

地域在住高齢者の運動実践が 認知機能および気分にあぼす影響 ：認知機能と気分の相互作用に着目して

菅原 明香

体育学専攻
指導教員 大藏 倫博

Effects of regular exercise on cognitive function and mood in Japanese community-dwelling older adults:
focusing on interaction between cognitive function and mood
Haruka Sugahara

The purpose of this study was to investigate effects of regular exercise on cognitive function and mood among Japanese older adults. The focus was on participants' mood before exercise and the long-term changes in mood and cognitive function. The participants comprised of 27 community-dwelling older adults in Ibaraki prefecture. They joined exercise classes twice a week and 8 weeks for duration. Trail Making Peg (TMP) test was carried out for evaluating the cognitive function. The TMP test includes trail making test and peg moving task which requires dexterity and cognitive function. For analysis *t*-test, trend analysis, and Spearman's correlation were adopted. The results identified tendency of improvement when compared before and after the intervention ($P = 0.057$). In addition, TDMS highlighted significant differences after the intervention ($P < 0.05$). The variation of TMP exhibited significant negative correlation with that of stability ($r = -0.412$) and positive correlation with vigilance, ($r = 0.471$). It can be considered from these results that regular exercise is effective to improve cognitive function and mood, and vigilance may play an important role in improving cognitive function.

【緒言】

我が国の高齢者人口は、平成 27 年現在、3,384 万人となり、総人口に占める割合は 26.7%と人口・高齢化率ともに過去最高となった¹⁾。「認知症」は、近年増加している要介護・要支援の原因疾患であり、認知症の予防・対策は喫緊の課題である。また、うつ病や不安症といった気分障害は、認知症と並んで発生頻度が高いことが報告されている。高齢社会を迎え、認知症の増加に伴い、軽度認知障害の概念が広まった現代では、高齢者におけるうつ病と初期の認知症の鑑別が困難な例が増加している。うつ病性障害や双極性障害が、認知症のリスク要因であると言われる一方で、軽度認知障害患者においては、うつ状態が合併する割合が高いことが報告されている^{2,3)}。認知機能の低下やうつ病や不安症の予防・対策が重要視されている。

近年では、認知機能や気分の良好な状態の維持・向上に運動が有効であると言われている。定期的な運動と認知症発症の遅延につながるものが明らかにされており^{4,5)}、運動実践は認知機能の維持や向上に有用であると考えられている。一方で、抑うつや不安感情を有する高齢者が運動することで、気分が改善する報告が散見される^{6,7)}。

以上より、高齢者における運動は認知機能と気分の良好な状態を維持・向上するための有効な手段であると言える。

ポジティブな気分は、注意機能や創造性を向上させ^{8,9)}、覚醒度の向上により注意・集中といった機能が向上することも明らかにされている¹⁰⁾。つまり、認知機能の改善と気分の変化は互いに関連していることが推察される。しかし、運動実践による認知機能や気分の一過性の変化における相互の関連性が明らかにされている一方で、長期的な運動実践による認知機能の変化に、どういった気分の変化が関連しているかは明らかではない。また、様々な要因により日常的に変化する気分に対して、運動前後の変化を検討した研究は散見されるが、運動介入期間中の気分の推移を報告した例はほとんど見当たらない。これらを検討することで、認知症や気分障害を抱える高齢者の増加が問題視される現代社会において、改めて運動の必要性を提言することができるだけでなく、認知機能の改善を図る際に、運動実践時にどのような気分に働きかけることが重要であるかについて一部明らかにすることができる。そこで、本修士論文では、高齢者の運動実践前の気分に着目し、継続した運動実践が認知機能および気分にあぼ

す影響を検討すること、およびどういった気分の変化が認知機能の改善と関連しているのかを検討することを目的とした。

【方法】

1. 対象者

茨城県に在住する 65～80 歳の高齢者を対象に、地域情報誌を用いて研究参加者を募集した。応募条件は、現在運動習慣のない者、他の研究に参加していない者とした。応募のあった 71 名から無作為抽選により 50 名に選出した。その後、介入前の体力測定に参加しなかった 11 名を除外し、運動実践群 30 名とコントロール群 9 名に無作為に分類した。本修士論文においては、運動実践群 30 名を分析対象者とし、ドロップアウト者 1 名、データ欠損者 2 名を除外した 27 名(平均年齢 71.5 ± 4.3 歳; 女性 44.4%) を最終的な分析対象者とした。

