

## 歌唱における微分音含有率を用いたラップ音楽とポップス音楽の比較

鈴木 規文 加藤 卓哉 平井 辰典

駒澤大学

## 1. はじめに

現在多くの人々に聞かれている音楽のほとんどが 12 平均律という音律を基準に作曲されている。その一方で、これからの新たな音楽表現として 12 平均律以外の音律を用いた「微分音」による表現が求められることが考えられる。Meyer の研究[1]によると、微分音を聞いた被験者のほとんどが奇妙に聞こえる、不協和音のようで不快だ、など否定的な意見を訴えた。一方、微分音を多用しながらも一定の支持を受けている音楽のスタイルとしてラップが挙げられる。ラップの歌唱スタイルには 12 平均律以外の周波数の音が多く含まれているが、音楽ジャンルとして広く普及している。ラップ楽曲を分析することで、奇妙さや不快感を覚えにくい微分音楽曲の特徴についての理解に繋がることが期待される。

そこで本稿では、ラップ楽曲とポップス楽曲の微分音含有率を比較し、その違いについて分析を行う。さらに、ラップ楽曲の微分音含有率と楽曲の人気度の関連性について分析する。それにより、楽曲中に含まれる微分音の数が楽曲の人気度に影響を与えるかどうかについて調査する。

## 2. 関連研究

戒野らのポップス楽曲と人気度の関連性を調べた研究[2]によると、売上上位の曲の特徴は、比較的ゆったりとしていて、明るい曲調の曲が多いことが分かった。ただ、ラップ楽曲における人気度と音楽的特徴を調べた研究は見当たらなかった。そのため、本研究ではラップ楽曲における人気度と音楽的特徴を、主に微分音含有率の観点から比較する。

Masaki らの研究[3]では、音楽ジャンルの一つであるブルースの歌唱部分には微分音が多く含まれていることに注目し、ブルース歌手ロバート・ジョンソンの歌唱部分を分析した。分析の結果、大半の歌唱を微分音程で歌っていること

が分かった。現在、世界中で人気を誇るロックやジャズの発展に影響を与えたブルース音楽の歌唱部分に微分音が多く含まれているということから、微分音楽曲が広く受け入れられる可能性があると考えられる。本研究では、近年確立した音楽ジャンルとして支持を集めているラップに注目して微分音の含有率を分析する。

## 3. 微分音含有率の分析手法

ラップ楽曲のデータとして、主に 2010 年代後半以降の邦楽のラップ楽曲のデータを収集した。ポップス楽曲のデータには、2023 年 12 月 13 日時点での billboard Japan のヒットチャート 100[4]から 100 曲分のデータを収集した。年代の移り変わりに伴う音楽のスタイルの変化による影響をなるべく抑えるため、比較的最近の楽曲を中心にデータを収集した。集める楽曲を 2010 年代後半以降に絞った理由としては、年代の移り変わりに伴う音楽のスタイルの変化による影響を低減する必要があると考えたためである。技術革新に伴うファッションの流行変化や音楽技術の発展、生活スタイルの変容など様々な要因が音楽制作に影響を及ぼす可能性は高い。そのため、本研究では特定の年代に絞って楽曲データ収集を行った。

ラップ楽曲において微分音が多く用いられていると考えられる歌唱部分を抽出するために、集めた楽曲データに対して、音源分離ツール Spleeter による前処理を行った。本研究では、抽出した歌唱部分のみを対象とした分析を行う。そこで、楽曲の中から歌唱部分を抽出し、集めた楽曲データに対して、音源分離ツール Spleeter による処理を行い、歌唱部分とそれ以外に分離した。本研究では、歌唱部分のみを対象とした分析を行う。抽出された歌唱音声データを対象に、Librosa を用いて時間経過に伴う基本周波数を算出した。基本周波数の算出には YIN 法を用いた。YIN 法の特徴としては他の推定法に比べ、ノイズの影響を受けにくいことが挙げられる。本研究においては、Spleeter による音声分離が完璧ではなく、ノイズが所々に入っ

まうという問題点を解決するために、YIN 法を活用した。さらに、先程算出した基本周波数を 12 平均律の各周波数の前後 1.0115%の周波数部分を取り除く楕円フィルタを適用することで、微分音含有率を算出した。

