

## 先天性視覚障害者における開眼後の 定位活動と色の認知活動

東京大学教養学部

鳥居修晃

### はじめに

その生活経験のごく早い段階でいわゆる失明状態となり、その後「ものの形」や「もの」そのものの認知活動ならびに他者との交信行動に際して、触・運動系や聴覚系その他がその基礎となる役割を演じてきた人たち（以下、先天性視覚障害者とよぶ）の場合、開眼手術（角膜移植や白内障に対する手術）を受けても、その視・運動系の活動はまだ極く原初的な段階にある（Senden, 1932；鳥居, 1979；1982）。このような開眼手術を受けた人たち（以下、開眼者とよぶ）にとって、いろいろな程度で新たに参加することになった、その視・運動系の活動をすでにでき上っている行動体制のなかに組み込むことは容易ではない。

手術前「明るい、暗いの弁別」ができる程度の先天性視覚障害者の場合、手術直後は「前よりも明るくなった」ことを喜ぶが、しかしその後、日時が経過しても、一向に「ものの形」や「もの」そのものが眼で認知できるようにならないことを知るようになると、次第に「見る」ことへの意欲を失い、遂にはそれを諦めてしまうことも少なくない。開眼者にとって、「色」の認知学習の方が「形」のそれに比べればはるかに容易で、速やかに進行すると考えられており（Senden, 1932；Hebb, 1949）、手術前の保有視覚が上記のように「明暗の弁別」のみ可能という場合でも、「色」に対する関心は早くから現われ、「色名」も間違いなく使うようになるという報告（Wardrop, 1826；Latta, 1904）もある。だが、その可能性は十分にあったと思われるにも拘わらず、「色」の弁別学習が完成しないままになったという報告例（Ackroyd, et al, 1974）もある。

筆者らは1962年以来これまでに十数人の開眼者に出会い、そのうちの9人については3年ないし十数年の長期にわたってそれぞれの視・運動系による認

知活動の生成を輔ける試みを続けてきた。そのうち、とくに「色」の認知活動の鍛成を図ることが必要だった開眼者は3人であった。本稿では、この3人の  
<sup>(註1)</sup>開眼者たちの協力を得て試みられた「色」の認知活動にかかわる実践研究の経過とその成果について報告する。

### 保有視覚と開眼直後の状況

開眼者MM：生後約10カ月で角膜軟化症により両眼とも失明し、右眼は「光覚弁」、左眼は「視力ゼロ」の状態となった。12歳のとき右眼だけの虹彩切除手術を受けたが、手術後6日目に会った際のMM自身の報告では、「明るさはわかるけど、色はわからない」という状況下におかれていった。また、このとき「色の名前はひとつも知らない」と言っている。このことから、MMの手術前の保有視覚は、「明暗」の弁別が可能な程度であったと推定される（詳細は梅津・鳥居・上村、1987；1990参照）。

開眼者YS：生後3歳半で角膜軟化症のため両眼とも失明し、22歳で左眼の虹彩切除を、24歳で右眼の角膜移植手術を受けている。手術前の視力検査によると、左右眼とも「光覚弁」で、「色はわかったが、形はわからなかった」という。第一眼の手術直後は「色がよく見えるようになった」と言い、視力も「眼前手動弁」と判定されるまでになったが、「形」は依然としてわからなかった。YSに筆者らが初めて出会ったのは第1眼の手術後約8年を経た頃で、そのときの状態を「今の方がむしろ色などもわかりにくく、とくに右眼は赤と緑の区別ぐらいしかできない。左眼も一種類の色が眼の前にあればわかるが、いくつもの色があると見分けられなくなる」と報告している（詳細は、望月、1981；鳥居、1982）。

開眼者HH：生後5歳頃角膜炎のため両眼とも失明し、28歳で右眼の、29歳で左眼の角膜移植手術を受けた。手術直前の視力検査では左右眼とも「眼前手動弁」で、初めて筆者らと出会ったとき（'75.5.14、第1眼の手術後92日

註1. この場をかりて、長期にわたり筆者らの実践研究に力をかしてくれた開眼者の方々に心から感謝の意を表す。

目)のH.Hの報告によると、「手術前でも、シロやアカやキイロなら、眼の前に近づければわかった。真赤は見えたが、うすいとわからない」状態であった。手術後は「色がはっきりし、シロ、キイロなら10cmぐらい離れてもわかるようになつた。ただ、今でも中間色は見分けにくい。形は手術前も今も見えない」と述べている。また、「何か物を探すときは触覚を頼りにしてしまう」とも言い、傍にある「机」を指して、「今は眼で見て何かあることはわかるけど、机とはわからない。でも、手術前はあることさえもわからなかつた」というように、その手術前後の視覚体験の変化について語っている(詳細は、安間ほか、1977)。

