

1 「かげと太陽」の集計および分析について

	1-①	1-②		1-③		1-④
	1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥
正答率	36.2%	16.3%	19.4%	31.1%	11.8%	40.2%
誤答率	50.8%	74.8%	79.6%	66.5%	81.7%	52.5%
無答率	13.0%	9.0%	1.0%	2.4%	6.4%	7.3%

(1) 方位磁針の正しい使い方

太陽の方位を調べるために、方位磁針の使い方を記述で問う1-①の正答率は36.2%だった。方位磁針の使い方に関する問題は全国学力テストでも出題されており、正答率が27.6%と低い値を示した。この結果から、方位磁針の適切な操作方法が身に付いていないことが分かる。

子どもの誤答を見ると、「方位磁針の針を太陽の方に向ける。」「北を上にする。」といった記述が多く見られた。その他に、「方位磁針を西から南へ動かす。」「西の方に動かす。」のように意味が分かりづらい記述も見られた。

そこで、これまでの方位磁針の操作方法の指導を見直し、工夫する必要がある。一人に一つ方位磁針を持たせ個々の実験の仕方や操作方法を十分に確認しながら実験し、方位磁針を日常的に使うよう心掛けることはもとより、例えば、教室やグラウンドだけでなく、校舎内の色々な場所で方位磁針を用いて東の方角を調べ、その方角を学校の航空写真上に矢印で記録する活動をさせる。すると航空写真上ではどの場所からも同じ向きの矢印が並んでいることに気付かせることができる。そして矢印の方向が指している東という方位を捉えさせることができると考えられる。また、方位磁針を使用した後に、方位磁針を使う時のポイントは何なのか調べた活動を想起させ、科学的な用語を使用させながら自分の言葉でまとめさせたい。

(2) 午前の太陽の方位とかげの方位の理解

午前9時の太陽の方位を問う問題の1-②の正答率は16.3%であり、その時のかげの方位を問う1-③の正答率は19.4%であった。

この問題を解くには、次のように思考する必要がある。一つ目は、方位磁針の色のついた針が示している方角が北であること。二つ目は、午前9時の太陽はおよそ東にあるということ。この二つの思考により、太陽の方位が決定される。さらに、かげは太陽の方位の反対にできる。または、午前9時のかげはおよそ西にできるという思考により、かげの方位が決定される。正答率が低くなった原因は、まず、色のついた針が北を示していることが分からず、東西南北が捉えられていないことが考えられる。さらに、午前9時の太陽やかげの方位が分からないことが考えられる。しかし、子どもの誤答を見ると、多くの子どもが太陽の方位とかげの方位をそれぞれ反対向きで解答をしていたことから、太陽の反対側にかげができることは理解していることが伺えた。太陽は東からのぼり、南の空を通過して、西の空に沈むことは理解しているように思えるが、問い方が変わると、子どもはそれに対応することができないようである。

そこで、より一層の理解を図るために、太陽の動きとかげの動きを観察した結果を考察したりまとめたりする際の指導を工夫したい。一般的には、太陽とかげの動きを校庭やグラウンドで実際に観察した後、どのように動いたのかを黒板でまとめていく。三次元の世界を黒板の二次元の世界にまとめることでより分かりやすく教師としては理解させたつもりではあるが、実は子どもには理解しづらかったと考えられる。そこで、黒板でまとめていく前に透明半球を使って、小さな三次元の世界を作り、太陽とかげの動きを俯瞰的に見せる指導を取り入れてみたい。

(3) 観察結果の解釈とその説明

太陽が雲に隠れてしまう時間がある時のかげの動きの観察結果を記号で選択し、その記号を選んだ理由を説明する問題である。記号を選ぶ1-④の正答率は、31.1%で、説明する1-⑤正答率は11.8%であった。

