

群 教 セ	G04 - 02
	令 2.275 集
	理科-小

# 見通しをもって観察、実験を行い、筋道を立てて 考察することのできる児童の育成

——結果の見通しを表現するワークシートの工夫と

「考察のポイント」の活用を通して——

特別研修員 飯塚 梢

## I 研究テーマ設定の理由

従来より小学校理科では、問題解決の過程に沿った学習活動を重視してきた。平成 29 年度の学習指導要領改訂では、この問題解決の過程において、どのような資質・能力の育成を目指すのかを明確にし、指導の改善を図っていくことが重要視されている。

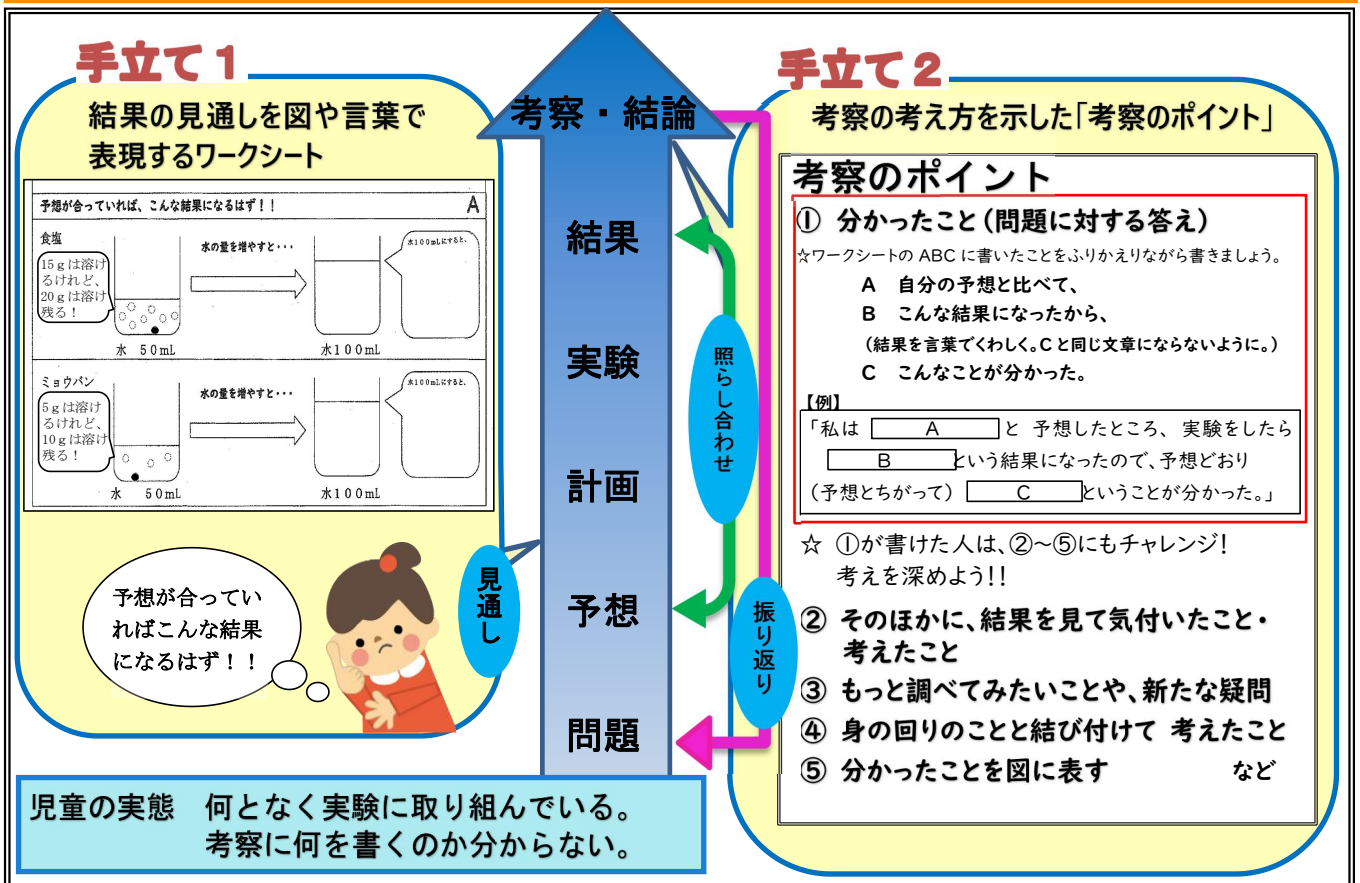
研究協力校の児童は、意欲的に観察、実験に取り組む児童が多く、知識や技能もおおむね身に付いている。一方で考察する力は不十分であり、考察に書くことが結果と同じになってしまう児童、根拠を基に考察できていない児童も多い。得られた結果を基に予想と照らし合わせて妥当性を検討しながら考察したり、複数の観察、実験の結果から多面的に考察したりする力の育成に課題を感じている。これは、問題を解決する過程において、見通しをもって観察、実験ができていないこと、考察の段階で考え方が分からず自分の考えを表現できないことが原因の一つと考えられる。

