

楽器コレクション管理資料集

6

活動報告編

2022 年度版

国立音楽大学 楽器学資料館

楽器コレクション 管理資料集

6

活動報告編

2022 年度版

国立音楽大学 楽器学資料館

活動報告編 2022年度版

目次

まえがき	横井 雅子 ……	p. 4
------	----------	------

第1部 楽器資料に関する記録		
1 アントン・ヴァルターの復元フォルテピアノ製作について	太田垣 至 ……	p. 6
2 所蔵楽器の情報に関する調査報告1	岩崎 愛 ……	p. 9
3 所蔵楽器の情報に関する調査報告2	小林 桃子 ……	p.18
4 歴史的ピアノの音響解析および音律体験システムの在り方	三浦 雅展 ……	p.21

第2部 楽器保全に関する記録		
5 鍵盤楽器の『博物館資料としての情報継承』と『求められる当時の音色』	不動 真優 ……	p.32

第3部 保全環境に関する記録		
6 2022年度における所蔵環境改善のための大規模な処置について	高瀬 真邦 ……	p.36
7 資料保存とIPM 一日常の業務の中での環境改善の記録一	高瀬 真邦 ……	p.43

第4部 資料管理に関する記録		
8 標本資料のデータファイル ーメタデータのデジタル化に向けてー	宇井 紗也香 ……	p.49
9 2022年度の業務報告、及び各作業の展望に関する一考察	金 ヨハン ……	p.54

第5部 活動報告		
10 MIDI鍵盤を用いた音律体験システムの開発	三浦 雅展 ……	p.61
11 2022年度の活動について	小林 桃子 ……	p.65
巻末 楽器学資料館 2022年度活動報告概略	……	p.71

まえがき

横井 雅子

『楽器コレクション管理資料集6』をお届けいたします。

この『管理資料集』は1997年に第1号が発行されていますが、この号は年度ごとの活動報告をまとめたその後の号とは全く異なり、「イギリス編」と題し、イギリスで発表された音楽博物館およびその管理に関する二つの文章と、「楽器収集機関の楽器利用規制に関する勧告」のそれぞれ日本語訳で構成されています。これより前の1988年から2001年にかけては、当館ではこれ以外に『日本国内の伝統楽器に関する調査報告』と題する報告書（北海道、東北、関東、中部）も発行されていました。『調査報告』の第1集にあたる「北海道編」が著された1988年は当館が前身の音楽研究所を構成する部門から独立した年にあたり、楽器の学術研究を行うという目的が強く意識されていたことがこれらの出版物からも理解できます。

「楽器学」資料館の名称が示すアイデンティティは受け継ぎながらも、その後の歩みの中で館の活動は幅を広げていきました。第一に、大学の附属機関として教育的な目的に資する活動が館員の間でもより意識されるようになり、かつてよりも学生たちの見学、教員による授業利用が格段に増えました。また、音楽大学ならではの施設の性格は学外へのアピール度が高く、近年は学外からの訪問者の増加に加え、各種メディアに採り上げられる機会も多くなっています。

コロナ感染症の影響でこうした活動の一部が滞ることはありましたが、その間にもここに関わる全員がまた全面的に自由な活動が再開される日に備えて、それぞれの役割に専念してきました。ここに収められた記述からその様子を読み取っていただければ幸いです。

楽器コレクション 管理資料集

6

活動報告編 2022年度版

第1部

楽器資料に関する記録

アントン・ヴァルターの復元フォルテピアノ製作について

太田 垣 至



Anton Walter, Oil Painting by Friedrich Gauermann
1825 (Vienna, Kunsthistorisches Museum)



Anton Walter, ca.1795 MINE109
(Nürnberg, Germanische Nationalmuseum)

1. フォルテピアノについて

昨今、ビリオド楽器への関心は非常に高くなり、歴史的ピアノ（＝フォルテピアノ）の音を耳にする機会も増した。本大学でも授業や調査の利用が増えている。

楽器学資料館には数々のオリジナルのフォルテピアノに加え、19世紀前半のウィーンを代表するピアノメーカーであるコンラート・グラーフのフォルテピアノのレプリカ（＝復元楽器）が所蔵されている。この楽器は、授業での利用や試奏によるオリジナル楽器への負担を軽減すべく導入された。そして現在グラーフは授業での利用回数が最も多い部類に入るピアノとなっている。2023年にはレクチャーコンサートでの使用も決まっている。

しかし、グラーフのピアノは1830年代の楽器のレプリカであるため、J. ハイドン、W. A. モーツァルト、L. v. ベートーヴェンなどの前期古典派の曲を演奏するには、もう少し前の時代のウィーンの楽器がふさわしく、そのような楽器の試奏を希望する声が度々聞かれた。資料館には18世紀末から19世紀初期のウィーン式ピアノの所蔵がなかったために、導入が検討され、2025年の完成を目指し筆者が製作する運びとなった。

2. アントン・ヴァルターのフォルテピアノについて

2.1 ヴァルターについて

ガブリエル・アントン・ヴァルター（Gabriel Anton Walter 1752-1826）は18世紀末から19世紀

初頭にウィーンで活躍したフォルテピアノ製作者である（ヴァルターの人物史は筆者の記した『チェンバロ大事典』（春秋社2022年）の「ヴァルター、アントン」の項目を参照されたい）。

ヴァルターのピアノはモーツァルトが購入し、所有したメーカーとして特に有名である。ヴァルターはベートーヴェンとも交流があり、購入には至らなかったが、楽器の注文に関する書簡が残されている。弟子のC. チェルニーはベートーヴェンの自宅にヴァルターのピアノがあったと記している。

「ウィーン・ブラハ音楽年鑑」にてJ. F. シェーンフェルトは、当時のウィーンの代表的なピアノ製作者として、ヴァルター、N. シュトライヒャー、J. シャンツの3人を挙げている。

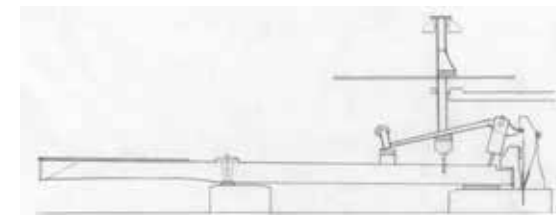
多数の作曲家および音楽家から評価されているヴァルターのピアノを知ることは、当時の作曲家がイメージした音楽を探求する上で、大きな手掛かりとなるであろう。

2.2 ヴァルターの楽器について

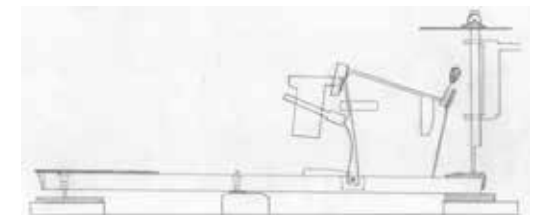
ヴァルターはJ. A. シュタインが発明したピアノアクションを改良しウィーン式ピアノを確立した製作者といわれる。フォルテピアノは大きくイギリス式とウィーン式に分けられる。現代のモダンピアノへとつながるイギリス式と、ウィーン式とでは、仕組みや構造のみならず、目指す音の方向性が異なった。

「跳ね上げ式」といわれる非常に軽く繊細なアクションや、楔形のしっかりと止音するダンパー機構、イギリス式に比べ軽い筐体に起因する明瞭で軽やかな音色がウィーン式ピアノの特徴である。

初期のフォルテピアノのハンマーは現代のようにフェルトではなく、革が用いられる。ヴァルターのピアノは木芯に数枚重ねて革が貼られる。また、弦は現代ピアノに見られる鋼鉄弦（steel）ではなく、鉄弦（iron）が用いられる。



ウィーン式アクション



イギリス式アクション

3. 製作に当たって

- 1) モデルはヴァルターの1795年頃の製作とされるFF～g'''の5オクターブ63鍵の楽器である。ニュルンベルク楽器博物館に所蔵(MINE109)されており、筆者は2018年に調査および採寸を行った。
- 2) 2023年より本格的に製作に着手予定。本稿では筆者が以前に製作した同モデルのヴァルターの製作過程写真で製作の流れを記す。



①底板



②本体



③突板接着



④響板 (表裏)



⑤響板貼込み



⑥鍵盤



⑦アクション



⑧完成



4. 現状報告

- 1) 2023年2月現在、上記の製作過程の①底板製作まで進んでいる。
- 2) 2023年4月以降本体骨組みの製作開始

はじめに

国立音楽大学楽器学資料館では、所蔵楽器のデータベースの活用が進められている。しかし、当館で所蔵している全ての楽器の周辺情報が明らかになっているとは言い難い。そのため、2021年度にリサーチ・アシスタント研究プロジェクト「楽器学資料館楽器データベースの情報補足作業」が発足した。このプロジェクトは2022年度も継続され、報告者は両年度の活動に参加し、本年度は2022年6月から2023年3月の間、当館が所蔵するいくつかの楽器の周辺情報の調査を行った。本稿では、その調査結果を報告する。

1. 調査対象

本年度に調査対象とした所蔵楽器は、以下の三つである。

- ① 2582 Barrel organ (イギリス)
- ② 2588 薩摩琵琶 (日本)
- ③ 2056 鍵盤楽器 (フランス)

それぞれの調査結果を、次節以降に記す。

2. 2582 : Barrel organ

製作者 : E. ENGMAN

製作年 : 1773-1784年

製作場所 : Orange court, Leicester Fields, London

ロンドンのレスターフィールド、オレンジコート

『楽器コレクション管理資料集5 活動報告書2021年度版』(2022年3月発行)で報告したとおり、昨年度の活動では、登録番号2582のバレルオルガンの製作場所、製作年、使用用途、それぞれのバレルに収録された曲目について検討し、上記が明らかになった。しかし、バレルに収録された曲については、本体の蓋の裏に記された文字の推測にとどまり、課題が残された。そこで本年度は、1stバレルを中心に、収録曲の調査を進めた。

2.1 調査方法

調査にあたり、まず、1st バレルに収録された 10 曲全てを再生し、録音した。バレルに収録された曲はいずれも華やかな装飾がなされており、また、原曲とは調性の異なるものも多かった。そのため、調査の際は、その旋律の根幹となる音を吟味する必要があった。そこで、複数回聞き取りをしながら、音源と本体の蓋の裏に記された曲名の推測と合わせて、インターネットで検索した。インターネット検索では調査しきれなかった讃美歌については、Temperley, Nicholas ら (1998) *The Hymn Tune Index. vol. 1-4* を用いて曲目の特定に至った。



2.2 調査結果



蓋の裏に記された文字

調査の結果、1 曲目は推測の域を出ず、10 曲目は曲名の解読にとどまったが、1st バレルの 2～9 曲目については収録曲を特定できた。バレルにある記載と収録曲の曲名が異なるものも散見されたため、曲目ごとに蓋の裏に記載された文字と実際に収録されている楽曲との両方を記す。

【1 曲目】

バレルの記載：Gavot by Felton

おそらく William Felton¹ (1715-1769) の Gavotte である。しかし、譜面が手に入らず、譜面とバレルに収録された曲の照らし合わせができていないため、推測の域を出ない。

【2 曲目】

バレルの記載：Le?? On By Handel

タイトルは解読不能であった。しかし、収録曲は Händel 作曲の《クラヴサン組曲》より〈Allemande HWV440〉と一致した。

【3 曲目】

バレルの記載：The 109th Psalm

詩篇 109 が収録されていると記載があるが、実際には William Croft (1678-1727) 作曲《HANOVER》(psalm149)² が収録されていた。

【4 曲目】

バレルの記載：The 108th Psalm

詩篇 108 と記載されているが、収録曲は psalm 100 である。この曲は、《All People That on Earth do Dwell》というタイトルで親しまれている。作曲者は Louis Bourgeois (1510?-1559?) である。しかし、William Damon (1540-1591) による編曲³のほうが、収録曲と似通っている。

【5 曲目】

バレルの記載：The Easter Hymn

Charles Wesley (1707-1788) が 1739 年に作曲した《Christ the Lord is Ris'n Today》⁴ である。

【6 曲目】

バレルの記載：The Lord my Pasture

H. Carey (1687-1743) 作曲の、《The Lord My Pasture Shall Prepare》⁵ が収録されている。

¹ イギリスの聖職者であり、チェンバリスト、オルガニスト、作曲家である。

² 楽譜は以下を参照した。HANOVER (Croft).

https://hymnary.org/tune/hanover_croft (最終閲覧日：2023 年 2 月 20 日)

³ William, Damon. 1591. *The Former Booke of the Musicke of M. William Damon, Late One of Her Maiesties*. London: T. Este. の p. 26 が該当する。

⁴ 以下の音源を参照した。Christ the Lord Is Ris'n Today (Charles Wesley).

<https://www.youtube.com/watch?v=x9jp3W4bxDI> (最終閲覧日：2023 年 2 月 20 日)

⁵ 楽譜は以下を参照した。368. The Lord my pasture shall prepare.

<https://hymnary.org/hymn/SoP1925/368> (最終閲覧日：2023 年 2 月 20 日)

【7曲目】

バレルの記載：Bedford tune to the 84th psm

William Wheal (1690-1727) が 1720 年に作曲した《BEDFORD》(psalm 87)⁶ が収録されている。

【8曲目】

バレルの記載：The angel's Hymn to the 19th psm

記載の曲名をもとに調査を進めたところ、Orlando Gibbons (1583-1625) 作曲の《Angel's Hymn》⁷ と一致した。

【9曲目】

バレルの記載：The Ecchoing Horn a song

Thos. Augstus Aren (1710-1778) が作曲した、1760 年代に流行したオペラ、《Thomas and Sally, or The Sailor's Return》の中の一曲⁸である。

【10曲目】

バレルの記載：The Clarinet march

収録曲の詳細は不明である。

3. 2588：薩摩琵琶

この薩摩琵琶は、2021 年度に寄贈された楽器である。寄贈者自身は本楽器を使用しておらず、製作年代などについて不明であった。そのため、製作年代を特定することを目的として、調査を進めた。

3.1 調査方法

文献調査と、薦田治子氏への聞き取り調査をもとに、観察調査を行った。観察項目は以下のとおりである。

- ・輪郭
- ・上駒の糸溝



⁶ 楽譜は以下を参照した。BEDFORD (Wheal).

https://hymnary.org/tune/bedford_wheal (最終閲覧日：2023年2月20日)

⁷ 楽譜は以下を参照した。ANGELS' HYMN.

https://hymnary.org/tune/angels_hymn_gibbons (最終閲覧日：2023年2月20日)

⁸ Whittaker, W. Gillies, Wiseman, Herbert, and Wishart, John. 1930. *The Clarendon Song Books. Book III.* pp. 14-16 の楽曲が該当する。

- ・胴板
- ・覆手
- ・陰月（音孔）

これらの部分の形状と寄贈者から得た情報から、製作年代を推察した。

3.2 調査結果

【輪郭】

古典琵琶の胴は下膨れの形をしており、近代琵琶の成立に近づくほど横幅の一番広い箇所的位置が上がる。2588 の薩摩琵琶の胴の下端は、現代使用されている薩摩琵琶よりも「下膨れ」の傾向を強く感じるが、輪郭全体を見ると、現代の琵琶に近い。

【上駒の糸溝】

古い薩摩琵琶の上駒の糸溝は狭く、現在使用されているものは広がっている。2588 は現在使用されている薩摩琵琶よりも狭いように見える。薦田治子氏に意見を求めたところ、「幕末のものなどに比べるとやや広く、戦後のものに比べると狭い」との回答を得た。

【胴板】

表板には使用していた形跡があるが、背面や側面は、表板と比較して新しいものである印象を受ける。表板にもわずかに塗り直しの形跡が見えることから、後世に塗り直しや修理をした可能性が考えられる。

【覆手】

覆手の裏には製作者の名が入れている場合がある。しかし、2588 には製作者名の記載は見当たらなかった。

【陰月（音孔）】

角を丸くした長方形で、小ぶりである。藤内 (1994) の p. 212 に掲載されている「180 薩摩 勝田作」の陰月と似通っている。

以上より、

- ① 輪郭においては多少古風な特徴も見られるが、その他の点に関しては明治末以降、薩摩琵琶の全盛期のものと類似していること。
- ② 作者の特定は難しいが、陰月の形などは明治から大正にかけて活躍した名匠が作成した楽器と類似していること。

上記の二点が指摘できる。また、寄贈者による「大正時代に使用されていた」という証言によって、総合的には「明治期から大正期にかけて作られたものである」と判断できると考えられる。

4. 2056：鍵盤楽器

この楽器は、一見ピアノと似通って見えるが、内部構造が他には見られない楽器である。音域はC1からg4までの6オクターブと完全5度で、楽器内部に取り付けられたフリーリードをピアノのアクションで打つことで発音する。アップライトピアノのように鍵盤の蓋に譜面台が取り付けられており、楽器の上部にはオイルランプが取り付けられている。脚部分は取り外しが可能のようで、むかって左側の脚は本体との間にわずかばかり隙間がみられる。正面には「A. Lux Paris」と彫られている。内部には署名なども見られ、1885年にパリで製作されたものであると推測できる。



この楽器については、製作場所と製作年以外の楽器の名称、使用目的など、周辺情報のほとんどが不明である。そこで、楽器内部に記された署名などをもとに、調査を進めた。



正面の刻印



左側の脚



内部の構造

4.1 調査方法

まず、署名の解読を試みた。次に、記された情報について、インターネット検索と文献調査を行った。



内部の署名

4.2 調査結果

署名の翻刻は以下のとおりである。

Bte s. g. d. g. / A. Lux/ Paris / 1885 /Bte 228 Rue des Faub. H. Honore
それぞれについての調査結果は、以下のとおりである。

【Bte s. g. d. g.】

その製品を使用したときに不都合が生じた場合、政府が保証しない特許物であることを意味する。1844から1968年のフランスでは、事前の審査なしに、申請者の責任で、機能、新規性、明細書の正確さに関しても発明のメリットを保証することなく⁹特許を取得することが可能であった。

【A. Lux】

製作場所と並んで記されていること、また、鍵盤の上部にも同様の文字が彫られていることから、楽器製作者の名前であると考えられる。

【Bte 228 Rue des Faub. H. Honore】

製作所、もしくは製作者の住所だと思われる。しかし、管見の限り H.Honore という通りの名前は見当たらない¹⁰。

おわりに

以上が本年度の調査報告である。それぞれの所蔵楽器について、周辺情報の補填を試みた結果、2582のバレルオルガンの1stバレルに収録された曲について明らかにすることができた。また、2588の薩摩

⁹ Pelletier, Michel. 1893. *Droit industriel, Drevets d'invention, marques de fabrique, mode'les et dessius, nom commercial, concurrence de'loyale, Baudry et cie.* p. 116より。

¹⁰ Saint Honore という名前の似ている通りが存在する。

琵琶の製作年代の特定や、2056の鍵盤楽器の内部記述についての調査から、これらの楽器について調査を進める基盤を作ることができた。

その一方で、多くの課題も残された。バレルオルガンについては、バレルの調子なども関係して、昨年度につづき2ndバレルの調査に進むことができなかった点が、非常に悔やまれる。薩摩琵琶については、胴内部など、さらに細かい調査が必要である。また、登録番号2056の鍵盤楽器の使用用途や楽器製作の背景、製作者の確定については、今後も調査を進めることが望まれる。

参考文献

【2582：Barrel organ】

【文献】

Baines, Emily Joye. 2017. *The Ghost in the Machine: The Role of Mechanical Musical Instruments as Primary Sources for Eighteenth-century Performance Practice in England, and an Examination of the Style(s) Contained Therein*. London: University of London.

