

化粧がもたらす社会的効用 — その神経基盤を探る

福島県立医科大学医学部システム神経科学講座

藤原 寿理

Cosmetic studies have drawn many attentions not only in beauty business but in social psychology field. Previous studies indicated that wearing makeup can increase an individual's quality of life and decision confidence. However, it remained unknown where in the brain represent these makeup effects, and how social information such as majority or minority impacts decision confidence. Here, we addressed this open question using fMRI. Students who wear makeup habitually participated in the study. The experiment was performed on two different days, once with and once without make up. In the fMRI scanner, participants engaged in commonly used binary decision tasks and provided a confidence rating regarding their decision. We compared the brain activation related to confidence both with/without make up and with/without social information. Behaviorally, decision accuracy in the discrimination tasks did not differ across conditions. However, decision confidence significantly increased both in the makeup condition and social majority condition compared to no-makeup condition and no-influence condition. In the brain, at the time of the confidence rating, we found that medial prefrontal cortex underpin the decision confidence and basal ganglia-prefrontal network enhance this confidence by being social majority and wearing makeup.

1. 緒言

リハビリメイクのように、事故や手術などで外観に損傷を負った人が化粧をすることでQOL（心の健康度）が向上すること、また社会行動に自信を持つことが知られている。このように化粧が外見の審美性だけでなく内面的な自信や満足など社会行動にポジティブな影響をもたらすことから、化粧の社会的効用に期待が高まっている。行動学的先行研究により、化粧をする人ほど社交性が高く、また自己に対する自信が高いことが示されている¹⁾。近年、藤原(2017)は同一被験者に対して化粧有無の両条件下におけるQOLや自信を直接比較し、化粧行為が顕在的にも潜在的にも社会行動にポジティブな効用を与えることを示した²⁾。さらに、自分が少数派か多数派かといった社会的要因を考慮した場合、自己の意思決定に対する自信は他者との一致度に影響を受け変化することも示した³⁾。一方、機能的磁気共鳴画像(fMRI)法を用いた先行研究によると、認知課題解答後の自信を客観的に判断するメタ認知能力は、課題の正答率に関わらず単独で計測可能であり脳内で独立して表現されていることが示されている⁴⁾。しかしながらこれまでに化粧がもたらす自信およびその自信が社会的影響(他者との一致度)によりどう変化するかについてのfMRI研究は未だ行われてこなかった。本研究では化粧の有無で意思決定に対する自信がどう変化するかについて社会的影響の

有無も含めて行動学および神経科学的に検討した。

2. 方法

2.1. 被験者

日常的に化粧習慣のある健常女子学生15名(平均年齢 22.3 ± 4.9 歳)を対象に実験を行った。すべての被験者について、神経・精神疾患の既往、体内金属がないことを確認し、実験の趣旨、内容、fMRI実験に伴いうる危険性について十分な説明を行い、本人の自由意志に基づき文書による参加同意を得た。

2.2. 実験手順

実験は同一被験者に対し化粧の有無別に2日間行った。1日目と2日目の間には1週間空け、化粧有無の順番は被験者ごとランダムにした。実験当日、被験者は化粧の有無いずれかの条件で朝から過ごし、午前中に一度実験者が化粧有無の確認を行った。被験者は再度夕方に実験室にて化粧有無の確認を受け、TDMS二次気分尺度質問紙への記入およびfMRIスキャナ内にて二者択一弁別課題と自信度評価を行った。実験1日目と2日目の弁別課題は難易度を揃え、被験者間でランダムな順番にした。

コンピュータを用いた課題は、人物や家屋の写真を用いた濃淡の弁別およびランダムドットを用いた左右の動き弁別から構成され、いずれも難易度を高く設定した。被験者は、弁別課題の解答直後に一問ごと解答への自信度を評価した(社会的影響なし課題)。課題の半分では、弁別課題の解答後に他の被験者30名との一致度を円グラフで呈示し、社会的少数/多数の影響が自信に及ぼす影響についてあわせて検討した(社会的影響あり課題, 図1)。社会的影響に用いた一致度は実験的に操作した値であり、それぞれ11、22、33、44%を少数派、55、66、77、88%を多数派



