

## 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)

古藤 高良・笠原 成元・武井 光彦  
林 志行\*・畑 誠之介\*・池田 充宏\*

### The Influence of Color on Performance in Man (Part 1)

Takayoshi KOTOH, Shigeyoshi KASAHARA, Mitsuhiro TAKEI,  
Shikoh LIN\*, Seinosuke HATA\* and Mitsuhiro IKEDA\*

The Purpose of this study is to clarify effects of colors on motor skill.

The method of experiments are as follows;

- (1) Judging the courses of colored balls thrown at random from the machine.
- (2) Throwing balls at the strike zone of which the part of the mitt and the rest area of different colors, the pain of which be various.

Sixty baseball players of The University of Tsukuba are selected as subjects for this study.

Six colored balls (white, Yellow, red, blue, green, black) are selected for the judging test and six background colors (white, yellow, red, blue, green, black) with four target colors (red, yellow, blue, brown) are selected for the throwing test.

Weather conditions (temperature, humidity, the velocity of the wind, the direction of the wind, etc.) are taken into consideration.

The major findings are as follows;

- 1: A yellow ball is the most distinguishable.
- 2: A yellow background with the blue target is the most distinguishable for the pitcher.

This study also proves that it does not matter whether or not the subject likes the color used in the test.

#### 〔1〕はじめに

多くの科学者が、色の識別のメカニズムの解明に努力をしてきた。数多くある報告の中で、イギリスのトーマス・ヤング(Thomas Young)は、不完全ながら、色に対する視覚を解明する理論を発表した。

後にその理論は、ヘルマン・フォン・ヘルムホルツ(Hermann von Helmholtz)によって、より完全なものに改められた。

ヤングとヘルムホルツ(Young-Helmholtz theory)による赤・緑・青の3つの基本色組み合わせ説は、

エドウィン・H・ランド(Land, E.H.)<sup>1)</sup>のその後の研究により、色の識別にはもっと複雑な課程が存在することが付け加えられた。

20世紀になり、色彩の科学的適用が初めて組織的にとりあげられたのは、第一次世界大戦(1914~1918年)の時である。それは、如何にして物体の識別を困難なものにし、攻撃による損害を少なくするかを追及する、迷彩、カムフラージュの技術に他ならなかった。

第二次世界大戦におけるレーダーの開発は、迷彩を廃物化してしまった。しかし、第二次世界大戦後迷彩は、色彩調節として改めて工場生産にとりあげられることになった。それは、如何にすれ

\* 筑波大学大学院博士課程体育科学研究科

ば物体の識別が容易になるか、如何にすればより安全に作業ができるかという技術の開発であった。

多くの科学者が、20世紀は“色彩の世紀”であると主張している。この“色彩の世紀”に生きる現代人の眼に映る外界は、19世紀までの時代に生きてきた人々がみてきたものとは、比較にならないほど豊富で強烈な色彩をもっている。我々が知覚する色には、19世紀までは経験できなかった刺激が含まれている。さらに、色彩と生活との結び付きもはるかに緊密となり、両者間の相互作用を無視することができなくなってきた。

カラーテレビを含むマス・メディアの発達により、我々の生活の中には無意識のうちに、様々な色が浸透している。色に対して画一的な思想が固定化されているスポーツの世界にも、この色の洪水は押し寄せてきた。

従来までは白や紺を基調としてきたユニフォームの色に関しても、最近では原色を使用した例が大変多くなってきた。この傾向は、ユニフォームだけでなく、スポーツ用具にも波及している。ルールブックでは、用具の形状等に関する規定が必ず明記されているが、色彩に関する規定が明記されている例は少ない。色彩が我々の視力に大きな影響を与えることは、2回の大戦を通して証明され、現在でも工場生産を含めた多くの場面で応用されている。

そこで、本研究では、人間のパフォーマンスを上げ、スポーツ場面における色彩の影響を明らかにすることを目的とした。

## 〔II〕 先行研究

ニュートン(Issac Newton)は、プリズムを用いて太陽光をすべての色スペクトルに分光し、それを観察した。この研究は、近代の色覚理論が発展しはじめた時期に対して、非常に大きな影響を及ぼした。