そこで、問題解決の過程で、結果の見通しをもって観察、実験を行うこと、筋道を立てて考察することができるような働き掛けを重視し、上記のとおりテーマを設定した。

## II 研究内容

### 1 研究構想図

目指す児童像 見通しをもって観察、実験を行い、筋道を立てて考察することのできる児童



## 2 授業改善に向けた手立て

児童が見通しをもって観察、実験を行い、筋道を立てて考察できるようにするために、以下の手立てを取り入れた。

- 手立て1** 予想を基にした結果の見通しを図や言葉で表現することで、結果について考えながら観察、実験を行えるようなワークシートの工夫をする。
- 手立て2** 予想と結果を照らし合わせて考えたり、結果を基に筋道を立てて表現したりするなど、考察の考え方を示した「考察のポイント」を作成する。

手立て1においては、予想、実験方法を考えた後に「自分の予想が合っていればこんな結果になるはず」という結果の見通しを考えさせ、図や言葉で表現させる。児童がモデル図や言葉で表現しやすいように、ピーカーの図や吹き出しをあらかじめワークシートに記載しておく。これにより、見通しをもって観察、実験を行うことができるようになる。考察の場面における児童の実態は、何を書くのか分からない、書くことは分かっているが表現することが苦手、予想と照らし合わせることや結果を基に書くことができていないなどである。そこで手立て2においては、①「分かったこと（問題に対する答え）A自分の予想と比べて Bこんな結果になったから Cこんなことが分かった」、②「そのほかに、結果を見て気付いたこと・考えたこと」、③「もっと調べたいことや、新たな疑問」、④「身の回りのことと結び付けて考えたこと」、⑤「分かったことを図に表す」の五つのポイントを提示し、それを基に考えを表現させる。①においては毎回書くこととし、②以降は、さらに考えられる場合に書くこととする。

このように、結果の見通しを図や言葉で表現させたり、「考察のポイント」を基に自分の考えを表現させたりしていくことにより、見通しをもって観察、実験を行い、筋道を立てて考察する力を伸ばすことにつながると考える。

## Ⅲ 研究のまとめ

### 1 成果

- 予想と実験方法を考えた後に「自分の予想が合っていればこんな結果になる」ということを考え、図や言葉で表現させたことにより、見通しをもって実験をスムーズに行うことができたり、考察で予想と照らし合わせて考えることができたりした。また、問題に対する自分の考えも明確になり、学習意欲の高まりにもつながった。さらに、視覚的に捉えにくい事象を可視化して考えさせることにも有効であった。
- 「考察のポイント」を基に、段階的に自分の考えをまとめさせたことは、筋道を立てて考察することに有効であった。考察を書くことを苦手としていた児童も、授業を重ねていくうちに問題を振り返り、予想と結果を照らし合わせながら書けるようになった。さらに、疑問に思ったことを書いたり、クラス全体の結果を見て気付いたことを書いたり、考えを深められる児童が多く見られた。

