

Title	共感覚に関する実験的研究：色聴所有者と非所有者の反応の比較
Sub Title	An experimental study of colored hearing
Author	井原, 晴佳(Ihara, Haruka) 増田, 直衛(Masuda, Naoe)
Publisher	慶應義塾大学日吉紀要刊行委員会
Publication year	2003
Jtitle	慶應義塾大学日吉紀要. 自然科学 (Hiyoshi review of natural science). No.34 (2003. 9) ,p.71- 81
JaLC DOI	
Abstract	共感覚とは、ある感覚を引き起こす物理的なエネルギーが感覚器官に与えられることによって、通常その感覚器官に属する反応のみが生じるが、同時に、他の感覚器官に属する反応も生じる現象である。中でも、聴覚器官に与えられたエネルギーに対して、聴覚だけでなく視覚も同時に生じるものを色聴という。共感覚には、他に、数や曜日に一定の視覚図式があり、常にその中で一定の位置をとって現れる数型、色や形に対応した音や音楽が聞こえる音視などがある。共感覚は実験的に研究されることは少なく、個人の経験に基づいた逸話的な報告のなかでとりあげられることがほとんどである。このため、共感覚を経験したことがない人には、ある感覚経験をたんに別の言葉で比喩的に置き換えたものと理解されることが多い。しかし、本来の感覚以外に別の生き生きとした感覚が生じるという事例が発達的研究を中心に多く報告されている。本研究では、聴覚から色覚が生じる色聴に焦点をあて、実験的に検討する。共感覚の研究は、19世紀後半から行われていたが (Marks,1975) , 多くは作曲家などに関する逸話的なものに過ぎず、実験が行われるようになったのは1930年代からであった (梅本(1966)によれば、Karwaski, T.F. Odbert,H. S. (1938) などがあつた) 。Cytowic,R.E. Wood,F.B.(1982)では、提示する音にピアノの単音を用い、これを複数回提示した場合、色聴所有者は提示音を聞いた時にみえる色の一致度が高く、色聴非所有者は色の一致度が低いと仮定し、被験者に提示した音に合う色を選ばせ、色の一致度から色聴所有者と非所有者の比較を行った。その結果、色聴所有者は色の一致度が高く、非所有者は一致度が低いことが示された。このように、過去の研究では、1.音を聞いた時にみえる色が、時間が経っているにも関わらず一致している2.幼少時から色聴が生じている、といった色聴の特徴が示されている。また、色聴の中でもさらに4つのタイプがあるとされている (Peacock,K.1985) 。タイプ1は、曲を聞いて色聴が生じるもの、タイプ2は、トランペットの音色が緋色である、というように、音色から生じるもの、タイプ3はCの音は白、というように音程から生じるもの、タイプ4は、Cの調は白、F
Notes	研究ノート
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN10079809-20030930-0071

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

共感覚に関する実験的研究

——色聴所有者と非所有者の反応の比較——

井原晴佳[†]・増田直衛^{**‡}

An Experimental Study of Colored Hearing

Haluka IHARA and Naoe MASUDA

共感覚とは、ある感覚を引き起こす物理的なエネルギーが感覚器官に与えられることによって、通常その感覚器官に属する反応のみが生じるが、同時に、他の感覚器官に属する反応も生じる現象である。中でも、聴覚器官に与えられたエネルギーに対して、聴覚だけでなく視覚も同時に生じるものを色聴という。共感覚には、他に、数や曜日に一定の視覚図式があり、常にならびで一定の位置をとって現れる数型、色や形に対応した音や音楽が聞こえる音視などがある。共感覚は実験的に研究されることは少なく、個人の経験に基づいた逸話的な報告のなかでとりあげられることがほとんどである。このため、共感覚を経験したことがない人には、ある感覚経験をたんに別の言葉で比喩的に置き換えたものと理解されることが多い。しかし、本来の感覚以外に別の生き生きとした感覚が生じるという事例が発達研究を中心に多く報告されている。本研究では、聴覚から色覚が生じる色聴に焦点をあて、実験的に検討する。

