

2. 調査研究

軽度認知障害における多因子介入プログラム別の感情応答の検討 ～健康運動指導士と研究者の共創による認知症予防モデル構築への挑戦～

根本 みゆき*

笹井 浩行**、新井哲明*

抄録

本研究は、軽度認知障害/軽度認知症を対象とした多因子介入において、プログラム別の感情応答パターンを可視化することを目的とした。各プログラムの短期的感情応答を検討するため、急性介入前後比較デザインを用いた。解析対象は筑波大学附属病院の認知症予防プログラム参加者 73 人（男性 31 人、女性 42 人、平均年齢 78.8±6.1 歳）で、総プログラム数 147 回、延べ参加人数 2,265 人・回であった。各プログラムの前後に二次元気分尺度を実施し、感情 8 項目を評価した。主解析では、運動・音楽・作業・芸術療法、認知トレーニング、その他の 6 領域を用い、線形混合効果モデルにより介入前後差を検討した。さらに探索的解析として、運動療法をヨガ、マルチコンポーネント運動、エアロビクス&レクリエーション、デュアルタスク運動、太極拳、筋力トレーニングの 6 種目に細分化して検討した。その結果、6 種目解析では、多くのプログラムで「落ち着いた」等の快感情の改善と、「無気力な」等の不快感情の低下が認められた。音楽療法ではリラックス感に関連する変化が、認知トレーニングでは賦活化に関連する変化がみられた。探索的な運動種目別解析では、ヨガでリラックス感の増加、デュアルタスク運動で賦活化に関連する変化が示された。以上より、軽度認知障害/軽度認知症への多因子介入における感情応答は一律ではなく、プログラム内容に応じた違いが示唆された。これらの結果は、感情応答の観点から介入の受容性や個別化を検討するための基礎的知見となる可能性がある。

キーワード：軽度認知障害/軽度認知症、多因子介入、感情応答、運動種目

* 筑波大学医学医療系

** 東京都健康長寿医療センター研究所

1. はじめに

軽度認知障害（mild cognitive impairment; MCI）は、認知症の前駆段階として広く認識されており、さらなる認知機能低下を遅らせたり予防したりすることを目的とした介入を行う上で、重要な時期であると考えられている(1)。

この分野における代表的な試験である FINGER 研究では、多因子介入が認知症リスクを有する高齢者の認知機能を維持または改善し得ることが示された(2)。認知機能アウトカムと並んで、MCI においては感情面および情動面の要因も、臨床的に重要なものとして認識されつつある(3)。感情状態は注意、記憶、実行機能といった認知機能と密接に関連している(4)。近年の知見では、MCI に対する多因子介入は、認知機能上の利益に加えて、気分の改善や心理的苦痛の軽減とも関連する可能性が示唆されている(5)。

しかしながら、こうした進展にもかかわらず、多因子介入を構成する個々の要素が参加者の感情状態にどのような影響を及ぼすのかについては、ほとんど明らかになっていない。これまでの多くの研究は、多因子介入全体としての効果を評価しており、運動、音楽、芸術、認知トレーニングといった個別のプログラム種別ごとの感情面への影響を切り分けて検討してこなかった。しかし、実臨床における多因子介入は通常、多様な種類のプログラムから構成されており、それぞれが異なる感情応答を引き起こす可能性がある。このようなプログラム特異的な感情応答を理解することは重要である。なぜなら、

ポジティブな感情体験は、治療への意欲やアドヒアランスを向上させ、それを通じて介入全体の有効性や持続可能性に間接的に寄与し得るからである。

そこで本研究では、MCI/軽度認知症を対象とした多因子介入において、介入プログラムごとの即時的感情応答を探索的に記述し、プログラム特異的な感情応答パターンを可視化することを目的とした。これにより、今後、介入の受容性や個別化との関連を検証するための仮説生成に寄与することを目指した。加えて、運動種目ごとの感情応答を可視化することで、健康運動指導士による実践知を研究的に整理するための基礎資料とすることを目的とした。

