

視聴覚刺激呈示時の生体信号計測における 情動評価の有効性に関する研究

日大生産工(院) ○村下 直樹 日大生産工(院) 富澤 友貴
日大生産工 柳澤 一機 日大生産工 綱島 均

1. 緒言

使用者の脳活動を非侵襲で簡易的に計測できる脳機能計測装置の発展により、脳機能計測に関する研究が様々な分野で盛んに行われている。そのなかでも、人間の無意識下の行動の仕組み、深層心理などを評価することで嗜好性、情動を解明し、マーケティングに応用するニューロマーケティングが注目されている¹⁾。

ニューロマーケティングに関する先行研究として平野らは、誘発される感情がある程度定量化された刺激課題である国際感情画像システム(International Affective Picture System: IAPS)を視覚刺激として呈示した時の脳活動を近赤外分光法(Near Infrared Spectroscopy: NIRS)を用いて計測することで快・不快情動の評価が可能か検討を行った²⁾。その結果、前頭葉中央部において快・不快画像呈示時の脳活動の特徴が異なることを確認し、快・不快情動の評価が脳活動計測によって行える可能性を示した。

しかし、NIRSを用いて情動の評価を検討した先行研究においては、短期的な刺激による情動反応を評価しており、長期的な刺激による情動反応の変化と脳活動との関連性について十分に検討がされていない。実環境下でのニューロマーケティングへの応用には、長期的な情動反応を評価する必要があると考えられる。

そこで、本研究では長期的な快・不快動画視聴時の脳活動をNIRSにより計測することで、快・不快情動の評価が可能か検討を行う。

2. NIRSを用いた情動の評価

2.1. NIRSの原理

NIRSは、近赤外光を用いて脳血流の変化を計測することによって、間接的に脳活動を捉える非侵襲式脳機能計測法である。神経活動が生じる部位では局所的に血流が増加し、血中のヘモグロビン濃度が変化するため、生体への透過性が良好な波長の近赤外光を照射することで、その透過光・拡散光から、酸素化ヘモグロビン(oxy-Hb)と脱酸

素化ヘモグロビン(deoxy-Hb)の濃度変化を計測することが可能である。しかし、NIRSによって計測される信号は基準値からの相対濃度変化量であることに注意を要する必要がある。

2.2. NIRSを用いた情動の先行研究

NIRSを用いて情動の評価を検討した先行研究として、星らと山田らによる快・不快画像呈示時の前頭葉の脳活動を計測した研究が挙げられる^{5) 6)}。どちらの研究においても、快・不快情動に関連した前頭前野の活動を報告しているが、活動部位やパターンが異なる結果も報告されている。これは刺激の種類によるものと考えられ、実験参加者によって誘発される情動が異なる可能性があることから、平野らは、IAPSを視覚刺激として呈示した時の脳活動を計測し、ニューラルネットワークを用いて快・不快情動の識別が可能か検討を行った。その結果、前頭葉中央部に注目することで快・不快情動の評価が行える可能性を示した²⁾。

これらの先行研究においては、6秒から25秒程度の短期的な視覚刺激を用いた場合の情動評価が可能か検討しており、長期的な視覚刺激を用いた場合の情動反応による脳活動の評価、検討は十分に行われていない。

3. 動画視聴による情動喚起時の脳活動計測

3.1. 実験方法

長期的な視聴覚刺激呈示による、快・不快情動喚起時の脳活動を計測することで、情動の評価が可能か検討するため、快・不快情動を喚起する動画を視聴覚刺激として呈示し、NIRSによる脳機能計測を行った。

快タスクでは快情動を喚起する動画を、不快タスクでは不快情動を喚起する動画をそれぞれ呈示し、NIRSによる脳機能計測と並行して情動の自己評定をジョイスティックにより記録を行った。実験ブロックデザインを図1に示す。実験デザインは、前レスト3分、快タスク30分、中レスト3分、不快タスク30分、後レストを3分の合計69分と設定し、これを1試行とした。快タスクと不

Study of the Effectiveness of Emotion in the Biological Signal Measurement of the Audiovisual Stimulus