現在、人間社会に存在する色は750万種類といわれているが、人間が識別可能なものは、約1000種類といわれている。この色を体系化したものとしては、オストワルドの体系、CIEの体系、マンセルの体系、日本色彩研究所の体系等がある。

色に関する研究は様々な分野で進められているが、芸術の分野では、色の対比、面積効果、調和等の研究成果を使い、多くの新しい作品を生みだしている。医学の分野では、ニューロンの基本的

な働きや側抑制、また、運動に対する応答を通して、視覚のメカニズムの研究が進められている。工学の分野では、可視光スペクトルの分析や神経細胞の電気回路による置き換えを行なっている。心理学の分野では、色と性格に関する研究が行われ、ロールシャッハ・テスト等に応用されている。

長町ら<sup>14)</sup>は、室の雰囲気に関する感情分析を行ない、壁の色、窓の大きさ、天井の色、床の色などを変数とし、近代的センスの数量化をSD尺度構成法を用いて試みている。

上野ら<sup>23)</sup>は、嗜好に関する形態と色彩との相互作用効果に関して、6種の基本平面形および定形をした7種の基本的な色彩試料、さらに両者を組み合わせた42種の嗜好順位について検討した。その結果、男女とも楕円形が色彩の影響を最も受けやすく、女子に関しては、正方形が色彩の影響を余り受けなかったということが判明した。また、女子の白に対する好み形状によって大きく左右されることを見いだしている。

神作ら<sup>8)</sup>は、視界と運転者に関する研究を報告している。視認範囲と誘目性に関しては、背景輝度が一定水準以下のとき、青色光の誘目性が最も高い。形状の誘目性については、交互作用が若干あるものの、星形が最も高く、正三角形、正五角形、円形、正方形の順に高いという結果を得ている。

体育学では、寺本<sup>22)</sup>の報告がある。これは、色彩が心身に及ぼす影響に関する研究である。赤・青の色彩に対しては、内向性より外向性の性格を持った者の方が感受性が強いという結果を得ている。しかし、環境における赤・青の色彩効果は、歩行運動に対してほとんど現れておらず、無刺激の反射曲線における個人差の問題も指摘されている。

亀谷ら<sup>7)</sup>は、反応時間に関する生理心理学的研究を報告している。反応すべき刺激と異なる刺激を同時に与えた場合で、反応時間の変化とその時の情緒的な興奮を測定した。反応時間は、ライトを当てない条件の場合が最も速く、青色を当てた場合が最も遅く、緑・紫・赤の順で速くなったという結果を得ている。

山本ら<sup>25)</sup>は、男女6名ずつ計12名の被験者を用い、色彩光の変動に伴う生理機能の動揺に関する研究を報告している。色覚に対する順応性が、精神変動とともに収縮期血圧の変動に強く影響を及ぼしていることや、色彩管理の必要性について述べている。

最近では、古藤ら<sup>20)</sup>による研究が多い。古藤らによるハードル実験では、被験者180名を用い、ハードルにカラー・バーを使用し、ハードル競争を行ったところ、黄色、青、ノーマル(白黒縞)、赤の順に良い結果を得たとしている。また、単純反応時間の実験では、被験者760名を用い、色彩光(ランプ)に対する全身反応時間を測定した。その結果、白、黄色、青、赤の順に良い成績を得たとしている。色の好みによる影響を考慮し、好きな色、嫌いな色別に集計したところ、青好黄嫌のグループ(75名)では、好きな色では成績が向上し、嫌いな色では成績は低下したとされている。

中尾ら<sup>15)</sup>は、対象物の認知が移動中と制止した状態における違いに関する研究を報告している。目標物を遠ざけた場合の方が、近づけた場合よりも、色の種類による認知の差が大きく、移動速度を変化させた場合は、移動速度が遅いほど色による認知の差があるという結果を得ている。