Neural mechanisms of social utility by wearing makeup - fMRI study

Juri Fujiwara

Fukushima Medical University School of Medicine, Department of Systems Neuroscience

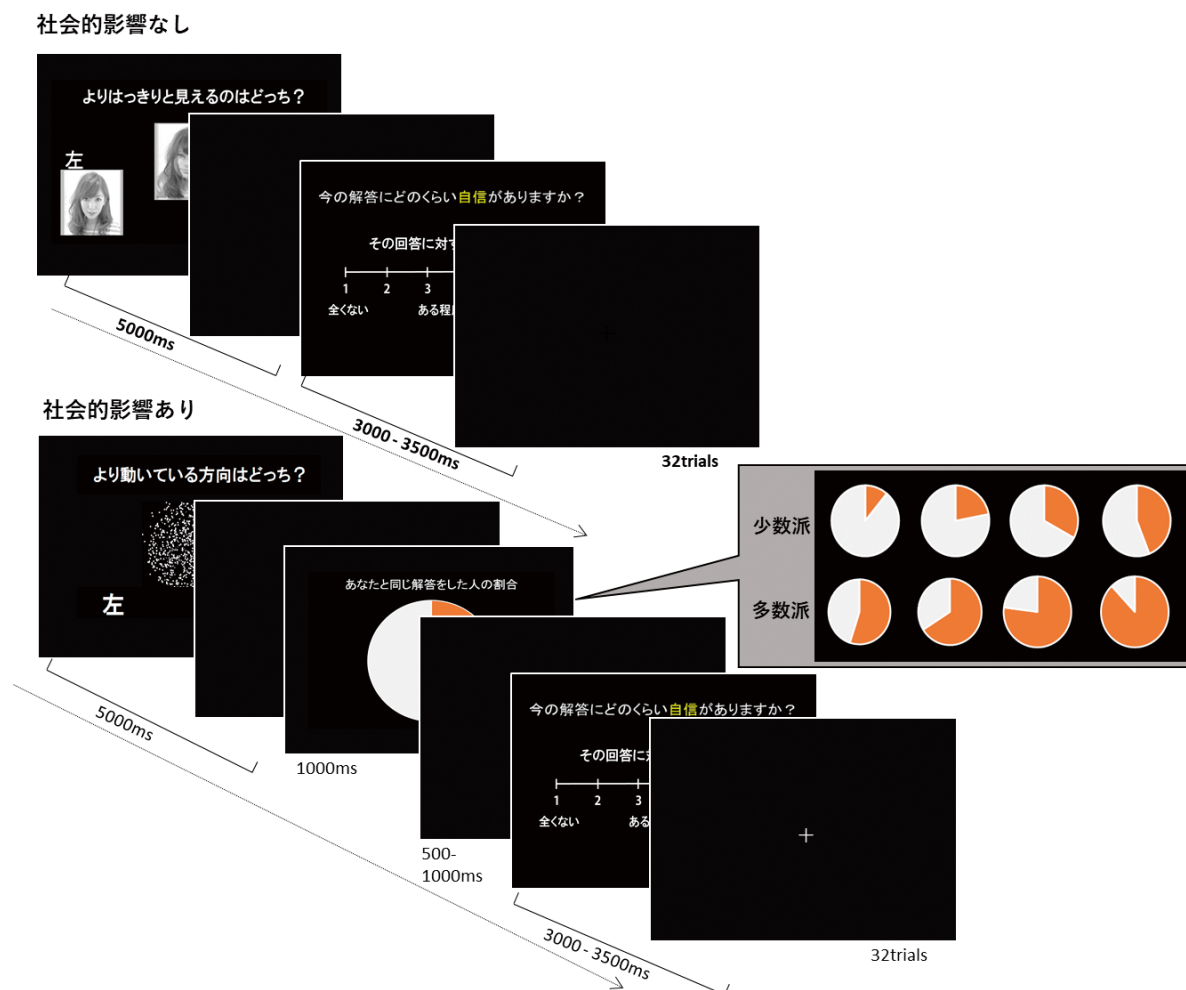


図1 fMRI実験課題

としランダムな順番で呈示した。弁別課題はコンピュータ上で動作する Presentation ソフトウェア (Neurobehavioral Systems Inc.) を用いて作成した。弁別課題の解答時間は 5 秒以内、自信度は 3 秒以内と定め、被験者になるべく早く正確に答えるよう指示した。反応は被験者手元のボタン押しにより得た。解答および反応時間はコンピュータに記録し、解析に用いた。課題遂行中の脳活動は全て記録し、自信度評価のタイミングにおける脳活動を条件ごとに分けて比較検討した。fMRI 撮像は福島県立医科大学内の PET-MRI (SIEMENS Biograph mMR 3T) にて行い、脳機能データの解析には MATLAB (MathWorks) 上で動作する spm 12 (<https://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/>) ソフトウェアを用いて行った。行動データの統計解析には市販のソフトウェア (GraphPad Prism5, GraphPad Software, Inc.) を使用し、被験者内で対応のある両側 t 検定あるいは分散分析を行った。グラフ中に示したエラーバーは被験者 15 名の標準誤差である。

3. 結果

3. 1. 被験者が 1 日中化粧をした状態あるいは化粧をし

ていない状態で過ごした実験当日の夕方の気分を TDMS 二次元気分尺度質問紙にて計測した。化粧有無の条件間で気分状態に違いがみられるかについて比較検討した。その結果を図 2 に示す。

化粧ありの状態で 1 日を過ごすことにより、化粧なしの状態で 1 日を過ごすことに比較して安定度 (落ち着いた状態である) および快適度が有意に高くなることが示された (安定度: $t(14) = 2.5, p < .05$, 快適度: $t(14) = 2.3, p < .05$)。

また被験者の個別のデータを条件ごとにプロットしてみると、被験者が化粧なしの場合はほぼ平常心エリアに該当するのに対し、化粧ありの場合では活動に適した気分状態にあることが分かった (図 3)。

3. 2. 二者択一弁別課題と自信度評価

fMRI スキャナ内にて、化粧の有無とは直接関係のない二者択一の弁別課題を行わせ、各問に対し自分の解答にどれくらい自信があるかを聞いた。その正答率と自信度について正答誤答別に図 4 に示す。

