

快・不快情動喚起時の視線特徴と画像の顕著性の関係

Relationship between Gaze Features and Visual Saliency Under Pleasant and Unpleasant Emotion Evoking

寺井 敬祐[†] 高野 博史[†] 中村 清実[†]
Keisuke Terai Hironobu Takano Kiyomi Nakamura

1. はじめに

Googleでは「Google セーフサーチ」という、不適切な画像を検索画面に表示しないサービスを行っている[1]。セーフサーチの設定がされていても不適切な画像が表示されてしまう場合には、ユーザーからの報告をもとに画像の非表示設定が行われる。しかし、コンピュータの操作に不慣れたユーザーからは、不適切な画像の報告は得にくいと考えられる。そのため、ユーザーに意識させることなく、表示している画像が不適切であるという判断を行うことができれば、サーバ側ですばやく画像の非表示設定といった対応が可能になる。ここで、不適切な画像とはユーザーに不快な感情を誘起する画像とする。

これまでの研究では、視線の停留移動の特徴を解析することで、被験者に喚起されている情動を推定できる可能性が示唆されていた[2]。今回は、画像に対する被験者の視線停留座標等の情報が格納されたデータベースにおいて、これまでと同様の解析を行い、同様の結果が得られるかについて考察する。

2. 顕著性マップ

特徴統合理論では、色・輝度・方向といった単純な物理的特徴において、ほかの部分と異なる特徴を持った部分ほど、人間の視覚的注意を引きやすくとされている[3]。この理論に基づき、人間の視覚的注意を引く領域を推定する数理モデルが顕著性マップであり、これを用いることで視線の計測を行わなくとも、入力画像のみから人間の視覚的注意を推定することができる。

3. NUSEF データベース

NUSEF データベースは、顕著性マップの精度向上のために作成されたデータベースであり、画像 758 枚、75 人分の視線停留データが格納されている[4]。データベース作成時に使用された画像の中には、IAPSの画像も含まれている。IAPSは、精神心理実験における標準的な感情刺激セットを提供するために開発された画像集である[5]。IAPSでは、Langによって考案されたSAM (Self-Assessment Manikin) を用いて、Valence (誘発性)、Arousal (覚醒度)、Dominance (支配的主観)の3つの観点において各画像が評価されている。今回の解析では、Valenceの評価値がそれぞれ、6.51~9を快、3.51~6.5を中立、1~3.5を不快とした。

4. これまでの実験での解析結果

情動の解析では、顕著性マップ内の値について、0.5以上の値を持つ領域を画像内の顕著領域と定義した。一方、顕著性の値が0.5よりも小さい領域を非顕著領域と定義した。その上で、これまでの実験で取得したIAPS画像集の画像に対する被験者の視線停留解析結果についてまとめる。

4.1 視線移動方向の解析

この解析では、視線停留座標の移動の方向を以下の4つに分類し、それぞれの視線停留移動の発生回数を計数した。

- (1) 顕著領域から顕著領域への停留移動
- (2) 非顕著領域から非顕著領域への停留移動
- (3) 非顕著領域から顕著領域への停留移動
- (4) 顕著領域から非顕著領域への停留移動

それぞれの視線の移動を図で表したものを図1に示す。図1内の、矢印上の数字は、上の(1)~(4)に対応している。

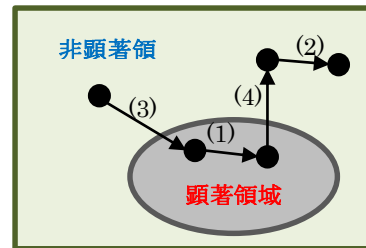


図1 視線停留の移動方向

解析結果を図2に示す。図2は、各視線移動方向の発生回数を被験者5人、計15ブロック分を平均したものを、3画像セッション分合わせて示している。また、棒グラフに付した縦棒はそれらの標準偏差である。

