

原著論文

自己の三人称映像の模倣運動は右舌状回を賦活させる

—被験者自身の一人称映像と被験者自身の三人称映像との比較に関するfMRI研究—

牧野 均・生駒 一憲*

(2020年10月26日受稿)

抄録： 運動イメージには、一人称イメージと三人称イメージがある。実際の治療場面では、鏡に映った被験者自身や隣坐する療法士または被験者自身の足を見つつ治療を行う場合が多い。今回我々は、あらかじめ撮影した被験者自身の一人称イメージ映像と被験者自身の三人称イメージ映像を用意し、被験者自身の三人称イメージ映像の模倣運動と被験者自身の一人称映像の模倣運動を行い、脳の活動部位の比較を行った。その結果、被験者自身の三人称イメージ映像を用いて模倣運動課題を行った場合、被験者自身の一人称イメージ映像を用いて模倣運動課題を行った場合と比較して、右舌状回が有意に活動増加した。我々の先行研究でも、被験者自身の三人称イメージ映像を用いて模倣運動課題を行った場合、第三者の一人称イメージ映像を用いた模倣運動課題と比較して、右舌状回が有意に活動増加した。このことは、右舌状回は自己の三人称映像に特有に反応する部位と考える。つまり、舌状回は、視覚的意味を認識し上位中枢へと中継することを示唆する。この活動増加により、鏡に映った被験者自身の画像と被験者自身もしくは隣坐する療法士の下肢画像と見比べつつ治療を行うことは、自己の身体認知への概念形成に関与すると考える。

キーワード：一人称イメージ：三人称イメージ：右舌状回：自己模倣運動

I. はじめに

運動イメージを応用し運動のパフォーマンスを向上させる報告が以前より多数なされてきた^{1) 2) 3)}。運動イメージは大別して2種類あり、一人称イメージは自分から突き出たあたかも自分が行っているようなイメージ、三人称イメージは他者の行為を見るようなイメージである。

我々の先行研究においても一人称イメージによる課題と三人称イメージによる課題を比較したfMRI研究では、左右の紡錘状回と下頭頂小葉及び中頭前回の賦活領域に相違があった^{4) 5) 6)}。

このように、一人称イメージと三人称イメージによる運動想起方法の違いで脳の活動部位に相違があることが分かった。

実際の治療場面では、座位または立位で自分自

身の麻痺した下肢を見つつ運動を行う場合や鏡を見て自身の麻痺した下肢をみつつ治療を行うことも多い。この場合、自分から突き出た被験者自身の下肢は被験者自身の一人称イメージ、鏡に映った被験者自身の下肢は被験者自身の三人称イメージとして用いて被験者自身の運動イメージを生成したと考える。

我々の被験者自身の三人称イメージ映像と第三者の一人称イメージ映像の比較研究では、被験者の三人称イメージ映像課題の場合に、左右の舌状回（以下Lingual gyrus : LiG）と右前帯状皮質（以下Anterior cingulate cortex : ACC）の活動が増加した⁷⁾。一方、第三者の一人称イメージ映像課題と第三者の三人称イメージ映像課題の比較では、第三者の三人称課題では左吻側部前帯状皮質（以

下 Rostral Anterior Cingulate Cortex : rACC) の活動が増加し、第三者の一人称課題では左背側部前帯状皮質 (以下Dorsal Anterior Cingulate Cortex : dACC)の活動が増加した⁸⁾。

このように、一人称イメージ映像の模倣運動課題と三人称イメージ映像の模倣運動課題の比較研究では、LiGとACCが関与すると考える。

今回、あらたに被験者自身の一人称イメージ映像と被験者自身の三人称イメージ映像を準備し、比較検討を行ったので報告する。

II. 対象と方法

1. 対象

神経学的既往のない健常な成人男女17名 (男性9名, 女性8名, 平均年齢 21.2 ± 0.8 歳) が参加した。視力の悪い被験者に関してはMRI検査用メガネを着用し、視力を0.7以上に矯正した後に撮像を行った。全例、事前にチャップマンの利き手利き足テストを行い、右手右足共に右利き者のみ右下肢を用いて測定に参加した。

