

ISSN 2432-6119

# 東京医療学院大学紀要

第五卷(2016年度)



University of  
Tokyo Health Sciences

2017年3月

# 巻 頭 言

昨年の巻頭言で、「紀要」には要点を書き記してまとめて一冊とし、次々に刊行すると言う意味があるとの漢和辞典の記載を引用した。紀要編集委員会のご尽力で、本年も第5巻が刊行され、継続性が担保された。大学や研究所の紀要については、つとに一部から毀誉褒貶がある。あるいは査読が甘く「見せかけ学術論文」が多いとか、「業績稼ぎの場」になっているとの放言である。研究領域にもよると思われるが、ではどこに論文を発表するのがベストか。各専門領域の学会誌では、同じ領域の研究者からの批判を仰ぐことができるが、たとえば東京医療学院大学の同僚がどのような研究をしているかを概観するには手間が掛かる。学際的な雑誌は話題性に富み、注目を集めそうな論文は掲載されるが、受理され公刊されるまでの手間は大変なものとなる。むしろ「見せかけ」や「業績稼ぎ」は今日では少なからぬ商業誌や最近話題となっているオンラインの「ハゲタカ出版」が受けるべき非難で、教育・研究機関が研究成果・教育活動を公表する独自の、良質の手段を確保することは社会に対する責任であり、また大学が言論の自由を行使する貴重な権利と考える。小職は長年、日本生理学会の機関誌の編集に関わってきた。生理学会の雑誌は1936年、二・二六事件の年に創刊されたが、1944年、戦中に不要不急誌として紙の配給が停止され休刊している。小職が利用してきた日本医科大学やロックフェラー大学の図書館には19世紀末に創刊された医学誌が年をおって配架されていたが、第一次世界大戦を挟んで、たとえばドイツの雑誌はグラビア紙から藁半紙のような粗末な紙に、1930年代には再び立派な装丁となり、第二次世界大戦により消滅するというような戦争と平和との関連が明白に伺えた。最近は経費とスペース節減のため、製本雑誌を配架せず、電子ジャーナルに置き換える傾向が進んでいるが、後世この判断はどう評価されるだろうか。さて、まだ発足間のない東京医療学院大学では、紀要が学報や広報誌の役割も兼ね備えている。そこで、例えば毎巻掲載されている生理学実習の報告と学生の印象記は何れ一巡すると立派な実習書となる予定と聞いている。論文発表の場として活用していただくばかりでなく、教育や実習の成果報告や統計結果を公表する場としてますます活用していただきたい。また、紀要編集委員会や外部の査読者の先生方には投稿論文が適切に審査され、質を維持して迅速に受理・拒絶の判断に至るようご協力をいただきたい。論文発表と言えば、Google Scholar Citationsというある意味おそろべきサイトがあり、過去に発表した論文がどのくらい引用されたかが一目でわかる。このサイトによるとわたくしの論文が最初に引用されたのは1980年、32回だった。1年あたり100回を越えたのが1985年、2002年頃から200回を覗くようになり、本学に移って後、2013年には312回と世界の研究者がほぼ毎日、引用してくれるようになった。もちろん、年々母集団となる論文が増えていくし、また一部の論文が時流に乗ったこともあるだろう。ただ、おもしろいのは1980年に最初に引用された論文がその後30年以上経っても忘れられていないことで、自分の研究生活を振り返るよすがとなっている。諸先生にもご自身のサイトをチェック、公開していただけると、東京医療学院大学の評価を江湖に高める一助となるのでよろしくご協力をお願い申しあげます。

東京医療学院大学長  
佐久間 康夫  
2017年3月

# 目 次

巻頭言 (佐久間康夫)

認知症高齢者の施設入所を決意するまでの家族介護者の心理的変化 (櫻井美代子、田代和子) …… P 1

臨地実習指導における看護教員のリフレクティブな態度と関連要因  
(渡邊淳子、菱谷純子、梶原順子、中村美幸) …… P 9

回復期リハビリテーション病棟退院後に作業遂行の自己認識が低下する要因  
(木村奈緒子、小林幸治、澤田辰徳、小川真寛) …… P21

大学生における筆記具の持ち方の実態とその成立要因  
(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) …… P37

時代と実用性から見た乃木式義手の評価－作業療法の視点から－  
(木村奈緒子、浅沼辰志、鈴木紀子) …… P54

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  
(河野洋志、近藤照彦、中根亮、武田淳史) …… P64

多摩ニュータウン森林浴がスポーツ競技選手の心身リラックス効果に及ぼす影響  
(近藤照彦、近藤翔太、William Weatherly、河野洋志、和田匡史、細谷隆一、村上正巳、武田淳史) …… P70

ラットの脊髄腰膨大の細胞構築とその三次元再構築 (金山亜紀、吉本正美) …… P76

ラット脊髄頸膨大と腕神経叢の形態学的研究 (大野基季、武田周子、山口陽子、吉本正美) …… P85

ラット GnRH ニューロンに見られる膜電位依存性 Na<sup>+</sup> 電流  
(中根亮、片岡里穂、北村由紀奈、加藤昌克) …… P94

2016 年度卒業研究論文 (著者・題目一覧) …… P99

2016 年度年次報告会 (演者・演題一覧) …… P103

編集後記 (加藤昌克) …… P105

投稿規定 …… P106

# 認知症高齢者の施設入所を決心するまでの 家族介護者の心理的变化

櫻井美代子<sup>1)</sup> 田代和子<sup>2)</sup>

1) 東京医療学院大学保健医療学部看護学科、東京都多摩市 2) 淑徳大学看護栄養学部、千葉県千葉市

## Psychological changes in families of elderly persons with Dementia being moved into a nursing and care home

Miyoko Sakurai<sup>1)</sup> Kazuko Tashiro<sup>2)</sup>

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

2) Shukutoku University College of Nursing and Nutrition, Chiba 260-8703, Japan

### Abstract

The purpose of this study was to clarifying the psychological changes experienced by families of elderly persons with dementia while the families decided for them to be moved into a nursing and care home. Semi-structured interviews were conducted on 10 family caregivers residing in urban and rural settings. Data were qualitatively analyzed using a grounded theory approach. The results of the analysis were as follows: While families were suffering with the social norm of caring for parents, they became aware of the intimate relationship between parents and children. This experience changed the feelings of the family caregivers from a sense of guilt to gratitude for their parents. These findings suggest that it is necessary to support family caregivers to establish intimate relationships with their parents.

Key words: elderly persons with Dementia (認知症高齢者)、admission to a nursing and care home (施設入所)、family caregivers (子介護者)、Modified Grounded Theory Approach (修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチ)

### 要 旨

本研究の目的は、認知症の親を施設に預ける決心をするまでの家族の心理的变化を明らかにすることである。親の施設入所を決断した都市部と農村部に在住する子介護者10名(女性8名、男性2名)を対象に半構造的面接調査を行い、分析には修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチを用いた。結果: 家族は自宅介護の限界を感じた時、社会規範による使命感と罪悪感に苦しみ葛藤する一方で、親との親密

---

著者連絡先: 櫻井美代子

〒206-0033 東京都多摩市落合 4-1 東京医療学院大学保健医療学部看護学科

TEL: 042-373-8118, FAX: 042-373-8111, E-mail:m-sakurai@u-ths.ac.jp



な時間を共有することにより【親子関係の呼び起こし】が生じて<認知症の親>から<育ててくれた親>へと認識が変化する。この体験が介護者の罪悪感を薄め、親の全てを受け入れ感謝する気持ちに変化していた。入所後も罪悪感を引きずらないためにも介護過程の中でこの気づきを体験できる家族支援の重要性が示唆された。

## I. はじめに

現在わが国において介護が必要な認知症高齢者は約 250 万人といわれており (9)、その多くが在宅で家族による介護を受けている状況である。中でもアルツハイマー型認知症は、症状が進むにつれて人格の変化、見当識障害、徘徊、夜間せん妄といった行動障害が頻繁にみられるようになり、家族の介護負担や疲労蓄積から虐待を招くなど認知症高齢者の在宅ケアは深刻な社会問題になっている。これまでも認知症高齢者の在宅での介護をめぐる先行研究には、家族介護者の負担感とその要因に焦点を当てた研究や、心的ストレス状態にある家族介護者の対処に関する研究 (1,8,10,12) などがあり、いずれも認知症高齢者と家族を支援する専門職にとって在宅介護サービス提供の質と量を判断する上で重要な示唆を与えている。しかしこれらの先行研究は、在宅介護を継続している家族介護者に焦点を当てたものであり、親が認知症であると認識してから施設に預けるまで、さらに施設に預けた後の家族介護者の心理的变化に焦点を当てた研究報告は少ない。

認知症の親を長年自宅で介護した後、施設に預けている家族には、入所後も頻繁に親の顔を見るために施設を訪問するケースと、反対に入所後は一度も訪問していないケースがある。このように親が認知症を発症してから自宅で介護をしていた家族にとって施設に預けた後の親子関係を維持できるか否かは、親の施設入所を決心するまでの子ども介護者（以下、子介護者とする）の思いが影響しているのではないかと考える。

そこで、本研究では、認知症の親の在宅介護を限界と感じてから施設入所を決心するまでの子介護者の心理的变化を明らかにすることを目的とする。

## II. 研究方法

### (1) 対象

#### 1. 対象および場所

対象者は、自宅で認知症の親を介護しており 1 年以内に施設に入所させた経験をもつ子介護者 10 人である。内訳は、娘 8 人、息子 2 人であり、子介護者の平均年齢は  $59.3 \pm 4.7$  歳、高齢者の平均年齢は  $86.8 \pm 7.3$  歳、介護度は平均 2.8 であった。子介護者は全員仕事に従事していた。また親の介護に対する社会通念や地域特性の影響を考慮し、農村部と都市部を比較するために東京都内と長野県 K 市と U 市の在住者を対象とした。(表 1) なお、介護施設のうち特別養護老人ホームは待機年数が 3 年以上とのことで、今回は施設を認知症グループホームに限定した。

表 1 対象の属性

	子介護者				親			
	年齢	続柄	同居の有無	職業	家族	年齢	性別	介護度
A	57	長女	発症後同居	自営業	二世帯	80 歳	男性	3
B	56	長女	同居	自営業	夫婦	90 歳	女性	4
C	60	養子	別居	自営業	二世帯	86 歳	女性	2
D	53	長男	別居	会社員	一人	80 歳	男性	2
E	62	次女	同居	パート	三世帯	88 歳	女性	3
F	65	長女	発症後同居	会社員	夫婦	91 歳	女性	3
G	72	次女	同居	自営業	夫婦	96 歳	男性	4
H	51	次女	別居	教員	二世帯	80 歳	女性	2
J	54	長女	同居	自営業	二世帯	79 歳	男性	2
K	63	長女	同居	パート	夫婦	86 歳	女性	3

## 2. データ収集の方法

調査は平成 20 年～21 年および平成 24 年に実施した。都内 C 市および長野県 U 市・K 市の認知症グループホームの施設長に目的と方法を説明し、対象者の選出を依頼した。紹介された家族に研究者が直接電話をかけ、本調査の目的と調査方法および個人情報の保護に対するデータの扱い方について説明し、同意の得られた家族 10 人に聞き取り調査を行った。面接場所は大学の面接室、対象の自宅、施設の応接室である。面接は一人 1～2 回行い、時間は 1 時間程度である。インタビューガイドをもとに「自宅介護を限界と感じたきっかけ」「施設入所を相談した時の周囲の反応」「発症前の親子のつき合い状況」などを中心に半構造的面接調査を実施した。

## 3. 分析方法

データの分析には、アメリカの医療社会学者 Glaser と Strauss(3) によって考案されたグラウンデッド・セオリー・アプローチ（以下 GTA 法）を木下 (5,6) が修正した修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチ（以下 M-GTA 法）を用いた。本研究の分析に M-GTA を使用した理由は、①認知症の親を自宅で介護していた家族介護者の中でも特に子介護者を分析焦点者として限定していること、②介護プロセスの中で実の親を施設に預けようと決心するまでの子介護者の心の葛藤や変化を分析し、その結果から高齢者と家族の双方にとってどのような支援が必要であるのかを見出せる可能性があるという観点からである。また本研究における M-GTA の分析方法は、認知症の症状の悪化に伴う家族の混乱と介護の大変さを自由に語る子介護者のデータ全体を通読した。

### 1) 分析テーマおよび分析焦点者

本研究では分析テーマを「認知症の親を自宅で介護している子供が施設入所を決心するまでの介護過程を通して親子の関係をどのように

構築していくか」と設定し、分析焦点者は子介護者とした。

### 2) 概念生成およびサブカテゴリー・カテゴリーの生成

データの中からこの分析テーマに関連すると思われる箇所に着目し、それが対象にとってどのような意味を持つのかを解釈し定義としてまとめ、概念名を生成した。また恣意的解釈に偏るのを防ぐために、ある概念で他に説明できることがあるか、または同じような例が他の箇所やデータにあるか否かといった類似比較、さらに概念に当てはまらない場合などの対極比較を行った。概念名・定義・具体例からなるワークシートを作成し、概念間の関連性や変化などは理論的メモとして書き留めた。またデータの分析及び概念生成において M-GTA の熟練者によるスーパーバイズを受けた。

### 4. 倫理的配慮

協力の得られた対象者には、直接、文書と口頭で研究の趣旨を説明し、匿名性の保持と研究以外にデータを使用しないこと、会話の内容を録音することを説明し同意を得た。

なお本研究は、東京慈恵会医科大学倫理委員会で審査を受け承認を得た。

## III. 結果および考察

### 1. ストーリーラインの説明および概念図(図 1)

まず分析の結果である全体的な流れについて、概念名およびカテゴリー名を用いて説明する。本文中の<>は概念、[ ]はサブカテゴリー、【 】はカテゴリーを示す。

認知症の親を介護する子供が介護過程を通して構築していく親子関係として【形式的な親子関係】【親子関係の呼び起こし】【新たな親子関係の形成】の 3 つのカテゴリーと、それを構成する 6 サブカテゴリー、23 の概念で構成された。

対象者である子介護者が認知症の親を施設に入

所させることを決心するまでの心理的变化は、発症後の親との関係性に影響しており、親子関係を再構築するプロセスでもあった。

まず親の認知症発症時から症状の進行に伴う焦燥感や脅威感を抱きながらも【形式的な親子関係】を続けていた子介護者は、在宅介護の限界感から施設入所を積極的に模索するようになっていく。しかしその一方で、介護を通して親との距離が縮まることによって発症以前の親との思い出を共有する時間が増えていき、改めて<自分を育ててくれた親>としての感謝と尊敬の気持ちを抱くようになる。これを【親子関係の呼び起こし】と命名

した。

このカテゴリーは本研究のコアとなるものであり、それまで<認知症の親>もしくは<認知症の人>と親をとらえていた子介護者が、<自分を育ててくれた親>へと認識を変化するきっかけとなっており、発症前とは異なる【新たな親子関係の形成】につながっていた。

またこの認識の変化は、施設入所の決定を揺るがせ、さらに親にとって最も自分らしく生きられる環境としての施設入所を決める上で大きく影響を与えていた。

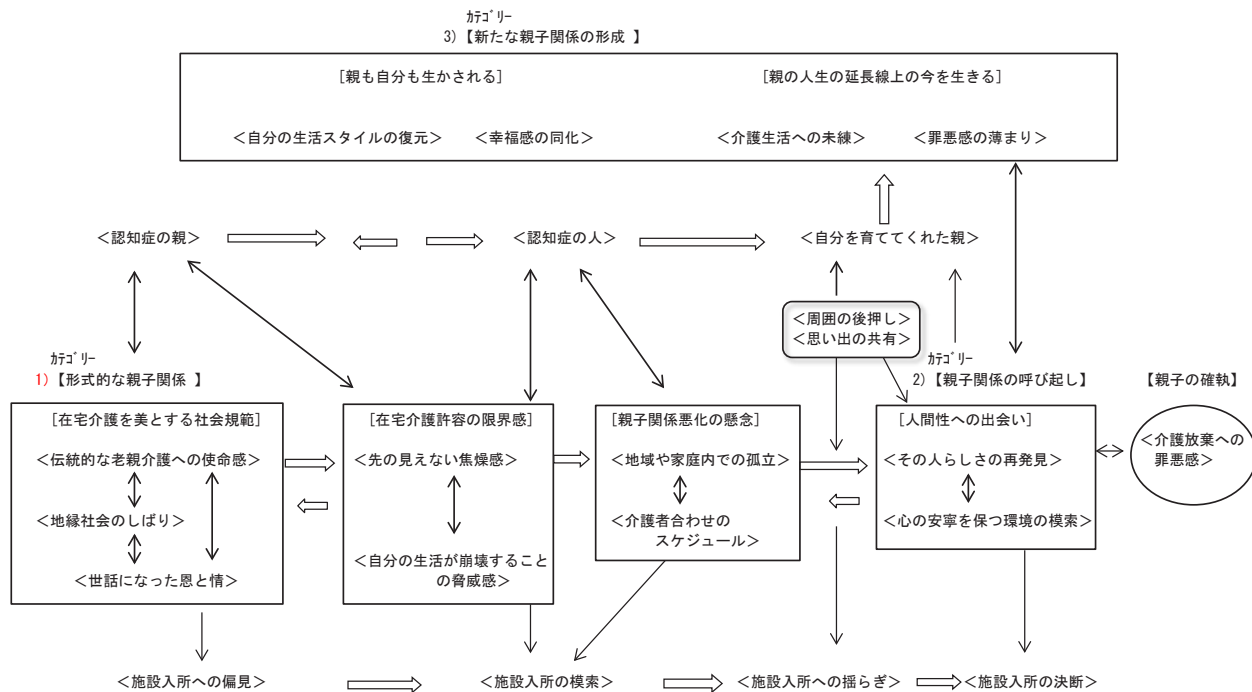


図1 認知症高齢者の施設入所を決定するまでの子介護者の心理的变化（概念図）

→ 影響の方向    ⇔ 変化の方向

## 2. 各カテゴリーの概念

対象者の発言は斜体で「」内に示した。

### 1) 【形式的な親子関係】カテゴリー

今回インタビューに協力してくれた10名は、

最初から同居していた家族や認知症が発症してから同居もしくは近くに引っ越した家族など様々な状況であったが、介護についての質問に対して全員の口から「子供が親の介護をすることは当然」

との返事が返ってきた。対象者の年齢や地域性を踏まえてカテゴリーを【形式的な親子関係】とし、親の認知症症状の進行に伴いサブカテゴリーを[在宅介護を美とする社会規範]と[在宅介護許容の限界感Ⅱ 親子関係悪化の懸念]とした。

#### (1) [在宅介護を美とする社会規範]

親が認知症であることを知ってショックを受けながらも懸命に自宅で親の介護を続けているのは、<伝統的な老親介護への使命感>や<世話になった恩と情>といった思いを拠り所としているためと思われる。

「私は長女だし親と同居しているから親の面倒を見るのは当たり前で、これが普通だと思う」「母の世話をすることが私の役割なんだって思っただね」「昔からお洒落で化粧していた自慢の母がだらしない服装で歩いている姿を絶対に近所の人に見せたくなかったし」などの発言が印象的であった。また、「お宅のおばあちゃんが歩いていたから車に乗せてきたよって言われるのは有難い反面とても辛くてね」と述べていた介護者は、先祖代々その土地で生活しており、農村地域特有の<地縁社会のしほり>の中で、病気で変わってしまった親を世間の目に晒したくない子どもの思いと、介護している自分を周囲がどう評価しているかが気になる介護者の思いが混在していることが推察された。

井口(4)は、「認知症の親と子介護者の二者関係への閉塞は、正常な人間像もしくは人間性の喪失をもたらす」と述べているように、子介護者が親を世間から隔離しようと思う気持ちが高まることで<認知症の親>としての認識が定着していくのではないかと思われた。

#### (2) [在宅介護許容の限界感]

認知症の初期のころは、ある程度自分たちの生活スタイルを維持しながら在宅介護を行っていた子介護者が、症状の進行に伴い他の家族を含めた

<生活スタイルの変更>や<先の見えない焦燥感>さらに<自分の生活が崩壊することへの脅威感>といった思いが強くなっていた。その一方で<施設入所への偏見>もあり、自宅で介護を続けることの限界感と施設入所との間で気持ちが揺れ動いていた。

「朝、父を迎えに行くとき階段に座っているんですよ、それを見てこれはもう夜一人にしておけないって思ったんです」「みんな仕事を持っていたから、誰が看るって、もうみんなに声を掛けて協力できる兄弟でローテーションを組んでね。もう必死ですよ」など、認知症の親の介護の大変さに直面することとなった子介護者は、それまでの自分中心の生活から一変して親中心の生活に変えることを余儀なくされていた。

また今回、子介護者が最も時間を割いて語ったのは、介護の現実と限界を誰かに聞いてほしいとの気持ちであった。

「このままの生活を続けていたら絶対に家庭崩壊が起こるだろうなあって、やっぱり荒れてくるのよ、家の中もお互いの関係も」「出口のない底なしのようで…あ～、もう嫌だって思って。ひどい時は10分おきに起こすこともあるんですよ」「夜中に何度も起こしますでしょ、だからお嫁さんも具合が悪くなって」「買い物に行った店で突然大きな声を出して怒り出すの、もう怖くてね」「母がデイから帰ってくるでしょ、そうすると家のことが全くできなくなるから」など、自分の使命感だけでは認知症の親を自宅で介護することに限界を感じ始めるとともに施設入所を積極的に考えるようになっていた。

#### (3) [親子関係悪化の懸念]

「何しろ早くお風呂に入って、早く食事をして次のことをしなくてはって思いますでしょ。だから母の時間ではなくこちらの時間で動かしていたので可哀相でね」という言葉から概念を<介護者



合わせのスケジュール>とした。このように日々の生活リズムが、親のペースではなく介護する側のペースに強引に合わせようとする、親の混乱状態を招き結果的に親子の関係性が悪化する要因になっていると思われた。

また「こうやってギリギリのところまで過ごしている時に、身内から理解のない冷たい言葉をかけられると一番限界とを感じるんです」「男って駄目なのよ、私が走り回っていても台所や居間を全然片づけられないし、少しは手伝ってくれてもいいのに…で何度も思いましたよ」といった、今まで身内にも話せなかった思いを語っていたことから概念を<地域や家庭内での孤立>とした。介護過程の中でこの体験は、子介護者の蓄積疲労から親との関わりへの不適応を招きやすく(11)、それまでの<認知症の親>からさらに<認知症の人>という第三者的存在に変化する危険性が高かった。その結果「介護放棄」という虐待行動に移ることで親子関係の崩壊につながるため、介護専門職者による支援が重要となる。

このように親子関係が悪化するとともに子介護者は、身内の立場ではなく第三者的立場から<認知症の人>を介護するようになるが、それは同時に親と接している時間が長くなるだけでなく距離も縮まるため、親の存在を意識するようになり「人間性への出会い」として変化していくのではないかと推察する。

## 2) 【親子関係の呼び起こし】 カテゴリー

### (1) 「人間性への出会い」

「誰も知り合いのいないこの土地に嫁いできてねえ、母の人生って楽しかったのかなって思ってた」「今になって初めて母が亡くなってからずっと一人で生きてきた父の人生を考えることができたのね」「戦争の時は一人で父の実家で私達を育ててくれましてね」「それは確実に目の前に生き

ている母がいるわけですよ、昔と変わらない母がいるんです」といった言葉から、子介護者は、忘れていた発症前の親の姿を思い出しくその人らしさの再発見>をすることで、改めて<認知症の親>という認識から<自分を育ててくれた親>を再認識するようになる。このような変化は、天田(2)が「介護過程を通して介護者は様々な価値の変容を体験する」と指摘しているように本研究の子介護者も同じ体験をしていることが分かった。したがってこの【親子関係の呼び起こし】は、本研究の分析テーマである「介護過程を通して親子の関係をどのように構築しているか」のコアカテゴリーとした。

子介護者が介護過程を通して認知症の親を一人の人間として認識できた時に、自分の知らない親の生き方や人生観について思いを馳せることで、親子関係が幼少時代に戻って呼び起されるのである。そして<その人らしさの再発見>をおこなうことで子介護者は、親にとって最も自分らしい生活の場として施設を選択肢に含めて考えられるようになっていた。小林ら(7)が述べているように、認知症になったその人の思いに周囲の人間がどのくらい近づけるかが重要といえる。

### (2) 「心の安寧を保つ環境の模索」

「父が自分の家で過ごすことはもう無くなるんだなあって、そんなことばかりが頭にあってね」「いつも父と一緒に生活だったから、この生活が終わっちゃうの？って、そういう気持ちがすごく強くある」「私の手の中に母は居るわけですよ。それが私の手から遠く離れたところに行ってしまうようでね」などの言葉が語られた。自分の親を介護できたことを有難いと思える気持ちの変化が表れていると考え、概念を<介護生活への未練>とした。

一方、【親子関係の呼び起こし】の対極例として存在するのが【親子の確執】である。つまり共

通する思い出を回想することができないほど親の症状が悪化していたり、あるいは子介護者が介護過程を通して親と親密な時間をもつことができなかった場合には、施設入所は親を見捨てることとの思いに縛られ続けることとなり、入所後も<介護放棄への罪悪感>から訪問できないことが推察された。

### 3) 【新たな親子関係の形成】 カテゴリー

#### (1) [親の人生の延長線上にある今を生きる]

子介護者は、親との親密な時間を共有する中で親が生きてきた人生を考えることで、施設入所を介護者主体ではなく親の立場になって選ぶようになる。つまり自分の親は、どんな環境で自分らしい時間を過ごしたいのか、あるいは子どもや孫達に介護負担を掛けることを決して望んでいないだろうといった親の立場に立って考えるようになることから、サブカテゴリーを[親の人生の延長線上にある今を生きる]とした。子介護者がこのような感情をいだくことによって、「親が一人の人として尊重され、自分らしい時間を親しい人と過ごせる環境」としてのグループホームへの入所を決心していた。

親を施設に預けた後の現在の思いについての質問に「何ですかねえ、会社から帰る途中にその、グループホームがあるんですが、なかなか親父の顔を見るのが辛いというか、なかなか寄れなくてね」、「私の弟は一度も行かないんですよ、行かないんですね」といった発言が聞かれた。このように施設入所の決心をしたことに罪悪感を抱えている子介護者は、施設入所後の親の面会を躊躇することが多い。しかしその後、家に居る時よりも穏やかで落ち着いている親の表情を見ることによって、施設入所は親との決別を意味するのではなく、親にとって心の安寧が保たれる場所であることを再確認するようになっている。これを<罪

悪感の薄まり>とした。

#### (2) [親も自分も生かされる]

親が施設で自分らしい心穏やかな生活を送っていることは、子介護者も<自分の生活スタイルの復元>によって自分らしい生活を取り戻すことができる。このようなプロセスを経て親の施設入所を決めた子介護者は、発症以前の親子関係とは異なり、離れていてもお互いの存在に感謝する<幸福感の同化>によって新たな親子の関係性が構築されているといえる。

## VI. 結論

本研究では、子介護者が認知症の親を施設に入所させる決心をするまでの心理的变化についてM-GTAを用いて分析した。その結果、認知症の発症後に崩れた親と子の関係性を再構築するプロセスであることが明らかになった。親子関係を再構築するきっかけとなったのは、介護過程を通して培われる[人間性への出会い]であった。つまり子介護者が親との<思い出の共有>ができることによって、それまでの<認知症の親>から<自分を育ててくれた親>という認識から感謝と尊敬の気持ちに変化していた。この変化によって、親が最も自分らしく生きられる環境として施設入所を決めていた。

一方、施設入所を決断するまでに親子関係の復元が充分できていないケースでは、親の入所後も罪悪感を引きずりやすく、その結果双方とも「親を見捨てた」「子どもに見捨てられた」といったマイナス感情を強く残していると思われた。したがって認知症高齢者と家族を支援する専門職は、介護過程を通して最終的にどのような親子関係を構築してきたのかを理解し、少なくとも罪悪感を抱いていると思われる子介護者には入所後も親子への支援の継続が必要であることが示唆された。



## V. 研究の限界と今後の課題

本研究の結果は、認知症の親をグループホームに入所させた経験を持つ子どもに限定して結論を導き出したものである。また今回、施設が特別養護老人ホームとは異なる認知症グループホームであることも限定された中での結論である。したがって今回結論としてまとめた理論もこのような条件範囲内で説明できるものである。今後は、施設と対象をグループホームと子介護者に限定せず、夫婦も含めた家族介護者の心理的变化について研究を継続していく必要があると考える。

## 謝辞

本研究は、平成19年～21年度文部科学研究費補助金を受けて行ったデータをもとに論文を作成した。本調査にご協力いただいた関係者の皆様とスーパーバイザーの先生方に深く感謝申し上げます。

## 文献

- 1) 赤澤寿美, 岩森恵子, 原田能之ほか (2002) 痴呆性高齢者の在宅介護長期継続と介護中断に影響する要因の検討. 日本地域看護学会誌 4(1) : 76-82
- 2) 天田城介 (2003) 「<老い衰えゆくこと>の社会学」. 多賀出版, 東京
- 3) Glaser, B.G., & Strauss, A.L. (後藤隆, 大出春江, 水野節夫訳) (1996) データ対話型理論の発見: 調査からいかに理論をうみだすか. 新曜社, 東京
- 4) 井口高志 (2007) 認知症家族介護を生きる. 東信堂, 東京
- 5) 木下康仁 (1999) グランデット・セオリー・アプローチ; 質的実証研究の再生. 弘文堂, 東京
- 6) 木下康仁 (2002) グランデット・セオリー・アプローチの実践; 質的研究への誘い. 弘文堂, 東京
- 7) 小林敏子, 福永智子 (2009) 認知症の人の心理と対応. ワールドプランニング, 東京
- 8) 木村裕美, 神崎匠世 (2013) 初期認知症高齢者家族の混乱期における家族機能障害に関する研究. 日本認知症ケア学会誌 12 (2) : 397-407
- 9) 内閣府: 平成26年版高齢社会白書 (2014) [http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2014/zenbun/26pdf\\_index.html](http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2014/zenbun/26pdf_index.html),
- 10) 永井眞由美, 小野ミツ (2007) 認知症高齢者を介護する高齢介護者の対処様式の特徴. 老年看護学 12(1) : 49-54
- 11) 山本美江子 (2006) 「自覚症しらべ」を用いたホームヘルパーの疲労調査. 産業衛生学会誌 48:68
- 12) 山本則子 (1995) 痴呆老人の家族介護に関する研究 - 娘および嫁介護者の人生における介護経験の意味 -. 看護研究 28 (4) : 67-87

## 臨地実習指導における看護教員のリフレクティブな態度と関連要因

渡邊淳子<sup>1)</sup> 菱谷純子<sup>2)</sup> 梶原順子<sup>3)</sup> 中村美幸<sup>4)</sup>

1) 東京医療学院大学保健医療学部看護学科 東京都多摩市 2) 筑波大学人間総合科学研究科看護科学専攻博士課程 茨城県つくば市 3) 国立病院機構水戸医療センター附属桜の郷看護学校 茨城県東茨城郡 4) 聖隷クリストファー大学看護学研究科博士後期課程 静岡県浜松市

### Factors related to reflective attitude of nursing teachers in on-site practice training

Junko Watanabe<sup>1)</sup>, Sumiko Hishiya<sup>2)</sup>, Junko Kajiwara<sup>3)</sup>, Miyuki Nakamura<sup>4)</sup>

1)University of Tokyo Health Sciences, 2)University of Tsukuba graduate school of comprehensive human science nursing science, 3)National Hospital Organization Mito Medical Center Sakuranosato Nursing School, 4)Doctoral Course, Graduate School of Nursing, Seirei Christopher University

### Abstract

An anonymous self-completed questionnaire survey was conducted on nursing teachers who are involved in on-site practice training for students, to study factors related to their reflective attitude. For ethical considerations, a prior-explanation was given to them, both verbally and in writing, which contained (1) participation to the survey is voluntary, (2) obtained data are handled only by the researchers to keep them confidential, and (3) consent to the survey is confirmed by receiving a completed questionnaire. The questionnaire was distributed to 109 nursing teachers and 59 teachers (54.12%) responded to the questionnaire. The mean age of the respondents was  $43.0 \pm 7.2$  years. The alpha reliability coefficient was determined to be “nursing teachers’ reflective attitude”:  $\alpha = 0.64$ , “habit of reflecting own practices as a nurse”:  $\alpha = 0.84$ , and “ongoing support for practice training”:  $\alpha = 0.90$ . A statistically significant correlation was observed between the “nursing teachers’ reflective attitude” and each of the “habit of reflecting own practices as a nurse” ( $r=.59, p < .001$ ), “ongoing support for practice training” ( $r=.13, p < .001$ ) and the “age” ( $r=.17, p < .05$ ).

Keywords: nursing education (看護教育), nursing teacher (看護教員), on-site practice training (臨地実習指導), reflection (リフレクション), reflective attitude (リフレクティブな態度)

### 要旨

本研究は、臨地実習指導における看護教員のリフレクティブな態度に関連する要因を検討するために、臨

著者連絡先：渡邊淳子

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

TEL : 042-373-8118, FAX : 042-373-8111, E-mail:j-watanabe@u-ths.ac.jp

地実習指導に携わる看護教員を対象に無記名自己記入式質問紙調査を行った。倫理的配慮は、調査協力は任意であること、得られたデータは研究者のみで取り扱い秘密は厳守すること、研究協力の同意は質問紙の回収により確認されることを文章及び口頭で説明し、回収により同意を確認した。109部配布、回収59部(回収率54.13%)。平均年齢は $43.0 \pm 7.2$ 歳であった。 $\alpha$ 信頼性係数は『看護教員のリフレクティブな態度』 $\alpha = 0.64$ , 『看護師として実践を振り返る習慣』 $\alpha = 0.84$ , 『現在受けている実習支援』 $\alpha = 0.90$ であった。『看護教員のリフレクティブな態度』は、『看護師として実践を振り返る習慣』平均得点( $r=.59, p < .001$ ), 『現在受けている実習支援』平均得点( $r=.13, p < .001$ ), 年齢( $r=.17, p < .5$ )との間で有意な相関が示された。

## 1. 研究の背景・目的

医療の高度化、少子高齢社会に伴い、社会の看護職への期待が高まっている。この役割期待を果たせるような看護職を育成するための看護教育の質向上が課題となっている(10)(11)。看護教育の質を高めるためには、看護教員が自己の教育方法を常に見直し、組織的かつ定期的に教育方法の見直しに取り組めるシステム作りの必要性が指摘され、加藤(6)は、日常の教育実践におけるリフレクション(reflection)を中心とした、教員の日常業務に組み込まれる On-the-Job Training(OJT)形式によるファカルティ・ディベロップメント(FD)の必要性を指摘している。看護師等養成所における看護教員の研修は、取り組み成果の発表はあるものの(8)、施設格差が大きい。

看護師養成所等の教員は、臨床経験に加え①大学において教育学4単位を履修していること、②専任教員養成講習会を修了していることが求められている。しかし、①②と同等の能力があるという要件で就職し、教育活動を行っているものは一定割合存在する(12)。また、看護系大学教員は、大学設置基準に基づき職位が決定され、臨床経験や教育学に関する学習経験や講習会受講などは問われない。看護学教育では、学内での講義・演習の他に、臨地実習指導がある。臨床現場は状況が変化する中での教育であり、学生が学ぶ内容やその調整等については、教員個人の判断に委ねられることが多い。そのため、大学、看護師養成所等

の教員は、臨地実習といった消費者が存在する場での教育実践においては、看護実践の場での「場面の教材化」ができる力が求められ、それに対する教育力を高める体制作りが必要である。また、看護学の学習者が専門職として生涯成長するための自己教育力を育てるには、学習の促進者としての教員の存在は大きく、教員自身が生涯成長する存在であることが求められる。浅田(1)は、教師の成長の為には、「教えること」の自己理解が教師行動の改善に有効であること、セルフモニタリングやリフレクティブな態度が教師にとって重要であることを述べている。

そこで、本研究では、看護教員が生涯成長する存在として自分自身を教育する能力を発展させ、看護教育の質を向上させるために、臨地実習指導における看護教員のリフレクティブな態度に着目し、関連する要因および臨地実習指導での支援を検討する。臨地実習に携わる教員が、上司や同僚から支援を受けることは、「教えること」の経験に繋がり、リフレクションを促す機会になる。更に、この成果に基づき、看護教員の臨地実習における教育力を高めるための支援方略について考察する。なお、本研究は、看護教員が自己の実践を振り返り、成長していくための教育プログラムを検討するうえでの事前調査である。

本研究の概念枠組みを図1に示す。

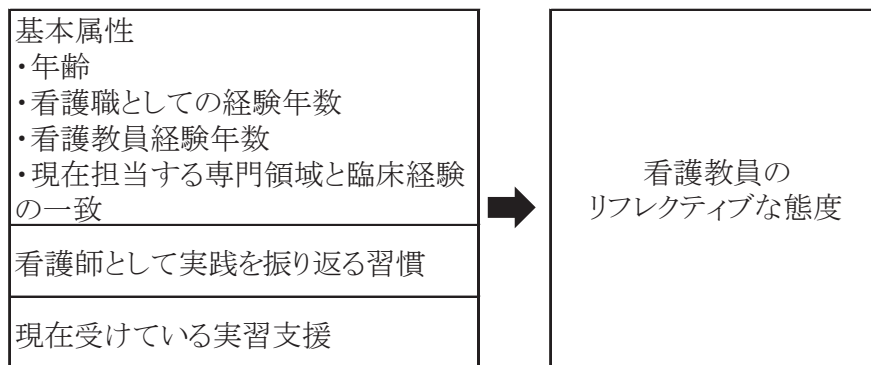


図1 研究概念枠組み

## 2. 方法

### 1) 調査対象

臨地実習指導に携わっている看護系大学及び看護専門学校教員の

### 2) 研究デザイン

無記名自己記入式質問紙による実態調査研究である。

### 3) 調査期間

平成 24 年 7 月～平成 24 年 10 月

### 4) データ収集の手続き

承諾を得た教員に、スノーボール式対象選択によって調査用紙の配布を行った。まず、調査協力者に文書にて調査目的及び倫理的配慮を説明し、協力を依頼した。また、調査への同意は、調査用紙の郵送を持って確認されることを明記し、返信用封筒を同封した。回収は留め置き法及び郵送法である。

### 5) 倫理的配慮

調査協力者への倫理的配慮については、①調査協力は自由意志であること、②データの公開に際しては匿名性を守ること、③データの保存に責任を持ち、④分析終了後にデータを破棄すること、⑤提供された調査用紙は本研究以外には使用しないこと、⑥調査協力の同意は、調査用紙の回収をもって確認することを明記した文書を配布することにより説明し、調査用紙の回収によって調査協

力への同意を確認した。

### 6) 調査内容

#### (1) 自作の調査項目

本研究の調査項目は、看護系大学、専門学校、行政において看護教育に携わった経験のある研究者 5 名で検討を重ね決定した。回答は、「全くあてはまらない」から「非常にあてはまる」の 5 件法である。

#### ①看護教員のリフレクティブな態度

リフレクション (reflection) は、re (もとへ) + flect(曲げる) を語源 (9) とし、光や音の反射、音の反響の意味で使われるが、説明や描写、熟慮といった意味でも使われる。デューイは経験における熟慮としており、池西らは「反省的实践家が自己と対峙し、自己の実践を問い直し、熟考する省察、内省をリフレクションとしている (4)。そこで、本研究では、「看護教員のリフレクティブな態度」を自らの経験を問い直し熟考すること、経験を記述的に説明することや、経験を熟慮する習慣と定義する。

質問の各項目の作成は、教授に関するセルフモニター項目 (Blair ; 1988, ) 訳浅田 (1)、看護学生用リフレクション自己評価尺度の開発 (16)、臨地実習カンファレンスの指導過程における教員の役割の構造化 (2) を参考に、最終的に 8 項目を作成した。



