

和音変化によってサビの特徴を再現する 聴覚刺激セットの作成とその脳活動による評価

SATテクノロジー・ショーケース2024

■ はじめに

我々は音楽がなぜ人々の感情に強力な影響を与えるのかに関して脳科学的な観点から解明したいと考えている(山本ほか2021)。特に興味深い現象として、音楽における「サビ」があげられる。サビは、曲の中で繰り返し出てくる部分の一つで、通常は歌詞や旋律が特に印象的で感情的な部分である。サビは曲の中で高潮点を形成し、聴衆に曲の中で一番印象的なメロディや歌詞を提供することが多いため、多くの人にとって曲のハイライトとなっている。

一般に、サビはそれ以外の部分(最初のサビの前のAメロや、サビ後のBメロなど)とは異なる曲調や音階を持つが、このような対比がサビを目立たせ、リスナーの注意を引く効果があるとされている。しかし、どのようなサビが名曲やヒット曲につながるかについては、様々な意見があるものの、科学的な検証は十分なされていない。

そこで本研究では脳科学分野で注意の瞬間的な高まりを反映することが知られている頭皮上脳波成分である「事象関連電位」の反応強度としたサビの客観的・定量的評価手法の開発を行った。

■ 活動内容

1. 単純3和音によるサビのモデル化

「ドミソ」3和音をベースにした4つのバリエーションとして①相対的に低い音階のC3メジャー(C3/E3/G3)、②同・C3マイナー(C3/E3 \flat /G3)、③相対的に高い音階のC4メジャー(C4/E4/G4)、④同・C4マイナー(C4/E4 \flat /G4)を音楽ソフト(MuseScore 3)によって疑似ピアノ音として合成した。そしてこれらのうち2種類をサビ、及びその直前部分(一般にAメロ)として組み合わせることで和音のみによる8種類の楽曲を構成した(図1)。例えば、サビ前に①C3メジャーが複数回鳴った後、サビとして②C3マイナーが一度だけ鳴ったり、サビ前に③C4メジャーが複数回鳴った後、サビとして①C3メジャーが一度だけ鳴ったり、と音階を固定して曲調を変えるか、曲調を固定して音階を変えた。

2. 事象関連電位の反応強度の分析

独自開発したヘッドギア(長谷川2012; 頭頂部を中心とした5個の電極によって頭皮上の電位変化を小型無線脳波計で計測可能)を用い、上記8種類の聴覚刺激を聴取している事象関連電位データに対してサビ/非サビの2クラスの線形判別分析を行った。これによって得られた判別得点を、サビに対する反応増強の程度を定量的に示す単一指標として使用した。5名の健常者を対象とした予備実験では個人差はあるものの特定の曲調変化(例:メジャーコード

からマイナーコードへ)や特定の音階変化(例:低音階から高音階へ)によって事象関連電位の反応強度に違いが生じることが明らかとなった(図2)。今後、我々のモデル化の手法を用いて最近のヒット曲や有名なクラシック曲などを分析しつつ、これらの曲によく用いられるサビの特徴が実際に注意の指標とされる事象関連電位の反応強度を高める効果を持つのかどうかを調べていく予定である。

■ 関連情報等

<関連論文>

・山本ほか:感性評価研究用クラシック音楽データベース構築の試み - 曲の物理的特徴の修飾と抽出にもとづいて -, 日本感性工学会論文誌, 20(2), 00205-212, 2021.

・長谷川:脳波BMI技術を用いた実用的意思伝達システム, 電子情報通信学会誌, 95(9), pp.834-839, 2012.

<関連知財>

・特許5472746「意思伝達支援装置及び方法」

・特許6381968「脳波計測装置及び脳波計測方法」

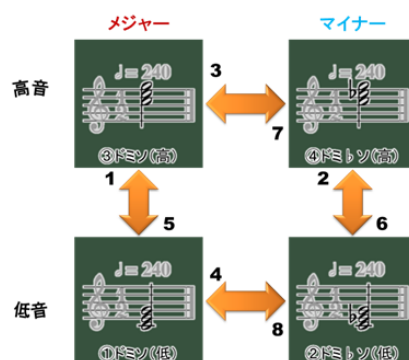


図1 4種類の和音によるサビのモデル化

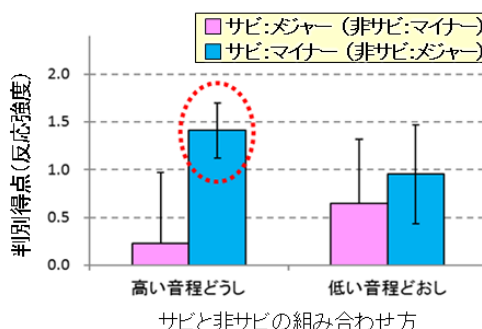


図2 実験結果の例 (Sbj.01 曲調変化に関して)

代表発表者 日比 公大 (ひび こうだい)

所属 慶應義塾大学 工学部
産業技術総合研究所

問合せ先※ 〒305-8560 茨城県つくば市梅園 1-1-1 情報棟
TEL:029-861-5176

■キーワード: (1) 音楽

(2) 和音

(3) 脳波

■共同研究者: 長谷川 良平
(産業技術総合研究所)