

# 脳ネットワーク結合状態の安定性が記憶記録に与える影響の検討

1190389 矢野佑輔 【 認知神経科学研究室 】

## 1 はじめに

最近の研究から、ワーキングメモリ課題を行った時に脳ネットワーク結合状態が柔軟な状態になることが示されている [1]. 本研究では、ワーキングメモリ課題と記憶課題、想起課題を用いて脳ネットワーク結合状態が記憶記録に与える影響を検討する。ワーキングメモリ課題では、順に提示される刺激に対して、被験者に現在の刺激が 2 つ前の刺激と同じ時に応答してもらう 2-Back Task と、Target として定められた刺激が提示される度に応答してもらう 0-Back Task を行う。脳ネットワーク結合状態は 2-Back Task 直後に柔軟な状態 (Flexible)、0-Back Task 直後に安定な状態 (Stable) であると仮定し、それぞれの脳ネットワーク結合状態で記憶課題を行い、想起成績において有意な差が見られるか検討する。

## 2 実験

### 2.1 被験者

19 歳から 22 歳の大学生 14 名に対して実験を行った。

### 2.2 実験装置

E-prime 3.0 にて実験プログラムの作成を行い、PC モニターとキーボードを用いて実験を行った。データ解析には MATLAB を用いた。

### 2.3 実験内容

#### 2.3.1 2-Back Task

画面に 50 音のカタカナを 1 文字ずつ提示する。2 秒間の文字の提示と 0.5 秒間の注視点の提示を繰り返し行う。10 文字で 1Block とし、各 Block 終了後は長い注視点を提示する。16Block 行う。被験者には同じ Block 内で 2 つ前に表示された文字と同じ文字が表示された時に、キーボードで応答してもらう。

#### 2.3.2 0-Back Task

被験者への刺激の提示条件は 2-Back Task と同様である。24Block 行う。各 Block の初めに Target になる文字の表示を行う。被験者には Target と同じ文字が表示された時にキーボードで応答してもらう。

#### 2.3.3 記憶課題

人工物の画像 90 枚と自然物の画像 90 枚をランダムに 2.5 秒ずつ提示する。被験者には提示された画像に対して、人工物であるか自然物であるかを判断し、キーボードで応答してもらう。2-Back Task 後に行う本課題を F-encoding、0-Back Task 後に行う本課題を S-encoding とする。それぞれの記憶課題で異なる人工物と自然物の画像をそれぞれ 90 枚ずつ用いる。F-encoding で用いる画像を F-old-picture とし、S-encoding で用いる画像を

S-old-picture とする。

#### 2.3.4 想起課題

記憶課題で用いた画像と新たな 180 枚の画像を被験者にランダムに 1 枚ずつ提示する。被験者には提示された画像を見た、見たかも、見ていないの 3 つの判断基準に沿ってキーボードで応答してもらう。F-old-picture を用いる想起課題を F-recall とし、S-old-picture を用いる想起課題を S-recall とする。また、F-recall で用いる新たな画像を F-new-picture、S-recall で用いる新たな画像は S-new-picture とする。

## 3 実験結果

各被験者の F-recall と S-recall の結果を表 1 の通りにそれぞれ分類する。下記の式 (1),(2) を用いて、F-recall と S-recall の結果に対する  $d'$  を求めて、両側確率  $P = 0.05$  として対応のある t 検定を行った結果、有意な差は見られなかった。

表 1 F-recall, S-recall の結果

	見た, 見た気がする	見ていない
old-picture	Hit	Miss
new-picture	False Alarm(FA)	Correct Rejection(CR)

$$TPR = Hit / (Hit + Miss), FPR = FA / (FA + CR) \quad (1)$$

$$d' = Z(TPR) - Z(FPR) \quad (2)$$

## 4 まとめ

本研究では、ワーキングメモリ課題と記憶課題、想起課題を用いて脳ネットワーク結合状態が記憶記録に与える影響についての検討を行った。その結果、2-Back Task 直後と 0-Back Task 直後に行ったそれぞれの記憶課題の想起成績に有意な差は見られなかった。現段階の結果より、脳ネットワーク結合状態が記憶記録に影響を与えようとは言えない。本研究では fMRI を用いた脳活動の計測は行わず、ワーキングメモリ課題による脳ネットワーク結合状態の変化を仮定し実験を行った。そのため、ワーキングメモリ課題直後の脳ネットワーク結合状態に変化がなかった可能性がある。そのため、fMRI を用いてワーキングメモリ課題の効果の検証と実際の脳ネットワーク結合状態の計測を行った上で記憶記録への影響を検討する必要がある。

## 参考文献

- [1] Braun et al., PNAS, 2015, Dynamic reconfiguration of frontal brain networks during executive cognition in humans