

ポピュラー音楽における人間のサビ認識に関する研究

宮澤 響^{1,a)} 平賀 譲^{1,b)}

概要: ポピュラー音楽の多くはAメロ、Bメロ、サビと呼ばれるセクションから構成されている。これらのセクションが、それぞれの音楽的特徴によって絶対的に識別されるのか、楽曲の構造に従って相対的に識別されるのかは、音楽認知上の興味深い課題である。本研究では、未知の楽曲を対象として、各セクションを単独で提示する絶対評価実験と、1曲の楽曲内の各セクションをランダムな順序で提示する相対評価実験の2種類の心理実験を実施した。その結果、各セクションは単独でもそれぞれの音楽的特徴に基づき識別することができる一方、セクション同士の比較によって識別率が上がることが分かった。

キーワード: サビ, 絶対評価, 相対評価, ポピュラー音楽

A study of human chorus-section recognition in popular music

HIBIKI MIYAZAWA^{1,a)} YUZURU HIRAGA^{1,b)}

Abstract: Popular music typically consists of sections called verse-A, verse-B, and chorus. One interesting issue which arises from a music cognitive viewpoint is whether such sections are recognized by their inherent music properties alone, or by their structural relationships. In this study, two psychological experiments were conducted with music unknown to participants. One is “absolute evaluation” which presents each of the sections independently, and the other is “relative evaluation” which presents the sections within a single piece in random order. The results show that a good portion of sections can be identified on their own, while comparison among the sections enhances the identification rate.

Keywords: chorus, absolute evaluation, relative evaluation, popular music

1. はじめに

ポピュラー音楽の多くはAメロ、Bメロ、サビと呼ばれるセクションから構成されている。その中でもサビは、楽曲を記憶したり楽曲の印象を決定したりする際に大きな影響を与えるため、楽曲のサビだけを聴いてその楽曲が自分の好みに合うかどうかを判断する人も多い[1]。

実際、サビとサビ以外で雰囲気が大きく異なる楽曲も数多く存在するが、人々の好みに最も影響を与えているのはサビである[2]。

そのため、これまでも、サビを検出する研究[3],[4],[5]や、サビ検出を応用したシステムの開発[1],[6],[7]、サビを対象とした分析[8],[9],[10],[11]が数多く行われてきた。

村松[8]は、人間のサビ認識の方法には、絶対評価、相対評価の2つがあると想定している。

絶対評価とは、一つのセクション単独で、それがサビであるかを判定しているという考え方である。つまり、絶対評価によってサビを認識しているとするれば、サビのみを聴いても、それがサビであると認識できるということである。

一方、相対評価とは、一つの楽曲の複数のセクションを比較してサビを判定しているという考え方である。つまり、相対評価によってサビを認識しているとするれば、ある楽曲のサビは、各セクションを聴く順序によらず、同じ楽曲のAメロやBメロと併せて聴くことによってはじめてサビであると認識できるということである。

¹ 筑波大学情報学群情報メディア創成学類
College of Media Arts, Science and Technology,
School of Informatics, University of Tsukuba

a) s1411478@u.tsukuba.ac.jp

b) hiraga@slis.tsukuba.ac.jp

そこで、本稿では、未知のポピュラー音楽のサビを認識することができるかを調べることで、そして、もしサビの認識が可能であれば、サビの認識の際に、絶対評価、相対評価がされているかを調べることで、この2つを目的として、絶対評価実験、相対評価実験という2つの心理実験を実施した結果を報告する。

2. 実験

2.1 提示刺激

それぞれの実験には、RWC 研究用音楽データベースのポピュラー音楽データベース [12] に収録されている日本のポピュラー音楽形式の楽曲のうち、1 コーラスの基本構造がAメロ→Bメロ→サビである楽曲 30 曲を、AIST Annotation for the RWC Music Database[13] に従い、Aメロ、Bメロ、サビに分割したものを使用した。その際、セクション全体を刺激としたため、各セクションの長さはそれぞれ異なり、最大値、最小値については表 1 の通りである。

提示順序については、絶対評価実験では、全実験参加者に対して 90 刺激 (30 曲 × 3 セクション) 全ての順序を完全にランダム化して提示した。一方、相対評価実験では、全実験参加者に対して提示する楽曲 30 曲の順序は全てランダム化したが、その楽曲内のセクションの順序に関しては、ラテン方格によるカウンターバランスをとった。

