

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| 42 短期睡眠時脳活動の記憶固定化メカニズムに関する研究 | 竹田 真己 |
|-------------------------------------|--------------|

【目的】 睡眠時の脳活動が知覚情報の長期記憶固定化に重要であることが指摘されているが、その神経基盤は未だ不明な点が多い。本研究では、睡眠時および記憶学習中における全脳活動の高時空間分解能計測を高磁場 MRI と脳波計の同時計測により実現し、また経頭蓋電流刺激法による睡眠時神経活動の人為的操作を組み合わせることにより、睡眠の記憶固定化に対する因果的役割を明らかにする。この目的を達成するために、本年度は、以下の 2 つの実験を遂行した。1 つ目の実験では、視覚性記憶の脳活動デコーディングを評価するために、視覚分類課題中の脳活動から視覚刺激をデコードできるか検証した。2 つ目の実験では、短期睡眠後の覚醒度（睡眠慣性）を暗算課題によって検証した。

【方法】 視覚情報デコーディング実験では、実験参加者 38 名に視覚分類課題を行ってもらい、課題遂行中の脳活動を fMRI（機能的磁気共鳴画像法）と EEG（脳波計）により同時計測した。視覚分類課題は、提示された視覚刺激が男性か女性か自然物か人工物かをボタン押しにより判断させる課題である。得られた脳活動データは前処理を行った後に、univariate analysis を行った。また、提示された視覚刺激を同時計測データからデコードする深層ニューラルネットワークを構築し、デコーディングパフォーマンスを評価した。睡眠慣性実験では、実験参加者 10 名を対象として睡眠中の睡眠ステージの評価を行い、起床直前の睡眠ステージと起床直後の暗算成績の関係を検証した。コントロールとして就寝前の暗算成績を用いた。

【結果】 視覚情報デコーディング実験における fMRI univariate analysis の結果、Face 刺激と Object 刺激によって、先行研究によって示された Face、Object 処理脳領域の賦活を認めた。EEG データの univariate analysis は現在進行中である。fMRI+EEG 同時計測データによるデコーディングパフォーマンスを見ると、カテゴリ間分類、カテゴリ内分類ともに Training は 80%以上程度行えている一方、Validation は Training ほどのパフォーマンスが見られず、過学習が認められた。カテゴリ間とカテゴリ内分類の Validation パフォーマンスを比較すると、カテゴリ間分類の方のパフォーマンスの方が高い結果となった。今後、深層ニューラルネットワーク構成の調整が必要だと考えられる。睡眠慣性実験は、実験参加者数が少ないために、起床直前の睡眠ステージと暗算成績の変化の間に明瞭な関係は見られなかった。今後実験参加者を増加させてさらに検証する必要がある。

fMRI 賦活領域とデコーディング成績の結果

