

理学療法学

Physical Therapy Japan

2024

VOL. 51

No.1

●研究論文（原著）

施設実習とオンラインでの代替実習が混在した評価実習における学生の振り返り内容の差異
—計量テキスト分析を用いて—

…横野裕行・他

●症例報告

重度の感覚性運動失調に対し運動療法を行った1例
—急性自律性感覚性ニューロパチーの症例—

…柴田晴美・他

●総説

シリーズ「理学療法におけるデバイステクノロジーの活用」

連載第1回目 運動イメージに基づく Brain-machine Interface (BMI) が切り拓く
新たな神経理学療法の可能性

…菅田陽伶

シリーズ「自主練習の指導・処方における考え方」

連載第1回目 急性期病院における中枢神経疾患に対する自主練習の考え方

…藤澤祐基・他

●投稿規程

理学療法学 第51巻 第1号 2024年

目 次

研究論文 (原著)

施設実習とオンラインでの代替実習が混在した評価実習における学生の振り返り内容の差異
—計量テキスト分析を用いて— 横野 裕行・他・ 1

症例報告

重度の感覚性運動失調に対し運動療法を行った1例
—急性自律性感覚性ニューロパチーの症例— 柴田 晴美・他・ 12

総 説

シリーズ「理学療法におけるデバイステクノロジーの活用」
連載第1回目 運動イメージに基づく Brain-machine Interface (BMI) が切り拓く
新たな神経理学療法の可能性 菅田 陽怜・ 18

シリーズ「自主練習の指導・処方における考え方」
連載第1回目 急性期病院における中枢神経疾患に対する自主練習の考え方 藤澤 祐基・他・ 22

投稿規程 30

CONTENTS Vol. 51 No. 1 2024

Research Report (Original Article)

- Differences in Student Reflection Content in Evaluation Practice That Mixed Facility and Online:
Using Quantitative Text Analysis Yokono H., *et al.* • 1

Case Report

- A Case Report of Severe Sensory Ataxia Due to Acute Autonomic Sensory Neuropathy
..... Shibata H., *et al.* • 12

Reviews

- Motor Imagery-based Brain-machine Interface (BMI) Opens the Potential
for a New Neuro-physical Therapy Sugata H. • 18
- Concept of Self-practice for Central Nervous System Diseases in Acute Care Hospitals
..... Fujisawa Y., *et al.* • 22

研究論文 (原著)

施設実習とオンラインでの代替実習が混在した 評価実習における学生の振り返り内容の差異*

—計量テキスト分析を用いて—

横野 裕行^{1) #} 武田 祐貴¹⁾ 松山大輔²⁾ 和田 英峰³⁾

要旨

【目的】理学療法学科2年次評価実習終了時に学生が自由記載した振り返り内容について、施設実習者、学内演習者、途中からの学内演習変更者、各々の特徴を調査すること。【方法】対象は4週間の評価実習に臨んだ学生41名。学内演習構成は、患者協力下でオンライン上での評価と協力者の情報を基にした課題解決型学習を軸に実施した。振り返り内容の“成長した点”“今後の課題”について、計量テキスト分析を用いて特徴を比較した。【結果】“成長した点”では施設実習を経験した群は検査・評価の項目が中心に抽出された一方、学内演習者は医療面接・接遇面の項目が中心に抽出された。“今後の課題”では全群「知識」が中心に抽出されたが、施設実習を経験した群では知識の詳細が抽出された一方、学内演習者は詳細な内容が乏しかった。【結論】学内演習者は医療面接の接遇面に成長を感じられ、知識面を課題と感じているが、詳細な内容が乏しかったことが特徴として明らかになった。

キーワード 新型コロナウイルス、臨床実習、学内演習、計量テキスト分析

はじめに

2019年12月に中華人民共和国より感染が拡大した新型コロナウイルス感染症 (Coronavirus Disease 2019; 以下、COVID-19) の影響により、外出自粛が日常化したことで、教育機関は講義や実習において、オンライン演習の導入をはじめとした大きな変革を強いられた。医療専門職においても、医学部¹⁻³⁾ や、看護師養成校⁴⁻⁸⁾ をはじめとして、講義や実習において数多くの実践報告がされている。理学療法士養成校も同様であり、コロナ禍における様々な取り組みが報告されている⁹⁻¹⁸⁾。特に臨床実習については、日本理学療法士協会は「養成施設で習得した知識や技能を手がかりに、養成施設では経

験できない実践環境で、より一層の理解を深めるための教育機会」と位置づけており¹⁹⁾、理学療法士養成において重要な位置を占めるカリキュラムであると同時に、COVID-19の影響を大きく受けたものである。臨床実習の代替として実施した学内演習効果の検証として、学内でオンラインツールを用いた演習の学生満足度評価⁹⁾ や、学習到達度の自己評価^{14) 18)}、知識・臨床推論能力の自己評価¹⁵⁾ のアンケート調査がされている。これらの調査結果では、学生は医療面接を通して臨床経験の積み重ねを感じられたこと⁹⁾、礼節や態度の習得など、情意領域全般の経験¹⁴⁾、知識・臨床推論能力の向上¹⁵⁾ が期待できることが報告されている。しかしながら、先行研究では、同学年が同時期に施設実習と学内演習の異なる実習形態における学生が感じた効果や課題について比較した調査はみられない。

4年制の専門学校である北海道リハビリテーション大学校理学療法学科 (以下、本校) では、2022年1月より実施された2年次の評価実習において、COVID-19拡大の影響で、全時期で施設実習を実施した学生、全時期で学内演習を実施した学生、施設実習と学内演習をどちらも実施した学生が生じることとなった。このような状況下において、学内演習者の自己評価を施設実習者と比較す

* Differences in Student Reflection Content in Evaluation Practice That Mixed Facility and Online: Using Quantitative Text Analysis

1) 専門学校北海道リハビリテーション大学校理学療法学科 (〒060-0063 札幌市中央区南3条西1丁目15番地)
Hiroyuki Yokono, PT, MSc, Yuki Takeda, PT, MSc: Department of Physical Therapy, Hokkaido Rehabilitation College
2) 専門学校北海道リハビリテーション大学校言語聴覚学科
Daisuke Matsuyama, ST, MSc: Department of Speech and Language Therapy, Hokkaido Rehabilitation College
3) 専門学校北海道リハビリテーション大学校作業療法学科
Hidetaka Wada, OT, MSc: Department of Occupational Therapy, Hokkaido Rehabilitation College

E-mail: hry-yokono@yoshida-g.ac.jp
(受付日 2023年4月28日/受理日 2023年11月30日)
[J-STAGEでの早期公開日 2024年2月2日]

ることは、施設実習との違いが明確になり、学内演習の効果検証の一助になることが考えられた。

以上より、本研究では実習終了時に実施したポートフォリオ評価（振り返りレポート）を用いて、各実習で学生が成長したと感じた点、今後の課題としてあげた点の特徴を調査することとした。そして、今回実施した学内演習の検証を通して、学内演習の効果と施設実習に対して賄いきれない点、および今後の学内演習（模擬患者を活用した演習）の活用法について言及することを目的とした。

対象および方法

1. 対象

対象は、本校に在籍する2022年1月24日から同2月19日までの2年次における評価実習に臨んだ学生41名とした。対象者の内訳は、施設実習を4週間実施した学生（以下、施設群）27名、途中でCOVID-19の影響で施設実習が終了となり、学内演習へ切り替わった学生（以下、施設・学内群）7名、学内演習を4週間実施した学生（以下、学内群）7名とした。施設・学内群該当学生における施設実習と学内演習の切り替え時期は、2週目から学内演習となった学生が2名、3週目から学内演習となった学生が2名、4週目から学内演習となった学生が1名、2週目と4週目に学内演習となった学生が2名であった。本研究はヘルシンキ宣言に基づき、対象者には臨床実習終了後、ポートフォリオ評価を提出した後に、文書にてGoogle classroom上で研究の目的およびその取り扱いについて十分に説明し、classroom上での完了ボタンを入力することで同意を得て調査を行った。なお、本研究調査は本校研究倫理審査委員の承認を得た（承認：2022年3月24日。審査受付番号：YR22004）。

2. 臨床実習の概要

本校は、臨床実習を1年次に見学実習1週間を1回（1単位）、2年次に評価実習4週間を1回（4単位）、3・4年次に総合臨床実習8週間を1回ずつ（各8単位）、4年次に地域実習1週間（1単位）を実施するカリキュラムの構成

としている。今回対象となる2年次の学生は、1年次よりコロナ禍での学校生活を強いられていたが、1年次の見学実習は全員が施設実習をすることが可能であった。

2年次評価実習の目的は、実症例について理学療法評価の過程を学ぶことであり、到達目標として、理学療法士の役割やチームワークの重要性の理解、理学療法における基本評価技術の実践、臨床推論を学修し、理学療法の流れを理解することと定めている（表1）。施設群の実習内容は、1日8時間を週5日間、計4週間を基本実習時間として、基本評価技術を臨床実習教育の手引き（第6版）¹⁹⁾での診療参加型の学習段階に用いられている、「見学」「協同参加」「実施」の手順で取り組むことができるよう施設に依頼した。

一方、学内群は学内演習中、学生はすべての演習を自宅での環境下にてオンラインシステムGoogle Meet, Zoomを用いて実施した。理学療法士作業療法士養成施設指導ガイドラインについて²⁰⁾に従い、1週間の実習時間は9:00~18:00までで休憩を挟んだ8時間、週5日間（祝日を除く）合計40時間として設定した。施設・学内群は、施設実習時、学内演習時ともに上記内容に準じて実習を行った。施設実習が途中終了した後、本校で事前に割り当てた理学療法学科の実習担当教員とGoogle Meetを用いて振り返りを行い、振り返り時に必要とされた課題を終了した後に学内演習のスケジュールへ参加した。振り返り時に必要とした課題は施設実習期間に作成途中だった作業であり、主に実習時に経験した症例の記録のまとめであった。振り返り期間は作成途中だった作業量が個人で異なるため、期間を設定することはせず実習担当教員との相談で決定した。

3. 学内演習の構成

学内演習の構成は、遠隔環境でも実施が可能な医療面接を主としたオンライン実技、問題解決型学習（Project Based Learning；以下、PBL学習）を軸に実施した。実習協力者は3名であり、そのうち1名は疾患のある本校教員であった（表2）。実習協力者、および学生は全員自宅、担当教員は学校内から実施した。実習協力者には、

表1 評価実習の目的・到達目標

1. 目的
CEの監督・指導の下に、実際の症例について理学療法評価の過程を学ぶこと 検査・測定の意義や重要性を学び、評価結果の妥当性や根拠のある評価に努める大切さを学修すること
2. 到達目標
診療参加する病期（急性期・回復期・生活期）での理学療法士の役割とチームワークの重要性について理解できる CEの監督・指導の下に、診療参加型臨床実習における「見学」「協同参加」「実施」の段階を踏んで、理学療法における基本評価技術（水準I）を実践できる 対象者の症状を「見る」、「触れる」、「感じる」ことで理学療法診断の思考過程（臨床推論）を学修し理学療法の流れを理解する
CE: Clinical Educator.

学生からの医療面接や身体状況の評価を受けることを役割として依頼した。そのため、事前に情報を提供し、協力者の自宅でオンラインにて医療面接や検査・測定ができるように対応をお願いした。

演習内容は、4週間の中で施設実習と同様に、「見学」「協同参加」「実施」の手順で取り組むことができるような構成とした(表3)。詳細内容は以下の通りである。

まず、理学療法の評価を学ぶために、実習協力者の事前情報や実習協力者に対する医療面接、検査・測定の録画動画、教員によるリアルタイムの医療面接や検査・測定場面の「見学」を実施した。その後、理学療法のプロセスを理解し、得られた情報をもとに臨床推論するためにPBL学習を行った。個人やグループで医療面接項目、検査項目を抽出・検討し、グループでの議論は、発言する機会を増やすためにGoogle Meetを用いて3~4名の少人数にグループ分けした。担当教員は、学生の学習を促進するために各グループを巡回し、適宜、医療面接の聴取方法や内容の助言をした。

その後、「協同参加・実施」として、医療面接、検査・測定をグループ毎に実施した。1週目は教員を協力者Aの模擬患者として医療面接、検査・測定を実施し、3週

目の協力者Aへの医療面接、検査・測定に向けた学習機会とした。協力者A・Cには、医療面接やブルンストロームステージの評価、立位姿勢、立ち座り動作、装具の着脱などの姿勢動作観察を実施した。協力者Bには、医療面接、筋力や関節可動域を評価する姿勢・動作、疼痛が生じる動作などの整形外科的検査を口頭指示にて協力者が1人で可能な範囲で実施した。協力者への医療面接、検査・測定時間は60~90分間、グループ内の学生内で担当を振り分けて協力者に質問、検査をする形式をとった。最終的に医療面接、検査・測定実施後に得られた結果から、考えられる問題点を抽出するまでを個人やグループで実施した。学生が検討した内容は、症例記録としてGoogle classroom上で毎日の実習終了時間に提出させることで担当教員が毎日確認し、添削できるようにした。

4. 実習終了時のアンケート内容

本校では、学生はデイリーノートや自己学習の記録、経験症例の記録などをまとめてポートフォリオとして整理している。臨床実習終了時に、ポートフォリオを見直し、“自分が成長した点”“今後の課題”について自由記

表2 実習協力者情報

実習協力者	年齢・性別	疾患名	日常生活活動
A	60歳代・男性	脳梗塞(左片麻痺)	修正自立レベル
B	30歳代・男性(本校教員)	第5腰椎分離症	自立レベル
C	40歳代・男性	脳出血(右片麻痺)	修正自立レベル

表3 学内演習の実習スケジュール

実習日数	協力者	実習内容
1週目	A	事前情報収集・医療面接見学(録画動画)・医療面接内容検討(個人)
		医療面接内容検討(グループ)・医療面接(対教員)
		評価場面見学(録画動画)・評価内容検討(個人)
		評価内容検討(グループ)・評価(対教員)
		前日評価振り返り・評価内容再検討(グループ)
2週目	B	評価(対教員)・評価振り返り
		事前情報収集・医療面接見学(リアルタイム)・医療面接内容検討(個人)
		医療面接内容検討(グループ)・医療面接
		評価場面見学(リアルタイム)・評価内容検討(個人)
		評価内容検討(グループ)・評価実施・振り返り
3週目	A	医療面接・評価内容検討(グループ)
		医療面接・評価内容発表・再検討(グループ)
		医療面接・評価(リアルタイム)・振り返り
		医療面接・評価結果まとめ(記録の整理)
4週目	C	事前情報収集・医療面接見学(録画動画)・医療面接内容検討(個人、グループ)
		評価場面見学(録画動画)・評価内容検討(個人、グループ)
		医療面接・評価内容発表・再検討(グループ)
		医療面接・評価(リアルタイム)・振り返り
		実習のまとめ

載にてまとめて提出することで、実習全体を振り返ることを課題としている。

本研究では、学生自身が実習を通じて感じた点である上記テーマに着目し、項目ごとに後方視的に調査した。

5. 分析方法

アンケート結果は、自由記載データをExcelデータに変換後、樋口の開発したフリーソフトウェアKH Coder²¹⁾を用いて計量テキストの手法にて解析を行った。解析手順は、KH Coderのチュートリアルを参考に前処理を行い、総抽出語からKH Coderのデフォルト設定に則り内容を反映しないことが多い一般的な語を多く含む品詞を除外した。また、「動作／分析」、「リスク／管理」のように別々に切り出された語であっても、継げた方が結果の解釈がしやすくなる語に関しては、その語を強制抽出する作業を行った。データ整理後、施設群、施設・学内群、学内群における特徴語を抽出した。自由記載内の頻出語を抽出し、上位10語の特徴を調査した。また、3群間の特徴を比較するために、各群アンケートでの使用語総数に対する出現回数を割合として算出した。その後、共起の程度を確認するため、共起ネットワーク分析を実施した。具体的には、実習3形態の共通した特徴を明らかにするために、3群を外部変数とした外部変数分析を実施し、また、各群が最も感じた成長した点や課題を明らかにするために、中心的な用語を確認する中心性媒介に着目した分析を実施した。中心性媒介は各単語がどの程度中心的な役割を果たしているかを示す指標であり、分析結果で抽出された語の背景色が濃いほど中心性が高くなる。

集計単位は“文章”とし、共起関係は、Jaccard係数(ある語とある語の関連性の程度を表す指標)²²⁾を抽出基準とした。Jaccard係数の抽出基準は“強い関連性がある”とされる0.2以上とした²²⁾。また、計量テキスト分析を行うにあたっては、例外的に用いられた少数の語を除くことが一般的であるが、本研究の対象は学内群、ならびに施設・学内群の対象者が少ないことから、少なくとも重要な語が出現する可能性を考慮した山本らの先行

研究²³⁾を参考に、最小出現数を3とした。施設群においては、学内群、ならびに施設・学内群よりも対象者数が多いことから、3群間の比較検証をしやすくするために、最小出現数を増やす調整をすることで共起ネットワークに出現する語数を概ね同数となるようにした。

なお、外部変数として3形態の共通した特徴を明らかにする分析では、共通の単語がJaccard係数0.2以上の設定ではみられなかったことから、“関連がある”とされる0.1以上として抽出し直した²²⁾。

頻出語や実習3形態の共通の単語、各群の中心性が高い語について、詳細を確認したい単語をKeyword in context (以下、KWIC) コンコーダンス(特定の語を前後の文脈をあわせて表示する牽引機能)²²⁾を用いて抽出し、各実習終了時に感じた成果と課題の特徴を定量的・定性的に分析した。

