

視覚情報伝達における色彩の機能的利用の分類と視認性の概念に関する検討

中京大学心理学研究科 落合 信寿^{注1}
中京大学心理学部 神作 博

Classification of the functional use of colors and concepts of visibility

OCHIAI, Nobuhisa (Graduate School of Psychology, Chukyo University, Yagoto-honmachi, Showa-ku, Nagoya, 466-8666)

KANSAKU, Hiroshi (School of Psychology, Chukyo University, Yagoto-honmachi, Showa-ku, Nagoya, 466-8666)

The present study attempted to classify the functional use of colors according to the following indices: a) function; b) stimulus intensity; c) number of stimuli; and d) objectives demanded by visual communication. The concepts and characteristics of visibility were summarized, and some problems related to the concepts of visibility were discussed. Although some domains of engineering research view visibility as a comprehensive concept including other functional characteristics, a more appropriate view is that visibility is a fundamental concept underlying the formation of other functional characteristics, rather than a comprehensive concept. Furthermore, concepts and characteristics differ between visibility and attractiveness of colors.

Key words: functional use of color, visibility, classification, concept, visual communication, attractiveness of color

はじめに

交通標識、公共空間における案内表示、工場内における安全標識など、視覚情報伝達のデザインにおいては、情報伝達を迅速かつ円滑に成し得るために視覚表示の見やすさ、目立ちやすさ、わかりやすさなどの向上が要求される。そのため、表示を構成する色彩、形態、文字、図記号などのデザイン要素の最適化についてこれまでに数多く検討されてきた。殊に、色彩に関しては、色の見えの効果、色彩感情、色の記憶など、種々の色彩のはたらきが関与しており、これら色の機能的利用については、それに関与する特性の概念や分類に関して幾つかの提案がなされている。

本稿では、日本色彩学会安全色研究委員会における標識色の見直しの機会に際し、まず色彩の機能的利用に関わる諸特性を分類・整理し、次に、それら諸特性の基盤をなすものといえる視認性とその概念に関わる幾つかの問題について論じていく。

1. 視覚情報伝達における色彩の機能的特性とその分類

視覚情報伝達に関わる色彩の機能的特性は、およそ4～5種に分類されており、各々の概念について複数の研究者が定義付けを行っている。

1.1. 神作による分類

神作(1971)は、視覚表示に用いられる色彩特性を「色彩の視知覚的機能特性」と命名し、視認性、可読性、誘目性、識別性の4つの特性を指摘している。

視認性：対象の存在が予想される方向へ予め注意が向けられている場合で、かつ対象がかわらうじて認められうる程度の刺激強度を有する場合の、対象の存在の認められやすさ

可読性：表示パターンの認知を正確に行わしめ、その意味内容の読取りを容易にする色のはたらきの程度^{*1)}

誘目性：個々には視認可能な複数の彩色された対

注1 n-ochiai@aoni.waseda.jp

象が視野内にあるときの、色による注意の引かれやすさ

識別性：色の区別のされやすさ

このうち、視認性については、①対象の存在のみを視認する場合（無色閾）、と②色の存在を視認する場合（有色閾）、の2種類に区分される。対象物はまず無色の存在として検知され、さらに刺激強度が増大した段階でその色彩が視認されることになる。視認性が問題とされるような事態では、通常、対象の存在そのものが認められればよいことから、無色閾値が問題にされることが多い。しかし、対象の色に coding がなされ、各色に何らかの意味付けがされている場合には有色閾値が問題とされる（神作, 1998）。

1.2. 近江による分類

近江（1984）は、視覚表示における見えやすさについて、主として同時的な状況における見えやすさを「図」と「地」の関係性において2つに区分した上で、5つの特性を指摘した。

①「地」との関係

視認性：視対象を注視した場合の存在の知覚しやすさ

可読性：文字・記号の指示的意味の認知しやすさ

明視性：形態の細部構造の知覚しやすさ

②複数の「図」どうしの関係

識別性：他の「図」との性質の差の区別しやすさ

誘目性：視認閾を越える複数の対象が同一視野内に存在する場合の選択的知覚のしやすさ

この分類では、文字・記号が視対象となる場合を可読性、形態が対象となる場合を明視性と区別しているが、明視性は通常、可読性と同義に扱われることが多い。明視性以外は神作（1971）が指摘する機能特性と共通している。各概念についての近江（1984）の定義は簡潔であるが、用語の用い方や表現にやや曖昧な点が見受けられる。殊に、可読性については「認知」の語を用いているのに対して、明視性には「知覚」の語を用いている点で注意が必要である。

