

《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8回 「文献抄読は先人から託されたバトンを丁寧に紐解く作業」

竹田 里江*

緒 言

本稿は『論文を読む』、『論文を書く』という言葉を知ると、かたい気持ちになる方々に、肩の力を抜いてもらうこと、そして論文を書くことによって見える世界を少し紹介することで、皆さんの心の中にやる気と諦めない気持ちが醸成されることを願い執筆した。その意味で、書籍などに記載されている一般的な『文献の読み方・使い方』とは一線を画し、筆者の経験が主となった実践的体験談として構成している。

今回主に取り上げる論文は、2016年に学術誌『作業療法』に掲載された「コンピューターを用いた個人の能力と興味にテラーメイドしたワーキングメモリ訓練の効果—持続性の反応が改善された統合失調症患者の例—」¹⁾と、そのもとになっている筆者らの文献“Neuropsychological assessment of a new computerized cognitive task that was developed to train several cognitive functions simultaneously”²⁾である。論文に至る経緯を述べることで、着想から研究、それらに応じた文献の引用の仕方について解説する。

論文を読み、書く動機づけ

筆者は大学院時代、ワーキングメモリ課題遂行中の

Hints for everybody who tries to write a scientific paper: How to critique and to refer to past papers: Number 8 “Reading research articles and understanding previous researchers”

* 杏林大学保健学部健康福祉学科（前所属；札幌医科大学保健医療学部作業療法学科）
Satoe Ichihara-Takeda, OTR: Department of Health and Welfare, Faculty of Health Sciences, Kyorin University (Former affiliation: Department of Occupational Therapy, School of Health Sciences, Sapporo Medical University)

動物の前頭連合野から神経活動を記録する研究を行っていた^{3~5)}。毎日ひたすら神経細胞と向き合い、数年かけて数百個の活動を集めて分析するという地味で根気のいる研究だった。心が折れそうになったことも一度や二度ではない。ただ、そんな地味な実験生活を最後まで続けることができたのは、日々読む文献と自分の研究を比較しながら、「私も負けていけない。自分の研究ではここを明らかにしたい」という思いと、実際に数十個に1個の割合でめぐり合う興味深い神経細胞の活動に、心が震えるほど感動した瞬間があったからである。そして、「前頭連合野にこうした活動があることを皆さんに知ってもらいたい、役立ててもらいたい、協力してくれた動物に感謝の意を表したい」という気持ちが、取りためたデータを論文化していく動機づけになっていた。

『文献の読み方・使い方』という改まった感じがするが、実際の研究活動における論文抄読とは、文献から得られる自分の関心領域の流れに、「世界はこういうことをしているのか」、「この結果はおもしろいな」、「こういう点が明らかになっているのか」、「ここはもう先を越されてしまった」、「では自分の研究ではここを明らかにしたい」と、先人の研究に敬意を払いつつ自分の着想を促し、私の結果とここが類似で、ここが相違であると、自分の研究の新規性やオリジナリティを確認する作業である。つまり、先人からどのようなバトンを託されているのか、自分はどのようなバトンを後進に託したいのかを丁寧に紐解く作業である。時に納得し、時に反論しながら、未来を志向しつつ楽しく読むのがコツである。その延長線上に自分の論文執筆があると考えれば、執筆もまた意味深い経験となる。

研究論文（『作業療法』35巻4号（2016）掲載論文）¹⁾

コンピューターを用い個人の能力と興味にテーラーメイドした
ワーキングメモリ訓練の効果
— 保続性の反応が改善された統合失調症患者の例 —

要旨：日常生活場面を取り入れ、個人の興味・関心に配慮したワーキングメモリ課題を開発し、保続性の反応を呈する統合失調症患者に実施した。その結果、保続性の反応が改善し、BACS-Jのワーキングメモリ、運動機能、遂行機能の改善を認めた。また、意欲や活力、心の健康の改善が得られた。これらの結果は2回目介入時に再現性を認めた。本課題は、実生活の一場面をモデルに、思考・計画・判断・意思決定をするという特徴をもち、個人の興味・関心や遂行能力にテーラーメイドできる。興味・関心に配慮することは、課題に対する注意集中、記憶、思考、選択のしやすさに繋がり、潜在能力を喚起し、認知機能や意欲の改善に寄与することが示唆された。

