

❖ 一般演題

4. 独立成分分析を用いた resting fMRI における収集データ数と外部視覚刺激による影響の検討

○船越 康宏¹⁾、住吉 友美¹⁾、久保 均²⁾、原田 雅史²⁾

徳島大学大学院 保健科学教育部¹⁾

徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部²⁾

【目的】fMRI 撮像で特定のタスクを行わない時でも、自発的な BOLD 信号による神経ネットワークが描出されており、default mode network(DMN)と呼ばれている。この自発的な信号のゆらぎは低周波数域(0.012~0.1Hz)に分布し、後部帯状回や視覚野などの脳領域に見られるという報告がある。まず最初の検討項目として、安静状態の脳の運動野に注目し、撮像時間のデータ収集数の違いによる低周波数成分の抽出結果について検討を行った。次の検討項目として、外部からの視覚刺激や対象者の注意力によって、DMN の抽出領域に変化が生じるか検討を行った。

【方法】最初の検討項目では、GE 社製 Excite HD 3T, 頭部用 8ch コイルを使用し、対象は健康人ボランティア 5 人である。fMRI の撮影は閉眼でタスクを行わないで 9 分間撮像を行い、撮像開始から 3 分間と 9 分間に分類を行った。このデータを FSL パッケージの中の Independent Component Analysis(MELODIC)を用いて、コンポーネント数を 60 成分に分類し、自発的な信号の低周波数成分の抽出を行った。その中から、運動野に局在した低周波数成分のタイムコースモデルを用いて、cross-correlation 法で抽出領域の信号変化の相関と面積を求め比較を行った。次の検討項目では、対象は健康人ボランティア 8 人である。視覚刺激を行わない fMRI の測定は検討項目 1 と同様であり、視覚刺激を行う場合はゴーグルを用いて対象者に 9 分間動画を流した。そして、使用機器、解析方法、比較方法において最初の検討と同様に行った。

【結果・考察】データ数の検討では 9 分間の撮像時間において低周波数成分の抽出領域が広範囲に見られたが、3 分間では局在が狭い領域に見られた。3 分間の撮像時間ではほとんど見られなかった補足運動野での抽出も、9 分間では認められたことから、機能関連領域の低周波数成分まで描出するにはデータ収集数を増やすことが有効であると考えられた。視覚刺激の影響では、視覚野や運動野に関連する領域において、視覚刺激によって DMN の抽出領域は刺激を与えない場合よりも狭い領域に限局される結果となった。しかし、視覚刺激あり、なしにおける抽出領域での相関係数に統計学的有意差は認められなかった。患者への臨床応用の場合には、外部からの刺激を降り除く必要があり、心理的安静状態であることが重要であると考えられた。