

歌詞の印象に基づく楽曲検索のための楽曲自動分類に関する検討

舟澤 慎太郎† 石先 広海‡ 帆足 啓一郎‡ 滝嶋 康弘‡ 甲藤 二郎†

早稲田大学基幹理工学研究科† KDDI 研究所‡

1. はじめに

膨大な楽曲データベースの中からユーザの曖昧な要求を満たす楽曲を検索するシステムにおいて、ユーザの要求に適した楽曲を的確に検索するとともに、多様な検索要求に幅広く対応することが、より質の高いシステムを実現するために必要となる。本研究では、楽曲の重要な特徴の 1 つである歌詞特徴を用いることで、楽曲の歌っている状況や歌手の心理状態などの、音響的特徴のみでは抽出しづらい特徴に関する検索要求にも対応した楽曲検索システムの実現を目指している。そこで本稿では、その実現性を検証するために、歌詞特徴を基にして、楽曲の歌っている状況や心理状態を表す印象カテゴリへの楽曲分類を行い、その結果を検討する。

2. 歌詞特徴に基づく楽曲分類

歌詞特徴の印象に基づく楽曲分類を行うための分類器は学習データにより構築する。歌詞における印象は個人の主観に依存する情報なので、被験者による評価実験により収集した情報を基に学習データを取得する。そのデータを用い、Support Vector Machine (以下 SVM) により分類器を構築し、未知のデータを各印象カテゴリへ分類する。

2.1. 歌詞印象評価実験

分類器を構築するための学習データを取得するため、被験者による歌詞印象評価実験を行った。被験者は提示される歌詞を参照し、そこから受ける印象を、以下に示す評価項目の中から、該当するものを選択する。なお、被験者に提示する楽曲セットは 1 曲につき 5 名分の評価が得られるよう調節して作成しておく。今回は歌詞のみの印象による楽曲分類を目的としているため、被験者に対して音源や楽曲名・アーティスト名などの情報提示は行っていない。また、対象の楽曲は、一般に市販されている J-POP の楽曲 240 曲を用いた。

【歌手の目線】	男, 女
【季節】	春, 夏, 秋, 冬
【時間帯】	朝, 昼, 夕方, 夜
【天候】	晴れ, 曇り, 雨, 雪, 虹
【心理】	希望, 元気, 勇気, 絶望, 孤独, 怒り
【テーマ】	恋愛, 別れ, 卒業, 平和, 青春, 夢 (将来)

この評価項目は、文献^[1]の梶らの用いた楽曲情景アノテーション項目と、インディーズ楽曲配信サイトである monstar.fm^[2]のソーシャルタギング情報を基に設定した。

2.2. 歌詞特徴ベクトル

楽曲の歌詞特徴は、TF*IDF 法によりベクトルで表現される。ベクトルの属性として、歌詞データベース内の 3062 曲の楽曲において、10 曲以上で使われている名詞および一部の感動詞を選択した。これにより、各楽曲の歌詞特徴は 1070 次元のベクトルで表現される。

2.3. SVM による分類

評価実験により得られた歌詞印象情報を基にして、上記の各評価項目に対応した印象カテゴリの学習データを判定し、SVM により分類を行う。SVM は多次元ベクトルで表現されたオブジェクトを分類する手法で、テキスト分類の分野でも広く用いられている手法である。本実験では、評価項目ごとに SVM を構築した。具体的には、各評価項目について、評価者 5 名のうち 3 名以上が選択した楽曲を正例、それ以外の楽曲を負例と見なし、SVM の学習を行った。

3. 実験

上記手法で歌詞特徴を用いた楽曲の分類を行った場合の有効性を検証するため、各印象カテゴリにおける分類精度を評価した。本実験では、SVM ツールとして SVMlight^[3]を用い、線形カーネルを用いて分類を行った。

3.1. 評価方法

評価実験で得られた 240 曲分のデータを 5 等分し、4 つを学習データ、1 つを評価データとして精度を算出する処理を 5 回繰り返すことで全体の平均精度を算出する、5 分割交差検定法を用いて評価を行った。なお、各カテゴリにおける分類精度の指標として、適合率、再現率、F 値を算出した。

3.2. 実験結果

表 1 に各カテゴリにおける精度評価値を示す。また、表 2 に評価結果と分類結果の正例・負例の分布比率を示す。なお評価対象は、多くの正例データが得られた上位 9 カテゴリとした。

表 1 より、総合的な精度を示す F 値が高いのは、“恋愛”、“男”、“女”カテゴリであり、次いで“夏”カテゴリも比較的高くなっている。ただし、“恋愛”カテゴリは、表 2 より学習データの 67.9%が正例であることと、95.4%の楽曲が正例に分類されていることを考慮すると、適合率 0.68 と再現率 0.98 という数値は単純に高いとはいえない。

A Study on Music Classification for Music Retrieval based on Lyrics

†Graduate School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University

‡KDDI R&D Laboratories Inc.

