

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 8 日現在

機関番号：17102

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2014

課題番号：25560008

研究課題名(和文) 虚無僧尺八の音響学的・社会的デザインに関する研究

研究課題名(英文) A study on acoustical and sociological design of the komuso shakuhachi

研究代表者

吉川 茂 (Yoshikawa, Shigeru)

九州大学・芸術工学研究科(研究院)・教授

研究者番号：80301828

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：「舞蛟」、「露堂々」など江戸、明治期の虚無僧尺八の名器は「地無し尺八」と呼ばれ、竹管の自然形体をそのままに、節をわずかに残して製管されている。本研究では、第2節(第4孔の少し上に位置する)より上と下では管内形状が有意に異なり、かつ第2節の残し方に独特な特徴のあることが低音域と高音域での響きと音色の差異(多彩さ)をもたらすと推論した。さらに、名器を用いた実演やCD録音での演奏者や聴衆の印象から、メリハリ奏法での上下への音高変化と運指が現代尺八よりも虚無僧尺八において容易であり、響きと音色の差異を導くと推論された。このような特徴は第2、3孔が高めに開けられていることの利点と考えられる。

研究成果の概要(英文)：Historically famous Komuso-shakuhachis such as “Buko” and “Rodoudou” (manufactured in Edo and Meiji era, respectively) are called the “shakuhachi with no ground paste”, and made by remaining bamboo nodes with respect for natural shape of bamboo bores. The present study suggested that geometrical differences between the bores below and above the second node (positioning above the fourth finger hole) and characteristics in remaining the second node produced the tonal differences (complicated colorfulness) between lower and higher tones. Furthermore, the impressions given at actual performances and CD recordings suggested that both pitch changes and fingerings followed by pitch-bending techniques, which were more smoothly executed by Komuso-shakuhachis than by modern shakuhachis, led the appreciable differences in sounding and tonal color. These characteristics are regarded as the merits from the higher positions of the second and third tone holes in Komuso-shakuhachis.

研究分野：楽器音響学

キーワード：虚無僧 虚無僧寺 地無し尺八 ピリオド楽器 竹の節 一音成仏 尺八楽の分裂と拡散 宗教性と芸術性

### 1. 研究開始当初の背景

現代の5孔尺八のルーツは「虚無僧尺八」にあると言われている。しかし、虚無僧尺八がどのような特性をもつ尺八なのか、また虚無僧とは一体どのような僧なのか判然としないところが多い。「虚無僧」についてはいくつかの著書があるが、一次資料に乏しく、新たな資料の発掘を通して改めて考察する必要がある。この虚無僧が必携し、吹奏した尺八がどのような社会的存在であったのか、どのような音響的特性をもっていたのかはほとんど解明されていない状況である。

### 2. 研究の目的

江戸後期の製管技術を継承したと考えられる明治期の名器「露堂々」などのCTスキャン画像を解析した結果、地無し虚無僧尺八の管体の内径分布および節の残し方には特定のパターンがあると推定された。また、虚無僧尺八独特の音色の表出には第3孔と第5孔それぞれに関するクロス・フィンガリングが重要な役割をもち、それぞれの指孔の少し下に節が位置している。このような指孔と節との相対的な位置関係と虚無僧尺八の音色との関連を音響学的な観点から探求することが1つの大きな目的である。特に、管楽器管体内部にある“節の残し方によるピッチ(共鳴モード)の調整”という概念は西洋の楽器にはないので、複雑な(自然な)凹凸をもつ管内形状の効果とともに、日本独特の虚無僧尺八の研究を通して、西洋にはない音楽的・音響学的概念を明かりにしたい。

また、浜松市楽器博物館には、江戸期から明治期に製作された虚無僧尺八の名器が多数収蔵されている。その中には、旧明暗寺の虚無僧尺八を学んだが、江戸時代から三味線、箏との三曲合奏で大成した近藤宗悦(1821? - 1867)作の「舞蛟」なる地無し虚無僧尺八がある。現在の常識としては、虚無僧時代の尺八で三曲合奏が行われたという記録は見受けられない。したがって、その頃の楽器を用いた三曲合奏を再現した場合、演奏者や聴衆にどのような印象が生まれるのか、極めて興味深い。

