

音感と色聴感覚

山脇 一宏* 椎塚久雄*

*工学院大学大学院工学研究科情報学専攻

SOLFEGE ABILITY AND COLOR-HEARD-SENSE

Kazuhiro YAMAWAKI* and Hisao SHIIZUKA*

**Informatics, Kogakuin University Graduate School, Nishishinjuku 1-24-2, Shinjuku, Tokyo, 163-8677 Japan*

Abstract: This paper discusses about the relevancy of Solfege ability and Color-heard-sense. We do the questionnaire survey that listens to music and answered the color image. From the analysis of the questionnaire survey, two results are shown. It is suggested that the human beings have the synesthesia subconsciously. It is shown that the synesthesia is caused by an influence on the common recognition of music and color.

1. 始めに

音を判別する能力（音感）には、他の色彩・味覚・触覚等には存在しない、絶対音感という特殊な能力が存在する。絶対音感とは、全ての音がどんな状況においても確実に判別できる能力である。絶対音感の保持者と音楽的な訓練を全く受けていないため音程の同定がほとんど不可能に近い人々では、音の聞こえ方が全く違う。このような認識能力の差が顕著に現れる事は聴覚の特殊性ともいえる。

その絶対音感を保持している音楽家の中に色聴という音と色彩に関する特殊な能力（共感覚）を保持している人が存在する。共感覚という特殊な感覚の1つである色聴感覚は、聴覚における特殊な能力ともいえる絶対音感保持者の中に存在することから、両者の間には関連性が存在する可能性が高い。

しかし、絶対音感に関する研究および共感覚に関する研究は従来行われているが、音感と色聴の関連性についての研究はほとんど行われていない。本研究はこの音感と色聴の関連性について、ソルフェージュ能力が高いと思われる音楽大学の学生、および音楽的な訓練をほとんど受けていない一般大学の学生に対してアンケートを行い検証する。

まず2.において、絶対音感保持者について、共感覚に関する先行研究、および、色聴を保持している作曲家達の報告について検証する。又これらの先行研究の検証から得られた本研究の意義と実験の方針について述べる。3.において音感と色聴の感覚の関連性の調査のために著者らが行ったアンケートの詳細について述べる。4.においてアンケートの結果について述べる。5.においてアンケートの結果から得られた色聴に関する新しい発見について述べる。

2. 音感と色聴に関する先行研究

2.1 絶対音感

ドイチュはその著書「音楽の心理学」[注1]において、絶対音感について以下の様に述べている。

- A. 絶対音感は遺伝的な要因ではなく、幼年期の音刺激(学習)によってもたらされる能力である。
- B. 短期記憶を元に音程間の相関により音程を特定する相対音感保持者とは異なり、自己の中に明確な音程に対するメジャーを保持している。
- C. 絶対音感とは知性とは無関係に存在する。また、絶対音感とは身体的な差異によって起こるものではない。

しかし、ドイチュは、音程の正確な把握によって起こりうる調性の把握について言及していない。

微細な音程の差異を判別する感覚（絶対音感）が、音の重なりによって成立する和音の同定およびその和音の連続によって規定される調同定に深く関連していることは容易に想像できる。著者の一人が絶対音感であるが、調同定が音から色彩をイメージするために非常に重要なファクターであることも実感している。

以上の結果から、音感と色聴についての考察には、調性と色彩の関連性の検証が不可欠であると考えられる。

2.2 色聴感覚

2つの感覚器官における交錯を共感覚と呼ぶ。色聴感覚は共感覚の中でも代表的な感覚の一つである。

共感覚について、リチャード・E・シートウイック（以下シートウイック）はその著書「共感覚者の驚くべき日常」[注2]において以下のように述べている。

- A. 共感覚はイメージが結び付けられた複雑で感性的な対応によって起こるのではなく、非常に単純な動物的とも言ってよい反応である。

- B. 脳内において五感の様々な情報は海馬(著者注:脳内の部位)に集められ判断される。共感覚という情報の連鎖が起きている事実が、情報が脳内で情動的に事象を判断する器官(海馬)に集約されていることの実証となる。海馬に集約された情報の混線が共感覚であるため、共感覚はある一定の単純な反応を示す。
- C. 海馬において情報の集中がなされるのは、人間が海馬に情動的に事象を判断する(イメージする)為の共通認識フィールドが存在しているからである。
- D. 共感覚は非常にまれな反応である。よって共感覚保持者は数万人に一人程度しか存在しない。

