

令和元年5月16日現在

機関番号：32647

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K01432

研究課題名(和文) 運動障害・精神障害リハビリにおける運動イメージ訓練開発のための基礎的・臨床的検討

研究課題名(英文) Basic and clinical examination for motor imagery training development in movement disorder and mental disorder rehabilitation

研究代表者

下田 信明 (SHIMODA, Nobuaki)

東京家政大学・健康科学部・教授

研究者番号：00275786

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、健常高齢者、健常若年男性・女性、脳卒中患者、統合失調症患者を対象として手の心的回転課題を行い、その課題遂行方略を応答時間から検討した。その結果、健常高齢者は課題遂行能力によって課題遂行方略が異なること、男性と女性とで主たる課題遂行方略が異なること、脳卒中患者、統合失調症患者とともに課題遂行方略として運動イメージ方略を用いていることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

手の心的回転課題は、参加者の運動イメージを潜在的に誘発させるとされており、脳卒中患者や慢性疼痛患者へのリハビリテーションに応用され始めている。しかし、その課題遂行方略における高齢者の特徴、性差、脳卒中患者・統合失調症患者の特徴については十分に明らかにされていなかった。本研究における研究成果は、今後、脳卒中患者や統合失調症患者に対し、運動イメージ訓練として手の心的回転課題を応用する際の基礎的知見となり得る。

研究成果の概要(英文)：In this study, we performed hand mental rotation tasks for healthy elderly people, healthy young men and women, patients with stroke, and patients with schizophrenia, and examined the task performance strategy from the response time. As a result, it became clear that healthy elderly people have different performance strategy depending on task performance, that main task performance strategy differ between men and women, and both stroke and schizophrenic patients use motor imagery strategy as task performance strategy.

研究分野：リハビリテーション科学

キーワード：手の心的回転課題 課題遂行方略 運動イメージ 男女差 脳卒中 統合失調症 mental rotation motor imagery

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

手の心的回転課題とは、左手または右手の手写真をいくつかの回転角度で提示し、その手が左手か右手かを判断させ、応答時間 (RT) を計測する課題である。この課題遂行時に対象者は、提示された手写真に自身の手を重ね合わせる運動を潜在的にシミュレーションしていると考えられている。これは課題遂行方略としての運動イメージ方略といわれている。

手写真の回転角度と応答時間 (RT) との関係において、指尖が身体中心側に向かう方向、つまり提示写真に対象者の手を重ね合わせるとしたら動かしやすい方向 (Medial 側) に回転された手写真に対する応答時間 (RT) は短く、その反対側 (Lateral 側) に回転された手写真に対しては長いこと (Medial-Lateral 効果) が、運動イメージ方略を用いている根拠の一つとなっている。

近年、手の心的回転課題により誘発される運動イメージを用いた臨床介入例 (統合失調症患者の認知機能評価、脳卒中患者のリハビリテーション、慢性疼痛軽減など) が報告され、今後のさらなる臨床応用が期待されている。臨床応用のためには、手の心的回転課題の遂行方略として対象者が運動イメージ方略を用いていることが前提になるが、その方略に対する加齢・性別の影響については不明な点が多い。また、脳卒中患者や統合失調症患者が運動イメージ方略を用いているか否かについても不明である。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、健常高齢者、健常若年男性・女性、脳卒中患者、統合失調症患者における手の心的回転課題遂行方略を明らかにすることである。

### 3. 研究の方法

#### (1) 対象

##### 健常高齢者

#### a. 手写真の条件 (手背・手掌) による遂行方略の違い

対象は、健常高齢者 75 名 (男性 38 名、女性 37 名、平均年齢 74.9 歳) とした。

#### b. 課題遂行能力差による遂行方略の違い

対象は、健常高齢者 100 名 (男性 47 名、女性 53 名、平均年齢 75.8 歳) とし、この 100 名のうち、生産年齢者 183 名の応答時間 (RT) を基準に、それと同等の応答時間 (RT) であった 27 名を A 群、それより長い応答時間 (RT) であった 73 名を B 群とした。

