

課題非関連な快刺激による注意の解放の促進

上田 祥行
吉川 左紀子

京都大学こころの未来研究センター
京都大学こころの未来研究センター

ueda@educ.kyoto-u.ac.jp

The majority of studies cited in the literature have reported that our visual attention is easy to be captured by angry faces and also hard to be disengaged from them. However, these results may be due to the procedure that observers had to focus on the emotional stimulus. In this study, the effect of emotional faces presented outside of the search field on search performance was investigated. In each trial, four task-irrelevant emotional faces were presented in the peripheral vision, and followed by the visual search display. The task of participants was to perform visual search task in the center of monitor as soon as possible. We measured observer's reaction time and estimated the processing speed and processing architectures using shifted-Weibull distribution fitting. Reaction time was facilitated when task-irrelevant happy faces were presented. The distribution analysis for reaction time showed that this facilitation by happy faces was due to the processing speed facilitation, not processing architectural change.

Keywords: attention, visual search, emotional faces, Weibull distribution fitting.

問題・目的

我々の身の回りは様々な情動を喚起させる刺激で溢れている。近年、怒り顔などのネガティブな情動を喚起させる刺激は、真顔や笑顔などのニュートラルやポジティブな情動を喚起させる刺激に比べて観察者の視覚的注意をより強く捕捉することが報告されている(e.g. Eastwood et al., 2001)。このようなネガティブな情動刺激による視覚的注意の捕捉は、ヒトが危機を早急に察知し生存率を上げるためのモジュールによるものであると解釈されており(Öhman & Mineka, 2001)、ヒトの脳にこのような自動的な処理のメカニズムが備わっている点は非常に興味深い。

これらのネガティブな情動を喚起させる刺激による注意の捕捉を検討した研究では、情動刺激そのものに注意を向けて弁別や同定を行う課題が多く用いられており、情動刺激が課題に関係しない場合でも注意が捕捉されるのかは未だ明らかではない。ネガティブな情動を喚起する刺激による視覚的注意の捕捉が生存率を上げるためのモジュールであるならば、情動刺激が課題に非関連であっても注意が強く捕捉されることが予想される。

そこで本研究では、課題非関連な情動刺激がヒトの視覚的注意に与える影響を検討した。実験では、協力者の周辺視野に情動刺激を呈示した後、中心視野で視覚的注意を必要とする視覚探索課題を実施した。情動刺激の種類や情動刺激と視覚探索との間隔を変化させることで、これらの刺激が視覚的注意を必要とする課題の遂行に与える影響を検討した。

方法

実験協力者 京都大学の大学生および大学院生26名が実験に参加した。

刺激 情動刺激として、65名の笑顔/怒り顔/真顔の写真を用いた(視角 $5.7^\circ \times 5.7^\circ$)。また、これらの情動刺激を 7×7 のグリッドで分割し、ランダムに組み合わせたものをモザイク刺激として用いた。統制刺激として顔画像が呈示されない様な灰色の刺激(35.3cd/m^2)を用いた。これらは中心から約 10° 離れたモニタの四隅に呈示された(Figure 1)。

視覚探索課題の妨害刺激としてLの文字を、目標刺激としてTの文字を用いた(視角 $0.8^\circ \times 0.8^\circ$)。これらの文字は白色(104cd/m^2)で、半径 3° の円環上に8個、半径 4.6° の円環上に16個の計20個が呈示された。目標刺激の位置は試行ごとにランダムに決定された。情動刺激、探索刺激ともに様な背景(12.6cd/m^2)上に呈示された。

手続き 各試行の最初にモニタ中央に注視点呈示され、500ms後にモニタの四隅に情動刺激が呈示された。情動刺激の呈示から一定時間が経過した後(150/400/800/1200/2000ms)、情動刺激及び注視点消失し、探索画面が呈示された。実験協力者の課題は探索画面に呈示された文字のうち、1つだけある目標刺激(T)を探し、その向き(左/右)をできるだけ早く正確にキー押しで報告することであった。誤答の場合のみフィードバックが行われ、1000ms後に次の試行が始まった。これらの試行を1試行として、1ブロック100試行のブロックが4回、全部で400試行が行われた。なお、本実験の前に協力者は100試行の練習ブロックを行った。

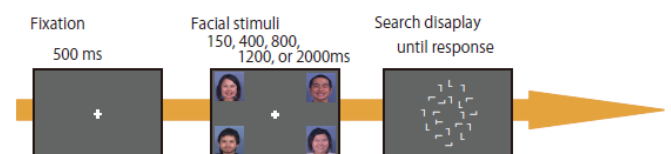


Figure 1. Schemas of the experiment (the happy face condition).