1.3. 柳瀬による分類

柳瀬（1979）は、情報伝達という視点から、視覚表示のデザインにおける色の機能的利用の仕方について整理している。情報伝達における色の機能は、より早く、かつより正確に情報を伝えることである。

より早く情報を伝えることは、①より早く認められること、②より早く読まれること、の2つを含み、また、より正確に情報を伝えるということは、③より読みやすいこと、④より記憶されやすいこと、の2つを含んでいる。これら4種の目的に対して、視認性（認められやすさ）、可読性（読まれやすさ）、識別性（色の区別のされやすさ）、誘目性（注意の引かれやすさ）、連想性（連想のされやすさ）の5つの特性を対応させたのが図1である。

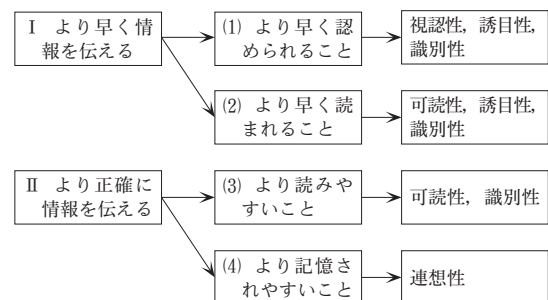


図1. 情報伝達における色の諸特性の利用の仕方
(柳瀬, 1979)

これら色彩が有する機能的特性は、対象の刺激強度が閾値付近の強度を持つか、もしくは閾値以上の強度を必要とするか、によって区分される。また、単一の視対象の視認閾が問題とされるもの（視認性及び可読性ないし明視性）と視認閾以上の複数の視対象の中での認められやすさが問題とされるもの（誘目性及び識別性）の2種類に区分することができる。

視認性、可読性、明視性、誘目性、識別性の5特性について、各々の①機能、②対象の刺激強度、③対象の個数、④情報伝達における要求事項、の4項目の観点から整理したのが表1である。

視認性は閾値付近の刺激強度を有する視対象の存在が認められるのかどうかを問題とすることから、他の諸特性を支える基礎的、基盤的特性として位置付けられる。すなわち、他の4特性は視認性が十分に確保された上で初めて問題となりうる事態である。

2. 色の視認性について

視認性が問題にされるような事態は、対象が視野の中にただ1つしか存在せず、それを一刻も早く発見しようとしている人の注意が、その出現の予想されそうな方向に向けられている場合である。

表 1. 色彩の機能的特性に関する分類

	機 能	対象の刺激強度	対象の個数	情報伝達における要求事項
視 認 性	存在の認められやすさ（存在が認められるかどうか）	閾値付近の刺激強度	単一の視対象	必要な距離*から容易に見えてくるかどうか
可 読 性	文字・数字の読み取りやすさ（意味・内容の把握をも含む）	閾値付近もしくは閾上の刺激強度	単一の視対象	必要な距離から素早く（かつ正確に）読み取りできるか
明 視 性	形態の微細構造の把握しやすさ	閾値付近もしくは閾上の刺激強度	単一の視対象	必要な距離から素早く（かつ正確に）形態が把握できるか
誘 目 性	存在の認められやすさ（複数の存在のうちどれが認められるか）	閾上の刺激強度	複数の視対象	視認可能な範囲において目立ちやすいかどうか
識 別 性	他の存在との区別のされやすさ	閾上の刺激強度	複数の視対象	必要な距離から色を正しく見分けられるかどうか

*視認距離の観点からの場合

視認性の測定においては、対象の存在が認められたときの刺激強度を測定し、その強度を視認性の優劣の程度を示す指標とする。刺激強度の変化の仕方としては、①視認距離法、②視認時間法、③視認輝度（照度ならびに光度）法、④視認閾法（認められる最小の大きさを判定する方法）の4種類の方法がある。このうち、最も一般的に用いられているのは視認距離法である。