2.3 色聴感覚保持者の報告

色聴感覚については、著名な作曲家である、メシアン(Olivier Messiaen)、アレキサンダー・スクリャービン(Aleksander Scriabin)等の例が知られている。明確な色聴感覚を有していることが良く知られているメシアンは、音と色彩の関係について本人の詳細な著述がある[注3]。また、スクリャービンは音に対応した色を表現できるカラー・オルガンを完成させ、自らの作品であるプロメテウスにおいて実験的な演奏を試みた[注4]。両者とも音と色彩の間にはっきりとした感性的対応を感じていた。しかし、彼らの音に対する反応には共通点は見出せない為、個人的な感性的対応と言える。

この著名な作曲者たちの報告は、前述のシートウィックの主張と食い違いを見せている。

たとえば、スクリャービンの色聴感覚は非常に繊細である。これは彼の作品において、コード進行に合わせて色彩を変化させることを求めた作品の残していることから明らかである。よって、シートウィックの「共感覚は非常に単純な反応である」という説と矛盾する。

2.4 本研究の意義と実験の方針

絶対音感についての先行研究において、音感と調の同定の関連性について言及されていない。又共感覚の先行研究においても、色聴感覚と音感の関係については全く言及されていない。しかも、実際に色聴感覚を保持している著名な作曲家達の報告とも矛盾している。本研究は解明がなされていない共感覚と共通認識、音感の違いによる感性的対応の変化についての検証をする。

具体的な検証法としては、音楽大学の絶対音感および相対音感を保持すると想像される学生達と、一般の学生に全く同じサンプル曲を聞かせ、その曲に関する形容詞によるイメージとその楽曲に感性的な対応を感じる色を聞き取る形とする。

3. アンケートの詳細

3.1 アンケートの手順

サンプル曲は調性感が際立つように著者の一人が作曲した。既存の楽曲を使用しないのは、すでにその曲にイメージが固定されている恐れがあるからである。Sample 1(譜例1:八長調・Cdur)、Sample 2(譜例1を変二長調(Des dur)に転調したもの)、Sample 3:(譜例2:変ホ短調・es moll)の計3曲とした。サンプル曲を聞かせ、以下の3つの質問を課した。尚、演奏は著者の一人が担当し、機材等も全て同じ条件で3曲録音した。尚、アンケートは3~4名のグループ単位で行ったが、グループによって、サンプル曲再生の順序を変化させた。アンケートは2つのグループ(G1・G2)を設定してアンケート調査を2回行った。

第一回アンケート

貞静学園保育福祉専門学校の学生15名(全て女性):G1a
国立音楽大学ピアノ科および音楽教育学科の学生8名(全て女性):G2a

第二回アンケート

貞静学園保育福祉専門学校の学生33名(全て女性):G1b
国立音楽大学ピアノ科および音楽教育学科の学生10名(全て女性):G2b

第一回アンケートと第二回アンケートは3ヶ月の期間をあけて行った。

G1aとG1bは同じ学校の学生が対象であるが、学年が違うため、音感の能力はほぼ同等とでありながら、全くMemberは重ならない。

G2aとG2bのメンバーは同じ大学の学生が対象であるため音感能力はほぼ同等と考えられる。又、メンバーの中の7名の学生が2回共アンケートに答えた。

3.2 アンケートの設問

アンケートは以下の3つの設問の設定した。

- A. 形容詞自由選択によるサンプル曲のイメージ聴取。
- B. サンプル曲を聴いて思い浮かべる色彩を自由に記載。
- C. 演奏された楽曲の調性について記載。

設問Aについては、著者らが開発した形容詞イメージチャート[注5]を元にした音楽の特徴認識システムを使用した[注6]。著者ら特徴認識システムは、色彩と音楽の関連性を検証でき、しかも音楽の気分に関する検索においてその有用性が確認されているシステムである。

