

# 位置情報から算出される日常度を考慮した 音楽推薦システム

黒子なるみ<sup>†1</sup> 大矢隼士<sup>†2</sup> 伊藤貴之<sup>†1</sup>

## 1. はじめに

音楽入手手段の主流が CD などのディスクからインターネット配信へと移行し、定額支払いで聴き放題という形で音楽を鑑賞する人が増えている。また、音楽再生機器の主流は AV 専用機器からスマートフォンなどの小型端末に移行しており、音楽鑑賞の場所や操作が大きく変わってきている。これらの環境の変化により、新たな音楽推薦技術の普及の可能性が高くなっている。

一方で、スマートフォンなどの小型端末は、常時インターネットに接続可能で、多様なセンサを搭載していることから、個人の日常での活動記録（ライフログ）を手軽に残すことが可能となっている。これらの蓄積された情報を解析することでユーザの嗜好や習慣を推測する研究が近年活発に発表されている。このようにして推測された嗜好や習慣を音楽推薦に応用することも可能である。

我々はユーザの習慣にもとづいた音楽推薦技術を研究するにあたり、以下の2点の仮説を立てた。

- ユーザ自身の位置情報を蓄積することで、各々の場所の日常度を推定できる。
- 日常度の高い場所と低い場所とで、ユーザが聴きたいと思う楽曲は異なる。

我々は以上の仮説にもとづき、日常度を考慮した音楽推薦システムの開発を目指している。本報告ではその構想と進捗を紹介する。

## 2. 従来研究

本章では、音楽推薦に関する従来手法について述べる。Song らのサーベイ[1]によると、従来の音楽推薦手法は図1に示すように大きく6種類の手法に分類される。その中でも近年では、2つ以上の推薦手法を組み合わせることで推薦精度の向上を目指す「ハイブリット型」の手法が多く研究されている。

本研究では、ユーザの日常度の高さに応じて、異なる2種類のハイブリットによる推薦手法を用いることで、音楽推薦システムの精度向上を目指す。

メタデータ	歌詞やアーティスト
協調フィルタリング	趣味の似た人を参考にする
音響データ	楽曲の特徴量(テンポ、強弱など)
文章	コメントやレビュー
感情	喜怒哀楽やムード
ハイブリッド	各推薦手法をを組み合わせる

図1 6種類の音楽推薦手法

## 3. 提案手法

以下の図2に本手法の処理手順に示す。

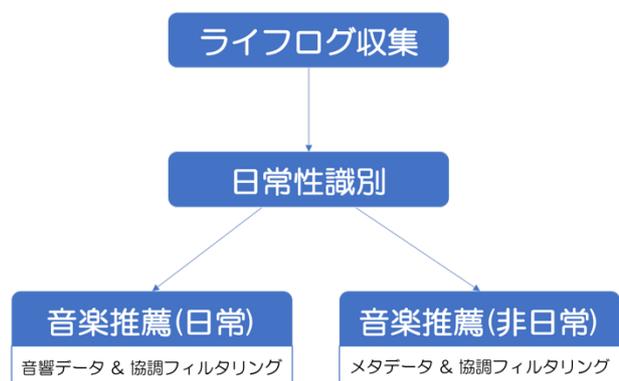


図2 処理の流れ

### 3.1 ライフログ収集

ユーザのライフログとして、スマートフォンのアプリケーションを用いて一定時刻ごとに位置情報（緯度・経度）と移動速度の検出結果を記録する。位置情報は3.2節にて後述するように各地点の日常度の識別に用いる。移動速度については追って利用する予定である。

### 3.2 日常度識別

位置情報である緯度・経度の2値の集合をモデル化するために混合ガウスモデル(GMM)を適用する。これによって、各地点にユーザが滞在している確率を定式化する。本研究ではその滞在確率を、ユーザが滞在している地点の日常度とする。このモデルを用いることで、現在地の緯度・経度を入力してその日常度をリアルタイムに算出できる。