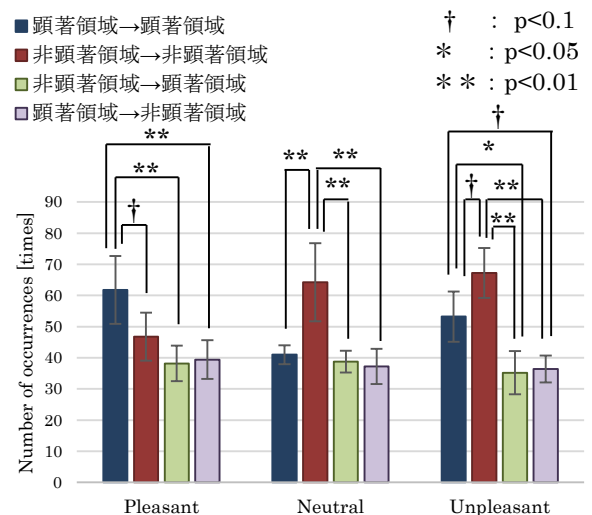


図2 各視線移動の発生回数

各画像セッションにおいて、各方向への視線移動発生回数についてTukeyの多重比較検定を行ったところ、図2中の、†、*、**で示した部分に有意差および有意傾向が見られた。本解析ではその中でも、

- ① 顕著領域から顕著領域と非顕著領域から非顕著領域の発生回数の大小関係

[†] 富山県立大学 大学院 工学研究科 Graduate School of Engineering, Toyama Prefectural University

② 顕著領域から顕著領域と非顕著領域から顕著領域についての有意差の有無

に着目した。①については、快画像セッションの際には顕著領域から顕著領域への視線移動が、中立・不快画像セッションの際には非顕著領域から非顕著領域への視線移動が多くなり、快の情動喚起時には顕著領域のオブジェクトを見続けるという視線特徴が確認できた。②については、快・不快画像セッションでは有意差があり、中立画像セッションでは有意差なしとなり、情動が中立の場合には顕著領域・非顕著領域を一様に視線が移動するという特徴が確認できた。

これらの結果から、①・②の指標において大小関係および有意差の有無を検討することで、快、不快および中立の情動を判別できる可能性が示唆された。

5. NUSEF データベースの解析結果

NUSEF データベースの視線停留データに対する視線停留移動方向解析の結果についてまとめる。まず、解析結果を図3に示す。なお、NUSEF データベースでは、各被験者がどの画像を見たかを特定できないため、画像1枚に対して各視線停留移動が1人あたり何回発生したかを、平均値として表している。

図3を見ると、全情動において、非顕著領域から非顕著領域への視線停留移動発生回数が最も多くなっていることが読み取れる。従って、4.1節の①、②に示した指標では快、不快および中立の情動を判別できないという結果が得られた。また、図3での標準偏差は図2と比較すると、平均に対して非常に大きい値をとっていることが読み取れる。このことから、この解析における標準偏差は、視線停留移動の発生回数は個人間ではあまり大きくならず、画像間において大きくなること分かった。

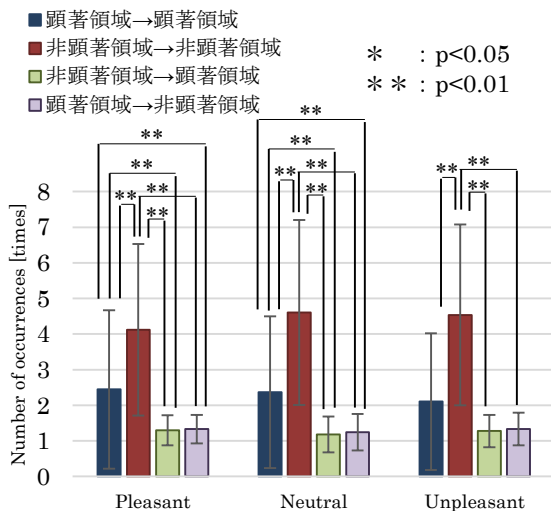


図3 NUSEF データベースの解析結果

Pleasant : 62 枚分, Neutral : 179 枚分, Unpleasant : 43 枚分

5.1 解析結果に対する考察

4節に示した解析結果と異なる結果が得られた理由として、実験に使用された画像の評価値と、画像の呈示順序が考えられる。図4および図5に、4節に示した実験に用いていた画像の評価値と、NUSEFデータベースの作成時に使用された画像の評価値の平均および標準偏差を示す。2つ