##### 健常若年男性・女性

対象は、健常若年男性 15 名・女性 15 名 (平均年齢 22.9 歳) とした。

##### 脳卒中患者

対象は、脳卒中患者 28 名 (男性 14 名、女性 14 名、平均年齢 62.6 歳) とした。

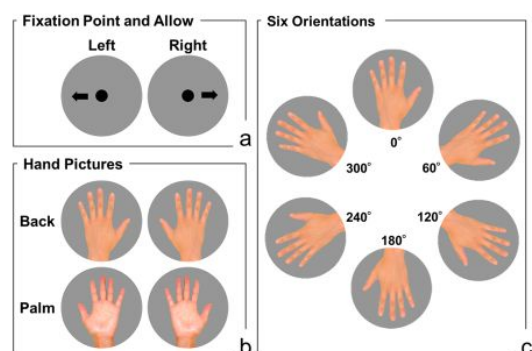
##### 統合失調症患者

対象は、統合失調症患者 23 名 (男性 15 名、女性 8 名、平均年齢 39.5 歳) とした。

#### (2) 課題 (下図)

手の心的回転課題では、左手・右手、手背・手掌の手写真を 60 度ずつ回転させたものを計 96 回提示し、その手写真の左右をできるだけ正確になおかつ速く判断させ、応答時間 (RT) を計測した (健常若年男性・女性の場合のみ、45 度ずつ回転させ、計 96 回提示した)。手の心的回転課題に先立ち、左もしくは右を向いた矢印の左右判断課題を行い、応答時間 (RT) を計測した。手の心的回転課題の応答時間 (RT) から矢印の左右判断課題の応答時間 (RT) を減算した時間 ( $\Delta RT$ ) を、検定に用いた。これは、心的回転に要する時間にできるだけ近似した時間を用いて比較するためである。

Figure 1

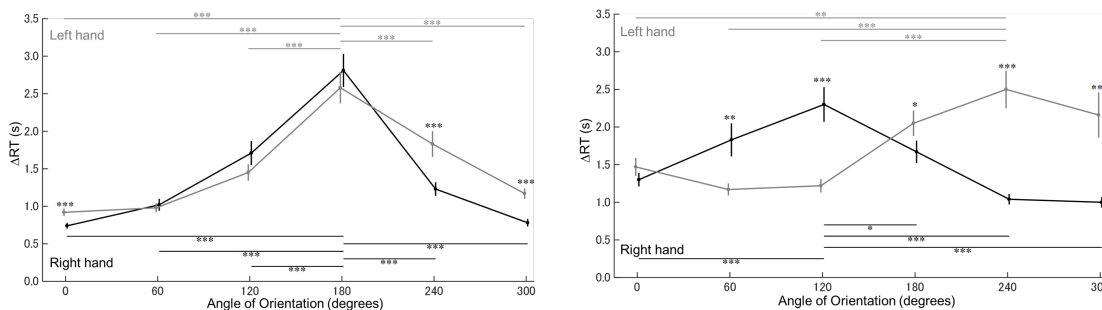


#### 4. 研究成果

##### (1) 健常高齢者

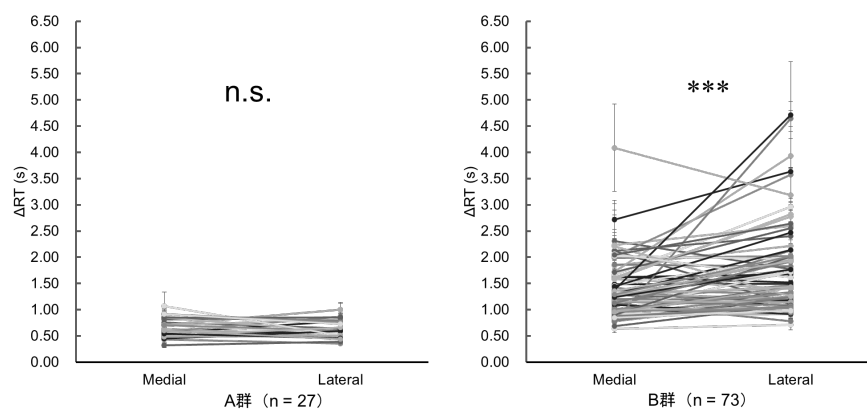
手写真の条件（手背・手掌）による遂行方略の違い

手背写真において Medial-Lateral 効果は、240 度、300 度にのみみられなかった（下図・左）。手掌写真においては 60 度、120 度、240 度、300 度の全てにみられた（下図・右）。これらの結果は、課題遂行方略として、手背写真の場合は運動イメージ方略と視覚イメージ方略の両方を用い、手掌写真の場合は運動イメージ方略を用いることを示唆している。