個人の能力と興味にテーラーメイドした
ワーキングメモリトレーニング開発の経緯

文献1・2の着想のベースは筆者自身が行っていた神経生理学的実験である^{3,5)}。その流れに関しては、機関誌『作業療法』に掲載された筆者らの「論考」を参照頂きたい⁶⁾。ワーキングメモリに関する神経活動は1980年代に前頭連合野で発見され、思考、計画、判断、会話といった高次認知機能に必須な活動であることが明らかになっていった⁷⁾。1990年代に入ると、この高次認知機能に関連した活動が、報酬の有無や量、さらには報酬の内容によって変化することが報告された^{8,9)}。当時、精神・老年領域の作業療法士だった筆者は、「患者がやりたいことをやる場合、計画や実行がスムーズであることやアイディアが出やすいこと」を臨床で多く経験しており、この背景に前頭連合野における認知と情動の相互作用があるのではないかと想像をかき立てられた。また、書店で手に取ったDamasioの“Descartes' error”¹⁰⁾（邦題『生存する脳』）を読んで、前頭眼窩野の働き、意思決定のメカニズムなどについて興味膨らんでいた。

着想の段階での文献抄読とは、「こんなことが明らかになっているんだ」という先人への敬意と知的好奇心の喚起、「そうだったらこれはどうなのか」と自らの着想を促すものである。この段階で、自分の思考を加速させてくれるような「きっかけになる文献」に出会えると、具体性が一層増す。筆者の場合、着想を実際に実験として検証できる幸運な出会いがあり、神経生理学的研究をはじめることとなった。その後、地味で根気を要した研究生活を経て、「報酬のタイミング

を変化させるとそれに伴いワーキングメモリ関連活動の増減を示す」という面白い神経細胞を、前頭連合野背外側部や前頭眼窩野で実際に見つけることができた^{3,5)}。認知機能に関連した活動が情動・動機づけの影響を受けることを実際に見聞した経験は、この上なく感動的で印象深い出来事であった。

しかし、作業療法士としての目標は面白い細胞を見つけることではなく、患者に有効なアプローチを考案することであると思い、基礎研究に後ろ髪をひかれながら臨床・教育に戻った。当時の対象は初期の認知症や記憶障害患者であり、従来から用いられている記憶課題や代償方法などを実施していたが、特に認知症患者では記憶課題や遂行機能課題に取り組むのがつらそうで、継続が難しかった。患者の意欲は高いのだが、それを生かせていないというジレンマがあった。また、認知リハビリテーションにおいて、訓練で行ったことを実生活に汎化することが課題とされているが^{11,12)}、実生活に汎化させるシチュエーションを訓練室の場面で毎回作り出すことも容易ではなかった。

こうした中、患者に負担なく認知機能の向上に寄与したいという思いに重なったのが、先の研究成果の「認知機能に関連した活動は情動・動機づけの影響を受ける」である。同時に、「難しすぎず、簡単すぎない難易度が前頭連合野の活動を最も促す」という先行文献が頭をよぎった¹³⁾。これらを総合してひらめいた着想が、「個人の能力と興味にテーラーメイドしたワーキングメモリ課題（以下、本課題）」というものだ。多くの患者さんに試してもらい、意見をもらいながら試行錯誤を重ね、一応の形まで持てることができた（図1）。本課題の特徴は、①記憶対象として個々人の