2. 評価項目

1) Trail Making Peg test: TMP

TMP¹¹⁾ は手腕作業検査器(竹井機器社製)の近位盤上に Trail making test(TMT)¹²⁾と同様の課題を印字したシートを取り付けた機器を使用する。TMP は、遠位盤のペグを片手で 1 本ずつ取り、シート上の数字の順(1→2→3…24→25)に、できる限り早くペグを移し替える課題である(図 1)。なお、遠位盤のペグはどこから取ってもよい。始めに、測定方法を理解する目的で 1～9 までの数字が無作為に配置されたシートで練習をおこなう。その後、本番用の 1～25 までのシートを用いて測定をおこなう。25 本全てを入れ終わるまでの時間から認知機能を評価する。先行研究¹¹⁾から本課題の測定値は注意機能や記憶などの認知機能と中程度の相関関係があることが報告されている。測定は 8 週間の介入前後でおこなった。

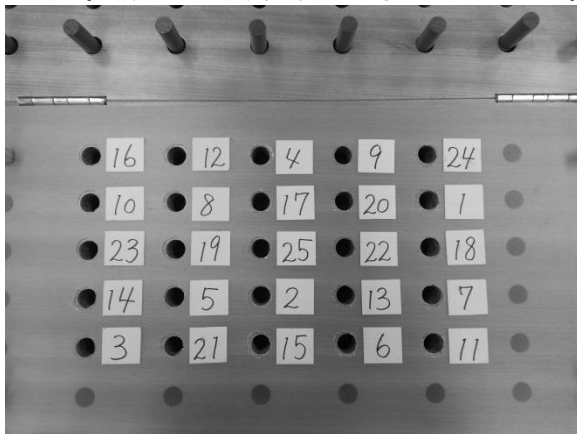


図 1 Trail Making Peg test

2) 二次元気分尺度

気分の測定には、二次元気分尺度¹³⁾を使用した。二次元気分尺度は、8 項目(図 2)について

「全くそうではない:0」から「非常にそう:5」までの 6 件法で回答する。それにより、活性度(−10～10 点)、安定度(−10～10 点)、快適度(−20～20 点)、覚醒度(−20～20 点)の 4 種類の気分の評価が可能である。介入期間中は毎回の運動教室前後に調査をおこなった。

	全くそうではない	少しはそう	ややそう	ある程度そう	かなりそう	非常にそう
ア) 落ち着いた	0	1	2	3	4	5
イ) イライラした	0	1	2	3	4	5
ウ) 無気力な	0	1	2	3	4	5
エ) 活気にあふれた	0	1	2	3	4	5
オ) リラックスした	0	1	2	3	4	5
カ) ビリビリした	0	1	2	3	4	5
キ) だらけた	0	1	2	3	4	5
ク) イキイキした	0	1	2	3	4	5

図 2 二次元気分尺度 質問項目

3. 運動教室

対象者は週 2 回、60 分、8 週間(全 15 回)の運動教室に参加した。各回の運動内容は、準備体操 10 分、シナプソロジーを含む主運動 40 分、整理体操 10 分で構成されている。運動指導はシナプソロジー指導資格を持つ熟練したインストラクターがおこなった。シナプソロジーとは、じゃんけんやお手玉などの基本動作に視覚や聴覚からの刺激を加え、それに反応することで脳の活性化を図る運動である¹⁴⁾。