子どもの誤答を見ると、記号ではかげが正午に南に来ている図を選ぶものが多く、説明には、「正午に太陽が北にくる。」「かげは北にはできない。」「太陽は西から東へ動く。」といった記述が多く見られた。一方、ほとんどの子どもが、かげの記録が抜けている観察結果を記号で選んでいたことから、「太陽が雲に隠れる

とかげが出なくなること。」と、図で表した観察結果の意味は理解していることが伺えた。このことから、正午の太陽とかげの方位や、太陽とかげの一日の動きが理解されていないことが分かる。

そこで、正午の太陽の方位とその時にできるかげの方位を授業の中で理解を図る工夫を考えたい。まず、かげの動きの観察である。観察については、やはり一度だけでなく、二度、三度と観察させ、「何度観察してもやっぱり同じように動く。」「これまでの観察で正午のかげは一番短くて北にくるから、今日も同じような結果になるだろう。」という見方ができるようにしたい。また、二度目、三度目は、教師主導ではなく子ども自身で観察の記録がとれるような環境整備をしたい。さらに、(2)で述べたことと同じように、透明半球を使って、太陽の方位とかげの方位や長さの関係を俯瞰的に見せて理解させる指導を取り入れてみたい。

#### (4) 学んだことを生活に生かす力

かげふみ遊びをする時、鬼がつかまえやすいのは午前 11 時から午後 3 時かを、かげの観察記録を基にして説明をする課題である。その 1-⑥正答率は、40.2%であった。

子どもの誤答を見ると、つかまえやすくなる要因として、かげの明るさ、風の強さ、かげの濃さを挙げ、午前 11 時と午後 3 時とでそれらの要因が変わると答えている。または、かげを方位ではなく、前や後ろ、横で説明していた。つまり、鬼がつかまえやすいことと、かげの長さとの関係付けて考えられなかったのである。

かげふみ遊びは単元の最初によく取り入れられ、「かげがどんなところでできるのか」や、「太陽とかげにはどんな関係があるのか」を考えるきっかけを作ることに使われる。そして、かげは太陽の光を遮るとできると、かげの位置は太陽の動きによって変わることを学ぶ。さらに、かげの動きを観察した時に、時刻によってかげの長さが変わっていくことを学ぶ。しかし、ここまでの指導では、学んだこれらの知識を生活に生かすことができていないことが分かった。

そこで、学んだ知識の活用を図る学習活動を意図的に設けていくことが必要である。この単元では、単元の最後にかげふみ遊びをもう一度やることを提案し、やる前に鬼がつかまえるポイントや、鬼から逃げるポイントなどを考えさせる課題を設定する。この課題により、子どもは学んだ知識を用いて説明しようと考え、それを文章にする。それを実際に試し、成功した時に「やっぱり考えた通りだ」などと感じさせることができたならば、知識はより確かになり、学んだことを生活に生かそうとする力が育まれると考えられる。

### 2 「ものの重さと体積」の集計および分析について

	2-(1)		2-(2)	2-(3)
	2-①	2-②	2-③	2-④
正答率	82.6%	68.6%	62.8%	75.3%
誤答率	17.0%	31.1%	33.8%	24.1%
無答率	0.4%	0.3%	3.4%	0.6%

#### (1) 形を変えた時の重さの理解

「ノートに記述する。」という場面設定をした問題である。牛乳パックの形を変えた時の重さの理解について問う選択問題で、結果の記述選択 2-①は正答率 82.6%であるが、結果から考えられることの記述選択 2-②は正答率 68.6%であった。結果から考えられることの誤答は、「ク 形をかえると、すてやすくなる。」が多かった。

このことから、課題に正対した考察をする力が不十分であることが伺える。「AとBは、同じ重さ。」という結果があるにもかかわらず、「形を変えても重さは変わらない。」ではなく、「形を変えるとすてやすくなる。」を選択する子どもが多かった。「牛乳パックをたたんですてる」ことについて子どもたちが話している場面に影響されていると考えられる。「牛乳パックをたたんですてる」ことについての話し合いをきっかけに重さの変化のことへ問題を焦点化していき、「◎牛乳パックをたたむと重さはかわるのか」という追求課題を設定しているという問題解決学習の流れを読み取る力を付ける必要がある。

