

## 自動作曲のための印象抽出における楽曲の既知性の影響

大谷紀子研究室

1132087 郡 孝実

### 1. 研究の背景・目的

現在、個人の感性を反映した楽曲を生成するシステムの研究が進められている。帰納論理プログラミング (Inductive Logic Programming; ILP) を用いて個人の感性モデルを獲得し、進化計算アルゴリズムを用いて各個人の感性に即した楽曲を生成する。感性モデルの獲得に用いる訓練例は、各個人の楽曲に対する評価を基に作成する。先行研究[1]では、評価対象曲として既存楽曲を使用してきた。しかし、既存の楽曲を用いると、個人が楽曲の構造的特徴に対して抱いた印象以外に、過去の経験などから得た楽曲に対する感情や思い入れが評価として反映され、感性モデルにも影響を与えられとされる。本研究では、既存楽曲と未知楽曲に対して個人が抱く印象を調査し、差異を明確にすることを目的とする。未知楽曲と既存楽曲をそれぞれ評価対象曲として感性モデルを獲得し、感性モデルの差異を明確にする。また 2 つのパターンの感性モデルを用いて自動作曲し、違いを明らかにする。

### 2. 個人の感性を反映させた自動作曲システム

先行研究における自動作曲システムは、各個人の感性モデルを基に、各感性に合った楽曲を自動生成する。最初に各個人に評価対象曲を聴かせ、「嗜好度」「明るさ」「嬉しさ」「優しさ」「穏やかさ」の 5 つの評価項目で楽曲を評価させる。評価データを基に、表 1 に示すように正例、負例の評価値の範囲を変えた 2 種類の訓練例を作成する。評価対象曲に関する記述を背景知識として、個人ごとの枠組構造、モチーフ、和音進行それぞれの感性モデルを、ILP システム FOIL を用いて獲得する。次に、進化計算アルゴリズムにより、枠組構造の感性モデルに基づき枠組構造を生成するとともに、モチーフと和音進行の感性モデルに基づき和音進行を生成し、生成した和音進行に合わせてメロディとベースパートを生成する。最後に、枠組構造と和音進行、メロディ、ベースパートを組み合わせ、楽曲を生成する。なお、本研究では先行研究との比較のためメロディを付加しない。

表 1: 正例および負例とする評価値

楽曲生成対象の感性の方向	訓練例	楽曲の評価	
		正例	負例
正方向	t <sub>2</sub>	5	1~4
	t <sub>1</sub>	4, 5	1~3
負方向	t <sub>2</sub>	1	2~5
	t <sub>1</sub>	1, 2	3~5

### 3. 評価対象曲

本研究では評価対象曲として、未知楽曲 48 曲と既存楽曲 50 曲を使用した。未知楽曲は、本研究のために作曲家が新たに作成した楽曲である。各曲の長さは 30 秒前後であり、未知楽曲と既存楽曲には、それぞれさまざまなリズム、長短調の曲が偏りなく含まれている。また、楽曲の既知性以外の点での影響を減らすため、すべての楽曲のメロディと和音の音色にはピアノが使われている。

### 4. 評価実験

本研究室の学生 17 名を対象に評価実験を実施した。評価対象曲の感性は、5 対 10 語の形容詞「明る

い」「暗い」「嬉しい」「悲しい」「優しい」「優しくない」「穏やかである」「穏やかでない」「好き」「嫌い」で表される 10 種類の感性とする。被験者に未知楽曲と既存楽曲の評価対象曲を、土屋[2]のシステムを用いて評価させた。未知楽曲 48 曲と既存楽曲 50 曲に付与したそれぞれの評価値を基に、2 パターンの感性モデルを獲得した。獲得した感性モデルに含まれる被験者ごとのルール数の平均値を表 2 に、各ルールの gain の平均値を表 3 に示す。gain とは、FOIL でルールを探索する際に用いる評価値である。また、2 パターンの感性モデルに基づいて生成した各 10 曲の計 20 曲を聴かせる。それぞれの楽曲に対応する感性句は被験者に伝えず、生成したすべての楽曲に対して「嗜好度」「明るさ」「嬉しさ」「優しさ」「穏やかさ」の 5 つの評価項目を 5 段階で評価させる。

表 2 被験者ごとのルール数平均値

	未知楽曲	既存楽曲
枠組構造	89.59	100.18
モチーフ	68.47	17.59
和音進行	55.35	39.00

表 3 ルールの gain の平均値

	未知楽曲	既存楽曲
枠組構造	1.78	1.83
モチーフ	2.08	3.42
和音進行	1.92	2.16

## 5. 考察

表 2 の結果から、枠組構造では既存楽曲、モチーフと和音進行では未知楽曲を評価対象曲として使用した際に多くのルールが抽出されたことがわかる。また、枠組構造とモチーフ、和音進行それぞれの被験者ごとの獲得ルール数を、評価対象曲が未知楽曲と既存楽曲の場合について t 検定を行ったところ、モチーフと和音進行に関しては有意水準 1% で有意差があるとの結果が得られたが、枠組構造に関しては、有意差はないという結果が得られた。先行研究では、モチーフと和音進行の感性モデルに基づいて和音進行を生成することで、感性の反映度合いの向上を達成している。本研究の結果より、未知楽曲を評価対象曲として使用し、モチーフの獲得ルール数を増やすことで、より多彩なモチーフを組み合わせた和音進行の生成が可能になると考えられる。したがって、評価対象曲の既知性は、生成楽曲の和音進行にも影響を与えると考えられる。一方、感性モデルに含まれるルールの gain は、枠組構造とモチーフ、和音進行すべての感性モデルで既存楽曲を評価対象曲として使用した方が大きい値となった。また、ルールの gain の平均値について、評価対象曲が未知楽曲と既存楽曲の場合について t 検定を行った結果、モチーフと和音進行に関しては有意水準 1% で有意差あり、枠組構造に関しては有意差なしの結果となった。モチーフと和音進行に関しては、評価楽曲の既知性でルール数の向上を達成したが、ルールの gain の値は小さくなったため、生成楽曲を評価することで感性の反映度合いへの影響を調査する必要がある。また t 検定の結果より、枠組構造に関しては、楽曲の既知性は影響を及ぼす可能性は極めて低いと考えられる。本研究では楽曲の未知性と既知性の違いを調べるため、枠組構造の要素であるメロディや和音の音色はすべて同じとしたが、今後は音色の違いが枠組構造の感性モデルに与える影響を明らかにする必要がある。

## 参考文献

- [1]大谷 紀子, 白川 翔子, 沼尾 正行, “共生進化に基づく起承転結を考慮した和音進行生成”, 人工知能学会第 28 回全国大会論文集, 2014
- [2]土屋 直樹, “自動作曲のための楽曲評価時間を考慮した感性モデル獲得手法の提案”, 東京都市大学環境情報学部情報メディア学科卒業論文, 2015