

《臨床研究講座》

わかりやすい論文を書くために
—文献の読み方・使い方—

第6回「日頃の作業療法実践を実験研究で検証してみる」

田平 隆行*

はじめに

近年、神経科学の発展により作業療法分野においても様々な神経リハビリテーションに関する研究報告が増加してきている。その神経リハビリテーションの効果指標には、パフォーマンスの変化を捉えることが重要であると同時に、その変化の背景として生体反応指標を用いることも少なくない。fMRI (functional magnetic resonance imaging: 磁気共鳴機能画像法) や MEG (magnetoencephalography: 脳磁図) などの高額で専門的な機器は臨床現場の作業療法士が直接使用することはできないが、筋電計、心電計、脳波計などは診断補助検査として病院の検査室などに有していることが多く、比較的使用しやすい。最近ではモバイル端末やアプリの発展により加速度計、脈拍計など簡便な測定機器も急増している。臨床実践の背景にある生体反応を調べることは、対象者の変化や現象を理解し、本人や家族、他職種にプログラム内容を説明するのに役立つ。そして、何よりこのよ

うな基礎的データの蓄積は、新たなリハビリテーションツールや技術の開発に必要不可欠である。

筆者は新人時代から、臨床現場で実践している作業療法が、どのように生体に影響を及ぼしているのかについて興味を持っていた。しかし、当時の神経科学に関する著書や論文を読解する力もなく、測定機器を操作できるわけもなく、まずは、神経内科医師や母校の先生方の見様見真似で実験が始まった。現在のように作業療法関連の大学院も整備されていないため、筆者の臨床・研究疑問に対して母校の先生方に夜遅くまでご教授いただきながら研究していたのを記憶している。そのような筆者の経験も含め、本稿では、生体反応機器を用いて実験研究をしたいと考えている初心者向けに、日頃の実践を実験研究で検証するための文献の探し方や活用方法について概説したいと思う。

文献の探し方

参考となる文献は、研究計画前や倫理委員会提出前にすべて集めて、理解しておくのが理想である。しかし、検索条件によってヒットしない論文や論文作成前に新しい知見が報告されることも多い。また、多くの英語論文を読解してから研究計画を立案するのは、研究初心者や経験の少ない臨床家にとって現実的には難しいかもしれない。筆者は、まずタイトルやアブスト

Hints for everybody who tries to write a scientific paper: How to critique and to refer to past papers: Number 6 "Verification for occupational therapy practice using experimental studies"

* 鹿児島大学医学部保健学科

Takayuki Tabira, OTR: Course of Occupational Therapy, School of Health Sciences, Faculty of Medicine, Kagosima University

表1 生体反応機器を用いた実験研究における文献を参考にする視点(例)

	構成	ポイント
序論	研究背景	対象者の社会背景・特徴, 実験の重要性・必要性を述べるための文献など
方法	サンプルサイズ	同様な実験研究のサンプルサイズ
	対象者の内訳	対象者のリクルート方法や除外基準など
	課題(条件)設定	実験環境, 実験肢位, 実験指示内容, 刺激提示方法, 実験時間, 実験手続き, など
	測定・刺激機器	原理, サンプリング周波数, 周辺機器との接続と機能など
	測定・刺激方法	測定デザイン, 刺激提示方法, 刺激頻度・間隔など
	データ処理	データの解釈, データ処理(比率, 平均など), 統計手法など
結果	図表の表示	グラフ, 表, 説明文など
考察	結果の解釈	先行研究の実験方法, 結果と本実験との相違点と類似点
	OT実践への示唆	OT実践への有用性や応用, 寄与
	限界	測定機器, 実験課題, サンプルサイズなど

