色の変化検出における課題負荷と項目数の効果

大岸通孝

(金沢大学大学院自然科学研究科)

キーワード: 色, 視覚ワーキング・メモリ, 変化検出

The effects of task load and number of items on color change detection

Michitaka OHGISHI

(Graduate School of Natural Science & Technology, Kanazawa University)

Key words: color, visual working memory, change detection

目 的

色の属性は、服装の色による個人の同定など日常生活においても重要な情報を提供している。また、視覚ワーキング・メモリ容量に関する研究では、色は形とともに記憶対象として用いられることが多い視覚的特徴である。従来の研究では、視覚ワーキング・メモリ容量は3~4項目であるという報告が多いが、視覚ワーキング・メモリは対象ベースによって行われるため、一つの対象の中に含まれる特徴数が増加しても、その容量に変化がみられないという仮説が提唱されている。しかし、同じ種類の特徴が増加した場合には(例えば色と色)、報告できる項目数に影響がみられるという報告もなされている(Luria & Vogel, 2011)。

本研究は、人物の服装の色に関する視覚ワーキング・メモリ特性を変化検出課題により検討した。実験では、刺激項目数を1~5個に設定し、各刺激項目における変化部位の効果を調べるために、服装の上下(Both)、上部分のみ(Upper)、下部分のみ(Lower)の色が変化する3パターンの刺激を作成した。1項目内の変化数が多いBothは他の2パターンに比べ、検出成績が高くなると予想される。さらに、視覚ワーキング・メモリ容量は、刺激項目の符号化のしやすさや、変化検出そのものに配分される処理リソースによっても影響を受けることから、言語的符号化を抑制する構音抑制課題と数字列を保持再生する記憶課題を、変化検出課題とともに遂行しなければならない課題負荷条件を設定した。

方 法

被験者 大学生24名(男子16名、女子8名)。平均年齢21.1歳(SD = 1.4歳)。いずれも正常な視力と色覚を有する。

刺激 刺激項目は人物の画像(144 × 220 pixels)で、服装の上部分と下部分は異なる色(赤・黄・緑・青)で構成される。1~5個の刺激項目を12個の刺激呈示位置のいずれかにランダムに配置することにより、Study配列とTest配列を120対作成した。そのうち半数は両配列が同一(変化なし試行)で、残りの半数はTest刺激配列のなかの一つの刺激項目の服装の色がStudy配列と異なる(変化あり試行)。

装置 刺激呈示プログラムをHSP3.3により作成し、17インチ・コンピュータスクリーン(1024 × 768 pixels)上に刺激配列(視角13.6° × 10.9°)を呈示した。

実験変数 課題負荷条件3水準(統制・構音抑制・記憶)、変化部位3水準(Upper・Lower・Both)、項目数5水準(1~5項目)の3要因で、すべて被験者内要因である。

手続き 各実験試行では、凝視点(1秒)、Study配列(2秒)、マスク画面(1秒)、Test配列を順に呈示し、Study配列とTest配列間で、刺激項目の服の色に変化があったかどうかを判断して、「→」(変化なし)と「←」(変化あり)のいずれかのキーをできるだけ速く押すよう被験者に教示した。Test配列はキー押しが行われるまで呈示された。なお、統制

条件以外の2条件では、凝視点呈示の前に4桁の数字を1秒呈示した。そのうち、構音抑制条件では数字呈示からキーを押すまで声に出してその数字を暗誦し続けるよう、また記憶条件では、その数字を声にださず記憶し、キー押しの後に口頭で答えるよう被験者に求めた。各被験者につき360試行(各条件につき120試行)実施し、課題負荷条件の実施順序は被験者によりカウンターバランスした。

結 果

変化あり試行の正答率について実験変数3要因の分散分析を行った結果、変化部位の主効果が有意で、Bothがもっとも正答率が高く、Lowerがもっとも低かった($F(2, 46)=57.89$, $p<.001$)。項目数の主効果も有意で、1項目と2項目間以外のすべての項目間で有意差がみられた($F(4, 92)=68.39$, $p<.001$)。また変化部位と項目数の二次交互作用が有意で、3項目以上で、変化部位間の有意差がみられた($F(8, 184)=16.61$, $p<.001$)。さらに、課題負荷×変化部位×項目数の3次交互作用も有意で($F(16, 368)=2.98$, $p<.001$)、3項目以上のUpperとLowerにおいてのみ課題負荷の効果がみられた(図1参照)。

図1 色の変化検出課題における正答率(エラーバーは標準誤差)。

考 察

人物の服装の色の変化検出は、上下の色の変化が生じた場合には課題負荷の有無にかかわらず、5項目まで可能である。しかし、変化が上下いずれかの場合には、課題負荷による刺激符号化の妨害効果と注意リソースの減少による影響が色の変化検出にみられた。

引用文献

Luria, R., and Vogel, E. K. (2011). Shape and color conjunction stimuli are represented as bound objects in visual working memory. *Neuropsychologia*, **49**, 1632-1639.
本研究の一部は、毛利仁美氏(2012年金沢大学理工学域卒)の卒業研究として行なわれた。