

2010年2月17日

長野県茅野市立東部中学校様からの質問に対する回答

日本音響学会音響教育調査研究委員会
委員長 上智大学理工学部 荒井隆行

お問い合わせありがとうございました。
スピーカーについてお答えいたします。

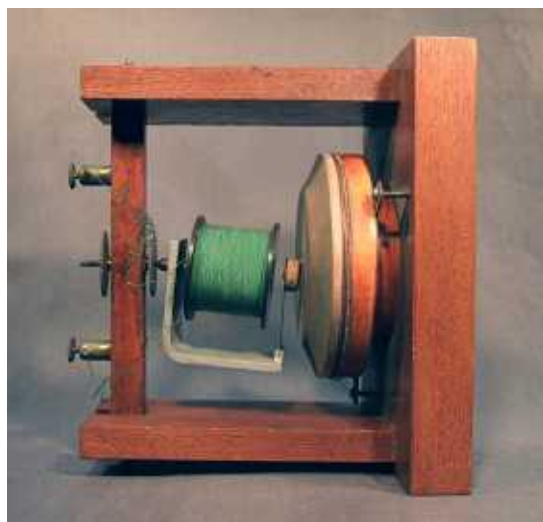
1) スピーカーの歴史

質問：

「スピーカーを発明した人は誰でしょうか。日本初のスピーカーは、いつ、誰が作ったのでしょうか。」

回答：

スピーカーにはその仕組みによっていくつかの種類がありますが、ルーツを考えていくと「初めて電気から音声を作り出した装置」ということになると思います。それは、電話です。従って、ご質問の一つのお答えとしては、電話機を受話器（当時は送話器＝受話器）ということになるでしょうか。これは、米国のアレクサンダー・グラハム・ベルとエリシヤ・グレイが別々に発明し、1876年2月14日に特許を申請しました。先権争いになり、わずか数時間早かったベルとその方式が世界最初の電話と認められました。構造は、今のマグネチックスピーカーに近いものでした（写真）。



ベルの電話機（写真提供：国立科学博物館）

1877年に米国から2台のベルの電話機が日本へ送られ、1878年には国産化に成功しました。作ったのは、工部省の製機所のエンジニア達です。

「広い空間に音を放射する」というスピーカー本来の研究が行われ始めたのは、真空管の発明による増幅作用が完成された後で、1914年頃になります。当初は、電話機の受話器と蓄音機のホーン（ラッパのような形をした部分）を組み合わせたものであったようです。現在広く使われているダイナミック・コーンスピーカー（円すい形の振動板がフレミングの左手の法則に従って動くスピーカー）は、1919年頃サイクスが考案し、1925年にゼネラル・エレクトリック社（米国）でライスとケログの設計により製作されたのが原形といわれています。なお、これより前の1877年頃にカトリス（米国）とジーメンス（ドイツ）が、それぞれ独立にダイナミック型の特許を取得していますが、ライスとケログは、ジーメンスの特許を後に知ったとのこと[3, 4]。

スピーカー誕生後の初期において、ウェスタン・エレクトリック社のベル研究所（米国）やマグナボックス社（米国）のスピーカーの研究は、開発競争もあってか多くの発明考案がなされ、スピーカー技術の向上に大きく貢献しました[5]。

1920年になると米国で世界初のラジオ放送が始まり、1925年には日本でもラジオ放送が始まりました。この頃、日本にもラジオ受信機用スピーカーが輸入されましたが、お金のかかる音響研究開発は後回しにされ、商社が町工場の優秀な職人に模倣品を作らせることが先行しました。複数のメーカーでダイナミック形コーンスピーカーの製作・販売が始められましたが、いずれも外国からの輸入品を模倣したものだったと思われます。現在まで比較的知られているもののなかで最も古いものとしては、1931年に発売された大阪の村上商会の「ワルツ 55形」があります。米国のマグナボックス社製の模倣品だったと伝えられています[5]。

そのなかで、わが国オリジナルのダイナミック・コーンスピーカーとして、文献[5]に紹介されているものがあります。それは大阪のラジオン電機研究所が1935年につくった「ラジオン」D-8形とD-10形で、当時としては申し分のない立派な成果であったと伝えられています（これらは東京都港区愛宕にあるNHK放送博物館に保存されています）。