視認性は視標と背景との輝度差（物体色の場合は明度差）に最も依存する。大島（1953）は一辺0.5cmの純色10色を刺激として、背景が無彩色（白、黒）の場合と10種の純色の場合について刺激色の視認距離を求め、その背景の色彩の効果を検討した結果、視認性には、特に刺激色と背景との明度差が大きく影響することを見出した。蛍光色彩を用いた高野瀬（1965）、神作（1969b）の研究においても顕著な背景の効果が見出されている。

2.1. 色の視認性と閾値

柳瀬・近江（1987）は、視認性と閾値との関係を可視度という概念で説明している。ここで可視度とは、視認距離の違いによる対象の認められやすさの程度を指し、視認性、可読性、明視性を含んだ広義の概念である。彩色された対象物を遠方から見たとき、その色彩によって遠くから見えるものとそうでないものが存在するが、このことを色彩による可視度の違いという。

第1段階においては、文字や図記号が点として見え、色や形は正確に弁別できない。また、色は無彩色に見える。この段階での色による閾値の違いを無色閾値での視認性という。対象への距離が近づくと、

第2段階では、標識の中の文字や図記号の色が色名レベルで把握できるが、形は正確に弁別できない状況が生じる。この段階を有色閾での視認性という。対象への距離が更に近接すると、第3段階として、文字や図記号の形が正確に把握できるようになる。この段階を明視性（形態弁別閾）、対象が文字や数字であれば可読性という。

従って、視認性と可読性及び明視性は、視認距離に応じた可視度（閾値）の違いであると捉えることができる。川上ら（1971）は異なる背景色の下で赤、青、白視標の無色閾、有色閾、形態弁別閾を測定し、視標の見え方の段階は、最初に視標全体が点として捉えられ、次いで色彩、形態の順に捕捉されることを確認している。

2.2. 色の視認性の利用と有色閾・無色閾

色の視認性が活用される目的としては、①対象の発見を容易にするため、②何種類かの情報を遠方から伝えるため、の2つがあり、前者は無色閾、後者は有色閾を利用することになる。後者の場合は色彩が不可欠なものとなるが、前者の場合、視認しにくい事態で誘目性などとの関連をも考えて彩色する必要がなければ、対象に色彩が備わっていることは必ずしも要求されない。すなわち、前者は色彩（無彩色をも含めて）の有する情報伝達補助手段としての機能性を利用しているのであり、後者は色彩自身が有する情報性を利用していることになる。

2.3. 色の視認性の利用限界

色の視認性についての利用限界は、①視認そのものが阻害される場合、と②色彩の他の機能的特性と

の関連、の2つによって規定される。

視認そのものが阻害される場合としては、表2に示すような諸条件が挙げられる。これら諸条件は有色閾、無色閾のどちらの場合も関係する。一方、有色閾の場合には、可読性、誘目性、識別性など他の機能的特性との兼ね合いで対象の色彩の利用が限定されることがある。

可読性との関連については、詳細な文字・数字や字画数の多いものは青や緑のような寒色系の色彩が適切であるが、その他の場合、可読性の高い色彩と視認性の高い色彩とは比較的一致するので、色彩選定の自由度は高い。

誘目性との関連については、対象がかなり遠方に存在し、見えるか見えないかの境界ぐらいで複数存在している場合、閾値付近では色の見えが不明瞭であるため、対象の刺激強度が誘目性の高低を左右し、結果的に視認性の高低とほぼ一致する。これとは逆に、対象が観察者に近接した位置に存在している場合や、対象の提示時間が十分に長い場合には、視認性よりも誘目性が問題となる。

識別性との関連については、対象が遠方に存在する場合や短時間提示された場合に識別可能な色の数は極めて限られている。Hill (1947) によれば、遠方から眺められる小光点の色の識別は、赤、黄（もしくは黄赤）、白、緑（もしくは青）の4色に限定される。また、Conover and Kraft (1958) は、対象が観察者に近接している場合、刺激提示の方法や観察者の条件に関わらず誤りなく識別されうる色数は5～8色であると指摘している。従って、ごく少数の中から最も視認性の高い色彩を選定しなければならないといった状況も起こりうる。

