

視覚刺激による快情動の識別に関する研究

日大生産工(院) ○小西 賢太郎 日大生産工 柳澤 一機 日大生産工 綱島 均

1 緒言

脳活動を非侵襲で簡単に画像化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盛んに行われている。脳機能計測から情動の評価を検討した先行研究として平野ら¹⁾は、誘発される感情が定量化された刺激課題である国際感情画像システム(IAPS: International Affective Picture System)を視覚刺激として呈示した時の脳活動を近赤外分光法(NIRS: Near Infrared Spectroscopy)を用いて計測することで快・不快情動の評価を行なえる可能性を示した。

しかし、これらの研究では、快において興奮や爽快といった高覚醒の快や、安心や穏やか、リラックスといった低覚醒の快の区別ができていない。ニューロマーケティングに応用するためには、同じ快情動でも質的な違いを評価する必要がある。

本研究では、視覚刺激課題における快画像として興奮や爽快といった高覚醒の快画像と、安心や穏やか、リラックスといった低覚醒の快画像に、不快画像を加えた計3種類の画像を使用し、NIRSを用いた脳機能計測から、快情動の質についての評価が可能か検討を行う。

2 NIRSの原理

NIRSとは、近赤外光を頭皮に照射し、その透過光・拡散光を計測することによって、脳の血流状態の変化を計測する計測法である。神経活動が生じる部分では局所的に血流が増加し、血流のヘモグロビンの濃度が変化する。一般的に脳活動が生じるとき、酸素化ヘモグロビン(oxy-Hb)濃度が増加し、脱酸素化ヘモグロビン(deoxy-Hb)濃度は減少する。

3 実験方法

実験デザインを図1に示す。前レスト7.5s、タスク15s、後レスト7.5sを1試行とした。タスクは高覚醒の快画像を快Aタスク、低覚醒の快画像を快Bタスク、IAPSから選定した不快画像を不快タスクとし、レストは画面に呈示される十字記号を注視するように教示した。タスクにつき1枚を5秒間として3枚呈示するものとし、15試行繰り返した。タスクの順序はランダムに呈示した。実験終了後に、呈示した視覚刺激課題に関する主観評価として、簡単なアンケートを実施した。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社製、近赤外光イメージング装置OEG-16を用いて、前頭



図1 実験デザイン

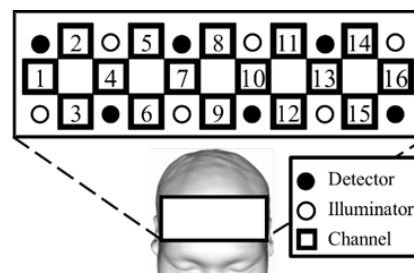


図2 発光部・受光部の配列と測定チャンネル

前野の脳活動を全16ch計測した。NIRSの発光部、受光部の配列を図2に示す。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代男性12名とした。

4 実験結果

4.1 NIRS信号による情動の評価

NIRS信号には課題に関連しない成分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課題に関連した成分で再構成し、標準得点化を行った。そこから、快A・快B・不快タスクに分類しoxy-Hbの加算平均を求め、各条件の傾向について検討を行った。ただし、測定不良が確認できたタスクは除外した。

全実験参加者の各タスクにおける中央部(5ch～12ch)の加算平均の結果を図3に示す。さらに、各タスクにける脳活動の特徴を確認するため、各タスク開始点を基準としてタスク終了時の脳機能画像を作成した。脳機能画像を図4に示す。

図3より、快Aタスクにおいては画像呈示に関連して、タスク開始直後からoxy-Hbの値は上昇を示し、図4からも広範囲で同様の変動が確認できた。これは、快情動喚起時に眼窩前頭皮質が賦活することで、近傍の前頭前野にも賦活が及んだものと考えられる。また、

Study on identification of pleasant emotions by visual stimulation

Kentaro KONISHI, Kazuki YANAGISAWA and Hitoshi TSUNASHIMA

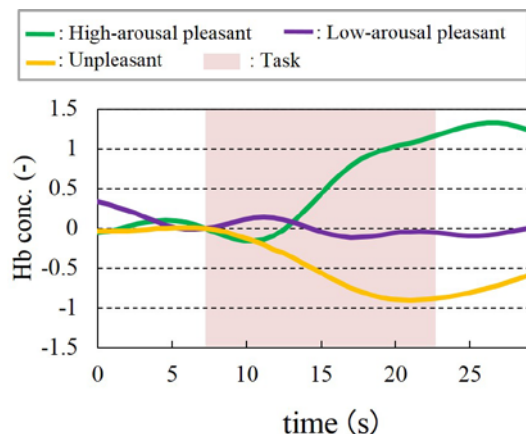


図3 中央部(5~12ch)における各タスクのoxy-Hbの加算平均結果(全実験参加者12名)