小池ら<sup>10)</sup>は、静止視力と動体視力を比較した研究において、個体間の差は大きい、動体視力は静止視力よりおおむね悪くなるようなことを示している。

海老原<sup>2)</sup>は、暗環境下での視対象の大きさ比較判断時間に関する研究を報告している。対象間の奥行効果を検討したところ、形状の比較判断に要する時間は動体視標の影響を受けることを示している。

これらの報告から、色がスポーツ等に影響を与えていることは明らかである。

そこで本研究では、運動種目として野球をとりあげ、投手の制球力(静止視標)と打者の選球眼(動体視標)に関する実験をおこなった。

### 〔Ⅲ〕 研究方法

#### 1. 実験条件

(1) 被験者は、筑波大学硬式野球部員60名である。(投手30名、野手30名)

(2) 被験者は、右投げ、右打ちである。

(3) ストライクゾーンは、被験者の平均身長170cmに対するものを設定し、その長方形域は縦70cm、横58cmである。

(4) 実験に使用した色は、マンセル明度表の白(9)、黄色(8)、橙(6)、緑(5)、紫(4)、赤(4)、青(4)、黒(1)より抽出した。色相に関してはすべて5を採用した。

(5) 風、温度、湿度の影響を考慮するために、実験中の風向、風力、温度、湿度を測定した。

#### 2. 実験方法

(1) ボールの色が打者に与える影響について

1) 6色に着色したボールを用意し、ピッチングマシンを用いて、感圧紙を接着した合板に向かって発射し、被験者は、ボールがホームベース上などのグリッドを通過したかを、8cm枠の格子に付された番号で答える。(図1、図2)

2) ボールの色は、白、黄色、赤、青、緑、黒の6色とし、各色5球、計30球を一実験とする。ボールはランダムに発射される。同一被験者に対しては、コースを変えて計5回、150球の判別を行う。

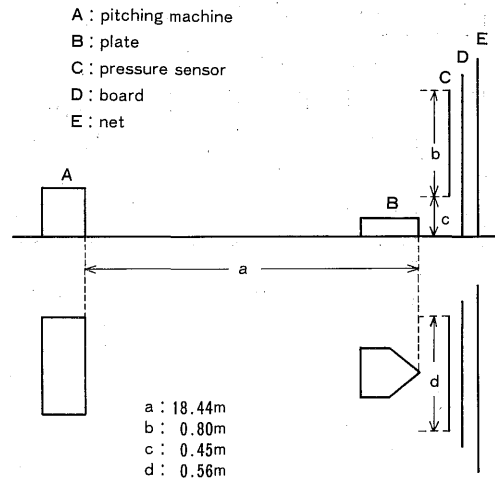


Fig. 1 Apparatus of Experiment

	8cm						
	8cm						
	1	2	3	4	5	6	7
11	12	13	14	15	16	17	
21	22	23	24	25	26	27	
31	32	33	34	35	36	37	
41	42	43	44	45	46	47	
51	52	53	54	55	56	57	
61	62	63	64	65	66	67	
71	72	73	74	75	76	77	
81	82	83	84	85	86	87	
91	92	93	94	95	96	97	

Fig. 2 Board arrangement

3) ボールのスピードについては、ピッチングマシンのバネを調節することにより、ほぼ一定とした。スピードガンによるボールの縫い目がピッチングマシンの爪に対して同じ様にかかるようにし、各ボールの回転数を一定にした。

4) 予備調査として、野球歴、色覚以上の有無、視力（裸眼視力、矯正視力）、利き目、好きな色、嫌いな色、好きなコース、嫌いなコース、さらに、実験終了後の調査として、見やすかった色、見にくかった色、感想等を内省として報告させた。