すべての被験者は、北海道大学医学研究科・医学部「医の倫理委員会」の審査に基づくアンケート調査と十分な説明の後、同意書に署名の上、ボランティアとして今回の測定に参加した。



図1 一人称イメージと三人称イメージ

左図：一人称イメージー自分から突き出たあたかも自分が行っているかのような運動イメージであり筋感覚的イメージとも呼ばれる

右図：三人称イメージー他者が行っているのを見ているかのような運動イメージであり視覚的運動イメージとも呼ばれる

2. 方法

当研究での一人称イメージと三人称イメージは図1のとおりである。

課題はブロックデザインとし、MRI装置の中から背臥位にてプリズムメガネにてスクリーン上に投影された足趾動作の映像の指示に基づき、模倣運動課題を行うこととした (図2)。

「一人称イメージ映像」課題、「三人称イメージ映像」課題ともに、あらかじめ撮影した被験者自身の映像を組み合わせた (表1, 図3)。

提示する映像の足趾動作の基本動作パターンは、どの課題でも足趾を開いた状態から第一足趾握り、そして残りの四足趾を握る動作とした (図4)。投影される映像の、第一足趾握る、残り四足趾握る、の一連の動作は、課題開始指示1秒間を含む21秒間に9回行った。また、映像を撮影する際に両映像課題ともに、測定時の把握動作を被験者に予測させないように、リズムが異なる2パターンの21秒間映像をあらかじめ撮影し組み合わせた (図4)。

課題は、映し出された映像の足趾を握る動作に合わせて被験者の足趾を、実際に握る課題とした。課題開始指示には、課題映像中に1秒間「動」の字を用いて指示を行った (図3, 図4)。

また、固視課題は、中心に黒地で白抜きの小さい「・」(点印)を入れ、課題時間中は中央の点を固視するものとした。

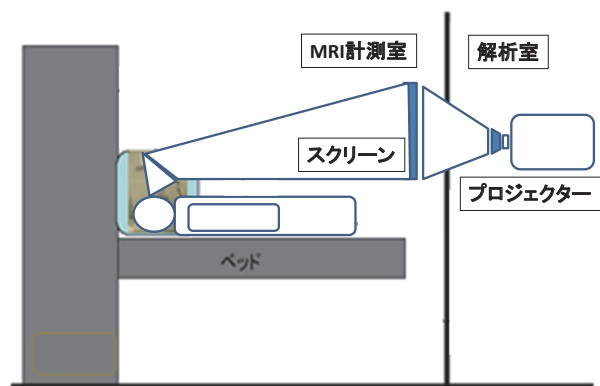


図2 fMRI 測定模式図

MRI装置の中からプリズムメガネにてスクリーン上に投影された映像と指示に従い課題を遂行する。

すべての課題を21秒間としたブロックデザインとし、それぞれのパターンを図3のように組み合わせることで4分21秒の課題映像として行った。被験者自身の「一人称イメージ映像」課題と「三人称イメージ映像」課題の下肢映像は、4分21秒間に3回ずつ交互に提示した。

