

身体運動が運動機能および 認知機能に及ぼす影響

プロジェクトメンバー：黒川貞生*、杉崎範英、諏訪間恵美、坂本慶子、榎本翔太、
小野寺正道（パワーラボ）（*：代表者）

【目的】

超高齢化社会を迎えるわが国において、健康寿命の延伸や介護予防は大変重要な社会的課題である。健康寿命や介護予防を阻害する3大因子として、ロコモティブシンドローム（ロコモ）、メタボリックシンドローム（メタボ）、および認知症が挙げられている。近年の研究においては、これらの因子に対して身体活動が効果的であることが報告されている。健康日本21など様々な取り組みによって、身体活動の重要性・有効性についての認識は浸透しつつあり、特に中高年者を中心に日常的に運動を実施している人は増加している。しかしながら、実施されている運動は多岐にわたっており、健康寿命の延伸や介護予防の観点から、どのような運動がロコモ、メタボ、あるいは認知症に対して効果的であるかは十分に検討されていない。例えば、記憶に関係する脳の海馬の大きさは、加齢とともに緩やかに縮小し、認知症になると海馬が顕著に萎縮するが、ウォーキングなどの有酸素運動が認知機能や海馬の大きさを改善することが報告されている（Kramer et al. 1999、Erickson et al. 2009など）。近年の研究では、レジスタンストレーニングも認知機能を改善させることが示されている。また、最近の研究においては、エアロバイクなどのフィットネス（有酸素）運動よりも、ダンスを行った方がより海馬を増大させるとの報告がなされている（Rehfeld et al. 2017 *Frontiers in Human Neuroscience*）。同研究においては、バランス能力についても、ダンスがフィットネス運動よりも効果的であることが示唆されている。ところで、運動器の形態や機能に対するトレーニングの効果は、有酸素運動と筋力トレーニングなどの無酸素運動では異なることも古くから知られている。このようなことからすると、実施する身体活動の種類（あるいは頻度などの条件）によって、健康寿命の延伸や介護予防に対する効果に差があることが考えられ、この点を明らかにすることは、超高齢化社会における有効かつ効果的な運動指針の作成に対して重要な情報を提供することになる。

最近のイギリスとフランスの研究チームによる縦断的コホート研究は、追跡開始時点では身体活動に差は認められなかったが、年齢を追ったときの身体活動を調べると、認知症がなかった人に比べて認知症と診断された人では診断の9年ほど前から身体活動が低下していた、と報告している。そして、身体活動が多い人で認知症のリスクが低いことを示した過去の研究結果は逆因果関係によって説明できるかも知れないと報告している（Sabia et al, 2017 *British Medical Journal*）。

そこで本研究においては、上述の報告も踏まえつつ、中・高齢者を対象として、身体運動経験の有無および身体運動の種類が、身体機能および認知機能にどのように関係しているかを明らかにすることを目的とした。

【方法】

本研究の対象は、東京および神奈川に在住する介護保険の適用を受けない自立した生活を送る高齢者（65～85歳）とし、以下のアンケート調査および測定を行った。

〈アンケート調査〉

教育歴、身体運動実施状況（スポーツ活動歴、運動種目、活動形態（個人/グループ）、運動時間・頻度等）

〈測定〉

身体特性：身長、体重、体組成（体脂肪率、筋量）、血圧

運動能力テスト：ロコモ度テスト（2ステップ、立ち上がり）、歩行測定、膝関節伸展トルク

認知機能テスト：国立研究開発法人国立長寿医療研究センターが開発した認知機能評価システムNCGG-FAT（National Center for Geriatrics and Gerontology-Functional Assessment Tool）

統計処理：認知機能と運動機能との関連性を説明するために、NCGG-FATを用いて得た検査結果を目的変数とし、年齢、教育歴、収縮期血圧を調整しても有意な関連性を示す運動機能項目を説明変数として、重回帰分析を行う。

【結果および考察】

本研究は被験者数を増やしながらかつ継続中であり、データ処理についても完全に終わっていない。したがって、ここでは分析途中までの結果について提示し、若干の考察を加える。

表1は認知機能と体力要素（握力および歩行速度）の相関マトリクスを示したものである。全般的な認知機能と握力および歩行速度の間には各々1%水準で有意な相関関係が認められた。

昨年度、我々はスポーツ活動年数と歩行運動において重要な役割を果たす膝関節伸展トルクとの間に有意な正の相関関係を報告した（黒川貞生 他、2018 Synthesis）。先行研究および本研究結果から勘案すると、スポーツを実施した年数に依存して、体力（下肢伸展力、歩行能力、握力）が向上し、ひいては全般的な認知機能も高まると解釈することができる。しかし、今回、全般的な認知機能を目的変数、歩行速度を独立変数として回帰分析した結果では、決定係数 R^2 は0.15とかなり小さく、他の要因も大きく影響していると考えられる。一方で、全般的な認知機能が低下したために、例えば自宅に留まる時間が多くなり、そのために歩行をする時間も短くなり、結果的に歩行速度が低下したとも考えられる。つまり、「鶏が先か卵が先か」という疑問も残る。この疑問を解くためには、認知機能向上に有効と考えられる運動・スポーツを行わせ、縦断的な研究を実施することが実験デザインとして考えられる。

表1 認知機能と握力および歩行速度との相関関係

	握力	歩行速度
記憶力	0.165	0.246
注意力	0.268	0.162
実行力	-0.175	-0.253
処理能力	0.378 **	0.112
フレイル（全般的認知機能）	0.398 **	0.392 **

** P<0.01 (n=41)

本研究の目的は身体運動、その運動様式等が認知機能に及ぼす影響を検討することであるが、そのために必要な十分なデータ収集が完了しておらず、重回帰分析を含めたデータ分析にまで至っていない。ジョギング、水泳、ダンス、ストレングス・トレーニング、グランドゴルフ等の身体運動・スポーツを行っている高齢者の方々を被検者として、各々100名程度を目標に今後もデータ収集を継続して行い、どのような運動・スポーツが認知機能低下抑制に適切であるかを明らかにしたい。そのうえで、次のステップとして、適切な運動・スポーツを介在させた縦断的研究へと発展させたいと考えている。

【参考文献】

- Kramer AF. et al., Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature* 1999 (400):418-419.
- 黒川貞生 他, 身体運動が運動機能および認知機能に及ぼす影響. *Synthesis* 2018.
- Erickson KI. et al., Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *PNAS* 2011 108(7)3017-3022.
- Rehfeld et al., Dancing or Fitness Sport? The Effect of two training programs on hippocampal plasticity and balance ability in healthy seniors. *Frontiers in Human Neuroscience* 2017(1) 305 doi: 10. 3389 / fnhum. 2017. 00305
- Sabia S et al., Physical activity, cognitive decline, and risk of dementia:28year follow-up of Whitehall II cohort study. *British Medical Journal* 2017(357) doi: 10. 1136 / bmj. j2709.