

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 19 日現在

機関番号：32526

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2016

課題番号：15K16402

研究課題名(和文)効果的な観察学習を促進させる手本の検討とその背景因子 - 手本の習熟度に着目して -

研究課題名(英文)Effective model and its background for action observation

研究代表者

川崎 翼 (Kawasaki, Tsubasa)

了徳寺大学・健康科学部・助教

研究者番号：10735046

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、高齢者の効果的な手本を検証することである。実験では、まずこれまで得た「若年者において習熟した手本の観察より未習熟な手本の観察の方が運動学習に有効であった」という結果の背景を、視線と脳活動の観点から検証した。現在、実験の継続中であるが、これまでのデータから両手本間の違いは認められなかった。その他、高齢者に対して両手本の運動学習効果の違いを検証した。その結果、若年者の結果と同様に、未習熟な手本の観察の方が習熟した手本の観察より運動学習が促進した。これらのことは、背景因子は今後の検討課題であるが、運動学習には未習熟な手本を観察させた方より効果的であること示している。

研究成果の概要(英文)：The purpose of the present study is to determine the effective model for action observation learning for elderly people.

Investigations of gaze behavior and brain activity were conducted in terms of background of previous result "unskilled model was more effective than skilled model in younger people". Although study on brain activity is recently continuing, there was no difference between the two models from collected data.

Apart from that, difference of motor learning between two models in elderly people was also examined. Result showed that effects of unskilled model were higher than that of skilled model. Taken together with these results, although the background of the effects is still unclear, the effects of unskilled model on motor learning are robust.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：運動学習 運動観察 手本

### 1. 研究開始当初の背景

高齢者に対するリハビリテーションにおいて、運動学習を促す手法の一つに観察学習が存在する。これは、手本となる運動を学習者に観察させることによって運動スキルの向上を図る手法である。先行研究によると、リハビリテーションを要する者に対して、観察学習を行うことの効果は、脳卒中片麻痺患者の上肢機能 (Ertelt, et al. 2007)、下肢の整形外科患者のバランス機能 (Bellelli, et al. 2010)、パーキンソン病患者の日常生活機能 (Buccino, et al. 2011) など、様々な疾患を有する患者における身体機能の向上効果が認められることが明らかになっている。

通常、観察学習を行う際に用いる手本は、理想的な(完璧に近い習熟した)手本であるが、パフォーマンスの熟達度が手本と学習者間で大きく異なる場合(手本の方が学習者より習熟度が高すぎる場合)、観察学習時に強く働く運動関連領域の活動が小さくなることが考えられている。そこで、我々は観察学習を行う際のより良い手本を検証することの必要性があると考えた。これまでの若年者を対象とした研究から、未習熟な手本を観察した時の方が観察後の運動学習効果が高いという結果を得た (Kawasaki, et al. 2015)。この結果が、(1) リハビリテーションの主対象となる高齢者に認められるのかどうか、(2) 高齢者においても未習熟な手本が有効となるならば、その背景因子に何が挙げられるのかを検証することとした。

### 2. 研究の目的

(1) より有効性の高い手本を提案することを本研究の最終目的とし、「高齢者に効果的な観察学習の手本は、習熟済みの手本(完璧に近い手本)より未習熟な手本(拙劣さの残る手本)である」という仮説を検証することであった。

(2) 未習熟な手本が効果的となる背景因子を検証することを目的とした。そのために、2種類の手本を観察中の視線解析によって視覚性の注意による影響の検証を行い、fMRI (functional magnetic resonance imaging: 磁気共鳴機能画像法) によって脳活動による検証を行った。

### 3. 研究の方法

(1) 対象は、鉄球回し経験のない右利きの高齢者 22 名であり、ランダムに 2 群に割り付けられた(未習熟手本観察群 12 名と習熟手本観察群 10 名)。

手続きは、観察前の評価として、直径 3cm、重量 111g の 2 つの鉄球を左手(非利き手)で時計回りに 5 回転させるのに要する時間とその間の鉄球落下回数を測定した。その後、未習熟手本観察群には、手本となる人物が 20 分のみ練習した後の鉄球回し映像(5 回転に要する時間: 15 秒、5 回転あたりの落下回数:

1 回) を 1 分間呈示し観察させた。習熟手本観察群には、手本となる人物が、1 日あたり 15 分間、計 10 日間練習した後の鉄球回し映像(5 回転に要する時間: 3.6 秒、5 回転あたりの落下回数: 0 回) を 1 分間呈示し観察させた。その後、鉄球回しを 5 回転行うのに要する時間を測定した。験者は数値を刻んでいるストップウォッチと共に鉄球を回している様子をビデオ撮影し、コマ送り再生することによって正確な時間を計測した。上記の映像観察と鉄球回し測定の手続きを 3 回繰り返し、鉄球回しがパフォーマンスどのように向上するのかを検証した。



図 1. 鉄球回しパフォーマンス測定

2 つの鉄球を左手(非利き手)で時計回りに回している様子をストップウォッチと共に撮影した。

(2) 視線行動解析: 鉄球回し経験のない右利きの健常成人 7 名を対象とした。アイマークレコーダ (EMR-8) を使用し、hole-in-the-card test にて検査された利き眼に対して、60 秒間の 2 種類の手本(用いた手本は上記の行動実験と同様)を観察中の視線行動を計測した。サンプリング周波数は 30Hz であった。録画された視線行動映像をコマ送り再生し、手(指+掌)、鉄球、その他に分類して視線位置の割合を算出した。

脳活動分析: 球回しの経験がない健常成人 6 名に対して、2 種類の映像観察中の脳活動を測定した。その後、20 分間の球回し練習を実施し、球回しのパフォーマンスを向上させた。練習後、再度映像観察中の脳活動を測定した。

実験デザインは、ブロックデザインを用いた。未習熟映像観察 21 秒と習熟映像観察 21 秒をそれぞれ 5 回ずつ繰り返した。映像観察間は 21 秒の無意味画像を観察させて、直前の映像を観察することの効果を除いた。各映像を観察している最中の脳活動を fMRI による磁気共鳴信号の変化から検証した。

### 4. 研究成果

(1) 若年者における結果と同様に、未習熟な手本を観察した方が、その後の鉄球回しパフォーマンスが向上した(図 2)。特に、顕著に改善したパフォーマンスは、5 回転に要す

る時間であった。この結果は、未習熟な手本を観察した場合に向上するパフォーマンスは、運動を行うための時間に表される運動の円滑性であるということが示された。

本研究の結果から、運動を観察することによって運動学習を図る場合、これまで慣例的に行われていた習熟済みの手本を観察するよりも、学習者の運動スキルに近い未習熟な手本を観察させた方が効果的であるということが示された。

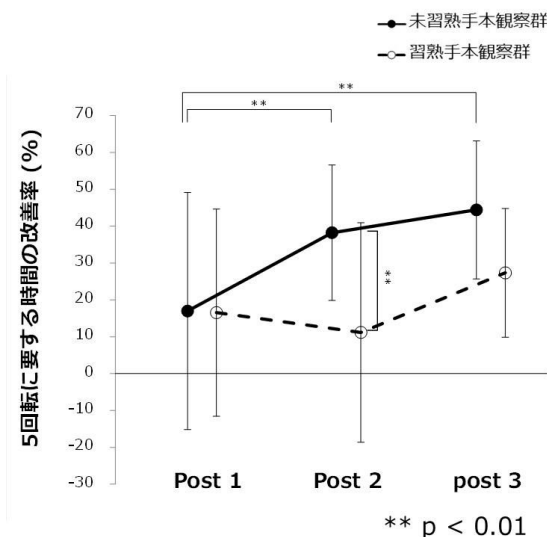


図 1. 両群における 5 回転に要する時間の改善率

(2) 視線行動解析：未習熟手本観察と習熟手本観察の間には指、鉄球、掌に対して視線を向けていた割合に違いを認めることはなかった(表 1)。このことから、未習熟な手本観察の効果は、視覚性の注意が影響しているわけではないということが示唆された。

表 1. 2 種類の手本観察中の各部位へ視線を向けていた割合の平均値 (%)

