

新型コロナウイルス感染症の5類移行に伴う体験型展示設置の取組について

漁 剛 志

**The report about efforts to set up hands-on exhibits with the end  
of the state of alert for the coronavirus pandemic.**

Kouji ISARI

山口県立山口博物館研究報告

第50号(2024年3月)別刷

Reprinted from

BULLETIN OF THE YAMAGUCHI MUSEUM

No.50(March 2024)



## 新型コロナウイルス感染症の5類移行に伴う体験型展示設置の取組について

漁 剛志<sup>1)</sup>

The report about efforts to set up hands-on exhibits with the end of the state of alert for the coronavirus pandemic.

Kouji ISARI

### Abstract

With the end of the state of alert for the coronavirus pandemic, to provide visitors with a place for experiential learning, the special exhibitions regarding the nature and culture of sound and exhibition renewals regarding the technical capabilities of companies within the Yamaguchi prefecture that introduced experiential exhibits were held in Yamaguchi Museum.

### 1 はじめに

令和5年1月、3年前から流行し始めた新型コロナウイルス感染症が、同年5月8日から5類感染症に位置づけられ、すべての行動制限を解除する方向性が示された。

そこで、当館でも体験型の展示を楽しんでもらうため、体験型の展示を中心に構成されている3階理工常設展示室の展示資料の使用制限解除の準備を行うと同時に、体験活動を心待ちにしていた来館者の期待に応えるべく、実験や体験を通して音の性質を学ぶ企画展「音ってなあに？」を企画し、開催した。また、令和5年10月から開設した、体験を通して県内企業の技術力を学ぶ「すご技！やまぐち」コーナーでは、体験型の展示を常時開放し、「すごいおもちゃ」コーナー（漁 2022）<sup>1)</sup>の時から要望に応える形で展示を構成した。

本稿では、これらの体験型展示について報告する。



写真1 企画展「音ってなあに？」展示室

1) 山口県立山口博物館（理工）

## 2 企画展「音ってなあに？」

4月27日（木）から6月11日（日）の間、企画展「音ってなあに？」を3階展示室で開催した。実験や体験を通して、楽しく音の性質を学ぶとともに、蓄音機やラジオ、SPレコードなどの収蔵資料を通して、音が果たしてきた役割を考える展示構成となっている。会場は、「音の性質にせまろう」、「音を伝えるもの、音が伝えるもの」、「音であそぼう」の3章で構成した。

第1章では、実験的な体験展示を通して、音の正体について探求する章とし、以下の4つの実験的体験コーナーを設置した。それぞれの体験コーナーには、コーナーの主題への問いかけパネル、および実験的体験装置の使い方と主題に対する解説をまとめた映像を設置し、音の性質に関して来館者への理解がより進むよう工夫した。

章タイトル	資料名	点数	章タイトル	資料名	点数
1章 音の性質にせまろう	クラドニ図形	1	2章 音を伝えるもの、音が伝えるもの	昔の電話	1
	水中クラドニ図形	1		ワイヤーレコーダー	1
	オシロスコープ	1		アコーディオン	1
	パイプホーン	2		レコード	5
	ツリーチャイム	1		レコードジャケット	8
	真空鈴(ブザー)	1		レコードレーベル	10
	銅線電話	1		レコードを聞いてみよう	1
	バネ電話	1	3章 音であそぼう	伝声管	1
	ワイングラスハーブ	4		オルガン管	3
	ギター	1		音叉	3
	ハンドベル	4		テルミン	1
2章 音を伝えるもの、音が伝えるもの	オルゴール	1		音で踊るモール	1
	蝸管型蓄音機	1		サヌカイト	1
	手回し蓄音機	1		銅鐸(レプリカ)	1
	ニュートロダイナラジオ	1	法螺貝	1	
	鉱石ラジオ	1	流れ星の音	1	
			植物楽器	3	
			鳴く虫	14	

### (1) 音の性質にせまろう

#### ① 音を視覚的にとらえる ～クラドニ図形～

音を視覚的にとらえるため、クラドニ図形を描かせる演示装置を設置した。クラドニ図形とは、金属やプラスチックなどの板の上に細かい粒子を蒔き、スピーカーなどで板に音の振動を伝えることで粒子が描く図形のこと、物体の固有振動の節を可視化する方法である。

