

宮脇 陽一

電気通信大学大学院情報理工学研究科／  
National Institute of Mental Health, National Institutes of Health  
教授／Special Volunteer

## 高時空間分解能脳情報解析による自然条件下での実世界認識ダイナミクスの研究

### § 1. 研究成果の概要

視覚的な物体認識は、ヒト脳における重要な機能のひとつであり、特に、眼球運動を伴う能動的かつ高速な物体認識はヒトの生存や社会行動において不可欠である。こうした眼球運動を伴う物体認識の脳内過程のメカニズムを調べる際には、脳活動を高い時空間分解能で捉える必要がある。しかしながら、非侵襲的なヒト脳活動計測手法のうち、十分な時空間分解能を持ったものは現存しない。

本研究では、ヒトが自然な画像を観察した際の眼球運動と脳活動を同時計測する実験系を確立すること、ならびに脳活動の解析では空間分解能に優れた機能的磁気共鳴画像 (fMRI) 計測と時間分解能に優れた脳磁場 (MEG) 計測を組み合わせ、可

可能な限り高い時空間分解能で脳活動に含まれている情報を引き出す手法を研究する。これにより、現存するヒト脳活動非侵襲計測の時空間分解能限界の実効的突破に挑戦し、ヒトの実世界認識を担う神経メカニズムとそのダイナミクスを解明することを目指す。

こうした目的の達成のため、本年度は眼球運動と脳活動の同時計測実験、眼球運動と画像特徴

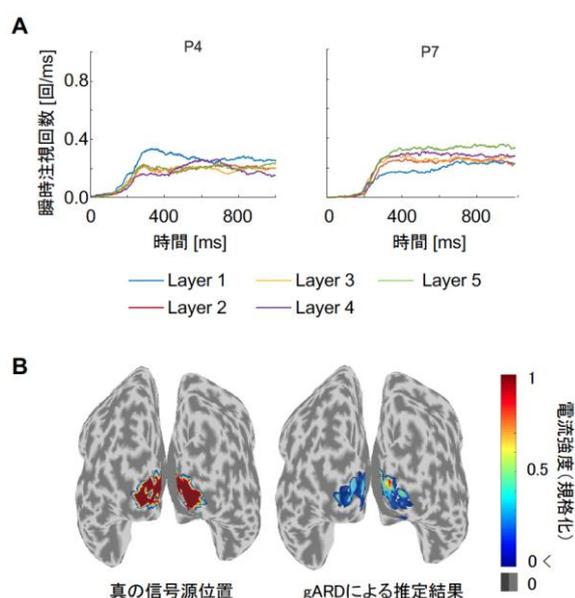


図1 研究成果概要。A) 異なる階層の画像特徴量に対する視線誘起度の時間変化 (被験者2名分の例)、B) 構造化モデルを用いた MEG 信号源推定。

量の関係性解析、MEG 信号源推定手法の開発、超高磁場 fMRI を用いた実験への展開に取り組み、主として以下の成果が得られた。

(1) 昨年度から構築してきた眼球運動と MEG 信号の同時計測システムを利用した実験を行い、眼球運動と脳活動の時間関係を解析した。

(2) 昨年度までに分かった高次画像特徴量への視線誘引性を、より純粋化した新しい実験系で検証し、特徴量の複雑さと視線移動の潜時との関係性について新たな知見を得た(図1A)。

(3) MEG 信号源推定の新しいモデルを開発し、シミュレーションで有効性を確認した(図1B)。

(4) 超高磁場 fMRI 信号の超高速計測実験を新たに設計し、その有効性を確認した(National Institutes of Health (NIH) との共同研究)。