なお、刺激は全て wav 形式の音響信号データであり、調やテンポは刺激ごとに異なる。

表 1 各セクション長の最大値および最小値
Table 1 maximum and minimum lengths of sections

	Aメロ	Bメロ	サビ
最大値 (秒)	39.45	26.31	39.18
最小値 (秒)	11.29	10.00	12.90

2.2 絶対評価実験

絶対評価実験では、絶対評価によってサビが認識されているかを調査した。実験は、20 歳から 23 歳の健聴者 18 名 (男性 9 名、女性 9 名、平均年齢 21.6 歳) に対して、2.1 で説明した刺激を単独で提示する試行を 90 回繰り返した。ただし、それぞれの刺激の提示は一度きりであり、聴き直しをすることはできない。

実験参加者には、

- ・刺激がAメロ、Bメロ、サビのどれであると思うか
- ・回答に対する確信度 (5 件法)
- ・キャッチネス (5 件法)

を順に回答してもらった。

ここで、確信度とは、回答に対してどれだけ自信があるかを表す、自信の度合いのことである。また、キャッチネスとは、刺激がどれだけキャッチーに感じられたかを表す、キャッチーさの度合いのことである。

刺激は PC の左右に配置された 2 台のスピーカーによるステレオで提示し、各刺激の提示直前には 500ms のホワイトノイズによるキャンセリングを行った。また、何を回答するかの指示は PC の画面に表示し、回答は PC のキーボードから入力した。実験は実験参加者一人一人に対して個別に行った。

2.3 相対評価実験

相対評価実験では、セクション同士の比較による相対評価によってサビが認識されているかを調査した。実験は、20 歳から 23 歳の健聴者 18 名 (男性 9 名、女性 9 名、平均年齢 21.7 歳) に対して、2.1 で説明した同じ楽曲の Aメロ、Bメロ、サビの 3 つのセクションの刺激をランダムな順序で連続して提示する試行を 30 回繰り返した。ただし、それぞれの刺激の提示は一度きりであり、聴き直しをすることはできない。また、実験参加者は 2.2 の 18 名とは異なり、2 つの実験に重複して参加した者はいない。

実験参加者には、

- ・3つの刺激の中でどれがサビであると思うか
 - ・サビの回答に対する確信度 (5 件法)
 - ・残りの2つの刺激のうちどちらがAメロであると思うか
 - ・Aメロの回答に対する確信度 (5 件法)
- を順に回答してもらった。

刺激は PC の左右に配置された 2 台のスピーカーによるステレオで提示し、各刺激の提示直前には 500ms のホワイトノイズによるキャンセリングを行った。また、何を回答するかの指示は PC の画面に表示し、回答は PC のキーボードから入力した。実験は実験参加者一人一人に対して個別に行った。

3. 結果

3.1 正答率

図 1 は絶対評価実験の、図 2 は相対評価実験の、セクションごとの刺激に対する正答率の平均値を表している。また、図 3 は、2 つの実験における正答率をセクションごとにまとめたものである。なお、以下の検定は全て有意水準 5 % であり、多重比較には Bonferroni 法を用いた。

絶対評価実験の正答率について、被験者内 1 要因の分散分析を行ったところ、 $F(2, 34) = .075, p > .05$ となり、主効果は有意ではなかった。

相対評価実験の正答率について、被験者内1要因の分散分析を行ったところ、 $F(2, 34) = 32.038, p < .001$ となり、主効果が有意であった。また、多重比較を行ったところ、Aメロとサビ、Bメロとサビの間にそれぞれ有意差 ($p < .001$) が見られた。

2つの実験の正答率について、評価方法（絶対評価、相対評価）とセクション（Aメロ、Bメロ、サビ）の2要因の分散分析を行ったところ、評価方法については、 $F(1, 34) = 43.880, p < .001$ となり、主効果が有意であった。