設問Bについては、どんな色彩でも思い浮かんだものを書きこむように指示した。

設問Cは被験者の音感についての資料とした。今回の実験では、3曲全て正解の学生およびアンケート調査後の質問等で絶対音感であると思われる学生を絶対音感と規定した。又、2曲正解であった学生を相対音感であると規定した。

設問Cの結果

- ・ G1a/G1bには絶対音感・相対音感の学生は存在しない.
- ・ G2a(8名)には,絶対音感保持者が6名,相対音感保持者が2名存在した.
- ・ G2b(10名)には,絶対音感保持者が6名,相対音感保持者が4名存在した.

4. アンケートの結果解析

4.1 設問Aの結果の形容詞イメージチャートへのプロット

我々の開発した特徴把握法によって処理された形容詞イメージチャート図を示す. G1a-Sample1 : C dur の結果を図1, G1b - Sample1 : C dur の結果を図2, G2a - Sample1 : C dur の結果を図3に示す. 又 G2b-Sample1 : C dur の結果を図4, G1b-Sample2 : Des dur の結果を図5に G2b-Sample2 : Des dur の結果を図6に G1b - Sample3: es moll の結果を図7に G1b - Sample3: es moll の結果を図8にそれぞれ示す. 尚, 形容詞イメージプロット図はカラーイメージスケールに用いられている形容詞イメージチャートを元に各形容詞の選ばれた頻度をバブルの大きさとして表現している. 形容詞のイメージが近いものはグラフ上の座標点も近いので, イメージの近似がグラフによって読み取れる.

