

ポピュラー音楽の音響信号を対象とした年代推定システムの提案

岡田 創太

Sota OKADA

情報メディア学専攻修士課程 2016年度修了

1. はじめに

私は2016年10月29, 30日に筑波大学で開催された日本音響学会音楽音響研究会・日本音楽知覚認知学会 合同研究会に参加した。この研究会において、私はポスターセッションで「ポピュラー音楽の音響信号を対象とした年代推定システムの提案」というタイトルで発表を行なった。本報告では、当該研究会で発表した内容及び感想を述べる。

2. 研究内容

2.1 はじめに

音楽には、様々な分類方法があるが、音楽は時代と共に変化しているため、楽曲の公開年代によっても音楽を分類できると考えられる。そのため、楽曲の公開年代を推定した先行研究では、25通りのパラメータを用いて、機械学習により公開年代を推定しており、人間による公開年代の判断結果との比較を通して、人間の判断に近い水準で公開年代を推定できる手法を報告している。しかし、未知の楽曲に対して公開年代の推定が難しいという問題点があった。そのため、年代推定手法をシステム化することで未知の楽曲に対しても公開年代を推定できるように改良する。

2.2 方針

公開年代の自動推定手法をシステム化するためには、機械学習により得られた判定条件に基づいて年代推定を行なうことで、未知の楽曲に対しても公開年代を推定するシステムを提案できる。そこで、本研究では、判定条件が明確化され、かつ高い推定精度が期待される機械学習として、Simple Logisticsを用いた公開年代の自動推定を行なう。得られた判

定条件から年代推定のシステム化を試みる。

3. Simple Logistics とは

Simple Logistics とは、教師ありのパラメトリックな識別モデルであるロジスティック回帰分析のことである。学習データに用いたパラメータに重み付けを行ない、シグモイド関数により事後確率を直接推定する手法であり、重み係数は最急勾配法を用いて最適解へ収束させることで、最適値を推定する。

この Simple Logistics では推定結果に加え、各パラメータに対して最適化された重み係数が得られる。この重み係数から判定条件を表す事後確率を直接算出できるため、Simple Logistics による判定条件を年代推定システムに組み込むことが可能となる。

4. ポピュラー楽曲を対象とした年代推定

4.1 年代推定システムの方針

本研究では、Simple Logistics の判定条件を用いたポピュラー楽曲を対象とした公開年代の自動推定を行なう。その際、ポピュラー楽曲において最適な年代区切りを検討するために、公開年1年ごとに年代推定を行ない、その平均推定精度が最大となる年代の分割単位を探索する。そして、ポピュラー楽曲において最適化された年代区切りによる年代推定システムを提案する。

4.2 対象楽曲

本研究におけるポピュラー楽曲は、Billboard「HOT 100」に掲載された楽曲とする。使用した楽曲は、USEN社より提供されたポピュラー楽曲計

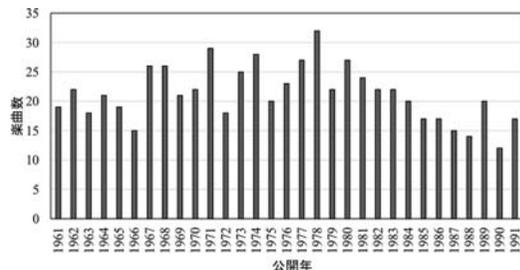


図1 公開年代のヒストグラム

660 曲とする。使用したポピュラー楽曲の公開年代のヒストグラムを図1に示す。図1より使用した楽曲は、1961年から1991年の間に公開されており、公開年ごとに10曲以上含まれている。

4.3 使用したパラメータ

先行研究で用いられた25種類のパラメータを音響信号から算出する。まず、音響パラメータ6種類をそれぞれ示す。

- ・スペクトル重心
- ・スペクトルフラックス
- ・スペクトルフラットネス
- ・スペクトルロールオフ
- ・バンド幅（周波数帯域幅）
- ・RMS 値（Root Means Square）

ここで、スペクトルロールオフの閾値は95%とした。また、全ての分析におけるフレーム長は4096点（すなわち、約92.9 [msec]）、シフト幅2048点（すなわち、約46.4 [msec]）とした。以上6種類の音響パラメータに対し、平均（avg: average）、標準偏差（sd: standard deviation）、尖度（ku: kurtosis）および歪度（sk: skewness）をそれぞれ算出する。尖度および歪度を用いることで、楽曲内でのパラメータの分布状況が記述できる。また、これら6種類の音響パラメータに、平均テンポをパラメータとして加えることで、計25種類のパラメータを用いて、ポピュラー音楽の年代推定を行なう。

4.4 最適な年代区切り

ポピュラー楽曲における最適な年代区切りを調査するために、公開年1年ごとに年代推定を行ない、その結果から年代を5分割する場合での平均推定精度が最大となる年代の分割単位を探索した。なお、1区間を5年～15年以内に設定した。用いた手法はSimple Logistics、クロズドテストとし、5分割での年代分割の探索結果を表1に示す。ここでは、平均正解率上位5パターンを示す。表1より、1986-1987年では、CDの生産枚数がレコードを上回り、録音環境が変化したことが影響していると考えられる。

表1 最適な年代区切りパターンの探索結果

	Division Patterns				
	1	2	3	4	5
Division of years	1961-1970	1961-1969	1961-1969	1961-1970	1961-1970
	1971-1975	1970-1974	1970-1975	1971-1975	1971-1975
	1976-1981	1975-1981	1976-1981	1976-1980	1976-1980
	1982-1986	1982-1986	1982-1986	1981-1985	1981-1986
	1987-1991	1987-1991	1987-1991	1986-1991	1987-1991
Accuracy rate	55.45 (%)	55.15 (%)	55.00 (%)	55.00 (%)	55.00 (%)

4.5 提案システムの推定精度

4.4より得られた最適な年代区切りによるSimple Logisticsを用いた公開年代の自動推定を10-fold CVにより行なった。最適な年代区切りによる推定結果を表2に示す。表2より、平均推定率は51.36%、κ係数は0.36であった。これは先行研究の推定精度と比較しても同等の水準であることが確認された。

表2 最適な年代区切りによる推定結果

	Estimated decades					Accuracy rate	
	1961-1970	1971-1975	1976-1981	1982-1986	1987-1991		
Correct decades	1961-1970	153	23	17	6	10	73.21(%)
	1971-1975	42	37	28	11	2	30.83(%)
	1976-1981	28	17	90	16	4	58.06(%)
	1982-1986	7	8	32	41	10	41.84(%)
	1987-1991	14	6	15	25	18	23.08(%)
						Avg = 51.36 (%)	

5. 発表について

本研究会は、普段意見をもらうことができないような他大学の学生や教授の方が来られ、質疑応答ではこれまで考え付かなかった指摘をいただき、また発表後もディスカッションが絶えなかった。そのため、こうした議論が今後の研究に十分生かし、自身の研究に発展に繋がることができたと感じた。また今回、日本音響学会音楽音響研究会の奨励賞を受賞することができた。今後も様々な学会発表を行なっていき、自身の研究を高めていきたいと考えている。

6. 発表について

最後に、今回の発表を行なうにあたりご指導いただいた三浦雅展講師に深く感謝致します。また、多方面にわたりご支援いただいた多くの方々に感謝致します。