結 果

各群の解析に活用された語数、文章数を表4に表す。施設群の最小出現数はどちらの項目も5に設定した。

1. 自分が成長した点

上位抽出語(表5)において、「患者」「考える」という項目が3条件とも上位に抽出された。また、施設群と施設・学内群では共通して「評価」「動作」「行う」、施設群と学内群では共通して「自分」、施設・学内群と学内群では共通して「成長」「医療面接」が上位に抽出された。割合をみると、「患者」は施設群(3.2%)、施設・学内群(4.0%)と比較して学内群(2.1%)の出現回数の割合は低い傾向であった。KWICコンコーダンスから「患者」「考える」を読み取ると、「患者」は施設群や施設・学内群ではコミュニケーション、評価、リスク管理など広範な内容の文章がみられた。一方、学内群では、医療面接時の接遇やリスク管理に関する文章がみられた。「考える」は施設群や施設・学内群では評価やリスク管理、臨床推論に関する内容が特徴であった。一方、学内群では、接遇、言葉、グループディスカッションに関する内容が読み取れた。

表4 抽出語の内訳

アンケート内容	実習形態	総抽出語数(使用数)	異なり語数(使用数)	文章数
成長した点	施設群	3,108 (1,281)	626 (491)	114
	施設・学内群	1,106 (423)	317 (207)	35
	学内群	865 (339)	256 (173)	22
今後の課題	施設群	3,401 (1,469)	658 (509)	122
	施設・学内群	999 (417)	284 (206)	31
	学内群	929 (385)	309 (217)	29

総抽出語数：分析対象テキストから抽出された語数。使用数：使用しない語を分析対象から排除した残りの語数。異なり語数：何種類の語が含まれていたかを示す語数。文章数：該当者の文章の総数。

共起ネットワーク（外部変数）（図1）の結果からは、施設群と施設・学内群では「患者」、施設・学内群と学内群では「成長」が共通して抽出された。施設群と学内群では共通項は抽出されなかった。

施設群の共起ネットワーク（図2）では、「見る」「感じる」といった動詞や、「結果」「姿勢」「自分」といった名詞が中心に位置した。周囲の共起やKWICコンコーダンスの結果から読み取ると、「Range of motion（関節可動域：以下、ROM）、Manual muscle test（徒手筋力テスト：以下、MMT）の検査結果」「評価結果」や、「姿勢観察、

動作観察で見られた所見」「動作や疾患を見る」といった評価に関する文章が特徴としてあげられた。

施設・学内群の共起ネットワーク（図3）では、「行う」「思う」という動詞や、「実際」「介助」「疾患」「患者」「評価」「成長」が最も中心に位置した。周囲の共起やKWICコンコーダンスから読み取ると、「検査・評価を目的を持って行う」「リスク管理を行う」「実際の患者評価」「実際の介助」といった、実際に患者に対して理学療法を行うことを示唆する文章が特徴として確認できた。

学内群の共起ネットワーク（図4）では、「する」「でき

表5 「成長した点」各群頻出語上位10語

成長した点					
施設群		施設・学内群		学内群	
抽出語	出現回数 (割合)	抽出語	出現回数 (割合)	抽出語	出現回数 (割合)
患者	41 (3.2%)	患者	17 (4.0%)	自分	8 (2.4%)
評価	27 (2.1%)	評価	10 (2.4%)	患者	7 (2.1%)
観察	24 (1.9%)	考える	7 (1.7%)	言葉	7 (2.1%)
考える	19 (1.5%)	思う	7 (1.7%)	考える	5 (1.5%)
行う	18 (1.4%)	成長	7 (1.7%)	成長	5 (1.5%)
動作	15 (1.2%)	医療面接	6 (1.4%)	メモ	4 (1.2%)
検査	13 (1.0%)	行う	6 (1.4%)	意識	4 (1.2%)
歩行	12 (0.9%)	質問	6 (1.4%)	医療面接	4 (1.2%)
ROM	11 (0.9%)	実際	6 (1.4%)	見る	4 (1.2%)
自分	11 (0.9%)	動作	6 (1.4%)	言葉遣い	4 (1.2%)
				行動	4 (1.2%)
				自然	4 (1.2%)
				実習	4 (1.2%)
				適切	4 (1.2%)

割合は、総抽出語の使用数に対する出現回数。ROM: Range of motion.

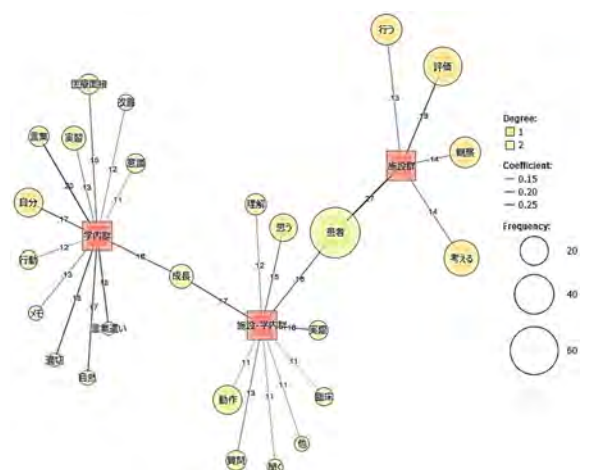


図1 「成長した点」3群を外部変数とした共起ネットワーク
設定：最小出現数3（該当単語数144語）。Jaccard 0.1以上（25語抽出）。Degree：いくつの外部変数（各群）と繋がっているか示した値。「患者」「成長」が2となっており、線の位置から、「患者」は施設群と施設・学内群、「成長」は学内群と施設・学内群で共起している。Coefficient: Jaccard係数値（線が濃いほど値が大きいことを示す）。Frequency：出現回数（頻度が多いほど○が大きくなる）。

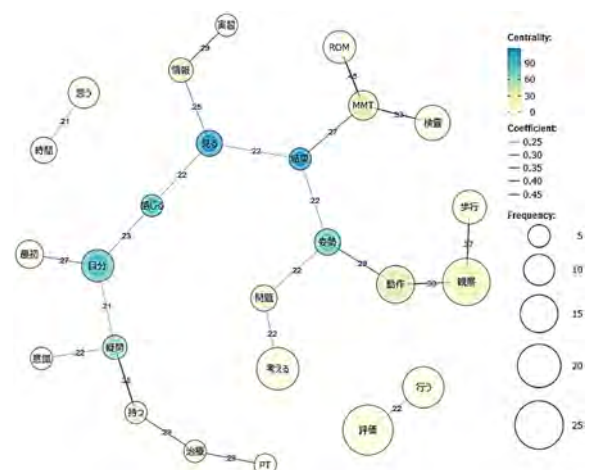


図2 「成長した点」施設群の共起ネットワーク（中心性媒介）
設定：最小出現数5（該当単語数41語）。Jaccard係数0.2以上（25語抽出）。Centrality：中心性媒介（背景色が濃いほど中心性が高い）。Coefficient: Jaccard係数値（線が濃いほど値が大きいことを示す）。Frequency：出現回数（頻度が多いほど○が大きくなる）。ROM: Range of motion（関節可動域）、MMT: Manual muscle test（徒手筋力テスト）。

る」という動詞や、「言葉」が最も中心に位置した。周辺の共起やKWICコンコダンスから読み取ると、医療面接や相手に対する礼儀といった内容で「言葉遣い」「言葉選びをする」「適切な言葉」といった文章が特徴としてあげられた。

2. 今後の課題

上位抽出語（表6）において、「評価」「患者」「知識」「考える」「思う」という項目が3条件とも上位に抽出された。また、施設群と施設・学内群では共通して「動作」、施設・学内群と学内群では共通して「言葉」「自分」「実習」が上位に抽出された。施設群と学内群では共通

する上位抽出語はなかった。割合をみると、「評価」は施設群（2.8%）、施設・学内群（2.4%）と比較して学内群（1.0%）は低い傾向であった。KWICコンコダンスから「評価」を読み取ると、施設群は「患者様の生活背景から必要な運動、またその運動に必要な評価の考え方」「評価の結果に対して問題部分だけでなくポジティブな部分に目を向ける」、施設・学内群は「患者様の見学や普段の動作からわかる評価を考えて見る」「評価内容を動作から考える」と、共に知識面が詳細に記載されていた。一方、学内群は「評価の知識」「評価結果を正しい専門用語を用いて伝える」といった抽象的な知識や言語に関する内容が特徴であった。

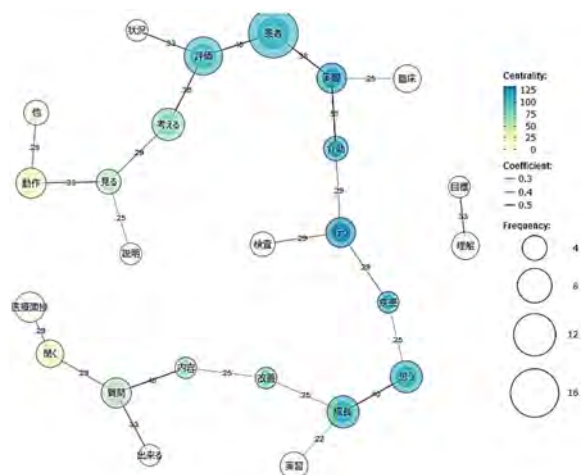


図3 「成長した点」施設・学内群の共起ネットワーク（中心性媒介）

設定：最小出現数3（該当単語数27語）。Jaccard係数0.2以上（25語抽出）。Centrality：中心性媒介（背景色が濃いほど中心性が高い）。Coefficient：Jaccard係数値（線が濃いほど値が大きくなる）。Frequency：出現回数（頻度が多いほど○が大きくなる）。

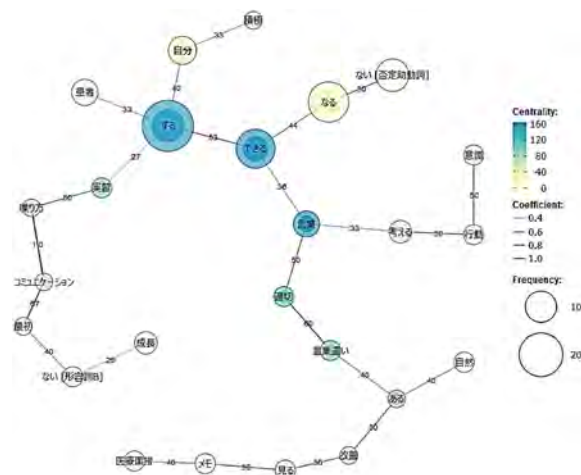


図4 「成長した点」学内群の共起ネットワーク（中心性媒介）
設定：最小出現数3（該当単語数25語）。Jaccard係数0.2以上（25語抽出）。Centrality：中心性媒介（背景色が濃いほど中心性が高い）。Coefficient：Jaccard係数値（線が濃いほど値が大きくなる）。Frequency：出現回数（頻度が多いほど○が大きくなる）。

表6 「今後の課題」各群頻出語上位10語

今後の課題					
施設群		施設・学内群		学内群	
抽出語	出現回数（割合）	抽出語	出現回数（割合）	抽出語	出現回数（割合）
評価	41 (2.8%)	知識	12 (2.9%)	患者	8 (2.1%)
患者	36 (2.5%)	評価	10 (2.4%)	言葉	7 (1.8%)
知識	27 (1.8%)	考える	9 (2.2%)	実習	7 (1.8%)
動作	26 (1.8%)	患者	7 (1.7%)	知識	6 (1.6%)
部分	16 (1.1%)	必要	6 (1.4%)	考える	4 (1.0%)
行う	15 (1.0%)	言葉	5 (1.2%)	参加	4 (1.0%)
検査	14 (1.0%)	思う	5 (1.2%)	思う	4 (1.0%)
説明	13 (0.9%)	持つ	5 (1.2%)	自分	4 (1.0%)
考える	12 (0.8%)	自分	5 (1.2%)	授業	4 (1.0%)
観察	11 (0.7%)	実習	5 (1.2%)	評価	4 (1.0%)
思う	11 (0.7%)	身につけ	5 (1.2%)		
復習	11 (0.7%)	動作	5 (1.2%)		
問題	11 (0.7%)	勉強	5 (1.2%)		

割合は、総抽出語の使用数に対する出現回数。

共起ネットワーク（外部変数）（図5）の結果からは、施設群と施設・学内群では「知識」、施設・学内群と学内群では「言葉」が共通して抽出された。施設群と学内群では共通項は抽出されなかった。KWICコンコーダンスから「言葉」を読み取ると、施設・学内群、学内群ともに患者に対する言葉遣いや言葉の引き出しといった、医療面接、コミュニケーションに関する内容であった。

施設群の共起ネットワーク（図6）では、「復習」が最も中心に位置し、「解剖」「知識」「部分」と中心に共起した。周囲の共起やKWICコンコーダンスから読み取ると、「基礎（筋の走行・起始停止・作用・支配神経など）知識を復習し、評価に役立てる」「筋名は覚えているが、

どの肢位で作用するか忘れていている部分」といった、基礎知識の復習が具体的に課題とされていることが特徴であった。

施設・学内群の共起ネットワーク（図7）では、「知識」が最も中心に位置し、「勉強」「実習」「動作」「考える」がその周囲に共起した。周囲の共起やKWICコンコーダンスから読み取ると、「実習で基礎知識が不足していると指摘を受けている」「解剖学や生理学の勉強不足」「次回の実習までに歩行観察の知識を高めたいと考える」と、施設群と比べるとやや具体性に欠ける印象だが、基礎知識や動作をあげていることが特徴であった。

学内群の共起ネットワーク（図8）では、「知識」が最

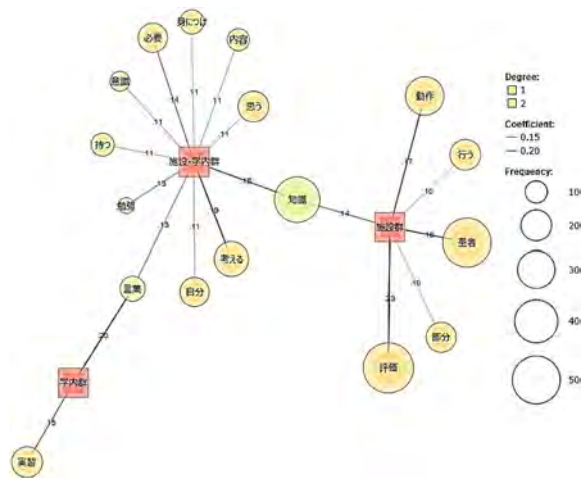


図5 「今後の課題」3群を外部変数とした共起ネットワーク
設定：最小出現数3（該当単語数162語）。Jaccard係数0.1以上（17語抽出）。Degree：いくつの外部変数（各群）と繋がっているか示した値。「知識」「言葉」が2となっており、線の位置から、「知識」は施設群と施設・学内群「言葉」は学内群と施設・学内群で共起している。Coefficient: Jaccard係数値（線が濃いほど値が大きいことを示す）。Frequency：出現回数（頻度が多いほど○が大きくなる）。

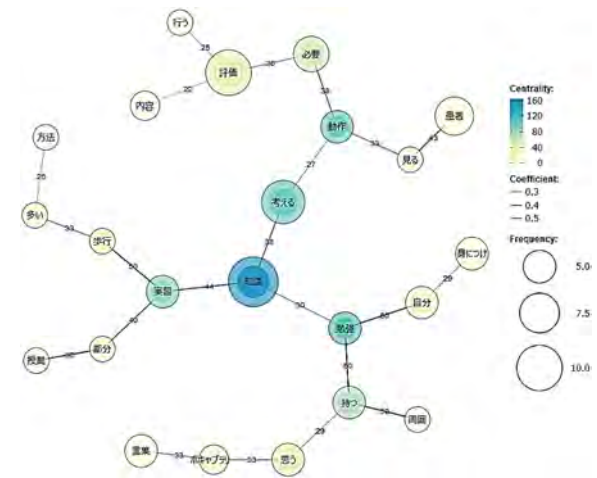


図7 「今後の課題」施設・学内群の共起ネットワーク（中心性媒介）
設定：最小出現数3（該当単語数24語）。Jaccard係数0.2以上（23語抽出）。Centrality：中心性媒介（背景色が濃いほど中心性が高い）。Coefficient: Jaccard係数値（線が濃いほど値が大きいことを示す）。Frequency：出現回数（頻度が多いほど○が大きくなる）。

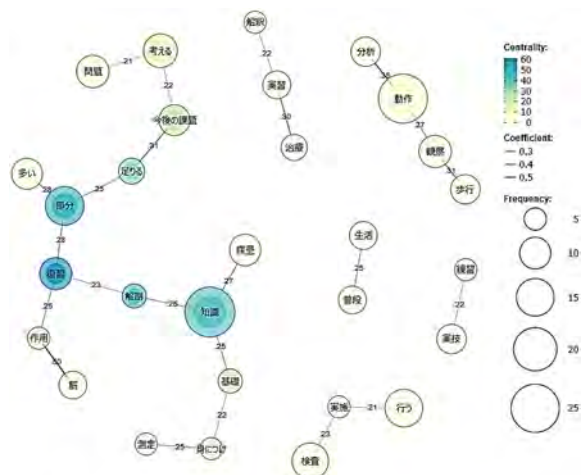


図6 「今後の課題」施設群の共起ネットワーク（中心性媒介）
設定：最小出現数5（該当単語数49語）。Jaccard係数0.2以上（29語抽出）。Centrality：中心性媒介（背景色が濃いほど中心性が高い）。Coefficient: Jaccard係数値（線が濃いほど値が大きいことを示す）。Frequency：出現回数（頻度が多いほど○が大きくなる）。

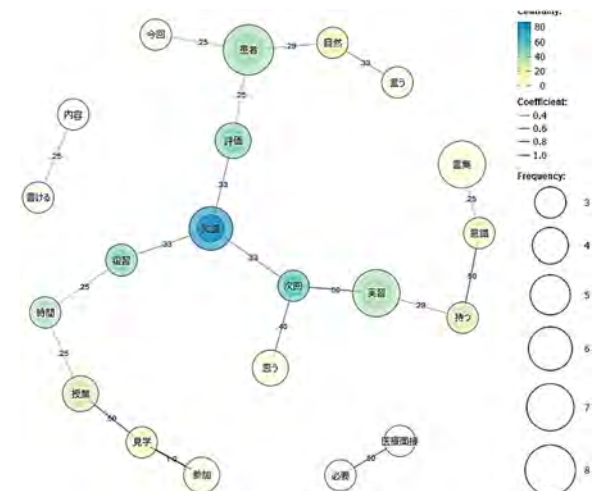


図8 「今後の課題」学内群の共起ネットワーク（中心性媒介）
設定：最小出現数3（該当単語数23語）。Jaccard係数0.2以上（21語抽出）。Centrality：中心性媒介（背景色が濃いほど中心性が高い）。Coefficient: Jaccard係数値（線が濃いほど値が大きいことを示す）。Frequency：出現回数（頻度が多いほど○が大きくなる）。