また、スクリーン上で足趾の動作と動作指示の映像は、視野角2度以内に収まるよう投影画像を調節し眼球運動を抑制するよう工夫して全測定を行った。

この設定の上で、「一人称イメージ映像」課題と「三人称イメージ映像」課題を固視課題との比

較を行った。

その後、「一人称イメージ映像」課題と「三人称イメージ映像」課題において脳活動について比較を行った。比較は各課題の脳賦活の差分を用いた。

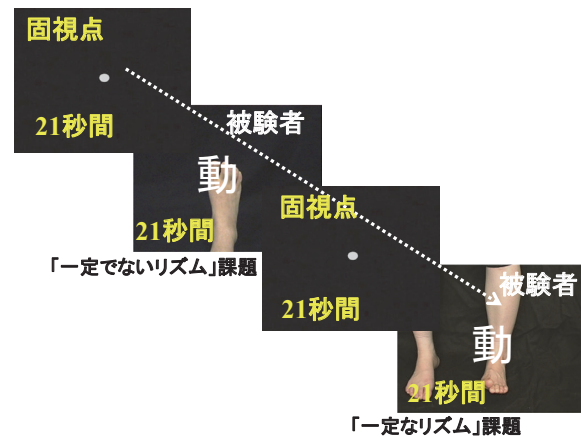
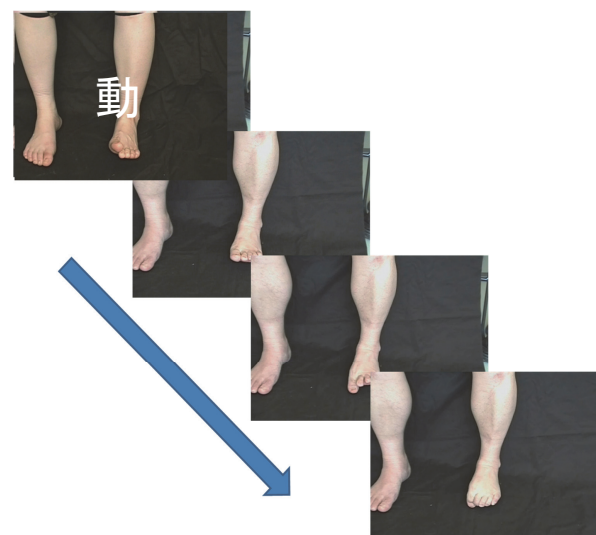


図3 課題提示

あらかじめ撮影した被験者の一人称イメージ映像と被験者の三人称イメージを交互に同回数組み合わせ、4分12秒間の課題を2セッション行った。映像と映像の間に中心の点を見つめる固視課題を行った。

表1 模倣運動課題の足趾動作の基本パターン

| |
|--------------------------------------|
| 固視 |
| ↓ |
| 被験者自身の一人称映像による 「一人称イメージ映像」課題の運動模倣 |
| ↓ |
| 固視 |
| ↓ |
| 被験者自身の三人称映像による 「三人称イメージ映像」課題の運動模倣 |
| ↓ |
| 固視 |
| ↓ |
| 被験者自身の一人称映像による 「一人称イメージ映像」課題の運動模倣 |
| ↓ |
| 固視 |
| ↓ |
| 被験者自身の三人称映像による 「三人称イメージ映像」課題の運動模倣 |
| ↓ |
| 固視 |
| ↓ |
| 被験者自身の一人称映像による 「一人称イメージ映像」課題の運動模倣 |
| ↓ |
| 固視 |
| ↓ |
| 被験者自身の三人称映像による 「三人称イメージ映像」課題の運動模倣 |



課題指示 開く 第一趾握る 残り四趾握る

図4 課題の足趾動作の基本パターン

動作基本パターンは、1秒間の課題指示後、足趾を開いた状態から第一趾握りそして残り四趾を握る動作とした。一連の動作は21秒間に9回行い、「一定でないリズム」課題と「一定なリズム」課題を交互に組み合わせた。「一定でないリズム」課題は、被験者に予測させないよう映像を2パターン準備し組み合わせた。

3. fMRIデータの測定と解析

fMRIの撮影は、北海道大学医歯学総合研究棟MRI室GE製MRIスキャナSigna Lightning (1.5T)を用いた。撮像パラメータは、TE 40ms, TR 3000ms, Flip Angle 90°, Slice Thickness 4.0mm, gap 1.0mm, voxel size 2mm, スライス枚数22である。

解析は、MathWorks社製数値計算ソフトMatlabとSPM12を組み合わせで行った。得られたfMRIデータは、SPM12上にて頭部の動きを補正するためのrealignmentを行った後、Slice timing correction及びCoregistrationを行い、Montreal Neurological Institute (以下MNI) 標準脳に変形

するためのNormalisation, 空間的平滑化を行うSmoothingを8mmとして前処理を順次行った。前処理したfMRIデータを個人解析した後、集団解析を行った。

個人解析は各々「一人称イメージ映像」課題 vs. 固視課題, 「三人称イメージ映像」課題 vs. 固視課題, 「一人称イメージ映像」課題 vs. 「三人称イメージ映像」課題, 「三人称イメージ映像」課題 vs. 「一人称イメージ映像」課題」を行った。

