

Impact of Exercise Intensity and Duration on Postexercise Executive Function

Hayato Tsukamoto^{1,2}, Saki Takenaka¹, Tadashi Suga¹, Daichi Tanaka¹, Tatsuya Takeuchi¹,
Takafumi Hamaoka³, Tadao Isaka¹, and Takeshi Hashimoto¹

¹ Graduate School of Sport and Health Science, Ritsumeikan University, Shiga, Japan

² Research fellow DC1 of the Japan Society for the Promotion of Science, Tokyo, Japan

³ School of Medicine, Tokyo Medical University, Tokyo, Japan

塚本敏人^{1,2}, 武中沙葵¹, 菅唯志¹, 田中大智¹, 竹内達也¹,
浜岡隆文³, 伊坂忠夫¹, 橋本健志¹

¹ 立命館大学大学院 スポーツ健康科学研究科

² 日本学術振興会特別研究員DC1

³ 東京医科大学

Medicine & Science in Sports & Exercise [Epub ahead of print]

DOI: 10.1249/MSS.0000000000001155

(c) 2016 American College of Sports Medicine

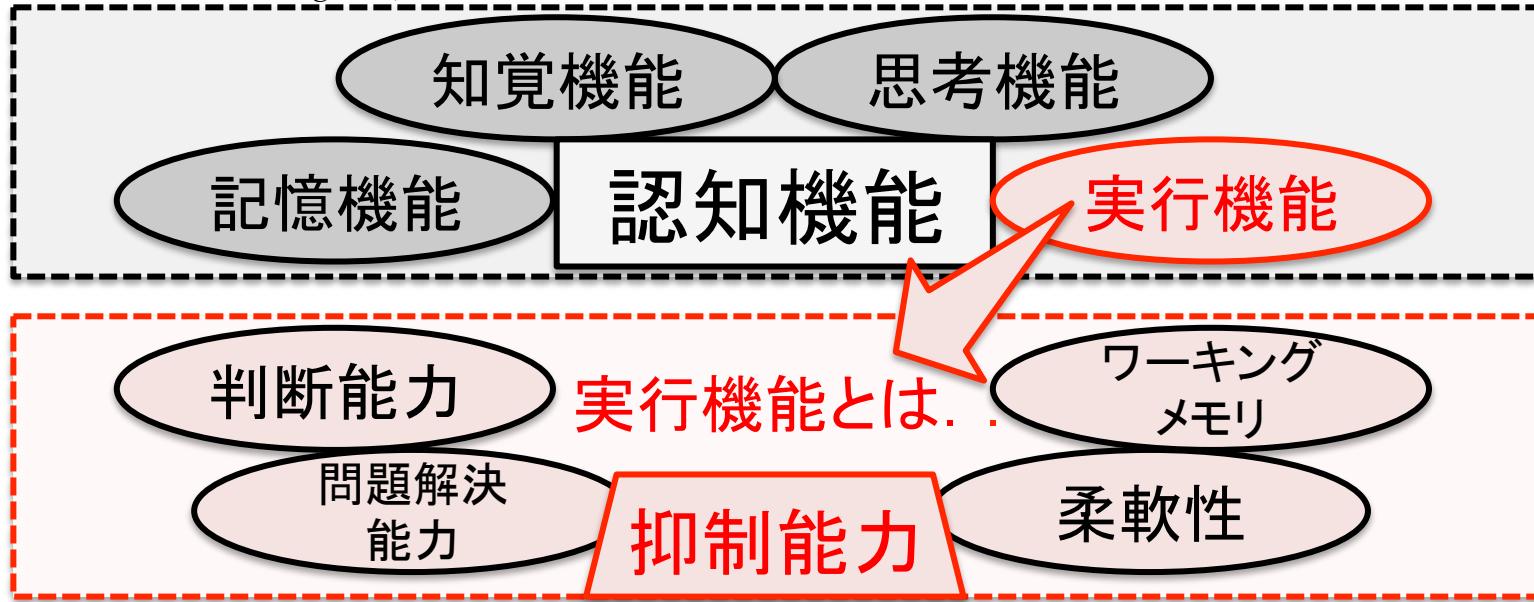
(2016年11月11日に*Med Sci Sports Exerc.*の電子版に先行公開されました)

