

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 22 日現在

機関番号：12606

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K13175

研究課題名(和文)邦楽合奏における楽器配置に関する研究

研究課題名(英文)the Study of instrument to Japanese harp "koto" ensemble

研究代表者

吉川 さとみ (KIKKAWA, Satomi)

東京藝術大学・音楽学部・准教授

研究者番号：30649489

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、箏曲の合奏における楽器配置を検討することを目的とし、事前の調査及びアンケートから、楽器配置の検討には、演奏空間などが大きな影響を与えることが分かった。この調査から、楽器配置、評価語を選定し、東京藝術大学奏楽堂に於いて、演奏視聴実験を行なった。その結果、一箏、二箏、三絃、十七絃が横に並ぶ楽器配置が演奏のしやすさ、音色についての評価から選び出された。今後の課題として、演奏者の楽器配置への習熟度や慣れ、視聴者の位置や視覚などの影響、また、異なる立奏台を使用することで、演奏のしやすさや音色の印象に影響を及ぼす可能性が示されたことから、立奏台の形状についても調査する必要性を感じた。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to examine the arrangement of instruments in the ensemble of Koto songs. From previous surveys and questionnaires, it was found that various factors such as the acoustic space have an influence on the examination of the arrangement of musical instruments. For this reason, on choosing the instrument layout and evaluation terms, and carried out evaluation experiments at Sogaku-dou hall of Tokyo University of the Arts. As a result, the arrangement of instruments located in the order of 1st-Koto, 2nd-Koto, shami-sen, 17-strings-Koto was selected from the easiness of playing, the evaluation on the timbre. In the future there is a need to investigate the familiarity of the performer's arrangement of musical instruments, the influence of the visual effect, and the influence of vary Rissou-dai structure.

研究分野：邦楽(箏曲)

キーワード：箏 三絃 十七絃 楽器配置 アンサンブル 邦楽合奏 主観印象評価実験 音響心理学

### 1. 研究開始当初の背景

日本の近世箏曲で用いられる箏・三絃・尺八といった邦楽器の従来の「三曲合奏」から発展した多様な楽器編成による合奏作品などの大編成の楽器配置に関する研究では、主に客席からの見た目に加え、演奏者同士のタイミングの取りやすさと合図を出す演奏者の見渡しやすさなどが重要視されてきた。一方、西洋のオーケストラにおいて、現在に近い楽器配置は18世紀後期から見られ始めた。当時は、指揮者が全体を見渡しやすく、演奏者たちも指揮者、そして楽譜を見やすく、また音量や音質のバランスを調整しやすくすることなど、主として演奏者側からの視点で最適化されていた。現在の2つのヴァイオリン・セクションを並べる方法は、指揮者としてフィラデルフィア管弦楽団を世界の一流に育て上げたレオポルド・ストコフスキーが1920年代から採用したものであり、その後、ミラノ・スカラ座で弦を音高順に配置するスタイルに発展、現在に至る。

標準となる楽器配置をストコフスキーが構築できた背景には、指揮者として一流だったことに加え、音響学への理解が深かったことが大きい。1933年、世界初のステレオ再生に係る実験がストコフスキー指揮下の演奏で行われたことから、当時世界最先端だった音響物理学とフィラデルフィア管弦楽団とのコラボレーションが進んでいたことが分かる。このような経緯から、楽器配置の最適化には、演奏者側と音響学の視点を融合させることが重要であることが分かる。

箏曲は、江戸期には独奏あるいは小編成の楽器構成で演奏されていたが、大正期に宮城道雄が複数面の箏、低音箏、三絃、尺八、改良大型胡弓、打楽器(邦楽囃子や西洋打楽器)などを用いた新たな楽器編成の作品を発表したことを機に、その後多様な楽器編成の作品が生まれてきた。しかしながら、大編成の楽器配置については、客席からの見た目に加え、演奏者同士のタイミングの取りやすさと合図を出す演奏者の見渡しやすさなどにより重さが置かれ、楽器の特性を考慮した配置はほとんど行われていない。

研究代表者は、生田流箏曲演奏家として第一線の音楽活動に携わっており、実際の演奏を通じて、演奏者側視点から最適化された楽器配置が必ずしも音響的に最適ではないことを見出してきた。そして現代邦楽のようにアンサンブルを重要視する作品においては、演奏者の視点に加えて、楽器の特性など音響学的観点も必要だと考え、本研究の着想に至った。