NHK放送博物館にあるスピーカーの一部は、以下でも見ることができます：

<http://www.nhk.or.jp/museum/book/kiki100sen03.html>

なお、日本では、音響機器の研究の抜山平一の門下である東北大の二村忠元、松井英一、城戸健一や、NHK技術研究所の富田義男、中島平太郎がスピーカー技術史の中で、特に貢

献された方としてあげられています[5]。

参考文献

- [1] 通信総合博物館, 「ベル電話機」 電信電話探訪その4 (通信総合博物館, 1988年).
- [2] 木村哲人, 発明戦争—エジソン vs. ベル (筑摩書房, 1994年).
- [3] 早坂寿雄, 音の歴史 (電子情報通信学会, 1989年).
- [4] 中島平太郎, 音響機器 [放送技術双書] (日本放送出版協会, 1963年).
- [5] 日本オーディオ協会編, オーディオ50年史 (日本オーディオ協会, 1986年).
- [6] 中島平太郎, オーディオ工学 (実教出版, 1973年).
- [7] 城阪俊吉, 年代別 科学技術史 (日刊工業新聞社).

2) 最近のスピーカーについて

質問:

スピーカーの最新技術は、昔とはどのようなところが違うのでしょうか。昔と今では、スピーカーの形が変わってきているのでしょうか。

回答:

新しい現象と素材、加工技術（ナノテクなど）を利用してスピーカーを製作していることが昔とは違うと思います。コンデンサスピーカー、コロナ放電スピーカー、気流スピーカー、超音波を利用したパラメトリックスピーカなどまったく新しい原理のスピーカーは今でも色々発明されています。とくにコロナ放電スピーカー、気流スピーカーなどは振動板を用いない構造です。また、目的に応じた様々な形状のスピーカーも開発されています。たとえば、形状が平面な平板スピーカーはスピーカー正面に非常によく音が伝わり、音を聞かせたいところだけに音を伝える、均一で明瞭な拡声を行うなどの目的に使われています。

一般的に使用されるダイナミックスピーカーの基本的な形は今も昔も大きくは変わっておりませんが、ネオジウム磁石などの新しい素材が発明されスピーカーに使用されるようになり色々なスピーカーが製作されてきました。

最近のスピーカは小型になる傾向があり一般的に効率が良くありません（一般に1%未満と言われています。）。つまり、スピーカーを鳴らすために電気エネルギーを使うわけですが、音のエネルギーとして空気中に放射されるよりもずっと多くのエネルギーが熱となり、結果的にたくさんの無駄なエネルギーがスピーカーの周りに逃げてしまっているのです（99%が熱になってしまいます。）。スピーカを駆動するアンプの効率もあわせれば9

9. 9%は熱になってしまいます。

地球温暖化などの環境問題がニュースでも大きく報じられているように、電気を作る際にCO₂が出ていますのでなるべく無駄なエネルギーを抑えることが求められています。身の回りでもテレビ、ラジオ、ステレオ、パソコン等たくさんのスピーカーが使われています。それぞれのスピーカーが無駄しているエネルギーはわずかでも、日本中、あるいは世界中のスピーカーが無駄しているエネルギーをあわせると非常に多くの量になります。このため、スピーカーの形状を工夫したり、新たな素材を取り入れたり、スイッチングアンプ（デジタル処理）と組み合わせたり等、エネルギー効率を上げる工夫も研究されています。

また、「スピーカー」の性能向上だけではなく、そこに流す「音」や「音を流す空間（部屋）」等、人間と音、そしてそれを取り巻く環境全体をトータルで考えることも大切です。例えば、お年寄りや外国人など誰にも聞きやすいアナウンスとはどういう声だろう？ただ大きな音をスピーカーから流せば良いという訳ではなく、それを聞きたくない人もいるかもしれない。そのようなとき、聞きたい人だけにその音を聞いてもらうためにはどうしたらいいのかな？少し考えると、スピーカーとその周りにも、私たちの生活する環境をより良くするための課題がたくさんあるはずです。柴田さん、それらを一緒に解決していけたらいいですね。

今回の回答に関する協力者一覧：

国立科学博物館理工学研究部	前島正裕
早稲田大学基幹理工学部表現工学科	及川靖広
早稲田大学大学院国際情報通信研究科	山崎芳男
日本工業大学電気電子工学科	黒澤明
名城大学理工学部建築学科	吉久光一
東京工業大学精密工学研究所	中村健太郎
千葉工業大学工学部建築都市環境学科	佐藤史明
上智大学理工学部情報理工学科	荒井隆行