

令和 2 年 6 月 12 日現在

機関番号：14301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2019

課題番号：16K12444

研究課題名（和文）笑いのジェームス・ランゲ説の脳内メカニズムの研究

研究課題名（英文）Study on the mechanism of laughter based on the James-Lange theory in the brain

研究代表者

芋阪 直行 (Osaka, Naoyuki)

京都大学・文学研究科・名誉教授

研究者番号：20113136

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,800,000円

研究成果の概要（和文）：笑いの生起についての起源や過程には情動が笑いという身体変化をもたらす説（ Cannon-Bird 説(C-B)（中枢説））に対し、身体変化が情動をもたらすとするジェームス・ランゲ説(J-L)（末梢説）がある。C-B説は”おかしいから笑う”、J-L説は反対に”笑うからおかしい”という立場に立脚する。本課題では、笑いの認知の脳内メカニズムを明らかにするため、J-L説を機能的磁気共鳴画像法（fMRI）を用いて検討した結果、J-L説で解釈できるデータを得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

笑いは他者との共感や相互理解を生む社会脳の重要な機能であるが、その脳科学的研究はほとんど行われていない。笑いは豊かな社会生活を営む情動ともかかわる。笑いがJ-L説でも解釈可能であると考えて、fMRIをとくに facial feedback仮説から検討した。脳画像解析の結果から、右半球の前頭眼窩領域などに活動が認められ、J-L説が支持されたと考えた。

研究成果の概要（英文）：In the origin and process of the occurrence of laughter, two major theories have been proposed: One is the Cannon-Bird (C-B) theory (central theory) which states the emotion causes laughter. The other is the James-Lange (J-L) theory (peripheral theory) which states the physical change causes emotion. “Funny because it is laughing”, and “laughing because it is funny” are based on C-B and J-L theory, respectively. We explored how facial feedback modulates emotional experience of laughter.

We asked participants to hold pronouncing utterance shape with their teeth-only or lips-only to simulate facial expressions. Behavioral data suggested that a happier emotions associated with teeth-only condition during reading a funny comic strips. The results, using functional resonance imaging (fMRI), suggested supporting data that can be interpreted by the J-L view. Results suggested activations in the right orbitofrontal, medial prefrontal cortex and related brain areas under funny conditions.

研究分野：実験心理学

キーワード：笑い ジェームス・ランゲ説（末梢説） 社会脳 機能的磁気共鳴画像法（fMRI） 情動 自己と他者

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

笑い(微笑み)は自己と他者の間に共感を生み、健全な社会性をもたらす情動であるが、その起源については明確にされていない。そこで、社会脳の典型的な働きである笑いの脳内機構の検討を通して、笑いについて実験的に検討する必要性を感じた。笑いの起源については、たとえば、“楽しいから笑う”という楽しさに関わる脳内領域が活動することで二次的に笑いという身体反応が生じると考えられてきた(Cannon-Bird 説: 中枢説ともいわれる)。一方、逆に笑うという身体的反応がそれに関わる脳内領域を活性化し、結果として“笑うから楽しい”ことになるという考え方もある(James-Lange 説: 末梢説ともいわれる。以下 J-L 説)。実際、顔の口角を上げて笑い顔を作ってみると、楽しい気持ちになることが知られている。拙著「笑い脳 社会脳からのアプローチ(2010、岩波書店)」を書き進むうちに、まだほとんど研究が行われていない J-L 説の脳イメージングによる検討を思いついた(芋阪、2016、基礎心理学研究; 芋阪、2016, Clin. Neurosci.; 芋阪、2016; 日本学士院紀要)。

