

1 「流れる水のはたらき」の集計および分析について

問題番号	1-(1)	1-(2)		1-(3)		1-(4)	
	1-①	1-②	1-③	1-④	1-⑤	1-⑥	1-⑦
正答率	64.8%	72.7%	52.4%	88.5%	89.9%	40.8%	59.8%
誤答率	35.2%	24.0%	44.4%	11.3%	10.0%	57.6%	37.8%
無答率	0.0%	3.3%	3.2%	0.2%	0.2%	1.7%	2.4%

(1) 知識と事象を結び付ける力

川の内側や外側における水の流れる速さの違いと流れるのにかかった時間を結びつける問題1-①の正答率は64.8%だった。

誤答を見ると、内側C地点の流れるのにかかった時間が5.1秒という記述が多い。しかし、問題1-②の正答率は72.7%であるために、外側の方が削られているということの理解は低くない。このことから、水が流れる速さと浸食作用の大きさの相互性、また、時間と速さの関係の捉えが乏しいといえる。それに加え、「計測した時間の違いと水が流れる速さの違い」を結び付けて考えられなかったり、「外側に比べ内側は距離が短く、そのため早く流れ着く」といった考えをもとにして思考をしたりする記述も多く見られた。

授業では、実験結果として得た数値データなどの意味を的確に捉え、その上で考察して一般化するというプロセスをより丁寧に行ったり、既習の知識を他の現象で考えさせる活用場面を設定したりしていくことが大切である。また、これまでの生活から児童が獲得した間違った考えについても的確に把握し、その考えが見直されるような授業を展開する必要がある。

(2) 実験結果から分かることを関係付けて考える力

実験結果を水のはたらきと関係付けて説明する問題1-③の正答率は53.4%と低かった。

誤答の多くが、水の流れる速さを基にして記述することができていないものである。問題文にある「(1)の結果をもとに」に正対していない。また、問題1-①では川の内側の流れが速いとし、問題1-②では川の外側の方が深くなっているという記述も少なくない。さらに、計測した時間と川の流れの速さ、そして、川の深さという3つの要素を関係付けることができていない記述も見られた。

事象について理科的な用語を用いて順序立て、論理的に記述する力が必要である。各事象を単発的に捉えて理解するのではなく、より多くの事象と関係付けて総合的に捉えていく力も求められる。

授業では、結果を受けての考察という活動をより丁寧に行い、さらに、実験結果と考察を区別し、その違いを明確にしながら学習を進める必要がある。

(3)(4) 流れる水のはたらきの知識を防災と関係付ける力

地図をもとに、災害が起こりやすい場所やその要因を記述する問題1-⑥の正答率は40.8%とかなり低かった。

誤答を見ると、大雨で水量が増えること、川幅が狭いこと、そして、流れが急であるところについて触れられていないものが大部分を占める。問題1-①、②、③を踏まえ、川が曲がっていることに着目することはよくできていた。

問題1-⑥の前段にある問題1-④、⑤には、「川幅」「急な流れ」「大きく曲がる」「増

水したとき」など、問題文の中に取り上げられている川についての情報が多く挙げられている。これらの情報を参考にしながら問題を解くこともが大切となる。また、災害が起こる要因について、「大雨」→「川の水量の増加」→「川幅、流れ方など川の構成要素」→「氾濫」というように、理科的な用語を用いて、順序立てて説明することができなければならない。

単元終盤における活用場面などにおいて、多様な条件が含まれた課題を設定し、既習事項を生かしながら問題解決していく活動に取り組むなどして、科学的事象への理解の深まりと既習事項を組み合わせて問題解決する活用する力を身に付けさせなければならない。

## ② 「もののとけ方」の集計および分析について

設問番号	2-(1)		2-(2)		2-(3)①			2-(3)②
	2-①	2-②	2-③	2-④	2-⑤	2-⑥	2-⑦	2-⑧
正答率	73.9%	74.3%	48.5%	48.2%	78.1%	24.9%	22.8%	49.2%
誤答率	25.2%	24.8%	46.7%	47.6%	19.6%	67.1%	68.6%	38.4%
無答率	0.9%	0.9%	4.8%	4.2%	2.3%	8.0%	8.6%	12.4%

### (1) 条件制御の理解

条件制御をしながら比較実験ができるかどうかを問う問題2-①, ②については, ①, ②とも正答率が70%以上と比較的高く, 無答率は1%未満と低かった。

普段から比較実験において, 変える条件と変えない条件とをはっきりさせたり, なぜ条件をおさえなければならないのかを考えさせたりして, 小学校5年で身に付けさせたい「条件を制御する力」を意識しながら指導した成果が伺える。