集団解析は、各課題にて行った。各課題での集団解析の統計処理は、one-sample t-testを用いた。その後、SPM12上の多重比較補正であるFWEを用い、cluster levelにて $p < 0.05$ で統計的推論を行っ

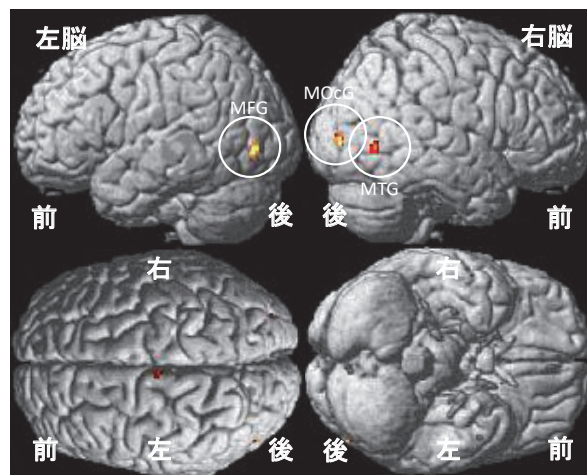


図5 「一人称イメージ映像」課題の脳賦活部位

「一人称イメージ映像」課題 vs. 固視課題

被験者自身の一人称イメージによる映像を用いて模倣運動課題を行った場合、固視課題を行った場合と比較して、右中後頭回(MOG)・BA19 (V3), 左MOG, 左中前頭回(MFG), 右中側頭回(MTG)の活動が増加した。

表2 「一人称イメージ映像」課題の賦活部位
「一人称イメージ映像」課題 VS. 固視課題

| Cluster size (mm ³) | MNI coordinates | | | Talairach coordinates | | | Z value | P value P _{FWE} | Hem | Anatomical Region |
|---------------------------------|-----------------|-----|----|-----------------------|-----|----|---------|-----------------------------|-----|----------------------|
| | x | y | z | x | y | z | | | | |
| 9360 | 32 | -86 | 4 | 32 | -83 | 8 | 5.7 | 0.001 | R | MOG BA19 MTG |
| 7624 | -44 | -78 | 0 | -44 | -76 | 4 | 5.6 | 0.002 | L | MOG |
| 12240 | -6 | -18 | 64 | -6 | -14 | 60 | 5.3 | 0.009 | L | MFG |

被験者自身の一人称イメージによる映像を見ながら模倣運動課題を行った場合、固視課題を行った場合と比較して、右中後頭回(MOG)・BA19 (V3), 左MOG, 左中前頭回(MFG), 右中側頭回(MTG)の活動が増加した。脳活動部位の同定は、SPM12で得られたMNI座標系をMATLAB上でmni2talを用いて変換し、その後Talairach Daemon Clientで変換し決定(図5)。

た。

脳賦活部位の同定は、SPM12で出力される標準脳(MNI)座標系をMATLAB上でmni2talにて変換し、その後Talairach Daemon ClientにてTalairach座標に変換して脳活動部位の決定を行なった (<http://www.talairach.org/index.html>)¹⁸⁾。

Ⅲ. 結果

1. 「一人称イメージ映像」課題の脳賦活部位

「一人称イメージ映像」課題 vs. 「固視課題」において

結果を表2と図5に示す。

被験者自身の「一人称イメージ映像」を用いて

模倣運動課題を行った場合、固視課題を行った場合と比較して、右中後頭回(以下Middle occipital gyrus: MOG)・BA19 (V3), 左MOG, 左中前頭回(以下Middle frontal gyrus: MFG), 右中側頭回(以下Middle temporal gyrus: MTG)の活動が増加した。

