恐怖感情への香りの影響の NIRS 計測による評価

○近江政雄

(金沢工業大学 感動デザイン工学研究所)

キーワード: NIRS 計測、恐怖感情、香り

Effect of Odor Stimulation on Fear Emotion Measured by NIRS

Masao OHMI

(Kanazawa Institute of Technology)

Key words: NIRS measurement, Fear emotion, Odor stimulation

目 的

恐怖感情の喚起に中心的な役割を果たすのは、大脳辺縁系の扁桃体である。扁桃体は前頭葉の眼窩前頭皮質との間で、相互的なつながりをもつ。扁桃体から眼窩前頭皮質への信号によって恐怖感情が喚起されるとともに、眼窩前頭皮質から扁桃体への信号によって恐怖感情が抑制される。ところで、嗅覚情報は脳辺縁系に直接入力されることから、感情への影響が他の感覚情報よりもおおいとかがえられる。Bartocci ら (2000) は、新生児にバニラの匂いを呈示することにより、眼窩前頭皮質において酸化ヘモグロビン量が増加することを、NIRS (近赤外分光分析法) 装置を使用した実験で明らかにしている。

したがって、眼窩前頭皮質における脳活動を計測することによって、香り刺激の恐怖感情への影響について検討することができる。そこで本研究では、眼窩前頭皮質からの NIRS 計測と気分状態の主観的測定によって、香り刺激によって恐怖感情が抑制されるかどうかについて検討する。

方 法

予備実験により恐怖感情を喚起することがしめされた画像 9 枚を、視覚刺激として使用した。これらの刺激を大型スクリーンに、20 秒間ずつ計 180 秒間呈示した。刺激呈示前後に暗黒画面を 30 秒間呈示し、安静期間とした。安静期間中および画像刺激呈示中の実験参加者の脳活動を光イメージング脳機能測定装置 (OEG-16, Spectratech) により計測した。OEG-16 は、前頭部の脳機能測定に特化した NIRS 装置であり、前頭部 16 チャンネルの酸化ヘモグロビンおよび脱酸素化ヘモグロビンの変化量を測定できるものである。実験条件は香りあり、および香りなし条件であり、前者ではバニラの香り (エアフレッシュナー ウォーターベース バニラ, GONESH) を画像刺激呈示中に実験参加者に付加した。実験参加者は 20 代前半の男性 9 名、女性 3 名の計 12 名であり、6 名ずつを 2 条件に割り当てる被験者間実験計画を採用した。実験の前後に、気分調査票を使用して、実験参加者の主観的な気分状態を測定した。

結 果 および 考 察

NIRS センサーの接触不良や実験参加者の体動のため測定できなかったチャンネルを除いて、各チャンネルの刺激呈示前の安静期間と刺激呈示期間における酸化ヘモグロビン量 (Hb-Oxy) の平均の差をそれぞれの画像ごとに求めた。それらの酸化ヘモグロビン増加量の 9 枚の画像での平均をとることによって、刺激呈示中の脳活動の大きさを評価した。図 1 に、酸化ヘモグロビン増加量の実験参加者間平均と標準誤差をしめす。(a) は香りあり条件、(b) は、香りなし条件の結果である。

図 1 刺激による Hb-Oxy の増加量 (a) 香りあり, (b) 香りなし

図 1 より、香りあり条件における恐怖感情喚起刺激呈示中の酸化ヘモグロビンの増加量が、香りなし条件の場合に比べて大きいことがわかる ($F(1,115) = 3.04, p < .10$)。図 2 に、香りあり条件と香りなし条件での酸化ヘモグロビンの増加量の、チャンネルごとの差をしめす。

図 2 刺激による Hb-Oxy の増加量の香りの有無による差

ほとんどのチャンネルにおいて、香りを付加することにより酸化ヘモグロビン量が増加したが、とくに、眼窩前頭皮質における脳活動に対応していると考えられるチャンネルにおける増加が顕著であった。この結果は、本研究で使用した香りによって眼窩前頭皮質が賦活されたことをしめすものである。

実験の前後に実施した気分調査票による実験参加者の主観的な気分状態の測定結果によれば、「緊張と興奮」「爽快感」「疲労感」「抑うつ感」「不安感」のすべてで、香りの付加によって評定値が減少し、とりわけ「不安感」に関して、統計的に有意な減少がみられた ($t(10) = 2.44, p < .05$)。NIRS 計測の結果とあわせると、香りの影響により恐怖感情が抑制されたことがしめされたとかがえられる。しかしながら、恐怖感情の喚起には、大脳辺縁系も関与している。NIRS によって計測可能な脳活動の深さは限られており、今後、他の脳機能計測システムを併用した研究も必要となろう。

引用文献

Bartocci M, Winberg J, Ruggiero C, Bergqvist L, Lena L, Serra, G, Lagercrantz H (2000) Activation of olfactory cortex in newborn infants after odor stimulation: A functional near-infrared spectroscopy study. *Pediatric Research*, 48, 18-23