写真2は、会場に設置したクラドニ図形描画装置で、直径27cmのステンレス製ボウルの上面に、黒色のポリエチレン製のゴミ袋をしっ

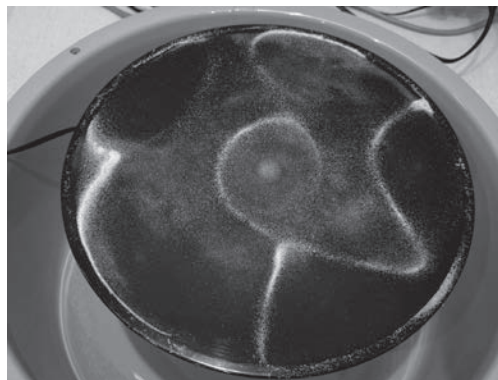


写真2 クラドニ図形

かり張って振動膜を製作した。ボウル下面には、振動スピーカーをテープで固定し、振動膜に振動を発生させた。音（振動数）の変化による図形の変化を描画させるために、信号発生器（KKHMF XR2206:1 Hz～1 Mhz）をスピーカーに接続した。振動膜の厚さを比較した結果、上面の振動膜には、厚手に分類される厚さ0.05mmの黒色のポリエチレン製ゴミ袋を選定した。通常、振動膜上に蒔く粒子には、膜の振動に反応しやすい粗塩等が使われるが、設置場所が展示ケース内であることを考慮し、トーヨーシリカサンド6号-1を選定した。粒

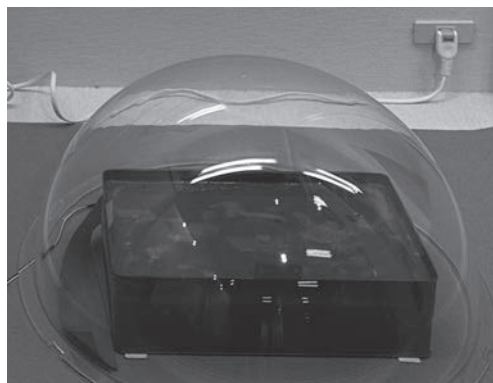


写真3 水中クラドニ図形

子の飛散と来館者の直接的な接触を防止するためにアクリル製の半円球の中に装置を設置した。半円球外部に音の周波数を変えるレバーを設置し、周波数によって膜上のシリカサンドの模様が変わることを来館者に体験してもらった。

また、クラドニ図形の応用装置として、水中クラドニ図形を開発し、設置した。この装置は、上記の振動発生装置を下面に貼り付けたブリキ缶に水を張るとともに、ブリキ缶の中にシリカサンドを蒔くことで、振動による水面の波紋、および水中のシリカサンドが描く模様が緩やかに変形する様子を観察できる装置である。振動発生装置の信号波形はオシロスコープでも観察できるようにしており、振動の変化が、オシロスコープとクラドニ図形両方で観察できるようにすることで、来館者は直感的に音が振動であると理解することができる。

## ② パイプの長さで音が決まる ～パイプホーン～

音の高さが何に起因するのかを実験するためパイプホーン（写真4）を設置した。パイプホーンは、音階の違いがパイプ長で決まることが直感的にもわかりやすく提示できる演示装置である。パイプホーンの製作にあたっては、波長と周波数の関式係

$$\text{波長[m]} = \text{音速[m/秒]} \div \text{周波数[Hz]}$$

$$\text{音速[m/秒]} = 331.5 + 0.6 t \quad \text{ここで } t \text{ は気温[}^\circ\text{C]}$$

を用いてパイプ長を導出した。気温25℃、パイプの両端はそれぞれ開口端と閉口端とし、塩化ビニル製パイプで製作した。閉口端側には、ホーンの響きを大きくするため、プラスチック製コップの底部分を切り取って取り付け