正答率に関して条件間の差はみられなかった。一方、自分の解答に対する自信の度合いは正答、誤答に関わらず化

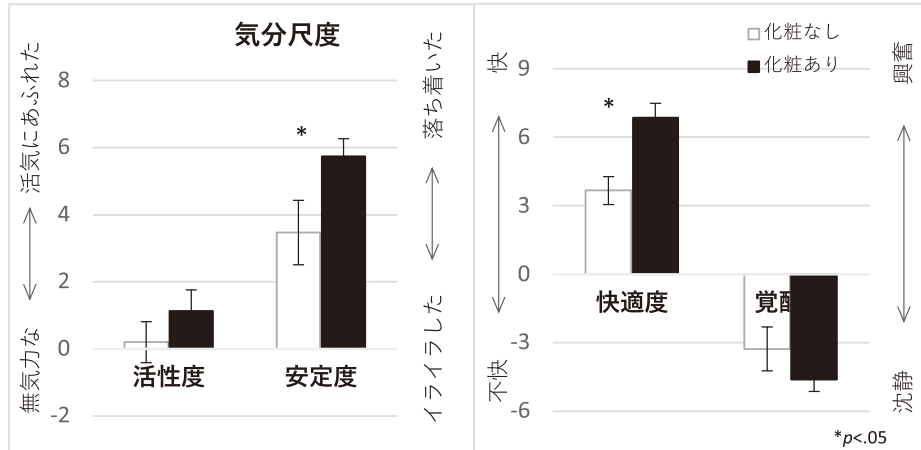


図2 二次元気分尺度

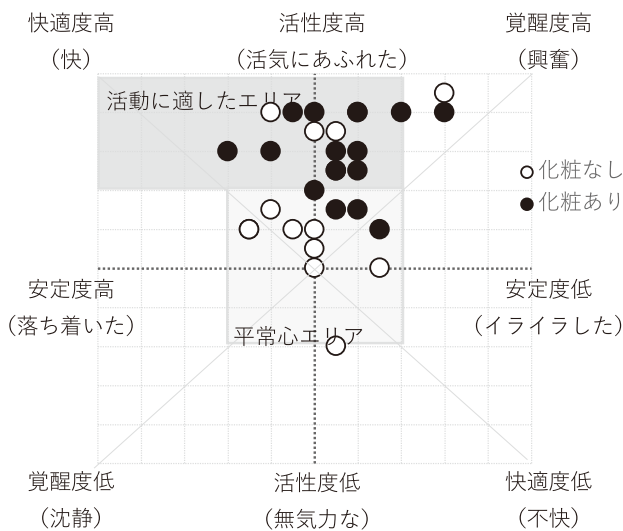


図3 二次元気分尺度 (個別データ)

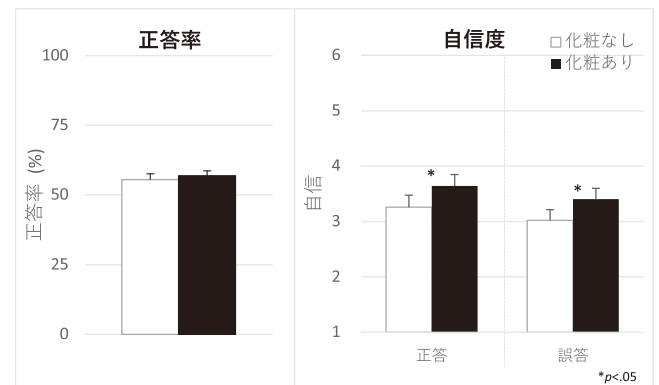


図4 行動データの結果

粧なし条件に比べて化粧あり条件で有意に高くなることが示された(正答: $t(14) = 2.1, p < .05$, 誤答: $t(14) = 2.2, p < .05$)。弁別課題および自信度評価の反応時間に条件間での有意差はみられなかった。

社会的少数／多数派の影響別にみると、正答率に差はないものの、自信度評価に関しては化粧の有無に加えてさらに多数派であることが自信を有意に高めることが示された(図5右上、化粧の有無: $F(1,84) = 14.1, p < .0005$, 社会的影響: $F(2,84) = 10.0, p < .0001$, 下位検定における条件間比較の p 値はグラフ内に記載)。さらに、社会的環境下での自信度を正答／誤答別に比較すると、誤答に比べて正答に対する自信が化粧ありの場合に有意に増加した(影響なし: $t(14) = 2.1, p < .05$, 少数派: $t(14) = 4.0, p < .005$, 多数派: $t(14) = 3.0, p < .05$)。化粧による自信の増加は特に少数派の場合において顕著であった。一方、誤答への自信度は社会的な影響による差はなく、影響なし条件でのみ化粧による自信の増加がみられた(影響なし: t

(14) = 3.3, $p < .005$)。

3.3. 自信度に関わる脳活動

まず、fMRI スキャナ内に行った弁別課題中の、自信度評価のタイミングにおける脳活動データについて、化粧の有無条件を比較した。化粧あり条件で化粧なし条件に比べて有意な賦活が認められた脳領域は、背内外側前頭前野(DMPFC, DLPFC)および前頭弁蓋部(Opereculum)であった。一方、中脳(Midbrain)においては化粧ありの条件で有意に低い賦活が認められた(図6、いずれの賦活も $p < 0.001$ uncorrected)。

