

# [研究紹介] 祇園囃子の音響デジタルアーカイブと高臨場再生 ——お囃子演奏の伝承支援と音空間の再現に向けて

西浦 敬信(立命館大学情報理工学部 教授)

E-mail [nishiura@is.ritsumei.ac.jp](mailto:nishiura@is.ritsumei.ac.jp)

## 1. 序論

祇園囃子の音響デジタルアーカイブとそのアーカイブ音源を用いた高臨場再生を目的に、これまで約 10 年にわたり研究を推進してきた。これまで、お囃子を単に収録するだけでなく、高忠実音像再現を目的としたバイノーラル収録や没入型インタラクティブ音像表現を目的とした「鉦」「太鼓」「笛」などパートごとの音源収録等を試みアーカイブ化を実現した。さらにアーカイブ化した音源を基に、山鉦巡行経路と連動したお囃子体験システムや没入型バーチャル山鉦巡行システムの構築など、祇園囃子の音空間の再現や体験を重視した研究を展開してきた。さらに現在では、次世代音響再生方式として注目される Dolby Atmos や 22.2 マルチチャンネル音響再生を用いた高臨場再生にも取り組んでおり、将来的には映画館品質の音響コンテンツの制作を目指して研究を展開している。

## 2. 祇園囃子

祇園祭は日本三大祭の1つとして9世紀ごろより続く京都の夏の風物詩であり、宵山および美術工芸品で装飾された重要有形文化財の山鉦が京都市内を走る山鉦巡行が最大の見どころとなる。その山鉦巡行時に山鉦の舞台上で演奏するのが祇園囃子であり、町内(各鉦)ごとに 30 数曲の曲を持つ。祇園囃子は主に「鉦」「太鼓」「笛」の3楽器で構成されているが、図1に示す通り、鉦と太鼓は楽譜に相当する譜面がある一方で、笛に関しては譜面がなく、技術伝承の大きな障壁となっていた。

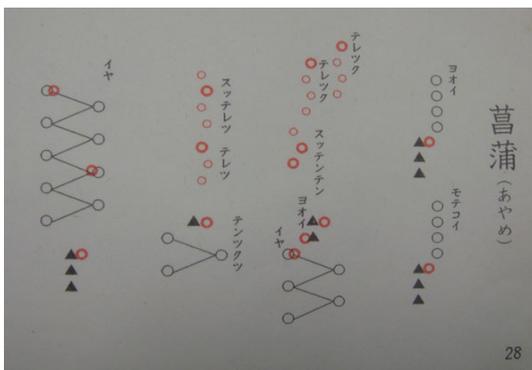


図1: 祇園囃子の譜面(船鉦保存会提供)

そこで、お囃子演奏の担い手となる次世代囃子方への技術伝承の支援を目標に、音響デジタルアーカイブを試み、さらに祇園囃子が文化としてこれまで以上に発展することも意識して音環境の高臨場再生を試みる。

### 2-1. 祇園囃子の音響デジタルアーカイブ

「鉦」「太鼓」「笛」を単にパートごとに独立収録し、お囃子音源をアーカイブ化するだけでなく、疑似頭部を用いたバイノーラル収録<sup>1)</sup>も併せて試みた。このバイノーラル収録とは、疑似頭部内に設置した疑似耳介の中にマイクロホンを設置し、疑似頭部周辺の音の反射や回折も含めて音を収録する技術であり、音の定位感(その場所に音があると知覚)を再現可能な収録方式である。図2に船鉦町お囃子練習時のバイノーラル収録の様子を示し、図3に収録した音源を示す。



図2: 疑似頭部を用いたバイノーラル収録

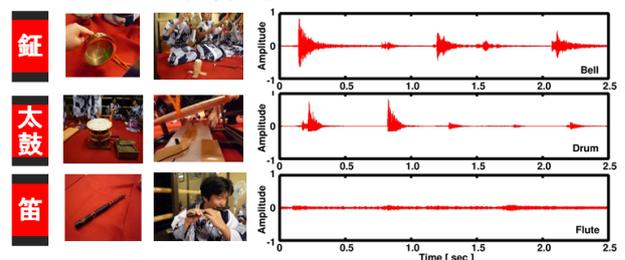


図3: 「鉦」「太鼓」「笛」の収録音源

祇園囃子の収録に加えて、音環境を高忠実に再現するために祇園祭の雑踏もアーカイブ化<sup>2)</sup>を試みた。単にマイクロホンで定点観測するのではなく、収録担当者の耳介にバイノーラルマイクロホンを設置し、先ほどの疑似頭部を用いた祇園囃子のバイ