2. 方法

研究デザイン

本研究は、多因子介入プログラムの各プログラムに伴う短期的な感情応答を可視化するため、急性の介入前後比較デザインを用いた。感情は各プログラムの直前および直後に評価した。研究は 2025 年 6 月から 11 月にかけて筑波大学附属病院で実施し、ヘルシンキ宣言に準拠して行った。研究プロトコルは筑波大学附属病院倫理委員会の承認を受けた（承認番号：R03-148）。

参加者

参加者は、2025 年 6 月から 11 月の間に筑波大学附属病院精神科を通じて認知症予防 (Cognitive Improvement Day-Care: CIDC) プログラムに参加した者から募集

表 1. 認知症予防（CIDC）プログラムの内容

プログラム	内容
運動療法	ヨガ、マルチコンポーネント運動（二重課題、エアロビクス、筋力トレーニング、ストレッチ）、エアロビクス&レクリエーション、デュアルタスク運動、太極拳、筋力トレーニング
音楽療法	合唱、合奏などの集団音楽活動
作業療法	手工芸・ものづくり活動
芸術療法	抽象画、創作、美術鑑賞
認知トレーニング	記憶、注意、問題解決を促す課題
その他	回想法、教育活動、顔体操、自主活動、季節のイベント、その他（料理、外出活動など）

した。全員が精神科医による臨床評価と公認心理師による神経心理学的検査を受けた。組み入れ基準は、DSM-5に基づくMCI または軽度認知症の診断を有し、登録時に診断が確認され、研究期間中にCIDC プログラムへ少なくとも 1 回以上参加していることとした。終末期疾患、重度の筋骨格系疾患、重篤な心血管疾患、主要な神経疾患、または医学的に参加が困難な場合は除外した。

CIDC プログラム

CIDC は、2013 年より筑波大学附属病院で実施されている非薬物的多因子介入である。病院内の専用ルームで実施され、参加者は週に 1 回、午前・午後に各 105 分のプログラムを行う。介入は、運動療法、音楽療法、作業療法、芸術療法、認知トレーニング、その他（教育・社会活動等）の 6 領域で構成され、全体では 19 種類の活動を含む。運動療法は、ヨガ、マルチコンポーネント運動、エアロビクス&レクリエーション、デュアルタスク運動、太極拳、筋力トレーニングの 6 種目で構成されている。各プログラムは通常 1 つの主要領域に焦点を当てて実施され、認知的、身体的、心理社会的側面を総合的に支援するよう設計されている（表 1）。

ベースライン評価

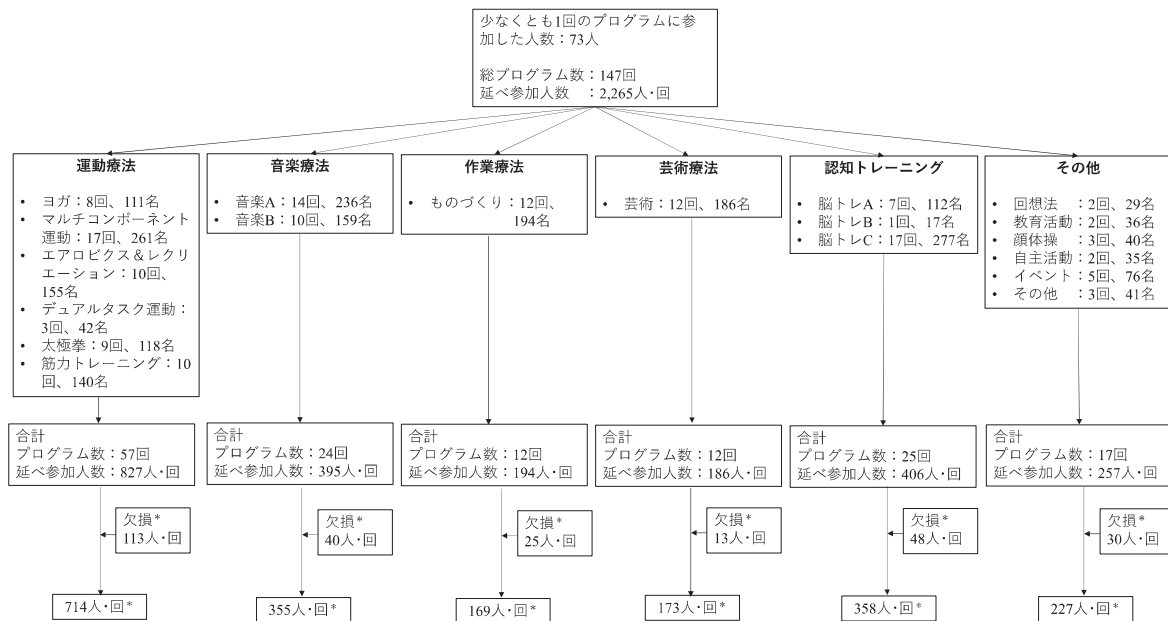
診療記録から、性、年齢、教育歴、併存疾患、服薬状況を収集した。介入へのアドヒアランスは、研究期間中に予定されたプログラムに対する出席プログラムの割合（出席率）で評価した。参加者によっては推奨頻度を超えて参加する場合があるため、出席率が 100%を超える場合もあった。出席率が 100%を超える値は、推奨頻度を上回る参加を反映するものであり、解析では上限を設けず連続変数として扱った。