Langwill, Lyndesay Graham, and Boston, Noel. 1970. *Church and Chamber Barrel-organs, their Origin, Makers, Music and Location: a Chapter in English Church Music*. Edinburgh: Langwill, Lyndesay G.

Temperley, Nicholas, Manns, Charles G., and Herl, Joseph. 1998. *The Hymn Tune Index : a Census of English-language Hymn Tunes in Printed Sources from 1535 to 1820 vol.1-4*. America: Clarendon Press Oxford University Press.

【ホームページ】

Hymnary.org : a comprehensive index of hymns and hymnals.

<https://hymnary.org/> (最終閲覧日：2023年2月20日)

Felton William. Grove Music Online.

[https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/view/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000009459?rsk=T9S0DZ&result=1](https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/view/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000009459?rsk=9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000009459?rsk=T9S0DZ&result=1) (最終閲覧日：2023年2月15日)

【2588：薩摩琵琶】

【文献】

越山正三 1983 『薩摩琵琶』ベリかん社

薦田治子 2003 「日本の琵琶—楽器の種類と変遷—」『第二十五回国債研究会報告書 日本の楽器—新しい楽器学へ向けて—』東京文化財研究所：61-70

——— 2006 「薩摩盲僧琵琶の誕生と展開 -- 平家琵琶から薩摩盲僧琵琶へ、そして薩摩琵琶へ」お茶の水音楽研究会『お茶の水音楽論集』特別号：277-288

——— 2008 「第17章 琵琶楽の流れ 薩摩琵琶、筑前琵琶、現代へ」『日本の伝統芸能講座音楽』淡交社：414-433

——— 2011 「紀州徳川家伝来の琵琶について」『国立歴史民俗博物館研究報告』第166集：153-187

島津正 1997 『明治以降 薩摩琵琶史』ベリかん社

藤内鶴了 1994 『日本近代琵琶の研究』笠間書院

武蔵野音楽大学 2011 (改訂版) 『武蔵野音楽大学楽器博物館研究報告IX』武蔵野音楽大学

【ホームページ】

シルヴァン 旭西 ギニャール『琵琶曲図書館』<https://guignardbiwa.com/> (最終閲覧日：2023年2月15日)

【2056：鍵盤楽器】

Malou, Haine. 2008. *Tableaux des expositions de 1798 à 1900*. France: Centre National de la Recherche Scientifique.

Tula, Giannini. 1989. *Les facteurs d'instruments de musique a Paris au XIXe siecle: Des artisans face a l'industrialisation*. America: The American Historical Review.

井上さつき 2009 『音楽を展示する：パリ万博 1855-1900』法政大学出版局

筒井はる香 2005 「1800年前後に発明された鍵盤楽器——『一般音楽新聞』での報告より」大阪大学文学部・大学院文学研究科音楽学研究室『阪大音楽学報』第3号：23-37

——— 2010 「パンメロディコンとその音楽—19世紀前半における鍵盤楽器文化再考」大阪大学文学部・大学院文学研究科音楽学研究室『阪大音楽学報』第8号：137-150

渡辺裕 1997 『音楽機械劇場』新書館

所蔵楽器の情報に関する調査報告 2

小林 桃子

はじめに

前章では、資料情報の拡充のために当館が進んで取り組んでいる、所蔵楽器の情報に関する調査とその結果を報告した。この章では、主に外部からの問い合わせ等に対応するため、学芸員が必要に応じて行った調査と、その結果を報告する。

1. 1889：ヘッケルフォン

2022年4月に横浜みなとみらいホールより、Webコラムのなかで当館のヘッケルフォン（登録番号1889）を取り上げたいとの申し出を受けた¹。製作年代等の情報についても知りたいとのことだったので、本学客員教授の辻功先生に協力を仰ぎ確認作業を行ったところ、本体に製作者名等とともに「2」という番号の刻印を確認したほか、ヘッケルフォンとしては貴重なドイツ式キーシステムであることが分かった。また、本学楽器室に1980年頃に製作されたヘッケルフォンの所蔵があるため、当館の楽器との目視による比較を行った。その結果、当館の楽器は楽器室のそれより15cm程度短く、本体パーツ数は1分割少ない2分割であり、キーの数やベルに開けられた孔の数などにも相違があることが確認できた。さらに、ヘッケルフォンについて趣味で研究されているHolger H. Hoos教授²に連絡を取り楽器の写真を確認いただいたところ、刻印された「2」という数字はシリアルナンバーで間違いないだろうとの見解をいただいた。



そのため、当楽器はこれまで製作年を1910年頃³としていたが、これらの調査により、シリアルナンバーは「2」であり、製作者であるW. ヘッケルがこの楽器を開発した1904年製とデータを改めた。

1 2022年6月1日に公開。「《アルプス交響曲》～楽器を巡る」 <https://yokohama-minatomiraihall.jp/column/2022/06/359.html>

2 ドイツのAachen UniversityとオランダのLeiden Universityに所属。専門は人工知能とのことだが、ヘッケルフォンに関してシリアルナンバーごとに情報をまとめたサイト「Heckelphone」(<https://www.heckelphone.org/>)を運営している。

3 購入時（1993年）の説明書に「um 1910」と記されているため、これに準拠したものと思われる。

2. 1771：ベヒシュタイン製グランドピアノ

本学学生より「ドビュッシーを研究するにあたり、近い年代のベヒシュタイン製ピアノを弾くことはできないか」とのリクエストがあったため、外部倉庫で保管していたベヒシュタイン製グランドピアノ（登録番号1771）を館内に移動させ、試奏目的の調整を行ったうえで9月より展示室に設置した。

この取り組みについて楽器の写真とともに当館フェイスブックに掲載⁴したところ、多くの反響があり「ぜひ実物を見たい」と、ベヒシュタインジャパン代表取締役社長の加藤正人氏より連絡を受けた。資料館では1900年頃製としているが、もっと古いものに思えるとのことであった。

当楽器に関しては2012年から2014年に行った「ピアノプロジェクト」でも調査を実施したのだが、シリアルナンバーが分からず、製作年代も不詳のままであった。

連絡を受けてから一週間後の9月22日に加藤氏が来館し、学芸員立ち合いのもと当館技術者の太田垣氏とともに楽器を検分してもらった。

結果、シリアルナンバーやケースナンバー⁵は見つからなかったものの、構造やパーツの特徴から、やはり1900年以前のものに思えるとのことであった。その後もベヒシュタイン社内で調査をしていただき、後日改めて「鉄骨の形状から1870年代の製造だと思われる」との見解をいただいた。このことから当楽器の製作年代の情報を改めるに至った。

なお、この楽器は当館が引き取る以前に修理が施されており、アクションもオリジナル（シングル・アクションであったと思われる）からダブル・エスケープメントアクションのものに入れ替えられている。しかしながら、楽器本体はベヒシュタインオリジナルの構造が残されている。



4 2022年9月13日の投稿。「ベヒシュタイン製グランドピアノの展示について」 https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=pfbid022fyQo7eEtssVtf9hEMnmkKTKYHcNpasUcKqxoZY3JE8xHv6K3Ps5tTp5JNuartR4l&id=100057333556234

5 ケースナンバーとは製造中に使用される管理番号である。楽器底部にあると思われたが見つからなかった。後年に黒く塗りつぶされた可能性がある。

3. 254：ブロードウッド製グランドピアノ

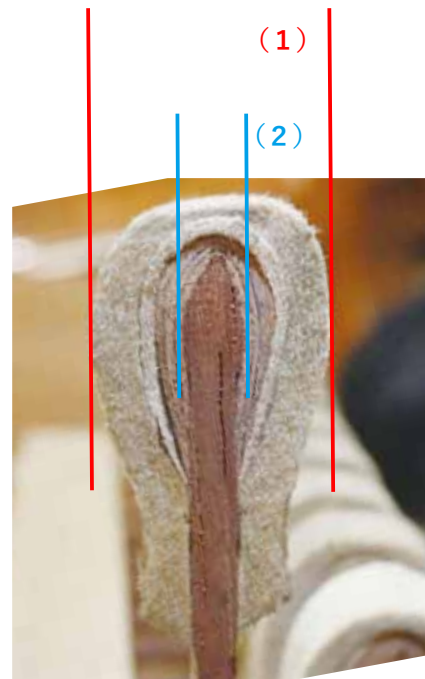
10月に、他大学の大学院生より「論文のために、1820年頃ブロードウッド製グランドピアノ（登録番号254）の計測調査を行いたい」という依頼を受けた。これを機に、今までの計測で不足していた点について、太田垣氏と学芸員が計測調査を行った。調査結果を以下に記す。

【響板】

奥行低音側：1890mm 奥行高音側：165mm 幅手前側：1082mm 幅奥：311mm

【弦およびハンマー】

(mm)	C ₁	F ₁	C	c	c ¹	c ²	c ³	c ⁴
弦の長さ	1927	1794	1471	1106	546	276	135	74
打弦点	169	157	145	120	60	27	12	8
(1) ハンマーヘッドの幅	21.2	19.8	18.9	16.1	13.4	12.9	10.8	8.7
(2) 木芯の幅	6.5	5.5	5	4	3.8	2.5	2.5	2.5
ハンマーヘッドのレイヤー数(層)	7	7	7	7	6	6	5	5



(1) ハンマーヘッドの幅
(2) 木芯の幅 ※ともに最大部を計測



計測の様子

楽器資料に関する記録

4

歴史的ピアノの二次資料としての音響信号を用いた楽器間類似度の可視化

三浦 雅展

楽器資料に関する記録

はじめに

楽器学資料館にて所蔵する歴史的ピアノは一次資料として保存、管理されており、展示や試奏などにおいて使用されている。一次資料はいわば実物であることから、その形状や性質はその楽器が活躍した時代の特徴を知る上で重要な資料となる。一方で資料は時代とともに性質が変化し、破損や性質劣化が生じてしまう。さらに、その楽器の製作当時には、同じ種の楽器が多数存在したことから、現在の資料は多数の楽器の中の1つのサンプル、つまり標本として捉えられる。楽器の特徴としてはその音が重要であるが、その楽器を演奏した音は、当該楽器の現在の特徴を表す資料となり、二次資料として位置付けられる。本報告は、楽器学資料館で所蔵するピアノの音響信号を録音し、その録音された音響信号を分析することで、その楽器の特徴解析に応用可能なデータを示した上で考察する。

1. 分析の流れ

1.1 概要と録音

音響信号から取得可能な音響特徴としての基本周波数（以後、F0）、およびピアノ音に含まれる高調波成分の含有量を調査した。またその特徴を対象として多次元尺度法 [1-3 など] によるサンプル間の視覚化を行った。図1に本報告における分析手法の処理フローを示す。最初にピアノ音の収録を行った。録音された音はサンプリング周波数が48kHz、量子化ビット数は24bitである。この処理は2022年1月に実施したものであり、この処理および今回用いる楽器は全て『楽器コレクション管理資料集5 活動報告編 2021年度版』にて報告した内容と同一である。

1.2 F0抽出

次にF0を推定する。F0は音の高さに対応する物理的な量であり、単位はHzである。例えばA4=440Hzの場合は、A4のF0は440Hzとなる。用いた音響信号は2本の接近マイクを時間波形として平均し合算したものである。具体的な分割手段としては、高速フーリエ変換 [4-6 など] を行った。高速フーリエ変換の窓長 [6-7 など] は2²⁴とし、記録された波形の長さが不足している場合はゼロパディング [8 など] を行った。窓長が2²⁴のハニング窓 [7 など] を用いて切り出した音に対し、フーリエ変換を行い、音高によってその周波数範囲を制限し、その領域内でのエネルギーが最大となる周波数成分を推定されたF0とした。

1.3 高調波成分の分離

その後、推定された F0 に基づき、高調波成分を分離した。高調波成分とは基本成分よりも高い周波数領域に存在する成分のことであり、倍音や上音などと呼ばれる場合がある。その例として、F0=200Hz の場合の高調波成分は 400,600,800,⋯といった成分が期待される。ただし、ピアノが持つ潜在的な性質としてのインハーモニシティにより、完全な整数倍にはならないと考えてよい。よって、高調波成分を分離するためには、F0/2 を境界とした周波数成分の分割を行う。例えば F0=200Hz の場合、200Hz の整数倍を中心とし、幅を 200Hz とするので、0-300Hz, 300-500Hz, 500-700Hz,⋯のように分離する。このように分離することで、F0 推定に誤差がある場合や、インハーモニシティの影響が大きな場合でも、その範囲が F0/2 以内であれば対応できる。

1.4 高調波成分のエネルギー

1.3 で得られた高調波成分は 20 通りの成分までを対象とした。例えば F0=200Hz の場合は、4100Hz までの成分となる。この理由として、予備実験において倍音系列を聞きながらどの段階でピアノ音に聴こえたかを尋ねる聴取実験を行ったところ、おおよそ 3000-4000Hz 付近までの成分で聞き分けが付くという目安をつけたためであるが、本来はこれを調査する実験が必要であったと考えている。

この処理によって、単一の音に対する 21 次元のベクトルが得られる。次に、得られたベクトルを他の音とのベクトルからの距離を示すために相関係数を求める。相関係数 r は式 (1) で求められる。

$$r(A, B) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N \left(\frac{A_i - \mu_A}{\sigma_A} \right) \left(\frac{B_i - \mu_B}{\sigma_B} \right) \quad (1)$$

ここで $r(A, B)$ はベクトル A および B の相関係数、 N はサンプル数つまりベクトル A および B の長さ、 i はベクトル内の ID、 A_i はベクトル A の第 i 番目の要素、 μ_A はベクトル A に含まれる要素の平均、 σ_A はベクトル A に含まれる要素の分散を表す。相関係数を用いて任意の 2 つの異なるベクトルに対する類似度が計算できるとともに、録音されたエネルギーの差を無視して類似度が計算されるため、ピアノから得られるスペクトルの類似度を調査することができる。

1.5 多次元尺度法に基づいた視覚化

1.4 で得られた相関係数を用いてサンプル間の相関係数を要素とした相関行列が得られる。相関行列の例を表 1 に示す。表の横軸と縦軸はともにピアノの種類であり、そのラベルについては昨年度の資料を参考にされたいが、整数番号は所蔵品の登録番号を表しており、楽器学資料館の検索エンジン (<https://www.gs-kunitachi.jp/>) を用いてピアノを調べることができる。各セルの値は相関係数を表しており、-1 から 1 の間で表される。対角成分は全て 1 となっているが、これは同じ音源同士のスペクトルであるため、1 となる。また相関係数の性質上、 A と B に対する相関係数と B と A に対する相関係数は必ず一致することから、上三角行列と下三角行列は行と列を入れ替えれば同一となる。

次にこの相関行列を用いた多次元尺度法について説明する。多次元尺度法 (MDS, Multi-Dimensional Scaling) とは、サンプル間の距離を用いることでその相対的な位置関係を表すことができる手法であり、今回の音源間の音響特徴量に関する類似度を用いてピアノ間の違いの可視化を試みる。なお、相関係数は定義上負の値を取り得るが、多次元尺度法における距離は正の値に限るため、ここでは距離尺度 d を相関係数 r を用いて式 (2) によって求め、用いるものとする。

$$d = 1 - r \quad (2)$$

式 (2) を用いて変換することで、距離尺度 d は 0-2 の範囲を取り得る尺度となり、多次元尺度法に用いる距離尺度として使用できる。

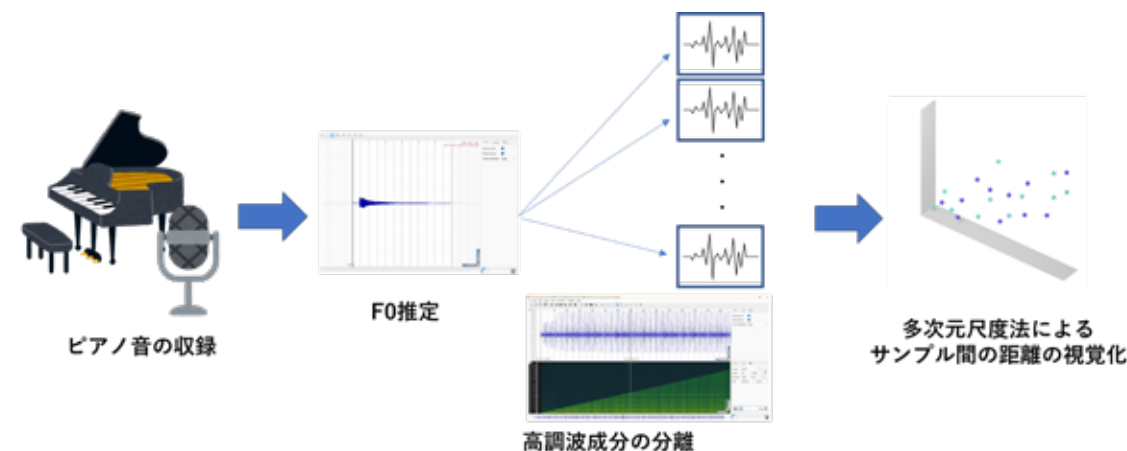


図1 処理の流れ

表1 mp の強さで C3 の高さを打鍵した場合のサウンドスペクトルに対する相関行列

	mp_254_C3	mp_347_C3	mp_1791_C3	mp_2355_C3	mp_2355SB_C3	mp_MDN_C3	mp_O942_C3	mp_O942SB_C3	mp_R942_C3	mp_R942SB_C3
mp_254_C3	1.000	0.136	0.343	0.514	0.515	0.829	0.081	0.240	0.979	0.181
mp_347_C3	0.136	1.000	0.815	0.626	0.496	0.329	0.440	0.742	0.226	0.809
mp_1791_C3	0.343	0.815	1.000	0.853	0.751	0.603	0.605	0.884	0.471	0.923
mp_2355_C3	0.514	0.626	0.853	1.000	0.842	0.626	0.821	0.790	0.633	0.693
mp_2355SB_C3	0.515	0.496	0.751	0.842	1.000	0.613	0.710	0.882	0.648	0.712
mp_MDN_C3	0.829	0.329	0.603	0.626	0.613	1.000	0.169	0.494	0.883	0.492
mp_O942_C3	0.081	0.440	0.605	0.821	0.710	0.169	1.000	0.692	0.196	0.519
mp_O942SB_C3	0.240	0.742	0.884	0.790	0.882	0.494	0.692	1.000	0.393	0.938
mp_R942_C3	0.979	0.226	0.471	0.633	0.648	0.883	0.196	0.393	1.000	0.320
mp_R942SB_C3	0.181	0.809	0.923	0.693	0.712	0.492	0.519	0.938	0.320	1.000

