

歌詞解析と心拍変動分析を用いた楽曲による感情への影響の予備的調査

Preliminary Investigation of Influence on Emotion by Music Pieces Using Lyric Analysis and Heart Rate Variability Analysis

大木 麻里衣[†] 丸野 由希[†] 久保 孝富[‡]
Marie Ohki Yuki Maruno Takatomi Kubo

1. 背景

楽曲は電子媒体・インターネットの普及によって、非常に身近なものとなっている。自身の気分に合わせて楽曲をより自由に、手軽に聴くことができるようになり、楽曲の選択によるユーザー自身の感情への影響も日常的に生じ易くなっていると言える。例えば、落ち込んでいる際に明るい楽曲を聴くことで、ポジティブな感情へと変化することも少なからず経験されるだろう。楽曲のリラクゼーション効果やストレス軽減効果を見込んだ音楽療法は、その最たる例であると考えられる。

森 [1] は 18~26 歳の 131 名にアンケート調査を行い、日常の楽曲聴取における歌詞の役割について報告を行った。調査の結果、楽曲聴取において歌詞がメロディよりも感情を喚起する役割をより強く担っていることが示されており、感情変化における歌詞の重要度は高いと考えられる。また、Kim ら [2] は複数の生体信号を用いて音楽聴取時の感情認識を行っており、その中で心拍変動 (HRV)[3] が特徴量として重要であることを示している。HRV は自律神経系によって調節されており、自律神経系は感情によって影響される。そのため、楽曲聴取による感情変化と HRV にも関連性があるとされている [4]。

楽曲による感情への影響について調べた先行研究として以上の報告が挙げられるが、歌詞やメロディなど楽曲の構成要素が感情を喚起させる要因であることを生理的反応で裏付けた研究は、我々が調べた限りでは存在しなかった。一方で、上述のように生体信号による楽曲視聴時の感情認識が可能であることは既に示されており、中でも HRV は特徴量として有効であった。本研究では歌詞黙読時、メロディ視聴時、楽曲視聴時の 3 条件で HRV 分析を行い、その結果の比較によって歌詞が感情を喚起させる要因であるのかを検証することを目的としている。本報告では基礎的検証の結果として、歌詞自体に対しての自然言語処理による感情分類を行った結果を示す。

[†] 京都女子大学, Kyoto Women's University

[‡] 奈良先端科学技術大学院大学, Nara Institute of Science and Technology

2. 自然言語処理による歌詞解析

歌詞解析では、日本語評価極性辞書 [5][6] に則り、ポジティブ・ネガティブ・ニュートラルからなる 3 つの評価極性を各単語に付与し、それら歌詞内単語の評価極性 (以下、単語感情極性) を平均化することで歌詞自体の感情への影響の評価値 (以下、歌詞感情値) を算出する。

上記の処理実行のため、まず MeCab を用いて歌詞の形態素解析を行い、品詞が名詞・動詞・形容詞・副詞である単語を抽出した。次に、抽出された各単語に対して日本語評価極性辞書を用いて単語感情極性判定を行う。この辞書は感情極性を数値でなく、ポジティブ・ネガティブ・ニュートラルとして表しているが、本研究ではそれぞれを +1・-1・0 として数値化した。その後、歌詞に対してその中に含まれる各単語の単語感情極性の平均値を算出し、それを歌詞感情値とした。歌詞感情値の結果から各楽曲をポジティブ・ネガティブ・ニュートラルに分類した。

3. 結果

表 1 は歌詞解析によって得られた各楽曲の曲名 (アーティスト名) と評価値を、表 2 は日本語評価極性辞書から各感情極性の単語を表す。表 1・2 を見ると One Love は愛、幸せ、未来といったポジティブな単語が多く、値がプラスに傾きポジティブな楽曲に分類されている。サイレントマジョリティーは大人、世界、時間、自由、未来、孤独、支配といった各極性の単語が混在し、ニュートラルな楽曲と判定されている。テラーの唄は悲しい、切ないといったネガティブな単語が多いので、評価値がマイナスに傾きネガティブな楽曲となっている。いずれもそれぞれの楽曲の印象と合致している。