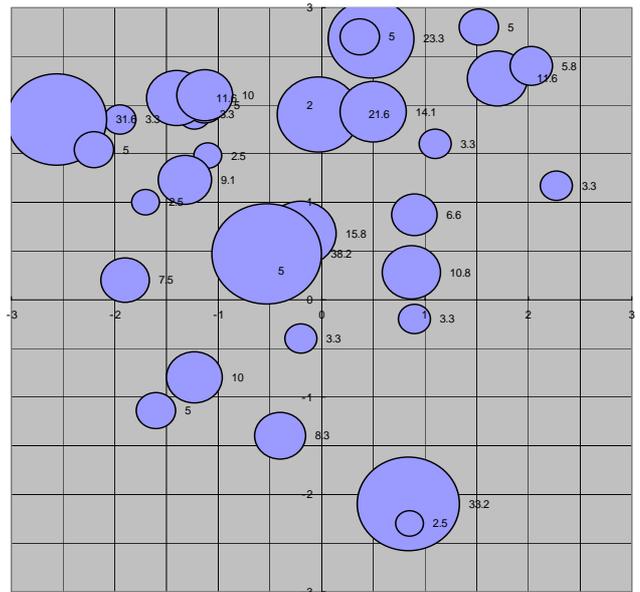


図2 G1b - Sample1 : C dur プロット図

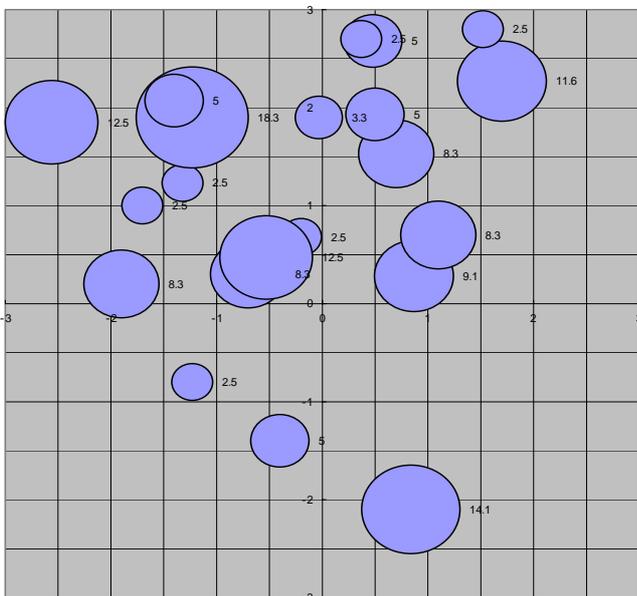


図1 G1a-Sample1 : Cdur プロット図

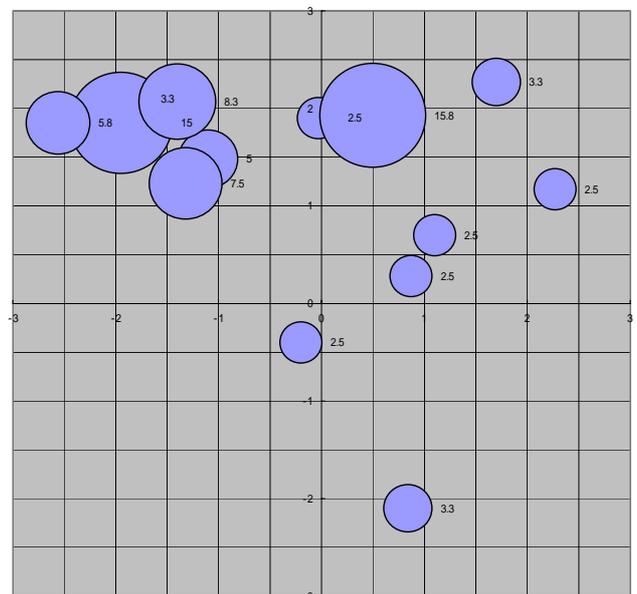


図3 G2a - Sample1 : C dur プロット図

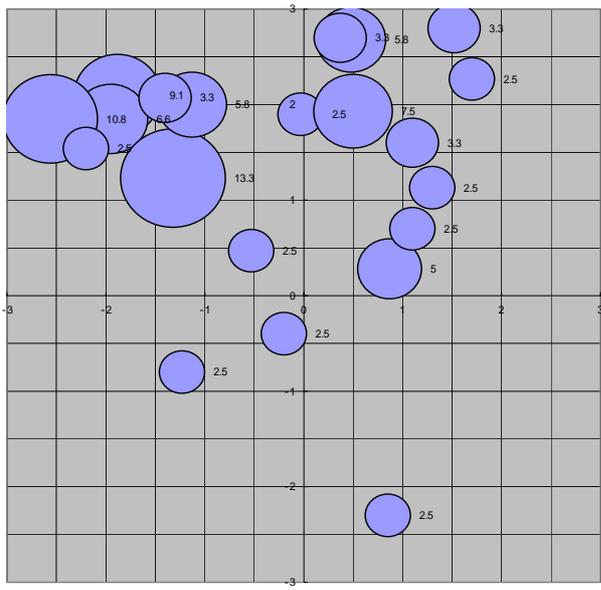


図4 G2b - Sample1 : C dur プロット図

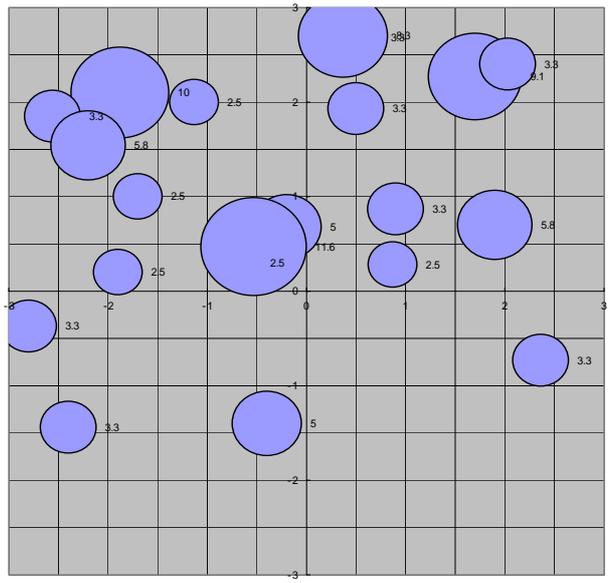


図6 G2b-Sample2 : Des dur プロット図

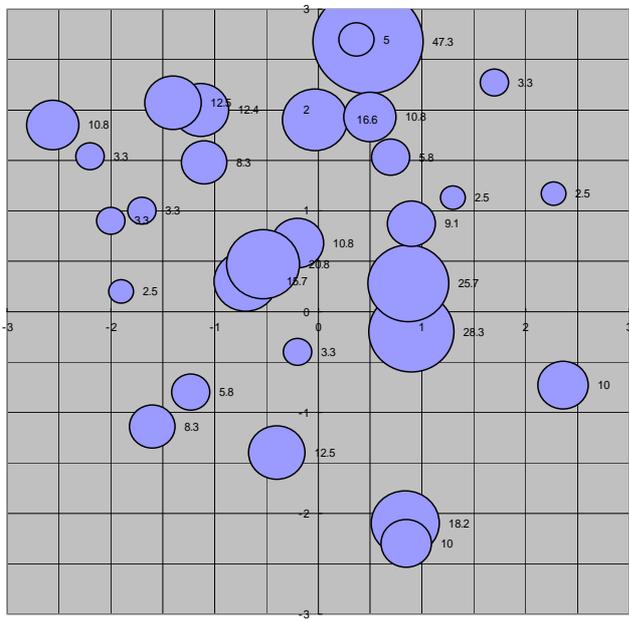


図5 G1b-Sample2 : Des dur プロット図

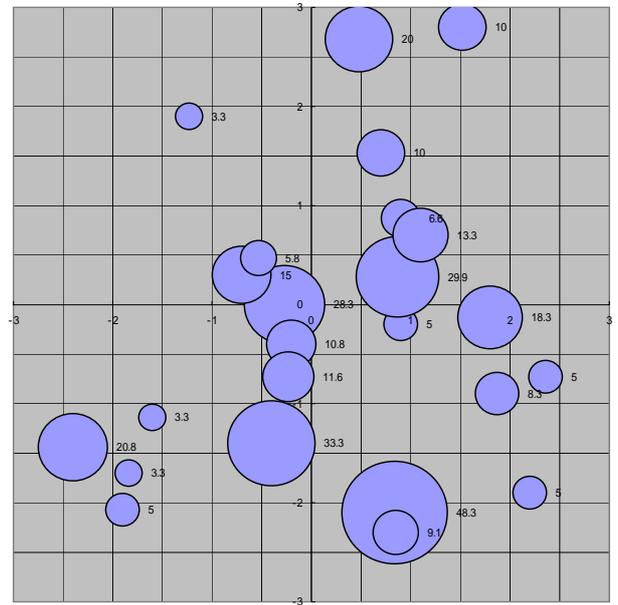


図7 G1b - Sample3: es molli プロット

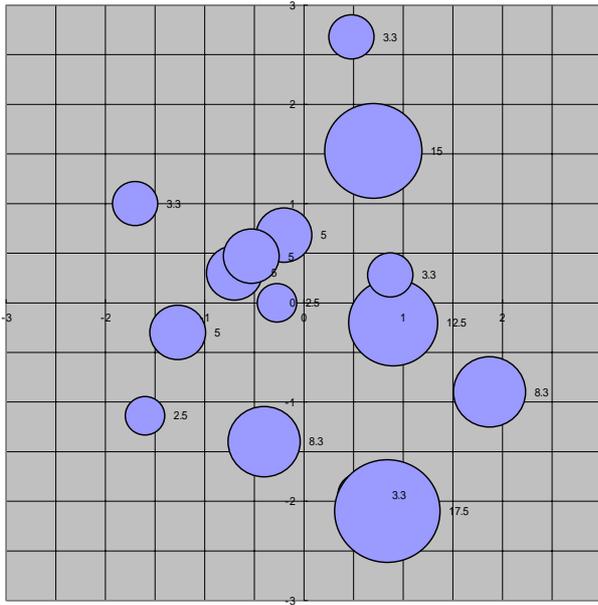


図8 G2b - Sample3: es moll プロット図

4.2 設問Aの傾向分析

・ G1 グループ (一般学生) の傾向分析

- A. 聴取者が音楽専門家ではない場合、アンケート調査における形容詞選択率は、個人的な嗜好に左右されやすいという、我々の先行研究[注7]もあり、当初から予測されていたが、G1グループは、形容詞のイメージに明確な法則を見つけることはできなかった。
- B. 第一回アンケート・Sample 1の結果である図1と第二回アンケート・Sample 1の結果である図2には共通性がある。ソルフェージュ能力のレベルに関わらず、調性に対する認識はある一定の傾向を示すことが判明した。
