

磁石につけるか近づけるか（1） 学習指導要領の変遷と2020年新教科書の記述

○大辻永¹，清水裕太²，平松不二夫³

Hisashi OTSUJI, Yuta SHIMIZU, Fujio HIRAMATSU

¹東洋大学，²茨城大学教育学部附属小学校，³元筑波大学附属小学校

【キーワード】 小学校学習指導要領，磁石の性質，電流がつくる磁力

1 目的

鉄など磁化する性質のある物（磁化していない）に磁石を近づけると、直接触れていなくても力が及んで磁化し、磁石どうしの関係となって両者は引きあう。これは、磁石の性質の特徴の一つであり、原則接していないと伝わらない電気との大きな違いである。また、同じ小学校3年生での学習に、磁石を鉄に「こする」という活動がよく見受けられる。これは直接接することによって磁石の性質が移行するかの誤解を招き、回数を多くしたり長時間こすり続けたりすれば強力な磁石になるといった誤概念が生じてしまいがちである。小学校3年生でこれらのことを押さえないと、上の学年で電磁石を学習した際、鉄心に電気が流れているという誤概念や、電磁石自体についての誤概念を抱く可能性が高い（日本初等理科教育研究会，2005）。

平成29年改訂の学習指導要領では、磁石に「つける」というそれまでの表現が「近づける」に改訂された。本発表では、学習指導要領の内容における記述の変遷を示すと共に、2020年度から新しくなった小学校3年生の教科書、全6社の記述を比較する。

2 方法

(1) 小学校学習指導要領の記述の変遷

昭和22年の試案から平成29年の改訂まで検討する。低学年理科がなくなる前後での、学年の違いにも留意する。

(2) 2020年度新教科書

発行された全6社を比較した。新学習指導要領で明確になった「近づける」に関連する記述を観点とする。

3 結果

(1) 小学校学習指導要領の記述の変遷

「近づける」の記述は、教育課程の基準として学習指導要領の性格が明確化された後では、平成元年の改訂において平松不二夫が初めて提起したものである。今回の改訂で約30年ぶりにこの記述がよみがえったこと、昭和27年から「こする」という記述があり、古くから混乱が始まったことが明らかになった（表1）。

(2) 2020年度新教科書

タイトルが「じしゃくにつけた鉄」や「じしゃくと鉄」など統一感がない。6社とも鉄くぎやクリップが直接磁石についた図を示している

表1 小学校学習指導要領での記述の変遷

改訂年	内容の記述
昭和22	略
昭和27	(学年4, 5) はがねを磁石でこすると磁石になる。鉄の中には、磁石を近づけた時だけ磁石の性質を帯びるものがある。
昭和33	(小3) 縫い針などを磁石でこすって、それが磁石になることに気づく。
昭和44	(小3) エ 磁石は他の鉄を磁石にすることができること。
昭和52	(小3) ウ 磁石で鉄をこすったり、鉄を付けたりすると、鉄は磁石になることがあること。
平成元	(小3) また、磁石に引き付けられる物は、磁石に近づけると磁石になること。
平成10	(小3) また、磁石に引き付けられる物には、磁石に付ける と磁石になる物があること。
平成20	(小3) また、磁石に引き付けられる物には、磁石に付ける と磁石になる物があること。
平成29	(小3) (7) (略) また、磁石に近づけると磁石になる物があること。

る。鉄くぎ等を磁石に「しばらく」つけるよう指示があるのは2社であった。実験の「まとめ」では、「直せつついていない」や「じしゃくに近づけた鉄」という表現をしているのは2社のみであった。しかし総じて、「近づけた」は実験者の動作を表現している。磁化する物と磁石が接していない状況を意味的に指しているものは1社のみであった。鉄の磁化を確認する手立ての重要なポイントの一つは、2極の有無を方位磁針で確認する点にある。1社はN極S極を扱う前にこの内容を置いており、検証過程が不十分なものになっていた。縦につながった複数の鉄くぎを[N-S][N-S]と示し、磁化された鉄くぎどうしが磁石の関係として引き合っている状況を示したのは、1社のみであった。「こする」活動は2社に見られた。

