

色彩が運動イメージに及ぼす影響

—正確な運動イメージを想起させる色彩の検証—

栗田 昇・西口 恵梨子

I 背景

今日の作業療法では、臨床現場において様々な色彩や形状の道具を使用されているが、色彩の視覚情報による運動パフォーマンスへの影響はあまり意識されていないものと考えられる。

リハビリテーションにおいて、運動学習の導入期に視覚の与える影響は極めて大きく、視覚的な指導から徐々に筋感覚に注意を向けることがより効果的とされている¹⁾。

一方で、運動学習において運動イメージの重要性も示唆されている。樋口らがいうには、「急性期患者のように身体を使った運動学習が困難な患者に対して運動イメージさせることは、その後のリハビリテーションにおいて効果的とされている」²⁾。運動イメージは、聴覚、体性感覚と共に「形状」、「明暗」、「色彩」、「距離」、「大きさ」などの情報を得る視覚が統合されて得られている³⁾。視覚情報の一つである色彩には、実際の位置より進出して見える「進出色」、その反対の効果を持つ「後退色」という距離知覚に影響を与えるものがある。兄井らがいうには「距離や奥行き、大きさ、重量、温度などの色以外の知覚的判断に影響を及ぼし、対象の見やすさなどにも変化をもたらす」⁴⁾とされ、運動イメージを想起するにあたり、その正確さに影響を与える可能性が考えられた。よって、より正確に運動イメージを想起できる色彩のリハビリ道具を使用することにより、運動パフォーマンスの向上に繋がるのではないかと考えた。

上記の研究にあたり、個人差のある運動イメージの想起力を評価し、色彩の変化による適応を見極める必要がある。今回の研究において、運動イメージの評価方法は、津野らの先行研究による手法を使用することとした⁵⁾。津野らは、接近する物体に対し、前方へリーチした中指先端が接触するであろう距離の予測（以下、予測距離）と実際の上肢長との誤差が、運動イメージの障害により大きくなることを明らかにしている。そのような距離の予測を運動イメージの指標とし、物体の色彩の違いによる予測距離の変化を検証する。検証の結果、予測距離と実際の上肢長との誤差がより小さくなったものが、より正確な運動イメージを想起できる色彩ではないかと考える。

II 対象者および方法

対象者として、大阪医療福祉専門学校の作業療法士学科、理学療法士学科、視能訓練士学科に所属する視覚障害のない20代学生23名に対して、倫理的配慮を説明し、同意を得て実験を行った。

本実験を実施する前に同校の視能訓練士学科学生により本校の視能訓練眼科実習室にて事前検査（視力1.0以上、乱視、色覚異常、立体視）を行い、その結果に異常のない者に限定した。

本実験は本校の日常生活動作室で行った。使用した実験機器は、布（白）、記録用紙、棒（180 cm長）、質問用紙（アンケート）、メジ

ヤー、背もたれ付きの椅子、ボールペン、画用紙（赤、青、黄、紫、緑）石膏ボード（白色/180×180 cm/3 枚）、机、模造紙（180×185 cm/1 枚）、レーザーポインター（KOKUYO・サシ-40）。実験環境は一辺 180 cm からなる 3 枚の石膏ボードにて前面、左右側面の三面を作成した(図 1 参照)。以上のように実験環境を白色の空間に設定した理由として、先行研究により病院の壁やカーテンで最も使用されている色彩であること、白色の空間では心拍数や血圧に影響を与えることはないとされているからである⁶⁾。

実験方法として、①被験者に前方リーチしたイメージをしてもらい、イメージした上肢の肩峰にシールを張り付け測定肢とする。②箱を測定肢に直進するようシールを照射しながら肩関節に接近させる。③箱の先端に測定肢の中指先端が到達可能と予測される距離

（以下、予測距離）を回答させる。③に使用する箱は、紫色、黄色、緑色、赤色、青色の順番で測定し、一回測定するごとに、1 分間の休憩（被験者閉眼）を挟むこととする。5 色の箱と被験者との距離を測定した後、被験者の上肢長を測り、その後にアンケートを実施した。

アンケート内容として、①年齢、②性別、③実験による疲労感、④色彩の嗜好、⑤全体の感想を回答してもらい、最後に白色の厚紙に紫色、黄色、緑色、赤色、青色の紙片を貼った色見本を見てから、近くに見える色彩（進出色）と、遠くに見える色彩（後退色）を 2 色ずつ選択してもらい、最後に残った 1 色を近くにも遠くにも見えない色彩（中間色）とした（図 2 参照）。

分析方法として、実際の上肢長と各色の予測距離とで因果関係があるのかを重回帰分析で明らかにする。また、アンケートの結果から進出色、後退色、中間色として選択された色彩の割合を単純集計で分析した。

