

絶対音感と色聴感覚

Perfect Pitch and Color-Heard-Sense

山脇 一宏* 椎塚久雄*

Kazuhiro YAMAWAKI* and Hisao SHIIZUKA**

*工学院大学大学院工学研究科情報学専攻

**工学院大学大学情報工学科

Informatics, Kogakuin University Graduate School

Abstract: This paper discusses about the perfect pitch 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 color-heard-sense. We could not find relation between Solfege ability and color-heard-sense.

1. はじめに

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。

最相葉月は、その著書「絶対音感」[注1]において絶対音感の取得に関する著述の中で絶対音感と色聴感覚について以下のように述べている。

- A. 音を聴くと色が見える。たとえば、トランペットの音を聴くと必ず赤色が見えたり、ある特定の旋律を聴くと金色が見えるという人々がいる。
- B. 絶対音感を持たない人は音の高さの違いの知覚が厳密ではないために、調による色彩の違いを見出さなかったと考えられる。

最相は絶対音感保持者の非保持者との感覚的な違いについて言及しているものの、絶対音感保持者と非保持者に対して全く同じ条件下で調査を行ってはいない。

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く、ほぼ絶対音感である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学科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2]において、絶対音感について以下の様に述べている。

- A. 絶対音感と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。

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・シートウィック（以下シートウィック）はその著書「共感覚者の驚くべき日常」[注3]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（Alexsander 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4]。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5]。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。

この著名な作曲家たちの報告は、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

絶対音感保持者と非保持者の感性的な差異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絶対音感保持者と色聴感覚についての関連性について調査するものである。

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：ハ長調・C dur）、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・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・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、学年が違いため、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. 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6]を元にした音楽の特徴認識システムを使用した[注7]。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: 絶対音感・相対音感保持者は存在しない。
- ・G2a(8名): 絶対音感保持者が6名, 相対音感保持者が2名存在。
- ・G2b(10名): 絶対音感保持者が6名, 相対音感保持者が4名存在。

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-Sample 1 : 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。

