

平成 29 年 4 月 27 日

各報道機関担当記者 殿

後頭部への電流刺激によって 身体のイメージ操作能力が上がる！

金沢大学子どもこのころの発達研究センターの三邊義雄センター長（医薬保健研究域医学系 教授）、菊知充教授らの研究グループは、浜松医科大学と共同で、頭の表面から、弱い直流電流を流す技術（経頭蓋直流電流刺激）を用いて、人の身体のイメージ操作能力（※1）を高めることが可能であることを確認しました。

経頭蓋直流電流刺激とは、1～2ミリアンペア程度のほとんど本人が気付かないくらい弱い直流電流を10～20分程度通すことにより脳神経の活動を変化させる方法で、近年、脳卒中後のリハビリや、うつ病などの治療への応用が期待され、世界中で研究されています。

今回、金沢大学と浜松医科大学では、陽電子放射断層撮影（Positron Emission Topography：PET ※2）による脳の可視化と、経頭蓋直流電流刺激による脳制御という2段階の実験を行いました。本研究の論文は、身体の視空間情報処理に関する後頭部（外側後頭側頭皮質：視覚情報処理で重要な部位）を刺激することにより、身体のイメージ操作能力を高めることを世界で初めて示した論文となります。本研究の成果により、身体のイメージ操作能力の向上が認知機能の改善に作用し、リハビリが必要な人の早期回復など、人々の活力溢れる生活の実現につながる応用が期待されます。

本研究成果は、スイスの科学雑誌『Frontiers in Human Neuroscience』のオンライン版に日本時間平成29年4月11日午後5時に掲載されました。

なお、本研究は、文部科学省および科学技術振興機構「革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）」により、金沢大学子どもこのころの発達研究センターの三邊義雄センター長、菊知充教授、浜松医科大学の尾内康臣教授らが行った研究の成果です。

News Release

掲載論文

タイトル: The Lateral Occipito-temporal Cortex Is Involved in the Mental Manipulation of Body Part Imagery (身体のイメージ操作に外側後頭側頭皮質が関与している)

著者: Mitsuru Kikuchi, Yoshio Minabe, Yasuomi Ouchi et al.

(菊知充¹, 三邊義雄¹, 尾内康臣²他)

所属: 1, 金沢大学 子どものこころの発達研究センター

2, 浜松医科大学 生体機能イメージング研究室

研究背景

経頭蓋直流電流刺激とは、1~2ミリアンペア程度のほとんど本人が気付かないくらい弱い直流電流を10~20分程度通すことにより脳神経の活動を変化させる方法で、近年世界中で、脳卒中後のリハビリや、うつ病などの治療への応用が期待され、研究されてきました。

この方法を、身体のイメージ操作能力の活性化のために応用できれば、リハビリなどで運動学習を促進することが可能になり、人々の活力溢れる生活の実現につながる応用が期待されます。

一方で、脳のどの部分を活性化すれば、身体のイメージ操作能力を向上させられるか、十分な結論が得られていませんでした。そこで、本研究では、最初に脳画像研究的手法により、手のイメージを回転するためにどの脳部位が重要な役割を果たしているかを明らかにしました(実験1)。そして、その結果から、判明した部位に対して経頭蓋直流電流刺激を行い、身体のイメージ操作能力の向上が起こり得るのかを調べることにしました(実験2)。

研究概要

(実験1：脳部位を特定する研究) さまざまな認知機能の低下を来している認知症患者を中心とする100名の高齢者を対象として、陽電子放射断層撮影によって測定した脳の糖代謝量と、手のイメージ写真を回転させるとどう見えるかを想像する能力との関係について調べました(図1)。その結果、外側後頭側頭皮質の糖代謝が低下(=機能が低下)すると、身体のイメージ操作能力が低下することが分かりました(図2)。つまり、この**外側後頭側頭皮質が、身体のイメージ操作能力と重要な関わりがあることが分かりました。**

(実験2：脳を活性化する研究) 実験1から、外側後頭側頭皮質を経頭蓋直流電流刺激で刺激する(図3)ことによって、身体のイメージ操作能力を向上できるという仮説を立てました。健常成人40名を対象に、外側後頭側頭皮質の刺激実験を行いました。この実験では、身体イメージ操作テストと単純な選択テスト、作動記憶テスト(記憶の一種)の全部で3つのテストを行いました。各テスト中に実験参加者の外側後頭側頭皮質へ実際に刺激を与えた場合(本当の刺激)と外側後頭側頭皮質へ刺激を与えるふりをした場合(偽の刺激)のそれぞれで正答率を比較しました。その結果、身体のイメージ操作テストにおいて、本当の刺激を行った群は、偽の刺激を行った群と比較して、**正答率、つまり身体のイメージ操作能力が6.7%向上することが分かりました(図4)。**同時に実施した、単純な選択テストや作動記憶テストでは良い影響も悪い影響も確認されませんでした。

News Release

成果について

これまでも、経頭蓋直流電流刺激を脳の運動野に施行することで、脳卒中後のリハビリを促進するなどの応用が期待されてきました。今回の研究は、身体の視空間情報処理に係る外側後頭側頭皮質を刺激することにより、運動学習において重要な能力である身体のイメージ操作能力を高められることを世界で初めて示した論文です。今回の電流刺激効果は健常成人で確認された成果であり、効果の大きさは6.7%の正当数向上で小さな効果にすぎません。しかし、本研究を応用することで、身体のイメージ操作能力の向上が認知機能の改善に作用し、リハビリの必要な人の早期回復など、人々の活力溢れる生活の実現へとつながることが期待されます。