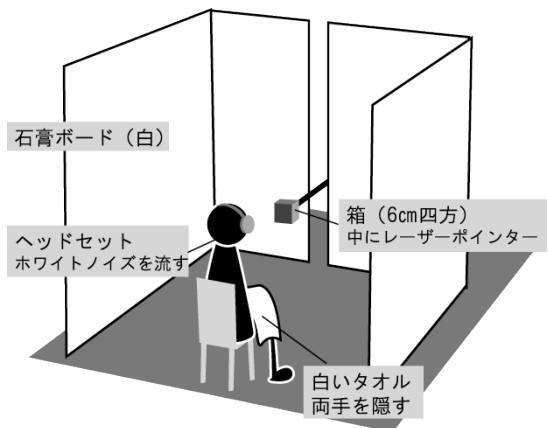


図 1. 実験環境

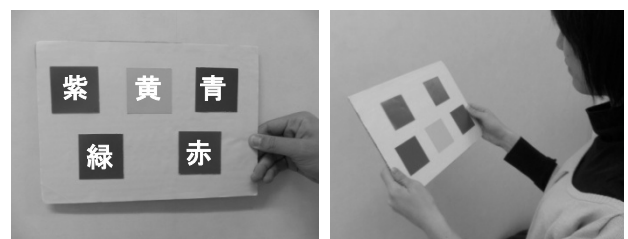


図 2. 色見本

III 結果

重回帰分析（ステップワイズ法）では、紫色の予測距離 $P=0.0190^*$ 、赤色の予測距離 $P=0.1418$ 、黄色の予測距離 $P=0.3107$ 、青色の予測距離 $P=0.0970$ 、緑色の予測距離 $P=0.4779$ となった。また、調整値は修正 R^2 乗 0.5268 を示した（表 1、図 3 参照）。この結果を踏まえ、紫色は他の色より有意差が生じており、実際の上肢長と予測距離との間に関係性を示した。単純集計では、進出色（最も近くに見える色）は多い順から赤色 35%、黄色 31%、緑 17%、紫 13%、青 4% となった。後退色（最も遠くに見える色）は多い順で青色 43%、緑色 26%、黄色 22%、紫色 9%、赤色 0% になった。中間色は多い順から紫色 38%、赤色 19%、緑色 19%、黄色 5% となった（図 4 参照）。

表 1. 重回帰分析

目的変数	標準偏回帰係数	P値
紫色	0.699	0.0190 *
黄色	0.565	0.3107
緑色	-0.448	0.4779
赤色	0.691	0.1418
青色	-0.991	0.0970

※調整値・修正R2乗 0.5268, *=P<0.05

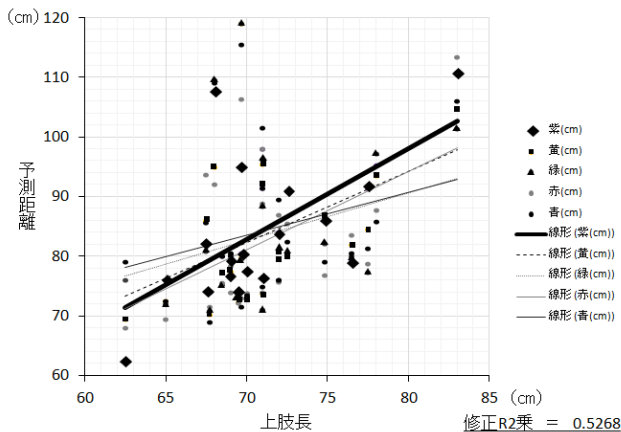


図 3. 上肢長と各色の予測距離との因果関係

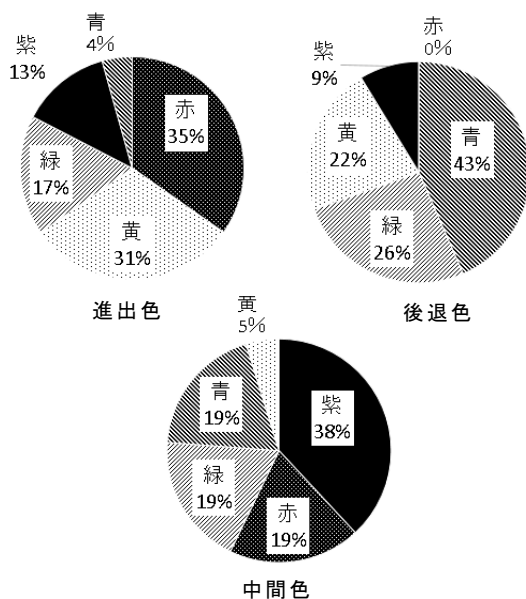


図 4. 進出色, 中間色, 後退色を選択した色の割合

IV 考察

今回の実験において、予測距離と実際の上肢長との誤差がより小さくなった色彩は、紫色となった。実験の結果、重回帰分析より紫色だけが予測距離 $P=0.0190*$ で有意差が生じており、実際の上肢長と予測距離との間に関係性を示した。それにより、運動イメージ