2. 可視化

2.1 ピアノの違いによるサウンドスペクトルの変化

多次元尺度法を用いてピアノの違いについて可視化する。音の高さのバリエーションは C3 について図 2-4、G3 については図 5-7、E4 については図 8-10、G4 については図 11-13、C5 について図 14-16 にそれぞれ示す。これらの図からわかることがいくつかある。

- ・O942 と R942 は、同一楽器におけるハンマーアクションの差であり、O942 がオリジナル、R942 がレプリカを示す。C3 や C5 ではスペクトルの形状に違いがあるものの、G4 では比較的類似している様子がわかる。
- ・モダンピアノとの類似性は強度や音高によって変化する。例えば C3 ではモダンピアノに類似するものはないが、そのほかの鍵盤や強度では 254 や R942 が今回用いたモダンピアノに近い様子がわかる。
- ・2355 については、第二響板（以下、SB）の有無による音色の変化が大きい場合と小さい場合がある。例えば G3 は SB の有無による音色の変化が大きいものの、C3 の場合は SB の有無はそれほど影響しない。

これら以外にも数多くの特徴がみられることから、今回作成した図は歴史的ピアノの音色の類似度を表す二次資料として位置付けられる。

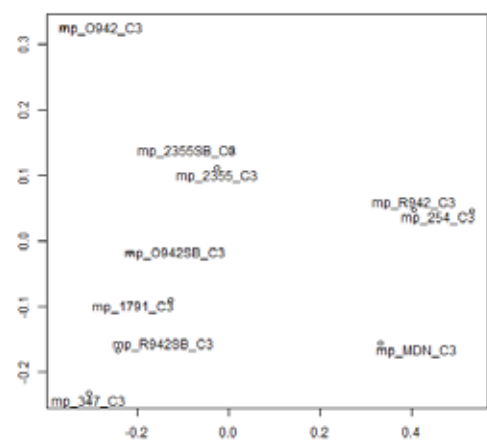


図2 mpの強さでC3の鍵盤を打鍵した場合

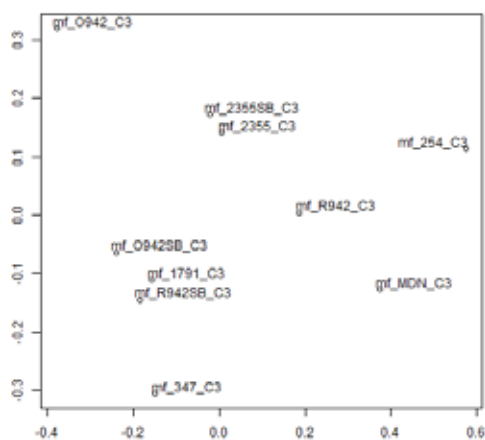


図3 mfの強さでC3の鍵盤を打鍵した場合

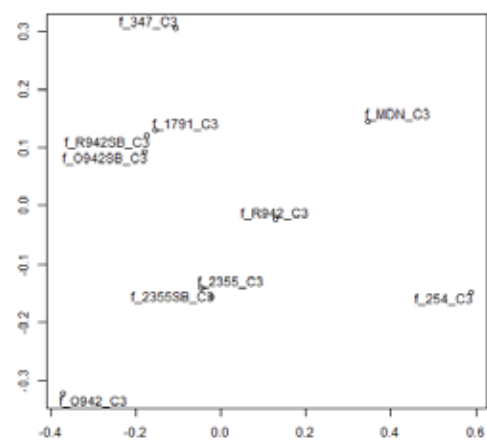


図4 fの強さでC3の鍵盤を打鍵した場合

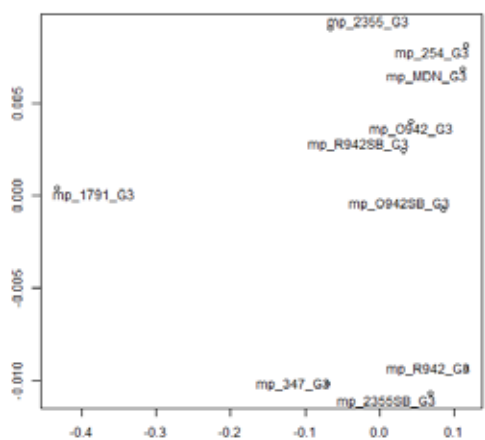


図5 mpの強さでG3の鍵盤を打鍵した場合

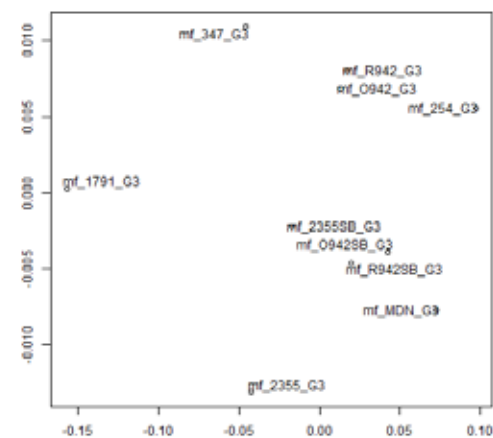


図6 mfの強さでG3の鍵盤を打鍵した場合

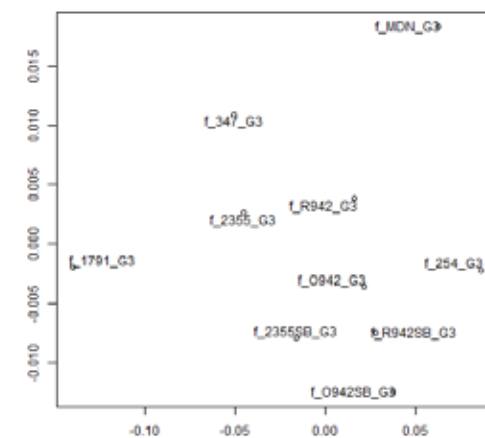


図7 fの強さでG3の鍵盤を打鍵した場合

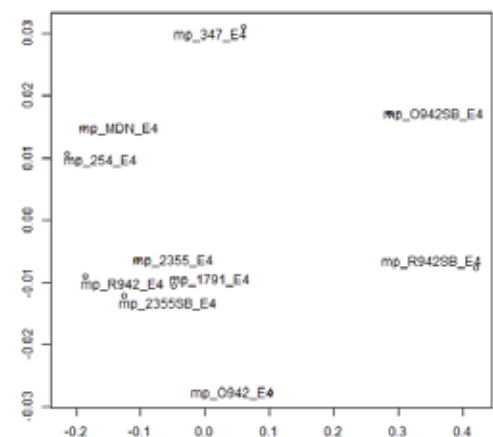


図8 mpの強さでE4の鍵盤を打鍵した場合

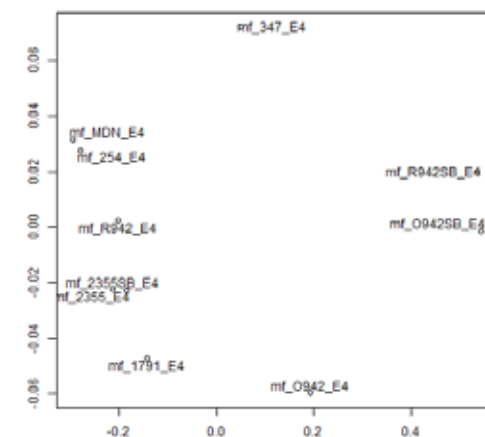


図9 mfの強さでE4の鍵盤を打鍵した場合

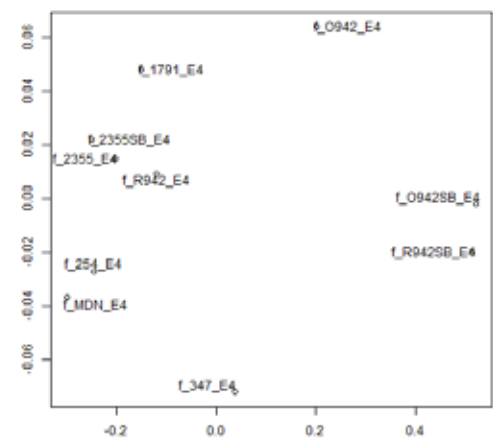


図10 fの強さでE4の鍵盤を打鍵した場合

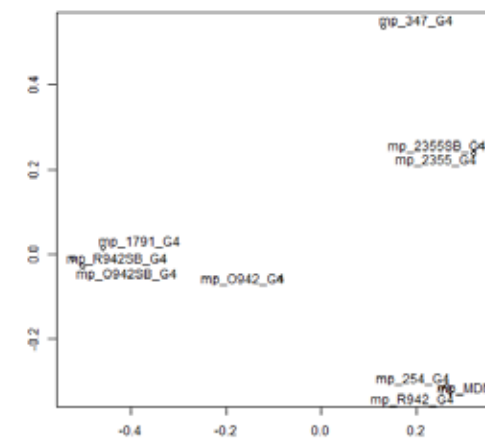


図11 mpの強さでG4の鍵盤を打鍵した場合

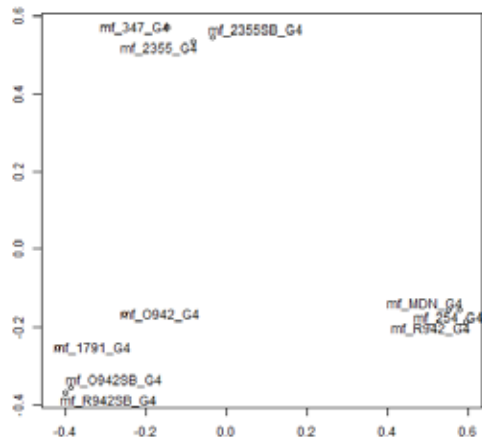


図 12 mfの強さでG4の鍵盤を打鍵した場合

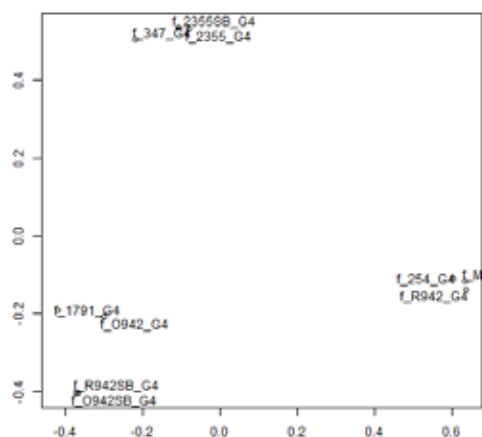


図 13 fの強さでG4の鍵盤を打鍵した場合

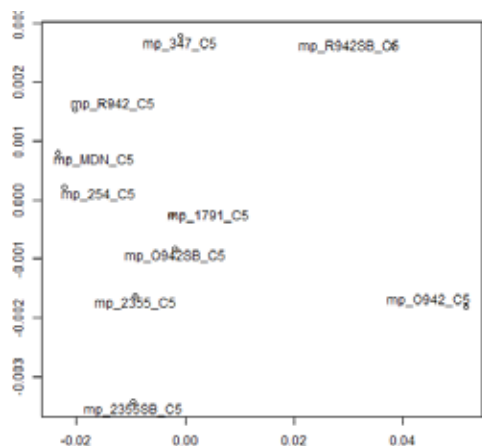


図 14 mpの強さでC5の鍵盤を打鍵した場合

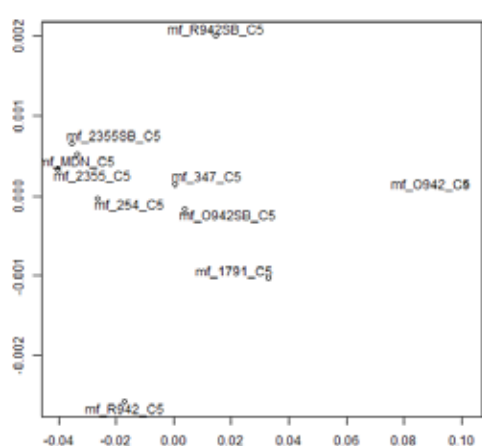


図 15 mfの強さでC5の鍵盤を打鍵した場合

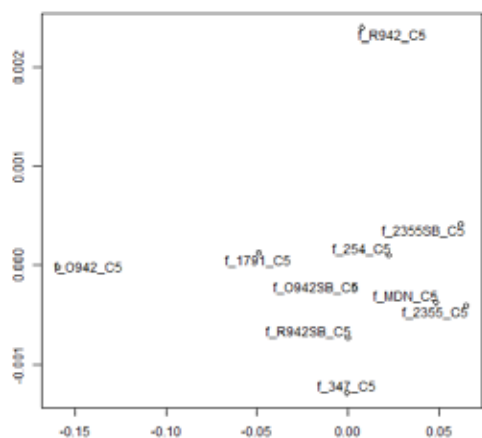


図 16 fの強さでC5の鍵盤を打鍵した場合

2.2 楽器と強度の違いによるサウンドスペクトルの変化

次に同じ音を打鍵した場合の音色の違いに着目した図を作成した。C3については図17、G3については図18、というように作成した。

図17の場合、モダンピアノは三通りの強度いずれにおいても音色が近い特徴を示した。また、R942と254が比較的オーバーラップした分布を示している。

図18に示したG3の場合は、比較的どのピアノも類似した配置となった。ただし、1791についてはそれ以外のピアノの集合からは離れた位置に配置された。図19に示したE4については他の集団から外れた位置に配置され、また、R942、O942、347らによる集合も確認された。図20に示したG4については大きくわけて3通りの集合が見られた。また、図21に示したC5の場合においては、O942が集団から外れて配置され、E4の場合に類似した傾向が見られた。

このようにピアノの音色の類似性は、その音の高さによって傾向が異なる様子がわかった。

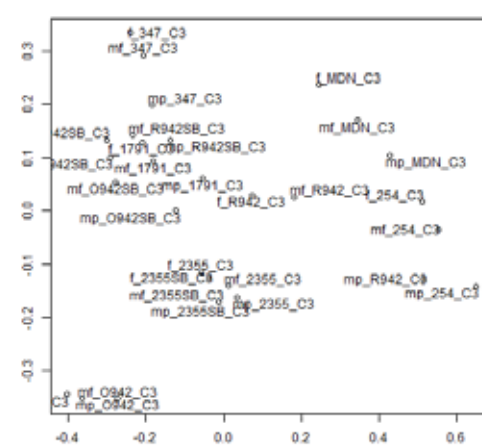


図 17 C3の鍵盤を打鍵した場合

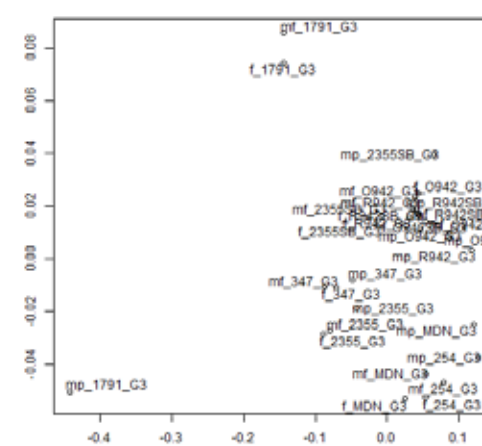


図 18 G3の鍵盤を打鍵した場合

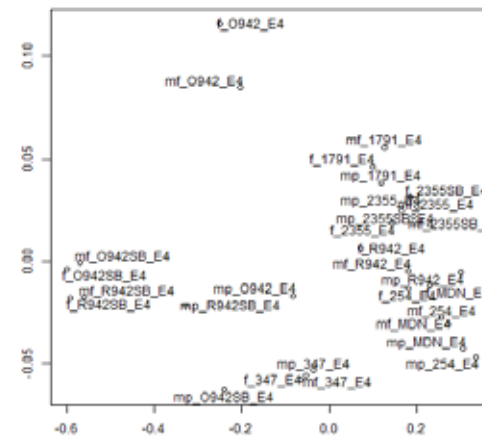


図 19 E4の鍵盤を打鍵した場合

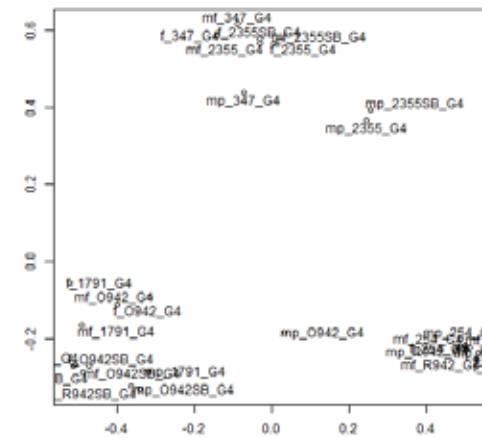


図 20 G4の鍵盤を打鍵した場合

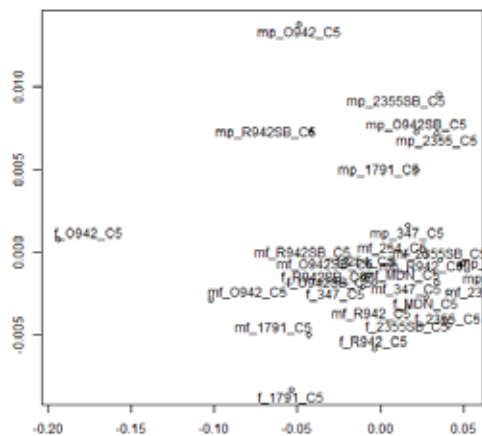


図 21 C5 の鍵盤を打鍵した場合

2.3 強度とピッチの違いによるサウンドスペクトルの変化

最後に、同じピアノの中における強度と音高の変化に起因する類似性について調査した。図 22 では 254、図 23 では 347、図 24 では 1791、図 25 では 2355、図 26 では 2355SB、図 27 ではモダンピアノ、図 28-31 では 4 通りの 942 を示している。これらは理想的には同じ位置に配置されるのが望ましいが、強度による影響と音高による影響の関係について調査した。

図 22 においていえば、mp においては音高の違いによる音色の違いは小さいものの、mf や f においては音色の変化が音高によって異なることわかる。347 の場合は強度の変化よりも音高による変化の方が大きいことがわかる。図 24 も音高による変化が大きい様子がわかる。図 25 も音高による変化が大きい様子がわかるが、図 26 になると第二響板の影響により強度の変化による音色の変化が小さくなる様子がわかる。図 27 よりモダンピアノの場合は音高によって強度の影響が異なることがわかる。図 28、29 より第二響板がないと強度による影響が音高によって異なるものの、第二響板によって音高による変換は保たれつつも強度による変化が抑えられることがわかる。この様子は R942 においても同じことがいえる。