表 1 各印象カテゴリにおける精度評価値

	適合率	再現率	F 値
恋愛	0.68	0.98	0.81
男	0.74	0.90	0.81
女	0.80	0.91	0.85
孤独	0.41	0.51	0.45
希望	0.43	0.52	0.47
夜	0.54	0.51	0.53
別れ	0.44	0.46	0.45
晴れ	0.50	0.42	0.46
夏	0.92	0.56	0.70

表 2 評価結果と分類結果の正解・不正解の分布 (単位: %)

	評価結果		分類結果	
	正例	負例	正例	負例
恋愛	67.9	32.1	95.4	4.6
男	45.4	54.6	55.4	44.6
女	37.5	62.5	42.5	57.5
孤独	30.4	69.6	37.1	62.9
希望	29.6	70.4	36.2	63.8
夜	28.3	71.7	27.1	72.9
別れ	24.6	75.4	25.4	74.6
晴れ	22.9	77.1	19.2	80.8
夏	17.1	82.9	10.4	89.6

一方, "孤独", "希望", "夜", "別れ", "晴れ"カテゴリに関してはほぼ似通った値で低くなっている。

このように, 各印象カテゴリによって精度にかなりの差が出ていることが分かる。

ここで, 上記に示した精度の高いカテゴリとそうでないカテゴリの楽曲の分類傾向について確認するため, 図 1, 2 に分類された楽曲の境界面からの距離に対する分布を示す。図 1 に最も F 値の高かった"女"カテゴリ, 図 2 に F 値の最も低かった"孤独"カテゴリについて示し, 図中の点線は境界面を示す。図より, "女"カテゴリにおいては, 誤分類楽曲が境界面付近に集中し, 距離の絶対値が大きくなるほど正しく分類されていることが分かる。

一方, "孤独"カテゴリに関しては, 誤分類楽曲が境界面からの距離に関わらず広範囲にわたって分布している。境界面からの距離が分類の信頼度に反映されていないことから, "孤独"カテゴリは適切な境界面を形成できていないことがわかる。

この原因の 1 つとして, "孤独"という印象の曖昧性が考えられる。歌詞印象評価実験で用いた 240 曲の楽曲において, 各項目における評価の一致性による内訳を見てみると, "孤独"項目は 1 曲につきの評価者 5 名全員が同じ判定をした楽曲数は 88 曲で, 少なくとも 1 人が異なる判定をした楽曲数は 152 曲である。一方, "女"目線項目は 5 名全員一致した楽曲数は 147 曲で, 少なくとも 1 人が異なる判定をした楽曲数は 93 曲である。つまり, "孤独"項目では, 人によって評価が異なってしまうケースが多いということであり, 評価の一致性が低い

ことを示している。これは, "女"目線のような明確な判断がしやすい項目に比べ, "孤独"という曖昧な印象を判断するには人それぞれ個人差が出てしまうからだと考えられる。なお, "恋愛", "希望", "晴れ"項目にも同様の傾向が見られた。

このような曖昧な印象カテゴリは, 検索に適用することを考えると, 精度の改善が必要である。そのため, 評価の一致度を分類に反映する手法として, 各楽曲において 5 名のうち何名が正解と判定したかを基にカテゴリへの帰属度を定義し, それを目的変数とした回帰分析により未知データの帰属度を推定する, などが考えられる。

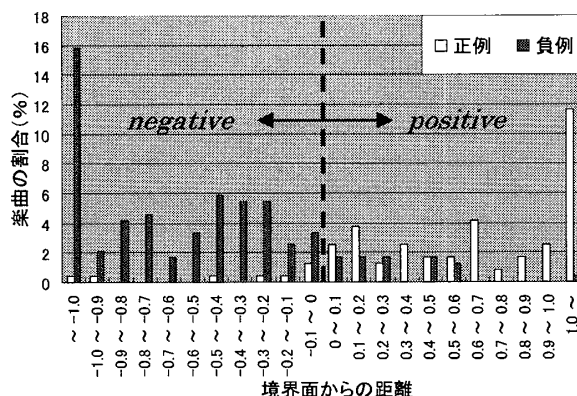


図 1 "女"カテゴリにおける分類結果の分布

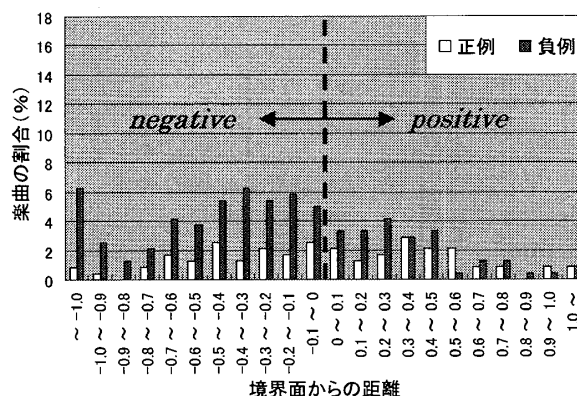


図 2 "孤独"カテゴリにおける分類結果の分布

4. まとめ

本稿では, 歌詞特徴から得られる印象に基づく楽曲検索の実現へ向けた, 楽曲自動分類の検討を行った。実験の結果, 曖昧性のあるカテゴリはあまり精度が優れなかった一方, 高い精度の分類を実現できたカテゴリもあり, これらについては検索に有用ではないかと考えている。今後は, 具体的にこれらの分類結果をどのように利用し, 目的のシステムを実現していくかを検討していく。

参考文献

- [1] 梶, 平田, 長尾: "状況と嗜好に関するアノテーションに基づくオンライン楽曲推薦システム", IPSJ SIG Notes, 2004-MUS-58-(7), pp.33-38, 2004
- [2] monstar.fm: <http://monstar.fm/>
- [3] SVM-Light: <http://svmlight.joachims.org/>