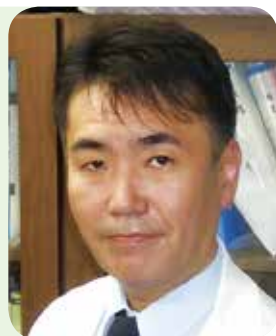


# リアルタイム言語・視覚機能モニタリング/ 読み取り法の臨床応用

旭川医科大学 医学部 教授

**鎌田 恭輔**

(お問い合わせ先) TEL: 0166-68-2594 E-MAIL: kamady-k@umin.ac.jp



## 研究の背景

脳神経外科治療では、現在は脳電気刺激により機能麻痺を起こすことで脳機能地図を作成しています。しかし、この方法では、至適な電気刺激強度を見極めるのはむずかしく、また、課題・症候の診断の困難さ、痙攣発作誘発のリスクが常に伴うため、臨床での絶対的な機能局在の推測法としては多くの問題を抱えています。このため、脳刺激を必要としない、より簡便で高速な脳機能の可視化への関心が高まっています。

## 研究の成果

私たちは治療目的で脳表に留置した電極 (ECoG) に、言語・認知課題で増加した特異的な高周波律動 (HGA) をリアルタイムに表示させるシステムを開発しました (図1)。

そして、本方法を覚醒下で行う脳腫瘍手術に応用しました。術中にHGAを計測して、非侵襲的な機能マッピングを行うと、運動、言語野、視覚認知機能の局在を確認することができました (図2)。さらにリアルタイムデータ処理と機械学習技術を組み合わせることで、日常環境における患者の視覚関連刺激 (例えば顔・文字・物

品など) 特有脳機能パターンの自動判別も行うことが可能になりました。この自動判別をHGAマッピングと組み合わせると、より詳細な脳機能マッピングができるようになりました (図3)。

## 今後の展望

本研究は臨床の現場に欠かすことのできない脳機能マッピングをより簡便に、短時間、かつ高い局在性で行うことを可能にしました。この方法では、電極サイズを小さくすると個々の患者の複雑な脳機能を数分で可視化することができ、高速なデータ解析により詳細な脳機能マッピングと読み取りができます。また、視線モニターや患者動作記録を同期すると、被験者の自由行動下での行動解析-判断などと関連した脳機能の自動判別ができるようになり、さらに、同定した機能野に選択的に電気刺激を与えると視覚を再現したり錯視が誘発されたりすることも判明しました。これらの組み合わせに新たな刺激、あるいは脳波計測装置の開発が加われば、この研究成果が意識障害の患者とのコミュニケーション装置や視覚認知信号を他者へ伝える脳波-刺激装置へ発展すると期待されています。

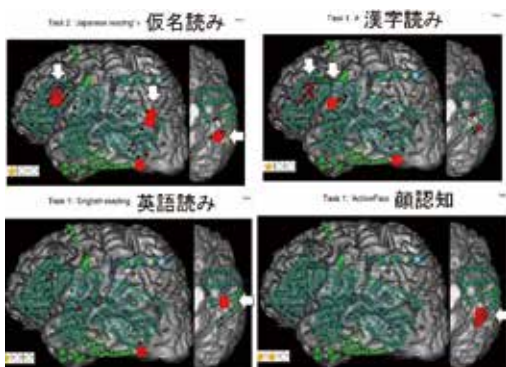


図1 リアルタイム高周波律動 (HGA) マッピング

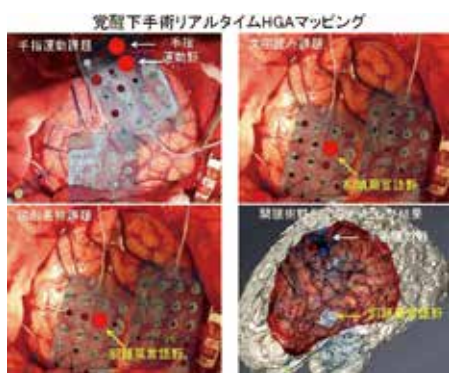


図2 覚醒下手術中の運動-言語-HGAマッピング

## 関連する科研費

2016-2019年度 基盤研究(B)「機能テンプレートによる高速デコーディング/フィードバック融合BMIの開発」

2017-2018年度 挑戦的研究(萌芽)「光周波数変調による血流・組織蛍光定量と血液信号抑制」

2017-2018年度 新学術領域研究(研究領域提案型)「リアルタイムフィードバックとハイブリッド機能解析による脳機能ダイナミズムの可視化」

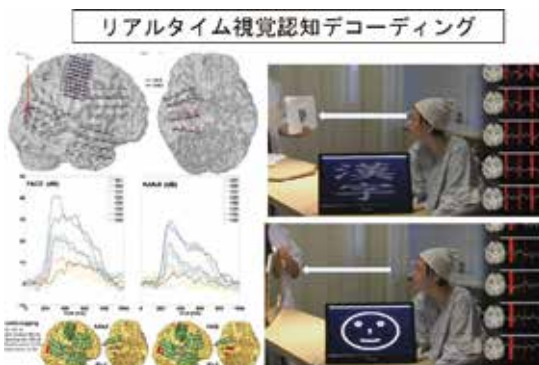


図3 リアルタイム視覚認知機能の読み取り