を想起しやすい色彩は紫色であることが示唆された。

また、単純集計の結果より、紫色は中間色で最も多い割合を示している(全体の 38%)。以上を踏まえ、紫色が距離知覚へ与える影響は極めて少ないものと考えられる。大山らが行った先行研究においても、「赤、橙、黄が進出色、青が後退色、緑と紫が中性的な色であり、色相円環においてそれらの中間の色は進出・後退現象においても、ほぼその中間の性質をもつ」⁷⁾と実験検証されている。また、川口らは、100hue test による実験において、若年者及び高齢者の色彩弁別能力として判別しやすい色彩は青紫色であることが明らかになっている⁸⁾。これらの先行研究が、今回の実験結果に繋がるものと考えられる。

今回の研究により、日々の作業療法の実施において、紫色の道具を使用することが、運動パフォーマンスの向上に繋がるのではないかと考えられる。

金子がいうには、「より適切な運動イメージを保有し、その運動イメージを現実の運動として再現することが運動パフォーマンスの向上につながる」³⁾と言われており、紫色の道具が視覚からの情報により、運動イメージを想起するのに影響しているのではないかと考える。

また、今後訪れるであろう 2025 年問題や超高齢社会の中で、高齢者が在宅生活 (ADL)、社会参加する際に紫色の日用品を使用することで、視覚情報として判別しやすくなるのではないかと考えられる。それにより、運動イメージも想起されやすく活動範囲が広がる可能性があるのではないかと考えられた。

紫色の道具を使用することは、食事場面での食べこぼしや、着座場面での転倒など、自身と対象物との距離感のズレにより生じるリスクが軽減出来る可能性があるのではないかと考えられた。

V 今後の展望

今回の研究は基礎研究になる為、今後は運動イメージが低下した患者様を対象に紫色の道具を使用した作業遂行能力の検証を行う必要があるものと考えている。その結果、紫色の効果が示された場合、リハビリだけではなく日常生活においても、活用されることを期待する。

VII 文献

- 1) 門馬 博：属性の異なる運動イメージ能力評価法の相互関係性に関する検討.理学療法科学,29（1）,2014. 45-49
- 2) 樋口貴広・森岡 周：身体運動学 知覚・認知からのメッセージ.三輪店,2008, p250
- 3) 金子文成：運動感覚機能の向上は運動機能の向上に結びつくか.バイオメカニズム学会誌,31（4）,2007, 196-200
- 4) 兄井 彰・伊藤友記：色彩の進出後退現象が運動パフォーマンスに及ぼす影響：走幅跳の助走及び跳躍との関係.体育学研究,48,2003.541-553
- 5) 津野雅人・片岡保憲・太場岡英利・越智亮・森岡 周・八木文雄：到達運動距離の予測 による脳卒中片麻痺患者の運動イメージ障害の検討.理学療法科学,24（2）, 2009,269-272
- 6) 深澤泰子・高田谷久美子・佐藤都也子：肩甲な成人が色彩にもつイメージと生理的反応：Yamanashi Nursing Jurnal,8(1),2009.23-27
- 7) 大山正：色彩面の進出・後退現象の測定．照明学会雑誌．42（13），1958，18-23
- 8) 川口順子・大下美紀・團野哲也・庄山茂子・栃原 裕：100hue test による高齢者の色彩弁別能力.日本生理人類学会誌,10（1）,2005.2,1-7
- 9) 高橋啓介：色の進出現象と膨張現象との関係に関する実験的検討：愛媛淑徳短期大学研究紀要,37, 1998. 165-175
- 10) 常 冬梅・霍 明・丸山仁司：物体の高さ及び運動時間に関する高齢者の認識能力について－若年者との比較－．理学療法科学,22（2）,2007,287-292
- 11) 工藤孝幾：運動感覚に対する視覚の優位性とその定

量化.体育学研究,25（1）, 1980. 6,13-20

- 12) 今泉浩子：奥行運動の検出に関する一考察.社会科学研究紀要,28,1988.107-114
- 13) 軍司敏博：色の見え方の変化について．織消誌,17（1）,1976.2,23-28
- 14) 林部敬吉：奥行知覚研究の動向．静岡大学教養部研究報告 自然科学篇,26, 1989.2,69-99