### 基本方針

保有視覚ならびに手術直後の視・運動系の活動状況は、上記のように開眼者ごとにその特性が違っている。そのため、その状況特性に即した、それぞれの視・運動系の活動の増強と鍛成を図るための処方を一つ一つ探索することから始めなければならない。そこで、以下のような基本方針をまず立ててみることにした。

- (1) 3人の開眼者に共通していることは、短かい場合(M.M.)でも約10年、長い場合(Y.S.、H.H.)は20年ないしそれ以上、周囲のものの空間特性(位置、方向)についての行動調整には、視・運動系以外の系が中心的役割を演じてきているという点である。「何か物を探すときは触覚に頼る」という上記の開眼者の一人(H.H.)の言葉は、手術後でも空間定位における触・運動系への依拠が根強いことを端的に物語っている。そのため、新たに得た視・運動系による「もの」の探索・定位活動の発現を図るために処方を探すことが第一の課題となる。
- (2) 「色」の認知活動の発現・鍛成を図るために実験場面の設定に際しては、「色」の弁別活動がまだ発現していない開眼者(M.M.)と、いくつかの限られた数の「色」については識別活動がすでに成立している開眼者(Y.S.、H.H.)とでは、その出発点が大きく違ってくる。

前者(M.M.)では、2種類の「色」を提示素材(見本項)として選び、そ

れらを自由に見比べられるような方式で示して、それぞれに対応した応答を求める実験場面（同時提示・弁別事態）を設定することが最初の試みとなる。

後者（YS、HH）では、数種（その数をNとする）の「色」を提示素材（見本項）として選び、それらを十分に確認してもらった上で、そこから任意の一つを取り出す方式で示して、それに応ずる応答を求める実験場面（継時提示・識別事態）を設定することから始める。

- (3) 弁別事態（MMの場合）で、2種類の「色」（A、B）とそれに対する応答（ $\alpha$ 、 $\beta$ ）との間に一対一対応が成り立っていないことが見出されたときには、その対応関係を形成するための試行（鍛成試行とよんでおく）を反復する。

他方、識別事態（YS、HHの場合）で、数種類の「色」（A、B、C…）とそれに対する応答（ $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ …）との間に一対一対応が形成されていないときには、それが成立するに至るまで鍛成試行を繰り返すことにする。なお、見本項の数（N）をいくつに設定するかによって学習の難易が異なると考えられるので、学習が仲々進行しないようなときには、Nを小さくした識別事態（最も小さい場合はN=3）に戻る、ないしは弁別事態（N=2に相当）を隨時組み入れるようにする。

### 探索・定位活動の増強

#### (1) 明領域の定位活動

MMの場合、手術後約1カ月を経た頃、暗室内で乳白ガラスのスクリーン（100×127cm）の上に、スライド映写機を用いて、図1のように明領域（例えば、一辺6.8cmの正方形の領域）を投射し、それを眼で探すという実験場面を最初に設定してみた（梅津ほか, 1987）。MMはこの静止した明領域を探し出そうとする際、スクリーンに顔が接するくらい近づいて、頭や上体を少しずつ動かしてゆくという探索方式をとっている。当初は「明るい」／「暗い」と言って、MMが指で押えたスクリーン上の位置は、必ずしも〔明〕／〔暗〕領域と一対一に対応しているというわけではなかった（これは、眼による定位と手による定位とがまだ十分対応していないこともよる）が、約1カ月後

