

色の意味づけと見かけの軽重感

Interpretation of colors and apparent weight of them

大塚 聡子*¹ 西川 廉*²
Satoko OHTSUKA Ren NISHIKAWA

1. 問題

色は視覚モダリティの1つだが、人は色情報を受容した際に、本来は体性感覚によって知覚される寒暖感や軽重感（順に、皮膚受容器・固有受容器に由来）を得ることがある。寒暖感が色の色相に、軽重感が明度に関連することは経験的に知られており、また実験的にも確認されている（例えば、Taylor, 1930；中村ら, 1996；佐藤ら, 1997；篠原ら, 2002）。色の明度と軽重感の関係については、着色した試料を実際に持ち上げる方法（木村, 1950）と、視覚的に観察した色の見かけの重さを測定する方法（篠原ら, 2002）とで調べられており、いずれの場合にも明度が低いほど重く感じられる。

ここで、色に関する知識や学習が視覚課題の成績に影響する場合がある。代表的な例に典型色の効果がある。典型色とは、男性は青、女性は赤というように、特定の事物から連想されやすい色である。物体を典型色で描画すると、非典型色で描画した場合に比べて、色の記憶（佐々木・川端, 2018）や物体認識（永井・横澤, 2006）の成績が向上し、またストループ反応に影響する（川上, 2008）ことが報告されている。

本研究の目的は、オブジェクトの色に関する知識が見かけの軽重感に影響するかどうかを検討することである。この目的のために、実験ではオブジェクト色として空の色を採用した。空の色には、

時刻や天気に対応して比較的典型的な複数の色があると考えられる。また、曇り空は暗くて重く、晴れた空は明るくて軽いというように、明度や軽重感と関わる表現がなされることもある。そのため刺激色が空の色と解釈された場合には、その意味づけにより軽重感が変化する可能性が考えられる。以下の実験1では空に関係すると思われる色を選択し、見かけの軽重感が明度に依存することを確認する。続く実験2では、刺激図形が空に見えるように操作したときに、見かけの軽重感が変化するかどうかを調べる。実験では一対比較法を用い、軽重感の尺度を構成して検討することにした。

2. 実験1

(1) 方法

材料 刺激色として、福田（2017）などを参考に、空の色と関連のある色名を中心として色相と明度がばらつくように10色を選択した。選んだ色は、空色、ミッドナイトブルー、茜色、東雲色、サンライト、アザーブルー、ゼニスブルー、スノウホワイト、スカイグレイ、セルリアンブルーである（表1）。これらを39×39mmの正方形のパッチとし、横置きのア6サイズ（105×148mm）の白色厚手用紙の中央に一対ずつ、18mmの間隔をおいて左右に並べてカラープリンタ（PIXUS iX6830, キヤノン社）で印刷して刺激カードとした。各刺激対にお

*1 埼玉工業大学人間社会学部心理学科

*2 埼玉工業大学人間社会学部心理学科2018年度卒業

ける左右配置は1通りとし、 ${}_{10}C_2 = 45$ 枚の刺激カードを綴じて刺激冊子を作製した。カードの並びはランダムだったが、全参加者が観察する順番は同じだった。各色の明度と彩度、色相の相対値をカラーアナライザー1002（佐藤商事）で測定した。

回答用紙はA4用紙1枚であり、刺激カードの順番に応じて左・右の語を並べ、参加者が選択結果を記入できるようにした。

手続き 実験は集団で行った。参加候補者には参加が任意であることを説明して協力を求め、刺激冊子と回答用紙を配布した。参加者の課題は、各刺激カードの2色のうち重いと感じた方を左か右

か選んで回答欄に○をつけることだった。刺激色ではない色を用いて練習を行い、全員が課題を理解したことを確認してから本実験を開始した。参加者はそれぞれ任意の速さで回答した。実験に要した時間は約10分間だった。

実験参加者 大学生52名（男性31名、女性21名。平均年齢は19.1歳）であった。自己申告により全員が3色覚を有していることを確認した。

(2) 結果

各参加者の結果から得られた一巡三角形dに基づきKendallの一意性係数 ζ を求めたところ、中央値は0.93であり、44名（84.6%）の参加者について5%水準で有意性が認められた。Kendallの一致性係数 $W=0.70$ だった。