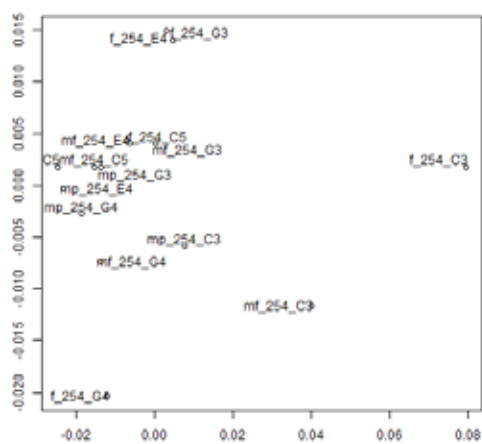


図 22 254 のピアノを打鍵した場合

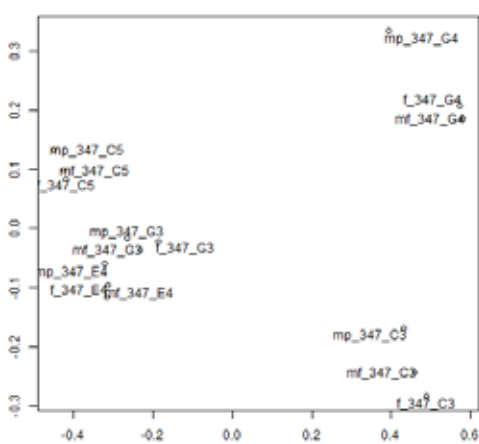


図 23 347 のピアノを打鍵した場合

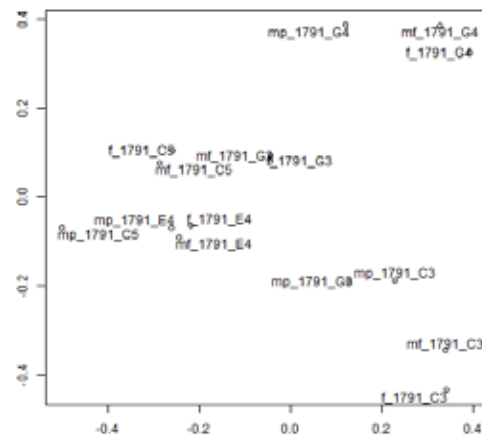


図 24 1791 のピアノを打鍵した場合

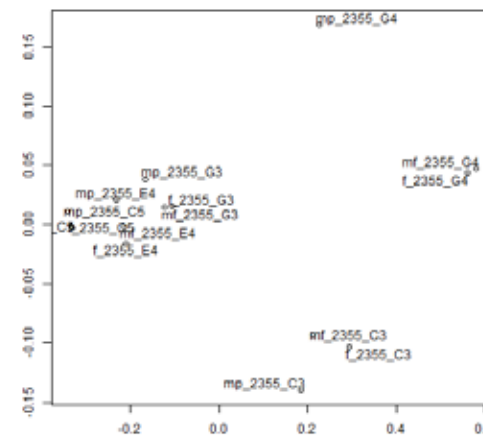


図 25 2355 のピアノを打鍵した場合

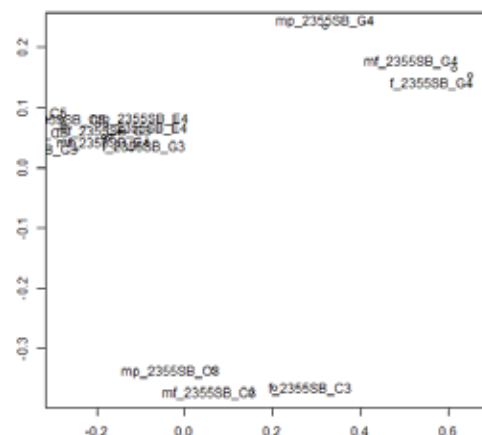


図 26 2355SB のピアノを打鍵した場合

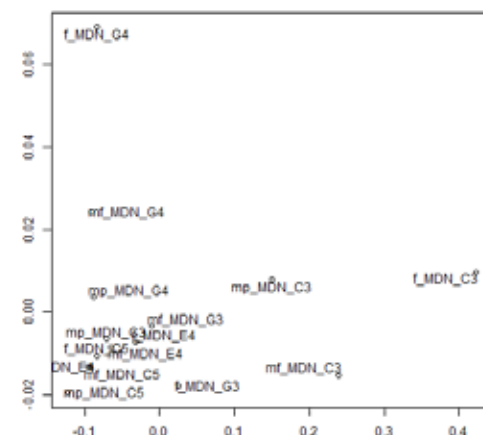


図 27 MDN のピアノを打鍵した場合

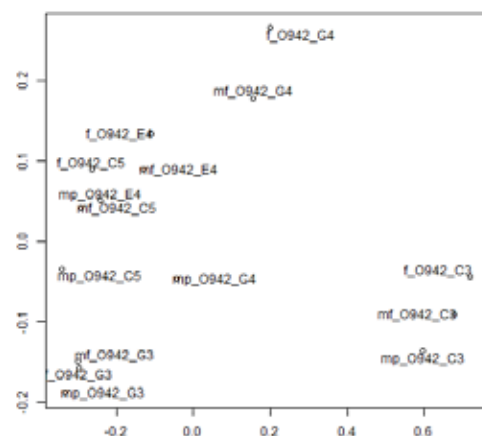


図 28 0942 のピアノを打鍵した場合

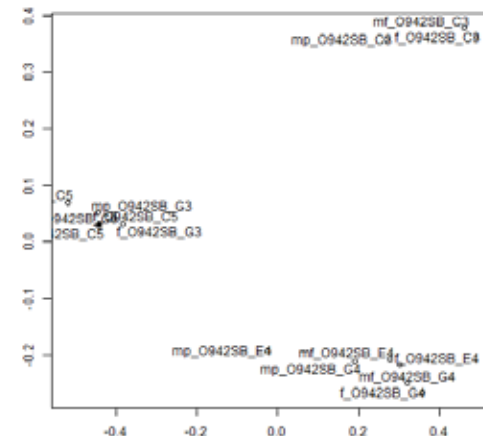


図 29 0942SB のピアノを打鍵した場合

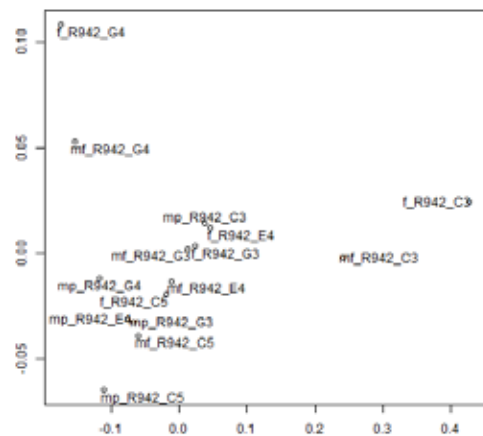


図 30 R942 のピアノを打鍵した場合

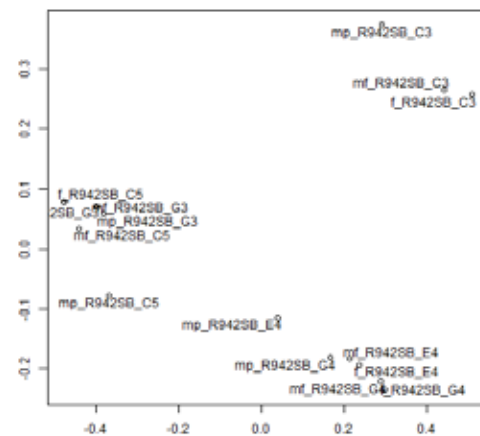


図 31 R942SB のピアノを打鍵した場合

おわりに

録音済みの歴史的ピアノの音色に対する類似性を多次元尺度法により明らかにした。今回の考察については、今後は修復家や歴史的ピアノの演奏家らによってさらに検討が進むことが期待され、音色の類似度に関する二次資料を作成できたことは大きな意義があるといえる。

今後は多次元尺度法によって得られた位置と物理的音響の関係、および心理的印象の関係を調査することで、それぞれの配置の違いを説明できるようになるため、調査を続ける予定である。なお、本調査結果を以下の URL 上にて近日中に公開する予定である。



<https://www.gs.kunitachi.ac.jp/ja/publications/bookletb/>

謝辞 音響分析および統計分析を手伝ってくださった本学大学院音楽研究科音楽学専攻（楽器・音響）博士後期3年の桶本まどか氏、同大学院音楽学専攻（楽器・音響コース）修士課程1年の久保寺早紀氏に感謝する。

第 2 部 楽器保全に関する記録

鍵盤楽器の『博物館資料としての情報継承』と『求められる当時の音色』

不動 真優

はじめに

楽器学資料館は、音楽研究・教育に活用することを目的に、世界各地の様々な楽器を所蔵している。地域・年代に偏りのない系統的な収集を目指す中で、その一部は歴史情報を伴っており、「楽器」という「音を出すための道具」ではあるが、奏でられる「音」だけでなく、楽器に残る「各時代の様々な情報」が今後の研究に役立てられる可能性を秘めている。

そのため学芸員が常に留意しているのは、演奏を目的にすることで歴史的な価値と情報が失われないようにすることである。また「計測データ」や「音」という情報を提供する際も、正しい解釈につながるよう考慮しなくてはならない。

1. 資料の保全と計測データに関する方針

当館は「収集時の状態を維持する」が基本方針である。劣化が進まないための処置や予防は行うが、積極的な修理は行わないというものだ。

ピアノを例にすると、均一なタッチや音色のために、各部品を取り換えたり、素材を張り替えたりはしない。もしどうしても修復が必要な箇所があれば、オリジナルの素材に近いものを探し、可能な限り同じ技法で修復を行うことを目指す。ただし動物の革や木材など同じ種類のものを入手しても、当時(200年ほど昔)のものと現在入手できるものとは、質や成分に多少なりとも違いがあるだろう。そのため慎重な判断が必要となり、また修復した際に取り外すなどした元の素材は、破棄せず保管することが情報継承のために重要だと考える。

だが当館が入手した時点で、楽器に手が加えられていることも多い。以前の持ち主によって、さまざまな理由で修理・修復¹が行われている。また経年劣化もおこっている。そのため、各部位の計測や音響測定などを行う際は、あくまで現在の状態であって、この楽器が製作された当時の状態ではないということを認識する必要がある。またどの部分がオリジナルで、どこに修理・修復の手が入っているかを

1 「修理」と「修復」という言葉について、私は下記の認識で書いた。

修理=使えることを最優先として機能的に直すこと

修復=可能な限りオリジナルの素材を残し、オリジナルの状態に戻そうとすること

確認する必要もある²。

当館では、研究者からの要望があっても研究者本人による直接の調査は認めておらず、当館が計測したデータを提供するようにしている。それは度々の調査による楽器の破損や劣化のリスクを避けることが第一の理由であるが、これに加えて、研究者の各々の測定方法と解釈によって異なるデータが開示されることへの懸念もある。また現状のデータがオリジナルとイコールではなく、各時代や各メーカーの特徴を捉える目的があるなら、1台の楽器の調査だけでは不十分、という当館の見解を理解、承諾してもらった上で提供したいという思いもある。

2. 修理した楽器

「収集時の状態を維持する」という現在の方針を記載したが、これまでには演奏を目的として大規模な修理を行った例もある。1787年に製作されたドイツのChr. M. Hoenigのスクウェアピアノ(登録番号1846)だ。入手時、ほぼオリジナルだったようだったが、断弦、響板の亀裂、ダンパーの欠損も見られ、このままでは音がだせない状態だった。現在の方針であれば、調査をしたうえでレプリカを製作する(オリジナルは現状維持で保管)という考えに至ると思うが、この時は修理が行われた。ほぼ同じ時代のスクウェアピアノを複数所蔵していることや、修理によって得られる技術的な発見や向上を期待したことが理由ではないかと推測するが、私が入職前の2003年に行われたため、経緯については定かではない。

この時の修理記録には、入手時の状態とその後の修理内容を記録する大量の写真、弦の張力の計算表、作図面、メモなどがある。元の響板は修復ができないほど劣化していたようで、本学が所有していたドイツ製のアップライトピアノの響板から新たに製作したようだ。取り外されたオリジナルの響板は保管してある。修理は5年に渡って行われ2008年に終了した。

3. 求められる当時の音色

2013年に企画したレクチャーコンサートでこの楽器は演奏された。ボロボロの状態ともいえる楽器が、綺麗になり演奏が可能となったわけで、入職して間もない私は「修理によって当時の音色がよみがえった!」という案内をいれたチラシを作成した。しかし、先輩学芸員から「当時の音色と同じかどうかは誰にもわからない。確証が得られないことは書いてはいけない」と注意を受けた。

この言葉はショックでもあった。「当時の音色は現代の誰にもわからない」と、言われてみたら確かにその通りだが、それを認めてしまうと、歴史的な楽器のコンサートの価値が問われるのではないかという不安があったからだ。聴衆が求めているのは「当時の音色」であり、各時代の作曲家たちが聴いた音色、求めた音色を感じたいのだと思う。その期待には応えられないのだろうか。

2 当館は年間を通じて鍵盤楽器技術者の太田垣至氏にメンテナンスを依頼しており、太田垣氏から専門家としての意見をもらえる状況にある。

改めて考えてみると、どれほどオリジナルの状態が残っている楽器であっても約 200 ～ 250 年の時間を経て経年劣化がおきている。オリジナルに忠実に修復、復元した楽器の音はかなり当時の音色に近いのではないかと考えるが、それを証明する術はなく、また厳密にいうと当時は全て職人の手作業による工程で作られたため、同年代の同じメーカーの楽器でも、音色に差があっただろうといわれている。

また演奏する場所でも聴こえ方は違うだろうと思う。現代の鉄筋コンクリート造の展示室や音響に配慮したホールと当時のヨーロッパの石造りの家や教会、サロンとの違い。耳を澄ますと聴こえる空調や、電気系統のノイズも「当時の音」との差を広げているかもしれない。

そのように考えると、耳から音を聴くだけでなく、情報を元に当時の音へ想像を膨らませ、脳の中で音を聴くことが歴史的な楽器の楽しみ方のように思えてくる（自分の祖母が少女だったころ、どのような感じで笑って、どのような声だったのかを想像するのに似ている気がする）。その音をより具体的に想像するには、構造や製造史についての知識や教養が助けになるだろう。学生にそうした学びの機会を提供できるよう、今後もワークショップやレクチャーコンサートを企画していきたい。

4. 修理・修復に対する考え

年に数回、楽器を購入しませんか？ という内容の問い合わせがあり、中には製作年代は古くても、オリジナルの部分がほぼ残っておらず、すっかり現代の素材・工法で修理された楽器に出会うことがある。ああ……もったいない。手を加えないでおいてくれたらよかったのに。と感じていると「すっかり修理しているのですぐに音が出せますよ」と言葉がつづく。その修理方法が問題なのだ。楽器を演奏して音楽を楽しむ。それこそが楽器本来の役割だといわれたらその通りだが、学芸員の立場からすると、歴史的資料の情報継承を行わない近視眼的な行為だと感じてしまう。

まとめ

現在展示しているおよそ 200 年前に製作されたピアノは、100 年後どのような状態で、どこにあるのだろう。100 年後の人々に感動と共に多くのことを伝えられる存在であるだろうか。我々の時代の「学び」に活用すると共に、継承のためにできることを踏まえて日々の学芸員業務にあたっていきたい。

楽器コレクション 管理資料集

6

活動報告編 2022 年度版

第 3 部

保存環境に関する記録

2022 年度における所蔵環境改善のための大規模な処置について

高瀬 真邦

はじめに

楽器学資料館では、常時楽器を展示・保管している場所として、展示室や楽器庫、その他学内外の倉庫を所持し、管理を行っている。それぞれの保存環境については全て一律ではなく、例えば温湿度管理の綿密さ等について違いがあるが、資料の状態等を鑑みつつ保管場所を割り振っている。

これらの保管場所について、平時は学芸員が温湿度チェックや異常の目視確認等を行っているが、2022 年度は大規模な処置についても 2 つ行うこととなった。この項目では、それらについて記録を残していきたい。

1. 展示室・楽器庫の空調の不調

1.1 経緯

楽器学資料館が管理している区画の内、展示室と楽器庫（収蔵庫）については、24 時間空調が導入されている。これは、2015 年度から 2016 年度に国立音楽大学 4 号館のリニューアル工事が行われ、2017 年度に資料館が同 5 階から 1 階へ移転した際に導入されたものであるが¹、資料館では各区画数か所にデータロガーを設置し、定期的に温湿度のチェックを行っている。

本来ならば空調機器が自動で室内の温湿度を調整するはずなのだが、2019 年度から、夏場の高温多湿の時期に展示室や楽器庫の温湿度が設定値を大幅に超過してしまう事象をしばしば確認した。この状況が続くと保管している楽器資料に影響が出ると考えられたが、最初に異変を記録した 2019 年度の段階で、本学管財課を通じて大学全体の空調機器管理を委託している大林ファシリティーズ株式会社に資料館の空調機器の確認を依頼しても、故障等の異常は見られなかった。根本的な解決策も見つけられず、温湿度設定や外気の給排気率を調整したり等様々な対処療法を行いながら、今年度まで至っていた。しかしながら、今年度の夏、遂に原因と思われる事柄が特定され、来年度以降の対処の目算を立てることも可能となった。この項では、2019 年度から 2022 年度までの状況と対処法についてまとめていく。

1 移転時の記録については、資料館発行の『楽器コレクション 2 活動報告編 2018 年度版』を参照のこと。「第 2 部 保存環境に関する記録」の「3 楽器学資料館移転について」「4 移転に伴う IPM 活動について」においてまとめられている。

1.2 毎年の状況と対策

1.2.1 2019 年度

2019 年の夏は雨が多く、博物館資料にとって快適とはいえない環境が長く続いた。梅雨の期間が平年より数日長く²、また、梅雨明け以降も集中豪雨がしばしば起こり、10 月にまで非常に大型の台風が接近した³ということで気の抜けない年であった。

資料館では、7 月以降、展示室の湿度が 65%RH を超すようになった。前述の気候の悪さも影響して空調機器の調整が追いつかないのだろうとは考えていたが、一時的に設定湿度を 58%RH から 56%RH へ変更し様子を見ることにした。しかしながらこれは全く効果がなく、その後展示室は 70%RH を超すようになった。(図 1)