### 2. 研究の目的

本研究は音響心理学と演奏表現の観点からの検証を行い、箏曲を起点にした邦楽器によるアンサンブルの技術向上のための楽器配置を提案することを目的とし、視覚的な要因だけでなく、聴覚的な要因に重きを置く。

本研究で期待される成果は、以下二つある。

- ・「邦楽の演奏者に対する効果」
- ・「邦楽の普及に対する効果」

まず、邦楽の演奏者に対する効果について、本研究成果により、合奏を行う上での演奏上の困難な点が明らかになり、解決のための新たなアプローチが提供される。その結果、箏曲を起点とした邦楽器によるアンサンブル技術の向上に繋がり、より高度なアンサンブルが求められる作品の創作を促すこと、ひいては多様な邦楽器による編成作品の演奏芸術に新たな可能性を導き出すことが期待される。

次に、邦楽の普及に対しても大きな効果が期待できる。今日、西洋のオーケストラは世界的に普及しているが、これにはストコフスキーによる標準的な楽器配置の構築が大きく貢献している。普及には指導が必要であり、指導には標準的な指針が不可欠だからである。邦楽の合奏配置に関する標準的な指針を提供することは、邦楽の普及に大きく貢献することが期待される。

最後に、本研究は次世代の邦楽演奏家を育成するという観点からも大きな意義を有する。第一線で活動している邦楽演奏家の知見を科学的に検証してまとめ、それを教育・指導の分野に受け継いでいくことにより、次世代邦楽演奏者のレベルが向上し、邦楽全体、ひいては日本文化の発展に寄与することが期待される。

### 3. 研究の方法

事前に行われた予備実験やアンケートから、実際の演奏会などでの楽器配置を検討するには、その演奏空間、演奏する曲目、構成する楽器、規模が、楽器配置に大きな影響を与えることが分かった。また、箏の発音構造、立奏台の影響などが示唆された。これらの調査から、楽器配置、評価語を選定し、東京藝術大学奏楽堂に於いて、演奏視聴実験を行った。

まず、奏楽堂での演奏実験を行うにあたり、使用する評価語を検討した。研究代表者、研究協力者に大学院の学生を交え、「楽器配置が変わることによって何が変化するのか」について話し合った。話し合いは事前に行われたアンケート、および予備実験で得られた用語や実験参加者からの意見を抽出し、同意語や類似語をまとめ、定義付けを行なった。また難波、桑野ら(1998)の調査も参考に行われた。さらに、それぞれの楽器配置について得点化を行うため、7件法の評定尺度法を採用した。両軸尺度を使用するため、得られた評価語の対義語を検討した。それぞれの評価語は後述の5グループに分け作成された。これは、それぞれのグループで影響を与えると考えられる要因について明確にし、評価者間で用語の使用を統一するためである。

また、同一の楽器配置の演奏を視聴者、演奏者の両者が視聴していたとしても、視聴者が演奏の全体の音を評価できるのに対して、演奏者は評価する対象の演奏音を演奏者自身が発音するという特異な状況におかれるため、初めから異なる評価語を選定した。

演奏者の評価語では、合図・聴こえ方・観客席への伝達についての評価語に分類し、さらに合図では視覚以外の呼吸や空気感（気配）といった評価語に分け、聴こえ方についても自分以外の周りの演奏者の音について、自分自身の演奏音に分けた。聴取者に関しても、視覚効果の影響が考えられるため、音色と見た目についての評価語を用意した。

次に楽器配置は予備実験で選ばれた 9 パターンと、立奏台だけ変更した 1 パターンを加えた、計 10 パターンで行われた。選ばれた楽器配置には事前の実験で高評価、および低評価のものが含まれた。9 パターンのうち、箏 1 奏者、箏 2 奏者、三絃、十七絃が横に並ぶ楽器配置がもっとも高い評価を受けるのではないかと考えた。理由として「同じ楽器である箏 1、箏 2 が隣り合っていること」「各パートの位置の前後差が少ない」などが挙げられた。予備実験から、立奏台の影響が考えられたため、このパターンの立奏台を変更したものを楽器配置として加えた。これは『アカンサス型』と呼ばれる反射板が大型で傾斜がついているものではなく、『白木型』と呼ばれる反射板が細く、床面に対して垂直に取り付けられた H 型の立奏台を使用しているものである。

実験は奏楽堂において 2017 年 7 月 31 日から 8 月 1 日にかけて 2 日間に分けて行われた。手順は、1 つの楽器配置に対し 3 分半程度の曲が演奏され、それぞれの楽器配置における演奏、または視聴評価を、実験者が用意した回答用紙を用いて行なってもらった。

