

スペクトログラムに対する GMM を用いた 倍音・非倍音成分の分離と音色の分析

山内 文佳

日本の伝統音楽には口承が主流であるものが多く、楽譜として存在するものが数少ない。自動採譜システムは、音源があればコンピューターが音を解析して自動的に楽譜にしてくれるシステムであり、伝統音楽の正確な保存に貢献することが出来ると考えられる。津軽三味線も口承が主流の伝統楽器の一つであるため、自動採譜技術が役に立つと考えられる。そこで、本研究の目的は、自動採譜技術の前段階として、録音した津軽三味線の音からとれた波形を観察し、奏法・楽器別に表れる特徴を明らかにすることである。そして、その特徴量を抽出する手法を提案し、抽出した特徴量を定量的に特徴量を評価する手法を提案する。

音の判別することのできる特徴を音色といい、音の波形に表れるが、それを決める要因には様々なものがある。今回は、音色特徴量の中でも倍音・非倍音成分に注目した。倍音とは、楽音の音階である基本周波数の整数倍の成分に表れるピークをいう。この倍音成分が音色を決める重要な一つの要因であると言われ、今井ら(1990)の研究では尺八の奏法推定にも用いられていた。しかし、安藤ら(1983)によると、三味線の音色において立ち上がり部での衝撃音ノイズ(非倍音成分)が重要な要素であるとされている。

そこで、奏法・楽器別に判別できる特徴量を明らかにするため、津軽三味線の音信号に短時間フーリエ変換を行い、音色の分析を行った結果、立ち上がり(0~0.3 秒)と、総計時間(0~2.0 秒)のスペクトログラムに非倍音成分における違いが見られた。この分析結果を用いて新たな特徴量を提案するため、特徴量の抽出手法を提案した。まず得られたパワースペクトログラムに対し、混合ガウスモデル(GMM)を用いたパラメータ最尤推定によって混合要素 μ 、 σ 、 w を推定した。そして、得た μ 、 σ 、 w をもとに、倍音と非倍音成分の分離を行った。倍音成分は、基本周波数とその整数倍の成分なので、基本周波数をまず同定し、同定した周波数にあたる μ を抽出し、それに対応する σ 、 w を倍音成分の構成成分とした。そして、それ以外の成分を非倍音成分として導出した。新たな特徴量の定量的評価手法としては、第 1~7 倍音の倍音成分の比率の 7 つの特徴量に、特徴量として①音全体に含まれる非倍音成分の比率と②0~0.3 秒間の非倍音成分のベクトル③0~2.0 秒間の非倍音成分のベクトルの 3 つの特徴量加え、第 1~7 倍音までの倍音成分の比率のみを用いたものと、提案する特徴量を加えたものとの正解率を比較した。

実験結果として、本研究では、GMM を用いた分離によって各音の倍音・非倍音成分を抽出できることを示した。評価実験に関しては、倍音の比のみに比べ、ウチ、ピアノには向上が見られたが、スリやハジキ等は精度が下がってしまった。原因としては、特徴量をノルムとして単純に足しただけだったため、利用方法を工夫することが必要と考えられる。

(指導教員 手塚太郎)