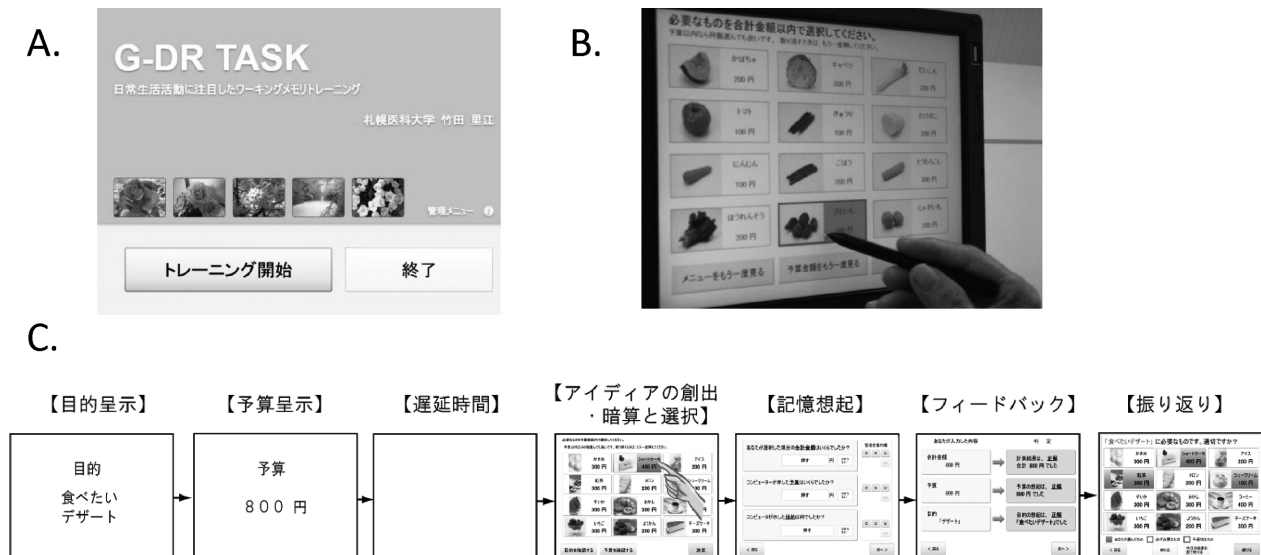


図1 個人の能力と興味にテラーメイドしたワーキングメモリ課題

A. 実際のトレーニングソフトの例。表紙も個々の患者にテラーメイドして好きな写真や言葉を入れられる仕様になっている。B. 患者が実施している様子。C. 課題の流れ。コンピューター画面に、「目的」と「予算」が呈示され消える。遅延時間の後、選択肢が呈示され、患者は目的と予算に合わせて暗算しながら項目を選択する。その後フィードバックが呈示され、治療者と患者は振り返りを行う。目的や選択肢は対象者の興味関心に合わせて選択することも、新たに作成することも可能である。また、遅延時間や暗算の難易度については、能力に合わせて設定が可能である。選択では正解を1つには限定せず、自由な着想やアイデアの創出を促す仕様としている。

動機づけを高めるようなテラーメイドした内容を用いること、②難易度は個人の能力に合わせて調節できること、③実生活に近い課題設定をして汎化への橋渡しができるように日常生活をシミュレーションした内容にすること、④ワーキングメモリ、注意、流暢性など、前頭連合野機能を同時にトレーニングする仕様にする、⑤それをコンピューター上で実施することで課題の管理を容易にする点にある。

新規性・オリジナリティを確認するための 文献検討と情報収集

意図した内容に、新規性があるのかを検証する作業が文献検索である。文献検索は、検索エンジンにキーワードを入れて検索するのが最も一般的な方法だと思うが、筆者はその他に3つの方法を取り入れている。1つ目は、研究対象領域の代表的研究者の論文を随時フォローしながら、その論文で引用されている論文や対立する論文、関連する総説をチェックし、徐々に裾野を広げていく形式である。研究をする‘人’に注目し、彼らが何を目指して、何を参考にし、どんなことに気をつけながら実践しているのかに注目して読んでいる。時には、実際に会ってみたい学会で質問をしたり、研究室訪問をしている。著者に会うと、相手