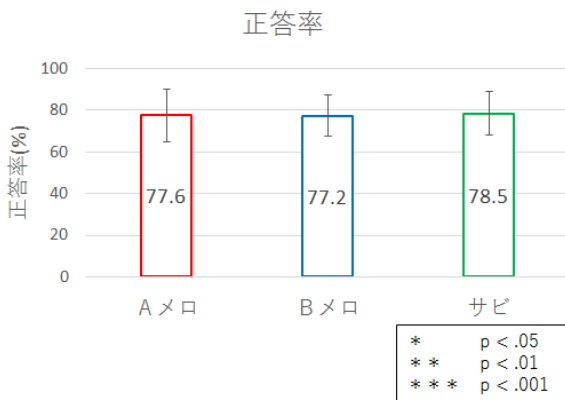


図 1 絶対評価実験における正答率

Fig. 1 percentage of correct answers in absolute evaluation

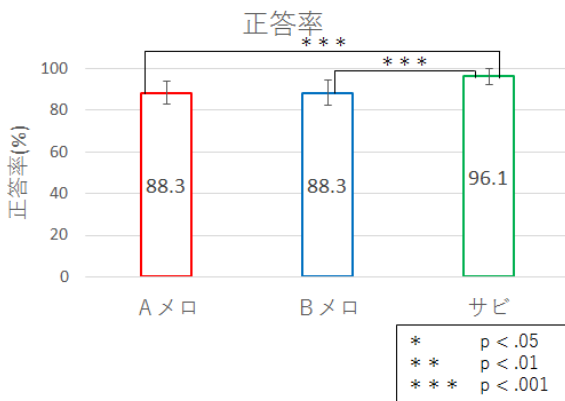


図 2 相対評価実験における正答率

Fig. 2 percentage of correct answers in relative evaluation

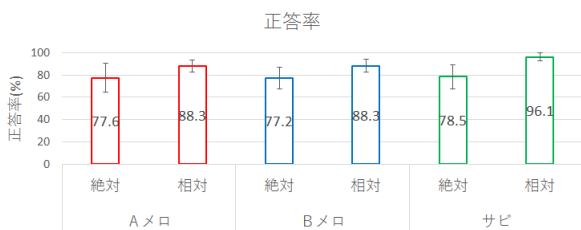


図 3 2つの実験における正答率

Fig. 3 percentage of correct answers in both experiments

セクションについても、 $F(2, 68) = 4.006, p < .05$ となり、主効果が有意であった。また、多重比較を行ったところ、Bメロとサビの間に有意差 ($p < .05$) が見られた。評価方法とセクションの交互作用については、 $F(2, 68) = 12.028, p > .05$ となり、有意ではなかった。

つまり、絶対評価実験では各セクションの正答率の間に差がほとんどない一方、相対評価実験では、Aメロ、Bメロの正答率に比べて、サビの正答率が高くなっている。また、絶対評価実験の正答率に比べて、相対評価実験の正答率が高くなっている。

3.2 確信度

図 4 は絶対評価実験の、図 5 は相対評価実験の、セクションごとの刺激に対する確信度の平均値を表している。ただし、相対評価実験に関しては、最初にサビを3択で回答し、その後Aメロを2択で回答するという手順で行ったため、値はAメロ/Bメロとサビの2つのみである。また、図 6 は、2つの実験におけるサビの確信度の抜粋である。

絶対評価実験の確信度について、被験者内1要因の分散分析を行ったところ、 $F(2, 34) = 4.609, p < .05$ となり、主効果が有意であった。また、多重比較を行ったところ、Aメロとサビ、Bメロとサビの間にそれぞれ有意差 ($p < .05$) が見られた。

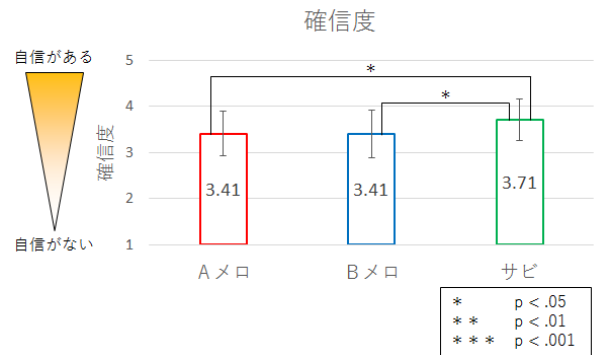


図 4 絶対評価実験における確信度

Fig. 4 degree of confidence in absolute evaluation

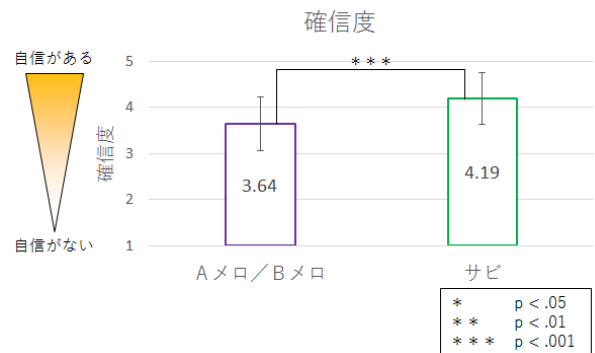


図 5 相対評価実験における確信度

Fig. 5 degree of confidence in relative evaluation

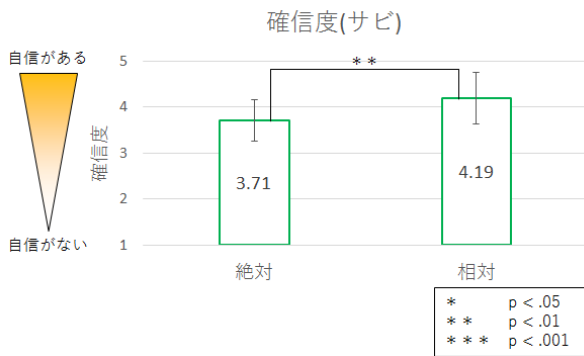


図 6 2つの実験におけるサビの確信度

Fig. 6 degree of confidence in both experiments (chorus)