### (2) 実験から分かる考察の記述

実験結果から分かることを考えまとめる力を問う問題2-③, ④については, ③, ④とも正答率が40%台と低く, 無答率は4%台とやや高かった。

誤答には, AとBのグラフの見方が分からず, 正当な実験を選ぶ段階で既に間違っている点や, 食塩とミョウバンのとけ方で似ているところと違うところの理由を述べる際に, キーワードとなる「水の量」や「水の温度」といった言葉を結び付けて説明できていない点が見られた。グラフを読み取り, その捉えた規則性から説明する力が十分に付いていない。

授業では, 実験結果の吟味を十分に行い, 考察では, 実験結果を基に, 必ず根拠を挙げてノートやカードにまとめさせたり, 重要なキーワードを用いて記述させたりしていく必要がある。

### (3)① グラフの読み取りと数値を活用した説明

実験結果のグラフから分かることを考え, 他の実験に生かしたり, 他の学習に考えを広げたりする力を問う問題2-⑤, ⑥, ⑦については, 表とグラフから正しい解答の記号を選ぶ⑤の正答率は78.1%と高かった。しかし, それを数値化して考える⑥, ⑦とも正答率が20%台と低く, 無答率も8%台とかなり高かった。

誤答には, ミョウバンと食塩のとけ方の違いを理解していないため, どのグラフを数値化して立式すればよいのか分からず, 立式自体ができなかったり, 表とグラフの情報を関係付けて考えられず, 正しい式が立てられなかったり (溶かしたミョウバン 20g

を使えていない), 計算が間違っていたりしていた点が見られた。特に, 比較的簡単な小数の計算ができていない点が気にかかる。

読み取ったグラフを使うこと, グラフから計算で答えを引き出すことにあまり慣れていないため, グラフや表が活用できていない傾向が見られる。本単元やグラフを用いる他の単元で, グラフや表の見方や書き方を十分に確認し, グラフを自ら正しくかけるようにしてから学習に臨むようにする。また, 算数科の学習とも関連させて, 「グラフを作成し, 読み取る力」や「小数の計算力」を付けていくことも必要である。

### (3)② グラフの数値を活用した考え

学んだことを(他の)学習に役立て, 日常生活に生かしていく力を問う問題2-⑧については, 正答率が49.2%と低く, 無答率は12.4%と高かった。

誤答には, AとBの実験結果が生かされていない実験方法の解答のほかに, 「水よう液(ミョウバンの溶けている水)を温める, ろ過する, 冷やす」など, 不完全な実験方法による不十分な解答が多く見られた。また, 深く考えず, すぐあきらめて何も書かない無答の多さも気になるところである。

普段から, 問題解決学習における実験の検証や振り返りを大切に, 一人一人に積極的に実験にかかわらせる。ポイントとなる理科的な用語「熱する, 蒸発させる, 冷きやくする, ろ過する」などの意味をきちんとおさえながら, 手順を明らかにして計画的に実験を行わせる。実験結果から, 根拠を考えノートにまとめさせる段階では, 重要なキーワードをおさえ文章で書かせるなど, 指導の工夫が必要である。

## 3 「電磁石のはたらき」の集計および分析について

問題番号	3- (1)			
	3-①	3-②	3-③	3-④
正答率	79.6%	67.4%	63.1%	47.3%
誤答率	18.4%	30.4%	34.6%	49.2%
無答率	2.0%	2.3%	2.3%	3.5%

### (1) 電流の強さ・コイルの巻き数と電磁石の強さの説明

3-①から④は, 電流の強さ・コイルの巻き数と電磁石の強さとの関係について, 授業で学んだ知識を基にクレーンゲームに活用して考える場面である。

磁力が最も強くなる組み合わせを選ぶことができている子どもは, 3-①では79.6%と高かった。しかし, 磁力が最も強くなる理由を説明できている子どもは, 3-②では67.4%と低かった。

次に, 乾電池1個と並列つなぎでは流れる電流の強さがほぼ同じであり磁力もほぼ同じであることが分かっている子どもは, 3-③では63.1%と低かった。さらに, 磁力が3番目に強くなる理由を説明できている子どもは, 3-④では47.3%とかなり低かった。

誤答の原因として主に3点が考えられる。1点目, 直列つなぎと並列つなぎの理解が曖昧である。2点目, 直列・並列のつなぎ方と電流の強さとの関係を理解できていない。3点目, 事象と要因を関係付けて理科的な用語を使って説明できていない。

指導の改善においては, 4年生の電池のつなぎ方を着実に指導するだけでなく, 5年生でも電池の直列・並列のつなぎ方と電流の強さの違いをもう一度指導することが大切である。さらに, 普段の授業で, 実験結果を基に考察する活動を繰り返し, 事象とそれを引き起こす要因とを関係付けて説明する活動を大切にしていける必要がある。