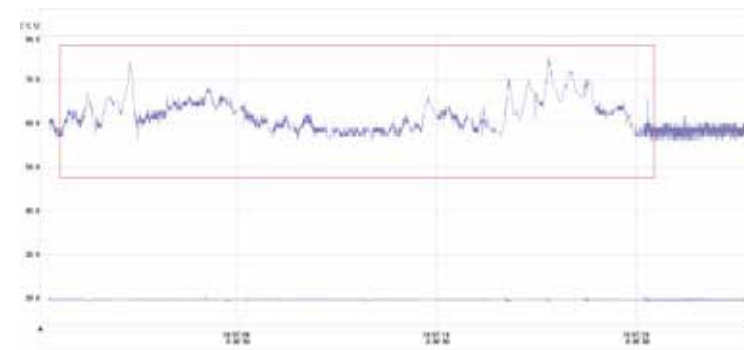


図 1：展示室の温湿度記録（2019 年 6 月 24 日～7 月 29 日）
湿度が不安定なのが見て取れる。

この時、空調機器の機能低下の理由として可能性があるのが、先にも述べた機器のシステムエラーと室外機の汚れである。前者の方は問題が無かったため、後者の対策としてダイキン工業株式会社に清掃を依頼し、また、三機工業株式会社のご提案で展示室空調機器の外気の給気機能を一時的に 100% から 20% まで落として様子を見た。これにより、展示室の湿度は 64%RH まで下がるもそれ以上は落ちず、給気を完全に切ることで、ようやく 58%RH ほどに落ち着くこととなった。

ただ、外気の取り入れを行わないということは換気が十全に行われないうことと同義であるため、展示室公開日や授業利用日等、人が入る時のみ、一時的に給気ファンを ON にすることで対応することとした。

1.2.2 2020 年度

この年の梅雨も長めではあったが⁴、展示室の状態は安定しており、小康状態の続く夏だった。2020 年度はコロナ禍のはじまりの年でもあり、緊急事態宣言による在宅勤務の併用とも相俟って、そもそも展示室での作業が少ない期間でもあった。

2 気象庁「過去の梅雨入りと梅雨明け（関東甲信）」（最終閲覧：2023.02.06）

3 東京管区気象台「令和元年 台風第 19 号に関する東京都気象速報」（2019 年）

4 気象庁「過去の梅雨入りと梅雨明け（関東甲信）」

1.2.3 2021年度

この年の梅雨は短めだった⁵。展示室の温湿度は安定しており、また、コロナ禍における換気状況のモニタリングの観点から、室内のCO₂濃度も記録を取るようになったが、こちらにも問題は見られなかった。

一方で、それまで安定していた楽器庫の温湿度に異変が見られるようになった。6月頃から1日の内で湿度のグラフが山型を描くようになり、昼頃をピークとして60%RHを超えるくらいになっていた。(図2)この状況は7月に入ると更に悪化し、中旬には最大70%RH、酷い時には80%RHまで届くようになっていた。展示室以上に繊細な楽器も収蔵されている楽器庫がこの環境下にあるのは非常に深刻な問題であり、喫緊の対策が重要と考えられた。

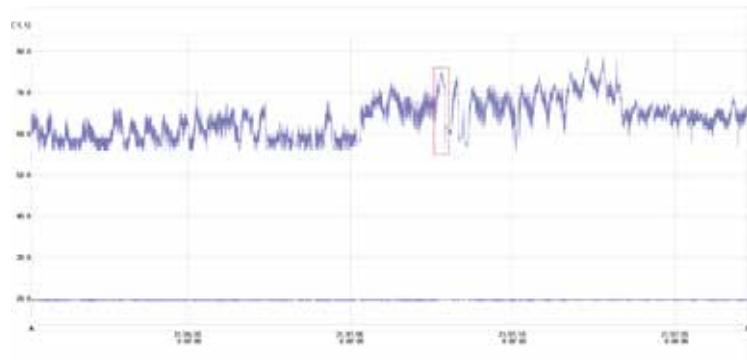


図2：楽器庫の温湿度記録（2021年6月15日～7月29日）
囲っている範囲が1日分。湿度のグラフが山型を描いている。

この年も緊急事態宣言に基づく在宅勤務が併用されており、楽器庫でのまとまった作業はほとんど行う予定がなかった。また、楽器庫内に設置しているデータロガーの内、一番湿度が安定しなかったのが部屋中央付近を計測している個体だったこともあり、展示室同様、空調機器の給排気ファンをOFF、長時間作業する時のみONとする対応を行った。

この後、8月上旬の職員の一斉休暇期間後にデータを確認したところ、楽器庫内の相対湿度は高くても70%RHほどに収まるようになっており、8月13日以降、急に58%RHほどで安定するようになった。一連の流れの理由が全く不明であり、このままでは次年度もまた同じことを繰り返すおそれがあると分かってはいたが、有効な対処法も思いつかず、この年はそのまま経過観察となった。

1.2.4 2022年度

展示室、楽器庫共に、6月末頃から環境が悪くなり始めた。展示室は、前年の楽器庫同様1日の内で相対湿度の山ができて、正午から15時半頃までにピークを迎える。楽器庫も70%RHを超える日が続くようになり、新たな対策が必要と考えられた。

2022年度は、梅雨以降安定しない天気が続いていた。東京都は6月末に梅雨明けが発表され一旦

⁵ 同上。関東甲信地方は6月14日頃から7月16日頃まで。

猛暑が訪れるも、最終的には7月末までぐずついた天気が続いたことを覚えておられる方も多いだろう⁶。学芸員も、最初は雨が影響しているのかと考えていたが、温湿度記録と天候を突き合わせた結果、そうではなさそうということが判明した。本来温度が高ければ相対湿度は下がるはずなのに、資料館の記録では外気温が高い日の方が室内の湿度が上がっていたのである。(表1)

	6月15日	6月20日	6月25日	6月30日	7月5日	7月10日	7月15日	7月20日
展示室平均湿度 [%RH]	53.5	57.0	59.4	62.0	56.5	58.0	56.7	55.9
楽器庫平均湿度 [%RH]	55.7	58.6	67.3	69.2	59.8	64.4	56.3	56.8
最高気温(府中) [°C]	18.5	31.5	34.8	36.9	31.5	31.5	24.9	34.3

表1：展示室と楽器庫の相対湿度は、一日の平均値を記している。
(府中の観測ポイントの値については気象庁のデータより引用)

この年、再度空調機器の点検を依頼したところ、システムや機械のエラー・故障はなかったものの、室外機の熱交換器のファンがかなり汚れており、作業効率が万全な時の20～30%ほどにまで下がっていることが発覚した。この状態で外気温が30°Cを超える場合、室外機内部は45°Cほどまで気温が上がるのが予想される。熱い空気の熱交換が十分にされないまま室内機に取り込まれることで、除湿性能が落ち、湿度が上がっていたと考えられた。

室外機の清掃により、展示室、楽器庫共に温湿度の数値は安定した。これまで給気ファンを切ったりといった処置も行ってきたが、室外機清掃でコントロールができるということが分かったため、以降は様子を見ながら、少しずつ外気の供給量を増やしたりする(20%程度)ことも検討している。

1.3 来年度以降の展望

2022年度時点で、前回の室外機清掃は2019年夏である。今振り返ると、その翌年、2020年度の温湿度が安定していたのは、室外機がまだ汚れておらず、万全に近い状態で稼働できていたからなのだろう。その後、2021年度から再び温湿度が不安定になってきていることから、およそ2年に一度の室外機清掃が必要であると考えられる。

資料館の展示室・楽器庫系統の空調機器の室外機は、土の地面に木々が多く植えられている区画に設置してある。外気を取り込む際に土や落ち葉といったゴミも一緒に吸い込みやすく、汚れが蓄積されやすい環境にあるのも、このような大きな不調が出る理由の一つでもあるのかもしれない。

現在、展示室及び楽器庫の温湿度データは週に1回のペースでチェックを行っている。引き続き様子を見つつ、適切な時期の室外機の清掃で対処を行い、所蔵資料に負担のかからない環境を維持していきたい。

⁶ 同上。最終的に梅雨の期間は6月6日頃から7月23日頃となった。

2. 外部貸倉庫の結露

2.1 経緯

楽器学資料館は、所蔵資料の保管場所として外部の業者が管理する貸倉庫（以下「外部倉庫」と表記）の一区画を契約している⁷。2022年1月末、学芸員が倉庫を訪れた際、区画奥の壁際に水濡れを発見したのを契機として、倉庫側に対応を依頼したところ、建物の断熱材追加工事を実施することになった。ここでは、その内容について記録をまとめたい。

2.2 工事決定までの流れ

2022年1月25日午前中、前述の通り外部倉庫を訪れた学芸員が、部屋奥の壁際に水溜りを発見した。（図3）楽器資料の汚損はなかったが早急な対策が必要だった。倉庫側に調査を行ってもらった結果、水道管の破損や空調機器の不具合、外壁の亀裂等は確認できず、この水溜りは部屋の内外の温度差による結露であると考えられるとのご報告を頂いた。水溜りのある壁は屋外に面しており、外から伝わった冷気が一番有力な原因として挙げられた。この日の東京都は比較的気温が低く、例えば大学に近い府中の観測ポイントでは最低気温-2.3℃を記録している⁸。常時20℃程を保っている倉庫内外でかなり大きな気温差があったことは、十分考えられた。



図3：外部倉庫の貸区画
壁際の水溜り

区画内の温湿度に問題はなかったものの、冬場に結露するのは適切な環境といえない。倉庫側に対応策をご検討いただき、壁の間に追加の断熱材を入れる工事をしていただくこととなった。工事が始まるまでは、寒い時期には湿気が溜まらないようファンを回し、加えて毎日の目視確認と結露の拭き取りを行っていただく。この際の注意点としては、楽器に直接ファンの風が当たらないようにすることをお願いした。

7 内部の温湿度は24時間空調で管理されている。資料館の所蔵する楽器資料の一部がここに保管されており、学芸員が定期的に点検と清掃に通っている。

8 気象庁「過去の気象データ検索：府中 2022年1月（日ごとの値）」（最終閲覧：2023.02.13）

2.3 2022年度の動向

2022年度に入って、最初に資料の確認に行ったのは5月半ばのことである。この時点で工事の詳細は決まっていなかったが、建物の外側から大規模な工事をする事になりそうであり、本格的に寒くなる前に全て終わらせる予定であるとのご報告をいただいた。

この次の点検時、6月半ばに、資料館としても区画内の環境を記録するため、温湿度のデータロガーを2台、縦長の区画の手前側と奥側の床に設置し、以降月に1回ずつ、データの回収と資料の点検・清掃を行うこととした。この点検の際に定期的に工事の進捗についても報告をいただいていたが、最終的に、11月一週目から約一月かけて、断熱材追加工事が行われることとなった。

2.4 現状及びこれからの展望

2022年12月頭に工事完了とのご連絡をいただき（図4）、一日の内で最も気温が低い朝に学芸員がチェックに向かったが、現場に結露等は見られなかった。以降二月ほど様子を見ているが、東京に大雪が降り非常に気温が低かった2023年2月10日朝も、若干湿度が高く床が湿っぽいものの結露は見られず⁹、追加された断熱材が効果を発揮していると考えられる。



図4：工事後の倉庫外壁
断熱材追加部分が白く盛り上がっている。
（左図については倉庫ご担当者が撮影）

今が一年で一番寒い時期であろうことから、これで一旦は安定した状態になったと考えられるだろう。迅速な対応をしていただいた倉庫側に心より感謝すると共に、どうしても学芸員の目が届きにくくなる学外の貸倉庫についても、資料や環境の定期チェックが重要であることを忘れずにいたいと考えている。

9 9時過ぎの計測値で、部屋奥側が17.1℃・62%RH。因みに、この日の府中の観測ポイントでは最高気温2.3℃・最低気温-0.8℃を記録している。（出典については同上）

おわりに

以上2点について、今年度は専門の業者等に依頼する必要がある、大規模な処置を行った。展示室・楽器庫の温湿度環境と外部倉庫の結露の双方について、再度環境を安定させることができたが、また何かの問題が起こらないとも限らない。博物館として資料を守っていくためにも、温湿度データや虫・カビに関する定期的なチェックを継続することで、資料の負担に少しでも早く気付ける状態を維持したい。

参考文献

気象庁「過去の気象データ検索：府中 2022 年 1 月（日ごとの値）」（最終閲覧：2023.02.13）

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily_a1.php?prec_no=44&block_no=1133&year=2022&month=1&day=&view=

——「過去の梅雨入りと梅雨明け（関東甲信）」（最終閲覧：2023.02.06）

https://www.data.jma.go.jp/cpd/baiu/kako_baiu09.html

東京管区気象台「令和元年 台風第 19 号に関する東京都気象速報」2019 年。（最終閲覧：2023.02.06）

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2019/20191012/pdf/2019_3_tokyo_1.pdf

楽器保全に関する記録

7

資料保存と IPM —日常の業務の中での環境改善の記録—

高瀬 真邦

はじめに

2022 年度の IPM に関する活動の中で、外部の業者が関わった等、特筆すべき事柄については、前章にてまとめている。この項目ではそれ以外の部分、つまり日常の業務の中で学芸員が記録していった事柄について、2022 年度のまとめを記したい。

1. 資料館内の虫発生状況の変化（2022 年度）

1.1 経緯

楽器学資料館では、日常業務の一環として展示室や楽器庫の目視確認（虫害チェック）と年 2 回のトラップ調査を行い、館内で発見された虫の種類や発生場所、時期の傾向等を記録している。その目的としては、ヒメマルカツオブシムシの幼虫等による直接的な食害の早期発見と、チャタテムシの発生を把握することによる菌害（カビ類）の抑制が挙げられる。

トラップ調査は毎年 5 月頃と 10 月頃、それぞれ 4 週間ずつ行っている。5 月の調査は公益財団法人文化財虫菌害研究所の粘着トラップ（図 1）を使用し、資料館の管理区域内計 40 か所にトラップを設置する。期間中は週に 1 回、捕獲した虫の数を記録シートに記載し、文化財虫菌害研究所にトラップと記録シートを送付することで対策の助言を含めた「判定」が返送される。一方、10 月のトラップ調査は資料館で自発的に行っているものである。イカリ消毒株式会社の LC インジケータ（図 1）を使用し、こちらも計 40 か所にトラップを設置する。虫の数を記録するのは 5 月と同様であるが、この時は学芸員が簡単に種類を分けてカウントするのみである。これらの記録は過去のデータとすぐに比較できる状態で記録している。



図 1：楽器学資料館で使用しているトラップ
左が文化財虫菌害研究所、右がイカリ消毒株式会社のもの。

2022年度については、初夏までの虫の発生状況に特に着目すべき箇所はなかった。5月のトラップ調査の結果はほぼ例年通りで、日々の業務の中で発見する虫も、クモ類や外から迷い込んだダンゴムシが散見される程度であった。しかしながら、夏から10月のトラップ調査までの時期にかけて、例年とは異なる虫の発生状況が確認された。この文章を執筆している2023年2月現在、既に状況は落ち着いているが、今年度の記録としてここにまとめたい。

1.2 夏時期のハエ類

2022年7月20日、学芸員が展示室内でノミバエの死骸を発見したのを発端として、以降2週間程ノミバエが発見されるようになった。資料館ではこれまで、ゴミ捨て場付近の資料を保管していない区画でチョウバエが発生したことはあるが、展示室で継続してハエ類が発見された前例はない。そのため、しばらくの間普段より細かくチェックをしていたのだが、この時は、約2週間で30匹近くの死骸と、生きているノミバエが発見された。



図2：楽器庫にて採取されたノミバエの死骸

資料館では、学芸員が発見した虫の写真をOLYMPUS Tough TG-5を用いて撮影し、撮影日時と場所を記録している。この機種には顕微鏡モードが搭載されており、より精細な写真が撮影できる。

展示室内は飲食禁止且つ水気も厳禁なのでそもそもハエ類が好む環境ではないと考えられる。それでも発生しているとなると、空調ダクト等の外から見えない場所で繁殖している可能性も考えられるため、東化研株式会社と日本液炭株式会社の方に相談させていただいた。

担当者の方々によると、本来ノミバエは水場に発生する虫であり、効果的に排除したいならば、例えば給湯室にライトトラップを仕掛ける等の案が考えられるとのことだった。ただ、死骸が30匹程度であるならあまり心配する必要はないだろうとのご意見もいただいた。今年度は猛暑であり、平年以上に外から入り込む虫が多くなっている可能性が十分あるようだ。

もし建物内で発生していた場合、経路として考えられるのは空調ダクトと機械室である。空調ダクトを通して入ってきた場合は同じ空調システムの部屋全てに発生する可能性がある。が、ノミバエは展示室以外ではほぼ見つからないため、この可能性は低いと考えられた。機械室についても、死骸が発見できず、また、空調ダクト及び排水場所にフィルターが取り付けられていることから、ここで大量発生したとも考えにくい。結局、発生経路は不明なままだった。

ノミバエは8月半ば以降にほとんど見られなくなり、2023年2月現在も特に大量発生はしていない。今年度は8月中に建物内（展示室、楽器庫除く）の殺虫剤散布作業が本学管財課によって行われているため、その効果もあるのかもしれない。続いて8月末から一月ほど、今度は楽器庫周辺でチョウバエが

継続して発見されたが、こちらについても発生経路や要因については不明なまま、秋頃になると姿が見えなくなった。

1.3 2022年度秋のトラップ調査

5月のトラップ調査では前述の通り異常は見られなかったが、10月の調査で、平年とは多少異なる虫の捕獲状況が見られた。展示室を中心に、全長1mmに満たないくらいの小さなクモらしき虫が多数捕獲されたのである。（表1）今年度は展示室でクモの糸らしきものを見る機会が多かった¹こともあり、11月にも、文化財虫菌害研究所のトラップ（5月の調査で使用しているもの）で追加調査を行うことを決定した。

設置場所	採集したクモの数	参考：2021年度
入口	小×6	小×1
企画展示側入口	中×1	-
グラスハープ下	小×4	-
体鳴楽器展示ケース内	-	-
弦鳴楽器展示ケース内	-	小×1
キャビネットピアノ裏	小×1	-
グランドピアノ入口付近	小×1	小×1
リードオルガン付近	-	小×1

表1：展示室のトラップ調査で捕獲されたクモの数（2022年度10月7日～11月4日）
2021年度の3倍以上の数が捕獲されていることが分かる。

外気温が下がったせいか、この11月の調査では、10月の時ほど虫はかからなかった。また、小さな虫も捕獲はできたのだが、その大部分はチャタテムシの仲間であることが判明した。博物館という立場ではクモよりもチャタテムシの方が問題なのだが、採取された数はそこまで多くはなく、これまで同様の清掃や目視確認を継続することとなった。

10月調査時のクモらしき虫についてもチャタテムシだった可能性もあるが、小さすぎてサンプルを採取しておらず、また、クモの糸も撮影が難しく、記録を残していなかった。文化財虫菌害研究所のご担当者様からは、同定には実物か、せめて写真が必須とご教示いただき、改めて日常の記録が重要であることを再確認することとなった。

¹ スポットライトや背の高い楽器の上部にクモの糸らしきものが掛かっているのを頻繁に確認していた。巣はなかったが、糸は見つけ次第払い、クモ本体（イエユウレイグモの仲間と思われる）がいた場合は屋外に逃がす処置を行っていた。