### 2 課題

- 「考察のポイント」は考察の考え方を示したものであり、授業を重ねていく中で児童が考察の書き方や内容を理解し、「考察のポイント」を見なくても自分の考えをまとめられるように継続的に指導していく必要がある。
- 実験内容によっては考えにくいポイントもあるので、①「分かったこと（問題に対する答え）」以外のポイントは、「今日はこのポイントについて考えてみよう」などと教師から指定するなど、児童の考察を想定して柔軟に取り扱っていく必要がある。
- 実際の授業では、実験の実施や考察を書くことに時間を要することが多いが、個人の考察の意見交流の時間を設定したり、児童が書いた考察を後日、教室に掲示したりすることで、児童が友達の考えに触れられるようにしていく必要がある。新たな学びにつながるような疑問、実験結果を身の回りの事象に置き換えるなどの様々な考えに触れることで、学びが深まり、考察することへの意欲にもつながっていく。

## 実践例

### 1 単元名 「もののとけ方」 (第5学年・2学期)

#### 2 本単元について

本単元は、物が水に溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら物の溶け方の規則性について、問題解決の活動を通して学ぶ。この単元の構成としては、導入で食塩が水に溶ける様子を観察し、そこから問題を見いだす。児童が見いだした問題を基に、物が水に溶ける量について、水の量や温度の条件を変えて実験を行い、溶かす物によって溶け方に違いがあること、水溶液を蒸発させたり冷やしたりすることで、水に溶かした物を取り出すことができることを、実験を通して学ぶ。実験の際には、結果の見通しを図や言葉で表現し、考察の場面では「考察のポイント」を基に自分の考えをまとめるという活動を繰り返し行いながら学習を進めていく。

以上のような考えから、本単元では以下のような指導計画を構想し実践した。

目標	物の溶け方について、溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。 ア 物が水に溶けても、重さは変わらないことや、物が水に溶ける量には限度があること、溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違い、そ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理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けている。(知識及び技能) イ 物の溶け方について追究する中で、物の溶け方の規則性についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。(思考力、判断力、表現力等) ウ 物の溶け方について、主体的に問題解決しようとしている。(学びに向かう力、人間性等)	
評価規準	(1) ・物が水に溶けても、重さは変わらないことや、物が水に溶ける量には限度があること、溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違い、そ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理解している。 ・実験器具を適切に操作し、安全に実験を行うことができる。(知識・技能) (2) ・物の溶け方について追究する中で、物の溶け方の規則性についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。(思考・判断・表現) (3) ・物の溶け方について、主体的に問題解決しようとしている。(主体的に学習に取り組む態度)	
過程	時間	主な学習活動
ふれる・つかむ	第1時	・物を水に溶かした経験を話し合ったり、食塩が水に溶ける様子を観察したりする活動を通して問題を見いだす。
追究する	第2時	・水に食塩を溶かした後の水溶液の重さは、溶かす前と比べてどうなるのか予想し、実験計画を立てる。
	第3時	・水に食塩を溶かした後の水溶液の重さは、溶かす前と比べてどうなるのか調べる実験を行い、考察する。
	第4時	・食塩やミョウバンが水に溶ける量には限りがあるのか予想し、実験計画を立てる。
	第5時	・食塩やミョウバンが水に溶ける量には限りがあるのか調べる実験を行い、考察する。
	第6時	・食塩やミョウバンの溶ける量を増やすにはどうすればよいか予想し、実験計画を立てる。
	第7時(本時)	・水の量を増やすと、食塩やミョウバンの溶ける量はどうなるのか調べる実験を行い、考察する。
	第8時	・水の温度を上げると、食塩やミョウバンの溶ける量はどうなるのか調べる実験を行い、考察する。
	第9時	・水に溶けている食塩やミョウバンを取り出すにはどうすればよいか予想し、実験計画を立てる。
まとめる	第10時	・水に溶けている物を取り出すにはどうすればよいか調べる実験を行い、考察する。
	第11時	・物の溶け方の性質を利用した身の回りの活動に触れたり、食塩の結晶を顕微鏡で観察したり、発展問題に取り組んだりすることを通して、物の溶け方についての理解を深める。

### 3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全 11 時間計画のうちの第 7 時に当たる。児童は、これまでに食塩やミョウバンを水に溶かす実験を通して、物が決まった量の水に溶ける量には限りがあること、物によって水に溶ける量は異なることを学んでいる。そこで、食塩やミョウバンの溶ける量を増やすにはどうしたらよいか考えさせ、「水の量」、「水の温度」を条件として調べる実験方法を考えさせていく。本時は、水の量を増やすと、食塩やミョウバンの溶ける量はどうなるのか調べる活動を通して、水の量を増やすと食塩もミョウバンも溶ける量が増えることを捉えられるようにすることがねらいである。