3. 視認性を規定する諸条件

3.1. 対象に関する条件

対象の存在が視認されるためには、①光の強度（光度もしくは輝度）、②対象の大きさ、③対象の提示時間、が一定の水準（閾値）以上でなければならないが、各々の閾値は上記3条件の相互関係によって定まる。すなわち、3条件のうちのある1条件が特に増大すれば、他の2条件はある範囲内においてその増加分に見合う分だけ縮小しても、その対象は視認可能となることを示している。

対象の大きさがかなり大きい場合、光度もしくは輝度と提示時間との間には下記の相補関係があることが知られている。

$$I \times t = \text{一定} \quad (I: \text{光度, 輝度}; t: \text{提示時間})$$

この関係式はブロッコの法則 (Bloch's law) と呼ばれているものであり、提示時間 t が 100ms 以下の場合に適用可能といわれている。 t が 100ms を超えると、光度・輝度の高低が閾値を決定する主要因となる。

また、提示時間がある程度長い場合は、光度・輝度と対象の大きさとの間に下記の関係が成立する。

$$I \times A = \text{一定} \quad (I: \text{光度, 輝度}; A: \text{対象の大きさ})$$

この関係式はリッコの法則 (Ricco's law) と呼ばれており、対象の大きさが直径視角約 20 分以内の場合に適用可能といわれている。対象の大きさ A が直径視角約 20 分よりも大きくなると、光度・輝度の高低が閾値決定の主要因となる。

3.2. 背景に関する条件

背景が一定の輝度水準を有するようになると、視認に必要な対象に関する条件は背景によって変化するようになる。

表2. 視認を阻害する諸条件

条 件	具体的内容
①天候・気象条件	晴天、曇天；逆光；霧、雨、雪など；視程の不良状況など
②夜間	月齢、薄明・薄暮など
③刺激条件	光源の低出力、照明条件、提示時間、対象の形状・大きさなど
④刺激周囲の条件	背景条件、まぶしさ、他光の有無など
⑤距離条件	対象までの距離の遠さなど
⑥観察者条件	順応状況、年齢、疲労・疾病などの生体状況、近視・遠視・乱視などの眼科的条件、色覚異常、注意の集中・配分状況、態度など
⑦観察者に関わる周囲条件	振動、動揺、加速度、速度、低酸素、低圧、高圧、観察窓の透明さなど

成定（2000）は、視認の条件として、①対象と背景との輝度の差があること、②対象と背景の輝度差が視覚の識別できる輝度の差よりも大きいこと、を指摘している。すなわち、視野の中の1点に存在する対象物を検知するためには、その対象の輝度（ L_t ）がその周辺の背景輝度（ L_b ）と異なっており、かつその輝度差（ $\Delta L = |L_t - L_b|$ ）が視覚の識別できる最小の輝度差（輝度弁別閾 ΔL_{min} ）よりも大きくなければならない。従って、対象物の存在を認めうるためには

$$\Delta L \geq \Delta L_{min}$$

の関係が成立することが条件となる。このとき、対象は輝度弁別閾 ΔL_{min} に比較して対象と背景との輝度差 ΔL が大きくなるほど視認がより容易になる。これより、

$$VL = \Delta L / \Delta L_{min}$$

をビジビリティレベル（Visibility Level；VL）という。VLは対象の輝度と背景の輝度との差が輝度弁別閾の何倍あるのかを示しており、対象物の視認性を定量的に示す指標として提案されている（CIE, 1981）。VLは照明研究において用いられている指標であり、Adrian（1989）、田淵（1997）など、VLを用いて視環境における視認性の定量化を試みた研究が報告されている。

4. 包括概念としての視認性の考え方

視認性研究の歴史は古く、色彩科学の分野のみでなく、交通、照明、建築など多様な工学領域における現実的な問題解決のために検討されてきた。今日、視認性ないし視認の語は厳密に定義付けがなされた専門用語としてよりも、むしろ対象の見えやすさを示す際に広く一般的に用いられるようになってきている。従って、場合によっては視認性の概念や定義付けが曖昧なまま、安易に用いられてしまう可能性が危惧される。