2. 「三人称イメージ映像」課題の脳賦活部位

「三人称イメージ映像」課題 vs. 「固視課題」において

結果を表3と図6に示す。

被験者自身の三人称イメージによる映像を見ながら模倣運動課題を行った場合、固視課題を

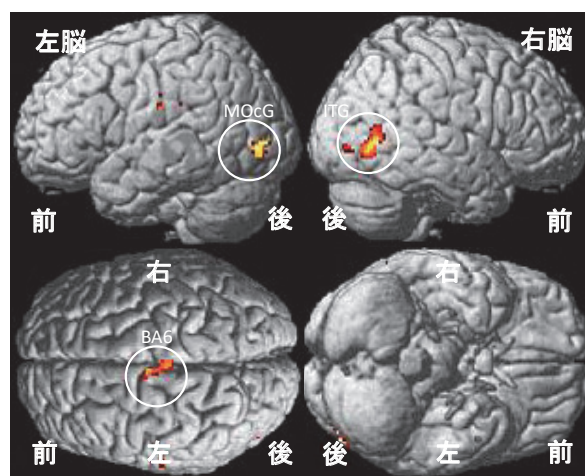


図6 「三人称イメージ映像」課題の脳賦活部位
「三人称イメージ映像」課題 vs. 固視課題
被験者自身の三人称イメージによる映像を見ながら模倣運動課題を行った場合、固視課題を行った場合と比較して、右下側頭葉(ITG), 左中後頭回(MOG), 前運動野・補足運動野(BA6)が増加した。

表3 「一定なリズム」課題の賦活部位

「一定なリズム」課題 VS. 固視課題

| Cluster size (mm ³) | MNI coordinates | | | Talairach coordinates | | | Z value | P value P FWE | Hem | Anatomical Region |
|---------------------------------|-----------------|-----|----|-----------------------|-----|----|---------|------------------|-----|----------------------|
| | x | y | z | x | y | z | | | | |
| 16576 | 46 | -68 | -2 | 46 | -66 | 2 | 5.98 | P<0.001 | R | ITG |
| 8368 | -42 | -84 | -2 | -42 | -81 | 2 | 5.92 | P<0.001 | L | MOG |
| 16088 | -8 | -10 | 66 | -8 | -7 | 61 | 5.4 | P<0.001 | L | BA6 |

被験者自身の三人称イメージによる映像を見ながら模倣運動課題を行った場合、固視課題を行った場合と比較して、右下側頭回(ITG), 左中後頭回(MOG), 中前頭回(BA6)が増加した。脳活動部位の同定は、SPM12で得られたMNI座標系をMATLAB上でmni2talを用いて変換し、その後Talairach Daemon Clientで変換し決定。

行った場合と比較して、右下側頭回（以下inferior temporal gyrus : ITG）、左中後頭回（MOG）、前運動野・補足運動野（BA6）の活動が増加した。

3. 「一人称イメージ映像」課題と「三人称イメージ映像」課題の比較

「一人称イメージ映像」課題 vs.

「三人称イメージ映像」課題において

被験者自身の一人称イメージによる映像の模倣運動課題と被験者自身の三人称イメージによる映

像の模倣運動課題の比較において、一人称イメージ映像を見ながら模倣運動課題を行った場合、三人称イメージによる模倣運動課題を行った場合と比較して、統計学的有意差を示す賦活部位はなかった。

4. 「一人称イメージ映像」課題と「三人称イメージ映像」課題の比較

「三人称イメージ映像」課題 vs.

「一人称イメージ映像」課題において

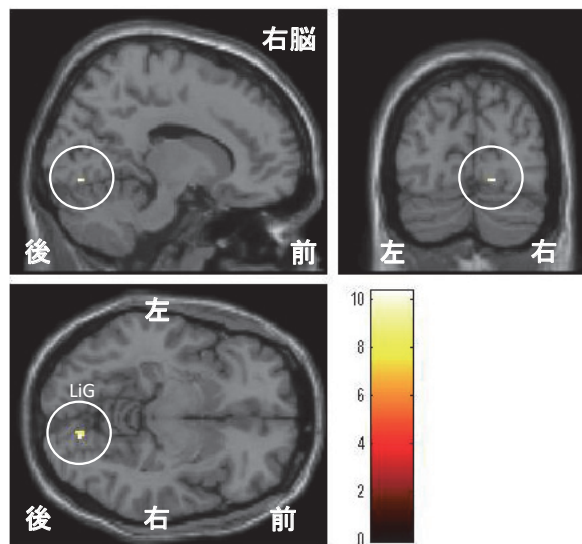


図7 「三人称イメージ映像」課題と「一人称イメージ映像」課題の比較 (section)