も中心に位置し、「次回」「復習」「評価」が周囲に共起した。周囲の共起やKWICコンコーダンスから読み取ると、「今回は対面で評価ができなかったため、次回の実習では検査・評価を行える知識だけでも頭の中に入れて」「評価項目や医療面接内容を決める際に基礎的な知識が足りない」「基本的な一般知識の習得（生理学や解剖学の復習）」といった、具体性に欠ける印象だが基礎知識が不足していることを課題にしていることが特徴であった。

考 察

1. 自分が成長した点

上位抽出語（表5）や共起ネットワーク（外部変数）（図1）の結果より、施設実習を経験した群からは「患者」が共通して抽出された。また、施設群、施設・学内群の上位抽出語（表5）では上位に抽出された「評価」が学内群ではみられなかった。3年次の施設実習（評価実習）後のポートフォリオを計量テキスト分析で調査した岩井らの先行研究では²⁴⁾、「身についた」という項目の上位に「患者」が抽出されており、その理由として、学内では体験できない医療現場での実習に期待し、実感したことをあげている。「患者」が記載されている文章をKWICコンコーダンスにて読み取ると、施設群、施設・学内群は、評価やコミュニケーション、リスク管理、介助と多岐に渡っていたが、学内群は医療面接時の接遇、リスク管理についての記載であった。上位抽出語（表5）の施設群と施設・学内群で「評価」「動作」「行う」が共通して上位である一方、施設・学内群と学内群では「成長」「医療面接」があがっていること、学内群では共起ネットワーク（中心媒介）（図4）で「言葉」という言語が抽出されていることから、施設実習では先行研究の評価実習同様に医療現場での実体験として、評価することに成長を感じている一方、学内演習では、評価の一項目として医療面接を活用することよりも、医療面接の接遇面に焦点が当てられていると解釈できる。なお、施設群の共起ネットワーク（中心媒介）で「患者」が抽出されなかった理由については、Jaccard係数は特定の二つの語のどちらか若しくは両方が用いられたテキスト数を分母とし、そのうち、両方が用いられているテキスト数を分子とした割合を表すことから、「患者」が多くの成長した点の理由に関連して記載されていたことが考えられる。3群で上位に抽出された「考える」についても、同様の理由が考えられる。

学内演習は完全オンラインで行われ、各症例に対して口頭で医療面接・評価を実施した。今回の結果は、医療面接において、言葉遣いや接遇面の成長を感じることができた一方で、「患者」や「評価」と関連性が乏しいことが示唆される。先行研究では、3年次評価実習の代替実

習後に実施したアンケートで学生が行いたかった内容として、個別のフィードバックを多く求めていることが報告されている¹⁵⁾。今回の実習では、オンライン上で毎日担当教員とフィードバックする機会を設けた。そのため、学内演習の学生が“成長した点”として挙げた内容は、「評価」や「臨床推論」といった到達目標とは異なるものであったが、関わる時間の問題である可能性は低いと考える。薬剤師のオンライン実習の報告でも、症例報告を通して患者対応や指導、患者教育への成果は高かったと報告しているが、チーム医療に関する学びは不足しており、現場感覚を学ぶ内容が乏しいと推察している²⁵⁾。中根らは⁹⁾、2年次の学内演習となった検査測定実習において、「臨床経験を積み重ねる一助となったと思いますか」という質問に対して肯定的な返答が多かったことを報告しており、医療面接などを通じて臨床経験の積み重ねが期待できると述べている。中根らの先行研究⁹⁾と今回の学内演習との明確な違いの一つとして、今回の実習では症例だけではなく、学生全員が実技も含めてすべて自宅からのオンラインで行ったことがあげられる。Dolmansらは²⁶⁾、PBL学習の構成要素の一つである、Contextual process（意味のある学習への繋がり）について、学習者は専門的に関連した事例や問題に直面することで知識の活用につながるとしている。模擬的にでも対面で実技をして、知覚することができなかったことが、Contextual processを不足させ、臨床経験の積み重ねを感じづらくさせた可能性がある。また、調査方法において、中根らの先行研究は⁹⁾選択回答式のアンケート調査だったが、本研究では自由回答形式であり、「評価」や「臨床推論」についても成長を感じている可能性はあるが、記載する優先度が低かった可能性がある。

学内群が医療面接時の接遇に成長を感じた点については、中根らは⁹⁾、体験談から理学療法対象者の心理を思慮し、医療従事者としての接遇を学ぶことができたとして述べている。1年次のオンラインを活用した早期体験実習の先行研究でも、最も学生が印象に残った点として、言葉遣いや接遇のロールプレイがあげられている¹¹⁾。山下らは²⁷⁾、療法士は患者に直接的あるいは道具を介して間接的に触れ、自身の五感（味覚は除くが）を用いて患者の変化を知覚しながら治療介入し、患者のもつ障害の改善を図る専門職であると述べている。このことから、先行研究とは学年や実習目的の違いはあるが、オンラインでの臨床実習では、視覚、聴覚に関連する部分に関しては、学生が成長を感じやすいことが考えられる。

2. 今後の課題

上位抽出語（表6）や共起ネットワーク（中心媒介）（図6-8）の中心位置に「知識」が3群ともに共通して抽出された。一方、共起ネットワーク（外部変数）（図5）で

は、施設群と施設・学内群では共通して「知識」が抽出されたが、学内群では共通項とならなかった。また、上位抽出語(表6)において、「評価」は施設群を経験した群と比較し、学内群で割合が低い傾向であり、KWICコンコーダンスから読み取った「知識」「評価」に関連する内容も、学内群は施設を経験した学生と比較し、具体的な内容記載が乏しかった。

共起ネットワーク(外部変数)(図5)において、施設・学内群と学内群で共通して「言葉」が抽出された。KWICコンコーダンスから読み取った「言葉」に関連する内容を踏まえると、自分が成長したと感じた点と同様に、医療面接時の接遇に焦点が当たったと解釈した。

実習後の課題としてあげられた「知識」については、岩井らの3年次の施設実習(評価実習)後の先行研究でも²⁴⁾、学生が実習後に不足と感じた点の上位に「知識」があげられており、本研究と学年は異なるが、施設実習後に学生が課題と感じる内容は同様といえる。岩井らの先行研究では²⁴⁾、学生が実習後に不足と感じた点として、①評価法の正確な理解をする練習、②検査測定のための技術、コミュニケーション、特に知識、③正常動作を理解したうえでの観察をあげている。また、作業療法学生が2年次評価実習後に感じた臨床実習に必要なスキルを検証した先行研究では、①解剖・運動・生理学等の専門基礎知識、②指導者との関係を構築する能力、③状態に応じたROM・MMTを実施する能力、④疾患や症状を観察し、動作分析結果をレポートにする能力、⑤評価方法を説明する能力をあげている²⁸⁾。いずれも評価実習における課題が今回の施設実習を経験した学生と同様に多岐に渡っている。一方、学内群では具体的な内容が記載されておらず、今回の学内演習では、実際の患者を通じて医療面接・評価は実施できたが、それが自身の課題を明確にするまでには至らなかったと解釈できる。

臨床実習が施設実習であった学生と、学内演習であった学生の卒後の臨床能力に及ぼす影響を調べた先行研究では、学内演習の学生が、卒後に解剖・運動・生理学の基礎医学知識が有意に低かったと報告しており、その理由として1,2年次の通常講義で学習した基礎医学が臨床現場でどのように活用され、理学療法に結び付けられるかが整理できずに卒業してしまったことをあげている²⁹⁾。内山はハンズオン・スキルの習熟には現場での暴露と繰り返しの経験が不可欠と述べている³⁰⁾。また、平上は臨床実習を通して臨床現場で必要とされる知識を自覚し、その知識を整理しておくことで、卒後の臨床能力を高めることができるとしている³¹⁾。以上より、本研究の結果は、本校における評価実習の主目的である、「理学療法評価の課程を学ぶこと」「検査・測定の意義や重要性を学び、結果の妥当性や根拠のある評価に努める

大切さを学修すること」に対して、オンラインでの患者との携わりのみでは課題を具体的にすることは難しく、実際に臨床現場で対面にて患者・利用者と接することの重要性を示唆しているといえる。

3. アフターコロナにおける本研究の活用

2023年度現在、本邦では新型コロナウイルスは5類へ移行し、施設実習が再開されている。本研究で得られた知見から、今後の活用方法について言及する。加藤らは、作業療法学科3年生の学内演習(総合実習)において、同じ事例を学生間で様々な意見を交わして濃密に討議したり、専門分野の異なる教員から助言を得たりという経験は施設実習ではできない体験であると述べている¹³⁾。今回の研究結果でも、医療面接の接遇面に成長を感じた点は成果であり、この特徴を活かして本研究の形式(模擬患者を活用した演習)をPBL学習の一環として施設実習と関連させて実施することで、学習の相乗効果が期待できると考える。具体的には、施設実習前に学内演習を行って接遇面の成長を図り施設実習に臨むことや、施設実習後に学内演習を行って、実際の患者に対する経験を活かし、PBL学習の構成要素であるContextual processを高めた状態で模擬患者に対するアプローチを検討し、臨床推論能力のスキルアップに繋げることがあげられる。しかしながら、上記事項は実証するに至っていないため、今後の課題としたい。

4. 研究の限界

本研究は単施設での実施であり、全国の評価実習の傾向を把握することが困難であった。また、施設・学内群、学内群の対象者が共に7名と少数であり、個々の回答が大きく影響されやすい状況である。特に各群および、個人の学力面に関して、先行研究では³²⁾、臨床実習後の振り返り課題について、臨床実習成績が高い群ではクライアントに関すること、低い群では自身の技術や臨床的思考能力を課題としていることが報告されており、今回の対象者においても成績、学力による影響は否定できない。

計量テキスト分析において、樋口らは³³⁾、アンケートに関しては50-100件以上が必要だと言われることが多く、経験上500件程度あった方が分析は容易だと述べている。一方、テキスト量に関してはA4判数枚を超えるなら適用する価値があるとも指摘する。山本らは²³⁾、有効性については保証されていないが、技術的には1事例への適用に制約はないと述べている。また、頻出語の分析において、今井らは³⁴⁾、傾向や特徴を捉える上では、頻度の低い単語は分析対象としてあまり意味はないため、出現頻度が高い限られた数の単語を明らかにし、解釈することに意味があるとしている。一方、本研究同

様に臨床実習後の振り返り調査に計量テキスト分析を用いた先行研究^{14) 24)}では、頻出語の最も出現回数が多い単語でも対象者人数の語数より少なかった。また、文章数についても平均換算すると2-3文であり²⁴⁾、共に本研究と概ね同様であった。

以上より、本研究の対象者数であっても適用自体は可能だが、基準の妥当性については課題である。また、計量テキストの検証方法についても、さらなる事例の蓄積が必要と考える。

施設・学内群は、施設での実習期間に差がある。Watsonらは³⁵⁾、4週間の臨床実習のうち、1週間をシミュレーション学習環境 (Simulation Learning Environment ; 以下, SLE) としたモデル、最初の2週間を施設実習と並行してSLEを実施したモデルを検証した結果、学生の自己評価アンケート調査ではコミュニケーション、評価面、管理面すべてでどちらのモデルも実習前と比較して向上したことを報告している。しかしながら、SLEが対面形式であり、学年についても言及されていないことから、本研究の施設・学内群における施設実習期間の影響は否定できない。

結 論

施設実習、学内演習、途中からの学内演習変更者が混在した本実習において、実習後のポートフォリオを計量テキストを用いて分析した。施設実習者と比較して、学内演習では“自分が成長できた点”が、医療面接の接遇面に特化したこと、“今後の課題”として知識面をあげているが、具体性が施設実習者と比較して乏しいことが明らかとなった。

今後の医療面接の接遇面に成長を感じた点を活かし、この特徴を活かして本研究の形式 (模擬患者を活用した演習) をPBL学習の一環として施設実習と組み合わせて実施することで、学習の相乗効果が期待できると考える。

利 益 相 反

利益相反の有無はない。

謝辞：COVID-19による大変な状況の中、実習を受け入れていただいた施設、およびオンライン上で実習協力をしていただいた方に感謝申し上げます。

文 献

- 1) Chao TN, Ariel SF, *et al.*: Creation of an interactive virtual surgical rotation for undergraduate medical education during the COVID-19 Pandemic. J Surg Educ. 2021; 78: 346-350.
- 2) 石橋敬一郎, 柴崎智美, 他: 医学部1, 2年生に対するバーチャル病院見学・医師業務見学実習の試み. 医学教育. 2021; 52: 221-226.
- 3) 柴崎由佳, 柴崎智美, 他: 動画視聴と省察を用いた医学部におけるバーチャル他職種業務見学実習. 医学教育. 2021; 52: 227-233.
- 4) 政時和美, 大場美緒, 他: 学内での対面とオンラインを組み合わせた成人慢性看護学実習の取り組み. 福岡県立大学看護学研究紀要. 2022; 19: 115-122.
- 5) 横井和美, 生田宴里, 他: COVID-19禍における成人看護学実習の実習方法と教育方法の工夫. 人間看護学研究. 2023; 21: 29-38.
- 6) 黒河内仙奈, 間瀬由記, 他: コロナ禍においてオンラインシステムを導入した高齢者看護学実習の評価と課題—学生による事後アンケートの分析から—. 神奈川県立保健福祉大学誌. 2022; 19: 95-109.
- 7) 松本見子, 西上あゆみ, 他: 4年次を対象としたハイブリッド型統合看護学実習で学生が感じた困難と克服方法. 藍野大学紀要. 2022; 34: 45-53.
- 8) 野村美紀, 奥井良子, 他: コロナ禍における成人看護学慢性期実習の学生の学び—臨地実習と学内実習の両方を体験した学生の学びの認識—. 駒沢女子大学研究紀要【人間健康学部・看護学部編】. 2021; 4: 59-70.
- 9) 中根征也, 安田彩夏, 他: 新型コロナウイルス感染症拡大の影響によりオンラインで実施した臨床実習の学生満足度と今後の課題. 理学療法学. 2021; 48: 628-635.
- 10) 奥座嘉康: コロナ禍での理学療法教育における遠隔授業の教育実践と課題—呼吸器系理学療法学での取り組み—. 熊本保健科学大学研究誌. 2022; 19: 139-153.
- 11) 前田吉樹, 中島大貴, 他: コロナ禍における理学・作業療法士養成課程の早期体験実習—学内実習後の学生アンケート調査による検証—. 国際福祉情報行動科学研究. 2022; 9: 55-64.
- 12) 山下喬之, 川元大輔, 他: 感染症の流行を起因とした緊急事態宣言下における遠隔授業の研究—理学療法士養成校において得られた実践知から学校が備えるべきことを考察する—. 理学療法科学. 2021; 36: 91-99.
- 13) 加藤真夕美, 清水一輝, 他: 総合実習の代替としての学内実習記録と教員が費やした時間の調査. 愛知医療学院短期大学紀要. 2021; 12: 61-69.
- 14) 飯田修平, 加藤勝行, 他: COVID-19感染拡大による学内代替実習に関するアンケート調査. 理学療法科学. 2022; 37: 635-641.
- 15) 和田三幸, 大武 聖, 他: 理学療法学科3年次評価実習の代替実習がOSCEに与えた影響. 理学療法科学. 2021; 36: 819-824.
- 16) 森 明子, 佐久間香, 他: 患者講師による招聘授業動画を活用したオンライン演習の取り組み. 兵庫医療大学紀要. 2021; 9: 79-83.
- 17) 熊本圭吾: 長野保健医療大学における2020年度前期オンライン授業実施報告. 長野保健医療大学紀要. 2021; 7: 73-85.
- 18) 滝本幸治, 池田耕二, 他: コロナ禍における地域理学療法・作業療法実習の取り組みと課題—学内実習の概要と学生アンケート調査による考察—. 国際福祉情報行動科学研究. 2022; 9: 31-38.
- 19) 公益社団法人日本理学療法士協会. 臨床実習教育の手引き第6版. https://www.japanpt.or.jp/assets/pdf/activity/books/education_01/tebiki6_201225.pdf (2022年4月14日引用)
- 20) 厚生労働省医政局長. 理学療法士作業療法士養成施設指導ガイドラインについて. 医政発1005第1号. 2018; 1-3.
- 21) 樋口耕一: 社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して—第2版. ナカニシヤ出版, 京都, 2020, pp. 115-190.
- 22) 末吉美喜: テキストマイニング入門ExcelとKH Coderでわかるデータ分析. オーム社, 東京, 2019, pp. 73, 212, 214.
- 23) 山本 奨, 大谷哲弘: 計量テキスト分析を用いた事例研究の可能性—KH Coderによる心理臨床1事例検討の試み—. 立命館大学産業社会論集. 2022; 58: 51-67.