一方、自動車工学、照明工学などの工学研究領域においては、視認性を可読性、誘目性など他の機能特性を包括した上位概念として捉える動向がみられる。

4.1. 長町による視認性の概念

長町（1976）は、自動車走行における対象物の見え方について以下の4要素を指摘した。

(1) 対象物の存在がわかること → 可視性

(2) 周囲の状況から対象物が弁別されること（気付かれ易いこと） → 誘目性

(3) 対象物が持っている内容が判読できること → 判読性

(4) 対象物の意味内容が理解されやすいこと → 有意味性・把握性（意味付けやすさ）

更に、視認性を、狭義には「対象の存在が気付かれて何であるか読み取られる程度」と定義し、上記4要素を持つ特性として広い概念で捉えられるべきであると述べている。

4.2. 照明学会視認性に関する研究調査委員会による視認性の概念

照明学会（2002）がまとめた「視認性に関する研究調査委員会」の報告書では、表3に示す用語を包括する用語として視認性の語を用いている。

視認性という語はJIS Z8113 照明用語においては「対象物の存在又は形状の見えやすさの程度」と定義されている。この定義から、視認性という語は、対象物の詳細な形態は不明であるがそこに存在していることはわかるような見えの程度と、対象物の詳細な形態がわかるような見えの程度とが共に概念として含まれており、比較的広い意味での対象物の見えの程度を表すものと位置付けている。

表3に示す関連用語については、視対象が見えるか見えないかを示す閾値レベルのものと、ある程度見えている状態での見やすさに関わる閾上レベルのものに区分される。前者は検出閾、視力、可視性、視程であり、後者は誘目性や可読性である。但し、可読性は閾値レベルでの読める読めないをも含んでいる。

また、これらの用語を視野との関係で把握すると、可読性のように文字や図記号の見やすさを考える場合、視線を視対象に向けて、解像度の高い中心視野において見る状況が考えられる。一方、誘目性的ように、対象の目立ちやすさを考える場合、主に視野周辺部に出現する目立ちの度合いの高い視対象に視線を向けることでより詳細に見ようとする状況に相当する。これらの概念を、閾値・閾上レベルの軸と視野位置の軸との2次元空間に分布させたのが図2である。

4.3. 包括概念としての視認性の問題点

視認性を上位概念とする場合、可視度もしくは可視性という用語を閾値レベルにおける狭義の視認性

表 3. 視認性に関連する用語（照明学会，2002）

日本語	英語	意 味	関連する事項
検 出 閾	Detectability	刺激閾…刺激の存在がやっと知覚できるときの刺激の大きさ (JISZ8113 照明用語) 識別閾…2つの刺激がやっと区別して知覚できるときの両刺激の量的又は質的な差 (JISZ8113 照明用語)	光覚閾，増分閾， コントラスト閾
視 力	Acuity	ある特定のコントラストにおける視覚の空間的分解能	コントラスト， 照度，MTF
誘 目 性	Conspicuity	周辺環境の中でどのくらい目だって見えるのかを示す，光源または対象物の性質（電気専門用語集「照明」）	ポップアウト， 前注意過程，図 地の分節化
可 読 性	Legibility	文字，数字，記号等の読みやすさの程度（電気専門用語集「照明」） 文字または記号の読みやすさの程度（JISZ8113 照明用語） 文字，記号又は図形の読みやすさの程度（JISZ8105 色に関する用語）	視力，読書
可 視 性	(Visual) Detectability	可視度…対象物の存在，または形状の見やすさの程度 (電気専門用語集「照明」)	検出閾， VL，VEL，RA
視 認 性	Visibility	対象物の存在又は形状の見えやすさの程度（JISZ8113 照明用語） (JISZ8105 色に関する用語)	
視 程	Visibility	大気の透過率	