次に社会的少数／多数派の影響別にみると、多数派の場合に自信度評価において線条体(Striatum)、内側前頭前野(mPFC)、外側前頭眼窩部(LOFC)が賦活し、その賦活は化粧なしに比べて化粧ありでやや強いことが示された(図7上段, $p < 0.001$ uncorrected)。

一方、両側の島皮質(Insula)および海馬(Hippocampus)

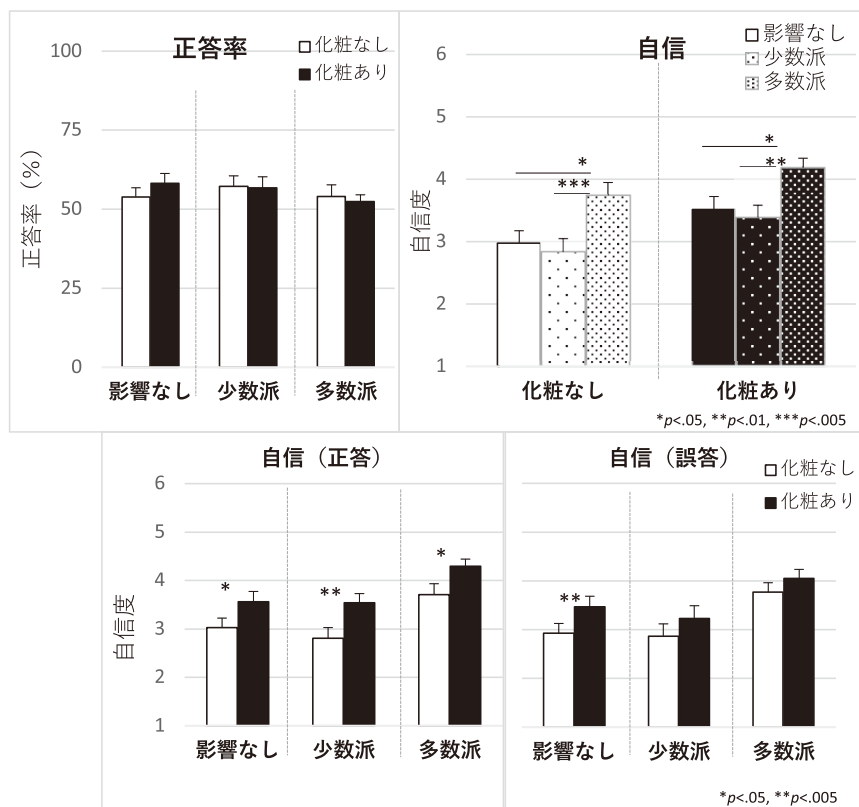


図5 行動データの結果 (社会的影響条件下)