の思いや研究スタイルがよく分かり親近感がわくと同時に力ももらい、自分の研究も進むという好循環が起きる。若手の頃は自分の参考にしている論文の著者と一緒に写真を撮ってもらい、その写真を研究室のデスクに貼ってモチベーションを上げていたものである。2つ目は、対象分野のジャーナル（ある一定の impact factor（以下、IF）を持っているジャーナル）を数冊定めて定期的にチェックすることである。この場合、PC上でタイトルや著者を見ながらチェックすることはもちろん、時折、図書館に向かい紙媒体をパラパラと眺めている。それによって、自分が目指す方向の論文や新しい方法論、着想を促すような面白い論文にめぐり合うことがある。3つ目は、「自分はこういうことに興味がある」というのを表明しておくことである。研究会や学会での発表を通じて自分の興味のあることを周囲に示したり、上司や友人に、例えば「ワーキングメモリでおすすめ論文ありましたか」と聞くことで、周囲が思わぬ論文を紹介してくれることがある。そうして「きっかけになる1本」にめぐり合うと、研究が加速度的に進む。これらは非常にアナログ的手法だが、数ある論文の中で、押さえておくべき重要な論文を確実に読んでいくために必要な方法だと思っている。

筆者の研究の新規性・オリジナリティ

筆者の研究のメインテーマであるワーキングメモリトレーニングの第一人者は、文献1・2に示したようにスウェーデンのKlingbergと、彼の研究グループである¹⁴⁻¹⁷⁾。彼らは神経生理学的研究でよく用いられている視空間性ワーキングメモリ課題をアレンジして、難易度を調節できるようにし、子供でも楽しく実施できるようにゲーム的な仕様として展開している。この課題は、Cogmed社との産学連携にて商品化され全世界で発売されている。Klingbergグループのポイントは、トレーニングの効果をADHDや脳血管障害者などで学術的に検証していることに加え^{14,15)}、課題の背景メカニズムの解析をfMRIなどを使って精力的に行い、成果を“Science”などの一流誌に発表している点である^{16,17)}。余談だが、Klingberg研究室やCogmed社を実際に見たくなり、在外研究としてスウェーデンのストックホルムにあるカロリンスカ研究所を訪問させて頂いた。実際に研究を見聞することで筆者のモチベーションが上がったのは言うまでもなく、効果検討と基礎研究を両輪で実施していくことの大切さを改めて感じた貴重な経験となった。

Klingbergのワーキングメモリ課題をはじめ、多くのワーキングメモリ課題は、トレーニング時に使用する課題の難易度を症例の能力に合わせて調節する配慮がなされているが、記憶対象には固定化された数字、文字や場所を用いている。このことから、記憶対象自体に個々人の動機づけを高めるようなテーラーメイドした内容を提示し、実生活に近い課題設定をして汎化の橋渡しを意図するという本研究の特徴は、他の先行研究も含めて取り入れられていないものだ確認できた。この点を文献1の諸言で述べている。

さらに、ワーキングメモリトレーニングで重要な論文はJaeggiら¹⁸⁾の研究である。ワーキングメモリトレーニングをした結果として、ワーキングメモリ容量の増大に繋がるだけでなく、流動性知能の向上に効果があったと報告している。この頃から、単一の機能をトレーニングしたとしても、ターゲットの機能の向上だけではなく、いかに他の機能に汎化されるかを示すことがポイントになっている。認知機能トレーニングの枠組みとしては、単一機能をトレーニングし、結果として複数機能への波及効果を示す課題もあれば、1つのパッケージの中に複数機能のトレーニングを収録し、複数機能の改善を意図している場合もある。

CogpackやCogniFitは後者にあたる^{19,20)}。これに対し本課題は、1つの課題の中で、ワーキングメモリ、暗算、遂行機能などの複数機能をトレーニングする仕様としている。こうした点も新規性であり、文献2の諸言で述べている。

