



局所照明認識閾に対する周辺視覚情報の影響

池田 光男・福村 史麻・松澤 伸子・石田泰一郎

京都大学工学部建築学教室 〒606-01 京都市左京区吉田本町

(1993年3月4日受付, 1993年10月4日受理)

Influence of Surrounding Visual Informations on the Recognition Threshold of Local Illumination

Mitsuo IKEDA, Shima FUKUMURA, Nobuko MATSUZAWA and Taiichiro ISHIDA

School of Architecture, Kyoto University, Yoshida-Honmachi,
Sakyo-ku, Kyoto 606-01

(Received March 4, 1993; Accepted October 4, 1993)

An element portion of a monochromatic Mondrian pattern was illuminated at various illuminances in addition to a main illumination which provided 50lx on the pattern and the recognition threshold of the local illumination that a subject perceived an unnatural appearance to the portion was measured. The threshold was compared with each other for three Mondrian patterns made of different Munsell Values and for two surrounding conditions, completely black surrounding and surrounding with various objects such as a doll and flowers. The threshold was elevated for the pattern with higher Munsell Value and for surrounding condition with the doll and others reflecting an enlarged visual recognition space. The threshold elevation was not, however, large enough to match the enlarged visual recognition space of illumination when the pattern was composed of lower Munsell Values. It was concluded that the recognition threshold for the unnatural appearance was much influenced by the immediate surroundings and only a little by the objects locating far from the element portion in the Mondrian pattern.

1. はじめに

私たちがいる照明された部屋に入ったとき、私たちはその部屋が十分に明るく照明されているか、あるいはやや暗めに照明されているかを直ちに判断する。格別に部屋を照明している照明光源、照明器具を直接見なくてもである。むしろ照明レベルの判断がまずあって、それを確かめたいと思うとき照明光源に目を移し、状況を納得する、あるいは納得しないというのが通常の行動である。

この照明レベルの判断を可能にするのは部屋の中の諸物体の見え方、とくに表面の明るさや色の見えである。それらを見ることによって部屋がどのように照明されているかを判断する。この判断の成立と同時に、部屋に有る物体の表面の明るさや色の見えはかくあるべきという認識が成立する。その認識は自分で判断した部屋の照明

状況に整合した物の見え方であり、これを前報¹⁾では照明認識視空間と定義した。これを換言すれば、外部の物の見えすなわち外部から来る視覚情報が原因となって照明に関する状況判断が形成され、つづいてその状況判断が外部の物の見えを規定する、そしてこの規定された物の見えが照明認識視空間であるということになる。

したがって物理的な照明状況は同一に保たれていても、もし原因としての外部視覚情報を変更できるなら、照明に関する状況判断が変わり、照明認識視空間も変わってくるのが予測される。本研究はこの予測を確かめようとするものである。

人間の脳に形成されたと考える照明認識視空間の検討には前報¹⁾に述べた局所照明認識閾を用いる。局所照明認識閾とは外部の物体群の中の一部つまり局部のみを別の光源で照明し、その表面の見えが不自然と感じ始め

ときの局所照明の強さである。不自然感は自分が持っている照明認識視空間内の物体としては不自然ということであるから、局所照明認識閾は照明認識視空間の外限あるいはそれを少しはみ出た点を与えると考えられる。

2. 実 験

2.1 装 置

被験者に見せる刺激は無彩色のモンドリアンパターンとした。モンドリアンパターンはいろいろな色票を空間的に配列して被験者に見せたい場合にしばしば用いられるもので、とくに本実験のように無彩色色票の配列とすれば色票の色仕様の変数は明度だけとなり、実験者が自分の意図にしたがって明度を種々設定できるという利点がある²⁻⁴⁾。実験装置は、刺激を無彩色としたこと、刺激パターンの周辺に物体を配置したことなどが前報¹⁾と異なるが、他は全く同じである。実験室は被験者用ブースと刺激パターン用空間に別れ、被験者は両者の境界に設けられた縦 13 cm、横 14 cm の窓を通して刺激パターンを両眼で観測する。観測距離は約 140 cm。刺激パターンおよびその周辺は 20 W の蛍光灯によって照明される。これが主照明である。観測窓による制約のため被験者に見えるのは刺激パターンとそのすぐ周辺だけで、この蛍光灯は見えない。刺激パターン面での照度は 50 lx 一定に設定。刺激パターンの裏側には長さ約 30 cm のポールが付いており、このポールを後方の 3 脚に取り付けることによって刺激パターンが被験者にとって中空にあるように保持した。ポール、3 脚とも被験者には見えない。被験者にとって左方から局所照明用の光がスライドプロジェクター、レンズ、円形楔型中性濃度フィルター、2 枚のミラーなどを経て刺激パターンに到達し、パター