の実験間で、画像の評価値に対して t 検定を行ったところ、Valence では快・中立で、Arousal では全情動で有意差が確認された。特に Arousal に着目すると、図4に示す標準偏差は図5よりも小さく、値にばらつきが少ない。また、4節の実験では、より被験者に情動を喚起されやすくするために、画像を快・中立・不快画像セッションに分けて呈示を行った。一方で NUSEF データベースの実験では、情動を考慮することを目的としていないため、画像の呈示はランダムに行われていた。以上から、実験に使用する画像や実験の方法が解析結果に影響する可能性があると言える。

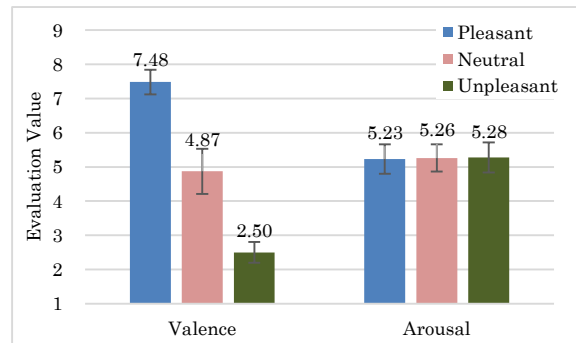


図4 4節の実験で用いた画像の評価値
Pleasant, Neutral, Unpleasant ともに 90 枚分

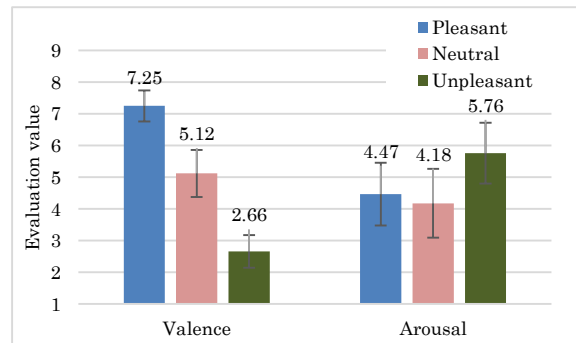


図5 NUSEF データベースの作成時に使用された画像の評価値

Pleasant : 62 枚分, Neutral : 179 枚分, Unpleasant : 43 枚分

6. おわりに

今回の解析により、Arousal の評価値や実験方法が、被験者への情動喚起の強度や視線停留の移動方向に影響を与える可能性が示唆された。今後は、4節の実験で用いた画像に対して追加の実験を行う。

参考文献

- [1] Google, “ウェブ検索ヘルプページ検索をオンまたはオフにする”, <https://support.google.com/websearch/answer/510?hl=ja>
- [2] 寺井 敬祐, 高野 博史, 中村 清実, “画像の顕著領域および非顕著領域に対する視線特徴を用いた快・不快情動推定”, 第15回情報科学技術フォーラム, 第2分冊, pp. 317-318 (2016).
- [3] A.M. Treisman, “A Feature-Integration Theory of Attention”, *Cognitive Psychology*, Vol. 12, pp. 97-136 (1980).
- [4] R. Subramanian, H. Katti, N. Sebe, M. Kankanhalli, and T-S. Chua, “An Eye Fixation Database for Saliency Detection in Images”, *ECCV 2010, Part IV, LNCS 6314*, pp. 30-43 (2010).
- [5] P. J. Lang, M. M. Bradley, and B. N. Cuthbert, “International Affective Picture System (IAPS): Affective ratings of picture and instruction manual”, Technical Report A-8, University of Florida (2008).