



Hand-eye協応課題に及ぼす色彩条件の影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 北海道教育大学 公開日: 2012-11-07 キーワード: 作成者: 杉山, 喜一, 両国, 大樹, 山田, 学 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00004417

Hand-eye 協応課題に及ぼす色彩条件の影響

杉山 喜一・両国 大樹*・山田 学**

北海道教育大学旭川校

*丸瀬布小学校

**苫小牧市役所

Influence of Color Condition on the Hand-eye Coordination Task

Kiichi Sugiyama, Daiju Ryogoku*, and Manabu Yamada**

Asahikawa Campus, Hokkaido University of Education

*Maruseppu Elementary School

**Tomakomai City Administration

Abstract

Improvement of motor skills in physical education and sports partially concerns the ability to detect the presence of visual stimuli and to respond quickly and precisely to them. According to previous studies, color is one factor that is expected to affect visual and perceptual motor skills. This investigation was designed to examine the effect of color on reaction time and hand-eye coordination tasks.

The subjects were 28 male college students majoring in physical education. As an apparatus for the measurement of these tasks, an attempt was made to utilize a personal computer system. Each subject was positioned before the monitor display and was shown the measurement method for this experimental task. The color conditions of an object consisted of five colors: black, white, red, blue, and yellow, superimposed on a background color of black in this experimental trial.

The RT was measured as the time interval between the display of a colored object on the monitor screen and the press of a bus mouse switch. After the measurement of RT, the hand-eye coordination task was started. The hand-eye coordination task consisted of the process that included the display of a colored object, hand-controlled movement using a bus mouse, and the extinguishment of the object by the press of the mouse button. The subjects were instructed to extinguish the object as many times as possible during 30 seconds. For each trial, the number of extinguishments was counted. Statistical treatment by one-way analysis of variance (ANOVA) was conducted for each task.

ANOVA indicated that there was no significant difference in RTs for each color under these experimental conditions. In addition, statistical analysis showed no significant difference among the color conditions for the hand-eye coordination task. There was no statistical support for the proposition that color affects these tasks. In spite of the limitation of color condition and hand response, the findings obtained in this study were able to give careful consideration to the matter in terms of color's effect on the hand-eye response.

目 的

ボールゲーム等における開放型スキル (opened skill) は、ボールや敵味方の動きといった周囲の視覚的情報を手掛かりにしているが、千変万化する様々な運動場面でこれら情報をいかに素早く的確に処理し実行に移していくかは、個人のスキルレベルを決定していく上でも重要なポイントとなる。このような情報は、言い換えれば視対象のもつ色彩そのものの存在を空間的に認知することで獲得されるもので、開放型スキルの場合には、認知された色彩の意味するところに従って行動していることにほかならない。

さて色彩の果たす役割を探究していく上で、パフォーマンスに及ぼす色彩の影響について論じることは、運動学習場面における色彩のあり方に関わるところで非常に興味深い。このような認識に先だち、筆者ら (1994) はすでにパソコンのモニタ画面を用いて背景色のほかに様々な影響要因との関係から色彩の誘目性について検討を加えている。色彩の誘目性とは、特定の色彩に魅きよせられるといった色彩感受能に及ぼす知覚的機能特性の1つであるが、誘目性の高い色彩は刺激の存在の視認を容易にするといった点で効果的なパフォーマンスを導くための有利な条件となる。また従来報告 (Luckiesh, 1918; Mount, et al., 1956; 大山, 1958; 江草, 1977) でも、様々な色彩環境における心理的效果との関係が論じられてきており、パフォーマンスに何等かの影響を及ぼすといった可能性を残すかたちとなっている。