ン内の単位刺激一つを照明する。2 枚のミラーの傾きの微調整によって単位刺激のみを正確に局所照明することができ、また任意の単位刺激を局所照明することができる。被験者にはこれらの装置は見えない。被験者は手元のスイッチで円形濃度フィルターを回転させて局所照明光の強さを変え、局所照明されている単位刺激の局所照明認識閾を決定することになる。刺激パターンは 30 cm × 30 cm の正方形であるが、局所照明光に対してほぼ垂直になるようパターンの垂直方向を軸として回転してあるので被験者にとっては約 45° の傾きを持つことになる。

主照明光の色度座標は前報と同じくミノルタ CS-100 による測定で (0.388, 0.397) であった。局所照明光については前報でやや赤みを帯びた色であることを指摘したが、今回は刺激パターンが白黒であるためそのわずかの赤みも被験者の局所照明認識閾の決定に影響を与えてはいけなと考え、色温度変換フィルター (富士光学フィルター, LBB-3) を光路中に挿入した。これによって局所照明光の色度座標は (0.408, 0.400) となり、局所照明された単位刺激の表面の見えがほぼ他の部分と同じ無彩色に見えるようになった。

2.2 刺激パターン

被験者に見せる刺激パターンは Fig. 1 に示すような P1, P2, P3 の 3 種類である。いずれも明度の異なる無彩色の色票 (日本色研事業製) をいくつか貼り付けた白黒のモンドリアンパターンであるが、最高の明度が異なり、P1 は N4, P2 は N7, P3 は N9.5 である。最低の明度はいずれも N1 である。刺激パターンの最高明度を変えることによって原因としての外部視覚情報を変えることができると期待できる。

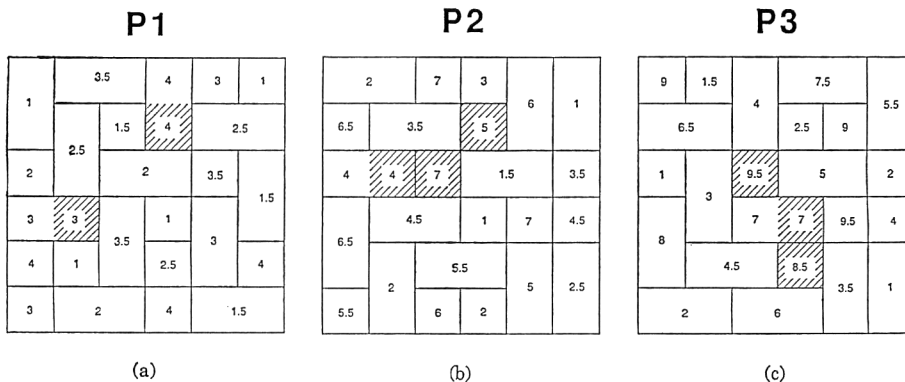


Fig. 1 Three different achromatic Mondrian patterns P1, P2 and P3 used for the experiment. Number in each element indicates the Munsell Value of the achromatic color chart and the shadowed portions show the stimulus elements for the local illumination.

サイズが 30 cm × 30 cm の刺激パターンを構成する無彩色色票はいずれも 5 cm × 5 cm の正方形か、一辺が 5 cm、一辺が 10 cm の長方形である。Fig. 1 の各色票に記した数字は公称明度であり、斜線をほどこした部分は局所照明をした単位刺激である。P1 では N3, N4 の 2 箇所、P2 では N4, N5, N7 の 3 箇所、P3 では N7, N8.5, N9.5 の 3 箇所である。色票の配列については同じものが隣に並ばないことを絶対条件とし、あとは製作者が適当に決めたという程度である。単位刺激の選択に際しては局所照明認識閾の直接比較が可能ないように P1, P2, P3 を通して共通の明度の単位刺激も選ばなかったが、たとえばそれを N4 とした場合、P3 においては局所照明光の強さが足りなくて局所照明認識閾が得られないことがわかりその選択はできなかった。