相対評価実験の確信度について、対応のある両側 t 検定を行ったところ、 $t(17) = -8.751, p < .001$ となり、有意差が見られた。

2つの実験のサビの確信度について、対応のない両側 t 検定を行ったところ、 $t(34) = -2.889, p < .01$ となり、有意差が見られた。

つまり、どちらの実験においても、Aメロ、Bメロの確信度に比べて、サビの確信度が高くなっている。また、絶対評価実験の確信度に比べて、相対評価実験の確信度が高くなっている。

3.3 キャッチネス

図 7 は、絶対評価実験におけるセクションごとの刺激に対するキャッチネスの平均値を表している。

このキャッチネスについて、被験者内 1 要因の分散分析を行ったところ、 $F(2, 34) = 28.472, p < .001$ となり、主効果が有意であった。また、多重比較を行ったところ、Aメロとサビ、Bメロとサビの間にそれぞれ有意差 ($p < .001$) が見られた。

つまり、Aメロ、Bメロのキャッチネスに比べて、サビのキャッチネスが高くなっている。

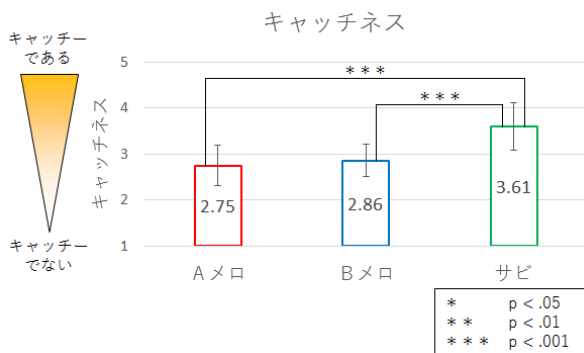


図 7 絶対評価実験におけるキャッチネス

Fig. 7 catchiness in absolute evaluation

3.4 相関

表 2 は、絶対評価実験におけるセクションごとの刺激に対する正答率、確信度、キャッチネスそれぞれの組み合わせのピアソンの積率相関係数を表しており、表 3 は、相対評価実験におけるセクションごとの刺激に対する正答率と確信度のピアソンの積率相関係数を表している。ただし、相対評価実験におけるAメロの確信度とBメロの確信度には、同じ値を用いて相関係数を算出した。

これらの表を見ると、絶対評価実験では、Aメロの正答率と確信度、Bメロの正答率と確信度、Bメロの確信度とキャッチネスにそれぞれ正の相関がある。また、サビに関しては、全ての組み合わせに対して相関係数が0.8以上の強い正の相関がある。一方、相対評価実験では、どのセクションにおいても同程度の正の相関がある。

表 2 絶対評価実験結果の相関係数

Table 2 correlation coefficients in absolute evaluation

	Aメロ	Bメロ	サビ
正答率-確信度	0.53	0.62	0.82
正答率-キャッチネス	-0.22	0.19	0.81
確信度-キャッチネス	0.24	0.57	0.81

表 3 相対評価実験結果の相関係数

Table 3 correlation coefficients in relative evaluation

	Aメロ	Bメロ	サビ
正答率-確信度	0.72	0.75	0.76

3.5 誤答

図 8, 図 9, 図 10 はそれぞれ、絶対評価実験におけるセクションごとの刺激に対する誤答の内訳を表しており、図 12, 図 13, 図 14 はそれぞれ、相対評価実験におけるセクションごとの刺激に対する誤答の内訳を表している。これらのグラフの横軸は全て、セクションごとの全 30 曲分の刺激であり、例えば、A1, B1, C1 は、同じ楽曲 No.1 の曲のAメロ、Bメロ、サビ (chorus) を表している。

また、図 11 は、図 8 の中からキャッチネスの平均値が確信度の平均値以上のものを抜粋したものであり、表 4 は絶対評価実験の、表 5 は相対評価実験の、誤答数の合計をまとめたものである。

