

手順記憶と実演を組み合わせた課題の 軽度認知障害スクリーニングへの活用可能性

Possible use of a task combining procedural memory and subject performance as a screening for mild cognitive impairment

渡辺 裕生^{†‡}, 瀬川 大[†], 服部 雅史[§]
Yuki Watanabe, Dai Segawa, Masasi Hattori

[†]大和大学保健医療学部, [‡]立命館大学大学院人間科学研究科, [§]立命館大学総合心理学部

[†]Faculty of Allied Health Sciences, Yamato University

[‡]Graduate School of Human Science, Ritsumeikan University

[§]College of Comprehensive Psychology, Ritsumeikan University

watanabe.yuki@yamato-u.ac.jp

概要

本研究では、軽度認知障害 (mild cognitive impairment; MCI) の認知機能が低下している項目を健常群と比較検討した。また、手順記憶と実演を組み合わせた手順記憶実演課題を作成し、MCI スクリーニングへの活用可能性について検討した。その結果、MCI 群では記憶項目だけではなく実行機能の項目でも低下を認めた。軽度認知機能検査 MoCA-J による分類結果を正解としたときの評価指標 (AUC) は、手順記憶実演課題の色や場所、物品等の指定をした「条件」の項目について高い値が得られることから、この課題が MCI のスクリーニングに活用できる可能性が示された。

キーワード：軽度認知障害 (MCI), 手順記憶, 実演課題, 認知機能

1. はじめに

正常な加齢と認知症の境界領域として軽度認知障害 (mild cognitive impairment; MCI) がある。MCI とは、(1) 本人または家族による物忘れの訴えがある, (2) 加齢の影響だけでは説明できない記憶障害, (3) 日常生活動作は自立している, (4) 認知機能は正常, (5) 認知症は認めない, と定義されている (Petersen et al., 2001)。Summers & Sanders (2012) は、認知機能検査について実施した 20 か月の縦断的研究の結果を「62.9% が MCI の状態を維持し、MCI 群の 12.3% が認知症へ進行した。24.7% が MCI から健常レベルに戻った」と報告している。すなわち、MCI にいたったとしても、必ずしも認知症に進行するわけではない。よって、MCI の時点でアプローチをし、健常レベルへの復帰もしくは現状の維持に努めることが必要である。しかし、MCI には早期発見の難しさがある。MCI の機能低下としては、実行機能、中でも特に視空間ワーキングメモリの低下の報告がある (Kessels et al., 2015)。しかし、MCI の定義にもある通り、日常生活動作は自立してい

るため、加齢による影響なのか MCI なのかの判断はつきにくく、発見が遅れるケースも珍しくない。

MCI は、日常生活動作は自立しているが、手段の日常生活動作において問題が生じている報告もある (Ah et al., 2009)。たとえば、服薬については、「薬を飲むこと」だけでなく「いつ飲むのか」「食後か、食前か」「どの薬なのか」について一連の流れを含めて「条件」や「順番」を覚えている必要がある。つまり、手順的な要素の記憶が必要となる。また、指示を記憶して実行する能力は、実行機能の処理に依存しており、特に視空間ワーキングメモリは物と運動の結びつけに関与している (Yang et al., 2015)。MCI スクリーニングについては日本語版 Montreal Cognitive Assessment (MoCA-J) が使用されることが多い。しかし、MoCA-J は質問紙を用いた検査ツールであり、特に MCI が疑われる対象者において、その試験的なスタイルを敬遠する対象者も少なくはない。そのため、認知機能を試されている要素の少ない MCI スクリーニングの必要性は高い。そこで、手順的な記憶と実演を組み合わせた「手順記憶実演課題」が MCI のスクリーニングに有効なのではないかと考え、試作した。

本研究の目的は、認知機能の低下している項目に対して健常と MCI の差を確認し、試作した手順記憶実演課題について ROC (receiver operating characteristic) 解析による AUC (area under the curve) を用いて MCI スクリーニングへ活用の可能性があるのかを明らかにすることである。

2. 方法

2.1 実験参加者

茨城県の X 地域に在住し、Y デイサービスセンターにおいてデイサービスに参加している者 47 名 (男性 8

名, 女性 39 名, 年齢 $M=82.8, SD=8.6$) が実験に参加した. Y 施設内にポスターを掲示して参加希望者を募り, 研究概要を説明後に同意を得られた者を実験参加者とした.