ラクトをざっと読み, 論文に引用できる文献は, 整理して保存した上で, 計画に必要な不可欠なものだけを読解し, 研究計画書に引用している. 個人的には, 方法も結果も図示している英語論文が理解しやすく好みである. プレ実験でのデータ確認や結果の整理など, その時々で必要な論文を引き出し, 参考にしたい部分だけを精読している. また, 日頃から共同研究者などとテーマが似ている論文の抄読会などを行い, お互いに情報を共有し合っていると研究が進めやすい. 筆者は, 20名ほどのメール配信だけの抄読会に参加している. 現在, 配信は休止されているが, 高齢者, 認知機能, 運動機能というキーワードで全国の高齢者の認知機能低下予防に関心のある臨床家, 研究者と持ち回りでアブストラクトの翻訳紹介を行っていた. 従って, 文献は, 研究計画前に準備だけしておき, 研究実施中, 終了後, 学会発表・論文作成前など, その都度必要な文献を読む習慣を持つようにしたほうが良いと思う.

実験研究における文献の探し方のポイント

序論については一般的な研究とほぼ同様と思われるが, 実験研究では, 特に方法と結果, 考察を書くために多くの文献を参考にする必要がある. サンプルサイズは, もちろん多いほうが良いが, 同種の先行研究を確認して, 理想値と実現可能性とで折り合いをつける. 実験課題は,

独創性の部分に相当することがあり, またデータへの影響因子が多いため, 先行研究を表1のポイントで見るとしている. 独自の部分以外は, 先行研究や専門書に準じて実施すると, 質問対策もしやすくなる. 測定・刺激機器の基本原則や使用方法については, 測定マニュアルに目を通しておくことが必要であるが, 現実的には実験前や実験中に, その都度困ったところだけを熟読している. また, 解決したい部分がマニュアルには記載されていないことも多く, 専門書や参考文献にて補完するようにしている. 測定・刺激方法は, 先行研究の中で最も取り入れやすい方法に準じて行うようにしている. 結果は, まず得られた数値や事象と向き合うことが重要と考えている. 仮説と一致した点, 異なった点を多角的に精査するようにしている. その上で, 類似の実験研究を参考にして, 自身が述べたい結果を正確に示し, かつ読者が理解しやすい図表のデザインや表示方法を選択している. 考察は, 結果の解釈を抑え, 自身の論点でストーリーを作るために先行研究を引用する. 先行研究の実験方法, 結果と本実験との相違点と類似点である. 結果を, 方法の相違点で述べる場合や結果の類似点で述べる場合がある. いずれにしても, 先行研究の結果や結論だけに着眼するのではなく, その方法(条件下)で得られた結果であることを意識して論述するのが好ましい.

研究論文（『作業療法』31巻4号（2012）掲載論文）¹⁾

高齢者の認知機能低下予防プログラム「拮抗体操」の開発 —前頭前野に及ぼす影響に関する予備的研究—

要旨：本研究の目的は、近赤外線分光法（NIRS）を用いて難易度の異なる拮抗体操（左右上肢や上下肢に対し相反する動作をリズムカルに切り替える運動課題）が前頭前野に及ぼす影響を明らかにし、その有用性を検討するものである。健康高齢者13名に対し3つの異なる上肢の拮抗動作課題を実施した結果、完遂の10名は課題が複雑になるに従い両側前頭前野外側部付近の酸化ヘモグロビン（Oxy-Hb）相対値は有意に増大した。しかし遂行できず模倣が必要だった3名は、課題の難易度が高まるに従い若干低下傾向を示した。従って、拮抗体操は前頭前野外側部を刺激する遂行機能課題として有用であることが示唆されたが、高齢者の遂行能力に適した導入が望まれる。

本掲載論文¹⁾での文献の活用方法

1. 研究の背景に関する文献

導入には、高齢者の認知機能の予防が必要であるという趣旨を述べるために、軽度認知障害（mild cognitive impairment；以下、MCI）に関する定義などを引用した²⁻⁴⁾。