2. 研究の目的

笑いの情動の起源とかがわる脳内機構を、J-L 説を中心とする facial feedback 仮説(表情フィードバック仮説)に基づいて検討することを目的とした。この仮説は、身体化された認知に属するもので、表情がフィードバックされることで、その表情に対応した情動が誘起されるという仮説である。先駆的行動研究としては Strack et al (1988) の実験がある。ペンを縦方向に口をすばめるように唇でくわえると、その表情は不機嫌(ふくれた表情)に見える一方、ペンを横方向に歯でくわえると歯並びが見え、その表情は笑っているように見える。この2つのペンをくわえる条件下で、マンガを読ませ、その面白さを10ポイント尺度で評定させたところ、歯でくわえた条件で、面白さの評定値が上昇したというのが彼らの行動研究の結果である。強制的に笑顔をつくらせると楽しくなる、つまり“笑うから楽しい”という J-L 仮説が行動的側面で明らかにされたのである。しかし、その後の同様の手続きを用いた行動実験では結果を再現できないという複数のデータも報告されている(Wagenmakers et al., 2016)。これを機能的磁気共鳴画像法(fMRI)による脳イメージングによって検証するのが本課題の目的である。

3. 研究の方法

(1) 行動実験では、Strack et al (1988) を参照して、ペンの代わりにストローを使用した。ストローを横方向にくわえることで(作り)笑顔と、縦方向にくわえる非笑い顔の2条件を設けた。マンガは4コママンガを1コマずつノートパソコンの画面に提示した。どちらの方向にストローをくわえるかは、それぞれの4コママンガが表示される前に毎回指示を表示した。参加者は指定された方向にストローをくわえ、4コママンガの4コマ目を読み終わった後で、マンガの「オチ」の面白さを6段階(面白くない~面白い)で評価した。

(2) fMRI では磁場への影響および装置内での体動の制限といった理由から、ペンなどを持ち込み、測定中にくわえる方向を変えることは困難なため、Strack et al (1988) の方法を修正した。本研究では、口角を上げさせて「い」の発話時の口の形をとらせること、また口角を下げさせて「ん」の発話時の口の形をとらせることで、それぞれ「笑い顔」と「コントロール: 非笑い顔」の条件を設定した。実験デザインは図1(左)に示す。参加者には fMRI 装置に入る前に、鏡を使って指定された口の形を確認してもらった。また、fMRI 実験の実施中には、装置内の参加者の顔部分をビデオカメラで撮像することで、口の形を保持しているかどうかを確認した。それぞれの条件下で4コママンガを1コマずつ読ませ、図1(右)のように6ポイント尺度(ボタン押し)で面白さ(面白くない~面白い)の評定を行った。なお、面白さの評定は4コマ目のオチについて判断することとした。参加者には、面白さの評定のボタン押しを終えるまで、指定された口の形を保持することを求めた。また面白さの評定の後に、現在の試行で指定された口の形をうまく保持できたかどうか参加者各自にボタン押し(・x)で自己評価させた。実験中の脳画像データを取り、関係する脳内領域を SPM8 を用いて、また参加者のボタン押しによる行動データも解析した。

