快および不快表情に対する脳反応の性差

○伊藤博晃¹・阿部純一¹・柴田みどり¹・岡田顕宏²

(¹北海道大学大学院文学研究科・²札幌国際大学)

キーワード: 表情、感情価、functional MRI。

Gender differences in the brain responses to pleasant and unpleasant facial expressions

Hiroaki ITOH¹, Jun-ichi ABE¹, Midori SHIBATA and Akihiro OKADA²

(¹Graduate School of Letters, Hokkaido Univ., ²Sapporo international Univ.)

Key words: Facial expressions, Emotional valence, Functional MRI

顔の表情は他者の感情を解読するための重要な手掛かりの一つである。円滑なコミュニケーションを行うためには、他者の感情状態を瞬時に把握する必要がある。顔の表情の感情価（快か不快か）を検出することは、顔の表情に直接的・意識的に注意を向けない場合であっても可能なであろうか。顔表情の処理に関する性差が報告されており（Kring & Gordon, 1998）、男女間で感情価の処理方略が異なる可能性がある。本研究では表情に直接注意を向けるのが困難な状況の下で、快、不快、中性の表情に対する反応の性差が中枢神経系レベルでの反応の違いとして現れるかどうかを検討した。

方法

参加者. 大学院生25名（男性11名、女性14名）が実験に参加した。Edinburgh Handedness Inventory（Oldfield, 1971）を用いた調査の結果、参加者の利き手は全員右利きであった。

刺激と装置. 表情刺激として、ATR顔データベース（DB99）、NimStim Face Set（Tottenham et al., 2008）から喜び、怒り、無表情の各12枚の顔写真を選択した。快表情刺激として「喜び」、不快表情刺激として「怒り」、中性表情刺激として「無表情」の顔写真を、マスク刺激として白と黒のチェッカーボード画像を採用した。全ての刺激はグレイスケールに変換した。顔表情の認知時間閾は、表情の種類によって異なり、喜び（快）表情が、怒り（不快）表情や中性表情よりも10ms程度短いことが報告されている(e.g., Kirouac & Doré, 1984)。同じ呈示時間で表情刺激を呈示した場合、条件間で認識のしやすさが異なり、表情に対する注意の向けやすさに条件差が生じる可能性があるため、本実験では、表情刺激ごとに呈示時間を変え、快表情刺激を53ms、不快・中性表情刺激を67msで呈示することとした。なお、喜び表情と怒り表情に対する賦活領域が異なることは多く研究によって報告されており

(e.g., 伊藤ら, 2009)、10ms程度の呈示時間の差が脳反応に及ぼす影響は、表情刺激の違いによるそれより少ないと考えられる。実験制御および反応記録は、E-Prime 2.0で作成したプログラムにより行った。

実験計画. 表情刺激条件（快表情・不快表情・中性表情）×実験参加者の性別（男性・女性）の2要因混合計画であった。

手続き. 各試行、最初に注視点が400ms呈示された。その後、表情刺激が呈示され（快表情刺激では53ms、不快・中性表情刺激では67ms）、マスク刺激が27ms呈示された。参加者は、ボタン押しで表情刺激の人物が「男性」であるか「女性」であるかを判断するように求められた。マスク刺激の呈示後、ブランク画面が呈示され、参加者の反応の有無に関わらず、次の試行に移った。ブランク画面の呈示時間は、1試行の時間の長さが条件間で等しく2000msになるよう調整された（快表情刺激は1520ms、不快・中性表情刺激は1506ms）。実験はブロックデザインで行われた。12試行連続で行う24秒のタスクブロックと24秒間のタスクブロックが交互に配置

された。タスクブロック内で、1条件の表情刺激のみが呈示された。3種類の条件（A, B, C）に対応するタスクブロックが、ABCCBAという順序でそれぞれ2回現れるように配置された。これを1セッションとして、3セッションの実験が行われた。タスクブロックの実施順はセッション間でカウンターバランスされた。

撮像と解析. 撮像には1.5TのMRI（GE, Signa）装置を用いた。各参加者の課題遂行時の機能画像（GRE-EPI, 22 axial slices, TR = 3000ms, TE = 40ms, Flip angle = 90°, FOV = 240 × 240mm, Matrix = 64 × 64, slice thickness = 4mm, slice gap = 0.8mm, 104 volumes/ run）を撮像し、課題終了後に構造画像（FSE, T1 強調画像）を撮像した。データ解析にはSPM8を用い、random effect modelを用いてグループ解析を行った。脳活動結果の閾値は、 $p < 0.001$ (uncorrected) かつ10 voxel以上のクラスタとした。

結果と考察

体動の大きかった参加者 5 名を除外し、参加者 20 名のデータ（男性 10 名、女性 10 名）に対して分析を行った。

快、不快、中性表情刺激に対する性別判断までの正答率(角変換)、平均反応時間を算出し(表)、それぞれに対して、表情刺激条件×実験参加者の性別の 2 要因分散分析を行った。その結果、それぞれ表情刺激の主効果のみ有意であり、下位検定の結果、正答率では中性表情刺激が快表情刺激よりも有意に高いという傾向が、反応時間では中性表情刺激が快表情刺激よりも有意に速いという傾向が見られた。

		快表情	不快表情	中性表情
正答率	男性	0.89	0.90	0.93
	女性	0.87	0.87	0.89
反応時間(ms)	男性	591	573	572
	女性	610	596	589

男女ともに、全条件で共通して、上前頭、内側前頭、後部後頭に活動が見られた。これらの領域は、顔知覚処理、注意、ボタン押し反応など課題遂行に関与して賦活したと推定される。また、全条件で男性の方が女性よりも広範囲の賦活が見られた。快表情刺激条件では、男性は両側の背外側前頭、下前頭回、頭頂、帯状回、小脳、左の紡錘状回、右の扁桃体、視床に、女性は左の前部島皮質、右の帯状回に有意な賦活が見られた。不快表情条件では、男性は両側の頭頂、左の紡錘状回、右の背外側前頭、下前頭回、帯状回、小脳、視床に、女性は両側の背外側前頭、頭頂、前部島皮質、小脳、視床に有意な賦活が見られた。中性表情条件では、男性は両側の背外側前頭、下前頭回、頭頂、帯状回、小脳、左の側頭、右の扁桃体、視床に、女性は両側の帯状回、視床、小脳、右の背外側前頭に有意な賦活が見られた。

これらの結果は、顔の表情に直接的に注意を向けていない状況下でも、表情の感情価の違いが中枢神経系レベルの反応の違いとして反映されるということ、さらに、そのような状況下において男女間で感情価処理の方略が異なるということを示唆しているといえる。