談話室（開催報告）

「光が奏でる楽器」一般公開で
好評だった展示の紹介

小瀬川友香**・荒木実穂子***

山添康介・山本航平・松田 巖*

東京大学 物性研究所 播磨分室

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1

(2017 年 9 月 12 日受理)

The Music Instrument, Played with Colorful Lights
—A popular exhibition on a public day—

Yuka KOSEGAWA**, Mihoko ARAKI***,
Kosuke YAMAZOE, Kohei YAMAMOTO and
Iwao MATSUDA*

Harima Branch, The Institute for Solid State Physics,
The University of Tokyo, 1-1-1 Kouto, Sayo-cho,
Sayo-gun, Hyogo 679-5198

(Received September 12, 2017)

1. は じ め に

大学や研究機関においては毎年一般公開が実施され、実行委員の方は毎年展示内容について頭を抱えていることと思います（我々は毎年そうです）。このたび、我々が企画・実施した一般公開展示が大変好評で、本誌での掲載を勧められたので今回執筆致しました。会員の皆様の参考にしていただけたら幸いです。

我々は、東京大学ブースとして 2017 年の SPring-8 の一般公開の場で、「光を使って音階を作り、それを使って音楽を奏でる」という展示を行いました。

本装置の原理は、時間分解実験でよく利用する光学チョッパーで、光の切出周波数を音程の周波数と合わせ、太陽光パネルで光信号から電気信号に変え、スピーカー・アンプで音に変換・増幅するものです。このセット（Fig. 1）を音階の数だけ用意し、これらを使って曲を演奏します（Fig. 2）。

* E-mail : imatsuda@issp.u-tokyo.ac.jp

** E-mail : kosegawa@issp.u-tokyo.ac.jp

*** E-mail : m_araki@issp.u-tokyo.ac.jp

注 1 一般公開なので安全を配慮してレーザーの使用は避けました。

注 2 羽は厚紙に穴を開けたものです。回転には市販モーター及び回転調整機構用基板を使用しました。

Fig. 1. (color online). Design concept of the one set for one tone.

【楽器の構成】

Fig. 1 のように、LED 懐中電灯^{注1} から発生した光をチョッパー^{注2} で切り出します。チョッパーのモーターの回転数を調整すると、光は音の周波数のパルス光となり、それが太陽光パネルに照射されるとその音の周波数の電気パルスとなります。これがスピーカーとアンプを通じて音となって参加者の耳に届きます。このように 1 つのセットで 1 つの音ができます。そこで本装置を Fig. 2 のように 7 組並べてドからシまでの 7 音を構成します。そして 7 つの太陽光パネルの前に暗幕を設置します。あとはオルゴールの要領で、鳴らしたい音の位置の暗幕に穴を開け、メロディーに合わせて穴の位置を配置していきます。最後に暗幕を上下に移動することでメロディー（音楽）が奏でられます。

※Fig. 1 の 1 セットは材料費が 2000 円位です。

【当日の様子】

SPring-8 の施設公開には毎年 6000 人ほどの方が来所されます。今回の我々の展示にも約 1000 人の方がいらっしゃいました。当日は演奏を聴いていただくだけでなく、Fig. 1 の発音セットを 10 台用意し、発音の体験もしていただきました。当日の様子を Fig. 3 に写真でお見せします。

光と音の調整は楽器のチューナーを用いました。モーターは長時間稼働すると動作が変化し音程が変わります。そこでモーター回転数を調整し、適宜音程のチューニングを実施しました。実際の演奏では暗幕の巻き上げにロールアップカーテンのキットを使用し、音のタイミングを正確に制御しました。当日は「キラキラ星」を上手に演奏できました。

Fig. 2. (color online). (a, b) Photos of the actual instruments, playing music by rolling up a blackout curtain (c) design concept of the assembly.

Fig. 3. (color online). SPring-8 opensite on April 30th.

【参加者により楽しんでもらうために】

今後の参考にやり残したことをあげさせていただきます。音階はちょうど7つなので、用意する光も7色（レインボー）にすることができます。ただし、セロハンなどで着色する場合は光量が減るので発音に注意が必要です。また演奏用の暗幕は穴の形を変えると見栄えが良くなると思います。例えば、今回の「キラキラ星」では穴を「星形」にすればよかったと思いました。

また、セットの数をさらに増やすと和音の演奏や、オクターブ上の演奏を行うことも可能です。

楽器及び展示・体験の仕方にはまだまだ工夫の余地がたっぷりあると思いました。実際の演奏を是非楽しんでください♪

謝 辞

理化学研究所 播磨事業所ならびに（公財）高輝度光科学研究センター にはひとかたならぬご協力をいただきましたこと、この場をお借りしまして感謝の意を申し上げます。