

# 刺激-反応連合学習を用いた 記憶における物体の視覚特徴の結合に関する心理学的研究

石崎 琢弥

私たちはコンピュータを使用する際、オブジェクト（ボタンやアイコンなど）を知覚し、記憶との照合を通して、そのオブジェクトの持つ情報を得ている。網膜から得たオブジェクトの視覚情報を、色・傾き・テクスチャというような単純な特徴についてそれぞれ独立に処理し、次にそれらの特徴を統合して物体認知していると考えられている（Treisman, 1986）。しかし、ここで独立に処理された特徴が別々に保持されるのか、それとも統合された状態で保持されるのか現在明らかになっていない。Luck & Vogel（1997）は、短期記憶において、全ての特徴が統合された状態で保持されていることを示唆する結果を残した。一方、古徳・諸上・森田（2004）は短期記憶において2属性の特徴を統合した表現の集合によって保持されるという考え方、2属性仮説を発表し、実験的根拠を示した。

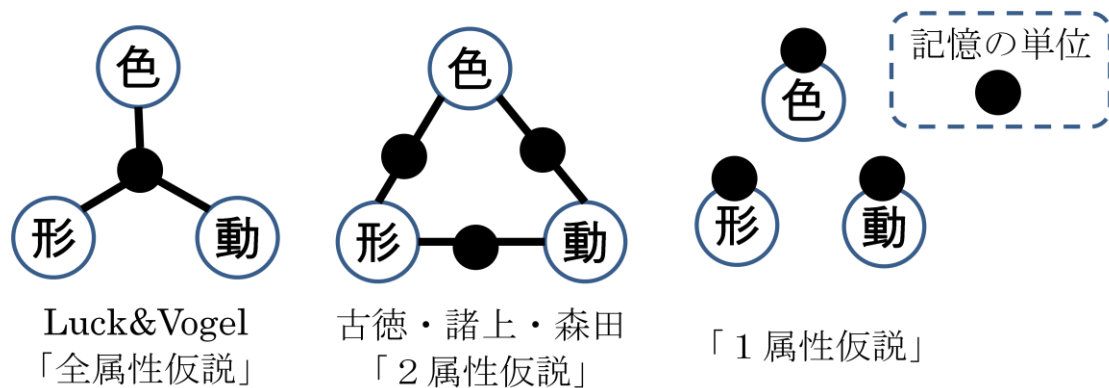


図 1 特徴の結合方法について

本研究では、長期記憶における結合関係が全属性仮説、2属性仮説、1属性仮説のどの仮説に従い表現されているか検討を行うことを目的とし、刺激反応学習を行った。属性数が3つの特徴からなるオブジェクト（例えば右に動く赤い三角形）と反応の対応関係を学習する3属性条件、属性数が2つの特徴からなるオブジェクト（例えば右に動く三角形や赤い三角形）と反応の対応関係を学習する2属性条件、属性数が1つの特徴からなるオブジェクト（例えばただの三角形や右に動くオブジェクトなど）と反応の対応関係を学習する1属性条件の3条件の正答率を比較することにより検討を行う。

1 試行は次の通りである。1秒間のブランク画面（何も表示していない真っ黒の画面）の後、8種類の中からランダムに選ばれたアイテム1つが提示され、実験参加者は上下左右のキーの中から一つを押す。正解であればただちに次の試行が始まる。不正解の場合はブザー音がなった後に試行が終了し、ただちに次の試行が始まる（図 2）。実験デザインは練習としての8試行、学習のためのブロック（学習ブロック）を10ブロック、タイムプレッシャーを与えて想起させるブロック（テストブロック）を4ブロックという順番で行われる（図 3）。最後に、特徴統合にかかる時間を計るために、1ブロックだけ特徴統合時間計測ブロックを行った。