②看護教員のリフレクティブな態度に関連する要因  
a 『看護師として実践を振り返る習慣』

看護教員となるためには、一定水準の臨床経験をもつことが必要であると考えられており、臨床経験5年以上持つことが看護教員養成講習会の受講要件に設定されている。習慣とは、広辞苑(15)によると、後天的に習得し、比較的固定して、少ない努力で反復できる行動様式をさすとある。つまり、看護師として、実践を振り返るという行動様式を習得していたものは、その習慣を看護教員になった際にも引き継がれると推測され、本研究では、過去の『看護師として実践を振り返る習慣』を関連要因として取り上げ、10項目を作成した。

b 『現在受けている実習支援』

臨地実習に携わる教員に周囲の教員が注目し、相談を受けるといった支援は、看護教員の経験を記述的に説明することにつながり、リフレクションを促す機会になると考えられた。また、日本看護系大学協議会(13)の「若手看護学教員のためのFDガイドライン」では、看護教員は実習で困難を感じた場合、解決に向けた相談をすることが示されている。そこで、本研究では看護教員のリフレクティブな態度の関連要因として取り上げ、13項目を作成した。

(2) 属性

属性は、所属、年齢、看護職としての経験年数、看護教員経験年数、現在担当する専門領域と臨床経験の一致の有無である。

(3) 自由記述

自由記述は、「看護職として臨床で大切にしていたこと」、「看護教員が受けている実習支援への思い」、「実習指導について大事にしていること」を自由に記述する欄を設けた。

7) 分析方法

分析は統計ソフト SPSS for windows ver.20 による Spearman の相関分析、Mann-Whitney の

U 検定を用いた。自由記述は、内容の意味内容の類似性に基づきカテゴリを作成し、一覧としてまとめた。

3. 結果

109部を配布し、回収は59部(回収率54.13%)であった。

1. 属性

平均年齢は  $43.0 \pm 7.2$  歳、看護教員としての経験年数は  $8.6 \pm 6.4$  歳であった。結果を表1に示す。

表1 属性

	n=59	
年齢	平均	SD
	43.0	± 7.2
教員経験年数	平均	SD
	8.6	± 6.4
所属施設		
大学・短期大学	15	
専門学校	37	
その他	5	

2. 項目分析

各質問項目は、各項目の天井効果フロア効果が見られないことを確認した。それぞれの項目分析の結果を表2、表3、表4に示す。

表2 看護教員のリフレクティブな態度項目分析

		(n=59)			
		平均値	標準偏差	平均+SD	平均-SD
問	私は、臨地実習の指導についての疑問はすぐに同僚など話せる人に相談している	3.41	1.22	4.63	2.19
問	私は、実習指導で気落ちしたときその内容に関する文献を探して学習する	3.41	0.97	4.38	2.44
問	私は、実習の到達目標に適した指導をしているか、疑問が生じることがある	3.96	0.93	4.89	3.04
問	私は、実習場面に合わせた指導方法を選択できたか、振り返っている	4.02	0.58	4.60	3.44
問	私は、実習での学生各々に関する指導記録を残している	3.40	1.12	4.52	2.29
問	私は、個々の学生の状況に併せて、学習課題を出している	3.70	0.83	4.53	2.87
問	私は、学生が実習に興味を持つように指導の工夫を行っている	3.74	0.72	4.46	3.02
問	私は、実習場で提供される看護に関する内容を事前に学習して指導にのぞんでいる	3.84	0.68	4.52	3.17

表3 看護師として実践を振り返る習慣項目分析

		(n=59)			
		平均値	標準偏差	平均+SD	平均-SD
問	私は、適切な看護が提供できていたか悩む方であった	4.07	0.88	4.94	3.19
問	私は、日々自分の行う看護が対象に適切であったか深く考えていた	3.76	0.80	4.56	2.96
問	私は、自分のおこなった看護について他のメンバーによく相談していた	3.76	0.80	4.56	2.96
問	私は、自分のおこなった看護について同僚達とよく話をしていた	3.88	0.80	4.68	3.08
問	私は、常によりよい看護を目指して文献や資料で学習していた	3.41	0.92	4.33	2.50
問	私は、初めて担当する業務には事前に十分に準備してのぞんだ	3.91	0.86	4.78	3.05
問	私は、所属ユニットの勤務帯の全体業務を把握して個人業務を調整していた	3.72	0.99	4.71	2.74
問	私は、講演や学会に参加して見聞を広げていた	3.28	0.95	4.23	2.32
問	私は、施設内の学習会に必ず参加していた	3.69	0.96	4.65	2.73
問	私は、困難な事例に出会ったときはいつも誰かに相談していた	4.07	0.88	4.94	3.19

表4 現在受けている実習支援項目分析

		(n=59)			
		平均値	標準偏差	平均+SD	平均-SD
問	私は、臨地実習から戻るといたりやねぎらいの声を掛けられる	3.07	1.04	4.12	2.03
問	私は、臨地実習の管理者や指導者との関係調整について支援を受けている	3.15	1.02	4.17	2.13
問	私は、実習について、いつでも相談できるように体制を整えて貰っている	3.24	1.07	4.31	2.17
問	私は、実習に困ったとき話を聞いてくれる人がいる	3.98	0.73	4.71	3.25
問	私は、実習場で十分な休憩を取ることが出来るよう環境を整えてもらった	2.98	1.13	4.11	1.85
問	私は、組織の一員として責任を持って実習指導を行っていると感じる	3.89	0.79	4.68	3.11
問	私は、実習指導方法に対する不安の解決に向けて上司からアドバイスを受けている	3.09	1.16	4.25	1.93
問	私は、実習指導に対する教育方法について上司から適切なアドバイスを受けている	3.04	1.17	4.21	1.87
問	私は、自分の教員としての成長を考えた実習配置をもらっている	3.02	1.21	4.22	1.81
問	私は、実習指導の振り返りを行い、看護教員として成長できるような機会を設けられている	2.87	1.11	3.98	1.77
問	私は、上司から実習指導を通じて、看護教員として成長できるような指導を受けている	2.60	1.13	3.73	1.47
問	私は、実習指導に迷ったときに、安心してその解決に向けた支援を受けられる	3.59	0.81	4.41	2.78



### 3. $\alpha$ 信頼性係数

全ての項目で、天井効果フロア効果が見られないことを確認後、 $\alpha$  信頼性係数を求めた。『看護教員のリフレクティブな態度』は  $\alpha = 0.64$ , 『看護師として実践を振り返る習慣』は 10 項目で  $\alpha = 0.84$ , 『現在受けている実習支援』は 13 項目で  $\alpha = 0.90$  であった。結果を表 5 にまとめた。

表5 各設問の項目数と  $\alpha$  信頼性係数

	項目数	$\alpha$ 係数
看護教員のリフレクティブな態度	8	0.64
看護師として実践を振り返る習慣	10	0.84
現在受けている実習支援	13	0.90

### 4. 看護教員のリフレクティブな態度との関連

#### 1) 相関分析

『看護教員のリフレクティブな態度』8 項目の平均得点と年齢, 看護教員経験年数, 看護実践領域と現在の専門領域の一致の程度, 『看護師として実践を振り返る習慣』, 『現在受けている実習支援』との相関分析の結果を表 6 に示す。

『看護教員のリフレクティブな態度』との有意な相関は, 『看護師として実践を振り返る習慣』平均得点 ( $r=.59, p < .001$ ), 『現在受けている実習支援』平均得点 ( $r=.13, p < .001$ ), 年齢 ( $r=.17, p < .05$ ) で示された。

表6 看護教員のリフレクティブな態度との相関係数

	看護教員 年齢	看護教員 経験年数	現在受けている 実習支援	実践を振り返る 習慣
看護教員のリフレクティブな態度	.17*	0.25	.13**	.59**

\*\*\* $p < 0.001$ , \*\* $p < 0.05$

### 2) U 検定

『看護教員のリフレクティブな態度』と大学(短期大学を含む)と専門学校といった「所属機関」, 現在の専門領域と「臨床実践領域との一致」について平均点の差の比較を行った。いずれも有意差は示されなかった。看護系大学教員の平均得点は  $3.78 \pm 0.53$ , 専門学校教員の平均得点は  $3.75 \pm 0.41$  であり, 得点差は 0.03 であった。臨床実践領域の一致群の平均得点は  $3.84 \pm 0.41$  であり, 不一致群の平均得点は  $3.67 \pm 0.50$  であり, 得点差は 0.17 であった。

結果を表 7 に示す。

表7 看護教員のリフレクティブな態度平均点と「所属機関」および「臨床実践領域との一致」とのU検定

所属機関	看護教員のリフレクティブな態度		SD	p
	平均値			
大学 (n=15)	3.78	±	0.53	p=.47
専門学校 (n=37)	3.75	±	0.41	
臨床実践領域との一致				p=.29
一致群 (n=36)	3.84	±	0.41	
不一致群 (n=18)	3.67	±	0.50	

## 5. 自由記述

### 1) 看護職として臨床で大切にしていたこと

看護職として臨床実践していた経験のなかで大切にしていたことは、53のデータから「患者の思い」「医療チームの関係」「よりよいケアの提

供」「対応の工夫」「安全」「能力の向上」「患者と家族の満足」「環境調整」の8つのカテゴリが示された。結果を表8に示す。表の( )内の数値はデータの数を示す。

表8 看護職として臨床で大切にしていたこと

カテゴリ	データ
<b>患者の思い(12)</b>	<p>患者や家族の声に耳を傾ける。医療者側の都合で物事を進めるのではなく、患者の気持ち、考えを尊重しながらケアすることを心がけていました。</p> <p>一方的にならないよう対象と相談し、援助を提供するよう心がけていた。</p> <p>患者さんからの要望などなるべく聴くようにしていました。</p>
<b>医療チームの関係(10)</b>	<p>所属病棟の全ての職員（医師・看護師・薬剤師・看護助手・医療事務等）とコミュニケーションを十分に図り人間関係を良好にする様心掛けていた</p> <p>チーム内ではスタッフとのコミュニケーションをとって、相互の考えを表現するように努めた。</p>
<b>よりよいケアの提供(8)</b>	<p>対象者のペースを大切に、どのようなケアが最適であるのか、対象者の反応を確認しながら、対象者の力を最大限引き出せるように支援した。</p> <p>看護を行うとき、患者さんの立場になって考え、心をこめて実践すること。優しく思いやりのある看護。</p>
<b>対応の工夫(7)</b>	<p>常に患者様が気を遣わないような言動に心がけ、精神的にリラックスできるように対応していた。（患者様の精神的安楽）・家族の負担をかけないようにする（特にこどもに対して）</p> <p>笑顔で患者さんにあいさつすること。</p>
<b>安全(7)</b>	<p>看護師として勤務していた時は患者さんの安全が第一と考えていた。その為には疾患の勉強と看護の勉強が重要と思って勉強会等に参加していた。</p> <p>対象者の状態を他の助産師、医師などと共にアセスメントし、安全に経過するように細心の注意をはらった。</p>
<b>能力の向上(4)</b>	<p>患者とその家族に満足していただけるための自分自身の技術・態度について考え、その向上に努める努力をしました。</p>
<b>患者と家族の満足(3)</b>	<p>患者や家族の思いと満足感を考えて看護を提供していた。</p>
<b>環境調整(2)</b>	<p>患者様のセルフケアを考えた援助です。できるだけ患者様が自分でできるように環境の工夫など大切だと思っていました。</p>

## 2) 看護教員が受けている実習支援への思い

看護教員が現在受けている実習支援への思いは、29のデータから<組織的な対応><上司からの支援><実習以外の業務><固定しない担当領域><実習調整><臨床との関係><教員の不足><指導時間><実習環境><実習評価>の10のカテゴリが示された。結果を表9に示す。

## 3) 実習指導について大事にしていること

実習指導で大切にしていることは、23のデータから<学生の思い><学生の成長><実習環境の調整><学生個々に合った指導>の4カテゴリが示された。結果を表10に示す。

表9 看護教員が受けている実習支援への思い

カテゴリ	データ
<b>組織的な対応(7)</b>	<p>学生指導の場面で指導方法に迷い、指導が困難な学生に対して、何を目標にどのような指導をしていったらいいのか、相談する、あるいは話し合う体制が必要と思う</p> <p>報告しても、きちんと聞いてもらえておらず、アドバイスをもらえない状況をたびたび感じる会議の場で発言しても、意識してもらえないことが多いこと</p> <p>領域内では相談できている。同僚間で相談や愚痴は言えている</p> <p>他領域との連携がとれていない</p>
<b>上司からの支援(4)</b>	<p>上司から適切なアドバイス(考え、とらえ方など)、教育的な側面でのアドバイスがほしい</p> <p>定期的な上司に実習施設を訪問してもらい、状況を把握してもらいたい</p>
<b>実習以外の業務(1)</b>	<p>授業や学年の運営を行っていると実習支援が後回しになってしまっていて、タイムリーな指導が行えない</p>
<b>固定しない担当領域(1)</b>	<p>担当領域はあるが固定されておらず、勤務等により変更になる。毎年決まっていないので困る</p>
<b>実習調整(1)</b>	<p>実習調整が毎年毎年遅いので、科目担当として困っている</p>
<b>臨床との関係(4)</b>	<p>実習施設に実習内容を浸透させることが難しいと感じる。いろんな課程の学校を受け入れておられるので、高校生に専門学校生と同じように求められるようなことがある</p> <p>臨床との温度差があり調整が難しい</p> <p>学生のレディネスなど伝わらない</p> <p>実習病院の確保</p>
<b>教員の不足(3)</b>	<p>現在担当領域の教員が自分1人しかいないので、非常に厳しい。他領域も人数が不足しているので、支援がもらえず、1人で実習を担当している。せめてもっと支援がもらえるとよい(学生の指導が十分にできない)</p> <p>学校側への支援体制は希望しても受け流され要求は多くされ非常に不満に思っている。実習引率教員だけでも数を増やしてもらえば状況はかわるのではないかと思う</p>
<b>指導時間(3)</b>	<p>学生数が多く、1人1人の指導時間が少ない</p> <p>常に時間に追われている気がする</p> <p>病棟を複数かけ持ちながらの指導になっており、物理的な時間の不足がある</p> <p>学生の指導は指導の必要性の高い者を中心に行っている為、自分で進めていける者への指導が乏しくなり、指導量に偏りがある</p>
<b>実習環境(2)</b>	<p>附属の病院がないので、臨地での教室の整備が整っておらず、落ち着いて学生指導する場がないこと</p> <p>実習場所がかけもちな為、学生の動き(訪問)に対して実習時間を調整している為、昼食はとれないことが多い。とれても不規則になる(昼休みに移動することが多い)</p>
<b>実習評価(3)</b>	<p>実習評価について学校方針と相違がある場合がある。</p> <p>評価について他教員の意見を聞く機会が少ない</p>

表10 実習指導について大事にしていること

カテゴリ	データ
学生の意欲(11)	学生が実習が楽しいと思えること。看護は楽しい、やりがいがあると思えるような実習になること。 学生の気づき、学生が感じたことを大切にしたいと思います。
学生の成長(7)	学生の課題を明確にして共有できるようにする。そして、学生の学びや成長を認める関わりができるようにしている。 学生が目標達成できるようにどのように指導すべきか、日々考えながら指導しています。
実習環境の調整(3)	(学生が)安心して看護について学べる場であること
学生個々にあった指導(2)	学生の個々の能力、レベルがあるが、学生のレディネスを知り、個人に応じた指導方法を考えていく。 学生の理解度の合わせた言葉の選び方

#### 4. 考察

##### 1) 項目分析

本研究において作成した『看護教員のリフレクティブな態度』『看護師として実践を振り返る習慣』『現在受けている実習支援』に関する各項目は、天井効果フロア効果が無く、全て調査項目として使用した。それぞれの $\alpha$ 信頼性係数は0.64～0.90であった。所属グループ内での比較に使用する場合は、およそ0.6を目安に使用可能と解釈することが可能と説明され(7)(14)、以下の分析に作成した全ての項目が使用可能と考え分析を行った。

##### 2) 看護教員のリフレクティブな態度との関連

###### (1) 属性

属性では、年齢のみが0.17の弱い有意な相関が示され、看護教員としての経験年数では、有意な結果が示されなかった。看護教員のリフレクティブな態度と経験年数には、関連がなかった。つまり、経験年数が問題ではなく、その個人の経験の仕方が問題ということであろう。

経験を積み重ねるためには、支援に課題がある。看護教員が受けている実習支援への思いのカテゴリ<組織的な対応>では、「報告してもきちんと

きいてもらえない」「指導が困難な学生に対しての指導方法を話し合う体制が必要である」など、看護教員が実習指導を検討する機会を求めていることが推測された。看護実践においてチームで協力し、看護実践を振り返る機会が十分にあった臨床経験をした看護職が教員現場では、その話し合いの機会が少なく、他者とのコミュニケーションを通じ、自らの実践を振り返るといった習慣を持ち続けられないことが推測される。看護教員としての勤務は、孤独な一面も存在すると考えられた。一方、「領域内で話し合いが出来ている」「同僚間で相談や愚痴は言っている」という組織もあり、施設格差があることを指摘できる。これにより、所属する施設毎に、看護教員の経験によるリフレクティブな態度の獲得に格差を生じ、有意な結果が示されなかった可能性もある。しかし、本研究では大学か専門学校かという所属機関による「看護教員のリフレクティブな態度」得点の有意な差は示されなかった。そこで、施設のどのような特性が関連要因であるのかといった言及は本研究の結果から推測が出来ず、「看護教員のリフレクティブな態度」が高い施設の特徴を探ることが今後の

課題である。

## (2) 現在受けている実習支援

現在受けている実習支援は、看護教員のリフレクティブな態度と弱い有意な相関を示した。これは、臨地実習に携わる教員に周囲の教員が注目し、相談を受けるといった支援は、看護教員の経験を記述的に説明することにつながり、リフレクションを促す機会になると考えられる。また、「私は、実習指導の振り返りを行い、教員として成長できるような機会を設けられている」の平均得点は、 $2.87 \pm 1.11$ 、「私は、上司から実習指導を通じて、看護教員として成長できるような指導を受けている」の平均得点が、 $2.60 \pm 1.13$ であったことから、成長できる支援を受けているという実感が得られていない教員も多い。

自由記述からは、看護教員は、〈上司からの支援〉を求めている。看護教員は実習において、〈学生の思い〉〈学生の成長〉を大切にしている。そのため、〈学生の思い〉を引き出し、〈学生の成長〉を助けることは実習指導の質を高める有効な方法であり、周囲の教員への相談・上司からの支援を期待しているためではなかろうか。そのため、〈上司からの支援〉は「定期的」に行われることが期待されていた。看護教員自身が自覚した内容は、自分自身で振り返ることが可能である。そこで、看護教員の臨地実習における教育力を高めるための支援方略として、上司や周囲の教員が実習を担当する看護教員に定期的に教育的に関わり、ともに振り返る機会を持つということが示唆された。

## (3) 『看護師として実践を振り返る習慣』との関連

本研究において『看護教員のリフレクティブな態度』と最も強く関連を示したのは、『看護師として実践を振り返る習慣』であった。これは、「看護師として、実践を振り返るという行動様式を習得していたものは、その習慣を看護教員になった

際にも引き継がれる」という推測を支持する結果である。現在、看護実践においてリフレクションが重要であることは、広く認識され習慣化されている(3)。看護職として臨床実践で大切にしていたことのカテゴリでは、〈医療チームの関係〉があり、「チーム内ではスタッフとのコミュニケーションをとって、相互の考えを表現するように努めた」という経験や「患者さんの回復のためにチームでどうすればいいのか、チームで考えた」というように、日常的にコミュニケーションを取りながら看護実践を振り返る機会があった。その経験が今回の調査では、『看護師として実践を振り返る習慣』の得点に反映されたと考えられる。つまり、看護師としてリフレクティブな態度を持つことは、看護教員のリフレクティブな態度の獲得に重要な要因であった。

## (4) 現在担当する領域と臨床実践領域の一致

先行研究(5,17)では、臨地実習において看護教員が感じる困難には「専門領域外の引け目」というカテゴリが存在したが、本研究においては現在担当する領域と臨床実践領域の一致群と不一致群による看護教員のリフレクティブな態度への有意な差は示されなかった。我々のこれまでの調査(5)(17)では、専門領域以外の実習指導において、困難感や引け目を感じていたことが明らかになっている。医療現場においては、診療科毎に分けられていることが多く、看護学の専門分野と一致することは現実的に難しい。また、現在看護師等養成所の運営に関する指導要領では、専門領域ごとに教員を配置することとなっておりその専門分野は、7領域であるが、大学などにおいてその分野の区分は様々である。では、看護教員は「専門外の引け目」をどのような時に感じるのだろうか。本研究においては、〈臨床との連携〉のなかで「臨地実習指導者と腹を割って話せない」「実習を受け入れてもらっているという気負い」というデー



タが示された。医療が高度化，専門分化が進む中で，看護教員の臨床実践経験を直接的に教育現場で活かせる場が少ない。臨地で看護を実践している看護職との知識の共有は不可欠であり，その協力を得られるような連携が測れない場合に，「専門外の引け目」を感じるのではなかろうか。本研究では，一致群の平均値（3.84）は不一致群（3.67）より高かった。そこで，＜臨床との連携＞や「専門外の引け目」といった要因についても詳細に検討し，看護教員のリフレクティブな態度と関連する要因を明らかにすることが課題である。

## 5. 結論

看護学における臨地実習指導では，医療が行われている現場で起こっている現象をいかに教材化するかが教員に求められている。本調査の結果から，看護教員のリフレクティブな態度に関連する要因には，年齢，臨床において実践を振り返る習慣，現在受けている実習支援が示された。看護教員の臨地実習における教育力を高めるための支援方略として，上司や周囲の教員が実習を担当する看護教員を十分に支援すること，自己の教育活動を振り返る姿勢を育てる基盤づくりの必要性が示唆された。

## 謝辞

本研究を実施するにあたり，快くご協力を承諾して下さいました皆様に深く感謝致します。

## 文献

- 1) 浅田匡 (1998). 教師の自己理解. 浅田匡, 生田孝至, 藤岡完治編著. 成長する教師 - 教師学への誘い -, 金子書房, 東京. pp244-255.
- 2) 平塚厚子, 朝倉由美, 鎌田廣子他 (2011). 臨地実習カンファレンスの指導過程における教員の役割の構造化 対話的リフレクションを活用して (後編). 看護展望, 36:329-333.
- 3) 本田 多美枝 (2001). 看護における「リフレクション (reflection)」に関する文献的考察. Quality Nursing, 7:877-883.
- 4) 池西悦子, 田村由美, 石川雄一 (2007). 臨床看護師のリフレクションの要素と構造: センズメイキング理論に基づいた‘マイクロモメント・タイムラインインタビュー法’の活用. 神戸大学医学部保健学科紀要, 23:105-126.
- 5) 梶原順子, 渡邊淳子 (2009). 看護教員が学生指導をめぐって実習指導者との関係性から感じた困難と対処. 日本看護学教育学会第19回学術集会講演集, 165.
- 6) 加藤かおり (2010). 大学教員の教育力向上のための基準枠組み. 国立教育政策研究所紀要, 139:37-48.
- 7) 河口てる子 (1997). 看護調査研究の実際—尺度の信頼性—. 看護研究, 30:529-533.
- 8) 小林由香 (2013). 看護教員 FD 年次別目標設定と評価表の検証. 日本看護学会論文集 (看護管理). 43:247-250.
- 9) 小松寿雄, 鈴木秀夫編 (2011). 新明解語源辞典, 三省堂. 東京.
- 10) 厚生労働省 (2011). 看護教育の内容と方法に関する検討会報告書. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001310q-att/2r9852000001314m.pdf>
- 11) 文部科学省 (2011). 大学における看護系人材養成の在り方に関する検討会最終報告. [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/40/toushin/\\_icsFiles/afildfile/2011/03/11/1302921\\_1\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/40/toushin/_icsFiles/afildfile/2011/03/11/1302921_1_1.pdf)
- 12) 永山くに子, 稲垣富士子他 (2010). 看護教員の養成とキャリアアップに必要な教育システムの再構築に関する研究, 看護基礎教育の充



実および看護職員卒後研修の制度化に向けた研究. 平成 21 年度研究報告書 (その 2), 179-204.

- 13) 日本看護系大学協議会 (2011). 若手看護学教員のための FD ガイドライン - 看護学教育の質向上をめざして - . <http://www.janpu.or.jp/wp/wp-content/uploads/2012/07/H23-FD-forHP.pdf>
- 14) Polit,D.F. & Hungler, B. P.(1991). Nursing Research; Principles and Methods, 4th eds, J.B.Lippincott Company, Philadelphia, pp373.
- 15) 新村出編 (1998), 広辞苑第 5 版机上版, 岩波書店
- 16) 上田伊佐子, 川西千恵美, 谷岡 哲也 (2012). 看護学生用リフレクション自己評価尺度の開発 - 信頼性・妥当性の検討 -, The Journal of Nursing Investigation, 10:1-8.
- 17) 渡邊淳子, 梶原順子, 菱谷純子他 (2011). 看護教員が臨地実習で感じた困難の要因と対処. 第 31 回日本看護科学学会学術集会講演集, 476.

## 回復期リハビリテーション病棟退院後に作業遂行の 自己認識が低下する要因

木村奈緒子<sup>1)</sup>、小林幸治<sup>2)</sup>、澤田辰徳<sup>3)</sup>、小川真寛<sup>4)</sup>

1) 東京医療学院大学 保健医療学部、2) 目白大学 保健医療学部、  
3) 東京工科大学 医療保健学部、4) 京都大学大学院 医学研究科

### The factors causing the reduction in self-recognition of occupational performance after discharge from convalescent rehabilitation hospital

Naoko Kimura<sup>1)</sup>, Koji Kobayashi<sup>2)</sup>, Tatsunori Sawada<sup>3)</sup>, Masahiro Ogawa<sup>4)</sup>,

1) University of Tokyo Health Sciences, Tokyo Japan, 2) Mejiro University, Saitama Japan, 3) Tokyo University of Technology, Tokyo Japan, 4) Kyoto University, Kyoto Japan

#### Abstract

The 20 patients had received occupational therapy in the hospital and had been evaluated by Canadian Occupational Performance Measure (COPM). We visited them at their home within 3 months after discharge from the A rehabilitation hospital to re-evaluate by COPM. We interviewed 16 patients who felt the decline in the degrees of performance and satisfaction evaluated by COPM. And we qualitatively analyzed why they felt those were not done. We created labels from the descriptive data and categorized and conceptualized them. Present analysis revealed that the patients had a deep feeling of inability for occupational performance. These feelings of inabilities were composed of 3 categories, whose were “deep inability-feeling toward the target occupation”, “incompatibility of their actual occupational ability with the target occupation” and “decreased occupational ability in comparison to that of the past”. In addition, these three categories were influenced by following three factors: i) the environment surrounding the patients became the barrier between the patients and the target occupation, ii) the difference between the training in the occupation therapy and the real occupation, iii) indescribable discomfort.

---

**略語**：ADL, Activities of Daily Living, 日常生活動作；COPM, Canadian Occupational Performance Measure, カナダ作業遂行測定；FIM, Functional Independence Measure, 機能的自立度評価法  
著者連絡先：木村奈緒子 糖虚位医療学院大学保健医療学部リハビリテーション学科  
〒206-0033 東京都多摩市落合 4-11 TEL: 042-373-8118, E-mail: n-kimura@u-ths.ac.jp

Key words : rehabilitation hospital (リハビリテーション病院), COPM (カナダ作業遂行測定), occupational performance (作業遂行), community (地域)

## 要旨

回復期リハビリテーション病棟入院中に作業療法で介入した作業が、自宅でも円滑にできているのかを退院直後(3週間から3か月以内)に訪問し、カナダ作業遂行測定(COPM)で評価した。対象者は20名で、そのうち遂行度、満足度のどちらか、もしくは両方低下した17名にインタビューを行い、なぜできていないと感じているのかを質的に分析した。記述データからラベルを作成し、カテゴリー化と概念化を行った結果、彼らは「目標作業に対する不全感の深まり」、「作業が求める能力と自己能力との不一致」、「以前と比べてできていない」の3つのカテゴリーで構成される「できなさ感と向き合う」状態であることが分かった。また「障壁としての環境」、「OT訓練と現実との相違」、「体力・体調の影響」が「できなさ感と向き合う」状態に影響を与えていることが明らかとなった。

### I. 諸言

回復期リハビリテーション病棟とは、厚生労働大臣が定める脳血管疾患又は大腿骨頸部骨折等の患者に対して、日常生活動作(Activities of Daily Living: 以下、ADL)の向上による寝たきりの防止と家庭復帰を目的としたリハビリテーションを集中的に行うための病棟であり、回復期リハビリテーションを要する状態の患者が常時8割以上入院している病棟を指す。そのため、回復期リハビリテーション(以下、回復期リハ)ではADLに焦点が当てられることが多い。日常生活全般を支援する作業療法士は生活行為の専門家(6)と言われ、ADLの獲得だけではなく、仕事、役割、趣味へ介入し、退院後の生活に繋げていくことが必要となる。そのためには、対象者の個性の高い作業(生活)そのものに焦点をあてた、評価・治療が必要である。

作業療法では、作業を行うにあたって対象者がどのようにとらえているかを経時的に調べるために、カナダ作業遂行測定(Canadian Occupational Performance Measure: 以下COPM)(11)が用いられる。一般的にADLの自立度の指標として使われている機能的自立度評価法(Functional

Independence Measure: 以下、FIM)(2)は、セラピストがADLを観察して客観的に評価するのに対して、COPMは対象者が作業療法士と共に選択した作業について主観的に評価するのが特徴で、次の①から④の手順で行われる。①問題となる作業の選定②各作業に重要度を決定し優先順位をつける③それぞれの作業の遂行度(どのくらいできているか)、満足度(どのくらい満足できているのか)を10点満点で採点し遂行度スコアと満足度スコアを算出する④適切な期間において再評価を行い、遂行度スコアと満足度スコアを算出する。再評価のスコアから初期評価のスコアを引いた結果に基づいて、作業療法士は介入の効果について検証を行う。④の結果を踏まえて新たに①から④を繰り返し行う。遂行度と満足度が十分に達成されたと考えられる作業は除外され、新たに問題のある作業が選択されることになる。例えば入院当初は身体機能が低下しているため、起き上がりといった基本動作から、トイレに行く、着替えをするといったADL中心の作業が選択される。身体機能の改善と共に作業療法で練習を重ねることで、これらADLは徐々に獲得される。そして新たに対象者と共に目標となる作業(買い物

に行く、庭の手入れをする)を選択し、介入を行う。

先行研究では、入院時から退院時にかけて対象となる作業が同じ場合には、COPMの遂行度と満足度は向上することが言われている(15)。しかし、退院時から退院直後のCOPMの変化についてはまだ十分な研究が行われていない。そのため回復期で行われた作業療法が十分に退院後の生活に直接生かされているのか、不足していることは何なのかが明確になっていない。そこで本研究では、回復期リハ病棟入院中に作業療法で介入した作業が、退院直後から自宅で円滑にできているのかを調査し、遂行できていない満足にできていないと評価した人に対し、その要因を明らかにすることを目的とする。たとえ本人を支える家族や介護・医療従事者などが客観的にADL能力を維持していると判断していたとしても、地域生活の中で生活をする際に本人が「できていない」、「満足に行えない」、と感じている状況があれば、その理由を明らかにし、適切な援助を提供する必要がある。回復期退院直後の現状が明らかになることで、回復期での作業療法の課題や退院後に必要な支援への手がかりが得られる意義があると思われる。

## II. 方法

### 1. 対象

都内Aリハビリテーション病院に入院し、脳血管等リハビリテーション、運動器リハビリテーション、心臓リハビリテーションのいずれかを受けた患者の中で、COPMによる評価を受けた20名を対象とした。

### 2. 訪問調査

事前に、対象者のカルテから、基本情報(対象者の年齢、性別、疾患名)と、退院時に評価し

たCOPMの作業と点数を収集した。退院後すぐは生活のペースがつかめないと考え、退院後3週間以降3か月以内の可能な限り早い時期に自宅へ訪問し、調査を実施した。自宅での調査が困難な場合は対象者が望む場所で行った。事前に対象者を理解するためにカルテで経過を確認し、担当した作業療法士からは入院生活や作業療法中の様子、対象者の性格、生活背景を聴取した。退院時COPMで選択された作業をもとに、遂行度、満足度の聞き取り調査を行い、遂行度、満足度が退院時と比較して低下していると答えた場合、なぜ低下したと感じているのか理由をインタビューした。回答が上手くまとまらない対象者に関しては、「介助者がそばにないから出来ないと感じているのですか?」といったように調査者が具体的にまとめて問い直し、対象者の納得を得るまで確認を行った。調査期間は2012年9月2日～11月3日であった。

## 3. 分析方法

### 1) COPMの評価結果の変化量の算出方法

COPMでは全ての作業の遂行度、満足度をそれぞれ合計し、作業の数で割ったものを遂行スコア、満足スコアとする。それぞれのスコアについて、記述統計量を算出した。

### 2) 「作業遂行の状態が低下している場合の要因」に関する質的分析方法

質的研究に関して田垣(17)は「量的研究と同様に、質的研究にも様々な手法があり、代表的なものは、グラウンディッドセオリー(Grounded Theory以下、GT)やKJ法である」、「GTとKJ法は異なるものの、データの分類と結合による概念生成という点では似ている」と述べている。GTは社会環境で生じたる主要な社会心理学的、そして構造的プロセスを理解しようとする手法で

ある(3)。KJ法(7)は文化人類学者の川喜田二郎が考案した発想法で、現場調査で集めたデータやさまざまな場面で浮かんできたアイデアなどを短く要約した文章を書いたカードをグループごとにまとめたり、新たに組み直すことによって問題点を整理したり、新たな発想を生み出そうとするものである(14)。そこで田垣(17)がまとめた両手法の共通する手続きを参考にし、COPM低下についての理由を以下のように分析を行った(図1)。

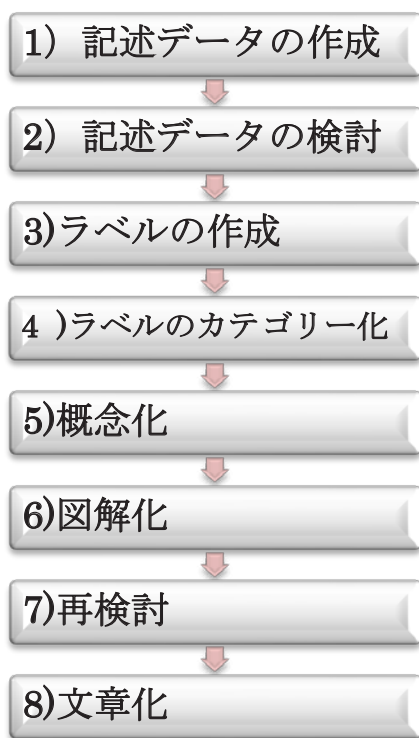


図1 質的分析方法

#### (1) 記述データの作成

インタビューして得られた答えに、本人の生活史や背景が分かるように文章化した。例えば、料理の満足度が下がった理由を「娘に料理を作ってもらったので、申し訳ないと感じている」と回答した場合、これだけでは「娘」にやってもらっていることが問題なのか、「自分以外の他人」にやってもらっていることが問題なのかが分からない。

また、具体的に何が申し訳ないのか分からない。そのため、生活史や背景をつなげて「長年主婦として家族に料理を作っていたが、病気によりできなくなった。今は仕事で疲れて帰ってくる娘に料理を作ってもらっており、申し訳ないと感じている。」という記述データを作成した。記述データ作成にあたっては、鯨岡の「エピソード記述が満たす条件」(10)を参考にした。

#### (2) 記述データの検討

記述データは、経験のある作業療法士(経験年数15年 第2共著者)に、回答と記述データを比較しながら、回答と生活史や背景が正しく結び付けられているか、内容の省略がないか、文法的な誤りがないか、を確認してもらった。

#### (3) ラベルの作成

各々の記述データの意味内容を良く表すラベルを作成した。記述データの内容を最小限の文脈と意味で表現できる短い文章となるまで縮小したものを本研究におけるラベルとした。記述データとラベルに齟齬が生じないように、経験のある作業療法士(同上)の補助を得た。

#### (4) ラベルのカテゴリー化

筆者と経験のある作業療法士(経験年数14年 第3共著者、12年 第4共著者)と3人で、印象的なラベルや気になったラベルを選出し、同じ内容と考えられるラベルをカテゴリー化した。点数が下がっている理由は本人の主観と見なし、「どのように感じているのか」に主眼に置くこととした。また、ラベルに書かれている単語や文字に惑わされないように、常にラベルの背景にある対象者の文脈に戻り、同じ内容かを繰り返し確認した。そしてそのカテゴリー化が妥当かどうかを何度も確認した。1つのカテゴリーに多くのラベルが集まった場合は、まとまりが大きすぎる可能性や、違うラベルが混在している可能性があるかと判断し、再検討を行い、最終的にはラベルが3つ



前後のまとまりから作った。このようなカテゴリー化を繰り返しながら、小さなカテゴリー（小カテゴリー）を集めて中程度のカテゴリー（中カテゴリー）を作り、最終的に大きなカテゴリー（大カテゴリー）にまとめた。

#### （５）概念化

カテゴリー化の後、そのカテゴリーの概念を象徴するタイトルを付けた。タイトルは単語ではなく短い文章とし、例えば「不安」ではなく「不安によってできなさを感じる」といった作業遂行に着目した内容であることとした。カテゴリー化と概念化を繰り返し、これ以上行くと具体性がなくなると判断されるまで行った。

#### （６）概念図化

グループ化と概念化により、最終的にできたグループをチャート図にして関係性を明らかにした。

#### （７）再検討

前述の２人の作業療法士とは別の作業療法士（第２共著者）と、再び（４）～（６）をやり直した。これらの手続きを踏むことで、十分な吟味と新たな気づきが得られ、信頼性を上げることができると考えた。

#### （８）文章化

完成したチャート図を文章にし、点数が下がる主観的理由を結果にまとめた。

### 4. 倫理的配慮

平成24年6月、筑波大学人間系研究倫理委員会東京地区委員会の承認を得た（記番号 東24-16）後、平成24年8月イムス板橋リハビリテーション病院倫理委員会の承認を得た（承認番号 B002-1）。対象者には、倫理的配慮や研究内容に関して説明を行い、書面での同意を得た後に実施した。

### Ⅲ. 結果

対象者20名の基本属性と遂行度、満足度を表

1に示した。男性5名、女性15名であり、平均年齢は69.9（±14.2）歳であった。入院期間の平均は83.1（±37.8）日、訪問までの平均日数は46.4（±21.1）日であった。遂行度スコアが向上している者は2名、維持している者が2名であった。満足度スコアが向上している者が4名であった（表2）。遂行度スコア、満足度スコアのどちらも維持もしくは向上している者は3名のみであり（対象者14, 17, 19）、遂行度スコア、満足度スコアのどちらかが低下、もしくは両方とも低下している者は17名であった（表1）。インタビューで対象者は、直面している現状を熱心に語り、現実の厳しさを率直に述べた。慣れ親しんだ生活空間での語りは、病院空間での語りよりも対象者の心情を引き出すことにつながり、病院では語ることのなかったリハビリテーションへの想いや現状の生活についての想いが語られた。COPMの遂行度と満足度が維持・向上できている対象者も漠然とした不安を持つ人が多く、また日常生活での新たな問題点を抱えている対象者もいた。そして、COPMの遂行度と満足度が低下した対象者は、退院後の生活に何とか適応しようと努力しながらも、強い不安を抱えていた。

遂行度スコア、満足度スコアのどちらかが低下、もしくは両方とも低下している17名から得られた記述データは41個であった。一見すると環境要因や疾患、後遺症を訴える理由が多いように見受けられた。しかし「作業をする時に、自分はどうのような状態に置かれていて、何を感じているのか」という視点で、ラベルを作成し、何度も推敲を重ねてカテゴリー化を行った。その結果、単純な環境要因や後遺症でまとめられたカテゴリーは消えていった。ある程度まとまったラベルをカテゴリーとしてまとめ、そのカテゴリーをさらに大きなカテゴリーにまとめた。

最終的に6つの大カテゴリーが生成された。こ



れらを概念化し、{目標作業に対する不全感の深まり}、{作業が求める能力と自己能力との不一致}、{以前と比べてできていない}、{障壁としての環境} {OT 訓練と現実との相違}、{体力・体調の影響} と命名した。そして、大カテゴリーを生成している中カテゴリー、小カテゴリーもそれぞれ 概念化を行った。以下各項目で詳細を記す。概念図化では、{目標作業に対する不全感の深まり}、{作業が求める能力と自己能力との不一致}、