認知機能・抑うつ評価

全般的認知機能は日本語版 Mini-Mental State Examination (MMSE-J)、エピソード記憶は Wechsler Memory Scale の Logical Memory、抑うつ症状は Japanese Version of the Geriatric Depression Scale 15 (GDS-15-J) を用いて公認心理師が評価した。

感情評価

感情状態は二次元気分尺度を用いて評価した(6)。本研究では、介入前後の短期的な感情応答を反復して評価する必要があったため、簡便で回答負担の少ない二次元気分尺度を用いた。近年、認知症高齢者



本研究における解析対象プログラムの分類と選定過程を示す。少なくとも1回プログラムに参加した73名から得られた147プログラム（延べ参加人数2,265）を、6つの大分類および19の個別プログラムに整理した。各分類について、プログラム数、延べ参加人数、欠損により除外された延べ参加人数、ならびに最終解析対象となった延べ参加人数を示した。
 *：延べ参加人数

図1. 対象者のフローチャート

を対象とした検討で、二次元気分尺度は自己記入式感情評価尺度として概ね許容可能な信頼性を示しており、認知機能低下を有する高齢者における適用可能性が示されている(7)。二次元気分尺度は、瞬間的感情状態の自己評価を目的として開発された8項目の尺度で、「落ち着いた」「活気にあふれた」「リラックスした」「イキイキした」「無気力な」「だらけた」「イライラした」「ピリピリした」を0（まったくそうでない）～5（非常にそう）の6件法で評価する尺度である。本研究では各プログラムの直前・直後に実施し、プログラム内の感情変化を評価した。

統計解析

ベースライン特性は記述統計で示した。感情8尺度をアウトカムとして、各プログラム前後の変化を線形混合効果モデルで検討した。固定効果には時間（プログラ

ム前/後）、プログラム、およびその交互作用を含め、ランダム効果として参加者IDとプログラムID(class_id)のランダム切片を指定した。これにより、同一参加者内の反復測定と同一セッション内のクラスターリングを考慮した。共変量調整モデルでは性、年齢、MMSE-Jスコア、出席率を追加した。主解析は6領域に基づいて実施し、運動療法6種目別解析は探索的解析として実施した。事後比較には推定周辺平均を用い、各プログラムの介入前後差、およびプログラム間の変化量の差を推定した。多重比較補正にはHolm法を用いた。単純pre-post効果量(対応のあるデータに対するCohen's d)は補助的参考指標として算出し、主たる解釈は線形混合効果モデルに基づいた。有意水準は両側 $p < 0.05$ とし解析にはR(version 4.5.1)を用いた。

表 2. 対象者の特徴

N = 73	
基本属性	
性 (男性, 女性)	31, 42
年齢, 歳	78.8 (6.1)
教育歴, 年	13.9 (3.3)
参加期間, 年	5.4 (4.8)
MMSE-J score, 点	26.8 (3.9)
Logical memory IA, 点	9.8 (6.0)
Logical memory IIA, 点	6.7 (6.2)
GDS-15-J, 点	3.3 (3.1)
出席率, % (調査期間中)	77.9 [2.8-195.6]
1人あたりの プログラム参加回数, 回	30.0, IQR:12.0- 40.0 [1-98]
疾患および内服状況	
併存疾患数, 個	5.5 (2.2)
服薬数 (抗認知症薬含), 個	4.3 (3.0)
抗認知症薬の使用率, %	23.3