2.2 手順記憶実演課題

手順記憶実演課題は, 机を拭いたりトランプ課題を実施したりといった行動や物品操作を中心に 10 工程ほどで構成された (図 1). また, それぞれ被験者の主目的動作を「行動」, 色や場所, 物品等の指定を「条件」, 動作の順番を「順番」と 3 つに分類した. 「行動」が 10 項目, 「条件」が 18 項目, 「順番」が 7 項目の計 35 項目で構成された. 実験者が一連の動作手順を口頭で説明しつつ, 被験者が一連の動作を実演しながら記憶した. 20 分後に動作手順を再現させ, その動作について採点した.

2.3 Mini Mental State Examination (MMSE)

MMSE は認知症スクリーニング検査であり, 「見当識」「記銘」「注意と計算」「再生」「呼称」「復唱」「理解」「読字」「書字」「描画」の 11 カテゴリーの一連の質問と課題から構成される. 実施には約 10 分～15 分程度

の時間を要する. 総得点は 30 点満点であり, 23 点以下の場合には, 認知機能低下または認知症が疑われる.

2.4 MoCA-J

MoCA-J は主として軽度認知機能低下を評価するツールとして活用される検査であり, 「視空間/実行系」「命名」「記憶」「注意」「言語」「抽象概念」「遅延再生」「見当識」の 8 カテゴリーに分けられる一連の質問と課題から構成される. 実施には約 10 分～15 分程度の時間を要する. 総得点は 30 点満点である.

2.5 手続き

最初に手順記憶実演課題を実施し, 次に MMSE および MoCA-J を実施した.

2.6 分析方法

Luis らの基準を参考に, MMSE が 23 点以下の者は除外し, MoCA-J が 23 点以下を MCI 群, 24 点以上を健常群に分類した. MoCA-J の下位項目である 8 カテゴリーについて, 健常群と MCI 群の MoCA-J スコアの差を Mann-Whitney U-test において処理した. また, 手順記憶実演課題の「合計」「行動」「条件」「順番」それ

図 1 手順記憶実演課題

3, 7, 12, 14, 17, 20, 28, 30, 32, 35 は被験者の主目的動作を「行動」. 1, 4, 5, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 19, 21, 23, 24, 25, 27, 29, 33, 34 は色や場所, 物品等を「条件」. 2, 6, 10, 18, 22, 26, 31 は動作の順番を「順番」に設定した.

1. 植物を窓際へ移動させてから, 水をあげる. 水は霧吹きを使用し, 土の部分のみにかける.
(1) (2) (3) (4) (5)
2. 机を入口側から奥にかけて拭いていく. 拭くときにはアルコールウェットティッシュを使用する.
(6) (7) (8)
3. 課題セットを取ってから, 窓側の一番奥の席へ座る.
(9) (10) (11) (12)
4. (赤・黒・青)の中から青色で, 名前を書く. 名前は紙の右下に横書きで名前を書く.
(13) (14) (15) (16)
5. ストップウォッチを開始してから机の右側へ置く.
(17) (18) (19)
6. トランプ課題を実施する. スペードを 2 枚取り出してから, 数字 3 を 1 枚取り出す.
(20) (21) (22) (23)
7. 名前を書いた紙を名前が見えるように半分に折ってから, 黒色のペンでストップウォッチの時間を記載する.
(24) (25) (26) (27) (28)
8. もとの場所へ, 課題セットを戻す.
(29) (30)
9. 机を奥から入口にかけて拭いていく. 拭くときには雑巾を使用する.
(31) (32) (33)
10. 植物をもとの場所に戻す.
(34) (35)

それぞれについて、MoCA-J による分類結果を正解としたときの判定を ROC 解析によって分析した。

3. 結果

実験参加者 47 名のうち、MMSE (23 点以下) で 6 名が除外された。MoCA-J の点数 (23/24) により、健常群が 20 名、MCI 群が 21 名に振り分けられた。

健常群と MCI 群の MoCA-J スコアの差については「視空間/実行」「注意」「言語」「遅延再生」「合計」においては健常群の方が有意に高かった (図 2)。「命名」「抽象概念」「見当識」で有意差は認められなかった。

ROC 解析の結果、「合計」の AUC は.877 (95% CI: .767-.987) であり、カットオフポイントが 27 点で感度 85.0%、特異度 81.0%であった。「行動」の AUC は.756 (95% CI: .693-.942) であり、カットオフポイントが 7 点で感度 85.0%、特異度 76.2%であった。「条件」の AUC は.917 (95% CI: .829-1.00) であり、カットオフポイントが 14 点で感度 85.0%、特異度 90.5%であった。「順番」の AUC は.818 (95% CI: .693-.942) であり、カットオフポイントが 5 点で感度 85.0%、特異度 76.2%であった (図 3)。