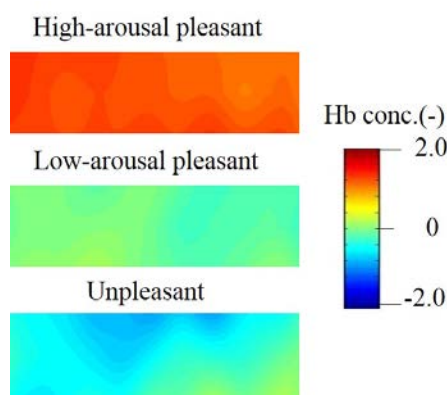


図4 各タスクの脳機能画像(全実験参加者12名)

不快タスクにおいては画像呈示に関連してタスク開始直後でoxy-Hbの値は減少を示し、脳機能画像からも広範囲で同様の変動が確認できた。これは、恐怖や不快感などの情動と深く関わりがある扁桃体の影響を受けたため、oxy-Hbの値が低下したと考えられる。

また、快Bタスクにおいては画像呈示に関連して、タスク開始直後からoxy-Hbの値はほとんど変化しなかった。図4の脳機能画像から、快Aタスクと快Bタスクに大きな差を確認することができた。快Bと不快タスクにおいては、大きな差を確認することができなかったが、中央部に注目するとoxy-Hbの値の増減が大きいたことが確認できた。

4.2 多重比較による情動の評価

本研究では、oxy-Hbの値の微分値平均に注目し多重比較を行った。全実験参加者のタスク中のoxy-Hbの微分値平均を用いて多重比較を行い、各条件のどの組み合わせにおいて有意差が確認できるか、検討を行った。前頭前野中央部(8ch)における多重比較の結果を図5に示す。図5から、全条件間において有意差を確認することができた。また、前頭前野中央部(7, 8ch)において、oxy-Hbの微分値は、高覚醒の快では上昇、不快では低下したことが確認できた。このことから、高覚醒の快、

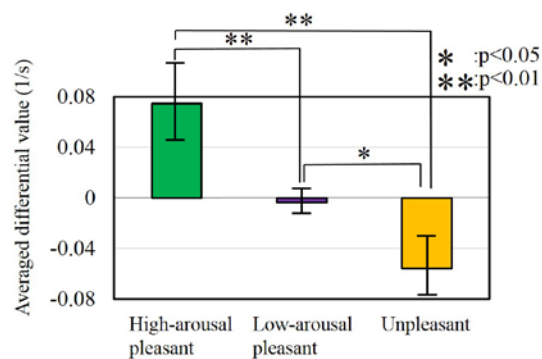


図5 中央部(8ch)における多重比較結果(全実験参加者12名)

不快の条件間においては、平野らの先行研究と同様の結果を得ることができた。また、低覚醒の快ではoxy-Hbの微分値がほとんど変化しないことが確認できた。

本実験で、実験参加者が選定した低覚醒の快画像は、リラックスを誘発する風景画像であった。亀井ら²⁾の結果では、「落ち着いている」といったイメージにつながる場合、oxy-Hbの値はほとんど変化しない可能性を報告している。よって、本実験においても同様の傾向を示したため、oxy-Hbの値がほとんど変化しなかったと考えられる。

このことから、前頭前野中央部において快情動の質の違いに関して評価が行える可能性を示した。

5 結言

本研究では、視覚刺激課題の強度による脳活動の特徴の違いについて評価が可能か検証を行うため、視覚刺激課題における快画像は高覚醒の快、低覚醒の快の画像をそれぞれの実験参加者に選定してもらい、実験を行った。

その結果、低覚醒の快と比較して高覚醒の快においてoxy-Hbの値が大きく上昇することが確認できた。また、高覚醒の快、低覚醒の快の条件において、oxy-Hbの微分値を用いることで、前頭前野中央部に有意差が確認できた。このことから視覚刺激課題の強度の違いによる脳活動の特徴を、快の質的な違いに関して評価が行える可能性を示した。

「参考文献」

- 1) 平野亮典, 山本修一, 柳澤一機, 網島均: NIRSによる視覚刺激呈示時の快・不快情動の評価, ヒューマンインターフェース学会論文誌, Vol.17, No.3, (2015) pp.297-306
- 2) 亀井且有, 青山美由夏, 他: SD法による心理計測および近赤外分光法による生理計測にもとづく打楽器音楽の感性評価, 日本感性工学会研究論文集, Vol.6, No.4, pp.67-76(2006)