共感覚の研究は、19世紀後半から行われていたが (Marks, 1975)、多くは作曲家などに関する逸話的なものに過ぎず、実験が行われるようになったのは1930年代からであった (梅本 (1966) によれば、Karwaski, T. F. & Odber, H. S. (1938) などがある)。Cytowic, R. E. & Wood, F. B. (1982) では、提示する音にピアノの単音を用い、これを複数回提示した場合、色聴所有者は提示音を聞いた時にみえる色の一致度が高く、色聴非所有者は色の一致度が低いと仮定し、被験者に提示した音に合う色を選ばせ、色の一致度から色聴所有者と非所有者の比較を行った。その結果、色聴所有者は色の一致度が高く、非所有者は一致度が低いことが示された。このように、過去の研究では、1. 音を聞いた時にみえる色が、時間が経っているにも関わらず一致している 2. 幼少時から色聴が生じている、といった色聴の特徴が示されている。また、色聴の中でもさらに4つのタイプがあるとされている (Peacock, K. 1985)。タイプ1は、曲を聞いて色聴が生じるもの、タイプ2は、トランペットの音色が緋色である、というように、音色から

[†] 東京都立大学大学院人文科学研究科 (〒192-0397 八王子市南大沢1-1) : Graduate School of Humanities, Tokyo Metropolitan University, 1-1 Minami-osawa Hachioji Tokyo, Japan, 192-0397

[‡] 慶應義塾大学心理学教室 (〒223-8521 横浜市港北区日吉4-1-1) : Psychology Laboratory, Keio University, 4-1-1 Hiyoshi, Kohoku-ku Yokohama, Japan, 223-8521

生じるもの、タイプ3はCの音は白、というように音程から生じるもの、タイプ4は、Cの調は白、F#の調はブルー、というように調から生じるものである。色聴所有者でも、どれかのタイプであるのが一般的である。

色聴非所有者でも、「この曲はよく晴れた日に芝生のある公園を散歩している」といったように、曲を聞いてその曲に合う色や風景などをイメージとして思い浮かべることはある。イメージと色聴の反応とは似ているようだが、どのように異なるのか、を本研究では主な目的とした。実験は、色聴所有者と自己申告のあった人が色聴所有者の特徴にあてはまるかということの確認からはじめ、その後、先行研究に基づき、色聴所有者の色聴と非所有者のイメージの違いについて、色聴は音を聞いた時にみえる反応の一致度が高い、イメージは音を聞いた時に浮かぶ反応の一致度が低い、という仮説のもと、反応の一致度を比較することを目的として行った。あわせて、曲を聞いた時に色聴所有者がみるものと、非所有者が思い浮かべるイメージは異なるものであるか、についても検討した。

予備調査

目的

色聴所有者であると自己申告のあった人物について、音または曲を聞いた時どのような色、風景がみえるか、どのようにみえるか等について聞き取り調査を行い、色聴所有者であるかどうかを確認した。

方法

〈装置〉

聞き取りの内容を録音するため、ポータブルMDレコーダー（MZ-R55, SONY）にステレオマイク（ECM-717, SONY）を取り付けて使用した。

〈調査対象者〉

色聴であるとの自己申告のあった19歳の女性、20歳の女性、22歳の男性（いずれも学部生）であった。

〈手続き〉

音または曲を聞いた時どのように色または風景が見えるか、ということを中心に、音または曲を聞いたときどのように色または風景が見えるか、などについて調査対象者ごとに異なる質問を行った。

結果と考察

20歳の女性（以下、被験者1とする）の報告：単音や和音、曲を聞いた瞬間に、「頭の中で底を突かれたように直接反応する部分に行き、色が見える、または花火のように色がぼっと浮かんでくる」。どんな音でも見えるわけではなく、複雑な和音や曲では見えない。見え方の具体例