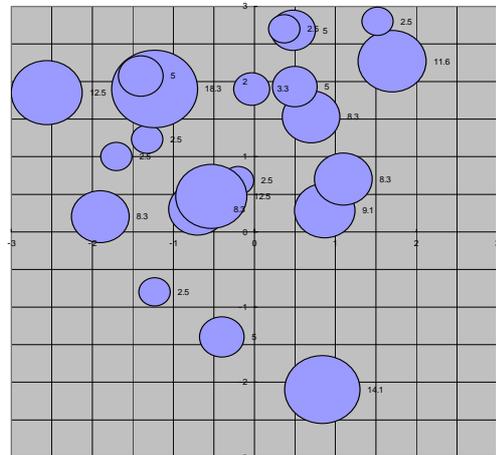


図1 G1a-Sample 1 : Cdur プロット図

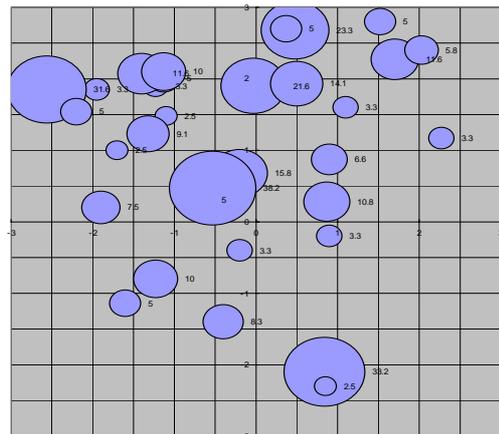


図2 G1b - Sample1 : C dur プロット図

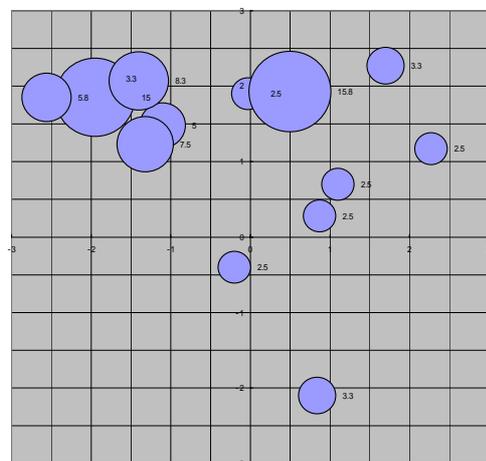


図3 G2a - Sample1 : C dur プロット図

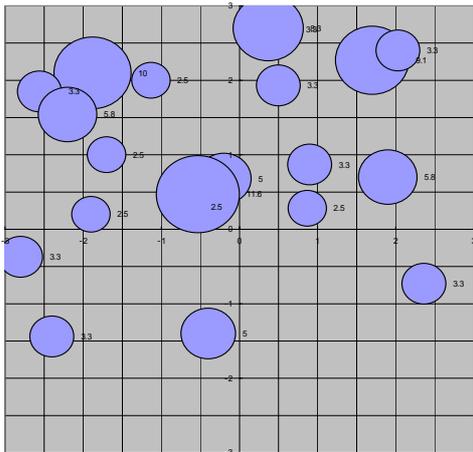


図4 G2b - Sample1 : C dur プロット図

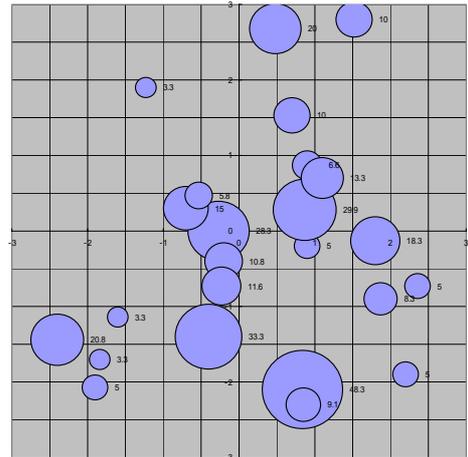


図7 G1b - Sample3: es moll プロット

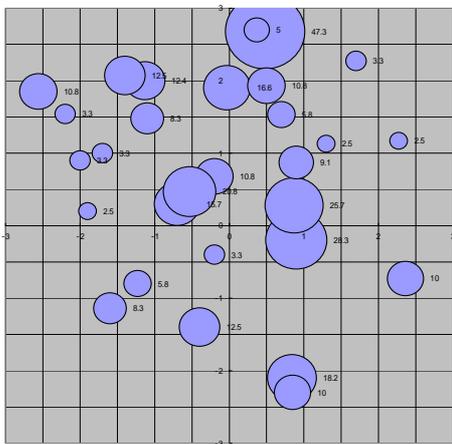


図5 G1b-Sample2 : Des dur プロット図

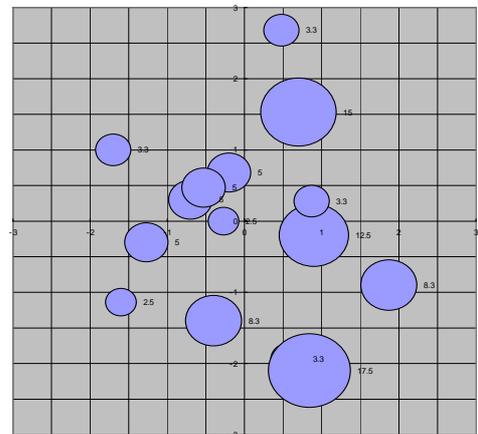


図8 G2b - Sample3: es moll プロット図

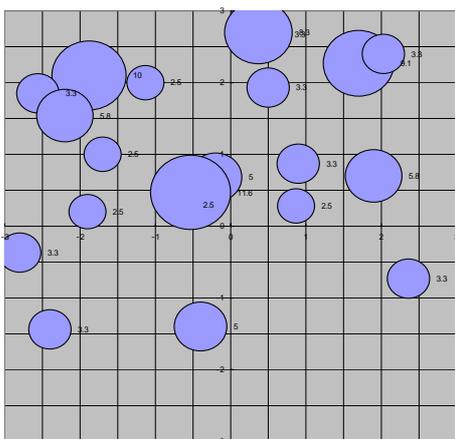


図6 G2b-Sample2 : Des dur プロット図

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8]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。
- 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」と分類され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。

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・D dur と記載)

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, 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。
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	<i>赤/Des</i>	<i>Orange/Des</i>	灰	灰
7	白	白	<i>紅色/Cis</i>	<i>暗赤/Cis</i>	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,前回は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

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,緩やかな色聴感覚を保持している。
2. 緩やかな色聴感覚は,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

設問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かもしれない。

以下のように要約することができる。

- A. 絶対音感保持者らは(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。
- B. 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。
- C. 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

絶対音感保持者について論じるとき,その異能とも言うべきソルフェージュ能力に対して注目され,その特殊なソルフェージュ能力によって色聴感覚が引き起こされているという予測が多く見受けられた。しかし本研究の結果からも色聴感覚はソルフェージュ能力とは関係なく,誰もが持ちえる能力であるが,その感覚をより深く磨きあげて実感するレベルに達するためにソルフェージュ能力としての絶対音感および音楽に関する様々な刺激が必要とされていることが判明した。

アンケートの被験者を増やし更に詳細な研究を行い,より確度の高い絶対音感保持者についての能力に関する研究を行っていく予定である。

参考文献

- [1] 最相葉月, 絶対音感, 小学館文庫, 141, 2002
- [2] Fischer, G., Nakakoji, K., Ostwald, J., Stahl, G. ドイツユ. D, 音楽の心理学(下), 西村書店, 529-556, 1987

- [3] 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
- [4] オリヴィエ・メシアン, 京都講演 ,Alphonse Leduc
& Cie, 24-25,1988
- [5] 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
- [6] (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
- [7]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

- [8] 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)

