

令和元年6月10日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K04690

研究課題名(和文) 合唱歌唱とソロ歌唱の発声比較の視点から見た歌唱教育の再構築 発声の可視化の活用

研究課題名(英文) Reorganization on Singing Education by Comparison of Vocalization between Choral Singing and Solo Singing: Utilization of visualization experiments on voice

研究代表者

虫明 真砂子 (MUSHIAKI, Masako)

岡山大学・教育学研究科・教授

研究者番号：90206847

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：アマチュア合唱団員とプロ合唱団員は、合唱歌唱の発声をそれぞれどのように捉えているのか。まず、アマチュアとプロ合唱団員に対して質問紙調査を行った。その結果、両合唱団員は、ソロ歌唱と合唱歌唱それぞれの特徴を認識し、両歌唱に適した発声技術で歌唱しようとしていることが明らかになった。次に、プロ歌手4名に発声を依頼し、合唱歌唱とソロ歌唱で、発声をどのように変化させているのか、歌い方の違いでどのような音響学的な差異が出るのかを、聞き取り調査と音の可視化装置によって、より客観的に捉えることを試みた。その結果、和音発声、旋律発声のいずれでも、4名の合唱歌唱では、音の到来方向が中央に収束する傾向が確認された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

アマチュアとプロの合唱団員に対するアンケート調査等で得られた結果によって、合唱指導とソロ歌唱の特徴が明確になった。両歌唱の特徴を認識し、発声の技術面で工夫を加えることで、個々の歌い手の音楽表現が広がり、ソロと合唱の両立が成立し得ること、さらに、指導者が、合唱教育においても発声が理解しやすくなり、合唱に対する意識の明確化や歌唱力向上にもつながることが期待される。さらに、可視化装置(音カメラ)によって、合唱歌唱の特徴が音響学的に捉えられたことで、これまで録音等で発声の状態を判断する現状から、将来的に、視覚的に発声の状態を見て判断することができる可能性が示されたといえる。

研究成果の概要(英文)：How would each member of amateur choirs and professional choirs think of vocalization in choral singing? First, questionnaire surveys to all members of the choirs were made to resolve the question. Both members understood characteristics of solo singing and choral singing and intended to sing with vocalization techniques suitable for both singing forms. Then, four professional singers were asked to sing, and we would like to clarify more objectively by personal interviews with them and results of visualization experiments on voice how singers changed vocalization in choral singing and solo singing, and how differences in acoustics arose from change of vocalization. It was confirmed in choral singing of four singers either choral singing or solo singing that propagating directions of sound had an inclination to converge in a central place.

研究分野：声楽

キーワード：発声 合唱歌唱 ソロ歌唱 可視化装置 音カメラ アマチュア合唱団 プロ合唱団 声区転換

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

歌唱教育は、主に合唱とソロ(独唱)で成立する。合唱の場合、アマチュア合唱の活動範囲は学校教育や社会教育の他、さまざまな場広がっている。一方、プロの歌手による合唱団は、東京混声合唱団をはじめ、新国立劇場合唱団、二期会合唱団、藤原歌劇団合唱部等が存在し、テレビ等のマスメディアではフォレストのような声楽家集団のコーラスグループも登場し、近年徐々に増加傾向にあるといえる。このように合唱活動への参加や鑑賞する機会が増えているが、合唱とソロの発声という基本的問題に対する考え方については、未だ様々な見解が示されている状況である。声楽指導者、合唱指導者、演奏者等のそれぞれの立場から、様々な見解が示されてきた。合唱指導者からは、両者の発声と同じであるという意見と、異なるものであるという両方の意見がある。また、ソロの歌手からは、合唱になると歌いにくいという意見が多く聞かれ、合唱を敬遠するソロ歌手やソロの学習者も少なくない。他方、合唱の演奏者からは、ソロのような声量で歌われると調和が取りにくく一緒に歌うのは辛いといった意見もある。両者は、「歌う」という同じ行為を行うわけであるが、合唱とソロという形態が異なる歌唱のために、発声にも何らかの影響を与え、そのために、滑らかに発声するという最も重要な点で立場の異なる歌い手により受け取り方が異なるという問題が生じるのではないかと考えた。