Ghosh (1970) や Gavnishy (1973) らは、ボール運動における技能向上のための有用な手段として、例えばボールの色彩利用について提唱している。これに関連する最近の報告 (Morris, 1976; Ridenour, 1979; Issac, 1980; Belka, 1985) でも、ボールの捕球課題における色彩の影響について検討されており、実際の運動場面における色彩効果に対する関心も高まりつつある。ただこれらは必ずしも一致した見解が得られている訳ではなく、実際のところ色彩環境がパフォーマンスにどのような影響を及ぼすかについては様々な議論を呼ぶところであろう。

以上の点を踏まえ、本研究では運動学習課題として眼と手の協応動作における色彩の影響について検討したので報告する。何等かの視覚的刺激に対して手や腕といった身体の一部を用いて素早く的確に対応するといった Hand-eye 協応課題は、知覚運動調整能にかかる一指標とされているが、本研究ではこのような調整能における色彩の効果についての基礎資料を提供する。

方 法

1. 被験者

被験者は、H大学において保健体育または生涯スポーツ学を専攻している18歳から23歳までの男子学生28名である。いずれの学生も運動クラブに所属しており、色覚等を含めた健康上の問題は特に認められなかった。

2. 実験期日・場所

本実験は、平成4年8月中旬から9月中旬にかけて、H大学の体育心理学研究室にて実施された。

3. 実験装置

実験用の装置は、パソコン本体 (NEC PC-9800シリーズ) と、キーボード・マウス・ディスプレイ (NEC PC-TV455) ・プリンタといった周辺機器を基本システムとするハードウェアと OS の MS-DOS 上で動作する BASIC プログラムによるソフトウェアで構成された。モニタ用のディスプレイの大きさは14インチで、

600×400ドットの解像度モードが用いられた。

4. 実験内容

本実験課題は、モニタ画面上で瞬時に表示される指標に対して素早くマウススイッチを消すといった単純反応課題と、モニタ上に出現したボールを素早くマウスでクリックしてできるだけ多くのボールを打ち消すといったいわば連続玉打動作による Hand-eye 協応課題である。色彩の違いによる影響として、背景色がモニタ画面の黒に対して指標色を白・黒（白縁）・青・赤・黄の5条件が設定された。実験試行は各条件試行を3回づつとすることで、全部で15回とした。

5. 測定手順

プログラムを起動させ、初期設定（ランダム系列に基づく指標の出力位置の設定）の後に個人情報（氏名）を入力する。次に実験の説明が表示されるので、その表示内容にしたがって測定の準備にかかる。単純反応時間の測定にあたって予備刺激が提示されるが、予備刺激と反応刺激との間の foreperiod は杉山ら（1991）の報告を参考に2秒から5秒の間でランダムに設定された。反応時間が計測された直後から30秒間の連続玉打動作課題が開始される。計測終了後は、指標色条件毎に玉打回数と1回の協応動作の所用時間が算出され、プリンタに出力された。

結 果

まず本実験では、無彩色として白と黒、有彩色のうち短波長で青、長波長で赤その中間波長として黄の指標色を用い、色彩の違いが反応課題や眼と手の協応課題に及ぼす影響について比較検討を加えた。表1-1は各色彩条件の単純反応時間の平均値と標準偏差を示し、また表1-2は玉打動作時間の平均値と標準偏差を示している。

本実験における単純反応時間は、反応刺激はモニタ画面のほぼ中央位置に出現してからマウスのスイッチが押されるまでの所用タイムとして計測されている。それぞれの指標色の色彩条件ごとの単純反応時間に着目して見ると、黒と青の指標色では0.23秒、赤、黄、白の指標色では0.22秒と、色彩条件間において大きな差は認められなかった。また一要因分散分析によって統計的に処理した結果、条件間に有意な差は認められなかった。

次に玉打動作時間について着目した。眼と手の協応課題における1回の所用時間は、単純反応時間が計測された直後から30秒間で消したボールの数によってその1回の動作時間が割り出されたものであるが、一回の玉打動作に要した時間はいずれの色彩条件においても0.70秒程度で特に単純反応時間同様大きな違いはみられなかった。さらに一要因分散分析により統計的に処理した結果でも、条件間に有意な差は認められなかった。