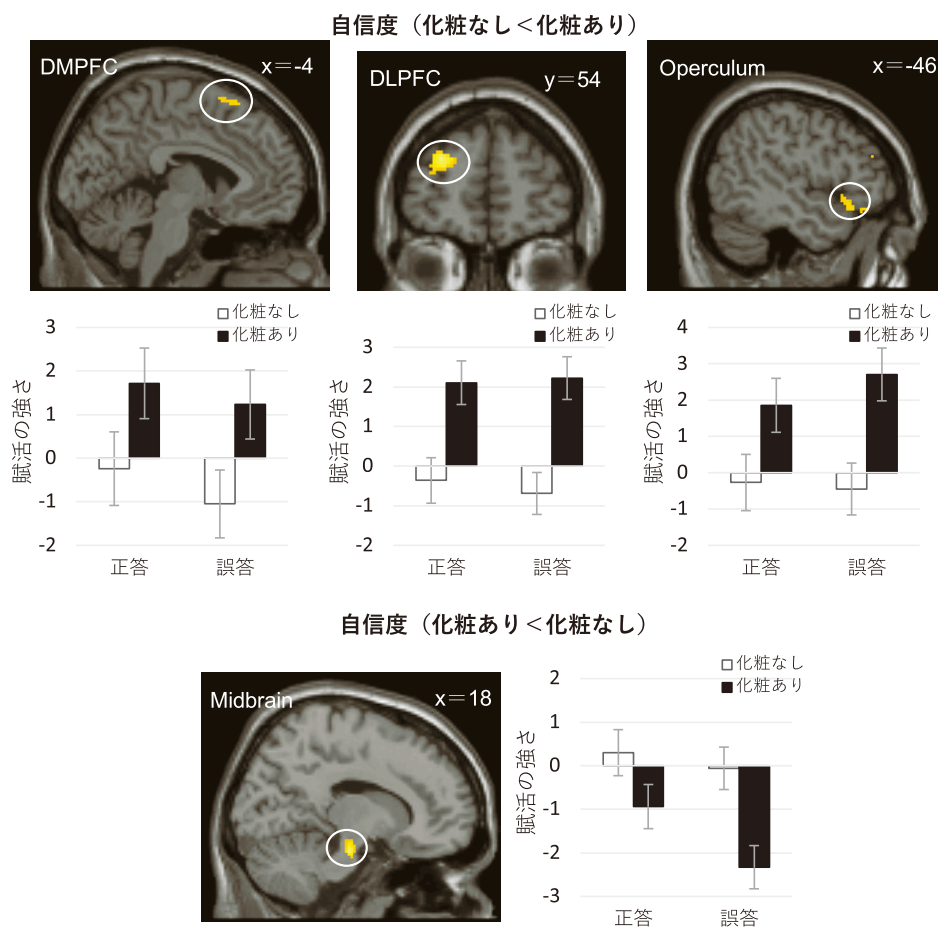


図6 化粧と自信に関わる脳活動