- C. ほとんどの学生が調性判定(設問C)について、その設問の意味もわからないということで空欄であった。しかし形容詞によるイメージの聴取では、調性以外全く変わらない図1, Sample 1 (C dur)と図5, Sample 4 (Des dur)において全く別の反応を示している。絶対音感・相対音感ではないにせよ、調性の違いによってイメージの変化を感じている。

・ G2 グループ (音楽大学生) の傾向分析

- A. 図3・図4のSample 1については調性判定が安易な八長調(C dur)であるため全員が正解している。やはりイメージは集中している。
- B. 図6のSample 2 (Des dur)についてはイメージの拡散が起きている。これは変二長調(Des dur)が異名同音調で

ある嬰八長調(Cis dur)との混同が見られることに起因する可能性がある。表1に調性判定の状況を示す。このように異名同音的な認識のずれが乗じる調性については、イメージも拡散する方向にある。

表1 Sample 4 調性判定一覧

調性	選択人数
変二長調	10
嬰八長調	7
その他(間違い)	1(二長調・Ddurと記載)

- C. 図3・4のSample 1(C dur)と図6のSample 3(es moll)では、傾向が大きく異なっている。図3・4のプロットデータはカラーイメージチャートの形容詞イメージチャートでは「ロマンティック」「プリティ」「ナチュラル」と分類させているエリアである。図8のプロットデータは、形容詞イメージチャートでは、「ゴージャス」「ダンディ」と分類されているエリアが中心となっている。このように、形容詞の選択には一定の傾向が見出される場合が多かった。

4.3 設問Bの結果解析

設問Bで選択された色についてG1グループの結果を表2に、G2グループの結果を表3にそれぞれ示す。尚、色彩に微妙な変化を書き込んだ聴取者もいたが、基本的にイメージを統合させて評価した。(例:濃い緑 緑, きれいな赤 赤)