被験者から見た各色票の実質の明度は刺激パターンの面が被験者に対して約 45° 傾いていることもあって公称通りであるとは限らないので、ミノルタ CS100 を用いて被験者の位置から各色票の輝度を測定し、またパターンの位置に標準白色板を置いてその輝度も測り、 L^* の値を求めた。それらの結果をそれぞれのパターンについて 14 枚適当に選んで Table 1 に示した。色票番号 (Chart No) とあるのはパターンの左の列から始まって、5 cm × 5 cm の単位色票ごとに上から下向きに順番に付した任意番号であり、丸で囲んだのは局所照明がなされる単位刺激である。公称のマンセルバリューも示しておいた。左端の方の色票は概してマンセルバリューより小

さい L^* に、また右端の方は大きい L^* になっているのは主照明光、パターン、被験者の配置によるものである。

刺激パターンの作成およびその管理に当たっては、それぞれの最高明度以上の情報が被験者に与えられないよう細心の注意を払った。すなわち貼り合わせた各色票の間にわずかの隙間ができて白い線が見えるときは墨汁で塗りつぶした。また刺激パターンは厚紙で裏打ちしてあるので厚紙の端の白い部分が見えるがそれも墨汁で塗りつぶした。さらに実験を続けるうちに刺激パターンに傷がついてその部分が白くなることもあったがその都度墨汁で塗りつぶした。同じような意味で被験者ブースの中は真っ暗にして何も見えないようにした。要するに物の明るさに関する情報源は観測窓の向こう側に見える刺激パターンとその周辺のみであるように環境条件を設定した。

2.3 周辺条件

刺激パターンの周辺に関する条件は 2 種類とした。一つは Fig. 2 (a) のように周辺に何も置かない、つまり真っ暗な周辺とすることである。このため刺激パターンの後方全面に真っ黒のフェルトを釣り下げた。この条件では被験者に与える原因としての視覚情報の最大明度は刺激パターンのそれとなる。この周辺条件における刺激条件を P1, P2, P3 条件と呼ぶことにする。

もう一つの周辺条件は刺激パターンの周辺を通常の室内の状況に模すものである。このため Fig. 2 (b) に示すように被験者から見て左側に人形、右側に花瓶に生けた

Table 1 Nominal Munsell Values and the CIE lightness L^* of arbitrary chosen 14 achromatic color charts from each stimulus pattern.

P1			P2			P3		
Chart No	Value	L^*	Chart No	Value	L^*	Chart No	Value	L^*
5	4	38.4	1	2	19.5	3	1	10.5
7	3.5	33.7	4	6.5	61.2	5	8	72.7
9	2.5	24.5	⑨	4	40.4	7	1.5	15.0
⑩	3	29.1	11	2	20.9	8	6.5	61.1
11	1	9.8	14	3.5	36.1	10	3	29.0
14	1.5	15.7	⑮	7	69.4	12	2	19.2
16	3.5	35.1	16	4.5	45.8	14	4	39.5
18	2	19.7	18	6	59.5	⑮	9.5	88.9
⑳	4	40.7	19	3	30.4	17	4.5	44.0
21	2	21.4	⑳	5	50.9	㉒	7	68.5
22	1	11.5	21	1.5	16.3	㉓	8.5	82.2
26	2.5	26.6	22	1	12.1	24	6	58.7
28	3	32.5	23	5.5	55.6	26	9	88.9
34	1.5	20.4	35	2.5	28.9	27	5	51.3

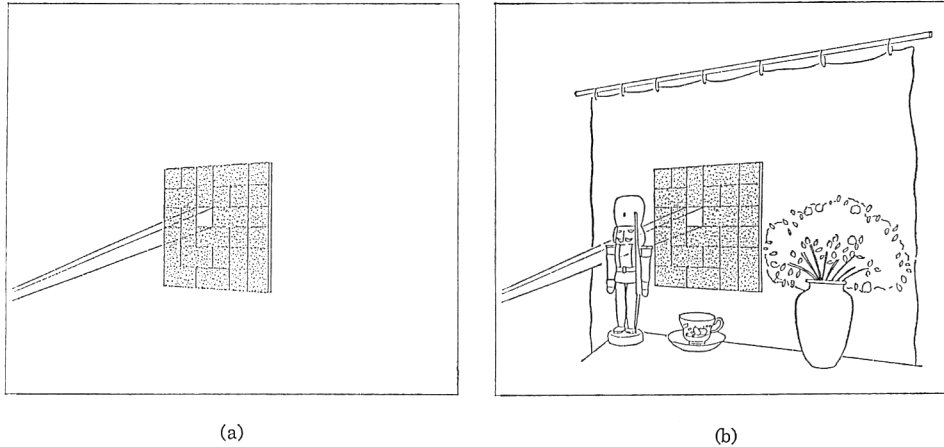


Fig. 2 Illustrations of two different surrounding conditions for pattern. (a), black surrounding; (b), surrounding with a doll, flowers and other objects.