連続変数は平均値 (標準偏差) で、出席率、プログラム参加回数/人は中央値 [範囲] で示した。Logical memory IA は即位再生、Logical memory IIA は遅延再生を評価した。IQR(Interquartile Range);四分位範囲、MMSE-J: the Japanese version of the mini mental state examination; GDS-15-J: Japanese Version of the Geriatric Depression Scale 15
備考: 週 1 回という規定回数を超えて参加した対象者がいるため、出席率が 100%を超えている。

3. 結果

解析対象の詳細な構造を図 1 に示した。研究期間中に少なくとも 1 回 CIDC プログラムに参加した 73 人を対象とし、総プログラム数は 147 回、延べ参加人数は 2,265 人・回であった。なお人・回は、1 人が 1 回プログラムに参加したものを 1 単位として集計した延べ参加数を示す。各プログラムで介入前後の感情評価データを確認し、pre または post のいずれかが欠損している観測は当該解析から除外した。欠損値の補完は行わなかった。

対象者の特徴を表 2 に示した。対象者は 73 人 (男性 31 人、女性 42 人)、平均年齢は 78.8±6.1 歳であった。MMSE-J

は 26.8±3.9 点、GDS-15-J は 3.3±3.1 点であった。参加者はベースライン評価時まで CIDC プログラムへ平均 5.4±4.8 年間参加しており、本研究期間中の出席率の中央値は 77.9% (範囲 2.8-195.6%) であった。一人当たりの参加プログラム回数の中央値は 30.0 回 (四分位範囲 12.0-40.0、範囲 1-98 回) であった。

主解析として 6 領域のプログラム分類に基づく解析を行った。共変量調整後の線形混合効果モデルでは、全てのプログラム領域において、「落ち着いた」「活気にあふれた」「リラックスした」「イキイキした」の改善と「無気力な」「だらけた」の低下がみられた (図 2)。例えば、音楽療法では「落ち着いた」が調整後変化量 ($\Delta = \text{post} - \text{pre}$) 0.51 (95%CI: 0.34 - 0.68)、認知トレーニングでは「活気にあふれた」が Δ 0.71 (95%CI: 0.53 - 0.89) であった。一方で、「イライラした」「ピリピリした」は、有意な変化を示さないプログラムが多かった。参考指標として、各プログラム内の単純 pre-post 効果量を算出した。運動療法では「イキイキした」(0.80)、音楽療法では「落ち着いた」(0.64)、作業療法では「活気にあふれた」(0.90)、認知トレーニングでは「活気にあふれた」(0.87) に比較的大きな変化がみられた。

探索的解析として、運動種目別の感情応答を検討した (図 3)。ヨガでは「リラックスした」の増加が、マルチコンポーネント運動では、「落ち着いた」「活気にあふれた」等の安定化と賦活化の両方に関連する反応がみられた。エアロビクス&レクリエーションおよびデュアルタスク運