4. 考察

本報告では、自然言語処理による日本語評価極性辞書を用いた歌詞感情値を算出した。その上で各感情極性に分類することで各楽曲の歌詞に対する印象を適切に数値化することができるものとする。現段階では単語の集

表 1: 歌詞感情値算出結果

曲名 (アーティスト名)	歌詞感情値
One Love(嵐)	+0.68
ヘビーローテーション (AKB48)	+0.54
上を向いて歩こう (坂本九)	0.00
サイレントマジョリティー (欅坂 46)	-0.01
悪女 (中島みゆき)	-0.27
テルーの唄 (手寫葵)	-0.47

表 2: 各単語感情極性の単語の例

感情極性	単語例
ポジティブ	愛, 幸せ, 未来, 自由, 好き, 愛しい
ニュートラル	大人, 世界, 時間
ネガティブ	孤独, 支配, 悲しい, 切ない, 忙しい, 凍える

合から各感情極性の単語出現頻度に基づいて歌詞感情値を算出しているが、さらに構文解析も行うことによって、係り受け構造を考慮した上で歌詞感情値を算出することも可能となる。今回の結果では歌詞感情値の絶対値はそれ程大きな値を示していないが、係り受け構造の考慮によってより顕著に歌詞の感情的印象を反映させられる可能性も考えられる。

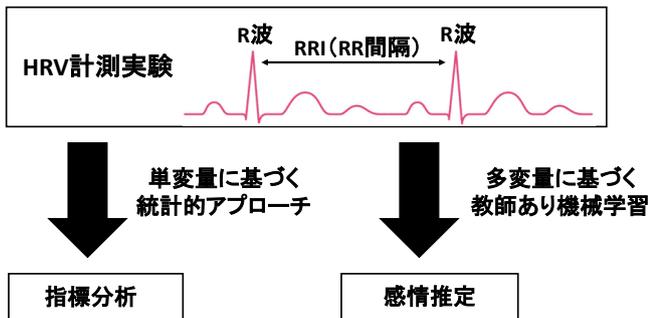


図 1: HRV 分析の流れ

今後実施する HRV 計測実験の際には歌詞に対する印象についてのアンケートも行い、その主観的評価と歌詞感情値による評価が合致しているかどうかに基づき、歌詞解析の妥当性について検証する。また、アンケート結果だけでなく、楽曲視聴時に計測された HRV 指標も用いることで、そのような感情の変化が自律神経を介して身体的影響にまで繋がっているのかも含め、より包括的に検証する予定である。HRV 分析では HRV 指標に対し

て統計処理による検定のみでなく、機器学習手法を導入して HRV 指標から本人の楽曲に対する印象を予測可能かについても検証を行いたい (図 1)。

本研究の応用として、本手法とウェアラブルデバイスでの心拍計測とを組み合わせることで、ユーザーの感情に適応した楽曲推薦システムの開発も期待できる。近年のウェアラブルデバイスの進展は目覚ましく、日常的な計測も徐々に可能となりつつある。ウェアラブルデバイスの普及に伴って、実際に日常生活でもそのような心拍計測ができるようになり、データの蓄積・分析も進めば、上述のシステム実現も現実味を帯びるだろう。音楽療法のように楽曲のリラックス効果やストレス軽減効果を日常生活でも享受できるようなシステム実現に繋がることを期待する。

参考文献

- [1] 森数馬, 『日本の音楽聴取における歌詞の役割についての研究』, 対人社会心理学研究, 第 10 号, pp. 131-137, 2010.
- [2] J. Kim et al., “Emotion Recognition Based on Physiological Changes in Music Listening,” *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 30, no. 12, pp. 2067-2083, 2008.
- [3] M. Malik et al., “Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use,” *European Heart Journal.*, vol. 17, pp. 354-381, 1996.

- [4] R. D. Lane et al., “Neural correlates of heart rate variability during emotion,” *NeuroImage.*, vol. 45, issue 2, pp. 213–222, 2009.
- [5] 東山昌彦他, 『述語の選択選好性に着目した名詞評価感情極性の獲得』, 言語処理学会第 14 回年次大会論文集, pp. 584–587, 2008.
- [6] 小林のぞみ他, 『意見抽出のための評価表現の収集』, 自然言語処理, Vol. 12, No. 3, pp. 203–222, 2005.