これらのグラフと表から分かることとして、どちらの実験においても、Aメロの刺激に対してはBメロと回答する誤答が多い一方、キャッチネスが高いAメロの刺激については、サビと回答する誤答が多い。また、Bメロの刺激に対してはAメロと回答する誤答が多く、サビの刺激に対しては、Aメロと回答する誤答、Bメロと回答する誤答がそれぞれ同程度の数である。

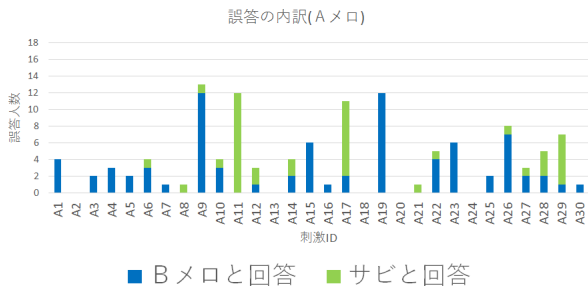


図 8 絶対評価実験における誤答の内訳 (Aメロ)
Fig. 8 incorrect responses in absolute evaluation (verse-A)

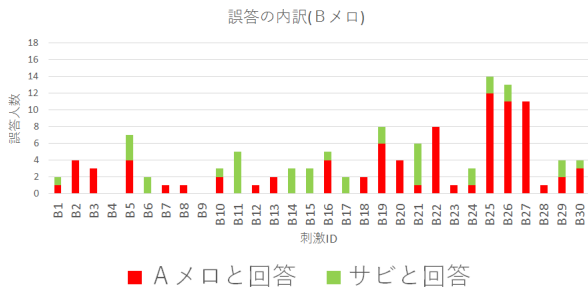


図 9 絶対評価実験における誤答の内訳 (Bメロ)
Fig. 9 incorrect responses in absolute evaluation (verse-B)

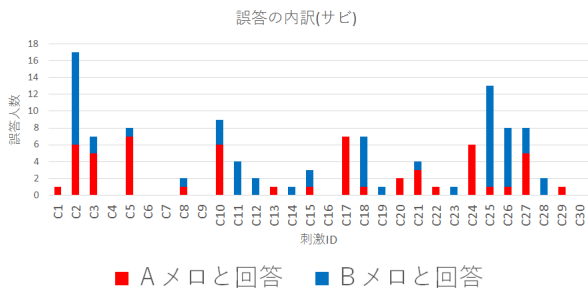


図 10 絶対評価実験における誤答の内訳 (サビ)
Fig. 10 incorrect responses in absolute evaluation (chorus)

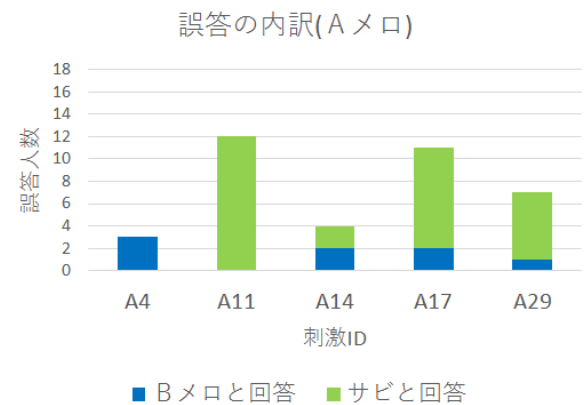


図 11 絶対評価実験における誤答の内訳 (キャッチーなAメロ)
Fig. 11 incorrect responses in relative evaluation (catchy verse-A)

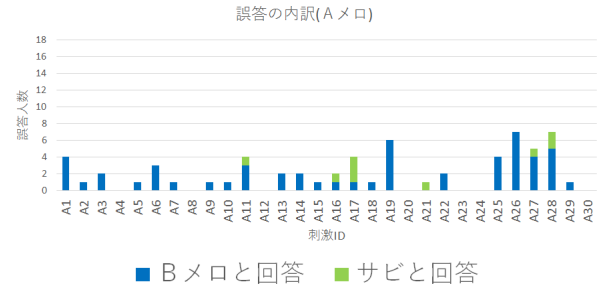


図 12 相対評価実験における誤答の内訳 (Aメロ)
Fig. 12 incorrect responses in relative evaluation (verse-A)

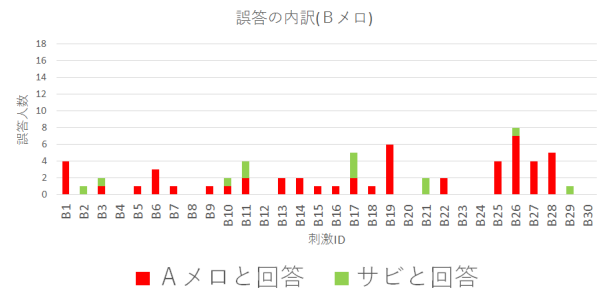


図 13 相対評価実験における誤答の内訳 (Bメロ)
Fig. 13 incorrect responses in relative evaluation (verse-B)