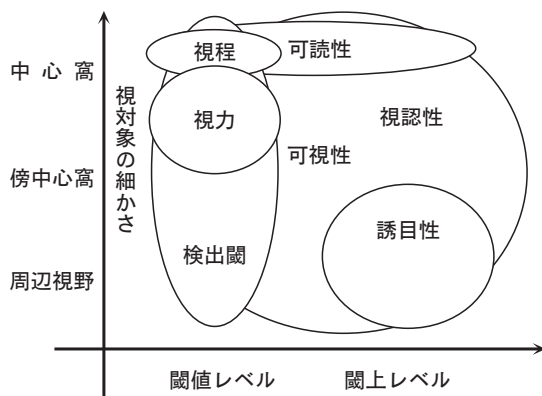


図 2. 視認性関連用語の2次元的分類（照明学会，2002）

と同義であるとみなし，それに加えて閾上レベルにおいてより見えやすい，読みやすいという状況をも包括した概念として視認性を考えるという姿勢が見受けられる。

しかしながら，従来の色彩研究においては，視認性は閾値レベルの刺激強度を有する単一の視対象が認められるのかどうかを問題にする概念であり，他の諸特性が成立する前提条件となるものである。故に，視認性は他の諸特性を包括した上位概念というよりも，むしろ他の諸特性の成立を支える基礎的，基盤的な下位概念として位置付けるのが妥当であると考えられる。閾上レベルにおける見えやすさ，ないし読みやすさは，文字，図記号などの形態の微細

な構造が把握できた状況において問題とされうる事態であり，可読性，ないし明視性の概念に含めて扱われるべき問題であろう。

また，誘目性の概念をも視認性に包括することはいっそうの注意を要する。この点に関しては次章で述べる。

5. 視認性と誘目性

視認性及び誘目性の相違は第1章で述べた通り，視対象の刺激強度，及び刺激の個数が異なる点にある。すなわち，視認性は，閾値付近の刺激強度を有する場合の，単一の視対象の存在が問題とされるが，誘目性においては，観察者が注意を注ぎさえすれば十分認めうるはずの刺激強度（閾上の刺激強度）を有する場合の，視野内に複数存在する視対象の存在が問題となる（表1）。

従って，誘目性が普通問題とされる事態は，観察者の注意が同時に幾つもの対象には向けられ得ないという注意の配分の問題に関連しており，視対象各々は十分な視認可能性を有しているものが，認められたり認められなかったりするという場合である。

相馬（1962）は，「色の誘目性にはこの視認度が一要因となっている」と記述しているが，それに対して神作（1969a）は，「視認度（視認性）と誘目性とは輝度を仲介としてあるつながりをもってはい

るが、並置されるものであり、因果関係を有するようなものではないと思われる。したがって、『視認性が色の誘目性の一要因になっている』という相馬（1962）の提言の意味は、『輝度が誘目性の重要な要因である』というように解すべきと思われる。」との見解を表明している。

また、視認性と誘目性とは、各々を規定する要因が異なることが指摘されている。視認性は対象と背景との明度差（輝度差）に規定されるのに対して、誘目性においては、対象の彩度（純度）が最も主要な要因となり（神作，1967，1972；森川ら，1971），背景との明度差の影響はあまり大きくはない（神作，1974；神作・酒木，1974）という実験結果が得られている。

これより、視認性と誘目性とは問題とされうる刺激事態が異なり、更に各々に影響を及ぼす色の視覚的性質にも相違が見られることが明らかである。故に、視認性を誘目性をも含んだ上位概念として取り扱うことは、各概念を適用する際に混乱を生じるおそれがあり、より慎重な議論を要する。

しかしながら、誘目性については視認性の研究に比して研究の歴史が浅く、未だ他の視覚的特性などとの関連が十分に明らかになっていないことも、このような混乱を生じる一因と考えられる。誘目性については、色の心理・社会的意味、情動喚起（新奇性・異常性・突然性）、欲求・価値観・構えなどの主体的条件に関連し（近江，1984）、注意のダイナミクス、前注意過程における視野の分節化、カテゴリーの知覚など広範囲な内容を含んでいる（舟川・小田，1997）という指摘がなされているが、これらに関する実験的検討はほとんど行われていないのが現状である。