仕事量の多い運動(特に強度の高い運動)を行うことで、運動によって高まる実行機能(認知機能)をより長い時間持続させることができる！

運動の様々な健康への効用が認められており、アメリカスポーツ医学会(ACSM)やアメリカ心臓協会(AHA)が推奨する運動処方に該当する。

背景

Monsell S. *Trends Cogn Sci*, 2003.



短時間の低強度運動の実施 → 実行機能を高める！

Byun K et al. *Neuroimage*. 2014

運動の仕事量を高めると実行機能も高まる！

Lucas SJ et al. *Exp Gerontol*. 2012



運動強度が影響？運動実施時間が影響？

研究課題 1 - 目的

研究課題1

運動の仕事量を2倍にすると実行機能は高まる。

- ①運動強度を2倍
- ②運動実施時間を2倍

最大酸素摂取量の30%に相当する低強度運動を20分間実施

運動実施時間を2倍

最大酸素摂取量の30%に相当する
低強度運動を40分間実施

運動強度を2倍

最大酸素摂取量の60%に相当する
中強度運動を20分間実施



研究の新規性

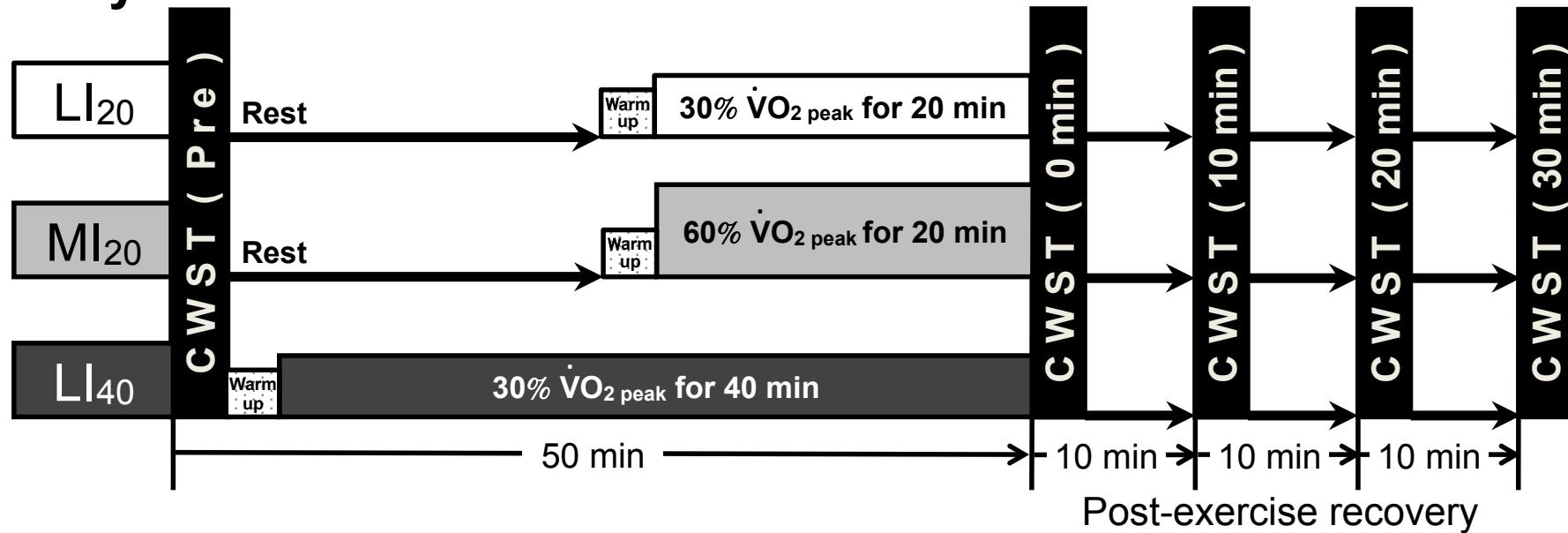
- 運動の仕事量を統制し、
運動誘発性の実行機能の亢進に対する
運動強度および運動実施時間の影響を明らかにする。
- 運動によって高まる実行機能の持続性を明らかにする。

