感情喚起および認知課題時の前頭前野活動

○山田クリス孝¹ 平田華奈子² 野村 忍³

(1 早稲田大学人間総合研究センター 2 早稲田大学大学院人間科学研究科 3 早稲田大学人間科学学術院)

Key words: Emotion, Cognitive task, Prefrontal cortex, NIRS

目 的

前頭前野は感情制御に重要な役割を担っていると考えられている。感情喚起時の前頭前野活動については多くの研究があるものの(例えば、ポジトロン断層法[PET]など)、近赤外分光法(near-infrared spectroscopy: NIRS)を用いた研究は少ない。NIRSは他のイメージング手法に比べて時間分解能が高く、短時間に感情が生じたときの脳活動を測定できる可能性が高い。本研究では、NIRSを用いて感情喚起および認知課題時の前頭前野活動について調べた。

方 法

参加者 健康な大学生および大学院生18名(平均年齢22.4歳[S.D. = 4.26], 男性10名, 女性8名)が参加した。

課題 感情状態を喚起するため、International Affective Picture System (IAPS)を用いた。感情スライドはHerrmann et al. (2003)に準拠し、ポジティブ、ネガティブ、中性のスライドを各15枚ずつ選び(Lang et al., 1995), 1枚6秒間隔のブロック計画で提示した。また、認知課題にはストレス研究領域で頻繁に使用される鏡映描写(Mirror Drawing: MD)課題を採用した。

装置 国際10-20法に基づいて前頭部に光ファイバー端子(48チャンネル)を配し、光トポグラフィ装置(ETG-4000: 日立メディコ)を用いてNIRSにより前頭前野の酸素化ヘモグロビン濃度変化(Oxy), 還元ヘモグロビン濃度変化(Deoxy), 総ヘモグロビン濃度変化(Total)を測定した。

手続き 参加者は、実験の説明を受けた後、標準的な事務机の前に腰かけ光ファイバー端子を装着した。各ヘモグロビン濃度変化波形の確認後、参加者は感情状態を測定するために3次元感情状態尺度(3DCLA: 城, 2008)に回答した。3DCLAは3次元・7因子から構成される32項目5件法のチェックリストである。実験手順をした後、3条件の感情スライドを提示した。条件は中性スライドを第2試行目に固定し、第1, 第3試行目にポジティブ・スライドかネガティブ・スライドが提示されるよう、参加者間でランダムに提示した。各試行は3分間であった。第3試行目の感情スライドを見た後、第4試行目として参加者は鏡映描写(MD)課題を3分間行った。各試行の直後に3DCLAを実施した。

分析 本研究ではNIRSデータのみを分析した(3DCLAについては、平田 他[2010: 本大会]を参照)。測定できなかった1名を除く17名の各参加者について、Oxy, Deoxy, Totalの平均濃度変化を部位ごと(左: ROI1, 中: ROI2, 右: ROI3)に算出した(ROI解析)。性別を共分散とした4(条件)×3(部位)の反復測定二元配置共分散分析を実施した。下位検定はBonferroni法により調整された t 検定を行った。

結 果

共分散分析の結果、条件×部位の交互作用がOxyにおいて有意傾向($F[6, 90] = 1.89, p < .10$)、Deoxyにおいて有意であった($F[6, 90] = 2.35, p < .05$)。下位検定の結果、OxyではROI2においてネガティブ条件と中性条件よりもMD条件が有意に低かった($ps < .05$)。Deoxyではポジティブ条件においてROI2よりもROI1のほうが比較的高かった($p < .10$)。

考 察

本研究では、感情喚起時と認知課題時の前頭前野活動を

NIRSを用いて測定した。3つの感情状態(ポジティブ, ネガティブ, 中性)と認知活動との間に違いがあるかどうか調べたところ、前頭前野の中部位でOxyが感情喚起時よりも認知課題時に低下したことが示唆された。しかしながら、他の条件間(つまり、3つの感情状態)と部位の間(つまり、左, 中, 右)には明確な差異は認められなかった。

主な研究限界として、実験計画における不備が指摘できる。すなわち、安静時におけるNIRSの測定がなかったこと、そして、感情喚起課題と認知課題とが質的に異なっていたことである。認知課題として行ったMDは運動を伴うものであったため、単純に感情喚起課題と比較できない。今後はこれらの問題点を踏まえた検討が必要である。

図1 各条件における部位別のヘモグロビン濃度変化(平均値)。ROI1: 左前頭部; ROI: 中前頭部; ROI3: 右前頭部。

参考文献

- 城 佳子 (2008). 人間科学研究: 文教大学人間科学部, 30, 57-66.
 Lang et al. (1995). The center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
 Herrmann et al. (2003). *Biological Psychology*, 64, 255-263.
 平田 他 (2010). 日本感情心理学会第18回大会, 広島大学。

(Kosuke C. YAMADA, Kanako HIRATA, Shinobu NOMURA)