

電流の働きに関する導入の工夫

－問題解決の過程における自然事象への気づきの工夫－

北海道立教育研究所附属理科教育センター 浅野 寿紀
鷺見 陽介

〔キーワード〕 自然事象への気づき 観察・実験

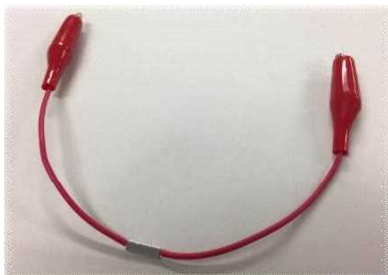


1 はじめに

学習指導要領の理科改訂の趣旨には、資質・能力を育成する学びの過程についての考え方に「生徒が常に知的好奇心をもって身の回りの自然の事物・現象に接するようになることや、その中で得た気づきから疑問を形成し、課題として設定することができるようになることを重視すべきである。」と示されている¹⁾。

小学校4学年で学習する直列つなぎ、並列つなぎに関しては、平成25年に国立教育政策研究所が困難な観察・実験の習得状況についての調査を行っており、「直列つなぎ」と「並列つなぎ」の通過率が低い傾向が見られたことから²⁾、「並列つなぎ」について、実感を伴った理解を深める教材（並列回路用コード（図1））を平成29年に当センターで開発し、普及を行っている³⁾。今年度はその教材を用いた気づきから問題を形成する取組を講座で行ったので、紹介する。

図1 並列回路用コード



2 並列回路用コードの成果

国立教育政策研究所の調査によると、実際に児童が行ったつなぎ方は6パターンであった（図2）²⁾。

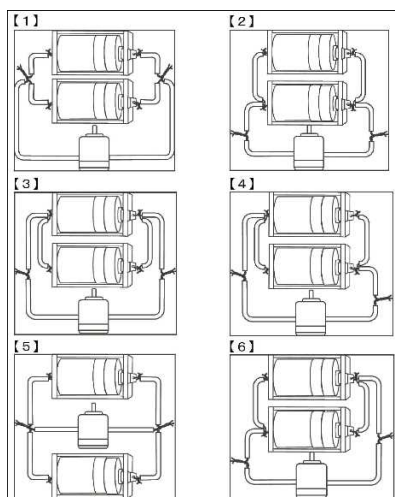


図2 並列つなぎの種類

この中でも図1【1】のつなぎ方は、教科書に多く掲載され、一般的な方法として示されている。しかし、【1】のつなぎ方は3本の導線を1箇所につなぎ、児童は結び方よりも繋ぐことに意識が向きがちとなり、【2】～【6】に示したような並列つなぎのパターンを追究する時間が得られず、並列つなぎについての理解が進まない状況に陥りやすいことが小学校教員を対象とした研修講座の中でも明らかとなっている。当センターが開発した「並列回路用コード」（図1）を用いるこ

とにより、児童が並列つなぎの回路（図3）を簡単につくることができ、実験時間の短縮につながることや、導線が短い回路の類型が確認しやすい等の成果が得られている。

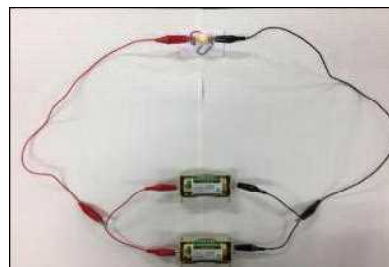


図3 Hey! Let's回路による並列つなぎ

3 電流の働きに関する導入

電流の働きに関する導入においては、乾電池1個で走るプロペラカーの現象を見せ、「乾電池の数を2つに増やして、速く走らせるにはどうしたらよいか。」等の発問から、問題を設定し、電池のつなぎ方を予想させ、実験を行い、直列つなぎと並列つなぎにつなげていく指導が考えられる。

このような指導で留意しなくてはならないのは、乾電池の数を増やすとプロペラカーは速く走る前提での指導になっていることである。

児童が自然の事物・現象から問題を見いだすためには、「乾電池の数を2つに増やして、速く走らせるにはどうしたらよいか。」等の発問の前に、乾

電池の数を増やすと速く走る前提をなくすために、「速く走らせるためにはどのようにしたらよいか。」等の発問をし、児童の自然事象への気付きの場面を増やしていく工夫が必要である。

