

小学校教材

電流による磁力のはたらき

第2研修部 長谷川 件七郎

1. はじめに

従来この内容に関する指導は、最初に既成の電磁石を児童に示して、そのつくりやしぐみをしらせさせ、それを参考にして、自分たちでかんたんな電磁石をつくる。次に、それを使って、磁力のはたらきの強さや、磁極の区別について、実験をして、結果をまとめさせる。という過程ですすめられ、更に電磁機やモーターなどのしくみに結びつけて、電磁石の機能的な面を強調した指導がなされてきた。

このような児童の生活の中に問題をみつけて、それを解明していく学習を否定するわけではないが、ややもすると、時間的な制約などから、単に、電磁石の構造や機能を教えるだけにおわりがちである。もっと「電流の磁気作用」というより本質的な立場からの、いいかえれば、4学年で学習した「電流の通っている導線のそばに磁針を置くと、その針がふれる」という経験をよりどころに電流に対してどのような磁力のはたらきが生じるか、コイルに電流を通したときはどうかなど児童の思考に論理の一貫性と深まりをもたせる指導の必要を感じるのである。

現行の指導要領もこのような見地に立って、旧指導要領の「電信機・ブザー・電鈴の製作とそのしくみとはたらき」(5学年)「モーターの製作やしぐみとはたらき」(6学年)などを排除し、より本質的見地から新しく6年生において「電流によって、導線のまわりに起る磁力のはたらきを理解させる」に含まれる学習内容を提示している。しかし小学生にとって、電流の通っている導線のまわりに起っている同心円状の磁力のはたらきを理解し更に、それを変形したコイルによって起る磁力のはたらきの方向や強さを理解させるのは容易ではない。

そこでこの教材を理解させるための自作の実験器具などを紹介しながら内容を検討してみたい。

2. 指導内容の検討

最初にこの教材にかかわりのある先行経験をたしかめてみると、

<1学年>じしゃくあそび(じしゃくは物を引きつける)

<2学年>豆電球を点燈させるには、電気を通すもので回路を構成する必要がある。

<3学年>豆電球のつなぎ方に2とらうりあり、そのつなぎかたによって、豆電球の明るさがちがう。

磁石の二つの極は性質のちがいがあり、磁力の強さや方向は、両極からの隔たりによって違いがある。

<4学年>2個の豆電球のつなぎかたによって豆電球の明るさがちがう、それは豆電球や導線を通れる電流の大きさに違いが生じておこる。

方位磁針と平行においた導線に電流が流れると磁針がふれる。

<5学年>電流による発熱のし方については、電流の大きさと発熱、発光のはたらきの関係を水熱量計を用いてしらせ、発熱のはたらきは、電流の大きさの違いなどできまること。

などを学習している。特に、4学年で、方位磁針と平行においた導線に電流が流れると、磁針がふれることを経験しており、6学年における電流と磁力のはたらきの関係を学習する直接の足場とすることができる。

以上のような既習事項、および学習指導要領の内容を検討し次のように指導の目標を定めた。

ア. 電流の通っている導線やコイルのまわりには磁力のはたらきが生じ、そのはたらきの方向は、電流の向きに対して一定のきまりがある。



イ. 電流によって生じる磁力のはたらきの強さは、電流の大きさやコイルのまき数によって変る。



ウ. 電流の通っているコイルは、鉄心を磁化するはたらきがあり、そのはたらきは一般に、電流が大きいほどよく、またコイルのまき数が多いほどつよい。



エ. 電磁石の性質と永久磁石の性質を比較させ、電磁石では、コイルに電流が通っているときだけ磁石になることや、電流の方向によって、磁極が変わること。

以上のような、電流による磁力のはたらきについての学習をし、5学年で学習した発熱、発光の学習とともに、電流によって起る、物としてとらえられない電気に関する諸現象の一応の認識を得させ、中学校での電気、磁気の学習へ発展させる。なお電流の大きさやコイルのまき数を統一して、磁力のはたらきの強さをしらせることや、部分の測定から他の部分の状態を類推したり予想したりすることなど、いわゆる科学の方法についての指導については、実験、観察のところで述べる。