河合ら（1999）は、視覚情報処理における選択的注意の問題を扱う視覚探索と誘目性との関連を検証するため、神作・福本（1972）が用いた赤系統の6色を刺激とした視覚探索実験を行ったが、神作らによる誘目性の評価結果と視覚探索の結果との間に単純な相関関係は見出されなかった。一方、落合・佐藤（2002）は、純色の赤、黄赤、黄3色の各ターゲットと等輝度になる3種の無彩色背景の下で視覚探索実験を行った結果、ターゲットの探索に及ぼす背景との輝度コントラストの影響は、ターゲット色そのものの相違による影響よりも小さいという結果（図3）を見出し、誘目性における背景明度の効果に関する神作・酒木（1974）の実験結果との関連性を指

摘している。

今後、誘目性を規定する要因や、誘目性と視覚的メカニズムとの関連が明らかにされていくことによって、視認性と誘目性の位置付けがより明確に区別されることが期待される。

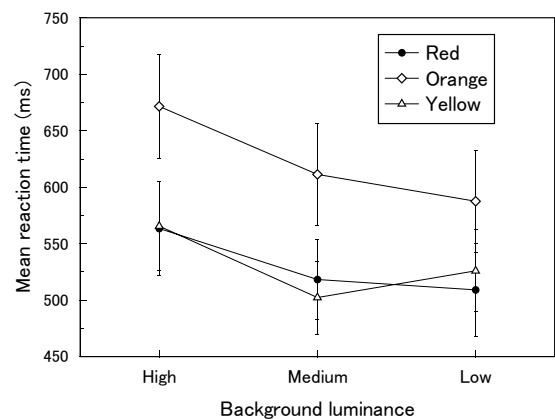


図3. 純色の赤・黄赤・黄の探索に及ぼす背景輝度の影響（落合・佐藤，2002）

結 語

色彩の機能的利用においては、視認性、誘目性などの諸特性の効果を十分に把握した上で、状況に応じて各特性の必要な度合いを考慮しながら適宜活用していくことが望まれる。そのためには、状況に応じた各特性の必要度が定量的に示されることが必要であり、現実場面の要請に対応した研究成果の蓄積が重要となる。

本稿では、その端緒として、色彩の機能的利用における諸特性の分類について概括し、各々の機能、対象の刺激強度、対象の個数、情報伝達における要求事項の観点からそれら諸特性の整理を試みた。かつ最も研究が進められている視認性について、照明研究など工学領域における包括概念の問題や誘目性の概念との比較を交えながら論じた。しかしながら、視認性や誘目性に関わる問題については、本稿で扱えなかった部分も多く残されており、今後、更なる検討を加えていきたいと考える次第である。