2. 研究の目的

合唱とソロという歌唱形態の違いは、歌い手の発声面に何らかの影響を与えると考えられる。この歌唱形態の違いに起因する発声に生じる問題点を明確にし、解決に導くために、合唱団員のアンケートによる意識調査および音声の可視化装置(音カメラ)を用いた音響学的分析により、ソロ歌唱と合唱歌唱の実態を意識と科学的側面から明らかにする。さらに、検討結果をもとに、異なる歌唱形態においても、のびやかな歌唱で、咽喉に負担のない響きのある良い声を導くために、両歌唱のどのような点に留意する必要があるかを検討する。

3. 研究の方法

- (1) 合唱の歌い方とソロの歌い方や発声の相違点について、音声生理学者、医師、声楽家、合唱歌手、合唱指揮者、音楽科教員、音響関係の技術専門家等へのインタビュー調査、および国内外の文献等により研究を進める。
- (2) 合唱経験者、ソロ経験者をそれぞれ組み合わせ合わせたヴォーカルアンサンブルの演奏を実施し、その演奏に対して、音楽経験者100名による聴取実験を行う。さらに、ヴォーカルアンサンブル演奏者を対象とした質問紙調査(演奏前)、インタビュー調査(演奏後)も行う。以上の結果から、それぞれの発声の相違点、問題点を分析し検討する。
- (3) アマチュア合唱団員38団体516名(男83名、女433名)とプロ合唱団員4団体48名(男16名、女32名)、合唱指揮者13名(男8名、女5名)に対するアンケート調査と聞き取り調査を実施し、合唱歌唱とソロ歌唱の特徴を明らかにする。
- (4) プロの声楽家の発声の音の可視化装置による分析実験を行い、声の音響分析と音楽専門家の評価、被験者への聞き取り調査によって、ソロの発声で声の転換区の特徴と発声状況との関りを明らかにする。
- (5) プロの合唱団員を対象にした、音の可視化装置による無響室でのソロと合唱の歌唱実験と聞き取り調査を行い、合唱発声とソロ発声を視覚的に捉え比較し、両発声の類似性と相違性を明らかにする。
- (6) 研究者自身の指導による女声合唱団のコンサートの指揮、自身の声楽ソロの演奏発表等を通して、研究成果の実証を行う。

付記：本研究で行った可視化装置(音カメラ)による実験は、岡山大学と株式会社熊谷組技術研究所との共同研究で実施されたものである。音カメラは、中部電力、熊谷組などが開発した音の映像化装置で、カメラと5つのマイクもつ。カメラから取り込んだ画像上に、音の発生源・音源の周波数特性・音圧レベルを表示する。

4. 研究成果

- (1) 合唱とソロの両活動を経験することの重要性を指摘
合唱とソロでは、それぞれの歌唱形態で歌った場合、発声上の差異を生じると感じる歌い手が存在するのはなぜだろうか。合唱経験者3名、ソロ経験者3名、両経験者3名をそれぞれ組み合わせ合わせたヴォーカルアンサンブル10組の演奏を実施し、演奏者を対象とした質問紙調査とその演奏に対する聴取実験を行った。その結果、以下の点が明らかになった。
ソロ経験者の歌声は、ビブラートや響き、声量等の個性が強いため、美しいアンサンブルを作り上げることが難しい。合唱経験者は、他声部を聴く力はあるが、一人ひとりの歌声は声量や発音などの歌唱技術の点で物足りない部分があり、アンサンブルになると音楽表現にも弱点が見られる。ソロ+合唱の両経験者は、合唱とソロそれぞれに適した発声に切り替えて歌うことができるため、アンサンブルに最も適している。ソロ経験者と合唱経験者は、「ビブラートのかけ方」「アンサンブルの合わせ方」の意識に差異が見られる。
- (2) ソロと合唱の発声の特徴の認識と合唱歌唱の発声の十分な理解
合唱活動に参加しているアマチュア合唱団員とプロ合唱団員は、合唱歌唱の発声をそれ