そこで、問題解決学習の充実を図りたい。教師が与える課題を子どもが解決していくのではなく、子どもが問題意識をもったことを課題にして解決していく授業構成を大切にする。また、ノート指導にも力を入れたい。「課題」「結果」「結果から考えられること(考察)」は、必ず記述させたい項目である。その時、「課

題」と「考察」が正対しているか意識させることが必要である。

## (2) 実験材料の選択と適切な実験方法の説明

質量保存について確かめる実験方法を問う問題 2-③の正答率は、62.8%であった。材料はどれを選んでも実験できるため、材料を選択することまではできるが、実験方法を記述できない子どもが多く見られた。

このことから、実験方法を自分で考え、記述する力が不十分であることが伺える。実験方法を書けるようにするためには、主体的な問題解決を促す必要がある。教師が問題解決の方向付けをすることは必要であるが、子どもが自分で問題を解決していると思えるような授業を工夫したい。追求課題を設定する場面で話し合いをすることがよくある。例えば、話し合いの前に自分の考えを書く場を設定するだけでなく、話し合いの後に自分の考えを書く場を設定する。こうすることによって、話し合いに直接参加することはなくても自分の考えの変化を自覚することができ、主体的な問題解決につながっていくと考えられる。実験方法についても同様に、教師が実験方法をすぐに提示するのではなく、自分で設定した問題を解決する方法を自分で考えて書く場を設定することで主体的な問題解決につなげる一助となることが期待できる。

## (3) てんびんを用いた時の重さの比較

てんびんを用いた重さ比較の絵から、ものの重さの軽重を読み取る問題である。2-④の正答率は、75.3%であった。無答率は0.6%と低かった。

「てんびんの腕が下がった方が重い」という知識は、体験的な学習によって身に付けることができる。そのため、子ども一人一人が操作して重さを比べるといった、体験を通した学習は継続して取り組んでいきたい。

その中で、問題解決をする過程においては、実験・観察の結果と、結果から考えられることを記述することを大切にしたい。「アとウでは、アが下がった。だから、ウよりアの方が重い。」と頭の中で考えたことを記述して残しておきたい。その際は、図を書き入れたり、表にまとめたりして実物がなくても比べた記録が残るようにすると、グループでそれを見ながら話し合えたり、発表に生かしたりすることができるようになる。また次の時間に学習した成果として活用することもできる。

このように、児童が自ら考えたことを視覚化、言語化することで、論理的に考える力が高まると期待できる。

1 「水と温度」の集計および分析について

	1-①		1-②		1-③		
	1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦
正答率	65.4%	35.3%	34.6%	44.0%	81.1%	30.7%	82.3%
誤答率	34.4%	63.8%	64.0%	54.5%	18.5%	67.9%	17.0%
無答率	0.3%	0.9%	1.3%	1.5%	0.4%	1.3%	0.7%

(1) 水の沸騰と温度変化のグラフを関係付けて考える力

1-①の水の量が増えた時の加熱による温度変化のグラフを選ぶことは正答率が65.4%と低かった。これは、次のいずれかに原因があると考えられる。

- ・グラフの意味が正しく読み取れず、水の量が200mLに増えた時の温度変化について、水100mLの温度変化のグラフを基にして考えることができない。
- ・水が100℃近くで沸騰して、沸騰している間は熱し続けても温度が変わらないことを理解していない。

また、グラフを選んだ理由を説明する1-②では、正答率が35.3%と30%近く下がる。「水の量が多いから時間がかかる」、「100℃近くで変わらない」のどちらか一方の記述しかない誤答が多く、特に「100℃近くで変わらない」ことを記述していない誤答が多かった。

