

系統性を持つ電気の授業実践

- 複式校での取り組み -

新井 樹

子どもたちは、日常生活の中でいろいろな電化製品や乾電池を使った道具やおもちゃなどを利用しているが、明かりがつく回路のつなぎ方・つかない回路のつなぎ方を理解することは難しい。例えば、部屋の電気がつく仕組みがどうなっているかなどが挙げられる。そのため、「明かりをつけよう」の授業で、明かりがつく回路のつなぎ方・つかない回路のつなぎ方を比較・理解させる実践を行った。そこで明確になった授業の成果と課題を報告する。

[キーワード] 小学校理科 複式校 明かりをつけよう 系統性

はじめに

大樹町立中島小学校は複式校であり、一学年の人数も少ないため、二学年を一学級にまとめたクラスの編成になっている。そのようなクラス編成で、授業や社会生活につながる経験を、少しでも多くの人数で行える体制を採っている。そのため、教育課程も二学年の内容を2年かけて終わらせるものになっている。

このような教育課程のため、4年生は昨年3年生のときに4年生の教科書で学習を行ったため、「電気のはたらき」についても学習済みである。そのため、電気が流れる回路の仕組みは、ほぼ理解していると考えた。また、第3学年「明かりをつけよう」と第4学年「電気のはたらき」の学習内容には系統性があり、昨年度の復習を織り交ぜることによって、3年生への説明活動を取り入れることができ、4年生にとっても効果的に学習できると考えた。さらに、3年生は学習内容を理解するのに時間を要するので、いろいろと試行錯誤しながら活動していくことを予想した。

単元の指導計画は表1のとおりである。

表1 単元の指導計画(全7時間)

時	学習課題	主な学習活動
1	明かりがつくつなぎ方	乾電池に豆電球をつないで、豆電球が点灯するつなぎ方を、自由に調べさ

2 ・ 3	明かりがつくつなぎ方、つかないつなぎ方	乾電池、豆電球を使って、明かりがつくつなぎ方、つかないつなぎ方を比較させる。合わせて、乾電池の+極と-極をひとつの輪のようにつないで回路を作ると、豆電球の明かりがつくことをとらえさせる。
4 ・ 5	電気を通すもの、通さないもの	乾電池と豆電球をつないだ回路の間にいろいろなものをつなぎ、電気を通すものと通さないものを調べさせる。合わせて、電気を通すものと通さないものを分類させる。
6 ・ 7	ものづくり(ライト、スイッチ作り)	既習の内容を生かしてスイッチ作りをし、工夫したライトを作る。

1 単元について

子どもたちは、日常生活の中でいろいろな電気製品や乾電池を使った道具やおもちゃなどを利用している。しかし、こうした製品の仕組みに関心を持ち、内部を調べたり電池と導線をつないで回路を作ったりするという経験を持つ子どもは多くはないと考えられる¹⁾。

そこで、3年生には「豆電球の明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方、電気を通すものと通さないものを比較する力」²⁾を目標にした。その目標への達成方法として、乾電池と豆電球、導線を与えて、明かりがつくつなぎ方の模索から回路の仕組みを理解させる。そして、電気を通すものと通さないものを分類する実験から、それぞれを比較することができることまでとした。

また、4年生の目標は「結果から原因を考察し、説明できる力」を身に付けさせることとした。ただ実験を行うだけではなく、なぜそのような結果になったのかを考えさせ、その原因を他の人に説明できることまで目標とした。

さらに、3・4年生とも、学習したことを生かして、電気を通すものと通さないものを利用したスイッチを製作することも、学習活動に盛り込むこととした。

4年生には、復習のためにも、3年生のためにも、既に知っていることが出てきてもすぐに答えを言わないようにしようと注意点を伝えた。

2 授業の展開

明かりがつくつなぎ方

子どもたち全員に豆電球（ソケット・導線付き）と乾電池を配布し、明かりがつくつなぎ方を自由に調べさせた。3年生はどのように調べたらよいのか分からずに困っている様子だったが、4年生はすぐに明かりがつくつなぎ方を見つけていた。その様子を見て、3年生も明かりがつくつなぎ方を調べることができた。早く明かりをつけられた子どもには、他にも明かりがつくつなぎ方がないかを調べさせた。