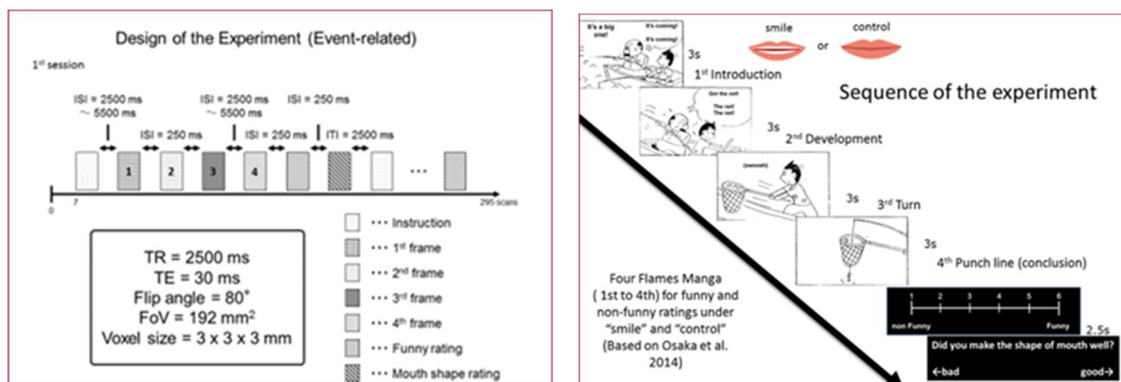


図1. fMRIの実験デザイン(左)と4コママンガ評定時の時間経過と評定フェーズ(右)(Osaka

4. 研究成果

(1)行動実験では、口角の上げ下げ(ストローをくわえる向き)が面白さの評定に必ずしもポジティブな影響を及ぼすことは認められなかった。

(2)事象関連fMRIによる脳イメージング研究では、口角が上がっている場合に右半球の前頭眼窩領域(rOFC)や内側前頭前野(MPFC)などでBOLD信号の活動が認められ、J-L説が支持されたと考えられる。面白さの評定データでは、条件(口角の上げ)と面白さの評定値は、試行の前半では必ずしもポジティブに相関しなかったが、後半では口角の上げは面白さの評定値の増加につながる傾向が見られた。rOFCやMPFCは価値や報酬表現、さらに認知行動の計画、社会的行動の調節ともかかわることが知られており、笑い顔をつくるのが楽しさという情動を喚起する可能性を示唆している。

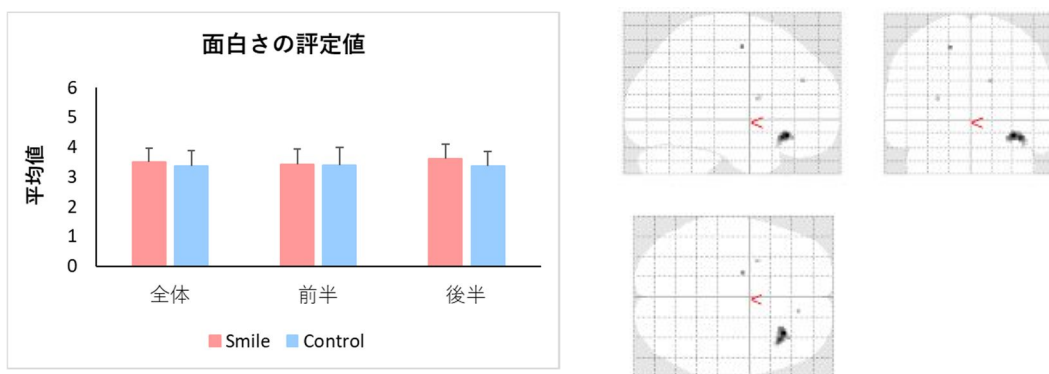


図2 fMRI内での面白さの評定値の結果(左)とfMRIの結果(右)

<引用文献>

- Strack F, Martin L, Stepper S. (1988). Inhibiting and facilitating conditions of the human smile: a nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis. *Journal of Personality & Social Psychology*, 54, 768-777.
- Wagenmakers, E.-J., Beek, T., Dijkhoff, L., Gronau, Q., Acosta, A., Adams, R., Jr., & Zwaan, R. (2016). Registered Replication Report: Strack, Martin, & Stepper (1988). *Perspectives on Psychological Science*, 11, 917-928.
- Osaka, M., Yaoi, K., Minamoto, T., & Osaka, N. (2014). Serial changes of humor comprehension for four-frame comic Manga: an fMRI study, *Scientific Reports*, 4, 5824.
- Osaka, N., Yaoi, K., Azuma, M., Kaneda, M., & Osaka, M. (2019). Neural correlates of James-Lange hypothesis on smile. *Perception*, 48, 103.
- 苧阪 直行 (2016). 社会脳からみた意識の仕組み 基礎心理学研究, 35, 14-19.
- 苧阪 直行 (2016). 意識を創発するワーキングメモリ 日本學士院紀要, 70, 135-159.
- 苧阪 直行・矢追 健 (2018). 社会脳からみた自己と他者 生体の科学, 69, 38-42.

