

# 論文の内容の要旨

## 論文題目

### 音量バランスに着目した 合唱歌唱の評価と指導法への展開 合唱情報学へ向けて

森村 久美子

本研究は、情報学をツールにして合唱を学際的に捉え、分析することによって、合唱情報の定量化を計り、それを新しい合唱指導法へと結び付けようとするものである。

合唱の歌い手として、また指導者として長年合唱にかかわってきた筆者の体験を通してわきあがってきた疑問に応える形で本研究は動機付けられた。本研究ではこの動機に基づき、合唱をいかに定量的に評価するか、また、その成果をいかに新しい指導法へつなげていくかについて、情報学の手法を用いて検討した。

具体的には、情報学的手法を用いて合唱内の個々の歌声をマルチチャンネルで同時に録音・採取し、音量バランスの観点から解析、定量化することによって、合唱を科学的に論じた。また、その中で得られた知見を実装した新システムを通して提示し、その評価を経て、新しい合唱指導法を提案した。上述の一連の手法を用いて合唱を改善する、いわゆる合唱情報学という新しい学の体系の基礎を構築し、提案した。

以下、本研究での成果を簡潔にまとめる。

まず、第1章では、本研究の背景と目的を述べた。

第2章では「合唱音楽の概観」と題して、合唱の起源、合唱と人間とのかかわり等について歴史的な経緯をたどった。さらには合唱の現状にも言及した。

第3章では「合唱研究の系譜」と題して、合唱の関連研究を体系的にまとめ、概観した。また、その中から、本研究で音量バランスを取り上げるに至った経緯を述べた。

第4章では、「歌い手における合唱のパート間音量バランスの検討」と題し、合唱の歌い手

が合唱を指示された歌い方で歌うときに音量バランスがいかなる変化をするかについての検討を行なった。

具体的には、合唱団員に個別マイクを装着し、合唱を歌わせながら、同時録音装置を通して個別の歌唱音をマルチチャンネルで録音した。Unison（同一パートの2名ずつが同じ音を斉唱で歌う）、chord（6名全員が合唱で和音を歌うが、各パートは指定された音を他を意識せず自由に発声する）、harmony（6名全員が合唱で和音を歌う。ただし、各パートは指定された音をよくハーモニーするように意識して歌う）の3通りの歌い方で歌わせた結果、harmonyのときには全体の音量が下がる、harmonyのときには音量は周波数と相関を持って収束する傾向を見せた。また、その変化量はメゾソプラノが最大であった。

実験を通して、歌い手はハーモニーを合わせるように合唱を歌うときには、音量バランスを考慮して音量を調整することがわかった。これが歌い手における音量バランスである。その際に、音量が周波数と単に線形の比例を見せるのではなく、メゾソプラノが少し他パートより音量を大きく落とすのは、いわゆる合唱効果（Chorus Effect）と呼ばれるものであろう。

第5章では、「聴き手における音量バランスの検討」と題して、合唱を聴く者が何らかの音量バランスを期待しているのか、期待しているならばいかなる音量バランスを期待しているのかについての聴取実験と考察を行なった。

マルチチャンネルで採取した合唱内個別音を、同じ6チャンネルの出力でミキサーからヘッドフォンを通して被験者（聴き手）に提示した。被験者は各チャンネルに対応したミキサーのレバーを上下に動かし、自分の好みの音量バランスへと合唱音量を調整する。実験を素人とプロの指揮者を被験者として聴取実験をおこなったが、音量バランスには各人の嗜好が強く影響することが分かった。プロの指揮者2名の間でも嗜好や調整方法も異なるが、多数の試行の平均値はほぼ同じ傾向を示した。すなわち、両者ともメゾソプラノの音量を他パートに比べて少なくした。ただし、これが合唱に普遍的な音量バランスであるのか、この和音の構造によるものかを明示するには、今後のさらなる実験を必要とする。