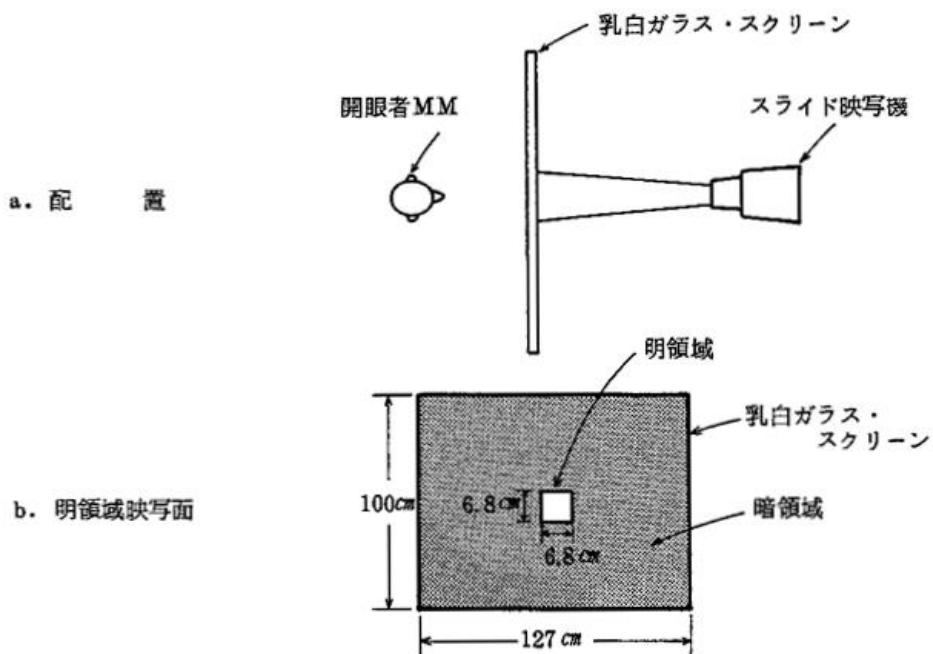


図1 実験室内の配置と明領域投射面  
(梅津・鳥居・上村, 1990より転載)

には多少改善がみられるに至った（正方形領域の適中率は90%程度となっている）。

## ② 図領域の探索・定位活動

MM：上記のようなスクリーン上の領域定位では、MMが指で「明るい」／「暗い」と言って指で押さえても、それが〔明〕／〔暗〕領域と対応していたか否かは自分で確認することができない。いわば、それは触・運動系活動による直接の手がかりが得られない状況下での定位事態であった。その状況を変える目的で、手術後8カ月頃からは、手にもてる位の大きさ（ $25 \times 25\text{cm}$ ）の白色台紙上に有彩色／無彩色の標準色紙から切り抜いた円形（直径6cmまたは7cm）の紙を貼りつけたものを提示材料とし、白色台紙上でこの異質の図領域を眼で探索・定位する実験事態に移ることにした（梅津ほか, 1990）。実験は（A）円形の色紙が白色台紙のほぼ中央に貼ってあるものと、（B）白紙のままの台紙とを用意し、そのうちの一方（AまたはB）をランダム順にMMに手渡し

て図領域の有無を報告してもらうという方式（継時提示・弁別事態）で実施した（この方式の実験は手術後11カ月頃から開始）。これなら、図領域の有無を答えたあと、MMは自分の手でそれが適中していたかどうかを触覚的に確かめることができると考えたのである。この弁別実験は約1カ月半かかって（実験実施日は延べ4日間）行われたが、得られた適中率はチャンスレベルを超えるものではなかった。

YS：上述のように、開眼者YSの場合にはすでに「色」に関しては4～6種類程度の見本項から成る継時提示・識別事態を設定することができる段階に到達していると考えられたので、初めは提示材料として、白台紙（25×25cm）上に直径5cmの円形の有彩色紙を貼りつけたものを用意した。

この提示材料一枚を最初の実験日（'74.10.10）に試みに手渡して有彩色領域の「色」を尋ねてみたところ、YSは台紙を両手にもち、眼に接するくらいまで近づけて、眼前でしきりに動かしていたが、どうしても真中辺りにある有彩色領域を眼で探し当てることができなかった。やがて、指を使ってその有彩色領域の縁を探り始めたが（台紙の上に貼られたものなので、触れればその所在がわかる）、有彩色領域以外の、台紙の一部を指して「ここは、白」と答えただけであった（望月、1981）。

そこで1週間後（'74.10.17）、白色台紙の上に貼る有彩色紙の「大きさ」を変えてみてはどうかと考えた。すなわち、直径4.1cmの赤（5R 4/14）の円と直径7.2cmの赤の円とをそれぞれ単独で白色台紙の中央に貼りつけたものを作成し、これらを同時に手渡して、円形領域の「大きさ」の違いがわかるかどうかを尋ねてみた。この「大小弁別実験」の事態では、YSは2枚の台紙を手に取り、1枚ずつ交互に眼前にもっていって、主に台紙を左右に動かしつつ探索したあと、大小いずれの有彩色領域をも眼で探し当てることに成功している。それらをYSが確実に探し当てるまでになったことは、(I)大小を間違いなく弁別していること（連続4試行とも適中）と、(II)何を目印しに大小の区別をしたのかというわれわれの問い合わせに対して、「小さい方は見にくい。アカとはっきりわかる方が“大きい”。“小さい”方はアカかなあという感じがする」と報告していることによっても十分裏づけられる。このあと日を経て行われた

