

fMRI を用いた情動反応を調節する脳活動領域の特定

大野健¹⁾、櫻井典子¹⁾、児玉直樹¹⁾

1) 新潟医療福祉大学 医療技術学部 診療放射線学科

【背景・目的】 ヒトの情動を評価する方法として、心理計測手法と生理計測手法がある。心理計測手法はアンケート方式の主観的な手法のため、その客観性に問題がある。客観的な評価法として脳波、精神性発汗、眼球運動、瞳孔径などを測定する生理計測手法があり、特に脳波を用いた検討が多くされている¹⁾。脳波検査の性質上、脳表層の活動を主に反映した計測となるため、脳深部の評価が困難な場合がある。特に、情動に関連する脳部位は扁桃体や海馬など脳深部に位置することが知られており、脳波を用いた手法では情動反応を正確に評価することが困難と考えられる。本研究では、情動の基である脳活動に着目し、脳深部位の賦活を検出することに優れている機能的磁気共鳴画像法 (fMRI, functional Magnetic Resonance Imaging) を用いた検討を行った。fMRI は、脳活動の血流変化によって生じる MR 信号変化を捉え、脳のどの部位に血流変化があったかを知ることが可能である。fMRI を用い、快情動画像を提示した際の脳血流変化を測定することにより、情動反応を調節する脳部位を特定することを目的とした。

【方法】 15名の健常成人男性 (平均年齢 20.8±0.4 歳) を対象とした。3テスラの MRI 装置 (Canon 製: Vantage Galan 3T) を用い、ブロックデザインを使用した fMRI 撮像を行った。事前に被検者に選択させた快情動画像と中性情動画像を 30 秒 8 回ずつ足元に設置したスクリーンに投影し、被検者に提示した。画像提示と同時に MRI 撮像を行い、画像提示中の脳血流変化を計測した。脳活動解析には Matlab 上で起動する SPM12 を使用した。統計解析は、脳活動において全脳ボクセルを対象に t 検定を行い、閾値 $p < 0.001$ を設定した。

なお、本研究は新潟医療福祉大学倫理委員会の承認を受け、関連する利益相反はない。

【結果】 快情動画像と中性情動画像を提示したときのいずれにおいても両側の下後頭回に有意な脳血流増加が認められた。これに加え、快情動画像を提示したときのみ、右側の背外側前頭前野に有意な脳血流増加が認められた (図 1)。

【考察】 快情動画像と中性情動画像を提示したときのいずれにおいても両側の下後頭回に有意な脳血流増加が認められた。これは、画像提示による視覚野の賦活を反映していると考えられ、被検者が画像を観察していることを確

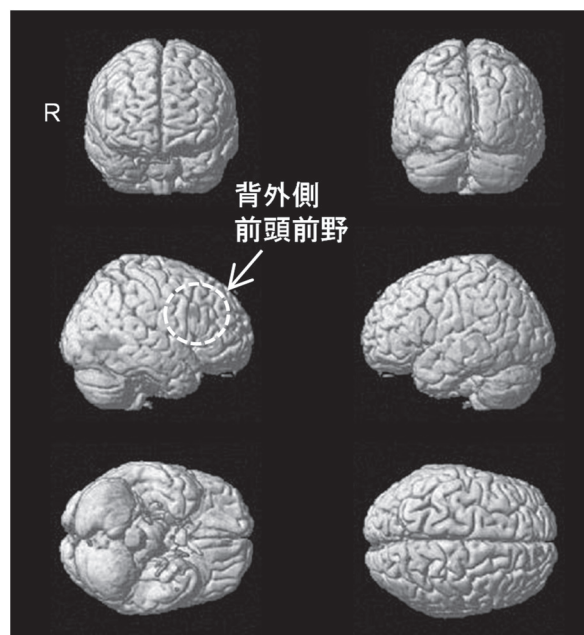


図 1 快情動反応で生じた血流増加

fMRI (機能的MRI検査) を用い、快情動画像を提示した際の脳血流変化を測定した。脳表面画像上に濃色で血流増加部位を示した。右側の背外側前頭前野 (情動反応を調節) および両側の下後頭回 (視覚野) で優位な血流増加を認めた。

認できた。快情動画像を提示したときのみ、右側の背外側前頭前野の血流が増加した。相同領域である左側の下前頭回は言語を用いたコミュニケーションに関与しているブローカ野である。先行研究では、左側は言語的、右側は非言語的な情動反応を調節していると報告されている²⁾。本研究においても、快情動画像を提示した際に右側の背外側前頭前野における脳血流の増加を認め、手法の妥当性が確認された。右側の背外側前頭前野の脳活動に着目することにより、情動反応を計測できる可能性が示唆された。

【結論】 快情動画像を提示することにより、右側の背外側前頭前野における脳血流が増加した。右側の背外側前頭前野において情動反応が調節されている可能性が示唆された。

【文献】

- 1) Musha T: Feature extraction from EEGs associated with emotions, *Artificial Life and Robotics*, 1 (1): 15-19, 1997.
- 2) Adolphs R: Neural systems for recognizing emotion, *Curr Opin Neurobiol*, 12 (2): 169-177, 2002.