最後に、明かりがつくつなぎ方を、4年生の

児童に実演・説明させ、全体で確認した。

明かりがつくつなぎ方、つかないつなぎ方
前時同様、豆電球と乾電池を配布し、明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を調べさせた。それぞれのつなぎ方を記録用紙（図1）に記入・比較させ、何人かにつなぎ方を発表・説明してもらった。そこから、どのようにつなげば明かりがつく・つかないが分かるのか考えさせた。そして、4年生の一人に回路の仕組みを全体に説明させた。また、ソケットなしでも明かりがつくつなぎ方に気付いた4年生がいたので、説明させ、それまでの説明との共通点を全体で確認した。

最後に、乾電池の+極や-極などの用語も、教科書とプリント（図2）を用いて確認した。

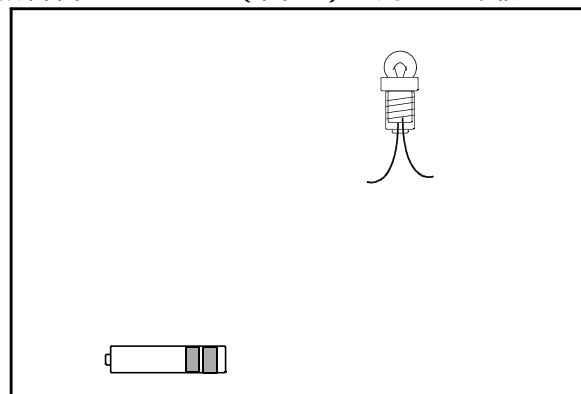


図1 つなぎ方記録用紙

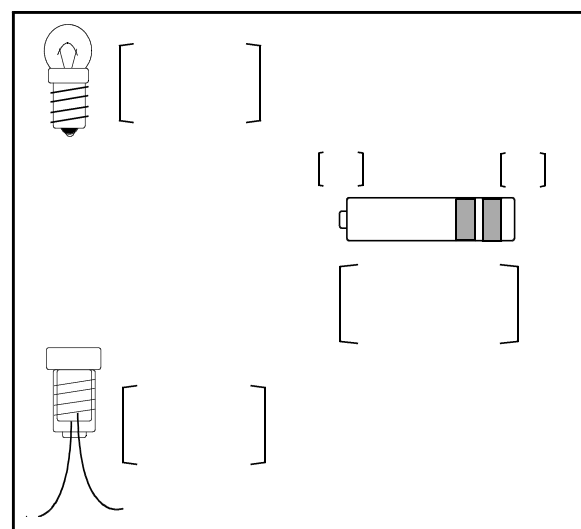


図2 用語確認用紙

電気を通すもの、通さないもの
回路の仕組みを復習した後、「回路の間に何

か入っても電気は流れるのか？」ということ子どもたちと考えた。子どもたちは悩み、「流れる」、「流れない」、「間に入るものによって流れたり流れなかったりする」などといった考えを口にしました。そこで、図3のように、スプーンと消しゴムを用いて、回路に挟めると電気が流れるものと流れないものがあることを確認し、「どんなものが電気を通すのか」を調べた。

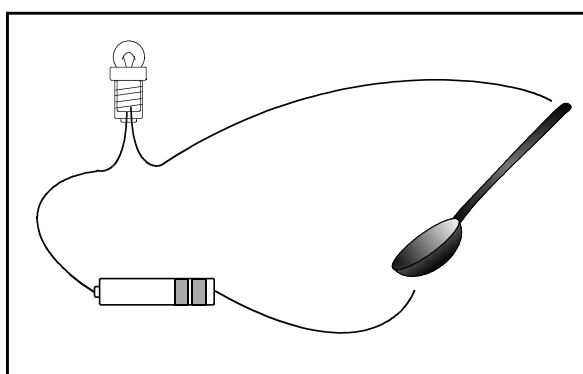


図3 回路の間にもものを挟める方法の例示図

子どもたちに調査用紙と豆電球，乾電池を配布し，最初に調べるものと予想を用紙に書き込ませ，私が用意したもの（1円玉や空き缶など）と，教室にあるものを自由に各自のペースで調べさせていった。その調べたものと予想，結果が表2である。

表2 電気を通す・通さないもの調査結果
* ()内は予想と，出た結果の人数

調べたもの	予想	結果
スチール	通る(1)	通る(2)
ウール	通らない(2)	通らない(1)
教師用コ	通る(2)	通る(2)
ンパス	通らない(1)	通らない(1)
チョーク	通る(1)	通る(0)
	通らない(0)	通らない(1)
知恵の輪	通る(3)	通る(4)
	通らない(1)	通らない(0)
はさみ	通る(2)	通る(3)
	通らない(3)	通らない(2)