通常の前向き研究では、研究疑問の既知と未知⁵⁾を先行研究のレビューによって明確にすることがまず重要である。しかし本論文¹⁾は、日頃の介護予防実践の中で考案したプログラム「拮抗体操」が脳機能へ及ぼす影響を検討したものであり、介護予防事業実践前にレビューしたものではない。筆者らが介護予防事業に参加する中で、この「拮抗体操」も含めた複合的プログラムが6ヵ月後のアウトカムとして、記憶、注意、自己効力、社会活動に効果を認めた⁶⁾ことから、まずは独自に開発した「拮抗体操」に着目し、純粹にプログラムの神経学的な生体反応を確認したいという着想に至った。初めは、柔軟性を目的とした体操ではなく、「拮抗体操」のように認知機能への刺激を目的とした体操（運動）が認知機能、脳機能に対する影響に関する論文を探索した。各市町村のオリジナルな体操の紹介はヒットするが、脳機能への影響を検討している論文は探すことができず、検索語を拡大すると多くの運動介入に関する介入効果（認知機能成績または脳機能の影響）がヒット

した。背景に引用する論文は、認知的な活動を含んでいるという選択基準を設け、複合的介入で介護予防事業にすぐに還元できるような日本語文献を紹介した。

2. 研究方法に関する文献

測定機器の原理や測定方法、測定データの生理・心理学的背景、禁忌事項、限界（わかることの限界、実験条件の限界）については、研究計画前にある程度抑えておくことが必須であり、標準的な専門書を一読してほしい。近赤外線分光法（near-infrared spectroscopy；以下、NIRS）の場合は、実験当時発刊された福田の著書⁷⁾を参考にした。しかし、実験途中で機械の不具合が起きたり、操作方法の不理解が出現し、実験が進まず被験者に迷惑をおかけすることも少なからずあった。マニュアル確認や共同研究者に相談しても解決しない場合は、遠慮なくメーカーに直接相談しよう。筆者や共同研究者はわからないことがあると、すぐメーカー技術者に連絡していた。しかし、できるだけ世話をかけないよう教科書やマニュアルを必読するだけでなく、機械に頻繁に触って体で覚え、不具合の対応能力を身に付けておくことが大切と感じている。具体的なトラブルは、アーチファクトが除去できない、突然混入する、信号（トリガー、脳波）が突然途絶える、データを保存したが再生できなかった、などであった。

1) NIRSを用いて前頭前野を調べた作業課題
本論文¹⁾のような実験研究では、課題(条件)設定は極めて重要であり、新規性や独創性に直結するものと考えている。なぜなら、測定機器の使用法、データ採取方法は先行研究に準ずることが多いためである。本実験課題(「拮抗体操」の種類)に関しては独創的と考えているため、実験課題に参考となる報告はない。そこで、本研究の着目部位である前頭前野の活動動態を捉えた作業課題に関するNIRS研究を探した。語想起課題や標準的な遂行機能検査を用いている報告が多かったが、拘束性が少ないというNIRSの特徴を活用した調理や音楽刺激の報告に触れた。

2) NIRSの測定デザイン、データ解析に関する文献

NIRSの測定原理などについては他誌を参照してほしいが、多チャンネル(以下、Ch)型が発売されて以降、急速に普及したことは言うまでもない。測定デザインについては、イベントデザインかブロックデザインがあるが、測定時間が比較的短い課題であれば、再現性や信頼性という観点からブロックデザインが主流である。データ解析に関してはマニュアルや専門誌に従い忠実に実施した。補正処理や移動平均処理、測定指標(酸化、還元、全ヘモグロビン)の処理方法については専門誌や先行研究を何度も読み返して理解に努め、メーカー技術者にも教示を得た。設置部位については、前頭前野を検討した先行研究に準じているが、各Chと脳部位の推定部位に関する文献を、論文作成当時はなかなか見つけることができなかった。関係論文の引用をたどっていくことで、標準脳との対応を検討した論文を発見し、このことで有意差が認められたChと脳機能との考察を進めることができたため、ホッとしたのを覚えている。

3. 考察に関する文献

考察の流れとしては、①アルツハイマー型認知症(Alzheimer's disease; 以下、AD)やMCI高齢者は、前頭前野背外側部(dorsolateral prefrontal cortex; 以下、DLPFC)を含む前