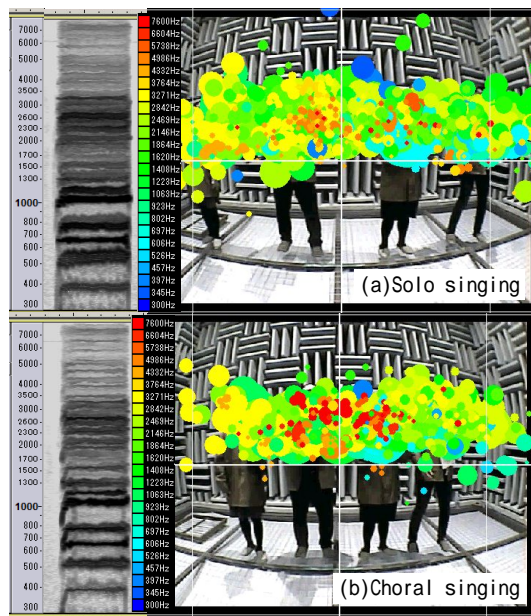
それぞれのように捉えているのか。この疑問を明らかにするために、それぞれの合唱団員、合唱指揮者に対して質問紙調査を行った。その結果、両合唱団員は、発声の基礎は同じとした上で、ソロ歌唱と合唱歌唱それぞれの特徴を認識し、両歌唱に適した発声技術で歌唱しようとしていることが明らかになった。また、歌唱形態やプロ・アマチュアの別に関わらず、声の響きを重要と捉えていることも明らかになった。歌い手は、合唱歌唱とソロ歌唱の特徴を認識した上で、合唱歌唱に必要な発声技術をいかに向上させていくかが演奏表現の高度化にとって重要である。これらの発声技術の向上によって、個々の歌い手の音楽表現が広がり、ソロと合唱の両立が成立し得ると考える。さらに、指導者がソロと合唱の歌唱技術の相違を認識し、合唱指導にソロ歌唱の特徴を取り入れる等、工夫を加えることで、幅広い年代にわたる合唱初心者はもちろん合唱熟練者に対する合唱教育においても発声理解しやすくなり、合唱に対する意識の明確化や歌唱力向上にもつながると期待される。

(3) 歌唱の声区転換領域での発声状態の可視化

歌唱の際、声楽初学者や小中学生が声区転換領域の発声理解に困難を憶えている現状に対して、母音発声の録音および可視化を利用する方法が有効ではないかと考え、そのための基礎研究を行った。まず、基礎となる音声として、プロ歌手の声区転換領域の母音発声を株式会社熊谷組技術研究所の外部雑音を遮断した無響室で行い、その音声を録音し、同時に可視化した。録音された音声を音楽専門家 3 名に評価してもらい、その結果に歌手に対して行ったヒアリング調査の結果を反映させ、さらに、発声時の可視化情報を総合して、声区転換前後での発声の評価すると、発声評価に変化が見られることが確認された。その結果は、以下のようにまとめることができた。声区転換の可視化情報によって、胸声区と頭声区の違いを確認できた。胸声区から頭声区への転換によって、発声の聴取評価が上昇した。プロ歌手は、胸声と頭声の声区転換領域の発声について、頭声への意識をもち、響きの増幅や身体の開放到留意している。これらの結果により、発声の録音情報と可視化情報から、声区転換領域での発声状態を理解できる可能性を示した。

(4) 合唱歌唱とソロ歌唱の発声状態の可視化

合唱歌唱とソロ歌唱が音響学的にどのように違いを生じるのかを検証するために、プロ歌手 4 名に依頼して、ソロ歌唱と合唱歌唱を無響室で実験を実施し、歌唱可視化装置（音カメラ）を用いて両者を比較分析し、また、歌手への聞き取り調査も行った。その結果、大きな特徴として、和音発声、旋律発声のいずれでも、4 名の合唱歌唱では、音の到来方向が中央に収束する傾向が確認された（図 1）。すなわち、合唱歌唱の特徴を視覚的に捉えることができたといえる。また、合唱歌唱では声紋がソロ歌唱より明確になり、音量については、合唱歌唱ではソロ歌唱より低下傾向にあることが計測され、聞き取り調査で明らかになった歌手の意識が歌唱に反映されていることが実測により確認された。歌手への聞き取り調査と音の可視化装置の結果を総合することにより、両歌唱の発声をより客観的に捉えることができた。



音圧レベル: ソロ歌唱: 100.3dB 合唱歌唱: 99.1dB

図 1 和音 C6G4E5C4 S+T+A+B

(a) ソロ歌唱 (b) 合唱歌唱

(5) 新しい歌唱指導法、合唱指導法の可能性

音声の状態を確認する場合、音声を録音して再生すること方法が一般的である。音の可視化装置（音カメラ）は、今後の歌唱評価に有効に利用される可能性を示した。通常の合唱練習では、合唱指導者が音声を聴いて、また録音等でその状態を把握し、合唱の良し悪しを判断する。しかし、本研究で使用した音の可視化装置では、音声の信号によって、合唱歌唱の状態が診断できることが示された。これは、将来、合唱指導の補助としての役割を担える可能性を示唆するものである。