1.4 今後の対応

2022年度の異常に不安定な気候のせいなのか、その他の要因も関係している（実は事務室の空調機器も調子が悪く、夏に非常に多湿な状態が続いていた）のかは不明であるが、「異常気象」が夏の恒例となっている現在、これからも異常が見られる可能性は十分にあると考えられる。気候を安定させることはできないため、きちんとした清掃や確認を継続することで、少しでも早く異常を発見できるよう心掛けていくしかないと考えられる。

2. 日常業務中の注意事項

2.1 立地と温湿度の関連性

2022年度特有の異常と対策に続き、この項目では、今年度の記録を基にした上で、通常行っているIPM関連業務について、資料館としての注意点や成果等をまとめていく。資料館の展示室は特定の箇所の壁が屋外に面しており、冬季の気温低下や湿度上昇が普段から懸案事項となっている。前章にて報告した外部倉庫と同様の問題である。展示室は結露することこそないが、壁近くに背の高い楽器を展示していることもあり、どうしても湿度溜まりができてしまう。サーキュレーターを用いて空気を散らす、除湿器を置く、等の対処法を検討したこともあるが、前者については楽器に直接風が当たってしまうこと、後者については機器内に水気を集めてしまうことが懸念事項となり、実際に行ったことはない。

今年度は特に寒いせいか、2023年1月に該当する壁際の相対湿度が70%RHまで届いてしまった。例年は60%台半ばくらいまでで収まっているためカビに注意しつつ様子を見るだけに留めているのだが、今年度はカビや虫害への看過できないリスクがあるとして、対処を行うことになった。

対処法としては、展示室全体の設定湿度を58%RHから56%RHへ変更した。この方法だと展示室内が等しく湿度が下がることになるが、2%なら楽器に大きな影響は出ないだろうと判断した。2023年2月現在、若干湿度が低めではあるものの展示室内の環境は安定しており、壁際も60%台までは湿度が下がったので、今後は冬季に設定湿度を下げることを検討しつつ、様子を見ていきたいと考えている。(図3)

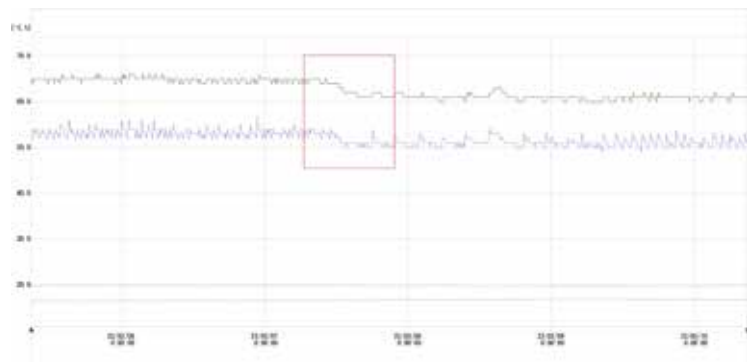


図3：展示室の温湿度記録（2023年2月5日～2月10日）
紫が部屋の平均値で緑が壁際付近の値。対処を行った日に湿度が下がっていることが分かる。

2.2 虫菌害防御のための清掃の重要性

資料館の館内では、学芸員によるこまめな清掃と虫のチェックによって、虫菌害発生は概ねコントロールされている。温湿度管理がなされた部屋で、清掃によって虫やカビの発生リスクを減らし、更に目視でチェックを行うことで、資料にとって負担の少ない環境を保つこと、そして何かが起こった時に早期発見できる環境を保つことができているのだと考えられる。これに加えて、2022年度より、外部倉庫についても定期的な清掃とチェックを開始した。

これまで、人手不足もあり外部倉庫はほとんど手を入れられていなかったが、結露の問題を機に、やはり定期的なチェックが必要であるとの認識を持つこととなった。館内に匹敵する頻度は不可能だが、月に一度くらいの頻度で温湿度のチェックと共に倉庫内の清掃を行っている。この定期的なチェックを始めるのと同時に三月にわたって倉庫内のトラップ調査を行ったのだが、この調査について興味深い結果が得られた。下記の通りである。(表2)

トラップ設置期間	捕獲数
2022.07.15-08.29	25
2022.08.29-10.07	4
2022.10.07-11.04	3

表2：外部倉庫のチャタテムシ類捕獲数

清掃を始めた時期から、明らかにチャタテムシ類の数が減っていることが表から読み取れるだろう。埃を除去することでカビの発生が抑えられ、カビを好むチャタテムシの数が減っているのだと考えられるが、日々の清掃の意義を思いがけず数字から実感することとなった。

おわりに — 今後の課題

2022年度のIPMの方策は、結果としてこまめな清掃やチェックを継続する、という現状維持を採用することになった。消極的な判断にも映るかもしれないが、ある意味、IPMは基本こそが重要であるという良い証左になったといえるのかもしれない。

前にも述べたように、資料館では清掃や異常の目視確認を毎日行い、温湿度データや発見された虫等についてはそれぞれ記録を残し、いつでも参照できるようにしている。これにより、長期間にわたっての数字の変動の確認や、過去のある一点との比較も比較的簡単にすることができる。たとえ途中でスタッフの入れ替わりがあったとしても、ある程度の状況判断が可能となるだろう。長期間にわたり資料を保全していくことが前提となる博物館施設では、このことは重要であると考えられる。

今回、これらの記録についてまだ少し足りない部分があることも自覚することができた。今後も記録を蓄積し、異常が起こった際の発見や対処にスムーズに役立てられるような仕組みを維持していきたいと考えている。

楽器コレクション 管理資料集
6
活動報告編 2022 年度版

第 4 部

資料管理に関する記録

はじめに

楽器学資料館では各標本資料のメタデータ¹を、登録番号ごとに「標本資料データファイル」に登録・保管し、管理している。今回、さらなる利便性の向上、情報収集の円滑化を図るべく、標本資料データファイルのデジタル化に向けて準備を行う運びとなった。

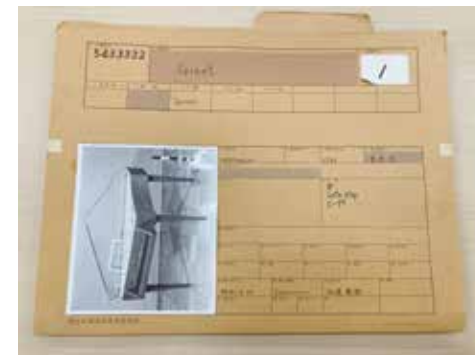
この項目では、1. 資料館でのメタデータの保管・管理方法 2. メタデータの電子化² 3. メタデータの
カテゴリー化と3つに分けて報告する。

1. 資料館でのメタデータの保管・管理方法

1.1 標本資料のデータファイル

楽器学資料館では、1つの標本資料に1つの個別データファイル（写真1）が作成されている。そのなかに、対象の標本資料に関する情報や記録を保管するようにしている。

つまり、「この楽器についての情報が知りたい」と思った時に、楽器の購入や寄贈受入に至った経緯、その時点までの調査内容、修復記録、その他参考資料、写真などを一括して確認することができる。このデータファイルは楽器の登録番号順に棚に保管されているため、学芸員は容易に情報を得られるというメリットがある。



（写真1）個別ファイル



（写真2）個別ファイルの中身

1 所蔵資料に関する情報のこと。本稿では「データファイルに保管している資料=メタデータ」とする

2 紙媒体をデジタルデータに変換して処理すること

1.2 アナログ管理の課題

上述のように学芸員が容易に調べたい標本資料の情報にアクセスできるメタデータの管理システムではあるが、紙媒体のアナログ管理であるがゆえの課題もいくつかあった。

- ・データファイルを手に取り中を確認しなければ、その資料に対してどのような情報が保管されているかわからない
- ・資料館外では情報を確認できない（在宅勤務時なども持ち出し不可）
- ・複数人で同時に閲覧することが難しい
- ・紙やインク等の経年劣化
- ・性質の異なる情報を一か所にまとめているため、何についての情報があるかわかりにくい

こうしたことが背景となって、データファイルのデジタル化³を目指して、準備を開始した。今年度は前段階として、メタデータの電子化が主な作業となった⁴。今後は電子化した資料を業者に委託し、既存のシステム（データベースの管理・閲覧用アプリケーション）に追加することで運用していく予定である。こうすることにより、メタデータがPC上で確認可能となる。また、アナログ特有の課題も解決され、情報収集・管理の円滑化が期待できる。

2. メタデータの電子化

2.1 3つの主要な作業

データファイルのデジタル化に向けて、まずはメタデータの電子化が必須となった。その為に、以下3つの作業を行った（各作業内容については次項目で述べる）。

- ① 目次表の電子化—Excelファイルへ移行
- ② メタデータのスキニング作業
- ③ サムネイル画像の用意

これらの作業は、データファイルのデジタル化運用に向けての下準備としてだけでなく、現在の管理方法をそのままデータとして記録・移行することで、現状把握する機会にもなった。

2.2 各作業内容について

① 目次表の電子化—Excelファイルへ移行

◆ 概要

作業を進めるにあたり、Excelにてフォーマットを作成した。

³ デジタル化とは、電子化したデータを効率的に活用することや、デジタルツールを導入することを指す。電子化については注2を参照。

⁴ 2. の項目

基本的には、紙媒体における表の形式を踏襲したが、電子化に向けて新たに項目を2つ追加した（下記、☆印を付した項目）。

1つのエクセルファイルに、50枚の目次（1シートに1つの目次表）を保存し、フォルダは「1～500」「501～1000」というように500ずつで区切った。

◆ 記入内容

1. 登録番号 楽器の登録番号を入力する
2. 楽器名 太字で入力する
3. 年月日 西暦に統一して入力する
4. 概要 目次表の記載通りに入力する
5. 枚数 目次表の記載通りに入力する
6. PDF ☆ 電子化作業に向けて割り当てたPDF番号を入力する
7. 属性 ☆ 資料がどのような種類の情報に属するか記載する⁵
8. 備考 些細と思われる事でも何かある場合は必ず備考に記載する

No.	年	月	日	概要	枚数	PDF	属性	備考
1	1982	7	13	旧楽器カード	3	82-1	B	
2	1982	7	13	鑑定書及びコピー	2	82-2	C	
3	1983			修復前の記録写真	7	82-3	C	
4	1984	7	14	Fred.J.Lindeman氏よりの証明書	3	82-4	C	
5	1987			白黒写真	2	82-5	D	
6	1992	12	8	モノクロベタ写真	6	82-6	D	
7	1996	5	21	写真写真モノクロ・サービス用 カタログ未使用	1	82-7	D	
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								

⁵ 後述3.2メタデータの 카테고리方法を参照

② メタデータのスキヤニング作業

◆ 概要

データファイルの中に保管されているメタデータをスキヤンする作業。
資料は、目次表に記載された番号ごとにスキヤンし、保管する⁶。

◆ ファイル管理について

登録番号ごとにフォルダを作成し、各スキヤンファイルを保存。
スキヤンファイル名はそれぞれ「登録番号 - 目次の番号」とした。
Ex.) 登録番号 10 番の楽器の No. 1 の資料 → “10-1”

③ サムネイル画像の用意

◆ 概要

データファイルを電子化運用する際に、アプリケーション上に、メタデータ 1 項目ごとにサムネイル画像が必要となるため準備した。

◆ 画像について

サムネイル画像は、各メタデータの最初のページとした。そのため、②のスキヤン作業にて保存した各 PDF の最初のページを JPEG ファイル形式で書き出した。

3. メタデータの Kategorization

3.1 当館のデータファイルの特性の活用を目指して

冒頭で記したように、標本資料データファイルは学芸員が「この楽器についての情報が知りたい」と思ったときに、様々な情報を一度に確認することができる。

ただし、1つの標本資料についての情報とはいえ、全てのカテゴリーのデータが1か所にまとまってしまっていることに起因するわかりにくさがあることも否めない。目次はついてはいるが、担当者によって表記の仕方もまちまちである。

そこで、メタデータを大きく4つの属性（カテゴリー）に分けることにした。4つの属性は記号で管理する（A, B, C, D）。それらによって、何に関する情報なのかが分かりやすくなり、情報の把握もしやすくなる。さらには、デジタル化した際に、メタデータの属性ごとの検索も可能とすることが目的である。

3.2 メタデータの Kategorization 方法

カテゴリー作成にあたり、「ミュージアム資料情報構造化モデル」より資料情報の属性一覧を活用した。

6 データファイル内には、写真や書籍、冊子等の資料も保存している。今回は、写真資料が複数枚ある場合は1枚、もしくは1ページのみをスキヤンし、書籍や冊子など、多数頁ある資料の場合は最初のページ、もしくは表紙のみスキヤンした。

これは2005年、国内における文化財系の資料情報システムを開発する基盤として、東京国立博物館を中心とした「博物館情報処理に関する調査研究プロジェクトチーム」が作成した「ミュージアム資料情報構造化モデル」である⁷。

小項目「属性」では1から34の項が設けられ、詳細に分類されているが、今回は大項目「性格」で分けられている4つのカテゴリーをA B C Dと記号化し、目次表に新たに表記することにした⁸。

	性格	属性	役割
A	識別・特定	1 識別子	記述単位を一覧に識別する記号、番号。
		2 資料番号	組織によって資料に付された記号、番号。
		3 名称	資料の名称、呼称、タイトル。
		4 分類	資料の分野、種別。
		5 用途	民俗・考古資料などで資料が本来持っていた機能。
		6 様式	資料が作られているスタイル、流派。
B	物理的特性	7 品質形状	「材質」「技法」「形状」をまとめて記述する。この3つをそれぞれ記述する場合は省略。
		8 材質	資料を構成する材料、材質。
		9 技法	制作に用いられている技法。
		10 形状	資料の形状の種類。
		11 員数	資料の数量、点数。
		12 計測値	数値で表現できる計測値。寸法や重量。
		13 部分	資料の部分、下位の記述単位への参照。
		14 保存状態	資料の保存状態。
		15 付属品	資料に付属する物品。付属文書や箱。
		16 印章・捺印	資料に直接書き込まれた文字や印。
C	履歴	17 制作	資料の制作、成立に関する情報。
		18 出土・発見	資料の出土、発見に関する情報。
		19 来歴	資料の伝来、所有、使用の歴史。
		20 取得	購入、寄贈などにより資料が管理下におかれることになった際の記録。
		21 整理・処分	移管、売却、破壊、盗難などにより資料が管理下におかれなくなった際の記録。
		22 受入	寄託、借入などにより資料を受入れた際の記録。
		23 調査	資料の調査履歴。
		24 修復	資料の修復履歴。
		25 展示	資料を公開した際の記録。
		26 所在	資料が保管されている場所。収蔵庫、貸出先などを含む。
		27 価格評価	資料に対する価格評価の履歴。
		28 受賞・指定	資料が受けた賞の履歴や文化財指定の履歴。
D	関連・参照	29 権利	所有権、著作権、複製権など権利についての記述。
		30 関連資料	他の資料への参照。関連する記述単位への参照も含む。
		31 文献	関連する文書、刊行された図書、論文等への参照。
		32 画像	写真などの視覚的二次資料。
		33 記述ノート	その他の情報についての文章による記述。
		34 記述作成	記述の作成者、変更履歴など。

おわりに

データファイルのデジタル化運用に向けては継続的な整備が不可欠であるが、今回の電子化作業により、物理的なデータファイルを実際に開かずに、どこからでもアクセスできる状態にすることが、デジタル化に向けての一步になろう。また、今回の導入的な作業は、現在の全資料のメタデータの状況を把握するよい機会にもなったため、この知見を今後のメタデータの整備に活かしていきたい。

7 出典：「ミュージアム資料情報構造化モデル 資料情報の属性一覧」

8 目次表への表記方法は、2.2内の表を参照

2022年度の業務報告、及び各作業の展望に関する一考察

金 ヨハン

はじめに

本稿は、国立音楽大学楽器学資料館（以下、資料館）の音源調査に関する2022年度の業務内容を報告すると共に、作業の展望と業務内容に関する一考察をまとめたものである。主な業務内容は二つで、第一に資料館の倉庫に所蔵しているレコード資料のスキニング及び登録作業、第二に国立音楽大学附属図書館（以下、図書館）のCD音源の資料カテゴリ分類と登録作業である。その他、受付や研究の補助、また、イレギュラーではあるが筆者が韓国人であることから、韓国の伝統楽器の講座を行う際には、韓国語原文による調査も行った。

さて、前述した二つの作業は、これまでの『楽器コレクション管理資料集』を参照することで、作業の脈絡を把握することができる。とりわけ、鈴木2020と陣内2021が詳しく、当年度の作業状況とその展望が詳細に書かれている。また一般に公開されたものではないが、2017年からの引き継ぎ資料にも、これまでの作業状況が詳細に書かれている。以上の資料を追うことで、各作業に関する改善点を見出すことが期待できる。さらに、今年度の作業状況を踏まえ、これまで作成したデータベースを如何に用い得るか、その有用性を改めて確認することもできる。したがって、本稿は今年度の業務内容を、レコード資料のスキニング作業、CD音源の資料カテゴリ分類作業、その他の作業の三つに分け、各作業の詳細を記述しつつ、主な二つの作業においては業務内容に関する考察も行う。

1. レコード資料のスキニング及び登録作業

1.1 作業の概要と目的

資料館には、図書館等から譲り受けたレコード資料がある¹。その数は管理番号が与えられたものが2264点で、管理番号が与えられていないものを含めば、それよりも多くの資料があると想定される²。作業の目的は「視聴覚資料としてはほぼ利用することがないLPを再利用し、文字情報や画像情報を提供する資料として保存する（鈴木2020:52）」ことである。そのため著作権に留意しつつ、作業の内容も

1 寄贈の内容に関して、鈴木2020では「十数年前に国立音楽大学附属図書館から譲り受けた（鈴木2020:52）」と記述されており、一方、陣内2021では「2016年に行われた4号館耐震補強工事の折に、図書館より寄贈を受けた（陣内2021:45）」と記述されているが、正確には鈴木2020の記述が正しい。2016年は4号館耐震補強工事の折に、4号館の5階にあったレコード資料を一度1階に移動させ、その活用法案が議論になったという。この訂正は、学芸員の不動真優氏の確認を得ている。

2 資料の数に関して、鈴木2020では約2500組、陣内2021では重複資料や管理番号が与えられていないものを踏まえて約2300点とされているが、両方とも正確な数は不明である。そして、今年度も正確な数は把握できていない。

レコードの情報を管理ファイルに記録するだけでなく、レコード本体とカバー、付属するリーフレットや解説書までをスキャナーを使って取り込み、PDFファイルで保存する。さらに、これらの情報を資料館所蔵の楽器と紐付けるために、スキニング作業と同時にこれら資料の登録簿を作成し、資料と関連付けられる所蔵楽器の登録番号を記載することで、資料館の他のデータベースと連携させる。つまり、本作業は、一つのレコードに含まれる視覚情報を網羅的に保存すると共に、資料館所蔵楽器のデータベースとの紐付けを行うことにその目的があるといえよう。本作業は2015年から続いており、2023年現在も継続中である。