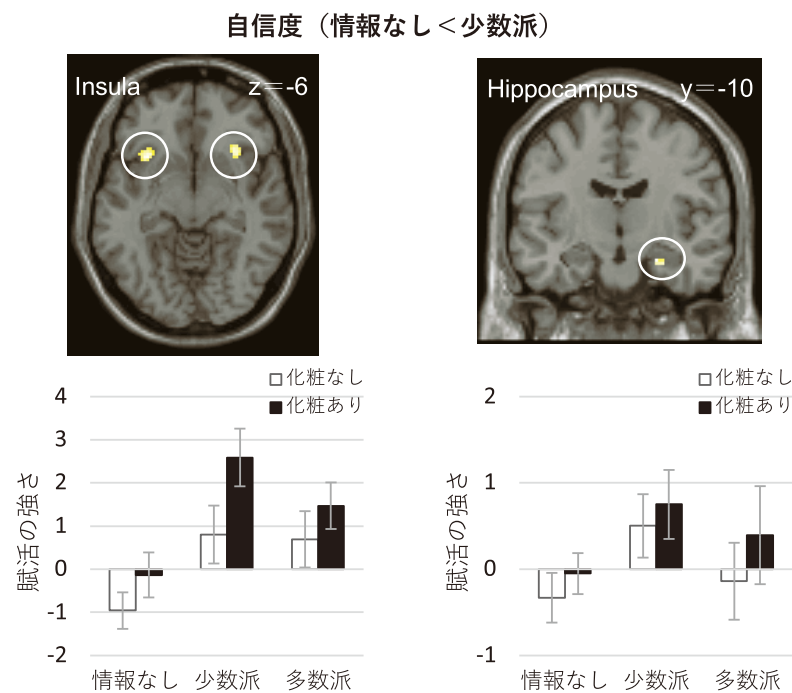
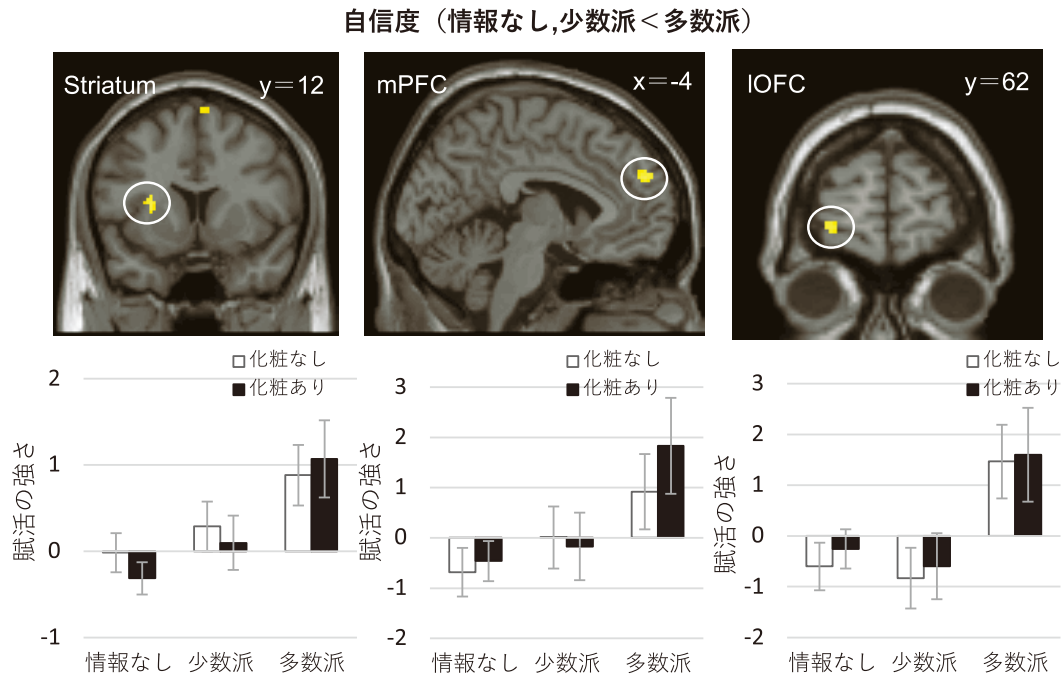