{以前と比べてできていない} の3つが並列関係にあったため、[できなさ感と向き合う]という表題に集約した。そして {障壁としての環境}、{OT 訓練と現実との相違}、{体力・体調の影響} の3つのカテゴリーは表題[できなさ感と向き合う]に影響を与えている関係であるとした(図2)。なお、カテゴリーは大、中、小カテゴリーがあり、大{ }、中{アルファベット大文字}、小{アルファベット小文字}とする。

表1 基本属性と COPM の結果

対象者	年齢	性別	疾患名	入院期間	訪問までの日数	COPM 遂行度スコア			COPM 満足度スコア		
						退院時	訪問時	スコア変化	退院時	訪問時	スコア変化
1	64	女	脳挫傷	53	30	9.6	9.6	0	10	9.2	-0.8
2	64	女	大腿骨転子部骨折	89	47	8	7.67	-0.33	8	7	-1
3	69	男	脳梗塞	17	28	8	7	-1	8	6	-2
4	84	女	大腿骨頸部骨折	89	88	7.75	5	-2.75	8	4.25	-3.75
5	82	女	大腿骨頸部骨折	89	84	9.2	7.2	-2	9.6	7.4	-2.2
6	86	女	大腿骨頸部骨折	66	63	9.6	7	-2.6	9.6	7.6	-2
7	68	女	脳梗塞	90	45	7	3.8	-3.2	7.6	4.6	-3
8	95	男	小脳梗塞	53	68	9	8	-1	9	8	-1
9	43	男	脳出血	91	42	7.25	6.5	-0.75	7	6.5	-0.5
10	71	男	脳梗塞	137	43	5	3.5	-1.5	5	3	-2
11	72	女	大腿骨開放骨折	69	33	7	3	-4	10	4	-6
12	81	女	脳梗塞	147	26	6.6	5.6	-1	6.8	5.2	-1.6
13	60	男	脳梗塞	71	30	9.5	9	-0.5	9	7.75	-1.25
14	83	女	大腿骨転子部骨折	78	25	8.6	9.4	0.8	8	9.4	1.4
15	54	女	脳出血	125	32	7.2	3.8	-3.4	7.2	3.8	-3.4
16	83	女	くも膜下出血	114	89	9.6	7.4	-2.2	10	7.6	-2.4
17	81	女	変形性膝関節症	43	33	9.4	9.4	0	9.4	9.6	0.2
18	45	女	頭部外傷	36	23	9	8	-1	9	8	-1
19	60	女	脳梗塞	113	60	6.5	7	0.5	6.5	7.5	1
20	52	女	脳梗塞	91	38	9.6	9	-0.6	8.4	8.6	0.2
MEAN	69.9			83.1	46.4	8.17	6.84		8.31	6.75	
SD	14.2			37.8	21.1	1.34	2.1		1.36	1.99	

表2 対象者の COPM のスコア変化

	遂行度スコア	満足度スコア	(名)
向上	2	4	
維持	2	0	
低下	16	16	
合計	20	20	

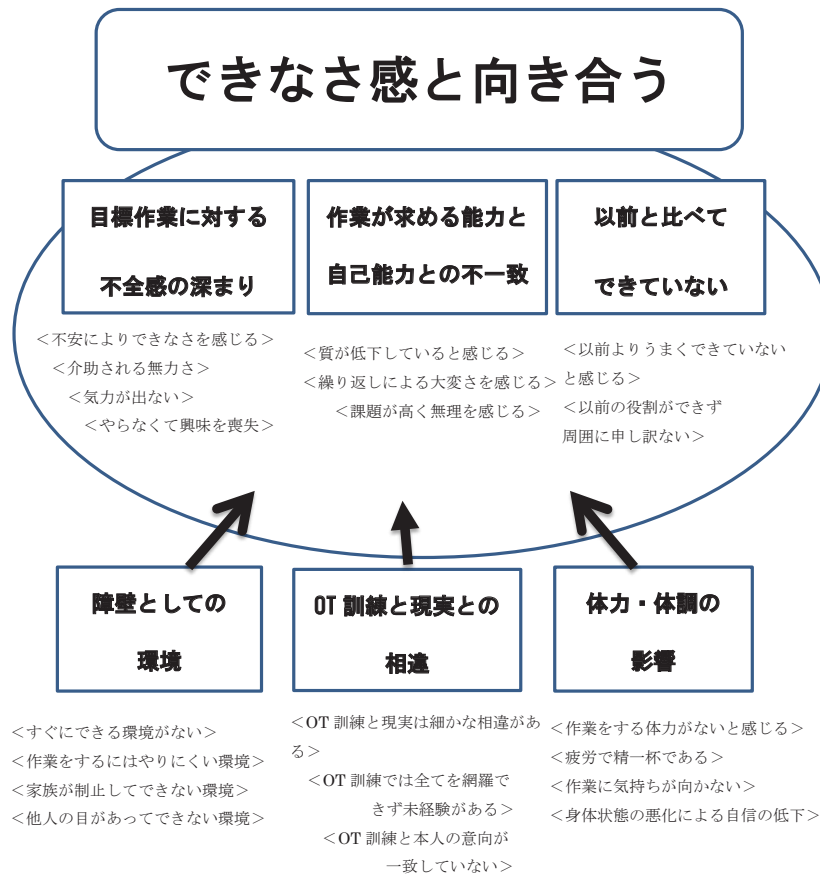


図2 できなさ感と向き合う

1. [できなさ感と向き合う] に含まれる各カテゴリーの説明

(1) {目標作業に対する不全感の深まり} (表3)

目標作業に対して、できていない想いをまとめたカテゴリーである。以下の A ~ D の中カテゴリーに分類され、A → B → C → D の順に不全感が深まっていく度合いを表している。不全感、自分で行っている状態から介助される状態へ移行

し、やがて気力がでない状態となり、最終的にはやらなくなって興味を失っていく状況を不全感の深まりとして表した。

{A 不安によりできなさを感じる}

自分で全てやってはいる、もしくはやったらできるが、不安を感じている状態である。例えば、駅で人とぶつかってしまうのではないかと、人混みの多い駅の階段でふらつくのではないかと、といった「不安を感じながら遂行」している現状があっ

た。また、復職して過去の仕事内容を上手く思い出せないのではないか、職場で上手く話せないのではないかといった { b 失敗への不安 } を抱えていた。再びバイク事故に遭うのではないかという { c 再発、再受傷への不安 } を強く感じていた。

{ B 介助される無力さ }

全て自分でやる事ができていない状態である。できない部分を家族やヘルパーに任せてしまい、無力さを感じてしまう現状があった。

{ C 気力がでない }

やる、やらないという以前に、何となくやる気がでない、やりたいとは思えないといった状態に陥っていた。

{ D やらなくて興味を喪失 }

最終的にやらなくなってしまい、興味がなくなってしまう状態に至っていた。

(2) { 作業が求める能力と自己能力との不一致 } (表4)

作業が求める能力と、自分の能力が一致していないと感じる状態をまとめたカテゴリーである。A → B → C の順に不一致の度合いが増していった。作業を遂行するにあたって必要な能力について、遂行は可能であるが質的には十分に達していないレベルから、何度も繰り返すほどは充分でないレベル、やがてその遂行できるレベルではないと感じる状態という状態に不一致の度合いが増していく状態を表された。

{ A 質が低下していると感じる }

目標作業に対し、自分の能力が質的には十分達していないと感じている状態である。例えば、仕事の出来映えに対して他者には分からないが、自分では不十分と感じている { a 完璧にやりたいことができない } 感じや、洗濯を干す時いま一つしわが上手く伸ばせていないや、掃除が思ったようには上手くできないといった { b 漠然とできてい

ない } と感じていた。

{ B 繰り返しによる大変さを感じる }

一度だけならばできると感じるが、何度も繰り返し行なえる能力に達していないと感じている状態である。病院で実施した調理訓練とは違って、自宅で毎日毎食作る事はできないと感じていたり、外出する度に玄関の上がり框を昇降するのが大変だと感じるなど、毎日繰り返される作業が大変だと感じていた。

{ C 課題が高く無理を感じる }

作業自体が課題として高く感じられ、自分にとっては無理だと感じている現状があった。例えば、自宅近くのコンビニまで歩く事が目標で病院では同じ距離を歩く事ができたが、実際に歩いてコンビニまで歩くと自分には無理だと思った、手が上手く動かないから初めからヘルパーに頼んだといった現状があった。

(3) { 以前と比べてできていない } (表5)

(1) (2) のように中カテゴリーには階層性はなく、{ A 以前より上手くできていないと感じる } や、{ B 以前の役割ができず申し訳ない } と感じている状況があった。

(4) { 障壁としての環境 } の各カテゴリーの説明(表6)

作業遂行を障害している環境が存在し、A ~ D の中カテゴリーに分類された。A ~ D に階層性はなかった。

{ A すぐにできる環境がない }

電動車椅子が玄関に置けず必要なときにすぐに出せない、趣味の道具を家族が2階に片付けてしまったと、いったすぐにできる環境が整っていない現状があった。

{ B 作業をするにはやりにくい環境 }

自宅の台所は物が多く動きづらいつと感じた、会

社では狭くて上手く動けない、といったやりにくい環境が指摘された。

{C 家族が制止してできない環境}

家族に反対されて隠れて会社に行っている、無理してやらなくてもいいと言われていて、いった家族が作業遂行を阻害している実態が明らかになった。

{D 他人の目があってできない環境}

近所の人に憐れまれたり、励まされたりしてしまふのではないかという {a 同情が嫌} という気持ちや、スーパーに行くとき知り合いに会ってしまい {b 以前とは違う自分 (を見られるのが) が嫌} と思う気持ちがあった。

(5) {OT 訓練と現実との相違} の各カテゴリーの説明 (表7)

作業療法訓練と地域生活での実践では違いがある状況があり、A～Cの中カテゴリーに分類された。A～Cに階層性はなかった。

病院とは違って自宅の布団は重くて上げ下ろしができないといった {A OT 訓練と現実には細かな相違がある} や、調理訓練で経験していなかった食材を上手く切れないといった {B OT では全てを網羅できず未経験がある} や、入院中の作業療法において、作業療法士に箸を使うように言われたが、できないので無理してやっていないといった {C OT 訓練と本人の意向が一致していない} 現状があった。

(6) {体力・体調の影響} の各カテゴリーの説明 (表8)

具体的な表現は難しいが、何となく調子が良くてできないという {体力・体調の影響} があった。具体的にはスーパーにまでは買い物に行けないと思っていたり、料理が思ったようにできないというような {A 作業をする体力がない} や、失敗はないがトイレに行くだけで疲れたり、ようや

くの思いでトイレに行くといった {B 疲労で精一杯である} といった現状が語られた。その結果、 {C 作業への気持ちが向かない} と {D 身体状況の悪化による自信の低下} の状態に陥っていた。

#### IV. 考察

##### 1. カテゴリーについて

(1) [できなさ感と向き合う]に含まれる各カテゴリーについて

分析の結果、対象者は行おうとする作業に対して [できなさ感と向き合う] 状態であることが明らかとなった。‘できなさ感’とは、{目標作業に対する不全感の深まり} と {作業が求める能力と自己能力との不一致}、{以前と比べてできていない} の3つのカテゴリーで構成されていた。

{目標作業に対する不全感の深まり} は、行おうとする作業 (目標作業) に対して、自分で行なっているが {A 不安によりできなさを感じる}、自分では全てを行なえないため {B 介助される無力さ} を感じ、作業自体に {C やる気がでない} と感じてできていない、作業を全く {D やらなくて興味を喪失} といった中カテゴリーで構成され、不全感にも階層があった。この結果は「脳血管障害を持つ在宅生活者は、地域生活の中で自分が思うようにできないと感じている」との報告 (8) と一致している。

{作業が求める能力と自己能力との不一致} では、できてはいるが {A 質が低下していると感じる} や、一度だけではなく日常的に回数を多くこなす必要があるため {B 繰り返しによる大変さを感じる} や、作業自体の {C 課題が高く無理を感じる} という自己能力との不一致の度合いに階層があった。これは入院中の作業療法介入において、作業が持つ特質に対して十分評価・介入ができていなかった可能性があると思われる。例えば〈繰り返しによる大変さを感じる〉では、毎食調理を

表3 目標作業に対する不安全感の深まり

カテゴリー			ラベル	
大	中	小		
目標作業に対する不安全感の深まり	A 不安によりできなさを感ずる	不安を感じながら遂行	バスや電車を利用しなくてはならないが、杖をついており、周りの人と歩くスピードが違うのを実感する。	
			バスや電車を利用する際、周囲の人とぶつかったり転んだりしないかと怖い。	
			通勤で駅の階段を使う。とっさの反応が出にくいし、夕方や夜は余計にふらつく感じがして怖い。	
			トイレに行く際、下肢骨折の後遺症の影響を感じて上手く動けない。トイレで立っているときに転ぶのではないかと不安を感じている。	
		失敗への不安	職場復帰したら普通に働けると思うが、過去の業務について聞かれた時、上手く思い出せないのではないかとすると不安である。	
			自分では復職できるのではと思うが、妻には「何を話しているのかわからない」と言われ、職場でも同じように思われるのではと自信がなくなった。	
		不安	再発への不安	外を歩くのは、再びバイク事故に遭うのではないかとすると不安で趣味の演劇鑑賞に行けない。
		B 介助される無力さ		掃除を行う際、できない部分をヘルパーや嫁に任せるが、そのために余計に自分の無力さを感じる。
	重い買い物は週1来てくれる息子に頼まなくてはならず、十分には買い物できていないと感じる。			
	C 気力が出ない		一応やっているが、退院後何をするにもやる気が出なくなってしまった。	
			娘の介助で何とか入浴しているが、精神的にも肉体的にも大変だと感じていて、自分から入りたいとは思えない。	
自分で掃除をする必要があるのだが、何となく受傷前よりも面倒だと感じる。				
D 興味を喪失			実際にはやる機会がなかった。そのため趣味であった外出自体に興味を失ってしまった。	



表4 作業が求める能力と自己能力の不一致

カテゴリー			ラベル
大	中	小	
作業が求める能力と自己能力との不一致	A質が低下していると感じる	B完璧にやりたいができない	仕事で道具を操作している際に、出来栄えが違ふと感じ満足がいかない。
			掃除機をかけたり片付けをする際に、手が上手く動かないと感じて不満に思っている。
			洗濯で干す際、細かいしわを伸ばしたりする場面で、手が上手く動かずにやりにくく感じて満足にできない。
		いきていな漠然とで	たまに思いついて掃除をやってみても、思ったようには上手にできない。 全体的にできていない感じがする。
	大変さを感じる	B繰り返し返しによる	退院後に自宅で調理してみると、思っていたよりも大変で、非常に疲れたため毎日やろうという気が起きない。
			外出時に玄関の上框を一人で昇降しなければならず、その都度大変だと感じている。
	C課題が高く無理を感じる		家からコンビニまで歩いてみて、途中休憩できる場所もなく、自分には無理だと思った。
			利き手が上手くいかないと思っており、洗濯は初めからヘルパーにやってもらっている。
			実際にコンビニまで歩いたことがあったが、家の前の道路が少し傾いていて自分にとっては大変だと思った。

表5 以前と比べてできていない

カテゴリー			ラベル
大	中	小	
以前と比べてできていない	A以前より上手くできていないと感じる		三輪車で不整地を走行すると、受傷前とは違って少しふらついている感じがする。
			靴下をはく際、受傷前と比較して大変だと感じる。
			実際には料理はやっているが、調理中の動きが受傷前と違うと感じている。
	B以前の役割ができず申し分ない		調理はヘルパーや孫にやってもらっており、息子や孫に迷惑をかけていると思う。
			本当は私が前みたいに料理ができるといいが、仕事で疲れている娘にさせてしまって申し訳ないと思う。
			かつては自分の役割であった掃除ができず、娘や夫にやってもらって申し訳ないと思う。

表6 障壁としての環境

カテゴリー			ラベル
大	中	小	
障壁としての環境	A すぐにはできない環境がない	小	退院後電動車椅子で外出し、バスや電車を利用する予定だったが、玄関に置き場がなく、わざわざ夫に出してもらわないと使えない。
			入院中に夫が趣味の道具を全て2階に片づけてしまい、すぐ出せず億劫で、やってみようという気がしない。
	B 作業をするにはやりにくい環境	小	退院後も簡単な食事の準備ぐらいはやりたと思っていたが、自宅の台所は物が多く、動きづらくて、今の自分では難しいと思った。
			会社の狭い場所でスムーズに移動できなかったり、配線コードに足が引っ掛かったりしてしまうため、円滑に歩けていないと感じている。
	C 家族が制止してできない環境	小	社長として毎日会社に行きたいが、同居の娘に反対されており、隠れて行っている。
			家族から無理してやらなくてもいいと言われ、自分でもやらなくていいかと思ってしまう、やっていない。
	D 他人の目があってできない環境	㉔ 同情が嫌	共同のゴミ捨て場の掃除は「無理してやらなくても」とか「頑張っていますね」と言われるのが嫌でやっていない。
		㉕ 以前と違う自分が嫌	買い物に行く際、昔から行っていたスーパーに行くのと、知り合いに会ってしまうのが嫌で行っていない。

表7 OT訓練と現実との相違

カテゴリー			ラベル
大	中	小	
OT訓練と現実との相違	A OT訓練と現実には細かな相違がある	小	布団の上げ下ろしぐらいは自分でやりたいが、病院aの布団ではできたが、自宅の布団は重くて右手で支えられないと思ってできていない。
	B OTでは全てを網羅できず未経験がある	小	調理訓練で練習していなかったニンジンなどの固い食材を切るとき、手が上手く動かないことが気になっていて、不満足である。
	C OT訓練と本人の意向が一致していない	小	OTに箸を使うように言われたが、やってみるとできないので無理してやっていない。

表8 体力・体調の影響

カテゴリー			ラベル
大	中	小	
体力・ 体調 の影響	A 作業をする 体力がないと 感じる		体調不良で体力がないためスーパーまで買い物には行けないと思い、やっていない。 孫のために料理をした方がいいと思うが、体力の低下や体調不良で思ったようにできていない。
	B 疲労で精一杯である		実際にトイレには行けており失敗も無い。しかしトイレに行くだけで疲れを感じてしまう。 一人でようやくの思いでトイレに行っており、体力が落ちていると感じている。
	C 作業へ気持ち が向かない		体調が悪いと感じていて、片付けられてしまった道具を出してまでピーズ細工をやりたいと思えない。 体力が落ちてしまって、趣味の庭の手入れまで気持ち向かない。
	D 身体状況の悪化 による自信の低下		別の病気も見つかり、外を歩く自信が余計になくなった。 一度付き添ってもらって屋外歩行を試したが、その後体調が悪くなったので、無理だと思い、やっていない。

しなくてはならない人に対して、1食分の調理課題のみを評価するだけで、数時間おきの調理が可能かどうかの評価や、3食作るにはどのようなメニュー構成であれば負担が少ないかを検討するなど、実態に即した介入が不十分だった可能性がある。

〔以前と比べてできない〕では、病前や受傷前と自分の能力を比較していた。この結果は、脳卒中後遺症者の在宅生活において、発症前よりも自己効力感と有能感の低下が認められるとの報告(16)と一致している。

大腿部頸部骨折をした高齢者の退院後の心理過程には「生活の折り合い」に向かうプロセスがあるとの研究(1)でもあるように、対象者は「できなさ感」と向き合いながら、これから「生活との折り合い」をつけていく段階で、試行錯誤していると思われる。

(2) {障壁としての環境}のカテゴリーについて

{C 家族が制止でできない環境}では、本人がやりたいことを実行して怪我などをしてしまうよ

りは、やらずに安全に過ごして欲しいという家族の価値観が、{D 他人の目があってできない環境}では、他者に障害者となった自分を見られたくないといった、本人の障害観の問題が関与していると考えられる。{A すぐにできる環境がない}と{B 作業をするにはやりにくい環境}に関しては、入院中の作業療法でも介入が可能だと思われる。回復期リハでは家屋調査が行なわれるケースが多いと思われるが、家屋調査で訪問した際にADLや移動に関わる同線や家具や福祉用具の設置のみに視点が置かれるのではなく、例えば主婦としての役割である調理時の環境を整備する、といった視点を導入することが必要である。また、外泊練習において目標作業が行なっているかを本人や家族に評価してもらうことも重要である。家屋調査だけではなく、入院中の作業療法の中で綿密な情報収集を行い、退院後に作業が遂行しやすい環境を作ることが必要であると思われる。

(3) {OT 訓練と現実との相違}に含まれる各カ

## テグリーについて

入院中の作業療法で行われた作業と、退院後の作業遂行に相違が出ていることが明らかになった。{A OT 訓練と現実には細かな相違がある}や{B OT 訓練では全てを網羅できず未経験がある}に関しては、病院で入院中という限られた環境中で退院後の生活と同じ環境を設定し、全てを経験させることは困難である。そのため、このような要因が出てくるのは当然のことかもしれない。しかし、どのようなことが未経験で、退院後どのように経験を段階付けていけばよいのかを明確にし、対象者や家族と共有する必要がある。これらを本人や家族が円滑に実施できない可能性がある場合は、退院後も作業療法士の介入が必要になると思われる。{C OT 訓練と本人の意向が一致していない}は、本来 COPM の理論背景となっている「クライアント中心」(11)とは異なった状態で評価されている可能性があると思われる。作業を決定する際には、対象者の希望だけではなく、作業療法士が専門職としての意見を交わしながら、協働して決定することが重要である(19)と言われている。しかし作業療法士と対象者の間で適切な協働がなされておらず、作業療法士の一方的な意向が反映した可能性があると思察される。作業療法士が主体となって評価・介入を進めていないか、常に振り返る必要があると思われる。

## (4) {体力・体調の影響}に含まれる各カテゴリーについて

対象者の多くが{A 作業をする体力がないと感じる}や{B 疲労で精一杯である}といった状態の末、{C 作業に気持ちが向かない}といった状況が、さらに{D 身体状況の悪化による自信の低下}を引き起こしていた。具体的な不具合ではなく、漠然と体力や体調を訴えたことから、対象者自身がこれと言った解決策を見出すことができていない状況で、退院後に一時的な抑鬱状態になっている

可能性があり、作業遂行の大きな阻害要因となっていることが推察された。今回訪問調査した時期は9月～11月であった。まだ残暑が厳しい時期であり、体力を消耗し体調を崩した可能性もある。病院では設備も人員も整備された状況であり、自宅に帰ると環境が大きく変化する。病院での1日の流れと、退院後に予定されている自宅でのスケジュールを十分に比較検討し、環境によって体力や体調を低下させないような介入をしていく必要があると思われる。

## 2. 回復期リハビリテーションにおける作業療法の課題

回復期リハ退院後の生活については、先行研究においても円滑に行えていない状態が明らかになっており(5, 20)、本研究においても、困難さを抱えながら地域生活が開始されていることが分かった。そして回復期リハで介入された作業が円滑に開始できていない要因が明らかとなったことで、回復期における作業療法にも改善点が必要であることが分かった。

日本の医療制度は、急性期、回復期、維持期と明確に役割が分けられている(9)。本研究の結果から、医療従事者が予想している以上に回復期から維持期にかけての移行期に援助が必要な対象者がいると思われる。かつて維持期のリハビリテーションと言えば、筋力トレーニングや歩行訓練など機能訓練のイメージが強かった。しかし2015年度より生活行為向上マネジメント加算が制度化され、ADLだけではなく生活行為に焦点当てられるようになった(6)。新しく制度化されたシステムの中で地域での円滑な作業遂行に繋げていくためには、回復期リハで行っている作業療法が、対象者にとって必要な作業へ焦点化されていくこと、そして地域生活の実態に則したものでなくてはならない。そして円滑な地域生活を送るために

は、入院中の作業療法士の適切な評価・治療、そして退院後の予測が重要である。本研究の結果から得られた困難な状況は、退院後の予測に役立つと考えられ、適切な地域の資源に繋げていく必要がある。また、入院中の作業療法も改善の余地がないかを改めて検討する必要がある。入院中の作業療法で上手くできていても、実際に自宅で円滑な作業ができるようになるためには、我々が予想する以上に専門家の介入が必要だと思われる。退院直後から開始される訪問リハビリテーションにおける作業療法は、こういった意味で非常に重要であり、積極的な訪問リハビリテーションの導入が必要であると思われる。

#### V. 本研究の意義と課題

退院後のADLが自立していても、対象者が望んでいる生活を送ることができなければ、生活の質は下がっていく。COPMは対象者の主観を評価するものである。そのため、客観的に問題ないと思われるケースでも、本人ができていないと感じていたり、満足していないと感じていれば、問題があると捉えて作業療法で介入することが必要である。また、障害が重度でADLの介助量が多い状態で退院しなければならない対象者にとっては、ADLが「できる」か「できない」かだけではなく、残された機能を使ってどのような生活を組み立てていけば良いのかを考える手段となる。そのため、COPMを評価し介入することは、対象者の個性を重視し、その人らしい生活を援助する重要なツールになる。しかし、回復期リハでCOPMを使って介入しても、退院直後には作業ができていない、満足に行えていない状態にあることが明らかとなり、その要因を分析した本研究の結果からは、回復期リハだけの介入では地域生活を円滑に開始するには十分でないことが示唆された。

今後は本研究で明らかになった要因について量的に検討し、多くのケースに共通する要因であるのかを確認する必要があると思われる。また、退院直後にCOPMの遂行度と満足度が向上したケースについて、なぜ向上したのかを質的に分析し、より対象者の実態を明らかにすることも必要である。

#### VI. 謝辞

本研究にご協力いただいた筑波大学大学院の吉野真理子先生と関係者の皆様に深く感謝申し上げます。

#### VII. 文献

- 1) 千葉京子, 中村美鈴, 長江弘子 (2003) 大腿骨頸部骨折術後高齢者が「生活の折り合い」に向かう心理的過程: 退院1週間前から退院1ヶ月までの経過. 日本看護研究学会雑誌 26: 73-86.
- 2) 千野直一監訳 (1991) FIM 医学的リハビリテーションのための統一データセット利用手引 (原書第3版). 慶應義塾大学医学部リハビリテーション科.
- 3) D.F. ポーリット, C.T. ベック. 近藤潤子訳. (2010) 看護研究 原理と方法第2版. 東京. 医学書院, pp47.
- 4) 長谷川幹 (2010) “在宅から回復期リハ病棟への期待と課題” 回復期リハビリテーション病棟. 第2版, 日本リハビリテーション病院・施設協会, 全国回復期リハビリテーション病棟連絡協議会. 三輪書店, 東京, pp90-93.
- 5) 細井俊希, 澤田豊, 加藤剛平, 藤田博暁, 高橋那奈, 黒川幸雄 (2011) 回復期リハビリテーション病棟入院患者の活動量の変化: 退院前後1ヶ月での活動量の比較. 理学療法科学 26: 111-115.
- 6) 一般社団法人 日本作業療法士協会編 (2015) 事例で学ぶ生活行為向上マネジメント. 医歯



- 薬出版株式会社, 東京, pp 6- 7.
- 7) 川喜多二郎 (1967) 発想法－創造性開発のために. 中公新書, 東京.
  - 8) 風間菜々子, 塩崎悦子, 辻本七重, 鳥居泰子, 村中千沙, 吉田恵美, 泉キヨ子, 平松知子, 正源寺美穂 (2008) 回復期リハビリテーション病棟退院後在宅で生活する脳卒中後遺症者が抱く思い. 国際リハビリテーション看護研究会誌 17: 38-44.
  - 9) 小林毅, 東祐二, 渡辺愛記 (2015) 急性期作業療法マネジメント (シームレスにつなぐ早期のアプローチ). 文光堂, 東京, pp2.
  - 10) 鯨岡峻 (2005) エピソード記述入門 実践と質的研究のために. 東京大学出版, 東京, pp127-132.
  - 11) Law, M. (2000) クライアント中心の作業療法カナダ作業療法の展開. 宮前珠子, 長谷川隆太郎監訳, 協同医書出版, 東京.
  - 12) Law, M.; Baptiste, S.; Carswell, A.; McColl, M. A.; Polatajko, H. (2007) COPM カナダ遂行測定 (Canadian Occupational Performance Measure) 第4版, 吉川ひろみ, 植村智子訳, 大学教育出版, 岡山
  - 13) 大田仁史 (2002) 地域リハビリテーション原論 第2版. 医歯薬出版株式会社, 東京, pp22.
  - 14) 佐藤郁哉 (2015) 質的データ分析法 原理・方法・実践. 新曜社, 東京, pp55.
  - 15) 澤俊二, 磯博康, 伊佐地隆, 大仲功一, 安岡利一, 上岡裕美子, 岩井浩一, 太田仁史, 園田茂, 南雲直次, 島本喬 (2003) 慢性脳血管障害における心身の障害特性に関する経時的研究 リハビリテーション専門病院の入院・退院時比較. 日本公衛誌 50: 325 - 338.
  - 16) 鈴木ひろみ, 山田 孝, 小林法一 (2009) ADL が自立している在宅脳卒中後遺症者の自信と参加の関係の検討. 作業療法 28: 23-33.
  - 17) 田垣正晋 (2008) これからはじめる医療・福祉の質的研究入門. 太洋社, 東京, pp.134-154, pp134-153.
  - 18) 東京都他職種連携連絡会 (2016) 住み慣れた街でいつまでも一チームで支えるあなたの暮らしー, 東京都福祉保健局医療精索部医療政策課, 東京, pp30.
  - 19) 吉川ひろみ (2008) 作業療法が分かる COPM・AMPS スターティングガイド. 医学書院, 東京, pp2-6.
  - 20) 芳野純, 佐々木祐介, 白田滋 (2008) 回復期リハビリテーション病棟患者の退院後日常生活活動変化の特徴と関連因子, 理学療法科学 23: 495-499.

## 大学生における筆記具の持ち方の実態とその成立要因

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\*

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

### Classification of manners for holding writing materials and factors contributing their establishment in college students

Tatsushi Asanuma, Tatsuji Uchida, Naoko Kimura, Hirona Kobayashi\*, Miki Tsuji\*, Taira Yamaki\*, Kohei Fujita\*, Takatoshi Sato\*

University of Tokyo Health Sciences, Tokyo 206-0033

#### Abstract

Recent years, it is easy to observe that students hold writing materials in several different manners. This study investigated the different manners in which college students hold their writing materials and factors contributing to their establishment. A total of 44 students (29 males and 15 females) were enrolled in this study. We used photographs to identify and classify the manners in which the participants held pencils while writing and conducted semi-structured interviews to clarify how the different manners were established using SCAT analysis. We identified 12 manners for holding writing materials, two of which have not been reported yet. Seventeen students (38.6%) were considered to possess the correct manner of holding writing materials. The pincer grip was the most commonly observed type (10 students, 22.7%). Various factors influenced to establish the holding manner of writing materials, such as the presence or absence of guidance, developmental change in muscle forces of the fingers, the way of guidance, and preferences of parents and/or students. SCAT analysis revealed the points and issues that need to be pursued regarding the method of teaching during the developmental process; these need to be further clarified in future studies.

Keyword : writing instruments(筆記用具), manners for holding(持ち方), classification(分類), interview(面接)

#### 要旨

近年、鉛筆を正しく持つ大学生が減少しているとの指摘がなされているが、小学校低学年で指導された後、何故、どのようなプロセスで自己流の持ち方になってしまったのかは明らかでない。そこで本研究で

---

\*、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。

筆者連絡先：浅沼辰志

〒206-0033 東京都多摩市落合4-11 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

e-mail :t-asanuma@u-ths.ac.jp

は、筆記具の持ち方の実態とその成立過程を明らかにすることを目的とした。対象は、本学の学生44名(男性29名、女性15名)、平均年齢は $21.2 \pm 0.4$ 歳であり、利き手は右利き42名、左利き2名であった。今回の調査は2段階からなり、1) 筆記具の持ち方の実態調査(鉛筆の持ち方のカメラ撮影と分類)、2) 筆記具の持ち方の成立過程の半構造化インタビュー調査と内容のSCAT分析を実施した。調査の結果、先行研究に見られなかった新しい形2種類を含めて12種類の持ち方が確認され、正しいとされる持ち方の学生は、17名(38.6%)であった。一番多く観察されたのは、Pincer grip(万年筆型)10名(22.7%)であった。インタビュー調査では、成立要因に、指導の有無、発育途上の手指筋力、指導のあり方、親や本人の持ち方に対する考え方、などが影響しており、SCATによる分析で、発達過程における指導方法のあり方に関して、追求すべき点や課題が明確になった。今後も継続して検討を進めたい。

## I. はじめに

手書き文字について、教育現場から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の指摘がある(7)。この要因の一つとして、筆記具の持ち方の問題が指摘されている(12)。他には、持ち方によって字形の乱れ、強く握りしめることによる疲労、親指が筆記具の先端に近すぎてペン先が見えなくなる、などの様々な問題を引き起こす(12)との指摘もある。

筆記具把持の最初の指導は、一般に小学校低学年で行われる。平成20年の小学校の学習指導要領(5)では「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」を1・2年生に指導することになっている。しかし、「筆記具の持ち方を正しく」とは記載されているものの、正しい持ち方の具体的な説明はない。

小学校の国語の学習指導要領(5)は、第二次大戦後の昭和22年に試案として示されて以降、国語科の内容を含む改定は、昭和26年の試案の提示を含めて、7回行われた。昭和22年の最初の試案及び昭和26年の試案では書写に関して詳細な記述があるものの、それ以降書写に関する記述は3行ほどに減ってしまい、ほとんど変更もなかった。初期に示された指導内容や方法は、現在では書写の教科書(1, 2, 4)に移行し、筆記具の

正しい持ち方、姿勢などが示されている。

森(7)は鉛筆を正しく持つ大学生が少なくなってきたと指摘しているが、本学の学生にも様々な持ち方の学生がいる。筆記具の持ち方等に関する研究(9, 12, 16)では、様々な筆記具の持ち方が見出されるようになっている。しかし、小学校低学年で指導されたはずの筆記具の持ち方が何故、またどのようなプロセスで自己流の持ち方になってしまったのかは明らかでない。そこで、本研究では、本学の学生を対象に、筆記具の持ち方の実態と、持ち方に影響した要因を明らかにすることを目的とした。

## II. 対象と方法

### 1. 対象及び倫理的配慮

対象者は、学内に2016年3月28日～4月5日に掲示したポスターにより募集した。応募のあった本学の学生44名(男性29名、女性15名)を対象とした。利き手は右利き42名、左利き2名。平均年齢は $21.2 \pm 0.4$ 歳であった。データの収集は2016年4月6日～4月8日に行った。

倫理的配慮として、対象者に研究内容と個人情報取り扱いに関する説明を文書と口頭で行い、文書にて同意を得た。本研究は東京医療学院大学研究倫理委員会の承認を得て行った(承認番号16-02H)。

## 2. 方法

筆記具の持ち方の実態と成立過程を調べるために、データ収集は以下のように行った。

### 1) 筆記具の持ち方の実態

筆記具の持ち方の実態を知るために、先行研究の分類に基づいた本研究で用いる分類の作成と、対象者が筆記具を把持している写真の撮影と、比較検討して分類した。

#### 1) - (1) 筆記具の持ち方の分類

本研究における筆記具は硬筆（鉛筆）とした。持ち方の分類は先行研究(8, 9, 12, 16)から収集した14種類の持ち方を基にした。分類名、図、特徴を表1に示した。なお、先行研究ではその特徴や名称が分かりにくいものもあったため先行研究に示された図や説明を基に、より分かりやすい表現となるよう名称を変更するとともに特徴を加筆した。( )内は先行研究による名称。また、先行研究で持ち方の名称、特徴の記載がなかったものは、文献の持ち方の図を見ながら、大滝ら(9)、鈴木ら(16)の分類方法である手全体の構えと筆記具と指の接触部位の2つの観点から記述した。

手の構えとは、母指、示指、中指、薬指の何れの指で筆記具を把持しているかという観点であり、各指の関節の肢位を中心に持ち方の全体的説明として記述した。また、接触部位は鉛筆の先に近い部分を〔下位接触〕、遠い接触部位を〔上位接触〕とした(9)。正しいとされる筆記具の持ち方は、下位接触では母指と示指の末節掌側および中指末節橈側により手指が重なることなく3方向から保持し、上位接触は示指基節からウェブスペースの間に一点で接触している、望ましい持ち方型(12)、正確な握り型(8)、pincer grip型(12)の3種類とし、それ以外の持ち方は自己流とした。

#### 1) - (2) 撮影方法

ペン先を置く位置、撮影方向、ペン先とカメラの距離、カメラを置く位置などの条件を一定に設定するために、透明なアクリル板で幅60cm、奥行き60cm、高さ40cmのフレーム(図1)を作成した。フレームの底面には中心から前後・左右に直線を引き、ペン先を置く位置を定め、筆記具を把持した手の位置が一定になるようにした。なお、フレームを乗せたテーブルの高さは、上肢を下垂しておき、そこから肘を90度屈曲させた高さに調節した。テーブルは、昇降式のもの(酒井医療株式会社S0T-1901)を用いた。撮影は、筆記具と指の接触部位や手や手指の肢位が写真から判定できるように、正面、側面(掌側面・背側面)、上面の4方向とした。カメラのレンズからペン先までの距離は、側面(手掌面・手背面)、正面(手指背側面)からは30cm、上面からは40cmとした。撮影には、デジタルカメラ(Olympus sp-510uz)を使用し、被験者に普段と同じ持ち方で筆記具を把持し、十字印の交点にペン先をつけてもらって撮影した。

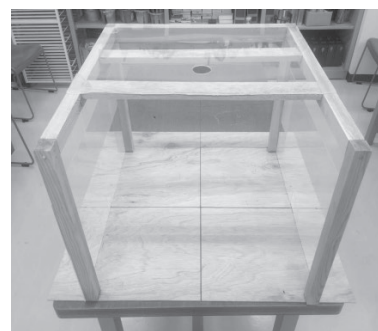




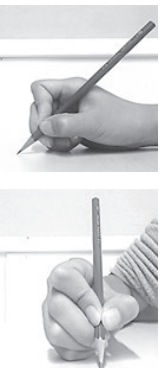

図1 写真撮影用フレーム

#### 1) - (3) 分類方法


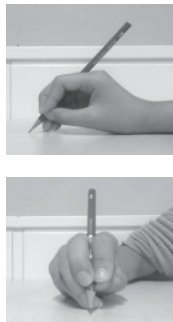
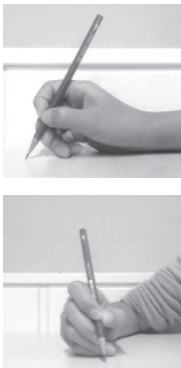

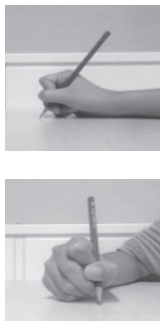

被験者の筆記具の持ち方を撮影した4枚の写真を精査し、14種類の持ち方の名称、図、特徴を基に分類を行った。また分類は、5人の学生と担当教員が各自異なる日時や場所で写真を判定し、見解が一致した場合にその持ち方と判断した。し

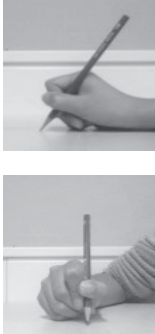
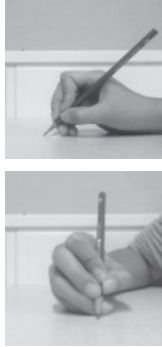
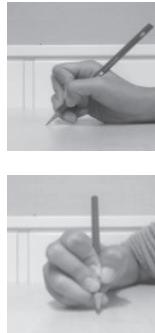



