

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：34416  
 研究種目：研究活動スタート支援  
 研究期間：2011～2012  
 課題番号：23830107  
 研究課題名（和文）表情筋を介した情動および認知制御のメカニズム：生理心理学的アプローチによる検討  
 研究課題名（英文）Psychophysiological mechanisms under the “facial feedback” modulation of emotion and cognition  
 研究代表者  
 福島 宏器（FUKUSHIMA HIROKATA）  
 関西大学・社会学部・准教授  
 研究者番号：50611331

## 研究成果の概要（和文）：

眉間を寄せる，口角を上げる，といった表情筋の操作によって，対象への印象などが左右される「顔面フィードバック」という現象の認知生理的メカニズムを検討した．具体的には，脳波（事象関連電位）を利用して，実験参加者が口角を上げたり口を閉ざしたりする操作が利益や損失の認知処理に及ぼす影響を分析した．その結果，表情筋の操作は，意識的な感情コントロールに比べ，より早い知覚プロセスと明確な自律神経系への影響を及ぼし，より深い水準での心身の態度に影響を及ぼしていることが示唆された．

## 研究成果の概要（英文）：

The present study investigated the psychophysiological mechanisms under facial feedback phenomenon, which refers that facial musculature alters emotional experiences. We measured neural activities (via event-related potential; ERP) and cardiac activities of participants who performed a kind of gambling task. In one experiment, participants unintentionally manipulated their facial muscles during the task. In the other experiment, participants intentionally regulate the magnitude of their emotional experience on the task. ERP results as well as behavioral data suggest that facial manipulation affect earlier and automatic process.

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2011 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2012 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：実験心理学

科研費の分科・細目：実験心理学

キーワード：生理心理学・事象関連電位・感情制御・顔面フィードバック・心身相関・フィードバック電位

## 1. 研究開始当初の背景

心と身体の間連についての議論は古く，感情が表情や動作となって外部に表出されるだ

けでなく，逆に，表情や動作の身体的な操作が感情を形成することが，古くから提唱されてきた (James 1890; Laird 1974). この「顔面

(身体) フィードバック仮説」は、これまでの様々な実験によって実証されている。たとえば口にペンを咥えることによって口角をあげ、笑みの形にしたり、眉間の皮膚をスティックで寄せ、眉をひそめる形にしたりすることにより、本人には表情の操作を意識されずに、刺激や状況に対する被操作者の印象がポジティブないしネガティブに変動する (Strack et al. 1983など)。しかし、この現象の背景にある認知神経科学的メカニズムは、いまだほとんど明らかになっていない。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、表情筋の操作 (口角を上げるなど) によって、対象への印象などが左右される「顔面フィードバック」という現象の認知生理学的メカニズムを明らかにすることであった。

とくに、認知過程の中でも、早い自動的な処理から遅い意識的な処理へ至る過程のどの水準に影響を及ぼすのかという問題を検討した。

## 3. 研究の方法

本研究の中心的な方法は、(1) 表情筋の操作 (無意識的な感情制御) と、比較のための (2) 意識的な感情制御の二種類の実験的操作が、意思決定に正負の報酬が伴うギャンブル課題を行なっている際の生理指標や行動指標にどのような影響をおよぼすかを検討するものであった。

### (1) 表情筋の操作

実験の参加者は実験プログラムによって、二本のコットンロールをくわえる (あるいはくわえない) ことが指示された。二本のコットンロールを横方向にして歯でくわえ、コットンが唇に触れないように維持する場合 (Smile条件)、2本のコットンを縦方向に並べ、唇だけが触れるようにくわえる場合 (No-smile条件)、何も咥えない場合 (統制条件) の3通りの条件でギャンブル課題を行った (図1)。



図1 : 3条件の表情筋の操作.