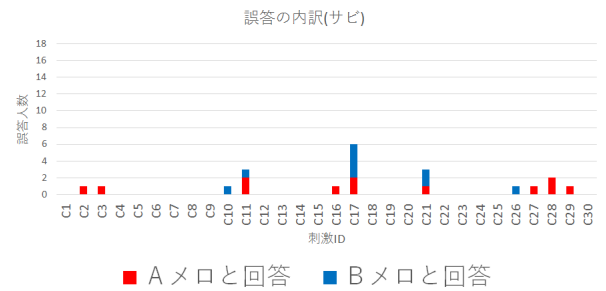


図 14 相対評価実験における誤答の内訳 (サビ)
Fig. 14 incorrect responses in relative evaluation (chorus)

表 4 絶対評価実験における誤答数の合計
Table 4 the total of the number of incorrect answers in absolute evaluation

	刺激		
	Aメロ	Bメロ	サビ
Aメロ	-	79	42
回答	Bメロ	86	-
	サビ	56	60

表 5 相対評価実験における誤答数の合計
Table 5 the total of the number of incorrect answers in relative evaluation

	刺激		
	Aメロ	Bメロ	サビ
Aメロ	-	54	9
回答	Bメロ	51	-
	サビ	12	9

3.6 セクション提示順序

図 15 は、相対評価実験におけるセクションの提示順序ごとの、サビの回答の誤答数とAメロの回答の誤答数の合計を表している。ここで、例えば、ABCとは、Aメロ→Bメロ→サビ（chorus）の順に刺激が提示されたことを意味する。このグラフを見ると、セクションの提示順序、中でもサビの位置によって誤答数にばらつきが見られる。そこで、サビの位置ごとの誤答数を図 16 にまとめた。

このサビの位置ごとの誤答数について、被験者内1要因の分散分析を行ったところ、 $F(2, 34) = 4.924, p < .05$ となり、主効果が有意であった。また、多重比較を行ったところ、最初にサビが提示される場合と最後にサビが提示される場合の間に有意差 ($p < .01$) が見られた。

つまり、最初にサビが提示される場合の誤答数は少なくなっている一方、最後にサビが提示される場合の誤答数は多くなっている。

これは、曲順通りのAメロ→Bメロ→サビの順に提示した方が誤答数が少ないだろう、という常識的な予想を覆す結果となった。

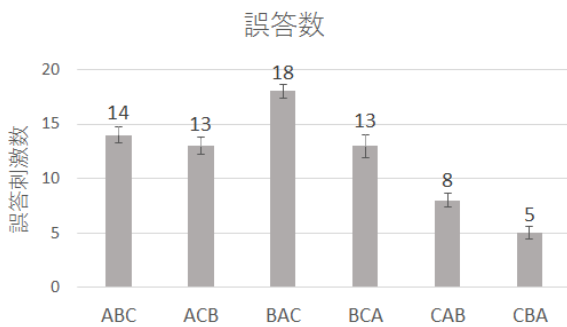


図 15 相対評価実験におけるセクション提示順序ごとの誤答数
 Fig. 15 the number of incorrect answers by presentation order in relative evaluation

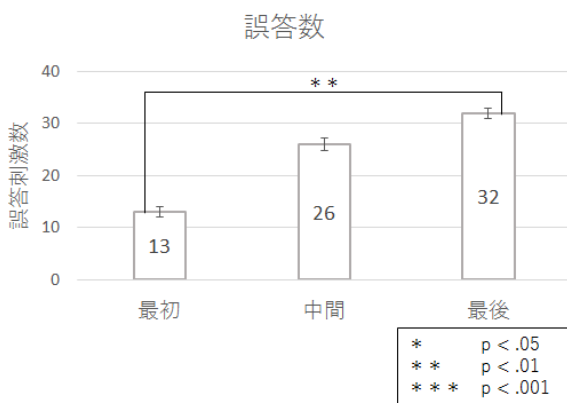


図 16 相対評価実験におけるサビの提示位置ごとの誤答数
 Fig. 16 the number of incorrect answers by chorus positions in relative evaluation

4. 考察

4.1 正答率

3.1 より、絶対評価実験における全てのセクションの正答率が高いため、Aメロ、Bメロ、サビはそれぞれ絶対評価によって認識可能である。一方、各セクションの正答率の間に差があるとは言えないため、サビだけが絶対評価しやすいくということではなく、セクションの認識のしやすさに差はない。