5) 得点方法は、次の通りである。

1	2	3
11	●	13
21	22	23

1	2	3
11	●	13
21	22	23

1	2	3
11	12	13
21	●	23

Fig. 3 Position of ballmark

●	2
11	12

C  
+3 point

1	2
11	●
12	13

B  
+2 point

1	2
11	12

A  
+1 point

Fig. 4 Sample of get point

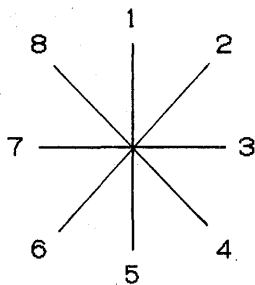


Fig. 5 Direction of ballmark

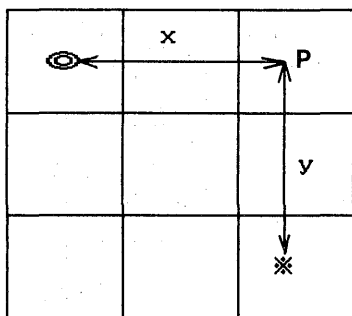


Fig. 6 Distance from point P to ballmark (X) and taked-mark (Y).

i) ボールの痕跡は図3に示す通りである。このばあい三通りが考えられる。

ii) 的中（ボールの痕跡がある格子番号と、被験者の答えた格子番号の一致する場合）は、図4の的中C、B、Aとする。Cは、格子の中にボールの痕跡があり、被験者の答えた格子番号が一致する場合、Bは、ボールの痕跡が境界上にあり、被験者の答えた格子番号の域内に、ボールの痕跡の一部がある場合、Aは、ボールの痕跡が被験者の答えた格子番号の域内にはないが、ボールの痕跡の中心からボールの半径で円を描いた場合に、その円内に被験者の答えた格子番号が存在する場合である。

iii) 的中Cを3点、Bを2点、Aを1点として、的中率を算出した。

iv) 被験者の答えた格子番号と、ボールの痕跡がある格子番号との食い違いの方向を明らかにするために、ボールの痕跡から被験者の答えた格子番号域の中心へ、図5に示したように8方位で表し、番号を記録した。また、距離を求めるために、図6に示すようにx、yを測定し、食い違いの距離とした。

(2) 標的の色とバックの色が投手に与える影響について

1) 標的ならびにバックの設定は、キャッチャーのミット及びプロテクターを想定して行なった。標的の色は、赤、黄色、青、ノーマル（茶）の4色とし、バックの色は、赤、黄色、青、緑、白、黒の6色を用いた。

2) 実験はウォーミングアップ終了後、1球だけ全力投球させ、スピードガンにより球速を測定した。これを基準として、球速が10%減少した場合、実験を中止し、後日再開した。

3) 一つの組み合わせに対しては5球を投げ、全部で21通りの組み合わせがあるために合計105球（同色の組み合わせは除外）の投球を実施した。

4) 実験終了後、投げやすかった色、投げにくかった色、感想等を内省として報告させた。

5) データ処理に際しては、中心に近い程高得点を与え、合計得点の算出を行なった。

### 3. 結果の処理方法

(1) 打者実験（2-1(1)）については、色別による中率、方向性を求めた。

(2) 投球実験（2-2(2)）については、色別に得

点率を求めた。

(3) 内省として報告されたものと実験結果とを、因子分析法を用いて、色の好みと実験結果との関係という観点から検討を加えた。

(4) すべての結果については、有意差検定を行った。

#### 〔Ⅳ〕 結 果

##### 1. ボールの色が打者に与える影響について

(1) 的中率については、表1が示すように、黄色のボールが最も高い得点を示した。他の5色に関しては、同程度の成績であった。

(2) 表2は方向性について示したものである。図5で示した方向性については、6, 7, 8番のインコースにおける判断では、実際の通過した格子番号と被験者の答えた格子番号の差が少ないことがわかる。これを、図6で示した処理を行ない、測定した距離は、表4に示した通りである。表4

Table 1 A percentage of correct judgement (%)

	white	yellow	red	blue	green	black
correct A	52.3	68.1 *	53.2	52.4	50.6	50.1
correct B	32.8	45.8 *	30.5	30.7	30.1	32.4
correct C	10.1	15.2 *	10.8	8.1	10.5	10.6
synthesis	32.8	43.7 *	32.2	31.6	31.5	32.0

\* :  $P < 0.05$

Table 2 A percentage of direction (%)

