

和音構成に基づく楽音の分散表現学習とその応用

Distributed Musical Note Representation based on Chord Composition

学籍番号：201821637

氏名：森山 治紀

Moriyama Haruki

音楽には形式的に記述されない暗黙知が多く含まれており、その構造や意味をモデル化することが難しい。これは音楽情報処理の諸課題に共通して関わる問題である。

本研究では、自然言語処理における単語の分散表現を音楽に適用することにより、曖昧性をもつ音楽の構造や意味をモデル化することを目指す。代表的な分散表現学習手法である word2vec を応用し、音楽の最も基本的な構成要素である楽音を対象に分散表現の学習を行う。さらに楽音の分散表現を元により大きな単位である和音や楽曲の分散表現を合成し、それらを用いてクラシック音楽を対象とした楽曲の時代識別と楽曲間類似度の計算を行う。時代識別では、楽音の分散表現を入力とするニューラルネットワークにより、楽曲をバロック、古典派、ロマン派の3クラスに分類する。楽曲間類似度では、単語の分散表現を用いた文間類似度の計算手法である Word Mover's Distance (WMD) を応用し、楽曲間の類似度を計算する。これらの実験結果について音楽学的な観点から妥当性を考察し、分散表現を活用する手法の有用性や応用可能性について議論する。

学習した楽音の分散表現を2次元圧縮し可視化した結果、(i) オクターブ違いの音がクラスタを形成し、(ii) 調の構成音クラスタと非構成音クラスタが左右に分離し、(iii) 調の構成音クラスタが全音階的な3度間隔で環状に並ぶことが確認された。時代識別では、クラシック音楽の楽曲2,396曲を対象とした3クラス分類を行い、約76%の識別精度を示した。WMDを用いて得られた楽曲間距離を配列した距離行列に対してワード法による階層クラスタ分析を行なった結果、(i) 楽曲の時代区分の違いによって大きく3つのクラスタが形成され、(ii) 各時代クラスタ内部では長調/短調の違いによりクラスタが形成されることを確認し、(iii) さらに下の階層では作曲家や個々の楽曲の特徴を捉えていることを示唆する結果が得られた。

これらの結果には音楽理論の観点から妥当性があると考えられる。このことから曖昧性をもつ音楽の構造や意味をモデル化するための方法として、楽音の分散表現を活用するアプローチは有効であると考えられる。楽曲間類似度については楽曲の時代区分や調性の違いのみならず、作曲家ごとの特徴やそれらで説明できない個々の楽曲の特徴までも捉えていることが示唆されており、音楽情報検索などの課題に対しても応用可能であると考えられる。さらに、これまで音楽学において対比されることのなかった楽曲間の類似性についてモデルから知見を得られる可能性もあり、音楽学においても有用なツールとして利用できる可能性がある。

研究指導教員：平賀 譲

副研究指導教員：寺澤 洋子