

科学教室「これでイヤホン」実施報告

齋藤吉彦

大阪市立科学館

概要

コイルとフェライト磁石とでイヤホンを工作し、その課程で電磁相互作用の学習をする教室を実施した。

1. はじめに

電磁相互作用の応用は現代電気文明の根幹をなし、その技術は日常生活のまわりで満ち溢れている。そして、その原理は至って簡単で、学校教育でも教えられる。しかし、その知識は定着していないし、たとえ記憶に残っていたとしても、それが日常生活との経験に結びついているというのは希である。そこで、今回の到達目標は、電動製品全てが単純な一原理の下に動くことを実感することとし、イヤホン工作を行った。著者のイヤホン工作は2回目であり、前回¹との大きな違いは、マイクロホンを省略しテーマを絞る、はんだ付けをせず、工作を簡素化、歴史的発見の追体験導入、である。

2. 実施要綱等

対象：小5以上

定員：30名

参加費：300円

日時：8月9日14:00～16:00 参加者24名

日時：8月10日14:00～16:00 参加者31

3. 工作・実験の過程

- (1)コイル巻とエナメルはがし(付録テキスト参照)
- (2)電流が磁石に力を及ぼす(エルステッドの発見)方位磁針の側で(1)で作ったコイルに電流を流すと方位磁針が動く。
- (3)磁石が電流に力を及ぼす(ファラデーの発見)コイルをフェライト磁石の上部にエナメル線の弾性で浮かせる。コイルに電流を流すと、上方あるいは下方に跳ねる(図1)。
- (4)コイルとイヤホンジャックの結線²はんだづけはせず、リード線とエナメル線をよじって、台紙にセロテープで固定する。
- (5)クリップモーターのデモ

(6)フェライト磁石でイヤホン(付録テキスト参照)。

(7)紙コップで音を大きくする。



図1

4. まとめ

子どもの手先の不器用さは年々顕著になっているようである。どの事業でもこのことで時間が割かれ、本質的なことが出来ないことが多い。あえて、子どもに作業させるか、それとも避けるか各事業、各場面で迷うことである。本教室もこの弊害が目立った。コイル巻の作業は、何回巻いたかという実感が重要である。そこで、上記弊害を犠牲にして参加者の作業としたが、もつれさせるものが続出し、全体の雰囲気は悪くなり、この雰囲気は最後まで尾をひくこととなった。

エルステッド、ファラデーの追体験をする実験は2人一組で作業させた。一人でコイルを固定しスイッチを入れる作業は困難と考えたからである。電池、スイッチ、コイルをワニ口クリップ付きリード線で結線する作業、コイルを適当な位置で固定する作業、そして現象確認が、非常に簡単な作業と考えていた。しかし、参加者の多くにとって難しい作業であった。また、はやくイヤホンを作りたいという気持ちが実験作業の集中力を欠いたかもしれない。作業が手間取りそれで消耗したようで、大

発見の追体験という感激は、一部をのぞいて得られなかったようである。クリップモーターの効果も大きいものは得られなかった。

しかし、このような消耗があったものの、フェライト磁石とコイルだけで音が出るというのはほとんど参加者に感動を与えた。ただし、このコイルの動きと電化製品の動きがつながったかどうかは疑問が残る。これは本教室の達成目標であった。作業で消耗すること無しに、本質的な思考をさせることが大きな課題である。今回もはんだ付けをさけるなどさまざまな工夫をしているが、まだまだ不十分である。

参考文献

1. 菊岡秀多他 大阪市立科学館研究報告
4,119-127(1994)
2. 山田善春先生試作よるゲルマニウムラジオより