### (2) 感情制御の操作

参加者は実験プログラムの指示によって、

意図的に感情の起伏を強める場合 (促進条件)、感情の起伏を抑える場合 (抑制条件)、自由に課題を行う場合 (統制条件) の3条件でギャンブル課題を行った。

### (3) ギャンブル課題

(1)の表情操作実験、および(2)の感情制御実験の参加者は、上記の3条件の状態を教示によって切り替えながら、単純ギャンブル課題 (Gehring & Willowby 2002を改変) を行った。この課題では、画面に現れる二つのカード (それぞれ大・小の掛け金が示してある) のうち一つを選択すると、その後選択したカードの色が変わり、「あたり」か「はずれ」かが示された。その結果によって、参加者はカードに書かれた金額を得たり失ったりした。参加者はこの試行を繰り返し、報酬の累積を目指した。各ブロックの開始時に、実験条件に関する教示が示された。

### (4) 生理指標

#### ①脳波 (事象関連電位)

ギャンブル課題の結果を知覚した際に、前頭部正中線上で記録した脳波に、フィードバック電位 (FRN)、およびP300という事象関連電位が続けて生じる。FRNは、結果の良し悪しの認知に関わると同時に、その認知に付随する潜在的な感情も反映する。一方でP300は、より顕在的 (意識的) な感情の強さを反映する。本研究は、FRNとP300電位を指標として、表情筋の操作や意図的な感情操作による損得知覚の神経活動への影響が、早い潜在的な処理 (FRN) から現れるか、遅い顕在的な処理 (P300) になってから現れるかを検討し、その影響の処理水準を検討した。

#### ②心拍変動

自律神経系 (交感/副交感神経) のバランスを評価した。これを、事象関連電位の知見と比較することによって、脳と自律神経系反応の連動の有無を検討し、実験操作の効果が脳と身体生理活動のどの水準まで生じているかを検討した。

#### ③行動指標

ギャンブル課題において、大小どちらの掛け金を選択するかを選択比から、「リスク選択」の傾向を数値化した。上記の生理指標と比較し、生理的な影響と認知・行動への影響を独立に検討した。

## 4. 研究成果

報告時点で、両実験のデータ数が10数例であるが、およそ以下のことが明らかになっている。

(1) 表情筋の操作：

- ① 脳活動 (ERP) については、表情筋の操作によって、報酬の認識後 200～300ミリ秒の比較的速い潜時で出現するフィードバック電位 (FRN) の振幅が有意に変動していた (図2)。
- ② 課題中の心拍数変動 (HRV) は、表情筋の操作を行った条件で有意に低下していた。
- ③ リスク選択の割合は、表情筋の操作の影響をほとんど受けなかった。細かく見ると、損失を被った直後の状況においてのみ、口角を上げた時にリスク選択率が上昇していた。

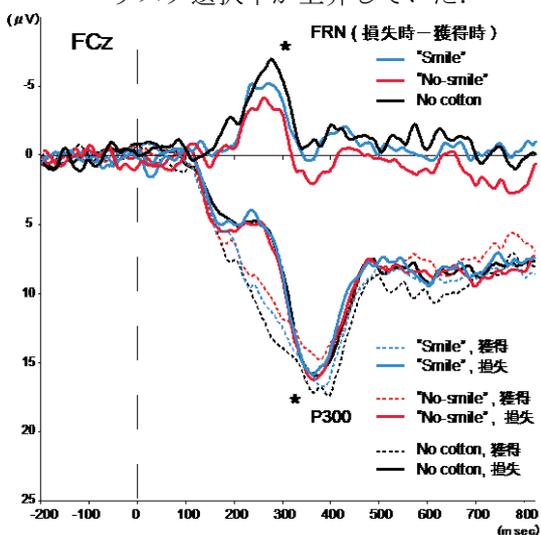


図2：表情筋の操作による報酬認知の神経活動の変動。下段の波形は3条件における獲得・損失時のERP波形であり、上段の波形は各条件における損失時と獲得時それぞれの波形の差分波形としてMFN成分を表示している。

(2) 教示による意図的な感情制御 (感情の増加・低減) の操作

- ① ERPに及ぼす影響は、早い潜時のFRN電位には現れず、より遅い潜時のP300電位に見られた。覚醒度の指標として知られるP300が、意図的な感情抑制条件で有意な低下を示した (図3)。
- ② 心拍数変動には、条件間の違いが見られなかった。
- ③ リスク選択の割合は感情制御の影響を受け、感情抑制で低下し、感情増強条件で増加していた。

