

## TMS による生体刺激のメカニズム

## Mechanism of biostimulation by TMS

1. 国士舘大スポ医、2. 国士舘大防災研、3. 数理医科研、4. 東理大物理、5. 東理大数学、  
6. コムズ研、7. 国士舘大ハイテクリサーチセンター、8. 共済会櫻井病院、9. クリ  
ニック・ハイジアー、10. 放送大学  
坂 達也<sup>2, 3, 6, 10</sup>、横井 修<sup>2, 3, 5</sup>、伊藤 拳<sup>1, 7</sup>、窪山 泉<sup>1, 7</sup>、○羽田 克彦<sup>1, 2, 3, 4, 8, 9</sup>  
S&MS, Kokushikan Univ.<sup>1</sup>, DPEMS, Kokushikan Univ.<sup>2</sup>, Res.Cent. for Math.Med.<sup>3</sup>, Phys.TUS<sup>4</sup>,  
Math.TUS<sup>5</sup>, QOMSLab.<sup>6</sup>, High-Tech Res. Cent., Kokushikan Univ.<sup>7</sup>, Sakurai Hosp.<sup>8</sup>, clinic  
HYGEIA<sup>9</sup>, The Open Univ. of JP<sup>10</sup>

Tatsuya Saka<sup>2,3,6,10</sup>, Osamu Yokoi<sup>2,3,5</sup>, Susumu Ito<sup>1,7</sup>, Izumi Kuboyama<sup>1,7</sup>, Katsuhiko Hata<sup>1,2,3,4,8,9</sup>

E-mail: tsaka@suriiken.com

TMS (Transcranial Magnetic Stimulation 経頭蓋磁気刺激) は神経細胞を刺激する非侵襲的手段である。これは時間変化する磁場を用いて脳組織に電場を誘導する電磁誘導に基づいている。さらに TMS はニューロンの活動を局所的に、遠隔部位の活動を変更することができる。TMS による磁気刺激より様々な精神的疾患の治療における TMS の治療可能性を探索する多数の研究がなされ、効果が確認されている。TMS は神経生理学および認知研究に広く使用されているが、TMS 中にどの神経細胞が刺激されているかまだ分かっていない。TMS の有効性を調査した大量の研究が存在するにも関わらず、皮質の活性を変化させる機序およびこれが治療効果にどのように関係するかについても多くの不確かなことが残っている。本研究では未解決事項の研究のため、基本的な TMS の機能的基礎を明確に整理し、電磁誘導のある場合のケーブル理論について解説する。

TMS (Transcranial Magnetic Stimulation) is a noninvasive method of stimulating nerve cells. This is based on electromagnetic induction that induces an electric field to the brain tissue using a time varying magnetic field. Furthermore, TMS can change the activity of the remote site locally, with neuronal activity. Magnetic stimulation by TMS, a number of studies have been conducted to explore the therapeutic potential of TMS in the treatment of various psychiatric diseases and the effect has been confirmed. Although TMS is widely used in neurophysiology and cognitive studies, it is not known yet which nerve cells are stimulated during TMS. Despite the large number of studies investigating the efficacy of TMS, there are still many uncertainties about the mechanisms that alter cortical activity and how it relates to therapeutic effects. In this research, for the study of unresolved items, we clarify the basic functional basis of TMS and explain cable theory in case of electromagnetic induction.