第6章では、「音量バランス概念の合唱指導法への導入」と題し、第4章および第5章から得られた知見に基づき、合唱を行なう中で音量バランスの概念を合唱指導法へ導入することを試み、そのためのシステムを考案した。第4章および第5章で、歌い手にとっても聴き手にとっても、合唱を行なう中で音量のバランスを取ろうとする観念があることが証明された。よい合唱を行うためには、歌い手は自分たちが良いと感じる音量バランスから発展して、聴き手が望む音量バランスに近づけることが必要である。著名な指揮者の持つ音量バランス感覚は、一般聴衆をおのずから納得させるものであり、そのバランスに合うように歌うことは、とりも直さず合唱の上達を意味する。プロの指揮者の理想とする音量バランスを実現するためには、音量のコントロールを可能にする技術が要求される。この技術を習得するために、再び情報学の手を借りる。ある周波数でのある音量のコントロール力を身につけさせるために、周波数と音量を同時にリアルタイムにビジュアライズして表示するシステムが必要になる。このシステムの実装を行い、実際に合唱の歌唱者に使用させて評価実験を行い、システム効果によって指揮者の理想とする音量

バランスが実現されることを確認した。

本研究では、実装したシステムを実際に合唱の場面で使用し、周波数に対応する音量を表示して歌わせることにより、歌唱者の反応や効果、有用性などを確かめた。このシステムは、指導法への適用を目指すものであるから、システムを実際の合唱練習に導入し、歌い手の感想をこれからの改良にフィードバックしていくことにより、より効果的なシステムへと進化させていく必要がある。

以上をまとめると、本研究においては音量バランスについて、いくつかの実験を通して、その概念の確認と定量化を行い、その結果に基づいて新しい音量表示システムを実装した。新システムを用いた実験からは期待された結果が得られた。そこで、それをもとに新しい合唱指導法を提案・開発していくことが次の課題としてあげられる。

本研究では、合唱を構成する多数のパラメータの中で、特に音量バランスに着目しての合唱歌唱の改善について考察を進めてきた。しかし、合唱の改善に影響を与える要因は音量のみに限らない。音程やリズムなど一義的に定義される要因のみではなく、倍音構造が複合的に絡み合っ変動する音色も考慮に入れなくてはなるまい。音色を定義するのは困難であるが、合唱が単純な音楽ではなく、様々な要素が複雑に絡み合っ生成されている芸術であるからには、音色の解明を試みずして核心に迫ることはできないし、また、情報学の手を借りてこそ、それが可能になると考えられる。

本研究は、従来、芸術の領域に属するものとしてあまり科学の手を入れてこなかった合唱を、科学的に捉え、定量的に分析して、それに基づいて合唱を改善する新たな方法を探ろうとしたものである。実験から、分析、新手法の提案にいたるまで、新しい可能性を示唆する。合唱の技巧は今後ともますます進歩し、人間にしかできないものとして、これからも存続していくであろうが、本研究で掲げた成果は合唱の本質に迫るものであり、提案手法は合唱技術の新たな可能性を示し、情報化時代に即した新しい指導法を提言するものである。

しかしながら、情報学を用いた合唱学は、情報技術のみで実現されるものではない。あくまで芸術としての合唱が対象であり、情報学の導入によってその芸術性が損なわれてはならない。これまでの他分野での現状を見ても、情報学は時として研究対象を飲み込んでしまうこともある。合唱の本質を見失うことなく、合唱をより深く探求し、発展させるためにこそ合唱情報学の研究、開発は進められなければならない。今世紀に入ってからの情報学の急速な発達は、従来の学問分野を横断的につなぐ一方で、既存の学問分野との間に軋轢をもたらし、新たな問題も引き起こしている。合唱が人の心を揺り動かす力を持ち続けるためには、個人個人が毅然とした合唱観を持って合唱の改善に取り組んでいかなくてはならない。芸術としての合唱と科学としての合唱情報学、両者の交点に立つ著者は、その道しるべとならなくてはならないだろう。本研究が、芸術と情報学を結びつけ、その橋渡しをし、合唱芸術をより豊かなものにする一助となることを切に願う。