

コヒーレンス解析を用いたガンマ波による情動識別評価

内藤葵[†] 奥谷晃久^{††} 岩川幹生^{††} 笹部孝司^{††} 上垣百合子^{††}

渡辺好章[†] 秋山いわき[†]

[†]同志社大学生命医科学部 ^{††}パナソニック(株) エコソリューションズ社

1. はじめに

近年、人々の快適な照明空間を創出するために、五感からの情報による脳活動の計測を行い、心理状態(情動)を明確にすることが必要とされている。現在、脳活動の計測において、fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging)が主流になっており、感性など高次機能の測定において特に期待されている。しかし、fMRI は設備が大型なため、実生活空間で計測できない問題点がある。その解決のため、実生活空間で計測可能な脳波計 (EEG : Electroencephalogram) を用いることが挙げられる。

本研究では、先行研究で快・不快の情動が扁桃体や前頭前野に関係すると報告されていることから^[1]、頭皮に近い部位である前頭前野に着目した。さらに、前頭前野はガンマ波と深い関係にあると報告されているため^[2]、今回はガンマ波帯のコヒーレンス解析を行うことで、情動想起時に前頭前野のガンマ波帯域において相関が見られるか検討を行った。

2. 実験、解析方法

本実験では、視力0.7以上の右利き男性5名を被験者に視覚刺激を与えた際の脳活動を測定した。EEGはEGI社の128ch脳波計を使用し、実験を行った。刺激には、国際的な情動想起画像の中のNegative, Positive, Neutral画像を使用し、Fig. 1に表されるブロックデザインにより刺激を提示した。脳波データに0.5-80Hzのバンドパスフィルタによりノイズの除去を行い、画像提示1秒間を解析対象とした。前頭前野の部位間の関連性を求めるために、コヒーレンス解析を行った。この時、ガンマ波帯域を26-32Hzと設定した。前頭前野をFig. 2に示し、解析対象部位であるチャンネルを丸で囲い、前頭前野における隣り合う部位間に関してのコヒーレンス値を算出した。その後、提示画像ごとに全コヒーレンス値を平均し、画像間で違いがあるか検討した。

3. 実験結果および考察

各チャンネル間のコヒーレンス値に対して危険率5%で一对の標本によるt検定を行った。その結果を、Fig. 3に示す。NegativeとPositiveの間に優位な差は見られなかったが、Negative, PositiveとNeutralの間に有意な差を確認することができた。これにより、情動想起時に前頭前野でガンマ波が活動している可能性が示唆された。しかし、NegativeとPositiveの間には優位な差を確認することができなかった。これについては、前頭前野では扁桃体の興奮を沈める役割があり^[3]、今回用いた画像はどちらも興奮性の高い画像を使用していたからだと考える。

まとめ

本実験では、被験者に情動刺激負荷による脳波のコヒーレンス解析を行い、前頭前野における部位間関連性を求め、ガンマ波の平均コヒーレンス値を算出した。その結果、Neutralと他の画像との間のみ優位な差が確認された。前頭葉におけるガンマ波の同期性に注目することで、情動想起を識別できる可能性が示唆された。今後は、被験者を増やすとともに、NegativeとPositiveに対する識別方法を検討していく予定である。

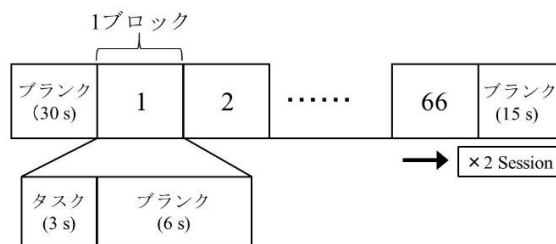


Fig. 1 提示タイミング

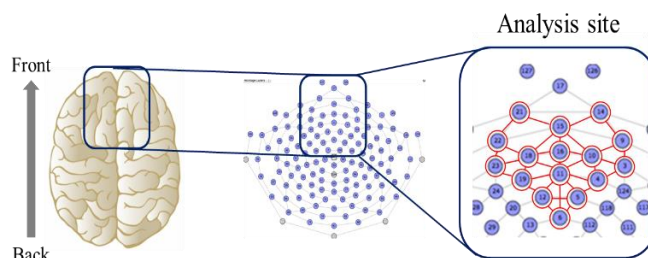


Fig. 2 解析対象部位

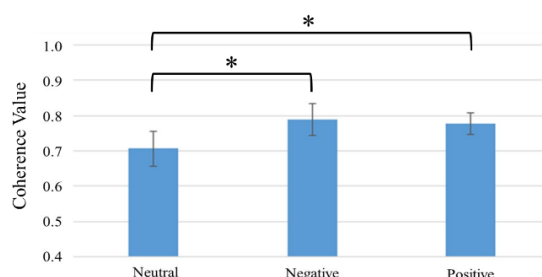


Fig. 3 前頭前野における平均コヒーレンス値 (*: $p < 0.05$)

参考文献

- [1] 館 俊太, “知覚と意識における神経回路の協同現象とバインディング“, 2001
- [2] 西条 寿夫, “大脳辺縁系と情動のメカニズム“, 1997
- [3] 坂井建雄, “全部わかる脳の事典“, 2013