写真4 パイプホーン

## ③ 音の伝搬

音の伝搬に関する実験装置を設置した。音には、音源が空気を振動させて伝わる空気伝搬

と、固体中を伝搬した振動が、別の場所で空気を振るわせて伝える固体伝搬とがあり、それぞれの現象が体験できるよう、実験装置を設置した。

来館者が真空槽に触れることによる急激な真空破壊などの事故を防止するため、音源となる防犯ブザーを入れた真空槽を展示ケース奥に設置し、手前には防犯ブザーのリモコンスイッチを設置した。真空槽の横にも同じブザーを大気中に設置し、両方のブザー音の比較から、真空槽内のブザー音が小さく聞こえることがわかるようにした。

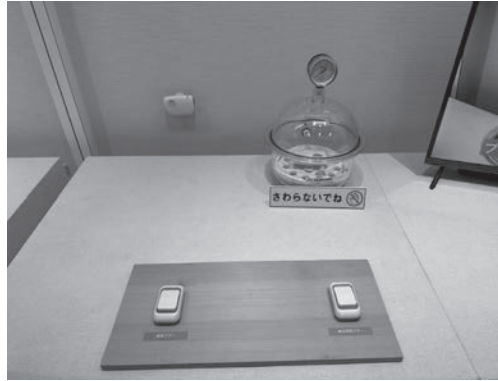


写真5 真空ブザー

固体伝搬音の演示装置は、糸電話の糸の代わりに銅線や銅製バネに代えた銅線電話やバネ電話を設置した。伝搬材料の両端の紙コップは送話口としてではなく、音を共振させ大きく響かせるスピーカーとして使用し、伝搬材料を指で弾くことで伝搬材料による音色の違いを体験してもらった。

④ 共鳴 ～ワイングラスハーブ～

音の共鳴現象を体験してもらうため、水量の異なる4種のワイングラスを設置した。指を水で少し濡らして、グラスのフチをなぞると、4種それぞれのグラスから澄んだ異なる音階が発生する。これは、ワイングラスハーブという名で知られている楽器で、グラスのフチをなぞる指とガラスとの摩擦によって、グラスの中の水を含めた全体が振動したときに大きな音が発生する。中の水の量によって共鳴する振動数が変わるため、音階が異なってくる。



写真6 ワイングラスハーブ

来館者に安全に体験してもらうため、ワイングラスの前後にアクリル板を設置した。ワイングラスに余計な力がかかって、グラスが割れて来館者が怪我しないよう、充分配慮して実験装置を設計した。

ワイングラスハーブの他にも、ギターやハンドベルなどを設置し、共鳴を利用している楽器を紹介、体験してもらった。

1章で学んだ音の性質を確認する3章の「音であそぼう!」のコーナーでは、遊びながら体験できるアイテムを設置した。例えば、伝声管は、送話口で話した小さな声が、パイプ内の空気を伝って、遠く離れたもう一方の送話口ではっきりと聞き取れる体験ができる。また、「音で踊るモール」は、振動板の上のモールが踊るように動き回るのは、電子オルガンの音に対応していることに気づくしかけになっている。その他にも、身の回りの音を奏でる道具や生物などを展示し、何気なくやり過ごしている身近な科学に興味・関心を高める内容とした。

## (2) 音を伝えるもの、音が伝えるもの

第2章「音を伝えるもの、音が伝えるもの」では、蓄音機やラジオ、SPレコードなどの収蔵資料を通して、音が果たしてきた役割を伝える展示とした。当館の音楽に関する貴重な収蔵資料を紹介した。

写真7は1800年代に製作されたオルゴールである。オルゴールは、約300年前に誕生した、音楽を蓄え、再生することができる器械である。シリンダーをずらすことで、複数の音楽を奏でることができるようになっており、このオルゴールには8曲もの音楽が収録されている。

オルゴールの誕生で、気軽にお気に入りの音楽を持ち運ぶことが出来るようにはなったものの、人の声などを録音・再生することはできなかった。それを可能にしたのが、蓄音機（写真8）である。蓄音機は、蝋管や樹脂でできたレコードに音の振動を記録し、再生する器械で、音楽はもとより、浪曲、民謡、物まね、落語など様々な音源が録音されるようになった。

