

氏名	鈴木 雅人
ヨミガナ	スズキ マサト
学位の種類	博士（学術）
学位記番号	博音第265号
学位授与年月日	平成27年3月25日
学位論文等題目	〈論文〉 録音された歌声の聴取にもとづく実演奏のラウドネスの推測 —知覚されたラウドネスと再生音量の比較—

論文等審査委員

(主査)	東京藝術大学	教授	(音楽研究科)	亀川 徹
(副査)	東京藝術大学	教授	(音楽研究科)	西岡 龍彦
(副査)	東京藝術大学	教授	(音楽研究科)	吉田 浩之
(副査)	東京藝術大学	准教授	(音楽研究科)	丸井 淳史
(副査)	京都市立芸術大学	教授		津崎 実

(論文内容の要旨)

録音物と実演奏は異なるものとして扱われる。一方で、実演奏を聴けない場合に、録音物が実演奏を知る手がかりとなる。録音物を手がかりに実演奏を推測して評価するとき、録音物と実演奏は参照性があるものとして扱われる。しかし録音物には絶対的な音圧の情報が含まれていないため、録音物から実演奏の音圧や音圧に影響を受ける性質を評価しようとしても、再生音量の影響を受けるのではないかという疑問が生じる。そこで本論文は、音楽の中でも歌声を対象に、録音された歌声を聴取して実演奏のラウドネスが推測できるのかどうか、そして再生音量と実演奏の音圧が異なることが歌声の評価に影響するのかどうか検証した。

まずは、録音された歌声を聴取して実演奏のラウドネスの推測を行う音量調節課題を伴う聴取実験を行った。音量調節課題の聴取実験は、実験1、実験2、実験3と、異なる実験条件で3種類行った。

実験1は、残響のあるスタジオで録音した4人の歌手の母音/a/の歌声について、4種類のピッチと3種類のダイナミクスで計48種類の歌声を刺激音とした。被験者は録音された歌声を聴取し、実演奏をイメージして再生音量を調節した。実験2は実験1とほぼ同様で、4人の歌手の母音/u/の歌声について4種類のピッチと3種類のダイナミクスで、計48種類の歌声を刺激音とした。実験3は、残響の少ない環境で録音した歌手1人の歌声について、母音/a/と母音/u/でそれぞれ4種類のピッチと3種類のダイナミクスで、計24種類の歌声を刺激音とした。

実験1、実験2、実験3の結果からは、録音された歌声を聴取して実演奏のラウドネスを推測して再生音量を調節したとき、収録音圧（実演奏時の音圧）と調節音圧（被験者が実演奏のラウドネスを推測して再生音量を調節した結果の音圧）の相対的な大小関係は一致しており、歌声の収録音圧の相対的な大小関係が推測できるとわかったが、絶対的な音圧は推測できていなかった。また、聴取する人が声楽を学習しており歌声に専門性があっても、専門性がない人と差は見られなかった。ラウドネスの推測結果は、母音/a/と母音/u/によらず結果はほぼ一致しており、残響がなくともラウドネスの大小関係は推測できた。よって残響は推測の手がかりのひとつであり、他の音響的特徴も合わせて手がかりとなっていると明らかになった。刺激音として使用した歌声の音響特徴量を分析したところ、スペクトルに関する音響特徴量は、収録音圧と高い相関があった。また調節音圧と収録音圧との対応から、被験者はほとんどの刺激音で収録音圧より過小な音圧に調節する被験者群（調節音圧小グループ）と、刺激音によって収録音圧より過大な音圧にも過小な音圧にも調節する被験者群（調節音圧大グループ）の2群にわかれていた。被験者は刺激音によらず、調節音圧小グループと調節音圧大グループの2群にわかれるとも明らかになった。さらにラウドネスの推測において、調節音圧大グループは音色に関わるスペクトルの特徴のみを手がかりとして、

調節音圧小グループは時間変動成分に関わる音響特徴量を手がかりとする可能性が示された。

ここまでの結果を踏まえて、実験4として印象評価実験を行った。実験4では、あらかじめ決められた提示音圧により聴取した刺激音を評価して、絶対的な音圧が推測できないことで歌声の評価にどのような影響があるのか検証する。計30種類の歌声に対して、提示音圧がそれぞれ収録音圧、調節音圧小グループの代表値、調節音圧大グループの代表値の3種類あり、刺激音は計90種類であった。歌声の評価には7段階の両極尺度20種類を使用した。