この結果より、実験結果をグラフ化する際に、グラフ中に水の状態を言葉で記述させ、温度変化と水の状態を関係付けられるようにすること、グラフ化した後に変化の様子を「水の温度は100℃近くでそれ以上上がらない」などポイントとなる言葉を押さえた文章記述をさせることを確実に行うことが重要である。また、複数グループの実験結果を比較検討することで、温度の上がり方には多少の違いがあっても、どのグループも100℃近くで温度が一定になるという共通点を考えさせることが重要である。その際、グループによって水の量や火力を変え、沸騰までの温度変化の時間が違う場合でも、水は100℃近くで温度は一定になり上がらないということを発見させることも有効な手段と考えられる。

(2) 空気・水蒸気の性質を考えて予想する力

1-③の正答率が34.6%、1-④の正答率が44.0%とかなり低かった。

実験の予想として「袋の様子」、「水の量の変化」のどちらか一方の記述しかない誤答が多く、特に「水の量の変化」について記述していない誤答が多かった。実験方法として「袋の様子を観察すること」、「加熱前後のビーカーの水の量を比べること」が書かれているが、それに正対した予想が立てられていない。また、空気と予想した場合について考える問題が、水蒸気と予想した場合を考える問題より10%ほど正答率が低かった。

この結果より、「こうなれば、こういうことが言える」、「こうだとすれば、こうなるはず」など、実験方法に正対した明確な予想を立てさせてから実験を行うことや、子どもたちから出た様々な予想を学級で共有化し、自分の考えと違う予想についてもしっかりと捉えさせて実験を行うことが重要である。

(3) 水の温度と状態の変化を関係付けて考える力

1-⑤の正答率が81.1%、1-⑦の正答率が82.3%と高く、沸騰した時に出てくるあわの正体が空気ではなく水蒸気であることはおおむね理解されている。しかし、水蒸気の水に状態が変わる理由を問う1-⑥は正答率が30.7%と低く、水蒸気が冷やされて水になることが十分理解されていない。

この結果より、「袋に水がたまったのは、加熱されて水蒸気になった水が、袋に移動する間に冷やされて水に戻ったから」など、結果が出た後に「なぜそういう結果になったのか」をしっかりと考えさせる時間を設けることが重要である。特に、結果が予想通りにならなかったときは、どうしてそのような結果になったのか、追究することで理解を深めることができると考えられる。

②「季節と生き物の変化」の集計および分析について

	②-①				②-②
	2-①	2-②	2-③	2-④	2-⑤
正答率	72.5%	83.5%	83.6%	78.3%	53.3%
誤答率	27.2%	16.4%	16.2%	21.6%	45.9%
無答率	0.3%	0.1%	0.1%	0.1%	0.8%

(1) 資料を関係付けて考える力

正答率がすべて7割を超えた。

しかし、関係する資料を2つ選ぶことについては、題意が把握できなかった児童がいることも含め、十分ではない。

2-①と②、2-③と④、それぞれの組み合わせを見ると、片方が8割に達し、もう一方がそうではないことに着目すると、誤答には次のような傾向があると思われる。

- ・設問と資料とを関連付ける際に、設問のキーワードをとらえ損なっているため、ねらいと異なる資料を選択している。

例：①は、「夏、気温が高くなるころ」と、「成虫になり活発に動く昆虫や、脱皮して体が大きくなる」ことの、それぞれを表す資料を1つずつ選択する。ところが、「成虫になり」「脱皮して」に注目してしまうことで、資料ウは選択できるものの、資料アを選択できない。

- ・それぞれの資料の読み取りが十分ではない。特にグラフが何を表しているのか、理解できていない。

例：②は、「昆虫の数が増える」ことを表す資料イを選択できるとよいが、グラフの読み方あるいはどこに着目するとよいのかが分からずに、他の資料を選択したのではないかと考えられる。