研究課題 1 -方法

Figure 1. (A) 抜粋

A. Study 1

健常若年男性12名を対象 (23.2 ± 0.5 歳)



実行機能評価 (Color-word Stroop task; CWST) Stroop JR. *J Exp Psychol.* 1935

赤	青	黄	青
緑	赤	綠	黃
赤	綠	青	赤
黄	青	赤	黄

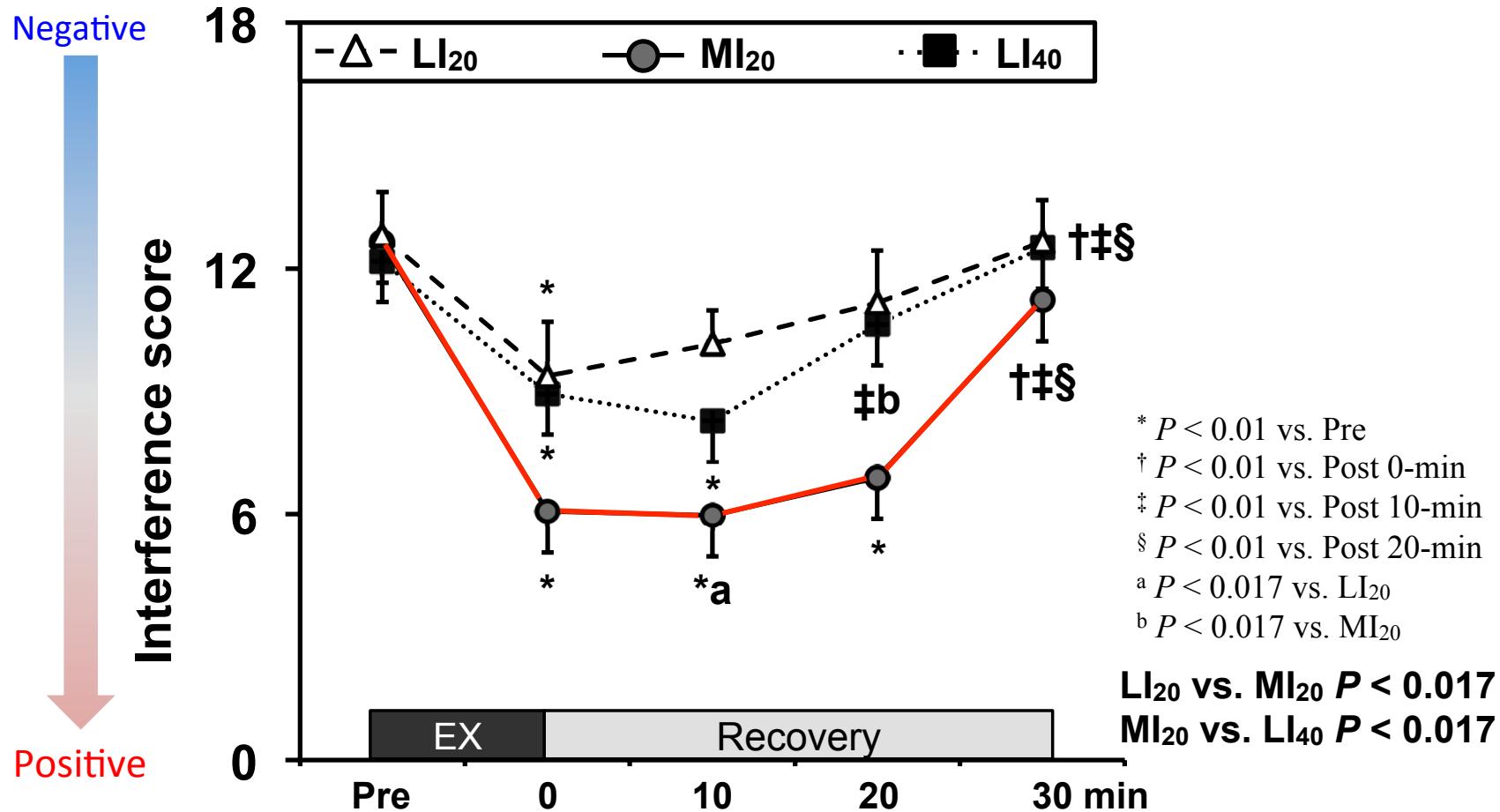
赤	青	黄	青
緑	赤	綠	綠
赤	綠	青	赤
黄	青	赤	黄

赤	青	黄	青
緑	赤	綠	綠
赤	綠	青	赤
黄	青	赤	黄

研究課題 1 - 結果

Executive function 実行機能

Figure 2. (A) 抜粋



低強度運動を実施した2条件と比較して運動強度を2倍した
MI₂₀の実行機能は最も高まり、持続した

研究課題 2-目的

これまでの研究

運動終了後、1時点のみ(単回)の実行機能を評価

→ 少なすぎず高すぎない仕事量の運動が実行機能向上のためには良い。
(例えば、中強度運動を10分間および45分間実施する条件と比較して、
中強度運動を20分間実施する条件で運動終了後の実行機能が最も高まる)