実験4の結果より、評価に関わる3つの因子が得られた。第1因子は「迫力のあるー弱々しい」「張りのあるー張りのない」といった尺度に影響する活動性因子、第2因子は「かたいーやわらかい」といった尺度に影響する金属性因子、第3因子は「重いー軽い」といった尺度に影響する重量感因子と考えられる。特に寄与率の高い第1因子と第2因子の因子得点について分析したところ、まずピッチの高低により因子得点が2群にわかれていた。その上で、同じ歌声を異なる提示音圧で聴取したとき、第2因子の因子得点が音圧につれて変化する歌声は、そうでない歌声と比べスペクトルに関わる音響特徴量に有意差があった。一方で、提示音圧で第1因子の因子得点変化する歌声は、時間変動成分に有意差があった。この第1因子と第2因子の変化に関わる音響特徴量の違いは、音量調節課題で調節音圧小グループと調節音圧大グループのラウドネス推測の手がかりと見られた音響特徴量の違いと一致する。よって、録音された歌声を聴取して評価するとき、まずピッチや残響といった大まかな特徴により評価が決定された上で、音色や時間変動成分といった音響特徴量の中から聴取者が評価の手がかりとしている音響特徴量にもとづいて評価するため、手がかりとする音響特徴量により異なる傾向の評価が得られる、という知覚過程となっていると推察できた。

そして本論文の主題に対して、録音された歌声を聴取するとき、実演奏の絶対的な音圧はわからないが、相対的な音圧の大小はわかる。また提示音圧の違いによって、うるささや聴きやすさの評価は影響を受けるが、声量や情感や迫力や上手さといった評価はあまり影響を受けない、という結論を得られた。

#### (総合審査結果の要旨)

過去の録音された音源を聞いて、我々はその演奏の良し悪しをある程度推測することができる。しかしそこでは、実際に演奏された時の音量（音圧レベル）について、ほとんど考慮されていない。そこで本論文では、演奏の中でも特に歌声に着目し、録音された歌声の知覚において、音量感が聴取印象にどのように影響するかについて解明しようと試みた。論文では、まず歌声の音圧や、聴取と評価に関する先行研究を紹介し、この論文の位置づけを明確にしている。続いて録音された音源から実演奏の音圧を推定できるかについて、母音の違い（/a/と/u/）や、残響の有無など、様々な条件で調べた実験（実験1～3）と、同じ録音物を異なる音圧レベルで再生した場合の印象評価実験（実験4）をとおして、以下の結論が得られた。

- ・ 録音された歌声から実演奏の音圧は推測できないが、相対的な大小関係については推測できる。
- ・ 再生音圧によって「うるささ」「聴きやすさ」は影響を受けるものの、「声量」「情感」といった印象には大きな影響がない。

つまり、再生時の音量によらず音楽的評価が可能かどうかという、申請者のそもそもの疑問に対してある一定の回答が得られたといえる。

学位論文等審査会では、音量の推測は単なる単音ではなく音楽的な文脈を考慮する必要がある、といった指摘や、実際の演奏では、歌声の評価は絶対的なものではなく様々な要素を総合的に評価しているため、今回用いた単一母音の発声だけで論じることへの妥当性について疑問があげられた。また、音量を扱った研究であるにもかかわらず、ラウドネス知覚やマスキングをはじめとする聴覚についての既往研究に関する検討や、使用した統計分析法の選択の妥当性の説明が不十分であるなど、詳細な記述に関する改善すべき点も指摘された。

しかしながら、本研究は歌声の実演と録音の関係性を明らかにするための基礎的研究としての位置づ

けであり、録音物の聴取における音圧レベルと印象の違いという視点は、過去の録音物に対する評価におけるひとつの指針になることが期待できること、また本研究が、音楽と音響という両者の研究分野の橋渡しとなることは、十分評価に値すると考えられる。

以上を考慮して、本論文を博士の学位を授与するにふさわしい成果と認め、審査員全員一致で合格とする。