図7 化粧と自信に関わる脳活動（社会的影響条件下）

においては、情報なし（コントロール）条件に比べて少数派の時に賦活し、またその賦活は化粧なしに比べて化粧ありでやや強いことが示された（図7下段、 $p < 0.001$ uncorrected）。

4. 考 察

本研究により、日常的に化粧をする習慣のある健常の成人女性では、化粧をしている状態としていない状態で気分状態が異なることが示された。化粧をしていない状態では

平常心であった気分状態が、化粧をすることにより活動に適した快適で安定した気分状態へと変化することが示された。これにより、化粧が内面の気分状態にポジティブな影響を与えることが明らかになった。

本研究ではfMRIスキャナ内で二者択一の弁別課題を行うことにより、被験者の意思決定に対する潜在的な自信およびそれに関わる脳活動の計測を試みた。弁別課題には、二枚の写真の濃淡や動きの左右方向を弁別させるという難易度の高い課題を用意した。したがって解答に対する自信

を認知することは課題同様に難しいことが予想された。結果、正答率はチャンスレベルである 50 % よりもやや高い値であったが、化粧有無の条件間では差がなく、いずれの条件でも難しい弁別課題であり、正答かどうかを予測することは困難であったことが示された。それに対して自信の度合いは、化粧あり条件の方がなし条件に比べて有意に高く、化粧をして過ごすことが判断の難しい問題の解答に対して高い自信を持つことにつながる可能性が示唆された。

行動データで有意差のあった自信度について脳活動を比較した結果、化粧あり条件で化粧なしに比べて有意な賦活が認められた脳領域は、背内外側前頭前野および前頭弁蓋部であった。背内外側前頭前野領域は、先行研究で示されているメタ認知能力（自己の意思決定の正誤を正確に判断できているかどうか）の高さと関係のある賦活領域と一致した⁴⁾。また、前頭弁蓋部はポジティブな情動情報に関与していることが知られており⁵⁾、これらの領域は、化粧をすることにより向上した自信の神経科学的背景になっていることを示唆する。一方、化粧ありの条件で特に誤答につながる解答に対する自信で低い賦活が認められた中脳は報酬関連領域として知られており、間違った解答への自信を評価することが報酬低下を示唆し、化粧をしている際はさらにその賦活が顕著になることが明らかになった。

社会的環境要因を加え、自己の意思決定が社会的に少数派なのか多数派なのかに分けて自信の変化を調べた結果、少数派に比べて多数派の場合において自信が高まり、化粧をすることがその自信を助長することが示唆された。脳内では、多数派の場合に自信度評価の際に線条体、内側前頭前野、外側前頭眼窩部が賦活したが、いずれも先行研究で報酬、メタ認知領域、価値判断として知られている領域であり⁴⁻⁷⁾、化粧をすることにより向上した自信が、多数派であることを受けさらに社会的な価値が上乘せられ、それに関わる脳領域がネットワークとして関与したことが示唆された。一方、少数派の場合にはネガティブな情動や痛みに関連した領域として知られる島皮質の賦活や記憶に関係した領域である海馬の賦活が有意に認められた。このことから、少数派であることが自信を答える際にネガティブな情動を喚起し、また自分の解答について振り返るために記憶を参照したことが示唆された。またそれら賦活は化粧なしに比べて化粧をしている際はさらに顕著になったことから、基本的な自信に関わる神経ネットワークは化粧や社会的環境に応じて強化される可能性が示唆された。これらの結果から化粧という行為が行動学的だけではなく神経科学的な側面からも気分状態や自信をポジティブな方向へ高めるといった社会的効用を与えることが示唆された。

5. 総括

本研究は、女性が日常的に経験する、化粧をすることで

自分に自信が持てるという現象の神経科学的根拠を明らかにする点で社会的に意義があるものであった。化粧をすることで向上することが示された「自信」という内面の社会的効用は、より高次の価値判断に関わっていると考えられる前頭前野領域で表現されていることが明らかになった。化粧行動と共に意識的にこの領域の賦活を高めることができれば、自分に自信が持てるような生活の提供を可能にするかもしれない。また本研究の成果は、リハビリメイクのように化粧を用いることでQOLの向上を図る医療の現場だけでなく、美容・服飾業界をはじめ、化粧品品の開発、宣伝や販売促進の現場において、さらには就職活動をはじめ高いコミュニケーション能力を必要とするような現場においても将来的な戦略を提供することにつながる発展性のある研究であったと考えられる。

謝辞

本研究の遂行にあたり、助成をして下さいましたコーセーコスメトロジー研究財団に深く感謝いたします。助成金により遂行された研究成果は今後国内外の学会で発表させていただくとともに、速やかに論文として国際学術雑誌に投稿し、科学の発展に寄与することを目指します。

(参考文献)

- 1) Miller, L. C., & Cox, C. L. (1982). For appearances' sake: Public self-consciousness and makeup use. *Pers Soc Psychol Bull*, 8, 748-751.
- 2) 藤原 寿理. 化粧がもたらす自己の価値および社会行動における価値の変化-行動学的検討. (2017) コスメトロジー研究報告. 25: 170-175.
- 3) Fujiwara J, Tobler PN, Eifuku S. Being in a social majority enhances decision confidence and activates frontostriatal neuroarchitecture. (2019). *Society for Neuroscience abstract*.
- 4) Fleming SM, Huijgen J & Dolan RJ. (2012). Prefrontal contributions to metacognition in perceptual decision making. *J. Neurosci.* 32, 6117-6125.
- 5) Fujiwara J, Tobler PN, Taira M, Iijima T, Tsutsui K. (2009b). Segregated and integrated coding of reward and punishment in the cingulate cortex. *J Neurophysiol.* 101 (6): 3284-93.
- 6) Vogt, B. A. (2005). Pain and emotion interactions in subregions of the cingulate gyrus. *Nat Rev Neurosci* 6: 533-544.
- 7) Howard JD, Gottfried JA, Tobler PN, and Kahnt T. (2015). Identity-specific coding of future rewards in the human orbitofrontal cortex. *PNAS* 21, 112 (16) 5195-5200.