

脳血管疾患による注意機能障害に対する
作業療法構築のための臨床研究

名古屋大学大学院医学系研究科
リハビリテーション療法学専攻

谷利 美希

平成30年度学位申請論文

脳血管疾患による注意機能障害に対する

作業療法構築のための臨床研究

名古屋大学大学院医学系研究科

リハビリテーション療法学専攻

(指導：寶珠山 稔 教授)

谷利 美希

目次

1. はじめに
2. 注意機能についての理解
3. 注意機能障害に対するこれまでの介入研究と課題
4. 注意機能障害の評価と課題
5. 本研究の目的
6. 研究の構成

研究課題Ⅰ：脳血管疾患患者の回復期における注意機能改善プロセスの観察

1. 目的
2. 方法
 - 2-1. 対象
 - 2-2. 注意機能の変化を捉える段階的作業課題
 - 2-2-1. 課題内容
 - 2-2-2. 課題に用いた道具
 - 2-2-3. 設定した課題の詳細と理論的背景
 - 2-3. 実施した評価
 - 2-4. 課題と評価の実施手順
 - 2-5. データ収集内容及び統計学的分析
3. 結果
 - 3-1. 各課題のエラー率の経時的変化
 - 3-2. 実際に達成した難易度順序
 - 3-3. 課題達成度の変化

- 3－4．初期課題達成度による到達度
- 3－5．課題達成度と，実施回数および発症経過日数との関連
- 3－6．課題達成度と，評価との関連
- 3－7．課題達成度変化と FIM 得点変化との関連
- 4．考察
 - 4－1．段階的作業課題の改善プロセスについて
 - 4－2．課題達成度と神経心理学的検査との関係
 - 4－3．課題達成度と日常生活動作能力との関係
- 5．研究課題Ⅰの限界
- 6．結論

研究課題Ⅱ．注意機能障害のある慢性期脳血管疾患患者に対する作業療法の戦略

- 1．背景
- 2．目的
- 3．方法
 - 3－1．対象
 - 3－2．注意機能の変化を捉える課題
 - 3－3．実施した評価
 - 3－4．段階的作業課題と評価の実施手順
 - 3－5．データ収集内容及び統計学的分析
- 4．結果
 - 4－1．各課題のエラー率の経時的変化
 - 4－2．実際に達成した難易度順
 - 4－3．課題達成度の変化

- 4－4．課題達成度と，実施回数との関連
- 4－5．課題達成度と，評価との関連
- 5．考察
 - 5－1．段階的作業課題の改善とそのプロセスについて
 - 5－2．神経心理学的検査および日常生活動作能力評価との関係について
 - 5－3．どのような作業療法課題を設定できるか
- 6．研究課題Ⅱの限界
- 7．結論

引用文献

謝辞

図表

- 表 1. 対象者の基本的情報（研究課題Ⅰ）
- 表 2. 段階的作業課題の概要
- 表 3. 各対象者の課題達成度及び評価結果，実施回数，発症経過日数（研究課題Ⅰ）
- 表 4. 初期課題達成度による到達度（研究課題Ⅰ）
- 表 5. 評価結果と課題達成度との関連（研究課題Ⅰ）
- 表 6. 対象者の基本的情報（研究課題Ⅱ）
- 表 7. 各対象者の課題達成度及び評価結果，実施回数，発症経過日数（研究課題Ⅱ）
- 表 8. 評価結果と課題達成度との関連（研究課題Ⅱ）
- 表 9. 段階的作業課題と日常生活活動要素および作業療法課題との対応例
- 図 1. 段階的作業課題にて使用したペグボード.
- 図 2. 研究の概要
- 図 3. 実施回数による，各対象者の課題エラー率の推移.（研究課題Ⅰ）

図 4. 段階的作業課題の各段階を達成した時点での平均実施回数. (研究課題Ⅰ)

図 5. 初期課題達成度と最終課題達成度の比較. (研究課題Ⅰ)

図 6. 課題達成度と評価の関係. (研究課題Ⅰ)

図 6-1. 最終課題達成度と初期 MMSE

図 6-2. 初期および最終課題達成度と最終 FIM

図 7. 実施回数による, 各対象者の課題エラー率の推移. (研究課題Ⅱ)

図 8. 段階的作業課題の各段階を達成した時点での平均実施回数. (研究課題Ⅱ)

図 9. 初期課題達成度と最終課題達成度の比較. (研究課題Ⅱ)

和文要旨

英文要旨

1. はじめに

脳血管疾患患者の作業療法対象者の中で、注意機能障害を呈する患者の頻度は高い (Hyndman D et al.,2006 ; Hyndman D et al.,2008). 注意機能障害を呈する患者には、注意の維持が難しく転導性が亢進している場合、注意が不足し細部の確認が不十分な場合、必要に応じて注意を切り替えられない場合等がある (Coulthard E et al.,2006). 注意機能障害に由来する諸症状が日常生活や社会生活への適応を困難にする (Brown et al.,2013 ; Jette et al.,2005 ; Glen G, et al.,2015) が、その程度は感覚運動障害に比較して軽いものではない (Hyndman D et al.,2006).

作業療法の臨床場面では、対象者の活動場面を観察しながら、その対象者の「できる」能力を把握し、次にできる活動を予測していくことで介入を積み重ねる。つまり作業療法士は、対象者を観察することによって、その対象者の「できる」可能性を見極められることが重要である。とりわけ注意機能障害をもつ対象者については、「現在の注意機能が、日常のどのような動作や行為に対応しているのか」、「残存している注意障害は、生活にどう影響しているか」を捉え、個々の生活状況に合った具体的な動作や行為の学習を促さねばならない。そのため、注意機能改善への効果的な介入を行うためには、対象者の注意機能障害はどのような特徴があり、どのように変化しているか、を介入経過の中で把握することが必須と考える。具体的には、急性期から回復期にかけて注意機能障害の様態は変化するため、その変化をタイムリーに捉えることが重要である。また慢性期においては、近年の脳皮質の可塑的変化の知見 (Holman C et al.,2014 ; Kanai et al.,2011) を考慮すると、残存機能に対する環境調整のみならず、活動場面において注意機能の変化を促すことが可能か否かを検討する必要があると考える。

2. 注意機能についての理解

注意は、情報認知や行為遂行を行うために前提となる脳活動であり、注意の障害はヒトの活動すべてに影響する (Chun MM et al.,2011 ; 加藤,2003)。注意機能には、持続・転換・選択・配分などの要素が含まれる (Coulthard E et al.,2006)。しかし各要素は相互に関連し合い、分類は一定しておらず (Chun MM et al.,2011 ; Sohlberg MM et al.,1987)、臨床的には複数の注意機能要素の障害が混在し、患者の注意機能障害を要素に区別することとは困難な場合が多い。

近年の脳機能解析の進歩により、注意の概念と実際の脳活動との関係が明らかになりつつある。注意の選択や配分、ワーキングメモリ (Working Memory;WM) における情報の検索や操作等の認知プロセスには、前頭葉と他の皮質および皮質下機能との統合された脳活動が重要であることが分かってきた (Carli M et al.,2014)。注意機能は前頭葉に依存している (Fuster JM et al.,2009) と考えられてきたが、局在機能として存在するものではなく、感覚野、感覚連合野、前頭葉各部および皮質下機能とのネットワークによって維持されるものであると理解されてきている (Barracclough DJ et al.,2004 ; Hoshi E 2006 ; Pan X et al.,2008)。重要な皮質下機能は、前頭葉と線条体および視床をつなぐ神経回路であり、注意機能低下には前頭葉そのものの機能低下よりも、内側前頭前皮質と背内側線状体との神経節の異常が関連しているとされる (Carli M et al.,2014)。これらより、注意機能の障害は損傷部位だけでなく、機能的に関連した脳領域の生理的変化に依存することがわかる。脳卒中や認知症などに見られる注意機能の障害が、特定の脳部位の病変のみによらず様々に生じる理由もこのようなネットワークとしての注意機能の特性によると考えられる (Bartolomeo P et al.,2007 ; Carli M et al.,2014 ; Corbetta M et al.,2005 ; Fox

MD et al.,2006).

3. 注意機能障害に対するこれまでの介入研究と課題

高次脳機能障害に対する介入は、①脳機能の回復をいかにして促進するか、②再建できない機能を生活上どのように補うか、③能力低下を抱えてなお人生を充実させるにはどうすればよいか、に向けられる（鎌倉ら，2010）。とりわけ注意機能障害への介入は、前頭葉機能回復に重点を置いたものが考えられてきた。直接的介入としてコンピュータや机上課題を使用した反復練習法（Lincoln N et al.,2009；窪田ら 2009）、代償的介入として自己教示などの内的な代償を含む方法、補填的介入としてチェックリストやアラームを利用し WM の機能回復を促す介入（鹿島ら，1999）にその例が見られる。直接的介入の 1 つである Attention process training(APT)（Sohlberg MM et al.,1987）と自己教示を組み合わせた研究（Sohlberg MM et al.,2000）によると、APT によって注意課題のパフォーマンスが向上し、自己教示によって社会心理的機能の自己認識を改善したという。しかし、2014 年に発表されたアメリカのレビュー（Glen Gillen et al.,2014）によると、APT の有用性は十分でないという。また、その他の介入方法として、オペラント法などの行動的介入や、余分な刺激が注意を妨げないよう工夫するといった環境調整的介入（本田ら，2005）、さらにはタイムプレッシャーマネジメントでの効果が示されている（Royal College of Physicians,2012；Winkens I 2009）。

これらの注意機能障害に対する研究は、注意機能の要素や各段階に働きかけることで患者の生活行為全体を改善することを目指している。しかし対照群を使った研究が少ないこと、訓練課題が汎化しなかったことなどを課題としており、近年明らかとなってきた

いる脳機能との対応は不十分である。臨床場面において注意機能障害は、特に訓練や介入を行わずに回復する経過も含め、患者の個人差、医療環境、入院中や退院後の生活環境に影響されるように見える。近年の研究により、大脳皮質の神経細胞は、経験を繰り返すことにより可塑的变化を起こすことが分かっており (Holman C et al.,2014)、脳卒中により注意機能障害を生じた患者の回復過程では前述の脳機能ネットワークの再構築が生じていると考えられる。Kanai ら (2011) は、認知機能についても、運動機能と同様に環境依存的な可塑が生じるため、良い方向に誘導できることを示唆している。したがって、損傷した大脳皮質の可塑的变化が起こりやすい回復期早期 (Holman C et al.,2014) から、注意機能障害の改善プロセスを把握することが必要と考えられる。しかし、このような注意機能の改善プロセスを観察した研究は見当たらない。

また、運動機能については、慢性期患者に対する集中的介入による改善の効果が示されている (Langhorne P et al.,2009)。大脳皮質に可塑性があることを考慮すると、注意機能障害のある慢性期患者においても病態の段階に合わせた注意機能の改善を目指した介入を検討する余地がある。しかし、慢性期において具体的な注意機能の変化を捉えた研究は少ない。

4. 注意機能障害の評価と課題

注意機能障害の評価として、視覚性注意を評価するツールは Trail Making Test Part A, Part B (TMT-A, TMT-B), Tapping Span, Visual Cancellation Task, Symbol Digit Modalities Test, Position Stroop Test, Continuous Performance Test など、聴覚性注意を評価するツールは Auditory Detection Task, Paced Auditory Serial Addition Test

(PASAT) などが用いられる (長崎, 2016). また, 認知機能全般のスクリーニングとして, Mini-Mental State Examination (MMSE) や Montreal Cognitive Assessment (MoCA) が用いられる (長崎, 2016).

これらは, 点数化によって注意機能障害の重症度を把握するために有用だが, どのような注意機能と対応しているのか, 細部については不明確である. そのため, 実際の注意機能の回復指標や予後予測のための情報は少ないと考える. 冒頭で述べたように, 作業療法の臨床場面では, 対象者の活動場면을観察しながら, その対象者の「できる」能力を把握し, 次にできる活動を予測していくことで介入を積み重ねるが, 注意機能の変化を縦断的に評価し, ダイナミックに観察できるツールは見当たらない.

5. 本研究の目的

本研究は, 実際の生活場面で注意機能障害の程度に合わせた作業療法を構築するための情報を得ることを目的とした.

6. 研究の構成

研究デザインは, 前向き観察研究とした. まず, 注意機能の改善プロセスを観察するため, 注意機能の変化を縦断的に評価する課題を作成した. それによって回復期脳血管疾患患者の注意機能障害の改善プロセスを観察できるか否かを検証した (研究課題 I). また, 作成した課題の達成度と従来の神経心理学的検査や日常生活活動との関係を明らかにした.

