

## 初心者向けクラシックバレエレッスン曲の自動生成

大谷 紀子 研究室

1672004 新井 美里

### 1. 背景と目的

クラシックバレエとは、19 世紀にフランスで生まれたロマンティックバレエを元にロシアで発展した舞踊のことである。有名な作品として「白鳥の湖」などが挙げられ、現代にも受け継がれている。クラシックバレエの多くの作品では、作曲時に多数の動きを複雑に組み合わせた振付が決められる特徴がある。昨今では、クラシックバレエは姿勢改善や大人の運動不足解消に効果があるとして、老若男女問わず広まっているが、難易度の高い振りが付けられていると、踊り手の技術力が高くなければ踊ることができない。また、振付に偏りがあると運動としては不適切である。したがって、初心者がクラシックバレエを運動として楽しむには制約が多く、自由に楽しめない面があるといえる。新しいクラシックバレエレッスン曲を生成することで、初心者でも運動としてのクラシックバレエを楽しめるようになると考えられる。

現在、ユーザの感性に即した楽曲を自動生成するシステムの研究[1]が進められている。ユーザが選択した楽曲に共通するコード進行とメロディの特徴を感性モデルとして抽出し、進化計算アルゴリズムを用いてユーザの感性に即した楽曲を生成する。しかし先行研究では、クラシックバレエ音楽の特徴を取り入れた楽曲は生成できない。本研究では、初心者向けのクラシックバレエレッスン曲の生成を目的とし、クラシックバレエ音楽に特化した自動作曲システムを構築する。

### 2. 生成されるレッスン曲の構成

本システムでは、クラシックバレエ楽曲でよく

みられる A, B, C の 3 パート構成のレッスン曲を生成する。初心者が無理せずにバランス良く運動を行えるよう、1つのパートの長さは最大 30 秒とし、それぞれのパートごとに推奨される動きと音楽の特徴を具体的に設定した。A パートは曲の序盤であるので、アンシェヌマンなどの細やかな動きが可能な単調な音楽、B パートはグランパディシャなどの大きな跳躍が可能な壮大な音楽、C パートは曲が盛り上がる部分であるので、ピクテーションなどの回転が可能な細やかでリズムカルな音楽を特徴とする。

### 3. レッスン曲の生成手法

本システムでは、既存のクラシックバレエ音楽を A~C のパートに分けて入力し、各パートから新たなレッスン曲の A~C パートをそれぞれ生成する。

レッスン曲の生成順序を以下に示す。

- ① 入力曲の任意のパートに共通するルールを感性モデルとして抽出する。
- ② 進化計算アルゴリズムを用いて、感性モデルに適合する和音進行とメロディを生成する。
- ③ すべてのパートにおいて①~②を繰り返し、生成された楽曲を、音楽編集ソフトを用いて 1 曲につなぎ合わせる。

本研究では、パートごとに推奨される音楽の特徴を持つメロディほど高評価となるように適応度を算出することで、初心者向けのレッスン曲としてふさわしい楽曲を生成する。②において、先行研究における自動作曲システムの楽曲  $m$  の適応度を  $f(m)$  としたとき、本研究での A, B, C パート

の適応度 $f_A(m)$ ,  $f_B(m)$ ,  $f_C(m)$ は, 楽曲 $m$ において前の音と音高が同じである音の数 $same(m)$ と発音の総数 $beat(m)$ , 偶数小節目の頭の音が前の小節の最後の音より高い音の数 $higher(m)$ , 重み $w_1$ ,  $w_2$ を用いて, 式(1)~(3)により算出される. 適応度が高いほど高評価とする.

$$f_A(m) = f(m) + \frac{same(m)}{beat(m)} \quad (1)$$

$$f_B(m) = f(m) + w_1 higher(m) \quad (2)$$

$$f_C(m) = f(m) + w_2 beat(m) \quad (3)$$

#### 4. 評価実験

3年以上クラシックバレエの経験がある者7名を被験者として評価実験を実施した. 入力曲に用いた楽曲を以下に示す.

1. バレエ「くるみ割り人形」より葦笛の踊り
2. バレエ「ドン・キホーテ」第三幕よりキトリのヴァリエーション
3. チャイコフスキー・パ・ド・ドゥより女性ヴァリエーション

1と2はクラシックバレエ初心者でも踊りやすいといわれている, 難易度の低い作品である. 3は1や2に比べるとやや振りの難易度が高いが, リズムがわかりやすいという特徴がある.

被験者には, 先行研究の自動作曲システムで1と2を入力して生成した楽曲と, 1~3を入力して生成した楽曲, 本システムで1と2を入力して生成した楽曲と, 1~3を入力して生成した楽曲の合計4曲を聞かせる. 被験者は「クラシックバレエの音楽だと感じたか」, 「初心者でも踊ることが可能な音楽か」に関して5に近いほど高評価とする1~5の5段階で評価し, それぞれの楽曲のパートごとに「推奨される動きを取り入れやすいメロディか」などを口頭で回答した. 評価値の平均と標準偏差を表1に示す.

#### 5. 考察

本システムで生成された楽曲の評価の平均値がすべて, 中央値の3以上であることから, 本シス

表1 評価値の平均と標準偏差

	バレエ曲らしいか		初心者向けか	
	平均	SD	平均	SD
1 曲目	1.71	0.88	1.71	0.70
2 曲目	2.00	0.76	1.71	0.70
3 曲目	3.43	0.90	3.29	0.70
4 曲目	3.71	0.88	3.14	0.83

テムの有用性が示されたといえる. 特に, 「クラシックバレエの音楽だと感じたか」という質問については4曲目が高く評価されており, 被験者は難易度の高い楽曲の方が, よりクラシックバレエらしいと認識していると考えられる. 一方口頭による回答では, 「Bパートで跳躍をするにはリズムが合っていない」という意見が挙げられ, 特徴や適応度を見直す必要があると考えられる. また, 3曲目に対して「特徴がないから踊りにくそう」, 「初心者だと曲を覚えることができない」という意見や, 4曲目に対して「ずっと同じに聞こえた」という意見が挙げられた. 本研究では, あるフレーズの繰り返しや, 印象的なフレーズについて考慮していないが, 「1曲目と2曲目の違いがあまりない」と感じている被験者がいることから, 楽曲を聞いた際に, メロディラインやフレーズが与える印象は大きなものであるといえる. より多くの人がクラシックバレエを運動として楽しむためには, 運動の要素を考慮すると同時に, クラシックバレエ楽曲を知らない人でも心を惹かれるような, 魅力的なフレーズが含まれる楽曲を自動生成することが必要だと考えられる.

#### 参考文献

- [1] N.Otani, S.Shirakawa, M.Numao, "Design of Populations in Symbiotic Evolution to Generate Chord Progression in Consideration of the Entire Music Structure," Principles and Practice of Multi-Agent Systems, Lecture Notes in Computer Science, Vol.9935, pp.143-154, 2016