Chang YK et al. *Med Sci Sports Exerc.* 2015

研究課題2

仕事量を高めすぎた運動は

運動によって高まった実行機能の持続性も減退させる？

最大酸素摂取量の60%に相当する中強度運動を20分間実施



運動実施時間を $1/2$ 倍

中強度運動を10分間実施

運動実施時間を2倍

中強度運動を40分間実施

研究の新規性

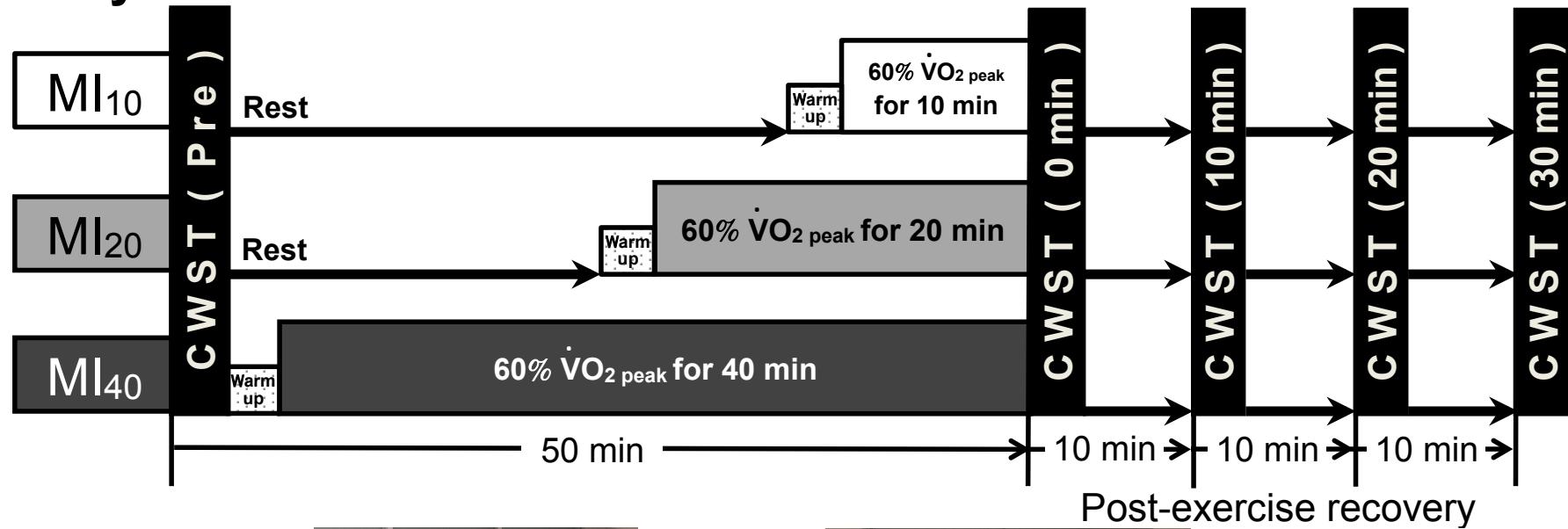
➤ 運動によって高まる実行機能を、持続性の観点から明らかにする。

研究課題 2-方法

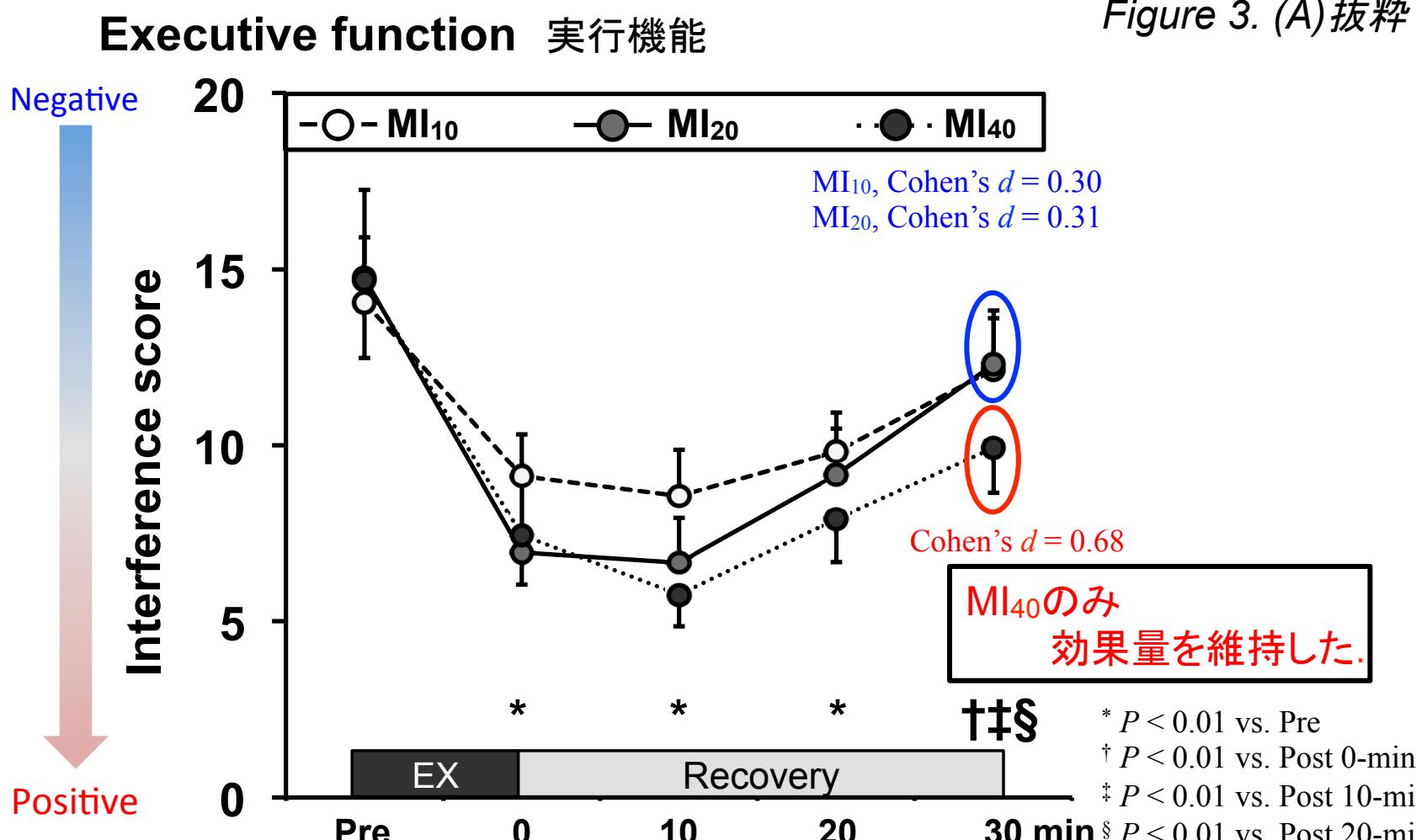