まず、ステージのセッティングを終えた後、演奏者にはそれぞれの演奏位置に座ってもらい、研究代表者により楽器配置の微調整を行った。

次に、視聴者が入場し、すべての視聴者が着席後、演奏を開始した。演奏後、視聴者から要望があった場合のみ、再度同じ楽器配置で演奏すると視聴者に伝えたが、再度演奏されることはなかった。視聴者はその演奏を視聴してもらい、その評価を回答用紙にある評価語による評価と、自由記述による評価をしてもらった。また演奏者は、舞台裏に移動し、回答用紙にある評価語による評価と、自由記述による評価をしてもらった。

最後に、すべての視聴者が退席後、次の試行の準備を行った。本実験前には練習問題が出題され、評価者に実験手順を理解してもらえるように努めた。

それぞれの評価語は 7 段階となっており、1 つの設問に、対義語となる 2 つの評価語が示された。例として、下記の設問 1 の場

合、演奏を視聴し、「はっきりとしている」と感じた場合は 5 ~ 7 のいずれか（数字が大きいほどよりはっきりしている）、「ぼんやりしている」と感じた場合は 1 ~ 3 のいずれか（数字が小さいほどよりぼんやりしている）に、どちらでもないと感じた場合は 4 に ○ を付けてもらった（図 1）。

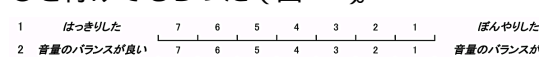


図 1 : 実験で使用された評価用紙の一部。

また、自由記述欄には、提示された評価語以外で気づいたこと、また評価に際して参考としたことなどを、自由に記述してもらった。

回答用紙は、1 試行ごとに回収し、次の楽器配置が整うまで休憩時間とした。また、その休憩時間中は、演奏者同士または視聴者同士で、演奏した感想や実験への意見交換など、実験に関わる内容の会話をしないように喚起した。以上の行程を 2 日間に分け、計 10 試行の楽器配置における演奏聴取実験が行われ、楽器配置の出題順は無作為に行なわれた。

評価者は演奏者、視聴者の 2 つのグループに分かれ、演奏者は 20 代から 30 代までの 16 名で構成され、また、視聴者は 30 代から 60 代までの 13 名の評価者で構成された。演奏者は、箏奏者 8 名、三絃奏者 4 名、十七絃奏者 4 名で、箏奏者は 4 名を 1 グループとして異なるパートを演奏した。演奏者は大学院の学生、および卒業後、プロの演奏家として活躍する者を評価者とした。視聴者には演奏家のほか、大学の教員、講師、教育研究助手、楽器制作者などが参加した。視聴位置は本実験前に出題された練習問題において視聴者が任意に選んだ位置であり、奏楽堂客席での学内演奏試験の審査などを想定して着席してもらった。実験中の視聴位置の変更は認めなかった。

実験の結果は統計フリーソフト R を用いて ANOVA（分散分析）を行った。分析ではグループのほか、評価語についてそれぞれ分けて分析した。結果、それぞれのグループで有意差のあった評価語とない評価語がみられた。また、クラスタ分析を行い、評価語の使用にどのような傾向があるのかを調査した。

#### 4. 研究成果

結果、東京藝術大学 奏楽堂において「このこと そして...」（作曲：松下功）を演奏するにあたり、一箏、二箏、三絃、十七絃が横に並ぶ楽器配置が演奏のしやすさ、音色についての評価から選び出された（図 2）。

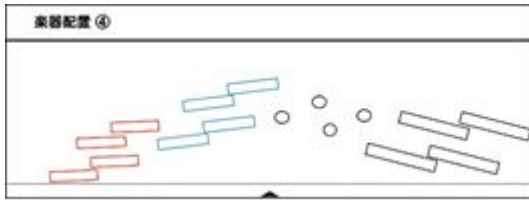


図 2 : 楽器配置

演奏者は、自身の演奏と周りの演奏者との音のバランスが良い楽器配置を好み、演奏する上での安心感、また楽しさ、そして一体感へつながっていることがわかった。さらに、立奏台を『アカンサス型』から『白木型』へ変えることによって、自身の演奏音が聴きやすくなる、また、周りの演奏者の「気配」をより感じることができると示唆された。一方、視聴者の場合、その好みの傾向から視覚的な要因や、聴取位置の影響が大きいことが伺えた。しかしながら、本研究で得られた評価語「やわらかい」「揃っている」「つぶだちが良い」「繊細な表現が伝わる」「厚みがある」「音の混ざり具合が良い」「華やか」「迫力がある」などは、視聴者がそれぞれの楽器配置を評価するための重要な手がかりになると考える。