注 記

*1) 刺激そのものの存在の認知を前提とする。

引用・参考文献

- Adrian, W. 1989 Visibility of targets: Model for calculation. *Lighting Research and Technology*, 21 (4), 181-188
- CIE 1981 A unified framework of methods for evaluating visual performance aspects of lighting. CIE Publication No.19
- Conover, D. W., Kraft, C. L. 1958 The use of color in coding displays. WADC Technical Report, 55-471
- 舟川政美・小田浩一 1997 ローパス・フィルタリング法による形状の視認性評価. *照明学会誌*, 81 (5), 438-445
- Hill, N. E. G. 1947 The recognition of colored light signals which are near the limit of visibility. *Proceedings of the Physical Society*, 59, 560-574
- 岩滝典生・神作博・岩館憲幸・柿本由紀子 1964a 航空標識の色彩に関する実験的研究 (I) 標識の色彩が視認度におよぼす影響について. *航空医学実験隊報告*, 5 (2), 49-59
- 岩滝典生・神作博・岩館憲幸・柿本由紀子 1964b 航空標識の色彩に関する実験的研究 (II) 標識の背景の色彩が視認度におよぼす影響について. *航空医学実験隊報告*, 5 (2), 60-67
- 岩滝典生・神作博・柿本由紀子・横井清和 1965 試作滑走路距離標識の視認性に関する飛行実験 航空標識の色彩に関する実験的研究 (IV). *航空医学実験隊報告*, 6 (1・2), 57-67
- 神作博 1963 飛行機標識の背景となる自然の色彩について—千歳飛行場における季節変化—. *航空宇宙医学心理学*, 1 (1), 16-25
- 神作博 1967 色光の誘目性について. *照明学会雑誌*, 51 (11), 66-72
- 神作博 1969a 色彩の誘目性に関する実験的研究 (II). *中京大学文学部紀要*, 4 (1), 105-145
- 神作博 1969b ケイ光色彩の視認性に関する研究—ケイ光オレンジの有効度の検討—. *中京大学文学部紀要*, 4 (2), 18-60
- 神作博 1969c 模擬自然背景と色彩の誘目性. *Safety Digest*, 15 (1), 5-12
- 神作博 1971 信号と交通標識の色について. *照明学会雑誌*, 55 (3), 167-174
- 神作博・福本純一 1972 安全色彩の誘目性について. *日本色彩学会誌*, 1 (1), 1-11
- 神作博 1972 色彩の誘目性に関する実験的研究 (8) —物体色による背景明度および3属性の効果の検討—. *日本心理学会第36回大会発表論文集*, 88-89
- 神作博 1974 色彩の誘目性尺度値と色差との関係. *電気学会視覚情報研究会・テレビジョン学会視覚情報研究会 資料*, 1-10
- 神作博・酒木保 1974 色彩の誘目性に関する実験的研究 (V) —背景明度の影響—. *中京大学文学部紀要*, 8 (3), 14-50
- 神作博 1975 色彩の視認性と誘目性①. *色彩情報*, 62・63, 28-32
- 神作博 1985 色のはたらきと交通安全. *新しい眼科*, 2 (8), 1079-1088
- 神作博 1998 表面色の可視度, 誘目性. *日本色彩学会 (編) 新編 色彩科学ハンドブック (第2版)*. 東京大学出版会, 883-887
- 河合雅仁・川上元郎・近江源太郎 1999 誘目性と視覚探索の関係について (1). *VISION*, 11 (3), 129-132
- 河合悟 1987 道路交通信号. *照明学会誌*, 71 (3), 204-209
- 川上元郎・平井敏夫・佐々木高昭・関秀光・柳瀬徹夫・児玉晃・近江源太郎 1971 道路標識の見え方に関する研究. *照明学会雑誌*, 55 (12), 709-714
- 森川靖夫・小平和子・近江源太郎 1971 誘目性に関する基礎的研究. *色彩研究*, 18 (1), 21-25
- 長町三生 1976 車の運転と視認性. *自動車技術*, 30 (12), 990-995
- 成定康平 1998 視知覚と視認. *日本色彩学会 (編) 新編 色彩科学ハンドブック (第2版)*. 東京大学出版会, 51-63
- 成定康平 2000 輝度環境と視認. *中京大学文学部紀要*, 34 (3・4), 77-99
- 落合信寿・佐藤昌子 2002 安全色の探索に及ぼす周辺刺激の色と配置の影響. *デザイン学研究*, 49 (4), 85-94
- 大島正光 1953 色彩の生理, 心理学. 上田武人 (編) 色彩調節 技報堂, 63-118
- 近江源太郎 1984 造形心理学. 福村出版
- 照明学会 1970a 航空灯火の最適輝度に関する調査実験報告書.
- 照明学会 1970b 各種気象下における航空灯火の見え方に関する試験研究報告書.
- 照明学会・照明普及会 (編) 1984 照明における心理効果. 照明学会・照明普及会
- 照明学会 2002 生活環境における視認性評価の概念と課題. 照明学会「視認性に関する研究調査委員会」報告.
- 相馬一郎 1962 色の誘目性. *色彩科学協会 (編) 色彩科学ハンドブック*. 南江堂, 287-289
- 田淵義彦 1997 CRT ディスプレイの表示文字の好ましい輝度比のビジビリティレベル. *照明学会誌*, 81 (8A), 700-702
- 高野瀬弘二 1965 昼光蛍光顔料の視認性について. 第110回蛍光体同学会講演予稿, 43-54
- 柳瀬徹夫 1979 視覚表示の問題点. 相馬一郎 (編) デザインと環境 早稲田大学出版部, 61-73
- 柳瀬徹夫・近江源太郎 1987 色の心理的效果. 川上元郎・児玉晃・富家直・大田登 (編) 色彩の事典. 朝倉書店, 272-283

(受理年月日 2004年3月2日)