大小弁別実験の結果（約2カ月に及ぶ）も、YSが白色台紙上の有彩色領域を眼で探し出し、その大小を弁別し得る段階に至っていることを示している（鳥居・望月，1984参照）。

### 色の弁別活動と色名の習得

#### (1) 開眼者MMにおける色光弁別

明領域の定位に関する上記の実験結果から、暗いスクリーン上に投射された光の領域（明領域）が縦横十分な広がりをもっていれば、MMは、顔を近づけてそれを探し出すことができ、さらにその位置を指示することも可能と思われるようになったので、この光の領域について色の弁別ができるかどうかを探る実験場面を設定してみることにした。図1aと同じ配置のスクリーン上に、円形（直径11.8cm）または正方形（一辺10.5cm）の等質光を投射し、これを図2の

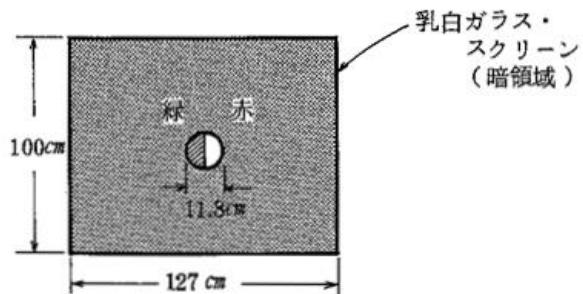


図2 折半された明領域の色調差の弁別（'68.1.21～'68.8.6）  
(梅津・鳥居・上村, 1990より転載)

ように折半して、一方に赤、他方に緑（または青）の光をそれぞれ提示する。むろん、左右の半月型の色光領域が「明るさ」の点では弁別できないようにしておく。

図2のように折半した光領域を、赤、緑の色光として初めてMMに見せたとき（手術後約1カ月半）には、色の異同について尋ねてみても「明るさが違うだけで、色はわからない」と答えている。その後半年近くかかっても、MMが確実にこれら2種の色光を弁別し得るようになったとの証拠を見出すことがで

きなかった<sup>(註2)</sup>(梅津ほか, 1990)。

### (2) 開眼者MMの色名の習得過程

MMはさきにも述べたように、12歳で手術を受けるまでの間に色名を習得する機会がなかったと思われる。手術直後の数日間も、知っている色名はまだ一つもないという状態であった。しかし、手術後9日目に「アカ」という色名を初めて用いている。それはたまたま赤のフィルターをかけたペンライトの光を見てもらっているときのことであるが、ただ、この段階ではまだ赤色光と「アカ」という色名との対応関係が成立していたとは考えられない。

このあと(術後2週間目)、「シロ」と「クロ」という2つの色名を同時に使い始め、手術後8ヶ月を過ぎる頃からは、次第に「ミドリ」、「チャイロ」「アオ」が上記の3語に順次加えられた。ここに至るまでに、どのようなきっかけでこれらの色名を習得したかは不明であるが、このあと「ミズイロ」「ギンイロ」「キンイロ」(以上は術後9~10ヶ月)と続き、「ネズミイロ」、「ソライロ」、「ムラサキイロ」、「モモイロ」などは手術後1年ないしそれ以上を経てから筆者らとの会話の場面や白色台紙上の色の弁別実験(後述)の場面で順次用いられるようになっていった(詳しくは、鳥居, 1982参照)。

### (3) 台紙上の図領域による色弁別活動(MM)

上記の、触・運動系活動による直接の手がかりが得られない状況下での色弁別実験——すなわち、色光弁別実験では、MMの色弁別活動を発現させることができなかつたので、それを一旦中止することにした。代りに、手にもつことができる程度(25×25cm)の白色台紙の上に標準色紙から切り抜いた直径6cmの円形を貼りつけたものを提示材料として用意し、この有彩色(無彩色の場合もある)の図領域を眼で探し出して、その色をそれぞれの色名と対応させることができるかどうかを検討してみることにした。