特許としての新規性

本研究で開発した課題は、特許を取得している²¹⁾。余談となるかもしれないが、この特許を取得する過程もまさに新規性との戦いであった。本課題の研究上の新規性は、「記憶対象に個々人の動機づけを高めるようなテーラーメイドした内容を提示する」という点であった。けれども、これを発明として提案したところ、弁理士から「紙芝居形式をとり、覚えてもらう内容をその人に合わせて紙に書いていけば、記憶対象を個人にテーラーメイドすることは可能であり、これは新しい技術としては弱い」という残念な通知を受けた。特許申請における新規性とは学術的新規性と異なり、「既存の技術では実現できない」という点が徹底的に求められるとのことで、「なるほど」と頷くしかなかった。しかし、ここでもめげずに、弁理士からの鋭い質問に応戦すべく、本着想の様々な要素について精査しながら議論する中で、「課題を個人にテーラーメイドして作成できることに加え、コンピューターが対象者の興味と能力の両方を考慮して課題を検索してくる」という点を新規的技術として整理することができた。

特許申請の過程は、技術的側面から前頭連合野に関するリハビリテーションの現状を知り、自分の着想が、他と比べて技術的な新規性があるのかを懸命に考えた時間となった。

方法について

文献1では、統合失調症の症例に対して本課題を導入し、介入前の効果を判定した。ここでの文献の用い方は、統合失調症患者に対する本課題の効果を明らかにするには、どのような評価が必要なのかを決めるためである。評価法の選出の方法として筆者が実施した手順は、まず、ワーキングメモリトレーニングを行うことで、他の機能へ汎化が見られるという先行研究に基づき¹⁸⁾、ワーキングメモリだけではなく遂行機能や流動性、記憶を測定できる認知機能検査を使用することとした。認知機能トレーニングの社会生活技能への汎化も話題になっていることから、社会生活の評価も取り入れた²²⁾。そして、本課題のオリジナリティを明

らかにするために、本課題が重要視している情動的側面の評価として、動機づけや QOL 評価を取り入れた。こうして、先行研究の結果と本課題の特徴をもとに評価項目を決めた。また、それぞれの評価の手順や信頼性を示すために文献を引用し、方法の妥当性を示した。どの評価を採用するのかは、結果に直結するため非常に重要であるが、患者の負担にも影響するため、あれもこれも実施するわけにはいかず、毎回頭を悩ませている。

結果から考察へ

次に得られた結果をまとめ考察をしていく。その際の文献の用い方として、まず、類似の先行研究と比較し、相同、相違な点を論じていく。文献 1 では、結果から本課題がワーキングメモリ、遂行機能の向上に寄与する可能性が示されたことで、認知機能トレーニングとしてこれまでの研究^{23, 24)}と同様に認知機能の改善に寄与しうることを記した。また、一歩踏み出せた点としては、患者の興味・関心にテラーメイドして実施することで注意の喚起や、思考、選択のしやすさに繋がり、重度の認知機能障害を呈する患者でも無理なく継続を促し、ワーキングメモリ、遂行機能の向上に寄与できたというポイントを示した。また、認知機能の改善だけではなく、意欲や能動性、行動上の変化も導き、認知機能の改善が情動面へも波及するという点を指摘し、それらの重要性を文献にて補強する方法をとった。つまり、先行研究から繋がれてきたバトンを確認に受け取った研究であることを明示し、先行研究の段階から新たな道へ一歩踏み出したのか、足踏みの状態なのか、または後退なのかを明確に記すことが大切となる。

