

予測が記憶エンコーディングに与える影響について

1230390 山野 雄士 【 認知神経科学研究室 】

1 はじめに

脳の予測活動の研究では、先行研究によって「予測可能な刺激」に対する感覚野の応答が、「予測不可能な刺激や逸脱した刺激」と比較して減少することが示されている [1][2]。しかし、予測活動と記憶エンコーディングについての研究は少ない。本研究では、単語と画像を組み合わせて、先行刺激と後続刺激の刺激特徴が一致する場合と不一致である場合、各条件でどのように記憶エンコーディングに影響を与えるかを比較した。

2 実験方法

2.1 実験装置

実験は防音室で行った。本研究では15.8インチのCRTモニターを使用し、目からモニターまでの距離を57cmとした。画像内容の判断を回答する装置としてキーボードを使用した。実験制御にはPsychoPyを使用した。

2.2 被験者

実験参加の同意の得られた高知工科大学の学生11名(18~24歳、男性8名、女性3名)が本研究に参加した。

2.3 手続き

2.3.1 記憶課題

CRTモニターに先行刺激として(男性、女性のどちらかの文字)を0.3s呈示した。次いで後続刺激として、顔画像を1.5s呈示した。その後、顔画像の男性、女性の判断を回答させた。回答は、キーボードの矢印キーを用いて選択させた。以上を96試行繰り返し、その正答率と反応時間を計測した。

本実験での顔画像の種類比率は(男性:50% 女性:50%)で呈示した。また、Congruent(先行刺激と後続刺激の特徴が一致)(以下、Con), Incongruent(先行刺激と後続刺激の特徴が不一致)(以下、Incon)の比率(Con:75% Incon:25%)で行った。

2.3.2 ゲーム

記憶課題を行った後、15分間オセロゲームを行った。目的は、リハーサルを防ぐためである。

2.3.3 記憶テスト

ゲームを行った後、CRTモニターに記憶課題で使用した画像(以下、Oldimage)96枚に加えて、記憶課題で使用していない新しい画像(以下、Newimage)96枚をランダムに呈示した。画像呈示後、呈示された画像を記憶課題で“見た”、“見ていない”を判断し回答した。その後、この回答に“自信あり”、“自信なし”かを回答した。回答は、キーボードの矢印キーを用いて選択させた。以上を192試行繰り返し、その正答率と反応時間を計測した。

2.3.4 データ解析

データ解析にはjamoviを使用した。記憶課題では、顔画像の男女の判断画面が表示されてから回答するまでの反応時間を解析した。

記憶テストでは、Oldimageが表示された際に“見た”

と回答した試行の割合をHitとし、Con, Incon, の二条件で解析した。この解析結果をHitrateとした。

回答の確信度の解析は、上記の回答がHitした上で“自信あり”と回答した試行の割合を、Con, Inconの二条件で解析した。

3 実験結果

記憶課題での反応時間は、Con: 0.584s ± 0.164s(mean ± SD), Incon: 0.657s ± 0.204sとなった。このCon条件とIncon条件において対応のあるt検定を行った結果、有意差は見られなかった(P=0.059)。

記憶テストのHitrateを、図1で示す。灰色の丸は各被験者の各条件のHitrate、黒の四角は平均値を示す。結果としては、Con: 51% ± 14.9%, Incon: 62.5% ± 15.1%となった。Con条件とIncon条件において対応のあるt検定を行った結果、有意差が見られた(P=0.00014)。

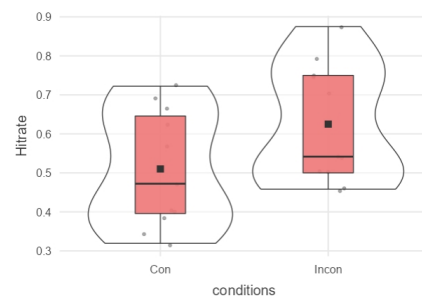


図1 各条件におけるHitrate

記憶テストの回答の確信度は、Con: 56% ± 18%, Incon: 50% ± 19%となった。Con条件とIncon条件において対応のあるt検定を行った結果、有意差は見られなかった(P=0.12)。

表1 実験結果 (mean ± SD)

	Con	Incon
記憶課題の反応時間	0.584s ± 0.164s	0.657s ± 0.204s
Hitrate	51% ± 14.9%	62.5% ± 15.1%
回答の確信度	56% ± 18%	50% ± 19%

4 考察・まとめ

今回の研究により、Incon条件で、記憶テストのHitrateの成績が高くなることが認められた。Incon条件では、先行刺激と後続刺激の刺激特徴が不一致であるため、先行刺激と後続刺激の刺激特徴が一致した場合に比べ、表示された後続刺激に注意が向き、より顔画像を憶えることができた可能性が考えられる。

参考文献

- [1] Helen C. Barron, Ryszard Auksztulewicz, Karl Friston, "Prediction and memory: A predictive coding account", pp.4-5, 2020
- [2] Arjen Alink, Caspar M. Schwiedrzik, Axel Kohler, Wolf Singer and Lars Muckli, "Stimulus Predictability Reduces Responses in Primary Visual Cortex", pp.1-7, 2010