クリップ	通る(6) 通らない(0)	通る(6) 通らない(0)
ねじ	通る(5) 通らない(0)	通る(5) 通らない(0)
1円玉	通る(2) 通らない(2)	通る(4) 通らない(0)
100円玉	通る(5) 通らない(1)	通る(5) 通らない(1)
ホチキス	通る(3) 通らない(1)	通る(3) 通らない(1)
空き缶	通る(3) 通らない(2)	通る(0) 通らない(5)
磁石	通る(3) 通らない(1)	通る(1) 通らない(3)
銀折り紙	通る(0) 通らない(1)	通る(0) 通らない(1)
金折り紙	通る(1) 通らない(1)	通る(0) 通らない(2)

予想と結果が違うことに驚く子どももいた。子どもたちの意見が分かれると思って用意した空き缶がその最たる例で，なぜ予想と違ったか考えさせた。また，ヒントとして，やすりを提示した。すると，コーティングしてあるままだと電気は通らないが，やすりをかけてコーティングを落とした部分だと電気が流れることを発見した4年生がいた。他の子どもたちも次々に試しだし，盛り上がりを見せた。

また，同じものを調べたのに結果が違うものもあった。そこで，どうして結果が違うのか全員に理由を考えさせた。そして，試行錯誤を繰り返して結果が違うことの原因(予想)が考え付いた子どもたちに実演・説明させた。つなぐ場所の違い(はさみの刃の部分と持ち手のプラスチック部分など)によって電気が通るときと通らないときがあることを発表した子どもがいた。

最後に，電気を通すものと通さないものの結果から気がつくことを考えさせた。そして，

4年生のある一人が「金属でできているものは電気を通し，紙やプラスチックなどは電気を通さない」ということを発表できたので，電気を通すものの分類を，全体で確認することができた。

ものづくり（ライト，スイッチ作り）

前時までの内容を踏まえ，空き箱などを用いて，豆電球と乾電池をつなぎ合わせたライト作りを行った。図4が，出来上がった児童のライトの一つである。



図4 オリジナルライト（左：表，右：裏）

3 実践の成果と課題

(1) 成果

- ・第1時の明かりがつくつなぎ方を自由に調べさせる際には，3年生は，すでにつなぎ方を知っている4年生の様子を見取って，自らつなぎ方を調べることができた。全児童に，周りの様子を見取り，それを自分の作業に転換する経験をさせることができたと思える。
- ・全児童がつく・つかないつなぎ方を調べ，発表することを通し，自分が行わなかったつなぎ方についても比較することができ，つく・つかないつなぎ方の幅を広げると共に，理解を深めることができたと思える。3年生はつく・つかないつなぎ方を比較することができ，4年生はその説明することができた。
- ・電気を通す，通さないものを調べさせる際，最初に予想を立てさせることで，結果が出たときに驚きや新たな発見を導き出すことができた。

3年生は何が電気を通して何が通さないのかという結果を比較・分類することが，ある程度できていた。また，4年生は，なぜ結果

が違うのかを考察でき，さらに説明までできる子どももいた。どんなものが電気を通す・通さないのか，について実験とその結果の交流を通して，理解を深めることができたと思われる。

- ・回路の仕組みを理解した上で，楽しみながらライト作りを行わせることができた。

(2) 課題

前年度に回路の仕組みを学んでいる4年生にとっては，いろいろな疑問を抱かせて作業をさせる・調べさせる機会が，未習の3年生に比べて少なかったと思われる。3年生には適度な内容だったと思うが，4年生には，もう少し発展的な内容を用意する必要があったと考える。

おわりに

夏に理科センターで受けたアドバイス「異学年に同内容を教えるよりも，異学年に異内容（異目標）を教えることが子どもたちのためになる」を頭に入れて，2学期に臨んだ研究授業だが，教材研究が足りず，異学年に同内容を教えているに留まった授業になってしまったのではないかと反省している。

児童一人一人の発達段階に合わせた学習を進めることが大切であることと，その難しさを感じた授業，研修となった。

今後は，この経験を生かして，更に教材研究を深め，さまざまな協力やアドバイスを頂きながら，より良い授業を行っていきけるように取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) 小学理科3 教師用指導書研究編 p167 教育出版株式会社編集部（編著） 教育出版
- 2) 小学理科3 教師用指導書指導編 pp.86 ~ 95 教育出版株式会社編集部（編著） 教育出版

（あらい しげる 平成18年度理科課題研修員 大樹町立中島小学校）

新井