ノーラル収録と同じく高臨場雑踏の収録を試み、音源データ収集を行った。

## 2-2. 祇園囃子の高臨場再生

最初に 2-1 にて収録したアーカイブ音源を用いてユーザがいつでもどこでもお囃子を体験できるよう、巡行経路連動型祇園囃子体験 Web システム<sup>3)</sup>を構築した。これは山鉦巡行時のお囃子は巡行場所によって曲目が異なるため、すべての楽曲を楽しむには、山鉦巡行に合わせて四条界限を移動する必要があり、ユーザには多大なる負担が強いられていた。そこで、図 4 に示す google マップ上の山鉦巡行経路内の任意の地点をクリックするだけで、その地点のお囃子を再生可能なシステムを構築し、祇園祭に参加できないユーザらも、いつでもどこでも祇園囃子を体験可能な環境を Web 上に構築した。



図4:巡行経路連動型祇園囃子体験 Web システム

この Web システムは、図 5 に示す京都市無形文化遺産展示室にも常設展示頂き、多数の方々に体験頂いた。



図5:京都無形文化遺産展示室での展示

さらに没入型インタラクティブ音像表現を目指して模擬鉦による高没入型インタラクティブ音像の構築を試みた。この技術は点音源(全方位)スピーカを用いて、音空間全体を制御し、高没入感を表現できるようマルチチャンネルサラウンドを導入し、空間制御を試みた<sup>4)</sup>。この高没入感システムは立命館大学情報理工学部八村研究室にて研究が行われていた鉦の振動を表現可能な振動台や山鉦巡行時の様子を立体視可能な3D映像研究と融合し、高没入感VR空間<sup>5)</sup>として図6に示す模擬鉦を用いたコンテンツを生成し、立命館大学二条キャンパス1Fでの展示など、多数の方々に体験頂く

機会に恵まれた。

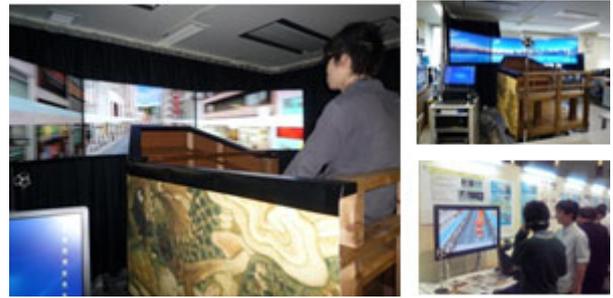


図6:高没入型VR空間の構築

## 3. 最新の研究および今後の展開

近年の「鷹山の復興」に合わせた新しい試みとして、2021年度より祇園囃子の Dolby Atmos 再生や 22.2 マルチチャンネルサラウンド再生に挑戦している。特に筆者が主宰する立命館大学情報理工学部西浦研究室(音情報処理研究室)は、両規格を再生可能な音響スタジオ環境(図7)も有しており、十分に研究を推進できる環境が整っている。



図7:多チャンネル音響再生用スタジオ

### 3-1. Dolby Atmos による祇園囃子の高臨場再生

Dolby Atmos<sup>6)</sup>とは、(米)ドルビーラボラトリーズ社が開発したオブジェクトオーディオに基づくサラウンド記録再生方式であり、映画館における新しい音響再生方式として非常に注目されている。そこで、祇園囃子を 9.1.6 Dolby Atmos 音源として生成することで、実際の祇園囃子の演奏空間を超える高臨場空間の構築を目指す。オブジェクトオーディオとは、これまでの音波形ベースのオーディオ信号生成とは異なり、まず図8のような空間を想定し、その空間内に各音源(オブジェクト)を配置(図の緑○印に対応)することで、スピーカのチャンネル数および位置に合わせて、再生信号を自動的に割り当てる再生方式である。現在、9.1.6 Dolby Atmos 音源の生成に挑戦しているが、これは家庭での再生を念頭に置いた再生方式で、最初の 9 が水平面のスピーカ数 9 本を示し、次の 1 がスーパーウーファ数(重低音)1 本を示す。最後の 6 は、天井配置のスピーカ数 6 本を示し、この天井配置のスピーカでより立体的な音空間の構築を実現する。



図8:Dolby Atmos 環境によるオブジェクトオーディオ

図8に示す音源位置(緑○印の場所)や音響パワー(緑○の大きさ)を踏まえて、各再生チャンネルの信号をスピーカごとに自動生成し立体的な音響再生を実現できるため、自由なスピーカレイアウトでも高い臨場感を表現できる。