1.2 作業状況

スキニング作業と保存は現時点で1628点まで終了しており、全体の約7割程度進んでいる。今年度の作業は4月から5月までの約2ヶ月間行った。登録簿の項目は前年度と同様で、この項目³は「今後の運用を見据え、不要となった項目を登録簿から除き、活用の見込まれる新たな項目を設け新規の管理ファイルを作成した（陣内2021:46）」ものによる。その中でも楽器登録番号欄は、レコードで用いられる楽器または同族の楽器について資料館の所蔵しているものに限って記入し、レコード資料と館所蔵資料の紐付けを行うための項目となっている。この紐付けは現在1628点のうち153点まで行われた。そういった意味で、凡そ10%の資料の紐付けが完了している⁴。

一方、今年度の作業にはいくつかの困難があった。まず、スキャン済みのデータの登録簿と棚管理表が同期されておらず、どこまでがスキャン済みの資料であるかが直ぐに把握できなかった。そのため、都度既存のデータの再確認が必要となった。また、倉庫にある一部の資料には「スキャン済」のラベルが貼られ、まとめて梱包されていたが、そのような事実が棚管理表には反映されていなかった。さらに、スキニング作業が終わっていない資料がスキャン済みとなっているなど、登録簿と棚管理表の内容自体も再検討をする必要があった。このような状況は、陣内2021でも言及されているが、まだ改善されていない状況である。以上のことから、今年度はスキニング作業を行いつつ、登録簿と棚管理表の同期、及び登録簿上の作業状況表記の再検討を中心に作業を進めた。

1.3 今後の展望

作業の展望に関しては、まず、前述したようにスキニング作業と保存だけでなく、登録簿と棚管理表の同期、及び登録簿上の作業状況表記の再検討が必要とされる。また、管理番号が与えられていない資料に関してはラベリング作業も必要である。このラベリング作業を終えれば、今まで不明だった資料の総数が分かり、作業率も明確に把握できるだろう。

一方、作成している登録簿と資料館の他のデータベースとの連関をより深くする方法も模索する必要がある

3 項目はレコードタイトル、使用楽器名、楽器登録番号、レーベル、レコードの種類などを含む。項目の詳細については、陣内2021:47の表1を参照されたい。

4 勿論、全てのレコード資料が資料館の所蔵している楽器と相応しているわけではないため、この10%という数値は作業率を意味するものではない。作業率は前述した約7割である。

あるように思われる。これまでの作業は主に情報整理の性格が強く、資料のアーカイブ化が主要な目標であったが、出来上がった登録簿とその活用についてはあまり考慮されていなかった。そういった意味で、登録簿の活用には、資料館のデータベースを利用する主体が資料館の職員のみか、それとも資料館を利用する学生や教員までを含むのかを明確に定める必要がある。なぜなら、このような資料の取り扱いには、著作権の問題や情報公開の規範の問題が伴い、それは登録簿のアクセス権限においても同様であるからだ。したがって、研究機関として情報を利用する資料館であると同時に、情報を提供する側としての資料館であることを踏まえ、資料館所蔵の他のデータベースと同じく登録簿の運用方法を模索する必要があるだろう。そういった意味で、資料管理・観覧のためのデータベース「新楽器苑」⁵は、その両方の性格が非常によく反映されたアプリケーションであるように思われる。ポイントとなるのは、製作者や著作者の権利を尊重しつつ、資料自体の価値も情報として提供することである。レコード資料の高い価値については、鈴木 2020 も陣内 2021 も言及しており、レコード資料の活用にも寄せられる期待も同様に高い。

一方、昨年度に購入したレーザーターンテーブル⁶が届き、以前から検討されていた「資料を傷付けずに非接触で音源を再生すること（陣内 2021：47）」が実現可能となった。それによって、レコード資料の活用も新たなステップに進んでいるように思われる。本作業が資料のアーカイブ化のみならず、得られた情報を提供する方法を模索し、資料館を通じて資料の有用性が発揮できるように、レコード資料の活用方法について考えなければならない。

2. CD 音源の資料カテゴリ分類と登録作業

2.1 作業の概要と目的

この作業は、図書館に所蔵されている CD⁷（コンパクトディスク）から、各地の民族音楽の伝統的な楽器、西洋音楽の歴史的な楽器、20 世紀以降に考案された楽器を用いる音源など、資料館に有用なものとして判断される音源を選別し、曲目や使用楽器の詳細などを記録し保存することである。元々は「楽器学資料館に勤めていた中溝一恵前館長の構想によるもので…（中略）…当初の目的は、当時の図書館で検索端末ではなくカードで管理されていた音源資料を検索した際に、楽器の情報を補助し資料館の所蔵楽器とリンクさせることにあった（鈴木 2020:53）」が、現在は図書館の資料検索システムが OPAC に代わり、ブックレットの楽器情報などの詳細も OPAC 上に掲載されているため、本作業の目的は図書館に所蔵されている音源資料と資料館の所蔵楽器との紐付けなど、資料館との関連性が見られる音源資料をリストアップするものと、その性格が変わったように思われる。そのような状況から、2020 年まで紙媒体の「音源登録カード」に情報を書き留めていた作業は、2021 年からエクセルの管理ファイル

5 新楽器苑の詳細に関しては、高瀬 2020 を参照されたい。

6 ELP 社のレーザーターンテーブルのハイエンド・モデル：LT-master。横 30cm × 縦 25cm サイズの黒色レコード SP 盤においても 78 回転で再生が可能なモデルで、その機能性と汎用性が高い。スペックなどに関する詳細は <https://laserturntable.co.jp/turntable/master1.html> を参照されたい。

7 図書館の刊行物『ぼるらんど』の第 315 号によれば、CD 資料の総数は 5 万 8994 点である。（2022 年 3 月 31 日現在）

作成し管理するようになってきている⁸。本作業も 2015 年から続いており、2023 年現在も継続中である。

2.2 作業状況

今年度は、これまで 2 つに分かれていた管理リスト⁹を一つのファイルに統合し、2020 年まで作成していた紙媒体の「音源登録カード」の情報をエクセルの管理ファイルに入力する作業に取り組んだ。これまで「音源登録カード」は図 1 のように六つのファイル¹⁰で保管されていたが、その情報はエクセルの管理ファイルに統合されていなかった。それは、恐らく 2021 年からエクセルファイルを使用するようになったことに起因すると思われる。さらに、「音源登録カード」の作成が前任者 3 人による手作業であったため、カード内容の重複が多く、間違った番号が記入されている事例も見られた。つまり、情報をエクセルの管理ファイルに統合する前に、まずは「音源登録カード」全体の見直しが必要となった。そのため、登録作業は OPAC 上の情報をレファレンスにして「音源登録カード」の内容の再確認を行った上で、エクセル管理ファイルに登録する形で作業を進めた。この作業は約半年間行い、2023 年 2 月でもって六つのファイル全ての再確認と登録が完了した。一方、今年度は最新着の資料にまでたどり着くことができ、XD078400 までの資料の確認を終え、さらに XD074200 以前の番号に遡って XD070000 まで確認できた。



図 1 六つのファイル

8 このエクセル管理ファイル（音源登録入力フォーマット .xlsx）は前任者の陣内みゆき氏が作成したものである。項目などの内容は陣内 2021：49 の表 2 を参照されたい。

9 一つは昇順リスト（資料 ID：XD000001～）と、もう一つは新着リスト（資料 ID：XD074200～）である。

10 六つのファイルは、それぞれ「図書館 新着 CD 西洋・鍵盤」、「新着 CD 音源 AV カテゴリ表分類 特定のジャンル 二十世紀以降」、「旧 CD 音源 AV カテゴリ表分類 西洋音楽の楽器 / 20 世紀以降に考案された楽器」、「旧 CD 音源 AV カテゴリ表分類 伝統的な楽器」、「新着 CD 音源 AV カテゴリ表分類 伝統的な楽器」、「新着 CD 音源 AV カテゴリ表分類 西洋音楽の楽器 / 鍵盤以外」である。

二つの管理リストを統合し、紙媒体の「音源登録カード」を全てデータ化したことによって、2015年から現在までの作業率も明らかになった。これまで確認できた資料の総数は1万2501点である。そして、2023年2月現在のOPAC上の資料IDがXD078400にまで進んでいることを踏まえれば、全体の作業率は約15%である。その内、音源登録入力フォーマットに入力した資料は1321点である。つまり、図書館のCD資料5万8994点の中で、1321点が資料館との関連性が見られる音源資料であるという結果になる。勿論、1321という数字は15%の作業率での結果であり、残り85%の資料にまで作業が進めば数値も変わるとは思うが、現段階からみても、比較的多くの資料が資料館との関連性を持っていると評価できる¹¹。

2.3 今後の展望

前述したように、約85%の資料の確認と登録作業が残っているため、本作業が完全に終了するまでにはまだ多くの時間を要すると思われる。しかし、2021年以降「音源登録カード」ではなくエクセルの管理ファイルに情報を登録するようになってから、作業の進行が格段に捗っていることは間違いなく、情報の整理と閲覧も容易になった。

一方、エクセルの管理ファイルにしたことで新たに見えてきた問題もある。まず、各CD内の情報が、日本語、英語、フランス語、ドイツ語など、多様な言語で記されているため、管理ファイル上の表記においても言語表記の統一がなされていない。また、筆者を含めてこれまで5人の職員によって資料のカテゴリーの分類と登録が行われていたため、資料カテゴリー番号の当て方もばらつきが見られる。とりわけ、合奏のCDの場合は一つの番号でまとめたもの、複数の資料カテゴリー番号で記したものなど、分類の仕方にも個人のバイアスが見られる。つまり、一つのカテゴリーや、キーワードによる検索だけでは、検索結果に欠落が生じる可能性があるのだ。そのため、現段階ではエクセルの管理ファイルの使い方（説明書）のファイルを別に作成し、検索方法の提案を四つの項目¹²でまとめたが、いずれエクセルの管理ファイル上の表記の問題も改善していく必要があると思われる。

3. その他の作業について

今年度は受付業務の電子化も進んだ。その理由はコロナ対策によるものである。まず、学内者対象のポイントカードをエクセルファイル化し、再開した学外者の見学の申込みもグーグルフォームを用いるようになり、受付業務の際に来館者との接触の頻度が減った。また大学が正門で一律に行っていた検温がとりやめとなったため、それ以降は資料館で購入した非接触型体温計を用いて来館者の体温を計っている。そこには大学の基準は緩和されたが、資料館は展示室の換気を制限しているため、資料館自体の

対策は以前と同様に厳しくしたいという考えがある。

一方、学芸員による「楽器の10分講座」や楽器研究において韓国の伝統楽器が取り上げられた時は、韓国語によるレファレンス探しの補助も行った。韓国人とはいえ、これまで伝統楽器には関心を寄せていなかったが、楽器学の観点から改めて伝統楽器について触れることができ、自分の理解も深められた。とりわけ、カヤグムの調査を行った際には、その名称や詳細の説明に韓国語と日本語での記述の相違が見られ、両方の情報を参照することによって、カヤグムという楽器の歴史的脈絡とその特徴を多方面で理解することができた。そういった意味で、伝統楽器というものは、その楽器が用いられていた地域の気質や性格の体系、すなわち「文化」をきちんと保持しており、それは楽器の形や飾り、演奏法の中に表れているように思われる。

おわりに

以上が2022年度の業務報告、及び各作業の展望に関する一考察の内容である。成果として挙げられるのは、各作業の具体的な作業率が把握できたこと、また今後の展望についての考察を行ったことである。それによって、来年度の業務の目標とその方向性も定まるだろう。また、業務全体を振り返ってみれば、これまで作成したデータベースを如何に運用していくか、その実践段階の問題が両方とも未だ解決できていない印象を受ける。それらは今後の課題としたい。ともあれ、研究機関としての資料館が情報のアーカイブ化に留まらず、楽器に関する「知」を発信し提供する機関であり続けることを願う所存である。

参考文献

- 陣内みゆき．2021．「視聴覚資料の運用に向けたデータ作成作業に関する報告」『楽器コレクション管理資料集 2021年度版』国立音楽大学楽器学資料館．45-49．
- 鈴木麻菜美．2020．「楽器以外の所蔵資料の運用と図書館との連携について」『楽器コレクション管理資料集 2020年度版』国立音楽大学楽器学資料館．50-54．
- 高瀬真邦．2020．「データベース管理・閲覧用アプリケーション更改について2」『楽器コレクション管理資料集 2020年度版』国立音楽大学楽器学資料館．37-49．
- 「Library Data 2021」『ぼるらんど』第315号 国立音楽大学附属図書館 2-5．

11 平均値で換算すれば、作業率が100%の場合に約8800点まで増える見込みで、それはCD資料の総数の5万8994点の約15%に値する。

12 具体的な内容については触れないが、楽器名を変える（例えば、Harpichordは、Clavecin、Cembaloまで）、楽器の資料カテゴリー番号を複数入れて検索する、使用楽器詳細欄を限定するなどの方法を提案している。

第 5 部

活動報告

はじめに

任意の音律を MIDI 鍵盤に反映させ、来館者が操作することで、音律の違いを体験するシステムの開発について述べる。音律とは音名に対する物理的な周波数の相対関係のことを言い、平均律や純正律など様々な音律が存在する。それらの音律の違いはそれぞれ異なった特徴を持つが、それをユーザが自由に体験することは容易ではない。今回の開発では音律の違いをユーザが自由に体験できることを目標とし、特に本稿では本学楽器学資料館での展示に利用可能なシステムの開発について述べる。

1. システム開発における前提事項

ピアノ、チェンバロ、オルガンといったいわゆる鍵盤構造を持つ楽器では、1 オクターブを 12 分割した鍵盤が主流であるが、それらの鍵を押下した際に振動体から発せられる音の高さを規定するのが音律と基準となる音高である。例えばピアノの場合は「A4=440Hz、12 音平均律」と定めることで、振動体である弦の全てに対し物理的な音の高さを一意に定めることができる。反対に、音律と基準となる音高のいずれかを決定しなければ、それらを一意に定めることはできない。例えば A4=440Hz かつ 12 音平均律の場合の、A4 から n 半音離れた鍵盤に対する周波数は式 (1) で決定される。

$$f = 440 \times 2^{\frac{n}{12}} \text{ (Hz)} \quad (1)$$

ここで f は求める弦の周波数、 n は半音数である。例えば C5 の場合は $n=3$ 、G4 の場合は $n=-2$ となる。この式から得られる周波数は理論的な値であり、音律と実際の楽器音の高さの関係については理論に完全に従う場合と、そうでない場合がある。例えば実際のピアノのチューニングは理論通りのような厳密な関係にならず、C4 より高い音高では理論より高く、C4 より低い音高では低くなる。この様子は Rainsback によって実験的に示され、Rainsback curve や Rainsback stretch などとして知られている [1, 2]。これらは理論値からのズレを持つことを示しており、インハーモニシティと呼ばれる整数倍からのズレを持つものとして知られている。その原因はピアノ弦が弦というよりも棒状の構造を持つことに起因することが示されている [3]。

本報告では、ピアノのような実際の楽器が持つズレの再現を目指したものではなく、数学的定義に基づき、各々の鍵盤に対する周波数について理論的な数値を求め、その音高を体験できるように MIDI

鍵盤を用いて実現するものである。

2. 実装

2.1 音律のリスト

今回用いる音律は次の通りとする。

- 12音平均律 式(1)
- 純正律
ただし $C\#=16/15$, $F\#=64/45$, $A\#=16/9$ の場合とする。
- ピタゴラス音律
- 1/4コンマ中全音律
- Kirnberger III音律
- Werkmeister's Correct Temperament No.1音律

なお、規準となる音高はいずれも $C4=261$ (Hz) で実装し、ハ長調とした。なお、システムの仕様上、規準となる音高、および主調は自由に変更可能である。

2.2 開発環境

Processing [4] と呼ばれる開発環境を用いた。Processing は 2001 年に MIT メディアラボで開発された IDE (Integrated Development Environment, 統合開発環境) であり、メディアアートのために開発されたもので、主に視覚エフェクトの為の開発環境である。オープンソースでかつ無料で使用できる。言語は基本的には Java の一種と捉えてよい。今回用いた Processing のバージョンは 4.0 とし、OS は Windows10 とした。

2.3 システムの外観

用いた MIDI 鍵盤は、KORG 社の KEYSTATION88 MK3 であり、88 鍵を備えるものの音源を有さない鍵盤である。この鍵盤を USB でノートパソコンに接続している。現在はノートパソコンのサウンドボードから音を出力するというシンプルな構成である。システムの接続を図1に示す。また Processing の起動画面を図2に示す。

2.4 発音原理

開発したシステムが起動すると、図2に示される画面が表示される。ユーザはマウスなどを使って所望の音律を選択する。その後任意の鍵を押下すると鍵に対応する音が得られる。発せられる音は純音(pure tone) つまり正弦波である。正弦波の式は以下で表される。

$$x = A \sin(2\pi ft + \varphi) \quad (2)$$

ここで x は変位、 A は振幅、 f は周波数、 t は時刻、 φ は初期位相を表す。なお今回の全ての鍵において

$\varphi = 0$ としている。つまり鍵盤毎に f の値を設定し、鍵が押下されると、その高さを持つ純音が生成されるという仕組みである。

3. 長所と短所

3.1 長所

今回開発したシステムは同時発音数の制限がないため、例えば3つの鍵や4つの鍵、さらにそれ以上の鍵でも同時に発音可能である。そのため和音として音高、音程差を体験することができる。

次に今回用いた以外の音律であっても、その周波数比が得られれば、その比率に合わせた音を鳴らすことができる。また現在は純音つまり単純な正弦波で鳴らしているが、加算合成の原理を用いることで周波数成分をより豊富に持つ音(例えばのこぎり波、矩形波、三角波)などを設計することも可能である。

3.2 短所

発音時は MIDI でいう note-on 信号に基づいており、鍵を最下部まで押下しないと発音されないため、ユーザの体験としては「やや発音が遅れた」ように感じられてしまう。

今回は音が純音であるが、基本周波数が安定したサンプリング音源を割り当て、タイムストレッチなどを用いて再生する手段が望ましい。

おわりに

本報告では、ユーザが鍵を押下することで様々な音律が体験可能なシステムの開発について述べた。このシステムは楽器学資料館での展示を目的として開発されたものであり、体験型デモとしての活用が期待される。本稿を読まれて興味をお持ちの方は、是非とも楽器学資料館の展示計画を確認し、展示される場合は来館していただきたい。

参考文献

- [1] Railsback, O. L. (1938). Scale temperament as applied to piano tuning. The Journal of the Acoustical Society of America, 9(3), 274-274.
- [2] Railsback, O. L. (1938). A study of the tuning of pianos. The Journal of the Acoustical Society of America, 10(1), 86-86.
- [3] 西口磯治編著, 鈴木英男, 森太郎, 三浦雅展共著 (2014). 音響サイエンスシリーズ9 ピアノの音響学, コロナ社, 77.
- [4] Processing のホームページ、<https://processing.org/> (2023.2.27 参照)



