

# 工学院大学工学部情報工学科博士課程

## 博士（情報）論文

### 調性イメージと色彩イメージの感性的対応に関する研究

山脇 一宏

#### 要約

調性イメージ<sup>1)</sup>、及び視覚イメージは、それぞれ、聴覚、及び視覚に属する感性である。本論文は、音楽の認識能力によって変化するこれら二つの感性的対応関係について、述べたものである。

第1章は、序論であり、本論文の研究目的などについて述べた。また、第2章では、本論文の研究の発端である共感覚、色聴感覚、そして絶対音感<sup>2)</sup>についての先行研究について論じた。

最初に共感覚について論じた。共感覚は文字を見ると色彩が見える、音を聴くと色を感じる等々に代表される様な感覚の混じり合いを指し、1980年代から、E・シートウイック (Richard E. Cytowic)<sup>3)</sup>らによって本格的に研究された。共感覚は現実的かつ生理的な反応であるが、その反応は時間的変化によって左右されない強固な感覚である事、幼児期には誰もが持ち得た感覚が遺伝子的に特異な体質の人において、成人になっても失われず残っている人たちの感覚である事などが明らかになった。その後、脳についての最新の調査研究からラマチャンドラン (V.S. Ramachandran)<sup>4)</sup>らによって更に詳細が明らかになった。共感覚には、脳内で情報の錯綜（クロス活性）が起きる部位の違いによって直接的な感覚の結びつきとなる低次の共感覚と、より抽象的な感覚の結びつきとなる高次の共感覚が存在することが判明した。そのどちらの共感覚も遺伝子の形質の違いから起こる反応であることも判明した。しかも、クロス活性が脳内の非常に大きな部位で起きた場合に共感覚的比喻という状況が生まれる。共感覚的比喻は芸術の分野でのひらめきなどと密接な関わりがある事も示唆された。共感覚的比喻に関する研究としては、ジェイミー・ワード (J.A. Words)らによって、音と色彩の間の共感覚である色聴感覚について研究が行われた、ウォ

ードらは、音の高さと色彩に関する色聴感覚、音の大きさと色彩に関する色聴感覚について調査を行い、「音高がより高くなる場合、音量がより大きくなる場合に、色彩イメージはより明るくなるという共感覚保持者の反応と同じ反応を非共感覚保持者も示す」という事実を報告している。

次に、色聴感覚について論じた、著名な作曲家達で色聴感覚を保持する人たちは、自らの色聴の感覚について著述を残している。特に調性と色彩の間の感覚についての著述は数多く残されている。しかし、作曲家たちの調性イメージには、個人的な趣向が反映されているのか明確な傾向は見出せない。

最後に絶対音感について論じた。絶対音感とは、全く比較する音がない状況で音名を特定できる能力である。脳内での音の処理部位の差異についても報告されている。又、調性に対して非常に微細なイメージを保持していることも判明した。

以上の共感覚、色聴感覚、絶対音感に関しての先行研究の中で、調性と色彩のイメージには何らかの関係が存在する事が判明した。よって、本論文では、第3章以降において、未だに明らかにされていない調性イメージと色彩イメージの感性的対応について検証する。

第3章では調性イメージを聴取する為に独自に開発した音楽の特徴認識を抽出するためにシステム（以下：特徴認識法）の構築について述べた。異なる感覚間の感性的関連については共感覚的比喩に関する研究からも示唆されているが、色彩イメージと形容詞イメージの感性的対応については調査がなされ、カラーイメージスケールが完成している。本研究ではカラーイメージスケールにおいて、使用されている形容詞のイメージを表すチャート（形容詞イメージチャート）を元に音楽の特徴を認識する方法を考案した。

第4章では、第3章で述べた特徴認識法の有用性を確認する為に行った第一次アンケートの詳細について述べた。音楽を専攻する学生と音楽を専攻しない学生を聴取者として、特徴認識法によるアンケートと因子分析法によるアンケートを並行して行った。特徴認識法によるアンケートは、56の形容詞を羅列して、聴取者にサンプル曲のイメージに合致すると思う形容詞を最大4つ選択するように指示した。また因子分析法によるアンケートは、6つ設問を設定して、それぞれ意味的に対極である形容詞対（例：明るい - 暗い）に対して5段階評価のアンケートを課した。サンプル曲は、アンケートの精度向上のために、先入観を排除する必要があるため、新規に4曲作曲して使用した。サンプル曲は、ピアノ音色でMIDIピアノによって著者が演奏した。尚、イメージの拡散を防ぐためにサンプル曲は、全て同じ構成、調性、和声進行によって作曲され、音型及びテンポの変化によって楽曲イメージを変化させた。アンケートの結果、著者が考案した特徴認識法は因子分析法と同じ傾向を示し、かつ、微細な音楽的