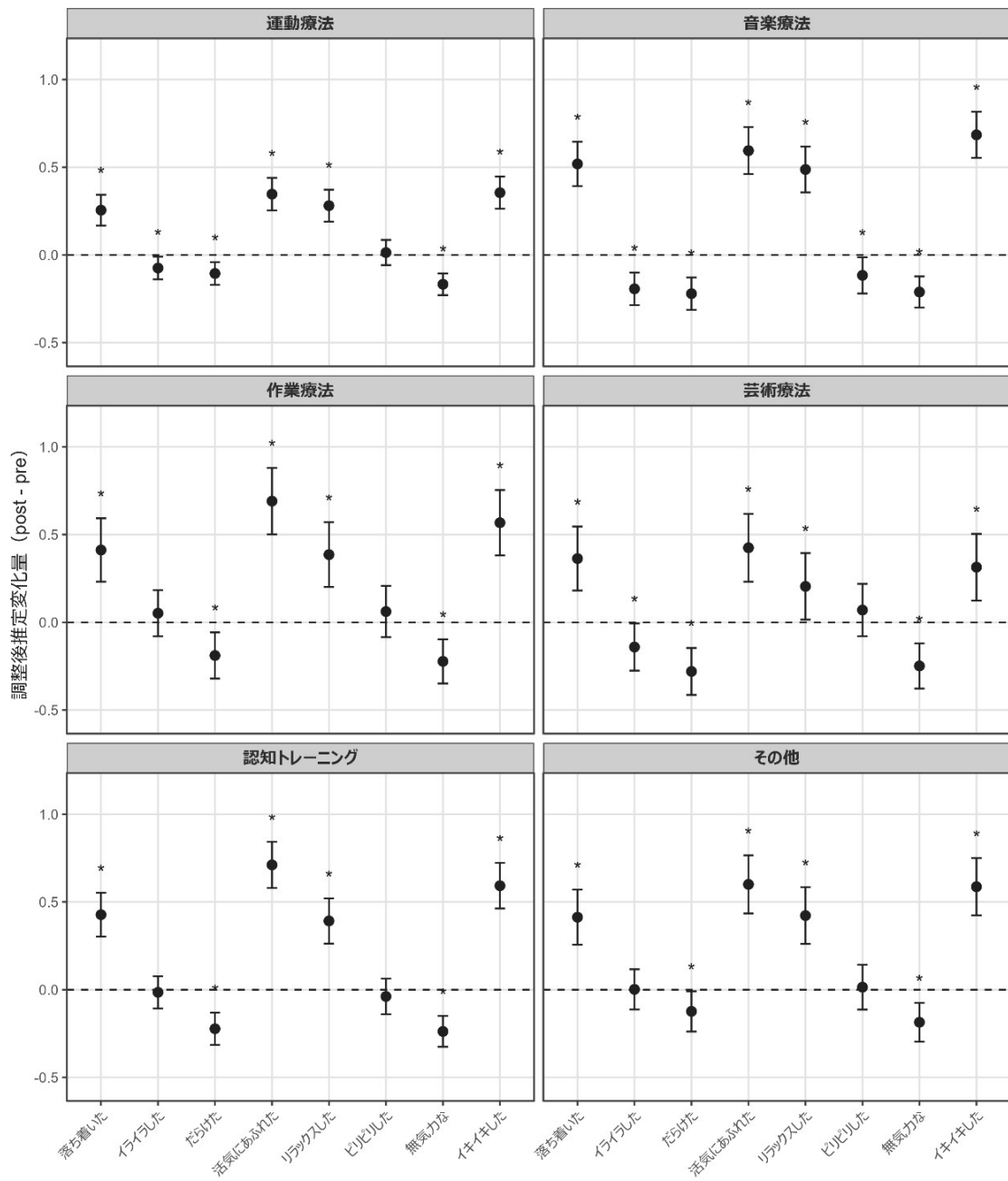


図 2. プログラム別の感情応答

プログラム別における感情 8 項目の調整後介入前後差 (post-pre) を示す。点は共変量調整線形混合効果モデルに基づく推定値、エラーバーは 95%信頼区間を示す。破線は変化なし (0) を表す。アスタリスクは Holm 法による多重比較補正後の有意差を示す。各値は二次元気分尺度各項目の原尺度に基づく。

動では賦活化に関連する変化が中心であり、太極拳では有意な変化はみられなかった。運動種目別の単純 pre-post 効果量(参考指標)は、ヨガでは「落ち着いた」(0.53)、マルチコンポーネント運動(0.65)、デュアルタスク運動(0.86)、太極拳(0.70)で「イキイキした」で比較的

大きな効果量がみられた。

なお、これらの効果量は各プログラム内の変化量を示す補助的指標であり、プログラム間比較の主たる解釈は線形混合効果モデル (linear mixed-effects model) に基づいて行った。