として、『展覧会の絵よりプロムナード』では、「シルバーがかった紫色の川が向こうから流れている。全体がきらきらしている」ものが見える、とのことであった。色聴について意識したことがなく、授業で色聴の話聞いて初めて自分が色聴だと気が付いた。

22歳の男性（以下、被験者2とする）の報告：手を叩く音なども含め音全般や曲を聞いて色が見える。曲を聞いて、場所や時間の限定ができ、風景などが浮かぶ。楽器の音色によって見える色が異なる。色聴は、作曲をし始めてしばらく経ち、曲を作ることにいきづまってから生じるようになった。見え方の具体例として、『惑星より「木星」』は赤が見える、とのことであった。

19歳の女性（以下、被験者3とする）の報告：音や曲でも色が見えるが、言葉に対してもっとも鮮やかに色が見え、「見える」というのではなく「脳裏に浮かぶ」ように見える。心の中で反芻している言葉や音に対してよく反応する。聞こえてくる音や言葉全てについて色が見えてしまうので、普段は意識しないようにしている。色聴の話聞くまでは自分が色聴であるということ意識したことはなかった。見え方の具体例として、「あ」は赤、「い」は白で光っている、「う」はクリームっぽい白、「え」はオレンジ、「お」は黒が見える、とのことであった。

これらの報告と過去の研究から分っている色聴の特徴を照らし合わせると、被験者1、3は音を聞いた瞬間に色が見える、「見える」というより「脳裏に浮かぶ」ようである、という色や風景の見え方、また、色聴について特に意識せず生じていた、という報告から、色聴所有者である可能性が高い。しかし、被験者2は、経験によって色聴が現れるようになった可能性が高く、色聴所有者ではないとも考えられる。本調査で得られた音や曲に対する記述を確認するため実験を行い、実際に音を聞かせ、そのときの色覚反応を記録し、色聴所有者であるか確認を行うこととする。

予備実験

目的

予備調査で得られた調査対象者の色の反応を確認することを目的とした。音を聞いた際に見えた色については240色の中から選択させ、見えた風景については絵の具等を用いて描かせて、被験者の体験している事柄をできるだけ正確に把握するようにした。また、被験者間の比較のため、共通の音、和音、楽器の音色なども提示した。

方法

〈装置〉

照明には、色温度を考慮してフトリフレクタ(100V, 300W Toshiba フラッド)を使用し、音の提示にはポータブルMDレコーダー(MZ-R55, SONY)にステレオダイナミックヘッドフォン(HP-X121, aiwa)を取り付けて使用した。反応は、「国際版色の手帖」(尚学図書・言語研究所編, 小学館 1988)の240色の中から選択してもらい、これで示しきれないものは画

用紙に絵の具，クレヨン等を用いて描かせた。実験は防音室の静かな環境で行われた。

〈被験者〉

予備調査に参加した被験者3名であった。

〈提示音・言葉〉

提示音として，純音100Hz, 440Hz, 1000Hz, 2500Hz, ピアノ音による単音C 4～C 5のオクターブ8音，和音C, D, F, G, ヴァイオリン音，トランペット音，曲は『展覧会の絵よりプロムナード』（ムソルグスキー），『交響曲第6番「田園」』（ベートーヴェン），『バレエ音楽 くろみ割り人形より「花のワルツ」』（チャイコフスキー），『枯葉』，『惑星より「火星」』『惑星より「木星」』（以上2曲ホルスト），『交響曲第1番「巨人」』（マーラー），『谷茶前伊計離節』（沖縄民謡），『らいおんハート』『夜空ノムコウ』『Let It Be』（以上3曲SMAP）であった。提示した曲は面接で色や風景の見え方が被験者から報告されたものに限ったので被験者ごとに異なり，被験者3については言葉も提示した。提示した言葉は，「あ」行，「か」行，「さ」行，「は」行，「わ」行であった。音，曲，言葉の提示順はこの順に従うものであった。