さらに、江戸期の虚無僧社会がどのようなものであり、そこで虚無僧尺八はどのように用いられてきたのか、これまでの文献調査などを踏まえて、深化を期したい。

### 3. 研究の方法

前回の挑戦的萌芽研究「楽器設計の変遷とその音響学的基礎について—正倉院尺八から現代尺八まで」(2010-2011)において得られた虚無僧尺八のCT画像に基づいて数値計算を行い、音響的特性を推定する。共鳴特性を示す尺八歌口端での入力アドミッタンスおよび管内音圧分布(定在波パターン)の計算には“伝搬行列法”を用いる。

江戸期の虚無僧社会の推測に関しては、東京都新宿区に在る虚無僧研究会本部(会長小

菅大徹)から資料の提供を受け、虚無僧寺の状況を記録した公開資料などに基づいて、現地調査を行い、普化宗廃止以降の経緯や周辺の一般人との関わりについて情報を得る。

### 4. 研究成果

#### (1) 管内形状の推定

CTスキャン画像の寸法はソフトウェアにより自動的に決められるが、測定対象の置き方や3次元的な形状のため、2次元の平面画像上では必ずしも正確な寸法を与えない恐れがある。そのため、巻尺などによる指孔間距離の実測値(引用文献①)との比較照合を行い、管内形状を推定(確定)した。その結果を図1に示す。CT画像の寸法は2~3%短めの寸法を与える傾向にあった。この図中「通常」と記した曲線が露堂々の管内直径の変化を与える。管の全長は608mmであった。

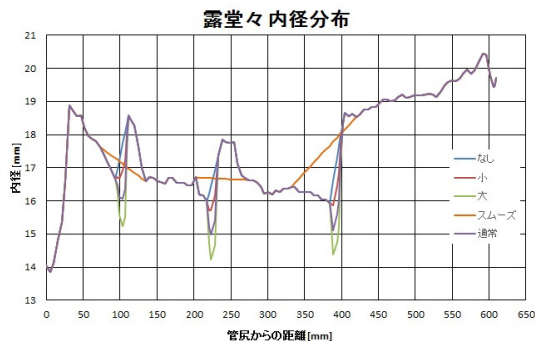


図1 露堂々の管内形状パターン

また、図1には節の影響を算出するため、節をなくした場合、節を通常よりも小さくした場合、大きくした場合、さらに、現代尺八のように節の部分を滑らかに(「スムーズ」)した場合の形状変化も示した。

#### (2) 入力アドミッタンスの計算結果と考察

図1に示した管内形状パターンを用いて代表的な運指である「ロ」(指孔全閉)、「レ」(第1, 2孔開)、「チ」(第1, 2, 3孔開)、「ハ」(第3, 4孔開)、「イ」(第3, 4, 5孔開)、「ハ245」(第2, 4, 5孔開)に関して入力アドミッタンスを計算した。

露堂々が示す入力アドミッタンス特性の極めて顕著な点は低音域の運指(「ロ」、「レ」、「チ」)では高次モード周波数比が2, 3, 4, ...よりも小さいのに対して高音域の運指(「ハ」、「イ」、「ハ245」)では高次モード周波数比が2, 3, 4よりも大きいことである。このことを運指「ロ」と「ハ」に関して表1に示した。

また、こうした特徴は節のあるなしにほとんど依存しない(表1における“Original”は図1の「通常」パターン、“Smoothed”は図1の「スムーズ」パターン、“Removed”は図1の「なし」パターンに対応する)。したがって、この特徴は管内形状の全体的な変化パターン(歌口側の第1節を広くして次の第2節まで絞り、そこから第4節まであまり変化を

表1 露堂々の共鳴モード周波数 (Hz) と周波数比

運指「ロ」 ( $\Delta_M = 60 \text{ mm}$ )					
共鳴モード	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f_5$
Original の周波数	265.0	492.5	756.5	994.5	1256.3
周波数比	1	1.858	2.855	3.753	4.741
Smoothed の周波数	263.2	497.6	758.6	992.5	1258.1
周波数比	1	1.891	2.882	3.771	4.780
Removed の周波数	264.5	492.5	757.8	989.7	1265.5
周波数比	1	1.862	2.865	3.742	4.784
運指「ハ」 ( $\Delta_M = 50 \text{ mm}$ )					
共鳴モード	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	
Original の周波数	442.5	914.5	1345.3	1844.3	
周波数比	1	2.067	3.040	4.168	
Smoothed の周波数	442.8	900.2	1350.7	1860.8	
周波数比	1	2.033	3.050	4.202	
Removed の周波数	442.0	911.3	1351.3	1849.5	
周波数比	1	2.062	3.057	4.184	

