

理科ー 7 (第 5 学年) モデル図の活用を通して, 討論・協同を促進する事例
【学習活動の概要】

1 単元名 物の溶け方		
2 単元の目標 物が水に溶ける現象に興味・関心をもち, 問題を見いだし, 条件に目を向けながら水の温度や量による溶け方の違いを調べ, 物の溶け方の規則性についての見方や考え方をもちることができる。		
3 評価規準 【自然事象への関心・意欲・態度】 ・物を水に溶かし, 物が溶ける量や水の量と温度を変えたときの現象に興味・関心をもち, 自ら物の溶け方の規則性を調べようとしている。 【科学的な思考・表現】 ・物が溶ける量を, 水の温度や水の量と関係付けて考察し, 自分の考えを表現している。 【観察・実験の技能】 ・物の溶け方の違いを調べる工夫をし, ろ過器具や加熱器具などを適切に操作し, 安全で計画的に実験をしている。 ・物の溶け方の規則性を調べ, その過程や結果を定量的に記録している。 【自然事象についての知識・理解】 ・物が水に溶ける量には限度があることを理解している。 ・物が水に溶ける量は水の量や温度, 溶ける物によって違うことや, 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理解している。		
4 単元 日常の複数の物を教材化し, 水に溶ける現象と溶けない現象をしっかりと体験させ, そこから生じた疑問を追究するようにする。本時の溶ける限度を調べる学習では, すり切り 1 杯ずつ入れていく途中の様子を時系列で記入する表や, 結果をもとに溶けて見えなくなった食塩の状態を推理し話し合うための粒のモデル図を用いる。さらに, 飽和食塩水を加熱蒸発して水を減らすと食塩が析出する状況を教材化し, 学んだ科学的な言葉や概念を活用して説明できるように構成する。		
5 主な学習活動 (1)単元の展開 (全15時間)		
	学習活動	言語活動に関する指導上の留意点
第一次	○食塩, コーヒーシュガーなどの粒や水に溶ける様子を観察し, 水溶液の定義を知る(1) ○ものの溶け方について話し合い, それぞれの結果を予想して実験計画を立てる(1) ○ 50ml,100ml の水に食塩がどれくらい溶けるかを調べ, 粒のモデルで図に表す(2:本時 2/7) ○ コーヒーシュガーの重さは水に溶けるとどうなるかを調べ, 溶けたものを粒のモデルで図に表す(3)	・溶けない物の代表としてココアを扱い,溶ける物と様子を比較させ, 違いを話し合うことから, 溶けることの定義を共通理解させておく。 ・すり切り 1 杯分の食塩を  で表し, 連続した図を使い, 溶ける限界を説明できるようにする。 ・1 g のコーヒーシュガーを  で表し, 重さが変わらなかったことを説明できるようにする。
第二次	○水の温度を上げると食塩の溶ける量が多くなるかを調べる(1) ○ホウ酸を同様の方法で調べ, 比べる(4)	・「食塩は～」, 「ホウ酸は～」, 「だから～」という表現から共通性と固有性を明確にする。
第三次	○ホウ酸が析出した液を調べ, まとめる(3)	
(2)本時の学習		
①目標 50ml や 100ml の水に食塩が何杯溶けるかを実験したときの様子や結果から, 溶けて見えなくなった食塩を粒のモデル図に表し, 溶ける量には限度があることを説明できるようにする。		
②本時の展開 ○粒のモデル図に表し, だんだんと限界に近づいている様子, 限界が過ぎてからの様子, 水の量が 2 倍になると溶ける量も 2 倍になる理由を考え, 説明し合う。 ○飽和食塩水を加熱し, 水が蒸発するにつれて食塩が析出する様子を観察する。自分が描いた限界状態の粒の図から「水が減ると」と仮定を考え, 食塩が析出することを表現する。		

【解説】

【指導事例と学習指導要領との関連】

小学校学習指導要領の第2章第4節理科第2（第5学年）の2において、A（1）「物の溶け方」が示され、また、第3の1の（2）において、「観察、実験の結果を整理し考察する学習活動や科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動が充実するように配慮すること。」と示されている。