児童が見通しをもって観察、実験を行い、筋道を立てて考察できるようにするための手立てとして以下の 2 点を用意した。

**手立て 1 予想を基にした結果の見通しを図や言葉で表現することで、結果について考えながら観察、実験を行えるようなワークシートの工夫をする。**

「水の量を増やすと食塩やミョウバンの溶ける量はどうなるのだろうか」という問題について予想を立てさせ、実験方法を考えさせた後に、「自分の予想が合っていればこんな結果になるはず」という結果の見通しを言葉や図で表現させることで、結果について考えながら実験を行えるようにした。

**手立て 2 予想と結果を照らし合わせて考えたり、結果を基に筋道を立てて表現したりするなど、考察の考え方を示した「考察のポイント」を作成する。**

考察で考える内容を段階的に示した「考察のポイント」を児童のノートの裏表紙に貼らせておき、それを基に自分の考えを表現させた。本時は、9 班分の実験結果が黒板の表に示されるので、それぞれの班の結果を見比べて、①「分かったこと（問題に対する答え）」が書き終わったら、②「そのほかに、結果を見て気付いたこと・考えたこと」についても考えるように声を掛けた。

### 4 授業の実際

#### (1) 前時の確認

導入で、前時の確認を行った。前時は「水の量を増やすと食塩やミョウバンの溶ける量はどうなるのか」という問題について予想を立てさせ、実験方法を考えさせた後に、「自分の予想が合っていればこんな結果になるはず」という結果の見通しを言葉や図で記入させた。多くの児童が吹き出しの中に「溶ける量が増える」と書いていた（図 1）。それだけでなく「溶ける量が倍になる」「倍の 30g まで溶ける」など、水の量を前回の 50g から 100g の 2 倍にするのだから溶ける量も 2 倍になるだろうと考え、具体的な数値を用いて記入する児童もいた（図 2）。また、言葉だけでなく、ビーカーの図に溶けている食塩やミョウバンのモデル図を書き加え、溶ける量が増えるということを実体的な視点で考え表現している児童も多かった。前時での自分の予想を確認し、結果の見通しをもって本時の実験に入った。

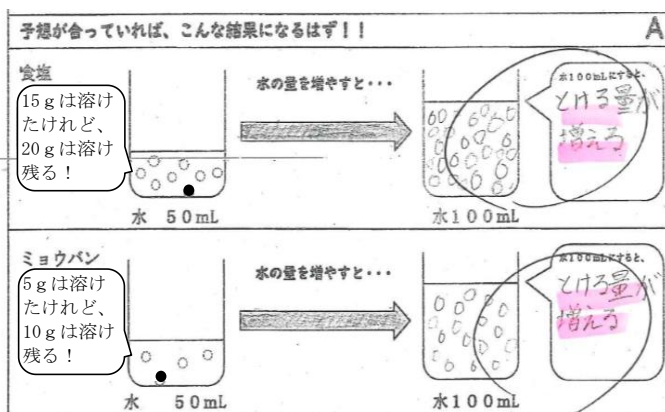


図 1 結果の見通しの記入例（溶ける量が増える）

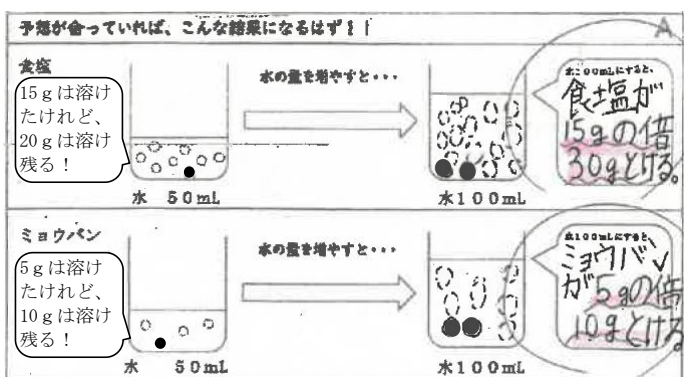


図 2 結果の見通しの記入例（溶ける量が 2 倍になる）

#### (2) 実験の実施と結果の確認

四人グループのうち、食塩について調べる二人、ミョウバンについて調べる二人に分かれてそれぞれ実験を行った。実験結果の確認の際には、全ての班の結果を表にまとめて黒板に示し、児童がほかの班の結果も含めて考察できるようにした。溶かしながら「もっと溶けるはず」、「そろそろ溶け残るはずだ」などと結果について考えながら実験を行っている様子が見られた。