4 考察とまとめ

学習指導要領の意味を深く読みとり、教科書の盲点を見つけ出そうという姿勢をもって実践に臨まないと、児童生徒に誤概念を抱かせてしまいかねない。

引用文献

日本初等理科教育研究会全国大会千葉大会紀要，2005年11月17-18日，大会主題。

磁石につけるか近づけるか(2)

カリキュラム・マネジメントとその実践

○清水裕太¹、大辻永²、平松不二夫³

Yuta SHIMIZU, Hisashi OTSUJI, Fujio HIRAMATSU

¹茨城大学教育学部附属小学校, ²東洋大学, ³元筑波大学附属小学校

【キーワード】 小学校学習指導要領, 磁石の性質, 電流がつくる磁力, 電気の利用

1 目的

小学校第3学年の「磁石の性質」の内容について、平成20年告示の小学校学習指導要領では、「磁石に付けると磁石になる物があること」という記載があった。しかし、この部分が平成29年の改訂で、「磁石に近づけると磁石になる物があること」という記載になった。たった1文字の変更であるが、これにより児童の磁石の性質についての概念を大きく深めることができるようになった。

本研究では、「磁石に近づけると磁石になる物があること」という記載になったことで、磁石の性質についての児童の概念はどのようなものとして深められるか、またそれを達成するためにはどのような学習を展開していけばよいかを明らかにする。

2 仮説

「磁石になる物」の具体物としては、「鉄」が取り上げられる。この鉄との関係と、磁石どうしの関係が磁石の性質の概念を形作るものとなる。学習指導要領改訂前の「磁石に付けると磁石になる物がある」という認識の場合、磁石の他の性質とつなげて考えると、「鉄は磁石に引き付けられて、磁石に付くと鉄は磁石になる」という概念になる。しかし、「磁石に近づけると鉄が磁石になる」という認識を得ると、磁石に付く前に鉄は磁石になっているため、

「磁石どうしが引きあうのと同じように磁石と鉄が引き合う」という概念になる。そこで、新たな概念を形成する手立てが必要になってくる。その際に、「磁石が鉄を引き付けること」、「磁石に鉄を近づけると鉄が磁石になること」、「磁石の異極は引き合うこと」という磁石の性質を関連させて考えられるように活動を設定していけば、「鉄が磁石の磁界に入ったときに異極の磁石になり、異極の磁石として磁石と鉄は引き合う」という概念を形成することができるのではないかと仮説を立てた。

3 方法

以下の表1のように学習を進めた。学習後に、1～7時で学習したことを確認した上で、「磁石に鉄を近づけたとき、鉄にどんなことが

起こって、鉄が磁石に引き付けられるのか」ということについて児童に考えを書かせ、その記述をもとに、仮説で示したような概念が形成できたかどうかを検証した。

表1 学習計画

	主な学習内容
第1時	磁石は鉄を引き付けること
第2時	磁石の同極は引き合い、異極は退け合うこと
第3時	引き付ける力は、離れていても、間に鉄以外の物があっても働くこと
第4時	磁石に付けた鉄は磁石になること
第5時	磁石に付けた鉄には、付けた磁石の極とは反対の極ができること
第6時	磁石に近づけただけでも鉄は磁石になること
第7時	磁石に近づけた鉄には、近づけた磁石とは反対の極ができること。

3 結果と考察

児童の記述には、「引き合うことができるような極ができて、磁石に引き付けられる」、「磁石の力がそのまま針に移って、磁石は鉄を引き付ける」といった記述が見られた。これらは、仮説で示したものと同様の概念だといえる。

4 まとめ

本研究で実践したような学習の展開によって、仮説で示したような概念を形成することができるようになった。第3学年の段階でこのような概念を形成させておくことで、磁力と電気の違いを区別して捉えられるようになり、第5学年の電磁石や第6学年の発電機についての学習の際に、それらの仕組みにまで迫った、より適切な概念を形成できる学習も可能になると考えられる。上の学年の学習内容を見通して、「磁石に付けると」ではなく「磁石に近づけると鉄が磁石になる」と指導することが重要である。

引用文献

文部科学省(2017)『小学校学習指導要領』東洋館出版