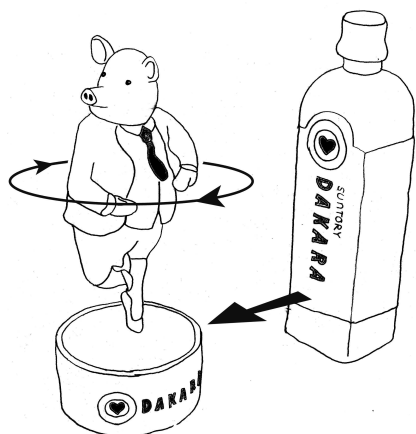


ピグリンはなぜ回転するの？

村田憲治@岐阜高校



7月の中旬ころ、授業が終わった後に生徒が寄ってきて、「先生、コレいったいどうなってるの？」

と、こんな玩具を見せてくれました。

サントリーの清涼飲料水「DAKARA」のペットボトルについてたオマケで「ピグリンの回転舞蹈会」とネーミングされてるらしいのですが、実に不思議な動きをします。

身長 4cm くらいのブタ（これの名前が「ピグリン」）のフィギアとボトルがセットになっていて、図のように

ボトルをピグリンに近づけると時計回りにくるくる回りながら逃げていくのです。ボトルの裏側の面を同じように近づけると、今度は反時計回りに回転しながら逃げていきます。

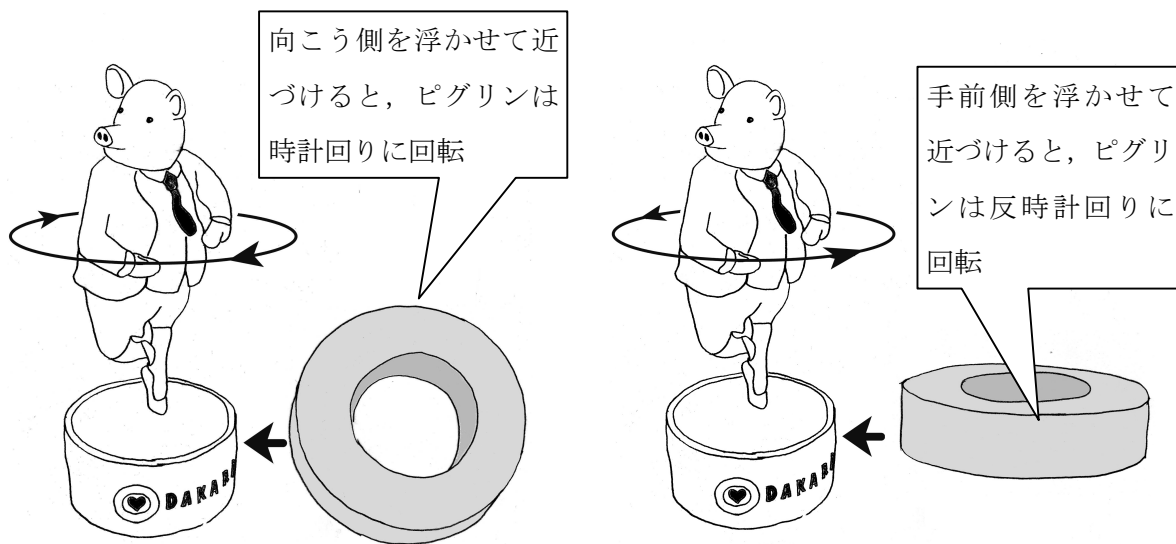
どうやら磁石が仕込まれているようなんですが、回転の向きは偶然に決まるんじゃないくて、ボトルのどっちの面を近づけるかによって一意的に決まります。いったいどうなっているのでしょうか？

■ 磁石を少し傾けて近づけるとピグリンは回転する

生徒に「頼む、これ貸してくれ m()m」と拝み倒して家へ持ち帰り、調べてみることにしました。まず、別のフェライト磁石を用意して、ピグリンに近づけてみると、回転しないで逃げていたり、近づけたフェライト磁石にくっついていきたりして、どうもうまくいきません。