Naoki MURASHITA Yuki TOMIZAWA Kazuki YANAGISAWA and Hitoshi TSUNASHIMA

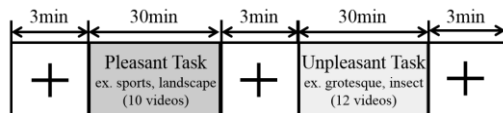


Fig.1 Experimental design

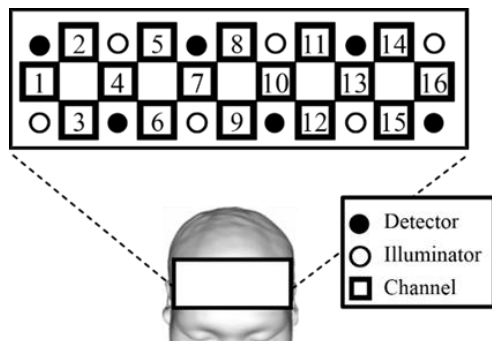


Fig.2 Position of optical fibers and channels

快タスクの順番は実験参加者毎にランダムな順序とし、レスト時は画面に呈示される十字記号を注視し、安静にするよう指示した。実験終了後に課題に対してどのように感じたか、簡単な聞き取り調査を口頭にて行った。

本研究では脳機能測定装置として、株式会社スペクトラテック製、近赤外光イメージング装置OEG-16を用いた。先行研究より、前頭葉中央部において快・不快の特徴に違いが見られること²⁾から、前頭前野を全16ch計測した。NIRSの光ファイバの配列を図2に示す。実験参加者間で計測部位を統一するため、鼻根から計測チャンネルの9chまでの距離が40mmになるように装着した。

本実験は人を対象とする研究倫理審査委員会(日本大学生産工学部)の承認(承認番号:S2014-014)を得て行った。実験参加者は、事前に実験の趣旨説明と併せてインフォームドコンセントを得た20代女性6名、男性6名の計12名とした。

3.2. NIRS信号の計測結果

NIRS信号には脳活動や課題に無関係な信号が含まれているため、離散ウェーブレット変換による多重解像度解析を用いてノイズ等を取り除き、課題に関連する成分のみで再構成を行った。また、NIRS信号の特性上、実験参加者間で結果の比較を行うことが困難であるため、標準得点化を行った。このNIRS信号から快・不快情動喚起時の脳活動の特徴の評価を行う。

実験参加者Bの前頭前野中央部(7ch)のNIRS信号と、課題と並行して行ったジョイスティックの結果を図3に示す。図3より、主観評価の値が高く、快・不快情動を十分に喚起している時のoxy-Hbの値は、快情動喚起時よりも不快情動喚起時において増加する傾向を確認した。この傾向は実験参加者12名中8名において確認することが出来た。

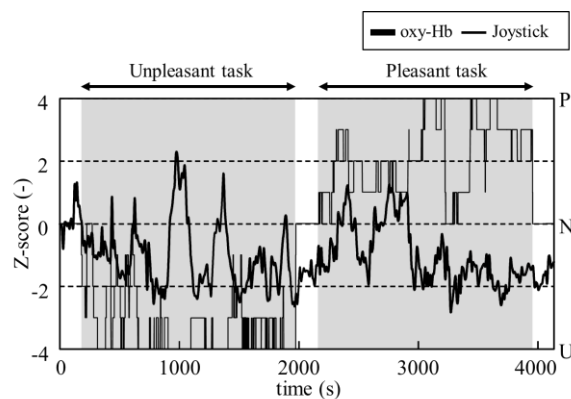


Fig.3 Result of NIRS signal and joystick movement of the participant B (central frontal lobe 7ch)

4. 結言

本研究では、長期的な快・不快情動喚起時の脳活動計測から快・不快情動の評価が可能か検討を行うため、情動喚起時の脳活動をNIRSを用いて計測を行った。その結果、快・不快情動喚起時の脳活動パターンに特徴が確認された。

この結果から、長時間計測を行った場合においても、NIRSに注目することで、快・不快情動を評価し、ニューロマーケティングに応用できる可能性を示した。

「参考文献」

- 1) D. Ariely, et al : Neuromarketing the hope and hype of neuroimaging in business : Nature Reviews Neuroscience, Vol.11, No.4, (2010) p284-292
- 2) 平野亮典, 他 : NIRS による視覚刺激呈示時の快・不快情動の評価, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.17, No.3, (2015) p.297-306
- 3) 本多麻子, 正木宏明, 山崎勝男 : 情動喚起刺激が自律神経系の反応特異性に及ぼす影響, Japanese Journal of Psychological Psychology and Psychophysiology, Vol.20, No.1, (2002) p.9-17
- 4) 宮本晴司, 他 : 生体信号を用いた動画視聴中のユーザ評価の推定, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム論文集, (2015) p.568-573
- 5) Yoko Hoshi et al. : Recognition of Human Emotions from Cerebral Blood Flow Changes in the Frontal Region: A Study with Event-Related Near-Infrared Spectroscopy, Journal of Neuroimaging, (2011) p.94-101
- 6) 山田クリス孝介, 野村忍 : NIRS による映像視聴時の前頭前野活動の評価, バイオフィードバック研究, Vol.37, No.2, (2010) p.91-96