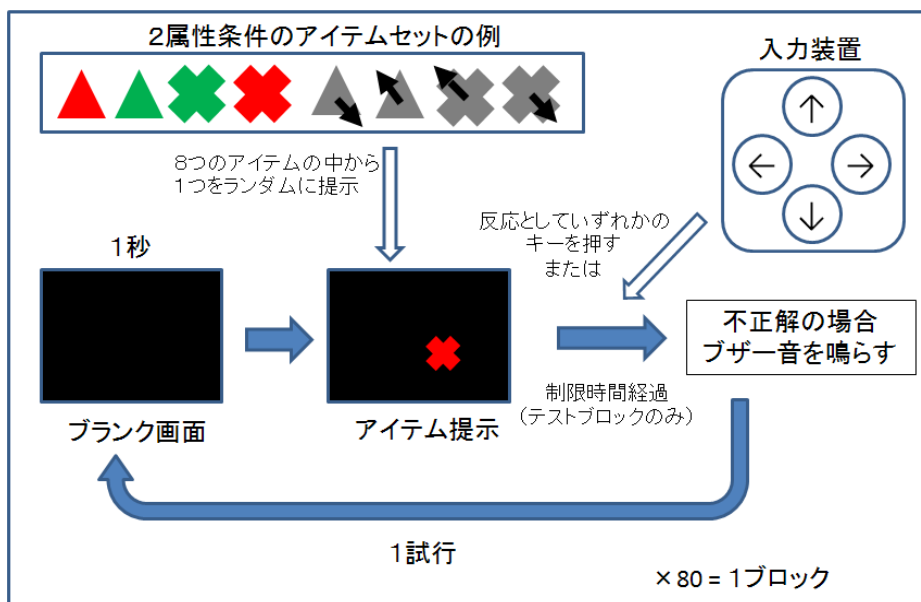


図 2 1 試行の手続き

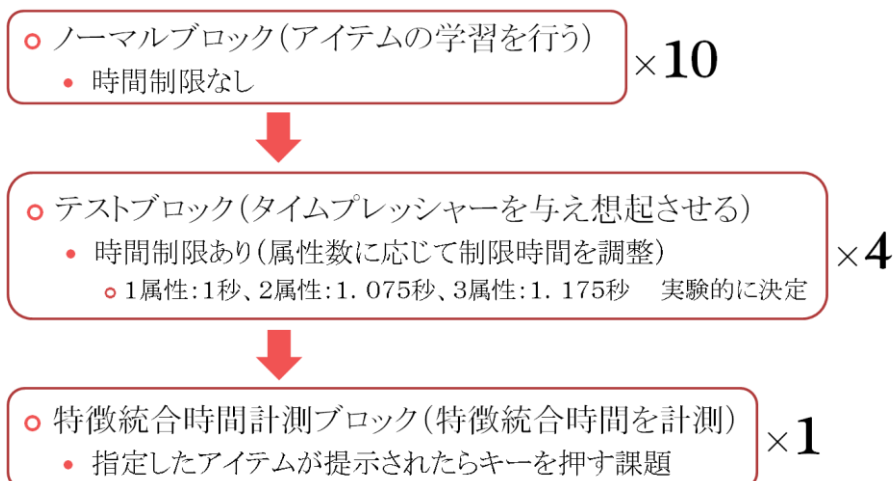


図 3 実験デザイン

全実験参加者の各ブロックにおける正答率と反応時間の平均を取ったものを示す（図 4）。グラフを見ると、学習ブロック、テストブロックを通して3属性条件の正答率が最も低く、2属性条件と1属性条件はほぼ一致していることが分かる。反応時間では、学習ブロック、テストブロックを通して3属性条件で最も反応時間が長かった。

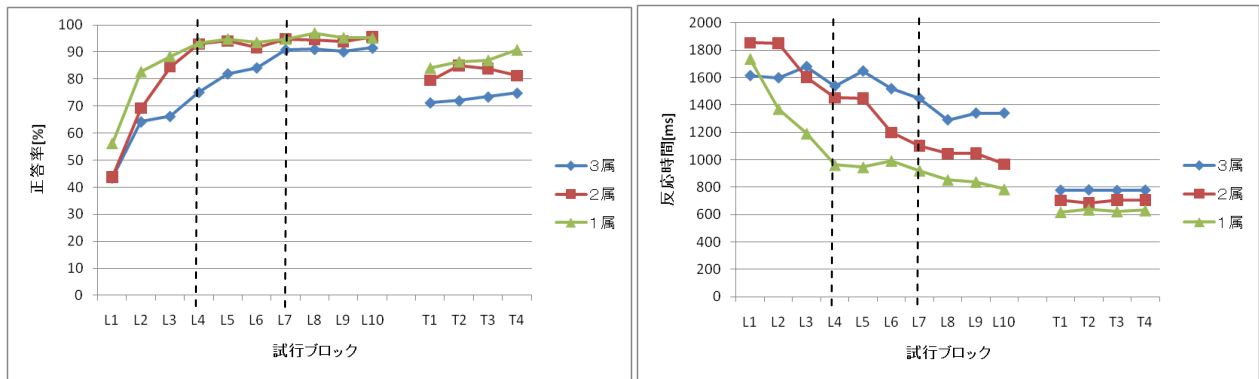


図 4 実験参加者 8 名分の平均正答率・反応時間の推移

2属性条件では、色特徴と形特徴からなるアイテム、運動特徴と形特徴からなるアイテムの2種類の属性の組み合わせがあり、1属性条件では色特徴からなるアイテム、形特徴からなるアイテム、運動特徴からなるアイテムがある。これらのアイテムの種類で分別した正答率の推移を以下に示す（図 5）。図を見ると、1属性色特徴と1属性運動特徴が同じような推移、2属性色特徴形特徴、2属性運動特徴形特徴、1属性形特徴が同じような推移に見える。

