されているため、背臥位足関節背屈角度を20度以上、20度未満の2群に分けて4種類のしゃがみ込み動作毎の動作の可否と背臥位足関節背屈角度の大きさとの関連についてχ 2検定もしくはFisherの正確確率検定を用いた。全ての統計解析はSPSS Statistics26を用い、有意水準は5%未満とした。

結果

全ての対象者の左右の足関節背屈角度には有意な差を認めなかったため、足関節背屈角度の検討は左右の平均値を用いて検討した。

1. しゃがみ込み動作の可否と背臥位足関節背屈角度について

4種類のしゃがみ込み動作のうち、いずれかが可能な対象者は67名中52名（78%）であった。なお、全てのしゃがみ込み動作が行えなかった15名（男性11人、女性：4人）の内訳は9名（男性8名、女性1名）が背臥位足関節背屈角度20度以上の群に属し22.2 ± 2.3度、6名（男性3名、女性3名）が背臥位足関節背屈角度20度未満の群に属し12.5 ± 5.0度であった。

しゃがみ込み動作の可否による2群の身長、体重、BMI、臥位で測定した背屈角度の比較（表2）において、身長、体重およびBMIに2群間の有意な差はなかった。背臥位足関節背屈角度のみ不可能群18.3 ± 5.8度に比べ、可能群が26.0 ± 5.3度と有意に大きかった（$p < 0.05$）。

2. 4種類のしゃがみ込み動作時の動作時足関節背屈角度と背臥位足関節背屈角度について

しゃがみ込み動作が可能であった52名のうち、39名（75%）が密着とその他3種類すべてのしゃがみ込み動作が可能であった。そして7名は密着が行えず10 cmでしゃがみ込み動作が行え、3名は密着と10 cmが行えず30度でしゃがみ込み動作が可能となり、3名が60度のしゃがみ込み動作しか行えなかった（表3）。

動作時、背臥位足関節背屈角度は、それぞれ4種類のしゃがみ込み動作間で有意な差は認められなかった。難易度が最も高い密着の動作時背屈角度は45.1 ± 3.8度、背臥位背屈角度は24.2 ± 6.0度、難易度が最も低い60度の動作時背屈角度は40.0 ± 5.0度、背臥位背屈角度は19.2 ± 3.8度であった。

3. 背臥位足関節背屈角度と4種のしゃがみ込み動作の可否について

4種類のしゃがみ込み動作可能群と不可能群についてMann-Whitneyの検定を行った結果、全て不可能群に比べて可能群の背臥位足

表 2. しゃがみ込み動作の可否と背臥位足関節背屈角度の比較

	4 種類のしゃがみ込み動作	
	可能（ n = 52 ）	全て不可能（ n = 15 ）
身長（ cm ）	164.7 ± 8.4	165.6 ± 5.1
体重（ kg ）	57.3 ± 8.8	63.1 ± 13.5
BMI（ kg/m^2 ）	21.0 ± 2.0	22.9 ± 4.3
背臥位足関節背屈角度（ 度 ）	26.0 ± 5.3※	18.3 ± 5.8

※ $p < 0.05$

しゃがみ込み動作の可否によって 2 群に分けて比較した結果を示す。身長、体重に有意な差は認められなかったものの、可能群における背臥位足関節背屈角度には有意な差が認められた。

表 3. しゃがみ込み動作が可能者の動作時背屈角度と背臥位足関節背屈角度

	密着 (n = 39)	10 cm (n = 7)	30 度 (n = 3)	60 度 (n = 3)
動作時背屈角度（ 度 ）	45.1 ± 3.8	40.4 ± 9.9	42.5 ± 13.0	40.0 ± 5.0
背臥位背屈角度（ 度 ）	24.2 ± 6.0	21.4 ± 5.9	23.3 ± 3.8	19.2 ± 3.8

67 名の被検者の内、しゃがみ込み動作が行えた 52 名について、4 種類のしゃがみ込み動作を行った際の動作時背屈角度と、背臥位背屈角度は、しゃがみ込み動作間において、いずれも有意な差が認められなかった。

関節背屈角度は有意に大きかった（$p < 0.01$）（表 4）。

また、背臥位足関節背屈角度を 20 度以上、20 度未満の 2 群に分けて 4 種類のしゃがみ込み動作毎の動作の可否と背臥位足関節背屈角度の大きさとの関連について検討した結果、10 cm、30 度、60 度では有意な関連は認められず、密着のみ有意な関連が認められた（$\chi 2 = 4.917$、$p = 0.045$）（表 5）。また、密着が可能であった者の中でも 20 度未満の可能な人数の割合は最も少なく、残差分析の結果、背臥位足関節背屈角度 20 度以上である者が有意に多かった（表 5）。これは連関係数でも、$\phi = 0.271$ と中等度の効果量を示した。

考察

本研究の目的は 4 種類のしゃがみ込み動作と足関節背屈角度の関連を明らかにすることである。

4 種類のしゃがみ込み動作が全て可能、一部可能を含めた可能群と不可能群を比較した結果、身体特性には差がなく、背屈角度のみ有意な差を認めたことから、先行研究と同様にしゃがみ込み動作の可否は足関節の背屈角度に影響されることが再確認された。本研究では、しゃがみ込み動作可能群の背屈角度は 26.0 ± 5.3 度であり、日本リハビリテーション医学会および日本整形外科学会による足関節背屈角度の参考可動域 20 度を大きく上回っていた。不可能群においては 20 度に近似していたにも関わらず、しゃがみ込みが行えなかったことから、参考可動域程度の可動域ではしゃが

表 4. 4 種類のしゃがみ込み動作の可否と背臥位足関節背屈角度

		しゃがみ込み動作		
		可能	不可能	p 値
密着	人数（%）	39 (58.2)	28 (41.8)	
	背臥位背屈角度（ 度 ） 中央値（四分位範囲）	25 (20.0 - 27.5)	20 (17.5 - 24.4)	0.003
10 cm	人数（%）	46 (68.7)	21 (31.3)	
	背臥位背屈角度（ 度 ） 中央値（四分位範囲）	25 (20.0 - 27.5)	20 (16.3 - 22.5)	0.007
30 度	人数（%）	49 (73.1)	18 (26.9)	
	背臥位背屈角度（ 度 ） 中央値（四分位範囲）	25 (20.0 - 27.5)	20 (15.0 - 22.5)	0.003
60 度	人数（%）	52 (77.6)	15 (22.4)	
	背臥位背屈角度（ 度 ） 中央値（四分位範囲）	25 (20.0 - 27.5)	20 (15.0 - 22.5)	0.009

全対象者 67 名について、各々のしゃがみ込み動作の可否で 2 群に分け、対象者の背臥位足関節背屈角度の比較を行った。全てのしゃがみ込み動作において有意な差が認められた。

表 5. 足関節背屈 20 度で分けた場合のしゃがみ込み動作の可否の関連性

	背屈角度		可能	不可能	p 値	χ^2 値	連関係性（ ϕ ）
密着	20 度以上	人数（%）	33 (66.0)	17 (34.0)	0.045	4.917	0.271 $_{p<0.05}$
		調整済み残渣	2.2	- 2.2			
	20 度未満	人数（%）	6 (35.3)	11 (64.7)			
		調整済み残渣	- 2.2	2.2			
10 cm	20 度以上	人数（%）	36 (72.0)	14 (28.0)	0.370	1.024	0.124 n.s.
		調整済み残渣	1.0	- 1.0			
	20 度未満	人数（%）	10 (58.8)	7 (41.2)			
		調整済み残渣	- 1.0	1.0			
30 度	20 度以上	人数（%）	39 (78.0)	11 (22.0)	0.112		0.188 n.s.
		調整済み残渣	1.5	- 1.5	(Fisher の直接法)		
	20 度未満	人数（%）	10 (58.8)	7 (41.2)			
		調整済み残渣	- 1.5	1.5			
60 度	20 度以上	人数（%）	41 (82.0)	9 (18.0)	0.128		0.181 n.s.
		調整済み残渣	1.5	- 1.5	(Fisher の直接法)		
	20 度未満	人数（%）	11 (64.7)	6 (35.3)			
		調整済み残渣	- 1.5	1.5			

4 種類のしゃがみ込み動作の可否と背臥位足関節背屈角度の大きさとの関連について検討した結果、密着のみ有意な関連が認められた。

み込み動作の自立は難しいことが分かった。

4 種類のしゃがみ込み動作別の背臥位、動作時足関節背屈角度には有意な差を認めなかった。本研究で検討した動作時足関節背屈角度においては、徒手で測定する背臥位足関節背屈角度よりもしゃがみ込んだ際には、体重負荷により筋の伸張が得られやすいため動作時足関節背屈角度は拡大することを予測したが動作時足関節背屈角度においても有意な差は認めなかった。その要因としては、しゃがみ込み動作の保持の方法が考えられた。先行研究（13）で検討しているしゃがみ込み動作は、しゃがみ込んだ際に可能な限り前方へ重心を移動するように指示をしたしゃがみ込み動作を行って足関節の背屈角度を測定している。一方、本測定では、20 秒間の保持が行えれば重心の位置は自由にして測定した。つまり、しゃがみ込み動作可能群においては、しゃがみ込んだ姿勢が保持できているため、支持基底面の後方に重心は収められている。しかし、被検者によっては、何とか重心が支持基底面から逸脱しないようにして収めている場合とそうではなく、重心を十分に前方移動した状態で保持している場合がある。本研究の場合は、可能な限り重心を前方に移動させたしゃがみ込み動作を行っていないため、その差は明らかではない。そのためしゃがみ込み動作が可能であっても、4 種類のしゃがみ込み動作そのものの違いなのか被検者が重心を支持基底面内に収める際のやり方の違いなのかが明確になっていない。それらを解決するためには、被検者自身が重心位置を最大限に前方に移動した 4 種類のしゃがみ込み動作を行い、その際の足関節背屈可動域を検討すべきであったと考えられた。この点を考慮した測定であったら、本研究結果とは異なった結果が生じた可能性もある。このことは先行研究（13）で、本研究と同様に測定した 10 cm のしゃがみ込み動作の背屈可動域は 44.2 ± 6.7 度であるのに対し本研究では 40.4 ± 9.9 度と少ない角度であったことからも推察される。

52 名の被検者のうち、39 名（75％）が行えた密着のしゃがみ込み動作のみ、その可否と背臥位背屈角度の大きさに関連が認められた。本研究では、足部を密着させたしゃがみ込み動作が可能になるためには 20 度以上の足関節背屈角度が必要であること、20 度以上の足関節背屈角度がない者で、日常生活場面でしゃがみ込み動作が必要な場合には 10 cm 離してしゃがみ込み動作を指導すると行いやすいことが示唆された。

本研究では、背屈角度 20 度以上を有する被検者において、4 種類全てのしゃがみ込み動作が行えなかった被検者が存在した。本研究では足関節以外の関節については、詳細に調べていないため、足関節以外の関節可動域の影響によってしゃがみ込み動作ができなかった可能性が考えられた。また、関節可動域と筋力以外の要因としては、軟部組織の厚さの影響も考えられる。しゃがみ込み動作が可能と判定する際には、踵が浮かない状態で大腿後面と下腿後面が接触した状態とした。大腿部、下腿部の軟部組織が厚い場合、股関節や膝関節の可動域が制限され、重心が後方に位置しやすくなる。そのため、前方に重心を移動してしゃがみ込み動作を保持しようとした場合、より多くの背屈可動域が必要になる。本研究の対象者は身体特性に大きな差がなく、標準的な体格ではあったものの、下肢の周径は測定していないため、軟部組織に関しては不明であるが、しゃがみ込みが行えない要因の一つとして推察された。

本研究の限界として、若年女性と中高年女性を対象とした先行研究（9）では 60 歳以上と 60 歳未満での対象者のしゃがみ姿勢の成就率は 60 歳以上では低下すると報告しているが、本研究の対象となった健常若年成人で得られた結果が中高年以上の対象者に適応できるとは言えない。加えて、

しゃがみ込み姿勢の保持は身体重心を最大に前方移動するように指示をして検討を行う必要があるとともに、しゃがみ込み動作時に関与している重心移動、下肢の周径および前脛骨筋の筋力なども含めて複合的に検討する必要があることも今後の課題であると考えられた。

文献

1）浅井葉子、石井慎一郎、中俣修、柳澤健 (2000) しゃがみ込み動作における腰椎・骨盤の運動が下肢関節に及ぼす影響．理学療法学 27 Suppl (2) : 218.

2）福屋靖子 (1994) 成人中枢神経障害者の在宅における生活動作と関節拘縮の関係について．理学療法学 21 (2) : 90-93.

3）古川良三、吉本洋一、佐々木伸一、勝田治己、保村譲一、高橋義浩、三井忠夫、丹羽滋郎 (1979) 和式日常生活 (ADL) と股関節可動域について － Electrogoniometer による健常者の分析－．理・作・療法 13 (3) : 177-185.

4）岩倉博光、吉田清和、鵜飼俊忠、柏原さとし、伊藤元、岩崎富子、田中繁 (1985) 腰掛動作としゃがみ込み動作－老年者および若年者における筋活動と姿勢調節－．姿勢研究 5 (2) : 69-77.

5）岩倉博光、柏原愉、田中繁 (1986) しゃがみ動作と姿勢．リハビリテーション医学 23 (3) : 138-140.

6）Kashitaro Hyodo, Tadashi Masuda, Junya Aizawa, Tetsuya Jinno, Sadao Morita (2017) Hip, Knee, and ankle kinematics during activities of daily living: a cross-sectional study. Brazilian Journal of Physical Therapy 21 (3) : 159-166.

7）粕山達也、坂本雅昭、中澤理恵、川越誠、加藤和夫 (2008) 足関節背屈制限がしゃがみこみ動作に及ぼす影響．理学療法学 35 Suppl (2) : 100.

8）斎藤涼平 (2017) しゃがみこみ動作のバイオメカニクス：骨盤と下肢関節角度の関係性と腰背部の筋活動パターンについて．理学療法学 44 Suppl (2) : 0658.

9）菅原真由美、杉田聡、島田達夫 (2005) 女性のしゃがみ姿勢と下肢関節可動域との関連．形態・機能 3 (2) : 43-49.

10）武政誠一、嶋田智明、日高正巳、末永英文 (1996) 在宅高齢脳卒中片麻痺患者の関節可動域制限とその関連因子．神大医療保健紀要 12 : 9-15.

11）武政誠一、嶋田智明、日高正巳 (1997) 健常老人の四肢主要関節の可動域について．神大医療保健紀要 13 : 77-82.

12）山崎裕司、井口由香利、栗山裕司、稲岡忠勝、宮崎登美子、中野良哉 (2010) 足関節背屈可動域としゃがみ込み動作の関係．理学療法科学 25 (2) : 119-212.

13）山崎裕司、西村裕子、栗山裕司、稲岡忠勝、平賀康嗣、宮崎登美子、柏智之、片山訓博、重島晃史 (2017) しゃがみ込み動作に必要な足関節背屈角度．高知リハビリテーション学院紀要 19 (1) : 15-18.

14）吉田真、元木純、前田克史、菅原誠 (2004) 足関節柔軟性と下肢および体幹の傷害の関連性．北海道理学療法 21 : 52-55

15）吉田昌弘、吉田真 (2014) しゃがみ込みテストと足関節背屈角度の関連性．北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要 5 : 37-42.

16）吉元洋一 (1988) 下肢の ROM と ADL．理学療法学 15 (3) : 247-250.

頸下浸水での血流制限トレーニングにおける循環動態および血漿成長ホルモンレベルへの影響

河野洋志[1)]、近藤照彦[1)]、中根亮[1)]、William Weatherly[1)]、武田淳史[2)]

１）東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科、東京都多摩市

２）専門学校東京医療学院、東京都中央区

Effects on hemodynamics and plasma growth hormone levels from blood flow restriction training during head-out water immersion

Hiroshi Kawano[1)], Teruhiko Kondo[1)], Ryo Nakane[1)], William Weatherly[1)], Atsushi Takeda[2)]

１）University of Tokyo Health Sciences, Tokyo, 206-0033 Japan

２）Tokyo College of Allied Medicine, Tokyo, 104-0033 Japan

Abstract

We investigated the effects on hemodynamics and plasma growth hormone (GH) levels from blood flow restriction training performed during head-out water immersion. Ten healthy male university students performed flexion and extension of the shoulder joint underwater for 10 minutes with a pressurized cuff on the upper arm for blood flow restriction. Cuff pressure was set at 0 mmHg and 50 mmHg. The same movement was performed without the cuff as a control. The following items were measured before and after exercise performance: plasma GH level, plasma insulin-like growth factor-I (IGF-I) level, heart rate, systolic blood pressure, and diastolic blood pressure. This study revealed that head-out water immersion blood flow restriction training increased plasma GH levels under 50 mmHg pressurized cuff conditions.

Key words : blood flow restriction training（血流制限トレーニング）、growth hormone（成長ホルモン）、water pressure（水圧）

略語：BFRT、blood flow restriction training、血流制限トレーニング；GH、growth hormone、成長ホルモン；IGF- Ⅰ、insulin-like growth factor- Ⅰ、インスリン様成長因子Ⅰ；HR、heart rate、心拍数；SBP、systolic blood pressure、収縮期血圧；DBP、diastolic blood pressure、拡張期血圧

著者連絡先：河野洋志

東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科理学療法学専攻

〒206-0033　東京都多摩市落合４－11　E-mail：h-kawano@u-ths.ac.jp

要旨

頸下浸水での血流制限トレーニングにおける循環動態および血漿 GH レベルの動向を探った。対象は健常男子大学生 10 名とし、上腕部を加圧浸水させた状態で肩の屈伸運動を 10 分間行った。加圧量は 0 mmHg、50 mmHg、コントロールとしてカフを巻かずに同様の運動を行った。運動の前後で血漿 GH レベル、血漿 IGF-I レベル、心拍数、収縮期血圧、拡張期血圧を測定した。その結果、水中での血流制限トレーニングでは 50 mmHg 条件にて GH 分泌が促進されることが明らかになった。

緒言

筋肥大や筋力増強を行うには、最大筋力の65%以上の負荷をかけた筋力トレーニングが必要とされ、トレーニング後に分泌される成長ホルモン（growth hormone：以下 GH）の影響が大きいことが示されている（3)。

筋への血流を制限した状態で行う血流制限トレーニング（blood flow restriction training：以下 BFRT）は、最大筋力の 20%程度の負荷で筋肥大が望めると報告され（5)、アスリートのみならず虚弱高齢者やリハビリテーションを必要とする者など幅広い分野で利用されている。一般的に BFRT は陸上で実施され、水中環境で BFRT を行った際の GH に関する分泌動向の報告は少ない(1, 11)。水中では水圧が水深 1 mの位置で 0.1 気圧（76 mmHg）の圧として加わるため、人が浸水するとその部位は常に加圧された状態となる。桜庭（10）は、50 mmHg 以上の加圧量で BFRT におけるトレーニング効果が望めるとされていることから、水圧は BFRT に必要な加圧量であると推察できる。我々（7）は上肢を水中に浸水した状態での BFRT を 0 mmHg、50 mmHg、100 mmHg の加圧量にて行い、循環動態および内分泌系の分泌動態を探り、0 mmHg と 50 mmHg の加圧量において有意に GH 分泌が促進されることを明らかにした。水中環境において BFRT を行うことは、従来の BFRT よりも水圧が加わる分、少ない加圧量にてトレーニング効果が得られるのではないか、また浸水部位を増やしていくとより少ない加圧量で効率的なトレーニングになるのではないかと予測される。

そこで本研究は、頸下浸水状態での BFRT において血行動態および GH とインスリン様成長因子 I（insulin-like growth factor-I：以下 IGF-I）の分泌動態を加圧量の違いを踏まえて検討することを目的とした。

対象と方法

1 . 対象

対象は心血管系の既往、急性外傷のない本学男子学生 10 名（21.0 ± 0.8 歳）とした。

2 . 方法

対象者の上腕基部（利き手）に空圧式カフ（FC-100VCC，株式会社フォーカルコーポレーション）を巻き、社会福祉法人多摩市社会福祉協議会のプール（水深 0.95 m，水温 34.0 ℃）に剣状突起まで浸水した状態でトレーニングを行った（図 1)。トレーニング中の加圧量を 0 mmHg、50 mmHg、コントロールとして空圧式カフを巻かず同様に浸水した状態の 3 条件を設定し、各トレーニングの間隔は 2 週間空け、同一対象者が同一時間に開始した。なお 0 mmHg条件においても空圧式カフを巻いた状態でトレーニングを行った。

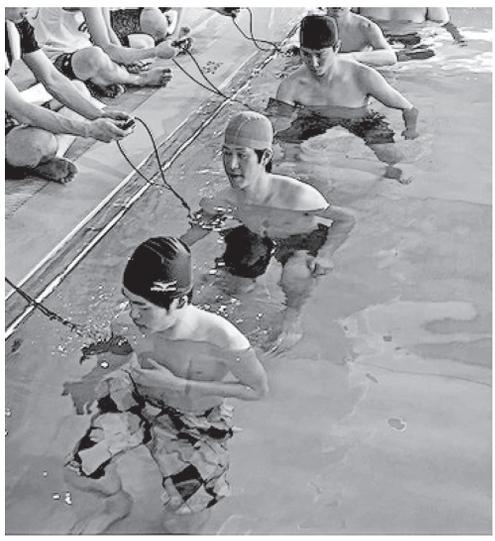

写真1：頸下浸水でのBFRT
剣状突起まで浸水した状況でのBFRTを示す。

1）測定項目

循環系の指標として、心拍数（heart rate：以下 HR）、収縮期血圧（systolic blood pressure：以下 SBP）、拡張期血圧（diastolic blood pressure：以下 DBP）をトレーニング前後に自動血圧計（HEM-6301，オムロンヘルスケア株式会社）にて測定した。内分泌動態を観察するために採血し、運動強度に比例して分泌すると言われている GH を測定した。また筋の合成促進に寄与する IGF-I も測定した。採血はトレーニング前、後、15 分後に行った。採血後ただちに冷蔵保存し外部へ測定を委託した。

2）トレーニング内容

トレーニング内容は先行研究（7）に準じて実施した。運動方法は肩関節の屈伸運動を、手の平を運動方向に直交させて水の抵抗を受けるようにして行った。運動強度は水中での設定が困難であるため、予め水中で1 分間楽に動かせる回数を測定して用いた。運動時間は 10 分（1 分運動、30 秒休息を 1 セットとして 7 セット）とした。

3）統計処理

各測定項目に対する頸下浸水における BFRT の影響を検討するため、HR、SBP、DBP については対応のある t 検定を用い運動前後の比較を行った。内分泌の指標はいずれの分布も正規性を認めなかったため、条件ごとに Friedman 検定および Scheffe の多重比較検定を用いて経時的変化について分析した。統計処理には SPSS Statics 23 を使用し有意水準は 5%とした。

3．倫理的配慮

対象者には事前に本研究の目的、方法、測定内容、安全性等十分にオリエンテーションを行い、書面にて同意を得た。なお、本研究は東京医療学院大学の研究倫理委員会の承認を得て行った（承認番号 17-01H）。

本研究に関して開示すべき利益相反はない。

結果

表 1 に HR、SBP、DBP の運動前後の変化を示す。分析の結果、DBP が 50 mmHg 条件で運動直後に有意な上昇（$p < 0.05$）を示した。

表 2 に GH、IGF-I の測定結果を示す。GH は 50 mmHg 条件においてのみ運動直後と 15 分後に有意差（$p < 0.01$）が見られたが、多重比較検定では有意な差は認められなかった。IGF-I はどの条件においても有意差は認められなかった。

考察

BFRT は血流を制限することで筋への酸素供給を減らし、それにより筋の運動単位の動員を増加させる。また制限により代謝産物のクリアランスが低下し乳酸などの蓄積が起こり、代謝物受容反射を介した GH 分泌の活性化が起こる。さらに運動単位の動員が増加した運動刺激そのものにより IGF-I が分泌され、GH とともに作用すること

表 1 血流制限圧別各指標の運動前後における変化

項目	0mmHg（n=10）			50mmHg（n=10）			コントロール（n=10）		
	運動前	運動後	p値	運動前	運動後	p値	運動前	運動後	p値
HR（拍/分）	77±11	74±12	n.s.	78±13	80±13	n.s.	82±14	78±12	n.s.
SBP（mmHg）	125±7	123±8	n.s.	126±9	127±9	n.s.	130±9	124±8	n.s.
DBP（mmHg）	75±7	74±8	n.s.	75±8	81±9	*	77±12	82±8	n.s.

運動前後のHR、SBP、DBPを平均値±標準偏差で示す

** p<0.01 * p<0.05 n.s.＝not significant

血流制限圧別の循環動態変化を示す。

表 2 血漿 GH と IGF-I の経時的変化

項目	0mmHg（n=10）			
	運動前	運動後	15分後	p値
GH（ng/mL）	0.13（0.07-0.24）	0.25（0.09-0.53）	0.22（0.09-0.54）	n.s.
IGF-1（ng/mL）	213.5（194.0-226.3）	211.0（191.8-226.5）	212.5（186.3-221.3）	n.s.
	50mmHg（n=10）			
	運動前	運動後	15分後	p値
GH（ng/mL）	0.24（0.08-0.91）	1.23（0.50-2.72）	1.29（0.59-6.34）	**
IGF-1（ng/mL）	208.5（177.5-238.3）	218.0（183.3-235.8）	207.5（183.3-230.3）	n.s.
	コントロール（n=10）			
	運動前	運動後	15分後	p値
GH（ng/mL）	0.14（0.12-0.37）	0.86（0.21-1.26）	0.69（0.20-1.27）	n.s.
IGF-1（ng/mL）	208.0（191.5-222.3）	220.5（193.5-228.0）	211.0（190.3-223.5）	n.s.

中央値（25パーセンタイル-75パーセンタイル）

** p<0.01 * p<0.05 n.s.＝not significant

血漿GHとIGF-Iの経時的変化を示す。

で低負荷においても筋肥大、筋力増強が望めるとされている（3, 12）。

本研究は頸下浸水での BFRT において循環動態および GH、IGF-I の分泌動態を異なる加圧量を用いて検証した。その結果、GH は 50 mmHg 条件において有意差が見られた。黄ら（9）は加圧をしない状態では GH 分泌が見られないとし、井上ら（6）は加圧下での運動により、GH の著明な上昇を認めたと報告している。今回の有意差が見られた 50 mmHg 条件はこれらの報告を支持する結果と考えられる。今回頸下浸水にて BFRT を行い、50 mmHg の加圧を行うことで GH 分泌が促進されることが明らかとなった。一方、我々の水中での BFRT における先行研究（7）では、上肢のみ浸水した状態で 0 mmHg 、50 mmHg 条件下において有意差が見られた。しかし、本研究では剣状突起まで浸水していたが 0 mmHg 条件では変化は認められなかった。須藤ら（11）は水圧が加わる水中環境下での運動は、血流制限下の運動ではなく陸上臥位と同じ環境であると報告している。本研究においても 0 mHg、コントロール条件では血流を制限する環境とはならなかったと考えられる。我々の先行研究（7）ではカフを巻いただけの状態である 0 mmHg の加圧量において有意に GH 分泌が促進されたが、本研究との違いは、全身浸水か部分浸水かである。以上のことから、目的とする鍛えたい部位のみを浸水させることで、その部位以下が水圧により加圧され、血流制限環境となる可能性が考えられる。この

点については、今後の研究で明らかにしたい。

一方、IGF-I においては経時的な変化は認められなかった。運動に伴う IGF-I の経時的変化や GH との関連性は、今のところ見解が一致していない (4, 13)。この点について以下のことを指摘したい。IGF-I は GH 刺激により肝臓から分泌される。したがって血漿 IGF-I レベルの上昇は GH レベルのそれよりも遅くなる。今回実験時間が 35 分であったが、この時間的要因が IGF-I レベルに影響した可能性がある。トレーニング時間や採血時間の検討も含めて今後の課題としたい。

循環動態については、0 mmHg、コントロール条件では運動に伴う上昇は見られず、50 mmHg 条件のみ運動直後の DBP において有意な上昇を示した。広瀬ら (4) は心疾患患者に対する BFRT の有効性を検討し、BFRT では通常のトレーニングに比べ、心血管反応の上昇を低減した状態で運動を行うことができるとし、桑村ら (8) は運動により DBP が上昇することはないが、ある強度以上になると上昇する可能性があると報告している。またアメリカスポーツ医学会 (2) の報告では運動負荷テストで DBP が 90 mmHg 以上に上昇した場合を異常反応と定義、120 mmHg 以上でテスト中止を勧告している。本研究において、50 mmHg 条件下で 120 mmHg を超える者はおらず、90 mmHg 以上も 1 名であった。以上のことから 50 mmHg 条件はその他の条件よりも運動強度が強くなったことが考えられるが、HR、SBP は変化せずに GH の上昇を認めたことは、頸下浸水での BFRT が陸上よりもさらに心負担を減らした筋力トレーニングを提供できる可能性を示唆しているかもしれない。

今回頸下浸水にて BFRT を行い、50 mmHg の加圧を行うことで GH 分泌が促進されることが明らかとなったが、0 mmHg 条件において仮説としていた GH 分泌は認められなかった。しかし、部分浸水を行うことが血流制限環境を生じさせるのではないかという可能性を見出した。また加圧部位を上腕のみで検証したが、臨床的には下肢の筋力トレーニングに関わることが多い。したがって今後は浸水部位や加圧部位の違いを踏まえて検討し、水中での BFRT の臨床的な有効性について検証していきたい。

謝辞

本研究に際して、プールの貸し出しに協力いただきました社会福祉法人多摩市社会福祉協議会法人管理課センター係水浴訓練室担当者の方々ほか、ご協力いただいた関係者の皆様に感謝します。本研究は、2017 年度東京医療学院大学特定研究費の支援で行われた。併せて感謝の意を付記します。

文献

1）阿岸祐幸 (1982) 全身水浴と水中運動時の代謝・内分泌機能．日本生気象学会雑誌 19 (3) : 82

2）American College of Sports Medicine (1991) Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 4th Edition. Lippincott Williams & Wilkins : 55-91

3）Gary E. Mccall, William C. Byrnes, Steven J. Fleck, Arthur Dickinson, and William J. Kraemer (1999) Acute and chronic hormonal responses to resistance training designed to promote muscle hypertrophy. Canadian Journal of Applied Physiology 24 (1) : 96-107

4）広瀬健、中島敏明、森田敏宏、佐藤義明 (2004) 心臓リハビリテーションにおける筋力増強 - その効果と意義：加圧筋力トレーニング．リハビリテーション医学 41 (10) : 668-672

5）石井直方（2003）筋肥大のメカニズムと筋力トレーニングの接点．日本臨床スポーツ医学会誌 11（3）：406-413.

6）井上浩一、佐藤義明、石井直方（2002）加圧筋力トレーニング法のリハビリテーションへ

の応用．日本臨床スポーツ医学会誌 10（3）：395-403
7）河野洋志、近藤照彦、中根亮、武田淳史（2017）水中での血流制限トレーニングにおける循環動態および血漿成長ホルモンレベルへの影響．東京医療学院大学紀要 5：64-69
8）桑村由美、志内哲也、野村千景、幸田貴美子、小原繁（1997）複合運動後回復期における血圧の推移．徳島大学総合科学部人間科学研究紀要 5：45-50
9）黄勇、三村寛一、鉄口宗弘、秋武寛、北野裕大（2011）加圧トレーニングにおける血中成長ホルモンへの影響．大阪教育大学紀要 59（2）：219-227
10）桜庭景植（2010）膝関節に対する運動療法・筋力トレーニングの up to date- 血流制限下筋力訓練を中心に -．リハビリテーション医学 47（5）：276-282
11）須藤明治、角田直也、田口信教、藤原寛康、矢田秀昭（2001）水中環境下での脚筋力トレーニングは筋血流制限下のトレーニングと言えるか．デサントスポーツ科学 22：193-195
12）Takarada Yudai, Haruo Takazawa, Yoshiaki Sato, Shigeo Takebayashi, Yasuhiro Tanaka, and Naokata Ishii (2000) Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. Journal of Applied Physiology , 88 (6) : 2097-2106
13）山田茂、大橋文、木崎恵梨子（2012）運動による骨格筋の肥大機構の文献的研究．実践女子大学生活科学部紀要 49：191-201

加速度時系列スペクトルのエントロピーを用いた Star Excursion Balance Test の試み

大橋秀平[※1)]、芹田美佳[※1)]、永田萌[※1)]、小島基永[1)]
１）東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科理学療法学専攻、東京都多摩市

Development of an improved Star Excursion Balance Test through power spectrum entropy of acceleration time-series during movement

Shuhei Ohashi [1)] , Mika Serita [1)] , Megumi Nagatga [1)] , Motonaga Kojima [1)]
１） University of Tokyo Health Sciences, Tokyo, 206-0033 Japan

Abstract

Maximum reach distance (the reach distance achieved by the free leg during anterior hip flexion, posterior hip abduction, and posterior hip adduction; adjusted for subject height and lower limb length) during the Star Excursion Balance Test (SEBT) has been widely used to assess dynamic balance while standing. However, research on the SEBT has not proceeded in Japan as much as other countries, creating a need for basic data on measured values. In addition, we are developing a method to perform a relative evaluation of the simplicity or complexity of a moment utilizing the entropy index, which is calculated by the power spectrum entropy of acceleration time-series during movement. This study, in addition to describing the maximum reach distances and entropy indexes for SEBT results of healthy university student participants, also examined the relationship between these values and lower limb strength, differences between dominant and non-dominant leg as the weighted leg during the SEBT, and the correlation between measured values. Results showed a correlation between strength and maximum reach distance during “posterior hip abduction” both when the weighted leg was the non-dominant leg ($r = 0.39$, $p < 0.05$) and the dominant leg ($r = 0.35$, $p < 0.05$). The entropy indexes for “posterior hip adduction” were larger when the non-dominant leg was the weighted leg ($p < 0.05$), suggesting that the way balance is maintained may be different between the dominant leg and non-dominant leg. Furthermore, there was a positive correlation between maximum reach distances and the entropy indexes ($r = 0.34 – 0.74$, $p < 0.05$). This finding implies a connection between a large entropy index – that is, when the lower limb movement is not simple (meaning a relatively large number

※ 1)：卒業研究の学生。本稿は卒業論文を発展させたものであり、著者の貢献度は同じである。

著者連絡先：小島基永
東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科理学療法学専攻
〒 206-0033　東京都多摩市落合 4 – 11　E-mail：m-kojima@u-ths.ac.jp

of minor adjustments are performed) – and a longer maximum reach distance. Moving forward, we believe there is a need to consider joint ROM and ankle joint function as factors as we expand the range of participants, while at the same time increasing the measuring accuracy of both strength and the SEBT.

Key words : balance test（バランステスト）、entropy（エントロピー）

要旨

立位の動的なバランスを評価する手法として、Star Excursion Balance Test（SEBT）での最大到達距離（股関節屈曲前方、股関節外転後方、股関節内転後方に、それぞれ脚を伸ばしたときの到達距離を身長や下肢長で補正したもの）が提案されているが、本邦では海外ほど研究は進んでおらず、測定値に関する基礎的なデータが必要な状況である。また我々はこれまで、動作時の加速度時系列スペクトルから算出するエントロピー値（エントロピー指標）を用いて、この様な動作の単調さ複雑さといったものを相対的に評価する手法を開発している。そこで本研究では、健常大学生を対象としたSEBTの測定値を最大到達距離とエントロピー指標で示すとともに、これらと下肢筋力との関係や、軸脚を軸とした場合と利脚の場合の違いや、測定値間の相関について検討した。その結果、筋力と最大到達距離には、“股関節外転後方”では、軸脚を軸とした場合（$r = 0.39, p < 0.05$）と利脚の場合（$r = 0.35, p < 0.05$）ともに相関が認められた。またエントロピー指標では、“股関節内転後方”で、利脚と比較して軸脚を軸とした場合の方が大きな値（$p < 0.05$）をとったことから、利脚と軸脚ではバランスのとり方に違いがある可能性が示唆された。加えて、エントロピー指標と最大到達距離の間には正の相関が認められ（$r = 0.34 – 0.74, p < 0.05$）、エントロピー指標が大きい、即ち、下肢の動きが単調ではない（微調整が相対的に多い）ことが、より大きな到達距離に結びついているものと考えられた。今後は、関節可動域や足関節の機能も要因として把握しつつ、筋力及びSEBTの測定精度を高めながら、対象者の範囲を拡げて検討を続けていく必要があるものと考えられた。

緒言

協調性や姿勢を制御する機能を評価する手法として、Star Excursion Balance Test（以下、SEBT）が提案されている（7）。これは片脚を、股関節屈曲前方、股関節外転後方、股関節内転後方に伸ばしてそれぞれの最大到達距離を測定するものであるが、海外では、0.82 ～ 0.87という内的整合性が確認されるとともに、3方向の測定値の合計値が身長の94％未満の場合、下肢の怪我をする確率が6.5倍高いことが、女子高校生のバスケット選手において示され（12）、システマティックレビューでも下肢の怪我を予測する手法としての有効性が確認（4）されるとともに、大学生のアメフト選手で怪我をするカットオフ値が算出される（1）などしている。またSEBTで支える脚の関節角度を測定する使用法も提案されており、これについても3次元動作解析装置を用いた測定値の信頼性が示されている（3）。

一方、本邦においては海外ほど研究が進んでおらず、例えば最大到達距離の測定値についても管見の限りでは、中高齢者におけるものが示され、下肢筋力との相関が確認されている（13）程度で

ある。また、膝前十字靱帯再建術患者に対して支える脚の重心動揺（外周面積）を測定するような提案（14）もされているが、上述の3次元解析装置と同様に重心動揺計はどこにでもあるものではない。

ところでこれまでに、動作時の加速度時系列スペクトルから算出するエントロピー値（以下、エントロピー指標）を用いて、この様な動作を制御する動きの単調さ複雑さといったものを相対的に評価する手法が開発されている(8, 9)。これには、スマートフォンの普及によって急速に所持率が高まっている加速度計でどこでも測定できるという利点があり、SEBTにおける脚の動きの評価への適用が期待できる。

そこで本研究では、本学の健常大学生を対象としたSEBTの最大到達距離を示すとともに、エントロピー指標を適用した測定値を基礎的なデータとして示すこととした。また、筋力と各測定値との相関を検討するとともに、軸脚を軸とした場合と、利脚を軸とした場合の違いや、測定値間の相関についても検討することとした。

対象と方法

1. 対象

対象は、本校の学生より募った、SEBTに影響を及ぼすような整形外科，神経内科，内科疾患を有していない健常成人41名（男性21名：21.1 ± 0.38歳、女性20名：20.8 ± 0.41歳）とした。

2. 方法

本研究では簡潔に検討を進められるように、8方向に脚を伸ばすSEBTの簡易版として使用されている3方向のSEBTを採用した。この簡易版SEBTはY balance testとも呼ばれている（2)。

被験者の脚（支える脚は脛骨粗面の直上、伸ばす脚は外内果直上の脛骨前面）に3次元加速度計（MVP-RF8、ﾏｲｸﾛｽﾄｰﾝ社、日本、縦45mm ×横45mm ×厚さ19mm、重量60g）を取り付けSEBTで測定した。SEBTは股関節屈曲前方、股関節外転後方、股関節内転後方の3方向それぞれについて3試行させ（図1)、この内の最大到達距離を測定値として採用した。また、SEBTの再現性を確認するために、この測定をそれぞれの方向について3回実施した(即ち被験者は1方向につき9回脚を伸ばした)。測定結果から疲労の影響を取り除くために、どの方向から測定するかは測定直前にくじ引きで決め、また測定の間には3分程度の休憩をとった。測定はこれらを、支える脚と伸ばす脚の両方について実施した。測定のやり直し（失敗の基準）は、先行研究（7）に準じて、軸脚の踵が挙上した場合と、バランスを崩して軸脚の足底以外の部分が床に着いた場合とし、それ以外の動き（軸となる脚の膝関節の屈曲や足関節の背屈、伸ばす脚の股屈曲・膝伸展や足関節の底屈、体幹の伸展など）は制限しなかった。尚、SEBTは裸足で測定したが、このとき、被験者の足が汚れないように、リノリューム床の上にガムテープでマスキングした上で測定した。

SEBT以外には、年齢、性別、利脚（ボールを蹴る脚と定義した)、身長、転子果長（身長とともに先行研究でSEBTの最大到達距離の補正に用いられている）及び、筋力としてCS30（椅子からの立ち座りを30秒間繰り返したときの回数を測定するもので、下肢筋力の代替になる（11）ことが知られている）を測定した。CS30測定前には血圧と脈拍を測定し、厚生労働省の示す運動の除外基準に則り、安静時に収縮期血圧180mmHg 以上または拡張期血圧110mmHg 以上である場合、安静時脈拍数

が 110 拍以上または 40 拍以下に当てはまる場合、いつもと異なる脈の不整がある場合、体調不良などの自覚症状を訴える場合には測定しないこととした。加えて CS30 の測定後にも同様に血圧と脈拍を測定し異常の有無を確認した。また、疲労の影響を避けるために、CS30 と SEBT 測定の間には 1 週間程度の間隔を空けた。

エントロピー指標は、各試行の中間部分の加速度情報（高域遮断周波数 100Hz にて、200Hz でサンプリング、3 軸の二乗平方和）について、時系列スペクトルの 50Hz までの成分を正規化し、これを確率曲線に見立てて、確率が 1/2 の時の情報量を 1bit としたときの期待値として算出した。図 2 に動作中の加速度情報の代表例を示す。

データの収集は、2018 年 3 月 1 日から 26 日の 25 日間で行った。

【股関節屈曲前方】　【股関節外転後方】　【股関節内転後方】

図 1.　Star Excursion Balance Test（Y balance test）の測定方向
股関節屈曲前方（伸ばす脚の伸ばす方向が前方）、股関節外転後方（伸ばす脚の伸ばす方向が股関節外転で後方）、股関節内転後方（伸ばす脚の伸ばす方向が股関節内転で後方）の 3 方向を測定の対象とした。

3. 倫理的配慮

被験者には測定前に本研究の内容を説明し、自署にて同意を得たうえで測定を行った。本研究における解析には、匿名化された測定データを用いた。本研究は東京医療学院大学研究倫理委員会（人を対象とする医学研究）の承認を得て実施した（承認番号：17-40H）。

尚、本研究に関して開示すべき利益相反状態はない。

4. 統計解析

最大到達距離を身長または転子果長で補正した値と、エントロピー値について正規性を確認した後、級内相関係数を用いて検者間信頼性を検討するとともに、95％信頼区間を算出して、平均値や最小値及び最大値とともに示すこととした。また、CS30（下肢筋力）との相関（ピアソンの相関係数）も検討することとした。

結果

1. 本学の健常大学生を対象とした SEBT

（1）正規性の検討と検者間信頼性の検討

CS30、SEBT の最大到達距離（身長で補正したものと、転子果長で補正したもの）、エ

ントロピー指標について、ヒストグラム、QQ プロット、シャピロ・ウィルク検定、歪度（± 0.5 を凡その目安とした）、尖度（± 1 を凡その目安とした）の 5 点から正規性が確認され、パラメトリカルなデータとして扱うこととした。代表的な例を図 3 に示す。

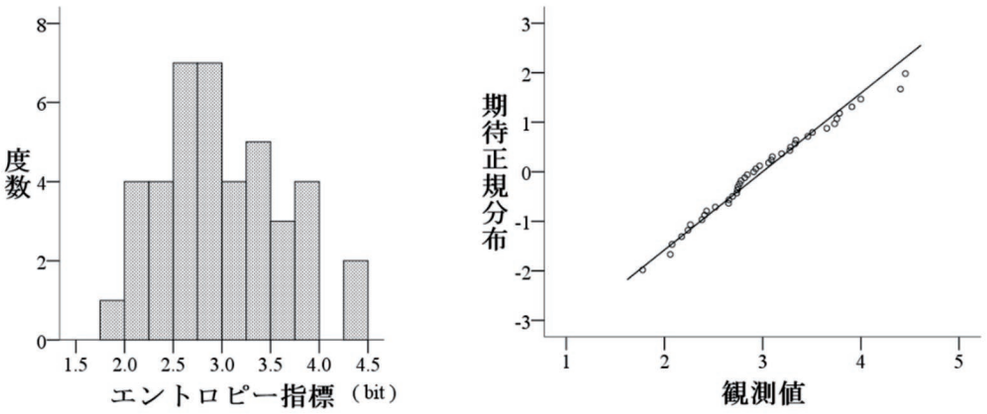

図 3. ヒストグラムと QQ プロットの例
軸脚が軸の場合で、股関節外転後方の時の 1 試行目のエントロピー指標で例（n = 41）を示す。この時の歪度は 0.40、尖度は-0.20 で、シャピロ・ウィルク検定の結果は p = 0.63 であった。

エントロピー指標の級内相関（ICC, case2）の結果（表 1）から、最大到達距離及びエントロピー指標について、3 回分の測定値の平均値を代表値とし扱うこととした。

表 1. エントロピー指標における級内相関　ICC (2, 3)

	軸脚が軸の場合			利脚が軸の場合		
	股関節屈曲前方	股関節外転後方	股関節内転後方	股関節屈曲前方	股関節外転後方	股関節内転後方
単一測定値	0.79	0.77	0.54	0.60	0.68	0.73
平均測定値	0.92	0.91	0.78	0.82	0.87	0.89

軸脚を軸にした場合と、利脚を軸とした場合の軸脚のエントロピー指標の 3 回分の測定値について結果を示す。いずれも統計学的に有意であった（$p < 0.01$）。

また、SEBT の最大到達距離（3 回分の測定値の平均値）について、全ての方向及び、「軸脚を軸とした場合」と「利脚を軸とした場合」いずれにおいても、身長補正と転子果長補正で強い相関が認められた（Pearson's, $r = 0.95 - 0.99$, $p < 0.01$）。そこで、「転子果長で補正したもの」を代表値とすることとした。

さらに、エントロピー指標（3回分の測定値の平均値）について、「軸とした脚の指標」と「伸ばした脚の指標」で、強い相関が認められた（Pearson's, r = 0.71 – 0.82, p < 0.01）。そこで、「軸とした脚の指標」を代表値とすることとした。

(2) SEBTの最大到達距離（%：転子果長を100%とした場合の割合）

本研究で得られたSEBT最大到達距離の測定値を平均値、最小値、最大値、95%信頼区間で表2に示す。

表2．本学の健常大学生学生を対象としたSEBT最大到達距離の測定値（%）

軸脚を軸とした場合

	平均値	最小値 - 最大値	95%CI
股関節屈曲前方	53.7	37.4 - 70.9	51.1 - 56.3
股関節外転後方	111.9	76.6 - 142.9	106.7 - 117.2
股関節内転後方	106.3	77.5 - 128.0	102.0 - 110.6

利脚を軸とした場合

	平均値	最小値 - 最大値	95%CI
股関節屈曲前方	54.4	33.9 - 67.6	52.1 - 56.8
股関節外転後方	107.4	68.5 - 139.0	102.1 - 112.6
股関節内転後方	109.0	78.5 - 137.4	104.6 - 113.5

先行研究から、米国の女子高生（バスケットボール選手）の平均値は、股関節屈曲前方83.9 %、股関節外転後方113.4 %、股関節内転後方106.4 %で、これが棘果長※のものであることを考えると、被験者の属性を考慮しても、今回の測定値は低め（特に股関節屈曲前方）であったと考えられた。

※ 膝前十字靭帯損傷に関する本邦の先行研究（14）に倣い、本研究では転子果長による補正を採用した。

（3）SEBTのエントロピー指標（bit）

本研究で得られたエントロピー指標の値を平均値、最小値、最大値、95%信頼区間で表3に示す。

表3．本学の健常大学生学生を対象としたエントロピー指標の値（bit）

軸脚を軸とした場合

	平均値	最小値 - 最大値	95%CI
股関節屈曲前方	3.47	2.21 - 4.71	3.27 - 3.66
股関節外転後方	2.98	1.91 - 4.60	2.80 - 3.16
股関節内転後方	2.93	1.80 - 3.93	2.78 - 3.08

利脚を軸とした場合

	平均値	最小値 - 最大値	95%CI
股関節屈曲前方	3.26	2.26 - 4.67	3.07 - 3.45
股関節外転後方	2.90	1.65 - 4.44	2.69 - 3.10
股関節内転後方	2.71	1.80 - 3.58	2.56 - 2.86

2.筋力（CS30）

CS30（回）は、平均値：29.0、標準偏差：5.09、最小-最大値：19–40、95 % CI：27.4 – 30.6であった。また、男女別の平均値は、男性：29.2、女性：28.9（先行研究（11）での20歳から29歳の年代の5段階中、男は3レベル、女は4レベル）であり、CS30とSEBTの最大到達距離の間には、軸脚を軸とした場合で、“股関節外転後方”にのみ相関が認められ（Pearson's r = 0.39, p < 0.05）、

利脚を軸とした場合では、“股関節屈曲前方”（Pearson's r = 0.31, p < 0.05）、“股関節外転後方”（Pearson's r = 0.35, p < 0.05）で相関が認められた 。一方、CS30 とエントロピー指標には、相関が認められなかった。

3. 軸脚を軸とした場合と利脚を軸とした場合の比較

本研究の対象者 41 名中、1 名のみ左脚が利脚と分類され、残りの 40 名は右脚が利脚と分類された。

（1）最大到達距離（%）

最大到達距離における比較を図 4 に示す。全ての方向で統計学的な有意差は認められなかった。

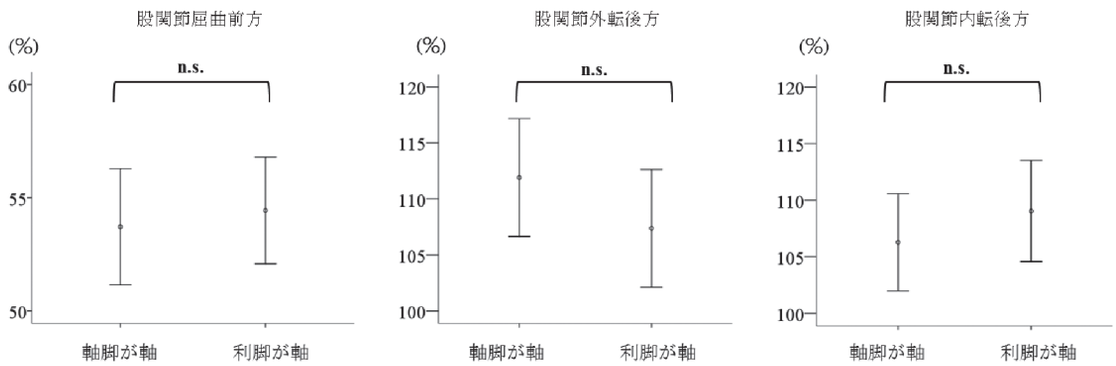

図 4. 軸脚を軸とした場合と利脚を軸とした場合の比較　最大到達距離（%）
平均値 ± 95%CI で示す。

（2）エントロピー指標（bit）

エントロピー指標における比較を図 5 に示す。“股関節内転後方”のみ統計学的に有意な差が認められた（p<0.05）。

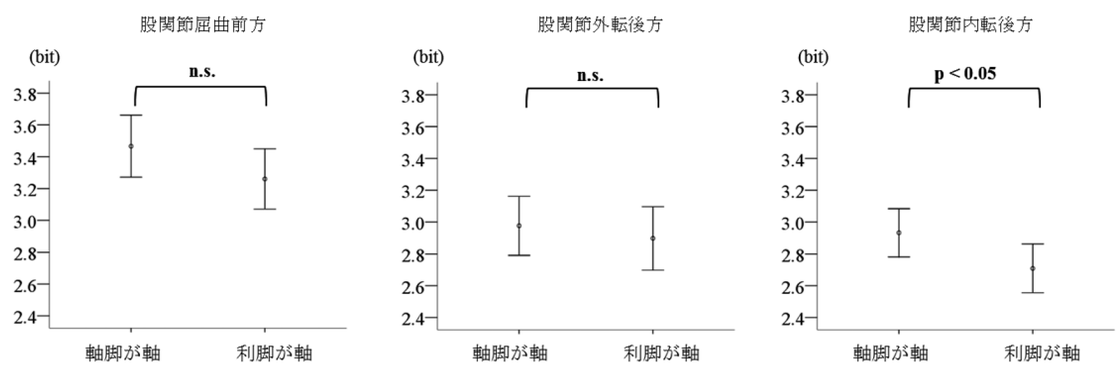

図 5. 軸脚を軸とした場合と利脚を軸とした場合の比較　エントロピー指標（bit）
平均値 ± 95%CI で示す。

（3）最大到達距離 (%) とエントロピー指標 (bit) の相関係数（Pearson）

表 4 に結果を示す。何れも統計学的に有意な相関が認められている（$p<0.05$）が、特に軸脚を軸にした場合と、“股関節外転後方”の場合に強い相関が認められた。

表 4. 最大到達距離（%）とエントロピー指標（bit）の相関係数

軸脚を軸とした場合

		エントロピー指標		
		股関節屈曲前方	股関節外転後方	股関節内転後方
最大到達距離	股関節屈曲前方	0.53※※		
	股関節外転後方		0.71※※	
	股関節内転後方			0.53※※

※※ $p < 0.01$

利脚を軸とした場合

		エントロピー指標		
		股関節屈曲前方	股関節外転後方	股関節内転後方
最大到達距離	股関節屈曲前方	0.34※※		
	股関節外転後方		0.74※※	
	股関節内転後方			0.38※

※ $p < 0.05$　※※ $p < 0.01$

Pearson の相関係数を用いて示す。

図 6 に散布図の例を示す。

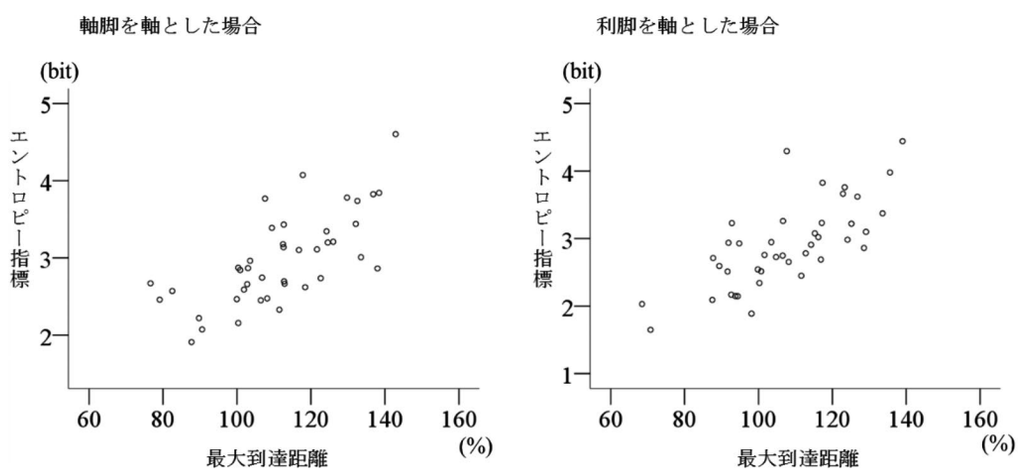

図 6. 最大到達距離（%）とエントロピー指標（bit）の散布図の例
“股関節外転後方”の結果を例として示す。

考察

本研究の結果から、SEBT の最大到達距離とエントロピー指標について正規性が確認され、健常大学生（本学の学生）の測定値を、平均値と最大・最小値及び 95％信頼区間にて基礎的なデータとして示すことができた（表 2、表 3）。今後、この値に基づいて、疾患を有する対象や高齢者などと比較していきたい。

今回の最大到達距離は、先行研究に比較して特に“股関節屈曲前方”で低い値を示した（表 2）。その要因として、海外の先行研究ではアスリートを対象としていたが、今回の研究では一般大学生を対象としていることが考えられた。また先行研究では、測定前にビデオによるインストラクションに加え、6 回の練習をすることが推奨されているが、本研究では 2 ～ 3 回程度の練習に留まっていたことも、到達距離が比較的短かった要因の一つになっていたかもしれない。

さらにこれも先行研究の結果（13）に反して、最大到達距離と筋力（CS30）の間で、軸脚を軸とした場合の“股関節外転後方”と、利脚を軸とした場合の“股関節屈曲前方”“股関節外転後方”にのみ相関が認められた。これは、高齢者の特徴として、筋力や持久力が加齢に伴い減少し、一人で多くの疾患を有していることが多く、個人差が大きいとされている（6）ことから、高齢者を対象とした先行研究に対し、今回は 20 代の健常者を対象としたため、個人差が小さく筋力との相関が認められなかったものと考えられた。あるいは、筋力が一定以上の者（SEBT でのパフォーマンスに必要な筋力を有している者）では、こうした相関が認められ難く、筋力が低下した集団で、筋力と到達距離といった指標との相関が認められる可能性があるとも考えられた。また、別の先行研究では、“股関節屈曲前方”のみ相関が認められたとする（14）ものもあり、この点については、下肢筋力のより詳細な測定方法の検討を含めて、今後も研究が必要であると考えられた。

また、軸脚を軸とした場合と、利脚を軸とした場合での最大到達距離やエントロピー指標の比較について、“股関節内転後方”のエントロピー指標でのみ、軸脚が軸の場合のエントロピー指標の方が統計学的に有意に大きい値を示したが、最大到達距離には差が認められなかった（図 4、図 5）。このことについて我々は、股関節の動きの自由度が少ない（外転が制限される）この姿勢におけるバランスのとり方（主たる戦略）が、軸脚が軸の場合と、利脚が軸の場合で異なる可能性を考えた。田上（15）らは利脚と軸脚の定義として、利き足は、動作する方の脚であり器用さが要求され、より多くの注意力を集めている脚（機能脚）であり、軸脚は、体重を支え姿勢の維持を役目とし、多くを反射的にコントロールされている脚（支持脚）と述べている。即ち、軸足は支持する脚としての機能を十分に果たすために、日頃から、閉鎖的な関節運動（下腿の動きが荷重により制限されている運動）で微細な調節（我々はこれを仮に“ふわふわ戦略”と呼ぶこととする）を行っていると考えられ、これによって、エントロピー指標も大きな値を示したものと考えられた。一方、利脚は上述のごとく機能脚であり、片脚立位を行う機会が少ないため、“ふわふわ戦略”というよりも、微細な調整が少ない単調なバランス戦略で、体重を支えているであろうことが推察された。そして“股関節屈曲前方”や“股関節外転後方”では、膝関節の屈伸や股関節の外転という、立位・歩行時に“筋力”で身体の動揺をしっかりと支える様な要素が運動に大きく加わることで、“ふわふわ戦略”から生じる差が認められなくなるのだろうとも考えられ、さらにはこれらの現象から、“ふわふわ戦略”は主に足関節から由来するものであるとも推察された。このことは、前述の筋力（SC30：

主には膝関節と股関節由来の筋力）とSEBTの最大到達距離で、“股関節外転後方”では統計学的に有意な相関が認められたことにも現れていると考えられた。

ところで、最大到達距離とエントロピー指標の間に正の相関が認められた（表4）。これは、エントロピー指標と動的バランスに関する先行研究（10）の結果を支持するものであると考えられた。即ち、転倒する者では、歩行時の骨盤加速度の時系列スペクトルに多様性が少なく（動きが固く）、エントロピー指標は相対的に小さな値を示す先行研究の結果と同様に、脚を伸ばす際にも“下肢の動きの固さ”が距離に負の影響を与える（逆に言えば、“ふわふわ戦略”は正の影響を与える）ものと考えられた。また、特に軸脚を軸とした場合では、“股関節屈曲前方”や“股関節内転後方”にも大きな相関関係が認められていることからは、上述の軸脚における“ふわふわ戦略”の優位性が示唆されているとも考えられた。

本研究で対象とした様な者におけるSEBTに影響を与える要因としては、上述の“筋力”と“ふわふわ戦略”に加えて“関節可動域”が挙げられるものと考えられる。特に、前述のごとく足関節との関連が推察されることから足関節の背屈可動域は重要であると考えられるし、さらに足部のアーチや足趾の把持力などの足部の機能も重要な要素である可能性がある。従って、ここで述べた推論を確かなものにするために今後は、下肢の抗重力筋を中心とした筋力のより正確な把握に加えて、動作時の関節可動域の変化や足部の機能なども測定することで、下肢の振る舞いについてより詳細に検討することが必要であると考えられた。

また、重心動揺計の外周面積を用いた膝前十字靱帯再建術後に関する先行研究（14）では、“股関節屈曲前方”で健側に比べて患側は有意に大きい値が示されている。このことと、エントロピー指標の関係について本研究の結果から考えると、軸となる脚のエントロピー指標がより大きな値をとる者の方が、重心動揺の外周面積をより小さく保つことができる（即ち、バランスをより保ち易い）ものと想像できるが、これについても今後、研究が必要であると考えられた。

最後に、本研究の限界として、今回の研究は本学学生のものに止まっていることが挙げられる。特に、中高齢者や運動選手（特に、下肢の深部感覚などは下肢のコントロールを必要とする競技の選手）などでは、様相が異なるものと想像できることから、今後は、対象を拡げてデータを収集する必要がある。また、SEBTについて先行研究によっては、下肢の機能を特異的に測定するために腰に手を当てる方法も提案されている（5）ことから、SEBT自体の測定精度を高めつつ上述の検討を進めていく必要があると考えられた。

文献

1）Butler RJ, Lehr ME, Fink ML, Kiesel KB, Plisky PJ (2013) Dynamic balance performance and noncontact lower extremity injury in college football players : an initial study. Sports Health 5 (5) : 417-422.

2）Dong-Kyu Lee, Min-Hyeok Kang, Tae-Sik Lee, Jae-Seop Oh (2015) Relationships among the Y balance test, Berg Balance Scale, and lower limb strength in middle-aged and older females. Brazilian Journal of Physical Therapy 19 (3) : 227-234.

3）Eltoukhy M, Kuenze C, Oh J, Wooten S, Signorile J (2017) Kinect-based assessment of lower limb kinematics and dynamic postural control during the star excursion balance test. Gait & Posture 58 : 421-427.

4）Gribble PA, Hertel J, Plisky P (2012) Using

the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury : a literature and systematic review. Journal of Athletic Training 47 (3) : 339-357.

5）原田拓、岡田誠、田村将良、服部紗都子、竹田智幸、竹田かをり、奥谷唯子、今井えりか、中根一憲、可知悟 (2015) スポーツ現場に Star Excursion Balance Test を導入する：リーチ距離と軸足の関係性、運動パフォーマンスについての調査. 理学療法学 42 Suppl (2) : O-0528.

6）飯島節、鳥羽研二 (2006) 老年学テキスト. 南江堂、東京 pp 6-9.

7）Kinzey SJ, Armstrong CW (1998) The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 27 (5) : 356-360.

8）Kojima M, Obuchi S, Mizuno K, Henmi O, Ikeda N (2008) Power spectrum entropy of acceleration time-series during movement as an indicator of smoothness of movement. Journal of Physiological Anthropology 27 (4) : 193-200.

9）小島基永、大渕修一 (2012) 地域在住虚弱高齢者に対する筋力増強トレーニングの最適負荷見極めにおける，加速度時系列スペクトルのエントロピーの有用性の検討．理学療法科学 27 (3) : 291-296.

10）小島基永、大渕修一、河合恒、吉田英世、平野浩彦、藤原佳典、井原一成 (2012) 過去 1 年間に転倒経験のある地域在住高齢者の歩行動作の特徴－情報量のエントロピーを用いて．第 8 回東京都福祉保健医療学会誌：62-63.

11）中谷敏昭、灘本雅一、三村寛一、廣藤千代子、近藤純子、鞘本佳代、伊藤稔 (2003) 30 秒椅子立ち上がりテスト (CS-30 テスト) 成績の加齢変化と標準値の作成．臨床スポーツ医学 20 (3) : 349-355.

12）Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB (2006) Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 36 (12) : 911-919.

13）佐々木理恵子、浦辺幸夫 (2009) Star excursion balance test を用いた中高齢者のバランス能力評価．理学療法科学 24 (6) : 827-831.

14）杉戸裕一、古賀良生、大森豪、佐藤卓、渡邉博史 (2013) 膝前十字靱帯再建術患者に対する star excursion balance test 時の重心動揺測定について．スポーツ傷害 18 : 65-68.

15）田上茂雄、柚木直也 (2009) 利き足と軸足が動作に及ぼす影響：健常者での比較検討．理学療法学 36 Suppl (2) : P1-088.

心臓手術後に集中治療室に入室した患者の家族支援の傾向

著者名：迫田典子[1)]、後藤陽子[2)]
所属：1）東京医療学院大学保健医療学部看護学科
　　2）大森赤十字病院

Trends in methods of support for patients who underwent cardiac surgery and their families

Noriko Sakoda[1)], Yoko Goto[2)]
1）University of Tokyo Health Sciences, Tokyo, 206-0033 Japan
2）Omori Red Cross Hospital,Tokyo,143-8527 Japan

Abstract

Similar to patients, it is easy for the families of patients to feel cardiac surgery is serious, making it a life event that can affect the integrity of the family unit. In order to clarify trends in support provided to the families of patients who were admitted to the ICU following cardiac surgery, this study applied the double ABCX model (McCubbin and Patterson) to the nursing care plans of ten patients, classifying and analyzing the psychological and societal aspects of support provided to patients' families. Regardless of the time spent in the ICU, nursing care plans included support for the psychological aspects of patients' families. These plans included support in the forms of observation of family behavior, confirmation that medical personnel provided information, and confirmation of the families' degree of understanding the provided medical information. In addition to support plans for psychological aspects, the nursing care plans for patients in the ICU for more than 14 days included planned societal aspect support to the patients' families. Societal aspect related support included understanding individual family issues and the utilization of welfare systems and societal resources. These plans also included additional support for psychological aspects based on the psychological condition of the patients' families. Support to psychological aspects is considered to facilitate the awareness of nursing issues through families' expressions of emotion. Conversely, through awareness of and intervention in issues prior to patient admission to the ICU, it is thought that support to societal

著者連絡先：迫田典子
東京医療学院大学保健医療学部看護学科
〒206-0033　東京都多摩市落合 4 – 11
E-mail：n-sakoda@u-ths.ac.jp

aspects makes it possible to avoid critical situations.

Key words: cardiac surgery（心臓手術）、critical care（クリティカルケア）、family nursing（家族看護）

要旨

心臓手術は、患者と同様に家族も重篤な印象を受けやすく、家族の統合性を揺るがす出来事である。今回、心臓手術後に集中治療室に入室した患者の家族への支援傾向を明らかにするために、10 名の患者の看護計画について、MuCubbin の二重 ABCX モデルを活用して、家族の心理的側面と社会的側面に分類して分析を行った。その結果、入室期間に関係なく全患者の家族に対して心理的側面への支援計画が立案されていた。援助項目は、家族の言動の観察、医療者からの情報提供及び理解度の確認に関する内容であった。さらに、集中治療室に 14 日以上入室した患者の家族には、心理的側面に加え社会的側面の支援が立案されていた。心理的側面では、家族の心理状況に応じた援助が追加され、社会的側面は、家族内の問題を把握し、福祉制度・社会資源の活用に関する内容が援助項目として立案されていた。以上のことにより、心理的側面への支援は家族の感情表出等より看護問題として認識しやすいと考えられる。一方で社会的側面への支援について、集中治療室入室前・直後より早期に問題を把握し、介入を実施することで危機的状況からの回避が可能であると考えられる。

緒言

心臓手術は過大侵襲の一つであり、患者と家族は大きな不安と恐怖を体験している。心臓は主要臓器であり病者に健康な肉体症状の喪失感や将来への自信の喪失感をもたらすと言われている(9)。このため心臓手術は、家族の相互関係に影響を与え、患者の術後の経過により相互関係のバランスが崩れやすくなるため、家族に心理的苦痛が生じる出来事である。しかし実際の臨床場面では、家族への十分な支援を実施できていない状況にあると考える。その理由として、心臓手術後の患者は、循環動態が不安定に陥る可能性が高いため、患者の治療や看護が優先となり、家族への援助は適時行われないことがあげられる。しかし患者の病状が重篤化した場合、家族が患者の治療の意思決定を担うため、常に家族への支援は必要である。

家族への支援には、家族が患者の心臓手術及び術後の状況をどのように捉えているか判断する必要がある。この判断指標として、家族ストレス対処理論である MuCubbin の二重 ABCX モデル(3, 5）を活用することにより、家族のストレス源を心理的側面と社会的側面に分類することができる。そして危機を回避するために、心理的側面と社会的側面より、家族に生じている問題を考えることで、患者の家族に有効な支援が可能となる。また MuCubbin の二重 ABCX モデルは、心理的側面と社会的側面を明らかにするため、看護支援の傾向も把握することができる。しかし、このモデルを用いて心臓手術を受けた患者の家族支援及び傾向を明らかにした研究は、筆者が見渡す限り現時点では明らかにされていなかった。また心臓手術を受けた患者の家族支援の研究動向を調査した結果、子どもの親の心理を明らかにしたものが多く、成人患者の家族の心理（1, 4）に関する研究は稀少であった。

以上のことにより、本研究では、心臓手術後に

集中治療を受ける患者の家族支援に資するために、手術後に集中治療室で治療を受けた患者の家族支援の傾向を明らかにすることを目的とした。

本研究の一部は第6回日本循環器看護学会学術集会（福岡）において口述発表した。

対象と方法

1.対象

関東圏内にあるA病院で2009年3～6月に心臓手術後に集中治療室に入室した患者10名の家族に関する看護記録及び診療録を対象とした。

2.方法

心臓手術後の患者の看護記録より、家族への看護計画を抽出した。具体的な援助項目について、MuCubbinの二重ABCXモデルを用いて心理的側面と社会的側面を分類して看護支援の傾向を明らかにした。

さらに患者・家族の背景に関する看護記録及び診療録より、年齢・性別・診断名・術式・家族関係・同居の有無について情報収集を行った。

3.倫理的配慮

昭和大学病院看護部の承認を得て実施した(2009年度)。研究対象となる患者・家族には、研究目的・意義・方法・データ管理・プライバシーの保護､研究参加の拒否や途中撤回が可能であり、治療や看護に全く影響しないことについて口頭と書面で説明し文書で同意を得た。

なお本研究に関して開示すべき利益相反状態はない。

結果

1.対象者の概要

患者10名は、男性6名、女性4名、年齢は40～80歳代であった｡診断疾患は急性動脈解離3名、大動脈弁狭窄症3名、急性心筋梗塞1名、不安定狭心症1名、胸部大動脈瘤1名、腹部動脈瘤1名であった。集中治療室の平均入室日数は10日であった。家族10名は、それぞれキーパーソンとなる存在であり、配偶者7名（妻6名、夫1名)、子3名（長男1名、長女1名、次女1名）であった。このうち8名は患者と同居しており、2名は患者の自宅近郊に住んでいた

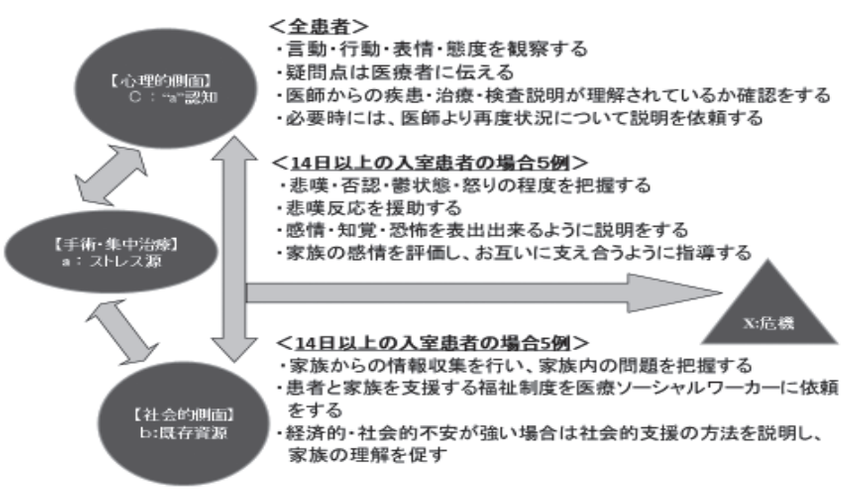

図1.心臓手術後に集中治療室に入室した患者10名の家族に関する看護計画
MuCubbinの二重ABCXモデルを活用して看護計画を分類した。aはストレス源となる出来事であり心臓手術・術後の集中治療である。bは社会的側面に該当する既存の家族の危機対応資源である。cは心理的側面に該当するストレス源に対する家族の認知である。abcの3つの要因の各部分が、家族の危機（x）に相互に影響することを明らかにできる。

2.家族への看護計画の実際

入室患者10名の家族に対する看護計画をMuCubbinの二重ABCXモデルを用いて分類した結果、心理的側面に関する計画は全患者の家族に立案されていた。具体的な援助項目は、「言動・行動・表情・態度を観察する」「疑問点は医療者に伝えるように説明をする」「医師からの疾患・治療・検査説明が理解されているかを確認する」「必要時には、医師に再度状況について説明を依頼する」であった。さらに、集中治療室入室後に重篤化した5例（A・C・D・G・I）に対しては、「否認・鬱状態・怒りの程度を把握する」「悲嘆反応を援助する」「感情・知覚・恐怖を表出出来るように説明をする」「家族の感情を評価し、お互いに支え合うように指導する」ように家族の心理状況に応じた援助も立案されていた。

次に社会的側面として家族資源に関する計画は、前述の重篤化した5例に対して立案されていた援助項目は、「家族からの情報収集を行い、家族内の問題を把握する」「患者と家族を支援する福祉制度を医療ソーシャルワーカーに依頼をする」「経済的・社会的不安が強い場合は社会的支援の方法を説明し、家族の理解を促す」であった。

表 1. 対象者の概要

	年代	性別	疾患名	術式	キーパーソン	同居の有無	入室日数
A	40	男	急性動脈解離	人工血管置換術	妻	有	16
B	50	男	不安定狭心症	冠状動脈バイパス術	妻	有	5
C	70	女	急性動脈解離	人工血管置換術	長男	無	15
D	60	男	胸部動脈瘤	人工血管置換術	妻	有	14
E	70	女	大動脈弁狭窄症	大動脈弁置換術	夫	有	4
F	70	男	急性心筋梗塞	冠状動脈バイパス術	妻	有	4
G	60	男	腹部大動脈瘤	人工血管置換術	妻	有	14
H	80	女	大動脈弁狭窄症	大動脈弁置換術	次女	無	7
I	60	男	急性動脈解離	人工血管置換術	妻	有	16
J	70	女	大動脈狭窄症	大動脈弁置換術	長女	無	5

考察

心臓手術後の患者の家族への看護支援について、MuCubbinの二重ABCXモデルを活用して分類した結果、心理的側面への支援は、全患者の家族に立案されていた。一方で、社会的側面への支援については、集中治療室入室後に重篤な状況の患者の家族の場合に立案されていた。

心理的側面への支援は、患者の治療場面や面会時に家族の不安等の感情表出がされるため、看護問題として認識しやすいと考える。心臓手術は、手術療法の中でも高侵襲である。近年、低侵襲手術が発展してきているが、依然として脅威として感じられている(6)。さらに心臓は生命を司る臓器であり、手術により重篤感や死を予測させるため、患者同様に家族も心理的に苦痛を生じると推測される。また心臓手術を受けた患者の家族の心理的側面への支援に関する研究は、2000年以降増加傾向であるが、患者に対する研究数と比較して少ない状況である(7)。そのため継続して家族

の心理的側面への支援内容を明らかにすることが必要である。

社会的側面への支援は、集中治療室の入室日数が14日以上の患者の家族に看護計画が立案されていた。臨床の現状では、在室日数が長期化する兆しがみられ始めた段階で、家族の組織力や経済力に着目し、問題と捉える傾向がある。家族からの情報収集は面会時などに限られていることが多いため、短時間で問題を明確にしなければならない。このことが家族支援を困難にさせている１つの要因であると考えられる。池松は、社会的側面への支援が適時行われないことにより、家族の統合性を大きく揺るがすことになり、家族システム全体の危機である(2)と指摘している。また渡辺は、心臓手術を含めたクリティカルケアを受ける患者の家族について、患者の重篤化により各家族成員が激しく混乱し､深刻な危機状態に陥るため､家族看護の視点が求められている(8)と述べている。手術後の患者の病状により、回復期以降の経過及び退院後の生活様式や家族関係に変化が生じる可能性がある。このことを踏まえ、早期から家族の社会的側面への支援を認識することが、看護師に求められる。

以上のことにより、心臓手術を受ける患者の家族に対して、手術前または集中治療室入室直後の段階から、家族に生じている心理的側面と社会的側面の双方の問題を把握し、適時支援を行うことにより、危機的状況からの回避が可能と考えられる。

結論

1. 心臓手術後に集中治療室で治療を受けた全ての患者の家族に対して、心理的側面の看護計画が立案されていた。家族の言動の観察、医療者からの情報提供及び理解度の確認に関する援助項目であった。また集中治療室に14日以上入室した場合には、家族の心理状況に応じた援助項目が追加されていた。
2. 社会的側面への看護計画は、集中治療室に14日以上入室した場合に、家族内の問題把握、福祉制度・社会資源の活用に関する援助項目が立案されていた。
3. 心臓手術を受ける患者の家族の危機回避には、心理的側面と社会的側面の問題を手術前または集中治療室入室直後より把握し、適時支援を行うことが必要である。

研究の限界と今後の課題

本研究は、心臓手術後に集中治療室に入室した患者の家族の看護計画より支援内容の傾向を明らかにした。しかし本研究は１施設の患者の家族支援の計画であるため、直ちに一般化することはできない。今後は更に事例数を増やし、心理的側面と社会的側面の具体的な援助項目と内容を検証し、家族支援の課題を明らかにしていくことが求められる。

引用文献

１）青山みどり、二渡玉江、樽矢裕子、奥村亮子、廣瀬規代美、中西陽子（2004）心臓手術患者の家族支援に関する研究　家族の患者への思い、医療者の対応への思い．ハートナーシング 17(3)：264-268.

２）池松裕子 (2003) クリティカルケア看護の基礎―生命危機状態へのアプローチ―（第１版）．メヂカルフレンド社、東京 pp8-9.

３）石原邦雄 (2000) 家族と生活ストレス．放送大学教育振興会、東京 pp77-80.

４）藤本理恵､久賀千恵子､古賀雄二､山崎奈津代、山下美由紀、立野淳子、山勢博彰 (2010) 心臓外科手術をうけICUに入室した患者家族の体験．日本看護学会論文集：成人看護Ⅰ　40：47-49.

5）McCubbin H, Patterson J (1983) The Family Stress Process : The Double ABCX Model of Adjustment and Adaptation. Social Stress and the Family. Marriage & Family Review 6 : 7-37.
6）根本良子（1991）心臓手術を受ける患者の術前、術後のストレス・コーピング . 日本看護科学会誌 11 (3)：34-35.
7）迫田典子、いとうたけひこ、城丸瑞恵（2013）クリティカルケア領域における家族看護の研究動向 ―質的研究と量的研究の傾向の比較－ . 昭和大学保健医療学雑誌 11：1-10.
8）鈴木和子、渡辺裕子 (1999) 家族看護学 理論と実践 (第 2 版).　日本看護協会出版会、東京 pp169-171.
9）Webster K (1988) Perceived uncertainty and stress coping post myocardial infarction. Western Journal of Nursing Research 10 (4): 384-385.

手術療法を受けた食道がん患者の家族の告知後から退院時までの思いの変化

迫田典子[1)]、佐藤和子[1)]
所属：1）東京医療学院大学保健医療学部看護学科

Changes in thoughts of family members of esophageal cancer patients who underwent surgery therapy: from post-announcement to discharge

Noriko Sakoda[1)], Yoshiko Sato[1)]
1）University of Tokyo Health Sciences, Tokyo, 206-0033 Japan

Abstract

Surgical treatment of esophageal cancer is highly invasive and a critical event for the patient's family. The purposes of this study were to clarify the changes in thoughts that occur in the families of esophageal cancer patients who receive surgery from the time of notification of disease name to the time of discharge from the hospital after surgery, and to consider the nature of nursing support.

Methods: We conducted semi-structured interviews with five family members of esophageal cancer patients who received surgery, asking about their thoughts at the following times: immediately after notification of disease name, when the patient was admitted to chemotherapy, when the patient was admitted to surgery, and when the patient was discharged from the hospital. Descriptive data were analyzed qualitatively and descriptively to extract the thoughts from each period.

Results: It became clear that the family during the whole period from the notification of the disease name to the time of discharge after the surgical treatment had thoughts about “the efficacy of treatment” and “coping with anxiety.” At the time of admission to chemotherapy, family members started to have thoughts about “medical providers.” Furthermore, the gastric tube formed after a subtotal esophagectomy by surgical treatment results in a change in diet for the patient. It became clear that family members have increased diet-related anxiety levels at the time of patient discharge from the hospital.

It is necessary to understand the thoughts of family members at each stage of treatment and to actively intervene with the family after disease name notification. Furthermore, it was suggested that

著者連絡先：迫田典子
東京医療学院大学保健医療学部看護学科
〒206-0033　東京都多摩市落合 4 – 11
E-mail：n-sakoda@u-ths.ac.jp

as a part of the support provided for life after discharge from the hospital, it is necessary to start providing dietary guidance from the time of hospitalization for chemotherapy.

Key words：esophageal cancer（食道がん）、family（家族）、surgical therapy（手術療法）、family ursing（家族看護）

要旨

食道がんの手術療法は高侵襲であり、患者の家族にとっても危機的な出来事である。今回、手術療法を受ける食道がん患者の家族が、病名の告知後から手術療法後の退院時まで生じる思いの変化を明らかにし看護支援の検討することを目的とした。方法は、食道がんで手術療法を受けた患者の家族５名を対象として、病名告知直後、化学療法入院時、手術療法入院時、手術療法退院時の思いについて半構成面接を行った。記述化したデータは、質的記述的に分析し各時期の思いを抽出した。結果は、病名告知後から手術療法後の退院時までの全期間中の家族は、【治療効果への思い】【不安への対処】についての思いが出現していたことが明らかになった。また化学療法入院時より家族は、【医療者への思い】が出現し始めていた。さらに手術療法により食道亜全摘後に胃管を形成するため、食事方法の変更が生じる。このことにより、退院時の家族は、食事に関する不安が増強することが明らかとなった。

これらのことにより各時期に応じた家族の思いを理解し、病名告知後から積極的に家族に介入していくことが求められる。さらに退院後の生活を見据えた支援内容の一つとして、化学療法入院時より食事に関する指導が必要であることが示唆された。

緒言

食道がんは、上皮性悪性腫瘍に分類され、組織学的には90％が扁平上皮癌である。日本人の患者の好発部位は胸部中部食道であり、基本的には胸部・腹部・頸部の３か所の手術を行うため消化器の手術の中では高侵襲の手術である（7, 16）。

近年の治療法の進歩により、治療成績は飛躍的に向上している。しかし部位別死亡率は全癌中７位、罹患率は11位であり近年横ばい傾向である(17)。また病期分類における５年生存率では、Ⅰ期86.3％、Ⅱ期56.1.％、Ⅲ期29.3％、Ⅳ期12.4％(7)。同じ上部消化管の胃がんの場合、Ⅰ期97.3％、Ⅱ期65.7％、Ⅲ期47.2％、Ⅳ期7.3％（8）であるため、食道がんは難治性のがんと言われる要因である。食道がんの特徴より、患者と共に家族も重篤な状況として認識しやすく、家族の統合性を揺るがす出来事である。日本のがん患者の家族は、家族一体となってがんを受け入れようとしている(15)。このため医療者は、家族システムの危機に至る前に、危機回避のための支援が必要である。これらを明らかにするために食道がんを含めたがん患者の家族の研究の多くは、終末期の患者の家族に関する研究である（1, 3）。また手術療法を受ける患者の家族の研究は、情報のニーズ（4）、手術後の経過に焦点を当て家族の対処行動（2）や変化（19）を明らかにし家族支援の必要性を述べている。しかし、手術療法を受ける食道がん患者の家族を対象にした研究は、研究者が調査した限り稀少であった。

以上のことにより、本研究では、手術療法を受ける食道がん患者の病名告知後から手術療法退院時までの家族の思いの変化は、病名告知後や治療

の時期が関係していると考えた。これらについては、先行研究では十分に解明されていないため、各時期の思いを記述し明らかにすることを目的とする。

本研究の一部は第25回日本家族看護学会学術集会（高知）において口述発表した。

対象と方法

1.研究デザイン

質的記述的デザイン

なお本研究において以下の用語を次のように定義をした。

・手術療法：食道がんの診断を受けた患者が、化学療法後に手術療法のために入院し受けた治療とする。

・家族の思い：患者の食道がんの告知後から手術療法後の退院時までの、家族が抱いた治療、医療者への認識や心の動きとする。

2.研究対象者

A病院の消化器一般外科病棟に手術療法目的で入院し、手術療法後に退院が決定した食道がん患者の配偶者5名。対象の選択にあたり、医師より患者と同席して病名告知を受け、本研究参加に同意をしたことを条件とした。

3.研究期間

2015年11月～2016年3月の約5か月間。

4.データ収集方法

研究実施施設の消化器一般外科の医局長および看護師長に研究の趣旨を口頭及び文章を用いて説明し、候補者の紹介を依頼した。研究協力への同意が得られた研究対象者には、患者の退院が決定した日から退院日までに、事前に作成したインタビューガイドに沿って半構成的面接法を実施した。インタビューガイドでは、患者の食道がん告知後から手術療法を受け退院日までの思いについて各時期（病名告知後、化学療法入院時、手術療法入院時、手術療法退院時）を想起してもらい、疾患・治療・予後に加え医療者への思いや対処方法などについて自由に語れるように項目の作成をした。各時期共通の内容として、「今一番不安なことについて」、「医療従事者に期待したこと」、「不安なことについて誰かに相談をしたか」を項目に含めた。告知直後では、「病名を説明された時に、最初に何を思ったか」、「病名は誰にどのように説明を受けたか」、「治療内容の説明を受けて何を感じたか」。化学療法及び手術療法入院時では、「入院時に何を思ったか」。手術療法退院時では、「現在一番不安なことは何か」を項目に追加した。面接は、家族が面会時にプライバシーの確保ができる個室で実施した。面接内容は、研究参加者の許可を得て録音した。

5.分析方法

面接によって得られた「告知後」、「化学療法」、「手術療法」、「退院時」の各時期のデータの逐語録を作成した。各治療時期の記録したデータした内容を繰り返し読み、家族の思いの変化の過程がたどれるように整理しコードとした。コードの内容を比較し、内容の類似性からサブカテゴリーを作成し、サブカテゴリー間を比較し類似性からカテゴリーを作成した。なお、コード化、カテゴリー化のプロセスでは、常に継続比較して分析し、これ以上新しい関係性が見出せないと判断するまで続けた。コード化、カテゴリー化に精通した共同研究者によって、データの選択的サンプリングを行い、信頼性の確保に努めた。

6.倫理的配慮

本研究は、昭和大学医学部人を対象とする研究等に関する倫理委員会の承認を得て実施した(2015年度)。本研究を行うにあたり、参加者に

は研究の目的、方法、結果公表及び研究への自由な参加と途中中断の権利、不利益からの保護、プライバシーの保護を保障することについて文章および口頭にて説明し、書面にて同意を得た。

また本研究に関して開示すべき利益相反状態はない。

結果

1.研究協力者の概要

研究協力者は5名（男性1名、女性4名）で年齢は42～68歳（平均59.4歳）であった。全員が配偶者であり患者と同居していた。患者の年齢は48～69歳（平均62.6歳）、配偶者以外の同居家族は、2名のうち1名が長女家族、1名が長女と同居していた。3名は同居家族の配偶者以外いなかった。また患者の入院期間は、化学療法は8～24日（平均12.4日）、手術療法は18～31日（平均24.6日）であった。面接時間は45～75分（平均61分）であった（表1）。

表1.対象者の概要

	参加者	参加者の年齢	患者の年齢	配偶者以外の同居家族	入院期間（日）	
					化学療法	手術療法
A	妻	60歳代	60歳代	有（長女・長女の夫・孫）	8	19
B	妻	50歳代	50歳代	無	10	30
C	夫	60歳代	60歳代	無	24	31
D	妻	60歳代	60歳代	無	10	25
E	妻	40歳代	40歳代	有（長女）	10	18

表2.食道がんで手術療法を受ける患者の家族の各時期の思い

2.結果

手術療法を受けた食道がん患者の家族の告知後から退院時までの思いは、14カテゴリー、29サブカテゴリー、72コードが抽出された（表2）。図1はカテゴリー間の構造図である。

以下に、食道がんの病名告知後から化学療法入院時、手術療法入院時、退院時の思いを構成するカテゴリーについて示す。なお本研究では、カテゴリーは【　】、サブカテゴリーは＜　＞、コードは「　」で示す。

1）告知後の家族の思い

食道がん告知後の家族の思いは、【衝撃的な出来事】【食道がんに対する思い】【治療効果への思い】【不安への対処】の4カテゴリー、9サブカテゴリー、29コードで構成された。

（1）衝撃的な出来事

【衝撃的な出来事】では、患者の食道がん告知後に生じた家族の心の動きを表し、1つのサブカテゴリーから構成されていた。「大変な病気になってしまった」、「とてもショックだった」、「症状が無かったので実感が無く驚いた」、「まさか家族が食道がんになるとは思っていなかった」、「自分ががんをやっているからついにきたか」と＜衝撃的な出来事と感じている＞ことで、家族は患者の病気について生命の危機的な状況と捉えていた。

表 2.食道がんで手術療法を受ける患者の家族の各時期の思い

時期	カテゴリー	サブカテゴリー	コード
告知後	衝撃的な出来事	衝撃的な出来事と捉える	大変な病気になってしまった
			とてもショックだった
			症状が無かったので実感が無く驚いた
			まさか家族が食道がんになるとは思っていなかった
			自分ががんをやっているからついにきたか
	食道がんに対する思い	食道がんに対する不安	食道がんは転移すると厳しい病気であるとわかっていたので不安だった
			この病気は完治できるのだろうか
			余命を言われてしまうのかと心配で不安だった
			難しい治療でしかも長丁場になるな
		治療に対する不安	抗がん剤後の血栓が気になった
			治療方法や副作用が不安だった
		将来への不安	子どもが小さいし、どうしようかと思った
			何とかしないといけないと思った
		不安を感じない	本人と一緒に医師から病気の説明を聞いているので不安はなかった
			不安はなかった。本人が元気だったから
			もうわからないからおまかせだった
	治療効果への思い	手術療法への期待	手術できると聞いて元気に帰れると思った
			手術か陽子線治療か迷ったが手術を選んだ
			手術で治るなら手術して欲しかった
			きっと癌を取ってくれるだろうと思った
		病気完治への思い	病気の完治をお願いしたいと思った
			医師の指示通りにやらないといけないと思った
			子供が小さいので、病気を治さないといけないと思った
			どこの病院で治療するのかを考えた
	不安への対処	1人で対処	誰にも相談せず本を買って病気のことを調べていた
		他者に相談	兄・妹、同級生にいろいろと相談していた
			娘・娘婿に相談していた
			妹に相談や不安を聞いてもらっていた
			両親に相談していた
化学療法	治療効果への思い	化学療法への期待	化学療法の効果があるといいなと思った
			化学療法は自分も経験しているから大丈夫だと思った
		化学療法の副作用への不安	化学療法の副作用を心配した
			副作用がなくなるまで時間がかかることが心配だった
		治療に関する知識の習得	もっと病気や治療のことについて、いろいろと医療者に教えて欲しかった
			副作用が起きた時の対処を知りたかった
			化学療法の効果の説明を知りたかった
	医療者への思い	医療者を信じる	医師や看護師を信じていいたので安心していた
			何もできないため医師におまかせするしかないと思った
			医師を信じるしかなかった
			医師や看護師に良くして頂いて感謝していた
		何も期待しない	医師には特に何も期待していなかった
	不安への対処	1人で対処	不安については誰にも相談しなかった
			自分1人でいろいろと考えた
		他者に相談	娘や娘婿に相談していた
手術療法	治療効果への思い	手術に対する期待	手術まで長かった
			無事に手術が終了すること
			大丈夫だと思った
			上手く行って欲しいと思った
		手術に対する不安	長時間の手術に体力が耐えられるか不安だった
			がんが全部取れるか、一番の不安なことだった
			手術で死んでしまわないか不安だった
			がんが散らばっていないか不安だった
			手術後の合併症の出現が出ないか心配だった
			血栓のことがとても心配だった
	医療者への思い	医療者への要望	無事に手術の日を迎えられるように支援をして欲しかった
			医師や看護師に精神的な支援をして欲しかった
			手術中に何も起こらずに終了できるように援助をして欲しかった。
		医療者を信じる	先生と看護師さんを信じていた
	不安への対処	1人で対処	不安は誰にも相談していなかった
		他者に相談	娘2人に相談していた
			長男に相談していた
退院時	治療効果への思い	手術後の不安	点滴が多く本人がストレスを感じていたことが不安だった
			病棟に戻ってきたときに辛そうで、見ていて辛くなった
	退院後の思い	食事への不安	食事の準備や調理が心配
			本人より食事が不安と相談を受けた
		がん転移の不安	がんの転移が不安
		不安を感じない	退院後の不安はない
	医療者への思い	医療者への要望	通院時には検査などきちんとして欲しい
			普通の生活が出来るように治療と援助して欲しい
	不安への対処	1人で対処	不安については誰にも相談していない
		他者に相談	自分の両親に相談している
			娘にいろいろと相談している

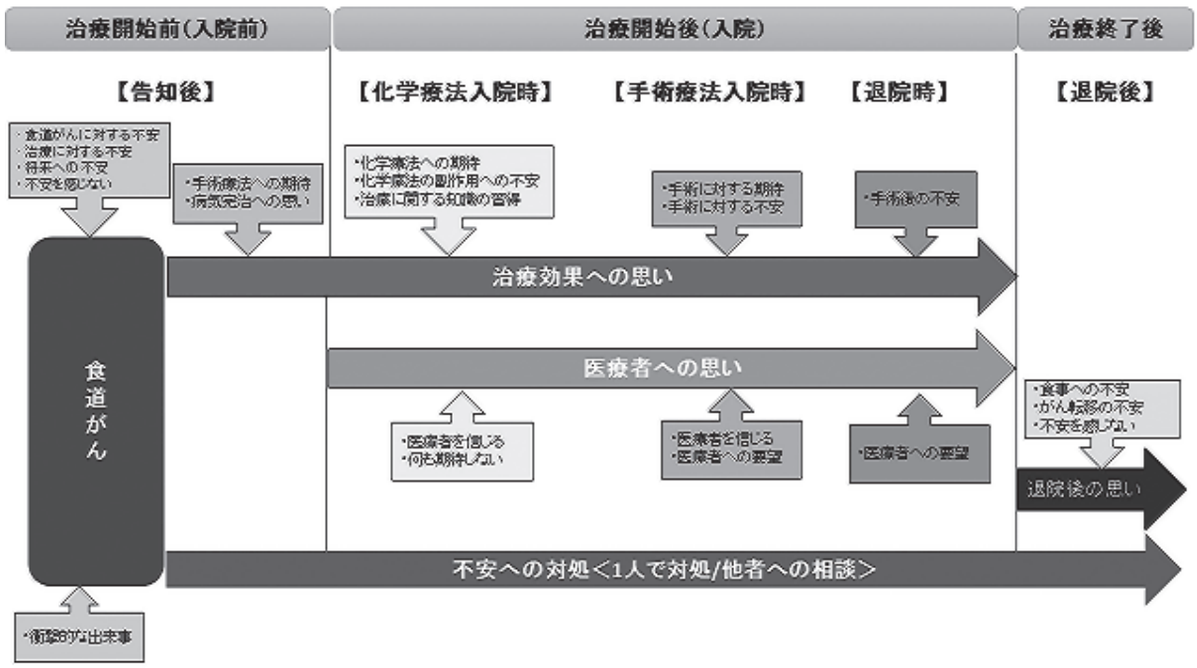

図 1. 手術療法を受ける食道がん患者家族の思いの概念図

縦軸は各時期の家族の思いを示し、横軸は時間の経過を治療開始前（入院前）と治療開始後（入院）、治療終了後で区分している。

（2）食道がんに対する思い

【食道がんに対する思い】では、告知後の病気に対する思いを表し、4つのサブカテゴリーから構成されていた。＜食道がんに対する不安＞では、「食道がんは転移すると厳しい病気であるとわかっていたので不安だった」、「この病気は完治できるのだろうか」、「余命を言われてしまうのかと心配で不安だった」、「難しい治療でしかも長丁場になるな」と不安が生じていた。＜治療に対する不安＞では、「抗がん剤後の血栓が気になった」、「治療方法や副作用が不安だった」と化学療法や手術療法に対する不安が出現していた。＜将来への不安＞では、「子どもが小さいし、どうしようかと思った」、「何とかしないといけないと思った」と現在から未来を見据えた生活に対する不安を感じていた。一方で＜不安を感じない＞では、「本人と一緒に医師から病気の説明を聞いているので不安はなかった」、「不安はなかった。本人が元気だから」、「もうわからないからおまかせだった」という捉え方をしていた。

（3）治療効果への思い

【治療効果への思い】では、2つのサブカテゴリーから構成されていた。＜手術療法への期待＞として、「手術ができると聞いて元気に帰れると思った」、「手術か陽子線治療か迷ったが手術を選んだ」、「手術で治るなら手術して欲しかった」、「きっとがんを取ってくれるだろうと思った」と手術療法への思いが明らかとなった。＜病気完治への思い＞では、「病気の完治をお願いしたいと思った」、「医師の指示通りにやらないといけないと思った」、「子どもが小さいので、病気を治

さないといけないと思った」、「どこの病院で治療するかを考えた」と治療により食道がんの治癒を望む思いが明らかになった。

（4）不安への対処

【不安への対処】では、家族の不安への対処行動を表し、2つのサブカテゴリーで構成された。＜1人で対処＞では、「誰にも相談せず本を買って病気のことを調べていた」との行動が見られた。＜他者に相談＞では、「兄･妹、同級生にいろいろと相談していた」、「娘、娘婿に相談していた」、「妹に相談や不安を聞いてもらっていた」、「両親に相談していた」と他の家族や他者を活用して不安に対処していた。

2）化学療法入院時の家族の思い

化学療法入院時の家族の思いは、【治療効果への思い】【医療者への思い】【不安への対処】の3カテゴリー、7サブカテゴリー、15コードで構成された。

（1）治療効果への思い

【治療効果への思い】では、3サブカテゴリーから構成されていた。＜化学療法への期待＞では、「化学療法の効果があるといいなと思った」、「化学療法は自分も経験しているから大丈夫だと思った」と自己の経験を含め肯定的に治療を捉えていた。＜化学療法の不安＞では、「化学療法の副作用を心配した」、「副作用がなくなるまで時間がかかることが心配だった」と有害事象への懸念が明らかになった。＜治療に関する知識の習得＞では、「もっと病気や治療のことについて、いろいろと医療者に教えて欲しかった」、「副作用が起きた時の対処を知りたかった」、「化学療法の効果の説明を知りたかった」と食道がん及び治療の知識の理解を望んでいることが明らかになった。

（2）医療者への思い

【医療者への思い】では、2サブカテゴリーから構成されていた。＜医療者を信じる＞では、「医師や看護師を信じていたので安心していた」、「何もできないため、医師におまかせするしかないと思った」、「医師を信じるしかなかった」、「医師や看護師に良くて頂いて感謝していた」と医療者への期待が生じていた。一方で＜何も期待しない＞では、「医師には特に何も期待していなかった」との思いを抱いた家族も存在していた。

（3）不安への対処

【1人で対処】では、2サブカテゴリーから構成されていた。＜1人で対処＞では「不安については誰にも相談しなかった」、「自分1人でいろいろと考えた」と人的資源を活用していなかった。＜他者に相談＞では、「娘や娘婿に相談していた」と他の家族を活用していて不安に対処していた。

3）手術療法入院時の家族の思い

手術療法入院時の家族の思いは、【治療効果への思い】【医療者への思い】【不安への対処】の3カテゴリー、6サブカテゴリー、17コードで構成された。

（1）治療効果への思い

【治療効果への思い】では、2サブカテゴリーで構成されていた。＜手術に対する期待＞では、「手術まで長かった」、「無事に手術が終了すること」、「大丈夫だと思った」、「上手くいって欲しいと思った」と肯定的な思いが出現していた。＜手術に対する不安＞では、「長時間の手術に体力が耐えられるか不安だった」、「がんが全部取れるかが、一番の不安だった」、「手術で死んでしまわないか不安だった」、「がんが散らばっていないか不安だった」、「手術後の合併症の出現が出ないか

心配だった」、「血栓のことがとても心配だった」と手術及び術後合併症等の不安な思いが明らかになった。

（2）医療者への思い

【医療者への思い】では、2サブカテゴリーで構成されていた。＜医療者を信じる＞では、「医師と看護師を信じていた」と化学療法の入院時からの経過を含めた思いが存在していた。＜医療者への要望＞では、「無事に手術の日を迎えられるように支援をして欲しかった」、
「医師や看護師に精神的な支援をして欲しかった」、「手術中に何も起こらずに終了できるように援助して欲しかった」と手術療法に対する思いが明らかになった。

（3）不安への対処

【不安への対処】では、2サブカテゴリーで構成されていた。＜1人で対応＞では、「不安は誰にも相談していなかった」との対処行動が出現していた。＜他者に相談＞では、「娘2人に相談していた」、「長男に相談していた」と他の家族を活用して不安を対処していた。

4）退院時の家族の思い

退院時の家族の思いは、【治療効果への思い】【退院後の思い】【医療者への思い】【不安へ対処】の4カテゴリー、7サブカテゴリー、11」コードで構成された。

（1）治療効果への思い

【治療効果への思い】では、1サブカテゴリーで構成されていた。＜手術後の不安＞では、「点滴が多く本人がストレスを感じていたことが不安だった」、「病棟に戻ってきたときに辛そうで、見ていて辛くなった」と手術後の治療に関しての思いであった。

（2）退院後の思い

【退院後の思い】では、3サブカテゴリーで構成されていた。＜食事への不安＞では、「食事の準備や調理が心配」、「本人より食事が不安と相談を受けた」と手術療法にて食道の亜全摘後に胃管形成をしたことにより、食事方法が変更となるために不安が出現していた。＜がん転移の不安＞では、「がんの転移が不安」と再発への不安が出現していた。＜不安を感じない＞では、「退院後の不安はない」と捉えている家族の思いも存在していた。

（3）医療者への思い

【医療者への思い】では、1サブカテゴリーで構成されていた。＜医療者への要望＞では、「通院時には検査などきちんとして欲しい」、「普通の生活ができるように治療と援助をして欲しい」と退院後も継続した治療を望む思いが出現していた。

（4）不安への対処

【不安への対処】では、2サブカテゴリーで構成されていた。＜1人で対処＞では、「不安は誰にも相談していない」との対処行動が出現していた。＜他者に相談＞では、「自分の両親に相談している」、「娘にいろいろと相談している」と他の家族を活用して不安を対処していた。

考察

1. 食道がん告知後、化学療法入院時、手術療法入院時、退院前の患者の家族の思いの変化

食道がん病名告知直後の患者の家族は、【衝撃的な出来事】と捉え家族システムを揺るがす危機的な出来事と捉えていると考えられる。続いて【食道がんに対する思い】には不安で先行きが見えないことで、【治療効果への思い】では良い結果を予期している期待であり、【不安への対処】について家族は動揺をしている時期であった。＜食道がんへの不安＞では、食道がんの5年生存率は転移が有る場合は30～40％であるため（16）、根

治が困難ながんと捉えていると考えられる。また＜治療に対する不安＞では、日本食道疾患研究会が定めた標準治療ガイドラインの中で標準治療は、手術療法を中心として、化学療法・放射線療法の組み合わせが最良である（13)。手術療法は、がんの深達度が粘膜下層以下の場合が適応となり、手術の特徴として手術中の侵襲が大きく、特に胸部操作に伴うことが大きい（14, 17)。このことにより治療期間の長期化が予測されるため、患者と共に家族は食道がんの進行及び多臓器への転移の可能性を想起する要因と考えられる。このことにより＜将来への不安＞が出現すると考えられる。家族は、食道がんへの不安と治療効果への期待の間で心が揺れ動いている時期のため、不安への対処は＜１人で対応＞または＜他者に相談＞を行っていた。これは家族の危機対応資源に関係しており、入院前までの社会生活での対処行動が影響していると考えられる。

化学療法入院時の患者の家族の思いは、【治療効果への思い】【医療者への思い】に対して【不安への対処】を家族自身の判断で行っていた。＜化学療法への期待＞、＜化学療法への不安＞、＜治療に関する知識の習得＞は、食道がん治療の初回入院であり、化学療法の方法と効果が手術療法に好影響をもたらす治療である。しかし有害事象の出現により、身体的・心理的苦痛が出現する患者の姿を目の当たりにする家族には、＜医療者を信じる＞、＜何も期待しない＞という治療効果についての思いが交錯していたと推測される。すなわち家族は、化学療法の効果が手術療法及び退院後の生活にまで影響する時期であり、不安と期待感が入り混じりながら医療者を期待して信じるように心を動かしている。このため医療者には頼らず＜１人で対応＞または＜他者に相談＞により問題解決を行っていたと考えられる。

手術療法入院時の患者の家族の思いは、【治療効果への思い】【医療者への思い】に対して【不安への対処】を行っていた。この時期の特徴として、手術療法に関する内容であり＜手術に対する期待＞、＜手術に対する不安＞は、手術療法を家族が根治治療として認識しているために抽出された思いである。家族は患者の治療経過の中で、手術による脅威を感じており、時に危機の過程をたどる（11)。つまり手術療法が、高侵襲な治療であるため家族の心の動きが大きいと考えられる。これは手術療法入院時の特徴であり化学療法の入院時とは異なっている点である。つまり＜医療者を信じる＞、＜医療者への要望＞は、手術療法が無事に終了するための願いが出現していたと推測される。これらのことにより、この時期の対処行動として＜１人で対応＞または＜他者に相談＞により問題解決を行っていた。

退院前の患者の家族の思いは、【治療効果への思い】【退院後の思い】【医療者への思い】に対して【不安への対処】を行っていた。＜手術後の不安＞では、術直後に苦しむ患者を目の当たりにすることで家族はストレスを感じ（6)、不安が増強していると推測される。そして回復期に移行すると＜食事への不安＞出現していた。食道亜全摘および胃管再建の手術により食事の摂取方法が術前と変更となるため、患者の生活の質は低下する(10, 18)。このため食事を準備する家族の不安は、更に増大すると考えられる。さらに手術療法は終了したが、＜がん転移の不安＞が出現していた。食道がんの５年生存率が他の消化器のがんと比較して低いため出現していると考えられる。一方で＜不安を感じない＞家族も存在しているため、食道がんの病期や家族の対処行動も影響していると考えられる。これらの思いが、＜医療者への要望＞に影響していた。家族は､告知後から化学療法･手術療法の入院中の経験を通じて、今後の出来事の予測が可能となり生じていたと推測される。これが退院後の生活に関する思いについて反映され医療者に頼らず＜１人で対処＞または＜他者に相

談＞して問題を対処していたと考えられる。

2. 手術療法を受ける食道がん患者の家族看護への示唆

本研究では、食道がん病名告知後、化学療法入院時、手術療法入院時、手術療法退院時の各時期の患者の家族の思いを明らかにした。食道がんの病名告知後から手術療法退院時まで、【治療効果への思い】【不安への対処】は継続していた。しかし、【治療効果への思い】は、治療時期により思いが変化していた。これは現在の食道がんの治療方法が、集学的治療であり化学療法と手術療法を組み合わせているため治療内容が入院時期により異なる。また【不安への対処】では、1人または家族を含めた他者に相談して対処していたことが本研究で明らかになった。がん患者の家族の特徴として、がん患者の家族は，愛する者が死に直面する病気に罹患したという衝撃の中で患者への告知、治療法、生活など様々な問題に取り組むことを求められ多大な負担を抱えている（12)。これは病名の告知後から化学療法入院時に該当するため看護師は、患者の心身の支援に加え、家族に対してもこの時期より、心理的支援と正確な病状や治療方法の理解や活用できる社会資源について情報提供を行い、家族の心理的負担を軽減することが必要である。また急性期及び治療期のがん患者の家族は、移動、処置の介助、投薬、病状管理といった医療スタッフに準ずる役割を果たしているため家族の介護負担が大きい(9)。この役割は、化学療法入院時から手術療法後の退院以降も継続するため、先述の通り家族は患者の正確な病状や治療方法の理解が求められる。そのため、身体面に加え心理的負担が増えると推測されることにより、患者と同様に家族への支援が重要であると考えられる。また入院中の不安や疑問について家族は、医師・看護師を活用して対処できるが、退院後は家族で判断しなければならない。特に食道がんの手術後は、食道亜全摘後の胃管形成により身体機能の変化が生じるため、食事形態や摂取方法の変更が求められる（7, 14)。本研究においても退院後の思いに食事への不安が含まれており、患者と共に家族に対しても食事に対する意識変化できるように、病状や治療方法の理解と同様に化学療法入院後、心理的に落ち着いた時期より開始することが求められていると考える。さらに患者と家族の思いを比較した場合、告知後に患者は一時的な否認や絶望などの初期反応を経過し、苦痛・不安な時期を経て2週間から3か月程度で適応すると述べられている（5)。この時期に患者には、治療内容を受け入れるような信頼が得られるような支援が必要である。これは家族にも通じる内容であると考えられる。本研究の場合では、この時期にすでに化学療法及び手術療法が開始となっている。また治療開始後は、身体に及ぼす影響についての思いが出現し始めているとされている(5)。つまり患者と家族に対して、入院中及び退院後の社会生活を不安なく過ごせるように支援することで、患者の闘病意欲の向上につながると推測される。

以上のことにより、各時期に生じる家族の思いは変化している。そのため、状況に応じた支援を適時実施することで、家族は危機を回避することが可能となる。そのためには、病名告知後から家族が抱えている問題を早期に明らかにし、患者と同様に積極的な介入が求められていることが示唆された。

3. 本研究の限界と今後の課題

本研究は、手術療法を受けた食道がんの患者の家族を対象に、病名告知後、化学療法入院時、手術療法入院時、退院時の思いを明らかにした。しかし本研究はある特定の施設の手術療法を受けた食道がん患者の家族5名の思いについて記述・抽出したものであり、質的研究である本研究の結果

を直ちに一般化することは出来ない。今回は妻が夫を看るケースや妻以外の同居家族がいないケースが大半である。また、患者及び家族の年齢構成が成人期から前期高齢者と幅があるため、今後は対象者数を重ねていくことと、抽出された概念の検討を行うことが必要である。

結論

手術療法を受けた食道がんの患者の家族の病名告知後から手術療法後の退院時まで、【治療効果への思い】【不安への対処】が明らかになった。また化学療法の入院後より【医療者への思い】が出現していた。【治療効果への思い】【医療者への思い】は時期により治療内容に関する内容であった。また【不安への対処】では、全時期を通じて同一内容であることが明らかになった。各時期に応じた家族の思いを理解し、病名告知後から家族に介入し、退院後の生活を見据え食事への支援を早期に実施することが重要であることが示唆された。

謝辞

本研究にご協力いただいた対象者の皆様、本研究にご理解ご尽力賜りました、医師、看護師長、病棟看護スタッフの皆様に謹んでお礼を申し上げます。

文献

1）荒川靖子、佐藤禮子（1989）終末期患者の家族に対する看護 . 看護研究 22 (4)：323-341.
2）浅野美知恵、佐藤禮子（2001）・手術を受けたがん患者と家族員の社会復帰に向けた対処過程に関する研究 . ナーシング 21 (3)：138-148.
3）盆子原イツ子、恵下妙子、三本松睦美、福島まきよ、香川照子（1998）終末期にある癌患者一時退院における介護者の直面する葛藤 . 日本看護学会誌 7 (1)：10-16.
4）福井小紀（2002）がん患者の家族の情報ニーズおよび情報伝達に関する認識とその関連要因 初期と末期の比較 . 日本看護科学会誌 22 (3)：1-9.
5）濱口恵子、小迫冨美恵、千﨑美登子、高橋美賀子、大谷木靖子編（2015）一般病棟でできる！がん患者の看取りのケア 改訂版 . 日本看護協会出版会、東京 pp54-55.
6）本明寛（1988）Lazarus のコーピング（対処）理論. 看護研究 21（3）：225-229.
7）国立がん研究センター（2018）がん情報サービス・食道がん https://ganjoho.jp/public/cancer/esophagus/treatment.htm(2019.3.14 アクセス)
8）国立がん研究センター（2015）がん情報サービス・胃がん https://ganjoho.jp/public/cancer/stomach/treatment_option.html（2019.3.14 アクセス）
9）Laizner AM, Shegda Yost L, Barg FM, Macor kle R（1993）Need of family caregivers of persons with cancer : A review. Seminars in oncology nursing 9 (2)：114-120.
10）森恵子（2003）食道癌のために咽頭切除術を受けた患者が体験している困難とそれへの対処方法 . 岡山大学医学部保健学紀要 14：75-83.
11）森本紗磨美 , 井上智子 (2006) 手術を受けるがん患者に付き添う家族の体験と看護支援の検討 . 日本がん看護学会誌 20 (2)：61-70.
12）長戸和子、大川宣容、川上理子（2003）がん患者の家族に対する看護師のかかわり . 家族看護学研究 9 (1)：26-36.
13）日本食道学会編 (2012) 食道癌 診断・治療ガイドライン . 金原出版株式会社、東京 pp96-104.
14）日本食道学会編 (2008) 食道癌取扱い規約（第 10 版補訂版）. 金原出版株式会社、東京

pp7-27.
15）額田勲（1995）終末期医療はいま　豊かな社会の生と死 . 筑摩書房、東京 pp111-118.
16）迫田典子（2017）第 5 章：消化器外科：Ⅲ . 食道がん . 市川幾恵監修やさしくわかる ICU 看護 . ナツメ社、東京 pp83-89.
17）迫田典子（2014）5 章消化器外科・3 節食道癌 . 市川幾恵監修 . 松木恵里編集 . ICU 版「意味づけ「経験知」でわかる病態生理看護過程 . 日総研出版、名古屋 pp220-237.
18）高野将宏、田中京子、林田裕美（2019）食道再建術後がん患者が受けた退院後の食の再獲得を支える他者からの援助 . 日本がん看護学会誌 33：1-9.
19）吉田千文、佐藤禮子（1993）老人癌患者の療養に伴うー単位としての家族の変化 . 日本看護科学学会誌 13 (3)：210-211.

小学１年生への筆記具の持ち方指導の実態と問題点 ー小学１年生の書写担当教員へのアンケート調査からー

浅沼辰志[1)]、内田達二[1)]、木村奈緒子[1)]、結城渚[1)]

１）東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科作業療法学専攻、東京都多摩市

Actual conditions and problems of teaching first grade elementary school students how to hold writing instruments: a questionnaire survey of first grade elementary school handwriting teachers

Tatsushi Asanuma[1)] , Tatsuji Uchida[1)] , Naoko Kimura[1)] , Nagisa Yuki[1)]

1）University of Tokyo Health Sciences, Tokyo, 206-0033 Japan

Abstract

University students exhibit many variations in how they hold their writing instruments, but it has been indicated that incorrect methods can cause various issues. We speculated that it is difficult to correct how adults hold their writing instruments and that there might be issues with the instruction provided when children first start holding writing instruments. This study surveyed handwriting instructors at public elementary schools nationwide, clarifying how first grade students hold their pencils and the current state of instruction provided. This survey revealed that 54% of elementary school students started writing before entering elementary school and they have independently developed styles of pencil grip. This percentage is the same as the percentage of university students with their own way of holding writing instruments, which suggests that university students were able to continue into adulthood with almost no corrections to their writing instrument grips. Handwriting instructors do attempt various methods of instruction, but the time allocated to writing instrument grip instruction in elementary school is limited at 1 to 1.5 hours, making it difficult for students to achieve the correct method of writing instrument grip only during their time at elementary school. These results suggest it is necessary to assess the state of handwriting instruction in kindergarten and nursery schools, as well as to clarify children's guardians' attitudes towards pencil grips and what kind of instruction is provided in the home.

Key words: writing instruments（筆記用具)、manners for holding（持ち方)、first grade elementary school student(s)（小学１年生）

著者連絡先：浅沼辰志
東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科作業療法学専攻
〒206-0033　東京都多摩市落合４－11　E-mail：t-asanuma@u-ths.ac.jp

要旨

大学生の筆記具の持ち方には様々なバリエーションが見受けられるが、正しくない持ち方によって様々な問題が生じる可能性が指摘されている。しかし大人になってから持ち方を修正することは困難で、筆記具を持ち始める初期の指導に問題があるのではないかと考えた。本研究では、全国公立小学校の書写担当教員を対象にアンケートを行い、小学校1 年生の鉛筆の持ち方と指導の現状を明らかにした。その結果、就学前に文字を書く習慣があり自己流の持ち方である小学生は54％であった。大学生の比率と比較すると大きな変化はなく、成人するまでほとんど修正されることなく継続している可能性が示唆された。教員は様々な指導を試みているが、持ち方の指導は1 ～ 1.5 時間と限られ、小学校の指導だけでは望ましい持ち方を習得させることが困難であると考えられた。幼稚園や保育所での書字指導の実態、保護者の鉛筆の持ち方に対する考え方や家庭での指導について把握していく必要性が示唆された。

緒言

大学生のノートテイキングなどを見ていると、筆記具の持ち方に様々なバリエーションがあることが分かる。2016 年度に大学生を対象に調査したところ、12 種類もの持ち方が確認できた（10）。森（14）が、「字形の乱れが目立ち、薄い文字や縮んだ小さい文字を書く者が多くなってきている」と報告しているように、押木（16）は正しくない筆記具の持ち方により、他者が読みにくいといった字形の問題、のぞき込むように見ることによる視力低下の問題、強く握りこむことによる疲労の問題などを生じる可能性を指摘している。

研究対象学生が今の持ち方になった理由について聞き取りを行った結果では、親や教師の指導や考え方の影響が大きいことが示された。さらに、自己流の持ち方の学生は6 割近くに上ったが、持ち方を修正したいか質問したところ、修正を望まないという場合が多かった（2, 19）。また、一旦身についた持ち方の修正は難しいと思っている大学生が多いとの指摘（1）もあり、大人になってからの筆記具の持ち方の修正は困難と考えられる。鉛筆の持ち方の機能的な側面から Bergmann（9）は、持ち方の違いと書字速度や読みやすさについて検討しているが、鉛筆の持ち方と書字速度、読みやすさには有意差はなかった。筆者らの研究（4）においても同様に、把持様式と書字スピード、筆記の正確さに差はなかった。押木は「現実には、最も望ましいパターンが存在するとしても、他のパターンが「書字できる持ち方」である以上、優劣はあっても、他のパターンが否定されるべきものではないはずである」（16）と 1 つの型に絞り込むことへの懸念を述べている。

筆記具を正しく持てるか否かは手指の筋力の発達が重要である（8）とされ、筆記具の持ち方が固定する 4 歳 6 か月から 6 歳頃の手内筋などの発達（筋力の向上）が筆記具を持つ時の筋活動に関連がある（7）と言われている。この時期は幼稚園から小学校 1 年生の期間に相当する。義務教育で最初に書字を習うのは小学校 1 年であり、その指導は週 1 回程度の国語科の書き方の時間に行われる。小学校の学習指導要領の書写指導に関する変遷をみると、第二次大戦後の昭和 22 年の国語科学習指導要領（試案）（13）に明記された鉛筆の持ち方指導の内容は、昭和 33 年から書写（かきかた）の教科書に移動し、指導内容は大幅に削減された。大学生の自己流の筆記具の持ち方は、小学校での鉛筆の持ち方指導や指導時間の削減がその要因の一つではないかと思われた。そ

こで、最初に鉛筆の持ち方指導に携わる小学校1年生の書写担当教員を対象にアンケートを行い、指導の現状を明らかにしようと考えた。

なお、現在の書写の教科書（11）で図示されている持ち方は「動的3 指つまみ」である。しかし、本研究においても、先行研究（16）と同様に1 つの型を「正しい持ち方」と表現することは適切ではないと考えたため、「動的3 指つまみ」を「望ましい持ち方」と定義した。

対象と方法

1．対象とアンケート方法

アンケート調査は文部科学省の学校基本調査（12）を基に、全国の小学校の教師300 名を対象に層化二段無作為抽出法を実施した。第1 次抽出単位となる調査地点として、都道府県47 地点を抽出した。2 次抽出単位となる対象者の抽出は、調査地点の範囲内（市町村）で標本となる対象者が選ばれるように、抽出調査地点ごとの小学生数（12）で抽出間隔を算出し、等間隔抽出法により抽出した。

アンケート実施に当たっては、まず職場の責任者である学校長宛に協力依頼、担当教員への協力依頼、研究の説明書、アンケート用紙、返信用封筒を郵送した。校長から1 年生の国語科書写の授業を担当している教員がアンケートに回答することの承認が得られたら、担当教員に無記名で回答してもらう。校長の承認と回答者の同意はアンケート用紙の返信によることとした。アンケートの期間は2018 年11 月16 日（発送）から12 月15 日消印有効の1 か月間とした。

2．アンケートの内容

（1）回答者の属性：性別、年齢、教歴、担任クラスの生徒数を回答してもらった。

（2）アンケート内容

①指導上でポイントを置く点について：学習指導要領では「ア　姿勢や筆記具の持ち方を正しくし、文字の形に注意しながら、丁寧に書くこと。イ　点画の長短や方向、接し方や交わり方などに注意して、筆順に従って文字を正しく書くこと。」と記載されている。この記述より1）姿勢、2）持ち方、3）文字の形、4）点画、5）筆順の5 つのキーワードと鉛筆の持ち方と関連すると考えられる6）筆圧、7）濃さの2 つのキーワードを加えて、合計7つのキーワードとした。この7 つのキーワードから3 つを順に選んでもらった。

②指導時間：書写の教師用指導書によると鉛筆の持ち方の指導に1 ～ 1.5 時間配当している。そこで以下の選択肢から選択してもらった。1）1 時間、2）1.5 時間、3）2 時間、4）3 時間以上

③指導方法について：複数選択可能とし以下の中から選択してもらった。1）口頭で指導、2）望ましい持ち方で持って見せて指導、3）定着するまで何回も指導、4）その他（自由記載）

④持ち方の割合：大学生の調査（10）から収集した以下の持ち方についてその割合を聞いた。望ましい持ち方、母子示指平行型、四指握りこみ型、四指型、三指示指握りこみ型、三指母指握り込み型、それ以外とした。

⑤自由記載：持ち方指導の際に留意していることや困っていることなどを記載してもらった。

3．分析方法

アンケートの集計は回答数に対する割合を単純集計で算出した。また、自由記述欄に関しては内容分析を行った。具体的には、自由記述欄を精読し、単語、文章を記録単位として、一人の回答に複数の内容が含まれる場合には、回答を一内容ごとの記録単位に分けた。同じ表現を用いている記

録単位や同じ意味の記録単位は集約し、回答に該当しない内容は、分析から除外した。文脈を損ねないよう意味内容の類似した記録単位を集約してサブカテゴリーを生成し、さらにサブカテゴリーの類似性よりカテゴリーを生成した。カテゴリー生成までの分析は、第1 筆者と第2 筆者が別々に行い、相違点については、第1 から第3 筆者が協議した。

4．倫理的配慮

本研究は東京医療学院大学研究倫理委員会の承認（承認番号 18 - 6H ）を得て行った。

本研究に関して開示すべき利益相反状態はない。

結果

アンケートは、55 校から回答があり回収率は18.3%であった。これらの中で自由記載の回答のあった 44 名を分析の対象とした。

1 . 回答者ならびに回答内容

（1）回答者の属性及びクラスの規模

回答者の性別は男性 3 名（6.8%）、女性 41 名（93.2%）であった。回答者の平均年齢は、44.3 ± 10.8 歳だった。また、教歴は、19.5 ± 11.7 年だった。今回、回答のあった教員の男女比は、女性教員が担任する割合が高かった。また、平均年齢が高めで教歴も長くベテラン教員が多かった。ひとクラスの規模は 28.4 ± 5.3 人であった。

（2）自由回答の内容分析

内容分析の結果、回答の内容は、①持ち方に関すること、②その持ち方になった時期、③指導内容や方法の領域に大きく分類されるという点は一致した。一致していない項目を筆者らが議論していく中で、④持ち方の修正と指導の関連、⑤その他（保護者の協力、指導時間）の 5 つの領域に集約された。

その結果を表 1 に示す。

①持ち方

筆記具の持ち方に関して 32 件（72.7%）の記述がありそのうち 31 件は、鉛筆の「持ち方の癖」（以下「癖」）や「自己流の持ち方」（以下「自己流」に関するものだった。「小学校入学前にすでに持ち方に癖がついてしまっているので、なかなか直すのが難しい」のように、「癖」との記述が多かった（17 件）。記述の内容から「癖」は修正困難であることを併記している場合が多かった（15 件）。また、中に「習慣」との表現があったが「癖」と同義と考えた。他に「自己流」(3 件)、「自分なり」(2 件)、「定着した」（2 件)、「持ちやすい」（1 件)、「入学前の」（3 件）（入学後に指導された正しい持ち方ではなく…の意)、「間違った」（1 件)、「変な」（1 件)、持ち方は「個性」（1 件)、これらは「自己流の持ち方」とした（14 件)。また、指導の結果「望ましくなってきている」（1 件）があった。

②持ち方の定着時期

「癖」や「自己流」が定着した時期に関しては、「癖がついてしまってから入学してきた子の癖を直すこと」のように入学前が 28 件（時期についての記述のあった 30 件の 93.3%)、であった。入学前のうち「幼稚園や保育園で文字指導をしているところが多くなり、正しい持ち方で入学してきた子もいれば正しくない持ち方のまま癖が直らない子もいる」のように、幼稚園・保育所の影響を指摘したものが 10 件あった。小学校の書写で鉛筆の持ち方を学習するが、それ以前に正しくない持ち方の多くは出来上がっていることが分かった。また、「学校の授業中に指導しても・・・家で変な癖がついてしまう」という記述は、入学後の家庭学習における記述であり、このような場合は「入学後」とした（2 件 6.7%)。44 件のうち「声を掛ければ正しい持ち方になりますが、しばらくす

ると崩れてしまいます」のような記述では、小学校の指導で正しい持ち方が出来るようになったのが崩れてしまうのか、崩れた持ち方が入学前に身についたものなのか判断できなかったため、「不明」としたのが11 件あり、時期について記述のなかった14 件と合わせて25 件だった。

③持ち方指導

持ち方の指導を行った旨の記述があったのは43 件中37 件（86.0％）だった。記述には、「指導はするが強制はしない」や「時間と根気が必用」、「1 年間指導しても直らないので空しい」などがあった。さらに、具体的な指導方法についての記述が37 件中27 件（73.0％）あった。27 件の内容は「継続して声掛けを続ける」などの「声掛け」(21 件)、「子供の手に添えて正しい持ち方を指導する」(4 件)、「持ち方グリップなど正しい持ち方のための教具を工夫している」(7 件)、「持ち方や姿勢の図を掲示」(3 件）や「書画カメラで手元を映して見せる」(2 件)、「入学前に保育園や幼稚園に出向き、運筆指導をしたり正しい持ち方のプリントを配布したりして啓発に努めている」(1 件)、などがあった。なお、1 件の記述に何種類かの方法が記載されていた場合は、別々に抽出したので合計は一致しない。種々の方策を試みながら「正しい持ち方」が出来るように指導している様子が確認できたが、「指導方法が分からない」(1 件）のように、確実な修正方法が見えないまま、声掛けを中心に様々な方法を用いながら、教員が「根気強く働きかける」姿が浮かび上がった。また、55 件のうち指導しているのか読み取れなかった不明が6 件、指導に関する記述の無かったのが12 件であった。

④指導の効果

正しくない持ち方の修正に関しては、「就学前にすでに鉛筆を正しく待たないまま癖になってしまっているため、なかなか持ち方を正すことが困難」というように、修正困難が32 件あった。指導と持ち方について見ると、上記③の、具体的な指導をしているという27 件の中に修正困難が19 件(70.4％）あり、指導しても修正は難しいと考えている教員が多いという結果だった。修正できたか不明が7 件、「保護者の協力も得ながら少しずつ望ましくなってきています」との改善方向を示した記述が1 件あった。上記①の、持ち方の「癖」と「自己流」を合わせた31 件中28 件（90.3％）が修正困難という結果だった。「癖」や「自己流」の修正は難しいと考えている教員が多いことが分かった。

⑤その他

1）保護者の協力への期待

保護者の協力が欲しいが10 件あり、そのうち6 件は修正困難と回答した教員の記述だった。「親の指導に期待したい」、(5 件）や、「鉛筆の持ち方は、家庭に協力を得ないとなかなか定着は難しいと思います」(3 件）のように家族に指導をお願いする形の記述が多かった。また「保護者もあまり鉛筆の持ち方に関心が高くない」(1 件）や、「協力的な家庭・教育熱心な保護者は、宿題をしている時に声を掛けて下さっている」(2 件）など、保護者の対応に温度差もあった。「繰り返し指導し保護者の協力も得ながら少しずつ望ましい持ち方になってきています」というように、教員と保護者が協力することで成果が上がってきているとする記述が1 件あった。

2）指導上の問題

指導に関する記述の中でいくつかの問題点も指摘された。「姿勢や書く内容の指導に精一杯で一人ひとりの鉛筆の持ち方をチェックするには限界があります」や、入学すると「すぐに平仮名、数字を練習する学習が始まる」や、「正しく持っても筆圧が弱く、書くスピードが遅くなるため、学習が進まない」、「普段

の授業では､書く時間も限られ量も多くなる」のように、授業内容に時間がとられるため持ち方の指導まで手が回らない（6 件）という学習内容の多さが挙げられた。

表１：アンケート自由記載欄のまとめ

			アンケート回収　55／300
	自由記載欄の記述あり　44／なし　11		
領域	キーワード	キーワードの内容と件数	左記の内容の説明
①持ち方			
	癖　17		
	自己流　14	自己流　3	個性　1
		入学前の　3	
		自分なり　2	
		定着した　2	
		持ちやすい　1	
		間違った　1	
		変な　1	
	望ましくなってきている　1		
	不明及び持ち方に関する記述なし 23		
②持ち方の定着時期			
	入学前　28	幼稚園・保育所　10	
	入学後　2		
	不明及び定着時期に関する記述なし 25		
③持ち方指導			
	行なった　37	指導はするが強制はしない　1	
		時間と根気が必要　2	1 年間指導しても直らないので空しい　1
	具体的な指導　27（複数の記述）		
		口頭・手を添えて　25.	口頭（声掛け）　21
			手を添える　4
		道具　7	輪ゴム、ダブルクリップ、持ち方グリップ購入
		図説・書画カメラ　5	持ち方・姿勢について掲示　3
			書画カメラで手元を写して見せる　2
		入学前指導　1	幼稚園・保育園に出向いて指導
		指導方法が分からない　1	
	指導しているか不明　6		
	指導に関する記述なし 12		
④指導の効果			
	修正困難　32	指導実施数 27 の内修正困難 19	
		癖・自己流 31 の内修正困難 28	癖なので困難　15／17
			自己流なので困難　13／14
	修正できたか不明 7		
	少しずつ望ましく 1		
⑤-1）保護者の協力への期待			
	協力が欲しい　10	親に指導して欲しい　5	
		家庭の協力　3	声掛け　2
		無関心　1	
⑤-2）指導上の問題			
	持ち方を指導する時間の不足　6		
		姿勢や書く内容の指導で精一杯　2	
		書く時間が限られ量も多くなる　2	
		字を正しく覚えるだけで大変　1	
		学習が進まない　1	

２．指導に関して

（１）指導上ポイントを置く点とその順位

書写指導のポイントを置いているのは、第一に「姿勢」を上げた教員が多く、次に「持ち方」と「字形」、「筆順」、「点画」、「筆圧・濃さ」の順だった。優先順位１位には「姿勢」、２位には「持ち方」、３位には「筆順」が最も多く挙げられた（図１）。

（２）持ち方の指導時間

書写の教師用指導書によると鉛筆の持ち方の指導に１～1.5 時間配当している。アンケートでは１年生に対する鉛筆の持ち方指導にかけている時間を選択してもらった。鉛筆の持ち方指導にかける時間は７割近くの教員が指導書通りの１～1.5 時間だった（図２）。

３．自己流の持ち方の生徒への指導方法

すべての教員が、望ましい持ち方以外の持ち方をしている生徒に指導することが「ある」と答えた。その指導方法は口頭で指導するが 20 件、望ましい持ち方で鉛筆を持って見せて指導する 43 件、望ましい持ち方が定着するまで何回も指導する 11 件、その他２件（複数回答）だった。多くが、やって見せ、口頭で指導していた。

４．各種持ち方

大学生の筆記具の持ち方から収集した６種類の持ち方を提示し、図のような鉛筆の持ち方をしている生徒がどのくらいいるかを聞いた。55 校の生徒数の合計は 1724 名。そのうち 46％が望ましい持ち方だが、54％は自己流の持ち方だった（図３）。

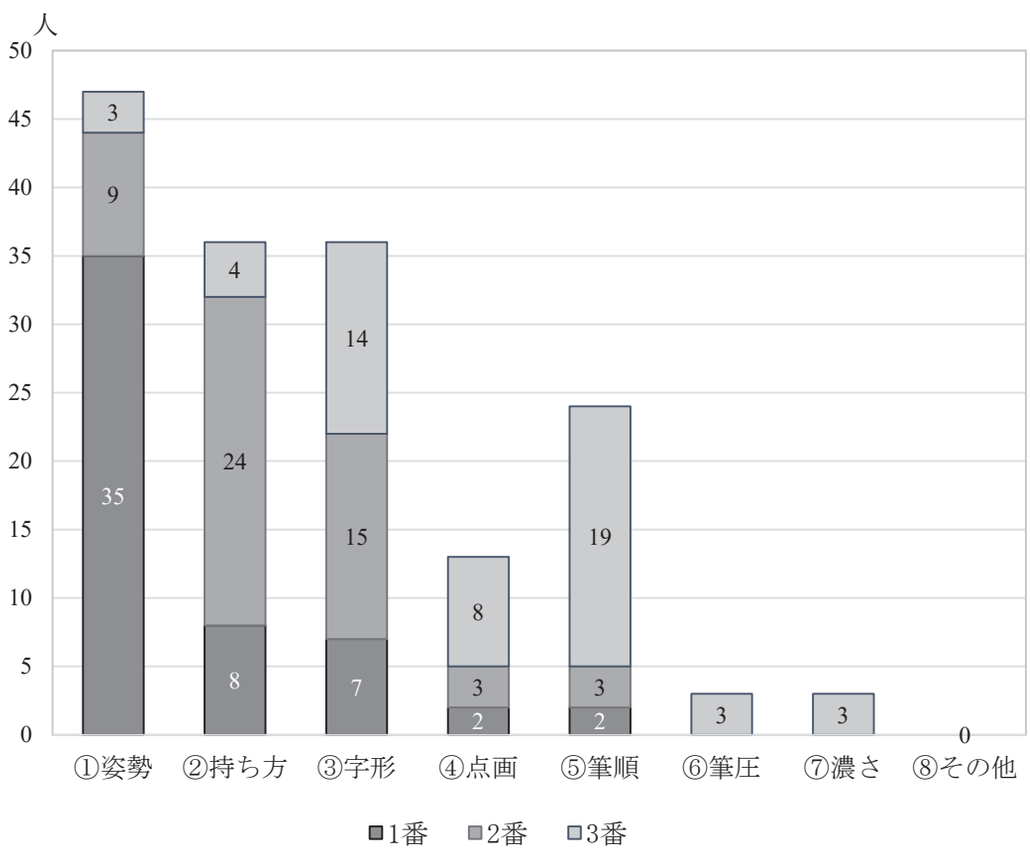

図１：教員が書写指導で重視しているポイントとその順位

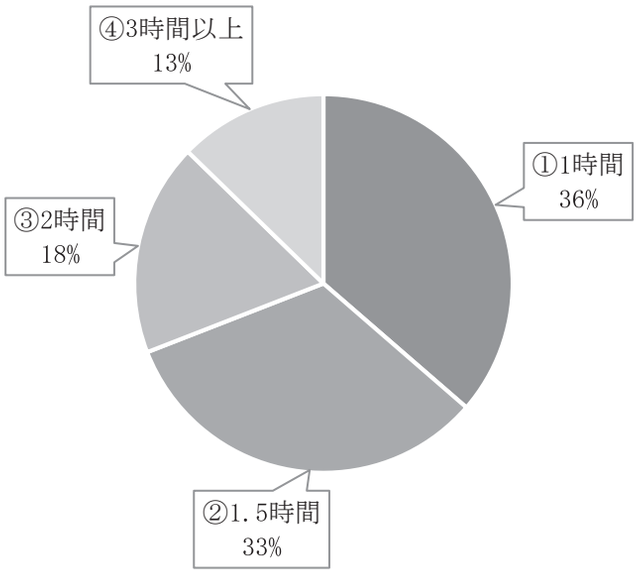

図2：指導時間　（n. 55）

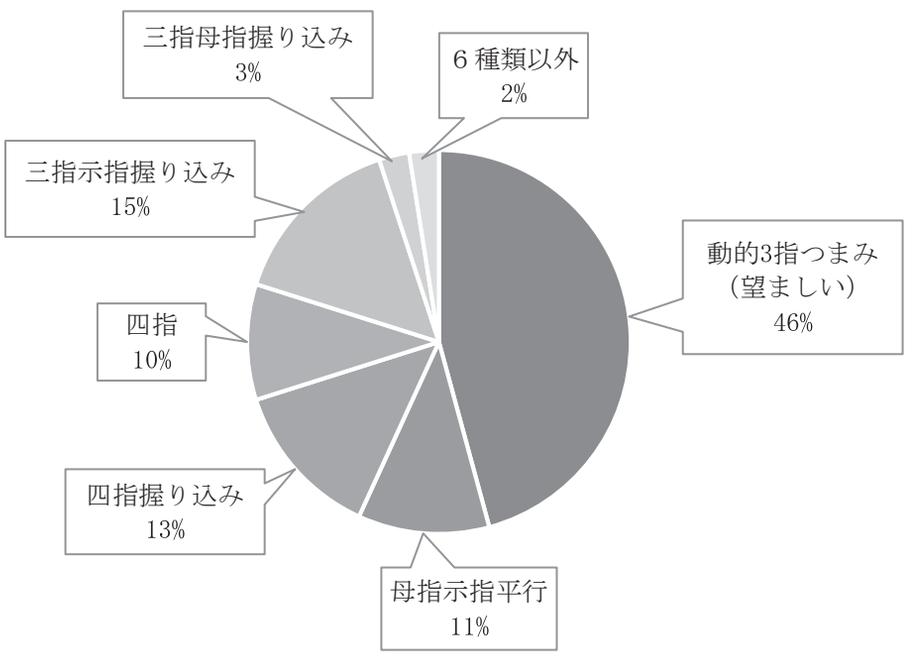

図 3：持ち方の割合（n. 1724）

考察

1．鉛筆の持ち方について

小学1 年生の書写担当の教員へのアンケートの結果、54%の生徒が自己流の持ち方だった。小学校に入学した時点で鉛筆の持ち方が望ましくない場合がかなりあり、それは「癖」あるいは「自己流」の持ち方として固定しており教員は修正が困難と感じていることが分かった。

大学生を対象とした調査（2, 10）では、対象となった大学生のおよそ 60%は望ましい持ち方を習得できていなかった。その持ち方は、成人するまでほとんど修正されることもなく継続していることが指摘（2,19）された。今回の結果から、小学生と大学生の自己流の持ち方の割合が近いこ

と、また質的分析から、小学校の教員が自己流の持ち方が固定して修正困難と感じており、自己流の持ち方は大学生になるまで継続する可能性が高いことが確認できたと考えられる。

鉛筆の持ち方の機能的な側面からBergmann（9）は、持ち方の違いと、書字速度や読みやすさについて検討した。鉛筆の持ち方と書字速度、読みやすさには有意差はなかった。藤田（4）においても、把持様式と書字スピード、筆記の正確さに差はなかった。従って、この結果からは、あまり持ち方にこだわる必要がないということができる。

一方、森（14）は、「字形の乱れが目立ち、薄い文字や縮んだ小さい文字を書く者が多くなってきている」と報告している。これらの現象は我々もレポートや期末試験などで日常的に経験することであり、筆記具の持ち方や筆圧、操作（運筆）などの影響が考えられる。また、「現在でも筆記のスピードと読みやすさは必要」（9）や、「手書きは小学校における重要な生活技能である」（5）という指摘がある。自己流の持ち方による疲労や字形の問題点（16）を考えると、教科書通りの持ち方で書字が行えるようになることは望ましい。しかし、アンケートで「鉛筆の持ち方には個性があり、一般的な持ち方でなくても習字も硬筆も絵も上手な人もいます。指導はするけれど強制にならないように気をつけています」という記述があった。押木（16）の「一つのパターンを『正』としてしまうと、他のパターンがすべて『誤』と判断されかねない。（中略）最も望ましいパターンが存在するとしても、他のパターンが『書字できる持ち方』である以上、他のパターンが否定されるべきものではない」という指摘と共通しており、筆記具の持ち方の指導に関しては、教科書通りの持ち方が望ましいが、慎重な対応も必要と考えられる。

また外側3指握り（筆者らの分類（2）では母指突出型、あるいは示指握り込み型）であっても示指と中指の動きによって書字が行われていれば、成熟した持ち方である（3）とされる。今回の調査でも示指・母指握り込み型だけ見ても31％に上っていた。Bergmann（9）は、この持ち方が主流になっていくと指摘しており、我が国でもその可能性が高いのではないかと考えられる。

２．鉛筆の持ち方に関する発達的な視点

今回の調査で、幼稚園・保育所での書字指導が自己流の持ち方の要因の一つと小学校教員がとらえていることが明らかになった。

筆記具把持の発達過程では、3歳半 〜 4歳で握力把握型（筆者らの分類（2）で示指握り込み型）となる（3）。その後、成長と共に母指と他指の交互屈伸による末梢性動的コントロールが可能となる（8）とされる。これは4歳半から6歳にかけての手内筋による手の中手指節間関節の固定と、長指屈筋・伸筋の求心性収縮による繊細な動きが出来るようになるためである（7）。この時期はちょうど幼稚園、保育所に入っており、筋力の向上と巧緻性の発達の時期に相当する。

Schneckら（3）は、「鉛筆による線引き課題では、成熟した持ち方である『動的3指つまみ』は、6歳半から6歳11か月で72.5％だった。クレヨンでの色塗り課題では移行期に見られる『静的3指つまみ』が、6歳半から6歳11か月で62.5％だった」と報告している。このように力の必要な課題になると1段階下の持ち方で適応することが分かる。幼稚園・保育所において書字練習をする場合に、鉛筆を安定させるために動的3指つまみより1段階下の握力把握型（3）等となり、それが定着したのではないかと考えられる。

小学校1年生における筆記具の持ち方の指導は、筋力の強弱や巧緻性と関連するため、これらの点を考慮した指導が望まれる。

３．鉛筆の持ち方の指導について

今回の実態調査を通じて、小学校入学前から筆記具を持って字を書くことによって半数以上の小学１年生が自己流の持ち方になっていることが明らかとなった。そのような中で、指導経験の豊富と考えられる比較的キャリアの長い教員においても、様々な試行錯誤を通じて修正を試みていた。しかし、「癖」や「自己流」となった鉛筆の持ち方は「直すことが困難」や「1 年間指導しても変わらないことの方が多い。いつも言っても空しいなあと感じながら指導に当たっている」という諦めに似た気持ちでいることも明らかとなった。これは「持ち方は一度定着すると、指導を行ったとしても矯正しにくい」(1) という指摘とも重なる。

回答の中に「入学前に保育園や幼稚園に出向き、運筆指導をしたり正しい持ち方のプリントを配布したりして啓発に努めている」という記述が 1 件あった。その指導の効果については「限られた時間の中だけでは厳しいものがある。正しい持ち方をすることで得られる良さが、子供たちの中に入り切れておらず『持ち慣れている持ち方で書いた方が上手く書ける』との思いから正しくないとは分かっていても変えることが出来ない」と記述され早期からの指導も、成果を上げにくい可能性がある。

昭和 22 年の学習指導要領（13）　第五節　第一学年の国語科学習指導はどう進めたらよいか、という中で「鉛筆を持って書くまえに、空書を数多くさせて、腕や手首の筋肉運動になれさせる」、「人さし指で、机の上などに書く練習を何回もくり返して練習させる」、「ふとい鉛筆を持たせて大きく文字を書かせる」などの具体的な指導法が紹介されている。運動学習の観点からはフォーム、正確さ、速さ、適応性の順でトレーニングすることが良いとされる（15)。上記の方法は鉛筆を持つ前の準備運動であり、鉛筆の持ち方（フォーム）から身につける段階的なトレーニングということが出来る。過去の学習指導要領は運動学習の要素を含む優れた面を持っており、このような指導が随時行われることが持ち方の安定しない 1 年生の鉛筆の持ち方指導では重要であると考えられる。

また、現在の指導要領（13）にも謳われている「姿勢を正しく」することについて笹田(18)は、「書字の土台となる」としている。体育や屋外での遊びによる全身の筋力や持久力、バランスの発達を促すことが「姿勢を正しく」することにつながり、書字指導と合わせて考慮されることが望ましいと考えられる。

４．保護者の協力と指導時間の補完

小学 1 年生が望ましい鉛筆の持ち方を習得するうえで、保護者の協力への期待が大きいことが分かった。小学校での鉛筆の持ち方指導は 1 から 1.5 時間が 70％を占めたが、その時間だけで望ましい持ち方を身に着けたり修正したりすることは困難である。それは、小学校での学習内容の多さと、持ち方の指導ばかりに時間をかけられないという現実的な事情があった。

記述の中には「学年懇談会で家庭に協力を仰ぐ」があった。持ち方が定着するまでには一定の期間が必要であり、繰り返し練習するという意味では、宿題をする家庭での「声掛け」も欠かせないと考えられる。結果で紹介した「持ち方が良くなってきている」という記述は、この一例である。

書写の教科書（11）では、最初に鉛筆の持ち方、姿勢について 3 ～ 4 ページ程度の記載があるだけである。国語科の時間増と書写の指導時間の少なさは現実であり、「読みやすく、美しく、出来るだけ早く書き上げる」（昭和 22 年度試案）(13) ためには、望ましい持ち方を身につけることが大切である。望ましい持ち方を身につけさせるため

には、保護者の協力も欠くことはできず、学校で不足する指導時間を家庭との協力で補完するための体制の構築は今後の検討課題である。また、そのためには保護者の鉛筆の持ち方に対する考え方が、家庭での指導の鍵になると考えられる。今後は、保護者の考えを把握していく必要がある。

まとめ

小学校1年生ですでに望ましくない持ち方が定着してしまう場合があり、その場合小学校での指導では修正が難しく大学生になっても継続する可能性が高いことが示唆された。今後は小学校入学前の児童を対象に筆記具の持ち方の定着過程に関してさらに研究を進めたい。

謝辞

本アンケートにご協力いただいた、全国の小学校の書写担当の先生方に深謝いたします。

文献

1）青木久美 (2005) 大学生における筆記具の持ち方の実態とその改善の試み－教員養成課程の学生を対象にして－．茨城大学教育実践研究 24 巻：75-86.