次に, 脳血管疾患の慢性期における注意機能障害の改善の有無, および改善プロセ

スを観察した（研究課題Ⅱ）．慢性期患者の注意機能障害に改善がある場合，その対象者に対する作業療法の戦略を検討した．

本論文は，研究課題Ⅰと研究課題Ⅱに分けて構成する．

研究課題Ⅰ：脳血管疾患患者の回復期における注意機能改善プロセスの観察

1. 目的

脳血管疾患の回復期患者の注意機能がどのような改善プロセスを辿るのか経時的変化を観察する。また、注意機能の変化を縦断的に評価する課題によって観察できるか否かを検証し、既存の評価や日常生活活動との関連性を分析する。

2. 方法

2-1. 対象

対象は、発症して2ヶ月以内に入院した脳血管疾患患者14名とした。年齢・性別・利き手・疾患・損傷部位・急性期治療内容・既往合併症・発症前の認知症有無にはよらず、約1週間の初期評価期間に、意識障害（JCSⅡ-2以上）、失語症、運動失調、眼球運動障害、視野欠損、重度難聴を1つ以上呈する患者は、設定した課題の実施が困難であるため研究対象から除外した。

対象者（a~n）の基本的情報については表1に示した。平均年齢は 74.9 ± 8.7 （mean \pm SD，以下同様）歳，男性6名，女性8名，右片麻痺4名，左片麻痺8名，麻痺なし2名であった。本研究の課題開始時点での平均発症経過日数は 53.5 ± 21.0 日であった。また，介護者やリハビリテーション担当者による日常生活場面の観察や，方法2-3で述べる評価結果により，全対象者において注意機能に問題があるとみなされた。

2-2. 注意機能の変化を捉える段階的作業課題

2-2-1. 課題内容

注意機能の変化を捉える課題として、注意機能の特性を考慮し、難易度の異なる 13 段階の段階的作業課題を設定した。まず、課題 A は、単純な注意の連続的移動を行う課題とし、「ペグを箱へ順番に移す」という単純課題である。次に、課題 B は、空間的注意の移動と選択・転換・配分を必要とする課題とし、課題 B-1 は「決められた色を弁別し抽出する」、課題 B-2 は「決められた色の順番を記憶し、その通りに抽出する」、課題 B-3 は「決められた色と隣り合わせのものだけを抽出する」とした。注意すべき量を増やしていくことで段階付けた。さらに、課題 C は、注意の準備から行為に至るプロセスに、聴覚刺激による賦活を含む課題とした。課題 C で遂行する課題は、課題 A・B と同様とし、単純なリズムや唱歌のリズムによる聴覚刺激を加えた。

本課題は、一つの課題を実施して点数化する評価ではなく、課題を実施しながら達成度を観察し、その達成度をいかに向上できるのかを導くための課題であるため、いずれも制限時間は設けていない。課題 C は視空間的な選択を時間的刺激に合わせなければならぬため、二重課題となり、課題 B より課題 C の方が難易度は高くなると考えた。理論的背景については 2-2-3 に記述した。各段階の課題と必要とする注意機能との関係は表 2 に示した。

2-2-2. 課題に用いた道具

課題には、大および小の 2 種類のペグボードを使用した（奥行×幅、大：45.0×60.0cm、小：22.5×30.5cm）（図 1）。それぞれ、20 本および 63 本のペグが均等に並んでいる。ペグの端面には赤・青・黄色のシールが貼り付けてあり、各課題で必要とする色のみ、表面に

見えるよう設定した。課題 C で用いる「単純な聴覚的リズム」は 4 拍子とし、メトロノームを使用して 4 秒間隔で刺激音が鳴るよう設定した。「複雑な聴覚的リズム」は 3 拍子のメロディーとし、「唱歌：ふるさと」を使用した。いずれもテンポは 1 秒 1 拍（60 拍／秒）とした。

2-2-3. 設定した段階的作業課題の詳細と理論的背景

設定した課題の背景を説明する。この 13 段階の課題は、難易度は不等間隔であり、全てペグの移動課題である。前述の通り、Kanai ら（2011）は、認知機能についても運動機能と同様に環境依存的な可塑が生じることを示唆しており、注意機能障害についても運動機能と同様に単純な課題を行う機能の改善からより複雑な課題を行う機能の改善へと進むと考えられる。このことより、本研究で設定した段階的作業課題は、単純な課題から量的または質的に変化させて難易度を設定した。

課題は、注意機能の要素である持続・選択・転換・配分を段階的に刺激するように設定した。注意の持続はすべての基盤であり、注意の選択性の障害はより複雑な注意の転換性や配分性を障害する（鹿島，1990）。そのため課題は、注意の維持機能を主に必要とする単純課題（課題 A）から開始した。前述の通り、注意機能は脳の局所機能ではなくネットワークとして働く（Barracough DJ et al.,2004 ; Bartolomeo P et al.,2007 ; Carli M et al.,2014 ; Corbetta M et al.,2005 ; Fox MD et al.,2006 ; Kouneiher F et al.,2009）ため、多くの感覚情報を必要とする課題の方が、より高度な注意機能の配分性が要求され難易度としては高くなる。配分性注意の脳機能を論じた研究（D' Esposito M et al.,1995）では、視覚のみの課題では頭頂後頭葉が賦活し、聴覚のみの課題では側頭葉が賦活し、視覚と聴

覚の両刺激を同時に行うとそれぞれのみで賦活した部位に加えて、前頭葉も賦活したと報告している。また、空間的注意を配分し複数の視覚刺激を観察する際には、背側前頭一頭頂ネットワークが活動し (Fagioli S et al.,2009)、視覚刺激に加えて意識的に音の聞き取りにも集中すると視知覚と選択的注意が阻害される (Gherri E et al.,2010)。一方、単純課題ではその課題のパフォーマンスは改善するが、複数の課題を効率的に行う能力の改善には不十分であるという (Silsupadol P et al.,2009)。さらに、視覚と聴覚を組み合わせた特異的な注意トレーニングを実施すると、トレーニング後に前頭前野の安静時脳血流量が有意に増加し、行動のパフォーマンスの改善と関連するなど、複数の刺激入力が相互に賦活的に働く状況も報告されている (Elliott MT et al.,2010 ; Mozolic JL et al.,2010 ; Ro T et al.,2009)。これらより、二重課題では前頭前野の情報処理速度を向上する (Dux PE et al.,2009) ことによって課題パフォーマンスを改善することが期待される。

これらの報告は、課題に用いる感覚の種類（モダリティー）を増やしたり、その内容を変えることで注意機能に関する難易度を脳機能に対応して段階付けることが可能なことを示している。したがって、本課題では、単純課題（課題 A）の次に、視空間的注意の移動と選択を必要とする課題（課題 B-1）、視空間的注意の移動と選択に注意の制御（転換・配分）を必要とする課題（課題 B-2, B-3）とした。さらに、注意の準備から行為に至るプロセスに聴覚刺激による賦活を含む課題とし、視空間的注意の選択時に聴覚刺激にも従う課題（課題 C-1, C-2）、注意の制御（転換・配分）も必要とする課題（課題 C-3）と設定した。ヒトは通常、情報処理の多くは視覚で行っており (Theeuwes J,2010)、本研究は生活場面を想定して単純な課題から複雑な課題に段階づけることが目的であるため難易度を上げるために視覚課題に聴覚要素を加えて二重課題を設定した。聴覚刺激は、単純な拍動に合わせるものから 3 拍子の歌に合わせるものへと段階付けた。本課題は大きく二種類に分

けられ、課題 A と B は主に視空間情報処理に関する頭頂葉－前頭葉ネットワークをみたものの、課題 C は視空間的注意に時間的な刺激系列を予測し注意を向ける課題で、側頭葉－前頭葉ネットワークを含めたものである。

本研究で設定した段階的作業課題は、注意機能の反復訓練としての要素を含むものの、各患者の注意機能がある時点でどの段階にあるのか、その変化に至った過程と今後どのように変化していくと推測されるのか、を捉えるための観察ツールである。本課題は机上課題であるため日常生活などへの汎化を目的とした介入課題ではない。回復期患者に対しては、本課題は自然回復を含んで他の介入と同時並行して実施されるため、本課題達成に関する情報は注意機能の変化を動的に観察していることとなる。この情報と、従来の評価との関連を明らかにすることで、本課題の経過中の情報から患者の注意機能に関する今後の予測や同時に行われている介入へのフィードバックが可能となる。すなわち、本研究で行う段階的作業課題は、患者の注意機能の変化に関する情報を提供できるパイロット（水先案内）課題と考える。そのため課題は単純で実施が容易であること、どのような注意機能要素を含んでいるかがわかりやすいことが重要である。

2－3．実施した評価

対象者には、段階的作業課題の実施に先立って、日常生活場面の観察評価として Functional Independence Measure (FIM) と Ponsford's Attentional Rating Scale (ARS) を実施した。また、高次脳機能全般および注意機能障害の特性を捉えるために臨床で用いられる神経心理学的検査の中から MMSE, TMT -A, TMT-B, 浜松式かなひろいテスト物語文（かなひろいテスト）、PASAT を実施した。

2-4. 課題と評価の実施手順

段階的作業課題は1回20～40分とし、1週に3～4回実施した。1回の時間内に、課題Aから順に各課題を2回以上実施し、それぞれのエラー率を記録した。エラーとは、見落とした場合、誤って選択した場合、途中で注意が逸れて継続不可となった場合、音刺激に合致しなかった場合などを含み、未達成であった全ての数を数えて数値化した。連続した3回の実施においてエラー率が0%であった課題を「達成」とし、その時点で方法2-3の評価を行った。改善プロセスを観察することが目的であるため、特に実施期間は設定せず、各対象者がいずれかの課題を達成するか、退院や転院となるまで実施した。対象者には、実施前に課題の目的を説明し、実施後には達成度を口頭にて伝えた。全ての対象者に本研究の課題以外の作業療法、理学療法、言語聴覚療法は施設の実施計画通り行った。作業療法場面では、実際の生活場面での直接的訓練も含まれている。

2-5. データ収集内容及び統計学的分析

収集したデータは、各課題のエラー率、初期評価結果および各課題達成時点での再評価結果、基本的情報である。各対象者について、各課題達成時点での実施回数、発症経過日数、各評価結果を表3にまとめた。開始時の評価を初期評価とし、同時点で達成した課題の難易度を初期課題達成度とした。課題達成した時点での再評価のうち最後に実施したものを最終評価とし、同時点で達成した課題の難易度を最終課題達成度とした（データ収集期間2011年4月～11月）。

分析は、まず段階的作業課題の達成度がどのように変化するかをみるため、各課題

のエラー率の経時的変化をグラフ化した。また、設定した難易度の段階付けと実際の課題達成順序の適合度について、難易度 n を達成した次に難易度 $n+1$ が達成したかどうかを χ^2 検定にて検証した。

次に、初期と最終の課題達成度を Wilcoxon 符号付順位和検定にて比較した。また、初期課題達成度による到達度について Mann-Whitney' s U test にて分析した。

さらに、課題達成度と実施回数・発症経過日数・各評価結果との関連について、それぞれ Spearman' s 順位相関係数を用いた相関分析を行った。3 名の対象者 (h, j, m) は、転院や退院が理由で再評価の実施が不可能であったため、初期課題達成度と初期評価のみを分析に使用した。研究の概要を図 2 に示した。

統計処理には Statcel2 を使用し、いずれも危険率は 5%未満とした。本研究は、名古屋大学医学部倫理審査委員会（承認番号：9-604）および小山田記念温泉病院倫理審査委員会で承認され、対象者またはその家族に書面と口頭で研究の説明を行った上で同意を得た。

3. 結果

3-1. 各課題のエラー率の経時的変化

設定した課題の難易度ごとに、実施回数によるエラー率の推移をグラフに描いた(図 3)。各対象者のエラー率は、日によって改善と後退を繰り返し、全体的には徐々に改善していきエラー率 0%に至った。

3-2. 実際に達成した難易度順序

設定した難易度順と実際に達成した順序の適合度を分析した。実際に達成した順序は、各課題を達成するまでの平均実施回数（図 4）から同定した。 χ^2 検定により、難易度 1～6, 8～9 は、有意に設定通りであり、また、有意に、難易度 6 の次に 8, 難易度 9 の次に 7, 難易度 7 の次に 10 という順番に達成していた。難易度 6 から 7, 難易度 7 から 8, 難易度 9 から 10 は有意に設定とは異なる順序で達成していた（ χ^2 検定, Yates 補正）。したがって、設定した難易度 7・8・9 は、難易度 8・9・7 という順番となった。

課題 B（難易度 1～7）は視覚のみの課題、課題 C（難易度 8～10）は視覚課題に聴覚刺激を加えた課題であったが、それぞれの難易度 1～7, 難易度 8～10 は設定通りの達成順であった。しかし、難易度 8・9 よりも有意に難易度 7の方が達成までに時間を要した。また難易度 6 と難易度 8・9 の順序性には個別性があることは観察されたが、統計的には確かめられなかった（研究の限界）。

3－3．課題達成度の変化

結果 3－2 に従い、難易度順を読み替えて分析した。課題達成度は、初期と最終において、全ての対象者が有意に向上した（ $p=0.003$, Wilcoxon's test）（図 5）（ p 値は四捨五入し小数点第 3 位まで記載，以下同様）。

3－4．初期課題達成度による到達度

初期達成度が課題 A または課題 B であった対象者の最終課題達成度について分析した。初期に課題 B-1 を達成した者と、していない者では、最終課題達成度に差があり（ $p=0.005$, Mann-Whitney's U test），初期に課題 B-1 を達成した者は、全員が最終時

点で課題 C-1 を達成した (表 4)。

3-5. 課題達成度と、実施回数および発症経過日数との関連

最終評価時点における実施回数は 18.5 ± 8.7 回であった。発症経過日数は、初期評価時に 53.9 ± 20.9 日、最終評価時に 128.4 ± 45.4 日であった。実施回数および発症経過日数と最終課題達成度に相関はなかったが、実施回数と課題達成度変化 (Δ 達成度=最終課題達成度 - 初期課題達成度; Δ AL) に有意な相関があった ($p=0.020$, $r_s=0.74$, Spearman's test)。

3-6. 課題達成度と、評価との関連

対象者の各課題達成時点での評価結果を表 3 に示した。TMT-B は実施不可の者が多く、PASAT1 秒条件は全対象者が実施不可であったため分析から除外した。

結果 3-2 に従い、難易度順は読み替えて分析した。初期課題達成度と初期評価及び最終評価、最終課題達成度と初期評価及び最終評価のそれぞれの相関分析の結果、全てに有意な相関があった。それぞれの相関係数と p 値は表 5 に示した。最終課題達成度と初期 MMSE、各課題達成度と最終 FIM-total の関係については散布図を示した (図 6)。

