

メロディーの音高推移とその印象に関する研究

80122028 酒見和貴 指導教員 国松昇

1. はじめに

近年、計算機科学の分野において音楽情報科学と呼ばれる研究分野が現れ、音楽を対象にした研究が行われている。また認知科学の分野において、人間が生きる上で感性が必要不可欠であることが明らかになってきており、感性の重要性が指摘されている。こうしたなかで音楽情報科学の分野でも感性に関する研究が行われている。本研究は、楽曲と人間がそれを聞いたときの印象との関係の解明を目的とした研究である。

人間が音楽によって何らかの印象を受けるということは確かであり、またその傾向に個人差はあれ、大まかに共通部分があることも知られている。本研究では、各構成要素のなかでメロディーという一つの要素に着目し、ごく単純な構成をしている楽曲から数理的にどれだけ感性情報を抽出することができるか、という問題に挑戦する。

2. 感性情報

人間が周囲のものを認知した場合、「明るい」「暗い」等の形容詞、形容動詞で表現される情報は感性情報と呼ばれている。ただし感性情報の絶対的な定義というものは存在していない。本研究では以下のように感性情報を定義する。

人間が聴覚によりある楽曲を知覚、認知し、その結果として情緒反応が生じる。その情緒反応を本人が感性語によって報告する。感性語とは、形容詞、形容動詞などの物事の性質や心情、感情を表す語のことを言う。人間に情緒反応を生じさせ、感性語によって報告される情報を感性情報と定義する。

3. 感性情報計算モデル

本研究ではニューラルネットワークを用いてメロディーの感性情報抽出を行う。図1に概念図を示す。ニューラルネットワークの学習によって人間の情緒反応を模倣するシステムを構築する。その後、ニューラルネットワーク内部の結合加重を観察することでメロディーと印象の相関関係を考察する。

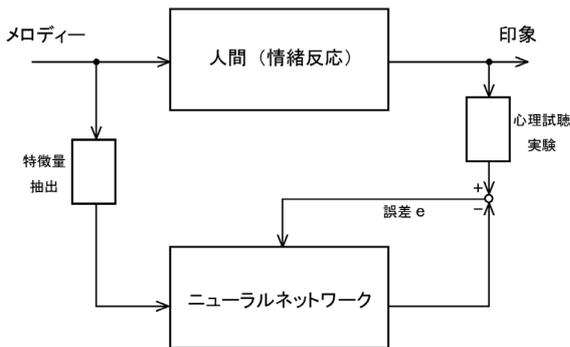


図1：感性情報計算モデルの概念図

対象メロディー

音高推移の情報のみからの感性情報抽出をねらっているため、対象となるメロディーに以下の制限を設ける。

- 5つの8分音符を等間隔に配置
- ある一つのコードに属するメロディーである
- 4つの音高推移の形を用意する



図2：音高推移の形

特徴量抽出

メロディーの特徴量としては様々な要素が取り上げられている[1]が、本研究ではメロディーの譜面情報を元に表1のように特徴量を設定する。

表1：入力変数

s_0	先頭の音の音階名
h_0	先頭の音のオクターブ
c_n	$n+1$ 番目の音とその次の音との音程
d_n	$n+1$ 番目の音に対し、その次の音高が推移した方向

心理試験実験

これまでに、音楽作品が持つ感情価の尺度の研究が行われており、音楽に関係の深い感性語が報告されている[2]。本研究では感性語として「明るさ」と「穏やかさ」の2つを採用し、2次元の感性空間を構築する。出力に対する教師信号には、人間による心理試験実験のアンケート結果を用いる。メロディーを聴き、それに対して「明るさ」「穏やかさ」の2つの項目を0.1, 0.2, ..., 0.9の9段階で評価する。

4. 評価実験結果と考察

224曲の学習データと56曲のテストデータを用いて評価実験を行った。実験結果を対象メロディーの属するコード別に比較したものを図3、音高推移の形別に比較したものを図4に示す。アンケート結果に対し0.1~0.3程度の誤差範囲で感性情報を抽出できている。0.1~0.3程度の誤差は、アンケート結果上では1~3段階程度に相当するため、感性情報の曖昧性などを考慮すると比較的精度よく抽出ができたと考えられる。

また、学習後のニューラルネットワークにおいて、出力に対する各入力の変数の総和を図5に示す。結合加重の総和を「明るさ」と「穏やかさ」を比較してみたとき、 c_n は「明るさ」の方が、 d_n は「穏やかさ」の方が、それぞれ寄与率が高くなっている。メロディーを「明るさ」、「穏やかさ」の2つの感性語から見た場合、「明るさ」はメロディーを構成する音程による影響が大きく、「穏やかさ」は音高推移の型による影響が大きいことが言える。

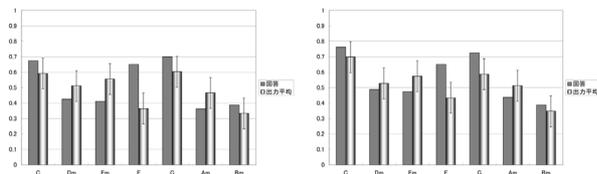


図3：実験結果 コード別比較（左：明るさ 右：穏やかさ）

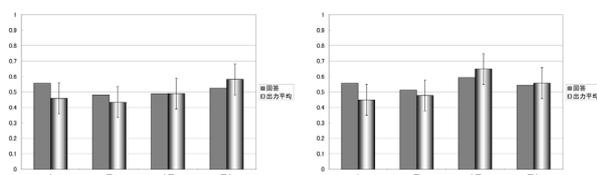


図4：実験結果 音高推移別比較（左：明るさ 右：穏やかさ）

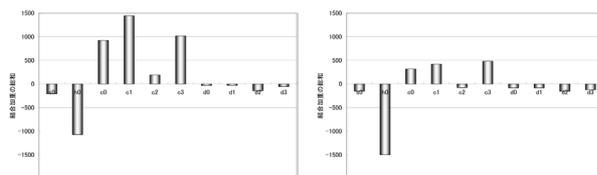


図5：出力に対する各入力の変数の重み（左：明るさ 右：穏やかさ）

また、心理聴覚実験において「明るさ」と「穏やかさ」の2項目に対し回答を求めたが、その回答の分布を見ると共に似たような傾向を示した。また被験者より、「穏やかさ」は「明るさ」ほど確信をもって回答できないとの意見が得られた。「明るさ」と比較して回答が出し難い「穏やかさ」の回答が、「明るさ」の回答に多少なりとも影響を受けたということが考えられる。

5. 結論

本研究ではごく短いメロディーを対象として音高推移の情報のみから感性情報の抽出を行い、音高推移と印象との関係の解明に挑戦した。音楽理論を拠り所とした特徴量抽出手法とニューラルネットワークの学習によって、感性情報抽出を行い。また結合加重の分析によって、メロディーとその印象の関係の解明を試みた。

評価実験において、アンケートにおける9段階中1~3段階程度の誤差での感性情報抽出に成功した。また結合加重の分析では「明るさ」、「穏やかさ」という2つの感性語に対して、メロディーの譜面情報との関係を捉えることができた。

参考文献

- [1] 普天間淳, 工藤博章, 松本哲也, 竹内義則, 大西昇, 人間の情感と楽曲パラメータとの対応づけ, 信学技報HIP2000-62, 51-56, 2001.
- [2] 谷口高土, 音楽作品の感情価測定尺度の作成および多面的感情状態尺度との関連の検討, 心理学研究, 65, 463-470, 1995.