

# 音楽検索支援のための音楽と色の関連性に関する研究

樽林真 杉山岳弘

静岡大学

## 1. はじめに

映像コンテンツに欠かせないのがバックグラウンドミュージック、音楽である。映像コンテンツ全体のイメージを左右する音楽は、番組のコンセプトと映像に合うものを探す必要があり重要である。コンテンツ制作者がイメージに合う音楽を探すとき、これまで聞いたことのない新しい音楽(タイトル、ジャンルなどの情報を持ち合わせない音楽)を探す場合は、タイトルなどから推測し、1曲ずつ聞きながら選曲していく必要がある。制作者は、音楽の選曲においてかなりの労力を注がなければならない。このような現状を打開するために、これまでに、形容詞を使った検索法や、色と音楽を形容詞で関連づけ、検索に活かそうという研究もされているが、形容詞と色の感性的対応を十分説明しきれないという問題から、成果は上げられていない<sup>[1]</sup>。一方で、音楽の数値的分析と人の評価が似ているという研究がされているため<sup>[2]</sup>、色成分と音楽の物理特徴量の関係を表すことができれば、人間の感覚により近い、色による音楽検索が可能と考える。

そこで、本研究では、音楽検索において、「色」と「音楽」を直接結びつけることで、色空間上で、すなわち色のイメージで音楽を検索できる枠組みを提案する。本稿では、色と音楽の関連性の心理実験により、直接的な関連性を調査したので、その結果を報告する。

## 2. 色を使った音楽検索の枠組み

本研究では、音楽の検索に色を用いる。すなわち、人間の色知覚と音楽の関係を調査し、音楽の物理特徴量と色の成分の関連性を解析して、音楽を色空間に直接対応づけることで、色空間上で制作者のイメージに合う音楽を検索できるようにする。

具体的には、まず、色と音楽の対応関係の基礎データとして、人間の音楽に対する色知覚のデータを収集する。これは音楽を複数の人に実際に聴いてもらい、知覚された色を選択してもらうことで収集する(図1左上グラフ)。この基礎データから、音楽の持つ物理特徴量と色成分との対応関係と統計的に分析することで、

関係式を導き出す(図1上部の関係式)。次に、他の音楽については、この関係式を使って、音楽を色空間上に投影していく(図1左下グラフ)。音楽の検索には、イメージに合う色を指定することで、それを色空間上で近い距離にある音楽を選択してある範囲に入っている曲を提示することで、検索を行う。

ここで問題となるのが、(1)人間の音楽と色知覚の関係と、どの色成分すなわちどの色空間を用いるか、(2)音楽のどういった物理特徴量を用いて関連性を見いだすか、である。ここでは、主に(1)の前半について調査分析を行う。

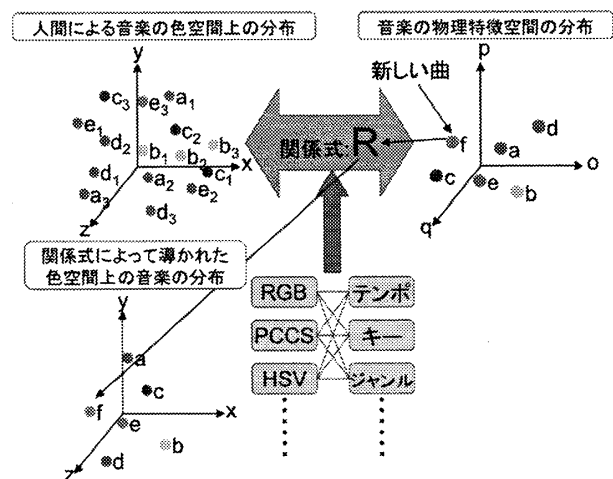


図1 : 音楽の色空間上での検索の枠組み

## 3. 調査実施の手順

音楽を色空間上へ対応づけるための基礎データをとるために、人間による音楽と色の関連性を調査した。どのような音楽を何色で知覚するのかを直接選択してもらい、その関係を調べる。調査は音楽を聴いて色を選んでもらうという単純なものであるが、色の選び方については後述する、PCCSに基づいて用意した。具体的には、以下の通りである。

### 3.1 サンプル音楽について

調査に使用する曲は、著作権フリーの音楽から100曲を用意した。作業効率と、色の選択のばらつきを防ぐため、1曲の長さは全て30秒とし、また、被験者が楽曲のタイトルからイメージしないよう、楽曲タイトルを任意の番号に置き換えて調査を実施した。