「三人称イメージ映像」課題 vs. 「一人称イメージ映像」課題

被験者自身の三人称イメージによる映像の模倣運動課題と被験者自身の一人称イメージによる映像の模倣運動課題の比較において、三人称イメージ映像を見ながら模倣運動課題を行った場合、一人称イメージによる模倣運動課題を行った場合と比較して、右舌状回（LiG）・BA18の活動が増加した。回の活動が増加した。

表4 「三人称イメージ映像」課題と「一人称イメージ」課題の賦活部位
「三人称イメージ」課題 VS. 「一人称イメージ課題」

| Cluster size (mm ³) | MNI coordinates | | | Talairach coordinates | | | Z value | P value P _{FWE} | Hem | Anatomical Region |
|---------------------------------|-----------------|-----|----|-----------------------|-----|----|---------|-----------------------------|-----|----------------------|
| | x | y | z | x | y | z | | | | |
| 48 | 14 | -78 | -8 | 14 | -76 | -3 | 5.64 | 0.001 | R | LiG,BA18 |

被験者自身の三人称イメージによる映像の模倣運動課題と被験者自身の一人称イメージによる映像の模倣運動課題の比較において、三人称イメージ映像を見ながら模倣運動課題を行った場合、一人称イメージによる模倣運動課題を行った場合と比較して、右舌状回（LiG）・BA18の活動が増加した。脳活動部位の同定は、SPM12で得られたMNI座標系をMATLAB上でmni2talを用いて変換し、その後Talairach Daemon Client で変換し決定 (図5)

結果を表4と図7に示す。

被験者自身の一人称イメージによる映像の模倣運動課題と被験者自身の三人称イメージによる映像の模倣運動課題の比較において、三人称イメージ映像を見ながら模倣運動課題を行った場合、一人称イメージによる模倣運動課題を行った場合と比較して、右舌状回 (LiG)・BA18の活動が増加した。

IV. 考察

被験者自身の三人称イメージによる映像の模倣運動課題と被験者自身の一人称イメージによる映像の模倣運動課題の比較において、三人称イメージ映像を見ながら模倣運動課題を行った場合、一人称イメージによる模倣運動課題を行った場合と比較して、右LiGの活動が増加した。

これは、比較の対象が今回のように被験者自身による一人称の映像を用いた場合や我々の先行研究での第三者による一人称の映像を用いた場合⁷⁾にかかわらず、被験者自身の三人称イメージ映像の模倣運動を行った場合、一人称イメージ映像の模倣運動と比較して、活動が増加するという共通の現象であった。

1. 「一人称イメージ映像」課題の脳賦活部位

紡錘状回顔領域 (FFA) の研究では、MOGとMTGは、予測誤差と予測に関与し、MOGは特に予測誤差に関与すると報告している⁸⁾。今回の研究では、予測できないよう「一定でないリズム」を用いて模倣運動課題を行った。そのためMOGとMTGの活動が増加したと考える。

我々の一人称イメージを用いた研究⁷⁾においても被験者自身の「一定でないリズム」課題は、第三者の「一定リズム」課題と比較して、同じく右MTGが賦活した。しかし、我々の第三者の三人称イメージを用いた研究¹⁷⁾では、第三者の「一定でないリズム」課題は、第三者の「一定リズム」課題と比較して、同部位の賦活を認めなかった。右LiGと同様に、右MTGに関しても被験者自身の映像に特化している可能性がある。

2. 「三人称イメージ映像」課題の脳賦活部位

ITGは、語彙と概念に関与する¹⁰⁾。これは今回の場合に照らし合わせると、下肢映像を見て下部体幹から下部に突き出しているものと認識しているものの、自己の下肢という概念形成ができていない可能性がある。今回の研究では、被験者自身の映像でありながら三人称イメージ映像であったことにより、下肢という認識はしているものの自己もしくは他者の足という概念形成をできないものとする。これは、鏡映像と違い予想できないよう設定した「一定でないリズム」のため、自分の下肢であることと映像の不一致による可能性がある。この検討に関しては、今後の課題としたい。

3. 「一人称イメージ映像」課題と「三人称イメージ映像」課題の比較

「一人称イメージ映像」課題 vs.