改善の方策としてはまず、観察したことを図や表、グラフにまめる際に、主述の整った文章で記述させたり、発表交流などを通して説明させたりする活動を行うとよい。そして、これらから抽出できる情報を整理したうえで、情報を関係付けていく学習を展開していくことが考えられる。児童に共通理解を図るために、この単元に身に付けさせたい科学的な用語を使用するように働き掛けることは大切である。

(2) 季節の変化と昆虫の様子の違いとを関係付けて考える力

正答率はおよそ5割と低かった。

誤答として、以下のような実態が見られている。

- ・およそ2割の児童は、2-③、④が正答できていないため、資料の選択の時点で誤っている。
- ・無答率が②-①より上がっていることから、記述式の設問に抵抗がある。
- ・およそ3割の児童は、2つの資料のどちらか一方だけを説明していたり、「季節の変化」を「気温の変化」と読み替えず、「夏に増える」などと記述したりしている。

資料を関係付けることはできるものの、資料から言えることを自分の言葉では説明できない様子が見られる。つまり、現象を認めることに重きが置かれ、結果として事実のみをまとめる段階でやめてしまい、その事実からどんなことが分かるのかを考察する場面で、科学的な用語等を使って記述することに弱さが見られる。

自然事象を観察する際には、予想や仮説をもたせ、目的意識を高めてから行うようにすると、観察する視点が絞られ、考察しやすくなる。また、グループで分かれて観察した場合は、各グループの結果から総じて言えることを学級でまとめるようにすると、1対1の見方から、帰納的な見方が身に付くと考えられる。

1 「種子と発芽の成長」の集計および分析について

	1-(1)		1-(2)		1-(3)		
	1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦
正答率	73.1	74.2	87.2	85.4	71.7	56.1	50.1
誤答率	26.5	25.4	12.4	14.2	26.2	41.7	47.3
無答率	0.4	0.4	0.4	0.4	2.1	2.3	2.5

(1) 発芽の条件の理解

発芽の条件を見つける設問1-①, ②については、正答率がすべて70%以上と比較的高く、無答率も1%未満と低かった。しかし、「どうすれば発芽するか」の解答ができて、「比較し合う実験」を正しく選べない児童が多く見られた。設問1-①, ②は、両方できて正答ということもあり、正答率が下がることにつながった。

要因としては、発芽の条件が、「水・空気・適当な温度」であるという知識が定着しているためと考えられる。発芽の実験自体は教科書と類似しており、比較実験をしたときの既習事項を想起しやすく活用できたことがうかがわれる。解答がいずれも記号による選択であったことも、無答率が下がることにつながった。また、設問1-(1)の問題文から、CとDの種子が発芽することは分かるので、次は実験B, Eと実験C, Dを比べれば正答を導くことができる。しかし、実際は「比較し合う実験」を正しく選べない児童が多いことから、5年生の観察・実験で身に付けさせたい条件制御の力がまだ十分に定着していないことがうかがわれる。

これらのことから、比べる条件とそろえる条件を明確にしながら実験し、実験結果から結論を導く過程を大切にしていくなければならない。そのためには、複数の条件の中から比較するものを分類し、1つだけ条件を変え、他の条件はそろえることが正しい実験方法であることを理解させたい。ノートや実験シート等に整理して記録できるようにしておくことも有効である。

(2) 条件制御する力と発芽の条件の理解

設問1-③, ④については、正答率がすべて85%以上と高く、無答率も1%未満と低かった。

要因としては、発芽の条件が、「水・空気・適当な温度」であるという知識が定着していることに加えて、「水が必要かどうか」を調べるという実験の目的意識が明らかになっているためと考えられる。また、設問1-①の実験や、設問1-(2)の花子さんの説明文中の「水をあたえたときだけ発芽しているので」の箇所が解決のヒントとなり、正答を導くことができた。解答がいずれも記号による選択であったことも、無答率が下がることにつながった。