- 24) 岩井信彦, 小嶋 功, 他: 計量テキスト分析を用いた臨床実習ポートフォリオ評価の客観的分析. 理学療法科学. 2022; 37: 15-21.
- 25) 岡田浩司, 薄井健介, 他: 新型コロナウイルス感染症流行拡大下におけるオンラインシステムを利用した遠隔病院実務実習生のアンケート結果. 医療薬学. 2020; 46: 739-746.
- 26) Dolmans DH, De Grave W, *et al.*: Problem-based learning: Future challenges for educational practice and research. Med Educ. 2005; 39: 732-741.
- 27) 山下昌彦, 津田陽一郎, 他: 新型コロナウイルス感染症流行下における療法士学生への臨床実習教育についての省察—治療者としての患者保護の視点と, 教育者としての学生育成の間に立つジレンマから—. 医学教育. 2020; 51: 566-569.
- 28) 亀山一義, 赤堀将孝: 作業療法学生が臨床実習に必要と認識した作業療法スキルに関する調査—身体障害領域評価実習後の学生を対象としたテキストマイニング分析—. 作業療法教育研究. 2020; 19: 2-7.
- 29) 横山大輝, 大谷知浩, 他: 臨床実習の学内での代替実習が卒後の臨床能力に及ぼす影響. 理学療法科学. 2022; 37: 557-563.
- 30) 内山 靖: 特集 コロナ禍における医療人育成COVID-19とともに歩む理学療法教育—これまでの取り組みと展望—. 医学教育. 2020; 51: 570-572.
- 31) 平上二九三: 吉備国際大学の新たな理学療法士教育の展開. 吉備国際大学研究紀要. 2009; 19: 25-31.
- 32) 熊谷竜太, 齋藤佑樹: 臨床実習における学生の課題認識—テキストマイニングによる自由記述の可視化の試み—. 研究紀要青葉Seiyo. 2022; 14: 157-166.
- 33) 樋口耕一, 中村康則, 他: KH Coder OFFICIAL BOOK II 動かして学ぶ! はじめてのテキストマイニング—フリー・ソフトウェアを用いた自由記述の計量テキスト分析—. ナカニシヤ出版, 京都, 2022, p. 115.
- 34) 今井多樹子, 川畑貴寛: テキストマイニングを援用した看護研究の動向: 分析方法を中心に. 日本看護研究学会雑誌. 2022; 45: 177-199.
- 35) Watson K, Wright A, *et al.*: Can simulation replace part of clinical time? Two parallel randomised controlled trials. Med Educ. 2012; 46: 657-667.

〈Abstract〉

Differences in Student Reflection Content in Evaluation Practice That Mixed Facility and Online: Using Quantitative Text Analysis

Hiroyuki YOKONO, PT, MSc, Yuki TAKEDA, PT, MSc

Department of Physical Therapy, Hokkaido Rehabilitation College

Daisuke MATSUYAMA, ST, MSc

Department of Speech and Language Therapy, Hokkaido Rehabilitation College

Hidetaka WADA, OT, MSc

Department of Occupational Therapy, Hokkaido Rehabilitation College

Objective: To investigate the characteristics of students' reflections at the end of their second year of clinical practice in the Department of Physical Therapy, including those who practiced only at a facility or on campus and those who transitioned to on-campus practice midway through the year.

Methods: A total of 41 students participated in a four-week evaluation practice that was conducted on campus. It consisted of an online evaluation and problem-solving learning based on information that was provided by collaborators in cooperation with patients. Using quantitative text analysis, we compared the characteristics of "growth points" and "future issues."

Results: The main growth points for the students who had practiced at a facility were related to examinations and evaluations, whereas those for the students who had practiced on campus were related to medical interviewing and hospitality. The primary future issues item for all groups was "knowledge." However, only the students who had practiced at a facility already possessed detailed knowledge.

Conclusion: This study showed that students with on-campus practice developed skills in hospitality and medical interviewing. However, they lacked detailed knowledge and considered this a future issue.

Key Words: Coronavirus Disease 2019, Clinical practice, On-campus practice, Quantitative text analysis

症例報告

重度の感覚性運動失調に対し運動療法を行った1例*

—急性自律性感覚性ニューロパチーの症例—

柴田晴美^{1) #} 椎名義明¹⁾ 田村吏沙¹⁾ 尼子雅敏¹⁾

要旨

【はじめに】急性自律性感覚性ニューロパチー (acute autonomic sensory neuropathy: 以下, AASN) の治療として薬物療法に並んで理学療法が推奨されているが, 具体的な運動プログラムは確立されていない。今回, 座式上下肢協調運動機器および固有受容性神経筋促通法 (proprioceptive neuromuscular facilitation: PNF) を用いた運動療法を行った1例を経験した。【症例】AASNにより重度の自律神経障害および感覚性運動失調を呈した20代前半の女性に対し理学療法介入を行った。結果, 感覚障害の改善は見られなかったが, 入院から2か月半後に端座位保持は可能となり, 4か月で立位保持は軽介助, 車いす移乗は軽介助となった。【結論】AASNで感覚性運動失調を呈した患者に対し理学療法介入を行い日常生活動作が改善した。

キーワード 感覚性運動失調, 急性自律性感覚性ニューロパチー, 固有受容性神経筋促通法

はじめに

急性自律性感覚性ニューロパチー (acute autonomic sensory neuropathy: 以下, AASN) は自律神経節・後根神経節を標的とする急性免疫介在性ニューロパチーの一型で, 稀な疾患とされている¹⁻⁵⁾。AASNの症状は自律神経, 感覚神経に関連したものが中心であり, 運動神経には障害が見られない, または, あるとしても軽度である⁵⁾。AASNでは感覚性運動失調が必発し遷延するため, 治療としては薬物療法に並んで理学療法を行うべきとされている^{6) 7)}。しかし, 環境調整⁸⁾や重心動揺計評価の報告⁹⁾はあるものの, 具体的な運動療法の報告は上下肢交互運動を行う1例のみで, 未だ確立されていない¹⁰⁾。

感覚性運動失調においては残存している求心性感覚入力の感度/識別を高めるようなリハビリテーションが優先される⁷⁾。視覚および固有感覚などを識別しながら

行う座式上下肢協調運動機器およびproprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) はこの条件を満たしたりハビリテーション介入と考えられる⁸⁾。

今回, 重度の感覚障害および感覚性運動失調を呈した症例に対し, 運動療法を実施した1例を報告する。

症 例

患者は20代前半の女性, ベトナム国籍, 技能実習生として来日し3年目であり, 市内の企業に勤務していた。発熱のため前医を受診し, 急性胃腸炎と診断され, さらに腹痛が強いため入院となった。5日目に麻痺性イレウスが出現し, 7日目には尿閉が出現してバルーンカテーテルが留置された。8日目からは全身の痺れと筋肉痛が出現し, 歩行困難となったため, Guillain-Barré症候群 (GBS) が疑われて, 当院転院となった。

転院時に意識は清明で, 頭痛, 嘔気, 嘔吐, しびれ, 胃痛の訴えがあり, 自身での体位交換が困難であったが, 明らかな筋力低下は見られなかった。当院での神経伝導速度検査では, 運動系は保たれているものの, 感覚神経と自律神経の末梢神経障害が示唆された。入院より3日目から6日目まで免疫グロブリン療法 (Intravenous immunoglobulin: IVIg) が実施された。入院13日目に理学療法を開始した (図1)。入院から3か月での神経伝導速度検査においても, 運動神経は保たれ感覚神経は重度

* A Case Report of Severe Sensory Ataxia Due to Acute Autonomic Sensory Neuropathy

1) 防衛医科大学校病院リハビリテーション部 (〒359-8513 埼玉県所沢市並木3丁目2番地) Harumi Shibata, PT, Yoshiaki Shiina, OT, PhD, Risa Tamura, MD, PhD, Masatoshi Amako, MD, PhD: Department of Rehabilitation, National Defense Medical College

E-mail: shibatah@ndmc.ac.jp (受付日 2023年5月18日/受理日 2023年11月16日) [J-STAGEでの早期公開日 2024年1月16日]

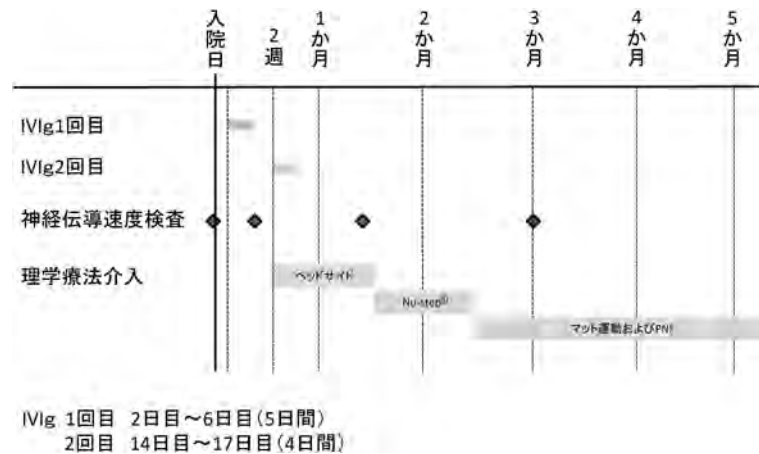


図1 入院経過

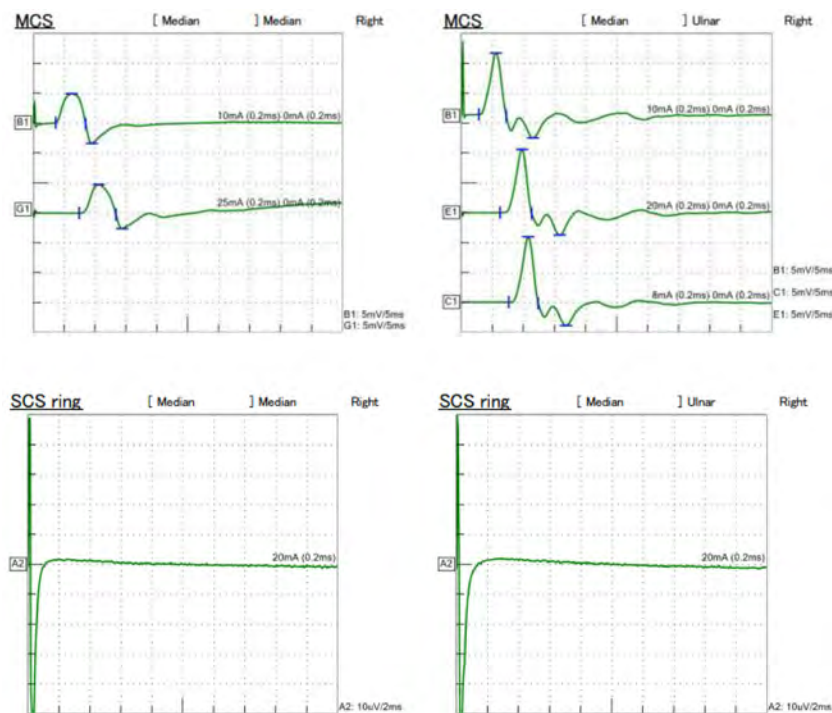


図2 神経伝導速度検査結果(入院より3か月後の結果)

障害されている所見は不変であった(図2)。

理学療法経過

ベッドサイドにて運動療法を開始し、簡単な意思疎通は可能であった。麻痺性イレウスを呈しているため禁飲食で、膀胱直腸障害のためバルーンカテーテル留置していた。母指探では全く母指をつかめず、膝すね検査は重度拙劣であり、上下肢ともに協調運動障害を認めた。重度の感覚障害を呈しており、通常のpin prick検査などの主観的感覚評価では検査の信頼性が低かった。このため知覚・痛覚定量分析装置(ニプロ, PAIN VISION®)で評価したところC3以下に重度の感覚障害を呈していた。視覚情報の遮断にて協調運動障害は増強したため、C3以下の協調運動障害は、感覚性運動失調であると考えら

れた。感覚障害の評価は1か月毎に反復したが、入院中に改善は認められなかった。

入院当初は嘔気、嘔吐の訴え強くベッド上で過ごすことが多かった。その他の自律神経症状として、起立性低血圧と120～140台の頻拍を認めていた。移乗に重度介助を要し、当面の目標を自律神経障害に注意しながら離床を行うこととした。寝返りは重度介助、起き上がりや座位保持は後方へ反ってしまい全介助であった。車いす移乗時は体幹・下肢を異常に伸展し2人介助であった(表1, 2, 図3)。

入院から1か月半後、起立性低血圧が軽快し車いす座位での離床時間が30分以上確保できるようになってからリハビリテーション室に出棟した。リクライニング車いすを使用させたが、座位姿勢は骨盤後傾位で動作時の

表1 座位・立位能力評価基準

段階	
ゼロ	全く座位不能
不可	安定した座位不能, ごく短時間のみ可能
可	座位保持可能, 上肢前方挙上不能, 体の押しに抵抗不能
良	上肢を前方挙上しても座位保持可能, 体の押しに不安定
優	ある程度, 体を押ししても座位保持可能, 体幹の回旋可能
正常	正常な安定した座位可能, 体を押しでも立ち直り正常

International Stroke Mandevill Wheelchair Sports Federation (ISM-WSF) の分類 (鷹野改) の判定基準.

表2 理学療法初期評価と最終評価の変化

	初期評価	最終評価
感覚障害 (PAINVISION®)	C3以下脱失	C3以下脱失
MMT	All 5	All 5
向こうずね叩打試験	重度拙劣	重度拙劣
姿勢性低血圧	座位で血圧低下	立位で血圧低下
麻痺性イレウス	重度, 経口摂取不能	重度, 経口摂取不能
動作能力	ゼロ/ゼロ	良/不可
座位/立位		

寝返り		上下肢を粗大かつ不規則に動かし勢いで寝返りを行う。
起き上がり		体幹の動揺や伸展が強く、上肢は体重を支持できず下肢は伸展し突っ張っている。
座位		体幹伸展、上下肢伸展し座面からずり落ちそうになる。
移乗		後方へ突っ張っており、下肢も伸展して荷重が困難であったため骨盤を介助して全介助で実施した。

図3 起居動作および移乗動作の様子

体幹伸展傾向が強く、異常な運動パターンを示していた。このため後方に反って座面からずり落ちそうになり、姿勢の修正や移乗動作に全介助を要した。協調運動と起立性低血圧の改善を目的とし、座式上下肢協調運動機器 (セノー社, Nu-step®) や座位式エルゴメーター (三菱重機, ストレングスエルゴ®) を導入した (図4)。下肢の駆動が中心となる座位式エルゴメーターは操作が困難であり、上下肢を使用する上下肢協調運動機器は駆動しやすかったため継続して行った。頻度としては1回10分間、2週間で合計4回行った。1回目実施の2日後、体幹の異常伸展が軽減し、端座位姿勢が改善した。このため移乗介助量が減り、上下肢協調運動器による練習は効果があったと考えてさらに3回行った。入院から2か月でマット運動を導入した。マット運動ではFrenkel体操や重錘負荷を実施したものの複雑な運動条件に進めていくことはできなかった。求心性感覚入力の感度/識別を高めるようリハビリテーションプログラムを模索しPNFを試行した。また、マット上で起居動作を練習す



図4 座式上下肢協調運動機器

ることは全身への感覚入力練習になると考えた (図5)。PNFは運動の口頭指示が複雑であるため、日本語が母国語でない患者が理解できるよう動作を交えながら実施した。一通りパターンを試し視覚的に確認しやすい上肢の

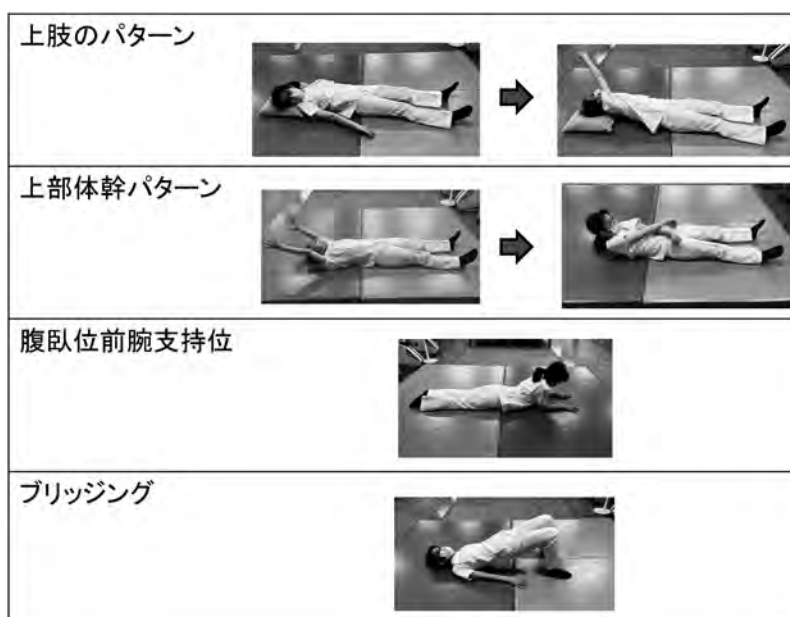


図5 マット上でのPNFの例

パターンと上部体幹のパターンを中心に施術を行った。PNFはマット運動開始当日から実施し、1日1回週5日、1回20～40分の頻度で行った。

入院から2か月半で寝返りと端座位が可能となったが、側臥位からの起き上がり動作ではon elbowでの上肢近位部の支持性が低く肩関節外転位保持が困難で、on handへの移行が困難であった。体幹上部・上肢近位部へのアプローチとして肩甲骨の安定性を獲得するため、肩甲骨の後方下制パターンを応用して腹臥位前腕支持位で主に大・小菱形筋、広背筋、下部僧帽筋の同時収縮を促した。また、立位に必要な抗重力筋を安全に強化し下肢への荷重練習や膝の同時収縮を保ちながら腰背部や股関節伸筋群を強化できるブリッジング¹¹⁾を行った(図5)。

入院より4か月で四つ這い位が可能となり、4か月半で上肢の支持があれば膝立ち位が可能となった。並行して立位・歩行練習を実施した。立位はごく短時間のみ可能となったが、股関節を屈曲して下肢を突っ張る状態となり、また端座位では見られなかった起立性低血圧を認めた。歩行練習はウォーカーと短下肢装具を使用し2人介助レベルであり実用性に乏しかった。

入院から5か月半で他院に転院された。この際、最終評価として再度知覚・痛覚定量分析装置での評価を行ったがC3以下の重度の感覚鈍麻に変化はなかった(表2)。

結 果

入院より2か月半で寝返り、端座位保持自立、4か月で起き上がり自立、4か月半で四つ這い位保持が可能となった。上肢の支持があれば4か月で立ち上がり軽介助であったが立位で起立性低血圧を認め、歩行は2人介助