つけず、第5節では広げ、さらに管尻を絞る)から生まれていると考えられる。なお、計算に当たっては歌口における開口端補正の大きさ(長さ)  $\Delta_M$  を調節して引用文献①で示された吹鳴周波数が基本モードの周波数  $f_1$  とほぼ等しくなるようにした。「ロ」における  $\Delta_M = 60 \text{ mm}$  および「ハ」における  $\Delta_M = 50 \text{ mm}$  はフルートや現代尺八の場合に比べて約  $10 \sim 15 \text{ mm}$  大きい(引用文献②、③参照)、これは歌口から第2節までのかなり急激な絞り(逆円錐形状)によっていると考えられる。

上述した管内形状の全体的な変化パターンの影響に比べて、節の影響はさほど顕著ではないが、表1の運指「ハ」では“Original”と“Smoothed”(第2孔のみを「スムーズ」にした)ではかなり顕著な変化が見られる。それを図2の入力アドミッタンス曲線として示す。第1次モード  $f_1$  と第3次モード  $f_3$  の周波数はほとんど変わらないが、第2次モード  $f_2$  の周波数は節の影響で上昇し、第4次モード  $f_4$  の周波数は逆に減少している。このような結果は Rayleigh の摂動理論(引用文献②)でほぼ説明できる。

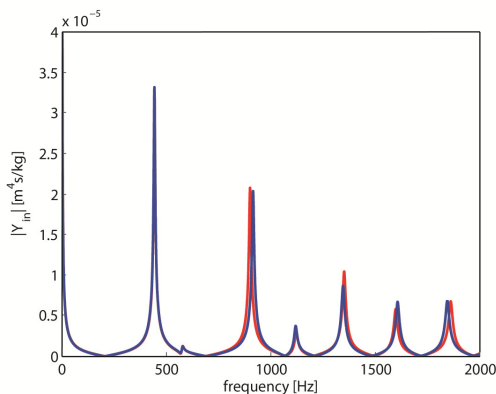


図2 露堂々の入力アドミッタンス曲線(運指「ハ」の場合)。青線が“Original”形状、赤線が“Smoothed”形状を示す。

すなわち、第4孔の上にある第2節は歌口端より約  $220 \text{ mm}$  の位置にあり、第3孔以上の上管(長さ  $291 \text{ mm}$ )のほぼ  $3/4$  に当たる( $220/291 = 0.756$ )。したがって、第2節の位置は  $f_4$  モードでの音圧の節に、 $f_2$  モードでの音圧の腹に相当する。したがって、摂動理論によれば、第2節がもたらす管体断面積の急激な減少は  $f_2$  モード周波数を上昇させ、 $f_4$  モード周波数を減少させる。このように竹の節(管体断面積の局所的な減少)の影響はその他の運指に関しても摂動理論によってほぼ推定可能であるが、必ずしも竹の節の位置が管内音圧定在波の腹や節と一致するわけではないので、定量的な評価をするためには伝搬行列法による数値計算が必要である。

なお、図2には大きな4つのピーク(ほぼ等間隔)の間に小さなピークが3つ(ほぼ等間隔で周波数の上昇とともに大きくなっていく)挟まっている。これらのピークは閉じられた第1,2孔が形成する第3孔以下の下管の共鳴に依存している(引用文献④参照)。しかし、これらのピーク周波数での発音は通常不可能である。

### (3) 管内音圧分布(定在波パターン)の計算

竹の節の位置と音圧定在波の腹・節の位置との相対的な関係を明確にするため、管内の定在波パターンを計算した。運指「ハ」の場合のパターンを第3次モードまで図3に示す。第2次モードの音圧の極大(腹)が第2節の位置(歌口から約  $220 \text{ mm}$ )に当たっていることを確認できる。定在波パターンは一番上の開孔(第4孔)において不連続的な変化を示しており、その開孔において歌口からの音波の部分的な反射およびそれに伴う位相の変化が起こっていることが分かる。なお、このパターンは図1に示したような竹の節の大小などによって変化することはほとんどない。