「三人称イメージ映像」課題において統計学的有意差を示す賦活部位はなかった。

4. 「一人称イメージ映像」課題と「三人称イメージ映像」課題の比較

「三人称イメージ映像」課題 vs.

「一人称イメージ映像」課題において

LiGは、他人の笑顔を視覚的に認知する時に活性化する^{11) 12)}。また、バイオロジカルモーションの研究では、情報処理の初期成分に対して舌状回が働く¹³⁾。そして、左角回 (AG) と左下前頭回とネットワークを形成し文法処理の単語中枢へ視覚入力の中継する¹⁴⁾。このように、LiGは、視覚的意味の中継を行う。

一方、左LiGに梗塞を起こした症例では、相貌失認が生ずることが報告されている¹⁵⁾。外側部の障害では、大脳性色覚障害を生じ色がわからなくなる¹⁶⁾。

このように、LiGは形や色に関する重要な中継点と言える。

今回の研究では、被験者自身の三人称イメージ映像を用いて模倣運動をした場合に、被験者自身の一人称イメージ映像を用いて模倣運動した場合と比較して、右LiGが有意に活動した。これは、我々の先行研究を支持するものであった^{6) 7)}。

LiGは、被験者自身の三人称イメージ映像の模倣運動課題において、本研究における被験者自身の一人称イメージ映像の模倣運動課題との比較においても我々の先行研究における第三者の一人称イメージ映像の模倣運動課題との比較⁷⁾においても、活動が増加することが分かった。

このことは、LiGが、視覚的意味を認識し上位中枢へと中継することを意味する。

一方、我々の第三者の三人称イメージ映像を用いた模倣運動課題は、被験者自身の一人称イメージ映像課題を用いた模倣運動課題と比較して、有意に活動する部位は無かった⁷⁾。このことは、被験者自身の三人称イメージ映像が特異的に右LiGを活動させた可能性を示唆すると考える。

5. リハビリテーションへの応用について

右LiGは、被験者自身の三人称イメージ映像の模倣運動課題において、本研究における被験者自身の一人称イメージ映像の模倣運動課題との比較においても我々の先行研究における第三者の一人称イメージ映像の模倣運動課題との比較⁷⁾においても、活動が増加する。

このことにより、治療現場で鏡を用いて治療を行う場合、被験者自身の下肢像もしくは隣坐する療法士の下肢像と鏡に映った被験者自身の下肢像を見比べつつ下肢を動かす治療を行う際に、その視覚的意味から自己の身体認知への概念形成へと幅広く関与することを示すと考える。

結 語

被験者自身の三人称イメージ映像の模倣運動課題は、本研究における被験者自身の一人称イメージ映像の模倣運動課題においても第三者の一人称イメージ映像の模倣運動課題と比較⁷⁾において

も、右LiGが有意に活動が増加した。これは、鏡に映った被験者自身の画像と被験者自身もしくは隣坐する療法士の下肢画像と見比べつつ治療を行うことにより、自己の身体認知への概念形成に関与することが考えられる。

文 献

- 1) Yue G. et al.: Strength increase from the motor program : comparison of training with maximal voluntary and imagined muscle contractions. *Journal of Neurophysiology*, 67: 1114-1123, 1992.
- 2) Fansler CL. et al.: Effects of mental practice on balance in elderly women. *Physical Therapy*.65: 1332-1338, 1985.
- 3) Crosbie JH. et al.: The adjunctive role of mental practice in the rehabilitation of the upper limb after hemiplegic stroke: a pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 18: 60-68, 2004.
- 4) 牧野 均, 生駒一憲: 一人称イメージと二パターンの三人称イメージによる足趾運動の脳活動について. *北海道文教大学研究紀要*, 36 : 63-72, 2011.
- 5) 牧野 均, 生駒一憲: f-MRIを用いた一人称イメージと三人称イメージによる足趾運動の脳活動の相違に関する研究. *北海道文教大学研究紀要*, 36 : 147-153, 2012.
- 6) 牧野 均, 生駒一憲: 一人称イメージと三人称イメージでの運動イメージ課題を用いた場合の脳活動の比較研究. *北海道文教大学研究紀要*, 40 : 55-68, 2016.
- 7) 牧野 均, 生駒一憲: 一人称イメージを用いた「一定でないリズム」と「一定リズム」の脳活動の相違について. *北海道文教大学研究紀要*, 42 : 13-27, 2018.
- 8) 牧野 均, 生駒一憲: 隣に座ったセラピストと向かいに座ったセラピストを想定した模倣運動の脳活動の相違について—一人称課題と三人称課題を用いた吻側部前帯状皮質と背