### (3) 「考察のポイント」を基に自分の考えを表現する

実験結果を基に、個人で考察を表現させた。「考察のポイント」を見ながら、①「分かったこと」が書き終わった児童は、クラス全体の結果の表を見て、②「そのほかに、結果を見て気付いたこと・考えたこと」を書くことを確認した。①は全員書くことができ、②以降も意欲的に書いていた。

<児童が書いた考察の例>

- ①水の量が増えると、食塩もミョウバンも溶ける量が増える。
- ②水の量が倍になったので、食塩とミョウバンの溶ける量も倍になった。
- ②物の入る場所が2倍になったから入る場所が大きく増えた。
- ②食塩は平均30g、ミョウバンは10gとける。
- ②ほぼどの班も同じ結果になった。
- ②ミョウバンが10g溶けない班が1つあった。水かミョウバンの量が違ったのかもしれない。
- ②ミョウバンは食塩に比べて溶けにくい。
- ③水の量が変わらなくても、温度が変われば溶ける量は変わるのだろうか。
- ④砂糖や片栗粉などでも同じ結果になるのか。
- ⑤分かったことを図に表したもの(図3)(図4)

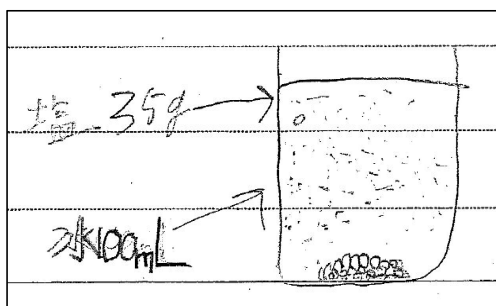


図3 分かったことを図に表した例  
(35g 入ると溶け残った)

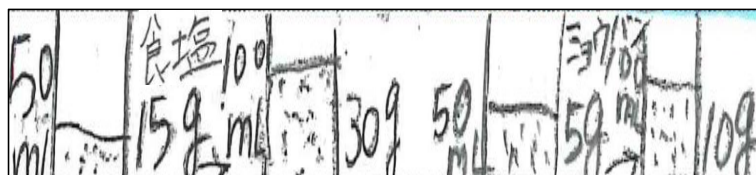


図4 分かったことを図に表した例(溶ける量が2倍になった)

### (4) まとめ

個人の考察をクラスで交流し、水の量を3倍にすれば3倍の量の食塩が溶けることを演示実験で示した。全体で「水の量が増えると物が溶ける量は増える」というまとめを行い、次回は、水の温度を上げると物が溶ける量はどうなるのかということについて調べることを確認した。

## 5 考察

「予想が合っていればこんな結果になるはず」と結果の見通しを書かせたことで、結果について考えながら実験を行うことができ、考察では全員が予想と照らし合わせながら自分の考えを書くことができた。また、言葉だけでなくモデル図で記入できるようにしたため、「水が2倍ならば物が溶ける量も2倍になる」、「物が溶ける空間が増える」ということに視覚的にも気づきやすくなり、考察でそのことについて記述している児童もいた。

「考察のポイント」を基に段階的に自分の考えをまとめさせたことで、全員の児童が迷うことなく書き始めることができた。今回の単元だけでなく、これまでの単元でも活用してきたので学びの積み重ねがあったことも大きいと考えられる。①「分かったこと(問題に対する答え)」については全員が自分の考えを書くことができ、「水の量を増やすと、物が溶ける量も増える」ということを捉えることができた。②「そのほかに、結果を見て気付いたこと・考えたこと」や、③「もっと調べてみたいことや、新たな疑問」についても、意欲的に考えて書いている児童が多かった。何を書くのか分からない、書くことは分かっているけど表現することができない、予想と照らし合わせることや結果を基に書くことができていないなどの理由で考察を書くことを苦手とする児童にとって、ポイントを絞って考え方を示すことは有効であったと考える。