4 自然事象への気付きの工夫

乾電池の数を増やす工夫に気づき、乾電池のつなぎ方を予想して、プロペラカーを速く走らせる実験を行った場合、課題となるのは、次の2点であると考えられる。

①児童が気付いた対象は工夫であり、事象ではない点

②「並列つなぎ」は速く走らせるつなぎ方ではないため、問題を解決する過程において並列つなぎに関する学びが浅くなる点

そこで、当センターでは次に示す方法で導入を工夫することにより、自然事象への気づきから問題を形成しつつ、つなぎ方への理解を深めることができるのではないかと考えた。

①乾電池1個でモーターを回転させるプロペラカー（図4）が進む現象を見せる。

②乾電池を2個にした場合のプロペラカー（図5）の速さを予想させる。

乾電池の数が多の方が速く進むだろうと予想する児童にはどうして速くならないのだろう？と疑問をもたせることができる。

③同じく乾電池を2個にした場合のプロペラカー（図6）が進む現象を見せる。

乾電池が2個でも、早く進む場合と変わらない場合があるのはなぜだろうかと疑問をもたせることができる。

これらの現象の違いから乾電池を並列につないだ図5と乾電池を直列につ

ないだ図6の現象を比較することにより自然事象への気づきから「電池のつなぎ方」に関する問題をもたせることができる。その際、「並列回路用コード」は、電池のつなぎ方の違いを理解したり、つなぎ方の類型を探究していくことが可能である。



図4 乾電池1個のプロペラカー

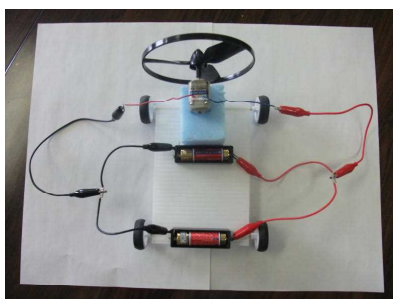


図5 乾電池2個（並列つなぎ）のプロペラカー

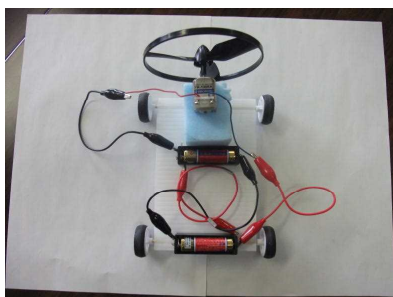


図6 乾電池2個（直列つなぎ）のプロペラカー

5 作成したプロペラカーの速さについて

図4から図6で示したプロペラカーの平均の速さは表1の通りである。

本実験を行う際の留意点は条件制御

の観点から、使用する車本体や、コードや電池、電池ボックスは同一のものを使用し、全体の質量も変えず、同一の平面で実験することが必要である。

表1 プロペラカーの速さ

	速さ
図4 (乾電池1個)	0.46 m/秒
図5 (乾電池2個並列)	0.46 m/秒
図6 (乾電池2個直列)	0.91 m/秒

5 おわりに

研修講座において本稿について紹介したところ、受講生から「児童の気づきをうまく引き出していくための実験などが分かりやすかった」、「問題の発見の仕方、主体的な学びがわかった」などの好評価を得た。

次年度は、小学校理科の教科の目標に示されている、「観察・実験などを行い、問題解決の力を養う」「自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う」¹⁾ため、研修講座において、問題解決の過程に沿った学習を受講生に体験してもらいながら、その有用性と意義について理解を深めていく講座を検討している。

参考文献

- 1) 文部科学省 小学校学習指導要領解説理科編 平成29年3月
- 2) 国立教育政策研究所教育課程研究センター 理科の学習指導の改善・充実に向けた調査分析について 平成25年11月
- 3) 北海道立教育研究所附属理科教育センター 研究紀要 平成29年

(あさの かずき 物理研究班)
(すみ ようすけ 物理研究班)