註2 MMは手術後9日目以降は「アカ」という色名を覚えたので、このときの弁別実験では、「どちらがアカか当てて下さい」という教示で行われた。

用いた標準色紙の種類は、赤（5.4 R 4.4 / 12.6）、緑（5.8 G 5.8 / 8.7）、青（1.5 PB 4.2 / 10.6）、黄（8.1 Y 8.7 / 10.8）、黒（N 2.0）、灰（N 5.5）で、このうちから2種だけを取り出して対<sup>(註8)</sup>にし、両方を同時に手渡してそれを対応した色名（この実験を始める頃には、上記の色に対応する色名はすでに習得していた）をもって答えてもらうようにする（同時提示・弁別事態）。具体的な手順としては、あらかじめ両方の色をよく見てもらってから、両方を手渡し、そのうちの一方の色名（例えば「アカ」）を実験者が指示してそのどちらがその名前のものかをMMに当ててもらうようにした。

探索的な予備実験の結果、MMは眼だけで白色台紙上の有彩色／無彩色領域を探しあててそれに注意を集中し続けることがまだ難しい段階にいることが見出された。そのため、本格的な鍛成試行では、色紙円領域の縁をMMに指先で触れてもらい、原則として指をそこから離すことなく、その領域の色が指示された色名に相当する色かどうかを当てるように教示した。弁別実験は1種類の対について4試行を1単位とし、その1単位がすむまではMMに答の当否を教えることはしない。

上記の手順による2色間の弁別実験を開始したのはMMが手術を受けた日（1962.12.5）から約1年5ヵ月後（1964.4.27）のこと、図8の白マルは実験実施日をヨコ軸に、対応率〔（色一色名の対応回数／試行数）の百分比〕をタテ軸にそれぞれとて、開始後約1年1ヵ月に及ぶ鍛成過程の経過をプロットしたものである（梅津ほか、1990より）。当初チャンス・レベルに近い状態だった対応率が、上下を繰り返しつつも次第に上昇して、85～90%の水準にまで到達したことがわかる。

上のような手順による2色間の弁別実験が進行して、その対応率が85～90%の水準に達したとき、実験場面の特性を変えてみることを計画した。すなわち、2種の色をそれぞれ6枚ずつ作成し、そのうちの各1枚を見本項としてMMの眼前（卓上）に並べておき、残りの10枚をランダム順に1枚ずつ選択項と

---

註8 例えば、赤と緑の対にすると、明度、彩度が若干異なるが、これらを揃えようすると、いずれかの色が典型的な赤もしくは緑にならないので、当初はこれで始めることにした。

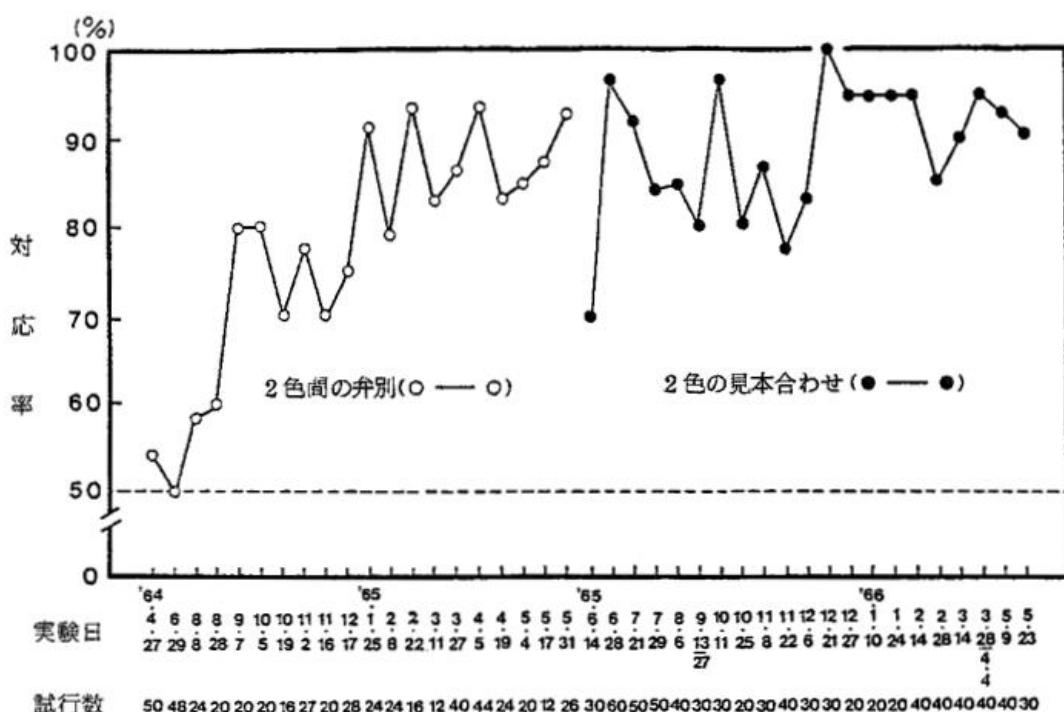


図3 2色間(色紙)の弁別および見本合わせ  
(梅津・鳥居・上村, 1990より転載)

