

個人の感性に即した自動作曲システムに対するラフ集合の適用

大谷 紀子 研究室

1972047 小森 美花

1. はじめに

現在、個人の感性に即した楽曲の自動生成に関する研究が進められている[1]。ある曲に対して想起される感情は個人によってさまざまであるため、特定の個人に意図した感情を想起させる楽曲を生成するには、個人の感性を正確に把握する必要がある。大谷らの開発した自動作曲システムでは、入力された既存楽曲から感性モデルを獲得し、進化計算アルゴリズムを用いて感性モデルに適合する楽曲を生成する。感性モデルは、特定の個人のある感性に影響を与える楽曲のルールであり、個人および感性ごとに獲得される。獲得には、特定の個人に目的の感情を想起させる既存楽曲、すなわち正例のみを使用する。しかし、正例には存在し負例には存在しない要素が個人の感性に影響を与えると考えられる。したがって、個人の感性をより正確に反映した楽曲を生成するためには、正例だけでなく負例も考慮した感性モデルを獲得する必要がある。

本研究では、個人の感性をより正確に反映した楽曲の自動生成を目的とし、正例と負例を考慮して楽曲を生成する手法を提案する。

2. ラフ集合

本研究では、ラフ集合を用いて感性モデルを獲得する。ラフ集合は、「カラーが白黒系」のように粗く記述した属性値を組み合わせることで対象を表現する手法であり、決定ルールを求めることができる。決定ルールは、「If [カラーが白黒系] and [造形が曲線的] Then [選好は好き]」のように、条件属性の値に対する決定属性の値を示す。

複数の決定ルールを比較する際に有用な指標として Covering Index (以下 C.I.) がある。C.I.とは、決定属性の値が C.I.算出対象の決定ルールと同じである全対象のうち、当該決定ルールを満たす対象の割合である。C.I.が高い決定ルールほど質の良いルールといえる。

3. 提案手法

提案手法では、楽曲の特徴とする属性を設定し、あらかじめモチーフごとに既存楽曲の属性値を抽出する。モチーフとは、楽曲を構成する最小単位であり、2小節で構成される。楽曲の特徴として設定した属性を表1に示す。

提案手法による楽曲生成では、最初に、ユーザが楽曲生成対象の感情 E を想起する既存楽曲と想起しない既存楽曲を指定する。指定された楽曲の属性値から決定属性の値が「感情 E を想起する」となるような楽曲の決定ルールを求め、感性モデルとする。獲得する感性モデルは和音進行のリズムと和音名、およびメロディのリズムと音高変化に関する4種類である。次に、感性モデルに適合する和音進行とメロディテンプレートを共生進化により生成する。メロディテンプレートは、メロディを構成する各音の発音タイミングと音価、および先行音に対する音高の変化を表す。共生進化は、遺伝的アルゴリズムの一種であり、部分解を個体とする集団と、部分解の組合せを個体とする全体解集団を並行して進化させる特徴を持つ。本手法では、1つのモチーフを部分解、複数のモチーフからなる楽曲全体を全体解として共生進化を適用する。部分解個体の感性モデルへの適合度合

表1 楽曲の特徴とする属性

感性モデル	属性
和音進行の リズム	最も長く鳴らし続ける和音の長さ
	音数
	音数の偏り
和音進行の 和音名	オンコードの数
	西洋音楽の典型的な和音進行の有無
	和音の最多機能
	セブンスコードの数
	ブルースで多用される和音進行の有無
	バラードで多用される和音進行の有無
	ジャズで多用される和音進行の有無
	ロックで多用される和音進行の有無
	ポップスで多用される和音進行の有無
メロディの リズム	最も長く鳴らし続ける音の長さ
	音が鳴っていない拍の回数
	音数
	音数の偏り
メロディの 音高変化	音高が変化する回数
	連続して音高が上がる最大回数
	連続して音高が下がる最大回数
	連続して音高が変化しない最大回数

いは、感性モデルとして獲得された決定ルールのうち当該部分解個体が満たす決定ルールの C.I. を 100 倍し合算した値とする。最後に、和音進行とメロディテンプレートの情報に基づいてメロディの音高を決定し、和音進行を合わせて楽曲とする。

4. 評価実験

大学生 10 名を被験者として、既存手法と提案手法を比較する評価実験を実施した。被験者には事前に提示した既存楽曲から、楽曲生成対象の感情を想起する楽曲と想起しない楽曲を 2 曲ずつ指定させる。楽曲生成対象の感情は、「好き」、「明るい」、「穏やか」の 3 種類とする。3 種類の感情に関して、それぞれ指定された既存楽曲をもとに既存手法と提案手法により楽曲を生成する。生成された楽曲を被験者に聴かせ、①楽曲生成対象とした感情の想起度、②正例との類似度、③負例との類似度などについて 1~5 の 5 段階で評価させた。①②は値が大きいほど高評価、③は値が小さいほど高評価を表す。また、既存楽曲の選考基準や生成された楽曲の感想を自由記述で回答させた。得

表2 楽曲の評価値平均と標準偏差

感情	手法	①		②		③	
		平均	SD	平均	SD	平均	SD
好き	既存	3.7	0.90	3.7	0.78	1.5	0.92
	提案	3.4	0.80	3.4	0.80	1.7	0.64
明るい	既存	3.3	1.00	2.7	1.27	2.4	1.43
	提案	3.9	0.83	3.3	1.19	1.8	1.17
穏やか	既存	3.6	1.11	2.9	1.58	1.4	0.49
	提案	4.2	0.75	4.3	0.46	1.3	0.46

られた評価値の平均と標準偏差を表 2 に示す。

5. 考察

②と③の評価値平均について感情ごとに t 検定を行ったところ、既存手法では「好き」と「穏やか」に関して有意水準 5% で有意差がみられ、提案手法ではすべての感情に関して有意水準 5% で有意差がみられた。したがって、提案手法は、正例の特徴を含み負例の特徴を含まない楽曲を生成できるといえる。既存手法では、有意差がみられた感情はあるものの、②の評価値平均が「好き」を除き、中央値の 3 を割っていることから、正例の特徴を反映できたとは言い難い。しかし、いずれの感情に関しても、既存手法と提案手法の①の評価値平均に関する t 検定で有意差はみられなかった。既存楽曲の選考基準に関する自由記述には、「候補曲の中にそれほど嫌いな曲はなかった」や「全体的に明るい曲が多いと思った」という意見があった。感性に即した負例が正確に指定されなかったため、提案手法により生成した楽曲への感性の反映が妨げられたと考えられる。また、「低音を多く含み暗く感じた」など音高に着目した意見も挙がった。楽曲の印象には音高が影響すると考えられるため、音高決定に関する感性モデルを獲得するなど手法の改良が必要である。

参考文献

- [1] 大谷紀子, “個人の感性に即した自動作曲とその応用”, 先端技術音楽創作学会会報, Vol.10, No.2, pp.15-17, 2018.