頭前野の機能が低下していること、②DLPFCは認知機能、特に遂行機能に関与する部位であること、③本実験の結果から「拮抗体操」は同部位を刺激する遂行課題であること、というスタンダードな流れをイメージしていた。①については、SPECT脳血流画像を用いた実験において、MCI患者群やAD患者群がコントロール群に比し、DLPFCを含む脳部位の相対的血流が低下していること⁸⁾を引用した。②については、DLPFC損傷者は、Wisconsin Card Sorting Testなどの遂行機能検査が低下しているという損傷部位と、その機能の関連性を明確にしている論文⁹⁾を引用した。これらの報告を引用することにより、本実験結果から、「拮抗体操」は運動課題変換を利用した遂行課題と考えられ、同部位を刺激する認知的アプローチである、ということが説明しやすくなった。

一方、体操が完遂できない不遂行群は、「拮抗体操」の難易度が高まるに従い同部位が低下した。これは、高難度であることや意欲にも関係していると説明するために、うつ病患者¹⁰⁾やアパシー患者は同部位の活動抑制が認められるとの文献を引用した。

おわりに

実験研究は、先行研究を参考に検証したい事象を絞り込み課題条件を明確にすれば、あとは仮説検証作業となる。興味と探求心があれば、実験はとても楽しい作業である。結果が出る嬉しさや、仮に出なくても新たな知見を生み出す喜びもある。文献には、その楽しみや嬉しさを補助してくれる役割があると思う。前述のように簡便な測定機器が増えているので、文献を読むだけでなく、まずは機械に触ってみるのも第一歩ではないだろうか。もちろん論文作成にあたっては作法を厳守しなければならないが、

文 献

- 1) 田平隆行, 中村 剛, 磯 直樹, 佐賀里昭, 平瀬達哉: 高齢者の認知機能低下予防プログラム「拮抗体操」の開発—前頭前野に及ぼす影響に関する予備的研究—. 作業療法 31:

- 353-362, 2012.
- 2) Petersen RC, Doody R, Kurz A, Mohs RC, Morris JC, et al: Current concepts in mild cognitive impairment. *Arch Neurol* 58: 1985-1992, 2001.
 - 3) Meyer JS, Xu G, Thornby J, Chowdhury MH, Quach M: Is mild cognitive impairment prodromal for vascular dementia like Alzheimer's disease? *Stroke* 33: 1981-1985, 2002.
 - 4) Petersen RC, Stevens JC, Ganguli M, Tangalos EG, Cummings JL, et al: Practice parameter: Early detection of dementia: Mild cognitive impairment (an evidence-based review). *Neurology* 56: 1133-1142, 2001.
 - 5) 鈴木 誠: わかりやすい論文を書くために—文献の読み方・使い方—第4回「文献を読み解く」。作業療法 35: 337-346, 2016.
 - 6) 田平隆行, 榎原 淳, 沖 英一, 田中浩二: 認知症介護予防モデル事業の紹介と成果について. *保健学研究* 20(2): 19-24, 2008.
 - 7) 福田正人・編: 精神疾患とNIRS—光トポグラフィ—検査による脳機能イメージング. 中山書店, 東京, 2009.
 - 8) 川崎洋介: 軽度認知障害の予後予測への脳機能画像の応用. *臨床脳波* 51: 598-605, 2009.
 - 9) Stuss DT, Levine B, Alexander MP, Hong J, Palumbo C, et al: Wisconsin Card Sorting Test performance in patients with focal frontal and posterior brain damage: Effects of lesion location and test structure on separable cognitive processes. *Neuropsychologia* 38: 388-402, 2000.
 - 10) Matsuo K, Onodera Y, Hamamoto T, Muraki K, Kato N, et al: Hypofrontality and microvascular dysregulation in remitted late-onset depression assessed by functional near-infrared spectroscopy. *NeuroImage* 26: 234-242, 2005.