3-7. 課題達成度変化と FIM 得点変化との関連

Δ 達成度と FIM 変化 (Δ FIM=最終 FIM-初期 FIM) について、 Δ 達成度と Δ FIM-total ($p=0.011$, $r_s=0.62$, Spearman's test) および、 Δ FIM-motor ($p=0.009$, $r_s=0.64$, Spearman's test) に有意な相関があった。 Δ 達成度と Δ FIM-cognitive に相関はなかった。

4. 考察

研究課題 I は、脳血管疾患患者の回復期における注意機能の改善プロセスを観察するため、理論的に設定した段階的作業課題を行い、その課題達成度が一定のレベルに到達した時点での評価結果との関連をみた。

4-1. 段階的作業課題の改善プロセスについて

結果 3-1 に示した段階的作業課題のエラー率の推移から、注意機能が改善するプロセスは、直線的に改善するのではなく、日によって改善と後退を繰り返しながら、徐々に改善へ向かって推移していくことが分かった。また、結果 3-3 より、課題達成度は全ての対象者が向上した。達成順序については、課題 B の難易度 1~7 は視覚のみの課題、課題 C の難易度 8~10 は視覚課題に聴覚刺激を加えた課題であり、それぞれの難易度 1~7, 難易度 8~10 は設定通りの達成順であることが示された。このことより、難易度設定は、同じモダリティを用いる課題の中で選択範囲を広げたり、選択する数を増やすというように量的に変化させて段階付けることに信頼性があった。しかし、課題 C-1 (難易度 8・9) よりも優位に課題 B-3 (難易度 7) の方が達成までに時間を要し (χ^2 検定, Yates 補正), 課題 B-2-2 (難易度 6) と課題 C-1 (難易度 8・9) の順序性は、統計的に確かめられなかった (研究の限界)。課題 B-3 (難易度 7) は主に視空間情報処理に関する単純課題、課題 C-1 (難易度 8・9) は視空間情報処理に聴覚刺激の時系列にも合わせる二重課題と考え、時系列の刺激に合わせることは、刺激系列の記憶と予測のための WM 機能を必要とする点で視空間情報処理のみの課題よりも難易度が高くなると推測した。しかし、達成順序が入れ

替わった結果より、課題の難易度は情報モダリティーや注意の要素別だけではなく、同じ情報処理系列であってもその量に依存すると考えられた。つまり、課題 B-3 は、視覚情報に関して「赤」「隣り合わせの青」という二つの要素を同時に処理しなければならず、注意機能を同時に負荷する量が多かったと考えられた。

また、結果 3-5 より実施回数が多いほど最終課題達成度が高くなるわけではないが、発症経過日数に関わらず、実施することによって個々の課題達成度は上昇することが分かった。これらより、実際の日常生活場面での介入の難易度を設定する際、対象者に適した難易度設定から開始し、視覚や聴覚要素を加えていき、注意すべき量を増やしていくことで段階付けることが有効と考えられた。また、そのように段階付けて実施することで効果を高められると示唆された。

さらに、結果 3-4 より、初期課題達成度によって最終的な達成度に差異があることが分かる。今回の対象者において、初期に視覚課題が可能であった者は、最終時点で有意に聴覚を加えた課題が可能となった。つまり、回復期病棟入棟時に、単純な視空間的選択が可能であれば、最終的に聴覚を加えた二重課題も可能になったということである。視覚や聴覚による情報を処理するのは頭頂連合野及び側頭連合野であり、それぞれの情報を処理する単感覚連合野と、複数の感覚を処理する多感覚連合野の両方が存在する（小林，2009）。また、頭頂連合野や側頭連合野は前頭連合野と双方向性に連絡して空間的注意を制御し（Szczepanski SM et al.,2010），前頭連合野および皮質下機能とのネットワークによって課題を遂行する。課題遂行にはある程度の WM 機能が保たれる必要がある（Barraclough DJ et al.,2004）。今回の結果より、回復期病棟入棟時に、視覚情報を処理する脳機能とそれを受け取る前頭連合野や WM の機能がある程度残存していれば、退院までに聴覚情報を加えた複数感覚の情報処理も可能になると考えられた。

4－2．課題達成度と神経心理学的検査との関係

結果 3－6 より，神経心理学的検査結果と本研究で用いた段階的作業課題の段階付けが対応しており，本課題の達成度変化は，神経心理学的検査の変化を推察する情報となり得ることが分かった．このように，段階的作業課題は，既存評価との関連があったことから，注意機能の変化をダイナミックにとらえる評価として妥当性があると考えられた．さらに，従来の評価では，どのような注意機能を評価しているか不明確な部分があったが，達成した段階的作業課題の内容をみれば，残存している，もしくは可能となった注意機能を把握しやすい．このように，段階的作業課題は，各段階で必要となる注意機能の要素が明確であるため，神経心理学的検査を行った得点によって，その時点の患者は具体的にどのような注意機能要素を含んだ作業を行うことができるのか，を知ることができると考えられた．

TMT-B 及び PASAT 1 秒条件については，今回の対象者の多くが実施不可であり，設定した課題に比べて検査の難易度が高かったと考えられた．

また，最終課題達成度と初期の神経心理学的検査との相関があった．具体的には図 6 より，回復期病棟入棟時点で MMSE がおよそ 15 点以下の者は課題 B までの達成に止まり，およそ 16 点以上の者は課題 C の一部まで達成できると示唆された．初期の MMSE 得点をみれば，その対象者の課題達成度を予測できると示唆された．

4－3．課題達成度と日常生活活動との関係

結果 3－5 より，課題達成度と FIM および ARS との相関があった．すなわち，日

常生活活動と、本研究で用いた課題の段階付けが対応しており、注意機能に置き換えて、日常生活活動能力の変化を観察するツールとして妥当であると示唆された。つまり本課題の各段階達成の変化は、日常生活活動能力の変化を推察する情報となり得ると考えられた。このように、段階的作業課題は、一時点の評価ではなく、対象者を縦断的に把握でき、予測にもつなげることができると考えられた。

日常生活場面においては、視覚や聴覚情報が様々に混在している。各対象者の課題達成度をみれば、その課題と同様な要素をもたせた日常生活活動も反復による学習が可能と考えられた。実際に、視空間的注意に加えて時間的な刺激系列にも注意を向ける配分性が要求される課題 C-2 を達成した全対象者は、日常生活における排泄動作や移乗動作を見守りまたは自立レベルに達していた。作業療法では、生活上の問題点を取り上げ具体的な目標を設定し、直接的な日常生活場面で反復練習を行うことが多く（鈴木ら、2006）、それらは綿密なプランに基づいて効果を確認しながら進めなければならない（鎌倉ら、2010）。本課題の達成段階を指標にして、反復練習に必要となる注意機能を段階付けて、より高い、あるいは低い段階の難易度のプログラムを設定できると考えられた。

結果 3-6 より、 Δ 達成度と Δ FIM-total 及び Δ FIM-motor に相関があった。つまり今回設定した課題の達成度上昇と同様に、日常生活活動能力も上昇することが示唆された。ただし、 Δ 達成度と Δ FIM-cognitive との相関はみられず、本課題の達成度上昇は FIM の認知項目得点の上昇には影響を及ぼさなかったと言える。これは、FIM による認知機能面の評価が注意機能の段階的な改善を示す評価としては十分でないことを示唆している。

留意すべき点は、ペグによる段階的課題を実施したために FIM 得点が改善したのではないことである。Owen らの調査（2010）では、コンピュータによる脳トレーニングの習熟は他の認知機能に汎化しなかったと示している。本研究については段階的作業課題が

日常生活活動能力向上に影響した可能性は残るが、先行研究と同様に結果としては補足的なものと考えられた。

5. 研究課題 I の限界

研究実施者が 1 名であり、結果の再現性の証明は不十分であった。また疾患の種類や損傷部位が課題達成に影響するか否かについては検討できなかった。段階的作業課題の難易度設定について、量的に変化させて段階付けることには信頼性があったが、質的な変化を加える点については仮説と異なったため、さらなる検証が必要である。

6. 結論

本研究は、注意機能の要素を理論的に段階付けた、段階的作業課題を設定し、その課題の改善プロセスを観察し、課題達成度と神経心理学的検査や日常生活活動との関連をみた。段階的作業課題の難易度設定は、視覚のみの課題と視覚課題に聴覚刺激を加えた課題とに区分した場合、それぞれの順序設定には信頼性があった。また、段階的作業課題は既存評価の得点変化との関連があったことから、注意機能の変化をダイナミックに捉える評価として妥当性があった。段階的作業課題は、一時点の評価ではなく、縦断的に注意機能の変化を観察でき、生活場面に置き換えて適切な課題を考案したり、予後予測をするために有効であることが示唆された。

研究課題Ⅱ．注意機能障害のある慢性期脳血管疾患患者に対する作業療法の戦略

1．背景

脳血管疾患後に注意機能障害を呈する頻度は高く、発症 1 年後にも注意機能障害は残存する割合が高い (Leśniak M et al.,2008)．本邦における慢性期の脳血管疾患患者に対するリハビリテーションは、介護保険を利用し、生活期リハビリテーションとして在宅や施設において実施される場合が多い (厚生労働省, 2012 ; 全国老人保健施設協会, 2015)．近年, 地域包括ケアシステムの構築が進められ, 慢性期においては対象者の生活に着目したリハビリテーションが重要視され (厚生労働省, 2015), 作業療法士には対象者の望む生活へと導く能力が求められている．

しかしながら, 慢性期の脳血管疾患患者に対するリハビリテーションは, 回復期患者の場合よりも頻度が少なく, 介護保険下の事業所には, 常勤作業療法士の数が 0.9 人～1.8 人と少ないことが現状である (厚生労働省調査, 2012)．研究課題Ⅰで対象とした回復期患者は, 毎日, 理学療法・作業療法・言語聴覚療法を各 3 単位 (60 分) ずつ実施することが可能であったことに対し, 研究課題Ⅱの対象者は介護老人保健施設の入所者であり, 介護保険を利用して週 2 回の理学療法および作業療法を各 1 単位 (20 分) のみ実施していることが現状であった．また, 頻度の少なさから, 日常生活活動に対する直接的な反復練習は他職種に依頼している状況であった．

一方, 慢性期の脳血管疾患患者に対するリハビリテーションとして, 運動麻痺に対する Constraint-induced movement therapy (CIMT) (Mark VW et al.,2004) の効果が示され, この CIMT の考え方を適用した集中的介入により, 慢性期の失語症患者の言語ス

キルも改善できることが示されている（Pulvermüller F et al.,2001 ; Szaflarski JP et al.,2008）. このように，運動機能のみならず言語機能改善についても脳の可塑性が存在することが示唆されており，慢性期の注意機能改善についても検討の余地がある. 冒頭の「2. 注意機能についての理解」で述べた通り，注意機能は脳皮質および皮質下のネットワーク活動であること（Barracough DJ et al.,2004 ; Bartolomeo P et al.,2007 ; Carli M et al.,2014 ; Corbetta M et al.,2005 ; Fox MD et al.,2006 ; Kouneiher F et al.,2009）を考慮すると，皮質の可塑的変化だけでは限界があると予測される. しかし，Kanai ら（2011）は認知機能についても環境依存的な可塑が生じるため，良い方向に誘導できると示唆しており，本研究はその知見をもとに注意機能についても可塑的変化を望めるか否かを検討する. また，慢性期の失語症患者の言語スキル改善には，単なる集中的介入だけでなく，社会的な文脈における介入の有効性が示されており（Stahl B et al.,2016），注意機能障害患者についても生活に即した介入を検討する必要がある.

2. 目的

慢性期脳血管疾患患者の注意機能が，課題を反復することにより変化するか否かを観察する. 対象者の注意機能に変化がある場合，そのプロセスを明らかにし，実際の生活場面における作業療法の戦略を検討する.