〈手続き〉

被験者1，2には音から，被験者3には言葉から提示し，提示後，見えた色を「国際版色の手帖」から選んでもらい，色で示しきれない場合は画用紙に絵の具，クレヨン等を用いて描かせた。音，言葉の提示は基本的に1回であったが，要望があれば再度提示した。制限時間は特に設けなかった。

結果と考察

被験者1の『展覧会の絵』についての反応を図1 (P.81) に，被験者3の『らいおんハート』についての反応を図2 (P.81) に示す。その他，被験者1の『らいおんハート』についての反応は，「紫の中にしゃぼん玉っぽい白いものが浮かぶ。きらきらしている」，被験者2の『惑星より「木星」』についての反応は，「草原を低空飛行していて，湖に潜り，上に抜けてから森の中をしばらく飛んで，上昇し，海に出た」，被験者3の「あ」行についての反応は，「あ」は茜色，「い」は銀白色，「う」は乳白色，「え」は橙色，「お」は錆紫，であった。

これらの結果から，被験者1は予備調査で得られた報告とほぼ同じ反応が得られたが，被験者2においては予備調査とは異なる反応であった。また，被験者3については，言葉について予備調査の報告を確認することができたが，音についてはやや異なる反応もみられた。本実験では，おおかた予備調査の報告の確認が行え，この段階では，被験者3人を色聴所有者であるとし，実験をさらに行い反応の再確認を行うものとする。

