

# アニメの主題歌による類似アニメ検索の検討

本間 直人<sup>1,a)</sup> 北原 鉄朗<sup>1,b)</sup>

**概要:** 本論文では, アニメ主題歌を用いて類似アニメを検索する手法を提案する. 通常, アニメには主題歌が設定されているが, アニメの主題歌にはアニメ作品の雰囲気やテーマに沿った曲調の楽曲が採用されている傾向がある. そのため, アニメ主題歌間の類似度を測ることで, アニメ間の類似度も測ることができると考えられる. 本研究では, 類似楽曲検索法を用いてアニメ主題歌間の類似度を測り, 同時に, アニメ作品の雰囲気やテーマを表すと考えられるジャンルの一致率を調査する. アニメ主題歌間の類似度を測る際に, メル周波数ケプストラム係数を特徴量とすることで, 6割程度のジャンルの一致率を得ることができた.

**キーワード:** 音楽情報検索, アニメ, 類似楽曲検索

## 1. はじめに

近年, 様々なアニメ作品が制作されているが, アニメ作品に対するコンテンツベースの検索や推薦の研究は始まったばかりである [1]. 通常, アニメには主題歌が設定されているが, アニメの主題歌にはアニメ作品の雰囲気やテーマに沿った曲調の楽曲が採用されている傾向がある. そのため, 主題歌に対する類似楽曲検索 [2][3] を用いることで, 間接的な類似アニメ検索を実現できると考えられる. 本稿では, 文献 [3] を基にした文献 [4] の類似楽曲検索手法を用いて類似アニメ検索を行う.

## 2. アニメ主題歌に対する類似楽曲検索手法

文献 [4] の手法を用いてアニメ主題歌に対する類似楽曲検索を行う. あるアニメ主題歌が入力されると, 特徴抽出を行う. 別途用意したアニメ主題歌のデータベース (DB) の各曲に対しても同様の特徴抽出を行い, 各曲と入力楽曲との距離を求め, 距離が小さい順に  $n$  曲出力する.

### 2.1 前処理

入力楽曲および DB 中の各曲の音響信号 (MP3) をサンプリング周波数 16kHz にダウンサンプリングした後, 音響信号の中心から 30 秒分を抽出する.

### 2.2 メル周波数ケプストラム係数 (MFCC) の抽出

10ms 毎に 20 次元の MFCC ベクトルを抽出する. 音響信号が 30 秒のため, 3000 個のベクトルが得られる.

### 2.3 ベクトル量子化によるシグネチャの計算

3000 個のベクトルを k-means アルゴリズムを用いて 16 個のクラスタにまとめ, 各クラスタを正規分布と仮定して平均ベクトルと分散共分散行列を求め, それを新たな特徴ベクトル (シグネチャ) とする. よって, 楽曲  $P$  の特徴量は以下のような式で表される.

$$P = (\mu_{p1}, \Sigma_{p1}, \omega_{p1}), \dots, (\mu_{pm}, \Sigma_{pm}, \omega_{pm})$$

ここで,  $\mu_{pi}$ : 平均ベクトル,  $\Sigma_{pi}$ : 分散共分散行列,  $\omega_{pi}$ : 重み,  $m$ : クラスタの数である.

### 2.4 シグネチャ間の距離の計算

2.3 節で得られたシグネチャは正規分布と仮定されているため, 分布間の距離を測ることができる Earth Mover's Distance (EMD) を用いて入力楽曲と各楽曲とのシグネチャ間の距離を計算する.

### 2.5 結果の出力

EMD が小さい順に  $n$  曲 (現在は 9 曲) 出力する.

## 3. 実験

### 3.1 実験方法

アニメ動画配信サイト「d アニメストア」[5] における表 1 の 11 ジャンルから再生数上位 20 位 (重複を除く) のアニメ作品を抽出し, その主題歌 (全てオープニング曲)

<sup>1</sup> 日本大学文理学部  
Nihon University, Setagaya-ku, Tokyo 156-8550, Japan  
a) homma@kthrlab.jp  
b) kitahara@chs.nihon-u.ac.jp

計 135 曲を用意した。135 曲の各曲に対してその曲自身を除いた DB を用意して類似楽曲検索の実験を行った。このとき入力楽曲のアニメのジャンル（複数あり）に含まれるジャンルの主題歌が得られたら正解とした。