ニュアンスをくみ取れることが判明した。また、音楽を専攻する学生のデータは、音楽を専攻しない学生と同じ傾向を示し、さらに個人的な趣向による稀な反応が少ない事も判明した。

第5章においては、第4章でその有用性が確認された特徴認識法を使って調性イメージと色彩イメージの感性的対応を精査するために行った第二次アンケートの詳細について述べた。第二次アンケートは同年代の全て女性である、音楽を専攻する学生（以下：音楽専攻生）と音楽を専攻しない学生（以下：非音楽専攻生）のグループに行った。尚、時間変化によって引き起こされるかもしれない変化を探るためにアンケートは3ヶ月の期間をあけて2回行った。音楽専攻学生については、7名の聴取者に、重複して2回アンケートを行った。また、非音楽専攻生については、ほぼ同じ音楽的な認識能力の聴取者であるが、メンバーは全く重複させなかった。アンケートには特徴認識法による形容詞の自由選択の設問と自由に色彩イメージを書き込む設問とサンプル曲の調性について記載する設問を設定した。サンプル曲は調性もイメージを的確に判断でき、しかも調性イメージ以外の音楽的要素を排除した楽曲にするために、単純なカデンツを使用した。アンケートは3曲で行わなければならなかった為、八長調・変二長調・変ホ短調を使用した。このサンプル曲（の調性）は音域的には「ド・C」「レ・Des」「ミ・Es」と連続していて、しかも少しずつ音高が上がっている。しかし調性の関係を表す五度圏<sup>5)</sup>においては、八長調と変二長調及び変ホ短調は、非常に離れている。よって聴取者が音高によって音のイメージ感じ色彩のイメージに置き換えているか、調性のイメージを把握して色彩イメージに置き換えているのかを判断できる。又、変二長調は異名同音調<sup>6)</sup>とも言われ、 $\text{C}$ 系の調性とも $\text{F}$ 系の調性とも認識できる調であり、その反応が注目されるために設定した。また変ホ短調は長調である八長調・変二長調との比較の為に使用した。

アンケートの結果から、非音楽専攻生は音楽の認識能力が高くないため、調性を記述する設問には全く答えられない状況であったのにもかかわらず、色彩イメージを聴取する設問において、調性のイメージの差を認識しているという結果が得られた。しかし、特徴認識法による設問では、明確な傾向が見いだせなかった。もし、この非音楽専攻生達の反応がウォードらの研究によって明らかにされている音高と色彩の関連によって引き起こされていると仮定すると、音高的に一番高い変ホ短調が一番明るいとい予想されるが、非音楽専攻生の反応では、変ホ短調は八長調より暗く落ち着いたイメージであることが判明した。つまり、非音楽専攻生は調性に何らかのイメージを持ち、そのイメージが色彩イメージとの間に感性的対応を保持している事が判明した。

音楽専攻生は、音楽認識能力が高く、ほとんどの学生が絶対音感保持者及び

相対音感保持者であったため、調性を記述する設問はほとんどの聴取者が正解であった。調性イメージを保持している為であると想像されるが、特徴認識法による設問でも、調性に対するイメージを的確に捉えていた。また、色彩イメージを聴取する設問においては、個人的な趣向によってその反応は多岐にわたった。特徴認識法はカラーイメージスケールを元に策定されているので、音楽専攻生の形容詞イメージの傾向とカラーイメージスケールの色彩イメージチャートと重ね合わせて考察することが可能である、音楽専攻生の調性に対しての色彩イメージはその形容詞に当てはまる色彩イメージチャートの色彩と対比させるとその傾向が大きくはずれてはいない事が判明した。また一般学科生の色彩イメージについての設問での選択色も音楽専攻生の特徴認識法によって得られた傾向を元に色彩イメージチャートの色彩と同じ傾向を示していることが判明した。