†1 お茶の水女子大学  
Ochanomizu Univ.  
†2 株式会社レコチョク

### 3.3 音楽推薦

本研究では、日常度の高い場所と低い場所に対して異なる手法で推薦する楽曲を選出することを検討している。

#### (1) 日常度が高い場所

日常度が高い場所には、ユーザが日常的に聴いている楽曲と類似度が高い楽曲を優先的に推薦することを想定する。ここでの日常的な場所とは、例えば自宅・通学先や通勤先・それらの移動経路などが考えられる。これらの場所での選曲には、現地の騒々しさ、現地の雰囲気、現地への移動手段、現地に滞在する時間帯が影響すると考えられる。具体的なシーンを想定すると、騒々しい場所では音量が一定となる楽曲を聴きたいのではないかと、ジョギングや自転車での移動の際にはそれに合ったテンポの楽曲を聴きたいのではないかと、といったことが想像される。これらを総合すると、日常度が高い場所で選ばれる楽曲には音響データ（音響特徴量）との相関があることが示唆される。また、同じような音響データの楽曲を好むユーザの音楽鑑賞履歴も参考になると推測した。以上のことから、音響データと協調フィルタリングを組み合わせた手法を検討する。

#### (2) 日常度が低い場合

日常度が低い場所では「ユーザがその場所で日常的に聴いている楽曲」というデータを得ることができない。そこでその代わりに、特定の場所や状況で万人に聴かれる楽曲を優先的に推薦することを想定する。ここで、日常度が低い場所は、その土地周辺においてよく知られた情報が選曲に影響すると考えた。そこで、その土地周辺においてよく知られた情報を表すキーワード（メタデータ）を、位置情報にもとづく検索結果や、その土地を歌った有名曲の歌詞から抽出することを検討している。また、同じようなアーティストなどの楽曲を好むユーザの音楽鑑賞履歴も参考になると推測した。以上のことから、メタデータと協調フィルタリングを組み合わせたという手法を採用した。

## 4. 実行例

本報告では、ライフログ収集から音響データの解析までの実行例を紹介する。

#### (1) ライフログ収集・ライフログ解析

我々の実験環境では、スマートフォン用のアプリケーション「GPS - Trk 3」(<https://itunes.apple.com/jp/app/gps-trk-3/id1064777208?mt=8>)を用いて10分ごとに位置情報と移動速度を収集している。その結果として得られる位置情報群に混合ガウスモデル(GMM)を適用した例を図3に示す。縦軸と横軸がそれぞれ緯度と経度を表している。また、色の寒暖によって日常度の高さを表現しており、色が暖色になるほどより日常度が高いことを示している。位置情報の所有者の評価により、この結果は妥当な定式化であることがわかった。

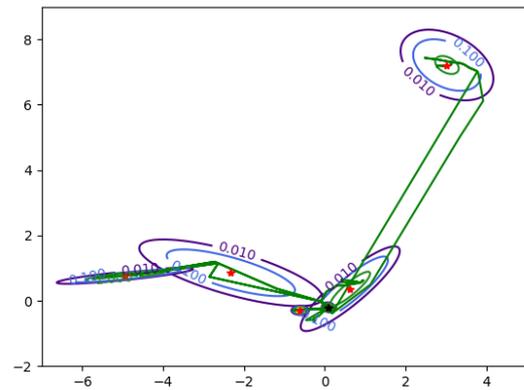


図3 ライフログ解析結果

#### (2) 音響データ抽出

音響データに関しては、Librosa (librosa: Audio and Music Signal Analysis in Python | McFee et al.) を用いてテンポとビートの解析を行っている途中である。

## 5. まとめと今後の課題

本研究では、ユーザの日常度の高さによって音楽の推薦方法を変えるという手法を提案した。

今後の課題として、混合ガウスモデルにおけるガウス関数の個数を手動で選択しているため、最適な値を自動で選択するプログラムを組み込むことを目標としている。また長期的な課題としては、ライフログ収集方法の充実、目的地の予測、可視化の3点を目標としている。1点目のライフログ収集方法の充実によって、ユーザの行動をさらに正確に推測できると期待している。2点目は、位置情報と移動速度、およびその他の情報を加味することで移動中のユーザの目的地を推測するものである。これが実現することによって、目的地までの道中で目的地に適した楽曲を鑑賞できるようになり、ユーザの満足度がさらに向上すると考える。3点目に関しては、推薦結果を可視化することによってシステムの改良につなげることができ、より推薦精度を向上できると考える。以上が今後の課題である。

## 参考文献

- [1] Yading Song, Simon Dixon, Marcus Pearce : A Survey of Music Recommendation Systems and Future Perspectives, 2012.
- [2] 今井 規善, 奥 健太, 服部 文夫 : 位置情報クラスタリングに基づく地理的ユーザプロファイリング手法, 2013.
- [3] Jun Rekimoto, Takashi Miyaki, Takaaki Ishizawa : LifeTag: WiFi-based Continuous Location Logging for Life Pattern Analysis, 2007.