して手渡して、「これを見て、見本(2つの見本項はあらかじめよく見てもらう)と同じ色があったらその上に載せて下さい」という教示により実験を進めてみることにした。この手順による弁別実験をここでは「見本合わせ実験」とよぶことにする。これまでの弁別実験では、MMは手渡された2種の色紙円のある台紙を1枚ずつ眼前にもっていって交互に(継続的に)見比べていたのであるが、この見本合わせ実験では卓上に左右に置かれた2枚の見本項と、手渡された1枚の選択項とを見比べなければならない。なお、必要に応じて、見本項を手にとって見てもよいとの教示を加えてある。

図3に黒マルでプロットしてあるのは、上記の色弁別実験にひき続いで、約11カ月にわたり行われた見本合わせ実験の経過である(梅津ほか, 1990より)。最終的には、どの2色の組み合わせでも弁別し得るようになったといってよい。この実験の進行過程でも、当初は図領域の縁に指を触れた状態で色を弁別しようとする行動(指押え行動)は基本的には引き続き現われている。だが、実験の後期にはこの指押え行動にも次第に変化が生じており、ときには自発的に指

押えをしない場合や、指を図領域の近くまでもっていっても縁に触れずに離れたところに指を置く場合などがみられるようになっていった。

### 色の識別活動の形成・増強

#### (1) 開眼者MM：色の識別活動の形成

MMの場合、上記の2色間の弁別実験で対応率が85%の水準に近づいたと思われる頃（図3の白マル参照）を見計って、数種（N）の色を見本項とする継時提示・識別実験を少しづつ弁別実験の間にはさみ込んで行くことにした。ただ、最初は3種の見本項（N=3の場合）でもMMにとっては2種の色の同時提示・弁別実験に比べると、この識別実験の方がはるかに難しいらしく、しばしば「色の種類が3つにもなると、どれがどれかわからなくなる」と報告している。<sup>(註4)</sup>

そこで、見本項の数（N）をできる限り少数にした条件下（N=3）から出発して練成試行を重ね、状況に応じてそれを少しづつ増やしていくことにした。その結果、最終段階ではN=4、N=5のときでもそれぞれ90%、95%の対応率を示すまでに到達している。そのような最終段階に至る以前の、ほぼ同一時期におけるN=3, 4, 6の場合の各実験で得られた対応率（平均）を白マルでプロットしたものが、図4に示してある（鳥居、1982より）。なお、N=2の場合の結果はほぼ同一時期の2色間の弁別実験における対応率の平均を流用してプロットした。点線はそれぞれのNに対するチャンス・レベルを結んだものである。いずれの場合も、得られた結果はチャンス・レベルを上まわっているが、N→大となるにつれて、対応率が次第に低くなる傾向がみられる。

#### (2) 開眼者YS：色の弁別・識別活動の増強

YSの場合も、上述のように初めは提示材料として白台紙上に直径5cmの円形の有彩色色紙を貼りつけたものを用いて2色間の弁別実験を試みたが、YS

---

註4 Ackroyd, et al (1974)も、赤と緑の弁別が正答基準に達したあと、すぐに第三の色として青を加えた識別実験に移ったとき、その開眼者（H.D.）が「どの色がどの色名と結びつくのか覚えられない」と訴えたことを報告している。