図1 MIDI鍵盤とノートPCの配置の例

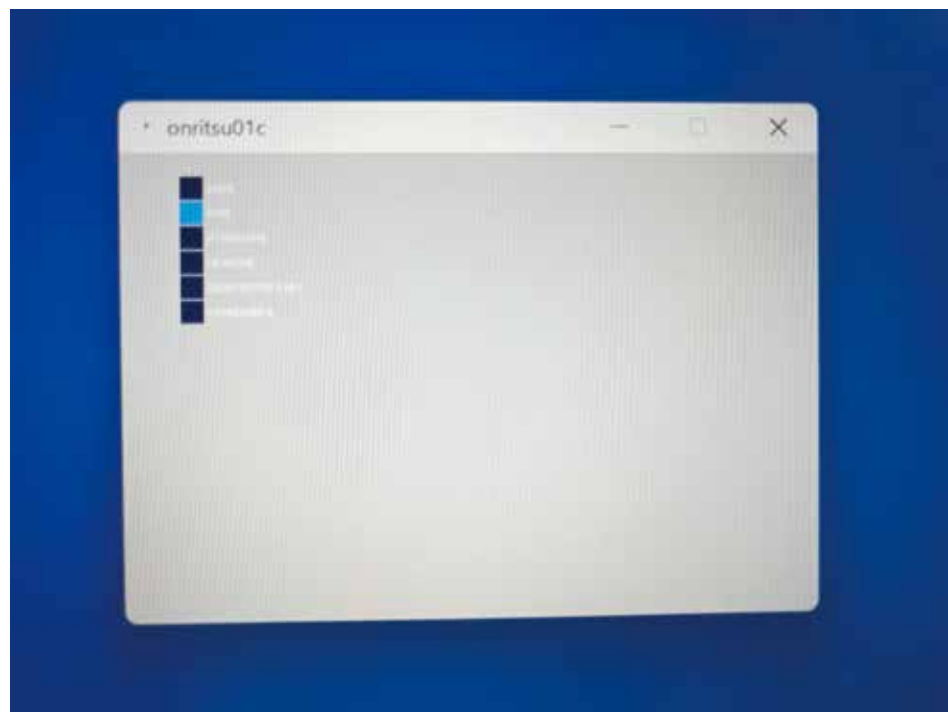


図2 システムの起動画面

はじめに

この章では、2023年3月1日までに楽器学資料館が行った2022年度の教育普及活動および資料展示について報告する。

なお、今年度中にメディアプロジェクト「オーボエ」の撮影を予定しているため、これについて簡単に触れておく。今回のメディアプロジェクトではオーボエを中心に取り上げ、その仲間であるヘッケルフォン等についても解説と演奏を収録する。辻功教授に協力を仰ぎ、3月16日に撮影予定である。映像完成後は当館で視聴可能となるため楽しみにお待ちいただきたい。

1. 公開講座

今年度は2つのレクチャーコンサートと、毎年夏に開催している「子ども見学会」を行った。レクチャーコンサートは、昨年度は公開を学内者に限定していたが、今年度より学外者を含めた一般公開を再開した。詳細を時系列順に記す。

1.1 北欧の伝統楽器ハーディングフェーレ、ニッケルハルパレクチャーコンサート

「白夜の国の伝統音楽」と銘打ったこのコンサートでは、北欧インストバンド「ドレクスキップ」からそれぞれの楽器の奏者である野間友貴氏、榎本翔太氏をお招きし、解説と演奏をお願いした。

ハーディングフェーレはノルウェー、ニッケルハルパはスウェーデンの伝統的な擦弦楽器である。どちらも共鳴弦による豊かな響きが特徴として挙げられ、4本の演奏弦に加え前者は4本、後者は12本の共鳴弦を持っている。

コンサートでは、出演者が登場し楽器のチューニングが終わった段階で、これまで耳にしたことのない弦の響きに会場から感嘆のため息が聞こえた。演奏曲はスウェーデンを中心とした北欧の楽曲で、楽器の解説とソロでの演奏を挟みつつ、デュオによる多くの曲を演奏いただいた。北欧の伝統音楽ならではの軽快な



リズムや、それを作り上げる奏者の動きにも多くの発見があった。だが最も会場を驚かせたのは、やはり共鳴弦による音の余韻であろう。

イベント終了後には、近くから楽器を観察したり、出演者に質問を寄せる多くの来場者の姿があった。時間の関係で質問ができなかったという声もあったためアンケートで質問を募り、後日出演者よりお答えいただいた¹。

1.2 子ども見学会オンライン 2022



子ども見学会は本来対面で楽器の演奏体験と展示室の見学を行うイベントであるが、新型コロナウイルス感染症対策として、昨年度に引き続き今年度もオンラインで開催した。昨年度は「ピアノ」をテーマに動画配信と質問会を合わせて行ったが、今年度は「ヴァイオリン」をテーマに、動画視聴後に子どもたちがじっくり質問内容を考えられるよう動画配信期間と質問会を別日に分けて開催した。

解説動画では、まずは基本的な情報としてヴァイオリンの音の出る仕組み、歴史、仲間やそれ以外の弦鳴楽器を紹介した。さらに弦楽器工房 l'atelier² の職人に楽器の修理や製作過程について伺ったインタビュー映像や、永峰高志教授による 1723 年製ストラディバリウスの演奏、最後に永峰教授から子どもたちに向けたメッセージ等、大変充実した内容となった。これらに対し

視聴者を対象とした事後アンケートでは「基本情報も珍しい情報も盛りだくさんで面白かった」「楽器の説明、ヴァイオリンの歴史などさまざまなことを知ることができ、興味を持った」との感想をいただいた。



l'atelier の職人 オリヴィエ パオリ氏



永峰教授による演奏

1 質問に対する回答のほか、演奏曲目等についても当館 Web サイトを参照されたい。「北欧の伝統楽器ハーディングフェーレ、ニッケルハルパ レクチャーコンサート」https://www.gs.kunitachi.ac.jp/ja/event_topics/extension/other/20220701.html

2 「ヴァイオリンショップ l'atelier by apc」<https://www.latelierbyapc.com/>

質問会ではヴァイオリンを習っている方、習っていない方のどちらの参加もあり、ヴァイオリンの構造から、松脂に関する事項や動画に出てきた他の弦鳴楽器に及ぶまで、幅広い質問を受けた。質問会についても、参加者から高評価をいただいている。また、動画配信と質問会を分けた今回の形式についても、「動画は好きな時に見れて、聞きたいことについて時間をかけてまとめられた」「他の予定と両立しやすかった」との肯定的な意見をいただいた。

1.3 オンド・マルトノ レクチャーコンサート

12月1日には大矢素子先生に出演の協力を仰ぎ、オンド・マルトノのレクチャーコンサートを行った。

オンド・マルトノとは 1928 年にフランスで発明された電鳴楽器で、鍵盤のついた本体とスピーカー群から成る。各スピーカーの構造に特色があり、音声の出力先の選択により様々な音響効果を得ることができる。

今回のレクチャーコンサートでは、楽器のつくりのほか、オンド・マルトノの歴史、日本とオンド・マルトノの関係等についてもお話しいただいた。大矢先生の軽快かつ分かりやすいお話とともに各テーマに沿った楽曲を演奏いただいたことにより、来場者はより深く楽器の背景について理解することができただろう。

コンサートの最後には質疑応答の機会を設けていただき、オンド・マルトノの発明者であるモリス・マルトノが行っていた音楽教育の研究についてもお話を聞くことができた。最後に、ウクライナ民謡「夢は窓辺を過ぎて」を演奏いただきコンサートは終演となった。



2. 教育用映像の撮影

前節で報告した各レクチャーコンサートと同日日中に、それぞれの演者に出演いただき教育用映像の撮影を行った。

2.1 北欧の弦楽器 ニッケルハルパとハーディングフェーレ



ニッケルハルパを榎本翔太氏に、ハーディングフェーレを野間友貴氏に、それぞれ解説と演奏、インタビューをお願いし撮影を行った。

コンサートでも楽器についての解説をお願いしたが、より詳細な説明——構え方、多種の調弦、チューニングの実践、また楽器演奏を習得できる場、楽器を購入できる場等について——を撮影することができた。また、演奏に

関しては各ソロ演奏とデュオでの演奏の両方を撮影させていただいた。

2.2 オンド・マルトノ



大矢素子先生にも同様に協力いただき、12月1日の午後に教育用映像の撮影を行った。

この撮影では、各スピーカーの特色に加え、本体低音側に付いているコントローラーについても詳しく教えていただいた。インタビューでは、演奏時のスピーカーの配置や、パルムスピーカーの弦のチューニング、普段のメンテナンス等、奏者へのインタビューならではの貴重な情報を伺うことができた。

3 展示

3.1 前期企画展「一風変わった弦楽器」

前期企画展は「一風変わった弦楽器」と題し、形や素材、演奏方法などが特殊な弦楽器を展示した。



一際目を引く大きな「プサルテリオン」



金属製のチェロや、鍵盤を持った弦楽器

展示は「世界の楽器」「特殊な素材の楽器」「鍵盤付きの楽器」「西洋の一風変わった楽器」の4つに分けて設計した。「世界の楽器」ではベトナムのクニー（登録番号 2141）やインドのドドロバナム（登録番号 2059）等を紹介し、「特殊な素材の楽器」では竹を用いた日本製のヴァイオリン（登録番号 1665）や、真鍮と思われる金属製ボディをもつチェロ（登録番号 673）を紹介した。

いずれの楽器も日本では出会う機会が限られており、学芸員やキャプションの解説によりその用途や演奏方法に驚く声が続出した。また、楽器の構造を理解したうえで「何のためにこのような工夫をしたのだろうか？」といった、楽器が使われた「文化」についてより深く追究する声が続くこともあった。多くの来館者が驚き、資料の先にある「文化」を想像した企画展示になったのではないかと。

3.2 後期企画展示「物語を彩る楽器 ～文字の世界に流れる音色～」

中世初期の日本文学では、どのような楽器が描かれているのだろうか？ よく描かれているものとして、笛や琴、雅楽で用いられる箏や琵琶といった楽器が挙げられる。後期企画展示では、これらの楽器を展示するとともに、キャプション中では『宇津保物語』『平家物語』『源氏物語』について紹介し、さらにそれらの作中で楽器が登場するシーンの原文、意識を掲載した。

また現代と中世初期における楽器や音楽文化の差異について伝えることにも注力した。例えば、『宇津保物語』や『源氏物語』には七弦琴という楽器が登場する。七弦琴は奈良時代に大陸より伝来した楽器である。日本の箏のように板状の胴の上に弦が張ってあるが柱は無く、左手で弦を押さえて音高を決める。この七弦琴、平安時代末期までにはほぼ廃れてしまったため今日の日本ではなかなか見る機会が少ない。

ミニコーナーでは世界の伝承の中で描かれる楽器も展示した。モンゴルの楽器、馬頭琴にまつわる話には馴染みを感じる方も多いと思われる。その他にも、ギリシャ神話にまつわる楽器パンパイプスや、フィンランドの叙事詩『カレワラ』にて創製が語られるカンテレを取り上げた。



メイン展示



ミニコーナーでは世界の楽器を紹介した

3.3 ラウンジ展示「音大生なら知っておきたい世界の楽器」

ラウンジ展示「音大生なら知っておきたい世界の楽器」では、小中学校および高等学校における、音楽の授業で取り上げられる楽器を中心に展示した。

この展示を企画するにあたり、実際に教育の場で使用されている教科書類と、教員採用試験の過去の問題を参考とした。特に本学の場合は教職課程も設けているため、履修している学生のためとなるよう教員採用試験を重視し、頻出しているシタールやウードを中心に展示した。

また名称の似ている楽器、形状や仕組みの似ている楽器についても出題される傾向があったため、例えば、韓国の楽器テグムとヘグム、タンバリン（西洋音楽で用いられるもの）とタンボリンとデフ等が比較しつつ覚えられやすいような展示を行った。さらに展示エリア内にワークシートを設け、クイズ感覚で各楽器について学習できるよう設計した。



ウッドとともに関連楽器のリュート、琵琶を展示



名称および形状の似ている楽器の展示

まとめ

レクチャーコンサート同様、展示室公開日における学外者の見学受付も今年度の10月より再開することができた。未だ人数・時間制限を設けて事前予約制としているが、2年ぶりの公開とあり、多くの方から喜びの声をいただいている。

来年度は団体予約等、他の見学需要にも応えられるようになることを願っている。反対に新型コロナウイルスの流行により奇しくも培われた、オンラインイベントや動画配信等のノウハウを活かした活動は今後も続けていきたい。

巻末 活動報告概略

楽器学資料館 2022年度活動報告概略

1. 開館日数・来館者数

◆ 2022年度（2023年2月28日現在）

展示室公開日 日数：38日（通常公開日：34日／臨時公開日：4日）

来館者数：2144名（学内：1461名／学外683名）

※ 2022年4月から9月は新型コロナウイルス感染症対策のため学内者のみ見学可能（オープンキャンパス、受験準備講習会等の臨時公開日及び大学附属施設等の団体見学を除く）。10月より学外者の見学受付を再開（予約制）。

「楽器の10分講座」開講：62回

2. 新規登録資料

◆ 2022年度

登録番号 2591 ローズ製 スーツケースピアノ（2022年5月受入）

登録番号 2592 スタインウェイ製 スクウェアピアノ（2022年7月受入）

登録番号 2593 クندان ブバロンガン（2022年9月受入）

登録番号 2594 クندان ブバロンガン（2022年9月受入）

登録番号 2595 拍子木（2022年10月受入）

登録番号 2596 ドタラ（2022年10月受入）

登録番号 2597 小鼓（2023年3月受入）

3. 展示記録

◆ 2022年度

常設展示：8月にベヒシュタイン製 グランドピアノ（登録番号1771）、9月にローズ製 スーツケースピアノ（登録番号2591）、スタインウェイ製 スクウェアピアノ（登録番号2592）を追加。それに伴い、電気蓄音機（登録番号1314）、ブロードウッド製 スクウェアピアノ（登録

番号 355) の展示を終了。11 月にヤマハ製 アップライトピアノ (登録番号 262) を追加。

それに伴い、ヴァーグナー製 アップライトピアノ (登録番号 449) の展示を終了。

企画展示: 「一風変わった弦楽器」(2022 年 4 月 13 日～2022 年 7 月 27 日)

「物語を彩る楽器 ～文字の世界に流れる音色～」(2022 年 10 月 5 日～2023 年 2 月 8 日)

ラウンジ展示: 「音大生なら知っておきたい世界の楽器」(2022 年 4 月 1 日～2023 年 2 月 8 日)

講堂展示: 「教会とオルガン展」(常設)

「仏教の楽器」(2021 年 9 月～2023 年 3 月)

4. イベント開催記録

◆ 2022 年度

北欧の伝統楽器ハーディングフェーレ、ニッケルハルパ レクチャーコンサート

「白夜の国の伝承音楽」

開催日: 2022 年 7 月 1 日

会 場: 新 1 号館合唱スタジオ

出演者: 野間 友貴 (ハーディングフェーレ・フィドルほか/ドレクスキップ)

榎本 翔太 (ニッケルハルパ/ドレクスキップ)

子ども見学会オンライン 2022 「ヴァイオリンについて知ろう！」

開催日: 2022 年 7 月 29 日～8 月 1 日

オンライン開催

オンド・マルトノ レクチャーコンサート

開催日: 2022 年 12 月 1 日

会 場: 6 号館 110 教室

出演者: 大矢 素子

5. 教育用映像撮影報告

◆ 2022 年度

メディアプロジェクト 北欧の音楽

撮影日: 2022 年 7 月 1 日

出演者: 野間 友貴 (ハーディングフェーレ/ドレクスキップ)

榎本 翔太 (ニッケルハルパ/ドレクスキップ)

メディアプロジェクト オンド・マルトノ

撮影日: 2022 年 12 月 1 日

出演者: 大矢 素子

6. 動画配信記録

◆ 2022 年度

Google classroom 「楽器学資料館」(学内者限定)

子ども見学会オンライン 2021 「いろんなピアノを知ろう！」

ピアノの仕組み

ピアノの歴史

国立音楽大学 楽器学資料館

所在地 東京都立川市柏町5-5-1
国立音楽大学4号館1階
TEL 042-535-9574
事務室対応時間 平日：午前9時00分～午後5時00分

館長 横井 雅子（本学教授）
副館長 三浦 雅展（本学准教授）
鍵盤楽器
メンテナンス 太田垣 至（本学講師）
学芸員 不動 真優
高瀬 真邦
小林 桃子
庶務担当 宇井 紗也香
資料担当 金 ヨハン
リサーチ・
アシスタント 岩崎 愛

所蔵資料

- I 楽器
楽器点数 2566点（2023年2月現在）
- II 楽器計測資料
楽器計測図、音響分析グラフなど 約100点
- III 写真資料
レントゲン撮影写真 98点
所蔵楽器カラーポジティブ（スライド）約2000枚
その他
- IV 楽器博物館資料
収蔵目録、カタログなど各博物館出版物 約700点
- V 書籍
楽器関連書籍、博物館学関連書籍 約3000点
- VI 音源資料
LP 2264点
SP 約20点
その他
- VII 映像資料
イベント記録映像 約80点
教育用映像 約100点
参考資料映像（市販品他） 約100点

出版物

- I カタログ
The Collection of Musical Instruments 1（1996）
The Collection of Musical Instruments 2（1996）
ピアノ 国立音楽大学楽器学資料館所蔵目録

II 楽器資料集

1. Ud・琵琶・Lute
2. 琴 Zither
3. 弓奏弦楽器
Bowed Stringed-Instruments
4. 有棹弾奏弦楽器
Plucked Stringed-Instruments with Neck
5. Harp・Lyre
6. 喇叭 Horn
7. 有簧管楽器
Reed Instruments
8. Bagpipe
9. 笛 Flute
10. 太鼓 Drum
11. 琴 Zither II'（改訂増補版）

III 楽器コレクション管理資料集

1. イギリス編
2. 活動報告編 2018年度版
3. 活動報告編 2019年度版
4. 活動報告編 2020年度版
5. 活動報告編 2021年度版
6. 活動報告編 2022年度版

IV 日本国内の伝統楽器に関する調査報告

1. 北海道
2. 東北地方
3. 関東地方
4. 中部地方

V CD

Seven Broadwoods

楽器コレクション管理資料集 6 活動報告編 2022年度版

2023年3月31日 発行

編集兼 国立音楽大学 楽器学資料館
発行 〒190-8520 東京都立川市柏町5-5-1
国立音楽大学4号館1階

印刷所 株式会社グラフィック
〒612-8395 京都府京都市伏見区下鳥羽東芹川町33（本社）