関連する文献

- 苧阪 直行・越野 英哉 (2018). 社会脳ネットワーク入門 新曜社
- 矢追 健・苧阪 直行 (2018). 自己と脳 室橋 春光・苧阪 満里子(編)生理心理学と精神生理学 第3巻(pp. 53-64) 北大路書房
- 苧阪 直行 (2018). エンタテインメントの科学 朝日出版

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 芋阪直行・矢追健	4. 巻 69
2. 論文標題 社会脳からみた自己と他者	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 生体の科学	6. 最初と最後の頁 38-42
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 芋阪直行	4. 巻 70
2. 論文標題 意識を創発するワーキングメモリ	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本学士院紀要	6. 最初と最後の頁 135 ~ 159
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2183/tja.70.3_135	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 芋阪直行	4. 巻 35
2. 論文標題 社会脳からみた意識の仕組み	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 基礎心理学研究	6. 最初と最後の頁 14-19
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14947/psychono.35.4	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Minamoto Takehiro, Tsubomi Hiroyuki, Osaka Naoyuki	4. 巻 26
2. 論文標題 Neural Mechanisms of Individual Differences in Working Memory Capacity: Observations From Functional Neuroimaging Studies	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Current Directions in Psychological Science	6. 最初と最後の頁 335 ~ 345
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1177/0963721417698800	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Osaka, N., Yaoi, K., Azuma, M., Kaneda, M., Osaka, M.	4. 巻 48
2. 論文標題 Neural Correlates of James-Lange Hypothesis on Smile.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Perception	6. 最初と最後の頁 103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 Osaka, N.
2. 発表標題 Implied gaze direction in Japanese Ukiyoe print : An event related fMRI study
3. 学会等名 The 31st International Congress of Psychology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 芦阪直行
2. 発表標題 融合社会脳科学の展望 脳の中の自己と他者
3. 学会等名 日本学術会議「自己を知る脳・他者を理解する脳 融合的アプローチによる社会脳研究の魅力」
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Osaka, N.
2. 発表標題 How two brains make one synchronized mind
3. 学会等名 CiNET talk
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Osaka, N., Minamoto, T., Yaoi, K., Azuma, M., & Osaka, M
2. 発表標題 Hyperscanning study on synchronized singing between two people using fNIRS
3. 学会等名 Neuroscience 2016 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Osaka, M., Yaoi, K., Minamoto, T., Azuma, M., & Osaka, N.
2. 発表標題 Inhibitory effect of OFC during emotional complex span task of working memory: An fMRI study
3. 学会等名 Psychonomic Society's 57th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Osaka, N., Yaoi, K., Azuma, M., Kaneda, M. & Osaka, M.
2. 発表標題 Neural correlates of James-Lange hypothesis on smile.
3. 学会等名 European Conference on Visual Perception (ECVP2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 湯山 茂徳、苧阪直行、明和政子、佐藤由香里	4. 発行年 2018年
2. 出版社 朝日出版社	5. 総ページ数 248
3. 書名 エンタテインメントの科学	

1. 著者名 堀 忠雄、尾崎 久記、室橋 春光、苧阪 満里子	4. 発行年 2018年
2. 出版社 北大路書房	5. 総ページ数 380
3. 書名 生理心理学と精神生理学 第III巻 展開 (矢追健・苧阪直行 第5章 自己と脳)	

1. 著者名 苧阪直行・越野英哉	4. 発行年 2018年
2. 出版社 新曜社	5. 総ページ数 232
3. 書名 社会脳ネットワーク入門 認知脳 (ワーキングメモリ) と社会脳 (デフォルトモード) ネットワークの協調と競合	

〔産業財産権〕

〔その他〕

苧阪研究室 http://www.social-brain.bun.kyoto-u.ac.jp/
--

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考