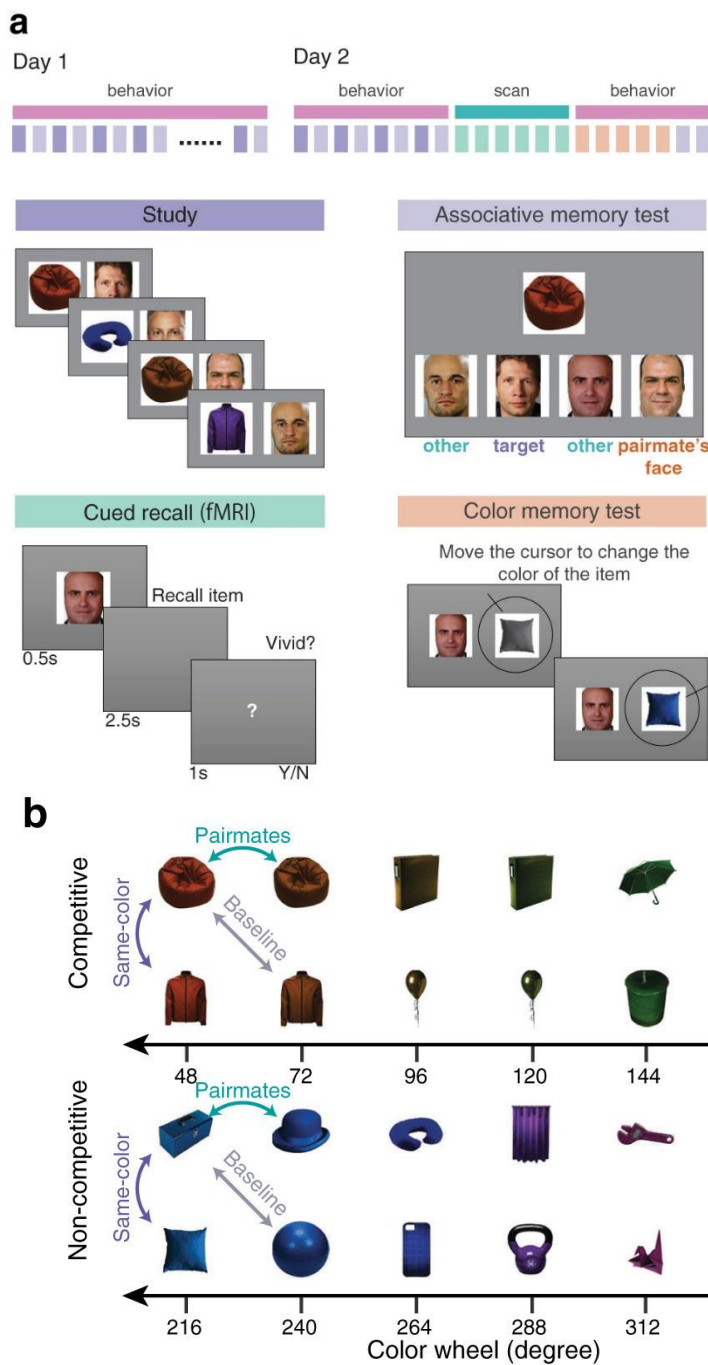


認知神経科学への興味：論文紹介

2021年5月-1

Zhao, Y. et al. Adaptive memory distortions are predicted by feature representations in parietal cortex. *J. Neurosci.*, 41:3014-3024, 2021.

この論文は、類似した記憶間で生じる妨害や忘却を回避する、記憶の適応的な distortion



に頭頂皮質が関係することを明らかにした。

実験の手続きが左の図a, bと次ページの上図c, dにある。

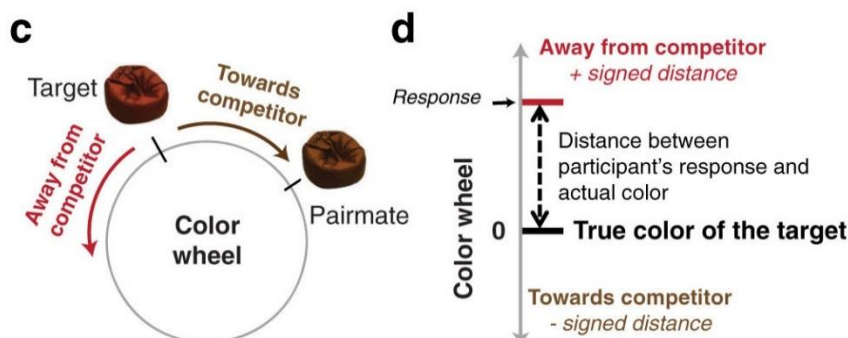
1日目は Study で、24 のもの一顔の対を学習する。その中に同じだが色が少し違うものが別の顔と対にされた。Study と Associative memory test が交互に行われ、ものと4つの顔を提示し (target, pairmate's face, 2つの other)、そのものと対になった顔 target を選ぶことが求められた。

