

fMRI を用いた情動想起時のコネクティビティの検討

岩田 直樹[†] 奥谷 晃久^{†, ††} 岩川 幹生^{††}

笹部 孝司^{††} 渡辺 好章[†] 秋山 いわき[†]

†同志社大学 大学院生命医科学研究科 ††パナソニック(株) エコソリューションズ社

1. はじめに

脳内の情報処理は巨大なネットワークにより行われている。近年、脳内ネットワークを非侵襲的に解明するため、fMRI を用いた手法が発展している。fMRI と脳波計の同時計測により、脳のコネクティビティを明確化することを目標に研究を推進している。本実験では、視覚刺激画像を用いて情動に対するコネクティビティを抽出することを目的に検討を行った。

2. 実験, 解析方法

計 10 名の被験者に脳波計 (EGI 社製 高密度脳波計 128ch) を装着し、MRI (日立メディコ製 Echelon Vega 1.5T) と同時計測を行った。視覚刺激には国際的な情動換気画像 (IAPS: International Affective Picture System) の快不快を想起させる Animal, Grotesque, Neutral 画像を 1 枚ずつ使用した。本発表では、MRI データのみに着目した結果を紹介する。

まず、統計的機能画像解析ソフトウェア「SPM12」を用いて、体動・時間補正実施し、統計的推定により情動想起時の活動領域を推定した。次に、抽出された部位間のコネクティビティの検討を行った。コネクティビティの解析には解析ソフトウェア「conn」を用いた。本ソフトウェアを用いた解析では、タスク期間中の BOLD (Blood oxygenation level dependent) 信号の時系列データ抽出し、結合した。その後、AAL (Automated Anatomical Labeling) [1]を用いて脳領域を特定し、各領域を ROI (Region Of Interest) と定め、BOLD 信号を平均した。最後に、ROI 間の相関係数を算出し、コネクティビティマトリックスを作成し[2]、得られたマトリックスを用いて脳のコネクティビティを可視化した。相関係数の値が 0.4 以上ある ROI 間を協調性があるとして、「Brain net viewer」を用いて可視化した。

3. 実験結果及び考察

10 名の被験者のうち、2 名は体動が 2 mm 以上生じていたため除外し、計 8 名の被験者を対象に解析を行った。得られた脳活動の結果より、Animal-Neutral, Grotesque-Neutral に共通に現れた部位として情動に関連していると言われている右海馬傍回と右紡錘状回の活動が確認された。次に、上記の部位と協調性のある脳部位の検討を書く画像で行った結果を Fig.1 に示す。さらに、各画像における右海馬傍回と右紡錘状回間の

相関係数値を算出した結果を Table. 1 に示す。すべての画像において相関係数が 0.4 以上であることから、右海馬傍回と右紡錘状回の協調性を確認することができた。また、アンケートより情動を想起しやすい Grotesque 画像を用いた際には、右海馬傍回と右紡錘状回の協調性が強く現れることが示唆された。しかし、Animal 画像と Neutral 画像を提示した際の相関係数の値には大きな変化はなかった。アンケートより、Animal 画像と Neutral 画像では情動想起度合いの差が少ないことが確認されており、それが要因であると示唆される。

4. まとめ

本実験では、fMRI により計測される BOLD 信号の変化に着目し、情動想起時のコネクティビティを検討した。その結果、情動想起時に賦活した右紡錘状回と右海馬傍回には協調性があることが確認された。また、情動を想起しやすい画像を用いることでこれら部位の協調性が強くなることも確認された。

今後は、情動を想起しやすい被験者に絞った解析を行うことで、情動に関係する脳深部のコネクティビティをより明確にしていきたい。また、脳波のコネクティビティについても同様に検討していきたい。

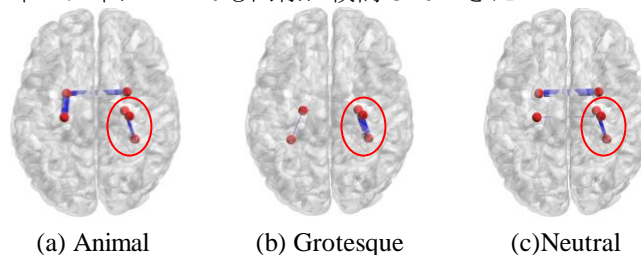


Fig. 1 各画像に対する脳コネクティビティ (赤円：右海馬傍回と右紡錘状回の結合)

Table. 1 右海馬傍回と右紡錘状回の相関係数値

	Animal	Grotesque	Neutral
Correlation Coefficient	0.45	0.55	0.44

参考文献

- [1] BrainNet Viewer: A Network Visualization Tool for Human Brain Connectomics
- [2] Susan Whitfield-Gabrieli and Alfonso Nieto-Castanon Conn: A Functional Connectivity Toolbox for Correlated and Anticorrelated Brain Networks, 2012