論文投稿

最後に頭を悩ませるのが投稿先である。筆者の第 1 の選択は、自分の論文と類似の論文が掲載されている雑誌、または類似の研究を行っている査読者がいる雑誌である。海外雑誌の場合は、IF も気にしている。投稿を重ねていると、自分の中で良くてできた場合はここ、まあまあな場合はここというように序列ができてくる。第 2 の選択は、雑誌の評判を研究仲間に聞くことである。投稿したことがある仲間や査読者の先生がいると、どういう傾向なのかの掴みやすいため、様々な人から情報収集をしている。ただし、最後はあまり悩まずにとりあえず出してみ、査読者の反応を伺う

ことも少なくない。いずれにしても、一定の IF を持つ海外雑誌に投稿する最大のメリットは、査読が非常に勉強になる点である。本質を突いた指摘をズバリとしてくれ、切れ味抜群である。その結果、リジェクトになることもあるが、「やっぱりここが甘かったか」と自分の研究を見直す非常に良い機会になる。また、「こう解釈すればこの目的に合う」という提案がスマートであり、「なるほど」と唸られることも度々である。さらに、こういった論文を読んでおくべきだという提案が的確かつ具体的で、視野やリサーチの幅が広がる貴重な指摘が多い。修正期間が 1~2 ヶ月と短いことが多く、徹夜しながらリバイズすることも度々だが、何故だか清々しい気分になるのはこうした点が影響している。自分の研究人生に大きな影響を与えた指摘も、海外雑誌の査読からである。一方、日本語論文の査読は、細かい指摘が多く、本質的な指摘の切れ味が鈍い。自分も日本語論文の査読者をしているので、偉そうなことは言えないが、査読の質には明らかな差があると思わざるを得ない。したがって、海外雑誌に投稿することを「ハードルが高い」と一蹴するのではなく、「きつといい経験になる」と前向きに考え、諦めずに論文を作成してほしいと思う。

最 後 に

緒言にて、論文を書くことで見える世界を紹介したいと書いたが、論文を書くことは、自分の知識や経験を整理するという大きなきっかけとなる。しかし、もっと大きな収穫は、共著者や査読者とのやり取りによって、物事の本質がどこにあるのかについて「観る眼」を学ばせてもらう機会になるのではないかと考えている。こうした機会を重ねていくと、次には、物事の本質がどこにあるのかに自ら気づけるようになってくる。そうすると、普段の臨床や研究、教育において、今まで見えていたものとは違うことに気がついたり、新たな見方や考え方ができるようになってくる。「同じものを見ていても、気がつくところが違う」、これが、徐々にステップアップしている証拠なのだと思う。これは論文投稿と査読に限らず、普段の臨床における報告や相談と上司からのアドバイス、レポート作成と上司からの添削などにおいても同じことが言える。1 つの形にして第三者の眼を通すことは、勇気と根気が必要であるが、心を開いて指摘やアドバイスに耳を傾けることは、私たちの「観る眼」をぐっと磨いてくれるこの上ない学びの機会になると考えている。