	1	2	3	4	5	6	7	8
white	22.2	20.2	22.6	7.1	16.2	3.2	4.8	3.5
yellow	21.0	11.0	27.5	11.0	17.0	5.0	4.5	3.0
red	18.2	18.6	26.0	8.5	16.7	5.4	4.3	2.3
blue	25.4	17.6	16.0	7.4	15.6	6.3	6.6	5.0
green	22.9	17.9	18.9	7.9	16.4	7.5	4.3	4.3
black	22.9	14.7	17.3	9.4	19.5	3.8	9.8	2.6

Table 3 Distance (cm)

	white	yellow	red	blue	green	black
in course x	1.07	0.55	1.24	0.47	0.82	0.37
in course y	1.32	-0.39 *	0.48	1.06	0.93	1.27
central course x	3.53	2.93	2.83	2.39	2.25	2.47
central course y	1.37	0.11 *	1.29	1.16	0.73	0.24
out course x	3.36	3.43	4.11	3.26	3.29	3.44
out course y	1.89	0.48 *	0.89	1.39	1.32	0.70
synthesis x	2.48	2.18	2.70	1.97	2.09	2.02
synthesis y	1.56	0.05 *	0.81	1.32	1.05	0.83

\* :  $P < 0.05$

Table 4 Results of pitching experiments

background	target	score (point)	ranking	no score
red	brown	189	21	40
	blue	254	15	29
	yellow	264	14	26
blue	brown	289	4	31
	red	277	6	25
	yellow	272	9	33
yellow	brown	269	12	31
	red	293	3	24
	blue	346	1	20
green	brown	274	8	26
	red	318	2	20
	blue	235	18	29
	yellow	286	5	23
white	brown	270	10	30
	red	198	20	29
	blue	227	19	28
	yellow	250	16	30
black	brown	277	6	32
	red	245	17	30
	blue	270	10	23
	yellow	268	13	28

が示すように、色別にみた場合、インコース、アウトコース、真中と区別した場合のどのコースにおいても、黄色はY軸に関して0に近いことがわかる。また、白及び青はY軸に関して他の色より離れている。したがって、白、青のボールは、実際の位置より高く見える傾向を示すことが明らかになった。X軸に関しては、それぞれの色の間に有意な差がみられなかった。また、方向性と同様に、距離に関しては各コース別に検討した場合、インコースの方がアウトコースよりも位置認知による誤差が小さいということが明らかになった。

(3) 実験開始前後に行なった予備調査及び実験終了後に行なった内省報告の結果からは、好きな色と位置認知は何ら関係がないことが判明した。嫌いな色については、実験に使用した色が、原色を中心に選択したために、“特になし”と回答した人がほとんどであり、嫌いな色と的中率の間には明らかな関係はみられなかった。好きなコースは真中・ベルトの高さ、嫌いなコースはインコース・高め及び低めが多く、本結果と何ら関係がみられなかった。見やすかった色は、黄色、見にくかった色は緑と回答した者が半数以上を占め、調

査結果と実験結果との間に高い相関関係が見られた。

## 2. 標的の色とバックの色が投手に与える影響について

(1) 最高得点を出した組み合わせは、標的に青、バックに黄色を使用した配色であった。

(2) 最低得点を出した組み合わせは、標的に茶、バックに赤を使用した配色であった。

(3) ノーマルな組み合わせとして、標的が茶でバックに黒及び青を使用した配色は、それぞれ順位が6位ならびに4位であった。

(4) これらを、無得点の投球数を考慮に入れた有得点率で検討した場合、青の標的に黄色のバックの配色は、同様に得点率が高かった。しかし、ノーマルな組み合わせは、得点率が低く、実験における得点のレンジに多くの差異があることを示している。