造花, 下側にコーヒーカップを配した。これらを置くテーブルには黄銅色のテーブルクロスを敷いた。また刺激パターンの後方全面には薄いピンク色のカーテンをつり下げた。人形はイギリスの衛兵で顔は明るくて薄いピンク色, 大きくて長い顎髭は真っ白, 服は鮮やかな赤, それに真っ白の肩, ベルト, 手袋。ズボンは濃い青, 帽子は黒である。花瓶は落ちついた茶色, 造花は明度の低い緑の葉, その中に黄と赤の小さい花が散らばっている。またコップは明るい白を地に絵が描かれているものである。この条件では原因としての視覚情報の最大明度は周辺の物体のそれになり, また刺激パターンにはない有彩色の情報も与えることになる。この周辺条件における刺激条件を P1S, P2S, P3S 条件と呼ぶことにする。周辺物体の代表的な部分 14 箇所の色度座標 x , y と明度 L^* 値を Table 2 に示しておく。 L^* の算出はパターンの色票の場合と同様である。色度座標の記してないのは光量不足で測定ができなかったものである。カーテンについては 4 箇所測定したがその平均値のみを示した。

2.4 被験者

被験者は SF (女, 22 歳), NM (女, 23 歳), HS (男, 26 歳), TI (男, 30 歳), MI (男, 59 歳) の 5 名, いずれも色覚正常者である。視力は矯正も含めて 1.0 以上であった。

2.5 手順

主照明レベルは 50 lx 一定で変えることはない。実験者は 6 種類ある刺激条件 P1, P2, P3, P1S, P2S, P3S のうちの一つをランダムに選び, 該当する刺激パターンを 3 脚に保持し, 周辺条件を整える。局所照明する単位刺激もランダムに選びそれに局所照明を施す。この準備が完了すると被験者は前方の刺激パターンや背景

を見渡すようにしながら局所照明された単位刺激の局所照明認識閾を決定する。局所照明光の強度は円形楔型濃度フィルターを手元のスイッチで回転させて調節するが, 閾は調整法によって測定した。一つの単位刺激に対してこの測定を 5 回繰り返すと, つぎの単位刺激の測定に移る。一つの刺激パターンについて測定が終わると実験者は次の刺激パターンの準備をする。このようにして刺激 6 条件全部の測定が終わると 1 セッションの終了である。各被験者とも 5 セッションの実験を行った。

2.6 被験者へのインストラクション

局所照明認識閾を求める被験者へのインストラクションは次のようにした。

Table 2 Color specifications of objects surrounding the stimulus patterns.

Items	Color	x	y	L^*
Doll face	Light pink	0.443	0.432	72.4
beard	White	0.389	0.411	77.9
jacket	Red	0.546	0.376	44.0
shoulders	White	0.381	0.400	89.3
pants	Blue	0.225	0.251	29.6
hat	Black			5.3
Flower vase	Brown			40.8
Flowers	Pink	0.446	0.388	55.5
Flowers	Yellow	0.462	0.488	63.1
Leaves	Green			27.1
Cup (ground)	White	0.383	0.401	82.6
Cup (figure)	Orange	0.424	0.399	55.4
Tablecloth	Copper			31.3
Curtain (mean)	Light russet	0.411	0.424	53.2

「今観察している部屋はある一つの主照明光によって照明されています。まずこの部屋がどのくらいの明るさに照明されているかを認識して下さい。つぎに手元のノブを動かして一つの単位刺激の明るさを変えて下さい。その明るさがこの主照明光の下に置かれた散乱反射物体として不自然でないと思われる上限のところノブを調整して下さい。単位刺激が主照明光以外の照明光(局所照明光)で照明されていると感じた場合はすでに上限を越えていると考えて下さい。

