

チャップリンの身体の巧みが誘発する笑いの神経科学的検証と考察 Neuroscientific Verification and Consideration of Humor Caused by Charles Chaplin's Body Skill

小川 有希子[†], 嶋田 総太郎[‡]

Yukiko Ogawa, Sotaro Shimada

[†]法政大学社会学部, [‡]明治大学理工学部

Hosei University, Meiji University

joowker@gmail.com, sshimada@meiji.ac.jp

Abstract

The present study investigated neural mechanisms of humor and laughter during viewing several comedy films, directed and performed by Charles Chaplin. We measured brain activity by using near-infrared spectroscopy (NIRS) during participants' film viewing in natural state. The results showed that viewers' brain activities of primary somatosensory cortex and frontal eye field were significantly correlated with the first principal component of the subjective questionnaire results, namely, "sense of unity"; supramarginal and premotor activities with the second principal component "humor and laughter"; and middle temporal gyrus activity with the third principal component "emotional factor". We suggest that the mirror neuron system (MNS) and the Theory of Mind (ToM) related brain areas are involved in cognition of humor.

Keywords — Humor, Laugh, Mirror Neuron System, Theory of Mind, Narrative Moving Image, Charles Chaplin

1. はじめに

本研究は、チャールズ・チャップリンという人物、あるいは彼が監督・脚本・主演した喜劇映画がなぜ世界中の人々に笑いを誘ったのか、独自の観点と神経科学の方法論によって検証する試みである。映画とは基本的に不特定多数の観客が一つの空間を共有して見ることを前提とした一種の社会的なメディアであるが、スクリーンに広がる虚構の世界に参加し、登場人物と同一化して架空の出来事を体験する、すなわち映画を見るとは紛れもなく個人の享楽に資する行為である [1]。知的好奇心を満たしたり擬似的な感情に泣き笑ったりするこの行為は、社会との関係の中で成立する、知的かつ感情的な遊戯であると言える。本研究は快感情に直結するポジティブな心の状態に鑑賞者を誘う「滑稽な映像表現」に着眼する。映画はもとより、映像表現全般において人をポジティブにする身体の動きの創出や仕掛け作りに繋がる知見を提供することを目的とする基礎研究である。

2. 方法

2.1. 実験素材

チャップリンが監督・脚本・主演した『街の灯』(1931), 『モダン・タイムス』(1936), 『独裁者』(1940), 『ライムライト』(1952) の4本の映画を実験素材とした。チャップリンの身振り手振り、仕草、身体の動きの滑稽さ、および表情の豊かさが際立つシーンを比較的選定しやすかったこの4作品の中から10秒間の映像を切り出して、文脈のわからない40個の断片的な実験用映像を作成した。

2.2. 予備実験

40個の映像を笑いの諸側面から数値的に評定させるための尺度を実験者が作成した。作成にあたり、チャップリンのおもしろさを説明すると思われるいくつかの主成分を仮定した。1つ目はチャップリンの自虐性を鑑みて「優越」、2つ目はチャップリンの風貌や身体の動き、行動などが既成概念からズレている点を鑑みて「不調和」、3つ目はチャップリンと自分を身体的に重ね合わせることで感じるおもしろさを想定した「一体感」、4つ目は優越したり不調和や一体感を感じたりすることを通してチャップリンに感情移入したり好意を抱いたりする「感情の要素」、5つ目は、以上4つの総合指標としての「おもしろさ」である。1つの主成分につき4個の質問項目で構成し、合計20個の質問項目から成るオリジナル版・チャップリンのおもしろさ測定尺度を完成させた。予備実験として、この測定尺度で40個の映像それぞれを本実験とは別の19名(男性14名, 女性5名, 19.94±1.68歳, Mean±SD)の予備実験参加者に7件法で評定させた。

2.3. 本実験参加者

視覚・聴覚共に正常な大学生16名(男性11名, 女性5名, 20.75±0.90歳, Mean±SD)が本実験に参加した。

2. 4. 手続き

モニター画面に映る40個の映像を鑑賞している間の実験参加者の脳活動を、近赤外分光装置 (near-infrared spectroscopy: NIRS) を用いて計測した。実験刺激の呈示には心理学実験用ソフトウェア (Eprime 3.0) を用いた (図1)。参加者が自分のタイミングでキーボードのスペースキーを押すことで実験開始し、10秒/12秒/14秒の固視十字をランダムに呈示した後 (第1試行の前のみ5秒呈示)、10秒の実験用映像を呈示するサイクルを1試行として、40試行繰り返した (図2)。40試行終了後、ミラーニューロンシステム (MNS) を同定するための運動課題として手をグーパーする動きをさせて、その間の脳活動も計測した。5秒の固視十字の呈示後、「スタート」と書かれた5秒の画面が呈示されたタイミングで手を動かしてもらい、その後15秒の固視十字を呈示した。5秒のタスク (運動) と15秒のレスト (固視十字の呈示) を1試行として、8試行繰り返した。

2. 5. データ解析

予備実験で得られたデータに対して主成分分析を行い、40個の映像鑑賞中および運動課題時の脳活動を計測した (固視十字を呈示した間のデータを除く) NIRSデータに対してISC (Inter-Subject Correlation: 被験者間相関) 解析を行った。