2日目は上記2つの課題の後に、fMRI 装置内で Cued recall を行った。顔が提示され、対応するものを再生することが求められた。

その際、鮮明さ Vivid にも答えた。その後、Color memory test があり、顔と対になったものの色を、カーソルを動かして再現することが求められた。

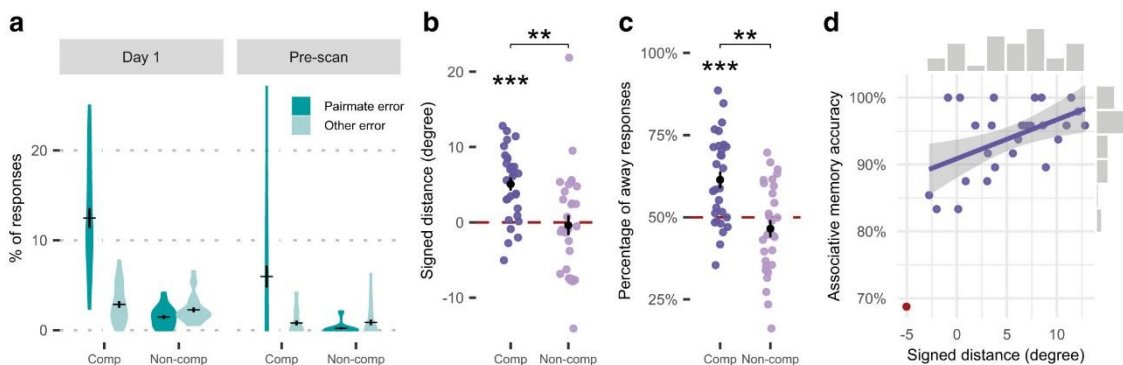
図bに刺激があるが、Competitive と Non-competitive

の2条件がある。両条件には Baseline, Paires, Same-color の刺激の関係があるが、それらは Competitive 条件では2つのもの、2つの色よりなるが、Non-competitive 条件では、4つのもの、2つの色よりなる。

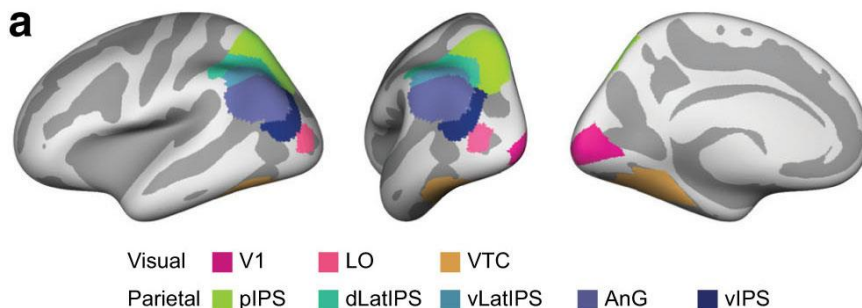


は、4つのもの、2つの色よりなる。したがって、Competitive 条件の方が、もの(刺激)間の類似性は高い。刺激の下の数字は Color wheel の角度である。

下の図 c, d は Color memory test で参加者が Color wheel を回転させ、記憶している Target の色を再現させる方法である。実際の target の色と参加者の反応の差が問題となる。その値が負の時は competitor (Pairmate) の色に近づいたことを意味し、正の時は遠ざかったこと、すなわち、Pairmate との差別化を強めたことを意味する。

