

資 料

簡便で効果的な教具 磁石の力「見えるボックス」

市川 真史

富山市科学博物館 939-8084 富山市西中野町一丁目8-31

Simple and Effective Teaching Tool:
“Visible Box” for Power of Magnets

Shinji Ichikawa

Toyama Science Museum,

1-8-31 Nishinakano-machi, Toyama 939-8084, Japan

1. はじめに

リモート授業の試行実施において、小学3年生の磁石の単元の中で、従来よりも効果的に磁石の力を可視化する実演の要望を受けて、新たな手法の開発を始めた。当初は演示が画面越しでは見辛いというリモート授業の制約から、紫外線で光る磁粉（蛍光塗料が着色された鉄粉）を粘性の高い透明液体中に均一に分散させる手法を試みたが、磁力への応答性が悪く、また見える磁力線の広がりも狭かった。そこで、大阪市立科学館の展示「磁石の花」（斎藤，2007）などを参考に、モールなどの鉄線を短く切ったものを用いる手法に変更し工夫した結果、磁石が作る磁力線の三次元的な広がりが視認しやすく、さらに磁石を動かすなどした時の変化にもリアルタイムで追従し、しかも安価に製作できる教具を開発できた（図1）。

本稿では、この新たに開発した教具について報告する。



図1 磁石の力「見えるボックス」。

2. 磁石の力「見えるボックス」の製作

2.1. 材料と道具

材料は、カラーワイヤー（ビニール被覆針金）約20 cm、一辺2～4 cm程度の透明な箱、以上2点である。カラーワイヤーは、被覆が厚く心材の針金が相対的に細い手芸用の物が良い。実際には、日本化線製の「自遊自在」というカラーワイヤを利用した。太さ2 mmと0.9 mmで試したところ、0.9 mmの方が切りやすく、また短く切っても心材の針金と被覆が分離しにくいためよかった。

道具は、飛散防止の透明ビニール袋、ニッパーである。

2.2. 作り方

カラーワイヤーを、3～5 mmの長さにニッパーで切る。その際、飛散防止のため透明ビニール袋の中で切る。これを40～60本作り、袋の中のワイヤーを透明ケースに入れ、フタをセロハンテープで閉じる。

3. 使い方

1個の磁石のそばに「見えるボックス」を近づけると、その場所での磁力線と同じように短鉄線が並ぶ。そこから動かすと短鉄線の並びが即座に変化し、新たな場所での磁力線に沿った並びになる。磁石の周りをぐるっと一周巡らすと、見えない磁力線の形が短鉄線の並びによってイメージできる（図2）。

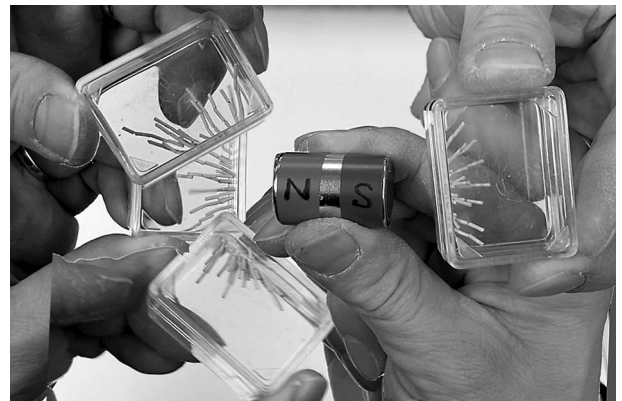


図2 磁石の周りの磁力線に見える化する（合成写真）。

磁石のN極側に「見えるボックス」を配置し、そこにもう一つの磁石のN極側を近づけると、短鉄線の極付近の並びはお互いに避けるように広がる。逆に、S極側を近づけると、短鉄線の並びは引き合うように狭まる様子が観察できる（図3）。

1個の円盤状の磁石（円面に両極があるとする）の片面に「見えるボックス」を配置すると、1個の場合は短鉄線の並びは磁石周辺部で横に広がっているが、磁石を複数個重ねると、短鉄線の並びは周辺部も含めて円面に対して垂直に近づいていく。このことから、薄い磁石よ