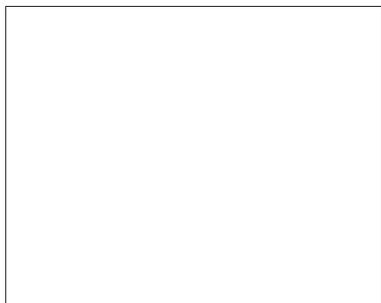


図1 予備実験における被験者1
「展覧会の絵 プロムナード」に対する反応



図4 実験1における被験者1
「展覧会の絵 プロムナード」に対する
反応

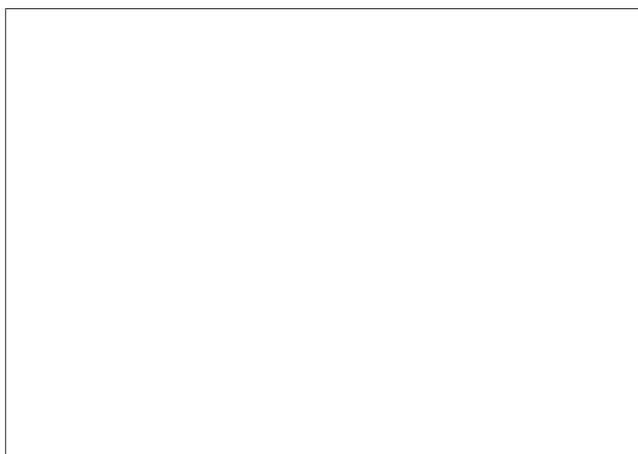


図2 予備実験における被験者3「らいおんハート」に対する反応
「ねむったよこがお ふるえるこのむね ライオンハート」は曲中の歌詞

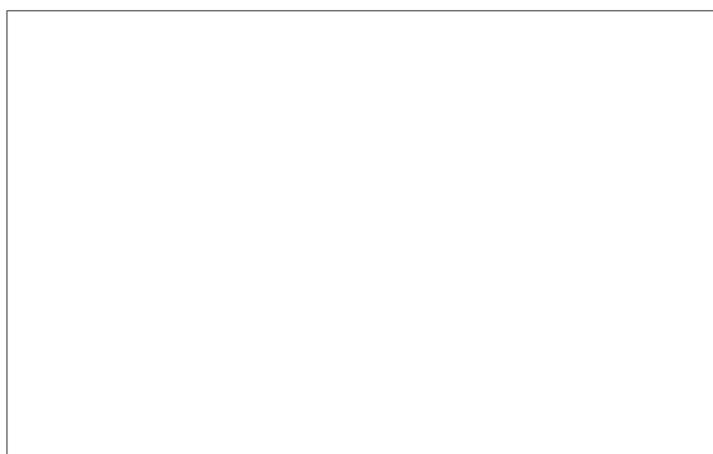


図5 実験1における被験者3「らいおんハート」に対する反応

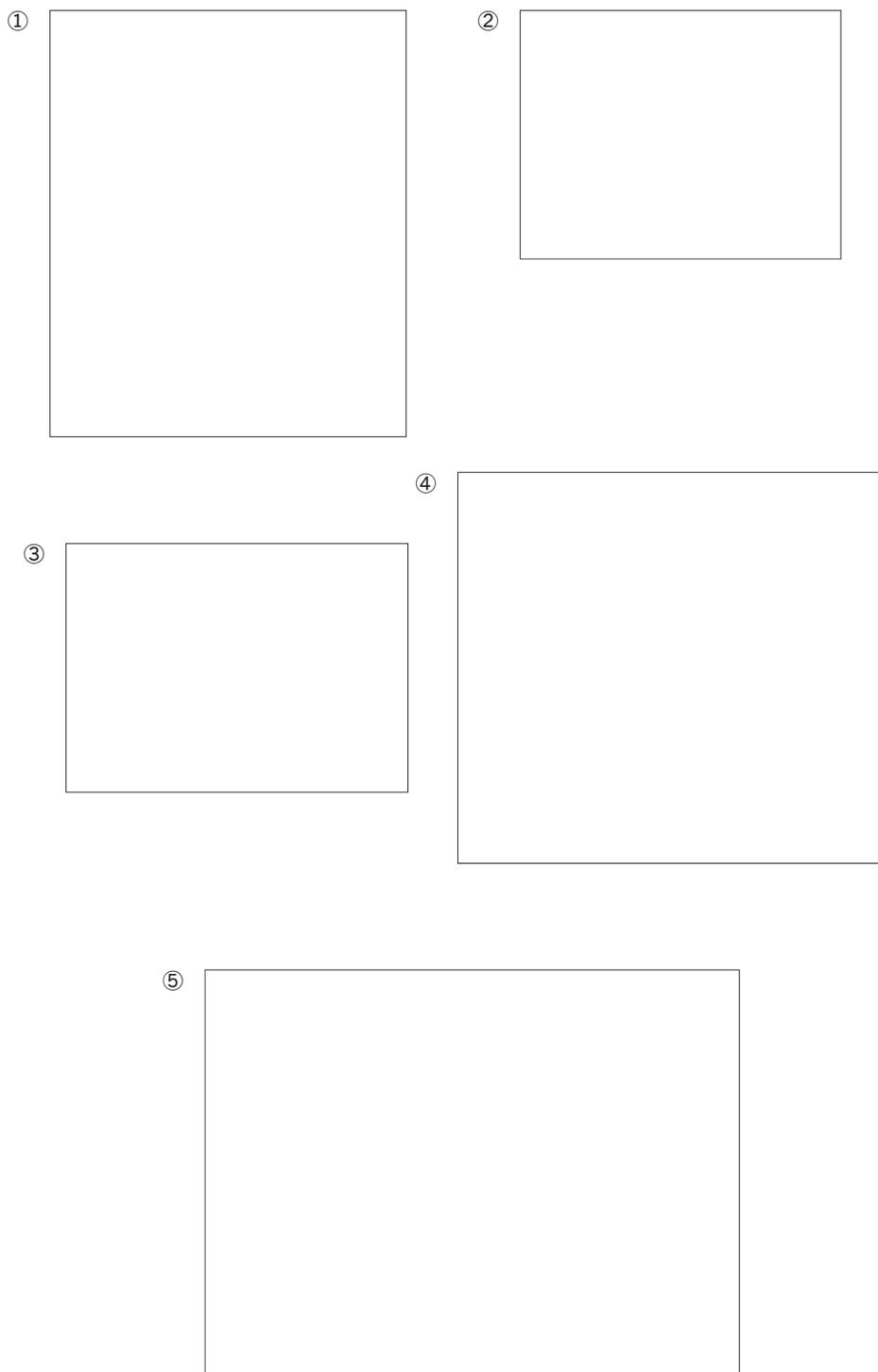


図7 実験3で提示した図形（予備実験における被験者1の描画）

実験 1

目的

予備実験において、面接で被験者から報告された色もしくは風景の見え方が確認されたが、3, 4ヶ月後にもこの見え方が予備実験と一致しているか、反応の一致度が高いかどうかを確認し、被験者が色聴所有者であるかを判断した。

方法

装置, 被験者, 提示音・言葉, 手続きとも予備実験と同様であった。

結果と考察

予備実験と実験1における被験者の色の選択率を示したグラフを図3に示す。被験者1の『展覧会の絵』についての反応を図4 (P.81)に、被験者3の『らいおんハート』についての反応を図5 (P.81)に示す。被験者1は『らいおんハート』について「しゃぼん玉がみえる」と言語報告している。被験者2の『惑星より木星』についての反応は、「宇宙船が飛んでいて、惑星の近くにいる。