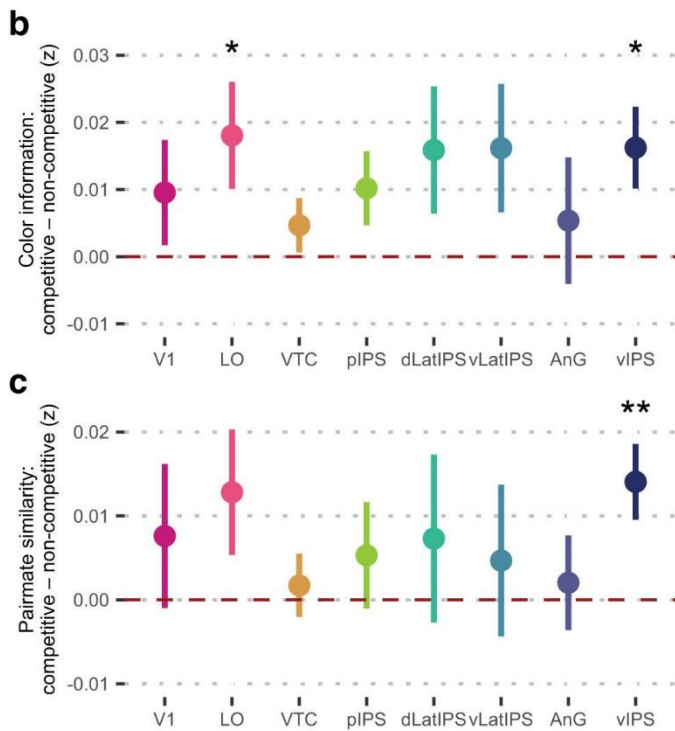


中図は行動の結果で、図 a はエラー反応率である。1日目、2日目の scan 前のいずれでも、Competitive 条件の Pairmate へのエラーが有意に多い。図 b, c は Color memory test の結果で、Competitive 条件で、正の値が多く、Pairmate から遠ざかる反応の比率が有意に高かった。Non-competitive 条件では、そのような傾向はない。図 d は Color memory test (x 軸) と記憶の成績 (y 軸) の関係で、Target の色を Pairmate から遠ざけるように再生した参加者ほど、記憶の成績がよかった。



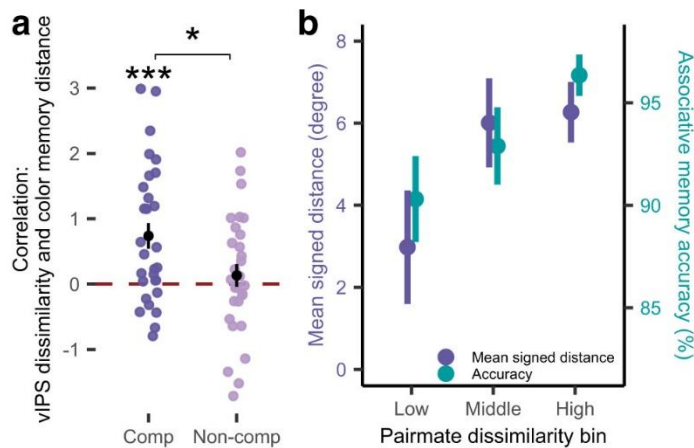
下図は検討した視覚領野と頭頂皮質である。V1:1次視覚野、LO:外側後頭皮質、VTC:腹側側頭皮質、pIPS:後部頭頂間溝、

dLatIPS:背外側頭頂間溝、vLatIPS:腹外側頭頂間溝、AnG:角回、vIPS:腹側頭頂間溝。次に



再生時の色の情報の表象についての fMRI の結果について (左の上図 b, c)。Competitive 条件では色のみが重要な手掛かりになるので、Non-competitive 条件とは異なる反応が予想される。両条件で、前々ページ図 b の Same-color の比較の活性パタンの相関から Baseline の比較の活性パタンの相関を引いた値を算出した。これで、ものの成分が相殺され、色の情報が残ると考えられた。上図 b はこの値について、Competitive 条件から Non-competitive 条件の差を各脳領域 ROI 別に示した結果で、LO と vIPS で、Competitive

条件で色情報の表象が強かった。図 c は Pairmate との類似性で、Pairmate の比較の活性パタンの相関から Baseline の比較の活性パタンの相関を引いた値を算出した。この値を上記 2 つの条件で比較し (Competitive - No-competitive)、ROI ごとに示した (図 c)。Pairmate similarity が Competitive 条件で有意に高かったのは、vIPS のみだった。下図は vIPS の Pair-



mate dissimilarity (1-similarity) を算出し、Color memory test, Associative memory test との相関を検討した結果である。Competitive 条件では、vIPS の dissimilarity が高いほど、Target の色の再生は適応的に Pairmate から離れる傾向が強かった (下図 a)。Non-competitive 条件では、そのような相関はみられなかつ

た。図 b は dissimilarity を低、中、高の 3 レベルに分け、色再生の角度 (青)、連合記憶の再生率 (緑) の関係を示したものである。色再生の角度と記憶の成績が、vIPS の dissimilarity が高くなるにつれ、同じように高くなることが分かる。

ということで、類似する記憶による干渉や忘却を防ぐ適応的な行動がみられ、それには vIPS が関係していた。歯状回などで問題になる pattern separation とはどのような関係するのか？