これらのことから、どうしてこの実験をするのか、実験で明らかにしたいことは何かといった目的意識を児童にもしっかりもたせてから活動に取り組みさせていくことが大切である。したがって、児童の問題意識を高めていく働き掛けを、普段の学習で今後も継続して行ってほしいと考える。また、どのようにまとめるとよいか、結果を整理する意図と方法にまで児童に意識させ、見通しをもって取り組ませたい。

(3) 実験結果の記述とその解釈

設問1-⑤の正答率は70%以上と比較的高かった。これは、設問1-(2)の花子さんの説明文を参考にして、記号を変えるだけでそのまま文章を活用できたため、正答率が高くなったと考えられる。一方、設問1-⑥, ⑦の正答率は50%台と低かった。また、設問1-⑤, ⑥, ⑦の無答率はすべて2%台であり、高い傾向が見られた。

要因としては、設問1-⑤, ⑥, ⑦がすべて記述であることも影響していると考えられる。設問1-⑥では、花子さんの説明文に修正を加えながら結果を正確に書き表わさなくてはならない。さらに、設問1-⑦では、結果から考えられることをもとに結論を導かなくてはならない。そのため難易度が上がり、1-⑥を誤答した児童は、設問1-⑦も誤答する傾向が多く見られた。また、根拠を明らかにして書けない、説明が不十分である記述、「関係」という言葉が使えない記述も多く見られた。発芽と成長の条件を混同し、発芽にも日光が必要であると誤答している解答も多かった。

これらのことから、科学的な考察をさせるために、問題解決に必要な書式や形式を提示して表現させることは有効な手段である。その上で、普段から結果や考察を自分なりに考えながら、根拠を挙げ、論理立ててノートや記録シートに書くことを継続させることが大切である。

また、普段の学習で「関係」などのキーワードとなる言葉を入れて結果を説明させたり、「～しているので、～ということが分かる」などのキーワードとなるセンテンスを入れて考察を書かせたりしていくことが望ましい。

「発芽」と「成長」の違いを明確にした指導を行うことも必要である。

## 2 「物のとけ方」の集計および分析について

	2-①		2-②				
	2-①	2-②	2-③	2-④	2-⑤	2-⑥	2-⑦
正答率	79.3	76.6	44.4	76.6	65.8	40.1	65.1
誤答率	18.3	21.0	53.8	17.2	24.9	49.7	28.0
無糖率	2.4	2.4	1.8	6.2	9.3	10.1	6.9

### (1) グラフを読み取る力

設問(1)は、グラフを比較し必要な情報を読み取る問題である。2-①、②ともに正答率が75%を超えたものの、80%には満たない。その原因として考えられることに、グラフの見方や読み方をよく理解していないことがあげられる。そのため、普段の授業において、次のようなことを意識した指導を行う必要がある。

- グラフの読み方の基礎的な内容を定着させること。(グラフに表すことよさ、縦軸・横軸の意味、そろえる条件、グラフから分かることは何か、等。)
- 数値として得た実験結果を、自らグラフに表すこと。

さらに、今回は4枚のグラフを比べさせたが、同時に複数のグラフを読み取る経験が不足していることも、正答率が高くない原因として考えられる。理科では、一つの実験結果からだけでなく、複数の実験結果を比較しながら考察する力も求められている。比較する視点や条件を明確にして、必要な情報を取捨選択しながら結果が考察できるように指導していく必要がある。実験結果の数値をグラフ化することで、条件制御の意義や、規則性の理解を深めることにつながる。数値の変化をグラフ化し、可視化することは考察するにあたり、重要なことである。また同時に、グラフの変化を言語化して表現する、双方向での思考の整理も重要である。

### (2) 実験結果を分析・考察する力

設問(2)は、物が水に溶ける量は水の温度や量、溶かす物によって違うこと、また、この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができることをグラフ(実験結果)から導き出す問題である。

2-③はグラフの数値を利用し、析出量を算出する問題である。正答率が42.6%と低くなったのは、析出量を正しく計算することができなかったことが要因と考えられる。グラフの読み取りは正しくできているものの、温度を下げて出てくるミョウバンの量は溶けている量の差であることが分からない児童が見られた。小数の引き算の計算間違いもあった。