表2 G1グループ色彩評価結果表

Sample 曲名	色彩評価(全48名)
Sample 1 (C dur)	白-9 ピンク-8 黄色-8 水色-7 緑-4 赤-3 黄緑-2 緑-2 銀-2 その他: 紅色 紫 水色 肌色
Sample 2 (Cis / Des dur)	水色-12 ピンク-7 白-6 黄色-6 黄緑-4 緑-4 水色-3 灰色-2 その他: 茶 金
Sample 6 (es moll)	灰色-20 青-8 黒-8 白-4 深い赤-3 黄緑-3 その他: 茶 緑 水色

表3 G2グループ色彩評価結果表

Sample 曲名	色彩評価(全18名)
Sample 1 (C dur)	白-5 水色-5 ピンク-3 赤-2 黄色-2 その他: 黄緑 黒
Sample 2 (Cis / Des dur)	ピンク-5 黄色-2 赤-2 オレンジ-2 その他: 茶 金色 水色 黄緑 青
Sample 6 (es moll)	灰色-5 青-2 水色-2 肌色-2 ベージュ-2 緑 2 その他: 茶 金 黒

4.4 設問Bの傾向分析

- A. カラーイメージスケールの色彩配色と類似点がある。設問Aの結果解析においてG2グループのSample 1は「ロマンティック」「プリティ」「ナチュラル」エリアにある程度集中

している。又 Sample 3 は「ゴージャス」「ダンディ」エリアに集中していると述べたが、G1・G2 グループとも設問 B で選択された色のほとんどはその定められた色彩は、カラーイメージスケールにおけるそれぞれのエリアに定められている 3 色の配色パターンのイメージに非常に近い。

G1 グループのプロット図(図 1・2, 図 7)では、形容詞のイメージは拡散しており、傾向を見出すことはできなかったが、G2 グループの示した傾向と設問 B の選択された色彩は一致している。