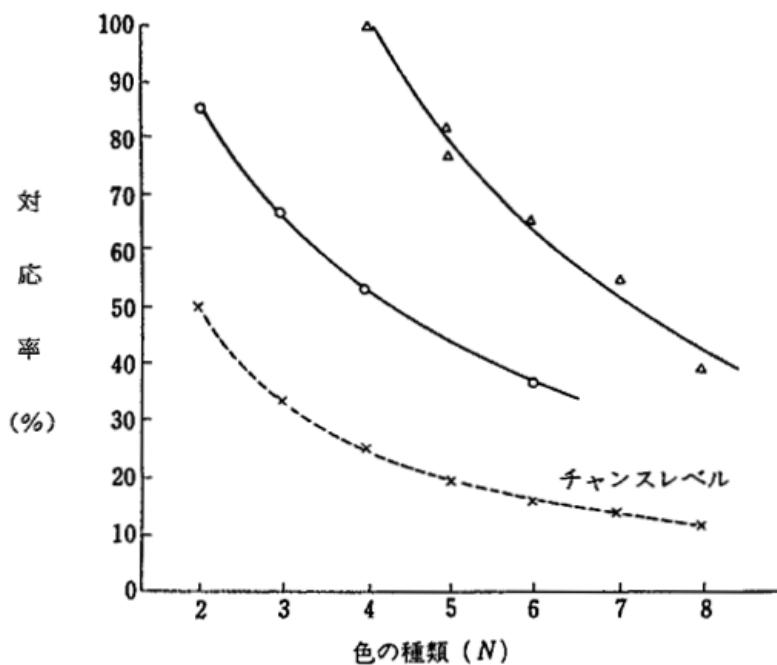


図4 色の弁別・識別実験の対応率とNとの関係  
(○:MM;△:YS,右眼)(鳥居・望月,未公刊資料より)。

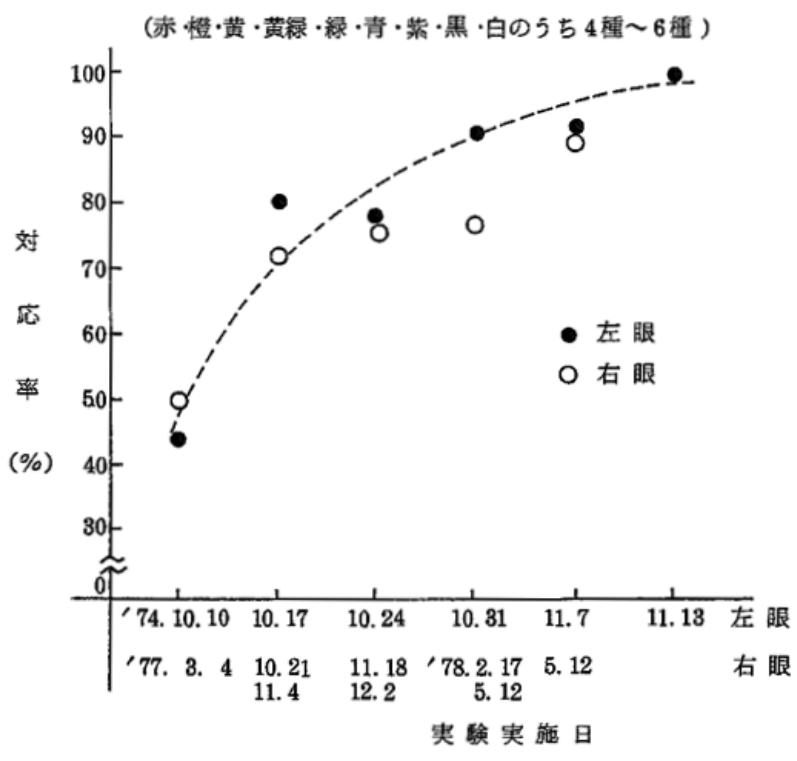


図5 色の識別実験(閉眼者YS)

にとっても、有彩色領域を眼で探し当てることが難しく、さらに色紙の彩度が低いと弁別が一層困難になるように見受けられた。そこで、色相環上の基本的な色相から数種を選び、それらの色相の標準色紙をそのままの大きさ（ $26 \times 18\text{cm}$ ）で手渡すという手順で、識別実験を進めてみることにした。当初（'74. 10. 10）は見本項の数（N）として色紙の種類を4～6種に限定しておき、鍛成試行の進行とともに次第にその数を増していくようにした。

この識別実験を始めてみてすぐに、YSが緑（5G5/8）と青（5PB4/10）とをしばしば混同するということに気づいたので、この2色間の弁別を確実なものにするための鍛成試行を隨時挿んでゆくようにした。その結果、4～6種の色紙の識別実験では約1カ月（その間の実験日は計6日）で、図5に白マルで示したように対応率（当初は約60%）が次第に上昇し、100%にまで到達している（望月、1981参照）。