文 献

- 1) 竹田里江, 山下聖子, 宮田友樹, 竹田和良, 池田 望, 他: コンピューターを用い個人の能力と興味にテーラーメイドしたワーキングメモリ訓練の効果—持続性の反応が改善された統合失調症患者の例—. 作業療法 35: 384-393, 2016.
- 2) Ichihara-Takeda S. Takeda K. Ikeda N. Matsuyama K. Funahashi S: Neuropsychological assessment of a new computerized cognitive task that was developed to train several cognitive functions simultaneously. *Front Psychol* 7: 497-503, 2016.
- 3) Ichihara-Takeda S. Funahashi S: Reward-period activity in primate dorsolateral prefrontal and orbitofrontal neurons is affected by reward schedules. *J Cogn Neurosci* 18: 212-226, 2006.
- 4) Ichihara-Takeda S. Funahashi S: Activity of primate orbitofrontal and dorsolateral prefrontal neurons: Task-related activity during an oculomotor delayed-response task. *Exp Brain Res* 181: 409-425, 2007.
- 5) Ichihara-Takeda S. Funahashi S: Activity of primate orbitofrontal and dorsolateral prefrontal neurons: Effect of reward schedule on task-related activity. *J Cogn Neurosci* 20: 563-579, 2008.
- 6) 竹田里江, 竹田和良, 池田 望, 松山清治, 船橋新太郎: 作業が持つ意味を前頭連合野における認知と情動の相互作用から考える—神経科学的知見に基づいたこれからの作業療法に向けて—. 作業療法 31: 528-539, 2012.
- 7) Funahashi S. Bruce CJ. Goldman-Rakic PS: Mnemonic coding of visual space in the monkey's dorsolateral prefrontal cortex. *J Neurophysiol* 61: 331-349, 1989.
- 8) Watanabe M: Reward expectancy in primate prefrontal neurons. *Nature* 382: 629-632, 1996.
- 9) Leon MI. Shadlen MN: Effect of expected reward magnitude on the response of neurons in the dorsolateral prefrontal cortex of the macaque. *Neuron* 24: 415-425, 1999.
- 10) Damasio AR: *Descartes' error*. Putnam, New York, 1994.
- 11) 博野信次: 痴呆のリハとケアのあり方. 高次脳機能研究 23: 206-214, 2003.
- 12) Slagter HA: Conventional working memory training may not improve intelligence. *Trends Cogn Sci* 16: 582-583, 2012.
- 13) Callicott JH. Mattay VS. Bertolino A. Finn K. Coppola R. et al: Physiological characteristics of capacity constraints in working memory as revealed by functional MRI. *Cereb Cortex* 9: 20-26, 1999.
- 14) Klingberg T. Fernell E. Olesen PJ. Johnson M. Gustafsson P. et al: Computerized training of working memory in children with ADHD: A randomized, controlled trial. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 44: 177-186, 2005.
- 15) Westerberg H. Jacobaeus H. Hirvikoski T. Clevberger P. Ostensson ML. et al: Computerized working memory training after stroke: A pilot study. *Brain Inj* 21: 21-29, 2007.
- 16) McNab F. Varrone A. Farde L. Jucaite A. Bystritsky P. et al: Changes in cortical dopamine D1 receptor binding associated with cognitive training. *Science* 323: 800-802, 2009.
- 17) Olesen PJ. Westerberg H. Klingberg T: Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Nat Neurosci* 7: 75-79, 2004.
- 18) Jaeggi SM. Buschkuhl M. Jonides J. Perrig WJ: Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proc Natl Acad Sci USA* 105: 6829-6833, 2008.
- 19) Lampit A. Hallock H. Moss R. Kwok S. Rosser M. et al: The timecourse of global cognitive gains from supervised computer-assisted cognitive training: A randomised, active-controlled trial in elderly with multiple dementia risk factors. *J Prev Alzheimers Dis* 1: 33-39, 2014.
- 20) Shatil E. Mikulecká J. Bellotti F. Bureš V: Novel television-based cognitive training improves working memory and executive function. *PLoS One* 9: e101472, 2014.
- 21) 竹田里江, 船橋新太郎, 竹田和良: 前頭連合野リハビリテーションプログラムおよび前頭連合野リハビリテーションシステム. 特許登録第 5066421 号, 2012, (オンライン), 入手先 <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/web/tokujitsu/tkbs/TKBS_GM401_DetailedForDB>, (参照 2017-01-04).
- 22) 佐藤さやか, 岩田和彦, 古川俊一, 松田康裕, 木村美枝子, 他: Thinking Skills for Work—Cogpack を用いた認知機能リハビリテーションと就労支援—. 精神医学 57: 733-742, 2015.
- 23) McGurk SR. Mueser KT. Pascaris A: Cognitive training and supported employment for persons with severe mental illness: One-year results from a randomized controlled trial. *Schizophr Bull* 31: 898-909, 2005.
- 24) Hodge MAR. Siciliano D. Withey P. Moss B. Moore G. et al: A randomized controlled trial of cognitive remediation in schizophrenia. *Schizophr Bull* 36: 419-27, 2010.