- 側部前帯状皮質活動の相違に関するfMRI研究— 北海道文教大学研究紀要, 43 : 1-14, 2019.
- 9) de Gardelle, V. et al. : Concurrent repetition enhancement and suppression responses in extrastriate visual cortex . *Cerebral cortex*, 23:2235-2244 2013.
- 10) Damasio, H. et al. : A neural basis for lexical retrieval, *Nature*, 380:499-505 1996.
- 11) 苧坂直行 : 擬態語により創発される情動空間の脳内表現-f-MRIによる笑いと痛みのクオリアの検討-. *生理心理学と精神生理学*. 23: 127-130, 2003.
- 12) Johansson G.: Visual perception of biological motion and a model for its analysis. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 14: 201-211. 1973.
- 13) 36) Jokisch D, Daum I, Suchan B, Troje NF: Structural encoding and recognition of biological motion: evidence from event-related potentials and source analysis. *Behavioural Brain Research*, 157:195-204. 2005.
- 14) Kinno R, Ohta S, Muragaki Y, Maruyama T, Sakai KL.: Differential reorganization of three syntax-related networks induced by a left frontal glioma. *Brain*, 137 (4) :1193-1212, 2014.
- 15) 岩永 圭介 他: 陳旧性右後頭葉梗塞に左後頭葉梗塞が加わったことにより相貌失認を発症した1症例. *臨床神経学*, 51:354-357, 2010.
- 16) Damasio AR, Yamada T, Danasio H, et al. Central achromatopsia: behavioral, anatomic, physiological aspects. *Neurology*, 30:1064-1071. 1980.
- 17) 牧野 均, 生駒一憲 : 3人称イメージを用いた「一定リズム」と「一定でないリズム」の足趾の模倣運動を行った場合の脳活動部位の相違に関して— fMRI を用いた研究—. 北海道文教大学研究紀要, 38 : 55-61, 2014.
- 18) Talairach Daemon, Research Imaging Institute of the University of Texas Health Science Center San Antonio, <http://www.talairach.org/index.html>

Imitation Movement of Self's Third-person Perspective Imagery Activates Right Lingual Gyrus:

An fMRI Study Comparing the Subject's Own First-Person Footage with the Subject's Own Third-Person Footage

MAKINO Hitoshi and IKOMA Katsunori

Abstract: We are performing rehabilitation for patients using motor imagery. There are two main modes of motor imagery: first-person perspective imagery (1PPI: Kinesthetic motor imagery) and third-person perspective imagery (3PPI: Visual motor imagery). 17 healthy subjects with right-dominant legs, participated in the study after signing consent forms. fMRI of 1.5T was used to map cortical representations associated with motor tasks of the right toes. In these tasks, subjects watched video clips depicting simple subject's own 1PPI and 3PPI actions of toes and were required to imitate the same movements. The video clip was pre-photographed using the subject's own foot. The 3PPI task, while imitating toe movement 1PPI, showed an increased activation in the right Lingual Gyrus. In our previous study, subject's 3PPI task, while imitating toe movement someone else's 1PPI, showed an increased activation in the right Lingual Gyrus. This suggests that the right Lingual Gyrus is a brain region that responds uniquely to subject's own third-person image. Due to this increase in activity, it is considered that performing treatment while comparing the image of the subject himself in the mirror with the image of the subject himself or the lower limbs of the therapist sitting next to him is involved in the formation of a concept for his own physical cognition.

Keywords: fMRI, first-person perspective imagery (1PPI: Kinesthetic motor imagery), third-person perspective imagery (3PPI: Visual motor imagery), the right Lingual Gyrus, Imitation Movement