惑星は茶色で、その向こうに恒星が見える。宇宙船は故障しているが、飛び続けている。前回同じ曲でみた風景はこの惑星のみで、今回はその続きのようである」、被験者3の「あ」行についての反応は、「あ」は紅赤、「い」は銀白色、「う」は乳白色、「え」は杏色、「お」は錆紫、であった。

全般的に、被験者1, 3については、どの音, 曲に関しても予備実験の反応との一致度は高かったが、被験者2は、予備実験の反応と一致度が低かった。被験者2から「音楽経験を積んだことで前回と見え方が異なるのではないか」という報告があった。

これらの結果から、被験者1, 3は色聴所有者と考えられるが、被験者2は音楽経験を積み重ねた結果、色や風景が見えるようになったのであり、イメージが定着したものであると考え、色聴所有者とは言い難い、と結論づけた。

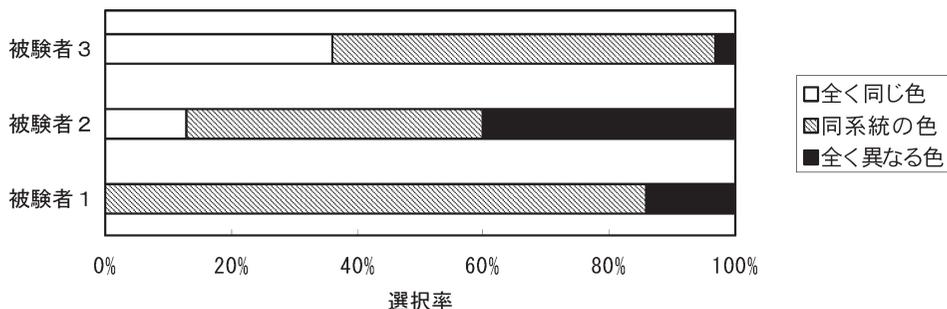


図3 予備実験と実験1における被験者の色の選択率
3, 4ヶ月の間隔においても選択した色は同一ないし同系色である率が高い

実験 2

目的

予備実験、実験 1 から得られた色聴所有者の音についての色の反応を用いて、色聴非所有者の音を聞いた時に浮かぶ色の一致度を比較することを目的とした。ただし、同一人物に複数回同じ音を提示すると、その音に対してイメージができあがってしまっていて反応の一致度が高くなると考えられるので、1ヶ月半ほど期間をおいて2度実験を行い検討した。また、非所有者の反応と色聴所有者の反応、つまり、イメージと色聴がどれくらい一致しているかについても検討した。