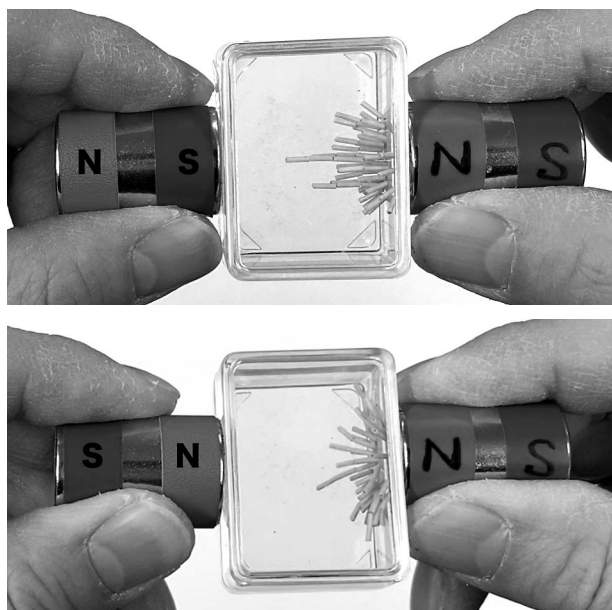


図3 磁石の異極は引き合い、同極は退け合う様子。

り厚い磁石の方が、磁力の届く範囲が極軸方向に伸びることが観察でき、棒磁石には磁力の到達範囲が広いという利点があることがわかる（図4）。

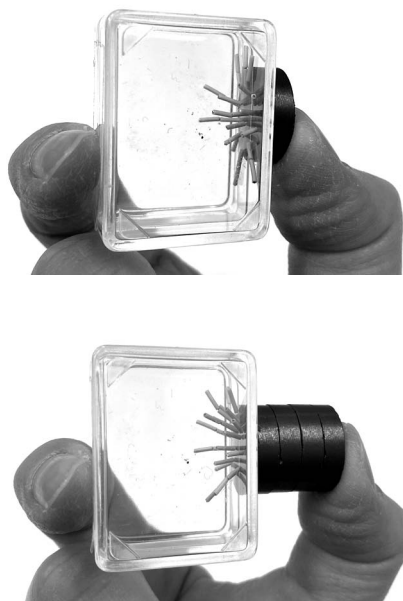


図4 磁石が長くなると、磁力の届く範囲が広がる。

磁石の片方の極側に「見えるボックス」を2個配置し、その間に紙を挟み込んでも短鉄線の並びに変化はないが、鉄板を挟み込むと磁石側の短鉄線に大きな変化がない一方で反対側の短鉄線はボックス内の底に落ちてしまう。このことから、鉄板の反対側には磁力線は到達できず、鉄板により磁気シールドされている様子が観察できる（図5）。

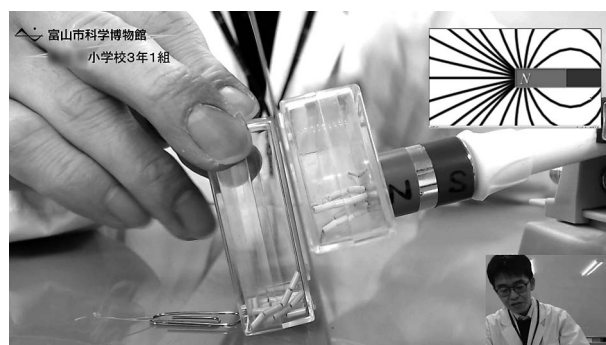
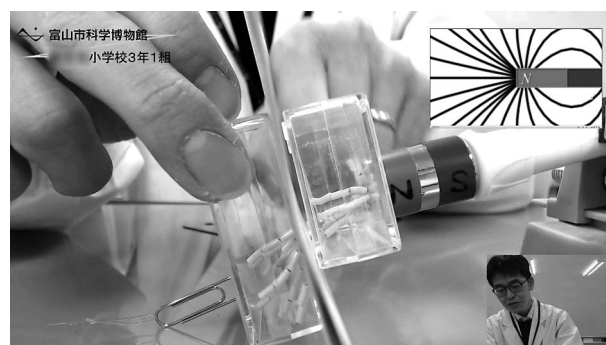


図5 「見えるボックス」の間に紙（上）と鉄板（下）を挟んだ時の様子。

4. 考察

- これまでの教具と異なる点として、以下が挙げられる。
- ・被覆があることで（また、被覆が厚いことで）短鉄線が側面でくっつき密集するようなことにはならず、両端同士でくっつくため、並びが線状の集まりとなる。
 - ・適正な量をつかうことで、短鉄線の線状の並びがまばらに発生し、手前も奥も同様に観察できる。
 - ・短鉄線の並びが密集していないため、磁石を動かした時の変化に短鉄線が素早く追従して動く。
 - ・箱に入れたことで、散らばらず、片付けにも手間がかからない。
 - ・箱に入れたことで、磁石の置き方を変える時でも、砂鉄などのように前準備が再度必要なことがなく、すぐに観察できる。
 - ・箱を手持ちできる小さなサイズにしたことで、磁石周りの任意の場所を観察しやすく、複数の箱を使った観察もできる。
 - ・材料費が安価である。

これらの特徴を兼ね備えることで、磁力線の観察にこれまでになく有効な教具となっていると考えられる。

5. 謝辞

本開発のきっかけおよび活用のアドバイスをくださった富山市立新庄北小学校の鼎裕憲教諭に感謝申し上げます。試作検討に使用した蛍光磁粉サンプルをご提供いただいたマーケティング株式会社にお礼申し上げます。

6. 引用文献

斎藤吉彦, 2007. サイエンスショー「だれもしらない磁石のひみつ」の実施について. 大阪市立科学館研究報告, (17) : 121-124.