4. 統計処理

基本属性の検討をするため、対応のない t 検定を用いた(男性 vs. 女性)。教室初回時における一過性の気分の変化、および 8 週間の運動教室前後における TMP の変化や気分の変化を検討するために対応のある t 検定を用いた。介入期間中の気分変化を検討するためにトレンド分析を用いた。8 週間の運動教室前後の認知機能の変化量(介入前 TMP の値から介入後 TMP の値を引いたもの)と気分の変化量(介入後 TDMS 得点から介入前 TDMS 得点を引いた値)の関連性を検討するため、Spearman の順位相関係数を求めた。統計処理には SPSS ver. 22 statistic for Windows を使用し、有意水準はいずれも 5 %未満とした。

【結果】

1) 長期的な運動実践による認知機能の変化

TMP は 8 週間の運動教室前後で改善の傾向がみられた(71.9 ± 14.1 秒 vs. 65.3 ± 12.1 秒; $P = 0.057$)。

2) 一過性の運動実践による気分の変化

一過性の運動前後で活性度 (PRE 値 vs. POST 値) および覚醒度 (PRE 値 vs. POST 値) において、有意な改善が確認された ($P < 0.05$)。快適度 (PRE 値 vs. POST 値) においては改善の傾向がみられた ($P = 0.052$)。

3) 長期的な運動実践による気分の変化

活性度においてのみ、8週間の運動教室前後での有意な改善が確認された ($P < 0.05$)。また、図3では介入期間中の各運動教室前における対象者の活性度の平均値を示した。グラフから対象者の活性度が回を追うごとに向上していることが読み取れる (Trend $P < 0.05$)。快適度においても同様の結果を得た。

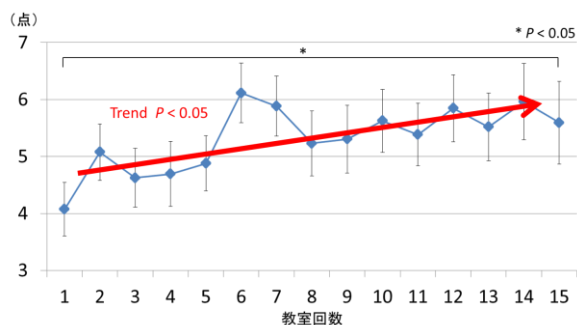


図3 長期的な運動実践による対象者の活性度の推移

4) 長期的な運動実践による認知機能の変化量と気分の変化量との関連性

TMP 変化量と安定度の変化量において、有意な負の相関がみとめられた ($r = -0.412, P < 0.05$)。また、TMP 変化量と覚醒度の変化量においては有意な正の相関が確認された ($r = 0.471, P < 0.05$)。

【考察】

認知機能は、8週間の運動介入前後において改善傾向を示した。TMPに含まれている要素であるTMTは、注意機能を判断するために確立された指標であり、前頭前野と関連すると考えられる¹¹⁾。注意機能を必要とする二重課題は、注意機能に効果的なトレーニングであることが知られている¹⁵⁾。今回実施したシナプソロジーは、単純な動作と課題を組み合わせでおこなっていることから、前頭前野に好影響を与えたと考えられ、認知機能の改善に寄与したと推測される。

一過性の運動による気分の変化の検討では、活性度、覚醒度において有意な改善が確認され、快適度においては改善傾向が示された。先行研究^{10, 16)}では、ボール運動が快適度や覚醒度の改善に有効であることが報告されており、本研究の結果は先行研究を支持する結果となった。長期的な運動により活性度や快適度は漸進的に改善した。また、覚醒度においても改善傾向を示した (Trend $P = 0.058$)。高齢者にとって今回の運動教室が週の楽しみになっており、日常の良好な気分の維

持・改善に貢献していることが推測される。また、定期的な二重課題運動によって、日々の活性度、快適度や覚醒度が高まった可能性が考えられる。

長期的な運動実践による認知機能の変化と気分の変化の関連性を検討では、TMP変化量と安定度変化量は負の相関、TMP変化量と覚醒度変化量の間には正の相関が確認された。先行研究において、あやとりは運動性の高い活動であり、糸を操作する運動的な特徴に加え、手順を理解し記憶する特徴を持つことから、認知機能を高める運動だと報告されている¹⁷⁾。本研究で用いたシナプソロジーは、手指を動かす内容を多く含んでいた。指折り数えやボールキャッチなどの指先を強く集中させるプログラムを実施し、この動作が対象者の覚醒度の向上に寄与したと考えられる。また、指先を意識することに加え、二重課題への取り組みや足踏みなどの軽運動が前頭前野に好影響を与え、覚醒度が向上したことにより、認知機能の改善に寄与したと推察される。