で実用には至らなかった。消化器の自律神経障害は続いており、麻痺性イレウスのため禁飲食で静脈栄養、膀胱直腸障害のためのバルーンカテーテル留置されたまま転院となった。

考 察

急性の経過で自律神経障害と感覚障害が出現し筋力は保たれているニューロパチーはAASNと定義され、本症例のような感覚性運動失調が必発する⁵⁾。病理学的には神経細胞の脱落にまで至るとされ、感覚障害の障害が遷延すると報告されている⁵⁾。本症例も感覚性運動失調がみられ、経過中に感覚神経の回復は得られなかった。従って、運動失調に対するリハビリテーションが回復への重要な課題であった。

運動失調に対するリハビリテーションとして歴史的に重錘負荷および緊縛帯装着、Frenkel体操などが行われてきた⁷⁾¹²⁾。重錘負荷および緊縛帯装着は重錘負荷にて筋紡錘から小脳への求心性感覚入力を高め、緊縛帯やサポーターなどで関節の自由度を制限することで運動制御を行っている。Frenkel体操は、視覚の代償を強化することで運動の協調性を再学習させる運動療法である。しかしこれらは小脳性運動失調または脊髄性失調に対する効果が示されてきたが、感覚性運動失調に対してのエビデンスはない⁷⁾¹³⁾。本症例は運動失調が重度で、重錘負荷やFrenkel体操を実施したものの運動の協調性を再学習させるには至らなかった。これは、重錘負荷やFrenkel体操では動作の不安定性に一定の制約を与えることで安定化させるがびまん性の感覚性運動失調では固有感覚が残存していないために症状改善をもたらし得なかったと推測している⁷⁾。

感覚性運動失調の改善には根本的に感覚神経障害の改善が必要と考えられ、感覚神経障害の改善がない場合は治療が困難である。感覚障害の改善がなくても視覚代償などにより運動機能の改善が期待でき、AASNの治療においても薬物療法と共に理学療法が推奨されている。

しかしながら、AASNの運動療法についての具体的な報告は、我々の渉猟し得た範囲では上下肢協調運動機器を用いた1例のみである¹⁰⁾。この運動プロトコールは座位姿勢で上下肢をお互いに補助しながら運動を行うもので、舞田らは協調運動や起立性低血圧の改善に有効と述べている¹⁰⁾。本症例では、介入当初に上下肢協調運動機器を用いて運動療法を実施した。自律神経の障害は頰脈および麻痺性イレウスが遷延するほど重度で経過していたが、起立性低血圧は車いす座位練習をする時期には軽快していたので、起立性低血圧への効果は明らかではなかった。しかし、体幹・下肢の伸展傾向は大きく改善し、石川らの報告¹⁴⁾と同様に座位能力も向上したため、体幹の協調運動の改善に寄与した可能性がある。上下肢協調運動機器は上肢の運動を伴う交互性の練習から体幹・下肢の過度な運動出力の軽減に働いたと考える⁷⁾。一方、座位式エルゴメーターは操作できなかった。座位式エルゴメーターは下肢のみを運動するため、患者には駆動しにくかったと推定する。

また運動失調は関節の制御に関わる主動筋と拮抗筋の不随意的筋出力と捉えられており、円滑な筋収縮を実現することで改善効果が期待できる⁷⁾¹¹⁾¹⁵⁾。河島らの感覚性運動失調に対するリハビリテーションアプローチの検討に基づき、感覚性運動失調症例では運動出力が過剰になる結果、動作効率の低下がもたらされるという仮説を参考にPNFのアプローチによって異常な運動パターンを修正することが有効であると想定した⁷⁾。具体的には本症例の感覚性運動失調を主動筋と拮抗筋の筋出力の不均衡による異常パターンと判断して介入した。このような円滑な筋収縮を実現するプログラムの一つとしてPNFが知られている。PNFは筋・腱・関節に分布する固有受容器に刺激を与え運動を誘導することで神経・筋の活動を促進させ、主動筋と拮抗筋の筋収縮の円滑化に寄与して正常な反応を獲得させると考えられている¹⁶⁾。本症例の感覚性運動失調を主動筋と拮抗筋の筋出力の不均衡による異常パターンと判断し介入した。

例示すると起き上がり動作では肩関節近位筋の筋出力が不均衡であったため上肢の支持性が不十分であった。このため両前腕支持腹臥位で関節の動きが生じないように肩甲骨周囲筋群に働きかけた。また骨盤後傾位の異常な運動パターンに対しては下肢のブリッジングを行うことで座位および立ち上がりや立位動作に必要な筋群の運動制御能力を高めることを試みた。このようにPNFを

施行することで目的動作に対する適切な筋出力、同時収縮を促す練習を行い動作介助量の軽減をはかった。その結果、感覚障害の改善が見られないながらも肩甲骨周囲や股関節周囲の筋群の筋出力の不均衡が改善し異常な運動パターンを減少させたため動作能力に変化が見られたと考え治療を継続した。しかしPNFは口頭指示が複雑であるため理解力の低い患者に行うことが難しい場合がある。今回、日本語が母国語でない患者に行うのは困難かと思われたが、理解力自体には問題がないため繰り返し説明することや理解しやすいパターンを選択することで実施可能であった。また、本症例では歩行の再獲得には至らなかった。この症例は複雑な口頭指示に従うことが難しく、視認しやすい上肢や上部体幹に比較すると視認しにくい下肢へのアプローチが少なかったと考えられた。これについては今後の課題と考えている。

結 語

AASNの感覚性運動失調に対して運動療法を実施したところ、感覚障害は改善しなかったものの動作能力が大きく改善した1例を経験した。

利益相反および説明と同意

なお、この症例についてCOIはなく、通訳を通じて口頭及び書面にて、症例報告について本人から同意を得ている。

文 献

- 1) 春木明代, 尾本雅俊, 他: 急性自律性感覚性ニューロパチーの神経病理. 神経内科. 2009; 71: 550-554.
- 2) 桑原 聡: 急性自律性感覚性ニューロパチーの概念と疾患分類的位置づけ. 神経内科. 2009; 71: 547-549.
- 3) 荻野 裕, 荻野美恵子: 急性自律性感覚性ニューロパチーの経過予後. 神経内科. 2009; 71: 589-593.
- 4) 向井栄一郎, 足立裕明: 急性自律性感覚性ニューロパチーの感覚症候. 神経内科. 2009; 71: 561-566.
- 5) Koike S, Atsuta N, *et al.*: Clinicopathological features of acute autonomic and sensory neuropathy. Brain. 2010; 133: 2881-2896.
- 6) 丸田恭子, 祖父江元, 他: 全身性知覚脱失を呈した急性多発根神経炎患者の感覚性失調の長期経過. 神経内科. 1989; 30: 605-610.
- 7) 河島則天: 感覚性運動失調に対するリハビリテーションアプローチ. リハ医学. 2019; 56: 110-115.
- 8) 廣島拓也, 杉山真理, 他: 起立性低血圧, 神経因性疼痛, 異常感覚のある症例の車いす評価例 急性自律性感覚性ニューロパチー症例. 難病と在宅ケア. 2013; 18: 59-61.
- 9) 榎 勇人, 細田里南, 他: 足底圧感覚情報が立位・歩行に与える影響 急性自律性感覚性ニューロパチーを呈した症例による検討. 国立大学法人リハビリテーションコ・メディカル学術大会誌. 2006; 27: 15-18.
- 10) 舞田貴之, 原田幹彦, 他: 重度の起立性低血圧を呈する急性自律性感覚性ニューロパチーに対し, Bio stepを用いた理学療法が有効であった1例. 理学療法学. 2017; 44: P-NV-20-5.
- 11) Arai M, Shiratani T: The remote after-effects of a resistive static contraction of active hand-behind-back range of motion in pa-

- tients with symptomatic rotator cuff tears. Biomed Res. 2012; 23: 416-420.
- 12) 奈良 勲：運動療法学. 医学書院, 東京, 2013, pp. 256-258.
- 13) 深田 亮, 古屋丈雄, 他：術後早期に独歩を獲得し得た脊髄後索障害の1例. 理学療法学. 2021; 48: 294-302.
- 14) 石川秀登, 國澤洋介, 他：不全四肢麻痺患者に対する下肢交互運動の適応と効果4症例の経過からの検討. 理学療法—臨床・研究・教育. 2013; 20: 74-76.
- 15) 柳澤 健, 乾 公美：VII 疾患別PNF, PNFマニュアル (第2版). 南江堂, 東京, 2007, pp. 148-158.
- 16) 柳澤 健, 乾 公美：III PNFで用いられる基本主義, PNFマニュアル (第2版). 南江堂, 東京, 2007, pp. 74-75.

総 説

シリーズ 「理学療法におけるデバイステクノロジーの活用」

連載第1回 運動イメージに基づく Brain-machine Interface (BMI) が切り拓く新たな神経理学療法の可能性*

菅田 陽 怜¹⁾

Brain-machine Interface (BMI) とは

脳卒中は世界における死因第2位を占めており、たとえ発症後に生存できたとしても何らかの運動機能障害を有することが大半である¹⁾。そのため、我が国を始めとした先進国においては、脳卒中後遺障害が社会福祉や経済的側面に与える影響は極めて大きい²⁾。理学療法は、この脳卒中後遺障害、特に運動機能障害への主要なアプローチの一つである。近年ではConstraint-induced Movement Therapy (以下、CI療法)³⁾や神経筋電気刺激療法 (Neuromuscular electrical stimulation : NMES)⁴⁾などが脳卒中後の片麻痺治療に用いられており、その有効性も立証されている⁵⁾。しかし、脳卒中後遺障害を有する患者の中で、特に中等度または重度の運動機能障害を有する慢性期の患者にとって、上記のアプローチにはいくつかの重要な限界も報告されている⁶⁾。例えば、重度の運動機能障害を有する慢性患者の約半数は、CI療法では改善されない³⁾。そのため、脳機能が重度に障害され、機能改善が困難な患者や慢性化した患者に対しては、身体機能の回復を目指すことよりも、むしろ残存機能の向上による介護負担の軽減や、生活の質 (Quality of Life : QOL) の向上に対して主眼が置かれることも少なくない。

Brain-machine Interface (以下、BMI) あるいは Brain Computer Interface (BCI) とは、「侵襲的あるいは非侵襲的脳機能計測法を用いて脳信号を計測し、これをコンピュータで解読、外部機器を操作することにより失われた神経機能を補完しようとする技術」として定義されている⁷⁾。近年の科学技術の進歩と神経機能研究の発展の

観点から、このBMIが前述のような中等度から重度運動機能障害を有する患者に対する新たなリハビリテーション手法になりえるとして期待されている⁸⁾。特に、脳活動の強度や空間分布を計測し、コンピュータを介してそれらを視覚的にフィードバック (ニューロフィードバック) することで脳活動が変化することから⁹⁾、近年では脳卒中後の運動機能障害に対する新しいリハビリテーション手法の開発につながるとして注目されている (図1)。

運動イメージとは

運動イメージとは、「身体の運動を伴わない運動の心的表現」と定義されており¹⁰⁾、その方略の違いから「一人称的イメージ」と「三人称的イメージ」に分類される。一人称的イメージは、自分の実際の視点から運動イメージを行うものであり、筋肉を動かすような感覚情報を伴うことから、「筋感覚性運動イメージ (Kinesthetic motor imagery)」とも呼ばれている。また、三人称的イメージは、他者が行っている運動をイメージするものであり、視覚情報を多く伴うことから、「視覚性運動イメージ (Visual motor imagery)」とも呼ばれている。一人称的イメージは、三人称的イメージよりも運動のイメージを内的に具現化しやすいことから、大脳皮質の運動関連領域

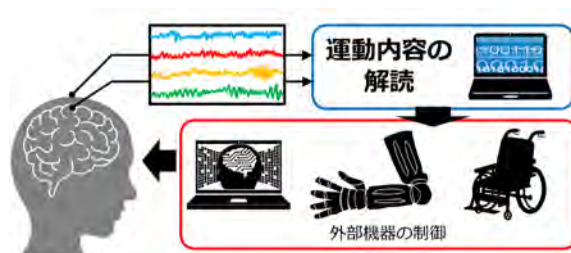


図1 BMIの概念図

脳活動は侵襲的あるいは非侵襲的手法により計測される。その後、脳情報を解読するための特定の解析 (デコーディング) を経て、解読結果が外部機器に出力される。外部機器への出力結果は、対象者にリアルタイムでフィードバックすることも可能である。

* Motor Imagery-based Brain-machine Interface (BMI) Opens the Potential for a New Neuro-physical Therapy

1) 大分大学福祉健康科学部理学療法コース
(〒870-1192 大分県大分市旦野原700番地)
Hisato Sugata, PT, PhD: Faculty of Welfare and Health Science, Oita University
キーワード: Brain-machine interface (BMI), 運動イメージ, ニューロフィードバック

が賦活されやすいことが知られている¹¹⁾。

近年では、この運動イメージ、特に一人称的運動イメージが理学療法と併用され、脳卒中患者のリハビリテーションに応用されている¹²⁾。その理論的根拠として、運動に関連する脳領域（一次運動野や補足運動野）が実際の運動と同様に、運動イメージによって活性化するという点が挙げられている¹³⁾。例えば、Decetyら¹⁴⁾は、運動を心的にイメージすることで、実際の運動の際に活動する脳領域と同様の領域が賦活することを報告している。また、Millerら¹⁵⁾は、頭蓋内電極を用いて、手と舌の運動イメージ時には実際の運動と同様の体性局在に沿って一次運動野が賦活することを報告している。また、筆者らは実運動と運動イメージ時の脳活動を、非侵襲的脳機能計測装置の一つである脳磁図にて計測し、運動イメージ中の脳内ネットワークが実際の運動時のネットワークと類似した分布を示すことを認めている（図2）。これらの研究の結果、運動イメージと実際の運動には部分的に共通した神経基盤が存在する可能性が見出されており、これが運動イメージを併用した理学療法の効果に関する科学的なエビデンスと一端となっている。

運動イメージとBMI

前述の通り、運動イメージを行うと実際の運動と同様に一次運動野をはじめとする運動関連領域が賦活する。この脳活動に対して、BMI技術を用いることで運動イメージの内容を解読することが可能である。例えば、



図2 右手の実運動(左)および運動イメージ(右)中の脳内ネットワークの分布

左の一次運動野と有意に強いネットワークを持つ領域が描写されている。運動前野、補足運動野、下頭頂小葉などで類似した分布が認められる。

Wangら¹⁶⁾は上肢および下肢、舌の運動をイメージした際の頭皮脳波から、それらの運動イメージ内容を解読できたことを報告している。また、Lunら¹⁷⁾は、左右の手指を把握する運動イメージ中の脳波を解析することで、左右どちらの手指把握動作をイメージしているかを100%に近い確率で解読できたと報告している。さらに筆者らは、運動に関連する一次運動野上の運動関連脳情報を解読することで、実運動と運動イメージに関する「運動情報」が類似した空間分布を示すことを報告している（図3）¹⁸⁾。このことは、単なる脳活動だけに限らず、運動に関する脳の「情報」も実運動と運動イメージ間で共有されている可能性を示している。近年では、このBMIの解読技術を用いることで、運動イメージ中の脳活動から外部機器を制御することが可能になっており、この技術を応用することでBMIをリハビリテーションに役立てようとする研究が増えてきている。

運動イメージに基づくBMIとリハビリテーション

筋電図バイオフィードバック療法は、表面筋電図により筋活動を導出し、それを視覚的にフィードバックすることで筋活動を高めようとする治療法である。この手法は、1960年代にMarinacciら¹⁹⁾が神経筋再教育に用いて以来、運動学習のための手法の一つとしてリハビリテーション場面で広く応用されている。制御対象として選定された筋肉の収縮を、促通（facilitation）させるのか、弛緩（relaxation）させるのかなど、応用範囲も広い。

この概念をBMIに適用し、脳活動や運動に関する脳の情報をリアルタイムでフィードバック（ニューロフィードバック）することでリハビリテーションに応用しようとする研究が近年増加している。例えば、Shindoら²⁰⁾は、重度の運動麻痺を有する脳卒中患者に対し、麻痺側手指の伸展運動をイメージした際の脳波を計測し、運動に関連する脳波が出現するタイミングに合わせて麻痺側手指の伸展を機械的に誘導する実験を行った（図4）²⁰⁾。その結果、トレーニング前には見られなかった総指伸筋の筋活動がBMIによるニューロフィードバックトレーニングによって出現したことを報告している。同様に、Ramos-Murguialdayら²¹⁾も、重度の片麻痺患者に対して、BMI技術を用いたニューロフィードバックトレーニングを行うことで、非トレーニング群と比較してFugl-Meyerスコアが有意に改善し、合わせて運動時の脳活動も健常者に近い状態にまで正常化したことを報告している。彼らは、この結果から理学療法とBMIニューロフィードバック療法との併用が、重度の運動機能障害を有する慢性脳卒中患者の機能的改善の誘導につながると結論づけている。さらに、大脳皮質の血中ヘモグロビン濃度変化を計測する、近赤外トポグラフィー

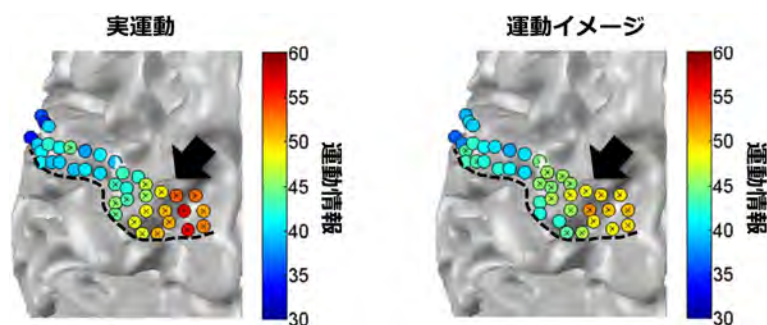


図3 右手の実運動(左)および運動イメージ(右)時の一次運動野における運動情報の空間分布
 実運動と同様に運動イメージにおいても、一次運動野の内側領域、特に手の動きを支配する領域付近(黒矢印)で運動情報の有意な上昇が認められる。破線は中心溝の位置、×印は運動情報が有意に上昇した領域(文献18より引用改変)。