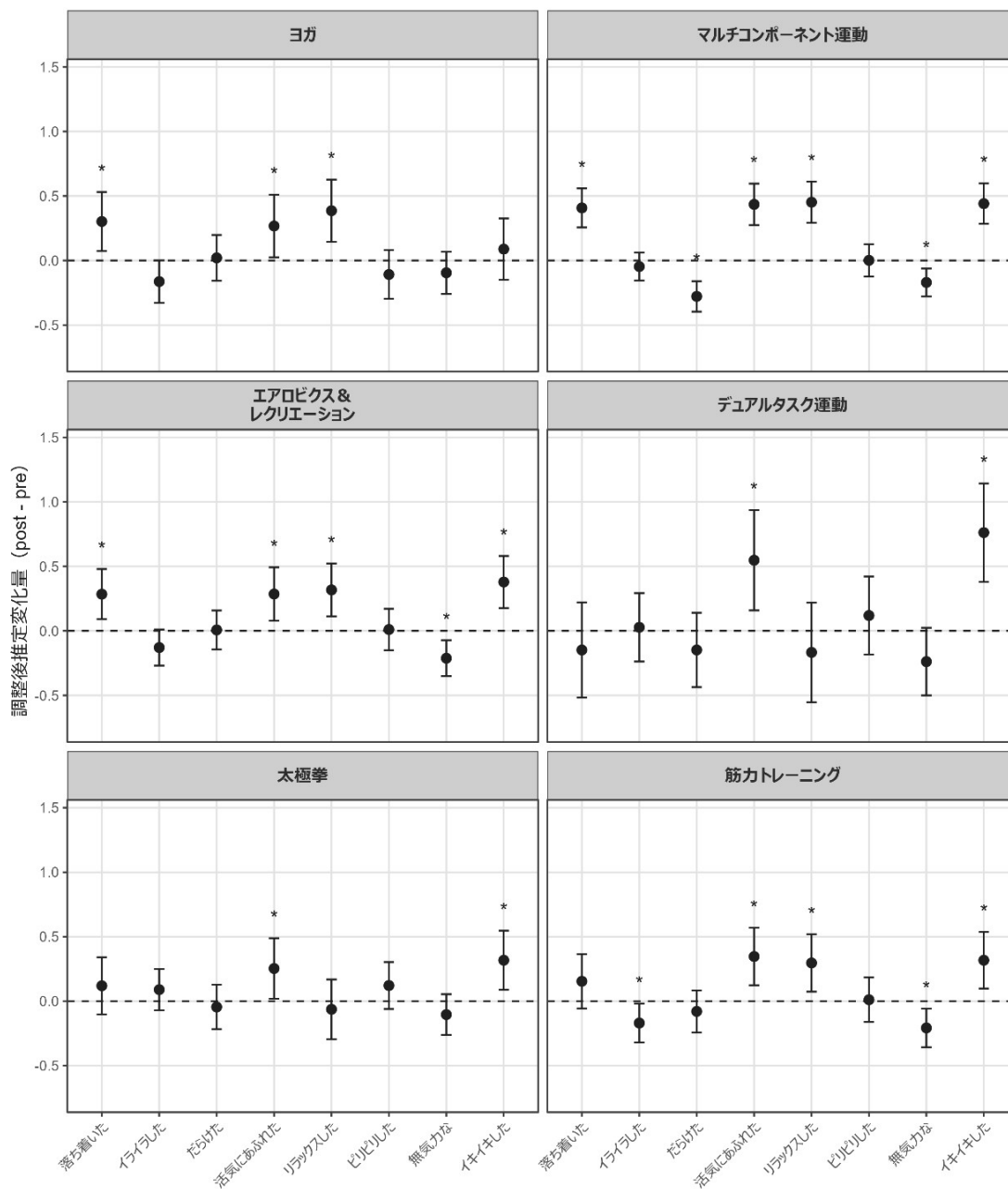


図 3. 運動種目別の感情応答

各運動種目における感情 8 項目の調整後介入前後差 (post-pre) を示す。点は共変量調整線形混合効果モデルに基づく推定値、エラーバーは 95%信頼区間を示す。破線は変化なし (0) を表す。アスタリスクは Holm 法による多重比較補正後の有意差を示す。各値は二次元気分尺度各項目の原尺度に基づく。

4. 考察

本研究は、MCI/軽度認知症を対象とした多因子介入において、プログラムの種類ごとの即時的な感情変化を比較し、プログラム特異的な感情応答の特徴を検討

した。その結果、主解析である 6 領域プログラム分類では、多くのプログラムに共通して「落ち着いた」「リラックスした」「活気にあふれた」「イキイキした」の改善と、「無気力な」「だらけた」の低下が認められた。一方、探索的に行った運動種目別解析では、感情応答のパターンは一様で