### 3.2 選択色について

被験者に選択してもらう色は、(財)日本色彩研究所が考案した日本色系配色体系 PCCS (Practical Color Co-ordinate System) を基に 161 色を用意した。PCCS は、色相環に心理の四原色をはじめとした 24 色相を持ち、色相、明度、彩度のトーンで色彩を表現する色彩体系であり、今回の実験において人間が直感的に効率よく色を選ぶのに適している。選択する方法は、図 2 のようなカラーシートを準備して、色相からシートを選んで、明度と彩度から色を選ぶ方法(A)と、明度からシートを選んで、彩度と色相から色を選ぶ方法(B)の、選びやすい方で選んでもらった。被験者には、30 秒の音楽を聴いてもらい、イメージに最も近いと思われる色を選択してもらった。

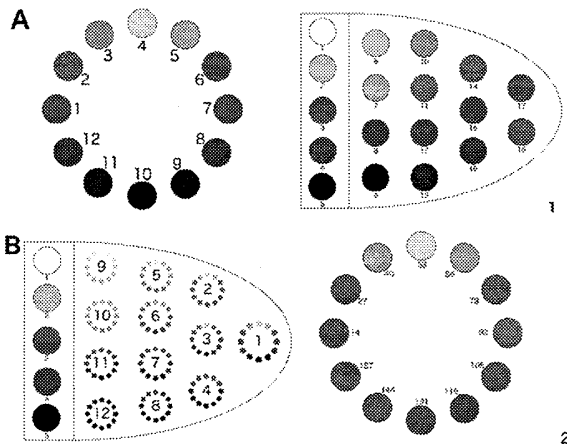


図 2：調査用カラーシートの一部

### 3.3 調査実施

実際に、上記のような実験を、以下のように行った。

- ・実施期間：2007 年 9 月 4 日から 9 月 14 日
- ・被験者：学生 5 人(男 3 人，女性 2 人，21～24 才)
- ・曲数：1 人 100 曲×2 回(ランダムに提示)

同じ音楽に対して同一人物に 2 回実験を行ったのは、色の選択の差がどれくらいあるか確認するためである。また、曲の提示する順番の影響を減らすため、各人すべてランダムに提示した。

## 4. 調査結果

上記の基礎データに対して、(1)人間の音楽の色知覚の関係について以下のように分析した。

#### 音楽の色知覚に関する再現性について

同一の人間で、同じ音楽に対しての色知覚の再現性について分析を行った。すなわち、調査で各曲に対して 2 回色を選択したデータに対して、1 回目と 2 回目の色選択の違いについて調べる。具体的には、PCCS の色相(範囲 1～24、ただし循環している)、明度(範囲 1.4～9.5)、彩度(範囲 0～9)に対して、それぞれ各人の 1

回目と 2 回目の選択した色の各成分の差の平均を求めた。結果を表 1 に示す。

表 1：個人の選択した各色成分の差の平均

	色相	明度	彩度
差の平均	4.0	1.4	2.1

色相の差については、角度としては、約 60 度程度に収まっていることが分かる。また、明度の差については全体範囲に対して約 18%に収まっており、彩度の差については全体範囲に対して約 23%に収まっている。以上の結果から、同一の人間で、同じ音楽に対しての色知覚の再現性については、十分にあると考えられる。しかし、曲によっては、大きく差の出ているものも有るので、曲の依存性が存在していることも分かった。

#### 個人間の音楽の色知覚の違いについて

次に異なる人間で、音楽に対する色の知覚がどれだけ違いがあるのか、個人差に関する分析を行った。すなわち、ある人と別の人が選んだ色が、どれだけ差があるかを調べる。具体的には、まず、曲の依存性を抑えるために、先述の分析したうち、差の小さいものから 50 曲を選んだ上で、5 人の被験者の 1 回目の選んだ色に対して、各組それぞれの差を、PCCS の各色成分ごとに求め、これをすべての曲に対して平均をとった。結果を表 2 に示す。

表 2：個人間の選択した各色成分の差の平均

	色相	明度	彩度
差の平均	4.9	1.7	3.1

色相の差については、角度としては、約 74 度程度に収まっており、明度については全体の約 21%、彩度については全体の約 34%に収まっている。この判断は、難しいが、色による音楽の検索という応用を考えているので、検索のキーとして指定された色を中心とした、検索の範囲として考えると、この色の範囲を音楽の検索範囲として設定しておけば、十分に個人差を吸収した検索結果を提示することができると思われる。

## 5. まとめ

今回の調査では、音楽に対する人間の色知覚の基礎データにより、音楽から色空間へ投影することができる可能性があることがわかった。また、検索の範囲についても有益な示唆を得ることができた。今後は、システムの実現に向けて、より人間の音楽の色知覚に近い色空間と、有効な物理特徴量を調査して、音楽と色の関係式を求め、色を使った音楽検索システムの構築を目指す。

#### 参考文献

- [1] 山脇, 椎塚: 音楽とカラーイメージの類似性, 情報処理学会, Vol. 2002, No. 100, pp. 105-109, 2002
- [2] 千葉, 野崎: 音楽の数値的分析結果の音楽検索への応用, IPA, 平成 13 年度成果報告書第二版