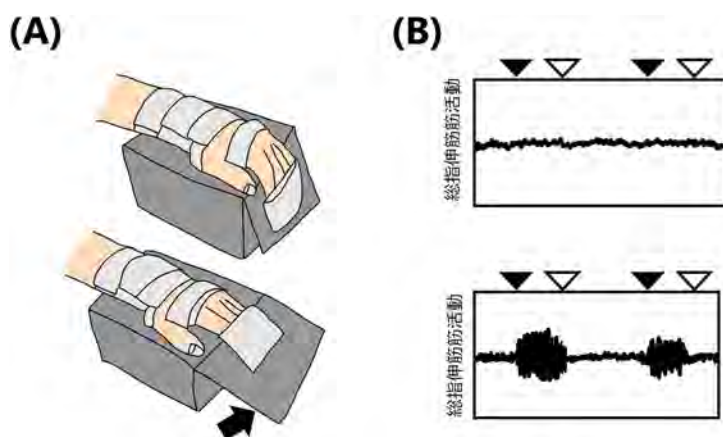


図4 BMIニューロフィードバック治療の概要

(A)慢性期の重度脳卒中片麻痺患者を対象に、麻痺側手指の伸展イメージを行わせる。その際に脳波を同時に計測して、運動に関連する脳波が出現するタイミングで、手指伸展を機械的に誘導する(矢印)。(B)ニューロフィードバック前(上図)と比べ、トレーニング後には総指伸筋の筋活動が出現(下図)。黒矢は運動開始、白矢印は運動終了の合図を示している(文献20をもとに作成)。

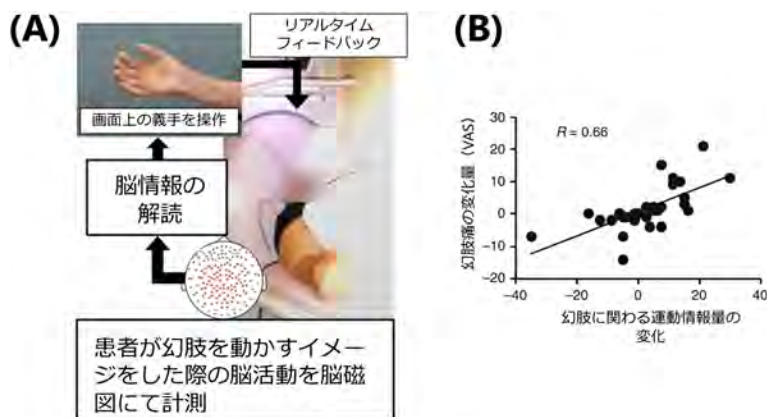


図5 脳磁図によるBMIニューロフィードバックの概要

(A)この実験で、患者は自身の幻肢を動かす(イメージをする)ことで画面上のロボット義手をコントロールするよう指示を受けた。その際の脳活動を脳磁図にて計測し、特定のアルゴリズムを用いて脳情報の解読を行った。ロボット義手は、運動に関連する脳情報が出現した際に動くようプログラムされており、被験者にはその結果がリアルタイムでフィードバックされた。(B)ニューロフィードバックトレーニングの結果、幻肢の運動情報が鮮明になるほど幻肢痛が増加し、逆に運動情報が不鮮明になるほど、幻肢痛が軽減した(文献24より引用改変)。

(Near-infrared Spectroscopy : NIRS) を用いた研究においても、麻痺側上肢運動イメージ時の脳循環動態をフィードバックすることによって、運動前野の活動亢進と手指機能を含む麻痺側上肢の機能改善が見られたことが報告されている²²⁾。

BMIによる幻肢痛治療の可能性

Fukumaら²³⁾は、腕神経叢麻痺などによって一側上肢の運動が困難になった患者に対して、麻痺手運動イメージ時の脳活動を脳磁図で計測・解読し、その結果を連続

的にロボット義手に出力するシステムを開発した。本システムを用いることで、一側上肢麻痺の患者が自らの脳活動を適切にコントロールし、ロボット義手を高い自由度で制御できたことが報告されている。さらに、Yanagisawaら²⁴⁾は、このシステムを用いて上肢切断等により幻肢痛を有する患者の疼痛治療に応用できるかを検討した(図5)。患者に幻肢を動かすイメージをさせ、その際の脳活動をリアルタイムで解読し、ロボット義手の動きとして患者にフィードバックした。その結果、幻肢を動かす際の脳内イメージの鮮明度が高い、すなわち肢切断後もその肢に対する脳の活動が鮮明であるほど疼痛が増大し、逆に幻肢と脳活動との関連性が低下するほど幻肢痛が軽快したことを報告している。このことは、BMIニューロフィードバックによって肢切断後の脳内機構の再構築を誘導することで、幻肢痛への直接的なアプローチが行えたことを示している^{24) 25)}。

おわりに

運動イメージに基づくBMIがもたらす新たな神経学療法の可能性について、関連する論文の報告を交えて概説した。近年、BMIをリハビリテーション場面で展開することで、神経学療法の効果がより向上するといった報告が増加している^{26) 27)}。BMIに関する近年の研究報告やシステマティックレビューなどを広く理解することによって、運動イメージに基づくBMIを応用した神経学療法の臨床展開が加速することを期待したい。

文 献

- 1) Feigin VL, Forouzanfar MH, *et al.*: Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2010 (GBD 2010) and the GBD Stroke Experts Group: Global and regional burden of stroke during 1990–2010: Findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2014; 383: 245–255.
- 2) Olesen J, Gustavsson A, *et al.*: CDBE2010 study group; European Brain Council: The economic cost of brain disorders in Europe. *Eur J Neurol*. 2012; 19: 155–162.
- 3) Kwakkel G, Veerbeek JM, *et al.*: Constraint-induced movement therapy after stroke. *Lancet Neurol*. 2015; 14: 224–234.
- 4) Knutson JS, Fu MJ, *et al.*: Neuromuscular electrical stimulation for motor restoration in hemiplegia. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2015; 26: 729–745.
- 5) Veerbeek JM, van Wegen E, *et al.*: What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2014; 9: e87987.
- 6) Winstein CJ, Stein J, *et al.*: American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Clinical Cardiology, and Council on Quality of Care and Outcomes Research: Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2016; 47: e98–e169.
- 7) Birbaumer N: Breaking the silence: Brain-computer interfaces (BCI) for communication and motor control. *Psychophysiology*. 2006; 43: 517–532.
- 8) Daly JJ, Wolpaw JR: Brain-computer interfaces in neurological rehabilitation. *Lancet Neurol*. 2008; 7: 1032–1043.
- 9) Hwang HJ, Kwon K, *et al.*: Neurofeedback-based motor imagery training for brain-computer interface (BCI). *J Neurosci Methods*. 2009; 179: 150–156.
- 10) Guillot A, Collet C: Contribution from neurophysiological and psychological methods to the study of motor imagery. *Brain Res Brain Res Rev*. 2005; 50: 387–397.
- 11) Neuper C, Scherer R, *et al.*: Imagery of motor actions: Differential effects of kinesthetic and visual-motor mode of imagery in single-trial EEG. *Brain Res Cogn Brain Res*. 2005; 25: 668–677.
- 12) Guerra ZF, Lucchetti ALG, *et al.*: Motor imagery training after stroke: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Neurol Phys Ther*. 2017; 41: 205–214.
- 13) Munzert J, Lorey B, *et al.*: Cognitive motor processes: The role of motor imagery in the study of motor representations. *Brain Res Brain Res Rev*. 2009; 60: 306–326.
- 14) Decety J, Perani D, *et al.*: Mapping motor representations with positron emission tomography. *Nature*. 1994; 371: 600–602.
- 15) Miller KJ, Schalk G, *et al.*: Cortical activity during motor execution, motor imagery, and imagery-based online feedback. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2010; 107: 4430–4435.
- 16) Wang D, Miao D, *et al.*: Multi-class motor imagery EEG decoding for brain-computer interfaces. *Front Neurosci*. 2012; 6: 151.
- 17) Lun X, Liu J, *et al.*: A motor imagery signals classification method via the difference of EEG signals between left and right hemispheric electrodes. *Front Neurosci*. 2022; 16: 865594.
- 18) Sugata H, Hirata M, *et al.*: Common neural correlates of real and imagined movements contributing to the performance of brain-machine interfaces. *Sci Rep*. 2016; 6: 24663.
- 19) Marinacci AA, Horande M: Electromyogram in neuromuscular re-education. *Bull Los Angel Neuro Soc*. 1960; 25: 57–71.
- 20) Shindo K, Kawashima K, *et al.*: Effects of neurofeedback training with an electroencephalogram-based brain-computer interface for hand paralysis in patients with chronic stroke: A preliminary case series study. *J Rehabil Med*. 2011; 43: 951–957.
- 21) Ramos-Murguialday A, Broetz D, *et al.*: Brain-machine interface in chronic stroke rehabilitation: A controlled study. *Ann Neurol*. 2013; 74: 100–108.
- 22) Mihara M, Hattori N, *et al.*: Near-infrared spectroscopy-mediated neurofeedback enhances efficacy of motor imagery-based training in poststroke victims: A pilot study. *Stroke*. 2013; 44: 1091–1098.
- 23) Fukuma R, Yanagisawa T, *et al.*: Real-time control of a neuroprosthetic hand by magnetoencephalographic signals from paralysed patients. *Sci Rep*. 2016; 6: 21781.
- 24) Yanagisawa T, Fukuma R, *et al.*: Induced sensorimotor brain plasticity controls pain in phantom limb patients. *Nat Commun*. 2016; 7: 13209.
- 25) Yanagisawa T, Fukuma R, *et al.*: BCI training to move a virtual hand reduces phantom limb pain: A randomized crossover trial. *Neurology*. 2020; 95: e417–e426.
- 26) Cervera MA, Soekadar SR, *et al.*: Brain-computer interfaces for post-stroke motor rehabilitation: A meta-analysis. *Ann Clin Transl Neurol*. 2018; 5: 651–663.
- 27) Nojima I, Sugata H, *et al.*: Brain-computer interface training based on brain activity can induce motor recovery in patients with stroke: A meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair*. 2022; 36: 83–96.

総説

シリーズ 「自主練習の指導・処方における考え方」

連載第1回 急性期病院における中枢神経疾患に対する 自主練習の考え方*

藤澤 祐基¹⁾ 橋立 博幸¹⁾ 村田 裕康²⁾ 山田 深²⁾³⁾

はじめに

急性期病院における中枢神経疾患に対する自主練習は、初期治療と並行し、厳密なリスク管理の下で開始される必要がある。加えて、病状が不安定な時期から将来患者が到達しうる機能予後を見定め、目標達成へ向けて早期から次の転帰先(回復期病院・病床への転院・転床、施設入所、自宅退院など)を見据えた対応も求められる。

急性期中枢神経疾患における自主練習の有効性を検証した報告は限られているが、日本リハビリテーション・データベース(日本リハビリテーション・データベース協議会)に登録された脳卒中症例に対してロジスティック解析を行った後方視的研究¹⁾では、「療法士の指導の元で計画された立位練習(standing training)、移乗練習(transfer training)、歩行練習(gait training)」がfunctional independence measureのスコアでみたactivities of daily living(以下、ADL)の自立度の向上へ寄与したとされている。

本稿では特に脳血管障害を発症し急性期病院に入院した症例に対して実施する自主練習について要点を概説し、指導法の注意点を含めた具体的内容を例示する。

急性期脳血管障害のリスク管理・早期離床と自主練習

脳血管障害のリハビリテーションにおいて、運動機能の回復のためには残存する皮質脊髓路の興奮性を促すこ

とが必要である。加えて急性期では、発症後に生じるとされる機能回復を阻害する要因を作らないことも重要である²⁾。つまり脳血管障害の急性期では、安定しない脳内変化の中でも早期から身体機能にアプローチしつつ、いわゆる廃用をできるだけ作らない、そして学習性不使用(learned non-use)に陥らないための方略が求められる。

リハビリテーションを開始するタイミングについて、脳卒中治療ガイドライン2021³⁾では「合併症を予防し、機能回復を促進するために、24～48時間以内に病態に合わせたリハビリテーションの計画を立てること」が推奨されている(推奨度A, エビデンスレベル高)。発症後の医学管理とリハビリテーション、離床の可否は概ね「症状の増悪の有無」と「発症(術後)からの時間」で判断され、さらに虚血性脳血管障害と出血性脳血管障害にはそれぞれ特有のリスクが存在する。図1²⁾⁴⁻⁶⁾に急性期脳血管障害のリハビリテーションの一般的な流れをまとめた。発症後間もない時期から臥位から座位、立位へと離床をすすめる中での抗重力姿勢への姿勢変換は、心身機能・身体構造の維持改善や活動量の増加の基礎となる。さらに自主練習によって動作を反復することは、様々な状況や条件に対して課題特異的に対応する適応能力の向上に繋がり、リハビリテーション効果の一層の増大が期待できる。

急性期脳血管障害のリハビリテーションと自主練習の立案の考え方

前述のとおり、急性期脳血管障害患者に対しては入院直後より理学療法士、作業療法士、言語聴覚士によって個別的なリハビリテーション介入が開始され、自主練習が開始されるのは個別的なリハビリテーションが始まった後となる。自主練習の立案にあたっては、病型分類や責任血管病変の評価に基づくリスク管理の下で、種々のモニターや運動における制限、高次脳機能障害、転倒または転落を始めとした不慮の外傷にも配慮し、患者が「安全に最大限に能動的に行動できる範囲」を設定す

* Concept of Self-practice for Central Nervous System Diseases in Acute Care Hospitals

1) 杏林大学保健学部リハビリテーション学科理学療法専攻
(〒181-8612 東京都三鷹市下連雀5-4-1)
Yuhki Fujisawa, PT, PhD, Hiroyuki Hashidate, PT, PhD: Department of Rehabilitation Physical Therapy Major, Faculty of Health Sciences, Kyorin University

2) 杏林大学医学部附属病院リハビリテーション室
Hiroyasu Murata, PT, MSc, Shin Yamada, MD, PhD: Department of Rehabilitation, Kyorin University Hospital

3) 杏林大学医学部リハビリテーション医学教室
Shin Yamada, MD, PhD: Department of Rehabilitation Medicine, School of Medicine, Kyorin University

キーワード: 自主練習, 脳血管障害, 急性期

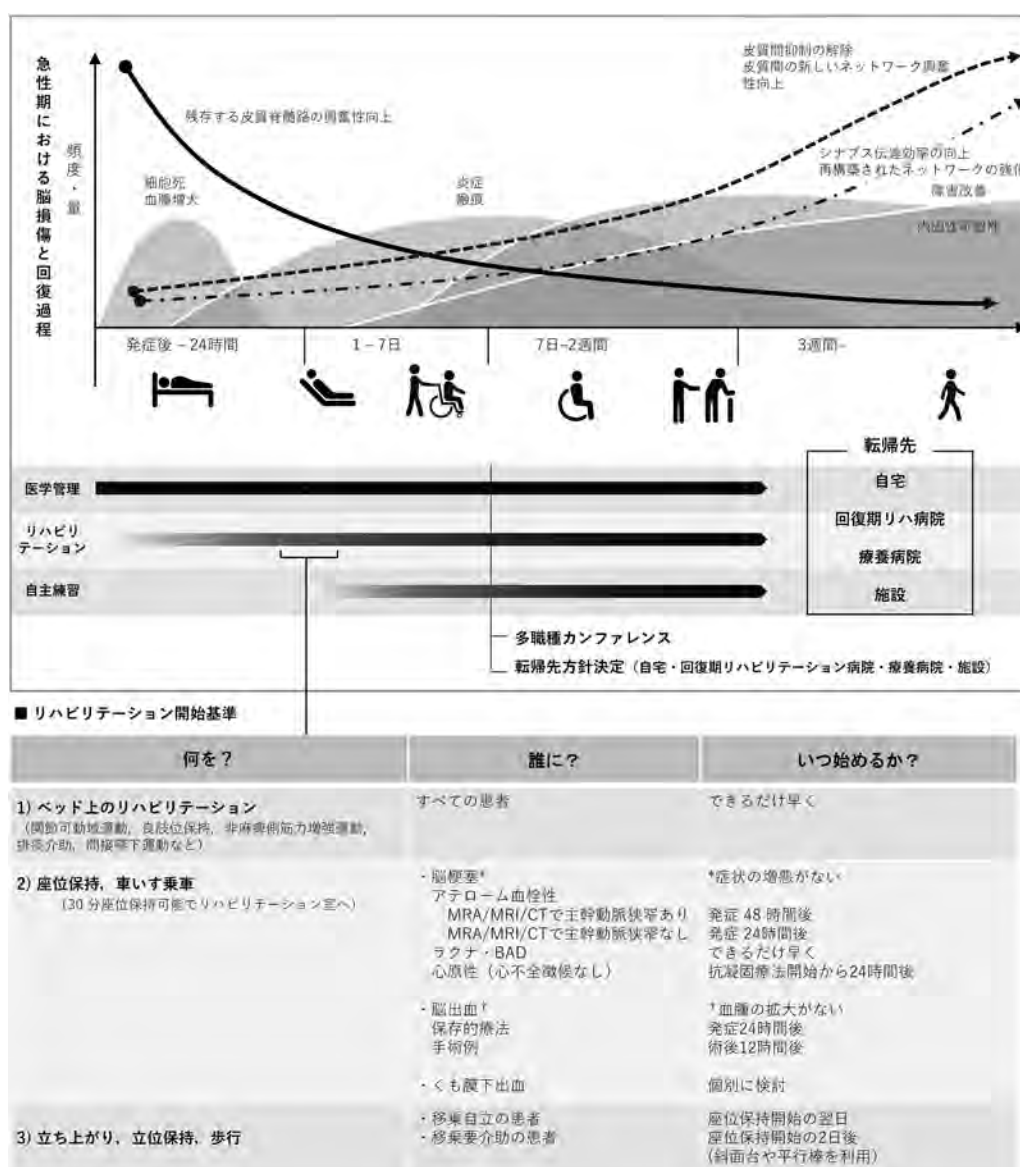


図1 急性期脳血管障害のリハビリテーションの流れ
文献2) 4-6) より作成。

る必要がある。機能評価を含めたりハビリテーション介入を通して、患者が運動や練習の方法、頻度、強度、安全性について正しく認識し、身体的・認知的制約の範囲内において患者自身で自主練習を実施することができるか、すなわち「自己管理が可能」であるかどうかを見極め、必要な環境の構築を検討しておく必要がある。