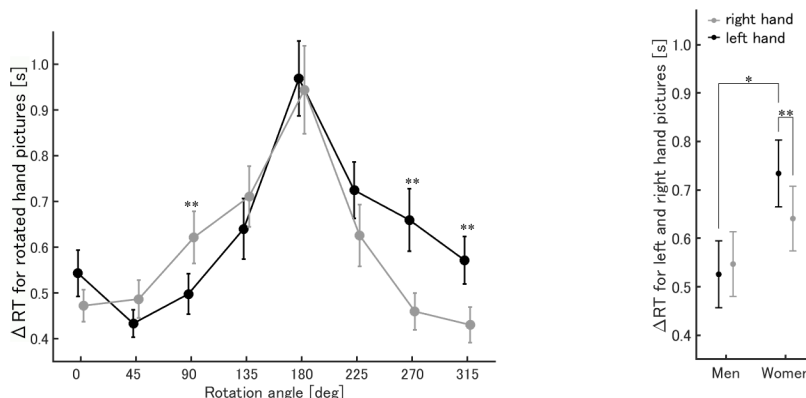
課題遂行能力差による遂行方略の違い

手背写真における Medial-Lateral 効果は、B 群のみにみられた（下図）。この結果は、A 群は手写真をイメージ上で回転させて（視覚イメージの回転）課題を遂行（視覚イメージ方略）し、B 群は運動イメージ方略を用いたことを示唆している。



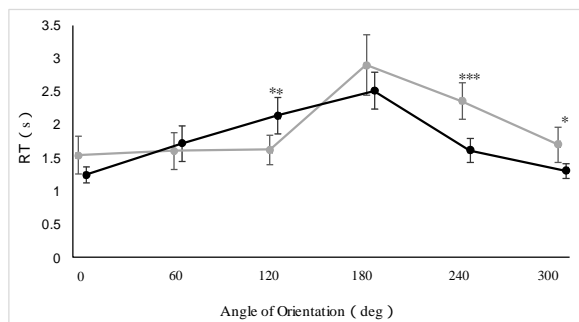
##### (2) 健常若年男性・女性

Medial-Lateral 効果が、90 度、270 度、315 度にみられた（下図・左）。男性における左手写真の応答時間（RT）は右手写真のそれと差がなかった。一方、女性における左手写真の応答時間（RT）は、右手写真のそれよりも長かった（下図・右）。これらの結果は、男性・女性ともに課題遂行において、運動イメージ方略を用いている一方で、男性は女性に比べ、視覚イメージ方略優位であることを示唆している。



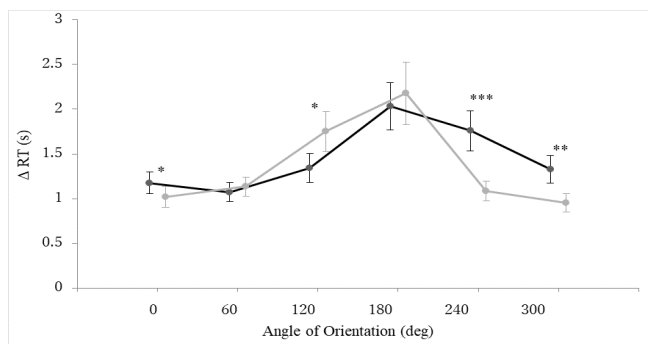
### (3) 脳卒中患者

Medial-Lateral 効果が、120 度、240 度、300 度にみられた (下図)。この結果は、脳卒中患者の課題遂行において、運動イメージ方略を用いていることを示唆している。



### (4) 統合失調症患者

Medial-Lateral 効果が、120 度、240 度、300 度にみられた (下図)。この結果は、統合失調症患者の課題遂行において、運動イメージ方略を用いていることを示唆している。



## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計3件)