実験協力者は、情動刺激の種類や呈示時間は目標刺激の位置や向きと関連しないので、情動刺激を無視してできるだけ早く正確に探索を行うようにと教示された。また、情動刺激呈示中に注視点から視線を逸らさないように、課題中の眼球運動をEyeLink 1000 (SR Research社製)によって記録した。

結果

実験後の内観報告で、情動刺激の種類や呈示時間と目標刺激の位置や向きの関連を疑ったものはいなかった。各条件の平均誤答率はどの条件においても1.5%以下であり、誤答試行は分析から除外した。

視覚探索課題における反応時間をFigure 2に示す。Affection (Angry, happy, neutral, mosaic, or gray) と Duration (150, 400, 800, 1200, or 2000ms)を要因として繰り返しのある分散分析(ANOVA)を行ったところ、AffectionとDurationの交互作用が有意であった ($F(16,400) = 1.69, p < .05$)。下位検定を行ったところ、呈示時間400msのとき、Affectionの単純主効果が有意であり ($F(4,100) = 2.78, p < .05$)、呈示時間1200msのとき、Affectionの単純主効果が有意傾向であった ($F(4,100) = 2.25, p < .10$)。Dunnnett法を用いて統制条件との多重比較を行ったところ、笑顔が400ms間呈示されたとき、他の情動刺激に比べて有意に反応時間が減少することが示された ($p < .05$)。

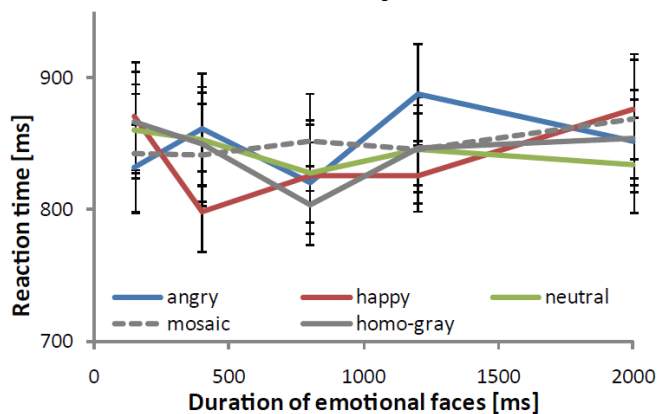


Figure 2. Reaction time for the visual search task.

続いて、これらの情動刺激による反応時間の増減が、刺激のエンコード速度の変化、処理ステージの構造的変化、処理の速度の変化のいずれに起因するものであるかを検討した。これらは反応時間分布を(1)式で定義されるようなshifted-Weibull分布にフィッティングしたとき、位置パラメータ(ψ)、形状パラメータ(β)、尺度パラメータ(θ)にそれぞれ反映されることが報告されている(Rouder et al., 2005)¹。

$$f(\psi, \theta, \beta) = \frac{\beta(y - \psi)^{\beta-1}}{\theta^\beta} \exp\left[-\frac{(y - \psi)^\beta}{\theta^\beta}\right] \quad (1)$$

マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いて反応時間をshifted-Weibull分布にフィッティングさせたときの

尺度パラメータ(θ)の推定値をFigure 3に示す。

Friedmanの検定を行ったところ、呈示時間400msにおいて情動刺激による有意な差が見られた ($\chi^2(4) = 11.91, p < .05$)。Scheffeの検定による多重比較の結果、笑顔が呈示された場合には、モザイクや統制刺激が呈示された場合に比べて有意に θ の値が小さい、つまり処理速度が速いということが示された。これらの結果は、笑顔刺激が400ms間呈示されていたときに処理速度が向上したことによって、視覚探索の反応時間が減少したことを示唆している。

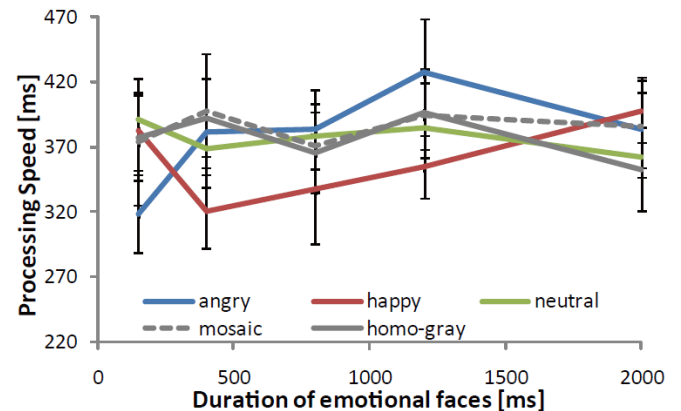


Figure 3. Estimated processing speed for the visual search task.

考察

本研究では課題に関連しない快刺激を400ms間呈示することで、中立・不快・統制の各刺激よりも、視覚探索の反応時間が有意に減少することが示された。また800ms間の呈示後には、どの条件においても反応時間が早くなっていることから、快刺激が他の条件に比べて注意をより早く解放している可能性が考えられる。また、課題非関連な不快刺激による視覚的注意の捕捉は比較的遅い時間(1200msの呈示後)で観察されており、不快刺激が視覚的注意を補足するモジュールが存在しているのかについては、今後更に検討しなければならない。

脚注

¹各パラメータがshifted-Weibull分布のどの要素を反映しているのかについては、誌面の都合により省略する。Rouder et al. (2005)を参照のこと。

引用文献

- Eastwood, J. T., Smilek, D., & Merikle, P. M. 2001 Differential attentional guidance by unattended faces expressing positive and negative emotion. *Perception & Psychophysics*, 63, 1004-1013.
- Rouder, J. N., Lu, J., Speckman, P., Sun, D., & Jiang, Y. 2005 A hierarchical model for estimating response time distributions. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 195-223.