(5) 好みの色で投球する方が高い得点率を示しているが、嫌いな色で投球する場合、好みの色で投球を行うほど顕著な得点率の低下はみられなかった。

## 〔V〕 考 察

### 1. ボールの色が打者に与える影響について

以上の結果から明かなように、黄色のボールが他の色よりも良い成績を示した。これは、打者がボールを凝視した場合、まわりの色が灰色に見える、灰色(6)に対する明視度が、黄色(10)→黄橙(9)→黄緑(9)→橙(8)→青紫(3)→紫(3)→赤(5)→赤紫(4)→緑(6)→青(5)→青緑(6)の順になっているためと考えられる<sup>17)</sup>。福田<sup>18)</sup>の研究によると、網膜周辺部に各種色光を呈示した場合、周辺視で観察される色は、緑と赤は黄色に、黄色と青は色相を変えることなく、それぞれ彩度の低下を伴った色としてとらえられているという報告をしている。このことは、黄色の視認性が高いことを裏付けるとともに、本実験で黄色が良い結果を示したことを示唆するものと考えられる。インコースの場合が他のコースの場合より、ボールのコースを判断する成績が良かった理由としては、両眼輻輳、両眼視差、水晶体調節等が考えられる。この中で、両眼輻輳と、水晶体調節は、一種の眼の動作機構であり、これらがいくつかの対象の距離を察知する手掛りとして有効に機能するためには、ある動作時間を必要

とするといわれている。この動作特性が、最終的な反応時間を大きく左右すると考えられる。海老原<sup>21)</sup>らの研究では、対象物の大きさを比較して判断する場合は、奥行きが大きくなると誤反応が増加するという結果を得ている。これらは、本実験におけるインコースの判断結果が良かったことを裏付けるものと考えられる。

## 2. 標的の色とバックの色が投手に与える影響について

最高得点を示したのは、標的が青でバックが黄色の組み合わせであり、次に標的が赤でバックが緑の組み合わせであった。この2つの組み合わせはともに明視性が高く、補色関係にある。森田ら<sup>19)</sup>は、タイミング動作に及ぼす影響についての研究において、指標を左方より右方へ移動させた場合、背景を白とし、視標を8色に変化させると視標明度が高いほど誤差時間が大きいという結果を得ている。山田ら<sup>24)</sup>は、視標を白とし、背景を8色に変化させた条件下で、視標速度が遅い場合は、色相条件が誤差時間変動要因として考えられ、視標速度が速い場合には、明度対比が影響するという結果を得ている。寺田ら<sup>21)</sup>は、視標と背景色の色彩条件が、タイミング動作に及ぼす影響について、異波長グループの組み合わせが視認しやすいという結果を得ている。これら一連のタイミング動作に関する研究は、補色関係にあるグループが視認しやすいことを示しており、本実験結果ともよく一致している。同じ補色関係でも、標的が黄色でバックが青の組み合わせは、合計得点が他と比較して低かった。これは黄色が暖色系では最も膨張色であり、青が逆に寒色系で収縮色であることが原因として考えられる。本実験では、バックの面積が2709cm<sup>2</sup>、標的の面積が315cm<sup>2</sup>であり、バックと標的の面積比は8:1である。バックに膨張色を使用し、標的に収縮色を使用する方が、標的の視認性には効果があると考えられる。一方、好みの色のバックで投球した場合、良い成績を納めている。これは、心理的な面への作用が当然考えられるのであるが、逆に嫌いな色でも高い得点率を得ている。したがって、今回、内省報告による色の好き嫌いの調査を行なったが、他の心理学的調査を加えた色の嗜好性に関する実験を行なう必要があると考える。

## 〔VI〕 まとめ

1. ボールの色が打者に与える影響について  
(打者実験)

黄色のボールが、的中率、方向性、距離の面で、最も良い結果を示した。

2. 的の色とバックの色が投手に与える影響について  
(投球実験)

バックに膨張色を配し、的には収縮色を配した補色関係の組み合わせが、高得点を示した。特にバックの色を黄色、的の色を青にした組み合わせが最も良い結果を示した。

## 〔VII〕 結 論

本研究は、野球において、ボールの色が打者にどのような影響を与えるのかを選球眼という観点から明らかにし、また、投手の視覚が色彩により影響を受け、それが制球力に対してどのような影響を及ぼすかを明らかにすることを目的とした。