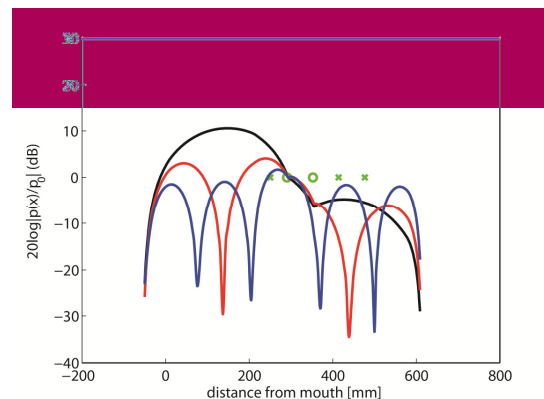


図3 運指「ハ」における管内音圧の定在波パターン。黒線:第1次(基本)モード、赤線:第2次モード、青線:第3次モード。○、×により指孔の開閉を示す。

また、図4に運指「ロ」における定在波パターンを示す。運指「ロ」ではすべての指孔

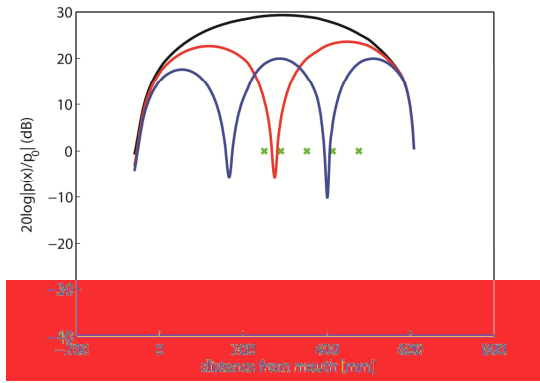


図4 運指「ロ」における管内音圧の定在波パターン。黒線：第1次（基本）モード、赤線：第2次モード、青線：第3次モード。

は閉じているので、運指「ハ」に見られた最上位の開孔での不連続的な変化は見られない。運指「ロ」では各モードの腹（極大）と節（極小）が竹の節（第2節から第5節まで）とどのような相対的關係にあるのかが非常に複雑になってくる。その結果、竹の節がもたらすモード周波数への影響は運指「ハ」（第2節の影響だけを考えればよかった）の場合とはまったく異なり、摂動理論に基づく解釈は困難である。したがって、多くの竹の節が関与する低音域の運指では個々の竹の節の影響は相殺される傾向を示すものと推測される。そのため、図1の「スムーズ」で代表される管内形状が与える“オクターブの縮小”（周波数比が2, 3, 4, … よりも小さくなること）が支配的になるものと考えられる。

#### (4) 虚無僧尺八の音響学的デザイン

虚無僧尺八「露堂々」で顕著な低音域の運指が与える“オクターブの縮小”と高音域の運指が与える“オクターブの拡大”は第3孔を境にして起こっている。特に、運指「チ」（第3孔）以下の音色と「ハ」（第4孔）以上の音色との間には印象の大きな相違が生まれる。この相違は第4孔より上の管内形状および第2節（歌口を作る第1節の下節で、通常第4孔の少し上にある）の節の残し方に相当大きく依存している。

オクターブの拡大と縮小は乙音と1オクターブ上の甲音のピッチに直接的な影響を与えるので、演奏方法（息の吹き込み方やメリ・カリなど）の工夫が要求される。ただし、西洋の音楽と異なり、日本（およびアジア）の音楽は「オクターブの概念」を基礎としていない点も十分に把握しておくべきであろう。上述のオクターブの縮小・拡大はむしろ音色のつけ方において有利に働き、低音域ではやや暗く、落ち着いた音色を作り、高音域ではやや明るく、華やいだ音色を生み出す傾向がある。

露堂々のように節を残した地無し尺八がもたらす「多彩な響きと音色」の一因は、第

3孔以下の管内形状と第4孔以上の管内形状とのメリハリをつけた調節の仕方（図1参照）および第2節（さらには第3, 4節）の残し方にあると推定される。

#### (5) 虚無僧尺八吹奏集団に固有のイメージ

今日、我が国で虚無僧尺八を吹奏する人々は、大別すれば次の2つに分けることができる。その第1は、「吹禅」「一音成仏」等、禅／仏教に倣った精神を拠りどころとして寺院での献奏（献笛ともいう）を常とする集団であり、第2は、そのレパートリーを古典本曲と呼ぶひとつの音楽種目として、芸術的な側面、演奏技術の向上を追求し、演奏会のプログラムとして演奏する集団である。

虚無僧尺八の楽曲の成立を明治以前と考えれば、それよりも20世紀を通して、明治以降に尺八が導入された音楽種目（大半が他楽器との合奏曲）を演奏する集団が圧倒的に多く、戦後の現代邦楽ブームによってさらに拡大された。その意味では、尺八は様々な音楽種目／演奏様式へ適応可能な楽器であり、他の邦楽器に比べても活発にその守備範囲を広げてきた。