表 1 先行研究で確認された筆記具の持ち方の特徴

名称・図	特徴	名称・図	特徴
<p>1. 望ましい持ち方型 (望ましい持ち方)(12)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明] 正しいとされる 3 つの持ち方のひとつ。手指は母指から順に尺側の指ほど強く屈曲する。示指の先端の方が母指の先端より筆記具のペン先に近い。</p> <p>[下位接触] ●母指：指節間関節 (interphalangeal joint：以下、IP 関節)より遠位で末節中央 ●示指：遠位指節間関節(distal interphalangeal joint：以下、DIP 関節)より遠位で末節中央。示指は母指よりペン先に近い位置に接触 ●中指：DIP 関節より遠位で末節橈側面</p> <p>[上位接触] 示指中手指節間 (metacarpophalangeal joint：以下、MP 関節)から近位指節間関節 (proximal interphalangeal joint：以下、PIP 関節)の間(基節橈側面)</p>	<p>3. pincer grip 型 (万年筆型) (pincer grip)(12)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明] 正しいとされる 3 つの持ち方のひとつ。手指は母指から順に尺側の指ほど強く屈曲する。上位接触以外は望ましい持ち方と同様</p> <p>[下位接触] ●母指：IP 関節より遠位で末節中央 ●示指：DIP 関節より遠位で末節中央。示指は母指よりペン先に近い位置に接触 ●中指：DIP 関節より遠位で末節橈側</p> <p>[上位接触] 示指橈側で MP 関節より近位</p>
<p>2. 正確な握り型(8) (precision grip) (母指外転-近位型) (9)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明] 正しいとされる 3 つの持ち方のひとつ。母指尺側面が上を向く。母指 IP 関節と示指 PIP 関節の屈曲角度が大。示指 DIP 関節は伸展。母指と示指の筆記具先端からの距離はほぼ同じとなる。指尖に力を入れて持つ。</p> <p>[下位接触] ●母指：末節先端の掌側 ●示指：末節掌側 ●中指：末節中央から DIP 関節の橈側の間</p> <p>[上位接触] 示指 MP 関節より近位橈側</p>	<p>4. 母指・示指平行型 (母指内転型) (9)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明] 母指 IP 関節と示指 PIP 関節で強く屈曲し、母指の中手骨が内転しているために、母指の末節と示指の中節と末節が平行に接し、母指と示指の間の空間は狭くなる。</p> <p>[下位接触] ●母指：末節先端の掌側～尺側 ●示指：末節掌側 ●中指：末節中央から DIP 関節の橈側の間</p> <p>[上位接触] 示指 MP 関節より近位橈側</p>



<p>5. 毛筆型(12)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明]</p> <p>筆記具を垂直に近く立て、毛筆(細筆)で書くような持ち方。母指はほぼ真っすぐで、示指 PIP 関節の屈曲角度が大きい</p> <p>[下位接触]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●母指：末節先端の掌側</li> <li>●示指：末節掌側</li> <li>●中指：末節中央から DIP 関節の橈側の間</li> </ul> <p>[上位接触]</p> <p>示指基節の遠位橈側</p>	<p>8. 示指-中指はさみ型 (alternative grip) (12)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明]</p> <p>示指と中指で筆記具をはさむ。漢字など縦線の多い日本語より、横線の多いアルファベットの筆記体に適する持ち方と言われる(12)</p> <p>[下位接触]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●母指：末節先端</li> <li>●示指：末節尺側</li> <li>●中指：末節橈側</li> </ul> <p>[上位接触]</p> <p>示指基節尺側近位と中指基節橈側近位</p>
<p>6. 楕円型 (母指外転-遠位型) (9)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明]</p> <p>母指と示指で作るスペースが楕円型で、示指 DIP 関節が屈曲している。母指の先端の方が示指の先端より筆記具のペン先に近い程度。</p> <p>[下位接触]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●母指：末節先端(掌側～掌尺側面)</li> <li>●示指：末節掌側の先端</li> <li>●中指：末節中央から DIP 関節の橈背側間</li> </ul> <p>[上位接触]</p> <p>示指 MP 関節より遠位橈側。</p>	<p>9. 母指伸展-示指屈曲型 示指屈曲型(12)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明]</p> <p>示指が PIP 関節で強く屈曲し、DIP 関節は過伸展する。母指は伸びており母指の全長にわたって筆記具と接触し空間がない。示指の先端より母指の先端が筆記具のペン先に近くなる。</p> <p>[下位接触]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●母指：全長(上位接触との区別は出来ない)</li> <li>●示指：末節先端</li> <li>●中指：末節橈側</li> </ul> <p>[上位接触]</p> <p>母指は末節掌側面から MP 関節の尺側面にかけて筆記具と接触するため、上位・下位接触と区別することはできない。</p>
<p>7. 示指握り込み型 (母指突出型)(9)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明]</p> <p>母指の指腹が示指末節背面に重なり、母指の先端は中指橈側から背側に触れる。</p> <p>[下位接触]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●母指：基節掌側で抑える</li> <li>●示指：末節掌側</li> <li>●中指：末節橈側</li> </ul> <p>[上位接触]</p> <p>ウェーブスペースから示指 MP 関節橈側間</p>	<p>10. 母指握り込み型 (12)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明]</p> <p>母指の末節が示指の下に入り込み、筆記具を強く握りこむ。母指と示指と筆記具は密着し書字の時の手指の動きは起こらない。</p> <p>[下位接触]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●母指：末節から基節掌側で抑える</li> <li>●示指：末節掌側</li> <li>●中指：末節橈側から DIP 関節橈側間</li> </ul> <p>[上位接触]</p> <p>ウェーブスペースに密着</p>

<p>11. 示指握り込み2指型 (母指突出(垂)型) (9)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明] 母指の指腹が示指の背側へ重なる点で示指握り込み型と同様だが、母指と中指の接触がほとんどなく、筆記具は母指の基節とPIPを屈曲させた示指の2本ではさむように持つ。</p> <p><b>*左利きのみに見られた型</b></p> <p>[下位接触]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●母指：基節掌側で抑える</li> <li>●示指：末節橈側</li> <li>●中指：なし</li> </ul> <p>[上位接触]</p> <p>示指 MP 関節より遠位の基節の橈側</p>	<p>13. 母指非重なり4指型 (環指関与型)(9)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明] 母指から環指までの4指で筆記具を保持する。3指つまみでの中指の接触位置に環指が接触する。中指は示指と並びMP関節屈曲角度が等しく、下位接触は上から示指、母指、中指、環指の順に密着して並ぶ。</p> <p>[下位接触]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●母指：末節掌側</li> <li>●示指：末節掌側</li> <li>●中指：末節掌側</li> <li>●環指：末節橈側からDIP関節橈側間</li> </ul> <p>[上位接触]</p> <p>指示 MP 関節付近から基節の近位間</p>
<p>12. 母指・示指平行4指型 (母指接近+環指関与型)(9)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明] 母指から環指までの4指で筆記具を保持する。母指IP関節と示指PIP関節で強く屈曲し、母指の中指骨が内転しているために、母指の末節と示指の中節と末節が平行に接近し、母指と示指の間の空間は狭くなる。</p> <p>3指つまみでの中指の接触位置に環指が接触する。中指は示指と並びMP関節屈曲角度が等しく、下位接触は上から示指、母指、中指、環指の順に密着して並ぶ。</p> <p><b>*左利きのみに見られた型</b></p> <p>[下位接触]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●母指：末節先端の掌側～尺側</li> <li>●示指：末節掌側</li> <li>●中指：末節掌側</li> <li>●環指：末節橈側からDIP関節橈側間</li> </ul> <p>[上位接触]</p> <p>示指 MP 関節より近位橈側</p>	<p>14. 示指・中指握り込み4指型 (握力把握+環指関与型)(9)</p> 	<p>[持ち方の全体的説明] 母指の指腹が示指と中指の末節背面に重なる。</p> <p><b>*左利きのみに見られた型</b></p> <p>[下位接触]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●母指：基節掌側で押える</li> <li>●示指：末節掌側</li> <li>●中指：末節掌側</li> <li>●環指：末節橈側からDIP関節橈側間</li> </ul> <p>[上位接触]</p> <p>ウェブスペースから示指 MP 関節橈側間</p>

かし、一致しない場合は、合意が得られるまで協議し、該当する様式を決定した。

## 2) 筆記具の持ち方の成立過程

筆記具の現在の持ち方に至るプロセスを知ることが目的に対象者にインタビューを行った。インタビューは逐語録にし、小規模データに適用可能な質的データの分析方法である SCAT (Step for Coding and Theorization) (10, 11) により分析した。

### 2) - (1) インタビュー方法

インタビューガイドに沿って、5分程度質問しながら対象者には自由に語ってもらう半構造化面接を実施した。その際、本人の了承の上でマイクロレコーダーに録音するとともに正確さを期すためメモを取った。

### 2) - (2) インタビューガイド

インタビューは目的に応じて以下のインタビューガイドに沿って行った。

- ① 鉛筆の持ち方について、指導を受けた経験はありますか？（「鉛筆」は筆記具全般を指し、シャープペンなどの言い換えも行う。）
- ② 字を書くことについて何か思うことはありますか？（文字の美しさ・書字速度・その他）
- ③ その他今の持ち方で思うことなどを話してください。

以上の項目を聴取しながら、会話内容に応じて指導を受けた時期などの質問を追加した。

### 2) - (3) 逐語録の作成

対象 44 名のうち、1 名の録音が出来ていなかったために 43 名の逐語録を作成した。作成に当たっては、正確さを期すために、メモと照合しながら行った。インタビューでは筆記具の持ち方に関す

ること以外の内容も語られていたため、その部分は分析の段階で削除した。

### 2) - (4) 分析方法

SCAT では、次の手順で分析が行われる。左端のテキスト欄に会話（データ）をコピーする。その中の注目すべき語句を次の<1>欄に転記する。次に<2>欄にそれを言いかえるためのデータ外の語句を記入し、そして<3>欄にそれを説明するための語句を記入する。<4>欄には、そこから浮かび上がるテーマ・構成概念を記述する。<4>のテーマ・構成概念を紡いでストーリーラインとし、そこから理論を記述する (10, 11)。

実際の分析は、逐語録を精読し、筆記具の持ち方の成立過程に関する部分について、対象者ごとに現在の持ち方に至ったプロセスを SCAT の手順に沿って検討した。検討に当たっては、ゼミの学生 5 名と質的研究の経験のある教員 1 名の 6 名で協議しながら様々な視点から行った。その後、学生と教員が対極的な意見も出しながら質疑を行うことで妥当性を高めるように努め、構成概念を生成した。さらに、論文作成に当たっては、第 1～第 3 筆者で検討を加えた。（表 3 と表 4 を参照）

## III. 結果

### 1. 筆記具の持ち方の実態

#### 1) 持ち方ごとの人数

持ち方ごとの人数および割合を表 2 に示した。先行研究から収集した 14 種類の持ち方のうち、新しい形 2 種類（その他）を含めて 12 種類の持ち方が確認できた。正しいとされる持ち方である、望ましい持ち方型、正確な握り型、pincer grip 型は 17 名 (38.6%) であった。一方、自己流とされるその他の持ち方 9 種は 27 名 61.4% に上った。持ち方別では、pincer grip 型（万年筆型）と示指握り込み型は、それぞれ 10 名 (22.7%)

と最も多かった。示指・中指はさみ型、母指伸展・示指屈曲型、示指握り込み2指型、母指・示指平行4指型は0名であった。従来の6種類の持ち方は1～4名であった。従来の分類に当てはまらず、新しく分類した2種類にはそれぞれ2名、計4名いた。

分類作業では pincer grip 型と正確な握り型の判断において5例 11.4%で判断が分かれた。そのほかの分類では一致していた。正確な握り型ではPIP関節の屈曲角度が大きいことが特徴である。そこで、実際に鉛筆を保持した時のPIP関節の屈曲角度を測定したところ、正確な握り型では60度以上、pincer grip 型では60度以下であったため、この基準を基に再判定したところ5例はいずれも pincer grip 型であった。

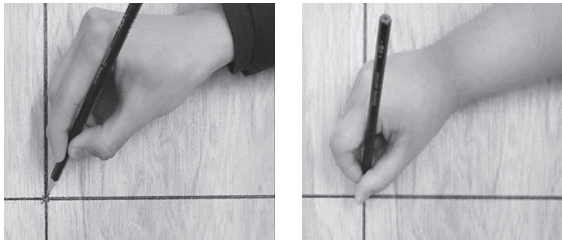
## 2) 従来の持ち方で分類できなかった4名について

表2でその他に分類した4名は、先行研究から作成した持ち方の図と特徴に当てはまらなかった。1つは示指PIP関節の伸展とDIP関節の単独屈曲が同時に起こっている型であり、示指伸展型と命名した(図2a)。もう1つは、類似しているとされる示指握り込み型や楕円型と比較して、ウェブスペースが広く、母指が示指の背側に重なっていないことや、母指IP関節の屈曲角度が小さいことから、どの持ち方にも該当せず、新たに母指突出型と命名した(図2b)。

示指・中指握り込み4指型(握力把握+環指関与型)については、鈴木ら(16)の研究では左利き群のみに認められていたが、今回の調査では右利き群で確認できた。

表2 持ち方ごとの人数と割合

分類名称	右利 (名)	左利 (名)	全体 (名/%)
1. 望ましい持ち方型	3	0	3 (7.1%)
2. 正確な握り型	4	0	4 (9.1%)
3. pincer grip 型 (万年筆型)	10	0	10 (22.7%)
4. 母指・示指平行型	1	0	1 (2.3%)
5. 毛筆型	3	0	3 (7.1%)
6. 楕円型	1	0	1 (2.3%)
7. 示指握り込み型	8	2	10 (22.7%)
8. 示指・中指はさみ型	0	0	0 (0.0%)
9. 母指伸展・示指屈曲型	0	0	0 (0.0%)
10. 母指握り込み型	3	0	3 (7.1%)
11. 示指握り込み2指型	0	0	0 (0.0%)
12. 母指・示指平行4指型	0	0	0 (0.0%)
13. 母指非重なり4指型	4	0	4 (9.1%)
14. 示指・中指握り込み4指型	1	0	1 (2.3%)
15. その他 (新しい型)	4	0	4 (9.1%)
(示指伸展型)	(2)	(0)	(2) (4.6%)
(母指突出型)	(2)	(0)	(2) (4.6%)
	42	2	44



a 示指伸展型      b 母指突出型  
図2 新たに分類した2種類の持ち方

## 2. 持ち方の成立過程

今回のインタビューでは、10年以上前のことを質問しており、具体的な指導内容が明確に語られる場合と曖昧な場合があった。しかし、現在の筆記具の持ち方に至る要因のいくつかが明らかとなった。

表3 SCATによる分析例 《正しい持ち方になった男子学生の例》

発話者	テキスト	<1>テキスト中の注目すべき語句		
自分1	何か鉛筆の持ち方に関して指導受けたことってありますか。			
相手1	小さい頃の話ですか。小さい頃は、ちょっと持ち方があまりにも汚すぎて、親にすごい矯正されて、なんか正しい鉛筆の持ち方みたいなのをひたすら練習させられた記憶がある。	小さい頃。あまりにも持ち方が汚すぎて。親にすごい矯正されて。正しい鉛筆の持ち方。ひたすら練習させられた。		
自分2	練習をさせられた。			
相手2	はい。意識し始めたのは小学校の低学年ぐらいなんですけど、中学三年生まではどうしても、時間がかかってしまう。綺麗に書こうとすると時間がかかってしまう事が多くて、高校に入ってから少し持ち方が慣れてきたので、速く書けるようになってきて、今では他の人より少し速いぐらいで書けるようになりました。そんなに今は意識しなくても、この持ち方になるので、やっぱ慣れてきたのかなって思いますね。	意識し始めたのは小学校の低学年。中学校三年生まで。綺麗に書こうとすると時間がかかってしまう。高校に入ってから。持ち方が慣れてきた。速く書けるようになってきて。今 他の人より少し早いぐらい書ける。今は意識しなくてもこの持ち方。慣れてきたのかなって思います。		
自分3	意識っていうのはどういったものですか。			
相手3	意識。まあ正しく持とうって意識ってよりも、なんか自然に持った時にこの形になるっていう。それが普通になったって言う。今では普通ですね。	正しく持とうって意識ってより。自然に持った時にこの形になる。それが普通になった。今では普通。		
	<2>テキスト中の語句の言い換え	<3>左を説明するようなテキスト外の概念(推測)	<4>テーマ・構成概念(前後や全体の文脈を考慮して)	<5>疑問・課題
自分1				
相手1	親から鉛筆の持ち方に関する指導、矯正に基づく練習。	親は鉛筆の持ち方が字形に影響することを覚えており、熱心に指導した。	字形をよくするためには、鉛筆の持ち方が重要である。	フォームの確立の時期は？また、どれくらい時間がかかる？
自分2				
相手2	小学校低学年の頃に鉛筆の持ち方について意識していた。中学校三年まで書字速度が遅いことを気にしていたが、高校に入学して持ち方に慣れて書字速度が速くなった。	望ましい持ち方は確立していたが、綺麗に書こうとすると時間がかかっていた。その持ち方(フォーム)に慣れた高校生頃から書字スピードは速くなった。	持ち方(フォーム)が確立していても書字速度が速くなるのは、中学から高校ではないか。運動学習では、フォーム→正確さ→スピードの順でパフォーマンスが高まるといわれている(8)。	フォームが確立するのは何歳くらいか？書字速度は何歳くらいで早くなるか？
自分3				
相手3	望ましい持ち方の意識より、自然に持った時に、慣れた望ましい持ち方が出来ている。	望ましい持ち方が体で覚えられており、意識しなくても出来ている。	持ち方(フォーム)の確立	持つ時のつまむ圧力を測定して比較して、何歳で安定した書字が可能かを検討。

## 1) コーディングおよび持ち方の集計結果

被検者へのインタビューをもとに行ったコーディングで、正しいとされる持ち方になった例と自己流になった2つの例を示す(表3,4)。コーディングの過程では指導の有無がその後の持ち方に影響していると思われた。そこでコーディングの結果から、指導の有無と正しいとされる、望ましい持ち方型、正確な握り型、pincer grip 型の3種類の持ち方か、それ以外の自己流の持ち方かをカウントした結果を表5-1,5-2に示す。カイ二乗検定と残差分析の結果、指導の有無と持ち方には関連があり、 $\phi$ 係数は0.46であった。



表4 SCATによる分析例 《自己流の持ち方のままであった女子学生の例》

発話者	テキスト	<1>テキスト中の注目すべき語句			
自分1	持ち方について言われたことは？				
相手1	あー無いかな。親は、左利きだからっていうのもあるけど。なんか書きやすいならいいんじゃないみたいな感じ。一応なんか持ち方鉛筆的なのはプレゼントされたことはある。	無い 親は左利き 書きやすいならいい 持ち方鉛筆的なのはプレゼントされた			
自分2	持ち方鉛筆？				
相手2	なんか三角形の鉛筆流行らなかつた。なんか三角に、この親指と人差し指と中指を合わせて持つみたいなの。	三角形の鉛筆 三角に、親指と人差し指と中指を合わせて持つ			
自分3	そのことについて詳しく話していただけませんか。				
相手3	三角鉛筆で書くっていうのは正しい持ち方でやろうと思ったんだけど、正しい持ち方だとうまく書けなくて、結局普通に自分の持ち方で。一週間ぐらい頑張ったんだけどやっぱりダメでした。	三角鉛筆 正しい持ち方でやろうと思った 正しい持ち方 うまく書けない 自分の持ち方 一週間ぐらい頑張った ダメ			
自分4	上手くかけなかつたっていうのはどういう風に書けなかつた？				
相手4	なんだろう。ふにゃふにゃする感じかな。字がふにゃふにゃしちゃうっていうか。	ふにゃふにゃ 字			
自分5	あとは。				
相手5	中学の時にもその時はシャーペンで持ち方直そうとして、中1の毎日日誌を書かなきゃいけなかつたんだけどそれで、その日誌の時だけ綺麗な持ち方で練習してたんだけど。結局一週間ぐらいで心折れて。結局今の持ち方のまま。	中学の時 シャーペンで持ち方直そう 中1 毎日日誌の時だけ綺麗な持ち方で練習 一週間ぐらいで心折れて 今の持ち方のまま			
自分6	最初の綺麗に書くのを意識していた所から一週間で心折れた所を詳しく。				
相手6	持ち方も字も美しく書こうと思って。日誌五行、B5で五行ぐらいの日誌があって五行だけはそれで練習してたんだけど。なんだっけ。読めないぐらい汚くなってきて、なぜか。力も入らないし、さっき言ったようにふにゃふにゃする感じで。だから、時間もかかるから。やっぱり時間を取られるのが一番嫌で、綺麗な持ち方に変えるまでに。早く宿題終わらせたいしと思って。で心折れたって感じ。	持ち方も字も美しく書こう B5で五行 日誌 五行だけ 練習 読めないぐらい汚く 力も入らない ふにゃふにゃする 時間もかかる 時間を取られるのが一番嫌 綺麗な持ち方に変えるまでに 早く宿題終わらせたいしと思って 心折れた			
	<2>テキスト中の語句の言い換え	<3>左を説明するようなテキスト外概念(推測)	<4>テーマ・構成概念(前後や全体の文脈を考慮して)	<5>疑問・課題	
自分1					
相手1	親は左利きで、自分と利き手が異なるためか、子供が正しい持ち方でないことの認識はあったが、字が書きやすいならその持ち方で良いという考えがあった。指導は無かったが持ち方鉛筆を渡された経験がある	親自身が左利きで、子供に対して積極的に指導できないために、書きやすければ良いと考え、鉛筆の持ち方についての指導は無かった。しかし、持ち方鉛筆を贈られた。	書きやすければ良いという考えは、持ち方の指導につながらず、時に放任となる可能性がある。また、親自身の利き手が子供と逆であるために、積極的な指導からは一歩引いた形でのサインの出し方、このケースでは、持ち方鉛筆を渡すと言った形での消極的指導をする場合がある。	書きやすければとか、文字が書ければ良いという考え方の親からは鉛筆の持ち方についての指導は期待できない？ 親は子供が正しい持ち方が出来ていないことを認識していた。三角鉛筆を送った理由は、①子供に正しい持ち方になってほしいと願ってのことか？ ②自身の利き手が子供と逆のために指導上は後ろめたさや、引け目があって指導できなかったのではないか？ ③指導するつもりはあったか？	
自分2					
相手2	三角形の鉛筆で、三指つまみで持つことで、正しい持ち方が出来るようになるための鉛筆。	三角鉛筆を贈られた記憶。	正しい持ち方にするためのツールとしての三角鉛筆。		
自分3					
相手3	三角鉛筆を使用した正しい持ち方の習得の失敗。上手く書けず、1週間後に自己流の持ち方に戻ってしまった	正しい持ち方へ矯正することの困難さ。	一週間程度では矯正は困難である。	三角鉛筆は何歳ごろ使ったか？ 矯正にはどの程度の期間が必要か？	
自分4					
相手4	字形の乱れ	安定しない筆記具と字形の乱れ	手指の筋力が不十分で筆記具を安定させるために、示指握り込み型になった。	手指筋力のついてくる頃に矯正するのが望ましいのではないか？	

自分 5				
相手 5	中学1年生の頃に書いていた日誌では正しい持ち方で書字する練習を心掛けていたが、1週間で挫折してしまい今の持ち方のままだった。	中学生になれば、手指筋力は強くなっている時期だが、慣れた持ち方を矯正するのは困難になっている。	持ち方の固定化した中学生では、持ち方の矯正は困難な可能性が高い。	矯正の時期と期間はどのくらいか？
自分 6				
相手 6	日誌の五行だけでも正しい持ち方で綺麗に文字を書こうとした。しかし正しい持ち方では字形が乱れ、力が入らず、時間がかかったことで挫折した。 結果的に、正しく持って綺麗に書くよりも早く宿題を終わらせたかった。	綺麗に書こうとする意志があり、正しい持ち方で練習していたが、速く書こうとして慣れた持ち方に戻ってしまった。	中学生で、慣れた自己流の持ち方を修正しようとすれば、かなりの時間が必要か困難も予想される。また、速く書くためには、まずフォームを確立する必要がある。	フォームを確立するための時間は年齢によって異なるだろうが、正しい持ち方で綺麗に、早く書くためには検証が必要。 フォームを確立するまでのおよその期間が分かれば、モチベーションを維持させるための働き掛けも可能ではないか？

表 5-1 指導の有無と持ち方

	正しい	自己流	計
指導あり	11	5	16
指導なし	6	21	27
計	17 (39.5%)	26 (60.5%)	43 (100%)

$\chi^2(1) = 9.098, p = 0.0026$  Fisher's exact test  $p = 0.0040$

Phi=0.46

表 5-2 指導の有無と持ち方(表 5-1)の調整された残差

	正しい	自己流
指導あり	3.02**	-3.02**
指導なし	-3.02**	3.02**

\*\*p<.01

注：3指による正しいとされる持ち方は、分類 No. 1. 2. 3. で、それ以外を自己流として集計した。

## 2) ストーリーライン

対象者毎のコーディングで生成したテーマと構成概念を基に、対象者毎に現在の持ち方に至ったプロセスをストーリーラインとして記述した。それに続く作業である全体のストーリーラインをまとめるにあたって、コーディング中に感じていた指導の有無が持ち方に影響しているのではないかと考えた。コーディング後に集計した指導の有無と持ち方の関連が統計的に確認できたため、持ち

方を確立するまでのプロセスの出発点である、持ち方の指導の有無に大きく分けて記述することとした。各対象者の分析から出た疑問や課題も併せ、その一部を表6に例示する。

### 指導があった場合

指導があった場合は、正しいとされる、望ましい持ち方型、正確な握り型、pincer grip型が多かった。指導は母親の場合と教師の場合があった

が、母親の指導が多かった。望ましい持ち方型や pincer grip 型では、ほめられた経験や綺麗に書きたいという動機が正しい持ち方の定着に寄与している場合があった。また、正しく持つための補助具（以下、補助具）の使用により、望ましい持ち方型あるいは pincer grip 型になるまでには、「最初は補助具に慣れないから字形の乱れもあって、抵抗を感じていたけど、徐々に慣れて正しい持ち方が習得出来た」と、継続して使用した場合だった。期間は「1～2年の時」や、「4～5年の時」などで2年程度だった。

正確な握り型は指尖に力を込めて持つ持ち方である。「しっかり持つ」ように指導された場合にこの持ち方になっていた。高学年になって力がついてからもこの持ち方が定着している。この持ち方の場合は強くつまむために、手指の動きが制限され「字が汚いのは指先が力みすぎ」という例のように字形に影響している場合もあった。

指導はあったが正しい持ち方にならず、母指突出型、示指伸展型、示指握り込み型、母指非重なり四指型、毛筆型の、いわば自己流の持ち方がみられた。これは、筋力が弱い小学校の低学年において、「筆圧を強く」と求められたが「手の筋力が弱い間は縦持ちのままだった」場合や、補助具を渡されたが「文字の書き辛さ」のために「正しく持てるようになる前に自己流の持ち方になった」場合、「力が入るので持ちやすい」という場合であった。

### 指導がなかった場合

指導がなかった場合は、正しい持ち方にならず、母指・示指平行型、示指握り込み型、母指握り込み型、母指非重なり四指型、示指・中指握り込み四指型、示指伸展型、母指突出型の、いわば自己流の持ち方が多数を占めた。「親は何も言わなかった」や、「先生から言われたことは無かつ

た」というように、指導された記憶は無く、「自己流」あるいは、「兄の真似」によって「気づいたら現在の自己流の持ち方になっていた」場合が多かった。これは、指導があったが正しい持ち方が確立できなかった場合と同じく、「筆圧の高い字を書くために今の持ち方」になった場合や、「自己流の持ち方で良いと思っている。親も言わなかった」と、親子共に持ち方にこだわらない場合や、「字は汚くなるが書きやすいから良い」と納得している場合も多かった。また、「指導を受けた時は、教科書に載っている持ち方を模倣して書いたけど、次第に持ち方は自己流になってしまいました」というように、書写の授業で、単元が進むにつれて持ち方が自己流になっていく様子が語られた場合があった。

持ち方の修正については「違和感があって直せないだろう」と予測している場合や、「中学生になり、再び持ち方を矯正して字を綺麗に書こうと意識したけれど、正しいとされる持ち方に慣れることは出来なくて、自己流の持ち方に戻ってしまいました」というように、修正に至らないまま今の持ち方で継続している場合が多かった。

人数は少ないが、正しい持ち方とされる、望ましい持ち方型、正確な握り型、pincer grip 型が見られた。指導を受けた記憶は無いが、「自分の意志で補助具（三角鉛筆や市販の持ち方矯正器具「持ち方くん」）を使用」していた場合と「自己流で」確立した場合があった。

### 3) 理論記述

前述のストーリーラインから以下のような仮説を生成した。

- ・ 親や教師による持ち方の指導は正しい持ち方を習得するのに有効である可能性が高い。
- ・ ほめられた経験や綺麗に書きたいという動機は正しい持ち方の習得を促進する可能性がある。
- ・ 望ましい持ち方を確立するためには、補助具

- の使用も視野に、相当期間（本研究では2年程度か）が必要であると予想される。
- ・ 指導がない場合は自己流の持ち方になる可能性が高く、本人も家族も持ち方が自己流であることに無頓着であることが多い。
  - ・ 手指筋力が弱い時期に、筆圧を高くするため手指に力を入れて書こうとすることで自己流の把握様式（握り込み型など）を確立し、その後もそのままの形が継続している場合があると考えられる。

表6 対象者毎のストーリーラインの例示（性別の次はストーリーラインのKey Wordを示す）

男性（表3の対象者） 指導あり・持ち方への慣れ・pincer	●ストーリーライン 親からは鉛筆の持ち方を矯正され、沢山練習した。中学三年までは、綺麗に書こうとすると時間がかかってしまうことが多かったが、高校に入って持ち方が慣れてきたので速く書けるようになった。
男性 指導あり・補助具・動機づけ・pincer	●ストーリーライン 小学校3・4年の時は、ペン習字の先生をしていた親に字形と持ち方について言われ、反抗心から聞き流していた。4年の書き取りで字が下手なのを見かねた教師から、補助具を贈られて練習した。字が上手くなるよという指導を受け入れることができた。小5まで補助具を使用して持ち方が完成した。上手く書けるようになって教師に感謝。中学では同級生の綺麗な文字を見て自分もそのように書きたいと思った。今は自信をもって書いている。
男性 指導あり・矯正後望ましいタイプ・pincer	●ストーリーライン 教師の指導は曖昧な記憶しか残っていないが、筆記具把持用補助具を用いた正しい鉛筆の持ち方での書字については記憶に残っている。最初は補助具に慣れないために字形の乱れもあって抵抗を感じていたが、徐々に慣れ正しい持ち方が習得出来た。
女性 指導あり・筋力向上・母指突出残遺	●ストーリーライン 小学校で字を濃く書くように指導されていたため、手指筋力の弱い時期には鉛筆を立てて持って書いていた。親は鉛筆の角度を指導したが、手指筋力が弱い間は縦持ちのままだった。その後筋力の向上に伴い、その名残である母指突出の残った握り方になった。
女性（表4の対象者） 指導なし・親の考え・自己流・再挑戦・示指握り込み型	●ストーリーライン 書きやすければ良いという考え方の親からは鉛筆の持ち方についての指導はなされなかった。持ち方が正しくないという認識があったために、親から持ち方鉛筆（三角鉛筆）を与えられて使用した経験がある。しかし、三角鉛筆を使用して書字をすると筋力不足のため字形の乱れがあり、望ましい持ち方への矯正を断念し、自己流の持ち方を確立させた。中学生になり、再び持ち方を矯正して字を綺麗に書こうと意識したが、望ましい持ち方に慣れることは出来ず、自己流の持ち方に戻ってしまった。
女性 指導なし・自己流・母指握り込み型	●ストーリーライン 鉛筆の持ち方の指導を受けた経験はなく自己流の持ち方になった。自身の文字に関しては、可愛く書きたいというこだわりがある。鉛筆の持ち方に関して無頓着で、疲れるのでこの持ち方が良い。
女性 指導なし・手指協調性向上後・望ましい型	●ストーリーライン 濃く書くのが好きだったが、手指の協調性の悪かった低学年では、濃く書こうとして力が入りすぎて芯がよく折れた。手指の力はあったので、協調性が向上（力を入れずに書ける）するに伴って望ましい持ち方になった。書字スピードは速いが書字耐久性は十分とは言えない。
男性 指導なし・自己流・自己肯定・親の考え方・示指握り込み型	●ストーリーライン 書道教室で筆の持ち方の指導を受けた経験はあるが、鉛筆（硬筆）の持ち方について指導を受けたことがなく、自己流の持ち方になった。友人から自己流の持ち方について指摘を受けた経験があるが、鉛筆の持ち方については無頓着で自己流の持ち方で良いと思っている。親も言わなかったことから、持ち方に関する考え方は共通であると考えられる。



- ・ 親の書字に対する考え方、例えば「書ければ持ち方にはこだわらない」などは、筆記具の持ち方に影響していると考えられる。
- ・ 定着した持ち方の変更は中学生になってからでは困難である場合が多いと考えられる。

#### 4) さらに追及すべき点・課題

コーディングを行う中で、生じた疑問点や課題を整理して列挙する。

- ・ 示指握り込み型のような三指の重なった持ち方と、望ましい持ち方のような非重なり型で手指の筋力に差はあるか？差があるから持ち方が異なるのか？
- ・ 筋力が向上してきた時期に指導が入ると持ち方は望ましいものになるか？
- ・ 補助具の使用の時期について、筋力との関係で検討する必要があるのではないか？
- ・ 持ち方ごとに字形や書字速度に差があるか？
- ・ 書字速度の年齢ごとの変化はあるのか？
- ・ 筆記具の持ち方が、定着するのは今回の語りから小学校5～6年生という場合もあったが、実際に定着するのは何歳くらいか？
- ・ 1年生の入学「直後は正しい持ち方だったが次の単元に入ってから自己流になった」とのことから、継続した指導の必要性がある。また持ち方の定着の時期と合わせて指導の期間や指導のあり方の検討が必要である。
- ・ 筆圧を高くという指導は、手指筋力の弱い小学校低学年の生徒に対して適切か？

## IV. 考察

### 1. 持ち方の多様性とその要因

今回の調査では、先行研究に見られなかった2種類の様式を含めて12種類と、多くの持ち方が確認できた。このうち、正しいとされる持ち方で

ある、望ましい持ち方型、正確な握り型、pincer grip 型は17名(38.6%)であった。また自己流の持ち方である、楕円型、毛筆型、母指・示指平行型、示指握り込み型、母指握り込み型、母指非重なり四指型、示指・中指握り込み四指型、示指伸展型、母指突出型の9種は27名61.4%に上った。

筆記具把持の発達過程では、3歳半～4歳で母指・示指・中指で筆記具を把持し、手関節と肘関節が運動をもたらす静的3指握りが、4歳半～6歳で母指・示指・中指で筆記具を把持し、手指の交互屈伸により動かす動的3指握りに変化されている(3, 13)。今回多く見られた、自己流の持ち方である各持ち方は、母指が示指に重なり示指を押さえ込むものが多く動的3指握りのような手指の屈伸運動が起りにくい。そこで、手指の屈伸運動を代償するためには手関節を動かして書字する必要が生じる。これは、発達過程の静的3指握りに相当しており、退行することによって適応したと考えることもできる。この持ち方は、運動学的には大関節を使うこととなり字形にも影響することが予想される。また、自己流の持ち方が多かった理由として、質的研究のストーリーラインでも述べたが、小学校入学当初筆圧を高くするように指導される。握力の平均(6)は小学1年生男子で9.5kg、女子は8.8kgであり、3年生と比較して、男子が3.7kg、女子では3.5kgの差がある。このように筋の発育段階にある1年生では、手指に力を込めて書こうとすることで自己流の静的な把握様式(握り込み型など)を確立し、その後もそのままの形が継続しているのではないかと考えられる。また、正しいとされる持ち方にならないもう一つの理由として、押木(12)が指摘しているように「書ければ持ち方にこだわらない」という親や教師などの価値観の影響も大きいのではないかと考えられる。実際、聞き取りで親も本人も「全く持ち方にこだわらない」という場合が



あった。

正しいとされる持ち方に関しては、親や教師の指導の影響が大きいことが分かった。正しい持ち方の習得には一定の期間が必要であることが示唆されるが、これは手指の筋力の向上と関連があるのではないかと考えられる。正確な握り型に関しては、「しっかり持つ」ように指導された場合にこの持ち方になっていた。高学年になって力がついてからもこの持ち方が定着している。指先に力を込めるために、手指の可動範囲が狭くそれを代償するために手関節が用いられることになり、字形の問題が語られることが多かった。力を抜いた持ち方や書き方の指導があつて、それが可能になればより望ましい形に近づけるのではないかと考えられる。

綺麗な文字を書きたいといった、本人の動機づけによって正しいとされる持ち方が確立した場合もあったことから、指導方法の検討も重要であると考えられる。昭和26年度の指導要領では、姿勢、鉛筆保持の指、鉛筆の角度（右手前50～60度）、力の入れ具合（筆圧）、空筆により腕や手首の運動に慣れさせるなど、かなり具体的な指示があつた。その後は、3行程度に減少している(5)。そこで、2016年度版の書写の教科書(L2,4)を見ると、書き方の教科書の最初の3～5ページくらいに姿勢・鉛筆の持ち方は載っているが、続いて書き順、書き方、なぞりなどに移行してしまう。そのため、正しい持ち方の定着に至らない場合があることが語りの中でも認められた。現在の自己流の持ち方について、修正を望まないという場合が多かった。齋木の研究(14)でも、変更は難しいと思っている大学生が多いとの指摘がなされている。字形や書字速度などを向上させるためには、現在のところ明確ではないが、運動学習の観点から筆記具の持ち方(フォーム)(8)が重要であり、持ち方が定着する時期を見極めて対応することが必要であると

考えられる。今後は、筋力と把持様式に着目して、研究を継続するとともに、SCATの分析から浮かび上がった課題についても取り組みながら、正しい筆記具の持ち方指導に生かせる手がかりを探索していきたい。

## 2. 新たな持ち方

筆記具の持ち方の分類では、新たに2種類の持ち方と、先行研究(16)で左利きにのみ認められていた握力把握型と環指関与型の混合型（示指・中指握り込み4指型）が右利きで確認できた。

筆記具把持の発達過程では、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になる(3)とされる。新しく分類した持ち方のうち、示指伸展型は、示指DIP関節が屈曲し、末節先端に力を加えて筆記具を保持しているために示指PIP関節伸展位で固定しており、DIP関節は書字に合わせて比較的自由に筆記具の先端を動かしている様子が観察できた。手の観察から、運動学的には、腱間結合がないか、かなりゆるいため示指の総指伸筋が単独でPIP関節の伸展固定に働き、深指屈筋によりDIP関節を動かしている可能性が考えられた。また、書字に際しては、示指でペン先を抑えるようにするために筆圧が高くなることだった。

もう1つの母指突出型は示指握り込み型や楕円型よりも母指IP関節の屈曲角度が小さく、母指の指腹が示指の末節橈側面に接し、示指より前に突出している。聞き取りでは、「筋力が弱かった」と語られていることから、他の自己流の持ち方と成因が似ていると考えられた。書字に際しては、母指が示指よりも前方に突出する場合、ペン先が隠れ、筆記具の先端が見えにくくなることが予測される。そのため手関節は中間位から掌屈気味となっていることが観察された。

左利き者のみに認められていた握力把握+環指

関与型（示指・中指握り込み4指型）が右利きで確認された。鈴木ら(16)は右利き者、左利き者ともに14名中、左利き者2名が握力把握+環指関与型であったと報告している。今回は鈴木らの研究(16)より多い人数を対象としたことと、筋力の弱さを補うという示指の握り込み型に近い理由でこの持ち方が確認されたのではないかと考える。

今後、対象者を増やすと、更に新たな持ち方が見つかる可能性もあるのではないかとと思われる。

## V. まとめ

大学生の筆記具の持ち方は多様であり、先行研究に見られなかった新しい形2種類を含めて12種類の持ち方が確認できた。その成立要因には、指導の有無、発育途上の手指筋力、指導のあり方、親や本人の持ち方に対する価値観、などがあつた。

SCATによる分析で、多くの追求すべき点や課題が明確になった。筆記具の持ち方と字形の乱れについて語られることが多かったことから、字形や書字速度などに関する客観的な評価も加え、今後も継続して検討を進めたい。

## VI. 謝辞

今回被検者として協力して頂いた東京医療学院大学の学生各位に心から感謝いたします。

## 文献

- (1) 平形精逸、青山浩之、飯島春美、伊織蘇峰、石井健、押木秀樹、金丸典子、菅野智明、齋木久美、佐々木直子、杉崎哲子、千々岩弘一、松清秀一、宮崎葵光、和田圭壮 (2016) あたらしいしゅしゃー. 東京書籍, 東京 pp3-5.
- (2) 池田利広、萱のり子、関岡猪蔵、西橋靖雄、浅田徹、小倉太郎、尾崎靖二、河合茂、関岡昌子、新谷泰一、宮本榮信 (2016) しゅがくしゅしゃー一年. 日本文教出版, 東京 pp2-5.

- (3) Jane Case-Smith, Charlane Pehoski (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 pp72-79.
- (4) 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 (2016) 一年しゅしゃ: 光村図書, 東京 pp2-6.2016.
- (5) 文部科学省: 学習指導要領データベース <https://www.nier.go.jp/guideline/> (2016年11月13日閲覧)
- (6) 文部科学省: 平成27年度 体力・運動能力調査 [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/chousa04/tairyoku/1261241.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/1261241.htm) (2017年1月3日閲覧)
- (7) 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 Vo.25: 10 - 12.
- (8) 中村隆一、齋藤宏、長崎浩 (2003) 基礎運動学第6版. 医歯薬出版, 東京 pp231-232.
- (9) 大滝恭子, 鎌倉矩子, 中田真由美, 三浦香織 (1994) 書字動作における手のかまえと操作様式. 作業療法 13: 116 - 125.
- (10) 大谷尚 (2007) ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案-着手しやすく小規模データにも適用可能な理論化の手続き-. 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要(教育科学) 第54巻2号: 27-44.
- (11) 大谷尚 (2011) SCAT Step for Cording and Theorization - 明示的手続きで着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法-. 感性工学 vol10.No.3: 155-160.
- (12) 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.
- (13) 尾崎康子 (1996) 幼児期における筆記具把持の発達的变化. Japanese Journal of Educational Psychology 44: 463 - 469.

- (14) 齋木久美 (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－. 茨木大学教育実践研究 24 : 75-86.
- (15) 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: 21 - 30.
- (16) 鈴木貴子, 元井修, 川間健之助 (2012) 左利きの書字動作の分析－右利き者との比較. 作業療法 31 : 550 - 563.

## 時代と実用性から見た乃木式義手の評価 — 作業療法の視点から —

木村奈緒子<sup>1)</sup> 浅沼 辰志<sup>1)</sup> 鈴木紀子<sup>2)</sup>

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) 順天堂大学医学部医史学研究室、東京都文京区

## Evaluation of the Nogi-style artificial arm in occupational therapy perspective —— historical background and its usefulness

Naoko Kimura<sup>1)</sup>, Tatsushi Asanuma<sup>1)</sup>, Noriko Suzuki<sup>2)</sup>

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

2) Department of Medical History Juntendo University, Tokyo,113-8421 Japan

### Abstract

The first active artificial arm in Japan was invented by Count Nogi Maresuke who was a general in the Imperial Japanese Army during the Meiji period. The Nogi-style artificial arm was born with his idea of “ex-soldiers, who had lost both arms, should enjoy smoking by themselves”, because smoking was a most common pleasure for soldiers in the battlefield during the Meiji period. In addition, Count Nogi also felt guilty over scores of casualties during the Russo-Japanese War. These are the background for the birth of Nogi-style artificial arm. It had some bad reputation for its impracticality, and Nogi’s spiritualism in his war tactics was also criticized. In fact it had little impact in the history of the artificial arm in Japan. Even so, the Nogi-style artificial arm was epoch-making and should deserve our recognition in occupational therapy perspective. It enabled users to smoke a cigarette and to write letters. It was made for user’s leisure and recreations not for their work. Nogi-style artificial arm focused on the self-determination of the disabled person in the Meiji-era while an active artificial arm aimed at labor was world-widely dominated.

Key words : Nogi-style artificial arm (乃木式義手), occupational therapy (作業療法), the Meiji period (明治時代), cigarette (たばこ)

### 要旨

日本初の能動義手は乃木式義手であり、明治時代の陸軍大将の乃木希典が考案した。乃木式義手は、乃

---

著者連絡先：木村奈緒子 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  
〒206-0033 東京都多摩市落合 4-11 TEL: 042-373-8118, E-mail: n-kimura@u-ths.ac.jp

木が両腕切断兵士に対し「せめてたばこぐらいは吸わせてやりたい」という発想から生まれたものであった。明治時代において、兵士は戦場でよくたばこを吸った。また乃木は、日露戦争における多数の死傷者に対して強い自責の念を抱いていた。これらのことから「たばこを吸う」活動に着目したことは自然であったと考えられる。乃木の抒情的な面が崇められることへの批判と共に、乃木式義手は実用的でなかったとの批判があった。しかし、実際にはたばこを吸う事や書字が可能となるレベルの機能を持ち合わせていた。乃木式義手は日本初の能動義手であったが、日本の義手の歴史に影響を与える事はなかった。世界的には労働に役立つ能動義手が発達した時代に、楽しみ・嗜好に「特別な意味」を見出し実現させようとしたこと、「障害者の自己決定」に焦点を当てたことは非常に画期的であり、作業療法の視点からは評価に値する。

## はじめに

義肢は外傷や病気による切断、先天性欠損などにより失われた四肢を補完するためのものであり、上肢は義手、下肢は義足と分類される(3)。日本工業規格では「切断によって四肢の一部を欠損した場合に、元の手足の形態又は機能を復元するために、装着使用する人工の手足」と定義されている(18)。四肢切断はリハビリテーションにおいて、非常に重要な対象である。上肢切断者に対して作業療士は切断肢の断端訓練、義手の装着及び操作訓練に関わる。義手訓練における作業療法の目的は、上肢を失った状況下で、その人らしい日常生活を支援することである(15)。切断者にどんな義手が必要であるかは、その切断者の生活上、職業上の要求、知性、ひいては世界感によっても左右されるもの(13)とされている。

義手は大きく分けて、外観を中心に考えられた「装飾用義手」、作業に適するように作業の種類ごとに工夫された「作業用義手」、上肢帯および体幹の運動を義手の制御のための力源に利用し、ケーブルを介して専用の継手・手先具を操作する「能動義手」の3つに分類される(2)。「能動義手」は更にその力源が本人によるものか、ガスや電気などの体外によるものかによって「体内力源義手」と「体外力源義手」に分類される(22)。

日本における初の能動義手は、明治時代の陸軍大将であった乃木希典(以下、乃木。1849年-

1912年、図1)が中心となって製作したと言われている(1906年)。そのためこの義手は乃木式義手と呼ばれ、日本の義手の歴史において重要な位置にある。それまで日本においては、戦争負傷者が恩賜として賜った装飾用義手を使用することがほとんどであった。医療従事者ではない軍人の乃木が能動義手を開発したことについては、賛否両論があった(1, 7, 8, 14, 20, 21, 30)。しかし、これらの議論の中で、作業療法の視点で捉えたものは見られない。

本研究の目的は、乃木式義手が生まれた明治時代と考案者である乃木の人物像を検証し、乃木式義手の実用性を検証することで、乃木式義手が日本の義手の歴史においてどのような意味を持つのかを、作業療法の視点で明らかにすることである。



図1 乃木希典



## 外科学の発展と義肢

義肢が発達するには、四肢を切断するための外科学の発展が欠かせない。乃木式義手が歴史上どのような位置にあるのかを確認するためには、外科学の発展と義肢の歴史を振り返る必要がある。

### 外科学の発展

四肢の切断にあたって、その技術を飛躍的に高めたのは16世紀のフランスの外科医のアンプロアズ・パレ (Ambroise Pare, 1510年 -1590年) (5, 6, 9, 17) である。当時、銃創は焼きごて等で傷口を焼く方法が行われていた。傷口は火薬によって毒されており、その毒のために死ぬとされていたからである。傷口を焼く方法は、出血を最小限にすることが重要視されていたアラビア医学の影響と言われている。パレは床屋医者であった。古代より中世にかけて医学はそれ程の力を持たず、内科医と外科医の区別もはっきりとしたものではなかった。外科の実際的行為は地位の低い人たちに任される傾向にあり、床屋、結石師、ヘルニア切開師、風呂屋、ユダヤ人、僧侶などがこれらにあっていた。床屋医者は医療者の中では一番低い地位の呼び名で、13世紀から18世紀まで存在した。床屋医師パレは、戦場に派遣され、そこで焼きごてでの処置法では治療効果が悪いことを観察しており、結紮による止血法を開発した。結紮は傷口を焼く方法よりも負傷者の負担がかなり少なく治療成果も大きかったため、その後広く普及した (17)。パレは外科学における解剖学の重要性を早くから主張し、積極的に解剖を行ったと言われている (5)。パレは多くの著書を出版したが、1575年に全集をまとめており、そこには「人体の欠損を補う手段と方法」という項目があり、医学書として初めて義肢を収録したと言われている (29)。日本で最初に訳された系統だったヨーロッパの臨床医学書は「紅夷外科宗伝」(1706年)で

あり、これはパレの大全集を翻訳したものであった。しかしパレの全集は、徳川吉宗 (1684年 -1751年) による蘭学解禁以前に持ち込まれたものであり、原著者のパレの名前は伏せられた。パレの書籍は、日本における近代西洋医学に重要な役割を果たすこととなった。

### 義肢の歴史

義肢の歴史は古く、武智 (29) は紀元前1500年には義肢が使われた記録が残っており、人類の歴史の初期から始まっていると述べている。15世紀には騎士ゲッツ (Gotz von Berlichingen) による鉄製義手が考案されており (13)、世界的に有名である。16世紀ごろから軽量化に着目されるようになり、17世紀になると、素材の多様性や実用性が高くなった。19世紀までには作業用義手や能動義手ともに開発されていた (30)。

日本におけるもっとも古い義肢の使用は、明治初期の歌舞伎役者である三世沢村田之助がアメリカのセルホーフ社製の義足で舞台に出たのが、最初であった (12)。また初めて義肢制作を専門としたのは、1887年に大阪の歯科技工士奥村義松が奥村済世館を設立したことに始まった。義手に関しては装飾用義手が主だったが、乃木によって初の能動義手が開発された。1902年には自らも切断者であった鈴木裕一が「義手足纂論」(25)を出版し、これが日本初の義肢専門書である。その後の大正から昭和初期にかけて義肢における特記事項は我々の調べた限りでは見当たらなかった。第二次世界大戦中は陸軍が開発した「鉄脚」と呼ばれる義足と「15年式義手」が開発された。この義手は十分な実用性があったとは言えず常時使用したものは39.0%であった (13)。

### 乃木希典と明治時代

乃木は明治時代の陸軍大将である。乃木式義手

の開発にあたり、きっかけとなったエピソードは、次のように伝えられている。乃木は友人である石黒忠憲陸軍軍医総監を訪れた際、たばこに火をつける時に「両手を無くした負傷兵はこれもできない。君、何とか手のないものが自由にたばこを吸う仕掛けの工夫は出来ないだろうか」(1)と相談したことから始まっている。乃木がなぜたばこに着目したのかその人物像と当時のたばこが持つ社会的側面について考察していく。

### 乃木希典の人物像

乃木は、西南戦争や日露戦争における旅順攻略の指揮や、明治天皇の後を慕って殉死したことで国際的にも有名である。松下(14)は次のように述べている。

『国民の胸に宿り、記憶に残っているというのは、近代日本史にエポックを画した日露戦争において世界戦史に特筆される旅順攻略戦に主将であったということもあろうが、しかしそれよりも、国民の古武士的武將型の理想像を彼において見たからではあるまいか。忠節・忠恕・廉恥・廉潔・誠実・質素・仁慈・克己という徳をそなえ、崇高な人格のかがやく古武士的武將であったからではあるまいか。』

一方、その軍歴や人格に対しての批判「乃木愚將論」がある。日露戦争(1904年-1905年)において日本は旅順攻略によってロシア軍を破ったものの、日清戦争(1894年-1895年)の9倍にあたる108万人が動員され、戦死者においては57倍にも及ぶ6万4千人であった(4)。そして戦死、負傷、戦病死、戦病者を合わせた数は48.6万人と言われ、出征兵士の2人に1人という膨大な数に相当した。また、佐々木は、『乃木軍がもたついたため、児玉大將が総指揮を譲り受け勝利した。「今は、奏を効せり。而して奏効軍に恥をかかすは不要のことなり」として現実には指揮官

である乃木を「国民的英雄」として押し立てることに成立したのが「乃木神話」だった』(21)と指摘している。

実際に乃木は西南戦争での失態に対し何度も自決を図った事や、「予は諸君の子弟を殺したり」と旅順攻略による日本軍の戦死者の多さについて自責の念を抱いていた(21)。強い自責の念にかられ、傷痍軍人にも何とかしてやりたいと考えるに至るのは不思議ではないと考える。

### たばこと乃木式義手の歴史的背景

乃木式義手が開発されたきっかけは、たばことセットで語られる事が多い。これについては、たばこと明治の時代背景について考える必要がある。近年、たばこは生活習慣病との関連が指摘され、健康被害について言及されることが多い。しかし喫煙と健康について社会問題化されたのは1964年アメリカ公衆衛生総監の「喫煙と健康」という報告書からであり(11)、それ以前には、世界的にも嗜好品としてどの階層にも浸透していた。

### たばこの歴史

ヨーロッパで紙巻きたばこが広まるきっかけとなったのはクリミア戦争(1853年-1856年)である(11)。たばこは軍隊生活の必需品と言え、兵士たちが疲労や空腹を紛らし、恐怖を抑えるためなどに使用した。復員した兵士が自国にたばこを持ち帰り、戦争は各国へ喫煙習慣を広げる役割も果たした。紙巻きたばこは短く手軽で試しやすく、簡単であり、ニコチンを効果的に摂取できるために、葉巻やパイプよりも広まりやすかった。戦争とたばこの関連は大きいと言えよう。川根(11)によると、日本に喫煙の風習が伝えられるのは種子島に鉄砲伝来、天文12年(1543年)の時であるとしている。17世紀になるとたばこの種子が持ち込まれ、喫煙が流行するようになった。

## たばこと戦争

明治時代以降、近代日本の軍隊は初めて外国との戦争(日清・日露戦争)を経験することになった。大量殺傷が可能となる武器の使用と海外への出兵は、軍人にとって相当なストレスであったことは間違いない。たばこは嗜好品として分類され、たばこには陰性気分を改善させる作用があるとされ(10)、戦争におけるストレスを発散させる方法としては、酩酊状態を引き起こす酒と比較するとたばこは非常に有効な手段であった。日露戦争において、陸軍のたばこの支給計画では、兵士1人当たり月200本(1日約7本)であったが、実際に支給されたのは1日2.8本であり、たばこの不足が起きたとされている(4)。兵士にとってたばこは重要な嗜好品であった。

明治37年(1904年)に煙草専売法が施行され、たばこは国家の大きな税収対象となった。たばこを吸うことは国家財政に貢献することにも繋がることを意味した。次第にたばこは献品や恩賜品となり戦争との結びつきが強まっていった(4)。専売となったことで、たばこの生産は国家的に統制され、大量に生産されるようになった。「ほまれ」という銘柄は、軍隊専用のたばことして有名であった。軍人である乃木は、戦争中のたばこの持つ価値を十分に理解し、両手切断の兵士にせめて楽しみであるたばこぐらいは吸わせてやりたいと着想することは自然な流れであったと考えられる。

## 乃木式義手への賛否と実用性

### 乃木式義手への賛否

乃木式義手においてもその賛否は分かれた。石黒によれば一式50円かかった義手を乃木は自腹を切って45個も作り、手のない人に贈り「廃兵さんたちのよろこびやうたらありませんでした」と記載している(8)。一方で乃木式義手の実用性についての批判もあった。「乃木大将の考案

した義手は工夫が面白く関心すべきものであるとはいえ、いまだ一般に価値を認められたものではない。であるからただ乃木大将の熱心さでこのようなものができたと御慰みでみて頂きたい」と述べている石黒の発言を、史家である武智は「行間に石黒の乃木大将の思いつきに振り回されたという苦々しい感じがにじんでいる」と評している(30)。

日本における義手の広まりは、軍が恩給として支給を開始した明治10年(1877年)の西南戦争に始まった(26)。当時の戦争は銃・大砲が主力であり、その結果負傷兵は銃創による者も多く、鉛の毒の身体への影響を避けるため、積極的に摘出する手術が行われた。さらに日清戦争では、「軍事に関して手足を切断したる者は、軍人と否とを問わず、彼我の別なく、人巧手足を」とのお沙汰があり、皇后陛下の元下賜することに至った(26)。

乃木式義手が開発されたのは1906年(明治39年)である。日本では、1903年に奥村芳松によって日本初の義肢装具を専門とする義肢工房ができたばかりであった。それまでの義肢のほとんどは、傷痍軍人が天皇の恩賜として受けとるものであった。義足は歩行を補助するものであったが、義手は装飾義手であり、見栄えの良い外観を補うことを重視するもので、食事や書字などの物をつかむ等の実用的な側面は持ち合わせていなかった。また、恩賜という性質上、実際には装着せずに神棚に祭っていたとも言われている(26)。国として能動義手に着手するのは大正から昭和にかけてであり、1921年(大正13年)に陸軍省医務局は東京第一衛戍病院に義肢製作所を設け、義肢の研究を陸軍軍医医学校の教官に指導させた(26)。

### 乃木式義手の実用性について

乃木式義手は、前腕切断者用に開発されたわが国初の能動義手であった。戦傷病者資料館「しょうけい館」(注1)には実物が展示してある(図



2、3)。その展示された実物から以下に構造を説明する。ソケットは金属製であり、断端に布を巻いた上からソケットをはめ、編み上げ靴のように革の細紐で固定する。その先端は「やっこ」の一端が固定されている。「やっこ」のもう一方は、金属製で5～6cmほどの5つの継手が連なって体幹の革ベルトに固定されている。体幹の革ベルトは滑落しないよう、肩ベルトで安定させている。また、「しょうけい館」には、レプリカ（図4）があり実際に装着し書字の体験が可能である。レプリカを装着すると、この義手の操作は、「やっこ」を肩関節の外転によって開き、内転によって閉じることが分かる。「やっこ」で物を把持し続けるためには、常に肩関節を内転方向に一定の力をかけ続ける必要がある。対象物を潰したり落としたりしないためには、硬さや重量によって力の調節が必要である。また「やっこ」の位置は肘関節の屈曲と伸展によって、また向きは前腕の回内・回外で調節されるために「やっこ」の開閉とは関係なく行える。このように、操作に関しては現代の能動義手とほぼ同じであった。従って把持訓練によって喫煙ばかりでなく、書字などにも使えた。

乃木式義手と現代の能動義手（図5）の比較を表1に示す。乃木式義手は、ソケット、肩ベルト、体幹ベルトで構成され、現代の能動義手はソケットとハーネスのみである。装着に関して乃木式義手は、ソケットの固定、体幹ベルトの装着に介助を要する。現代の能動義手は義手本体がハーネスによって固定されている。そのために、1人でソケットに断端を差し込んでハーネスを装着すること可能である。体幹と肩を固定するために、介助が必要となる乃木式義手とはこの点で異なる。自力で装着できる事は、義手使用者にとって大きなメリットがある。また、現代の能動義手は、「やっこ」ではなく「手先具」と呼ばれるものが使われ、

ゴムバンドなどで閉じる力を補っている。「やっこ」や手先具開閉の動力において、乃木式義手は肩関節の外転・内転のみに対し、現代の能動義手は肩関節と肩甲帯の屈曲に加えてゴムバンドの力が追加される。現代の能動義手は、開き具合を一定に保つために視覚的なフィードバックが重要である。一方乃木式義手は、つまみ続ける力を一定に保つという点で把持しているという感覚を得やすいというところが優れている。



図2 乃木式義手  
陸上自衛隊衛生学校所蔵



図3 乃木式義手  
陸上自衛隊衛生学校所蔵



図4 乃木式義手レプリカ  
しょうけい館所蔵



図5 現代の能動義手（前腕用）  
東京医療学院大学所蔵

表1 乃木式義手と現代の能動義手の比較

		乃木式義手	現代の能動義手
装着部品		ソケット・肩ベルト 体幹ベルト	ソケット・肩ハーネス
装着時の介助		あり	なし
手先具開閉の力源	開く	肩関節の外転	肩関節・肩甲帯の屈曲
	閉じる	肩関節の内転	ゴムバンドの力

### 義手の歴史から見た乃木式義手

乃木式義手が開発されたのは明治39年（1906年）であった。海外においては既に1818年にベルリンのバリーフによって、指がバネによって握られ肩バンドに繋がれた腸線を引っ張って指を伸ばす構造の義手が開発されている(33)。これは「能動開き」といわれる構造で、今日使われている能動義手の基本構造と同じである。江戸時代の天保6年（1835年）にはベルリンのカロリーネ・アイヒャによって開発された「能動閉じ」といわれる構造の義手が開発されており(33)、いつも開いて

いる指を肩や肘の動きで閉じる構造で、乃木式義手に近い。海外では、乃木の義手が開発されるかなり前から、能動義手が開発され使用されていたことになる。

乃木式義手は開発から5年後の明治44年（1911年）に、ドイツのドレスデンで開催された万国衛生博覧会に出品された。第一次世界大戦（1914年～1918年）で敗戦したドイツが、乃木式義手と全く同じ構造の義手を配布したという記録から「たとえ一瞬とはいえドイツ医学を追い越した」と解釈している文献(1)もあるが、世界の歴史



から見ると乃木式義手は遅れたものであったと考えるほうが妥当ではないかと考えられる。

坪井 (35) は「陸軍では、乃木式義手を恩賜の義手として使用することを願い出たが許可されなかった。それは乃木式義手が装飾義手ではなく、作業義手であったからだと思われる。」と述べている。また、当時の義手に対する一般的な見識は手と足を失った当時の経験者からはこのように語られている (19)。

『其の働（そのはたらき）が違う故、偽足の様に役に立つものは作り得られぬものである、米国のある人は義手の発達義足には及ばぬ手は足ほど必要がないからであると述べて居る(中略)、(手を失って) 全く使用を禁ぜられることもあるが、成程足ほど不自由は感ぜぬのである。』

一方義足に関しては、「義足は外見をよくするだけではなく、実利実用を旨とするべきであると強調し、まず機能性を重視することは即日常性に通ずることであった。」(34) と述べられている。

これらのことから当時義手は義足のように実用性が重んじられず、また義手で作業をするという視点は乏しく、見た目が重要視されていたことが分かる。乃木式義手は恩賜の義手として採用されることなく、民間でも同様なものは製造されなかった。結果的に乃木式義手はその後の日本の義手の歴史に直接的な影響を与えることなく終わった。

### 作業療法から見た乃木式義手の意義

日本で作業療法が制度化されたのは、第二次世界大戦後から20年後の昭和40年(1965年)である。四肢切断者がリハビリテーションの対象になり、作業療法士が義手を扱うようになったのはそれ以降である。乃木式義手が開発された明治時代(1869年-1912年)にはリハビリテーションの概念はない。明治時代は家父長制であり家族や地域の繋がりが強かった。障害者や高齢者は家や

地域で面倒を見ることが当たり前であったと考えられていた。日清戦争後の明治28年(1895年)、政府は傷痍軍人に一時金を支給した。この頃からようやく国政として傷痍軍人に対し支援を始めたことになる。日露戦争後の明治39年(1906年)には「癩兵(はいへい)院法」が成立した。癩兵院では、戦争によって両目を失明したり二肢以上を失った者で更に生活に困窮した者を住ませ、盆栽や彫刻といった手工芸に従事させたり、兵器舎や遊就館などに通勤させた。この癩兵院での生活は、現代のリハビリテーションの考えに繋がるところはあるのかもしれないが、まだ明確に現在のようなリハビリテーションの理念や技術などはなかった。このような時代背景において、乃木は食事やトイレといった直接的な必要最低限の日常生活動作ではなく、嗜好品であるたばこを吸うという個人的な楽しみに着目した。吉川(36)は「ある活動が、その活動を行う人によって、その人なりの特別な意味を持つときに、作業としての広がりや深さが生まれる」と述べ、たばこを吸うことは『健康を害するが「楽しい作業」』に分類している。両腕を失った傷痍軍人がたばこを吸うという作業について、乃木は「特別な意味」を見出したと言える。

世界的なリハビリテーションの流れにおいて、1970年代以前の考え方は、日常生活行為の自立があつてはじめて職業的・社会的自立がありうるという順序性が重んじられていた(28)。障害者に対してまずは日常生活動作(Activity Daily Living: ADL)の自立があり、その上での職業の自立や社会的役割の遂行があると考えられていた。しかし、1970年後半からADLへの着目から生活の質(Quality of Life: QOL)への着目に変化し、障害者の自己決定権の重要性について論議が移っていった。これは後の自立生活運動(Independent Living Movement: IL)に繋がっ

ていった。田島 (28) は上田の IL についての提言 (24) に対して次の 2 点を指摘している。1 つ目が自立概念の再考の促しである。つまり日常生活行為において介助を受けながら職業的・社会的役割を担う状況もあるわけであり、これまでリハビリテーション学が構成していた日常生活行為の自立があつてはじめて職業的・社会的自立がありうるといった順序性への批判であった。2 つ目は自己決定権の重要性である。つまりたとえ職業的・社会的役割を担うことの困難な重度の障害を持っていたとしても、あらゆる重要な決定は本人によってなされることが重要であり、自己決定権が最大限に尊重されることにより障害当事者の自立は達成されうるのだ、という観点である。

「両手を失って、三度の食事や排泄といった必要最低限の生活上の事は介助者に依存するしかない。しかし、せめて嗜好品であるたばこだけは、自分の吸いたいように吸わせてやりたい。」という乃木の戦傷兵への思いを推察すると、少しでも自己決定の余地を与える作業をやらせたいという考えに達していたと解釈でき、これは現在の作業療法から見ると IL の思想に共通するものがあると考えられる。

乃木式義手の作成は「たばこを吸わせてやりたい」という乃木の叙情的な一面に焦点が当てられることが多く、そこには賛否がある。乃木式義手はその後普及することなく、日本の義手の歴史に直接貢献することはなかった。しかし、作業療法の視点から考えると、たばこを吸うという作業に「特別な意味」を見出した点、「障害者の自己決定」に焦点を当てた事は明治時代では非常に画期的であり、評価に値するのではないかと考える。

## 謝辞

本研究にご協力いただいた関係者の皆様に深く感謝申し上げます。

## 文献

- 1) 防衛ホーム新聞社編 (2011) 彰古館－知られざる軍人医学の軌跡－. 防衛ホーム新聞社, 東京 pp23-25.
- 2) 古川宏著編 (2010) 義肢総論. 作業療法学全書改訂第 3 版、第 9 巻 作業療法技術学 1 義肢装具学. 協同医書出版社, 東京 pp17-20.
- 3) 古川宏著・編 (2010) 義肢総論. 作業療法学全書改訂第 3 版第 9 巻 作業療法技術学 1 義肢装具学. 協同医書出版社, 東京 pp15.
- 4) 稗田忠治 (2002) 日露戦争におけるたばこ. タバコ史研究 79 : 27-39.
- 5) 飯田広夫 (1981) 西洋医学史. 金原出版株式会社, 東京 pp56.
- 6) 井上清常 (1996) 世界医学史. 内田老鶴圃, 東京 pp117-120.
- 7) 石黒忠恵 (1925) 国家医学会雑誌 243 : 1
- 8) 石黒忠恵 (1906) 乃木將軍に就いて. 陸軍士官学校高等官集会所, 東京 pp19.
- 9) 梶田 昭 (2003) 医学の歴史. 講談社, 東京 pp163-168.
- 10) 加濃正人 (2009) タバコ煙に含まれる成分を知る. 薬局 60(5) : 2322-2326.
- 11) 川根博司 (2010) 喫煙習慣はいかに蔓延したか—世界的拡大とその歴史—THE LUNG perspectives18(1) : 15-18.
- 12) 記念誌編集委員会 (1992) わが国の義肢業界の歩み. 財団法人日本義肢協会, 東京 pp14.
- 13) 9 児玉俊夫 (1972) 義手. 医学書院, 東京 pp 4, 5-7, 26.
- 14) 松下芳男 (1963) 乃木希典. 吉川弘文館, 東京 pp23.
- 15) 三上真弘・飛松好子・大石暁一・高嶋孝倫編 (2011) 上肢切断の作業療法. 最新義肢装具ハンドブック. 全日本病院出版会, 東京 pp21.

- 16) 三河屋弥平次 「狂歌煙草百種」(1820)
- 17) 森岡恭彦 (1990) 近代外科の父・パレー日本の外科のルーツを探る. 日本放送出版協会, 東京 pp16-23.
- 18) 日本工業規格 福祉関連機器用語 [義肢・装具部門] <http://kikakurui.com/t0/T0101-1997-01.html> 2016/12/28 検索
- 19) 荻原一羊 (1904) 義手足の話. 大黒屋書舗, 東京 pp25-26.
- 20) 大内雅人 (2008) 学習院大学図書館「乃木文庫」からみる乃木式義手～乃木希典と石黒忠恵と癱兵～. 「人文」第6号: 117-129.
- 21) 佐々木英昭 (2005) 乃木希典－予は諸君の子弟を殺したり. ミネルヴァ書房, 東京. 22
- 9 澤村誠志 (1999) 切断と義肢第4版. 医歯薬出版株式会社, 東京 p p 128-131.
- 23) Stanley Washburn・目黒真澄訳 (1985) 乃木大将と日本人. 講談社, 東京.
- 24) 上田敏 (1984) 特集・クオリティーオブライフ (QOL) ADL から QOL へーリハビリテーションにおける目標の転換－. 総合リハビリテーション, 12 (4): pp216 - 266
- 25) 鈴木裕一 (1902) 義手足纂論. 南江堂, 東京
- 26) しょうけい館 (2014) 義肢に血が通うまでー戦傷病者の社会復帰と労苦ー
- 27) たばこと塩の博物館編 (2008) ことばにみる江戸のたばこ. 山愛書院, 東京
- 28) 田島明子 (2010) 日本のリハビリテーション学における QOL 概念の生成と変容. 立命館人間科学研究 (21): 133-145.
- 29) 武智秀夫 (1952) 手足の不自由な人はどう歩んできたか. 医歯薬出版, 東京 pp47, 144.
- 30) 武智秀夫 (1995) 義肢装具とリハビリテーションの思想 手や足の不自由な人々はどう歩んできたか. 第2版「新樹会」創造出版. 東京 pp94-96.
- 31) 坪井良子 (2002) 日本における義肢装着者の生活援護史研究. 風間書房, 東京 pp92.
- 32) 吉川ひろみ (2012) 「作業」って何だろう 作業科学入門 医歯薬出版株式会社, 東京 pp19、25-32.

#### 注1、しょうけい館

〒102-0074 東京都千代田区九段南1丁目5-13

しょうけい館は、戦傷病者とその家族等の戦中・戦後に体験したさまざまな苦労についての証言・歴史的資料・書籍・情報を収集、保存、展示し、後世代の人々にその苦労を知る機会を知る機会を提供する国立の施設である。(http://www.shokeikan.go.jp/ より引用)

# 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

河野洋志、近藤照彦、中根亮、武田淳史

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、東京多摩市

## Effect of underwater blood flow restriction training on hemodynamics and plasma growth hormone level

Hiroshi Kawano, Teruhiko Kondo, Ryo Nakane, Atsushi Takeda

University of Tokyo Health Sciences, Tokyo, 206-0033, Japan.

### Abstract

We investigated the effect of blood flow restriction training underwater on hemodynamics and plasma growth hormone level. Six healthy 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, 50 mmHg, or 100 mmHg. The following items were measured: GH, IGF-I, lactic acid, heart rate, and systolic and diastolic blood pressures. The present study revealed that underwater blood flow restriction training induced GH secretion in lower restriction cuff pressures than that of comparable training on land. These findings suggest that underwater blood flow restriction training is effective as a lower impact form of training.

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)

### 要旨

水中での血流制限トレーニングにおける内分泌系の動向を探った。対象は健常大学生6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。制限圧はそれぞれ0 mmHg、50 mmHg、100

---

**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 〒206-0033 東京都多摩市落合4-11

TEL:042-373-8118,FAX:042-373-8111,E-mail:h-kawano@u-ths.ac.jp



mmHgにて行った。測定項目はGH、IGF- I、乳酸、心拍数、収縮期血圧、拡張期血圧とした。結果として陸上での血流制限トレーニングと比べて水中では少ない制限圧にてGHが分泌されることが明らかになった。以上のことにより水中での血流制限トレーニングは負担の少ないトレーニングとして有効であることが示唆された。

## I. はじめに

筋肥大や筋力増強を目的とした筋力トレーニングは、最大筋力の65%以上の負荷が必要とされ、この運動強度での筋肥大にはトレーニング直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（2）。

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%程度の負荷においても筋肥大が起こると報告され（4）、アスリートやサルコペニア、フレイルと呼ばれる虚弱高齢者、リハビリテーションを必要とする者など幅広い分野で活用されている。しかし、その実施環境は陸上に限られ、水中でBFRTを行った際のGHに関する分泌動向の報告は少ない（1, 12）。水中環境に人が浸水すると、水の物理的特性である水圧が水深1 mの位置で0.1気圧（75 mmHg）の圧として作用するため、浸水部位では常に加圧された状態となる。桜庭（11）によると、50 mmHg以上の加圧状態で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に必要な加圧量を有していると推察できる。絹川ら（8）は加圧トレーニングにおける加圧条件の違いと筋内代謝との関連について検討し、100 mmHgの低強度血流制限圧を併用した運動プロトコル中のクレアチンリン酸および筋細胞内pHの変化は、自然血流下における低強度レジスタンス運動よりも有意に大きかったが150 mmHgによる中強度血流制限圧および200 mmHgによる高強度血流制限圧を併用した運動プロトコルに比べ有意に小さかったと述べ

ている。また黄ら（9）は加圧を行わない場合に比べ、加圧を行ってトレーニングを実施した場合の方がGH濃度は高く、加圧の強度の違いについてみると、150 mmHgより80 mmHgの方がGHの分泌が多かったと報告している。桜庭（11）は、異なる加圧量でのトレーニング効果の違いを検討し、加圧しない群に比べて50 mmHgおよび150 mmHgを付加した群では有意に筋力が増強したが、この両群には差が見られなかったとしている。このようにBFRTの最適な加圧量については一定の見解が得られていないが、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、少ない加圧量でより効果的なトレーニングを行うことができるのではないかと予測される。

そこで本研究は、水中でのBFRTにおいて血行動態および内分泌系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

## II. 対象と方法

### (1) 対象

対象は心血管系の既往のない本学学生6名（男性5名、女性1名：21.7 ± 0.5歳）とした。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16-05H）。

### (2) 方法

対象者の右上腕基部（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、温浴療法用装置 (EJECTORBATH HK-152, オージー技研株式会社) に上肢を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、100 mmHg の 3 条件に設定し、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。温浴療法用装置内の水温は 30℃ に設定した。



図 1 上肢を浸水させた BFRT

### (3) 測定項目

血行動態測定として、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にて測定した。内分泌変化を観察するための採血項目として、血流制限による代謝産物の蓄積を見るために乳酸を、乳酸の上昇により中枢が刺激されて分泌されると考えられている GH を測定した。また GH は骨格筋への直接作用だけでなく肝臓に働き、筋の合成促進に寄与するインスリン様成長因子 I (insulin-like growth factor-I : 以下 IGF-I) 産生に関与していると考えられてい

るため IGF-I も測定した。乳酸、GH、IGF-I はトレーニング前、後、10 分後、30 分後にそれぞれ採血を行った。採血は共著者の医師が立ち合いの下で看護師が行い、採血後ただちに遠心分離、冷蔵保存し外部へ検査を委託した。

### (4) トレーニング内容

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。運動時間は先行研究を参考に 10 分 (1 分トレーニング、30 秒休息を 1 セットとして 7 セット) とした (10)。

### (5) 統計処理

各測定項目に対する 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、加圧量ごとに Friedman 検定および Scheffe の多重比較検定を用い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。

## III . 結果

加圧量 0 mmHg と 50 mmHg の 2 条件においては全例が完遂できたが、100 mmHg 条件では 3 名が痛みを訴えたため、途中で減圧したところ運動を完遂できた。

表 1 に HR、SBP、DBP の運動前後の変化を示す。分析の結果、いずれの項目においても 100 mmHg 条件で運動後に有意な上昇を示した。

表 2 に内分泌変化の項目の分析結果を示す。分析に先立ちデータを確認したところ、運動前の数値が運動後よりも著しく大きな者が見られたため、運動前の数値が平均値  $\pm$  1SD を超えていた

者は分析から除外した。最終的に 0 mmHg 条件 4 名、50 mmHg 条件 5 名、100 mmHg 条件 5 名で分析した。GH はいずれの条件でも 10 分後を頂値とした上昇を示し、0 mmHg ( $p < 0.009$ )、50 mmHg ( $p < 0.008$ ) 条件において有意差が見られたが、多重比較検定では有意な差は認められ

なかった。乳酸では運動直後に最も上昇し、100 mmHg ( $p < 0.033$ ) 条件において有意差が認められたが多重比較検定では有意差を示すには至らなかった。IGF-I はいずれの加圧量においても有意差を認めず、経時的変化も見られなかった。

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=6)			50mmHg (n=6)			100mmHg (n=6)		
	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)	85±14	93±12	n.s.	86±11	86±15	n.s.	72±13	77±14	**
SBP (mmHg)	127±6	132±7	n.s.	126±8	125±12	n.s.	129±7	141±10	**
DBP (mmHg)	85±6	82±8	n.s.	76±9	75±10	n.s.	83±7	92±11	*

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

表 2.採血項目の経時的変化

項目	0mmHg (n=4)				
	運動前	運動後	10分後	30分後	p値
乳酸(mg/dL)	9.8 (7.7-16.9)	33.1 (12.4-52.7)	12.0 (10.7-14.1)	9.4 (7.3-12.4)	n.s.
GH(ng/mL)	0.03 (0.02-0.33)	0.66 (0.15-1.82)	1.47 (0.24-3.80)	0.69 (0.19-2.26)	**
IGF-1 (ng/mL)	187.0 (177.8-199.3)	187.5 (181.0-199.0)	184.5 (176.5-198.8)	186.0 (169.8-201.3)	n.s.
項目	50mmHg (n=5)				
	運動前	運動後	10分後	30分後	p値
乳酸(mg/dL)	10.8 (10.7-16.9)	26.6 (16.3-28.9)	15.9 (15.3-23.4)	10.9 (10.5-13.0)	n.s.
GH(ng/mL)	0.09 (0.02-0.11)	0.72 (0.33-3.40)	0.81 (0.77-5.31)	0.73 (0.28-4.20)	**
IGF-1 (ng/mL)	212.0 (191.0-223.0)	196.0 (189.0-216.0)	199.0 (196.0-231.0)	206.0 (180.0-226.0)	n.s.
項目	100mmHg (n=5)				
	運動前	運動後	10分後	30分後	p値
乳酸(mg/dL)	12.8 (9.4-16.5)	19.5 (19.1-21.4)	8.3 (7.7-12.6)	8.0 (4.7-13.9)	*
GH(ng/mL)	0.12 (0.07-1.77)	1.01 (0.52-1.16)	1.30 (1.03-1.64)	0.86 (0.58-3.35)	n.s.
IGF-1 (ng/mL)	196.0 (194.0-210.0)	224.0 (200.0-229.0)	205.0 (196.0-214.0)	212.0 (203.0-221.0)	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

#### IV. 考察

BFRT では血流が制限されることにより筋への酸素供給が低下し筋の運動単位の動員が増加する。また制限による静脈血の貯留に加え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。さらに運動刺激そのものにより IGF-I が分泌され、GH と相互に作用するため低負荷にて筋肥大、筋力増強が望めるとされている (2, 13)。