【結論】

定期的な運動実践の積み重ねが、活性度、快適度や覚醒度の漸進的な向上に寄与している可能性が示された。また、長期的な認知機能の変化は安定度の低下や覚醒度の向上などの気分の変化に起因する可能性があることが示唆された。

【参考文献】

- 1) 総務省統計局: 人口推計平成27年9月20日現在. 2015.
<http://www.stat.go.jp/data/topics/topi900.htm>
- 2) 前田潔, 長谷川紀子, 山根有美子, 柿木達也. 気分障害と認知症. 精神経誌 113(6): 556-561, 2011.
- 3) 山下英尚, 濱聖司, 藤川徳美, 山脇成人. うつ病は認知症の危険因子か?—脳血管性うつ病と認知機能障害—. 精神経誌 114(3): 283-288, 2012.
- 4) Eric B. Larson, Li Wang, James D. Bowen, Wayne C. Mc Cormick, Linda Teri, Paul Crane, Walter Kukull. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. Annals of Internal Medicine 144: 73-81, 2006.
- 5) Danielle Laurin, Rene Verreault, Joan Lindsay, Kathleen MacPherson, Kenneth Rockwood. Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly

persons. ARCHIVES OF NEUROLOGY 58: 498-504, 2001.

6) Lynesatte L. Craft, Daniel M. Landers. The effect of exercise on clinical depression and depression resulting from mental illness: A Meta-Analysis. JOURNAL OF SPORT & EXERCISE PSYCHOLOGY 20: 339-357, 1998.

7) Peter Salmon. Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory. Clinical Psychology Review 21(1): 33-61, 2001.

8) 守谷大樹, 入野野宏. 気分が注意焦点の範囲に及ぼす効果. 生理心理学と精神生理学 29(1): 41-51, 2011.

9) Gerald L. Clore, Jeffrey R. Huntsinger. How emotions inform judgment and regulate thought. TRENDS in Cognitive Sciences 11(9): 393-399, 2007.

10) 中塚健太郎, 坂入洋右. 軽運動が監視作業時の覚醒水準と疲労の回復に及ぼす効果. スポーツ心理学研究 37: 75-87, 2010.

11) 阿部巧, 神藤隆志, 相馬優樹, 角田憲治, 北濃成樹, 尹智暎, 大藏倫博. パフォーマンステストである認知機能評価法“Trail Making Peg test”の妥当性と信頼性の検討. 日本老年医学会雑誌 52(1): 71-78, 2015.

12) Alexander NB, Ashton-Miller JA, Giordani B, Guire K, Schultz AB. Age differences in timed accurate stepping with increasing cognitive and visual demand: a walking trail making test. Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences 60: 1558- 62, 2005.

13) Yosuke Sakairi, Kentaro Nakatsuka, Takeshi Shimizu. Development of the Two-Dimensional Mood Scale for self-monitoring and self-regulation on momentary mood states. THE JAPANESE PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION 55(4): 338-349, 2013.

14) シナプソロジー普及会. シナプソロジーの効果, 2014.
<https://synapsology.com/sy/studies/>

15) 元島崇, 今井広美, 大平雅美, 横川吉晴. 多重課題歩行プログラムによる通所リハビリ参加者の注意機能の変化. 理学療法科学 29(2): 183-188, 2014.

16) 鞠子佳香, 金子嘉徳, 長谷川千里. 大型ボールを使用した運動の心理的効果に関する研究—二次元気分尺度測定による運動前後の気分変化に着目して—. 体操研究 10: 1-8, 2013.

17) 野田さとみ, 佐久間春夫. 手指の運動を伴う遊びにおける脳波および覚醒度・快適度の変化について. バイオフィードバック研究 36(1): 42-46, 2009.