このとき単位刺激単独の見えで判断せず、あくまでも部屋の中の物体の見えという観点に立って下さい。

なおこれは、あなたがこの部屋を見て作り上げている照明認識視空間の上限境界を測定しようとするものです。」

単位刺激が局所照明されるとその部分だけがより高い明度の色票によって置き換えられていくように見える。実験当初、被験者によってはこの変化を主照明レベルそのものが増大したことによると理解し、単位刺激そのもの見えは不自然ではないと判断し、局所照明認識閾がなかなか得られないという場合があった。これでは最初に設定した原因としての視覚情報が、言うならば測定用のプローブである単位刺激によって影響されるという、測定においては好ましくない状況が生じていることになる。そこで実験者は実験当初はとくに、また実験の最中にも機会あるごとに上記インストラクションの要点を繰り返し被験者に与えた。

3. 結果と考察

実験結果としての局所照明認識閾はまず明度で表す。対象としているのが色票でありまた物体であることからその表面の見えは、照度や輝度などよりも明度によってよりよく表されると考えられるし、また前報¹⁾においても実験データの解釈は明度によるものが最も適切であった。したがって本実験においても局所照明認識閾は輝度でなく明度で表すことにする。明度の計算には CIE 1976 L^* 式を用いる。すなわち局所照明認識閾における単位刺激の輝度を Y とし、50 lx の主照明下における標準白色板の輝度を Y_0 とし、CIE の式により L^* を求める。ただこのとき Y の値が Y_0 より大きくなるのがとくにパターン P3 の単位刺激ではしばしば生じたが、この場合でも L^* 式を使用して明度を計算した。このとき L^* は 100 以上になる。

被験者 5 人の結果をそれぞれ Fig. 3 (a)~(e) に、それらの平均値を Fig. 3 (f) に示す。被験者 SF (a) を

例にとって図の説明をすると、横軸は単位刺激に対応し、データの左のグループが刺激パターン P1、中が P2、右が P3 の結果を示している。いずれのグループにおいても右側に行くほど単位刺激の本来の明度が大きくなるよう配列してある。単位刺激の数は P1 では 2 個、P2 では 3 個、P3 では 3 個である。縦軸は明度 L^* である。各グループの一番下方に描かれている四角の点は単位刺激の本来の明度を示し、その値は Table 1 に与えられている。白丸と黒丸が局所照明認識閾のデータであり、白丸は刺激パターンの周辺が真っ黒の場合、つまり刺激条件が P1, P2, P3 のもの、また黒丸は刺激パターンの周辺に人形等が置かれた場合、つまり刺激条件が P1S, P2S, P3S のものである。各単位刺激を表現するには左から 1, 2, 3 と番号をつける。たとえば P1-1, P2S-3 などである。各実験データに付けられた縦棒は 5 回のセッションのデータの標準偏差である。

被験者 NM (Fig. 3 (b)) の P2S-1 にはデータ点の黒丸がない。これは局所照明光の光量が足りなくて閾が求められなかったことを示している。最高可能光量に対応するこの刺激の明度を示したのが短い横棒であり、したがってこの被験者の局所照明認識閾はこれより上方にあったことになる。矢印はそのことを示している。このように閾が得られない事態が起きたのは単位刺激 P1S-1 と P2S-1 に限られていた。また被験者によっては 5 回のセッションのうち何回かは閾決定が可能であった。その場合は 4 回のデータが得られたものについてはその平均値と標準偏差値を採用し図にプロットした。ただし平均値をそのままプロットせず、隣の単位刺激のデータのうちの同じ 4 回のセッションのデータの平均値との差を計算し、隣の黒丸の位置に対してその差を与える位置にプロットした。このように 4 回のデータを生かしてプロットしたのは被験者 SF と TI の P2S-1 だけである。

Fig. 3 (f) は被験者 5 人の結果の平均値を示したものである。この場合の標準偏差は個人間のばらつきを表している。各パターンのところに水平線が上下に 2 本引いてある。下のものは各パターンの構成色票の内の最高明度を表し、実際には各パターンの右端の単位刺激の明度である。上のものは人形等周辺の物体の内の最高明度すなわち人形の白い肩の部分の明度を表している。したがってこれらは周辺が真っ黒の場合と人形等諸物体のある場合の、原因としての外部視覚情報の最高明度を表していることになる。