本研究は水中での BFRT において血行動態お

よび内分泌系の分泌動態を異なる加圧量から検証した。その結果、GH は 10 分後に最も高値を示し、0 mmHg、50 mmHg 条件において有意差が見られた。乳酸は運動直後に最も高値を示し、100 mmHg 条件において有意差が見られた。井上ら (7) は加圧下での運動により、GH の著明な上昇が見られたと報告し、また石井 (4) は加圧トレーニングにおける血中 GH 濃度のピークは、血中乳酸濃度からわずかに遅れて現れると述べている。今回の GH、乳酸の経時的変化はこれらの報告を支持する結果と言えよう。

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との関連性については様々な報告があり(3, 14)、今のところ一致した見解に至っていない。この点については陸上、水中の違いも踏まえ、今後の研究で明らかにしていきたい。

BFRTにおける上肢の一般的な加圧量は100 mmHgとされているが(5, 6)、本研究におけるGHは0 mmHg、50 mmHg条件で有意差が認められ、100 mmHg条件では有意差が見られなかった。黄ら(9)は上肢での加圧量は150 mmHgより80 mmHgの方がGHは高値傾向を示すと報告している。また石井(5)は加圧量を高くし過ぎることや高強度トレーニングを行うと、筋ポンプ作用により血流の貯留が減少し加圧効果が得られにくいと述べている。すなわち0 mmHg、50 mmHg条件は水圧が加わったことで至適な加圧負荷となり、一方、100 mmHg条件では過負荷となったため、100 mmHg条件のGHには有意な変化が見られなかったと推察された。

一方乳酸においては100 mmHg条件において有意差が認められたが、これは血流制限に伴い解糖系代謝が増加し、乳酸が分泌されやすくなったためと考えられた。また0 mmHg、50 mmHg条件でも同様の傾向を示したが有意差を認めなかった。これはサンプルサイズが少なかったことが影響していると推察される。この点については今後の研究で明らかにしたい。

血行動態については、0 mmHg、50 mmHg条件では運動に伴う上昇は見られず、100 mmHg条件のみ運動後に有意な上昇を示した。広瀬ら(3)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が、急性期はHR、SBP、DBPを上昇しやすい状態であると報告している。本研究において、

0 mmHg、50 mmHg条件で心血管反応が変化せずにGHの上昇を認めたことは、水中でのBFRTが地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。また100 mmHg条件では6名中3名が痛みを訴えており、過剰な加圧による静脈還流の減少、不快刺激に伴うストレスなどによりHR、SBP、DBPが上昇しやすいため、臨床的には利用しにくい負荷であると考えられた。

今回サンプルサイズが少なく水中でのBFRTの効果に対する統計学的な裏付けが不十分であった。また浸水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が多い。したがって今後は浸水部位の違いや浸水の割合を踏まえて検討し、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。

## V. 謝辞

本研究に際して、英文の校閲をいただきました本学非常勤講師のWilliam Weatherly氏ほか、ご協力いただいた関係者の皆様に感謝します。本研究は、2016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。

## VI. 参考文献

- 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) 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
- 3) 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
- 4) 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.
  - 5) 石井直方 (2003) 筋血流制限とトレーニング. 体育の科学, 53 : 564-568
  - 6) 市橋則明, 池添冬芽 (2004) 筋力増強のメカニズム. 理学療法, 21 (3) : 468-475
  - 7) 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
  - 8) 絹川真太郎, 菅唯志, 横田卓, 平林鑑, 沖田孝一, 筒井裕之 (2010) 筋力増強に最も有効な血流制限下トレーニング運動条件の検索 - 筋内エネルギー代謝の検討 -. 健康医科学研究助成論文集, 25 : 46-51
  - 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) 中島敏明 (2007) 加圧トレーニングと心臓リハビリテーション. 心臓リハビリテーション, 12 (2) : 217-226
  - 11) 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
  - 12) 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
  - 13) 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
  - 14) 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. 実践女子大学生生活科学部紀要, 49 : 191-201

# 多摩ニュータウン森林浴がスポーツ競技選手の 心身リラックス効果に及ぼす影響

近藤照彦<sup>1)</sup>、近藤翔太<sup>2)</sup>、William Weatherly<sup>1)</sup>、河野洋志<sup>1)</sup>、和田匡史<sup>3)</sup>、細谷隆一<sup>4)</sup>、村上正巳<sup>5)</sup>、武田淳史<sup>1)</sup>

(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) 昭和病院診療技術部  
リハビリテーション科, 群馬県高崎市, (3) 国士舘大学理工学部健康医工学系, 東京都世田谷区,  
(4) 群馬大学医学部附属病院検査部, 群馬県前橋市, (5) 群馬大学大学院医学系研究科臨床検査医学,  
群馬県前橋市

## Effects of forest bathing (shinrin-yoku) in Tama New Town on psychological and physiological relaxation in athletes

Teruhiko KONDO<sup>1)</sup>, Shota KONDO<sup>2)</sup>, William WEATHERLY<sup>1)</sup>, Hiroshi KAWANO<sup>1)</sup>, Tadashi WADA<sup>3)</sup>,  
Ryuichi HOSOYA<sup>4)</sup>, Masami MURAKAMI<sup>5)</sup> and Atsushi TAKEDA<sup>1)</sup>

(1) University of Tokyo Health Sciences, (2) Department of Clinical Medicine, Showa Hospital, (3)  
Department of Health and Medical Engineering School of Science and Engineering Kokushikan  
University, (4) Department of Clinical Laboratory Medicine, Gunma University Hospital, (5) Department  
of Clinical Laboratory Medicine, Gunma University Graduate School of Medicine

Key words : Forest bathing (Shinrin-yoku) · Athletes · Psychological and Physiological Relaxation

### Abstract

We examined the effects on psychological and physiological relaxation in athletes from the perspective of the psychological and physiological influences exerted on living organisms by forest bathing (shinrin-yoku) in Tama New Town, Tokyo, Japan. Study participants were separated into two groups: a swimmer group and a control group. The swimmer group comprised of 20 male athletes on the swimming team at “University K,” with an average age of  $20 \pm 1.2$  years. The control group comprised of 10 non-athlete male university students in the same age range. Shinrin-yoku measurements were performed for 2.5 hours between 10:30 and 13:00 on 19 August 2015. Measurements performed before and after shinrin-yoku included weather data, atmospheric Tama, POMS questionnaire, blood pressure, heart rate, 3 kinds of plasma catecholamines, and plasma

---

著者連絡先：近藤照彦

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

〒206-0033 東京都多摩市落合4-11, TEL+81-42-373-8118, FAX+81-42-373-8111, E-mail,t-kondo@u-ths.ac.jp



cortisol. Weather during shinrin-yoku measurements was sunny, temperature 31.5°C, humidity 55%, atmospheric pressure 996.6 hPa, and wind out of the southwest with a wind speed of 0 m/sec-2.2 m/sec. Four types of phytoncides were detected in air samples taken during shinrin-yoku. POMS questionnaires were administered before and after shinrin-yoku, with the swimmer group demonstrating significant decreases in all categories except the “vigor-activity” category. Conversely, no significant decreases were evident in the control group. Blood analysis of the swimmer group before and after shinrin-yoku showed a significant post-shinrin-yoku decrease in all categories except noradrenaline. The control group had no significant decrease. Compared with the control group, the swimmer group showed significantly high values for heart rate and adrenaline. This research showed shinrin-yoku had a psychological and physiological relaxing effect for competing swimmers and suggests the possibility of successful conditioning and training applications for shinrin-yoku (forest bathing) in swimming sports.

## 要旨

多摩ニュータウン森林浴前後の生体に及ぼす心理・生理学的検討からスポーツ選手の心身リラックス効果に及ぼす影響について検討した。対象は、年齢  $20 \pm 1.2$  歳の K 大学水泳競技選手男性 20 名 (水泳群) ならびに同年齢コントロールの一般男子学生 10 名 (非水泳群) である。森林浴測定は、2015 年 8 月 19 日、午前 10 時 30 分から午後 1 時 00 分までの 2 時間 30 分間行った。森林浴前後の測定項目は、気象データ、大気中フィトンチッド濃度、POMS 検査、血圧、心拍数、血漿カテコールアミン 3 分画および血漿コルチゾールである。森林浴測定時の気象は、天候晴れ、気温 31.5°C、湿度 55%、気圧 996.6hPa、南西の風、風速 0m/sec ~ 2.2m/sec であった。森林浴大気中からフィトンチッドが 4 種類検出された。水泳群における森林浴前後の POMS 検査結果は、活力を除くすべての項目に有意な低下を認めた。一方、非水泳群は、有意差を認めなかった。水泳群における森林浴前後の血液変動は、ノルアドレナリンを除くすべての項目に有意な低下を認めた。一方、非水泳群は、有意差を認めなかった。水泳群は、非水泳群に比べ心拍数およびアドレナリンが有意に高値を示した。今回検討した森林浴は、水泳競技選手に対して心身リラックス効果をもたらし、水泳競技のコンディショニングトレーニングに応用する有効性を見いだす可能性が示唆された。

キーワード：森林浴・スポーツ競技選手・心身リラックス

## はじめに

木々がうっそうと繁る公園の森に一步入ると、大通りを走る車の音は遮断され鳥の鳴き声が近くに聞こえて来る。しだいに感覚は研ぎ澄まされ思いもかけぬ記憶が蘇ってくる。養老 (12) は、森についてヒトは、元来森が大好きのようなので、

森の中では暮らさず、森の林縁が住みやすいと指摘する。この林縁は、現代では里山と呼んでいる。この里山の森の近くにおいて森を眺めるのが元来のヒトの生き方ではないかと言っている。社会経済的な健康の格差を解消するための政策は、健康を促進するみどり豊かな環境が重要である。公園や

森など緑地の近くに住むと心とからだの健康が向上することを示す証拠が報告された(8)。森林浴は、1982年の林野庁長官が命名した森林浴構想に端を発している(1)。美しい森林風景を眺めながらすがすがしい大気中フィトンチッドなど、森林の香りをかきながら散策行動するものである。その代表的な森林医学的研究として血圧を下げる効果(10)やストレスホルモンの分泌を抑制する効果(9)及び心身をリラックスさせる効果(3)があると考えられている。心身リラックス効果は、森林風景を眺める視覚情報、森林の香りを嗅ぐ嗅覚情報などの生理学的効果の検討がさまざまなされている(4)。これまで多摩ニュータウン森林浴研究の対象者は、中高年者および大学生であり、いずれも心身リラックス効果が得られている。この森林浴のリラックス効果をスポーツに貢献させることは出来ないだろうか。スポーツ競技選手のコンディショニング(調整)のひとつとして心身をリラックスさせるメンタルトレーニングとしてリラグゼーションが取り入れられている。スポーツ競技選手は、試合中、常態的に緊張が高ぶった状態になりこの現象は交感神経の緊張状態となり心身共にリラックスできずに疲労が蓄積されてしまうことがある(11)。これまで大学スポーツ競技選手の心身リラックス効果について森林浴を環境条件として調査した臨床研究は見られない。本研究の目的は多摩ニュータウン森林浴効果の検討について、スポーツ選手の心身リラックス効果に及ぼす影響について検討した。

## 対象と方法

被験者は、事前に大学スポーツ選手として一般公募し応募のあった年齢 $20 \pm 1.2$ 歳のK大学水泳競技選手男性20名(水泳群)ならびに現在スポーツ競技経験のない同年齢コントロールの一般男子学生10名(非水泳群)である。被験者

は、両群とも色覚障害などの視覚ならびに聴覚に異常がなく心身ともに健康な者であった。なお、水泳選手は朝のトレーニングを休ませた。過去に映像や実際に森林環境下で不快になった経験のない者、皮膚が極端に弱い者、前日からストレスを伴う行動を避けること、飲酒をしないこと、当日は、実験2時間前に食事を済ませること。カフェインの入った飲み物の摂取、喫煙をしないこととした。森林浴の測定は、2016年8月、東京都多摩市の落合、豊ヶ丘地区の一本杉公園における森林浴を午前10時30分から午後1時までの2時間30分間行った。森林浴中の指示ならびに行動は、携帯電話などのメディアの携行は不可とし、みどりの景観や参加者とのコミュニケーションを取りながら楽しむよう指示した。行動は、個人の自由とし公園内の日陰に腰をおろしながら佇み、あるいは景観を見ながらの散策する内容であった。歩数ならびに心拍数からみた至適運動強度は、それぞれ平均1400歩ならびに50%HRmax以下(220-年齢の個人の最大心拍数の50%程度以下)であった。気象測定は、携帯用気象計Kestrel3000(Nielsen-Kellerman社, USA)を用いた。森林浴の気象条件は、気温 $31.5^{\circ}\text{C}$ 、湿度55%、気圧996.6hPa、風向・風力は、南西 $\cdot 0.22\text{m/sec}$ であった。なお、本研究は東京医療学院大学研究倫理委員会の承認を受け実施した(2016-H-01)。ヘルシンキ宣言に則り森林浴においては、調査前に被験者全員に対して本研究の目的及び方法を説明し、すべての被験者から文書によるインフォームド・コンセントの手続きを完了している。心身リラックス効果指標として大気中のフィトンチッド濃度の測定は、テナックス管(Tenax,TA, Perkin Elmer, Inc.)に試料大気を約100 mL/minで森林浴中の2時間合計13.2 Lを連続通気させ、テルペンを吸着捕集し、捕集した試料大気を加熱脱離—ガスクロマトグラフィー質量

分析法 (Turbomatrix ATD-PerkinElmer Claus 500, Perkin Elmer, Inc.) を用いてそれぞれのフィトンチッド濃度を分析した。生理学的検査は、シチズン上腕加圧式自動血圧計 (CHUA715) を用い血圧および心拍数を測定した。データは、平均値±標準偏差で示した。生化学的検査は、森林浴前後の採血による血漿検体から、アドレナリン、ノルアドレナリンおよびドーパミン、さらにコルチゾールを測定した。被験者は、30分間の安静後、共著者の医師ならびに共同研究者の臨床検査技師による採血を行った。採血後、得られた血液検体は、ただちに遠心分離後、-80℃に凍結保存した。心理的ストレス検査は、気分プロフィールスケール (Profile of Mood State 以下、POMS) を用いて検査した。森林浴のデータの平均値の差の検定は t 検定を行い、市販のプリズム・バージョン 6・マッキントシュ版の統計ソフトで解析した。

## 結果

### 1) 森林浴前後フィトンチッド濃度の変化

森林浴前後におけるフィトンチッド濃度は、4種類検出されその平均濃度は、 $\alpha$ ピネン  $0.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\beta$ ピネン  $0.27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\alpha$ テルピネン  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  およびカンフェン  $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (いずれも  $20^\circ\text{C}$ , 1気圧) であった。

### 2) 森林浴前後血圧の変化 (図 1)

図 1 は、森林浴前後の血圧の変化を示したものである。森林浴前後水泳群の収縮期血圧は、 $135 \pm 13\text{mmHg}$  から  $100 \pm 12\text{mmHg}$  と有意に

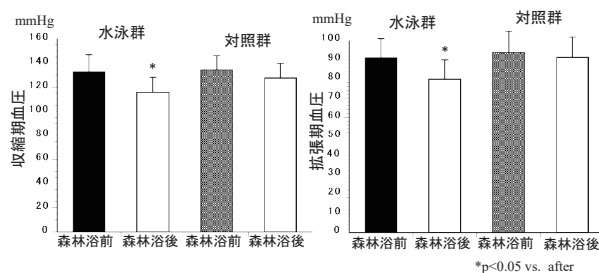


図1. 水泳群および対照群における森林浴前後の血圧の変化

低下した。一方、森林浴前後非水泳群の収縮期血圧は、有意差が見られなかった。森林浴前後水泳群の拡張期血圧は、 $92 \pm 8.5\text{mmHg}$  から  $71 \pm 8\text{mmHg}$  と有意に低下した。一方、森林浴前後非水泳群の拡張期血圧は、有意差が見られなかった。

### 3) 森林浴前後心拍数とアドレナリンの変化 (図 2)

図 2 は、森林浴前後心拍数とアドレナリンの変化を示したものである。森林浴前後水泳群の心拍数は、 $81 \pm 11\text{bpm}$  から  $56 \pm 9\text{bpm}$  と有意に低下した。一方、森林浴前後非水泳群の心拍数は、有意差が見られなかった。森林浴前後水泳群のアドレナリンは、 $80 \pm 22 \text{pg}/\text{mL}$  から  $71 \pm 8\text{pg}/\text{mL}$  と有意に低下した。一方、森林浴前後非水泳群のアドレナリンは、有意差が見られなかった。

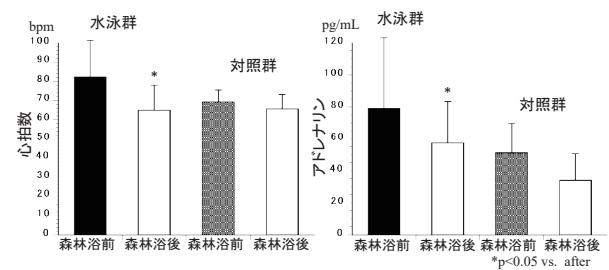


図2. 水泳群および対照群における森林浴前後の心拍数とアドレナリンの変化

### 4) 森林浴前後ドーパミンとコルチゾールの変化 (図 3)

図 3 は、森林浴前後ドーパミンとコルチゾールの変化を示したものである。森林浴前後水泳群のドーパミン  $20 \pm 9 \mu\text{g}/\text{dL}$  から  $9 \pm 5 \mu\text{g}/\text{dL}$  と有意に低下した。一方、森林浴前後非水泳群の

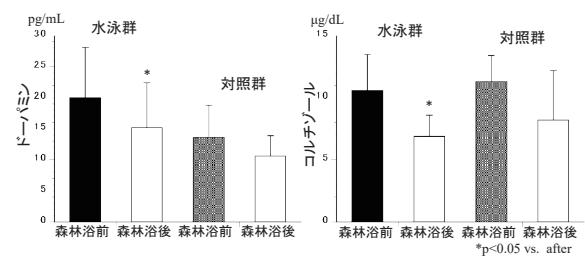


図3. 水泳群および対照群における森林浴前後のドーパミンとコルチゾールの変化

ドーパミンは、有意差が見られなかった。森林浴前後水泳群のコルチゾールは、 $10 \pm 2 \mu\text{g/dL}$  から  $6 \pm 2 \mu\text{g/dL}$  と有意に低下した。一方、森林浴前後非水泳群のドーパミンは、有意差が見られなかった。

#### 5) 森林浴前後 POMS の変化 (図 4)

図 4 は、森林浴前後の POMS の変化について示したものである。図左側の水泳群における森林浴前後の POMS 検査結果は、活力を除くすべての項目の緊張、抑鬱、怒り、疲労および混乱に有意な低下を認めた。一方、図右側の非水泳群は、森林浴前後で有意差を認めなかった。

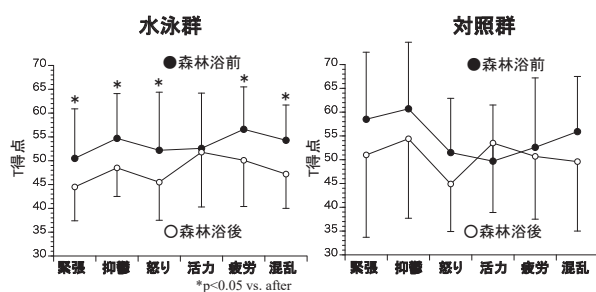


図4. 水泳群および対照群における森林浴前後のPOMSの変化

#### 考察

多摩ニュータウン森林浴は、フィトンチッドや緑の森林環境が生体五感に影響し、さらに運動も含めたそれらの効果が生体五感に複合的に影響を及ぼし、中高年男性および女性に対して、また若年男性に対しても心身のリラックス効果をもたらす事が報告されている (5)(6)。今回の多摩ニュータウン森林浴研究の独創性は、スポーツ選手である水泳選手を対象に行った点にある。今回の研究結果を考察すると、第一は、2時間30分の森林浴中これまでの研究と同様、 $\alpha$ ピネン、 $\beta$ ピネンおよびリモネンのテルペン由来のフィトンチッドが検出されたことである。今回は、さらに $\alpha$ テルピネンが加わり4種が検出された。これまで群馬県北部山間部の森林浴研究 (以下、川場研究) (7) で検出されたフィトンチッドは3種であり、い

れも空气中汚染化合物は検出されていない。本研究で検出されたフィトンチッドは川場研究の値に匹敵した。また、森林樹林の種類、測定時期および測定時の気象状況などの測定環境などがほぼ近似した。したがって、本研究フィトンチッド測定地点の東京都多摩市落合、豊ヶ丘地区の一本杉公園一帯の大気は清浄である可能性が示唆された。第二は、森林浴前後水泳群の血圧、心拍数、アドレナリン、ドーパミンおよびコルチゾールは、有意に低下を認めた。一方、非水泳群のそれぞれの項目には有意差は認めなかった。興味深い結果として本研究水泳群は、非水泳群に比べ心拍数ならびにアドレナリンが有意に高値を示した。一般的にスポーツ競技選手の安静時心拍数は、非スポーツ選手に比べて低い事が指摘されている。水泳選手は、特殊な水中環境下 (水圧による外部からの血液循環の促進が常態化する現象) で長期間のトレーニングを実施している。その結果、生体適応現象として圧調節機構の感受性が低下しているとの報告が見られる (2)。今回、水泳選手における心拍数とアドレナリンが非水泳選手よりも有意に高い結果について、今後さらに症例を追加して詳細について検討したい。第三は、水泳群における森林浴前後の POMS 検査結果は、活力を除くすべての項目の緊張、抑鬱、怒り、疲労および混乱に有意な低下を認めた。一方、非水泳群は、有意差を認めなかった。以上の結果から、本研究一本杉公園森林内の大気は、川場研究 (7) と同様なフィトンチッドが発散し、清浄である可能性が示唆された。この環境で森林浴を行うことは大学水泳競技選手に対して心身リラックス効果をもたらし、水泳競技のコンディショニングトレーニングのひとつとして応用する有効性を見いだす可能性が示唆された。今後は、多摩ニュータウン森林浴効果について水泳競技選手に対する特異的な生体適応効果が生ずるのか否か、被験者数も増やしつ



つ、陸上競技選手をコントロールとしてさらに詳細を検討したい。

#### 謝辞

本研究にご協力いただいた国士舘大学水泳部の学生の皆様ならびに本学学生の皆様へ謝意を付記する。本研究は、2016年度東京医療学院大学特定研究費（研究代表 近藤照彦）の支援で行われた。併せて感謝の意を付記する。

著者は、本論文の研究内容について他者との利害関係を有しない。

#### 文献

- 1) 秋山智英 (2006) 森林浴の特性と健康、森本兼襄、宮崎良文、平野秀樹 (編)、森林医学、朝倉書店、東京 pp341-356.
- 2) 木村哲也、藤林真美、馬場貞行 (2008) 水泳選手の血圧循環調節能力低下の科学的検証とトレーニング手法の開発—自律神経活動特性及び血圧受容体反応性からの検討—、上月財団スポーツ助成報告書、1-14.
- 3) 近藤照彦、武田淳史、近藤翔太、古田島伸雄、小林 功、村上正巳 (2014) 東京都多摩市森林浴における生理学的生体適応の検討、適応医学 18(2):23-28.
- 4) 近藤照彦、武田淳史、小林 功、谷田貝光克つ、村上正巳 (2011) 森林の香りが生体に及ぼす生理学的効果について、AROMA RESEARCH, 12(2):161-165.
- 5) 近藤照彦、近藤翔太、河野洋志、細谷隆一、武田淳史 (2014) 東京多摩ニュータウンにおける血中カテコールアミン濃度および血中コルチゾール濃度の変化、東京医療学院大学紀要 3:44-52.
- 6) 近藤照彦、近藤翔太、William Weatherly、細谷隆一、村上正巳、武田淳史 (2015) 多摩

ニュータウン森林浴のみどりとフィトンチッドの生理学的効果、東京医療学院大学紀要、4: 38-45.

- 7) 近藤照彦、武田淳史、武田信彬、下村洋之助、谷田貝光克、小林 功 (2008) 森林浴効果の生理・心理学的研究、日温気物医誌、71(2):131-138.
- 8) Mitchell and Popham, F (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. The Lancet 372(9650): 1655-1660.
- 9) 李 卿 (2011) 環境因子が生体の免疫機構に及ぼす影響—プラス影響とマイナス影響の視点から—、職業・環境アレルギー誌、18(2):35-47.
- 10) 武田淳史、近藤照彦、武田信彬、岡田了三、小林 功 (2009) 森林浴の癒しと健康増進効果について、心臓 4:41(4): 405-412.
- 11) 徳永幹雄 (1998) 競技者の心理的コンディショニングに関する研究：試合前の心理的診断法の開発、健康科学、20:21-30.
- 12) 養老孟司 (2016) 森を捨てたヒトが還る場所、東京人、特集「都心の森を歩く」、都市出版、372 : 18-19.



# ラットの脊髄腰膨大の細胞構築とその三次元再構築

金山亜紀\*<sup>1)</sup>、吉本正美<sup>2)</sup>

(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、(2) 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

## Cytoarchitectural organization of the lumbar enlargement of the rat spinal cord and the three-dimensional reconstruction

Aki Kanayama\*<sup>1)</sup>, Masami Yoshimoto<sup>2)</sup>

(1) Division of Physical Therapy, University of Tokyo Health Sciences,

(2) Laboratory of Anatomy, University of Tokyo Health Sciences

### Abstract

The lumbar enlargement in the rat spinal cord was investigated using a set of Nissl stained serial preparations and the three-dimensional reconstruction model with a computer. In Nissl preparations, the VII, VIII, and IX layers of the ventral horn in the 3rd to 6th lumbar segments (L3-L6) were expanded toward ventrolaterally. The expanded part of the ventral horn contained motor neuron groups composed of large-sized somata. In the ventral horn, motor neurons innervating striated muscles of the lower limb were located laterally, while motor neurons for trunk muscles were located medially. In the sacral and coccygeal segments, the ventral horn had no expanded part, and there were only the motor neurons that innervated tail muscles. In the 13th thoracic (T13), 1st-6th lumbar (L1-L6), 1st-4th sacral (S1-S4) and 1st coccygeal (Co1) segments, the measurement of each cross-sectional areas revealed that the areas of the L1-L6 segments were larger than those of the thoracic, sacral, and coccygeal segments. Results of the three-dimensional reconstruction and measurement of spinal segment areas suggested that enlargement of the L1-L6 segments was caused mainly by the volumetric increase of the gray matter comprised of motor neuron groups for striated muscles of the lower limbs. The morphological features of the lumbar enlargement in the rat spinal cord were similar to those in human.

---

\* 1: 卒業研究の学生。本稿は卒業研究を発展させたものである。

著者連絡先：吉本正美 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  
〒206-0033 東京都多摩市落合4-11 E-mail: m-yoshimoto@u-ths.ac.jp

## 要旨

ラット脊髄腰膨大についてニッスル染色を施した凍結連続切片標本を用いて、細胞構築学的解析とコンピューターによる三次元再構築を行なった。腰膨大の各髄節の細胞構築学的解析では、L3 - L6 の前角(腹角) VII, VIII, IX 層が腹外側に広がり発達し、下肢の筋を支配する運動ニューロン群は外側部に、体幹の筋を支配する運動ニューロン群はその内側部に分布していた。仙髄および尾髄では前角の外側の広がりはなく、腰髄前角の内側部に連続する部位(前角の腹側部)に尾筋の運動ニューロン群が見られた。三次元再構築では、L3 - L6 の膨隆は下肢の骨格筋を支配する運動ニューロン群の発達が主因であることが示唆された。第13胸髄から第1尾髄(T13 - Co1)までの脊髄横断面の面積計測では、脊髄全体の面積はL1 - L6において大きく、胸髄、仙髄、および尾髄では小さかった。L3 - L6では灰白質の面積が大きく、これは下肢の骨格筋を支配する運動ニューロン群の分布が腰膨大の膨隆した主因であることが示唆された。ラット腰膨大の構成と細胞構築学的な特徴は、ヒトで示されている特徴に類似していた。

Key words (キーワード) : spinal cord (脊髄)、lumber enlargement (腰膨大)、motor neurons (運動ニューロン)、three-dimensional reconstruction (三次元再構築)、rat (ラット)

## はじめに

実験動物として多種多様な動物が生物医学(bio-medicine)・ヘルス(health)分野の研究で使用されている。ラットは哺乳類の実験動物として最も頻繁に使用されてきた。インターネットを利用しPubMed (NLM[米国国立医学図書館: National Library of Medicine]内の、NCBI [国立生物科学情報センター: National Center for Biotechnology Information]が作成しているデータベース)により、ラット(rat)、マウス(mouse)、ウサギ(rabbit)、ネコ(cat)、の動物名をキーワードとして入力して文献検索をすると、rat: 1,622,383件、mouse: 1,488,376件、rabbit: 373,731件、cat: 108,513件、と検索できた。さらに、腰仙骨神経叢(lumbosacral plexus)を加えて検索したところ(2016年10月下旬)、他の動物種に比べて、ラットの研究報告の検索結果が最も多く、ラットは実験研究において最も多用されていることが判明した。今回のラット脊髄の腰膨大に関する研究を行うにあたって、多くの先行研究の

結果を利用することができることがわかった。

ヒトを含めた哺乳類の下肢の運動制御に関わる神経系の構造について、これまでのラットを用いた研究報告では、下肢を神経支配する腰仙骨神経叢は脊髄の腰膨大から生じ、腰膨大には下肢の筋を支配する運動ニューロン群や感覚性ニューロンが分布することを明らかにしている(1 - 3, 8, 9)。

本研究では、哺乳類の下肢筋の運動制御に関する脊髄腰膨大と腰仙骨神経叢の構成を理解するために、ラット脊髄の腰膨大の内部に分布する運動ニューロン群の分布域をコンピューターに取り込み、三次元再構築ソフトを用いて再構築した。また、ヒトの脊髄の腰膨大は下肢に分布する運動線維と感覚線維の増加に関連して生じていることが説明されている(10)。ラットにおいても同様であるかは明確には分かっていないので調べ、ヒトで説明されていることがラットにも当てはまるかを調べた。

## 材料と方法

実験動物はラット (Wistar 系、雄、290g~400g、11-25 週齢、Specific pathogen free [SPF]) を肉眼解剖的解析に 3 匹、細胞構築学および三次元再構築に 2 匹の合計 5 匹を用いた。成熟ラットを飼育販売業者から購入し、実験に用いた。本研究は本学術倫理委員会動物実験委員会の承認を得て実施した。

**肉眼解剖学的解析：**ラットをジエチルエーテルによって麻酔後、灌流用固定台に手足を縛り背臥位に固定した。前胸壁部を開き心臓を確認した後、左心室に灌流針を挿入し、先ず 0.9% 生理食塩水を灌流し、次に 4% パラホルムアルデヒド - 0.1M リン酸緩衝液 (pH7.4) の混合固定液を灌流して、全身固定を行った。灌流固定後、ラットの頭蓋骨と椎弓を切除し、脳と脊髄の全体を剖出し、腰膨大部と腰仙骨神経叢及びそれに由来する末梢神経を下腿の筋に至るまで剖出し観察した。

**細胞構築学的解析：**灌流固定後のラットの脊髄から第 13 胸髄 (T13) から尾側の第 1 ~ 6 腰髄 (L1-6)、第 1 ~ 4 仙髄 (S1-4)、最尾部の尾髄 (Co1) までを一連のものとして取り出し、腰膨大部のサンプルとした。新鮮な同じ固定液により冷蔵庫で 1 晩再固定した後、腰膨大部を T13 - L1、L2 - L3、L4 - L6、S1 - S3、S4 から最尾側端まで、の 5 つに切り分け、5% ゼラチン (Type A、Sigma) で順に並べ包埋して一塊とした。新鮮な同固定液で 1 晩固定し、20% 蔗糖 0.1M リン酸緩衝液 (pH7.4) に浸漬して氷晶防止処置を行ない、凍結切片用包埋剤で包埋し、- 60℃ ~ - 50℃ の n - ヘキサンで急速凍結した。脊髄の凍結組織ブロックをクリオスタットによって厚さ 40 μm の連続横断切片を作成した。凍結切片はクロムゼラチン被膜ガラス上に載せ、指で溶かして貼付けた。切片を貼り付けたスライドガラスを室温で扇風機

によって 1.5 ~ 2 時間乾燥した。その後切片を 0.1 M リン酸緩衝液 (pH7.4) で 10 分間ずつ 3 回、次に蒸留水で 3 分間ずつ 2 回洗浄した後に、0.25% クレシルバイオレット水溶液で後染色し、通常通りにエチルアルコール脱水系列 (70%、80%、90%、95%、99%、100% エチルアルコール濃度順) を使って分別、脱水を行い、キシレンで透徹し (6, 7)、速乾性封入剤とカバーガラスで封入し、光学顕微鏡標本とした。

**三次元再構築：**腰膨大部の横断連続切片ニッスル標本の 1 セットを用いて、L 3 から S 3 までの切片を 1 枚置きに選んだ。光学顕微鏡 (Nikon E600) の対物レンズを 10 倍に固定して描画装置で脊髄の輪郭、灰白質の輪郭、前角 (腹角) の運動ニューロン群の分布域の外周、などをトレーシングペーパーに描画した。次に、描画図の各部の輪郭を色分けし、スキャナーでコンピューターに取り込み画像データとした。画像データを Adobe Photoshop CS5 (ver. 12.0) を使って色・彩度を整え、脊髄描画図を三次元再構築する際に必要な仮想の基準構造を図外に付け加え、コンピューター上で脊髄描画図の吻尾側方向の軸を合わせて揃えた後、組織細胞連続切片 3D 再構築ソフト (TRI/3D SRF III-FCS, ラトックシステムエンジニアリング株式会社、日本) を使用して三次元再構築した。

**脊髄の面積測定：**三次元再構築に使用したニッスル標本を用い、腰膨大の各髄節 (T13-Co1) から連続した切片 5 枚 (合計の厚さ 200 μm) を選び、10 倍の対物レンズと描画装置を使用して、脊髄全体の輪郭と灰白質の輪郭を描画した。描画図を脊髄全体と灰白質に色分けし、スキャナーでコンピューターに取り込み画像データとし、Adobe Photoshop CS5 (ver. 12.0) を使って図の色・彩度を整え Image Pro Plus (ver.3.0, Media Cybernetics, USA) で計測した。計測データの

解析とグラフの作成は Microsoft Excel 2011 (ver. 14.6.9) を用いた。

## 結果

### 肉眼解剖学的結果

剖出された脳、脊髄、脊髄神経を背側から観察すると、吻側の脳に続いて脊髄が尾側に伸びていた。脊髄では頸膨大と腰膨大が見られた。脊髄は、頸髄 8 髄節 (C1-C8)、胸髄 13 髄節 (T1-T13)、腰髄 6 髄節 (L1-L6)、4 仙髄 4 髄節 (S1-S4)、尾髄 3 髄節 (Co1-Co3)、で形成されていた。腰膨大部では L1

から L6 まで膨隆し、S2 から尾髄にかけて徐々に小さくなり脊髄円錐を形成し、最後尾は終糸となっていた。

腰膨大から生じる後根（背根）と前根（腹根）は各髄節から 4 - 5 cm 以上離れた部位で合して一束になり脊髄神経を形成していた。下位髄節になるに従い後根と前根が合する部位は髄節から遠位になり、脊髄神経は全体として馬尾を形成していた。腰仙骨神経叢は L1-S4 の腰神経と仙骨神経の前枝により形成されていた。吻側では、T13 の胸神経からの神経線維の一部も腰仙骨神経叢に加わっていた。

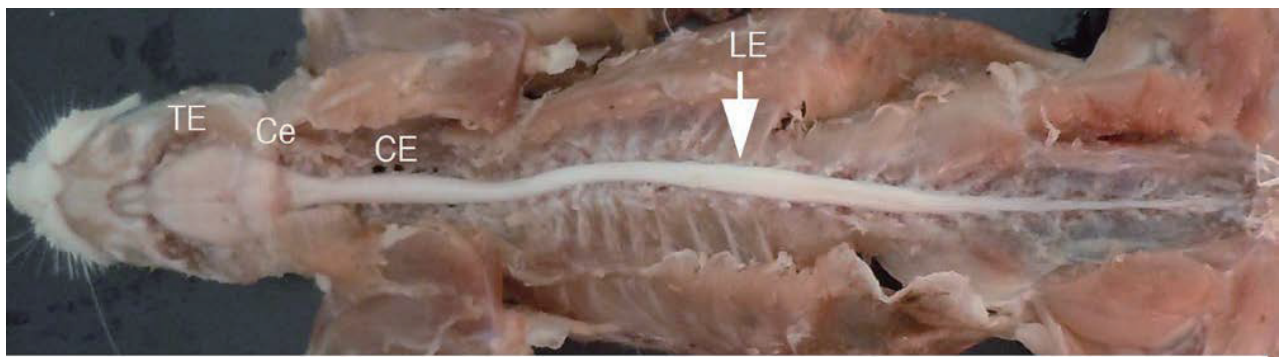


図 1. ラットの脳と脊髄の背側面。吻側に脳 (TE、CC) が見られ、その尾側に脊髄が続いている。吻側の脊髄頸膨大(CE)と尾側の腰膨大 (LE、矢印) が紡錘状に観察される。

### 細胞構築学的解析

腰膨大部の T13 から Co1 までの凍結横断連続切片のニッスル染色標本から、各髄節の切片を選択し図 2 に示した。脊髄の横断面は吻側の T13 から L1、L2 と徐々に大きくなり、L3 - L4 で最大となる。その後 S 1 まで次第に小さくなり、S2 以下では急速に小さくなっていた。脊髄の細胞構築学的な層区分は、Rexed (1952, 1954) の層区分をラットに適用して行われた先行研究 (1, 8, 9) に従った (図 3)。本研究に於いても脊髄腰膨

大部の各髄節 (T13 - S4) の I 層から X 層の層区分のうち、前角は VII 層、VIII 層、XI 層に区分された。L3 - L6 では前角 VII 層、VIII 層、XI 層は腹外側に広がり、灰白質面積が増大していることが観察された。この腹外側部には、下肢の筋を支配する運動ニューロン群 (9) が観察された。L1 - L2 の前角では腰方形筋、L2 では大腿四頭筋と腸腰筋を支配する運動ニューロン群が見られ、L3 の前角外側部には大腿四頭筋と内転筋を支配する運動ニューロン群が見られ、内側部に