具体的な自主練習のプログラムは発症前のADL、家族背景、リハビリテーション開始後の経過、機能障害改善の見通しなど患者個々の多様な条件を勘案してその目的と内容が設定される。また、処方とは様々な状況の変化に合わせ、将来の転帰先を見据えた都度の修正が求められる。

急性期脳血管障害後片麻痺者の自主練習プログラム立案の実際

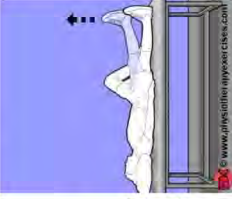
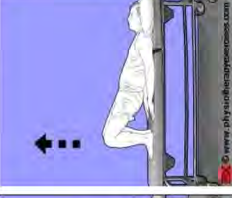
自主練習以外に理学療法士が関わる（いわゆる通常の個別的に行われる）理学療法プログラムでは、例えば端

座位保持が困難な場合に股関節のコントロールがしやすい立位や高座位での姿勢動作練習を選択する⁷⁾など、現時点で獲得されていない基本動作を理学療法士の介助・見守りを加えつつ積極的に行う場合がある。その一方で、実際に自主練習を実施する場面では患者の安全管理を最優先とし、原則としては現時点で獲得している基本動作の一段階手前の安全な姿勢・動作、すなわち立位保持が可能であれば座位での練習を、歩行自立であれば立位での練習を行うプログラムを立案することができる。以下に、自己管理の可能な片麻痺者について、麻痺肢・非麻痺肢を含めた臥位、座位、立位の代表的な姿勢において実施される一般的な自主練習を例示する。

1. 臥位での自主練習（表1）⁸⁾

臥位の自主練習は基本的に支持基底面固定での随意運動が中心となる。心身機能・身体構造の観点では、筋力

表1 臥位において考えられる自主練習例

練習課題の特性 機能的バランス分類 ¹⁾		支持基底面固定 + 随意運動				支持基底面移動 + 随意運動	
項目		足関節底背屈運動	下肢挙上運動	ブリッジ運動	体幹回旋運動	ベッド上の移動練習	
練習風景							
		筋力増強 (足関節) DVT (深部静脈血栓症) 予防 ¹⁰⁾	筋力増強 (股関節・膝関節・腰部)	筋力増強 (股関節)	関節可動域の維持改善 (脊柱)	関節可動域の維持改善 (股関節・脊柱)	
主な狙いと目的 期待される効果	活動	—	—	立ち上がりの左右対称な体重 支持の改善 ¹²⁾	胸郭と骨盤の安定性と対称性 の向上 ¹⁴⁾	ベッド上移動能力の向上	
	自立度	問わない	問わない	問わない	問わない	問わない	
	非麻痺側下肢	問わない	問わない	—	—	—	
対象となる目安	麻痺側下肢	下肢Br. stage V ≤	下肢Br. stage V ≤ 下肢Br. stage V ≤	下肢Br. stage V ≤ 膝立てで足部を固定可能	下肢Br. stage V ≤ 膝立てで足部を固定可能	下肢Br. stage V ≤ 膝立てで足部を固定可能	
	方法	非麻痺側 (可能であれば麻痺側の足関節) を底背屈する。30回/分の速度で足関節、足指の最大屈伸 (底背屈) を1分間行う ¹⁰⁾ 。	非麻痺側 (可能であれば麻痺側) の膝を立て、麻痺側 (非麻痺側) の下肢を膝伸展位で挙上する。イラストでは靴を履いているが、実際場面では裸足で行う。	膝立てで足部を固定し、股関節を伸展する (10回ずつ行い、そのうち2回は目を閉じて行う ¹²⁾ 。もしくは30分 ¹³⁾ 。	膝立てで足部を固定し、股関節を伸展する (10回ずつ行い、そのうち2回は目を閉じて行う ¹²⁾ 。もしくは30分 ¹³⁾ 。としての体幹回旋でも実施できる。	股部を挙上し側方に移動させる。	
運動頻度・運動強度・運動時間・運動様式の調整		速度 回数 開眼・閉眼	速度 回数 開眼・閉眼	速度 回数 麻痺側 (非麻痺側) を組む 開眼・閉眼	回数	回数 移動距離	
注意事項		—	血圧上昇 ¹¹⁾ 背骨代償による腰痛	血圧上昇 背骨代償による腰痛	股関節痛、腰痛 (麻痺側感覚障害の場合) 不良肢位による麻痺側肩関節痛 良肢位による麻痺側肩関節痛 ベッドからの転落		

増強（足関節・膝関節・股関節・体幹の筋群）、関節可動域の維持改善（足関節・膝関節・股関節・体幹）、深部静脈血栓症の予防を中心とする。活動の観点では、日常生活動作の安定性と効率性が増すことが期待される。具体的には、ベッド上移動、寝返り・起き上がりの部分練習となり、端座位以降の左右の非対称性の修正、姿勢保持の安定、および姿勢バランス向上に繋がる土台を形成することになる。

2. 座位での自主練習（表2）⁸⁾

座位での自主練習は車椅子座位が安定もしくは端座位自立が必要である。麻痺側下肢においては足部が床から離れない程度の制御が要件となる。心身機能・身体構造の観点では筋力増強（下肢・体幹の筋群）、関節可動域の維持改善（下肢・体幹）といった機能改善を図る一方で、活動の観点では、座位姿勢保持状態から、立ち上がりを見据えた同一支持基底面でのリーチを伴う体重移動まで、幅広い特性がある課題から目的に応じて選択することが必要である。臥位での自主練習に比べ、自主練習の標的が心身機能・身体構造面から徐々に活動面を考慮したものへと変化する。

3. 立位での自主練習（表3）⁸⁾

立位の自主練習は支持基底面が大きく変化する起立着座動作が自立していることが実施可能を判断する前提条件となる。安定した立位を保持するためには立ち上がる必要があり、自主練習中に休憩したり自主練習を終了して車椅子などで移動したりするためには安全に着座できる必要がある。心身機能・身体構造の観点として筋力増強（抗重力筋群）、関節可動域の維持改善（下肢、体幹）を図るとともに、活動の観点では、標的は麻痺側下肢への荷重量増加や左右の対称性改善へと変化する、立位姿勢の安定および歩行の安定を目指す。立位における麻痺側・非麻痺側への回旋、ステッピング練習、跨ぎ練習はより応用的な動作練習であり、転倒の危険が伴うため、処方には慎重とならざるを得ない。

Stroke Unit における自主練習処方の工夫

脳卒中治療ガイドライン2021³⁾では「多職種で構成する脳卒中専門チームが持続したモニター監視下で集中的な治療と早期からのリハビリテーションを計画的かつ組織的に行うことができる専門病棟であるStroke Unit（以下、SU）で治療することが勧められる（推奨度A、エビデンスレベル高）」とされている。

急性期病院において理学療法士が患者に関わることができる時間は長くても1日1時間程度であり、その他の時間帯における自主練習については、病棟看護師をはじめとした「多職種で構成する脳卒中専門チーム」の連携

が極めて重要である。自主練習の方法や目的、期待される効果について、病棟スタッフ間で十分なコミュニケーションを取り、患者1人ひとりに合わせた自主練習のコンセプトを共有することが望ましい。病棟看護師の定期的な患者への声掛けやフィードバックは意欲の維持・向上、ひいては自主練習の成否にも関わる。また、病棟看護師から患者の自主練習の様子が理学療法士にフィードバックされることも、病棟内生活での自主練習の精度や継続性を保つことに繋がる。

自己管理が可能な片麻痺者の自主練習について例示したが、自己管理が困難な片麻痺者の自主練習には人的な支援（病棟看護師や家族）が不可欠である。患者一人ひとりの状況をリアルタイムに丁寧に情報共有しやすいという点において、すでに情報共有を密に実施することが一般化しているSUは、より密な自主練習を可能な限り推進していくことができる環境であるといえる。

その他の自主練習プログラム

脳血管障害後片麻痺者に対するリハビリテーションにおいて、より専門性の高い自主練習の代表的な例の1つにconstraint-induced movement therapy（以下、CI療法）がある。CI療法は学習性不使用の克服と麻痺側の使用による脳の可塑性に基づく機能回復を主眼とし、もともとは上肢機能に対する治療プログラムである（表4）¹⁹⁾が、近年では麻痺側下肢への応用も報告されている（表5）²⁰⁾。歩行支援ロボット²¹⁾や補装具²²⁾などのツールを利用したプログラムも含め、急性期における自主練習のエビデンスは十分に蓄積されていないものの、自己管理という観点で条件が揃えば、自主練習を安全かつ効果的に行うために活用できる可能性がある。また、いずれの自主練習も患者本人の意欲を維持することや、要所所でフィードバックと指導を適切に行うことがプログラムを効果的に実施するための要件となる。近年ではモバイル端末やタブレット端末を補助手段として用いた自主練習の指導も報告されており²³⁾、オンラインによる支援も含めて急性期脳血管障害患者への活用が期待される。

将来展望

急性期脳血管障害患者に対する自主練習はあくまでも急性期医学管理と矛盾することなく、その後の転帰先での心身機能・身体構造および活動の基盤となる内容が求められる。自主練習は急性期脳血管障害患者の機能回復や廃用を予防することが期待できるが、実際に効果検証を行うことには困難な点も多い²⁴⁾。疾病の重度化予防と生活機能障害の可及的速やかな回復に資する安全かつ効果的な自主練習に関わる研究の推進と臨床現場での指針の確立は今後の課題である。

表2 座位において考えられる自主練習例

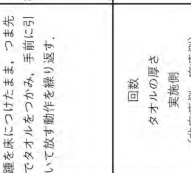
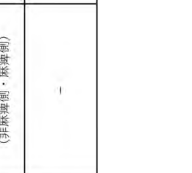
支持基底面固定・随意運動									
練習課題の特性 機能的バランス分類 ²⁾	項目		座位保持		足部の床への押しつけ運動		座位から立ち上がりへの移行		
	タオルギャザー		側方傾斜練習	背もたれからの起き上がり運動	体幹回旋運動	側方へのワイピング	前方へのワイピング		
練習風景									
主な狙いと目的 期待される効果	心身機能 身体構造	筋力増強（足趾） 足趾の巧緻性向上 ¹³⁾		関節可動域の維持改善（特注） 筋力増強（腹部）					
	活動	立ち上がりを見据えた足部体重支持		前方への座位の安定性向上 上側方への座位の安定性向上 胸郭と骨盤の安定性と対称性の向上 ¹⁴⁾		立ち上がりを見据えた体幹前傾能力の向上 座席側の体重支持向上 ¹⁵⁾			
対象となる目安	自立度	車椅子座位安定 側座位自立 床上で物品拾得自立		車椅子座位安定 端座位自立					
	非麻痺側下肢	問わない		問わない					
方法	麻痺側下肢	足指の分離運動可能	足部が床から離れない程度の制御 下肢Br. Stage II ≤	足部が床から離れない程度の制御 下肢Br. Stage II ≤					
		踵を床につけたまま、つま先でタオルをつかみ、手前に引いて放す動作を繰り返す。	体幹を非麻痺側・麻痺側足部を床に押しつける。	体幹を非麻痺側・麻痺側へ倒し、その後に垂直に立ち直る。踵を保持する。	非麻痺側上肢を用いて麻痺側上肢を胸の前で組む麻痺側・非麻痺側に側部体幹を回旋するワイピングする。	座位より体幹前傾をしながら前方へ向けてワイピングする。			
運動頻度・運動強度・運動時間・運動様式の調整		回数 タオルの厚さ 実施側 （非麻痺側・麻痺側）	体幹前傾の有無 回数 実施側（非麻痺側・麻痺側） 開眼・閉眼	回数 移動距離 実施側（非麻痺側・麻痺側） 開眼・閉眼					
	注意事項	-	座面からの転落 麻痺側下肢の不良姿勢 麻痺側の足部は床に接触						

表3 立位において考えられる自主練習例

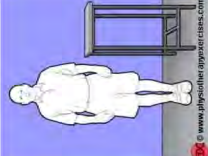
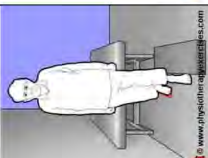
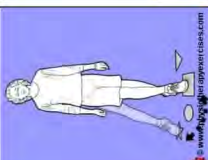
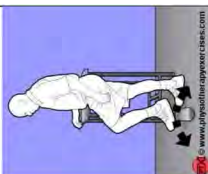
練習課題の特性 機能的バランス分類 ¹⁾		支持基礎面移動・随意運動		静的姿勢保持		支持基礎面固定＋随意運動		支持基礎面移動・随意運動			
項目		起立・着座練習		1		立位での練習		ステップ練習			
		1	2	1	2	3	4	1	2	3	
練習風景	練習風景										
		筋力増強（抗重力筋） 2重課題による認知機能向上							転倒恐怖心の減少 ¹⁸⁾		
主な狙い・目的 期待される効果	心身機能 身体構造										
	活動	麻痺側下肢への荷重増加			麻痺側下肢への荷重増加 胸郭と骨盤の安定性と対称性の向上 ¹⁴⁾ 立位バランスの向上			麻痺側下肢への荷重増加 左右対称な歩容の獲得 立位バランスの向上 歩行速度の向上 ¹⁸⁾			
対象となる目安	自立度	起立動作自立		問わない							
	非麻痺側下肢 麻痺側下肢	下段Br, StageⅣ≤		下段Br, StageⅤ≤							
方法		1,2：起立・着座を繰り返す（20回/分 ¹⁶⁾ 、30分～60分 ¹⁷⁾ ）。 2：膝の内側にスポンジを挟み、着床させないように立ち上がる。		立位で両足を閉鎖する。		立位で頸部を上方・下方へ回し、 腕に近づいた状態でも立位になり、腕部を動かす。		非麻痺側下肢を前方に一歩前にステップする。麻痺側下肢の関節性が高まれば麻痺側下肢のステップも行い得る。		非麻痺側下肢を前方にステップする。麻痺側下肢の関節性が高まれば麻痺側下肢のステップも行い得る。 障害物跨ぎ練習も行い得る。	
		速度 回数 座面の高さ 上肢支持の有無 開眼・閉眼		運動方向 時間・回数 上肢支持の有無 開眼・閉眼		運動方向 実測値（非麻痺側・麻痺側） 回数 上肢支持の有無 開眼・閉眼					
注意事項		転倒・転落 過剰使用による下肢痛 心肺運動負荷 ¹⁸⁾		転倒							

表4 上肢CI療法 練習項目の例

粗大動作	1 前腕を机上のタオルに乗せる	31 食べ物に塩を振る動作
	2 机上のタオルに前を乗せた状態で円を描くように肘を伸ばす	32 洗濯バサミをさまざまな角度で板に挟む
	3 肘で時計回り・反時計回りに直径10cm・20cmの円をなぞる	33 紙を握りつぶす
	4 手を膝上から机上のタオルに乗せる	34 握りつぶした紙のしわを伸ばす
	5 手を机上のタオルにのせた状態で前方に肘を伸ばす	35 クリップをつまみ紙を挟む
	6 患肢横に置いた椅子の上に手のひらか掌を置き、肘を伸ばして体重をかける	36 雑誌のページを1枚ずつめくる
	7 机上のボールに手を伸ばす・戻す	37 スティックのねじキャップを開閉する
	8 A4大クリップボードを立てて机上で支える	38 直径5cm程度のボトルのねじふたを開閉する
	9 手を腰に回して叩く	39 そろばんをはじく
	10 反対側の肩のほこりを手のひらで払う	40 小銭をつまむ
巧緻動作	11 反対側の肩をリズミカルに叩く	41 ティッシュでこよりをつくる
	12 穴開けパンチで紙に穴をあける	42 複数枚のトランプを持ち、1枚ずつ机上に置く
	13 お手玉を口元まで持ってくる・机上に置く	43 野球ボールの縫い目を親指でなぞる
	14 机上のボールをつかみ、患側横の箱に入れる	44 机に貼ったセロハンテープを爪を立ててはがす
	15 机上で机縁をタオルで拭く	45 書字（名前、計算、迷路など障害や必要に応じて）
	16 輪投げの輪をさまざまな方向にセットした棒に通す	46 お手玉を投げる・受ける
	17 ブロックを2つ以上積み上げる	47 （男性）ネクタイを締める・（女性）エプロンの紐を結ぶ
	18 食器洗いのスポンジを（洗剤を泡立てるイメージで）5回握り離しする	48 袖口や襟元のボタンをかける・はずす
	19 引き出しを開ける・閉める	49 タオルを絞る
	20 ほおづえをつく	50 ちょうちょ結びをする
両手動作	21 盆上でボールを時計回り・反時計回りに回す	51 はさみで紙を切る
	22 紙を手前から2つに折る	52 紙で箱を包む
	23 クリップをつまみ箱に入れる	53 両手でタオルを握りピンと張る
	24 人差し指で時計回り・反時計回りに直径10cm・20cmの円をなぞる	54 立って足踏みをする時、手を前後に振りリズムをとる
	25 計算機のキーを人差し指で順に押す	55 10cm段差を昇降する（両手でバランスを取る）
	26 机縁と平行に置いた定規の目盛を5cm刻みで指腹で弾く	56 両手を対称に広げて深呼吸をする
	27 ペンをつまんでペン立てに立てる	57 お手玉を前方のかごに投げ入れる
	28 軽い木片をはじく	58 輪投げ
	29 頭をかく	59 上手投げでボールを持ったままゆっくり壁に当てる
	30 うちわで手前や前方に向かっておおぐ	60 傘をさして歩く

文献19) から転載。

表5 下肢CI療法 練習項目の例

課 題	内容・難易度調整	時間（分）
立ち上がり	徐々に座面の高さを低く	10
前後左右の体重移動、回旋	バランスを崩さない範囲で実施	10
片脚立位	支持物を手すり、4点杖、1本杖、支持なしへ	20
リーチ動作		
棚から物を取る	徐々に高く、距離を離していく	20
下衣の洗濯ばさみを取る		
下衣の上げ下げ		
踏み台へのステップ	踏み台を徐々に高く、ステップ動作を早くしていく	
またぎ動作	揃え型から前型へ切り替え、側方・後方も実施	
タンデム歩行前後	つま先と踵を離す状態からつぎ足へ	
杖なし歩行	杖なしから1-3kgの重錘を持ちながら歩行する	60
スラローム歩行	歩行速度を上げ、コーン間隔を狭く、杖なしで行う	
階段昇降	手すり使用を1本杖へ、2足1段を1足1段へ	
部分免荷トレッドミル歩行	歩行速度を上げ、免荷量を下げる	60
屋外歩行	歩幅と歩行速度を意識し、不整地を歩行する	

文献20) から転載。

文 献

- Shiraishi N, Suzuki Y, *et al.*: Effects of a Self-exercise program on activities of daily living in patients after acute stroke: A propensity score analysis based on the Japan Association of Rehabilitation Database. Arch Phys Med Rehabil. 2017; 98: 434-441.
- 久保田雅史：急性期からの脳卒中リハビリテーション—理論と実際—。理学療法京都。2022; 51: 18-24.
- 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会：脳卒中治療ガ

イドライン2021。協和企画、東京、2021、pp.4-5,42.