それでは実験結果を概観しよう。まず各被験者の標準偏差値がいずれのパターンにおいても、またいずれの周

辺条件においても概して小さいことである。局所照明認識閾の判定基準は各人によって多少異なっていたことが内観報告によって推測できるが、それはともかくも、これらの小さい標準偏差は局所照明認識閾そのものの決定は各被験者ともにそれほど難しくなかったことを示している。Fig. 3 (f)の個人差を表す標準偏差もそれほど大きくない。実験では単位刺激が不自然に見えるところを閾とするよう指示したが、被験者は不自然さを自分流に読み変えているようであった。たとえば、単位刺激が「壁」でなく「窓」に見え始めると閾とするとか、「真っ白の

紙」の見えになると閾にしたなどの内観報告があった。またある被験者は、条件によっては表面に灰の粉がかかったようになり、つぎにそれが光りだすように見える場合もあり、上記の判定規準も状況に応じて変えていったと報告している。このような個人による独自の判定規準が補足的に使われたとしても個人差は小さいことから、不自然さという判定規準の普遍性は認めてよいと思われる。

周辺が真っ黒で、原因としての視覚情報が刺激パターンを形成する無彩色色票のみの場合、白丸が白四角より

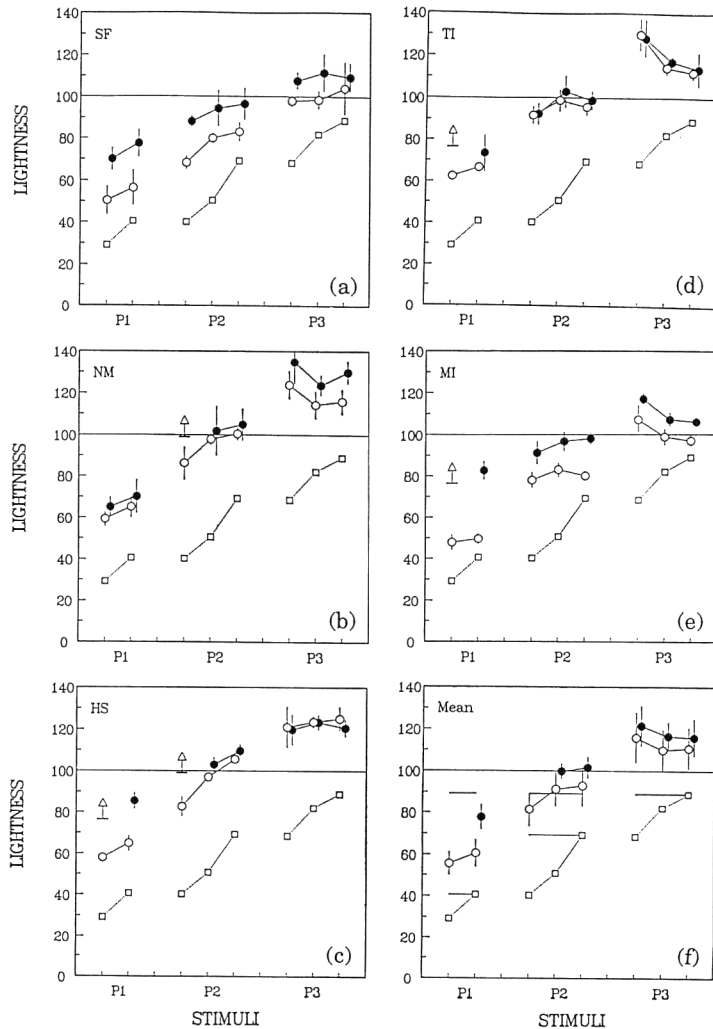


Fig. 3 Recognition threshold for local illumination plotted for various stimulus elements expressed in lightness. Points in the left group are for the pattern P1, the middle for the pattern P2, and the right for the pattern P3. O, results for the black surrounding; ●, the doll and flowers surrounding; □, lightness of stimulus elements without local illumination. (a) the subject SF; (b) NM; (c) HS; (d) TI; (e) MI; (f) the mean of the 5 subjects.

