

# 経頭蓋静磁場刺激が体性感覚間の半球間抑制に及ぼす影響の検討

所属：大学院博士後期課程

氏名：田中 優生

## I. 研究概要

ヒトの一次体性感覚野 (primary somatosensory cortex: S1) は、脳梁を介して左右がお互いの活動を抑制し合っており、この仕組みは「半球間抑制」と呼ばれています。しかし、脳卒中が起こると、損傷側 S1 から非損傷側 S1 への抑制が弱まり、その結果、左右の S1 の活動バランスが崩れることで、麻痺の回復が妨げられることが知られています(図 1)。そこで本研究では、半球間抑制を調節する手法として、経頭蓋静磁場刺激 (transcranial static magnetic stimulation : tSMS) に着目しました。tSMS は小型のネオジム磁石を頭皮の上に留置することで、大脳皮質の活動を弱めることができる、安全で簡便な脳刺激法です(図 2)。本研究では、tSMS によって S1 間の半球間抑制を調節できるか検討しました。

両側の末梢神経に一定の間隔を開けて電気刺激を与えると、一方の S1 から反対側の S1 へ抑制性の信号が送られ、その結果、信号を受けた側の S1 の活動が低下します。この半球間抑制の程度は、paired somatosensory evoked potentials : pSEPs という手法で評価できます。本研究では、末梢神経刺激後、約 20 ミリ秒で記録される N20 (一次体性感覚野の 3b 野における活動を反映) (図 3 a)と、N20 に重なって現れる高周波振動 (high-frequency oscillations : HFOs) (図 3 b)を評価しました。また、HFOs は、N20 のピークより前に現れる前期成分 (early HFOs : eHFOs) と、ピーク後に現れる後期成分 (late HFOs : lHFOs) に分けて解析しました。eHFOs は感覚情報を脳へ伝える神経線維の活動を、lHFOs は脳内の抑制に関わる神経細胞の活動を反映すると考えられています。その結果、S1 に対して tSMS を行くと、反対側 S1 への抑制が弱まり、それに伴って対側 S1 における lHFOs が増大することが明らかになりました。この結果は、tSMS によって S1 間の半球間抑制を調整できる可能性を示しています。

## 脳卒中患者の半球間抑制

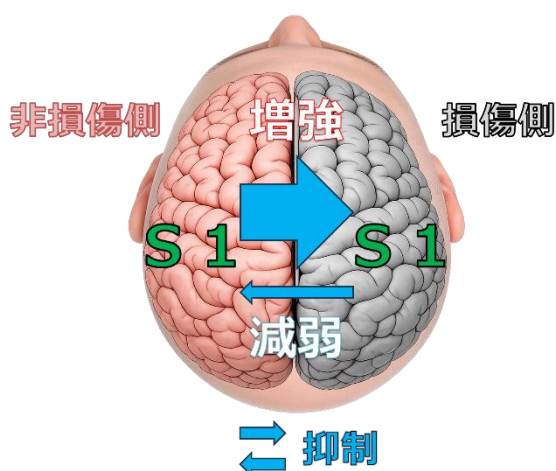


図 1

## ネオジム磁石



図 2

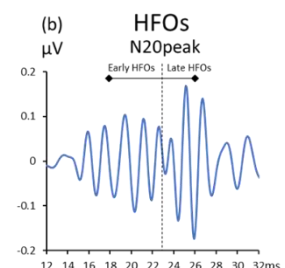
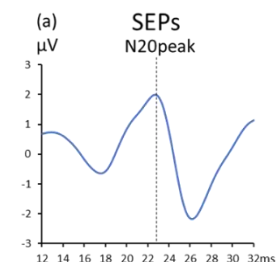


図 3

## 【用語説明】

( \* 1 ) 経頭蓋静磁場刺激 (transcranial static magnetic stimulation: tSMS) : ネオジウム磁石を頭皮の上に置くことで、脳の活動を安全に調整する方法です。電気を使わずに脳へ作用できるのが特徴です。

( \* 2 ) ペア体性感覚誘発電位 (paired somatosensory evoked potentials : pSEPs) : 両側の末梢神経に一定の間隔をあけて電気刺激を与えた際に、脳内で生じる半球間抑制を評価する手法です。先行する電気刺激によって、一方の S1 から反対側 S1 への抑制が誘発され、その後に与えられる電気刺激によって、対側 S1 における抑制の程度を評価することができます。

## II. 今後の展開

本研究の成果は、脳卒中患者において非損傷側 S1 をターゲットとした新たな治療法の開発に向けた基礎的知見となることが期待されます。

## III. 論文情報

雑誌名 : Scientific reports

論文タイトル : Transcranial static magnetic stimulation modulates sensory interhemispheric inhibition as revealed by somatosensory evoked potentials and high-frequency oscillations

著者 : 田中優生<sup>1)</sup>, 高橋碧希<sup>1)</sup>, 南航大<sup>1)</sup>, 大熊健太<sup>1)</sup>, 清水目和<sup>1)</sup>, 篠崎祐輔<sup>1)</sup>, 尾崎勇<sup>2), 3)</sup>, 渡邊龍憲<sup>1), 4)</sup>

- 1) 青森県立保健大学
- 2) 弘前医療福祉大学
- 3) 東京科学大学
- 4) 早稲田大学スポーツ科学研究センター

DOI : <https://doi.org/10.1038/s41598-026-52100-x>

**Key Words** ①経頭蓋静磁場刺激, ②体性感覚野, 半球間抑制, ④非侵襲的脳刺激法, ⑤可塑性

## IV. お問い合わせ先

青森県立保健大学 キャリア開発・研究推進課 事務担当

E-Mail : kyariken@ms.auhw.ac.jp

TEL : 017-765-4085