2-④～⑥については例示された説明文を参考にしながら、実験結果を読み取り、考察をする問題である。実験の内容や結果を理解することは、おおよそできるが、その結果からどんな結論が出せるのかというところでつまずきが見られ、2-⑥の正答率が低くなっている。結果をもとにして、分かることを記述する際、「したがって」「この結果から」「2つの結果から」など物事を論理立てて考えたことが分かる記述をぜひ使って表現させてほしい。結果と考察を区別し、考えを整理することができるからである。また、裏付けとなる数値を用いて説明することで、考察に説得力をもたせることができる。このため、実験のまとめとして必要な数値をどのように利用すればよいのか、授業でも取り上げる必要がある。

### ③ 「電流のはたらき」の集計および分析について

	③－(1)			③－(2)
	3－①	3－②	3－③	3－④
正答率	85.0	48.3	52.7	40.7
誤答率	13.7	50.3	46.2	51.7
無答率	1.3	1.4	1.1	7.6

#### (1) 電流を系統的に理解する力

電磁石の強さとコイルの巻き数及び電流の強さとの関係についての問題である。

電磁石を強くする方法は、「コイルの巻き数を増やすこと」「導線に流れる電流を強くすること」の2つであることを5年生で学習している。

3－①の付いたクリップ数が、一番多かった電磁石を選ぶ問題の正答率は、85.1%と高かった。これは、コイルの巻き数も乾電池の数も他と比べ多かったために、電磁石はコイルの巻き数や、電流を強くすることで強くなることを理解していれば、容易にDを選択できたためと思われる。ここで誤答や無答がある場合は、電磁石が強くなる条件の理解が不十分であるため、実験を通して確実に理解をさせたい。

3－②と3－③の正答率は、それぞれ48.3%及び52.7%と低く、ほぼ半数の児童が正答できていない。その原因は、4年生で学習した並列つなぎが十分に理解できていないことである。児童は、乾電池の数を増やせば電流が強くなるという意識が強く、4年生の並列つなぎの学習後もその意識は変容しにくい。そのため、コイルの巻き数が増えているBと、乾電池が増えているCのどちらが多くクリップを引きつけられるか、正しく判断できなかったのである。乾電池が増えているCは、並列つなぎのため、乾電池1個と電流の強さは、ほぼ変わらないことへの理解が不十分であった。理科の学習の中でも、特に電気の単元は3年生から6年生まで系統的に行われている。前学年までの既習事項を確実におさえ、確認しながら学習を進めていく必要がある。

また、余りの導線に対する理解も不十分であった。条件制御した実験を行うためには、電磁石で使用する導線の長さは、そろえる条件である。コイルの巻き数が少なければ、導線に巻き残りがあっても実験の過程で指導を行う必要がある。

#### (2) 知識を活用する力

知識を活用し、キーワードを使って説明する問題である。

棒磁石と電磁石の共通点と差異点は既習事項であり、ここでは差異点に着目させた。棒磁石とは違う電磁石の大きな特徴は、電流の強さにより磁力の強さを変えることができることである。電流を流さなければ、磁力を無くすこともできるのである。

誤答率が51.7%、無答率が7.6%と約60%の児童が不正解だったのは、学んだ知識を活用する学習が行われていないためである。今回のゴミ処理場で使われている大きな電磁石は、県内で使用している教科書にも資料として掲載されている。このような資料を扱いながら、実生活で電磁石がどのように活用されているかを、考えさせることも大切である。理科で学習したことは、生活で役立つことを実感させていきたい。

また、説明に3個の言葉を用いたのは、1個1個の言葉を関連させることにより、一つのまとまった知識にすることが大切だからである。日頃の授業から学んだ言葉を結びつけながら理解させることを通して、確かな知識を形成していく必要がある。