5 . 主な発表論文等

[雑誌論文](計 5 件)

虫明眞砂子、財満健史、大脇雅直、聞き取り調査と音声の可視化実験にもとづくソロ歌唱と合唱歌唱の発声比較、声楽発声研究、査読有、No.10、2019、pp. 3 - 14

虫明眞砂子、合唱歌唱とソロ歌唱の発声比較による合唱教育の一考察 - アマチュアとプロの合唱団員に対するアンケート調査をもとに -、教育実践学論集、査読有、第 19 号、2018、pp. 231 - 241

<http://repository.hyogo-u.ac.jp/dspace/bitstream/10132/17612/1/kyoikujissen1920.pdf>
虫明眞砂子、財満健史、大脇雅直、歌唱における声区転換の可視化に関する研究(1) - 音楽専門家による評価結果と被験者へのヒアリング調査との対応 -、岡山大学大学院教育学研究科研究集録、査読無、第167号、2018、pp. 37 - 43
http://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/files/public/5/55700/20180301153703445275/bgeou_167_037_043.pdf
虫明眞砂子、合唱歌唱とソロ歌唱の発声に関する考察(2) - プロとアマチュアの合唱歌手、合唱受講学生と合唱指揮者に対する意識調査を通して -、岡山大学大学院教育学研究科研究集録、査読無、第166号、2017、pp. 99 - 108
http://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/files/public/5/55483/20171205134154920767/bgeou_166_099_108.pdf
虫明眞砂子、須田千帆美、合唱歌唱とソロ歌唱の発声に関する考察(1) - アンサンブルの聴取実験を通して -、岡山大学大学院教育学研究科研究集録、査読無、第164号、2017、pp. 65 - 74
http://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/files/public/5/54839/2017030609242750941/bgeou_164_065_074.pdf

〔学会発表〕(計3件)

虫明眞砂子、財満健史、大脇雅直、ソロ歌唱と合唱歌唱における発声比較に関する一考察、日本音響学会、2018
虫明眞砂子、財満健史、大脇雅直、各声種にみられる声区転換の可視化に関する研究 その1 - 音楽専門家によるアンケート結果との対応 -、日本音響学会、2017
虫明眞砂子、合唱歌唱とソロ歌唱を考える、日本声楽発声学会、2017

〔演奏発表〕(計8件)

虫明眞砂子(演奏名高橋昌子)、福武教育文化振興財団助成事業「みんなで歌おう音楽会II」、ソロと合唱、岡山大学創立五十周年記念館、2019
虫明眞砂子(演奏名高橋昌子)、ファウエム ニューイヤーコンサート、ソプラノソロ、兵庫県立芸術文化センター小ホール、2019
虫明眞砂子(演奏名高橋昌子)、イウス・フェミーネ合唱団第7回チャリティーコンサート、合唱指揮、ルネスホール、2018
虫明眞砂子(演奏名高橋昌子)、ソプラノリサイタル - ソロ歌唱の成果発表 -、ソプラノソロ、岡山大学創立五十周年記念館、2018
虫明眞砂子(演奏名高橋昌子)、福武教育文化振興財団助成事業「みんなで歌おう音楽会」、ソロと合唱、岡山大学創立五十周年記念館、2018
虫明眞砂子(演奏名高橋昌子)、おかやま国際音楽祭中国二期会 オペラ歌手が歌う日本の歌III、ソプラノソロ、ルネスホール、2017
虫明眞砂子(演奏名高橋昌子)、ファウエム・ヴィルトゥオーゾ・シリーズIV クリスマスコンサート、ソプラノソロ、兵庫県立芸術文化センター小ホール、2016
虫明眞砂子(演奏名高橋昌子)、イウス・フェミーネ合唱団第6回チャリティーコンサート、合唱指揮、「ゆるびの舎」文化ホール、2016

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

(2)研究協力者

研究協力者氏名：財満健史(株式会社熊谷組技術本部技術研究所環境工学研究室)

大脇雅直(株式会社熊谷組技術本部)

ローマ字氏名：ZAIMA Takehumi、OWAKI Masanao

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。