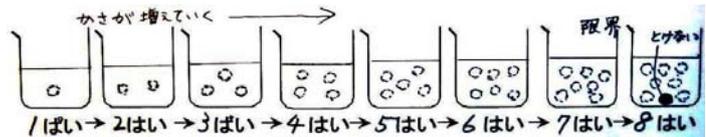
そこで、本事例では、実験中の観察から得た、「溶かすにつれてだんだん体積が増えている。」「溶けきるまでの時間が長くなる。」や「見えなくなっても味がある。」などの諸感覚を使った情報と条件を制御して定量的に調べた実験結果を合わせて考察していくようにした。その際、溶けて見えなくなった物を結果に合うように \odot のモデル図で表現する。あわせて、説明し吟味していく言語活動を充実させることでねらいに迫ろうと考えた。

【言語活動の充実の工夫】

○連続した図の使用による話し合いの充実

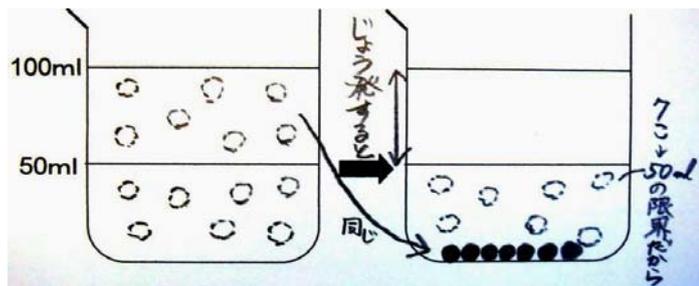
50mlの水に食塩をすり切り1杯ずつ溶かしていきながら、気付いたことをメモできるように表を利用し、「だんだんと水の体積が増えた」「だんだんと溶けるまでの時間が長くなった」などの気づきを共有化した。また、このような気づきと7杯が限度であったという実験結果から、連続したビーカーの図に、見えなくなった食塩を粒のモデルで表すようにした。児童は下図のような図を描き、話し合いの土台として用いた。そして、体積が増えていった現象と粒の数が増えていくモデル図をつなげて、「お風呂に入ったとき水の体積が増えるよ。食塩も見えなくなってもあるんだね。」とだんだんと溶けにくくなった理由を粒のこみ具合から考え、話し合った。

	とけきまでの時間	様子
1はい目	45秒	もやもやが出ていた。
2はい目	54秒	少し時間がかった。
3はい目	60秒	かさが少しふえた。
4はい目	60秒	空気のつぶが見えた。
5はい目	71秒	白っぽくなった。
6はい目	80秒	時間がかった。
7はい目	2分	やっととけた。かさがふえた。
8はい目	3分以上X	そこにつぶが残っている



○例えを使った説明場面の設定

粒のモデル図を使って発表し合う中で、「粒が増えるとぎゅうぎゅうしていくよ。」「スペースがなくなっていくよ。」などの発言から、やがて「食塩の溶ける限界の時点では電車の座席みたく、満席になり座るところがなくなっているんだと思います。」とか「駐車場のわくの数でも説明できます。」などの「例え」を使って溶ける限度を説明する子どもが現れた。現象を日常的な場面に例えることで、溶ける仕組みが分かりやすくなることに皆で共感し合えるようにした。



○モデル図の活用と説明場面の設定

50mlの水に溶ける食塩の限度から100mlの水に溶ける食塩の限度を予想し、話し合うようにした。「水の量が2倍になるからきっと溶ける限度も2倍になるだろう」という意見に全員が合意した。予想通りの実験結果になり、考察では、50mlの実験で使った粒のモデル図を活用し、50mlから100mlに増えた部分に7個の粒を描き込み、溶ける限度を説明することができた。

飽和食塩水を加熱して水を蒸発させ、食塩が析出する場面を演示し、現象の説明を求めた。これまでは一定の水の量に食塩を増やしていく実験であったが、今度は一定の食塩の量で水を減らしていく状況での思考である。児童は習得した「水の量に応じた限度がある」という科学的な概念を使って考え、上のような粒のモデル図に表現し説明した。このように、解釈・説明や討論・協同といった言語活動の充実を図った。