ところが、その後、ある時期から虚無僧尺八は流派を越え、尺八本来の音楽として吹奏する者が増えていった。ただし、我国では虚無僧尺八吹奏家が多数派をしめるまでには到っていない。ところが、欧米では、以前より虚無僧尺八に対する評価は高く、それが21世紀に入り、オーストラリアや中国のほか、世界各地で尺八吹奏家人口が増加し、海外におけるレパートリーの中心は、虚無僧尺八である。それらの潜在的な人も含め実数は定かでないが、数年に一度、開催される国際尺八フェスティバルや、欧米で毎年実施されている講習会、キャンプなどの傾向を分析すれば、その状況が如何に顕著なものであるかがみてとれる。

一方、我が国において尺八を演奏、教授あるいは製作して生計を立てる所謂、専門家集団は、現在、尺八愛好家人口全体の減少をうったえ、その維持継続に苦慮している。この原因は、単一ではなく、かつ好転させることは簡単ではないことはいままでもない。しかし、海外で増加している事実を鑑み、20世紀において我が国の尺八家が追い求めてきた多種多様な新しい音楽にさらに研ぎをかけ、あるいは取捨選択することにより、尺八音楽全体の評価は高まるであろうと考えられる。

本研究では、尺八音楽を享受する人々の社会において、前述した集団ごと固有のイメージをもつためにどのような要件が影響しているのかということ、フィールドワーク及び、実験的試演／試聴によって探ろうとしたものである。具体的には、まずそれぞれの集団（社会）調査よりその要件をピックアップした。さらに、それぞれの集団で名器と呼ばれる楽器を用いて、試奏し、聴取者の反応の観察を重ねた。

浜松市楽器博物館には、江戸期から明治に制作された虚無僧尺八の名器が多数収蔵されている。そのなかでも、旧明暗寺の尺八を学んだが、江戸時代から三曲合奏（地歌箏曲等）で大成した近藤宗悦（1821?-1867）作の「舞蛟」という銘の地無し尺八が興味深い存在であった。なぜならば、現在の常識として、虚無僧時代の尺八で三曲合奏が行なわれることは無いからである。「舞蛟」のCT画像やX線写真を観察すれば分かる通り、管内の形状（造り）は直線的ではなく、不規則な形状をしている。今日の楽器製作方法では、このような状態で合奏に必須の調律を行なうことはできないとされている。実際の吹奏でも現代の調律に比べ「ロ」に対して「ツ」は低く、「チ」はかなり高めであるという傾向を示した。また、同運指の甲乙のオクターブ間は広めである。

ところが、この楽器で虚無僧本曲を吹奏する際には、現代の尺八ではしばしば起こる「ツ」や「チ」および、それをメリカリした時に鳴り（吹奏音）が詰まる感じがなく、相対的にメリ音がはっきり表現できる。さらに、三曲合奏においては、最低限のメリカリで雑音の少ない滑らかな演奏が可能であった。これは、演奏者の実感の他、共演者（第一線で活躍する地歌箏曲家）数名、試聴者十数名の言説からも確認できた。特に「チ」が平均律尺八より高めであることによる利点は、最低限のメリカリで上下への滑らかな音高変化／運指が可能となり、かつその際の音質は劣化するどころか、多彩な響きと音色を現出することが分かった。

たとえば、試聴者のコメントに「宗悦管は、（中略）ふと気づいた時に感じる鳥の鳴き声であり、頬を撫でる風であり、日本の自然そのものである。」というものがあつた、さらに「西洋楽器のように個々の楽器が主役になろうとするのではなく、（中略）音楽の醸し出す雰囲気やそれをも含んだ情景を楽しむ（中略）例えるなら花見や月見のような。」というものがあつた。また、共演者からは、現代尺八の演奏に比べ「糸や声の響きによく交わり、あるいはある時には溶け込んだような音色であつた」というコメントが得られ、まさに地歌の演奏表現において、現行の多くの三曲合奏の各楽器が、存在を主張し合うような音色であるのとは異なり、あるいは巨大化した演奏会場のための芸術的演奏表現とは異なって、新しい／本来的な心地好い音色空間の演出に適していることが示唆された。そこには、聴く者の心に日本のさまざまな風俗習慣にも通じる懐かしさが自然とイメージされるような淡い響きが現出するようと思われる。