4. 考察

MoCA-J の下位項目について「言語」「遅延再生」は主に記憶を評価する項目であり MCI 群が有意に低かった。「視空間/実行」「注意」については、視空間認知を中心とした実行機能を評価する項目であり MCI 群で有意に低下していた。すなわち、Kessels et al. (2015)でも述べられている通り、MCI 群は、健常群と比較して記憶項目だけでなく視空間認知を中心とした実行機能においても低下していることが示された。実行機能は、認知機能制御の総称とされ、その構成は、抑制、ワーキングメモリ、注意や思考の柔軟性等の要素を含むものとされる (Miyake et al., 2000)。そのため、「記憶」および「実行機能」について健常と比較することで、MCI スクリーニング検査としての有効性を高められる可能性がある。

本研究では、手順記憶と実演を組み合わせた課題が MCI スクリーニングへの活用可能性があるかについて明らかにすることを試みた。手順の記憶は一般的にエピソード記憶に分類される。検査においてエピソード記憶を想起する場合には「ペンを持ち上げる、手を洗う」など「行動」を選択することが多い。しかし、生活

図 2 MoCA-J 下位項目についての差

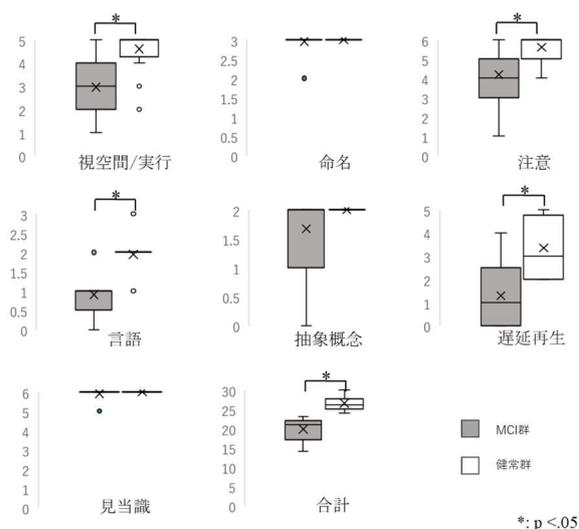
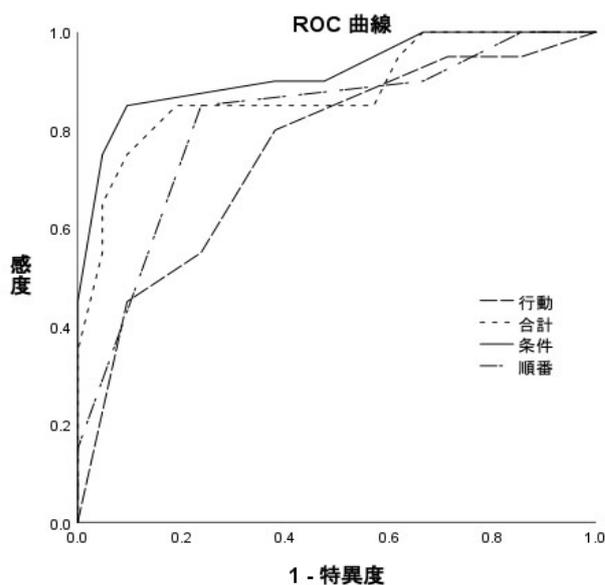


図 3 軽度認知機能検査 MoCA-J による分類結果を正解としたときの ROC 曲線



場面では「行動」を実施するだけでなく、その行動をする上での条件 (どのペンなのか) や、行動をする順番 (ペンを持ち上げるのと手を洗うのはどちらが先か) についての方が重要視される。行動の記憶をするだけではなく条件や順番という付加的要素を処理するためには、ワーキングメモリを含めた実行機能の役割が必要不可欠となる。つまり、記憶をする項目について、行動だけではなく、条件や順番を加えて手順記憶としたことが MCI スクリーニングにとって有用であった可能性がある。