2）浅沼辰志、内田達二、木村奈緒子、小林紘奈、辻美紀、八巻平、藤田康平、佐藤貴勇 (2017) 大学生における筆記具の持ち方の実態とその成立要因 . 東京医療学院大学紀要 第5巻：37-53.

3）Colleen M. Schneck, Anne Henderson (1990) Descriptive Analysis of the Developmental Progression of Grip position for Pencil and Crayon Control in Nondysfunctional Children. The American Journal of Occupational Therapy. volume44, Number10：893-900.

4）藤田康平 (2016) 筆記具の把持様式と書字速度及び書字の正確さの関係について．東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科作業療法学専攻卒業研究論文集：99-104.

5）Heidi Schwellnus, Heather Carnahan, Azadeh Kushiki, Helene Polatajko, Cheryl Missiuna, Tom Chau (2012) Effect of Pencil Grasp on the Speed and Legibility of Handwriting in Children. The American Journal of Occupational Therapy volume66 Number 6 : 718-726.

6）平成 28 年度学校教員統計調査 http ://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kyouin/1268573.htm 2019 年 1 月 31 日閲覧

7）Helen J. Hislop, Jacqueline Montgomery 著、津山直一・中村耕三訳 (2008) 新・徒手筋力検査法原著第 8 版．協同医書出版社、東京：288-290.

8）Jane Case-Smith.Charlane Pehoski 著、奈良進弘・仙石泰仁監訳 (1997) ハンドスキル - 手・手指スキルの発達と援助．協同医書出版社、東京.

9）Kerstin P. Bergmann (1990) Incidence of Atypical Pencil Grips Among Nondysfunctional Adults. The American Journal of Occupational Therapy. volume44, Number8：736-740.

10）小林紘奈 (2016) 筆記具の把持様式の多様性に関する調査・研究．東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科作業療法学専攻卒業研究論文集：93-98.

11）宮澤正明、青山由紀、住川英明、中村史朗、樋口咲子、藤井浩治、松本健作 (2014) 一ねん しょしゃ．光村図書出版株式会社、東京.

12）文部科学省：学校基本調査 www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/1267995.

htm　2019 年 1 月 31 日閲覧
13）文部科学省：学習指導要領データベース
https : //www.nier.go.jp/guideline/s22ejj/chap2-1.htm　2019 年 1 月 31 日閲覧
14）森隆子 (2000) 筆記具の持ち方の分類－本学（仁愛女子短期大学）学生を対象に－. VISTA Vol. 25：10-12.
15）中村隆一、齋藤宏、長崎浩著 (2007) 基礎運動学第 6 版. 医歯薬出版株式会社、東京 pp451-453.
16）押木秀樹、近藤聖子、橋本愛 (2003) 望ましい筆記具の持ち方とその合理性および検証方法について. 書写書道教育研究 17：11-20.
17）酒井直美 (1994) 書字の姿勢・用具の持ち方に関する研究. 書写書道教育研究　第 8 号. 菅原書房、東京 pp21-30.
18）笹田哲 (2014) 書字指導アラカルト. 中央法規出版株式会社、東京 pp10-30.
19）辻美紀 (2016) 大学生における筆記具把持の成立過程と関連要因～ SCAT による分析～. 東京医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科作業療法学専攻卒業研究論文集：105-109.

2018 年度卒業研究論文（著者・題目・指導教員）

理学療法学専攻

飯沼彰紀、中田智也、福山功偲、大谷駿斗、塩田俊太郎：大腿四頭筋に対するダイナミックストレッチングが膝伸展筋力に与える効果の検討（手塚潤一）

髙信春香、内貴玲奈、名和杏紗：部分浴の部位による体温上昇と温度持続時間の関連性（手塚潤一）

内山咲季、矢島直輝、吉田康平：前腕内側と体幹の皮膚における温冷点、熱痛点および冷痛点の分布
（加藤昌克、中根亮）
（共同研究者 作業療法学専攻：狩野楓）

山﨑洋平：食物繊維摂取が食後血糖値上昇に与える影響（加藤昌克、中根亮）

芹田美佳、大橋秀平、永田萌：健常大学生における Star Excursion Balance Test の基準範囲の検討
（小島基永）

三森陽介：血液型性格判断への意識に関する研究（中島香澄、小島基永）

伊井将崇、小河原惇也、小林明日香、三村公大：姿勢と肩こりの関連性に関する調査（松本直人）

大舘隼、鈴木滉介：大学生における野球を始めた時期およびポジションが腰痛に与える影響（松本直人）

小澤友晃、斎田希望：脳卒中発症後、歩行再獲得阻害因子についての論文考証（松本直人）

伊東さくら、樹所勇太、児島恵：「運動＋運動」の二重課題がバランス能力に与える影響（宮地司）

酒井涼太、武田昴、結城勇：視覚条件の違いがバランス能力に与える影響（宮地司）

髙林蓮太郎：ハンドボール選手の片脚跳躍動作と筋力評価（羽田圭宏）

奥涼太、佐籐渉：森林浴散策の心身リラックス効果、非侵襲法を用いた検討（近藤照彦）

門倉将利、鯨井誠一、佐渡春香、千葉一也、豊本梨奈、森下竜一：片脚跳躍距離とロフストランドクラッ

チを用いた片脚走行速度との関係性（松井伸子）

川村綾恵、佐藤光：しゃがみこみ動作と関節可動域、足関節背屈筋筋力との関係について（鈴木輝美）

大瀬裕太郎、内藤航大、酒井優子：椅子座位での体幹筋力測定における足底接地の関与について（鈴木輝美）

大嶋悠太、倉島菜緒、田中桃子、渡辺愛：足浴における渦流の有無が足関節背屈角度と循環動態に与える影響（河野洋志）

太田将平、石川文也：肥満体型者による水中歩行の主観的疲労感に対する影響－陸上歩行と比較して－（河野洋志）

浅岡義就、長田修、堀口和輝、前田勇輝：浴槽様式における姿勢の違いが循環動態に与える影響（河野洋志）

宇田りの、柿沼美生、金野友祐：健常若年者の吸気筋強化が運動耐容能に及ぼす影響（山口育子）

阿南杏佳、熊木祐樹：高齢者に対する吸気筋トレーニングが呼吸機能・全身筋力に及ぼす影響（山口育子）

田邉一行、山崎峰希：運動耐容能に対する BCAA の効果について（山口育子）

石田悠：自閉傾向のある発達障害者に対するコミュニケーション支援－絵カードを用いた意思表示法の獲得－（古谷槙子）

堀井規世：日本における特別支援学校での理学療法士の役割と今後の課題（古谷槙子）

上田真生：保健医療系大学生のストレスと体型認識に関する研究（岡田守弘）

斎藤春樹：保健医療系大学生の学習姿勢に関する研究（岡田守弘）

高嶋宏昌、髙橋奎斗：パーキンソン病の舌骨下筋に対する超音波が摂食嚥下機能に与える影響（内田学）

作業療法学専攻

新井里菜：大学生の筆記後の把持様式と手指筋力の関係（浅沼辰志）

伊野克優：園芸療法における今後の有用性に関する文献研究（上原栄一郎）

岩本良太：ASD 傾向の高い医療学生に実りある実習を提供する手段について
－ストレス反応に着目して－（浅沼辰志）

加藤美咲：小学１年生の筆記具の持ち方の実態についての調査研究（浅沼辰志）

佐方健介：義務教育における不登校の実態について（里村惠子）

篠美鈴：医療系大学生における LGBT の人に対する態度とイメージと知識の関係性について（内田達二）

三浦拓朗：高次脳機能障害者の職業リハビリテーションにおける作業療法士の役割　（山口芳文）

横山明海：神奈川県の特別支援学校における作業療法士の雇用形態と業務内容の現状と問題点（三浦香織）

浅利はるか：第二次反抗期の実態とアイデンティティとの関連性（三浦香織）

石井希実：学童期における自尊感情の形成に影響する母と教師の関わり（上田諭）

加藤綺夏：小学１年生の筆記具の持ち方と手指筋力に関する調査研究（浅沼辰志）

狩野楓：前腕内側と体幹の皮膚における温冷点、熱痛点および冷痛点の分布（加藤昌克、中根亮）
（共同研究者 理学療法学専攻：内山咲季、矢島直輝、吉田康平）

小林舞美：ナラティブを用いた作業療法実践の文献研究（木村奈緒子）

斎藤歩美：日本における入院中の子どもへの心理的支援（上田諭）

笹本僚平：マインドフルネスを用いたフィンガーペインティグが心理的側面に及ぼす影響（岡島純子）

佐藤真純：家族介護者を介護離職させないためには－ワーク・ライフ・バランスと作業バランスから－
（内田達二）

杉本達也：作業療法学専攻における大学生活に対する不安感－進学動機、学年間の比較－（上原栄一郎）

鈴木史也：フルオロゴールドを用いた神経回路標識法によるラット上腕二頭筋と上腕三頭筋の形態学的研究（吉本正美）

冨澤健大：作業療法士を目指す学生の障害者スポーツに対する興味・関心調査（木村奈緒子）

博多屋里江：幼児のキャッチボール動作と表情の関連性（三浦香織）

福西大河：食事動作に自助具を用いたときの満足度の向上の要因に関する文献研究（浅沼辰志）

藤本夏実：保健医療系大学生の人間関係に及ぼすスマートフォン使用の影響について（岡田守弘）

古川貴洋：作業療法における口腔衛生の重要性：咀嚼と認知機能（佐久間康夫）

山下慶子：認知症の行動・心理症状に対する活動の調整に関する文献研究（内田達二）

和田実樹：精神科領域における作業療法士の就労支援の在り方に関する研究（里村惠子）

渡部夏瑛：幼児のキャッチボール動作と感覚統合機能の関連性－ JMAP を用いて－（三浦香織）

渡邊未紀：難病者支援・介護の実態－障害者自立支援法下における家族の介護経験の質的分析を通して－（木村奈緒子）

2018 年度教員年次報告会

本学教員による研究報告会を 2019 年 3 月 20 日に行いました。以下は演者・演題一覧です。

日向裕二（リハビリテーション学科）：作業の参加とコラボレーション

河野洋志（リハビリテーション学科）：全盲スイマーへのタッピングにおけるタイミングについて

宮地　司（リハビリテーション学科）：異なる関節角速度での筋力と姿勢制御の関係性

山口育子（リハビリテーション学科）：吸気筋トレーニングの効果検証－高齢者の運動耐容能に及ぼす影響－

木村奈緒子（リハビリテーション学科）：日本の身体障害領域におけるピアサポートの現状

鈴木輝美（リハビリテーション学科）：要介護高齢者における身体能力の季節変動について

上園志織（リハビリテーション学科）：神経回路標識法を用いた脊椎動物の神経解剖学的研究

生友聖子（リハビリテーション学科）：糖尿病罹患による横隔神経への影響

中根　亮（リハビリテーション学科）：GnRH ニューロンにおける抑制性電流の神経生理学的解析

内田　学（リハビリテーション学科）：パーキンソン病に出現する Wearing-off 現象と嚥下障害の関係

杉本　諭（リハビリテーション学科）：全身振動刺激が静的立位バランスに及ぼす影響

吉本正美、上園志織（リハビリテーション学科）：ラット上肢の筋の神経支配について神経路標識法による形態学的研究

猪俣陽一（リハビリテーション学科）：今までの研究紹介

古谷槙子（リハビリテーション学科）：2018 年度研究報告

羽田圭宏（リハビリテーション学科）：2018 年度学外活動報告

上田　諭（リハビリテーション学科）：小説『恍惚の人』が描いたのは認知症か?
－ 45 年にわたる「偏見」の元－

内田達二（リハビリテーション学科）：認知症高齢者の尊厳を支えるケアのコンセンサス調査
－デルファイ法を用いて－

浅沼辰志（リハビリテーション学科）：小学校での1年生への鉛筆の持ち方指導の実態と小学1年生の筆記具把持に関する調査研究

岡島純子（リハビリテーション学科）：自閉スペクトラム症と社会的スキル

青木さつき（リハビリテーション学科）：自閉スペクトラム症児の話者の領域について

関根　正（看護学科）：自閉スペクトラム症者の自己に対する意識を高める介入プログラムの効果維持の検討

小島基永（リハビリテーション学科）：本年度に担当した卒業研究の紹介

詰坂悦子（看護学科）：看護学生が臨地実習指導者にほめられたことによる心理的変化と学修への影響

南雲秀子（看護学科）：CPAP 療法を受ける睡眠時無呼吸症候群患者の治療アドヒアランスの実態と課題

渡邉幸恵（看護学科）：Centering Pregnancy に関する文献検討

今村嘉子、中村美幸、櫻井美代子（看護学科）：老年看護学演習　高齢者との交流会の実践報告

佐藤和子、櫻井美代子、迫田典子（看護学科）：ソーシャルスキルを盛り込んだスタディースキルの教授内容分析

直成洋子（看護学科）：がん看護に関わる看護師の困難感に関連する要因の検討

窪島領子（看護学科）：羽佐間宗玄と医道

武田　真（看護学科）：男性看護師の役割に焦点を当てた文献検討

中村美幸（看護学科）：糖尿病をもちインスリン自己注射を行っている高齢者の研究

関川久美子（看護学科）：高血圧合併症予防に関する基礎研究

渡邊淳子（看護学科）：中堅助産師が熟練者として成長する助産外来用教育プログラムの開発

三輪のり子（看護学科）：年齢・時代・世代特性の視点を取入れた健康施策の支援

寺岡　歩（看護学科）：初診時妊娠リスクスコアにおける低・中等度リスクから後半期妊娠リスクスコアの予測性

鈴木久子（看護学科）：難病の当事者が家族とケアチームで参加した授業の学習効果

小林美智子（看護学科）：基礎ゼミの学びの評価に関する研究

迫田典子（看護学科）：客観的評価機能を用いた BLS コース受講後 3 年間の CPR の質の推移について

田村三穂（看護学科）：医療的ケア児の通常学級就学時における地域連携支援

甲斐寿美子（看護学科）：プレパレーションを実践するために必要なアセスメント能力について−病院に勤務している看護師へのインタビュー調査から−

和賀徳子（看護学科）：看護・医療における「安全」の現象論

廣瀬京子（看護学科）：医療系大学生の高大接続としての性の健康学修

ウイリアム・ウェザリー（リハビリテーション学科）：ナイス・トゥ・ミート・ユー　ウイリアム・ウェザリーと申します

近藤照彦（リハビリテーション学科）：多摩ニュータウン森林浴効果の検討

最終講義

2019 年 3 月末で退任された、佐久間康夫先生の最終講義が、教員年次報告会と同日に開催されました。

佐久間康夫（学長）：動物の共感性とは何か

編 集 後 記

本学も創立７年が経ち、来年の春には、看護学科も初めての卒業生を出す予定です。全学年が揃った学生達が全力で学修に励んでおりますので、教員はその支援に追われることが増え、研究を思うように進められないことをジレンマ（教育と研究の板挟み）として感じることが多い日々ですが、それでも本巻に、6本の研究成果を掲載することができました。これは、教員の弛まぬ努力のみならず、本学の研究環境を支えてくださる職員の皆さまのお陰様だと思います。折角の機会ですので、この編集後記にまでお目通しくださっている有り難い皆さまから、本巻に掲載された論文に対する、ご批評をいただければ幸いです。今後の成長の糧とさせていただくためのご意見などと合わせて何なりと、編集委員会宛にお寄せくださいますよう、よろしくお願い申し上げます。

2019年9月吉日　小島基永

紀要編集委員（アルファベット順）
加藤昌克、小島基永（編集長）、三輪のり子、吉本正美
事務担当：安藤正、岩田萌

紀要論文査読者（アルファベット順）
今泉敏、加藤昌克、小島基永、三輪のり子、宮地司、鈴木輝美、分島るり子、William Weatherly、
吉井智晴

東京医療学院大学紀要編集委員会
〒206-0033　東京都多摩市落合　４－１１
☎ 042-373-8118　FAX：042-373-8111
URL：http://www.u-ths.ac.jp/

印刷：東陽企画印刷株式会社

東京医療学院大学紀要投稿規定

本誌には次のものを掲載する。

原著、実践研究、総説、その他編集委員会が依頼あるいは認めたもの。

投稿者は原則として本学教職員とする。なお､実験動物を使った研究､臨床研究およびボランティアを使った研究は、本学あるいは各専門分野で定められた実験指針及び基準を満たし、本学研究倫理委員会等の然るべき機関で承認されたものでなければならない。

原著・実践研究・総説

原稿は15000 字以内､図･表･写真は10 枚以内とする｡本文は和文とし､英文抄録を付す｡和文はMS 明朝、英文は Times New Roman を使用する。原稿はワード、図・表・写真はパワーポイント、エクセル等で作成する。図･表･写真は原則として白黒とする。単位は原則として国際単位系（SI）を用いる。表題（和）は 16 ポイント、表題（英）は 14 ポイント、それ以外は 10.5 ポイント。

自然科学系の論文の構成

1）表紙､抄録（和文 500 字､英文 300 ワード以内)､Key words (5 個以内)、緒言､材料と方法､結果､考察、文献、図・表・写真の説明、図・表・写真。英略語を使用する場合は初出箇所で full spell と和訳を記す。さらに略語一覧を 1 ページ目脚注として記載する（略語、full spell、和訳)。

2）　表紙：表題・著者名・所属・住所（和文)、表題・著者名・所属・住所（英文)、連絡先。

3）　文献

アルファベット順（和英とも)､一連の番号をつけて､本文中での引用は､次のように番号で示す。

…… (1)。　…… (2, 5, 9) ……。　…… (5 － 10)

著者名は全員を記載。

雑誌名は省略せずフルスペルで。

1）　著者名 1、著者名 2（発行年）タイトル．雑誌名 巻：始頁－終頁 .

2）　著者名 1、著者名 2（発行年）タイトル．単行本名．出版社名、都市名 pp 始頁－終頁 .

文献の記載例

1）　吉田久庵 (1890) 線状揉みについて．吉田流あん摩塾紀要 1: 1-10.

2）　Yoshida K (2005) Higher incidence of falls in long-term survivors than in control populations. Stroke 33: 500-505.

3）　Yoshida K (2006) Yoshida-ryu Anma-jutsu. Edo shuppan, Tokyo, pp 25-30.

社会科学・人文科学系の論文の構成

論文の構成は、材料と方法・結果・考察の構成をとる必要はなく、各学問分野の形式を踏襲する。その他は上記の自然科学系に従う。

原稿は東京医療学院大学紀要編集委員会に提出する。

投稿論文は委員会の指定した審査員が査読し、その結果を踏まえて紀要編集委員会が採否を決定する

東京医療学院大学紀要編集委員会（2012 年 6 月 5 日、2013 年 3 月、2017 年 3 月、2018 年 6 月改定）

University of
Tokyo Health Sciences