3. 方法

3-1. 対象

対象は，介護老人保健施設に入所している脳血管疾患の既往がある患者 10 名とし

た．対象者の取り込み基準，および除外基準は研究課題Ⅰと同様とした．

対象者（ $n=10$ ）の基本的情報については表 6 に示した．平均年齢は 83.3 ± 9.2 歳，男性 3 名，女性 7 名，左片麻痺 5 名，右片麻痺 2 名，運動麻痺不詳 3 名であった．本研究の課題開始時点での平均発症経過日数は 1423.7 ± 1527.4 日（約 4 年）であった．また，介護者やリハビリテーション担当者による日常生活場面の観察や，方法 3－3 で述べる評価結果により，全対象者において注意機能に問題があるとみなされた．

3－2．注意機能の変化を捉える課題

研究課題Ⅰにおいて注意機能の変化を捉える観察評価として妥当性および信頼性を検証した段階的作業課題を使用した．研究課題Ⅰでは，統計的に分析可能であった難易度は 10 段階までであったため，難易度 1 から難易度 10 までを使用した．また，難易度順は，研究課題Ⅰで検証し，読み替えた難易度順を使用した．

3－3．実施した評価

実施した評価は全て研究課題Ⅰと同様とし，日常生活場面の観察評価には FIM と ARS を，注意機能を捉える検査としては MMSE，TMT-A，TMT-B，かなひろいテスト，PASAT を使用した．

3－4．段階的作業課題と評価の実施手順

課題と評価の実施手順は，研究課題Ⅰと同様とした．段階的作業課題が達成するごとに，方法 3－3 の評価を実施した．

3-5. データ収集内容及び統計学的分析

収集したデータは、各課題のエラー率、初期評価結果および各課題達成時点での再評価結果、基本的情報である。各対象者について、各課題達成時点での実施回数、発症経過日数、各評価結果を表 7 にまとめた。初期課題達成度および最終課題達成度の定義は研究課題 I と同様とした。また、3 名の作業療法士がデータ収集を行った（データ収集期間 2013 年 4 月～2014 年 10 月）。

分析は、研究課題 I と同様に、まず各課題のエラー率の経時的変化をグラフ化した。設定した難易度と実際の課題達成順序の適合度については、難易度 n を達成した次に難易度 $n+1$ が達成したかどうかを χ^2 乗検定にて検証した。

次に、初期と最終の課題達成度を Wilcoxon 符号付順位和検定にて比較した。また課題達成度と実施回数・発症経過日数・各評価結果との関連については、それぞれ Spearman's 順位相関係数を用いた相関分析を行った。概要は研究課題 I と同様である（図 2）。

統計処理には Statcel2 を使用し、いずれも危険率は 5%未満とした。本研究は、名古屋大学医学部倫理審査委員会承認され（承認番号 13-602）、対象者またはその家族に書面と口頭で研究の説明を行った上で同意を得た。

4. 結果

4-1. 各課題のエラー率の経時的変化

段階的作業課題の達成度は、回復期患者を対象とした研究課題 I と類似した経過を

辿ってエラー率が減少した。慢性期患者も日によって改善と後退を繰り返しながら、徐々に改善していった（図 7）。

4－2．実際に達成した難易度順

設定した作業課題の各段階を達成した時点での平均実施回数をグラフに示した（図 8）。 χ^2 検定により、難易度 1～7、難易度 8～9 は有意に設定通りの達成順であり、難易度 8・9 よりも有意に難易度 7の方が達成までに時間を要し、研究課題 I と同様の結果であった（ χ^2 検定, Yates 補正）。難易度 6 と難易度 8・9 の順序性は確かめられなかった（研究の限界）。

4－3．課題達成度の変化

課題達成度は、初期と最終において、有意に向上した（ $p=0.007$, Wilcoxon's test）（図 9）。

4－4．課題達成度と、実施回数との関連

最終評価時点における実施回数は、 15.0 ± 6.9 回であった。慢性期患者において達成度変化（ ΔAL ）と実施回数に相関はなかった。

4－5．課題達成度と、評価との関連

既存評価の結果（表 7）は、いずれの評価も有意な変化はみられなかった。課題達成度と既存評価結果の関連については、一部のみ認められたが、多くは相関を示さなかつ

た（表 8）.

5. 考察

研究課題Ⅱは、注意機能の変化を観察する段階的作業課題を用いて、慢性期脳血管疾患患者の注意機能が課題の反復により変化するか否かを検証した。「1. 背景」に記述した通り、対象者は介護老人保健施設の入所者であり、リハビリテーション頻度や関わるスタッフ数については研究課題Ⅰで対象とした回復期患者とは異なった（厚生労働省, 2012）。本研究結果を実際の作業療法構築に利用できる可能性について、本邦における慢性期患者を取り巻くリハビリテーション環境の問題点も含めて考察する。

5-1. 段階的作業課題の改善とそのプロセスについて

慢性期患者においても段階的作業課題の達成度が向上したことは、運動機能と同様に、認知機能についても集中的介入によって課題特異的に改善が見込めることを示唆した。課題のエラー率が徐々に減少していく様子は、言語機能の回復を示した先行研究（Hashimoto N et al., 2011）と同様の変化が観察され、脳機能の回復動態の特徴と考えられた。

ΔAL と実施回数の関連について、回復期患者では、実施回数が多いほど ΔAL の幅は大きくなることが示されたが、慢性期患者では関連を示さなかった。これについては、回復期患者は大腦皮質の可塑的变化が起こりやすい時期であった（Holman C et al., 2014）が、慢性期患者では、早期に改善する例と、長期間を要する例が混在したと考えられた。

また、結果 4-2（図 8）より、難易度 1~7、難易度 8~9 は設定通りの達成順で

あり、難易度 8・9 よりも有意に難易度 7 の方が達成までに時間を要したことから、研究課題 I の結果を裏付け、回復期患者と慢性期患者において改善プロセスに差異がないことを示唆した。

5－2．神経心理学的検査および日常生活活動との関係について

慢性期患者においては、段階的作業課題の反復によりその課題特異的には改善したが、他の評価得点は変化がなかった。この結果は、認知トレーニングの効果そのものが他の認知機能評価や日常生活の活動のパフォーマンス改善には影響しないという先行研究（Mirbagheri MM et al.,2008 ; Owen AM et al.,2010）に合致する結果であった。慢性期患者では、自然回復に影響されず、課題達成度と既存評価の得点そのものの相関をみたが、相関は一部にとどまり、課題非特異的な部分の注意機能や、FIM や ARS にかかわる日常生活活動を含めた他の活動への効果は限定的であったと示唆された。

5－3．どのような作業療法課題を設定できるか

本研究では、慢性期患者の注意機能が反復によって変化するか否かを観察し、課題特異的な部分については改善を認めた。注意機能も運動機能（Wolf SL et al.,2006）と同様に、課題の反復によって、単純な課題から順に複雑な課題が徐々にできるようになっていくことが分かった。この改善が示されたことから、対象者にとって必要な活動のパフォーマンスについても段階付けて構成された反復練習によって改善が見込めることが示唆された。つまり、注意機能の評価を細分化して行うことで生活場面における適切な課題を設定でき、その練習を積み重ねれば目標に到達し、対象者の「できる能力」を最大限に生かし

ながら必要に応じて有効な外的補助手段を活用するなど、最適な条件を導くことができることを示した。Page SJ et al (2009) は、慢性期の脳血管疾患患者に対して、再学習したい活動の練習に **repetitive task-specific practice (RTP)** (課題特異的反復訓練) と **Mental practice** を組み合わせた手法を用い、運動機能に関する一定の効果を示している。本研究も同様に、注意機能障害を持つ慢性期の脳血管疾患患者の日常生活活動の再学習に、注意機能の段階に合わせた **RTP** を行う有効性を示唆した。

課題達成度改善の推移から、作業療法の効果を高めるには、個々の患者の重症度を把握し、その対象者の注意機能障害の特性に合った訓練課題や場面を設定することが重要と考えられた。つまり、ある日常生活活動の動作習得を目指して、その対象者に合った難易度の刺激量を決定する。注意機能障害の対象者は、生活の場における複数の混在した情報を効率よく処理して活動することが困難である。そのため、生活場面そのものの環境で直接的介入を行うことは、多種の刺激による機能の賦活が期待される一方、注意を向けるべき情報が複雑に存在し、介入の難易度が高くなる可能性がある。しかし、単純課題を反復し机上課題を行うのみでは実際の生活における課題は学習できず実用的な機能回復に至らない。この点を理解したうえで、注意すべき量を複数の設定して訓練する有効性は既に報告されている (Silsupadol P et al.,2009)。これは本研究の結果からも同様と考えられた。今回設定した課題を生活場面に具体的に当てはめると表 9 のごとくと考えられた。

今回の対象者において、介護老人保健施設に入所している生活では、注意機能を賦活する場面は少なく、潜在的にはできる能力があってもいわゆる「非使用 (nonuse)」に陥りやすい環境であった。本研究によって課題特異的に改善がみられたことは、慢性期患者に対する作業療法において、注意機能の病態の段階に合わせて対象者が望む活動を積極的に導入する有効性が示唆された。

臨床場面において、画像診断や机上検査得点による評価のみでは個々の機能レベルの細分化や予後予測には不十分であった。本研究のように注意機能を分かりやすく段階付けた観察ツールを提案したことにより、注意機能レベルに応じた予測に基づいて介入計画をたてることが可能と示唆された。新たな学習のためには、目的を絞って段階的に設定された環境での介入が有効である (Halperin JM et al.,2011)。本研究結果は、種村 (2006) が述べている「注意機能に対する介入は、動作全般の中で容易に認知や学習が行える作業活動を用い、その後徐々に難易度を上げていく」という考えを補填し、さらに活動を細分化する有効性を示した。また、意欲の維持には報酬が対象者に見合っていることが重要 (Mizuno K et al.,2008) だが、認知機能が低下している場合は報酬を自覚し続けることが困難である。本課題のように個々に合わせた難易度の課題を適切なタイミングで提供することは、その対象者の達成感を持続でき、生活場面における新たな学習を推進することが可能であろう。

6. 研究課題Ⅱの限界

対象者数が少なく、疾患の種類や損傷部位が課題達成に影響するか否かについては検討できなかった。Munsch F et al. (2016) によると、損傷部位は発症後の MoCA による認知機能レベルの予測因子となることが示唆されており、本課題達成についても影響を及ぼす可能性が考えられる。

7. 結論

慢性期患者における注意機能に対して、病態に応じて細分化された段階付けによる

課題特異的反復練習の効果が期待される。本研究により、注意機能障害患者に対する作業療法の戦略を考慮するための情報を得られた。

引用文献

BarracloUGH DJ, et al : Prefrontal cortex and decision making in a mixed-strategy game. Nat Neurosci 7(4):404-410, 2004.

Bartolomeo P, et al : Left unilateral neglect as a disconnection syndrome. Cereb Cortex 17(11):2479-2490, 2007.

Carli M, et al : Serotonergic and dopaminergic modulation of cortico-striatal circuit in executive and attention deficits induced by NMDA receptor hypofunction in the 5-choice serial reaction time task. Front Neural Circuits. 2014 Jun 11;8:58.

Chun MM, et al : A taxonomy of external and internal attention. Annu Rev Psychol. 2011;62:73-101.

Corbetta M, et al : Neural basis and recovery of spatial attention deficits in spatial neglect. Nat Neurosci 8(11):1603-1610, 2005.

Coulthard E, et al : Treatment of attention deficits in neurological disorders. Curr Opin Neurol 19(6):613-618, 2006.

D'Esposito M, et al : The neural basis of the central executive system of working memory. *Nature* 16:279-281, 1995.

Dux PE, et al : Training improves multitasking performance by increasing the speed of information processing in human prefrontal cortex. *Neuron* 16(1):127-38, 2009.

Elliott MT, et al : Multisensory cues improve sensorimotor synchronisation. *Eur J Neurosci* 31(10), 1828-1835, 2010.

Fagioli S, et al : Attending to multiple visual streams: interactions between location-based and category-based attentional selection. *J Cogn Neurosci* 21(8):1628-41, 2009.

Fox MD, et al : Spontaneous neuronal activity distinguishes human dorsal and ventral attention systems. *Proc Natl Acad Sci U S A* 27(26), 10046-10051, 2006.

Fuster, JM : Cortex and memory: emergence of a new paradigm. *J. Cogn. Neurosci.* 21, 2047-2072. 2009.

Gherri E, et al : Active Listening Impairs Visual Perception and Selectivity: An ERP Study of Auditory Dual-task Costs on Visual Attention. *J Cogn Neurosci.* 2010.

Glen G, et al., : Effectiveness of Interventions to Improve Occupational Performance of People With Cognitive Impairments After Stroke: An Evidence-Based Review. Am J Occup Ther. 2015 Jan-Feb;69(1):6901180040p1-9.

Halperin JM, et al : The influences of environmental enrichment, cognitive enhancement, and physical exercise on brain development: can we alter the developmental trajectory of ADHD?. Neurosci Biobehav Rev. 35(3):621-34. 2011.

Hashimoto N, et al : The use of a modified semantic features analysis approach in aphasia. Journal of Communication Disorders, 44, 459-469.2011

Holman C, et al : Indestructible plastic: the neuroscience of the new aging brain. Front Hum Neurosci. 2014 Apr 11;8:219.

Hoshi E : Functional specialization within the dorsolateral prefrontal cortex: a review of anatomical and physiological studies of non-human primates. Neurosci Res 54(2):73-84, 2006.

Hyndman D, et al : Interference between balance, gait and cognitive task performance among people with stroke living in the community. Disabil Rehabil. 28:849-656, 2006.

Hyndman D, et al : The influence of attention deficits on functional recovery post stroke during the first 12 months after discharge from hospital. J Neurol Neurosurg Psychiatry 79(6):656-663, 2008.

Kalra L, et al : The influence of visual neglect on stroke rehabilitation. Stroke 28(7):1386-1391, 1997.

Kanai R, et al : The structural basis of inter-individual differences in human behaviour and cognition. Nature Reviews Neuroscience, 2011 Apr;12(4):231-42.

Kouneiher F, et al : Motivation and cognitive control in the human prefrontal cortex. Nat Neurosci 12(7):939-945, 2009.

Langhorne P, et al : Motor recovery after stroke: a systematic review. LANCET NEUROLOGY,8(8):741-754,2009

Leśniak M, et al : Frequency and prognostic value of cognitive disorders in stroke patients. Dement Geriatr Cogn Disord. 2008;26(4):356-63. doi: 10.1159/000162262. Epub 2008 Oct 14.

Lincoln N, et al : Cognitive rehabilitation for attention deficits following stroke. The

Cochrane Collaboration 2009.

Mark VW, et al : Constraint-induced movement therapy for chronic stroke hemiparesis and other disabilities. *Restor Neurol Neurosci*. 2004;22(3-5):317-36.

Mirbagheri, M. M, et al : Time-course of changes in arm impairment after stroke: variables predicting motor recovery over 12 months. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 1507-1513.2008.

Mizuno K, et al : The neural basis of academic achievement motivation. *Neuroimage* 42(1):369-78, 2008.

Mozolic JL, et al : A cognitive training intervention increases resting cerebral blood flow in healthy older adults. *Front Hum Neurosci* 12;4:16, 2010.

Munsch F, et al : Stroke Location Is an Independent Predictor of Cognitive Outcome. *Stroke*. 2016 Jan;47(1):66-73. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.011242. Epub 2015 Nov 19.

Owen AM, et al : Putting brain training to the test. *Nature* 10;465:775-8, 2010.