B. 全ての Sample 曲について検討してみても設問 B の色彩選択は G1・G2 グループに類似点が存在する

音感に関しての能力に差があるにも関わらず色彩の選択傾向は類似している。

4.5 重複被験者の反応

G2 グループの中に、2 回のアンケートに回答をした 7 名の被験者が存在する。重複した被験者の結果に興味深い事実が発見された。表 4 は共通する聴取者の選択色の比較表である。一人の被験者が第一回・第二回共通して同じ色を選んだ場合は太字、近似色を選んだ場合は太字の Italic とした。又その結果をまとめて表 5 とした。

表 4 重複回答被験者の色彩選択比較表

	1 st / C:	2 nd / C:	1 st /Des/ Cis:	2 nd /Des/ Cis:	1 st / es:	2 nd / es:
1	赤	赤	緑/Des	緑/Des	肌色	金
2	水色	水色	黄色/?	白/Cis	紫	黒
3	水色	白	紫/Des	Pink/Des	紫	青
4	白	白	<i>Pink/Cis</i>	<i>赤/Cis</i>	茶	水色
5	Pink	黄	<i>黄/Des</i>	<i>Orange/Cis</i>	灰	灰
6	水色	水色	赤/Des	Orange/Des	灰	灰
7	白	白	紅色/Cis	暗い赤/Cis	深緑	深緑

表 5 選択結果集計表

選択状況	選択人数
2 曲は同じ色 1 曲は近似色を選択	2 名
2 曲は同じ色を選択	1 名
1 曲は同じ色 1 曲は近似色を選択	2 名
1 曲は同じ色を選択	1 名
3 曲とも全く一致しない色を選択	1 名

表 4 からわかるように、サンプル曲、3 曲中 2 曲について同一色又は近似色を選んだのは、7 名中 5 名となる。実に 71% である。アンケートでは今回の内容以外にも設問を行っており、前回行ったアンケートを意識してできる状況ではなく、又、わざわざ同じ色を選択する必要もない状況である。つまり完全に自由意志で選択した結果である。

この選択状況は色聴にかなり近い反応といえる。もしこの反応が緩やかな色聴状況と考えると、共感覚保持者(色聴)

数万人に一人という予測とは矛盾する。

5. まとめ

5.1 G1 グループの反応について

G1 グループは設問 A についてはほとんど傾向が見出せない状況であった。我々の先行研究にもあるように、音楽家ではない人たちの反応には、個人差が激しく、稀な反応が多いため、今回のような単純でリズム的变化の乏しい楽曲については、イメージの確定が難しいと推察される。

しかし設問 B については、絶対音感・相対音感の能力保持者が皆無であるにもかかわらず、G2 グループとほぼ同等の一定の傾向が見出せた。つまり、音感のレベルが低く、調性に対する認識レベルも低い人たちも、調性に対するイメージを保持しており、そのイメージを色彩に置き換えると一定の傾向を示すことができるのである。この結果には著者らも驚きを覚えた。彼らはどのようにして調性の差異を見極めているのかはこれからも検証すべき問題である。

以上の考察は、以下の様にまとめることができる。

1. 人間は音楽に対する能力(音感)のレベルにかかわらず、無意識に調性に対する緩やかな感覚(Gently sense)を保持している。

2. Gently sense は、一般的に誰もが感じる感覚(共通認識)の範囲内に存在する。

5.2 G2 グループの反応について

絶対音感および相対音感を保持している音大生グループ(G2 グループ)は設問 A における反応は非常に単純な楽曲(カデンツ: - - - という和音の繰り返し)についても、反応が的確で、ある程度の傾向が読み取れた。これは調性に対するイメージがある程度は確立しているからだと推測される。このイメージの確立は共通認識が確立されているからなのか、長年の音楽に対する経験により、各調に対するイメージが固定されているためなのかは、現時点では判別できない。

一方、G2 グループの設問 B は G1 グループより拡散している傾向が高い。しかし、カラーイメージスケールのカテゴリー・色彩のイメージからかけ離れた選択はほとんどない。大きなイメージは外れていないが、微妙な感覚の相違点がある。G2 グループが音楽家の集団であることから、この微妙な相違点が個人差なのかもしれない。