ところが、何気なくフェライト磁石を傾けて近づけたところ、ピグリンは勢いよく回転しながら逃げていきました。

下図のように、フェライト磁石のどちら側を浮かせるかによって、ピグリンの回転方向が決まります。ボトルの中には磁石がこのように斜めに入っているのでしょう。



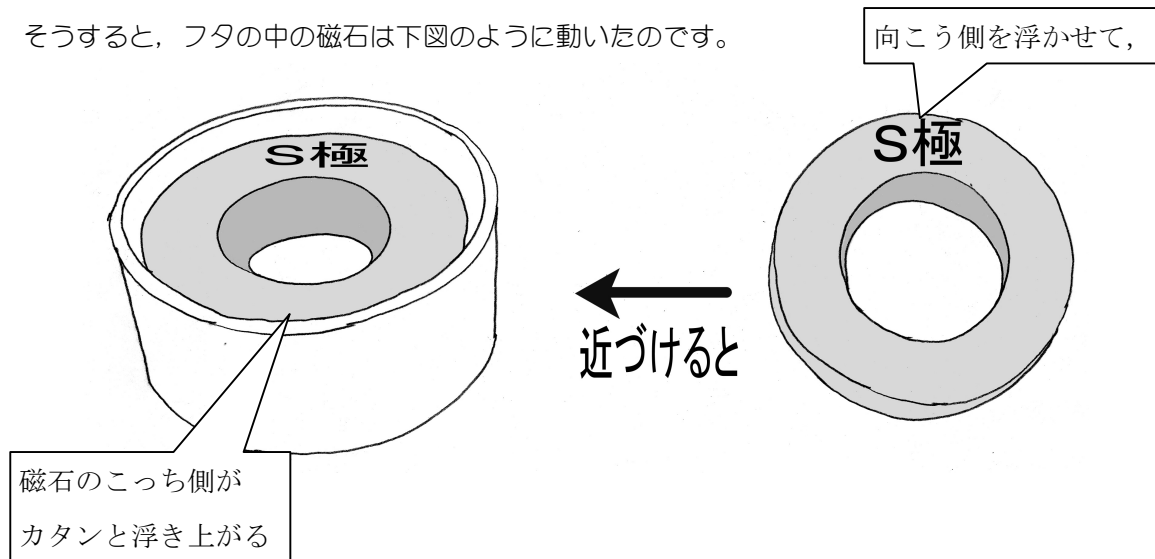
■ フェライト磁石を2つ使って調べてみると

それにしても、どうしてこうやると磁石が回転するのでしょうか。

もうひとつ別のフェライト磁石をペットボトルのフタの中に入れたものを用意して、下図のように磁石を近づけてみると、フタは時計回りに回転しながら逃げていきました。磁石を裏返して2つともN極が上になるようにしても、回転の向きは同じです。逆回転になるかと思ったのに。

これでしばらく遊んでたら、磁石を近づけるとフタの中の磁石がカタッと少しだけ動くのに気づきました。あんまり近づけすぎるとフタの中の磁石が飛び出してくるので、透明なプラ板を丸く切ってボンドでフタに接着し、磁石を閉じこめてから別の磁石を近づけてみました。

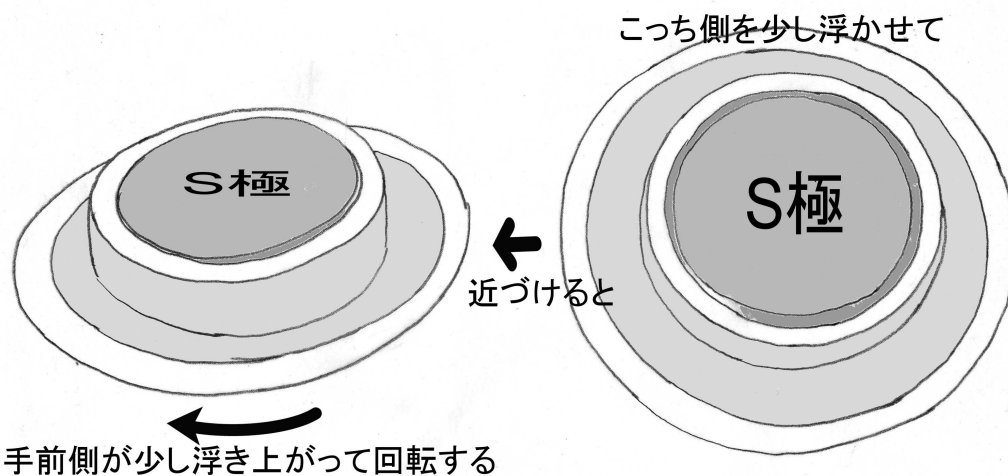
そうすると、フタの中の磁石は下図のように動いたのです。



フタの中のS極が、斜めになって近づいてくる磁石のS極から逃げようとするので、こういう動きにならざるを得ません。そして、これこそがピグリングが回転する理由なのだと気づきました。