Page SJ, et al : Cortical plasticity following motor skill learning during mental practice

in stroke.Neurorehabil Neural Repair. 2009 May;23(4):382-8. doi:
10.1177/1545968308326427. Epub 2009 Jan 20.

Pan X, et al : Reward prediction based on stimulus categorization in primate lateral
prefrontal cortex. Nat Neurosci 11(6):703-712, 2008.

Pulvermüller F, et al : Constraint-induced therapy of chronic aphasia after stroke.
Stroke. 2001 Jul;32(7):1621-6.

Ro T, et al : Sound enhances touch perception. Exp Brain Res 195(1):135-143, 2009.

Royal College of Physicians : National clinical guideline for stroke Fourth edition. 2012

Silsupadol P, et al : Effects of single-task versus dual-task training on balance
performance in older adults: a double-blind, randomized controlled trial. Arch
Phys Med Rehabil 90(3):381-387, 2009.

Sohlberg MM, et al : Matter Good Samaritan Hospital, Puyallup, Washington
Effectiveness of an Attention-Training Program. J Clin Exp Neuropsychol
9(2):117-130, 1987.

Sohlberg MM, et al : Evaluation of attention process training and brain injury

education in persons with acquired brain injury. J Clin Exp Neuropsychol 22(5):656-676, 2000.

Stahl B, et al : Using language for social interaction: Communication mechanisms promote recovery from chronic non-fluent aphasia.Cortex. 2016 Oct 15;85:90-99. doi: 10.1016/j.cortex.2016.09.021.

Szczepanski SM, et al : Mechanisms of spatial attention control in frontal and parietal cortex. J Neurosci 30(1):148-60, 2010.

Szaflarski JP, et al : Constraint-induced aphasia therapy stimulates language recovery in patients with chronic aphasia after ischemic stroke.Med Sci Monit. 2008 May;14(5):CR243-250.

Theeuwes J. : Top-down and bottom-up control of visual selection. Acta Psychol. 135(2):77-99. 2010.

Winkens I, et al : Efficacy of time pressure management in stroke patients with slowed information processing: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 90(10):1672-9, 2009.

Wolf SL, et al : Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity

function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. JAMA-JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION . 2006 Nov 1;296(17):2095-104.

鹿島晴雄他：認知リハビリテーション. 医学書院, 1999.

鹿島晴雄：注意障害のリハビリテーションー前頭葉損傷 3 例での経験ー. 神経心理学 6(3):164-170, 1990.

加藤元一郎：注意の概念 その機能と構造. 理学療法ジャーナル 37(12):1023-1028, 2003.

鎌倉矩子他：高次脳機能障害の作業療法. 三輪書店, 2010.

窪田正大：注意障害を伴った脳血管疾患患者の認知リハビリテーション. 高次脳機能研究 29(2):256-267, 2009.

厚生労働省：高齢者の地域におけるリハビリテーションの新たな在り方検討会報告書平成 27 年 3 月. <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000081906.html> (2016 年 11 月 17 日 アクセス)

厚生労働省：平成 24 年度介護報酬改定の効果検証及び調査研究に係る調査（平成 25 年度調査）（11）生活期リハビリテーションに関する実態調査報告書.

<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000051721.html> (2016 年 11 月 17 日アクセス)

公益社団法人 全国老人保健施設協会：平成 26 年度老人保健健康増進等事業（老人保健事業推進費等補助金）介護老人保健施設における生活期リハビリテーションの実態と効果に関する調査研究事業報告書．

http://www.roken.or.jp/wp/wp-content/uploads/2012/07/H26_seikatsukiriha_report.pdf (2016 年 11 月 17 日アクセス)

小林靖：頭頂連合野の入出力．*Clinical Neuroscience* 27(4):376-379, 2009.

鈴木孝治他：高次機能障害マエストロシリーズ④リハビリテーション介入．医歯薬出版，9-17, 2006.

種村留美：高次脳機能障害を有する人を支援するために．作業療法ジャーナル，40(7):584-591, 2006

長崎重信監修：作業療法学ゴールド・マスター・テキスト 高次脳機能障害作業療法学 改訂第 2 版．メディカルビュー株式会社，73-79, 2016.

本田啓三他：高次脳機能障害のリハビリテーション．医学書院，51-54, 2005.

謝辞

本研究は、著者が名古屋大学大学院医学系研究科リハビリテーション療法学専攻博士課程在学中に、寶珠山 稔教授の指導のもとに行ったものである。主査をしていただく辛島千恵子教授，副査をしていただく千島 亮教授に感謝の意を表します。また，本研究に同意し御協力頂いた対象者の皆様，研究実施の場を与えて頂いた医療法人社団主体会小山田記念温泉病院リハビリテーションセンター，認知症介護研究・研修大府センター，介護老人保健施設 ルミナス大府，虹ヶ丘介護老人保健施設の皆様に，心より感謝申し上げます。また，研究実施にご協力いただいた水野 純平様，田中 将裕様，終始熱心なご指導，ご鞭撻を賜りました寶珠山 稔 教授に深く感謝申し上げます。

表 1. 対象者の基本的情報（研究課題 I）

症例	年齢	性別	利き手	疾患	損傷部位	急性期治療	麻痺	既往, 合併症	発症前の 認知症	発症経過 日数 (初期評価 時)
a	79	M	右	脳出血	右頭頂葉 側頭葉後部, 後頭葉	保存	左片麻痺	心房細動	有	32
b	63	F	右	脳出血	右視床後部 視床枕, 内包	定位的血腫 除去	左片麻痺	高血圧, C 型肝炎	無	47
c	80	M	右	脳梗塞	左 MCA 領域 の広範囲	保存	右片麻痺	高血圧	無	48
d	54	M	右	脳出血	左被殻	保存	右片麻痺	アルコール肝障 害	無	57
e	69	M	右	脳梗塞	右 ACA 領域 左被殻	保存	左片麻痺	高脂血症, 白内 障, 脳梗塞	無	49
f	68	M	右	脳出血	左被殻	定位的血腫 除去	右片麻痺	肝障害	有	47
g	86	F	右	脳梗塞	左 MCA 領域	保存	左片麻痺	アルツハイマー 型認知症	有	36
h	82	F	右	脳梗塞	右橋	保存	左片麻痺	高血圧	無	68
i	84	F	右	脳挫傷	前頭葉 頭頂葉皮質下	保存	左片麻痺	高血圧, 認知症	有	55
j	77	F	右	脳出血	左視床	保存	右片麻痺	脳出血(1 年前) 高血圧,	無	48
k	75	F	右	脳出血	右 MCA 領域	保存	左片麻痺	一過性脳虚血発 作	無	47
l	79	F	右	脳出血	視床内側核背 側 外側背側核	保存	左片麻痺	糖尿病, 高血圧, 高脂血症, 狭心症, 心筋梗塞	不明	116
m	75	F	右	脳出血	右前頭葉内側 皮質下～脳梁	保存	麻痺なし	肺塞栓症, 深部静 脈血栓症	無	32
n	78	M	右	脳挫傷	前頭葉	手術	麻痺なし	心房細動, 腹部大 動脈瘤	無	67

M : Male

F : Female

MCA : middle cerebral artery

ACA : anterior cerebral artery

表 2. 段階的作業課題の概要：全ての課題でペグボード（図 1）を使用した．課題 C で用いる「単純な聴覚的リズム」は 4 拍子とし，メトロノームを使用して 4 秒間隔で刺激音が鳴るよう設定した．「複雑な聴覚的リズム」は 3 拍子のメロディーとし，「唱歌：ふるさと」を使用した．いずれも，テンポは 1 秒 1 拍（60 拍/秒）とした．

課題 A：単純な注意の連続的移動課題		難易度	読み替え後
A-1	ペグを箱へ順番に移す（20 個）.	①	1
課題 B：空間的注意の移動と選択・転換・配分を必要とする課題			
B-1：決められた色を選択する			
B-1-1	ペグにランダムに色シール（赤）を付けておき（10 個），色シールの付いたものだけを箱に移す.	②	2
B-1-2	ペグを配置する領域を広くし，数を増やす．B-1-1 と同様に行う（赤 30 個）.	③	3
B-1-3	色シールを 2 種類（赤・青 各 15 個）とし，青のみ箱に移す.	④	4
B-2：決められた順番を記憶し，その通りに色を選択する			
B-2-1	色シールを 3 種類（赤・黄・青 各 15 個）とし，決められた順番（赤→青）で箱に移す.	⑤	5
B-2-2	B-2-1 と同様の設定で，決められた順番（赤→青→黄）で箱に移す.	⑥	6
B-3：決められた色と隣り合わせのものだけを選択する			
B-3	B-2-1 と同様の設定で，赤と隣り合わせの青（各 15 個のうち 10 個）のみ箱に移す.	⑦	9
課題 C：注意の準備から行為に至るプロセスに，聴覚刺激による賦活を含む課題			
C-1：単純な聴覚的リズムに合わせて注意の移動と選択を行う			
C-1-1	単純な聴覚的リズム（4 秒間隔）に合わせて，課題 A-1 を行う.	⑧	7
C-1-2	単純な聴覚的リズム（4 秒間隔）に合わせて，課題 B-1-3 を行う.	⑨	8
C-2：複雑な聴覚的リズムに合わせて注意の移動と選択を行う			
C-2-1	複雑な聴覚的リズム（3 秒間隔）に合わせて，課題 A-1 を行う.	⑩	10
C-2-2	複雑な聴覚的リズム（3 秒間隔）に合わせて，課題 B-1-3 行う.	⑪	11
C-3：複雑な聴覚的リズムに合わせて注意の移動と選択・転換・配分を行う			
C-3-1	複雑な聴覚的リズム（3 秒間隔）に合わせて，課題 B-2-2 を行う.	⑫	
C-3-2	複雑な聴覚的リズム（3 秒間隔）に合わせて，課題 B-3 を行う.	⑬	

表 3. 各対象者の課題達成度及び評価結果、実施回数、発症経過日数（研究課題Ⅰ）

課題達成度※1	a				B			c		d		
	4	6	7	9	4	8	10	10	11	5	9	10
発症経過日数(日)	39	53	67	75	50	67	109	49	59	59	81	144
実施回数(回)※2	1	8	14	17	1	8	23	1	8	1	12	31
MMSE(点)	19	19	22	21	20	26	27	28	29	19	21	23
TMTA(s)	366.8	未	398.4	278.9	541.5	256.1	221	220.8	213.9	615.9	433.1	269
かなひろい(個)	7	12	22	25	9	22	21	11	20	2	4	18
PASAT2 秒(%)	×	×	×	×	11.7	41.7	46.7	36.7	46.7	×	×	1.67
ARS(点)	29	未	未	23	22	19	18	4	2	51	45	24.3
FIM(点)	101	104	104	105	52	64	79	111	113	34	42	68
FIMmotor(点)	76	79	79	79	31	43	56	84	85	21	29	48
FIMcognitive(点)	25	25	25	26	21	21	23	27	28	13	13	20

課題達成度※1	e			f				g		h	i	
	1	6	6	1	4	6	9	1	4	8	0	1
発症経過日数(日)	50	144	193	49	100	164	196	36	91	68	55	135
実施回数(回)※2	1	26	30	1	11	19	24	1	11	1	1	11
MMSE(点)	15	21	21	12	17	18	19	13	16	21	4	6
TMTA(s)	×	1~18	1~6	×	588.4	未	641.2	×	1~10	520.6	×	×
かなひろい(個)	×	2	×	×	5	未	2	×	3	8	×	×
PASAT2 秒(%)	×	×	×	×	×	未	×	×	×	×	×	×
ARS(点)	42	39	37	39.7	38	未	38	42	40	27	47.5	45
FIM(点)	29	40	40	31	39	未	40	36	42	48	26	28
FIMmotor(点)	15	24	24	17	25	未	26	18	24	27	13	15
FIMcognitive(点)	14	16	16	14	14	未	14	18	18	21	13	13

課題達成度※1	j	k				l		m	n	
	8	4	6	8	11	1	2	10	8	11
発症経過日数(日)	38	47	68	114	150	116	159	32	67	101
実施回数(回)※2	1	1	8	21	27	1	13	1	1	9
MMSE(点)	20	17	17	20	22	11	12	27	21	23
TMTA(s)	530	×	未	673.1	395.2	×	×	120.4	188.7	205.4
かなひろい(個)	18	3	未	3	8	×	×	21	9	13
PASAT2 秒(%)	未	10	未	21.7	26.7	×	×	33.3	16.7	28.4
ARS(点)	16	35	未	24.5	17.3	47	45.5	31	24	23
FIM(点)	86	57	未	72	79	28	32	118	73	98
FIMmotor(点)	61	30	未	44	50	16	20	85	58	74
FIMcognitive(点)	25	27	未	28	29	12	12	33	15	24

※1：達成した難易度と、同日もしくは翌日に実施した評価結果を示す。課題達成度は、読み替え後の難易度を記載している。

※2：1回の実施につき、達成難易度に応じた課題を2回以上反復している。

※3：TMT-BとPASAT1秒条件は課題遂行不能の者が多かったため記載していない。

※4：「×」は課題遂行不能あるいは途中中止例を示す。「未」は未実施を示す。

表 4. 初期課題達成度による到達度：初期に課題 B-1 を達成した者を○，達成しなかった者を×とし，それぞれの対象者が最終的にどの課題まで達成したか，を実数で示した (* $p=0.005$, Mann-Whitney' s U test). 課題 B-1 は B-1-1、B-1-2、B-1-3 の平均、課題 B-2 は B-2-1、B-2-2 の平均とした. (研究課題 I)

		最終 B-1	最終 B-2	最終 B-3	最終 C-1	最終 C-2
初期 B-1○	n=4	4	4	4	4*	2
初期 B-1×	n=5	3.3	2	1	0	0

表 5. 評価結果と課題達成度との関連：Spearman の順位相関分析結果（研究課題 I）

初期評価								
	MMSE	TMT-A (sec)	Syllabary	PASAT Condition in 2 seconds (%)	FIM -total	FIM -motor	FIM -cognitive	ARS
平均得点 (標準偏差)	17.6 (6.4)	650.3 (343.8)	6.3 (6.9)	8.3 (13.1)	58.9 (33.0)	39.4 (27.3)	19.6 (6.9)	32.5 (13.3)
課題達成度との相関係数 rs および P 値								
初期課題達成度								
rs	0.96	-0.88	0.91	0.67	0.86	0.86	0.71	0.49
P 値	0.001	0.002	0.001	0.020	0.002	0.002	0.010	0.076
最終課題達成度								
rs	0.87	-0.66	0.83	0.81	0.85	0.81	0.74	-0.66
P 値	0.006	0.038	0.009	0.011	0.007	0.011	0.019	0.037

最終評価								
	MMSE	TMT-A (sec)	Syllabary	PASAT Condition in 2 seconds (%)	FIM -total	FIM -motor	FIM -cognitive	ARS
平均得点 (標準偏差)	19.9 (6.6)	565.9 (365.0)	10.0 (9.7)	13.7 (19.6)	65.8 (31.0)	45.5 (25.5)	20.3 (6.1)	28.5 (13.7)
課題達成度との相関係数 rs および P 値								
初期課題達成度								
rs	0.90	-0.93	0.77	0.81	0.89	0.89	0.79	-0.82
P 値	0.004	0.003	0.015	0.010	0.005	0.005	0.012	0.010
最終課題達成度								
rs	0.89	-0.87	0.66	0.84	0.82	0.84	0.85	-0.90
P 値	0.005	0.003	0.038	0.008	0.010	0.008	0.007	0.004

rs : Spearman 順位相関係数, p 値は小数点第 3 位まで記載した.