はなく、種目ごとに異なる特徴が示された。これらの結果は、多因子介入における感情応答が一律ではなく、プログラムの内容に応じた違いを示しうることを示唆している。

プログラム別の感情応答

主解析である6領域解析では、各プログラムに共通して、感情の安定化に関連する側面と賦活化に関連する側面の双方に即時的变化が観察された一方、不快感情に関連する項目では変化が限定的であった。これらの結果から、本研究で観察された感情応答は、不快感情の単純な軽減というよりも、安定化や賦活化の側面に現れやすい可能性が示唆された。

また、効果量(参考値)から、感情応答の現れ方にはプログラム間で一定の違いがある可能性も示唆された。たとえば、音楽療法では比較的安定化に関連する変化が、認知トレーニングや作業療法では比較的賦活化に関連する変化がみられた。この点は、音楽療法、芸術療法、認知トレーニングが高齢者やMCI/軽度認知症における心理的健康に有益であるとする先行研究の方向性とは概ね整合する一方で、その効果の現れ方が一様ではない可能性を示すものでもある(8-10)。すなわち、これらの介入は単に「気分を改善する」と一括りに捉えるのではなく、比較的鎮静的な変化を生じやすいものと、比較的賦活的な変化を生じやすいものがある可能性として理解する方が適切かもしれない。ただし、これらの差異は急性の観察データに基づくものであり、プログラム特異的な感情応答として確証するには、今後の検証が必要である。

運動種目別の感情応答

探索的に行った運動種目別解析では、運動療法を一括りにした場合には捉えにくい、種目ごとの感情応答の多様性が示唆された。すなわち、比較的鎮静化に関連する変化を示す種目、賦活化に関連する変化を示す種目、複数の感情側面にわたる変化を示す種目がみられ、運動種目によって即時的感情応答の現れ方が一様ではない可能性が示された。

これらの結果は、運動療法の効果を単一のカテゴリーとして理解するのではなく、種目の内容や課題特性を踏まえて感情応答を捉える必要性を示している可能性がある。例えば、身体の緊張緩和や呼吸調整を含む種目では安定化に関連する反応が、認知的負荷や活動性を伴う種目では賦活化に関連する反応が現れやすい可能性が考えられる。ただし、これらの解釈は本研究で直接検証されたものではなく、各種目の観測数、参加者背景、実施状況の違いの影響を受けている可能性がある。したがって、本研究の運動種目別結果は、種目ごとの感情応答の差異に関する仮説的知見として位置づけ、今後はより統制された条件下での検証が必要である。

臨床的意義

本研究の臨床的意義は、MCI/軽度認知症に対する多因子介入を、認知機能改善のみならず感情応答の観点からもとらえ得る視点を提示した点にある。MCI/軽度認知症では、抑うつ、不安、無気力、意欲低下などの症状が生活機能や介入継続性に影響しうる(10)。そのため、プログラムがどのような感情変化を生じやすいかを

把握することは、介入内容を検討する際の補助的視点になりうる。例えば、本研究の結果からは、ヨガや音楽療法は比較的安定化・鎮静化に関連する反応を、マルチコンポーネント運動や一部の運動種目、認知トレーニングは賦活化に関連する反応を示す可能性が示唆された。ただし、こうした知見は、特定の症状や状態像をもつ対象者に対してどの介入が最適であるかを直接示すものではない。したがって、感情応答に基づくプログラム選択は、現時点では仮説的应用にとどまり、今後、参加満足度、継続率、長期的アウトカムとの関連を含めて検証する必要がある。

加えて、本研究は、健康運動指導士と研究者の協働を通じて、現場に内在する経験知を研究的に可視化・概念化する試みとしても位置づけられる。認知症予防の実践現場では、活動内容に応じた参加者の反応の違いが経験的に把握されてきたものの、それらを客観的指標に基づいて整理した研究は限られている。本研究において、即時的感情応答を用いてプログラム特異的な反応を可視化したことは、そのような実践知を検証可能な知見へと接続する第一歩と考えられる。この枠組みは、健康運動指導士が参加者の心理状態や反応特性を踏まえて介入内容を調整する実践の意義を、研究的文脈のなかで記述する可能性を有する。一方で、本研究は職種間比較や介入調整プロセスそのものを直接検討したものではないため、健康運動指導士の役割に関する解釈は慎重であるべきである。今後は、多職種連携の実践過程を含めた検討を通じて、現場の専門性をどのように再現可能な認知症予