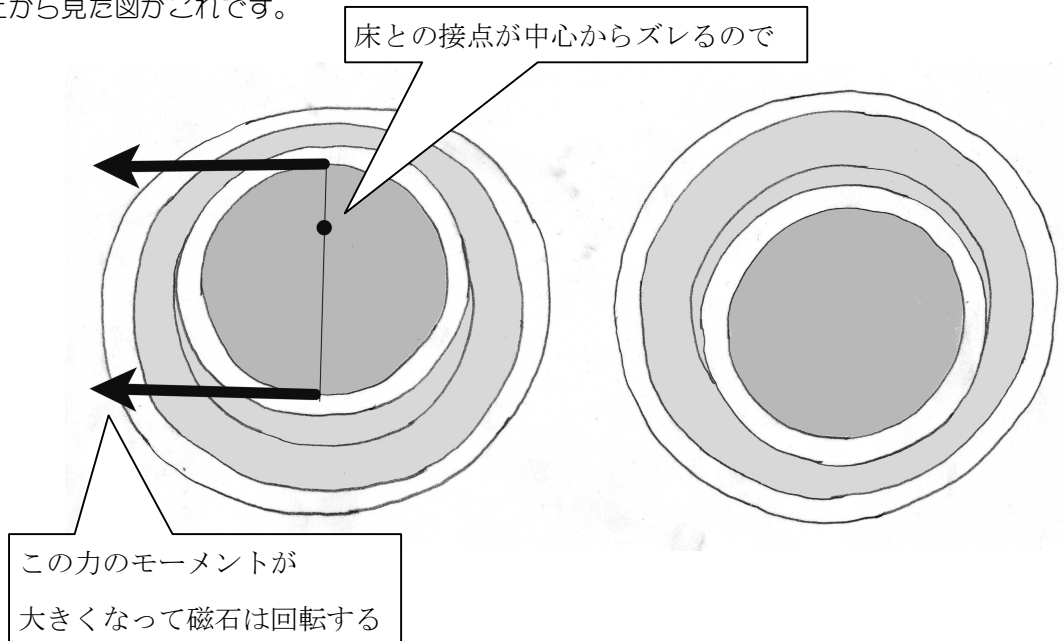
■ 床との接点が中心からズレるから回転するのだ

この実験は黒板などに使うプラスチックカバーのついたフェライト磁石でもできます。(東京の伊沢尚子さんに教えてもらいました)



底が丸い曲面になっているので、手前が少し浮き上がるのが目で見て分かります。

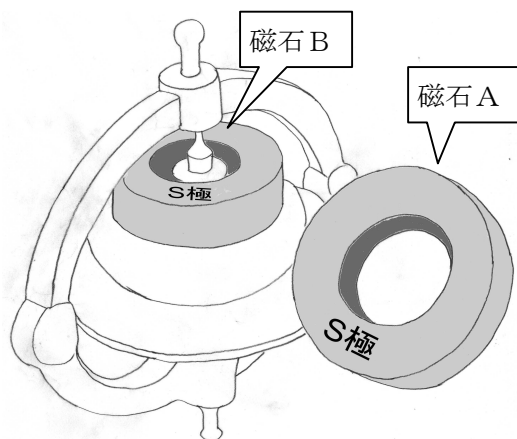
上から見た図がこれです。



磁石のS極とS極の斥力は、磁石の面上ならどこでもほとんど差はありませんが、磁石が傾いて床との接点（回転軸）がズれることによって手前の方が受ける力のモーメントは大きくなり、この力のモーメントのはたらきで回転してしまうのです。（そういえばピグリンの立っている台の底は丸い曲面になっています）

磁石そのものを床に置いて回転しますが、それは磁石の手前が床から受ける垂直抗力が小さくなって最大摩擦力が小さくなるからだろうと思われます。

■ その後に調べたこと



その後、「傾けて近づけた磁石A表面のS極と磁石B表面のS極の斥力に加えて、磁石A裏面のN極と磁石B表面のS極の引力があるから回転するのではないか」という説を人づてに聞きました。

「それは違うだろ」と思って、次のような検証実験をしました。

中に入ってるおもりを取り外したプラスチック製の地球ゴマに磁石Bを貼りつけると小さな力でもよく回転します。これにもうひとつの磁石Aを、

少し傾けて近づけます。上の説が正しいならこれでくるくる回り続けるはずですが、そんなことは起こりませんでした。まあ、これで回り続けたら「永久機関」ですものね。やはり、磁石Bの回転軸がズれることが本質的な理由だと思われます。

【情報】この磁石が回転することを利用した玩具は「おもしろ科学実験室」小林卓二/さ・え・ら書房/1988

にも載っているそうです。（これも東京の伊沢尚子さんに教えていただきました。感謝♪）