方法

〈装置〉

照明、音の提示には予備実験、実験 1 と同じものを使用した。

〈被験者〉

21～33歳の学部生、院生、社会人計 8 人であった（被験者 4～11とする）。

〈提示音〉

実験 1 で用いた音の中で、純音、単音、和音のみ用い、それぞれ 3 秒ずつ 16 音をランダムに提示した。

〈手続き〉

予備実験において示された色聴所有者の単音、和音を聞いた時にみえる色を 30 色にまとめたものの中から、提示音に対して合うと思った色を選び、合う色がないものについては「色の手帖」から選択させた。

結果と考察

本実験における被験者の色の選択率を示したグラフを図 6 に示す。2 度の実験の結果を照らし合わせたところ、全被験者において、1 度めと 2 度めで同系統の色を選択しているのが約 20%、異なる色を選択しているのが 60% 以上であり、色聴所有者の選択率とどちらも大きく異なった。また、被験者の反応と色聴所有者の反応を照らし合わせたところ、全提示音 32 音中 4 音のみ、何人かが色聴所有者と同系統の色を選択していたが、他の音については色聴所有者と同系統の色を選んでいることは多くはなかった。

以上の結果から、色聴非所有者の反応は色の一致度が低いこと、色聴所有者と非所有者の反応、イメージと色聴とは反応が異なることが明らかになった。

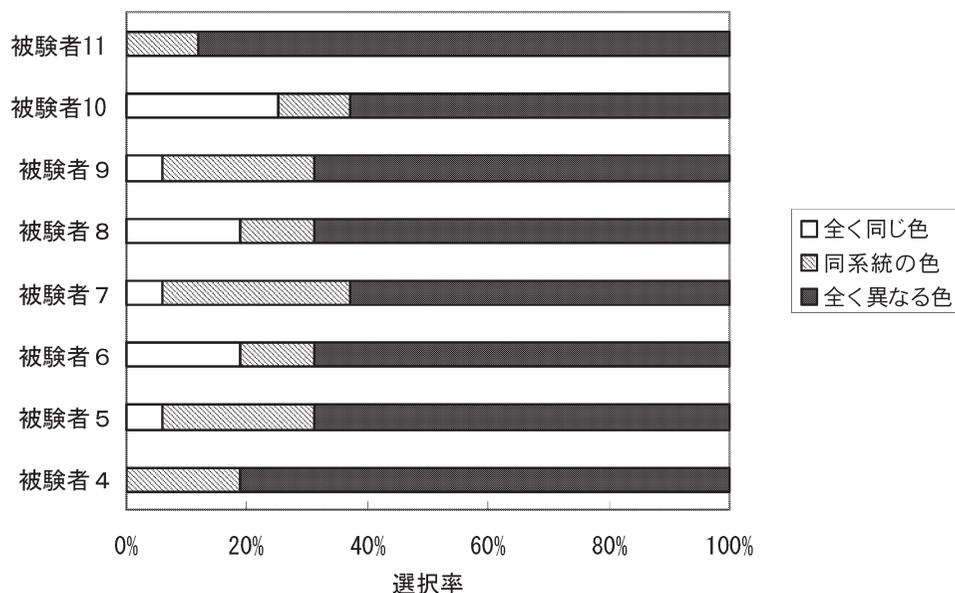


図6 実験2における被験者の色の選択率
1.5ヶ月の間隔をおくと、選択した色は異なる率が高い

実験 3

目的

曲に対する色聴所有者の見え方が、色聴非所有者のもつイメージと異なっているのかということについて、色聴所有者の、曲を聞いた時にみえるものを描いた絵を用いて検討した。

方法

<装置>

絵の提示は書画カメラ (VID-P300 VIDEO PRESENTATION STAND, SONY) で撮影したものをプロジェクタ (D-ILA PROJECTER DLA-G10, ビクター) で投射し、音の提示には CD プレイヤー (DVD LD PLAYERDVL-909, PIONEER) を使用した。