B. Study 2

健常若年男性15名を対象(22.6 ± 0.4 歳)

Figure 1. (B) 抜粋



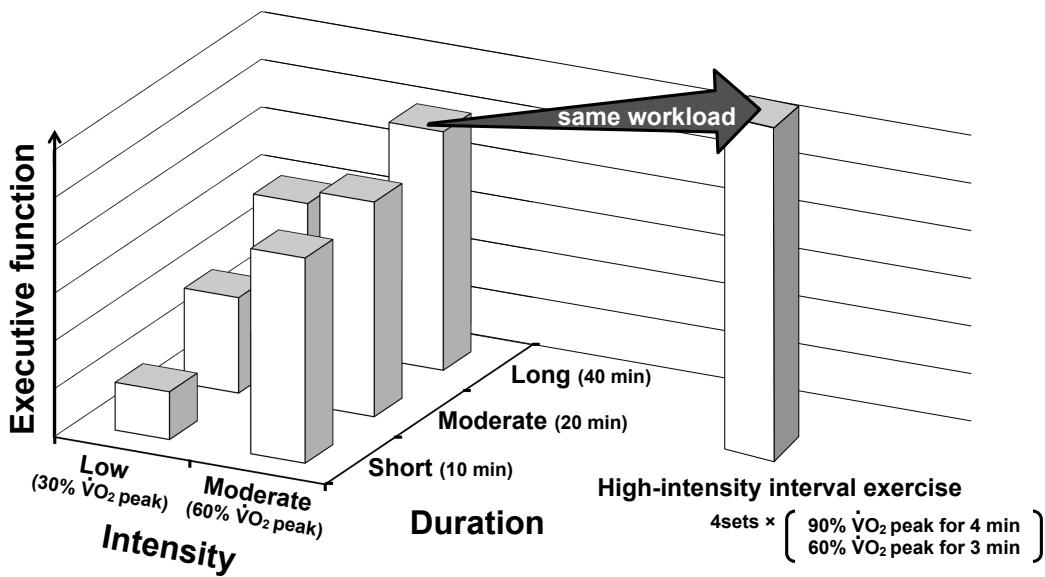
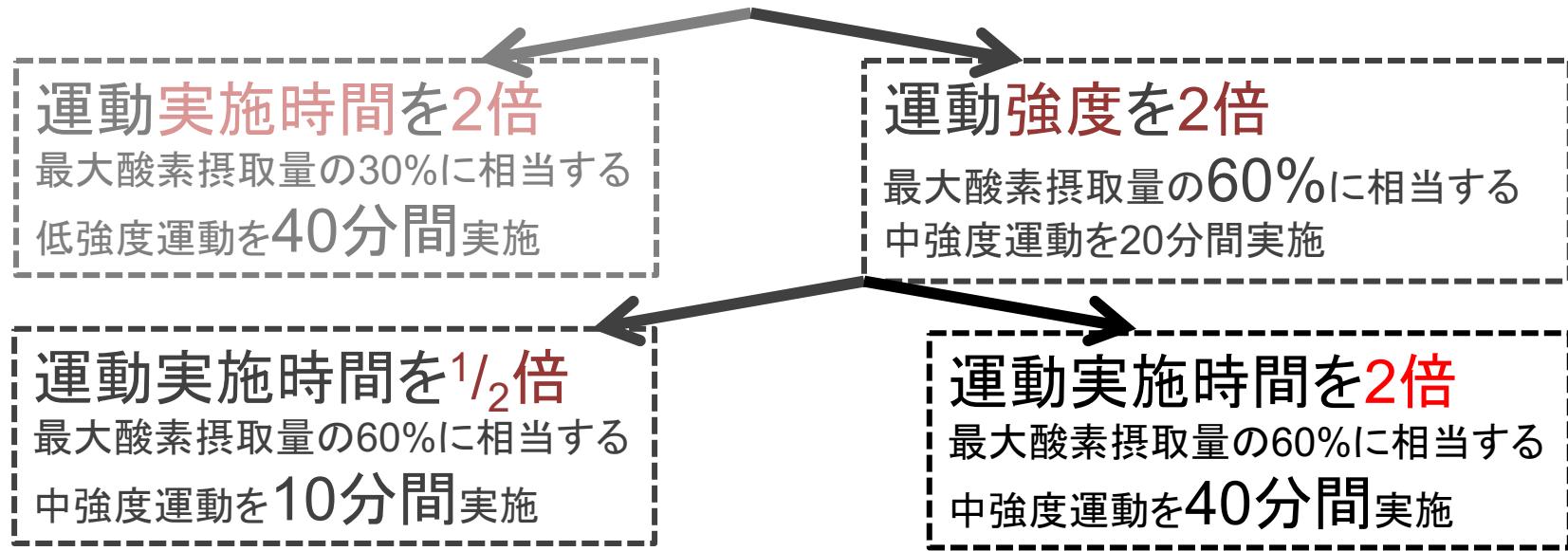
研究課題 2-結果