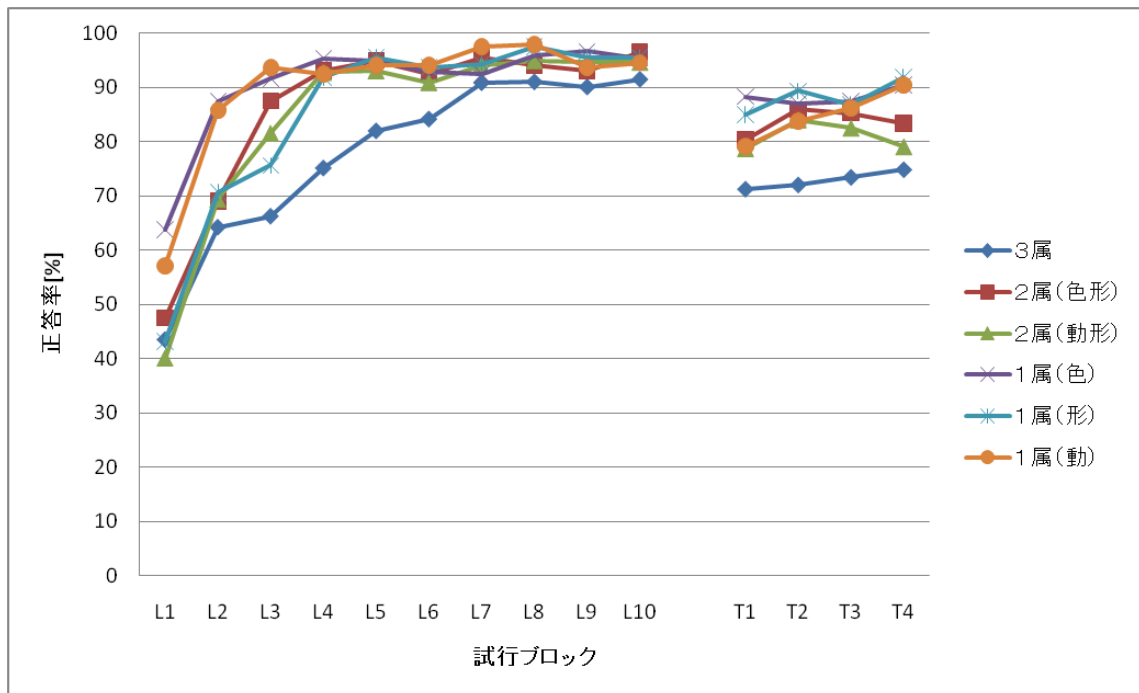


図 5 アイテムの種類毎の正答率の推移

テストブロックの正答率については3属性条件が2属性条件、1属性条件と比べて正答率が低いという結果となった。これは2属性条件と1属性条件に関しては1ペアの記憶で済むのに対して、3属性条件の場合では最低2ペアの記憶を必要とするがために思い出す記憶量が増えるために、3属性条件のみ2属性条件1属性条件と比較して正答率が低くなったと考えることができ、2属性仮説を支持する結果である。

しかし、2属性仮説だけでは図5の色特徴と運動特徴が形特徴に比べて高い正答率であること、形特徴が2属性条件と似た推移を辿っていることを説明することができない。そこで実験結果を元に、形特徴を基底とした2属性結合表現による記憶保持のモデルを提案した。これは、形特徴の記憶ではその形を成す特徴をあわせて1つの記憶として保持するような結合表現になっているのではないかと考え、以下に刺激の保持がどのように行われるかの例を示す(図6)。

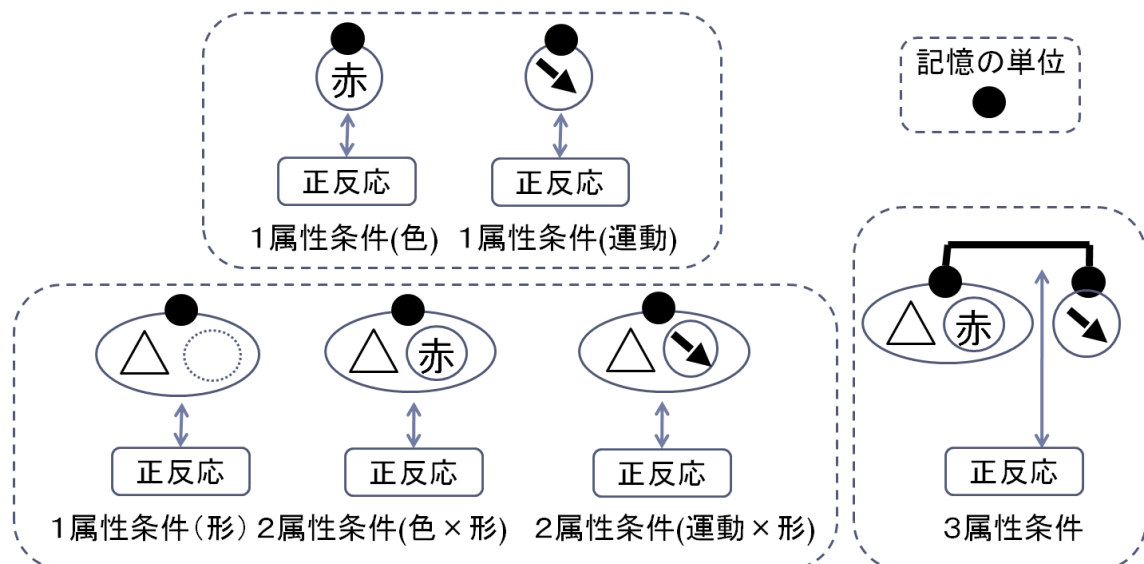


図6 各属性数におけるアイテムの保持方法