<被験者>

知覚心理学を受講している学部学生19人 (男5人, 女14人) であった。

<提示した曲, 描画>

提示した曲は予備実験で色聴所有者が絵を描いてみえかたを示したもののうち、『くるみ割り人形より「花のワルツ」』、『惑星より「火星」』、『惑星より「木星」』、『展覧会の絵よりプロムナード』を用いた。曲の提示順はこれに従うものであり、それぞれ1分ずつ提示した。提示した絵は予備実験において被験者1が描画したものをを用いた。使用した絵は『惑星より「木

星』、『らいおんハート』、『くるみ割り人形より「花のワルツ」』、『展覧会の絵よりプロムナード』、『惑星より「火星」』であり、この順で1～5の番号が付けられていた（図7 P.82）。

〈手続き〉

曲を1分間流した後、絵を提示し、その中から曲に合うと思った絵を1つ選択させた。被験者が解答し終えることを見計らって次の曲を提示し、この手順を4曲繰り返した。

結果と考察

実験結果を表1に示す。提示した4曲について、被験者のイメージと色聴所有者の見え方が一致するという仮説のもとで χ^2 乗検定を行ったところ、『惑星より「火星」』についてはイメージと色聴所有者の見え方が一致するという結果であったが、他の3曲については一致するという結果が得られなかった（有意水準5%）。

このことから、色聴所有者の曲に対する見え方は色聴非所有者のもつイメージとは異なっていることが示された。

表1 実験3の結果 各曲を聞いたときに選択された描画（人数）

曲	描画					合計
	①「木星」	②「らいおんハート」	③「くるみ割り人形」	④「展覧会の絵」	⑤「火星」	
「くるみ割り人形」	7	7	2	3	0	19
「火星」	0	1	0	2	16	19
「木星」	3	2	2	5	7	19
「展覧会の絵」	8	3	2	4	2	19

全体の考察

これらの実験結果から色聴所有者について検討すると、被験者3名のうち、被験者1、3は反応の一致度も高く、幼少時から色聴が生じていたのではないかと考えられ、色聴所有者であるとみなせる。しかし、被験者2に関しては、反応の一致度があまり高くない、また、経験を積むことでだんだん反応が生じるようになったという報告から、色聴所有者というよりも、イメージが突出して「見える」と感じるほどにまでなったのであろう。また、先に述べた色聴のタイプを考えてみると、被験者1は単音や曲から色聴が生じているので、タイプ1と3、被験者3は言葉についてもっとも反応するのでタイプにあてはめることは難しいが、単音で色聴が生じているので、タイプ3と考えられる。

本研究から考えられる色聴の特徴を次の4つにまとめることができる。

1. 反応の一致度が高い。ただし、常に全く同じ反応がみられる訳ではなく、気分などによって多少の変化がみられる。
2. 色聴は、本人も意識しない頃から生じていた。

3. 音を聞いた瞬間に色や風景の反応が生じる。

4. 目で「見ている」のではなく、頭の中のある部分（「脳裏」）などに「浮かんでくる」。

また、実験の結果から、色聴所有者は音を聞いた時に見える反応の一致度が高く、色聴非所有者は反応の一致度が低いことが示された。また、色聴所有者の曲を聞いた時に生じる見え方は、非所有者のイメージとは異なることも明らかになった。つまり、色聴所有者が曲を聞いた際に見るものは、普遍的なイメージとは異なる。

付 記

本論文は第一著者の慶應義塾大学文学部2001（平成13）年度卒業論文「共感覚に関する実験的研究——色聴所有者と非所有者の反応の比較」の一部である。

引用文献

Cytowic, R. E., and Wood, F. B. (1982) SYNESTHESIA II. Psychophysical relations in the synesthesia of geometrically shaped taste and colored hearing. *Brain and Cognition*, **1**, 36-49.

Marks, L. E. (1975) Colored-Hearing Synesthesia: Cross-modal translations of dimensions. *Psychological Bulletin*, **3**, 303-331.

Peacock, K. (1985) Synesthetic Perception: Alexander Scriabin's Color Hearings. *Music Perception*, **2**, 483-506.

梅本堯夫(1966) 音楽心理学, 誠信書房。