

連載企画—音の博物館—

クラドニパターン*

阪上 公博 (音響教育調査研究委員会/神戸大学)**

エルンスト・クラドニ (Ernst Florens Friedrich Chladni 1756~1827) は、ドイツの物理学者であり、隕石の研究で有名な天文学者でもありました。彼は、はじめは音響学を研究し著作を残しています。幅広く活躍した彼の名を音響学の分野で残したのは、このクラドニパターンでしょう。これは、平板の振動を可視化する方法です。板の上に細かい砂を撒いておき、板を振動させると、固有振動の腹に当たる部分の砂は激しく振動して押しつけられ、節の部分に集まってきてたまり、節線のパターンを観察することができるというものです。このとき見られる砂のパターンを、「クラドニパターン」と呼びます (図-1)。

この方法は、手軽に固有振動のパターンを観察でき、固有振動を目で見ることができる方法として、長く振動研究の現場で実際に使われてきました。数十年前までは、飛行機の設計においても翼の模型の上に砂を撒き、スピーカから発生させた音によって加振してクラドニパターンを観察し、振動特性を検討したという話を聞いたことがあります。

このように、簡単な道具立てで振動という目に見えないものを可視化できるクラドニパターンは、科学博物館においても振動を体感できる格好の展示の一つです。図-2 は、神戸市立青少年科学館での展示です。鉄板の上に砂をまいてスイッチを押すと、スピーカから音が発生され、これによって板が振動してクラドニパターンが現れます。こうして、「振動のもよう」を目で見ることができます。同館には、同じような鉄板を弓でこすって振動させて、そのクラドニパターンを観察する展示もあり、こちらは弓でこする場所などによって違ったパターンが現れると同時に、板からいろいろな音が放射され、「振動のもよう」と「発生する音」の

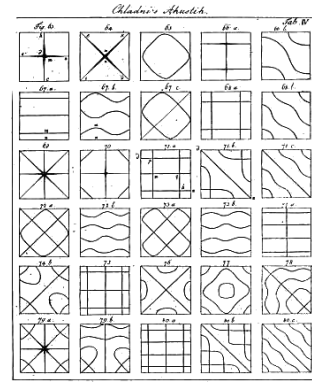


図-1 クラドニの著書“Die Akustik” (1802 年) に掲載されたクラドニパターンの例。



図-2 神戸市立青少年科学館におけるクラドニパターンの展示。同じ形の板が並んでいるが、見学者が自分で加振する周波数を自由に調整することができるので、様々なパターンを観察できるようになっている。

関係も楽しめるようになっています [1]。

さて、このクラドニパターンにしても、本連載で紹介したクントの実験 [2] にしても、粉体の振動を利用して目に見えない音響振動現象を可視化するというもので、いわば可視化技術の元祖とも言えそうです。原理が単純なため現在では教育・学習の方法として格好であり、展示やアトラクションとして楽しめるものですが、それだけでなく比較的最近まで「現役」の可視化実験手法として最先端で利用された技術であったことを考えると、近年の技術の進歩と共に先人の知恵に思いを馳せる、「音響学の歴史」も感じさせる展示と言えそうです。

文 献

- [1] “神戸市立青少年科学館,” 音響学会誌, 64, 736 (2008).
 [2] “クントの実験による定在波の可視化,” 音響学会誌, 63, 116 (2007).

* Chladni patterns.

** Kimihiro Sakagami (Committee of Education, ASJ/Kobe University)