### 3-2. 22.2 マルチチャンネルサラウンド音響による祇園囃子の高臨場再生

22.2 マルチチャンネルサラウンド音響<sup>7)</sup>とは、日本放送協会が開発した8Kスーパーハイビジョンに準拠した音響システムであり、22本のスピーカと、2本のスーパーウファにより構成されている。特に22本のスピーカは図9に示すように水平面だけでなく、ユーザに対して上下に挟み込むようなレイアウトとなっており、従来の放送規格である5.1マルチチャンネルサラウンド音響よりも高い表現力を持つ次世代音響規格である。

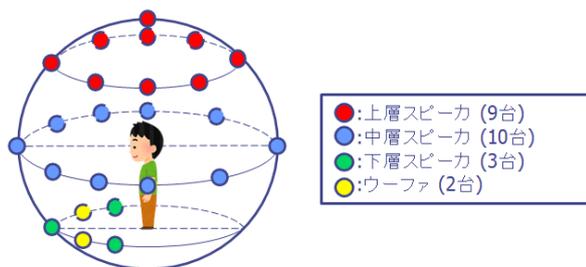


図9:22.2 マルチチャンネルサラウンド音響に基づくスピーカレイアウト

多数のスピーカを使用することで、前述のオブジェクトオーディオ方式のDolby Atmosと同等、もしくはそれ以上の表現力を持つ。一方で、22.2 マルチチャンネルサラウンド音響にてコンテンツを制作するためには図10のようなマイクロホンにより、スピーカ位置に合わせた方位での音響収録が必要不可欠となり、これまで収録してきたアーカイブ音源の再利用が難しくなるのが難点である。



図10: マイクロホン

よって、今後の研究展望としては、最初にDolby Atmos方式により祇園囃子の高臨場再生システムを構

築した上で、鷹山保存会らに協力を依頼し、22.2 マルチチャンネルサラウンド音響用の専用マイクロホンでの再収録を試み、さらなる高臨場音空間の実現を目指す計画である。

## 4. まとめ

祇園囃子の音響デジタルアーカイブとそのアーカイブ音源を用いた高臨場再生を目的に研究を展開し、これまで、巡行経路連動型祇園囃子体験Webシステムや高没入感VR空間における音像構築システムなど様々な高臨場再生方法を提案してきた。現在、次世代音響再生システムとして注目されるDolby Atmosや22.2 マルチチャンネルサラウンド音響も導入し、さらなる高臨場音空間の構築に挑戦している。

これらの技術が次の世代の祇園囃子演奏の担い手となる囃子方らへの技術伝承を支援し、さらに祇園囃子が文化としてこれまで以上に発展することを意識して、今後も研究を推進する計画である。

### [謝辞]

これらの研究の一部は、文科省デジタルミュージアム、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業、グローバルCOE、科学研究費補助金の支援を受けて行われた。また、船鉾保存会、鷹山保存会、アトリサーチセンターおよび音情報処理研究室の諸氏の協力に感謝する。

### [参考文献]

- 1) 浜田晴夫, “バイノーラル音場再生系について,” 日本音響学会誌, 1992, vol. 48, no. 4, pp. 250-257.
- 2) T. Fukumori, T. Nishiura, and Y. Yamashita, “Digital archive for Japanese intangible cultural heritage based on reproduction of high-fidelity sound field in Yamahoko parade of Gion festival,” SNPD, 2012, pp. 549-554.
- 3) 福森隆寛, 吉元直輝, 中野皓太, 中山雅人, 西浦敬信, 山下洋一, “日本無形文化財のインタラクティブ音場体験システムの開発,” 日本音響学会誌, 2015, Vol. 71, No. 11, pp. 590-598.
- 4) N. Yoshimoto, T. Fukumori, M. Nakayama and T. Nishiura, “Evaluation of high-realistic acoustic sound field reproduction method for Gion festival music,” Culture and Computing, 2013, pp. 133-134.
- 5) L. Li, W. Choi, K. Hachimura, K. Yano, T. Nishiura, and K. Izuno, “Virtual Yamahoko Parade with Vibration,” SIGGRAPH, 2012, 978-1-4503-1435-0/12/0008.
- 6) 白柳 亨, “オブジェクトオーディオ,” 映像情報メディア学会誌, 2017, Vol. 71, No. 11, pp. 846-848.

- 7) 西口敏行, 小野一穂, 渡辺 馨, “8K スーパーハイビジョン 音響制作システムの開発と 標準化動向,” NHK 技研 R&D, 2014, No. 148, pp. 12-21.