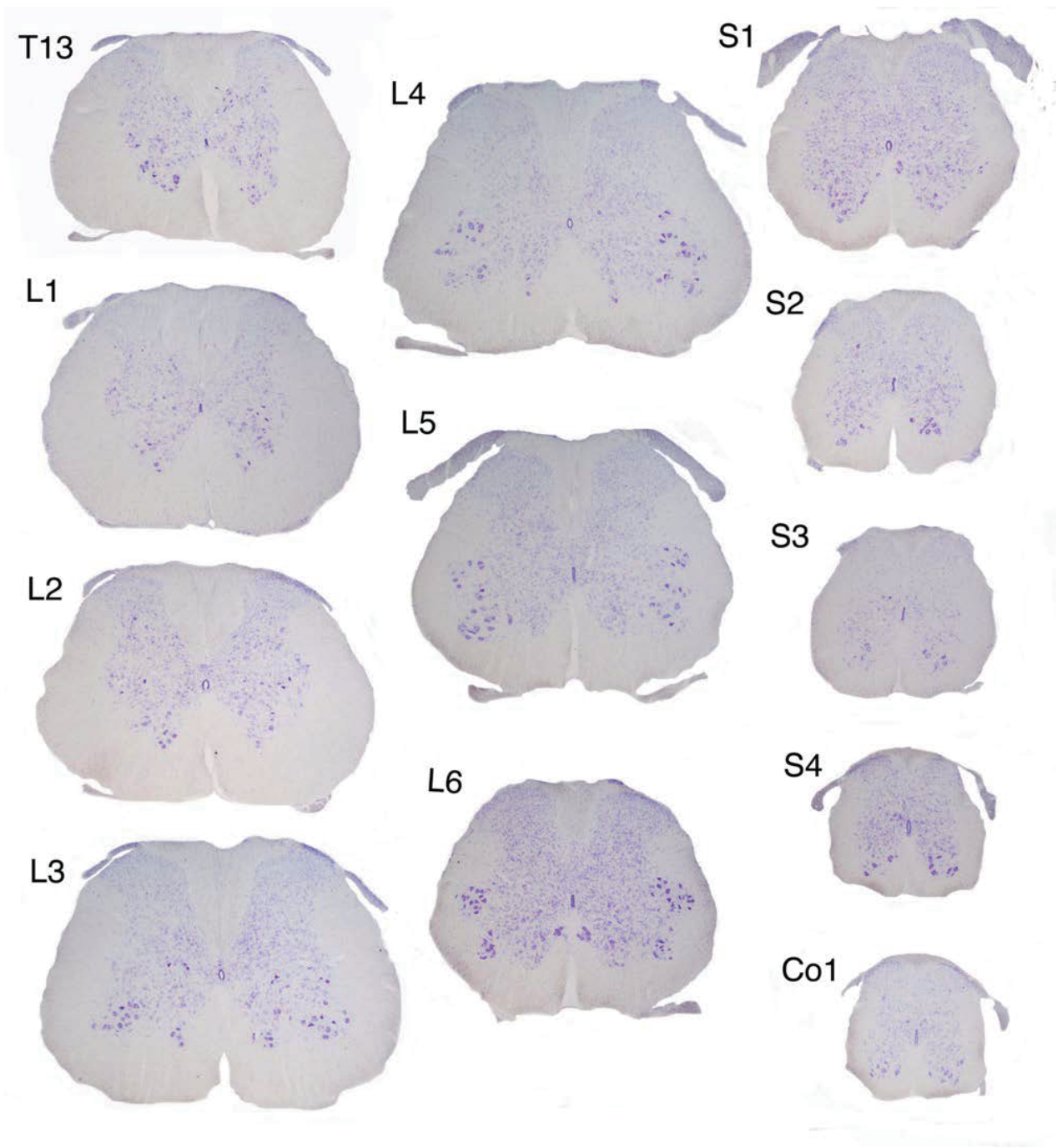


図2. 脊髓腰膨大の各髄節の横断切片（ニッスル染色）。  
 吻側から尾側への順は T13（左上）から Co1（右下）である。腰膨大は L1 から徐々に大きさを増し、L3-L5 で最も大きくなる。L6 から尾側へ順に小さくなり始め、S2 から尾髄(Co1)では急速に小さくなっている。



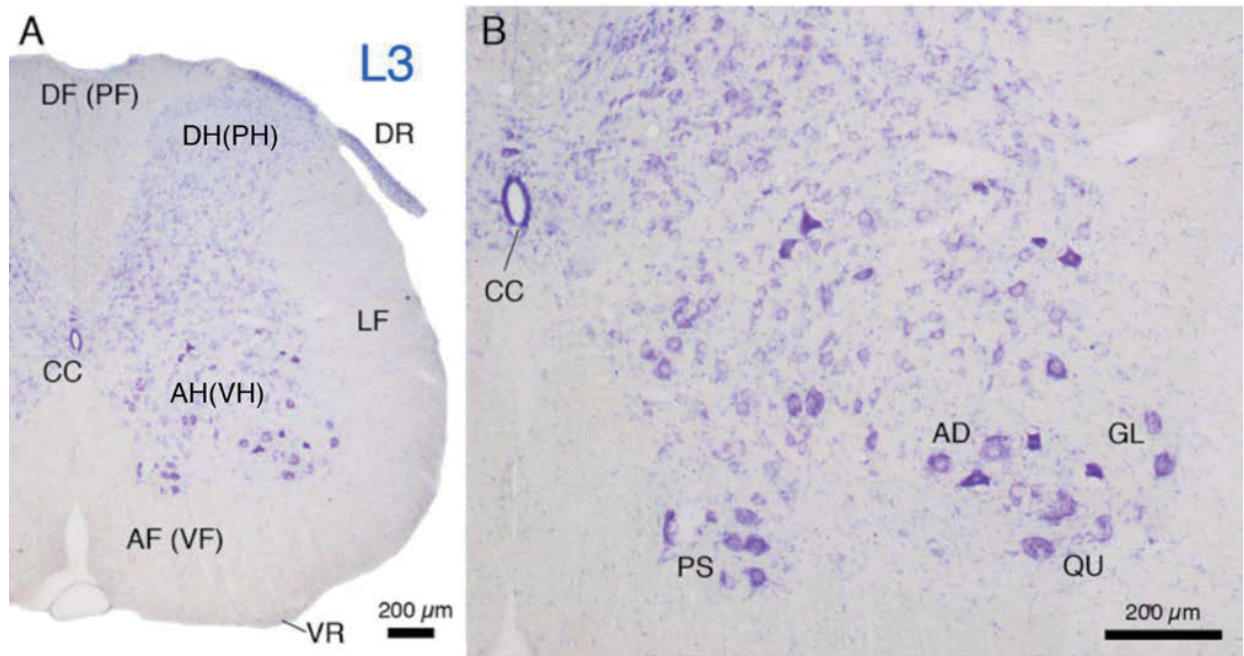


図3. 腰膨大のL3の高さのニッスル染色切片（横断面）と下肢の筋を支配する運動ニューロン群  
 A: 腰髄 L3 の前角（腹角）は腹外側に広がり発達している。B: 広がっている腹外側部の外側部には殿筋（GL）、大腿四頭筋（QU）、内転筋(AD)を支配する運動ニューロン群が見られ、その内側には大腰筋（PS）を支配する運動ニューロン群が見られる。略語：前索（腹索 AF (VF))、前角（腹角 AH (VH))、中心管(cc)、後索（背索 DF (PF))、後角（背角 DH (PH))、後根(背根 DR)、側索(LF)、前根（腹根 VR）。

は大腰筋を支配する運動ニューロン群が見られた（図3）。L4 - L6 の前角の外側部ではハムストリング、殿筋、下腿の屈筋群と伸筋群を支配する運動ニューロン群が見られ、前角の内側部には体軸筋を支配する運動ニューロン群が見られた。仙髄と尾髄では前角の外側部への広がりは見られなくなり、腰髄前角の内側部に連続する部位（前角の腹側部）に尾筋を支配する運動ニューロン群が分布していた。L3 - L6 の前角の運動ニューロン群の神経細胞体は後角などの神経細胞体に比べて大きいものが多かった。

三次元再構築によって、腰膨大の膨隆部に続く仙髄と尾髄は全体として円錐形であることが示された（図4）。腰膨大部に於ける運動ニューロン群は前角の外側部と内側部に見られたが、内側部より外側部に多くの運動ニューロン群が分布していた。膨隆が著しいL2—L6の前角の外側部に観

察された運動ニューロン群は、仙髄と尾髄ではなくなり、運動ニューロン群は前角の腹側部（腰髄前角の内側部に連続する部位）に分布するものだけとなった。これは正中に近い位置の体幹の筋を支配するニューロン群のみが残っていることを示していた（図4）。

脊髓面積の計測の結果は、表1と図5にまとめて示した。脊髓の面積はL1からL6において大きくなっており、腰膨大の吻側端であるT13は尾側のS1の面積とほぼ同じになっていた。S2より尾側の尾髄では面積は急激に小さくなっていった。灰白質面積も同様の増減を示していた。白質の面積はT13からL4までは徐々に大きくなっていったが、L5より尾側では急速に小さくなっていった。また、白質の面積はL4までは灰白質の面積より大きかったが、L4より尾側の脊髓では小さくなっていった。

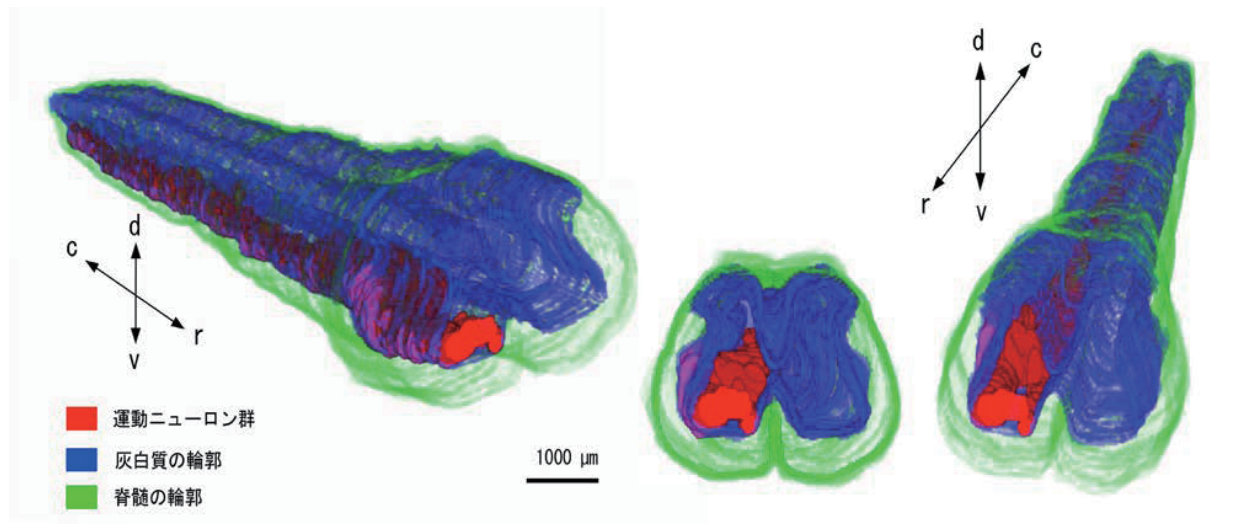


図4. 腰膨大の三次元再構築

腰膨大の最も膨隆している腰髄から尾側の仙髄 S3までを三次元再構築表示している。膨隆部から仙髄に至ると脊髓は細くなり脊髓円錐を成している。膨隆部では運動ニューロン群は前角（腹角）の外側部と内側部に見られるが、尾側に移行するに従い運動ニューロン群は腰髄前角の内側部に連続する部位（仙髄および尾髄の前角の腹側部）にだけ見られるようになる。c: 尾側、d: 背側、r: 吻側、v: 腹側。

表1 腰膨大の各髄節の横断面積

脊髓の 高さ	全体横断面 mm <sup>2</sup>	S D	灰白質面積 mm <sup>2</sup>	S D	白質面積 mm <sup>2</sup>	S D	白質/灰白質 の比率
T13	4.18±0.05		1.53±0.008		2.65±0.058		1.73
L1	5.12±0.11		1.96±0.07		3.16±0.09		1.61
L2	5.15±0.22		2.17±0.08		3.01±0.15		1.39
L3	6.43±0.07		2.95±0.13		3.48±0.08		1.18
L4	6.25±0.05		3.12±0.04		3.13±0.06		1.00
L5	5.15±0.10		2.81±0.03		2.34±0.09		0.83
L6	4.28±0.07		2.46±0.08		1.82±0.08		0.74
S1	3.28±0.17		1.80±0.07		1.48±0.14		0.82
S2	2.28±0.03		1.25±0.04		1.03±0.04		0.82
S3	2.00±0.01		0.99±0.06		1.01±0.07		1.02
S4	1.46±0.02		0.80±0.02		0.65±0.03		0.81
Co1	1.30±0.07		0.88±0.03		0.42±0.05		0.48

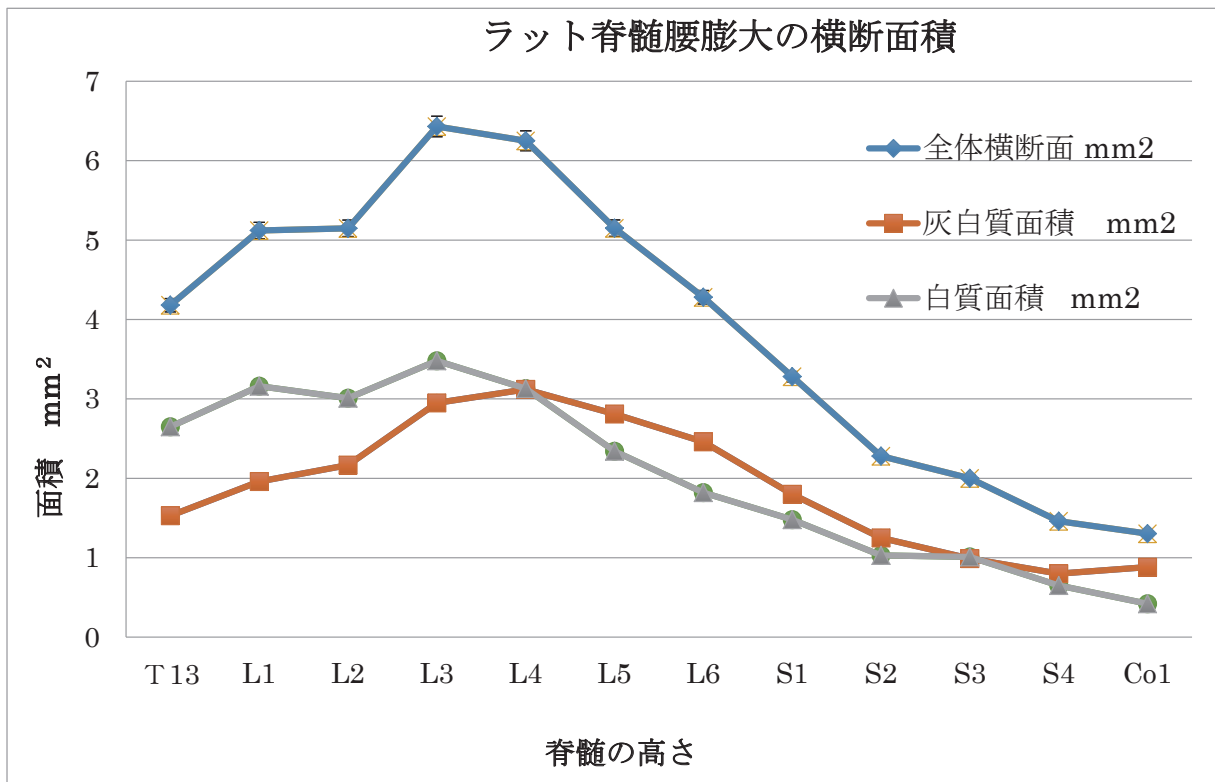


図5. 腰膨大の各髄節の横断面積（表1）をグラフにしたもの。脊髄の横断面積はL1から増加しL2-L6では大きい状態を保ち、S1から尾側では急速に面積を減少させ、灰白質の面積も同様な増減を示す。L4より尾側では、灰白質の面積は白質の面積より大きくなっている。

### 考察

ラットの腰膨大は、第1-6腰髄(L1-L6)、第1-4仙髄(S1-S4)、第1-3尾髄(Co1-Co3)で形成されていた。これは先行研究の研究報告(2, 3, 8, 9)と同様であった。腰膨大を構成する髄節はヒトの腰膨大を構成する髄節より多く、仙髄は4髄節と尾髄3髄節であった(3, 9)。これはマウスと同じ特徴(1, 9)であり、ラットの尾に関連する髄節があるためと考えられた。腰膨大各髄節から生じる前根と後根は各髄節より離れて一束となり脊髄神経を形成し、全体的には馬尾を形成していた。これらの特徴はヒトを含めた哺乳類の結果(1-5, 10)と類似していた。

三次元再構築した腰膨大の形態モデルは、肉眼解剖学的に観察された膨隆部とそれに続く脊髄円

錐の形態と一致していた。腰膨大では脊髄前角の外側部が大きく膨大し、そこに分布する運動ニューロン群の増加に起因すると思われる(図2, 3, 4)。ラット脊髄アトラス(9)に従うと、これらの運動ニューロン群は下肢の運動に関与する骨格筋を神経支配するものであることが確認できた。また、仙髄より尾側では前角の外側部には運動ニューロン群も見られないことから、下肢の骨格筋を神経支配する運動ニューロン群が腰膨大を形成する主因であることを示唆するものであった。

また、ラットの腰膨大の細胞構築学的解析では、L3-L6の灰白質では、前角は外側部が広がり、そこには下肢の骨格筋を支配する運動ニューロン群が見られ、仙髄や尾髄の前角では腹側部(腰髄前角の内側部に連続する部位)だけに運動ニューロン群が観察された(1, 9)。これは三次元再構築モ

デルで示された結果と同様の結果であった。腰膨大の膨隆は灰白質の前角面積の増大が主因であることが示唆された。

脊髓面積を比べると、L3、L4、L5が大きく、L6より尾側では順次小さくなった。また、L4より尾側では、灰白質の面積は白質より大きくなっていった。これは下肢に関連する運動線維や感覚線維の神経線維が次第に減少するためと考えられた。ヒトの腰膨大の膨隆の理由として、下肢に関する運動ニューロンや上行線維（感覚線維）、下行線維（運動線維）の増減によると説明されている（10）。ラットにおいても同様の結果であった。ラットの腰膨大では脊髓の髄節数はヒトより多いが、形態学的特徴（紡錘状であり、生じる脊髓神経による腰仙骨神経叢の形成など）はヒトの腰膨大の特徴（4, 5, 7, 10）と類似していた。

## 引用文献

- 1) Bacskai T, Rusznak Z, Paxinos G, Watson C (2014) Musculotopic organization of the motor neurons supplying the mouse hind limb muscles: a quantitative study using fluoro-gold retrograde tracing, *Brain Structure and Function*, 219:303-321.
- 2) Bobkiewicz A, Cwykiel J, Siemionow M, (2016) Anatomic variations of brachial and lumbosacral plexus models in different rat strains. *Microsurgery*, (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/micr.30078.
- 3) Eunice Chace Greene (1963) *Anatomy of the rat*. Transactions of American Philosophical Society Philadelphia, New Series-vol XXVII, Hafner Publishing Company, New York and London, pp 1-176.
- 4) 伊藤隆、高野廣子 (2012) 解剖学講義。改訂3版、南山堂、東京、pp 171-652.
- 5) 平沢興、岡本道雄 (1982) 分担解剖学。第2巻、金原出版、東京、pp 185-473.
- 6) 小林忠義 (1971) 病理組織標本の作り方。第3版、医学書院、東京、pp 164-176.
- 7) 佐野豊 (1971) 組織学研究法。第6版、南山堂、東京、pp 216-219.
- 8) Molander C, Xu Q, Gran G (1984) The cytoarchitectonic organization of the spinal cord in the rat: I. The lower thoracic and lumbosacral cord, *Journal of Comparative Neurology*, 230:133-141.
- 9) Sengul G, Watson C, Tanaka I, Paxinos G (2013) *Atlas of the Spinal Cord of the rat, mouse, marmoset, rhesus, and human*, Elsevier Amsterdam, pp 1-149.
- 10) 嶋井和世（監訳）(1985) *カーペンター神経解剖学*。第3版、廣川出版、東京、pp 59-112.



# ラット脊髄頸膨大と腕神経叢の形態学的研究

大野基季<sup>\*1)</sup>、武田周子<sup>\*1)</sup>、山口陽子<sup>\*1)</sup>、吉本正美<sup>2)</sup>

(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、

(2) 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

## Morphological organization of the cervical enlargement of the spinal cord and brachial plexus in the rat

Motoki Ohno<sup>\*1)</sup>, Chikako Takeda<sup>\*1)</sup>, Yoko Yamaguchi<sup>\*1)</sup>, Masami Yoshimoto<sup>2)</sup>

(1) Division of Physical Therapy, University of Tokyo Health Sciences, (2) Laboratory of Anatomy

University of Tokyo Health Sciences

### Abstract

Morphological organization of the rat cervical enlargement of the spinal cord and brachial plexus were studied macroscopically and microscopically using a set of Nissl stained serial preparations. The cervical enlargement of the spinal cord was consisted of five segments, four cervical segments from the 5th (C5) to the 8th (C8) segments and the 1st thoracic (T1) segment. The brachial plexus was formed by the five ventral rami. The ventral rami of C5 and C6 united to form the superior trunk, the ventral rami of C8 and T1 united to form the inferior trunk, and C7 formed the middle trunk. Each trunk then branched off to form nerve bundles. We conformed six peripheral nerves (i.e. pectoral, axillary, thoracodorsal, radial, medial, ulnar nerves) that branched from the nerve bundles to innervate striated muscles in the upper limb. We also measured cell sizes of motor neurons and areas of gray and white matters of each segment of the cervical enlargement on Nissl preparations using computer software. According to the results, the main reason of the increased volume of the cervical enlargement seemed to be increased areas of the gray matter where many motor neurons located to innervate the upper limb. In segments of the C5-C8 and T1, cell sizes of motor neurons in the lateral group of the ventral horn were significantly larger than those in the medial group ( $p < 0.05$ ). The features of the cervical enlargement and brachial plexus in rat were similar to those in human.

### 要旨

ラット (Wistar 系) の脊髄頸膨大と腕神経叢の構成について形態学的研究を行った。頸膨大は頸髄 C5-C8 と胸髄 T1 で形成され、腕神経叢は C5-C8 の頸神経と T1 の胸神経の前枝から形成されていた。C5

---

\* 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：吉本正美 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

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

と C6 の前枝が上神経幹を形成し、C8 と T1 の前枝が下神経幹を、C7 の前枝は単独で中神経幹を形成していた。各神経幹は分枝し合して共に複数の神経束を形成していた。神経束からは胸筋神経、腋窩神経、広背神経、上腕・前腕へ分布する正中神経、尺骨神経、橈骨神経が分枝していた。C4-C8 と T1 の脊髓横断面積の計測の結果により、頸膨大の膨隆は灰白質面積の増大が主因であることが示唆された。ニッスル染色標本では、C5-C8 の前角（腹角）Ⅶ，Ⅷ，Ⅸ層は腹外側に増大し、この部分には上肢の筋を支配する運動ニューロン群が分布していた。神経細胞面積の計測では、C5-C8 の前角外側部の神経細胞は、内側部に比べて大きな神経細胞であることが示された ( $p < 0.05$ )。これは灰白質面積を増大させた原因と考えられた。ラット頸膨大の細胞構築および腕神経叢の構成の特徴は、ヒトの頸膨大および腕神経叢の構成と類似していた。

Key words (キーワード): cervical enlargement (頸膨大)、spinal cord (脊髓)、motor neuron (運動ニューロン)、brachial plexus (腕神経叢)、rat (ラット)

## はじめに

生物医学系の研究では多種多様な実験動物を使った研究報告が多数見られる。哺乳類の実験動物としてラット、マウス、ウサギ、ネコなどが多用されている。これらの動物を使用した研究報告についてインターネットを利用し、例えば PubMed (NLM (米国国立医学図書館: National Library of Medicine) 内の NCBI (国立生物科学情報センター: National Center for Biotechnology Information) を使用し、キーワードに「rat、mouse、rabbit、cat」の動物名を入力して検索すると (2016 年 9 月末)、ラットは 1,619,272 件、マウスは 1,482,552 件、ウサギは 373,419 件、ネコは 108,119 件を表示した。さらに「brachial plexus: 腕神経叢」をキーワードに加えて検索すると、ラット 641 件、マウス 109 件、ウサギ 132 件、ネコ 245 件が表示され、ラットは最も多用されていることが示された。

ヒトを含め哺乳類の脊髓頸膨大は上肢の運動制御に関わり、上肢の筋を神経支配する運動ニューロン群が分布し、そこから生じる頸神経と胸神経の前枝は腕神経叢を形成し上肢の筋へ分布する

(1, 4, 9,10)。ラット脊髓の細胞構築学的な層区分は Rexed(1952)に従って I - X 層に区分される (7, 9)。ラットの前角（腹角）はⅦ、Ⅷ、Ⅸ層に区分され、上肢の筋を神経支配する運動ニューロン群が分布する (1, 7, 9)。脊髓の白質と灰白質の構成について、ヒトでは上位頸髄では下位頸髄より白質量が増加し、灰白質量は頸膨大と腰膨大で増加すると説明されている (10)、ラットではこの点は明らかにされていない。

本研究では、上肢の運動制御に関わる脊髓頸膨大と腕神経叢の構成を理解するために、ラット脊髓の頸膨大と腕神経叢に注目し、①腕神経叢の構成と主な終枝、②頸膨大部の白質と灰白質の構成と大きさ、および細胞構築、③運動ニューロンの分布と細胞体の大きさについて、肉眼解剖学的解析、細胞構築学的解析、および細胞計測を行なった。

## 材料と方法

実験動物はラット (Wistar 系) 成熟した雌雄 (10 ~ 15 週齢、Specific pathogen free : SPF) を肉眼解剖学的解析に 3 匹、細胞構築学的な解析に 2 匹の合計 5 匹を使用した。本研究は東京医療学院

大学動物実験委員会の承認を得て行った。

*肉眼解剖学的解析*：ラットをジエチルエーテルにより深麻酔し、灌流用固定台に背臥位に置き手足を縛り固定した。前胸壁を開胸して心臓を確認し、左心室に灌流針を挿入し、0.9%生理食塩水に続いて4%パラホルムアルデヒド-0.1Mリン酸緩衝液(pH 7.4)の固定液を灌流して全身を固定した。灌流固定後、ラットの脳、脊髄、および脊髄神経を剖出し、さらに腹側から頸膨大部とそれに続く腕神経叢を剖出して、肉眼解剖学的な観察を行なった。

*細胞構築学的解析*：ラットを前述と同様に4%パラホルムアルデヒド-0.1Mリン酸緩衝液(pH 7.4)固定液で灌流固定し、脊髄のC1からT1までを採取して脊髄サンプルとした。脊髄サンプルはC1-C3、C4-C5、C6-C7、C8-T1、の4つに分割し、5%ゼラチン(Type A, Sigma)に包埋して一塊として再固定し、氷晶防止のために20%ショ糖液-0.1Mリン酸緩衝液(pH 7.4)中に一晚浸漬後、凍結用包埋剤に包埋し、n-ヘキサンで-60~-55℃で急速凍結させ、クリオスタット(Finetec Leica)により厚さ40μmの凍結連続切片を作成した。切片をクロムゼラチン被膜スライドガラスに載せて、指で溶かし貼りつけた。切片を室温で1.5~2時間風乾し、0.1M-リン酸緩衝液(pH 7.4)で10分間ずつ3回、次に蒸留水で2分間ずつ3回洗浄し、0.25%クレジルバイオレット水溶液にて染色した(6, 8)。染色後、エチルアルコール脱水系列にて切片を分別、脱水し、キシレンで透徹し、カバーガラスと封入剤で封入し(6, 8)、光学顕微鏡用のニッスル標本とした。

*脊髄横断面の面積と細胞面積の計測*：脊髄横断面の面積の計測はニッスル染色標本から各髄節の連続した切片5枚を選び、顕微鏡の対物レンズを10倍とし描画装置を用いて、脊髄横断面全体と灰白質の輪郭を描画した。描画図をコピー機で縮

小し、脊髄横断面全体と灰白質を色分けし、スキャナーを使いコンピューターに取り入れ、Adobe Photoshop (CS5, ver. 12.0)により図の色・彩度を整え画像データとし、Image Pro Plus (ver.3.0, Media Cybernetics, USA)で横断面全体と灰白質の面積を計測し、白質の面積は横断面全体の面積と灰白質の面積より算出した。

神経細胞体の計測は、顕微鏡の対物レンズを40倍とし描画装置を使い、ニッスル染色標本の各髄節の前角を内側部と外側部に分け、神経細胞体の輪郭を描画し原図とした。原図の神経細胞体を色付けし、脊髄面積の計測と同じ方法で神経細胞体の面積、長径、短径を計測した。計測データの解析とグラフ作成は、Microsoft Excel (ver. 14.0)を用いた。

## 結果

*肉眼解剖学的な解析*：ラット脊髄を背側から観察すると、脊髄は延髄の尾側に連なり最尾側端は細く糸状となっていた。脊髄の太さは全長を通じて一様な太さではなく、頸膨大と腰膨大が見られた(図1A)。脊髄の構成は、頸髄(C)が8髄節(C1~C8)、胸髄(T)が13髄節(T1~T13)、腰髄(L)が6髄節(L1~L6)、仙髄(S)が4髄節(S1~4)、尾髄(Co)が3髄節(Co1~Co3)と続き、最後尾は終糸となっていた。

頸膨大はC5-C8において膨隆し、T1はT2よりやや太く、T2から尾側の胸髄の太さはほぼ同じであった。頸膨大を構成する各髄節に由来する脊髄神経は、前根と後根が脊髄を出て直後に外側で合して一束となって形成され、脊髄神経節は一束になる直前の後根に見られた。脊髄神経は直ちに前枝と後枝に分かれ、腕神経叢はC5からC8までとT1の前枝から形成されていた(図1B)。上位のC5とC6の前枝は上神経幹を形成し、



下位の C8 と T1 の前枝が合して下神経幹を形成し、C7 の前枝は単独で中神経幹を形成していた。三つの上・中・下神経幹は直ちに分枝し各々の分枝がさらに合して複数の神経束を形成し、上肢の骨

格筋に終枝を出していた。神経束から分枝する胸筋神経、腋窩神経、胸背神経、上腕・前腕へ向かい走行する正中神経、尺骨神経、橈骨神経を観察できた (図 1B)。

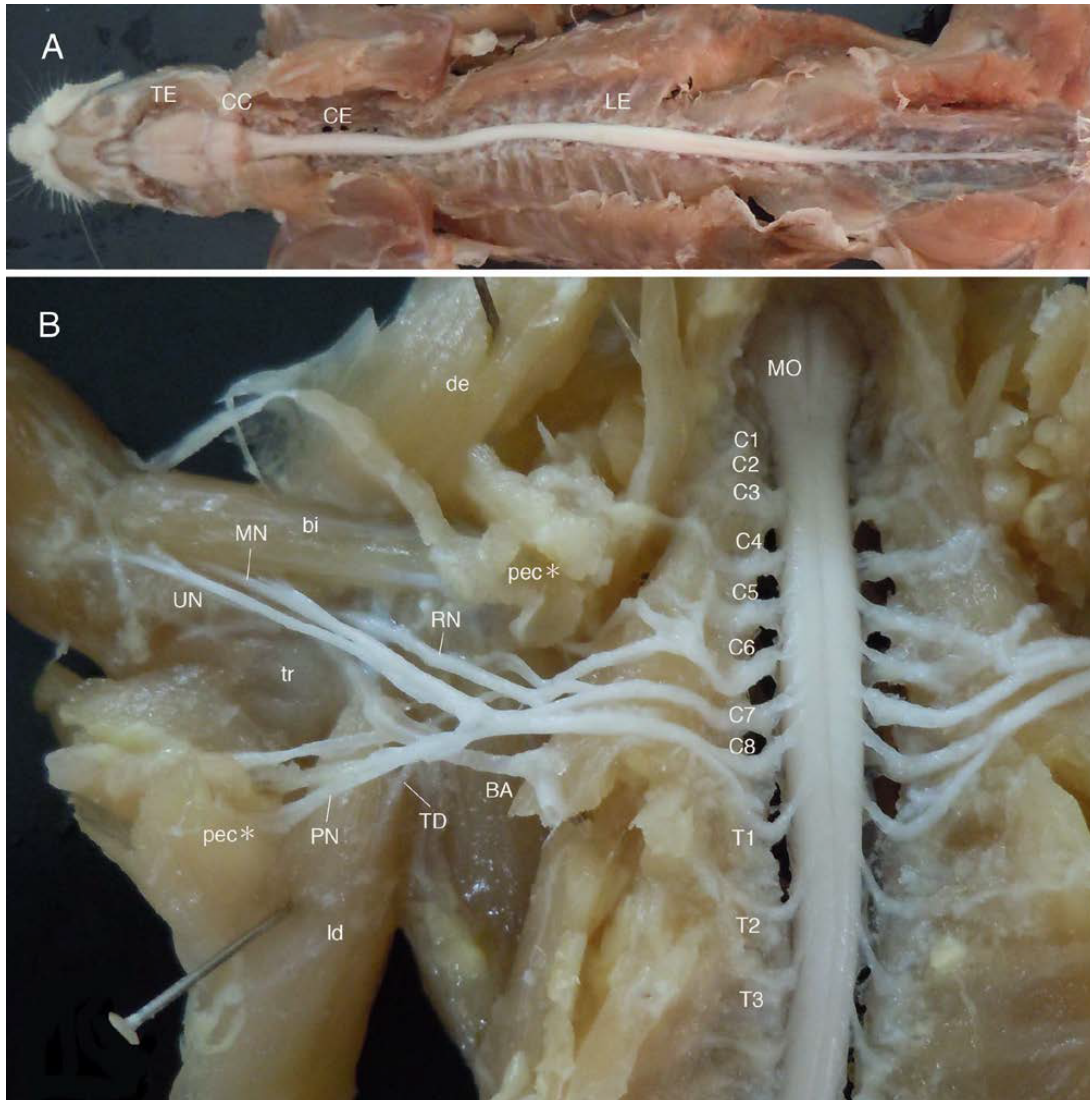


図 1. ラットの脳と脊髄、および頸膨大と腕神経叢の写真

A : 脳、脊髄、および脊髄神経の背側面の写真。吻側から大脳(TE)、小脳(CC)、延髄と続き、さらに尾側へ脊髄が続く。脊髄は全長を通じて一様な太さではなく、頸膨大(CE)と腰膨大(LE)の紡錘状の膨らみがある。写真の左側が吻側で、右側が尾側である。

B : 頸膨大と腕神経叢の腹側面の写真。延髄(MO)に続く上位脊髄(C1-C3)に続いて紡錘状の頸髄大(C5-C8、T1)が観察できる。頸膨大から生じる前根(腹根)は後根(背根)と共に一束の脊髄神経を形成する。C5 から T1 の脊髄神経の前枝は腕神経叢を構成する。上位の C5 と C6 の 2 つの根部および下位の C8 と T1 の 2 つの根部が合してそれぞれ共通神経幹を構成した後に分枝し、C7 の前枝は単独で神経幹となり分枝して複数の神経束を形成し腕神経叢を構成していた。各々の神経束からは体幹に近い側では胸筋神経(PN)、広背筋を支配する胸背神経(TD)、腋窩神経などが見られ、上腕と前腕へ向かって走行する橈骨神経(RN)、正中神経(MN)、尺骨神経(UN)が観察される。

胸筋(pec\* : 筋の切断面)、三角筋(de)、広背筋(ld)、上腕二頭筋(bi)、上腕三頭筋(tr)、上腕動脈(BA)。



細胞構築学的解析：脊椎 C1-T1 の凍結連続切片のニッスル染色標本を用いて、ラット脊椎の層区分 (7) と運動ニューロン群の同定 (1, 7, 9) の先行研究に従って行った (図2)。ラットの脊椎

C5-C8 と T1 の前角 (腹角) は VII・VIII・IX 層に区分され、C5 の前角では、三角筋、上腕二頭筋等を支配する運動ニューロン群が見られた。C6 の前角では、三角筋および上腕二頭筋支配の運動ニューロン群、その内側に前鋸筋、棘上筋支配

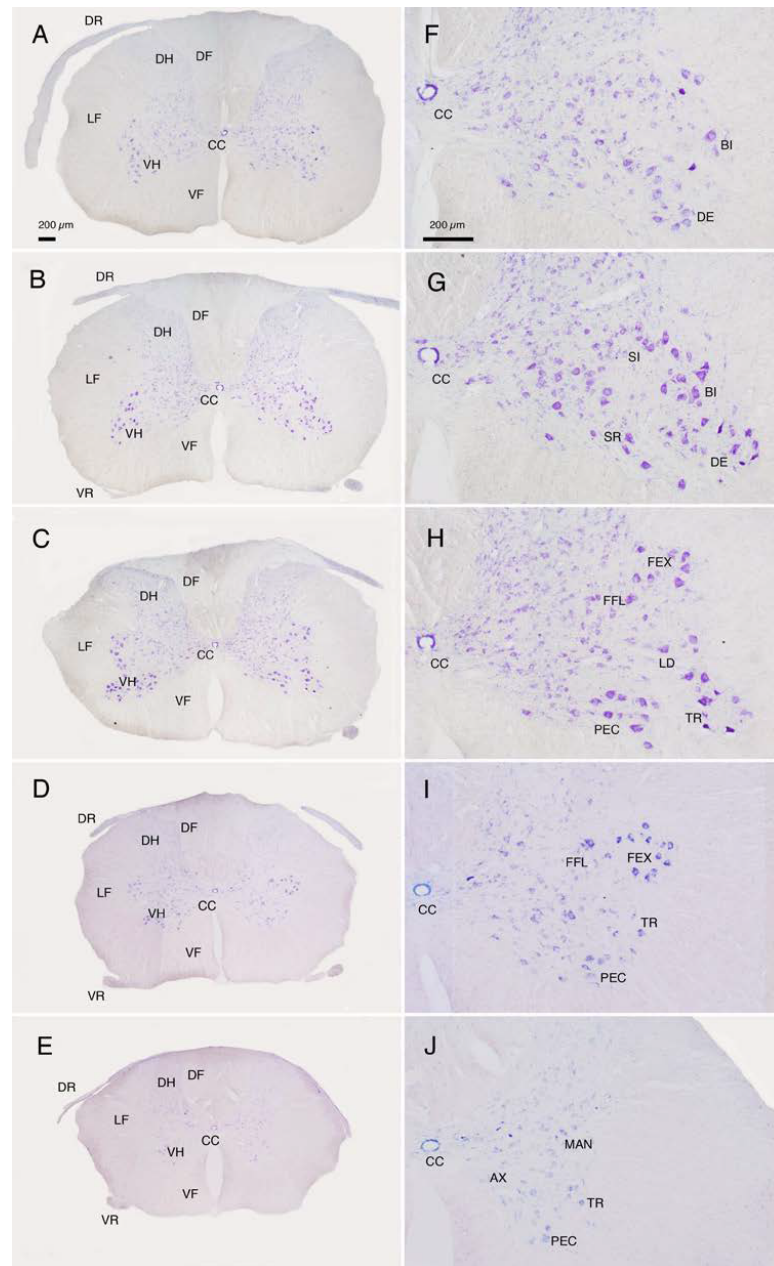


図2. ニッスル染色を施したラットの頸膨大(C5-C8、T1)の横断面

A-E: 吻側から尾側へ順に C5、C6、C7、C8、T1 の横断面である。頸膨大の各髄節の大きさは下位で次第に小さくなっている。F-J: A-E の各々の前角 (腹角) の拡大である。C5-C8 の前角に大きな細胞体の運動ニューロン群が見られる。これらの運動ニューロン群は上肢の筋を神経支配する。略語: 体軸筋神経核 (AX)、上腕二頭筋神経核 (BI)、中心管 (cc)、三角筋神経核 (DE)、後索 (DF)、後角 (DH)、後根 (DR)、前腕伸筋群神経核 (FEX)、前腕屈筋群神経核 (FFL)、広背筋神経核 (LD)、側索 (LF)、手内筋神経核 (MAN)、胸筋神経核 (PEC)、棘上筋神経核 (SI)、前鋸筋神経核 (SR)、上腕三頭筋神経核 (TR)、前索 (VF)、前角 (VH)、前根 (VR)。スケール=A-E: 200 $\mu$ m、F-J: 200 $\mu$ m

の運動ニューロン群が見られた。C7の前角では、腹外側部に上腕三頭筋と広背筋を支配する運動ニューロン群が見られ、腹内側に胸筋を支配する運動ニューロン群が観察された。前腕屈筋群と前腕伸筋群を支配する運動ニューロン群は前角の背外側部に分布し、広背筋を支配する運動ニューロン群の背側に見られた。C8の前角の腹外側部には上腕三頭筋支配の運動ニューロン群、その内側部には胸筋支配の運動ニューロン群が見られ、前腕屈筋群と前腕伸筋群を支配する運動ニューロン

群は前角の背外側部に見られた。T1では前角の腹外側部に上腕三頭筋支配の運動ニューロン群、その内側に胸筋支配の運動ニューロン群、さらに内側部に体幹筋支配の運動ニューロン群が観察された。手内筋支配の運動ニューロン群は、上腕三頭筋支配の運動ニューロン群の背側で前角の背外側部に見られた。