刺激色の見かけの重さの尺度値を求めたところ、その範囲は-1.00（スノウホワイト）から+1.29（ミッドナイトブルー）であった。重さの尺度値と、色の色相・明度・彩度（相対値）との相関係数は順に $rs = +0.07, -0.91, -0.06$ であり、明度のみについて有意な負の相関が認められた（ $p < .01$ ）。明度（相対値）と見かけの重さの尺度値の関係を図1に示す。

(3) 考察

一意性係数と一致性係数の結果から、本実験で用いた刺激に対する反応は参加者内・参加者間で比較的一貫していたと考えられる。また見かけの重さの尺度値と明度の相関から、明度が低い色は重く感じられるというこれまでの報告を再現したと言える。

3. 実験2

(1) 方法

刺激画像が空の図形に解釈されるように、インターネット上のフリー画像サイト「いらすとや」

刺激色名	R	G	B
空色	142	209	224
ミッドナイトブルー	0	21	45
茜色	157	41	50
東雲色	231	127	104
サンライト	249	214	155
アザーブルー	148	154	179
ゼニスブルー	105	119	172
スノウホワイト	246	251	253
スカイグレイ	184	190	191
セルリアンブルー	0	130	158

表1. 各刺激色のRGB値

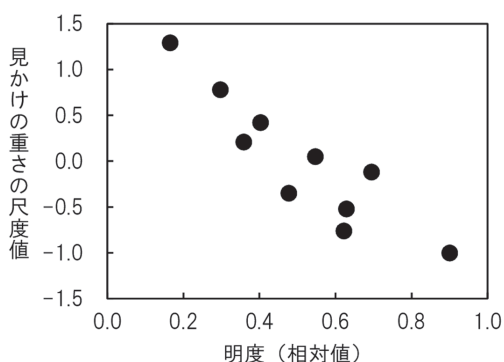


図1. 明度（相対値）に対する見かけの重さの尺度値（実験1）

の「開いた窓のイラスト」と「窓の空の天気イラスト」の画像を使用して加工した(図2)。図2で窓内の黒で塗りつぶされた領域を色パッチとし、刺激色で塗りつぶした。すべての色パッチの窓枠部分は茶色で着色した。

実験参加者は大学生49名(男性28名、女性21名。平均年齢は19.1歳)であった。自己申告により全員が3色覚を有していることを確認した。

以上の点以外は実験1と同じだった。

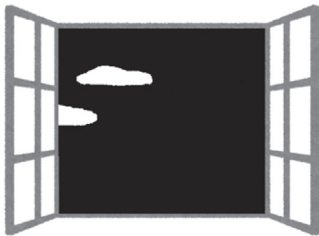


図2. 実験2で用いた刺激パッチ

(2) 結果

各参加者の結果から得られた一巡三角形dに基づきKendallの一意性係数 ζ を求めたところ、中央値は0.90であり、40名(81.6%)の参加者について5%水準で有意性が認められた。Kendallの一致性係数 $W=0.65$ だった。

刺激色の見かけの重さの尺度値を求めたところ、その範囲は-0.91(スノウホワイト)から+0.98(ミッドナイトブルー)であった。重さの尺度値と、色の色相・明度・彩度(相対値)との相関係数は順に $r_s = +0.11, -0.88, -0.07$ であり、明度のみについて有意な負の相関が認められた($p < .01$)。明度(相対値)と見かけの重さの尺度値の関係を図3に示す。

実験1と2との間で参加者の反応に差があるかどうか検討した。尺度値によると、各色の軽重評価の順位づけに違いは無かった。次に、各刺激色について重いと選択された割合が実験間で違うかどうか検定したところ、ミッドナイトブルーにつ

いて実験2における選択率が有意に低いことが示された($\chi^2(1, N=909) = 8.42, p < 0.01$)。それ以外の色に有意差は認められなかった。また、刺激色の各刺激対における反応が2つの実験で違うかどうか調べたところ、ミッドナイトブルーと空色の対で前者の選択率に有意差傾向が認められた($\chi^2(1, N=101) = 3.82, p < 0.10$)。それ以外の対で有意差は認められなかった。

(3) 考察

参加者の反応の一貫性と、明度と見かけの重さの関係については、実験1と同様の結果が得られた。

本実験では、実験1の結果と比べて軽重反応に異なる結果が得られたのはごく少数の色のみであった。しかし、ミッドナイトブルーが相対的に軽く感じられたという結果は、色の意味づけや知識がその見かけの軽重感に影響をおよぼす場合があることを示唆している。本研究で用いた色の中で、ミッドナイトブルーは最も明度が低い。実験1では色特性そのものに基づいて重さが評価されたが、実験2では画像の加工により、たとえば夜の空と解釈されたことで、「重さ」評価が緩和・軽減された可能性が考えられる。