図1. 近赤外分光装置による脳活動計測の様子

3. 結果

主成分分析の結果、固有値 1.0 以上の主成分が 4 つ抽出され、第4主成分までの累積寄与率は 80.72%であった。第1主成分から第3主成分までの3つが尺度作成時に仮定した主成分に概ね当てはまり、第1主成分が「一体感」 (寄与率 41.864)、第2主成分が「おもしろさ」 (寄与率 18.995)、第3主成分が「感情の要素」 (寄与率 13.694) であると解釈された。各主成分における主成分得点上位3映像のISC値をチャンネルごとに平均した値に対して t 検定を行い、有意な脳活動が生じたチャンネル (ch) を特定した。

40個の映像鑑賞中のNIRSデータを解析した結果、第1主成分においてはch-23, ch-31が有意であり ($t(15) = 2.12, t(15) = 2.24, p < 0.05$)、チャンネルとNIRSで計測したチャンネルの推定脳領域を対応させると、ch-23は一次体性感覚野、ch-31は前頭眼野であった。第2主成分においてはch-40, ch-41が有意であり ($t(15) = 2.18, t(15) = 2.40, p < 0.05$)、推定脳領域はch-40は縁上回、ch-41は運動前野であった。第3主成分においてはch-22が有意であり ($t(15) = 3.05, p < 0.05$)、推定脳領域は中側頭回であった。

4. 考察

第1主成分については、MNSにおける運動表現の処理が感覚を処理する脳領域に伝播して情動が生じている可能性があることを示唆した報告を踏まえれば [2], チャップリンの身体の動きが体性感覚を刺激しておもしろさが誘発されたものと考えられる。また前頭眼野は視覚情報に対して運動イメージを形成する高次認知と関連があると報告されていることから [3], チャップリンの身体の動きが身体的な一体感に結びついておもしろさが誘発されたものと考えられる。第2主成分については、他者に対する共感とMNSの活動が関連する、すなわち運動を制御する領域 (運動前野や一次運動野など) の活動と共感の有意な関係性を示唆した数



図2. 脳活動計測の実験手続き

多くの報告があることを踏まえれば [4], チャップリンの身体の動きがチャップリンに対する情動的共感に結びつき, おもしろさが誘発されたものと考えられる. 第3主成分については, 身体の動きが誘発するおもしろさではなく, チャップリンの心理状態を推測することによって誘発されたおもしろさであると考えられ, 「感情の要素」という第3主成分の解釈は「心の理論」(Theory of Mind: ToM) を活性化させる脳活動, というふうに換言できそうである. 4 コマ漫画の実験刺激に対して心の理論による処理がなされた時に中側頭回が活動したことを示唆した報告を踏まえれば [5], チャップリンの身体の動きが規定因であると思われる第2主成分とは異なる経路で, 情動的共感というよりも主に認知的共感が生じ, おもしろさが誘発されたものと考えられる(以上の考察について [6] も参照のこと).

5. おわりに

本研究は, チャップリンの喜劇映画がなぜ世界中の人々に笑いを誘ったのかということについて, 神経科学の方法論によって検証する試みであった. チャップリンの笑いには, チャップリンの身体の動きが鑑賞者の体性感覚を刺激し一体感に結びついておもしろさが誘発されることによる笑い, MNS の活動を介した情動的共感に結びついておもしろさが誘発されることによる笑い, そして身体の動きよりはチャップリンの心理状態の推測, すなわち心の理論を介した認知的共感に結びついておもしろさが誘発されることによる笑いの3種類があることが示唆された. 以上の結果は, 喜劇映画のおもしろさを説明するに留まらず, 映像表現全般において人をポジティブにする身体の動きの創出や仕掛け作りのために適宜応用できる有効な知見であると考えられる. また, 神経科学の方法論を用いることで映画の学術的研究の切り口も増え, 映像認知のメカニズムの実証研究が今後さらに進展することも期待される.

参考文献

- [1] 小川有希子・金井明人 (2013) 人生を表象する映像作品の修辞と概念再考的認知—TARO の享楽と夢二の切断が概念再考にもたらす効果の検証. 『認知科学』, 20(2), 224-248.
- [2] Carr L., Iacoboni M., Dubeau M.C., Mazziotta J.C., & Lenzi G.L. (2003) Neural mechanisms of empathy in humans: a relay from neural systems for imitation to limbic areas. *Proceedings of the National Academy of*

Sciences, 100(9), 5497-5502.

- [3] Picard N., & Strick P.L. (2001) Imaging the premotor areas. *Current Opinion in Neurobiology*, 11, 663-672.
- [4] Ogawa Y., & Shimada S. (2016) Story understanding of a nonexplanatory film affects viewers' premotor activity and empathy for fictional characters. *Neuroscience and Neuroeconomics*, 5, 37-44.
- [5] Brunet, E., Sarfati, Y., Hardy-Bayle, M. C., & Decety, J. (2000). A PET investigation of the attribution of intentions with a nonverbal task. *NeuroImage*, 11, 157-166.
- [6] 嶋田総太郎 (2014) 共感・他者理解におけるミラーシステムと情動・報酬系の活動変化. 『心理学評論』, 57(1), 155-168.