表 6. 対象者の基本的情報（研究課題Ⅱ）

症例	年齢	性別	利き手	疾患	損傷部位	麻痺	発症経過日数 (初期評価時)	
o	91	F	右	脳梗塞	左	左片麻痺	1618	約 4 年 5 ヶ月
p	63	M	右	脳梗塞	右	左片麻痺	2463	約 6 年 9 ヶ月
q	79	F	右	脳梗塞	右	右片麻痺	367	約 1 年
r	91	F	右	脳梗塞	視床にラクナ 梗塞	右片麻痺	5013	約 12 年 9 ヶ月
s	82	M	右	脳梗塞	多発性	左片麻痺	1298	約 2 年 7 ヶ月
t	91	F	右	脳梗塞	右被殻から放 線冠	右片麻痺	395	約 2 年 1 ヶ月
u	83	F	右	くも膜下出血		左片麻痺	不詳	約 30 年
v	78	F	右	脳梗塞	不明	左片麻痺	884	約 2 年 6 ヶ月
w	94	M	右	脳梗塞	左	左片麻痺	518	約 1 年 6 ヶ月
x	81	F	右	脳出血	右	右片麻痺	257	約 8 ヶ月

※慢性期の脳血管疾患患者について、発症前に認知症があったかどうかは不明である。

※対象者 u は正確な発症日は不明であった。

※M : Male, F : Female

表 7. 各対象者の課題達成度及び評価結果, 実施回数, 発症経過日数 (研究課題Ⅱ)

課題達成度※1	o		p		q			r		s	
	5	10	5	9	2	5	8	8	9	4	8
発症経過日数(日)	1618	1653	2463	2496	367	397	451	5013		1298	1354
実施回数(回)※2	1	17	1	12	1	11	21	1	4	1	11
MMSE(点)	20	23	25	25	19	20	24	23	転院のため 評価未実施	21	22
TMTA(s)	634.8	295.2	220.9	253.4	1249.5	×	×	355.9		×	455.3
かなひろい(個)	1	8	15	15	2	2	2	3		5	1
PASAT2 秒(%)	25.0	45.0	36.7	35.0	13.3	6.7	5.0	41.7		16.7	×
ARS(点)	9	9	15.5	10	18		19				
FIMtotal (点)	114	114	103	105	76	71	72	106		56	54
FIMmotor (点)	79	79	68	71	48	43	43	75		35	32
FIMcognitive (点)	35	35	35	34	28	28	29	31		21	22

課題達成度	t		u ※5			v		w			
	4	9	4	9	9	3	3	4	8	8	8
発症経過日数 (日)	395	421	10981	11016	11032	867	952	518	549	551	555
実施回数 (回)	1	6	1	6	10	1	29	1	13	14	16
MMSE(点)	20	19	16	21	23	8	9	15	13	11	11
TMTA(s)	×	×	1089	未	701.7	×	×	542	422	414	423
かなひろい(個)	3	1	×	未	×	×	×	×	×	×	×
PASAT2 秒(%)	×	×	×	未	×	×	×	×	×	×	×
ARS(点)		24	19	未	10	33	33	25	25	25	25
FIMtotal (点)	54	53	70	未	77	70	70	76	76	76	76
FIMmotor (点)	21	22	37	未	44	56	56	57	57	57	57
FIMcognitive (点)	33	31	33	未	33	14	14	19	19	19	19

課題達成度	x			
	2	2	6	8
発症経過日数 (日)	257	265	276	288
実施回数 (回)	1	3	7	11
MMSE(点)	26	28	29	26
TMTA(s)	×	×	×	×
かなひろい(個)	×	×	×	×
PASAT2 秒(%)	×	×	×	×
ARS(点)	22	22	22	22
FIMtotal (点)	50	50	50	50
FIMmotor (点)	22	22	22	22
FIMcognitive (点)	30	30	30	30

※1：達成した難易度と、同日もしくは翌日に実施した評価結果を示す。課題達成度は、読み替え後の難易度を記載している。

※2：1回の実施につき、達成難易度に応じた課題を2回以上反復している。

※3：TMT・BとPASAT1秒条件は課題遂行不能の者が多かったため記載していない。

※4：「×」は課題遂行不能あるいは途中中止例を示す。「未」は未実施を示す。

※5：対象者uは正確な発症日が不明であったため、30年前として計算した。

表 8. 評価結果と課題達成度との関連：Speaman の順位相関分析結果（研究課題Ⅱ）

初期評価								
	MMSE	TMT-A (sec)	Syllabary	PASAT Condition in 2 seconds (%)	FIM -total	FIM -motor	FIM -cognitive	ARS
平均得点 (標準偏差)	19.3 (5.3)	1208.9 (745.5)	2.9 (4.6)	13.3 (16.3)	77.5 (22.8)	49.8 (20.8)	27.9 (7.4)	20.2 (7.6)
課題達成度との相関係数 rs および P 値								
初期課題達成度								
rs	0.265	-0.718	0.502	0.705	0.674	0.648	0.576	-0.532
P 値	0.426	0.031	0.132	0.034	0.043	0.052	0.084	0.192
最終課題達成度								
rs	0.327	-0.524	0.351	0.476	0.491	0.362	0.927	-0.538
P 値	0.326	0.116	0.292	0.153	0.141	0.277	0.005	0.188
最終評価								
	MMSE	TMT-A (sec)	Syllabary	PASAT Condition in 2 seconds (%)	FIM -total	FIM -motor	FIM -cognitive	ARS
平均得点 (標準偏差)	20.2 (6.1)	680.8 (327.3)	3.0 (5.2)	9.4 (17.6)	74.6 (22.4)	47.3 (20.2)	27.4 (7.4)	19.0 (8.7)
課題達成度との相関係数 rs および P 値								
初期課題達成度								
rs	-0.062	-0.867	0.539	0.475	0.694	0.644	0.615	-0.516
P 値	0.861	0.014	0.127	0.179	0.050	0.069	0.082	0.172
最終課題達成度								
rs	0.321	-0.519	0.554	0.543	0.559	0.316	0.940	-0.806
P 値	0.365	0.142	0.117	0.125	0.114	0.371	0.008	0.033

rs : Speaman 順位相関係数, p 値は小数点第 3 位まで記載した.

表 9. 段階的作業課題と日常生活活動要素および作業療法課題との対応例

課題	日常生活及び作業療法場面
A	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 つの工程を単純に反復する. ・ 視覚や聴覚による刺激がない環境で, 物品を 1 つの容器へ片付ける. ・ タンスの引き出しの 1 つに, 衣服を収納する.
B - 1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2~3 種類の物から, 視覚的に 1 つを弁別する. ・ 引き出しの中から決められたものを取り出す. ・ 洗濯が必要なもの(シワが付いているなどの目印があるもの)とそうでないものを分ける.
B - 2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2~3 段階の手順を記憶し, 視覚的に見分けながら繰り返し作業をする. ・ 車椅子移乗や排泄動作時に, ①ブレーキを止める ②フットレストを上げる ③手すりを持って立つ のような順番を単純に視覚的に呈示されて遂行し, 除々に記憶に留める.
B - 3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2 種類の情報を捉え, それらを統合して, 視覚的に弁別する.
C - 1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 口頭指示に合わせて, 1 つの工程を遂行する.
C - 2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 指示に従って, 物を 1 つの箱へ片付ける.
C - 3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電子レンジで食事を温めて, 音が鳴ったら取り出す. ・ 昼食の時, 配膳されて「いただきます」の合図を待ってから食べ始める. ・ 横断歩道で, 赤が青に変わり音が鳴っている間に渡る. ・ レクリエーションで歌を歌いながらリズムに合わせて手拍子をする.



図 1. 段階的作業課題（表 2）にて使用したペグボード．小：22.5×30.5cm（20 本），大：45.0×60.0cm（63 本）．ペグの大きさは，直径 2.3cm，長さ 8.0cm．ペグの端面には赤・青・黄色のシールが貼り付けてあり，各課題で必要とする色のみ，表面に見えるようになっている．

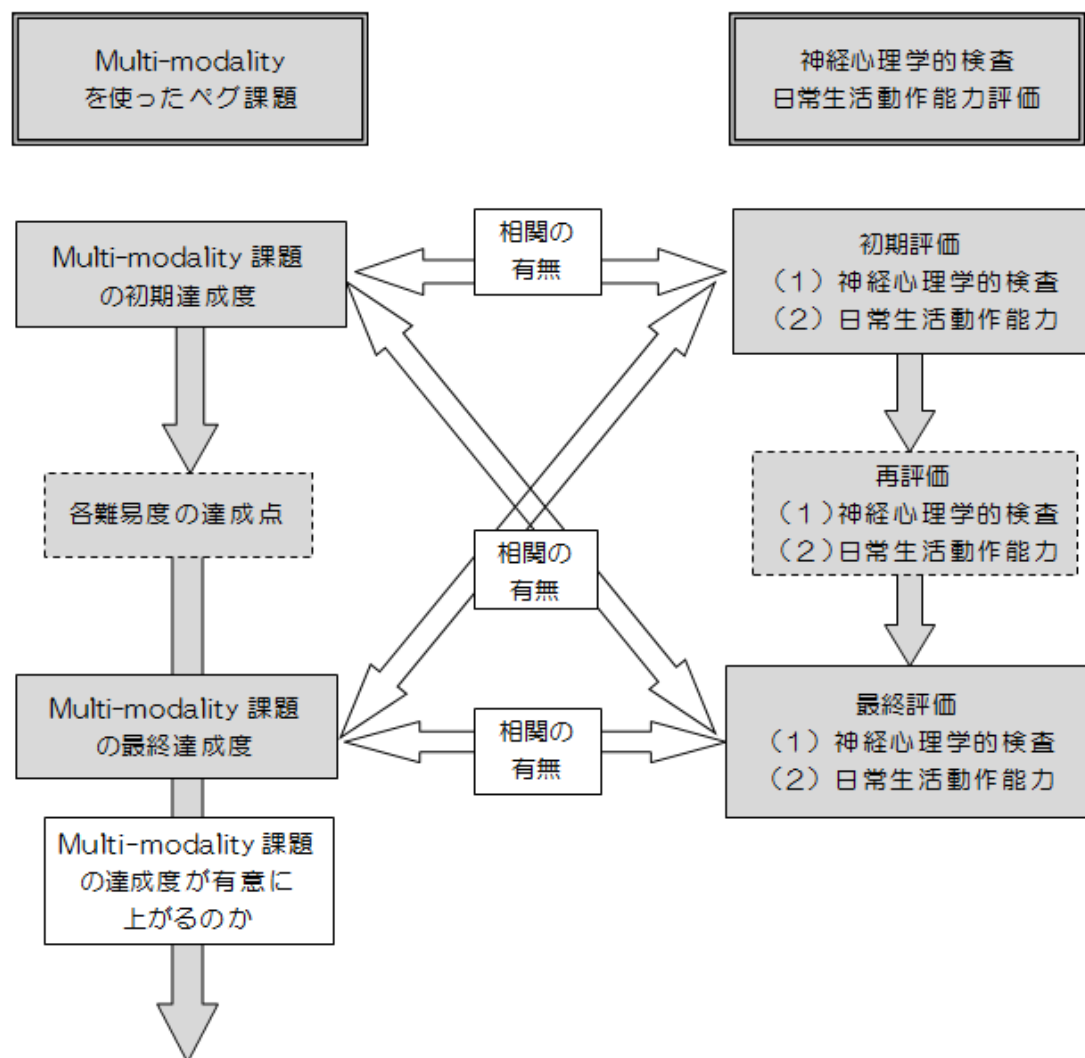


図 2. 研究の概要：本研究では，Multi-modality を使ったペグ練習を実施し，①その達成度はどのように変化したか，②既知の評価結果との関連はあるか について明らかにした。