つまり、野球という種目において、静止視力と動体視力が色彩からどのような影響をうけるかを明らかにしようとしたものである。

今回の実験から、好みの色や嫌いな色と運動能力の明らかな関係は抽出できなかった。好きな色の場合に、やや得点の向上がみられたのみであった。動体視力のパフォーマンス向上のためには、黄色が良い効果を及ぼすということが明らかになった。この結果は、古藤ら<sup>20)</sup>によるハードル実験、カラーバーの結果と一致している。また、静止視力としては、バックに黄色、的に青を配した場合が良い成績を示した。これは、キャッチャーミットの色を変えて投げた投球実験の結果と良く一致している。この二つの実験により選択された色は他の色よりも良い成績をおさめている。バッターのパフォーマンスを向上させるために黄色のボールを打たせたり、ピッチャーの制球力をつけさせるために、投げやすい黄色のプロテクターと黄色のミットを使用するなど、用具のカラーをパフォーマンスとの関係から十分に配慮することの必要性が明らかになった。

## 引用・参考文献

- 1) Bartleson, C.J. : Memory colors of familiar objects, JOSA54, p529 ~, 1960
- 2) 海老原直郎 : 暗環境下での視対象の大きさ比較判断時間, 人間工学Vol. 18 No.2 p972~, 1982
- 3) Fagan, J.F. : Infant color perception, Science 183, p973~, 1974
- 4) 福田忠彦 : 網膜周辺部における色知覚に関する一考察, 第21回人間工学会発表 p187, 1980
- 5) Guilford, J.P. : Where is system in color preferences, JOSA 30, p455~, 1940
- 6) Hurvich, L.M. : Color vision, Sinauer Associates Inc. Pub., 1981
- 7) 亀谷正美ら : 反応時間に関する生理心理学的研究, 体育学研究13-5, p90, 1969
- 8) 神作 博 : 視界と運転・操縦者 人間工学Vol. 13 No. 1, p221, 1980
- 9) 小池岩太郎 : 公共の色彩を考えるシンポジウム, 朝日新聞「ひと」, 1983. 10. 25
- 10) 小池慎一 : ある動体視力検査に関する実験時考察, 人間工学Vol.12 No.1, p9, 1976
- 11) Land, E.H. : Experiments in color vision, Scientific America (May), 1959
- 12) Leo, M. : Subjective Evaluation of Uniform color Spaces Used for Color - Rendering Specification, Color research and application, p285, 1982
- 13) 森田修朗ら : 色覚がタイミング動作に及ぼす影響について (5), 体育学研究13-5, p 156 1969
- 14) 長町三生ら : 室の雰囲気に関する感情分析, 人間工学Vol.13 No.1, p7 ~14, 1977
- 15) 中尾喜保ら : 静・動・色彩, 第17回人間工学会発表, p136, 1976
- 16) 西川好夫 : 新・色彩の心理, 法大出版局, 1974
- 17) 佐藤亘宏 : 私たちの生活と配色, 講談社, 1980
- 18) Sharpe, D.T. : The psychology of color and design, Nelson-Hall Co., 1976
- 19) Strocka, D. : Influence of Experimental Parameters on the Evaluation of Color-Difference Ellipsoids, Color research and application, p169~, 1983
- 20) Takahoshi, K. : Color influences athletic Performance, Color Association of the United States, 1983
- 21) 寺田邦昭 : 色彩がタイミング動作に及ぼす影響について (7), 体育学研究13-5, p90, 1969
- 22) 寺本キミヨ : 色彩が心身に及ぼす影響に関する研究, 体育学研究 5-1, p59, 1961
- 23) 上野清一郎 : 嗜好に関する形態と色彩との相互作用効果, 人間工学Vol. 19 No. 1, p43, 1983
- 24) 山田久恒ら : 色覚がタイミング動作に及ぼす影響について(6), 体育学研究 13-5, p89 1969
- 25) 山本道隆ら : 色彩光の変動に伴う生理機能の動揺, 第27回体育学会大会号, p554, 1976