運動実施時間を2倍(40分間)した
MI₄₀によって高まった実行機能が最も持続する傾向にあった。

研究成果のまとめ

最大酸素摂取量の30%に相当する低強度運動を20分間実施



最大酸素摂取量の90%
に相当する高強度運動を
休みを挟んで繰り返し行う
高強度間欠的運動

Tsukamoto H et al. *Physiol Behav*. 2016

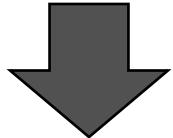
今後の展開

長期的な運動介入による実行機能へのポジティブな効果
(メタ解析)

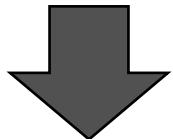
→ 本研究の成果と同様に,

30分以上の運動を習慣的に実施することが重要 !

Colcombe et al. *Psychol Sci.* 2003



習慣的な仕事量の多い運動(特に強度の高い運動)が
実行機能を効果的に高めることができるので検証 !



様々な健康への効用と同様に,
高齢者や注意欠陥・多動性障害のある子供, 認知症や糖尿病患者の
実行機能改善のための**処方薬**としても機能する可能性 !

問い合わせ先

- 立命館大学スポーツ健康科学部・准教授
橋本 健志（はしもと たけし）
[E-mail: thashimo@fc.ritsumei.ac.jp](mailto:thashimo@fc.ritsumei.ac.jp)
- 立命館大学スポーツ健康科学部・助教
菅 唯志（すが ただし）
[E-mail: t-suga@fc.ritsumei.ac.jp](mailto:t-suga@fc.ritsumei.ac.jp)
- 立命館大学大学院スポーツ健康科学研究科・博士課程後期課程
日本学術振興会特別研究員
塚本 敏人（つかもと はやと）
[E-mail: gr0168ir@ed.ritsumei.ac.jp](mailto:gr0168ir@ed.ritsumei.ac.jp)

〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1
Tel: 077-561-3760, FAX: 077-561-3761