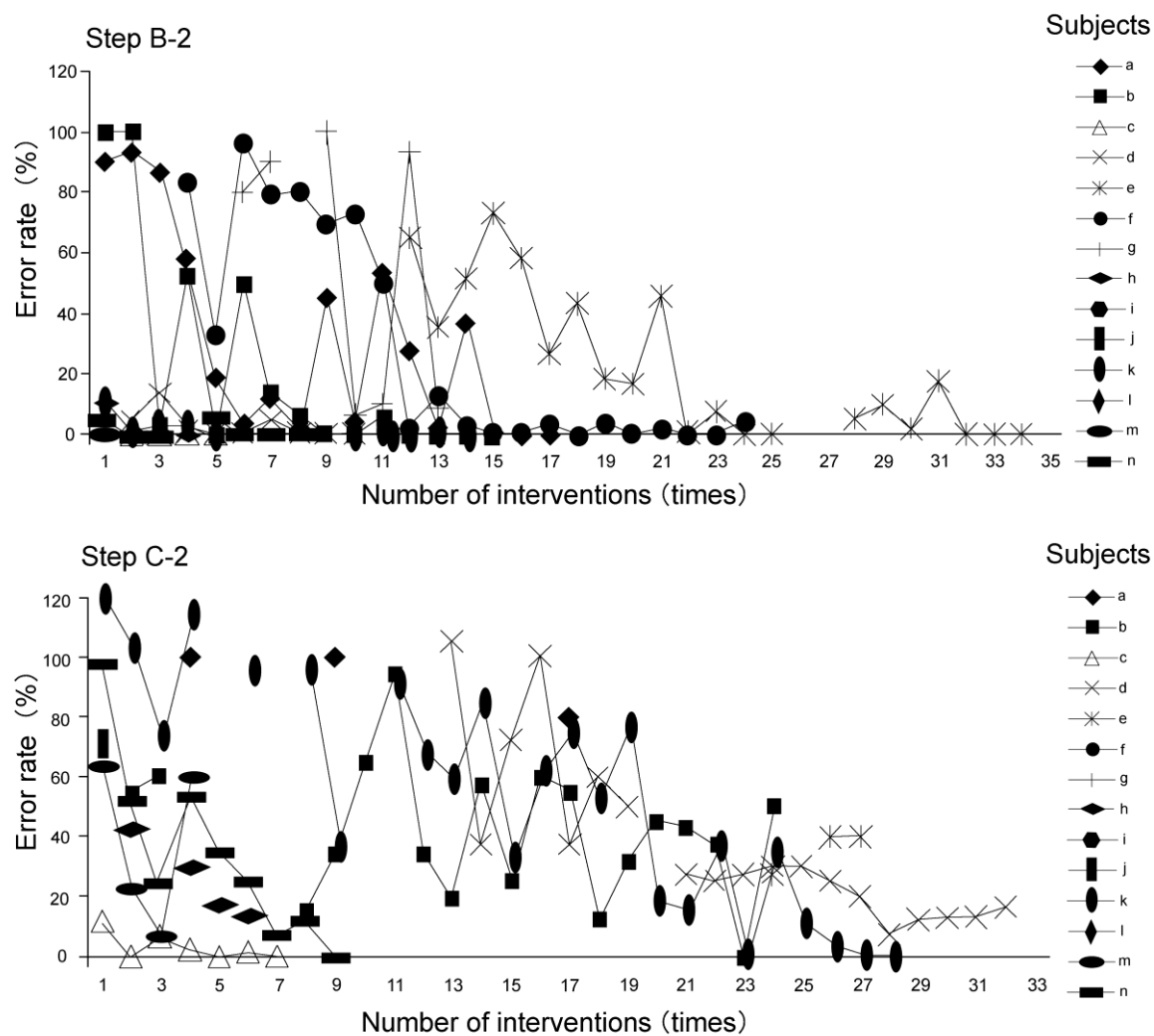


図 3. 実施回数による、各対象者の課題エラー率の推移。課題 B-2 と C-2 を抜粋して表示

した。3回連続してエラー率が0%となった課題は達成となり、該当課題は終了となる。

グラフ上には、各対象者が実施した課題を掲載している。（研究課題 I）

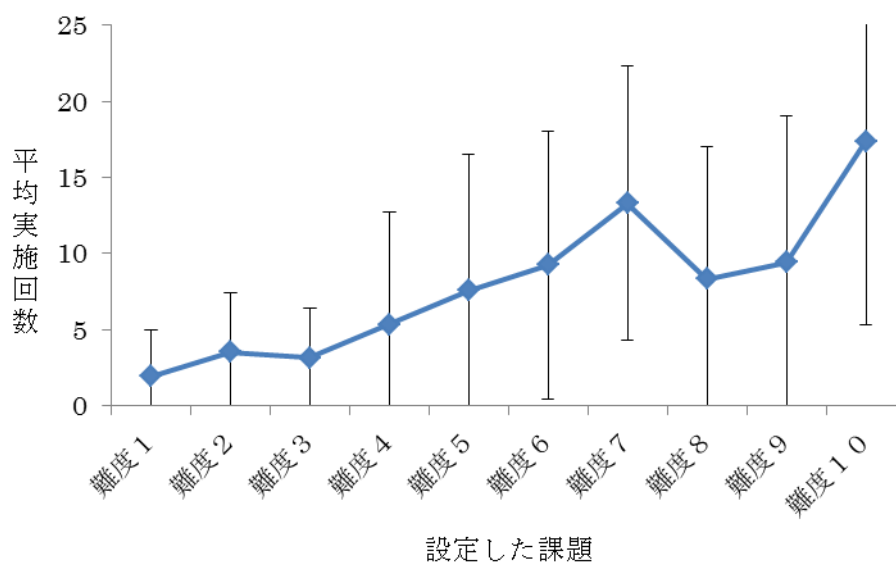


図 4. 段階的作業課題の各段階を達成した時点での平均実施回数の推移. 実際のデータは次の通り (研究課題 I). 難易度 1～7 は視覚のみの課題 (課題 A・B), 難易度 8～10 は視覚課題に聴覚刺激を加えた課題 (課題 C) であり, それぞれの難易度 1～7, 難易度 8～10 は設定通りの達成順であることが示された. しかし, 難易度 8・9 よりも優位に難易度 7の方が達成までに時間を要し (χ^2 検定, Yates 補正), 難易度 6 と難易度 8・9 の順序性に個別性があることは観察されたが, 統計的には確かめられなかった (研究の限界).

設定した 難易度順	データ数	達成時点での 平均実施回数
難度 1	11	1.9
難度 2	10	3.5
難度 3	9	3.1
難度 4	9	5.3
難度 5	7	7.6
難度 6	8	9.3
難度 7	7	13.3
難度 8	6	8.3
難度 9	5	9.4
難度 10	5	17.4

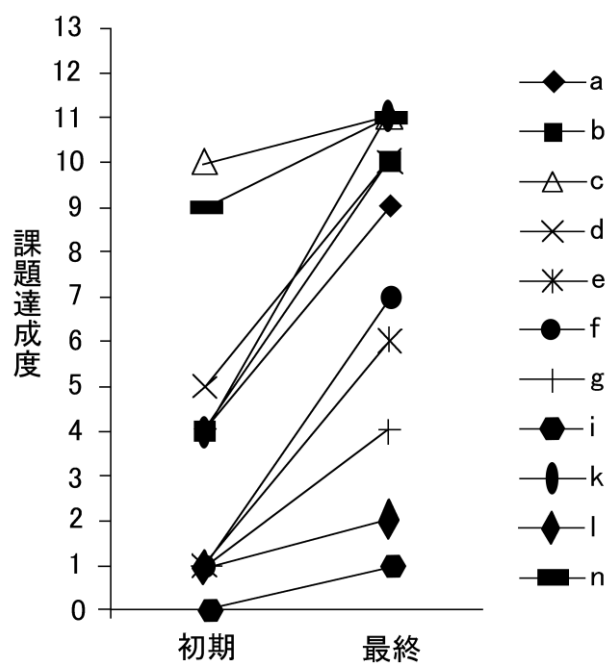


図 5. 初期課題達成度と最終課題達成度の比較：課題達成度は，初期と最終において，全ての対象者が有意に向上した ($p=0.003$, Wilcoxon' s test, $n=11$)．(研究課題 I)

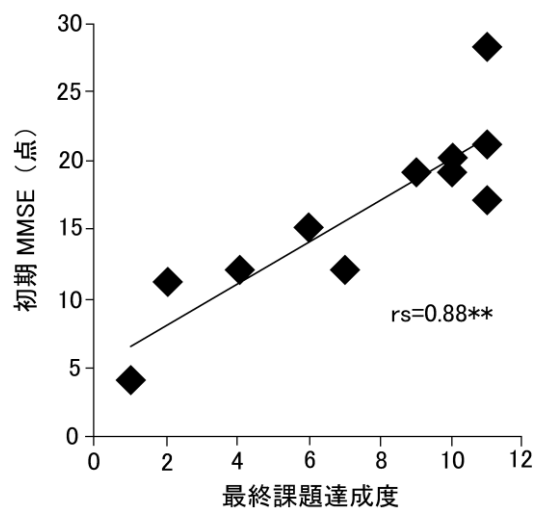


図 6-1. 最終課題達成度と 初期 MMSE

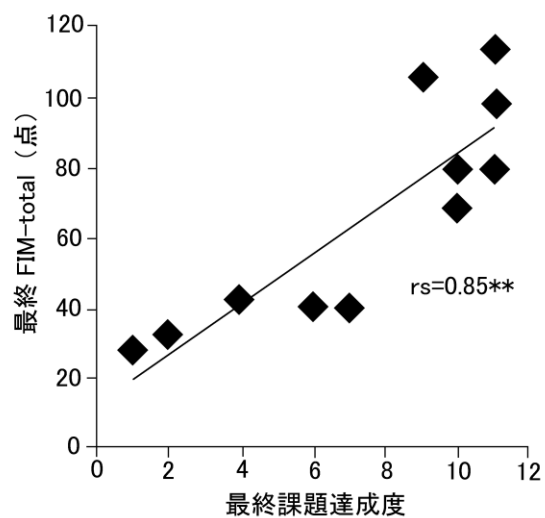
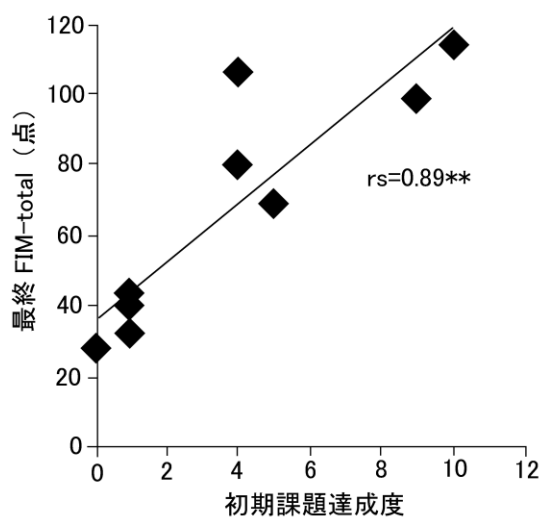


図 6-2. 初期および最終課題達成度と 最終 FIM

図 6. 課題達成度と評価の関係. グラフ内の直線は近似曲線を示す (n=11). (rs : Speaman 順位相関係数, **p<0.01) (研究課題 I)

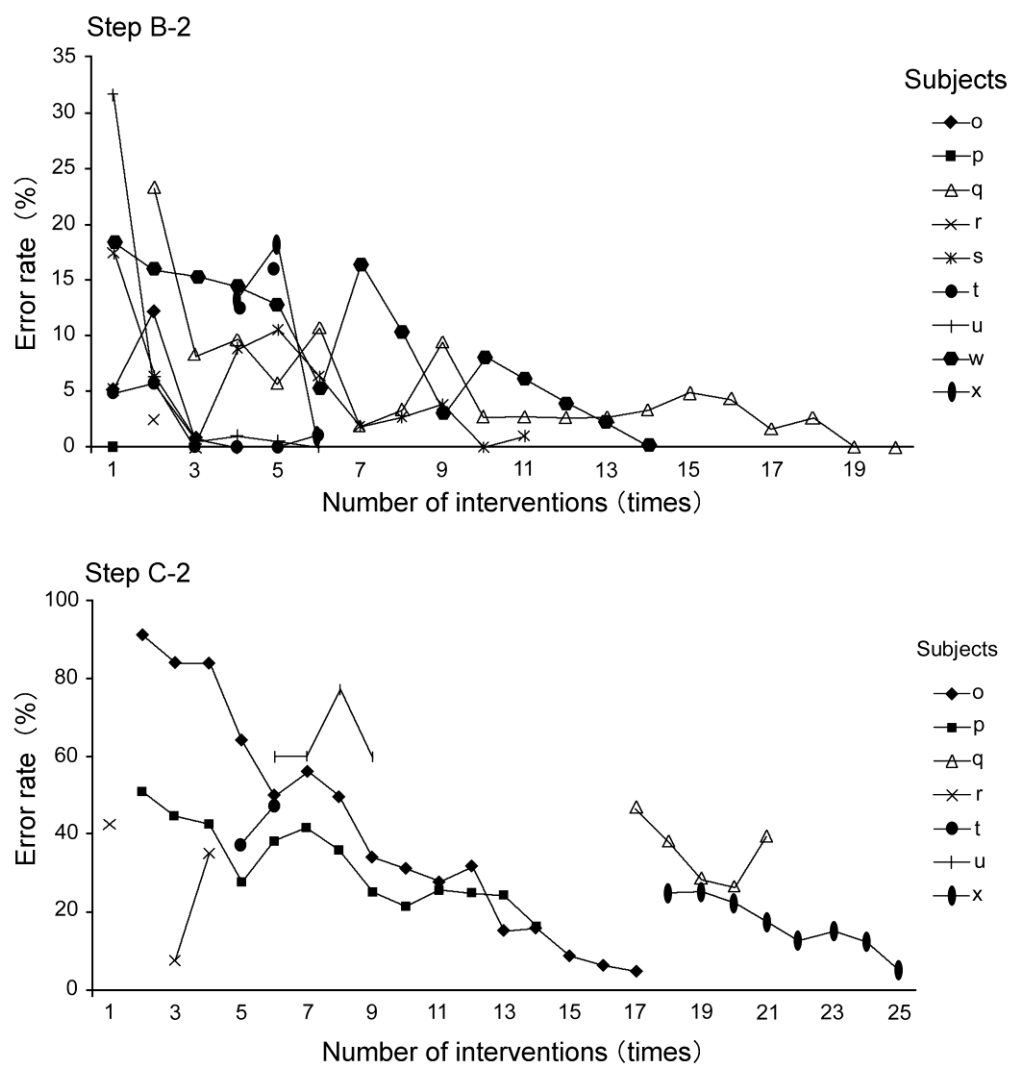


図 7. 実施回数による、各対象者の課題エラー率の推移. 課題 B-2 と C-2 を抜粋して表示した. 3回連続してエラー率が0%となった課題は達成となり, 該当課題は終了となる. グラフ上には, 各対象者が実施した課題を掲載している. (研究課題Ⅱ)

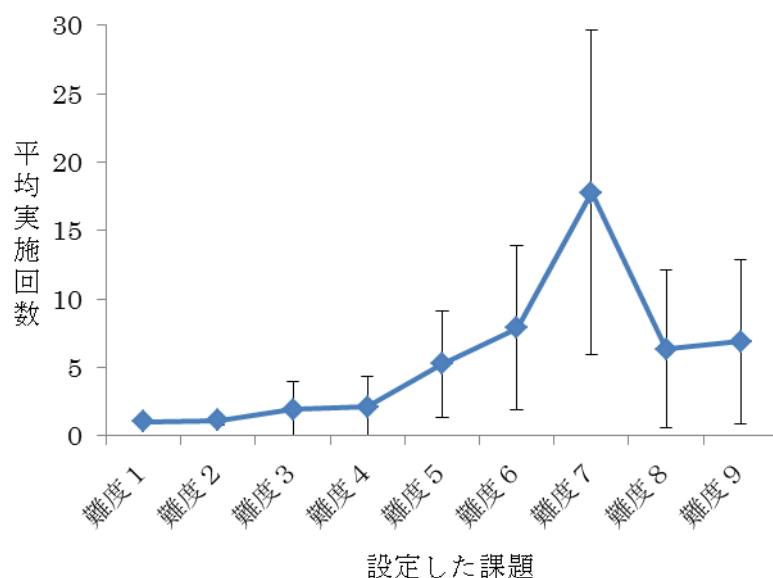


図 8. 段階的作業課題の各段階を達成した時点での平均実施回数の推移. 実際のデータは次の通り (研究課題Ⅱ) 難易度 1～7, 難易度 8～9 は設定通りの達成順であることが示され, 難易度 8・9 よりも優位に難易度 7 の方が達成までに時間を要したことから (χ^2 検定, Yates 補正), 研究課題Ⅰの結果を裏付けた. 難易度 6 と難易度 8・9 の順序性に個別性があることは観察されたが, 統計的には確かめられなかった (研究の限界).

設定した 難易度順	データ数	達成時点での 平均実施回数
難度 1	10	1.0
難度 2	10	1.1
難度 3	10	1.9
難度 4	9	2.1
難度 5	9	5.2
難度 6	9	7.9
難度 7	9	17.8
難度 8	9	6.3
難度 9	8	6.9

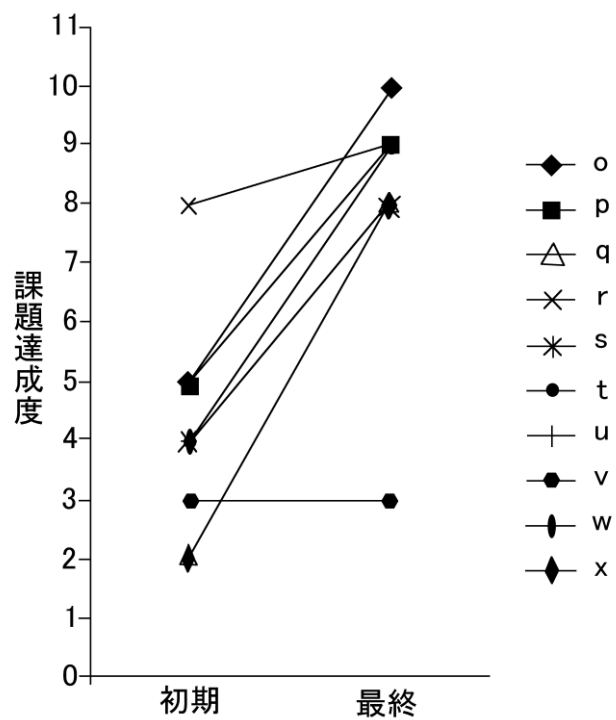


図 9. 初期課題達成度と最終課題達成度の比較：課題達成度は，初期と最終において，全ての対象者が有意に向上した ($p=0.007$, Wilcoxon's test, $n=10$) (研究課題Ⅱ)

和文要旨

【緒言】

脳血管疾患患者の作業療法対象者の中で、注意機能障害を呈する患者の頻度は高く、その諸症状は生活への適応を困難にする。注意機能改善への効果的な介入を行うには、対象者の注意機能障害の特徴や日常生活への影響や変化を介入経過の中で把握することが必要である。本研究は、活動場面で注意機能障害の程度に合わせた作業療法を構築するための情報を得ることを目的に、回復期では注意機能障害がいかに変化するかを観察し（研究Ⅰ）、慢性期では近年の脳皮質の可塑的変化の知見から、活動場面において注意機能の変化を促すことが可能か否かを検討した（研究Ⅱ）。

研究課題Ⅰ：脳血管疾患患者の回復期における注意機能改善プロセスの観察

Ⅰ－１．目的

注意機能を縦断的に評価する課題を作成し、それによって回復期脳血管疾患患者の注意機能障害の改善プロセスを観察できるか否かを検証した。また、課題達成度と従来の神経心理学的検査や日常生活活動との関係を明らかにした。

Ⅰ－２．対象

発症して２ヶ月以内に入院し、注意機能に問題があるとみなされた脳血管疾患患者 14 名とした。意識障害（JCSⅡ-2 以上）、失語症、運動失調、眼球運動障害、視野欠損、重度難聴を 1 つ以上呈する者は除外した。平均発症経過日数は 53.5 ± 21.0 日であった。

Ⅰ－３．方法

注意機能を捉える課題として、難易度 13 段階の課題を設定した。課題は全てペグの移動課題であり、難易度 1 は単純な注意の連続的移動を行う課題、難易度 2～7 は空間的注意の

移動と選択・転換・配分を要する課題，難易度 8～13 は注意の準備から行為に至るプロセスに聴覚刺激による賦活を含む課題とし，注意を向ける対象の量や質を変化させて段階づけた．

対象者には，課題実施前に Functional Independence Measure (FIM)，Ponsford's Attentional Rating Scale，Mini Mental State Examination，Trail Making Test Part A，Part B，浜松式かなひろいテスト物語文，Paced Auditory Serial Addition Test を実施した．課題は 1 回 20～40 分とし，週に 3～4 回実施した．1 回の時間内に，難易度 1 から順に各課題を 2 回以上実施し，エラー率の経時的変化をグラフ化した．3 回連続してエラー率が 0%の課題を「達成」とし，その時点で再評価を行った．

設定した難易度と実際の達成順序の適合度は，Yates's Chi-square test にて検証した．また課題達成度は Wilcoxon signed rank test で比較し，課題達成度と実施回数・発症経過日数・各評価結果の関連性についてはそれぞれ Spearman's test を行った．統計処理には Statcel2 を使用し，いずれも危険率は 5%未満とした．

I－4．結果

各対象者のエラー率は改善と後退を繰り返し，全体的には徐々に改善した．課題の達成順序は，有意に難易度 1～6，8～9 は設定通りであり，難易度 7・8・9 は難易度 8・9・7 という順であった．全対象者の達成度は有意に向上し，実施回数と課題達成度変化（最終達成度－初期達成度）に有意な相関があった．また初期課題達成度及び最終課題達成度と，初期評価及び最終評価のそれぞれについては，全てに有意な相関があった．

I－5．考察

注意機能の改善プロセスは，直線的ではなく改善と後退を繰り返して改善へと推移し，実施することで個々の達成度は上昇した．この結果は先行研究と同様であり，脳機能の回

復動態の特徴と考えられた。また、視覚課題（難易度 1～7）と視覚課題に聴覚刺激を加えた課題（難易度 8～10）に区分するとそれぞれ設定通りの達成順であったことから、難易度設定は同じ情報処理系列の課題で量的に変化させて段階付けることには信頼性があった。異なる情報処理系列の課題難易度は有意に設定と異なる部分があり、難易度は情報モダリティや注意の要素別だけでなく、情報処理の量に依存すると考えられた。これらより、実際の生活場面で介入する際、対象者に合った難易度から開始し、注意すべき量を増やして段階付けることが有効と考えられた。

さらに、既存の検査及び FIM 等の得点と、課題達成度に関連性があったことから、本課題の達成度変化は、注意機能の変化をダイナミックに捉え、注意機能の側面から日常生活活動能力の変化を観察するツールとして妥当と考えられた。したがって、本課題は一時点のみでなく、対象者の注意機能を縦断的に評価し、予測するために有効と考えられた。

研究課題Ⅱ：注意機能障害のある慢性期脳血管疾患患者に対する作業療法の戦略

Ⅱ－１．目的

脳血管疾患の慢性期における注意機能障害の改善の有無、及び改善プロセスを観察した。慢性期患者の注意機能障害に改善がある場合、その対象者に対する作業療法の戦略を検討した。

Ⅱ－２．対象

介護老人保健施設に入所している脳血管疾患の既往がある患者 10 名とし、取り込み基準及び除外基準は研究Ⅰと同様とした。平均発症経過日数は 1423.7 ± 1527.4 日であった。

Ⅱ－３．方法

研究Ⅰにおいて注意機能を捉える観察評価として妥当性及び信頼性を検証し、統計的に

証明できた難易度 1～10 を読み替えた難易度順で使用した．評価及び手順は全て研究 I と同様とし，3 名の作業療法士がデータ収集を行った．

Ⅱ－４．結果

エラー率は回復期患者と類似した経過を辿って減少した．実際の課題達成順序についても，研究 I と同様の結果であった．難易度 6 と難易度 8・9 の順序性は確かめられなかった．課題達成度は有意に向上したが，既存評価はいずれも有意な変化はなく，課題達成度と既存評価得点の関連は一部のみ認められたが，多くは相関を示さなかった．

Ⅱ－５．考察

慢性期患者の課題達成度が向上した結果は，運動機能と同様に，認知機能も集中的介入によって課題特異的に改善が見込めることを示唆した．課題達成順序は研究 I と同様であり，改善プロセスに回復期患者と慢性期患者に差異はないと示唆された．慢性期患者の既存評価得点に変化がなかった結果は，認知トレーニングの効果が他の認知機能評価や活動パフォーマンスの改善には影響しないという先行研究に合致した．

施設に入所する慢性期患者は，注意機能を賦活する場面が少なく，潜在的にはできる能力があってもいわゆる「非使用」に陥りやすい環境とみられる．本研究によって課題特異的に改善がみられたことは，慢性期患者に対する作業療法において，対象者の病態に合わせて望む活動を積極的に導入する有効性が示唆された．

【結語】

本研究で設定した課題は，注意機能の変化を縦断的に観察し，生活場面に置き換えた課題を考案したり，予後予測のために有効と示唆された．難易度は，同じ情報処理系列の順序設定には信頼性があったが，異なる情報処理系列を要する課題の難易度設定には検討を要

する。また，慢性期患者の注意機能に対して，細分化された段階付けによる課題特異的反復練習の効果が期待された。本研究により，注意機能障害患者に対する作業療法を有意義に構築するための情報を得られた。

英文要旨

Clinical study on intervention for attention function in chronic cerebrovascular disease patients and vascular dementia patients

Background: Occupational therapists often encounter stroke patients with attention deficits after stroke, but the recovery course of the attention function has not been sufficiently investigated.

Objective: To investigate the recovery course of the attention function in patients after stroke.

Methods: A sequential desk-top task with 13 levels of peg-carrying performance, which involved attention function, was applied to 34 senile patients after stroke comprising, 24 and 10 patients in the recovery and chronic stages, respectively. The level achieved in the sequential task was compared with the results of Mini-Mental State Examination (MMSE), Trail Making Test Part A and B (TMT-A, -B), Hamamatsu type Japanese syllabary selection test sentence (Syllabary), Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT), Ponsford's Attentional Rating Scale (ARS), and Functional Independence Measure (FIM), applied at the beginning and end of the sequential task.

Findings: All participants showed significant progress in the level of the sequential desk-top task. The levels achieved in the task were correlated with the scores of MMSE, TMT-A, PASAT, Syllabary, and FIM.

Relevance to Clinical Practice: We considered that the results of the sequential desk-top task suggested the recovery course of the attention function, and the results of the task predicted the functional recovery revealed by other test batteries.

Limitations: The relationship with actual activity in daily life should be studied with a large number of patients in further studies.