- 1) Nagashima I, Takeda K, Sato Y, Mochizuki H, Harada Y, Shimoda N (\*Corresponding author): Difference in response times on hand mental rotation task between the back and palm of the hand in elderly individuals. Journal of Ergonomic Technology 17: 60-67, 2017. [https://www.jergotech.com/pdf/XbsYmp3b4EdBCTA0ASnyTnksjg4bCONg\\_01.pdf](https://www.jergotech.com/pdf/XbsYmp3b4EdBCTA0ASnyTnksjg4bCONg_01.pdf). (査読有)
- 2) Harada Y, Mochizuki H, Takeda K, Nagashima I, Sato Y, Uchihara M, Shimoda N (\*Corresponding author): Performance strategy in the hand mental rotation task in hemiplegic stroke patients. Journal of Ergonomic Technology 16: 15-23, 2016. [https://www.jergotech.com/pdf/8c1uv6hUqplnWVNRYSmpniegRpJhcTJn\\_01.pdf](https://www.jergotech.com/pdf/8c1uv6hUqplnWVNRYSmpniegRpJhcTJn_01.pdf). (査読有)
- 3) Shibui M, Mochizuki H, Takeda K, Sato Y, Nagashima I, Harada Y, Shimoda N (\*Corresponding author): Performance strategy in the hand mental rotation task in patients with schizophrenia. Journal of Ergonomic Technology 16: 24-30, 2016. [https://www.jergotech.com/pdf/8mVksG4ePr6iR7XsxM6KYNRtuq92imPW\\_01.pdf](https://www.jergotech.com/pdf/8mVksG4ePr6iR7XsxM6KYNRtuq92imPW_01.pdf). (査読有)

〔学会発表〕(計 10 件)

- 1) 長島泉, 望月秀樹, 武田湖太郎, 原田祐輔, 下田信明: 高齢者における手の心的回転課題遂行能力差による課題遂行方略の違い. 第 10 回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会, 2019
- 2) 原田祐輔, 望月秀樹, 長島泉, 内原基成, 下田信明: 脳卒中患者における手の心的回転課題遂行方略は手写真の条件(手背・手掌)によって異なる. 第 52 回日本作業療法学会, 2018.
- 3) 澁井実, 望月秀樹, 長島泉, 原田祐輔, 下田信明: 手の心的回転課題における統合失調症患者の遂行方略. 第 52 回日本作業療法学会, 2018.
- 4) 原田祐輔, 望月秀樹, 武田湖太郎, 長島泉, 内原基成, 下田信明: 脳卒中片麻痺患者における大脳半球の違いが手の心的回転課題遂行能力に及ぼす影響 第 9 回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会, 2018.
- 5) 長島泉, 武田湖太郎, 望月秀樹, 原田祐輔, 下田信明: 高齢者における手の心的回転課題遂行方略の手写真の見え方による違い 第 9 回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会, 2018.
- 6) 原田祐輔, 望月秀樹, 長島泉, 内原基成, 下田信明: 脳卒中片麻痺患者における手の心的回転課題の遂行方略. 第 51 回日本作業療法学会, 2017.
- 7) 長島泉, 武田湖太郎, 望月秀樹, 原田祐輔, 下田信明: 手の心的回転課題における応答時間の加齢変化. 第 8 回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会, 2017.
- 8) 長島泉, 望月秀樹, 武田湖太郎, 佐藤裕, 下田信明: 加齢が手の心的回転課題遂行に及ぼす影響. 第 38 回日本神経科学大会, 2015.
- 9) 長島泉, 望月秀樹, 武田湖太郎, 佐藤裕, 下田信明: 手の心的回転課題の反応時間プロフィールは手の見え方によって異なる. 第 9 回 Motor Control 研究会, 2015.
- 10) 望月秀樹, 武田湖太郎, 佐藤裕, 長島泉, 下田信明: 手の心的回転課題における男女の反応時間差. 第 49 回日本作業療法学会, 2015.

〔図書〕(計 2 件)

- 1) 下田信明: 学术交流. 国際リハビリテーション学. 羊土社. 2016 年. pp.160-166.
- 2) 下田信明: ADL の概念と範囲. ADL. 羊土社. 2015 年. pp.14-16.

6. 研究組織

(1) 研究分担者

望月 秀樹 (MOCHIZUKI, hideki), 杏林大学・保健学部・教授, 20612576

武田 湖太郎 (TAKEDA, kotaro), 藤田医科大学・保健衛生学部・准教授, 50618733

(2) 研究協力者

澁井実 (SHIBUI, minoru), 長島泉 (NAGASHIMA, izumi), 原田祐輔 (HARADA, yusuke)