

Title	合唱における基本周波数の同期現象に関する基礎研究
Author(s)	野田, 雄也
Citation	
Issue Date	2008-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/4298
Rights	
Description	Supervisor: 徳田 功 准教授, 情報科学研究科, 修士

合唱における基本周波数の同期現象に関する基礎研究

野田 雄也 (0610068)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2008 年 2 月 7 日

キーワード: 合唱, 同期現象, 引き込み, 基本周波数.

1 はじめに

音楽は言葉やしぐさと同様に人間の感情を伝えるための手段の一つであり, 素晴らしい音楽は聴衆に感動を与えることができる. 特に複数の演奏者による合奏・合唱は独奏・独唱では実現できないような大きな感動を与えることがある. 合奏・合唱において個々の演奏者の技量はもちろん重要な要素であるが, 技量の高い演奏者が合奏したときに素晴らしい演奏になるとは限らない. 合奏・合唱には独奏・独唱にはない「演奏者同士の関係」という要素が存在するからである.

合奏・合唱において基本周波数の同期現象が存在していなければ各演奏者の奏でる音の高さがばらばらになり素晴らしい演奏をすることは難しいと考えられる. 例えば同じ旋律を奏でている場合, 基本周波数が全く合っていなければ芸術性の低い演奏となってしまうが, MIDI のように完全に一致している場合に芸術性が高いとは限らない. そこには一致しすぎず異なりすぎずといった関係があるのではないかと考えられる. 本研究では, 合唱における基本周波数の同期現象に注目した解析を行う.

2 合唱実験

2名の歌唱者による合唱実験を行った. 実験は防音室内で行い, EGG(Electro Glottograph) 信号と歌唱音を同時収録した. 歌唱者を, 2つのグループに分けた. 合唱のトレーニングを積んだグループとして音楽大学大学院にて声楽を専攻する日本人学生男女各3名, 合唱のトレーニングを積んでいないグループとして理工系大学院の日本人学生男女各3名を対象とした. それぞれのグループ内で同性2人1組で実験を行った

歌唱内容は, 一定の音程で一定時間発声するロングトーンである. 実験内容は, 2名が同時に歌唱する普通の合唱実験と事前に収録した独唱の歌唱音に合わせて歌唱する実験を行った.

通常の合唱実験は基本周波数の状態をユニゾン、根音+長3度、根音+完全5度とし、事前に収録した独唱の歌唱音に合わせる実験は事前収録音にユニゾンで合わせる歌唱とした。

河原らによって提案されている STRAIGHT-TEMPO を用いて EGG 波形から基本周波数を抽出する。2人の歌唱者の基本周波数の関係を基本周波数比の絶対値を用いて表し、発声開始時点から安定点まで指数関数的な減衰が起これと仮定して指数近似を行う。近似値が閾値 $x_{th} = 17[cent]$ に至るまでの時間を整定時間と定義した。また、全データにおいてほぼ安定していると判断できる 1.5 秒 ~ 2.5 秒の区間の平均値を安定平均と定義した。

実験・解析の結果、合唱のトレーニングを積んだグループと積んでいないグループの間に、安定平均に関しては有意な差がみられたが整定時間に関しては有意な差はみられなかった。また事前収録音にユニゾンで合わせる歌唱の解析では歌唱以外の音楽経験が基本周波数を合わせる能力や引き込みの強さに影響する可能性が示唆された。ユニゾンと事前収録音に合わせる歌唱の結果を比較することで、整定時間については歌唱者の組み合わせの影響が強いことが分かった。安定平均については事前収録音に合わせる歌唱に比べてユニゾンの方が 0 [cent] に近づくことが分かった。これは一方的に合わせる状態に比べ、相互に影響を及ぼしあう合唱の状態の方が目標とする音高に合わせ易いということを示している。

3 聴取実験による芸術性の決定

合唱実験時に収録した歌唱音を聴取し主観評価することで歌唱者の組み合わせごとの芸術性を決定し、決定された芸術性と整定時間や安定平均の間の関係を調べる。

聴取実験は一対比較法によって行った。被験者に提示する刺激は、EGG 信号と同時に収録した歌唱音である。被験者は、歌唱者とは異なる理工系大学院生 4 名 (男性) である。男性の歌唱音に対して 2 名、女性の歌唱音に対して 2 名が各 3 回ずつ判断した。

ユニゾンにおける男女の結果と、根音と長三度の合唱における女性の結果から、整定時間に比べて安定平均の方が芸術性に影響を及ぼしていると考えられる。また、根音と長三度の合唱における男性の結果から、本手法による芸術性の決定方法の欠点が明らかとなった。

4 おわりに

本稿では合唱における基本周波数の同期現象に注目し合唱の収録実験・解析を行い芸術性との関係を調べた。その結果、合唱のトレーニングを積んだグループと積んでいないグループの間において安定平均に関しては有意な差がみられたが、整定時間にはみられなかった。歌唱以外の音楽経験が基本周波数の同期現象に影響する可能性が示唆された。

また、主観評価による組ごとの芸術性決定を行った結果、整定時間に比べて安定平均の方が芸術性に影響しているという結果が得られた。