



## 「磁気を使って脳のダイナミックな活動をみる」

(平成 12～16 年度特別推進研究「磁気刺激および電流分布イメージングによる脳機能ダイナミックスの研究」)

所属 (当時)・氏名：東京大学大学院医学系研究科・教授・上野照剛  
(現所属：九州大学大学院工学研究院・特任教授)

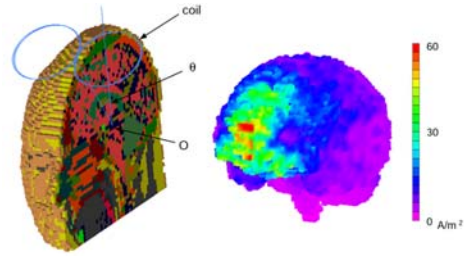
### 1. 研究期間中の研究成果

#### ・背景

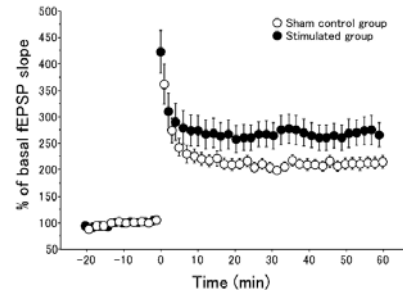
脳の活動を測る技術は進歩したが、まだ活動の限られた側面しか捉えることができず、意識や認知、記憶、連想などの脳の様々な機能には未解明な部分が多い。そこで新たに、脳を磁気で安全に刺激する方法や、脳の活動の様子を磁気で測る方法の研究に取り組み、脳のダイナミックな活動の解明を進める道具となる技術を開発した。

#### ・研究内容及び成果の概要

脳の神経細胞が磁気で刺激されて活動し、それが脳内を伝搬していく様子を、コンピュータシミュレーションや脳波計測を使って明らかにした。刺激する位置や強さに応じて、記憶の活性化や抑制が起こる可能性も示された。また、磁気を使って脳の断面を撮影する MRI 装置や、脳から生じる微弱な磁気を測る装置についても、新しい測定や解析の方法を導入した。その結果、脳内の神経ネットワークの活動を、より直接的に捉えることに成功した。



磁気による脳の刺激のコンピュータシミュレーション



脳を磁気で刺激すると、記憶を担う海馬の機能が活性化される可能性がある

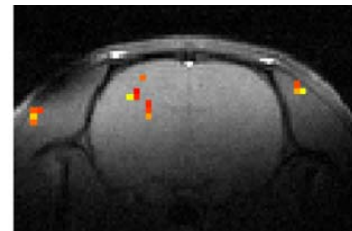
### 2. 研究期間終了後の効果・効用

#### ・研究期間終了後の取組及び現状

脳の活動を中心とする様々な生命現象について、磁気を使って測定や制御を行う研究が、さらに進展した。活動中の脳に対して様々な位置に刺激を与えて反応を調べることにより、脳内の様々な部分が担っている役割が、より詳しく知られるようになった。研究に携わった若手研究者や大学院生の中から、関連分野の第一線で活躍する人材が多く輩出した。

#### ・波及効果

研究を通じて生まれた成果は、国内外の他の研究者にも活用され、脳科学の発展に寄与した。脳の刺激や測定を行う技術は、将来的には医療現場での活用も期待される。脳卒中やうつ病、認知症など様々な疾患の早期発見や、より有効な治療につながる可能性がある。



脳のはたらきを動的に測る新しい方法

**【科学研究費補助金審査部会における所見】**

本研究は、脳機能ダイナミクス解明のために局所磁気刺激と電流分布イメージングを組み合わせるというアイデアに基づいて、非侵襲的かつ高い空間分解能をもった脳の導電率画像計測法を確立させた。研究期間終了後も、研究代表者は基盤研究(S)により研究を続けた結果、MRIを用いた神経活動電流イメージング法の開発、経頭蓋磁気刺激の電流イメージング法の開発などを確立させ、研究をさらに発展させたことは高く評価できる。研究代表者の研究成果は、認知神経科学や医学臨床において極めて有効で信頼性の高い研究であり、その影響は大きいと言える。さらに、研究代表者らの研究成果は、脳機能解明の研究を通じて、心理学など他の分野へ多大な影響を与える可能性がある重要な成果であると評価できる。

以上の研究成果に関する国際的な評価は、研究代表者が、最近、国際生体磁気学会の最高賞である「ダルソンバール賞 (d' Arsonval Award)」を受賞したことでも明らかである。本研究成果が礎となり発展した脳機能の革新的な計測法は、今後さらに人類の医療、健康面で大きく貢献していくものと大いに期待される。また、若手研究者の育成という点でも、非常に優れた波及効果があったことは、本研究に関与した研究者が活躍し、国内外の表彰や学会賞等によって高い評価を受けていることから明らかである。