以下のように要約することができる。

1. 絶対音感保持者、非常に音楽的な訓練を経験している相対音感保持者等の高いレベルの音感を保持している人たち(以下 High level pitch holder)は調性に対

する明確なイメージを保持している。

2. High level pitch holder の調性のイメージと色彩のイメージの間には感性的対応が存在する。その色彩に対するイメージには、一定の傾向が見出せる。傾向は、一般の音楽的訓練をなされていない人達の持つ共通認識を逸脱するものではなく、むしろそのイメージをより具体的かつ明瞭にしたものである。
3. 調性のイメージを、言葉に変換すると個人差が顕著である。よって、共通認識はあるものの、個人的な反応も存在する。

5.3 まとめ

一般の人達が Gently sense を保持していること、High level pitch holder は共通認識から逸脱しない色彩に対する感性的対応をすること、重複被験者の中には高い確率で色聴に近い反応をする人が存在することが判明した。以上の結果から以下の結論が得られる。

音楽と色彩に関する共通認識は誰もが保持している。つまり、聴覚、視覚と完全に分かれているのではなく、緩やかに一つにまとまっている。

聴覚と色彩に関する共通認識は、聴覚、視覚等々の個別分野に対する経験が深まるにつれて、より個人的な領域が完成されていくと考えられる。G2 グループの色彩の選択傾向は G1 グループより個人的な趣向が多く反映していると考えられるからである。個人的な趣向の強いイメージは非常に堅固であり、時期を変えても大きな変化が見られない。つまりほとんど気分によらず左右されない。そのイメージが堅固になっていくと色聴ともいえるレベルに達すると考えられる。

音を聞いて色をイメージするという現象は変らないものの、生理的な反応として何の規則性もなく反応する色聴現象と聴覚及び視覚のイメージが確立されていった結果として起こる色聴というのは別の事象と考えるべきである。

以下、生理学的な反応による色聴能力保持者を

(Physiological color-heard-person = PCHP) 後天的に共通認識から個別のイメージが確立されて備わる色聴能力の保持者を (Acquired color-heard-person = ACHP) と略する。我々の研究結果から以下の予測が成り立つ。

1. 聴覚・視覚に関する共通認識を持つことは、感覚器官が正常で、正常な知能を持つ成人なら誰もが持ちえるものであり、その上で音楽的な訓練及び視覚に関する刺激を受け個別の認識フィールドを確立するレベルにいたったものは ACHP となる確率が高い。
2. 専門的な教育を受けていない人たちも緩やかではあるが ACHP としての能力を持ちえていると考えられる。しかしその能力はほとんど意識されていない。

しかし、以上の予測は生理学的調査を経ているものではなく、我々のアンケート調査による結果から導き出されたものである。我々もさらにフィールドワークを続けてこの現象に関する研究を続けて予定である。

注

- 1) ドイツ D.: 音楽の心理学 (下), 西村書店, 529-556, 1987
- 2) リチャード・E・シドーウィック (山下篤子訳): 共感覚者の驚くべき日常。形を味わう人, 色を聴く人, 草思社, 東京, 2002
- 3) オリヴィエ・メシアン: 京都講演, Alphonse Leduc & Cie : 24-25, 1988
- 4) 柴田南雄, 遠山一行他: ニューグローブ世界音楽大辞典第7巻. 文献社, 509, 1994
- 5) (株) 日本カラーデザイン研究所編: 新・カラーイメージ事典. 講談社, 1993
- 6) 山脇 一宏, 椎塚 久雄: カラーイメージスケールの音楽検索システムへの応用について. 日本感性工学会第9回あいまいと感性研究部会, 44-47, 2002
- 7) Kazuhiro YAMAWAKI & Hisao Shiizuka : Individual Differences on Feature Recognition of music. 6th Asian Design Conference, E-47, 2003

譜例 1 . Sample 1 : 八長調 (C dur) なお , Sample 2 は Sample 1 を移調して演奏した .



譜例 2 . Sample 6 : 変ホ短調 (es moll)