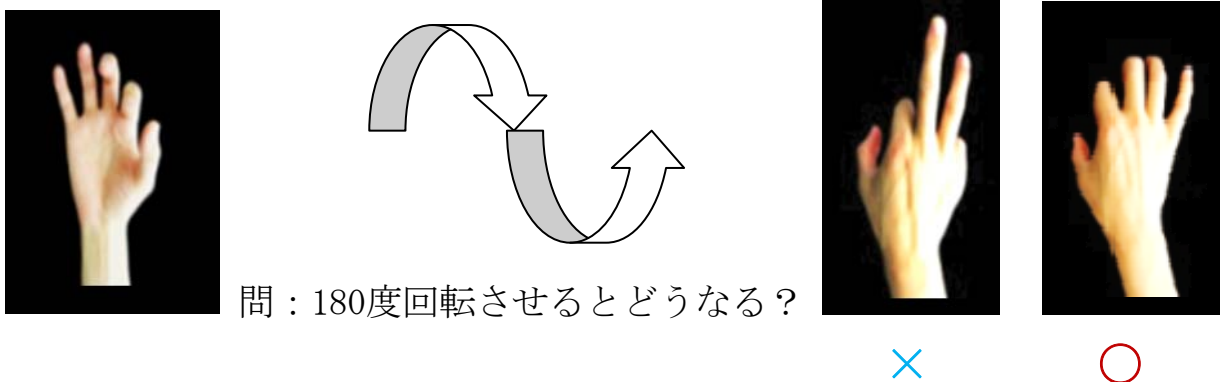


図1：身体の空間イメージ操作能力の例題

手のひらを前に向けた写真を見て、180度回転させた（手の甲を前にして見た）ときにどのように見えるかについて、選択肢の中から正しい方を選ぶ。本例題では、右側が正しい。

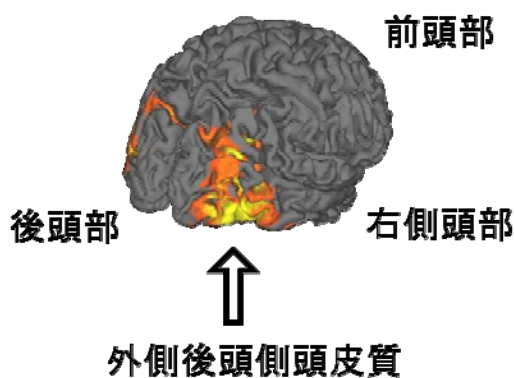


図2：外側後頭側頭皮質の場所

図の黄色部分。この部位の機能が低下すると、身体のイメージ操作能力が低下する。

News Release

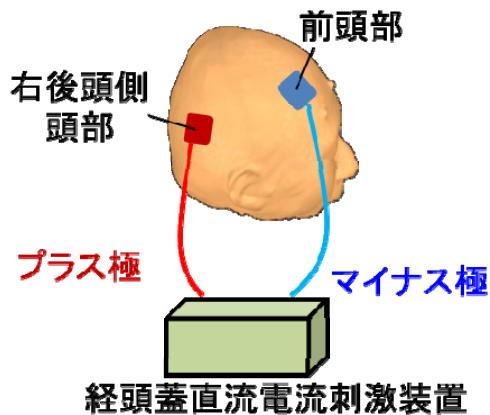


図3：電流刺激の部位

右後頭側頭部と前頭部に電極を付けて、弱い直流電流を流す。

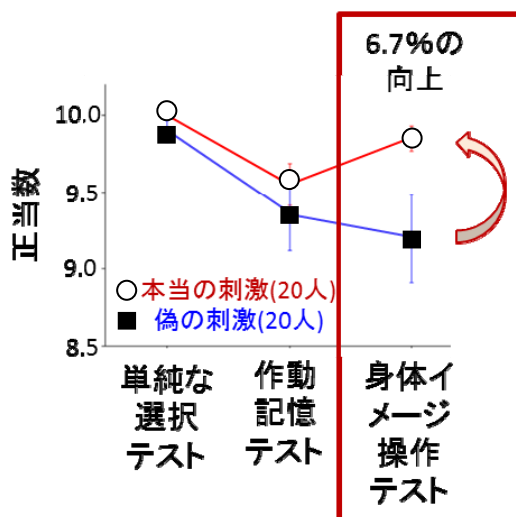


図4：効果のグラフ

身体イメージ操作テストにおいて、本当の刺激を行った群は、偽の刺激を行った群より正答率が6.7%向上した。

用語解説

(※1) 身体のイメージ操作能力

身体の動きを脳内で想像する能力。運動学習において重要である。

(※2) 陽電子放射断層撮影

放射性の陽電子を入れたブドウ糖に近い成分を体内に注射し、その成分が多く集まる部分を測定するもの。主にがんの検査に使用される。

News Release

[研究内容に関する問い合わせ]

金沢大学子どもこころの発達研究センター 教授

菊知 充 (きくち みつる)

Tel : 076-265-2856

[広報担当]

金沢大学総務部広報室広報係

井村 彩沙 (いむら あやさ)

Tel : 076-264-5024

金沢大学医薬保健系事務部総務課医学総務係

上山 聡子 (うえやま さとこ)

Tel : 076-265-2109