また、相対評価実験における全てのセクションの正答率が絶対評価実験より有意に高く、また、サビに関しては95%を超える正答率を示しているため、Aメロ、Bメロ、サビはそれぞれ相対評価によって認識可能であるだけでなく、相対評価の際には、Aメロ、Bメロに比べて、サビは特に認識しやすい。

これらを踏まえると、人間は絶対評価によってサビ、および各セクションを認識しつつも、相対評価によってその判断をより確実なものにしていると考えられる。つまり、絶対評価だけでも認識は可能であるが、そこに相対評価も加わることにより、高い精度での認識が可能になると言える。

4.2 確信度

3.2 より、絶対評価実験において、Aメロ、Bメロの確信度に比べてサビの確信度が有意に高く、また、相対評価実験において、サビを回答する際は3択であるにもかかわらず、2択であるAメロを回答する際よりも確信度が高いため、Aメロ、Bメロに比べて、サビに対しては、より自信をもって回答している。にもかかわらず、3.1の通り、絶対評価実験におけるサビの正答率とAメロ、Bメロの正答率との間に差があるとは言えないため、絶対評価の際には、Aメロ、Bメロに比べて、サビは自信のない回答が誤答となりやすい。

4.3 キャッチネス

3.3 より、絶対評価実験において、Aメロ、Bメロのキャッチネスに比べてサビのキャッチネスが有意に高いため、Aメロ、Bメロに比べて、サビはキャッチーに感じられる。これは、一般に言われていることや経験則とも一致している。

4.4 相関

3.4 より、絶対評価実験におけるサビの正答率、確信度、キャッチネスにそれぞれ高い相関が見られたため、キャッチーに感じられる刺激は自信をもってサビだと回答し、そして正解している。

一方、Aメロの正答率とキャッチネスの間にはほとんど相関はないものの、その値は負であった。これは、キャッチーなAメロは誤答しやすいことを意味しており、3.5の図11とも一致する。

これらには全て、サビはキャッチーなもの、Aメロはキャッチーでないもの、という、ある種の思い込みのような意識が影響しているのではないかと考えられる。

4.5 誤答

3.5より、Aメロの刺激に対してはBメロと回答する誤答、Bメロの刺激に対してはAメロと回答する誤答が多いため、絶対評価をする際には、まず刺激がサビかどうかを判断し、その後、サビではないと思われる刺激に対して、AメロかBメロかの判断をしていると言える。また、相対評価をする際には、3つの刺激の中でまずサビがどれかを判断してから、残りの2つにAメロとBメロを当てはめている可能性が示唆された。

今回の実験においては、相対評価実験の回答方法として、まずサビを回答してから、Aメロを回答するという方法を採用した。これは、画面上に一度にAメロ→Bメロ→サビ、Aメロ→サビ→Bメロ、…という6通りの選択肢を提示するよりも見やすく答えやすいと考えたためであるが、もし一度に6通りの選択肢を提示していたとしても、3つの刺激を全て聴いた後にまとめて回答する点は同じであるため、同様の結果が得られたと考えられる。

4.6 セクション提示順序

3.6に示した結果によれば、相対評価実験において誤答数が最も少ないのは、刺激がサビ→Bメロ→Aメロの順で提示される場合、次いでサビ→Aメロ→Bメロの順で提示される場合である。一方、誤答数が最も多いのは、刺激がBメロ→Aメロ→サビの順で提示される場合、次いでAメロ→Bメロ→サビの順で提示される場合である。

一般的に、サビは楽曲の終盤に位置することが多いことや、Aメロ→Bメロ→サビという順序が実際の楽曲における演奏順、つまり自然な順序であることを考えると、この結果は直感に反するものとなっている。

これについては次のような仮説が考えられる。

3.5の通り、相対評価実験における誤答の多くはAメロとBメロの取り違えによるものである。サビが最初に提示される場合、サビとしての印象が十分強ければ、あとは残りの2つの刺激がAメロかBメロかの判断をするだけでよい。一方、サビが最後に提示される場合、サビに先行して提示される2つの刺激（Aメロ、Bメロ）は、それ自身、必ずしも印象が強いわけではなく、その両者の比較を行わなければならない上に、最後に提示されるサビとの比較も行わなければならない。そのため、サビが最初に提示される場合に比べて、認知負荷が大きくなる。