#### (6) 江戸期の虚無僧社会と虚無僧尺八

次に、江戸期の虚無僧社会がどのようなものであり、そこで虚無僧尺八はどのように用いられてきたのかに関し、調査した概要を記

す。本研究の当初より、東京都新宿区に在る虚無僧研究会本部・小菅大徹会長を訪ね、多くの資料を提供していただいたが、当会機関誌上で福岡県柳川市にあつた虚無僧寺・江月院の紹介があり、現在でも寺の跡地がそのまま存在することが明らかになった（『一音成仏』第四十四号）。さらに、虚無僧寺の状況を記録した資料も公にされたので、報告者も現地調査を行ない、普化宗廃止以降のその地の経緯および、周辺の人々の関わりについて情報を得た。

所有者や用途には紆余曲折があつたようだが、現在でも近所に関連の遺品、墓石が奉られ、人々の記憶の中に虚無僧の存在は現前と刻まれている。さらに、報告者は、その地の虚無僧の墓から出土した虚無僧尺八を虚無僧寺跡地で献奏（《調子》《嘘鈴》全曲）したが、事前にまったく試し吹き無しでの試奏が可能であり、博物館楽器同様の性能を有することが確認できた。虚無僧本曲の名曲として知られる《阿字観》を整えたことで有名な宮川如山は、江月院の流れをくむという。そして、明治の廃寺以降も、虚無僧尺八界で著名な源雲海、神如道らが、ここに参っている。この例を見ても、虚無僧尺八吹奏の精神は、先祖を敬う（恩師や先達への墓参の際にも献笛されることが常である）習慣に通じているように感じられる。そして、信仰の対象としては、虚竹禅師、法燈国師、さらには現在、虚無僧（明暗寺、興国寺のほか各地の虚無僧顕彰会、保存会が活動している）が参列する儀式としては釈迦に至まで、仏教／禅の教義に倣つたものである。

ところで、日本全国を探しても、現在、虚無僧寺が存在した跡地がそのままの形で残されている例は他にはなく、柳川市の江月院跡地を文化財として史跡指定されることを強く望む。

終わりに、本研究において得られた結果は、音楽の領域において日本文化の魅力的な特徴を国際的に発信するための好例であると考え、今後、さらに発展させられる研究者の出現を祈るとともに、他の芸能（例えば文楽、歌舞伎など）あるいは和食のように国内外での認知度が高まるとともに、日本伝統音楽への理解が更に深まるよう、報告者らも努めたいと考えていることを記しておきたい。

#### <引用文献>

- ① 志村哲、古管尺八の楽器学（出版芸術社、2002）ページ 172、表 3-1.
- ② N.H. Fletcher and T. D. Rossing（岸憲史、久保田秀美、吉川茂 訳）、楽器の物理学（丸善、2002）第 16.11 節、第 8.10 節.
- ③ 吉川茂、正倉院尺八吹奏時における歌口端補正長さの推定、情報処理学会研究報告 MUS89-2（2009）.
- ④ 吉川茂、尺八におけるクロス・フィンガリングと音律異常、日本音響学会音楽音響研究会資料、第 32 巻、MA2013-40、2013.



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 1 件)

S. Yoshikawa and K. Kajiwara, Cross fingering and associated intonation anomaly in the shakuhachi, Acoust. Sci. & Tech. Vol. 36, No. 4 (2015年7月掲載予定).

[学会発表] (計 4 件)

S. Yoshikawa and K. Kajiwara, Acoustics of cross fingerings in the shakuhachi, Forum Acusticum 2014, Sept. 7-12, 2014, Krakow, Poland (invited).

吉川茂、尺八—その物理的・音響的解明、横山勝也メモリアルフェスティバル、2014年8月28日—31日(招待講演)。

S. Simura, The psychosomatic and timbre in the tradition of shakuhachi, Kyoto International Colloquium for Lacanian Psychoanalysis, April 10-14, 2014 (invited).

志村哲、地無し尺八の可能性と伝統邦楽の未来への提言、横山勝也メモリアルフェスティバル、2014年8月28日—31日(招待講演)。

[図書] (計 1 件)

志村哲、収録に用いた古管尺八について—心地よい三曲尺八の音色空間を目指して、CD「箏の古典と白繭の響き」解説書所収、pp. 37-43、コジマ録音、2014年。

[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:

出願年月日:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

吉川茂 (YOSHIKAWA SHIGERU)

九州大学・芸術工学研究院・教授

研究者番号: 80301828

(2)研究分担者

志村哲 (SIMURA SATOSI)

大阪芸術大学・芸術学部・教授

研究者番号: 60226264

(3)連携研究者

( )

研究者番号: