

fMRIを用いた記銘時の脳活動パターンの解析による 虚記憶形成プロセスの検討

家中 菜々美 【システム神経科学研究室】

1 はじめに

虚記憶とは、実際には起こらなかった出来事を思い出すこと、あるいは実際に起こったこととは異なる形で出来事を想起することを指す [1]。本研究では、機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) を用い、DRM 課題を通じて、情報の取り込みである「記銘時」の脳活動を検討した。DRM 課題とは、意味的に関連する単語リスト (Old) を複数記憶した後に、リストに関する新単語 (Lure) が虚記憶として誤想起されやすい事を利用した実験手法である。虚記憶に関する先行研究の多くは想起時に焦点を当てたものであり、記銘時の脳活動を扱った知見は比較的少ない [1]。そこで本研究では、虚記憶形成の起点となる記銘時の脳活動に焦点を当てた。

2 実験方法

右利きの大学生 44 名 (女性 15 名, 平均年齢 19.8 歳) が参加した。実験は学習フェイズ、休憩、テストフェイズの順に行い、全期間を通じて fMRI 撮像を実施した。

学習フェイズでは、参加者に 15 個のリストを記憶させた。テストフェイズでは Old 単語, Lure 単語に加え、リストに関連しない新規単語 (New) を提示し、参加者に記憶判断を求めた。本研究では、学習フェイズとテストフェイズの解析を行った。学習フェイズの解析では、対応する Lure 単語に一つでも誤反応したリスト (False Memory List: FM) 条件と正反応したリスト (No False Memory List: NFM) 条件の脳活動の差を検討した (図 1)。テストフェイズの解析では行動成績と、Lure 単語への「あった」反応と New 単語への「あった」反応について脳活動の差を検討した。

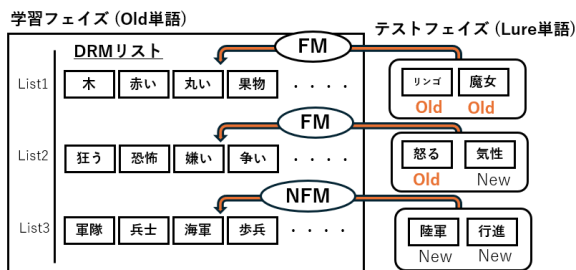


図 1 学習フェイズ解析時の条件

3 実験結果

3.1 行動データ

テストフェイズで「あった」と回答した割合は、Lure 単語 (0.47) は Old 単語 (0.77) よりも低く ($t = 8.33, p < .001$), New 単語 (0.14) よりも高かった ($t = 15.53, p < .001$)。この結果は先行研究と一致していた [2]。

3.2 記銘時の脳活動データ (図 2)

NFM 条件に比べて、FM 条件で有意な賦活を示した脳領域は、左右の側頭極, 中心後回, 紡錘状回後頭側, 内側前頭葉皮質, 中心前回, 外側後頭皮質下部だった ($CDT = .001, P_{FWE} < .05$)。

3.3 想起時の脳活動データ (図 3)

New 単語への「あった」反応に比べて、Lure 単語への「あった」反応に有意に活動を示した領域は、後頭極, 後頭紡錘状回, 中心前回, 外側後頭皮質上部, 下前頭回三角部だった ($CDT = .001, P_{FWE} < .05$)。

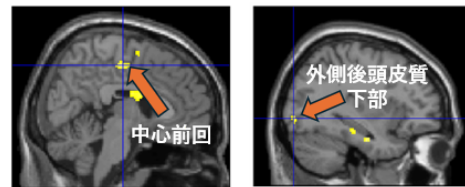


図 2 記銘時集団解析結果

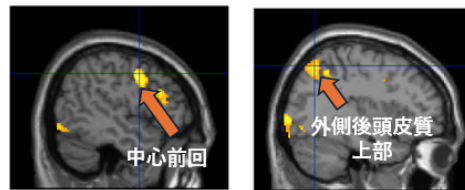


図 3 想起時集団解析結果

4 考察・まとめ

本研究では、記銘時と想起時の双方で中心前回および外側後頭皮質に共通の活動が認められた。本来運動出力を司る中心前回が、ボタン操作のない記銘時に活動したことは、Lure 単語への誤った反応を導く運動準備状態や自動的な概念処理が符号化時点で形成されている可能性を示唆する。また、視覚連合野である外側後頭皮質の活動は、記銘時のイメージ生成が虚記憶の起点となったことを示している。また、先行研究では、想起時の前頭葉による監視機能の不全が虚記憶を誘発するとされた。本研究の記銘時で内側前頭葉皮質に活動が見られたことは、符号化の段階ですでに Lure 単語の意味的関連性への依存が生じ、誤った記憶の構築が開始されていた可能性を示唆している。

参考文献

- [1] Kurkela & Dennis, 2016. Neuropsychologia. 81, 149-167.
- [2] D・A・ギャロ, 虚記憶, 北大路書房, 2010.