	指	鉄球	掌
未習熟手本	25.0	58.6	16.4
習熟手本	24.8	59.6	15.6

脳活動分析：現在解析途中であり、現状で結論を出すことはできない。現在確認できている脳活動部位としては、運動前野を主とした前頭葉領域が挙げられる。しかしながら、両手本を見ている最中の脳活動に顕著な違いは認められていない。

一連の研究結果から、高齢者においても未習熟な手本観察における運動学習効果が示された。この効果の背景因子については、未だ断定できる結果は得られていないものの、少なくとも観察学習を行う際は、習熟した手本の観察より未習熟な手本を観察する方が有効であるということ明らかになったといえる。

#### < 引用文献 >

Bellelli, G., et al. Action observation treatment improves recovery of postsurgical orthopedic patients: evidence for a top-down effect? Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2010. 91(10), 1489-1494.

Ertelt, D., et al. Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor deficits after stroke. Neuroimage. 2007. 36, Suppl 2: p. T164-173.

Buccino G., et al. Action observation treatment improves autonomy in daily activities in Parkinson's disease patients: results from a pilot study. Movement Disorders. 2011. 26, 1963-1964.

Kawasaki, T., et al. An effective model for observational learning to improve novel motor performance. Journal of Physical Therapy Science. 2015. 27, 3829-3832.

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 5 件)

1. 川崎翼, 荒巻英文, 兎澤良輔, 盆子原秀三. 運動スキルの異なる運動観察中の視線行動. 了徳寺大学研究紀要, (10), 163-168, 2016 (査読有)
2. 川崎翼, 荒巻英文, 兎澤良輔. 高齢者の効果的な模倣学習を促進させる手本の呈示方法の検討 —拙劣さのない完璧な手本は本当に有効なのか—理学療法学 43 巻 (2), 178-179, 2016 (査読無)
3. Tsubasa KAWASAKI, Hidefumi ARAMAKI, Ryosuke TOZAWA. An Effective Model for Observational Learning to Improve Novel Motor Performance. Journal of Physical Therapy Science, 27, 3829-3832, 2015 (査読有)
4. 川崎翼, 兎澤良輔, 荒巻英文. 短期的な観察学習効果とその基盤となりうるワーキング・メモリの影響の検討. 理学療法学, 42 (7), 569-574, 2015 (査読有)
5. 川崎翼, 荒巻英文. 観察学習を促す手本の習熟度の検討. 了徳寺大学研究紀要, 9, 165-170, 2015 (査読有)

[学会発表](計 3 件)

1. 川崎翼, 荒巻英文, 兎澤良輔. 「高齢者の運動観察による学習を促進させる手本の検討 —手本の習熟度に注目して—」『第 2 回基礎理学療法学会』神奈川県横浜市、パシフィコ横浜 (2015 年 11 月 14 ~ 15 日) (査読有)

2. Tsubasa KAWASAKI, Hidefumi ARAMAKI, Ryosuke TOZAWA. 「Effective Models for Observational Learning to Improve Novel Motor Performance」 『17th International Meeting of Physical Therapy Science in Myanmar』 Yangon, Myanmar, Panda Hotel (2015年9月5日)(査読有)
3. 川崎翼, 荒巻英文. 「手本の習熟度に着目した効果的な観察学習をもたらす手本の検討」 『脳機能とリハビリテーション学会』 千葉県千葉市、千葉県立保健医療大学 (2015年4月12日)(査読有)

〔図書〕(計1件)

1. Tsubasa Kawasaki. Clinical implication of motor imagery training. Chap 4. In T. Suzuki (Ed.): Neurological Physical Therapy. InTech, Croatia: 2017, pp.51-69 (ISBN: 978-953-51-3114-4).

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

川崎 翼 (KAWASAKI Tsubasa)

了徳寺大学 健康科学部 理学療法学科・助教

研究者番号：10735046

### (2)研究分担者

( )

研究者番号：

### (3)連携研究者

( )

研究者番号：

### (4)研究協力者

盆子原 秀三 (BONKOHARA Syuzo)

荒巻 英文 (ARAMAKI Hidefumi)

兎澤 良輔 (TOZAWA Ryosuke)