も高いところに位置することからわかるように、単位刺激は局所照明されてもかなりの強さまでそれが不自然には見えない、つまりその単位刺激は単に明度が高い無彩色色票になったと被験者には見えるようである。しかも、原因としての視覚情報のうちの最高の明度は Fig. 3 の各刺激パターンの右端の単位刺激の明度であるが、ほとんどすべての被験者において局所照明認識閾はそれよりかなり上にあることから、元々照明認識視空間における最高明度は原因としての視覚情報の明度より大きい、あるいは局所照明された単位刺激の見えが主照明によって形成されていた当初の照明認識視空間を逐次変え

ていったかのどちらかであろうと考えられる。

つぎに人形などの周辺が与えられ、原因としての視覚情報の最高明度が高くなった場合の結果を見てみよう。被験者の内観で、背景があると昼間のような感じになるとあったが、たしかに主照明の照度レベルが上げられたように感じられ、それが黒丸の位置の上昇になったと思われる。被験者 HS の刺激パターン 3 を除いてすべての被験者、すべての刺激パターンにおいて、局所照明認識閾は上昇し、照明認識視空間が人形などの存在によって広がったことが示されている。

ただ、その広がりには当初われわれが想定したようなも

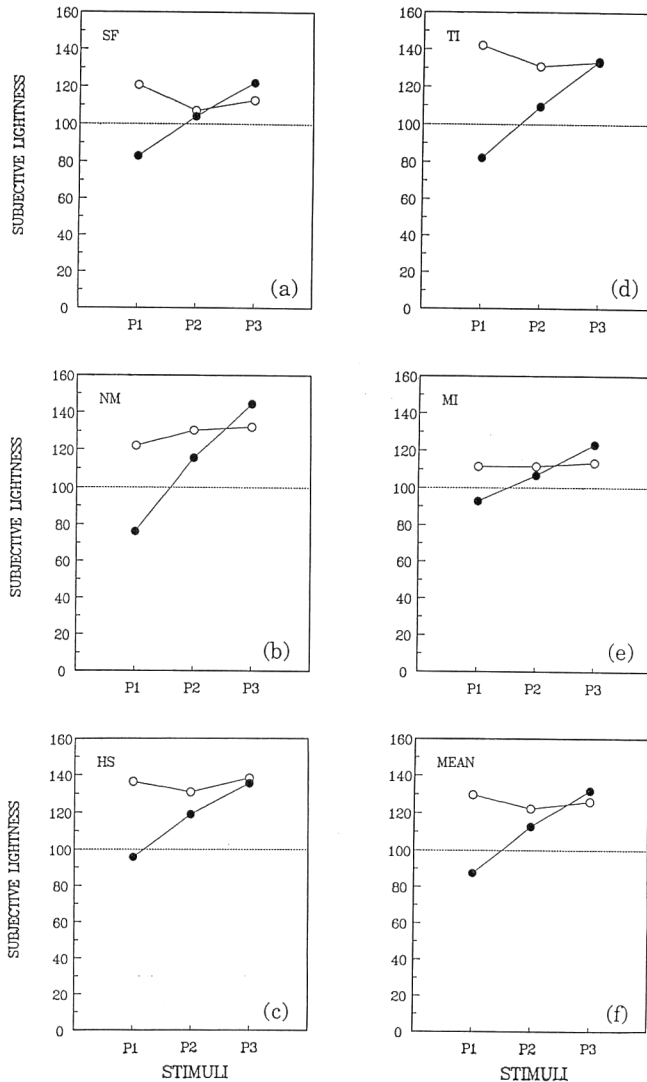


Fig. 4 Recognition threshold for local illumination plotted for three different stimulus patterns expressed in subjective lightness. ○, black surrounding; ●, doll and flowers surrounding. (a) the subject SF; (b) NM; (c) HS; (d) TI; (e) MI; (f) the mean of the 5 subjects.

のには、少なくとも完全にはなっていない。5人の平均値を示した Fig. 3 (f) でこのことを述べてみる。人形等が与えられたときは原因としての視覚情報のうちの最高明度は三つの刺激パターンに共通で同じである。上方の水平線が示すとおりである。ところが刺激条件 P1S では局所照明認識閾はその明度に達していないのに対し、P2S や P3S ではそれより大きくなっていて、原因としての視覚情報との相関がよくない。

一方周辺が真っ黒の場合はその相関は良いように見える。原因としての視覚情報のうちの最高明度、すなわち Fig. 3 (f) の下方の水平線に対して白丸の上昇量は P1, P2, P3 とほぼ同じであるからである。