ワイヤーレコーダー（写真9）は、エジソンが蝋管型の蓄音機を発明した約10年後の1898年に、ポールセンによって発明された磁気を使って録音・再生する機器で、その後誕生する光磁気ディスク（CD）やハードディスクなどに繋がっていく磁気記録方式の嚆矢として、技術史において、とても重要な資料である。本資料は、ワイヤーレコーダーの最後期にあたる資料で、直径0.1ミリ程度の極細のスチールワイヤーを磁化することで、録音・再生した。バッテリー駆動で、重量が約500グラムと容易に持ち運びができる音楽プレイヤーという点においても技術史の中で注目される資料である。

そのほかにも、昔のラジオや電話など、音をリアルタイムに遠方まで伝える機器を展示した。

当館には、音を記録・再生する機器と共に、約600枚のSPレコードを中心に音源が収録されたメディアも収蔵されている。特に、古い時代の音源を記録したSPレコードやそのジャケットは、その時代の文化を知ることができる貴重な資料となっており、本企画展では、レ



写真7 オルゴール



写真8 ベルリーナ型蓄音機



写真9 ワイヤーレコーダー

コードが持つ情報の多様性がわかる約20点の資料を展示した(写真10)。情報伝達手段としてレコードが果たした役割を知ってもらうために、レコードを展示している横に2次元バーコードを設置し、スマートフォンなどで読み込むことで、各レコードのデジタル化した音源を聞けるようにした。それらのひとつ「大正震災記」は、100年前の1923年に発生した関東大震災の被災状況について、当時大人気の講談師三代目神田伯山が、東京の自宅で関東大震災に被災した様子をリアルに語っている内容である。ラジオ放送が始まる前であった当時、被災の状況を知るには、新聞や口コミ、レコードに頼るしかなく、レコードが、東京から遠く離れた場所に被災状況をリアルに伝えるとともに、後世に残すという大切な役割を果たしていたことがよくわかる資料となっている。



写真10 レコード展示

そのほかにも、江戸屋猫八の動物の鳴き声のものまねや歌劇などが録音された楽しいレコードなどを展示した。レコードが当時の人たちにニュースだけでなく、娯楽などを提供する、生活に欠かせないものであったことを紹介した。

### 3 「すご技!やまぐち」コーナーの開設

10月19日、2階理工展示室に「すご技!やまぐち」コーナーを開設した。本コーナーは、令和2年9月に開設した「すごいおもちゃ」コーナーの後継展示にあたり、幅広い業種のものづくり企業を「おもちゃ」というかたちにこだわらず紹介し、次代を担う子どもたちを中心に、ものづくりの仕組みや県内企業の技術力を学ぶコーナーである。楽しく、よりわかりやすく学んでもらうため、本コーナーでは体験型の展示を導入しているが、コロナ禍においては、体験型展示の使用制限のため、職員が立ち会う月一回の定期的な体験会での利用となっていた。コロナ感染症の5類移行後では、職員等が立ち会わない状況下でも常時、体験展示を利用できるようにするため、出展企業と耐久性や安全面において十分協議しながら展示資料の製作を進めた。以下に、出展企業と体験展示の概略を報告する。



写真11 「すご技!やまぐち」展示風景

#### ① 釣り糸バスケット (製作:株式会社サンライン (岩国市))

(株)サンラインは、釣り糸の世界ではトップメーカーの1つとして知られている。様々な用



途に応じた釣り糸を開発・製造しているだけでなく、それらで培った技術を衣料品やスポーツ用品の製造にも展開している。また近年では、プラズマを照射することによる、材料の表面改質事業を展開しており、新たな機能性材料の開発に取り組んでいる。

体験展示である「釣り糸バスケット」は、強度や太さの違う2種類の釣り糸で作られたネットの上に、発射レールが設置してある。ネットで跳ねたボールがうまくゴール容器に入るように、レールの角度やボールを置く位置を調整し、ボールを転がす体験展示である。ボールの跳ね方や、ネットがボールを弾く音の違いなどから、糸の弾性の違いなどを体感する展示となっている。