算出した基本周波数のデータを基に、微分音の含有率を分析する。微分音含有率の算出にあたり、歌唱音声データを 12 平均律の音に該当する周波数とそれ以外の微分音に該当する周波数にわける。本研究では、A4 を 440Hz としてチューニングした際の 12 平均律の音の周波数を基準として、角周波数の前後 1.0115%の周波数にあたる音を 12 平均律に該当する音として定めた。この場合、基準周波数をずらしたような 12 平均律の音も微分音と判定されてしまうが、そのような楽曲は小数であるということと、1 音単位で観測した場合には馴染み深い 12 平均律の音の周波数とは異なると言えること。そのため、これらの音も微分音として分析する。歌唱音声データを対象に 12 平均律と微分音の音に分類し、楽曲中の全音データに対する微分音のデータの割合を求めることによって微分音含有率を算出する。12 平均律の音を判定する際の $\pm 1.0115\%$ の範囲は、歌唱における周波数の揺らぎにある程度対応可能な範囲として、調整を重ねた上で設定したものである。この場合、歌唱においてうねりやビブラートなどが含まれる区間では微分音が含まれるものとして判定される。

#### 4. 結果と考察

ラップ楽曲 100 曲とポップス楽曲 100 曲の微分音含有率を比較した結果、ラップ楽曲において微分音含有率が 50%を超えた楽曲は 68 曲であった。一方、ポップス楽曲において含有率が 50%を超えた楽曲は 12 曲であった。さらに、ラップ楽曲における含有率の平均は 52.12%で、ポップス楽曲における含有率は 41.12%であった。これらのことから、ラップ楽曲はポップス楽曲に比べて微分音含有率が高いことが定量的なデータからも確認できた。

次に、ラップ楽曲における微分音含有率と楽曲の人気度の関連性について分析する。楽曲の人気度に関する指標として、当該楽曲の YouTube における動画再生回数を採用する。動画の再生回数は、各アーティストが公開している当該楽曲の公式 MV の再生回数を基準とし、公式 MV がなければその楽曲は分析対象から除外した。楽曲の人気度の指標としての公式 MV 動画の再生回数は、100 曲中 98 曲分取得できた。各楽曲の再生回数と微分音含有率との関係を図 1 に示す。

ここで、再生回数のデータは千の位以下の数値を切り捨てて処理している。98 曲分の再生回数と微分音含有率との間の相関係数は $-0.12$ であり、両者にはほとんど相関関係がないことが分かった。なお、再生回数は様々な要因によって決まるため、必ずしも人気度を正確に表しているとはいえない。また、再生回数上位 10 楽曲の微分音含有率の平均は 48.87%で、下位 10 楽曲の平均は 51.51%であった。

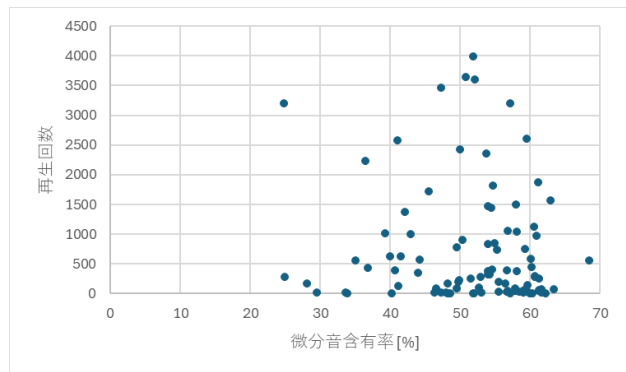


図 1: 再生回数と微分音含有率の関係

#### 5. まとめ

本稿では、ラップ楽曲の微分音含有率の分析を通じて、ポップス楽曲との違いや微分音含有率と楽曲の人気度の関連性について調査した。分析の結果、微分音含有率と人気度（再生回数）には相関関係がほとんどないことが分かった。今後は、年代の違うラップ楽曲を対象とした微分音含有率の変遷に関する分析や、洋楽ラップとの比較を行うことを検討している。

#### 参考文献

- [1] Mayer, Max (1903), EXPERIMENTAL STUDIES IN THE PSYCHOLOGY OF MUSIC, The American Journal of Psychology 14: 192-214.
- [2] 戒野 敏浩, 鈴木 智博 (2010), 感性 J-POP ヒット要因分析, 2010 年秋季全国研究発表大会 E2-3.
- [3] Masaki Hayashi, Steven Bachelder, Masayuki Nakajima (2014), Microtone Analysis of Blues Vocal - Can Hatsune-Miku sing the Blues? -, NICOGRAPH International, pp.1234-1237.
- [4] billboard Japan (2023), Hot100, Billboard Japan Hot 100 | Charts | Billboard JAPAN (billboard-japan.com), 2023 年 12 月 18 日アクセス.