そこで、局所照明認識閾と原因としての視覚情報のうちの最高明度との相関をよりよく表すために、新しく主観明度 (SL^*) という概念を導入する。これまでの明度は CIE 1976 L^* 式において 50 lx の主照明下における標準白色板の輝度を Y_0 として計算したものであった。しかしここで導入する主観明度は、CIE 1976 L^* 式における Y_0 として視覚情報のうちの最高輝度を採用する。したがって、この主観明度は「視覚情報のうちの最高明度を明度 100 と考えた時の明度」という意味を持つ。

Fig. 4 (a)~(f) は Fig. 3 (a)~(f) のデータ点の L^* を主観明度 SL^* に計算しなおし、各パターンごとに平均してプロットしたものである。Fig. 3 において、P1S のデータが一つしかないものについてはそれが採用されている。Fig. 3 と同じく、白丸が周辺真っ黒の場合、黒丸が周辺に人形等のある場合である。縦軸が局所照明認識閾の主観明度である。横軸はパターンの種類で、P1, P2, P3 の順に並んでいる。

さて、局所照明認識閾が原因としての視覚情報のうちの最高の明度に一致するという最も単純な考え方からは、すべての SL^* のデータ点が 100 をとるという結果が予測される。すなわち周辺が真っ黒の場合は局所照明認識閾は刺激パターン内の最高明度に一致し、周辺に人形等がある場合は刺激パターンに関係なく人形の肩の明度に一致する。しかし Fig. 4 の結果はそうはなっていない。

まず Fig. 4 の白丸の点を見ると、主観明度 $SL^*=100$ の点線に一致しない。しかしそれよりほぼ平行に上昇している。このことから、局所照明認識閾は主照明によってもたらされる原因としての最高明度より、ある一定の量だけ大きいという仮説が可能である。しかしその一定の量は Fig. 4 (a)~(e) から明らかなように、個人によ

ってばらつきがある。これが個人固有のものか、あるいは先に指摘したように、局所照明が照明認識視空間の大きさを変えたのかはこの結果だけからは明らかでない。

つぎに黒丸の方を見ると、これは水平とはほど遠く、この結果は視覚情報のうちの最高明度が局所照明認識閾の基準になっているという上記の仮説では説明できない。P3S では高い SL^* の値を持っているが、P2S, P1S では小さい値となり、曲線は左下がりの形状となっている。すなわち、パターン内の最高明度が低い P1S や P2S では、周辺に人形等の明度の高い物体が置かれたにもかかわらずその影響が十分に局所照明認識閾の決定に及ばなかったことを示している。むしろ刺激パターンにおける単位刺激のごく周辺の色票が依然局所照明認識閾の決定に影響を与えていることを示すものと思われる。事実ある被験者は単位刺激が P3S-1 の N7 の場合すぐ右隣の明るい N9.5 が結構影響すると述べ、ごく周辺の色票の影響を認めている。

以上を要約すると、原因としての視覚情報が刺激パターンのみの場合、局所照明認識閾はそのパターン内の最高明度よりやや上方に設定され、照明認識視空間が外部からの視覚情報よりもやや広がっていることを実験結果は示している。周辺に人形等の視覚情報が追加されると局所照明認識閾はその影響を受けてやや上昇するがこれらはその決定要因とはならず、すぐ周辺の色票が局所照明認識閾をほぼ決定している。このように局所照明認識閾はすぐ周辺の視覚情報の影響を大きく受け、視野全体に対応する照明認識視空間を忠実に反映しないと考えられる。このことは今後局所照明認識閾を照明認識視空間の検討に用いる場合に留意すべき点である。

最後に照明設計への応用に言及しておく、スポット照明の効果を高めるには局所照明された物体のすぐ周辺物体の明度および輝度を低く保つことが肝要であり、局所照明された物体から遠い物体は明るく照明されていてもその影響は比較的小さいと言える。

文 献

- 1) 池田光男, 本永景子, 松澤伸子, 石田泰一郎: “色パターンの照明認識視空間と局所照明認識閾”, 光学, **22** (1993) 289-298.
- 2) E. H. Land and J. J. McCann: “Lightness and retinex theory,” J. Opt. Soc. Am., **61** (1971) 1-11.
- 3) S. Ullman: “On visual detection of light sources,” Biol. Cybern., **21** (1976) 205-212.
- 4) L. E. Arend and R. Goldstein: “Simultaneous constancy, lightness, and brightness,” J. Opt. Soc. Am. A, **4** (1987) 2281-2285.