この楽器配置は、演奏者、視聴者の評価がともに高く、良い音の混ざり具合やバランス、一体感などを提供できると考える。しかしながら、演奏者の楽器配置への習熟度や慣れ、視聴者の視覚的な要因や、聴取位置の影響、さらには異なる立奏台を使用した場合の評価の違いなど、さらに調査する必要があると考える。これらの演奏音以外の影響を明らかにするために、本実験で採用した楽器配置以外にも、さらに多くのものを演奏および視聴する方法が考えられるが、所要時間や人員などの実際的な問題からも難しい。そのため、録音源を使用し、スピーカまたはヘッドホンなどで試聴する主観印象評価実験などを行う必要があると考える。

予備実験やアンケートで得られた「バランス・一体感」を、演奏者は周りの演奏者の音と自身の演奏音の割合、タイミングの取りやすさなどと考えており、視聴者はそれぞれの楽器群の演奏音の割合や音の混ざり具合と判断していると考えられるが、視聴者の評価語に「一体感」を含めていなかったため、明

らかにならなかった。また良い演奏音の割合、バランスなどがいったどの程度なのかも不明である。さらに、指揮者の有無やアンサンブルの音のズレに対する許容度など、調査する必要を感じた。

本研究において、箏の発音が双指向性（箏の前後）に放射されているため、箏の前後に位置する演奏者よりも、横に位置する演奏者ほど音が聞き取りにくいこと、また異なる立奏台を使用することによって、後方にある楽器の反射板から得られる音の聞き取りやすさに対する影響などが示唆された。これらのことから、例えば、舞台上に配置された箏のパート内のあるひとりの演奏が、背後の演奏者の演奏、または音そのものにどのような影響を与えるのかなど、物理的要因も含めて調査をすることが考えられる。

成果発表として、2018年3月18日に東京藝術大学 奏楽堂で行われた深海（吉川）さとみ退任記念演奏会において、作曲：松下功『このこと そして...』を演奏するにあたり、箏1奏者、箏2奏者、三絃、十七絃が横に並ぶ楽器配置を採用した。この楽器配置は、いままでの大編成の楽器配置に関する研究が客席からの見た目などを重視していたのに対し、音響心理学的な観点から演奏しやすさや音色についての評価の指標となる項目を検討し、主観印象評価実験を行った結果から選び出された。また本研究は、楽器配置を検討するにあたり、今後、どのような研究が必要かを示唆するものになった。

楽器配置を検討するには、実際の演奏空間、演奏する曲目、構成する楽器、規模などが大きな影響を与えるが、それぞれの要因について、どのような評価をすれば良いのかは不明であった。本研究において、上記の条件を統一し、楽器配置が変わることによって、どのように評価が変わるのかを調査した。結果、評価対象である楽器配置は10パターンと少なかったものの、どういった評価語が効率よく楽器配置を評価することができるのかを明らかにした。

今後の課題として、演奏者の楽器配置への習熟度や慣れ、視聴者の位置や視覚などの影響、また、異なる立奏台を使用することで、演奏のしやすさや音色の印象に影響を及ぼす可能性が示されたことから、立奏台の形状についてなども調査する必要性を感じた。

##### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 件)

〔学会発表〕(計 件)

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況（計 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況（計 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

『深海（吉川）さとみ退任記念演奏会』プログラムに成果報告記事を掲載。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉川 さとみ (KIKKAWA, Satomi)  
東京藝術大学・音楽学部・准教授  
研究者番号：30649489

(2) 研究分担者

萩岡 松韻 (HAGIOKA, Shoin)  
東京藝術大学・音楽学部・教授  
研究者番号：30376925

亀川 徹 (KAMEKAWA, Toru)  
東京藝術大学・音楽学部・教授  
研究者番号：70359686

(3) 連携研究者

長谷川 慎 (HASEGAWA, Makoto)  
静岡大学・教育学部・准教授  
研究者番号：00466971

(4) 研究協力者

平田 紀子 (HIRATA, Noriko)  
齋藤 峻 (SAITO, Syun)  
福田 恭子 (FUKUDA, Yasuko)  
村澤 丈児 (MURASAWA, Jyoji)