表 1 「d アニメストア」における 11 種類のジャンル

SF/ファンタジー	アクション/バトル	ロボット/メカ
コメディ/ギャグ	恋愛/ラブコメ	スポーツ/競技
歴史/戦記	ホラー/サスペンス/推理	戦争/ミリタリー
日常/ほのぼの	青春/ドラマ	

### 3.2 実験結果

表 2 に各ジャンルごとの検索精度（正解率）を示す。全体での正解率は 57% であり、11 ジャンルのうち 7 ジャンルにおいて正解率が 60% 以上であった。また、「メリッサ」を入力楽曲としたときの検索結果を表 3 に示す。検索結果のジャンルがおおむね入力楽曲のものと同じであることが分かる。

表 2 ジャンルごとの検索精度（正解率）

SF/ファンタジー	67%	スポーツ/競技	40%
アクション/バトル	60%	ホラー/サスペンス/推理	67%
ロボット/メカ	63%	歴史/戦記	50%
コメディ/ギャグ	60%	戦争/ミリタリー	43%
恋愛/ラブコメ	67%	ドラマ/青春	67%
日常/ほのぼの	50%	全体	57%

表 3 「メリッサ」(SF/ファンタジー)[アクション/バトル][青春/ドラマ]) を入力楽曲としたときの検索結果（下線：入力楽曲とのジャンルの一致）

YOUTHFUL	99RadioService	スポーツ/競技, 青春/ドラマ
さらば	キンモクセイ	日常/ほのぼの, コメディ/ギャグ
トライアングラー	坂本真綾	SF/ファンタジー, ロボット/メカ, 青春/ドラマ
GLORY DAYS	D ☆ DATE	歴史/戦記, 青春/ドラマ
ボクにインピッチーション	ジェイビー	日常/ほのぼの
よこそジャバリパークへ	どうぶつビスケッツ× PPP	コメディ/ギャグ
TELL ME WAY	PENPALS	SF/ファンタジー, アクション/バトル, 歴史/戦記
紅蓮の弓矢	Linked Horizon	SF/ファンタジー, アクション/バトル, 青春/ドラマ
Feel So Moon	UNICORN	SF/ファンタジー, ロボット/メカ, 青春/ドラマ

## 4. おわりに

本研究では、アニメの主題歌にはアニメ作品の雰囲気やテーマに沿った曲調の楽曲が採用されている傾向があるといった特徴から、楽曲間の類似度を測ることで類似アニメを検索する手法を検討した。アニメジャンルをアニメ作品間の類似度の指標とし、楽曲間の類似度を測った結果、全体

として 57% のアニメジャンルの正解率を得られることができたことから本研究の手法に於いては現段階で 6 割程度の精度で類似アニメを検索することが可能であることが分かった。また、表 4 より「メリッサ」([SF/ファンタジー][アクション/バトル][青春/ドラマ]) を入力楽曲とした際の結果を見ると、上位に相違したアニメジャンルを持つ「さらば」([日常/ほのぼの],[コメディ/ギャグ]) が出力されていることが分かる。2. アニメ主題歌に対する類似楽曲検索に於いての 2.1 前処理の段階で、音響信号の中心から 30 秒分を抽出していたことで、各楽曲の抽出する歌唱部 (A メロ, B メロ, サビ) に差異があったことが原因だと考えられる。今後、音響信号に対する抽出部分に統一性を持たせるなどをして、精度の向上を図っていく。

### 謝辞

科研費 16K16180, 16H01744, 16KT0136, 17H00749 の支援を受けた。

### 参考文献

- [1] H. Cho, M. L. Schmalz, S. A. Keating, and J. H. Lee: Information Needs for Anime Recommendation: Analyzing Anime Users' Online Forum Queries, ACM/IEEE Joint Conf. on Digital Libraries (JCDL), 2017.
- [2] E. Pampalk: Computational Models of Music Similarity and their Application in Music Information Retrieval, Doctoral Thesis, Vienna University of Technology, Austria, 2006.
- [3] B. Logan and A. Salomon: A Content-based Music Similarity Function, Technical report, Compaq Cambridge Research Lab, 2001.
- [4] 人工知能に関する断創録—類似楽曲検索を作ろう—入手先 (<http://aidiary.hatenablog.com/entry/20121014/1350211413>) (参照 2012-10-14).
- [5] d アニメストア入手先 (<https://anime.dmkt-sp.jp/>)