

Title	合唱音声の合成における基本周波数制御に関する基礎研究
Author(s)	桑原, 彰宏
Citation	
Issue Date	2010-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/8958">http://hdl.handle.net/10119/8958</a>
Rights	
Description	Supervisor:徳田功, 情報科学研究科, 修士

# 合唱音声の合成における基本周波数制御に関する基礎研究

桑原彰宏 (0710027)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2010年2月9日

**キーワード:** 合唱, 基本周波数, 音声合成.

音楽は言葉やしぐさと同様に人間の感情や想いを表現するためのコミュニケーション手段の一つであり、素晴らしい音楽は時として大きな感動を人々に与えることができる。では、我々人間は、如何にして素晴らしい音楽行為を行うことができ、また何処に音楽的な素晴らしさを感じているのだろうか。この「音楽的な素晴らしさとは何か」という問題は、音楽に関する多くの研究において根底をなす問題であり、この究明は究極的な目標である。

この解明に繋がるものとして、演奏の指導や練習を支援するのに有効なために、聴取者の主観である「好み」とらわれない演奏の客観的な評価に関して様々な研究が行われて来ている。共同演奏においては、個別に見た演奏の評価はもちろん重要ではあるが、演奏者間での関係がより重要とされ、演奏者間の基本周波数やリズム等に着目した研究が行われている。しかし、未だその数は少なく、様々な音響特微量と客観的評価の関係について十分な理解は得られていない。共同演奏における様々な音響特微量の中でも、演奏者間の基本周波数の関係は評価において特に重視される項目であると考えられ、これにより客観的評価である上手さに関する評価がどのような影響を受けるかを定量的に解明することは非常に有用である。

そこで、本研究では、共同演奏における演奏者間の基本周波数の関係が上手さに関する評価に及ぼす影響の定量的な解明を目指した。扱う共同演奏の対象は、楽器に比べ自在に基本周波数を調節でき、基本周波数にみた上手さにおいて大きな違いが現れると考えられる合唱である。実際の人による歌唱では細かな基本周波数の制御が不可能であり、正確に意図した特微量に制御することができないため、そのような実際の人による合唱音声から特微量と評価の関係を明確に解明することは困難である。そこで、人工的に特微量を様々な制御した合唱音声を合成し、それらを聴取実験により評価することで制御した特微量と評価の関係を調査する。評価に影響を及ぼすと考えられる歌唱者間の基本周波数の特微量としては、協和音程からのずれと、発声タイミングのずれと、ヴィブラートの位相差と周波数差に着目した。

各々の特徴量について、ずれがまったくないものから、徐々にずれを大きくしていった合唱の合成音声を作成し、評価実験を行った結果、各々のずれが大きくなるにつれ評価が落ちる定性的で規則的な結果が得られた。また、特に評価の落ちる条件に着目してみたところ、協和音程からのずれと発声タイミングのずれにおいては、評価を大別する基準がそれぞれ 30 cent と 40 cent, 40 ms と 60 ms の区間であることを示唆した。また、発声タイミングのずれよりも協和音程からのずれの方が評価に大きく影響している可能性も示唆した。ヴィブラートの位相差と周波数差においては、評価を大別する基準がそれぞれ  $0.25\pi$  と  $0.5\pi$ , 0 Hz と 0.5 Hz の区間であることを示唆した。

さらに、これらの合成した合唱音声の評価実験により得られた評価基準の妥当性を検証するために、実際の人による合唱として、合唱団に所属する歌唱者と専門的な音楽経験のない歌唱者の音楽経験に差あるグループ間での合唱を計測し解析した。その結果、協和音程からのずれと発声タイミングのずれにおける、合成した合唱音声の評価実験により得られた評価を大別する基準によってこの2つのグループの合唱を概ね大別できていることが伺える。また、グループ間での音楽経験の差は発声タイミングのずれよりも協和音程からのずれにおいて顕著に現れており、合成した合唱音声による評価実験の場合と同様に、発声タイミングのずれよりも協和音程からのずれの方が評価に大きく影響している可能性が示唆された。このように、合成した合唱音声の評価実験より得られた評価基準が、実際の人による合唱においても概ね対応していることが確認できた。