防モデルへと昇華しうるかを明らかにする必要がある。

研究の限界

本研究にはいくつかの限界がある。第一に、単施設における観察的解析であり、プログラム間の差を因果的に結論づけることはできない。第二に、感情指標は各プログラム前後の即時的変化を評価したものであり、中長期的な心理的变化、生活機能、介入継続性、認知機能改善との関連を直接示すものではない。第三に、参加者背景、当日の体調、集団構成、介入者の違いなど、未調整の要因が結果に影響した可能性がある。第四に、運動種目別解析は探索的であり、種目ごとの観測数の偏りやデータの疎性の影響を受けた可能性がある。今後は、より大規模かつ多施設のデータを用い、感情応答と参加継続性や長期アウトカムとの関連を検討することが望まれる。

5. 結論

MCI/軽度認知症を対象とした多因子介入では、多くのプログラムに共通して感情の安定化および活性化に関連する即時的変化が認められた。また、探索的解析では、運動種目ごとに異なる感情応答パターンが示唆された。これらの結果は、多因子介入における感情応答がプログラム内容に応じて異なりうることを示す基礎的知見であり、今後、感情応答の観点から介入の受容性や個別化を検討するための手がかりとなる可能性がある。

引用文献

1. Petersen RC, Lopez O, Armstrong MJ, Getchius TSD, Ganguli M, Gloss D, et al. Practice guideline update summary: Mild cognitive impairment [RETIRED]: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2018;90(3):126–35.
2. Ngandu T, Lehtisalo J, Solomon A, Levalahti E, Ahtiluoto S, Antikainen R, et al. A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;385(9984):2255–63.
3. Lewis F, Stroud J, Silver J, Talbott T. Effects of group psychological interventions on mood in individuals with Mild Cognitive Impairment: a systematic review. *Aging Ment Health*. 2026:1–15.
4. Wang J, Huang L, Sun L, Guo Q, He Y, Jing Y. Mood Symptoms are Associated With Cognitive Status, Brain Amyloid-Beta Deposition, and Plasma Biomarkers. *Depress Anxiety*. 2025;2025:7515712.
5. Ying G, Perez-Lao A, Marsiske M, Levy SA, Smith GE. Multimodal cognitive and behavioral interventions for patients with MCI: a systematic review and meta-analysis on cognition and mood. *Front Aging Neurosci*. 2024;16:1390699.
6. Sakairi Y, Nakatsuka K, Shimizu T. Development of the Two-Dimensional Mood Scale for self-monitoring and self-regulation of momentary mood states. *Jpn Psychol Res*. 2013;55(4):338–49.
7. Kobayashi T, Igusa T, Uchida H, Tsuchiya K, Akiba T, Takahashi T, et al. Reliability of the Two-dimensional Mood Scale for self-reported mood assessment by older adults with dementia. *Geriatr Nurs*. 2024;58:459–65.
8. Liu T, Lee JKQ, Kanagawa HS, He L, Zhang AY, Lo MWS, et al. Impacts of participatory arts-based interventions on well-being of older adults without dementia: an umbrella review and a conceptual artistic participation framework. *Gerontologist*. 2026;66(1).
9. Ma G, Ma X. Music Intervention for older adults: Evidence Map of Systematic Reviews. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(48):e36016.
10. Chen LH, Lee OL, Lee YW, Ng ST, Ngai SYE, Pau YHZ, et al. Effectiveness of cognitive stimulation for individuals with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2025;15(6):e090767.

本研究は、令和7年度健康・体力づくり事業財団の助成金を受けて実施しました。アンケート調査にご協力いただいた筑波大学附属病院 CIDC プログラム参加者の皆様、調査のご協力を賜りました同プログラムスタッフの皆様に、厚く御礼申し上げます。