

連載企画—音の博物館—

クントの実験による定在波の可視化*

上野佳奈子 (音響教育調査研究委員会/東京大学生産技術研究所)**

音の可視化は、音響現象の理解のために非常に有用である。物理実験による音場の可視化技術として August Adolph Kundt が 1866 年に考案した実験は、「クントの実験」としてよく知られている。

Kundt は、空気中の音速を調べるための実験法として、粉末図形による方法を考案した [1]。この実験は基本的には共鳴のエネルギーによって粉末や液体が激しく振動する様子を観察するものであり、管 (1 次元音場) や箱 (2 次元音場) の中に粉末や液体を敷き詰め、端部に音源を設置した装置が使われる。音響学の分野では、室内音響問題に応用して室のモードを調べる実験 [2]、アクティブモード制御による音場の変化やレゾネータ (共鳴器) のメカニズムを可視化する実験 [3] などに使われてきている。

科学博物館における音に関する展示物としてもクントの実験装置は代表的であり、「音のしぶき」「波長と共鳴の実験」「定在波を見る」「音のスプラッシュ」などの名称で展示されている。このうちの多くは、管内にトレーサ (オイル, 発泡スチロールの粒など) が封入され、管の端にはスピーカが取り付けられたものである (図-1)。スピーカからは純音が出力されるが、この周波数を変化させるためのつまみを変えながらトレーサが激しく振動する位置 (腹) を観察し、腹と腹の間隔から定在波の波長を目で見ることが出来る。

変わった装置の例としては、スピーカの代わりに自分の声を使う工夫が施されたものがある (図-2)。ホーンにはマイクが取り付けられており、そこから声を出しながら手元のつまみを回すことによって波が立つところを探す。このつまみが声の基本周波数を変える機能に対応しており、科学館



図-1 代表的なクント実験装置 (広島子ども文化科学館)



図-2 声を使ったクント実験装置 (静岡科学館)

を訪れた人が自分の声を使って実験を体験することができる。

Kundt が 140 年前に行った実験は、目に見えない音の現象を見る道具として、現在世界各国の科学博物館で新鮮な体験を与え続けている。

文 献

- [1] 岩波理化学辞典 (第 5 版) (岩波書店, 東京, 1998), p. 397.
- [2] 佐藤孝二, 子安 勝, 中村俊一, 久保啓一, 宮原百合子, “粉末図形による模型室内音場分布の図示,” 音響学会誌, 16, 34-42 (1960).
- [3] 坂本慎一, 橘 秀樹, 向井ひかり, “クントの実験を用いた共鳴現象の可視化,” 騒音制御, 22, 7-10 (1998).

* Visualization of standing wave by Kundt's experiment.

** Kanako Ueno (Technical Committee on Education in Acoustics/Institute of Industrial Science, University of Tokyo, Tokyo, Tokyo, 153-8505)