その結果、先行する2つの刺激の比較が曖昧になってしまい、それが誤答に繋がる、というわけである。もちろん、どの程度曖昧になるかは楽曲によって異なる。

これに対し、実際の楽曲では順序通りに各セクションが演奏されるものと最初から決めてかかって聴いてよい。それが相対評価実験における聴き方との違いと言える。

5. おわりに

本稿では、サビが絶対評価と相対評価のどちらの評価方法で認識されているかを調べるために、2つの心理実験を実施した。

その結果、サビは絶対評価によって認識され得る一方、相対評価によってその精度が高まることが分かった。

言い替えれば、サビはサビがもつ音楽的特徴のみを頼りに認識され得るが、AメロやBメロも併せて聴くことで、より確実にサビであると認識されるということである。

そして、サビだけでなく、Aメロ、Bメロについても同様に認識され得ることが分かった。

さらに、相対評価実験において、最初にサビが提示される場合には各セクションの認識がしやすく、最後にサビが提示される場合には認識がしにくいことが示唆された。

しかし、本研究では、刺激に音響信号データを使用したため、歌詞や歌い方、音量や伴奏といった情報が、サビ認識の手がかりの一つとなってしまっている。よって、今後は伴奏のない音響信号データや主旋律のみのMIDIデータを使用して、楽曲のどんな情報がサビの認識にとって重要であるかを探っていきたい。

また、本稿の実験結果を基に、サビの特徴の分析を進めていくことも、今後の課題である。

謝辞 寺澤洋子先生、松原正樹先生には日頃から多くのお力添えを賜りました。人と音の情報学研究室の先輩、同期、後輩からも多くの助言を頂きました。ここに深く感謝いたします。

参考文献

- [1] Goto, M.: SmartMusicKIOSK: Music Listening Station with Chorus-Search Function, *Proceedings of the 16th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, pp. 31–40 (2003).
- [2] 大野直紀, 中村聡史, 山本岳洋, 後藤真孝: 音楽動画への印象評価データセット構築とその特性の調査, 情報処理学会研究報告, Vol. 2015-MUS-108, No. 7, pp. 1–9 (2015).
- [3] 後藤真孝: リアルタイム音楽情景記述システム: サビ区間検出手法, 情報処理学会研究報告, Vol. 2002-MUS-47-6, No. 100, pp. 27–34 (2002).
- [4] Antti, E.: Chorus Detection with Combined Use of MFCC and Chroma Features and Image Processing Filters, *Proceedings of the 10th International Conference on Digital Audio Effects*, pp. 229–236 (2007).
- [5] Gao, S. and Li, H.: Octave-dependent Probabilistic Latent Semantic Analysis to Chorus Detection of Popular Song, *Proceedings of the 23rd ACM international conference on Multimedia*, pp. 979–982 (2015).
- [6] Goto, M., Yoshii, K., Fujihara, H., Mauch, M. and Nakano, T.: Songle: A Web Service for Active Music Listening Improved by User Contributions, *Proceedings of the 12th International Society for Music Information Retrieval Conference*, pp. 311–316 (2011).
- [7] Hamasaki, M. and Goto, M.: Songrium: A Music Browsing Assistance Service Based on Visualization of Massive Open Collaboration Within Music Content Creation Community, *Proceedings of the 9th International Symposium on Open Collaboration*, pp. 1–10 (2013).
- [8] 村松純: 歌謡曲における「さび」の楽譜情報に基づく特徴抽出 -小室哲哉の場合-, 情報処理学会研究報告, Vol. 2000-MUS-35-1, No. 49, pp. 1–6 (2000).
- [9] 伊藤康佑, 金礪愛, 菊池英明: 日本のポピュラー音楽におけるジャンル推定モデルの構築-メロディを対象とした主観評価に基づく検討-, 情報処理学会研究報告, Vol. 2015-MUS-107, No. 51, pp. 1–6 (2015).
- [10] 横山真男, 齊藤勇也: ヒットチャートランキング上位に入る楽曲の特徴分析, 情報処理学会研究報告, Vol. 2015-MUS-106, No. 22, pp. 1–6 (2015).
- [11] van Balen, J., Burgoyne, J. A., Wiering, F. and Veltkamp, R. C.: An Analysis of Chorus Features in Popular Song, *Proceedings of the 14th International Society for Music Information Retrieval Conference* (2013).
- [12] 後藤真孝, 橋口博樹, 西村拓一, 岡隆一: RWC 研究用音楽データベース: ポピュラー音楽データベースと著作権切れ音楽データベース, 情報処理学会研究報告音楽情報科学, Vol. 2001-MUS-42-6, No. 103, pp. 35–42 (2001).
- [13] Goto, M.: AIST Annotation for the RWC Music Database, *Proceedings of the 7th International Conference on Music Information Retrieval*, pp. 359–360 (2006).