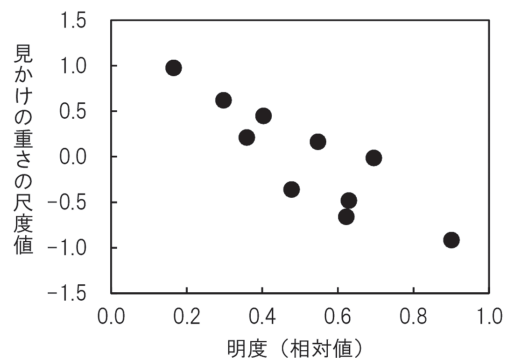


図3. 明度(相対値)に対する見かけの重さの尺度値(実験2)

4. 全体的考察

本研究で行った2つの実験では、刺激色の明度と見かけの重さの尺度値の間に高い負の相関がみられ、また実験間で尺度値の順番に違いがなかった。このことから、刺激画像を加工しても色の軽重感が大きく変化することはなく、明度が低い色ほど重く感じられたといえる。しかし、加工を施すことで一部の色への重さ反応に差がみられたことは、色の解釈が見かけの軽重感に影響をおよぼす可能性を強く示唆する。ただし実験2では参加者に刺激パッチが空に見えるかどうか確認をしておらず、刺激色がどのように意味づけられ観察されたのかは不明である。この点は今後確認することが望ましいだろう。

視覚モダリティである色が体性感覚で知覚される軽重感や、あるいは寒暖感に寄与するといった現象の機序は不明である。本研究の結果は、色に対する経験や学習の要因がその処理に寄与する可能性を示唆する。ただしこれは推察でしかないので、慎重に検討される必要があるだろう。軽重感は通常、体性感覚のうち、筋紡錘や腱紡錘など固有受容器に加わる刺激に応じて体験される。たとえば、明度が低い物体を手にしたときに筋肉や腱など固有受容器に強い刺激が加わり、明度が高いものを手にしたときには弱い刺激が加わるという体験が多く積まれているかどうか、あるいは、一般的に物体の明度と重量に負の相関があるかどうかを調べる、などの統計的な観点で検討できるかもしれない。

本研究の2つの実験では、見かけの軽重感に対する色相と彩度の効果はほぼ認められなかった。篠原ら（2006）は同明度の刺激を用いた実験で色相や彩度の効果を報告しているが、本研究ではそのような結果は得られなかった。本研究では刺激色を組織的に選択しておらず、系統的な検討がで

きなかったと言える。

結論として、本研究は色の見かけの軽重感が明度に強く依存することを示す。ただし、その関係に色の意味づけや知識が影響をおよぼす可能性も示唆している。

5. 引用文献

- 福田邦夫 色の名前事典507 主婦の友社, 2017
いらすとや <https://www.irasutoya.com/>
川上正浩 呈示色の典型性が画像の記憶に及ぼす影響 人間科学研究紀要, 7, 83-90, 2008.
木村俊夫 色の見かけ上の温さと重さに就いて 心理学研究, 20 (2), 33-36, 1950.
永井淳一・横澤一彦 視覚物体認知における色の役割：色識別性とカテゴリーの影響 認知心理学研究, 3 (2), 181-192, 2006.
中村妙子・星野裕之・佐藤哲也・梶原莞爾 色から受ける暖冷感の定量化の試み 繊維学会誌, 52 (1), 27-31, 1996.
佐々木三公子・川端康弘 物体の色典型性が色記憶の変化に与える影響 日本色彩学会誌, 42 (1), 27-36, 2018.
佐藤哲也・梶原莞爾・星野裕之・中村妙子 色から受ける明暗感、濃淡感、重量感を定量化する試み 繊維学会誌, 53 (1), 7-14, 1997.
篠原久美子・木下武志・一川誠 色彩の見かけ上の重さ VISION, 14 (3), 35-42, 2002.
篠原久美子・木下武志・一川誠 色の見かけ上の重さ一単色における色相・彩度の影響について デザイン学研究, 53 (5), 35-42, 2006.
Taylor, C. D. Visual perception versus visual plus kinaesthetic perception in judging colored weight. *Journal of General Psychology*, 4, 229-246, 1930.