上記の結果は、YSが主として使っていた左眼のものである。その後、この左眼の機能が角膜ぶどう腫のため「光覚」もどうかと思われるような状態になつたため、それまで殆んど使わなかつた右眼についての認知活動（色識別活動を含む）の鍛成を図る試みを開始した（'76.5月）。約半年後（'76.11.29）、この右眼に対して角膜移植手術（水晶体も摘出）が行われたため、一時中断したが、手術後約3カ月目（'77.8.4）からは上の左眼の場合と同様の手順で色識別実験（N=4～6）を再開した。その結果、図5に黒マルで示したように左眼とほぼ同様の経過を辿って対応率は100%のレベルにまで達している。なおさきに示した図4のうちの、白の小三角でプロットしたYSの結果は、上記の成果が得られたあと、Nを4から8まで変えてみた際の識別実験における結果（Nと対応率との関係）を示したものである。

### （3）開眼者HH：色の識別活動の増強

HHの場合にも、提示材料としてYSのときと同じく標準色紙（ $26 \times 18\text{cm}$ ）そのままを用いることとし、その状況特性に即して、9種の有彩色（赤、橙、ピンク、黄、茶色、黄緑、緑、青、紫）と1種の無彩色（黒）のうちの、N=6～10の色識別実験から出発することにした。それでも、当初の数カ月はN=

6～8種の識別実験を試みており、Nをこれ以上にしたのはそれ以後である。その結果、最初の実験日('75.5.14)では上記のうち3種(赤、黄、黒)が色名と対応しただけであったが、順次4種(同6.18, 青が加わる), 5種(同, 8.18, 緑)、6種(同, 10.22, 黄緑)というように、識別し得る色の種類が順次増えている。ただし、第1眼の手術後13年を経たとき('88.7.15)のN=10の色識別実験でも、識別し得た色は基本色中心の6種で、紫(「ワカラナイ」)、茶色(「アカ」)、橙(「キイロ」)、黄緑(「ミドリ」)に対しては対応する色名では答えていない。これは約9年間('79.9月～'88.7月)、H.Hとの認知活動鍛成のための協同実験を中断していたことにより、中間色に対する識別活動がまだ十分な鍛成を経ていないことに基づくものと考えられる(鳥居・望月, 未発表資料)。

#### 引用文献

- Ackroyd, C., Humphrey, N. K. & Warrington, E. K. 1974 Lasting effects of early blindness : A case study. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 26, 114-124.
- Hebb, D. O. 1949 *The organization of behavior*. Wiley.
- Latta, R. 1904 Notes on a case of successful operation for congenital cataract in an adult. *British Journal of Psychology*, 1, 135-150.
- 望月登志子 1981 開眼手術後の色彩視の形成過程. 日本女子大学(家政学部)紀要, 28, 31-41
- Senden, M. von 1932 Raum- und Gestaltauffassung bei operierten Blindgeborenen vor und nach der Operation. Barth. (Trs. by P. Heath. 1960 *Space and sight*. Methuen.)
- 鳥居修晃 1979 視覚の世界. 光生館.
- 鳥居修晃 1982 視覚の心理学. サイエンス社.
- 鳥居修晃・望月登志子 1984 心理学的側面からみた視覚障害. 市川宏・大頭仁・鳥居修晃・和氣典二(編) 「視覚障害とその代行技術」. 名古屋大学出

版会. pp. 69-129.

梅津八三・鳥居修晃・上村保子 1987 開眼手術後の初期段階における早期失明者の信号系活動. 基礎心理学研究, 6, 67-78.

梅津八三・鳥居修晃・上村保子 1990 早期失明者の開眼手術後における信号系活動(1) 一光・視ー信号系活動における図領域の定位活動と色の弁別活動. 基礎心理学研究, 8, 69-82.

Wardrop, J. 1826 Case of a lady born blind, who received sight at an advanced age by the formation of an artificial pupil. Philosophical Transactions, 116, 529-540.

安間哲史・外山喜一・鳥居修晃・望月登志子 1977 先天盲開眼手術後の視知覚獲得過程の観察. 臨床眼科, 31(3), 389-399.

## よりよきものをもとめて

1977年、A F B (アメリカ盲人援護協会) が白杖メーカーから10種類の杖を集め、総合テストを行った結果、ポケッタブルケーンが最も秀れていると評価されました。日本でも好評発売中です。



M-120 ポケッタブルケーン

4,800円(送料別)

杖のジムでは、直杖6種類・折りたたみ杖4種類を発売しており、石突スペア及び折りたたみ杖については修理をうけたまわっております。

●御注文、御問合わせは下記に願います。

株式会社 **ジム** 社 553 大阪市福島区大開1-7-23 ☎ 06(463)2104 振替大阪2645