

# EEG を用いた電流源推定による脳コネクティビティの時間変化についての検討

今川 将成<sup>†</sup> 奥谷 晃久<sup>†</sup>, 岩川 幹生<sup>††</sup> 笹部 孝司<sup>††</sup>  
上垣 百合子<sup>††</sup> 渡辺 好章<sup>†</sup> 秋山 いわき<sup>†</sup>

†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、脳内コネクティビティ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。しかし、fMRI は時間分解能が低く、脳内コネクティビティの時間的変化まで捉えることは困難である。そこで、本実験では fMRI よりも時間分解能の高い EEG で情動に関連する脳内コネクティビティの時間的変化に着目して検討した。大脳辺縁系をはじめとして情動に関連があるとされる脳部位は多く報告されているが、本研究では過去の論文を参考にし、右側扁桃体と右側島皮質のコネクティビティの時間変化について検討を行った。

## 2. 実験, 解析方法

計 15 名の被験者に 128ch 脳波計 (Electrical Geodesics,社製) を装着し計測を行った。視覚刺激には国際的な情動換気画像 (IAPS: International Affective Picture System) のうち快不快情動を想起させる Erotic, Grotesque 画像, 情動を想起させない Neutral 画像を 1 枚ずつ使用した。本実験ではブロックデザインを用い、画像の提示を行った。各ブロックでは 1 種類の画像を 3 s 提示し、提示前後に計 6 s 間のブランクを提示した。3 種類の画像をランダムに 22 回ずつ提示し、これを 2 セッション行うことで各画像を 44 回ずつ提示した。

データの前処理は「Net Station tools」を用いて行った。まず、1~50Hz のバンドパスフィルタによって低周波、高周波ノイズを除去した。次に脳波データを刺激提示から -300 - 1500 ms の間で分割し、刺激提示前の 300 ms の平均値を 0 V とした。その後、瞬目によるノイズを除去し、加算平均を行うことで事象関連電位を算出した。さらに、sLORETA 法を用いてブロードマンの各領野と扁桃体、海馬における活動量の変化を導出した。最後にコネクティビティの時間変化について検討するために各脳部位の推定活動量を刺激提示前 100 ms から提示後 600 ms まで 100 ms ごとに分割し、被験者 15 名分のデータを各画像の各時間帯で平均した。その後、各画像の全ての時間帯で右側扁桃体と右側島皮質の相関係数を算出し、コネクティビティの強さを算出した。

## 3. 実験結果及び考察

本実験で着目した右側扁桃体と右側島皮質の相関係数の時間変化についての結果を Fig. 1 に示す。各画像

においてコネクティビティが時間的に変化していることが確認できる。さらに、101ms 以降は画像間のばらつきが大きくなっていることや Neutral 画像のコネクティビティが 2 つの情動想起画像と比較して低いことから、101ms 以降は情動に関連のある時間帯であることが示唆された。

続いて全ての時間帯における画像間の差を定量化するために Bonferroni 法による多重比較補正後に有意差検定を行なった結果、201~300 ms で Neutral, Positive 画像間で有意差が見られた。以上のことから特に 201~300 ms において、情動と関連のあるコネクティビティが生じていることが示唆された。

## 4. まとめ

本実験では EEG のみを用いて情動に関連のある右側扁桃体と右側島皮質のコネクティビティの時間変化について検討した。結果、201~300 ms において、情動と関連のあるコネクティビティが生じていることが示唆された。

今後は同手法を用いて他部位間のコネクティビティ変化についても着目して、検討をしていきたい。

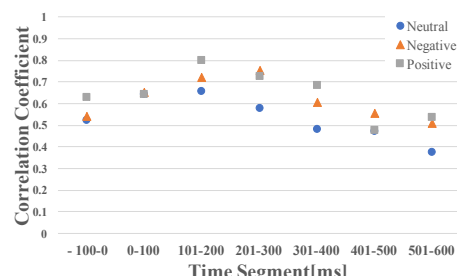


図 1. 各画像における相関係数の時間変化

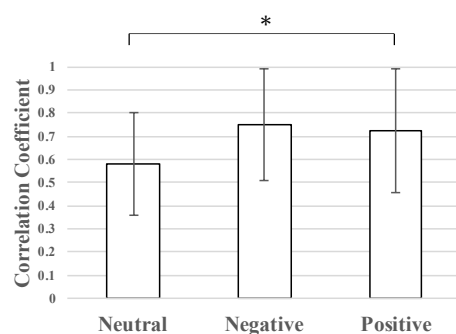


図 2. 201-300 ms における画像間の有意差検定 (\*:  $p < 0.025$ )

## 参考文献

- [1] I Feel, Therefore, I am: The Insula and Its Role in Human Emotion, Cognition and the Sensory-Motor System Mani Pavuluri 1,\* and Amber May, AIMS Neuroscience,2015