また、音楽専攻生は、変二長調のサンプル曲について、調性を記述する質問で、系（変二長調）と系（嬰八長調）にその調性判断が二分されたが、特徴認識法における傾向も拡散していた。よって、調性の認識が音楽的特徴を把握する上で大きな影響を及ぼしていることが判明した。

重複してアンケートを聴取した学生たちは、3ヶ月の時間的経過があるにもかかわらず、同じ色彩を選択する傾向及び、近似色を選択する傾向が非常に強く、3曲のサンプル中2曲について同一色または近似色を選択した学生が71%に及んだ。

第6章では第二次アンケートの結果から得られた、結論について述べた。音楽の認識能力によって、便宜的に音楽認識能力の高い絶対音感及び相対音感のグループを High level pitch holder、音楽認識能力がそれほど高くないグループを非 High level pitch holder と分類して以下の様に考察した。

High level pitch holder、非 High level pitch holder 共に調性イメージと色彩イメージには感性的対応が存在する。調性についてのイメージには誰もが感じる共通認識とも言うべきイメージ的な共通性が存在する。しかし、非 High level pitch holder は無意識に緩やかに感じているので、色彩イメージという大まかなイメージとしては把握できるが、特徴認識法の設問の様により具体的に調性のイメージ形容詞によって表現する設問においては、明確に意識できていない為、明らかな傾向は見いだせなかった。High level pitch holder は、調性イメージを的確に把握できているので、特徴認識法においても一定の傾向を示す。しかし、色彩イメージに置きかえると、個人的な趣向があり、全体の傾向から大きく逸脱するわけではないが、微妙に色彩に変化が見られた。High level pitch holder の中でも、絶対音感保持者は、その調性イメージ堅固で、時間的な経過を経ても大きく変わらない。しかし、High level pitch holder の調性イメージ及

び、その中の絶対音感保持者の調性イメージと著名な作曲家達の色聴感覚の報告による調性イメージとの関連性は見出せない。著名な作曲家達のイメージも個人的な趣向によって大きくその傾向は変わっていると予想される。よって、今回の結果と共通性が見出せないことも頷ける。

本研究で判明した、調性イメージと色彩イメージの感性的対応は、もうすでに実用段階に入りつつある、マルチメディアの制作現場での応用が考えられる。音楽と色彩イメージの統合的な判断基準への大きな指針となるだろう。

従来、音高と色彩、音量と色彩の関連性についての研究はなされていたが、調性と色彩の関連性に関する研究はほとんどなされていなかった。しかも、調性イメージは従来研究されていた音高・音量に関するイメージより時間的な経過を抱合したものであるため、より有用であると考えられる。また、本研究の結果によって、既に開発されているカラーイメージスケールに代表される色彩イメージと言葉のイメージを連携と組み合わせて、音楽・色彩統合型のイメージの関連性を探るシステムの構築の可能性も示唆された。

1) 調性イメージ：音楽には、八長調、ト長調等々という調が存在する。それぞれの調は和音の組み合わせの法則である和声（機能と声）によって、特徴が決定される。作曲家は機能と声に沿って作曲する場合、調性の持つイメージを重要視している事が多い。

2) 絶対音感：全く比較する音がない状況で、音の高さを認識できる能力。幼少時の音楽的な経験及び訓練によって習得できると考えられている。遺伝的な要因が関与しているかどうかは未だに不明である。

3) シートウィック：米国ニュージャージー州生まれ。医学博士・神経科医師。ロンドン大学附属国立神経科病院で眼科学、神経学を修めた。共感覚研究の第一人者として知られ、研究業績が全米で報道されている。

4) ラマチャンドラン：カリフォルニア大学サンディエゴ校脳認知センター長、ソーク生物学研究所助教授、オックスフォード大学オールソウルズ・カレッジよりフェローシップを、オランダ王立アカデミーからアリエンズ・カップバーズ・ゴールドメダルを、アメリカ神経学アカデミーよりプレナリー・レクチャー・アワードをそれぞれ受けている神経科学者。

5) 五度圏：調性間の関連性を大きなサークルとして把握するシステム。5度圏内でのとなりある調は、音階の半分の音を共有しあっている関係であり、その関連性は、大きなサークルと描いている。

6) 異名同音調：5度圏においては、調性の変化に伴い調号が変化する。右回りではシャープ、左回りではフラットがそれぞれ増えていく。そして五度圏上で、調号的に交錯してシャープ フラットの関連性が同じ音で置き換えることができる調が存在する。それを異名同音調と規定されている。