

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 26 日現在

機関番号：17401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24700610

研究課題名(和文)身体イメージの変容と模倣能力の関係

研究課題名(英文)The relationship between changes in the feeling of body ownership and action imitation ability

研究代表者

坂本 将基 (Sakamoto, Masanori)

熊本大学・教育学部・准教授

研究者番号：80454073

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、身体イメージの変容と模倣能力の関係について検討した。身体イメージの変容は、ラバーハンド錯覚における錯覚量から評価した。模倣能力を評価するために、第3者が行う単純な肘関節の屈曲動作およびこれまで経験したことのないジャグリング動作をモデルとした。その結果、ラバーハンド錯覚における錯覚量が大きい人ほど、動作の模倣能力に優れることが明らかになった。これは、ヒトが模倣を行う際には、自身の身体イメージを変容させている可能性を示唆する。

研究成果の概要(英文)：The present study investigated the relationship between changes in the feeling of body ownership and action imitation ability. To manipulate the experience of body ownership, which is the knowledge that parts of our body belong to us, we used the rubber hand illusion paradigm. For measuring action imitation ability, we used simple elbow movement and 3-ball cascade juggling. The strength of the illusion was significantly correlated with the action imitation ability. This suggested that changes in the feeling of body ownership would be involved with imitative behaviors.

研究分野：運動生理学、神経科学

キーワード：身体イメージ 模倣

1. 研究開始当初の背景

ヒトの真似をする「模倣」行為の優劣は、運動のスキルを決定するための重要な要素の一つであると考えられる。模倣は体を使った行為であるが、これが「脳」の働きであることはいうまでもない。これまでの脳機能イメージング法を用いた研究から、模倣を行っているときには下前頭回、背側運動前野、腹側運動前野、下頭頂皮質、上頭頂小葉、後上側頭溝などの脳部位が活動することが明らかになってきた (Iacoboni 2005; Brass and Heyes 2005)。しかしながら、これまでの研究では、模倣中に活動している脳部位を明らかにすることに焦点を当てられたものが多く、なぜ模倣が得意な人と不得意な人がいるのかについては十分に検討されてこなかった。

一方、ヒトは自分の身体そのものについての意識的な内的表象(身体イメージ)を持つ。通常、身体イメージは自分の身体に対して強く抱く感覚であるため、四肢を切断することでもない限り身体イメージが劇的に変化することはないと考えられる。しかし、特殊な状況においては、身体イメージが大きく変容することも考えられる。例えば、テニスや剣道などの道具を使用する一流スポーツ選手は、その道具の先端があたかも自分の手や指であるかのように感じると言う。

模倣をするときには、手本とする動き(視覚情報)と自身の身体イメージを適合させることが大切であると考えられている (Rizzolatti and Craighero 2004; Brass and Heyes 2005)。もしそうであるならば、模倣能力が高い人とは、自身の身体イメージを目的とする動きに柔軟に適合させることができる人であることが考えられる。しかしながら、現在まで、このことについて定量的に検討した研究は見当たらなかった。

2. 研究の目的

本研究では、身体イメージが変容しやすい人は模倣能力も高いのか否かについて検討することを目的とした。

3. 研究の方法

身体イメージの変容を定量的に測定するために、「ラバーハンド錯覚」を用いた。この錯覚を引き起こすために、Botvinick and Cohen (1998)の方法を用いた。まず、被験者の手とゴム製の手の模型に水色の医療用ゴム手袋を着用させた。次に、被験者にはテーブルの上に左手を置いてもらい、被験者から向かって 19.5 cm 右側に左手の模型を置いた。被験者の手と模型の手の間に衝立を置き、肩から腕にかけて黒い布で覆い、被験者から自身の左手が見えないようにした(図 1)。実験者は被験者の手と手の模型の対応する部位を筆で 3 分間繰り返し触った。その間、被験者には手の模型を注視させた。3 分間の

触刺激前後に黒い板で手の模型と被験者の手を覆った。実験者は、板上の目盛りの上でマーカーを動かした。被験者にはそれを見て、自身の人差し指(示指)があると感じる位置を答えてもらった。この時、示指を感じた位置が、被験者から見て模型の手の方へ移動した距離を測定し、これを身体イメージの変容の指標とした。

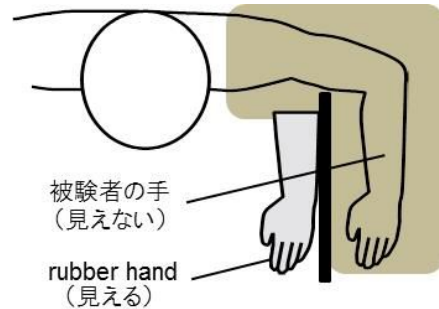


図 1 ラバーハンド錯覚の実験状況

模倣能力を評価するために、肘関節の屈曲動作およびカスケードジャグリング動作(図 2)をモデルとした。

肘関節の屈曲動作については、被験者には眼前のモニターに映し出される第三者が実施する肘関節の屈曲運動を模倣させた。映像上の肘関節の角度と被験者のそれとの誤差を測定し、誤差が小さい人ほど模倣能力が優れていると評価した。