表1-1 各色彩条件における単純反応時間の平均値および標準偏差

	黒	青	赤	黄	白
平均値	.23	.23	.22	.22	.22
標準偏差	.031	.068	.047	.046	.043

$F=0.1243(df1=4, df2=135) P>0.05$ 単位：sec

表1-2 各色彩条件における玉打動作時間の平均値および標準偏差

	黒	青	赤	黄	白
平均値	.69	.70	.71	.70	.70
標準偏差	.069	.073	.085	.085	.078

$F=0.0966$ ($df_1=4, df_2=135$) $P>0.05$ 単位: sec

考 察

色彩条件がパフォーマンスにどのような影響を及ぼすかは、本研究の重大な関心事であるが、色彩による効果に関する手掛かりを導く上で、従来の研究報告について概観しておく必要がある。

古藤ら(1985)は、選球眼という観点からボールの色彩が打者に与える影響について検討しているが、的中率・方向性・距離の面で黄色のボールが最もよい成績を示したことを報告している。山田ら(1975)は白の移動指標色(7 m/sec)と白、灰、黒の背景色を用いたタイミングコントロールの実験において、明度対比の高いときにタイミング誤差時間が小さいこと、また清水(1974)も黒の背景色において白の指標色が最もタイミング誤差時間が小さかったことを報告している。またMorris(1976)が行ったボールの捕球課題の実験では、黒の背景色において白のボールはスコアが高く、黄色のボールはそれ以上に優れていることを報告している。一方鈴村(1963)は、動体視力が色光の明度のほかに色波長によっても影響を受けることを指摘しているが、その中で単色光光源の場合には、赤のような長波長の色彩ほど動体視力が低下する点を指摘している。

筆者ら(1994)の経験でも白や黄色は赤や黒と比べ誘目性も高く、しかも黒い背景色との明度対比を考慮すればこれら色彩は刺激の感受能において有利に作用する。その反面赤や黒の指標は誘目性が低い上に視認性あるいは明度対比においても不利な条件であるといえよう。

以上のことから黒いモニタ画面上に現れた刺激色の存在を素早く察知して、それを素早く打ち消すといった協応課題においては、とりわけ視知覚的感受能の優れた黄色や白による色彩効果が期待され、パフォーマンスへの影響も示唆された。しかし実際には単純反応課題並びに眼と手の協応課題において、色彩条件の違いによる影響は認められなかった。むしろ本実験課題における条件設定の範囲内であれば色彩条件の違いは無視できる結果となった。

さて色彩条件の違いが認められなかった理由の1つには、注視方法が中心視であった点が指摘される。酒木(1974)によれば、色彩紙で作成された指標色と背景色との現象的分離が、視野の周辺部では生じることはないが中心部に移動させることでそれが可能になると報告している。おそらく中心視の場合には、いずれの色彩に対しても指標の視認が容易となり、結果的に反応課題や協応課題の要件とされる視知覚的な刺激の存在を素早く認知する上で、色彩の影響が少なかったものと考えられる。Slater-Hammel(1955)は、周辺視の場合の方が刺激の位置や強さによる影響を受けやすい点を指摘しており、色彩の影響を論じる上では、中心視課題による色彩の影響は比較的少ないといえる。

加えて指標の大きさもモニタ上では20ドット程度と小さいことも考慮に入れておくべきであろう。参考までにモニタ全体を反応刺激として用いた杉山(1988)の報告と比較してみると、本実験結果では0.02秒から0.03秒程度の反応時間遅れが生じている。このような遅れはいうまでもなく本計測で使用された刺激の大きさの違いに関係しているといえる。刺激の大きさによっては色彩効果が反映されない場合も考えられ、色彩効果を論じる場合にはこれらの点についても検討しておく必要がある。

