

条件を制御した実験を自ら計画し 結論を導き出す力の育成

～第5学年理科「ふりこ」「電磁石」における
条件制御実験図の作成を通して～



佐渡市立沢根小学校 教諭 大藏 武彦

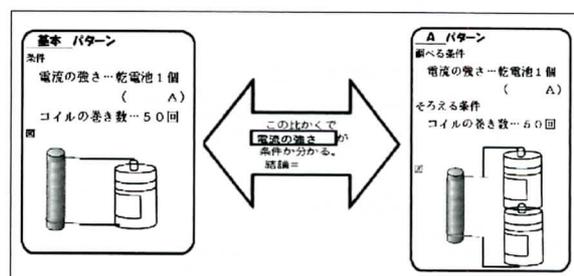
1 課題および課題解決の手だて

実験結果を得ても、そこから適切な結論を導き出せない姿が見られる。この原因として、実験を計画する場面で教師が一方的に実験内容を示してしまい、子ども自身が実験の目的を理解できていないことが一因として挙げられる。しかし、第5学年の実験は、複数の要因を追究する内容のため、それらの条件を調べる条件とそろえる条件として扱い、さらに複数の比較実験を計画することが必要である。これは、子どもにとって困難な問題解決場面である。

そこで私は、子どもが自分で実験を計画できるよう、『条件制御実験図』を用いた指導を、各単元で段階的に実施する。困難な問題解決場面ではあるが、実験の内容を可視化しながら構造的な図としてまとめることで、調べる条件に合った比較実験になっているか検討が行われ、実験を適切に計画し結論を導き出すことができると考える。

2 指導のポイント

条件制御実験図（図1）とは、条件を言葉で、実験内容を図で示した「実験内容カード」と2つの比較実験によって調べられる条件を言葉で示した「矢印カード」からなる。



条件制御実験図（図1）

まず、学級全体で調べる条件を決める。次に、基本実験と比較する実験を「実験内容カード」に記述する。同時に、この比較から調べられる条件を「矢印カード」に記述し、関連させて配置する。この作業を調べる条件すべてについて行う。さらに実験後には、この実験図に直接実験結果を記入させ、結論を導き出す一助とする。

また、実験を計画する場面では、ふりこ・電磁石・ものの溶け方の単元において、学級全体・グループ・個へと段階的に指導を行う。

3 授業の実際

(1) ふりこの運動

問題『ふりこが1往復する時間を短くするためには何をどのようにすればよいか。』を設定し、要因を挙げさせた。子どもからは、おもりの重さ、ふりこの長さ、振れ幅（発言から用語と意味を整理する）が挙げられた。

次に、基本の実験の数値（30g、60cm、30°）

を示し、条件制御の意味を説明しながら、おもりの重さが15gの図（図2左下Aパターン）を示した。他2つのB（振れ幅）・C（ふりこの長さ）パターンについては、子どもに条件の数値を問い掛けながら図にまとめた。

実験後、結果を実験図に直接書き入れさせた。実験の目的を十分に理解している子どもは、結果の数値を比較し、適切な結論を導き出すことができた。

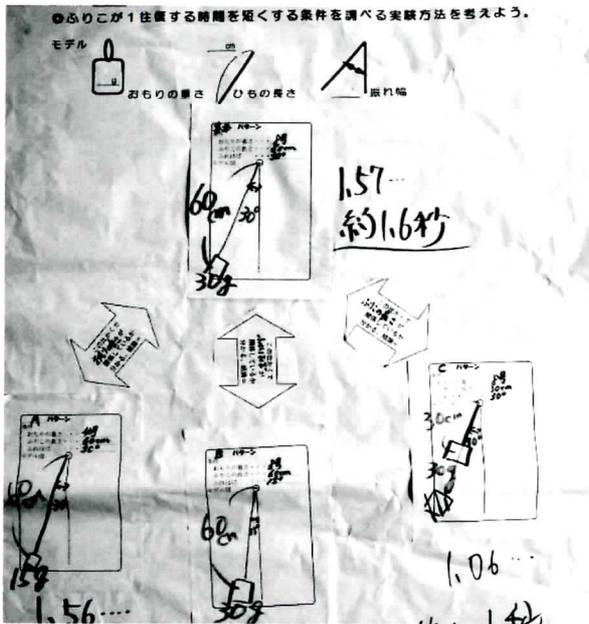


図2 教える場面で作成した条件制御実験図

(2) 電流のはたらき

問題『電磁石の磁力をより強くするためには、何をどのようにすればよいのか。』を設定し、「ふりこの運動」で作成した条件制御実験図（図2）を元に作成手順（下枠内）を想起させた。

- ①条件を考える。
- ②予想する。
- ③比べる実験を考える。
- ④基本と比較実験を並べる。

その後、各グループに模造紙とカードを配り条件制御実験図の作成を行わせた。

ある班は、教科書に示されている要因「電流の強さ」「コイルの巻き数」を挙げただけでなく、「導線の太さ」「鉄心の太さ」も磁力を強くする要因と考えた。そのため、調べる条件の数が増え、実験計画が複雑になった。しかし、子どもは、基本実験の数値を定め、調べる条件を何にするのか、またその比較実験は、どの条件をいくつにするのか話し合いながら図を作成した。（図3）

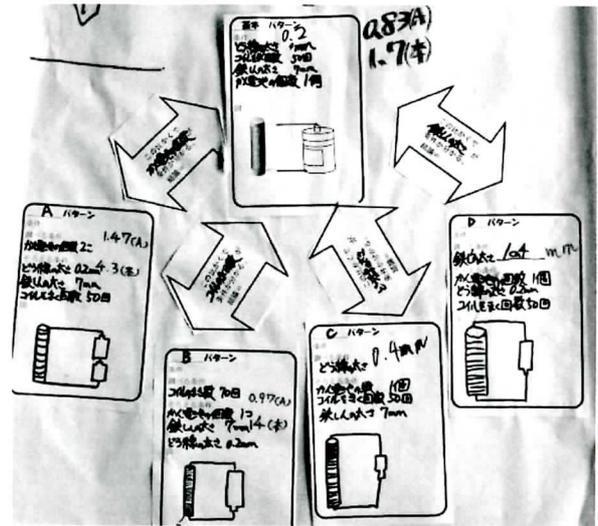


図3 班の条件制御実験図

その後、「ふりこの運動」と同様に、実験結果（平均値）を図に書き込み、数値の比較から、電磁石の磁力をより強くするための条件について適切な結論を導き出すことができた。

4 おわりに

子ども自らが実験を計画することで、実験の見通しをもち、自ら適切な結論を導き出すことができた。次の単元、「ものの溶け方」では、前単元の経験を生かし、個で作成する活動を行わせ、実験を計画し結論を導き出す力をより高めていきたい。