写真12 釣り糸バスケット

② テンセグリティ（製作：ジャパンファインスチール株式会社（山陽小野田市））

ジャパンファインスチール(株)はソーワイヤーを製造している。ソーワイヤーとは、半導体や太陽電池などに使われるシリコンなどを、薄さ1mm以下の円板に加工するときに使われるワイヤーで、毎月240万km（地球60周分）のソーワイヤーを生産している。切り出されるシリコンウェハの表面は、わずかな凸凹も許されないため、切り出すワイヤー自体にも精密さが求められる。難しい加工を実現するため、新たな技術に挑戦してきたことで、今では世界のトップメーカーとなっている。



写真13 テンセグリティ

体験展示には、テンセグリティと異種金属鉄琴を出展している。テンセグリティとは、「張力」という意味の「テンション (tension)」と「完全性」や「整合性」という意味をもつ「インテグリティ (integrity)」をかけあわせた造語で、写真13のような不思議な構造物のことを指す。上下の木製の構造物は4本のワイヤーによってバランスよく引っ張られており、真ん中の短いワイヤーには髪の毛くらいに細いワイヤーが使われている。極細ワイヤーで吊るされているため、上部の構造物が宙に浮いているように見え、来館者の興味を喚起するオブジェである。また、異種金属鉄琴は、ジャパンファインスチール(株)が、ワイヤーを製作している金属でできた鉄琴であり、マグネシウム製の鉄琴は音が響かないなど、金属の物性を音で感じる体験展示となっている。

③ Oリング自動挿入機（製作：富士高圧フレキシブルホース株式会社（光市））

富士高圧フレキシブルホース(株)は、工場や工事現場などで使われる様々な機械に必ず使われている油圧・水圧・空圧機器用のフレキシブルホース、パイプ及び継手製品の設計開発か

ら製造販売を一社一貫体制で手掛けている国内唯一の企業である。設計開発から製造販売まですべてを行う体制を整えているため、作業環境や条件の違うさまざまな工場や工事現場などからの難しい要望に応じてきたことで国内外から信頼を得てきた企業で、現在では新たに航空宇宙産業にも進出している。

体験展示には、配管に関する製品はすべて自社で製作する富士高压フレキシブルホースならではの、継手部分に用いられるOリングを自動で挿入するロボットを出展してもらった。作業効率を飛躍的に向上させたこのロ

ボットのスケルトンタイプの出展により作業の効率化という企業が持つ命題と共に、ロボットの構造にも関心を持ってもらえる展示となっている。

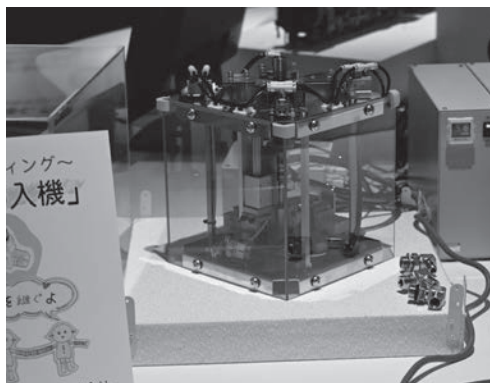


写真14 Oリング自動挿入機

#### 4 おわりに

新型コロナウイルスの5類移行に伴い、さまざまな体験型の展示を設置した。体験型の展示は、動かすことに満足して、設置している意図などを汲み取ってもらえない、などの課題も抱えているが、今回は、来館者が見やすい1分程度にまとめた動画なども利用しながら、設置意図のわかりやすい解説も試みた。解説動画は製作に手間はかかるものの、企画展終了後のバーチャル博物館 (<https://www.yamahaku.pref.yamaguchi.lg.jp/virtual/otottenaani.html>) でも活用しており、わかりやすい解説と同時に収蔵資料や展示のデジタルアーカイブや情報発信という面からも有効であった。

最後に、企画展の展示制作にかかわった理工分野のサポーター、および「すご技!やまぐち」の出展企業の推薦や展示に協力をいただいた(公財)やまぐち振興財団に深く感謝いたします。

#### 参考文献

- (1) 漁 剛志, 2022, 山口県立山口博物館研究報告, Vol 47, pp.67-73, 山口県立山口博物館.