また「実演」について Charlesworth et al. (2014) は、実験者実演課題条件と口頭指示条件で、ワーキングメ

モリに関する動作想起を必要とする指示課題について検討した。MCI患者と健常高齢者の記憶能力を比較した結果、どちらの条件も実験者実演課題の方が再現率が優れていた。その中でも、実験者実演課題の効果はMCI患者に比べて健常高齢者グループでわずかに大きかったと報告している。「行動」を実施する項目に比べて、実行機能の要素を必要とする「条件」や「順番」については、健常群およびMCI群ともに低下することが想定される。その際、MCI群に比べて健常群の方が実演による効果が高くなった結果、「条件」についてAUCが高くなったと考えられる。研究計画の段階では、「条件」だけではなく「順番」についてもMCIスクリーニングに活用可能ではないかと考えていた。しかし、AUCの結果としては、条件（AUC .917）に比べて順番（AUC .818）は低かった。本研究での「順番」は基本的に2択となる。その2択の処理だけでは実行機能の要素が少なかったことも影響した可能性がある。また、河野・斎藤（2006）は、習慣化された身振りに比べて無意味肢節動作の模倣課題で認知機能低下の検出可能性について示している。本研究でも習慣動作の観察ではなく、手順記憶として新規的な課題を与えたことが効果的に働いた可能性もある。以上のことから、手順記憶に実演を組み合わせた手順記憶実演課題は、行動についての「条件」に着目することでMCIスクリーニングに活用できる可能性が示されたのではないかと。つまり、MCIをスクリーニングするためには新規動作を実演にて記録・再現することにより実行機能の要素を判別することがポイントになると考える。

一方、MoCA-Jのような質問紙を用いた検査ツールについて、この試験的なスタイルを敬遠する対象者は多い。その点、本研究で使用した手順記憶実演課題は身体の動きを中心としており、ゲーム感覚的な要素も多い。特にMCIを疑う段階では、日常生活が自立しているため自覚症状も少ない。そのため、試されることに抵抗があり検査を受けたくない対象者に対しては効果的に活用できる可能性もある。

5. まとめ

本稿では、健常群とMCI群でMoCA-Jの下位項目を比較した。また、手順記憶と実演を組み合わせた手順記憶実演課題を作成し、ROC解析によるAUCを用いてMCIスクリーニングへの活用可能性について検討した。その結果、MCI群では記憶機能だけではなく、視

空間認知を中心とした実行機能にも低下が見られていた。また、手順記憶実演課題を「合計」「行動」「条件」「順番」に項目分けして分析した結果、色や場所、物品等の指定をする「条件」のAUCが.917でありMCIスクリーニングに有効な可能性が示された。「行動」「条件」「順番」の各項目についての検討は今後の課題である。

文献

- Ah, I. S., Kim, J. H., Kim, S., Chung, J. W., Kim, H., & Kang, H. S. (2009). Impairment of instrumental activities of daily living in patients with mild cognitive impairment. *Psychiatry Investigation*, 6(30), 180–184. <https://doi.org/10.4306/pi.2009.6.3.180>
- Charlesworth, L. A., Allen, R. J., Morson, S., Burn, W. K., & Souchay, C. (2014). Working Memory and the Enactment Effect in Early Alzheimer's Disease. *ISRN Neurol*, 28, 694761. <https://doi.org/10.1155/2014/694761>
- 河野直子・斎藤洋典. (2006). 無意味肢節動作の模倣検査を用いた Dementia of the Alzheimer's Type における身振り障害早期発見の可能性 認知科学, 13(3), 472–475. <https://doi.org/https://doi.org/10.11225/jcss.13.472>
- Kessels, R. P. c, Overbeek, A., & Bouman, Z. (2015). Assessment of Verbal and Visuospatial Working Memory in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Dementia. *Dementia & Neuropsychologia*, 9(3), 301–305. <https://doi.org/10.1590/1980-57642015DN93000014>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Petersen, R. C., Stevens, J. C., Ganguli, M., & Tangalos, E. G. (2001). Practice Parameter: Early Detection of Dementia: Mild Cognitive Impairment (an Evidence-Based Review). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 56(9), 133–142. <https://doi.org/10.1212/wnl.56.9.1133>
- Summers, M. J., & Sanders, N. L. (2012). Neuropsychological Measures Predict Decline to Alzheimer's Dementia from Mild Cognitive Impairment. *Neuropsychology*, 26(4), 498–508. <https://doi.org/10.1037/a0028576>
- Yang, T., Allen, R. J., & Gathercole, S. (2015). Examining the Role of Working Memory Resources in Following Spoken Instructions. *Journal of Cognitive Psychology*, 28(2), 1–13. <https://doi.org/10.1080/20445911.2015.11011>