*脊髓の面積計測と細胞計測*：各髄節の横断面で脊髓全体と灰白質の面積を計測し、白質の面積は脊髓全体と灰白質の面積から算出した。計測結果

表 1. 頸髄 (C4-C8) と胸髄 (T1) の横断面面積

脊髓髄節の 高さ	全体面積 ±SD (μm <sup>2</sup> )	灰白質面積 ±SD (μm <sup>2</sup> )	白質面積 ±SD (μm <sup>2</sup> )
C4	1.37±0.025	0.18±0.017	1.19±0.021
C5	1.42±0.019	0.42±0.011	1.01±0.015
C6	1.31±0.041	0.42±0.011	0.89±0.044
C7	1.28±0.033	0.43±0.006	0.84±0.035
C8	1.15±0.029	0.35±0.010	0.80±0.032
T1	0.80±0.038	0.18±0.008	0.61±0.043

脊髓横断面の脊髓全体、灰白質、白質の面積を各髄節(C4-C8、T1)で計測し平均値を示した(図3を参照)。

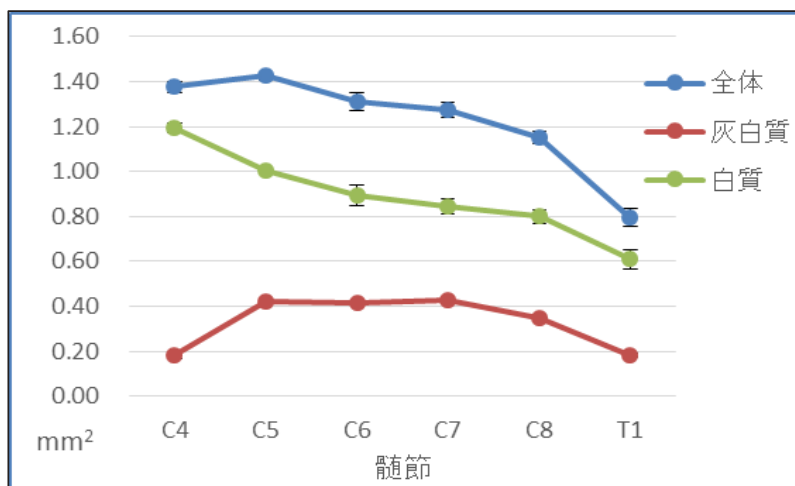


図 3. 頸髄(C4-C8)と胸髄(T1)の横断面の面積

各髄節で、脊髓横断面の全体、灰白質、白質の面積を計測した。脊髓は全体的にはC5-C8において膨隆しT1で小さくなる。C5-C8では灰白質量が増大する。白質量は下位頸髄に移行するに従い減少している。

の平均値を表1に示した。脊髓断面全体と灰白質の面積はC5 - C8において増加し、C8 - T1にかけて減少していた。灰白質面積の増加が脊髓全体の面積の増加に反映していることが示唆された。白質の面積は、C5 - C8において減少し、T1で最も小さくなった(表1、図3)。

頸膨大のC5 - T1に見られた前角の神経細胞体の面積、長径および短径について、前角の内側

部と外側部に分けて計測し、結果を表2に示した。C5 - C8とT1の前角の神経細胞の大きさを比べてt検定 ( $p < 0.05$ ) を行った。すべての髄節において、前角外側部に見られた神経細胞は内側部に見られた神経細胞より大きかった。神経細胞の面積で最も大きな神経細胞はC7の前角外側部で観察された(表2、図4)。

表2. 各髄節の前角(腹角)の内側部と外側部に分布する神経細胞体の大きさ(面積, 長径, 短径)

前角 内側部	細胞数 (n)	面積 ( $\mu\text{m}^2$ )	標準偏差 ( $\mu\text{m}^2$ )	長径 ( $\mu\text{m}$ )	短径 ( $\mu\text{m}$ )
C5	162	496.5	$\pm 260.2$	31.2	19.6
C6	153	444.7	$\pm 240.4$	29.6	18.6
C7	83	857.7	$\pm 390.2$	40.9	26.2
C8	80	527.3	$\pm 280.5$	31.2	20.6
T1	68	610.9	$\pm 264.7$	37.1	20.9

前角 外側部	細胞数 (n)	面積 ( $\mu\text{m}^2$ )	標準偏差 ( $\mu\text{m}^2$ )	長径 ( $\mu\text{m}$ )	短径 ( $\mu\text{m}$ )
C5	106	823.4	$\pm 478.8$	39.7	25.3
C6	94	880.2	$\pm 351.7$	41.1	27.2
C7	94	1052.1	$\pm 434.0$	51.3	29.5
C8	83	619.8	$\pm 298.5$	33.6	22.8
T1	109	703.0	$\pm 370.7$	36.9	23.2

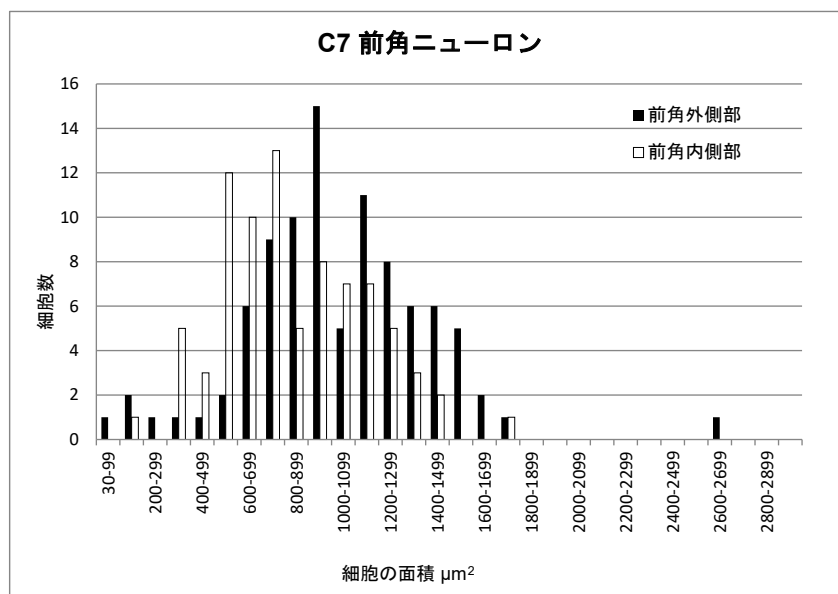


図4. 第7頸椎(C7)の前角(腹角)の内側部(白色)と外側部(黒色)の神経細胞体の面積と個数の比較

## 考察

ラットの頸膨大はC5からC8までとT1から形成されており、腕神経叢は頸膨大部から生じる脊髄神経の前枝で形成され、C5とC6およびC8とT1の前枝はそれぞれ2つの神経幹を形成し、その後直ちに分枝し、C7の前枝は単独で神経幹となり直ちに分枝し、他の分枝と合し複数の神経束を形成していた。各神経束からは、腋窩神経、胸筋神経、胸背神経が分枝し、上腕・前腕へ分布する正中神経、尺骨神経、橈骨神経の分枝が見られた。これらの結果は、ラットの先行研究の結果(1, 2, 3)と同様であった。ラットの結果はヒトの頸膨大と腕神経叢の構成とも類似しており(4, 5, 10)、ヒトを含めた哺乳類の上肢の筋に分布する頸膨大と腕神経叢の構成は共通した特徴をもつことが示唆された。

脊髄横断面の面積の計測では、脊髄横断面全体と灰白質の面積はC5からC8において増大していた。一方、白質の面積は上位頸髄から下位頸髄へ移行するに従い減少していた。頸膨大の膨隆はC5-C8で見られたことから、C5-C8の灰白質面積の増大が主因であることが示唆された。また、神経細胞の面積計測では、C5-C8とT1の前角外側部に見られた神経細胞は内側部の神経細胞に比べ大きかった。ラット前角IX層の運動ニューロンの大きさが最も大きいと報告されている(7)。本研究においても、ニッスル染色標本の神経細胞の面積計測の結果では、上肢の筋に分布する前角の外側部(IX層)の運動ニューロン群が最も大きかった。灰白質面積の増大は、①上肢の筋の運動ニューロン群の分布域が広いこと、②そこに存在する運動ニューロン群の神経細胞体が大きいことによると考えられた。また、白質量の変化は③白質を通過する上肢への運動性および感覚性神経線維の量の変化に影響されたものと考えられた。これ

はヒトの脊髄頸膨大で説明されていること(10)と同様であった。

表2と図4に示すように、頸膨大の各髄節の神経細胞体の大きさにばらつきが見られたのは、① $\alpha$ 運動ニューロンや $\gamma$ 運動ニューロンの大きさの違い、②運動ニューロン以外の周囲の神経細胞を含めて計測した可能性があった、③切片の厚さが40  $\mu$ mのため、大きな神経細胞は切片2枚に渡って観察され、計測された可能性があった、などのことが理由として考えられた。これは、細胞の核を観察できる神経細胞に限定して計測すれば回避できたと思われた。

## 引用文献

- 1) Bacska T, Fu Y, Swngul G, Rusznak Z, Paxinos G, Watson C (2013) Musculotopic organization of the motor neurons supplying forelimb and shoulder girdle muscles in the mouse, *Brain Structure and Function*, 218:221-238.
- 2) Bertelli JA, Mira JC, Gilbert A, Michot GA, Legagneux J (1992) Anatomical basis of rat brachial plexus reconstruction, *Surgical and Radiologic Anatomy*, 14:85-86.
- 3) Eunice Chace Greene (1963) *Anatomy of the rat*. Transactions of American Philosophical Society Philadelphia, New Series-vol XXVII, Hafner Publishing Company, New York and London, pp 1-176.
- 4) 伊藤隆、高野廣子 (2012) 解剖学講義。改訂3版、南山堂、東京、pp 42-131.
- 5) 金子丑之助 (1979) 日本人体解剖学。第3巻、



- 南山堂、東京、pp 560-565.
- 6) 小林忠義 (1971) 病理組織標本の作り方。  
第3版、医学書院、東京、pp 164-176.
  - 7) Molander C, Xu Q, Rivero-Melian C, Grant  
C (1989) Cytoarchitectonic organization of  
the spinal cord in the rat: II The cervical  
and upper thoracic cord. *Journal of  
Comparative Neurology*, 289:375-385.
  - 8) 佐野豊 (1971) 組織学研究法。第6版、南山堂、  
東京、pp 216-219.
  - 9) Sengul G, Watson C, Tanaka I, Paxinos  
G (2013) *Atlas of the Spinal Cord*, Elsevier,  
Amsterdam, pp 18-36.
  - 10) 嶋井和世 (1987) カーペンター Core text 神経  
解剖学、第3版、東京、廣川書店、pp 59-77.

# ラット GnRH ニューロンにみられる膜電位依存性 Na<sup>+</sup> 電流

中根亮、片岡里穂\*、北村由紀奈\*、加藤昌克

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

## Voltage-gated Na<sup>+</sup> currents in rat GnRH neurons

Ryo Nakane, Riho Kataoka, Yukina Kitamura, Masakatsu Kato

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

### Abstract

Objective of the present study is to characterize the voltage-gated Na<sup>+</sup> currents in rat gonadotropin-releasing hormone (GnRH) neurons by comparing those in other neurons. Brains were excised from rats under ether anesthesia. The brain regions that contain GnRH neurons were cut out and neurons were dissociated with papain. The neuron fraction was separated in Percoll density gradient centrifugation and the neurons were cultured overnight in dissociation. Whole-cell currents were recorded by the conventional whole-cell patch-clamp technique. The voltage of half maximal activation of the voltage-gated Na<sup>+</sup> conductance was  $-33.6 \pm 5.0$  mV in GnRH neurons and  $-28.0 \pm 8.3$  mV in unidentified neurons. The half maximal voltage was  $-51.0 \pm 8.8$  mV in GnRH neurons and  $-48.3 \pm 4.9$  mV in unidentified neurons for the steady-state inactivation. There was no statistically significant difference in these values between GnRH neurons and unidentified neurons. These results indicate that the voltage-gated Na<sup>+</sup> current in GnRH neurons has similar characteristics with that observed in unidentified neurons of the brain regions containing GnRH neurons.

Key words: GnRH neuron 生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンニューロン、Voltage-gated Na<sup>+</sup> channel 膜電位依存性 Na<sup>+</sup> チャネル、Activation 活性化、Inactivation 不活性化

### 要旨

---

\*、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。

略語：EGFP、enhanced green fluorescent protein、高感度緑色蛍光タンパク質；G、conductance コンダクタンス；GnRH、gonadotropin-releasing hormone、生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン；Im、membrane current 膜電流；Vm、membrane potential 膜電位；Vr、reversal potential 逆転電位；OVLТ、organum vasculosum lamina terminalis、終板器官；SSI、steady-state inactivation、定常状態不活性化

著者連絡先：中根亮

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 〒206-0033 東京都多摩市落合4-11

TEL: 042-373-8118, FAX: 042-373-8111, E-mail: r-nakane@u-ths.ac.jp

[目的] GnRHニューロンにみられる膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流が脳のその他のニューロンに見られる電流と同じ性質を示すのか否かを検証することを目的とした。[方法] 麻酔下に脳を摘出し、GnRHニューロンが多く存在する部位を切り出し、パパイン処理でニューロンを分散し、ニューロン分画を分離、分散培養した。膜電流の記録は通常のホールセルパッチクランプ法で行った。[結果] 膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流のコンダクタンス (G) が最大値の 1/2 になる膜電位 ( $V_{1/2}$ ) は GnRHニューロンで  $-33.6 \pm 5.0$  mV、未同定ニューロンで  $-28.0 \pm 8.3$  mV であった。不活性化の  $V_{1/2}$  は GnRHニューロンで  $-51.0 \pm 8.8$  mV、未同定ニューロンで  $-48.3 \pm 4.9$  mV であり、両者に有意な差は認められなかった。[考察] GnRHニューロンにみられた膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流の性質は GnRHニューロンを多く含む脳部位に存在する他のニューロンと差がなく、Nav1.1 によるものが主であると考えられる。テトロドトキシンで完全に抑制されたことから Nav1.5 の発現はないか、非常に少ないと考えられる。

生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンニューロン (GnRHニューロン) は生殖神経内分泌系において脳からの出力の最終共通路を形成しており、下垂体からのゴナドトロピン放出を調節している。加藤らはラット GnRHニューロンの機能を解明する目的で GnRHニューロン特異的に緑色蛍光タンパク質を発現するトランスジェニックラットを作成し、GnRHニューロンに発現するイオンチャネルの解析を進めてきた (5,7,8,9,11)。膜電位依存性  $\text{Ca}^{2+}$  チャネルでは R 型チャネルが高発現することを報告した (7)。また、 $\text{Ca}^{2+}$  活性型  $\text{K}^+$  電流の詳細な解析を行い、SKチャネルが緩徐後過分極電流の発現に関与することを報告した (8)。しかし、活動電位の発生に関与する膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流の詳細な解析は行われていない。膜電位依存性  $\text{Na}^+$  チャネル (Nav) は興奮性細胞に広く発現しており、活動電位の発生に関与する (4)。そこで本研究では GnRHニューロンと未同定のニューロンから膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流を記録、解析し、両者を比較して、GnRHニューロンにおける膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流が他のニューロンにおいてみられるものと同じか否かを検証した。

## 方法

本実験は東京医療学院大学実験動物委員会の承認を得て行った。

実験には GnRHニューロン特異的に緑色蛍光タンパク質 (EGFP, enhanced green fluorescent protein) を発現する (図1) GnRH-EGFPトランスジェニックラット (7) を用いた。緑色蛍光を指標にして GnRHニューロンを同定し、実験を行った。エーテル麻酔下に脳を摘出し、GnRHニューロンが多く存在する視索前野、対角核を含む部位を切り出し、細切後にパパイン処理でニュー

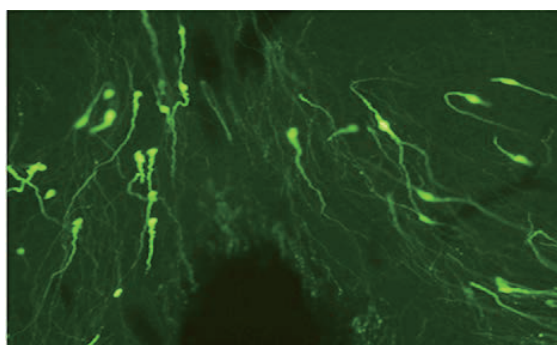


図1 緑色蛍光タンパク質 (EGFP) を発現させたラット GnRHニューロン  
ラットの前額断切片で第三脳室前壁の終板器官(OVLT, organum vasculosum lamina terminalis)近傍を示している。中央下部の暗いところは第三脳室である。GnRHプロモーターによりEGFPの発現が制御されており、GnRHニューロンの細胞体と線維が緑色蛍光を示している。

ロンを分散した。パーコール密度勾配遠心法でニューロン分画を分離し、分散培養した。電気生理実験には分散後 12 ~ 24 時間のニューロンを用いた。GnRH ニューロン (EGFP を発現)、および GnRH ニューロン以外の未同定ニューロン (EGFP を発現しない) から記録した。電位依存性 Na<sup>+</sup> 電流の記録は、リスト社の EPC-10 パッチクランプシステム (フィジオテック, 東京) を用いた。細胞外液とピペット液の組成を表 1 に示す。K<sup>+</sup> 電流を阻害する目的で細胞外液とピペット液の K<sup>+</sup> をセシウムイオン (Cs<sup>+</sup>) に置換した。パッチ電極は外径 1.5 mm のホウケイ酸ガラス管で作成し、電極抵抗が 5-8 MΩ のものを使用した。記録は通常のホールセルパッチクランプ法で行った。膜電位に対してプロットした膜コンダクタンスの曲線近似は Boltzmann の式を用いて行った。データは平均と標準偏差で示した。統計処理は t 検定を用いて、有意水準は 5% 未満とした。

## 結果

GnRH ニューロンの膜電位依存性 Na<sup>+</sup> 電流 (図 2 左) は -60 mV では活性化されず、-40 mV から -30 mV で活性化が始まり、-20 mV 前後で最大の電流を示した。パルス電圧を 10 mV きざみで、+30 mV までかけると、電圧を上げるにしたがって、電流は直線的に減少した。外挿で電流が 0 になる逆転電位 (V<sub>r</sub>) を求めた。未同定ニューロンの膜電位依存性 Na<sup>+</sup> 電流も同様の電圧電流特性を示した。膜電位 (V<sub>m</sub>)、膜電流 (I<sub>m</sub>) と V<sub>r</sub> から膜コンダクタンス (G) を求めた。

$$G = I_m / (V_m - V_r)$$

パルス電圧と膜コンダクタンスの関係 (電位 - 活性化関係) を GnRH ニューロン (図 3 上) と未同定ニューロン (図 3 下) とについて示す。コンダクタンスの上昇は -40 ~ -30 mV からはじまり -20 ~

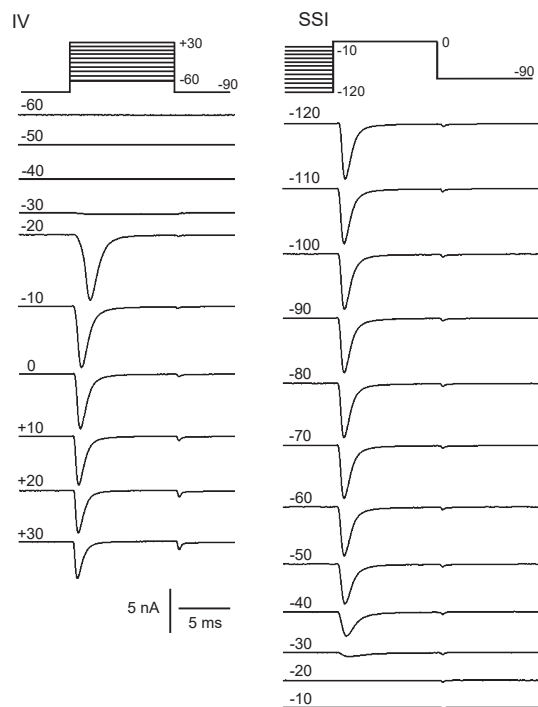


図2 GnRHニューロンにみられる膜電位依存性Na<sup>+</sup>電流 IVは保持電位を-90 mVにし、パルス電圧を1秒に1回、-60 mVから+30 mVまで10 mVきざみでかけた際に発生する電流を示す (活性化)。SSIは保持電位を1秒間、-120 mVから-10 mVまで10 mVきざみで変化させ、0 mVパルスにより発生する電流を示す (定常状態不活性化)。パルス間隔は5秒に設定した。

### Na<sup>+</sup>電流の活性化・不活性化

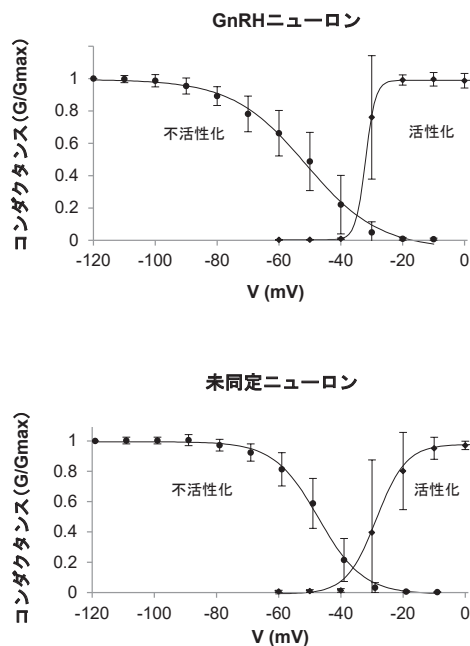


図3 GnRHニューロンおよび未同定ニューロンにおける膜電位依存性Na<sup>+</sup>電流の活性化・不活性化 電位-活性化関係において、コンダクタンス(G)が最大値の1/2になる膜電位(V1/2)はGnRHニューロンでは-33.6 ± 5.0 mV (n=10)、未同定ニューロンでは-28.0 ± 8.3 mV (n=8)であり、両者に統計的に有意な差は認められなかった。不活性化のV1/2はGnRHニューロンで-51.0 ± 8.8 mV (n=10)、未同定ニューロンで-48.3 ± 4.9 mV (n=8)であり、両者に有意差は認められなかった。



10 mV で最大に達した。コンダクタンス (G) が最大値の 1/2 になる膜電位 ( $V_{1/2}$ ) は GnRH ニューロンでは  $-33.6 \pm 5.0$  mV ( $n=10$ )、未同定ニューロンでは  $-28.0 \pm 8.3$  mV ( $n=8$ ) であり、両者に統計的に有意な差は認められなかった。膜電位依存性  $\text{Na}^+$  コンダクタンスの電位 - 活性関係において、GnRH ニューロンはその他の未同定ニューロンと同様の特性 ( $V_{1/2}$ ) を示した。

次に定常状態不活性化について調べた。保持電位を -120 mV から 10 mV きざみで -10 mV まで変化させ、0 mV パルスにより発生する膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流の変化を記録した (図 2 右)。保持電位の上昇につれて膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流のピーク値が減少し、-20 mV で消失した。保持電位と膜コンダクタンスの関係 (定常状態不活性化) を GnRH ニューロン (図 3 上) と未同定ニューロン (図 3 下) とについて示す。不活性化の  $V_{1/2}$  は GnRH ニューロンで  $-51.0 \pm 8.8$  mV ( $n=10$ )、未同定ニューロンで  $-48.3 \pm 4.9$  mV ( $n=8$ ) であり、両者に有意差は認められなかった。膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流において定常状態不活性化の特性 ( $V_{1/2}$ ) は GnRH ニューロンとその他の未同定ニューロンで差異はみられなかった。

## 考察

膜電位依存性  $\text{Na}^+$  コンダクタンスの電位 - 活性関係の特性、および定常状態不活性化の特性 ( $V_{1/2}$ ) とともに GnRH ニューロンと未同定ニューロンで差異はみられなかった。このことから GnRH ニューロンにみられる膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流の性質は、試料採取に用いた視索前野、対角核を含む脳部位に含まれる GnRH ニューロン以外の未同定ニューロンと差がないことが示唆された。膜電位依存性  $\text{Na}^+$  チャネル (Nav) は  $\alpha$  および  $\beta$  サブユニットから構成されるが、脳のニューロンでは  $\alpha$  サブユニットのうち主に Nav1.1, Nav1.2,

Nav1.3, Nav1.6 の発現が見られる (10,12)。Nav1.1 は主に細胞体での発現が高い (3,10,12)。Nav1.2 は主に無髄の軸索に発現することが報告されている (6,10,12)。軸索起始部とランビエ紋輪の  $\text{Na}^+$  チャネルの多くは Nav1.6 であることが知られており、樹状突起にも Nav1.6 は分布する (1,10,12)。また脳のニューロンにおいて、テトロドトキシン抵抗性の Nav1.5 の発現も知られている (2,10)。今回の分散培養ニューロンの実験では軸索等は除去され、主に細胞体からの電流を記録したと考えられる。このことから、本研究において GnRH ニューロンにみられた膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流は、脳のニューロンで発現が多く、特に細胞体での発現が高い Nav1.1 の関与が大きいと考えられる。データを示していないが、GnRH ニューロンにみられる膜電位依存性  $\text{Na}^+$  電流はテトロドトキシンで完全に抑制されたことから、テトロドトキシン抵抗性の Nav1.5 の発現はないか、非常に少ないと考えられる。

## 文献

- 1) Caldwell JH, Schaller KL, Lasher RS, Peles E, Levinson SR (2000) Sodium channel Nav1.6 is localized at nodes of Ranvier, dendrites, and synapses. PNAS 97:5616-5620.
- 2) de Lera Ruiz M, Kraus R (2015) Voltage-Gated Sodium Channels: Structure, Function, Pharmacology, and Clinical Indications. Journal of Medicinal Chemistry 58:7093-7118.
- 3) Gong B, Rhodes KJ, Bekele-Arcuri Z, Trimmer JS (1999) Type I and type II  $\text{Na}^+$  channel  $\alpha$ -subunit polypeptides exhibit distinct spatial and temporal patterning, and association with auxiliary subunits in rat brain. Journal of Comparative Neurology

- 412:342-352.
- 4) Hille B (2001) Ion Channels of Excitable Membranes. 3rd Edition. Sinauer, Sunderland MA USA, pp 75.
  - 5) Hiraizumi Y, Nishimura I, Ishii H, Tanaka N, Takeshita T, Sakuma Y, Kato M (2008) Rat GnRH Neurons Exhibit Large Conductance Voltage- and  $Ca^{2+}$ -Activated  $K^+$ (BK) Currents and Express BK Channel mRNAs. Journal of Physiological Sciences 58:21-29.
  - 6) Jarnot M, Corbett AM (2006) Immunolocalization of Nav1.2 channel subtypes in rat and cat brain and spinal cord with high affinity antibodies. Brain research 1107:1-12.
  - 7) Kato M, Ui-Tei K, Watanabe M, Sakuma Y (2003) Characterization of voltage-gated calcium currents in gonadotrophin-releasing hormone neurons tagged with green fluorescent proteins in rats. Endocrinology 144:5118-5125.
  - 8) Kato M, Tanaka N, Usui S, Sakuma Y (2006) The SK channel blocker apamin inhibits slow afterhyperpolarization currents in rat gonadotropin releasing hormone neurons. Journal of Physiology 574:431-442.
  - 9) 加藤昌克 (2007) GnRH ニューロンに発現するイオンチャネル. 日本医科大学医学会雑誌 3: 193-197.
  - 10) 坂田宗平, 岡村浩司 (2012) ナトリウムチャネル. 脳科学辞典 (<http://bsd.neuroinf.jp/>)
  - 11) Tanaka N, Ishii H, Yin C, Koyama M, Sakuma Y, Kato M (2010) Voltage-gated  $Ca^{2+}$  channel mRNAs and T-type  $Ca^{2+}$  currents in rat gonadotropin-releasing hormone neurons. Journal of Physiological Sciences 60:195-204.
  - 12) Vacher H, Mohapatra DP, Trimmer JS (2008) Localization and targeting of voltage-dependent ion channels in mammalian central neurons. Physiological Reviews 88:1407-1447.

## 2016 年度卒業研究論文（著者・題目・指導教員）

### 理学療法学専攻

大門優斗、中野優、水瀬光汰：血液型ステレオタイプが自己認知に与える影響について（中島香澄）

高野史歩、眞壁穂香、渡邊まどか：きょうだい構成と性格特性の関連性について（中島香澄）

入江千紘、濱中健太、地蔵菜々美：食物繊維摂取による食後血糖値上昇の抑制（加藤昌克）

村上真紀、山本尚、三巻航平：触圧点数と 2 点弁別閾値 - 部位別と男女間の比較 -（加藤昌克、中根亮）

片岡里穂、北村由紀奈：ラット GnRH ニューロンにみられる膜電位依存性 Na<sup>+</sup> 電流（加藤昌克、中根亮）

杉山夏葵：多摩ニュータウン森林浴効果の検討 - 女子学生対象の心拍数、血圧および POMS-2 を用いた非侵襲法の検討（近藤照彦）

板橋元樹：ライフスタイル改善により肥満改善を認めた男性 1 例（近藤照彦）

中村隼也、青木奈々、横田愛華：ストレスと睡眠に関する研究（渡邊雅幸）

須藤竜也：身体障害者に対するビリヤード応用と補助具の開発（武田淳史）

石倉頌子、高橋ゆりえ、羽柴宏将：下腿三頭筋へのキネシオテーピング貼付が跳躍動作に及ぼす影響（羽田圭宏）

小倉みずき：荷重下静的ストレッチ時の実施時間が筋の伸展に与える影響（羽田圭宏）

要哲矢、岩井知里、橋本理穂：持続的なスタティックストレッチングとダイナミックストレッチングが運動パフォーマンスに与える影響（羽田圭宏）

谷大介、伊熊純、運野沙央里：腹横筋トレーニング実施前後で椅子からの連続立ち上がり動作時の体幹屈曲角度に与える影響（羽田圭宏）

佐々木麗：若年群と高齢非転倒群及び転倒群における歩行特性の比較 - 動作中加速度時系列スペクトルから算出する エントロピーを用いて（小島基永）

大野基季、武田周子、山口陽子：ラット脊髄頸膨大と腕神経叢の形態学的研究（吉本正美）

金山亜紀：ラット脊髄腰膨大の三次元再構築と細胞構築学的解析（吉本正美）

矢代武尊、渡邊雅崇：足趾把持筋力と下肢アライメントの関係（鈴木輝美）

井上花菜恵、村井剛：足趾把持と足趾圧迫によるバランスへの影響（鈴木輝美）

齊藤芽唯、鈴木ちよみ：足部機能と動的姿勢制御の関連性（鈴木輝美）

岡村直樹、小西黎：測定法の違いが股関節回旋可動域に与える影響について（鈴木輝美）

梶原菜、関口進太郎、浜辺弘斗、吉田佳純：地域への愛着と主観的幸福感の関連の検討 - 趣味活動にも着目して（吉井智晴）

大里逸華、中田大稀、松井陽奈：家事動作は運動代替となるか？ - 文献レビューを中心に（吉井智晴）

豊島直樹：多摩市の高齢者に対する散歩道の提案 - 1年後のフォローアップまで（吉井智晴）

新井雄登、石黒聖二、米倉裕美：靴型荷重測定装置を用いた足底荷重量と動的立位バランスの関連（杉本諭）

池谷稚菜、清水直哉、寺下美麗、橋本直人：要介護高齢者の身体活動量に対する身体機能と環境因子の影響（杉本諭）

円城寺健太、小林由佳、福田晃也、森田愛理：分岐鎖アミノ酸が疲労軽減に及ぼす影響について（山口育子）

小野勇二郎、佐々木涼太、宮村健史、山崎隼也：歩行補助具の使用による歩行時の呼吸循環反応に与える影響について - 高齢者疑似体験装具を用いた検討（山口育子）

飯澤智世、池田芽生、蒔田紋子：身体機能と運動耐容能との関係性 - 健常時と模擬 COPD との比較（山口育子）

岡野祥悟、宮澤龍聖、山崎優斗：人工骨頭置換術を施行した患者における運動及び呼吸機能と血液・生化学所見の関係性（内田学）



戸谷悠人、小野莉花、岡崎優人、須田健太郎：大腿骨頸部骨折後の運動機能に影響を与える因子の検討－栄養と疼痛、精神的因子の関係性（内田学）

荒井征人、大滝一希、室越莉那：心疾患患者における新たな検査手法の検証－血管抵抗係数と心身機能の関係性（内田学）

#### 作業療法学専攻

宮澤春帆：統合失調症患者への認知行動療法的介入～認知と行動の関係性から考える～（渡邊雅幸）

内田寛貴：睡眠と食生活と大学生活との関連に関する研究～睡眠前の行動と熟眠感、生活への影響について～（岡田守弘）

田村有紀：睡眠と食生活と大学生活との関連に関する研究～授業中の居眠りと食生活に焦点を当てて～（岡田守弘）

中村 舞：睡眠と食生活と大学生活との関連に関する研究～食習慣と咀嚼に焦点を当てて～（岡田守弘）

三巻航平、村上 真紀、山本 尚：触圧点数と2点弁別閾値 - 部位別と男女間の比較（加藤昌克）

渡邊和輝、芳賀大亮：多摩ニュータウン森林浴効果の検討～男子学生対象、森林浴前後の心拍数・血圧・カテコールアミン3分画およびコルチゾール濃度の変動～（近藤照彦）

田中駿平：医療系の大学生における肺年齢と喫煙および運動歴との関連性の検討（近藤照彦）

小松史弥：右投げ左打ちの優位性～粗大運動から巧緻性へのつながり～（幸福秀和）

青木裕亮：効果的な利き手交換訓練の実施～実動作訓練に至るまで～（幸福秀和）

柳原佳奈：作業療法士が音楽を用いる有用性－音楽療法士と比較して－（幸福秀和）

木下雅人：脳卒中片麻痺患者の上肢機能予後予測における新しい概念の構築について（幸福秀和）

岡由紀恵：発達期障害者のきょうだい支援～感情の抑制とライフイベントに焦点をあてて～（三浦香織）

神田亜美：自閉症スペクトラム障害児をもつ母親支援のあり方（三浦香織）

高木 瞭：小児作業療法における「遊び」～セラピストによる遊びの捉え方～（三浦香織）

清田晴斗：日本で行われているマインドフルネスと作業療法との関連性について（三浦香織）

井上直樹：線維筋痛症の心理社会的因子に配慮した治療報告における文献研究（上原栄一郎）

小林絃奈：筆記具の把持様式の多様性に関する調査・研究（浅沼辰志）

藤田康平：筆記具の把持様式と書字速度及び正確さの関係について（浅沼辰志）

辻 美紀：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～（浅沼辰志）

佐藤貴勇：筆記具の把持様式と手指筋力の関係（浅沼辰志）

森崎勇太：大学生における successful aging の要因に関する研究（内田達二）

深澤夏歩：医療系学生の認知症の人に対する態度と知識・感情・行動の関係性について（内田達二）

## 2016 年度教員年次報告会

本学教員による研究報告会を 2017 年 2 月 3 日に開催しました。以下は演者（所属学科）：演題名一覧です。

鳴下 博(リハビリテーション学科)：痙縮の治療 フェノールブロックについて

関川久美子(看護学科)：在宅看護における研究の紹介

佐藤和子(看護学科)：手術を受けた術直後の患者の療養生活と在宅移行への生活活動支援に関する研究

三輪のり子(看護学科)：研究者としての自己紹介

窪島 領子(看護学科)：羽佐間宗玄『老婆心書』（1816）の子育て

田村 三穂(看護学科)：地域で暮らす医療的ケアが必要な障害児の就学・通学で看護師が行う地域連携支援

武田真、川守田千秋(看護学科)：看護基礎教育における早期体験実習に関する研究の動向と課題  
～学習成果と教育方法の関連に焦点をあてて～

広瀬 京子(看護学科)：看護系新設大学における授業内容方法の改善を図るための組織的な取り組みの動向

内田 裕子(看護学科)：私の研究

櫻井美代子(看護学科)：認知症高齢者と家族に関する研究

内田 達二(リハビリテーション学科)：認知症の人にとっての尊厳：ケア職種による違い

河野 洋志(リハビリテーション学科)：高齢者における水中でのウォーキングが血圧に与える影響

和賀 徳子(看護学科)：看護医療安全の現状と課題

分島るり子(看護学科)：就職 1 年目・2 年目看護師への支援に関する研究の課題

渡邊 淳子(看護学科)：助産外来における評価指標としてのループリックの開発

渡邊 幸恵(看護学科)：未受診妊婦への支援の在り方

井上 聡子(看護学科): 精神看護学における自身の研究紹介

中島 香澄(リハビリテーション学科): 医師の死生観と終末期医療への希望

内田 学(リハビリテーション学科): 大腿骨頸部骨折術後に発生する息切れと低栄養の関係性

木村奈緒子、浅沼辰志(リハビリテーション学科): 時代と実用性から見た乃木式義手の検証  
-作業療法の視点から-

近藤照彦、武田淳史(リハビリテーション学科): 多摩ニュータウン森林浴が大学スポーツ競技選手の  
心身リラククス効果に及ぼす影響の検討

中根亮、加藤昌克(リハビリテーション学科): ラット GnRHニューロンにみられる膜電位依存性  
Na<sup>+</sup>電流

吉本正美(リハビリテーション学科): 硬骨魚類ティラピアの一般内臓感覚の間脳糸球体前核から  
終脳背側野への投射



# 編集後記

リハビリテーション学科の2期生が国家試験勉強に励んでいる頃、何人かの1期生が激励に来てくれた。また、2月26日に行われた国家試験にも10人ほどの1期生が会場を訪れた。このような光景を見るとき、私は本学の伝統が築かれていく現場にいることを感じた。看護学科も4月には2期生を迎える。両学科の教員と学生が力を合わせて東京医療学院大学を育てていきたい。私は開学以来5年間、編集長を務めたが、第5巻の発刊を期に交代することになった。投稿して頂いた諸先生、査読を引き受けて頂いた先生方、そして編集委員の皆様深く感謝する。本学の学術研究の中心として紀要がますます発展するよう、今後は1教員として協力していきたい。

最後に当たり一つの事件について記したい。それは、2016年7月26日、相模原にある知的障害者施設「津久井やまゆり園」で起こった元職員による障がい者殺傷事件である。実に悲しい事件だ。同時に私たちひとりひとりに重い問いを突きつけた。それは尊厳の問題である。障がい者の尊厳、個人の尊厳である。異質の価値との共生が言われて久しいが、いまだに私たちは自分とは異なるものを忌避したり、嫌悪したりすることがある。その理由は様々であろう。しかし、決して殺してはいけない。また、人は殺されてはいけない。脊髄性筋委縮症を患う重度障がい者の海老原宏美さんの依頼原稿が東京新聞に掲載された(2017年2月25日)。その中で海老原さんは、「私は、『価値のある人間と価値のない人間』という区別や優劣があるとは思っていない。ただの木にすぎない縄文杉を見て感動できるのは、人の心が価値を創り出しているからだ。……/存在するだけで社会に“価値とは何か”を問い続ける。そんな重度障がい者は存在しているだけで社会に大きく貢献していると言えないだろうか。」と述べている。この事件と直接の関係はないが、米国の劇作家、オーガスト・ウィルソン(1945-2005)の言葉も紹介したい。東京新聞のコラム筆洗(2017年2月28日)に掲載されたものである。以下はその要約である。「黒人青年のウィルソンは高校生の時、教員から不当な差別を受けた。その教員はウィルソンが書いたレポートについて代作を疑い、自分で書いたことを証明するよう求めた。ウィルソンはそのまま学校を退学した。その後、ウィルソンは酒やギャンブルに溺れる黒人を大勢見てきたが、やがてどんなに荒んだ生活でも、生きる価値のない人生などないという考えにたどり着いたようだ。『生きるための苦悩。それさえ、美しく崇高に思えてきた』……すべての人生には語られるべき価値がある」。学生一人ひとりが個人の尊厳と平等を尊重する人間として医療に従事し活躍されんことを！

2017年3月吉日 加藤昌克

## 紀要編集委員

加藤昌克(編集長)、小島基永、中島香澄、佐藤和子、杉本諭、岡田守弘、上原栄一郎、内田達二、岩田萌(事務担当)

## 紀要論文査読者

幸福秀和、中島香澄、佐藤和子、杉本諭、吉本正美

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、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で承認されたものでなければならない。

## 原著・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。

## 自然科学系の原著論文の構成

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も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

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月改定）



University of  
Tokyo Health Sciences