- 高橋宣成、高橋秀寿：脳卒中急性期リハビリテーションの現状と課題。総合リハ。2013; 41: 1111-1118.
- 久保田雅史、橋本直之、他：脳卒中後運動障害の予後予測と目標設定。理学療法ジャーナル。2023; 57: 642-650.
- Swayne OB, Rothwell JC, *et al.*: Stages of motor output reorganization after hemispheric stroke suggested by longitudinal studies of cortical physiology. Cereb Cortex. 2008; 18: 1909-1922.
- 内山 靖：中枢神経障害 脳血管障害 急性期、今日の理学療法指針。網本 和、白田 滋、他(編)、医学書院、東

- 京, 2015, p. 196.
- 8) Physiotherapyexercises [Internet]. Freely available exercise prescribing software created by Australian physiotherapists [cited 2023 Sep 26]. Available from: <http://www.physiotherapyexercises.com>.
 - 9) 島田裕之, 内山 靖, 他: 姿勢バランス機能の因子構造. 理学療法学. 2006; 33: 283-288.
 - 10) McNally MA, Cooke EA, *et al.*: The effect of active movement of the foot on venous blood flow after total hip replacement. J Bone Joint Surg Am. 1997; 79: 1198-1201.
 - 11) 玉木 彰, 岡野勝正, 他: 脳卒中片麻痺患者における患側下肢自動運動が心血管系に与える負荷強度について. 理学療法学. 1996; 23: 12-16.
 - 12) Cabanas-Valdés R, Boix-Sala L, *et al.*: The effectiveness of additional core stability exercises in improving dynamic sitting balance, gait and functional rehabilitation for subacute stroke patients (core-trial): Study protocol for a randomized controlled trial. Int J Environ Res Public Health. 2021; 18: 6615.
 - 13) Pankheaw T, Hiengkaew V, *et al.*: Effect of progressive bridging exercise on weight-bearing during the extension phase of sit-to-stand, and on sit-to-stand ability in individuals with stroke: A randomised controlled trial. Clin Rehabil. 2022; 36: 1463-1475.
 - 14) Van Crielinge T, Saeyns W, *et al.*: Trunk biomechanics during hemiplegic gait after stroke: A systematic review. Gait Posture. 2017; 54: 133-143.
 - 15) Kanayama T, Nakase J, *et al.*: Evaluation of skeletal muscle activity during foot training exercises using positron emission tomography. Sci Rep. 2022; 12: 7076.
 - 16) 大隈秀信, 緒方 甫, 他: 脳卒中片麻痺患者に対するAT (anaerobic threshold) 決定のための運動負荷方法としての反復起立動作の検討. リハ医学. 1994; 31: 165-172.
 - 17) Pollock A, Gray C, *et al.*: Interventions for improving sit-to-stand ability following stroke. Cochrane Database Syst Rev. 2014; 2014: CD007232.
 - 18) Park GD, Choi JU, *et al.*: The effects of multidirectional stepping training on balance, gait ability, and falls efficacy following stroke. J Phys Ther Sci. 2016; 28: 82-86.
 - 19) 佐野恭子, 道免和久: Constraint-induced movement therapy (CI療法) 当院での実践. 作業療法ジャーナル. 2006; 40: 979-984.
 - 20) 小針友義, 村山尊司, 他: 慢性期脳卒中片麻痺例に対するCI療法のコンセプトを応用した下肢集中訓練の試み. 脳科学とリハビリテーション. 2018; 18: 35-40.
 - 21) 本間大智, 加藤直也, 他: 当院における急性期脳卒中患者に対する歩行練習支援ロボットの実施状況—チェックリストを用いた運用—. 理学療法ジャーナル. 2023; 57: 875-877.
 - 22) Ota T, Hashidate H, *et al.*: Early effects of a knee-ankle-foot orthosis on static standing balance in people with subacute stroke. J Phys Ther Sci. 2019; 31: 127-131.
 - 23) Marwaa MN, Guidetti S, *et al.*: Use of mobile/tablet and web-based applications to support rehabilitation after stroke: a scoping review. J Rehabil Med. 2022; 54: 452.
 - 24) 近藤克則, 山口 明: 脳卒中治療ガイドラインとリハビリテーションエビデンスづくりに向けた大規模データベースの可能性と課題. 総合リハ. 2005; 33: 1119-1124.

《 投稿規定 》

1. 「理学療法学」の目的

- ① 理学療法学および関連する分野の研究を公表し、理学療法学を発展させる。
- ② 理学療法士の卒後継続教育に資する教育的な論文を掲載する。
- ③ 理学療法の発展に関する記録や資料を掲載する。

2. 記事の種類

- ① 研究論文（原著）：新規性および独創性があり、明確な結論を示した論文
- ② 症例研究：症例の臨床的問題や治療結果について科学的に研究を行い、考察を行った論文
- ③ 短報：研究の速報・略報として簡潔に記載された短い研究論文
- ④ その他：システムティックレビュー、症例報告、実践報告、調査報告など編集委員会で掲載が適切と判断された論文および記事（なお、症例報告とは症例の治療および経過などについて論理的に提示し、考察を行ったもの。実践報告とは、理学療法の研究・教育・臨床等の実践の中で、新たな工夫や介入、結果等について具体的かつ客観的に情報提示し、その内容が有益と判断されたもの）

3. 投稿者の資格

理学療法学（以下、「本誌」という。）への投稿は、一般社団法人 日本理学療法学会連合（以下、「本連合」という。）に寄与する論文であれば会員に限らず投稿を受理する。著者資格については註1および執筆規定を参照すること。

4. 投稿原稿の条件

投稿原稿は、他誌に発表、または投稿中の原稿でないこと。本規定および執筆規定にしたがって作成すること。

5. 投稿承諾書

著者の論文への責任および著作権譲渡の確認のため、別紙の投稿承諾書に自筆による署名をして提出すること。

6. 利益相反

すべての著者は利益相反の可能性のある事項（コンサルタント料、株式所有、寄付金、特許など）がある場合は本文中に記載すること。なお、利益相反に関しては本連合が定める「利益相反の開示に関する基準」を遵守すること。

7. 著作権とCCライセンス

本誌に掲載された論文の著作権は、本連合に属する。また、理学療法学51巻2号掲載論文からCreative Commons licenseに準拠したOpen Access Journal (CC-BY) としてオンライン公開される。

8. 研究倫理

ヘルシンキ宣言および厚生労働省の「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」などの医学研究に関する指針（註2）に基づき対象者の保護には十分留意し、説明と同意などの倫理的な配慮に関する記述を必ず行うこと。

また、研究にあたり、所属研究機関あるいは所属施設

の倫理委員会ないしそれに準ずる機関の承認を得ることを必須とし、倫理審査委員会名および承認番号（または承認年月日）を必ず記載すること。なお、倫理審査委員会より承認の非該当となった場合には、その旨を記載する。

9. 原稿の採択

原稿の採否は複数の査読者の意見を参考に編集委員会において決定する。査読の結果、編集方針にしたがって原稿の修正を求めることがある。修正を求められた場合は2ヵ月以内に修正稿を再提出すること。提出期限を超過した場合は新規投稿論文として扱われる。また、必要に応じて編集委員会の責任において字句の訂正を行うことがある。

10. 校正

著者校正は原則として1回とし、誤字脱字を除く文章および図表の変更は原則として認めない。

11. 審査および掲載に関する費用

規定の分量の範囲内までは無料掲載するが、超過した場合は別表に定める掲載料を徴収する。

理学療法士の免許を有する公益社団法人日本理学療法士協会の非会員および休会者・権利停止者の投稿には別表に定める審査料と掲載料を徴収する。

12. 原稿送付方法および連絡先

1) 原稿送付方法

本学会の運用するオンライン投稿システムから投稿すること。原稿書式など詳細は執筆規定に定める。

2) 問合せ先

〒106-0032 東京都港区六本木7-11-10

公益社団法人 日本理学療法士協会内

一般社団法人 日本理学療法学会連合

「理学療法学」編集室

TEL: 03-6804-1626

E-mail: journal@japanpt.or.jp

オンライン投稿システム：

<http://www.editorialmanager.com/jpta-journal/>

13. 規定の改廃

本規定の改廃は編集委員会の決議による。その後速やかに本連合理事会に報告するものとする。ただし、11. 審査および掲載に関する費用の改正は理事会決議による。

註1：国際医学雑誌編集者委員会：生物医学雑誌への投稿のための統一規定 (<http://www.icmje.org/recommendations/>)

註2：厚生労働省：研究に関する指針について (<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hokabunya/kenkyujigyou/i-kenkyu/index.html>)

附則

1. 本規定は、令和4年1月1日に遡って施行する。
2. 本規程は、令和6年1月18日に改正し、7については第51巻2号から、11については令和6年10月1日から適用する。

別表. 審査料と掲載料

	審査料	掲載料 (刷上がり1ページあたり)	掲載料(規定超過分) (刷上がり1ページあたり)
協会員 (理学療法士)	無料	無料	¥11,000(税込)
非協会員・ 協会休会者 (理学療法士)	¥11,000(税込)	¥11,000(税込)	¥11,000(税込)
理学療法士以外 の者	無料	無料	¥11,000(税込)

※消費税率の改定があった場合は改定後の金額とする。

- 1-1 筆頭著者・共著者全員が、公益社団法人 日本理学療法士協会員（以下、「協会員」という。）もしくは理学療法士以外の者である場合、審査料は無料とする。
- 1-2 筆頭著者または共著者のいずれかに非協会員または休会中・権利停止中の理学療法士（以下、「協会休会者等」という。）が含まれる場合、非協会員・協会休会者等1名あたり上記別表に定める審査料を徴収する。
- 1-3 前項の審査料は投稿受付時に発生し、一度納入された審査料はいかなる理由があっても返却しない。
- 2-1 筆頭著者・共著者全員が、協会員もしくは理学療法士以外の者である場合、執筆規定「3. 原稿の規定分量」に定める範囲内の掲載料は無料とする。
- 2-2 筆頭著者または共著者のいずれかに非協会員・協会休会者等が含まれた論文が採用された場合、非協会員・協会休会者等1名あたり上記別表に定める掲載料を徴収する。
- 2-3 前項の掲載料は最終原稿受理後、論文公開前までに納入し、一度納入された掲載料は取り下げ等、いかなる理由があっても返却しない。
- 3-1 審査料および掲載料は本連合が指定する方法で納入する。審査料および掲載料の納入が確認できた論文から受付・公開を行う。納入にかかる費用は投稿者の負担とする。

理学療法学執筆規定(抜粋)

3. 原稿の規定分量

研究論文(原著)、症例研究、システマティックレビューは、要旨・英文要旨・文献・図表を含んで原則として刷り上がり8頁(400字詰め原稿用紙40枚・16,000字相当)。短報は要旨・英文要旨・文献・図表を含んで原則として刷り上がり4頁(400字詰め原稿用紙24枚・9,600字相当)。その他は要旨・文献・図表を含んで原則として刷り上がり6頁(400字詰め原稿用紙32枚・12,800字相当)。図表は、刷り上がり1/4頁大のもの1個を400字詰め原稿用紙1枚として換算すること。

編集委員長 編集委員	島田 裕之								
	池添 冬芽	石垣 智也	内 昌之	小澤 淳也	粕山 達也	金子 文成			
	楠本 泰士	久保田雅史	神津 玲	河野 健一	榊間 春利	菅原 憲一			
	高橋 真	建内 宏重	対馬 栄輝	土井 剛彦	永井 宏達	中山 恭秀			
査読委員	野島 一平	橋立 博幸	原田 和宏	樋口 大輔	前田 慶明	牧迫飛雄馬			
	村松 憲	森下慎一郎	森山 英樹	山口 智史	山田 実				
	青木 一治	明崎 禎輝	浅賀 忠義	浅川 育世	浅川 康吉	阿南 雅也			
	阿部 勉	新井 武志	飯田 有輝	井澤 和太	石川 博明	石田 和人			
	石田 和宏	石田 水里	伊藤 義広	犬飼 康人	井上順一朗	井上 優			
	井平 光	上原信太郎	上村 一貴	白田 滋	内田 学	内山 覚			
	浦川 将	江玉 陸明	大住 倫弘	大塚章太郎	大鶴 直史	大西 秀明			
	岡田 洋平	小栢 進也	小野 玲	片山 脩	加藤 倫卓	金村 尚彦			
	上出 直人	神谷健太郎	鳥野 大	河上 敬介	河野 一郎	河辺 信秀			
	北出 一平	北原エリ子	木藤 伸宏	木山 良二	久保 雅義	熊丸めぐみ			
	肥田 朋子	小林 麻衣	小林 量作	小宮 諒	齊藤 正和	櫻井 宏明			
	菅田 陽怜	鈴木 里砂	角園 恵	陶山 和晃	関 裕也	関川 清一			
	関口 雄介	関屋 昇	高木 聖	高倉 保幸	高取 克彦	高見 彰淑			
	田中 貴子	田中 亮	田辺 茂雄	谷口 匡史	田畑 稔	田平 一行			
	堤本 広大	椿 淳裕	鶴崎 俊哉	寺西 利生	富田 浩輝	中 徹			
	中尾 周平	中窪 翔	長坂 和明	中西 和毅	中野 治郎	中野 尚子			
	中野渡達哉	中村 潤二	成田 雅俊	成田 崇矢	中野 学	西上 智彦			
	野添 匡史	信迫 悟志	花田 智	花田 匡利	樋口 由美	平瀬 達哉			
	福元 喜啓	藤澤 宏幸	藤澤 祐基	藤野 英己	本田 寛人	前島 洋			
	松尾 篤	松尾 英明	松崎由里子	松田 雅弘	宮城島沙織	宮下 浩二			
	宮本 俊朗	村山 尊司	森井 和枝	森岡 周	森沢 知之	森下 元賀			
	森野佐芳梨	山口 正貴	葉 清規	横川 吉晴	横川 正美	横塚美恵子			
	横山 茂樹	吉田 剛	吉松 竜貴	渡辺 学					

(五十音順)

編集後記

理学療法学51巻1号では研究論文1編、症例報告1編、総説2編が掲載されました。

研究論文(原著)における横野論文では、2年次の評価実習において、施設実習者と学内演習者の振り返り内容の差異について計量テキスト分析で調査されています。施設実習者は検査・評価に成長の焦点があり、学内演習者は医療面接・接遇に成長を感じる結果が示されました。施設側と学生側の差異を振り返る貴重な結果を報告しています。

また、症例報告における柴田論文では、急性自律性感覚性ニューロパチー(AASN)症例に対する運動療法効果(日常生活動作の改善)が示され、本疾患における新しい運動プログラムの確立に向けた貴重な取り組みが報告されています。

企画記事の総説2編では、菅田論文において、運動イメージに基づくBrain-machine Interface(BMI)が脳卒中後遺障害患者の新しいリハビリテーション手法として注目されていることを報告しています。中等度や重度の患者に制約のある現行アプローチに代わり、BMIは脳信号を計測し、コンピュータを介して神経機能を補完します。新たな科学技術の進展により、BMIが脳卒中後の運動機能障害に対する有望なアプローチとして期待されています。また、藤澤論文において、急性期病院における中枢神経疾患への自主練習について、初期治療とリスク管理の重要性が示されました。脳卒中患者においては、計画的な立位練習や歩行練習が日常生活動作での独立度向上に寄与することが報告され、臨床上大変有意義な内容がまとめられています。

これらの論文を通じて、最新の研究や臨床実践が理学療法の進化にどのように寄与しているかを深く理解していただけることと存じます。本誌は読者の皆様とともに歩む仲間であり、ご意見やご提案がありましたら、どうぞお気軽にお知らせください。より良い雑誌を提供するために、読者の皆様の参加が不可欠です。理学療法学の発展と読者の皆様のご健康にとって素晴らしい一年となりますよう、心よりお祈りしております。引き続き、本誌へのご支援、どうぞよろしくお願いいたします。

(粕山達也)

理 学 療 法 学

第51巻 第1号

2024年2月20日 発行

編集
発行

一般社団法人 日本理学療法学会連合

〒106-0032 東京都港区六本木7丁目11番10号

公益社団法人 日本理学療法士協会内

TEL(03)5843-1747(代表)

印刷・製本 株式会社国際文献社

〒162-0801 東京都新宿区山吹町332-6

パブリッシングセンター

TEL(03)6824-9363