カスケードジャグリングについては、ジャグリングの経験のない被験者に、第三者が実施するカスケードジャグリングの映像を見せた後、その動きを練習させた。1 日の練習時間は 20 分間とし、これを 5 日間実施した。練習後にカスケードジャグリングの成功回数を測定した。

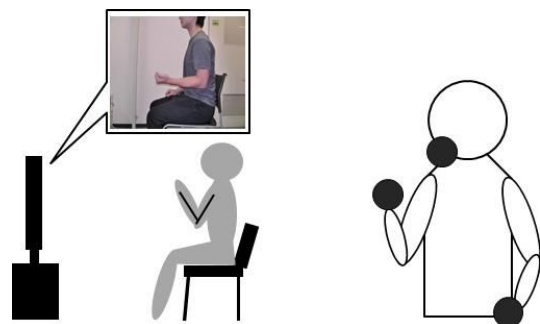


図 2 肘関節屈曲動作(左)とカスケードジャグリング動作(右)

4. 研究成果

図3は、ラバーハンド錯覚の実験における左手示指の位置の変化量(身体イメージの変容の程度)と肘関節屈曲動作の模倣における角度の誤差の関係について示している。身体イメージの変容の程度と、肘関節の屈曲動作の模倣における角度の誤差には、有意な相関関係が認められた($P < 0.05$)。

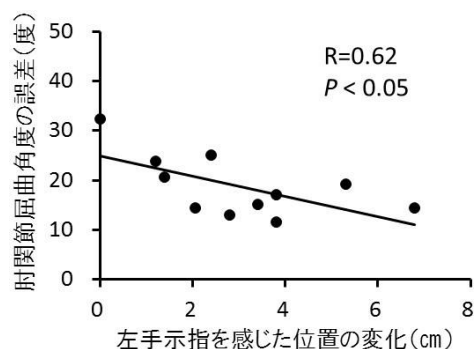


図3 ラバーハンド錯覚と肘関節屈曲動作の関係

図4は、ラバーハンド錯覚の実験における左手示指の位置の変化量(身体イメージの変容の程度)とカスケードジャグリングの成功回数の関係を示している。身体イメージの変容の程度と、カスケードジャグリングの成功回数には、有意な相関関係が認められた($P < 0.05$)。

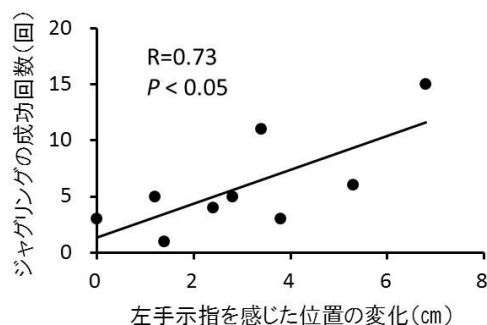


図4 ラバーハンド錯覚とカスケードジャグリング動作の関係

これらの結果は、身体イメージが変容しやすい人ほど模倣能力が高いことを示唆するものである。そのため、模倣を行う際には、模倣者は自身の身体イメージを変容させて目的とする動きに一致させている可能性が考えられる。

本研究では、身体イメージの変容の程度と模倣能力の間の相関関係を確認したに過ぎない。この成果を効果的な運動学習プログラムの作成へと発展させるためには、「身体イ

メージが変容することによって模倣の精度が高まる」という、原因と結果の関係(因果関係)を明らかにする必要があると思われる。

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4件)

坂本将基, 井福裕俊, 齋藤和也, 中山貴文. 手および足における身体意識の変容. 熊本大学教育学部紀要, 63, 2014, 327-330, 査読無, URL:

<http://reposit.lib.kumamoto-u.ac.jp/handle/2298/31651>

坂本将基, 井福裕俊, 齋藤和也, 中山貴文. 運動イメージ能力と動作の再現性の関係. 熊本大学教育学部紀要, 63, 2014, 323-326, 査読無, URL:

<http://reposit.lib.kumamoto-u.ac.jp/handle/2298/31650>

M. Sakamoto, T. Tazoe, T. Nakajima, T. Endoh, T. Komiyama. Leg automaticity is stronger than arm automaticity during simultaneous arm and leg cycling. Neurosci. Lett., 564, 2014, 62-66, 査読有, DOI: 10.1016/j.neulet.2014.02.009

M. Sakamoto, N. Moriyama, N. Mizuguchi, T. Muraoka, K. Kanosue. Modulation of corticospinal excitability during acquisition of action sequences by observation. PLoS ONE, 7, 2012, e37061, 査読有, DOI: 10.1371/journal.pone.0037061

〔学会発表〕(計1件)

坂本将基, 水口暢章, 井福裕俊, 彼末一之. 手の心的回転課題における2つの異なる応答. 第69回日本体力医学会. 2014. 9. 20. 長崎大学

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕
出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:
発明者:

権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

坂本 将基 (SAKAMOTO MASANORI)
熊本大学・教育学部・准教授
研究者番号：80454073

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：