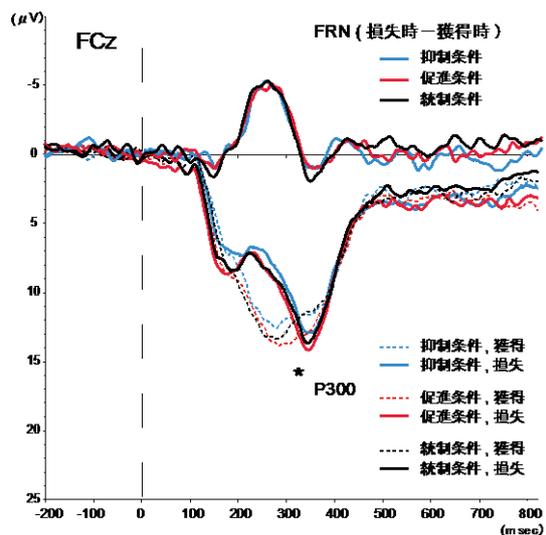


図3：意図的な感情制御による報酬認知の神経活動の変動。

(3) これらの結果をまとめると、表情筋の操作は、意図的な感情制御に比べて、より早い神経活動と明確な自律神経系への影響を及ぼし、より深い水準での心身の態度に影響を及ぼしていることが示唆された。表情筋の操作が、感情制御の一形態として、潜在的認知に影響をおよぼすことが示唆された。

一方で、表情筋の操作がリスク選択行動に及ぼす影響は限定的なものであり、顕在的な感情制御のほうが行動 (意思決定) にはより強い影響を及ぼすことも示唆された。

これらの結果から、感情の変動のされ方の違いによって、認知・生理・行動に及ぼす影響もまた異なることが示され、とくに、身体を介した感情制御の特徴の一端がかいま見えたことにより、感情制御の多様性についての新たな知見を提供している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① Hirata, S., Matsuda, G., Ueno, A., Fukushima, H., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Tomonaga, M., Hiraki, K., & Hasegawa, T. (2013) Brain response to affective pictures in the chimpanzee. *Scientific Reports*, 3, 1342. doi:10.1038/srep01342 (査読有)
- ② Terasawa, Y., Fukushima, H., Umeda, S. (2013) How does interoceptive awareness interact with the subjective experience of emotion? An fMRI study. *Human Brain Mapping*, 34(3):598-612. doi: 10.1002/hbm.21458 (査読有)

研究者番号：

- ③ Fukushima, H., Terasawa, Y., Umeda, S. (2011) Association between interoception and empathy: Evidence from heartbeat-evoked brain potential. *International Journal of Psychophysiology*. 79(2), 259-265. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2010.10.015 (査読有)
- ④ Hirata, S., Matsuda, G., Ueno, A., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Fukushima, H., Hiraki, K., Tomonaga, M., Hasegawa, T. (2011) Event-related potentials in response to subjects' own names: A comparison between humans and a chimpanzee. *Communicative & Integrative Biology*, 4(3), 321-323. doi: 10.4161/cib.4.3.14841 (査読有)

[学会発表] (計2件)

- ① 福島宏器 (2013) 身体的な感情制御が脳の報酬処理に及ぼす影響：事象関連電位による検討 日本認知科学会第30回大会 (玉川大学, 9月12日)
- ② 後藤ゆりえ, 福島宏器, 梅田聡 (2011) 行為の主体感を生み出す神経基盤の解明 日本心理学会第75回大会発表論文集, 488. (日本大学, 9月16日)

[図書] (計1件)

- ① 福島宏器 (2011) ミラーとメンタライジング：社会脳の見取り図 (子安増生・大平英樹編 『ミラーニューロンと心の理論』第5章, 新曜社) pp.153~193.

[その他]

ホームページ等

<http://www2.itc.kansai-u.ac.jp/~fukush/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

福島 宏器 (FUKUSHIMA HIROKATA)

関西大学・社会学部・准教授

研究者番号：50611331

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

### (3) 連携研究者

( )