さて本実験では、刺激反応課題と眼と手の協応課題による色彩の影響について検討してきたがその影響を認めることはできなかった。運動遂行上、色彩の工夫が視知覚的運動機構に対して有利に働くと想定されるが、実際の運動行動の良否に対しては様々な影響要因が介在し、色彩はその一要因であるものの、それが必ずしも決定要因とはならないであろう。Dunwoody (1991) は、色彩効果に関するいくつかの報告に対して方法論的な問題を指摘しているが、色彩とパフォーマンスとの関係は、おそらく色彩条件と運動課題の性質との対応関係を通して論じられなくてはならず、今後はさらにそれらの研究成果が待たれるところであろう。

参考文献

- Belka,D.E. 1985 Effect of ball color and preferred ball color on catching by elementary school children. *Perceptual and Motor Skills*,61,1011-1018.
- 江草浩幸 1977 色の進出後退現象について心理学評論, 20-4, 369-86.
- Dunwoody, L. 1991 A methodological consideration in color research. *Perceptual Motor Skills*,72,1125-1126.
- Gavanishy, V. 1970 Vision and sporting results. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 20,260-264.
- Ghosh,A. 1973 Ocular problems in athletics: role of ophthalmology in sports medicine. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*,13,113-118.
- Issacs,L.D. 1980 Effects of ball size, ball color and preferred color on catching by young children. *Perceptual and Motor Skills*,51,583-586.
- 古藤高良・笠原成元・武井光彦・林志行・畑誠之助・池田充宏 1985 色彩がパフォーマンスに及ぼす影響の運動学的研究(その1). 筑波大学体育科学系紀要, 8, 77-83.
- Luckiesh,M. 1918 On "retiring" and "advancing" colors. *Amer.J.Psychol.*,29,182-186.
- Morris,G.R.S. 1976 Effects ball and background color have upon the catching performance of elementary school children. *Research Quaterly*,47,409-416.
- Mount,G.E.,Case H.W.,Sanderson,J.W. and Brenner,R. 1956 Distance judgement of colored objects. *J. Gen. Psychol.*,55,207-214.
- Nakshian,J.S. 1964 The effects of red and green surroundings on behavior. *J. Gen. Psychol.*,70,143-161,1964.
- 大山正 1958色彩面の進出後退現象の測定照明学会誌, 16, 221-233.
- Ridenour,M.V. 1979 Influence of ball an background patterns on perception of visual direction of a moving object. *Perceptual and Motor Skills*,49,343-346.
- 酒木保 1974 視野周辺における図と地の問題 中京大学文学部紀要, 9(1), 38-61.
- 清水史郎 1974 スポーツにおけるタイミングの研究, 一ボールの明度条件がタイミング誤差時間に及ぼす影響一. 福井大学教育学部紀要VI (体育学), 8, 21-33.
- Slater-Hammel,A 1955 Reaction time to light stimuli in the peripheral visual field. *Research Quarterly*,16,82-87.
- 杉山喜一 1988 単純反応時間の測定におけるパーソナルコンピュータの活用, 一刺激特性にみられる単純反応時間への影響一. 北海道体育学研究, 23: 21-31.
- 杉山喜一・市村操一 1991 反応時間の研究におけるパソコンの活用, 一単純反応時間におよぼす Foreperiod の影響一. スポーツ心理学研究, 18-1, 35-46.
- 杉山喜一・岩瀬雅紀 1994 色彩の誘目性に関する基礎的研究スポーツ心理学研究. スポーツ心理学研究, 21-1, 39-45.
- 鈴木昭弘 1963 動体視力の研究, 特に色光動体視力について(附動体視力計について). 日眼会誌, 67-9, 52-63.
- 山田久恒・寺田邦昭 1975 タイミングコントロールに関する研究, 一色彩条件がタイミング動作に及ぼす影響について一. 体育学研究, 20-3, 147-158.