

「見えない世界」についての問題意識を持たせる理科学習指導

第5学年「もののとけ方」

常任委員 日新小学校 松島正和

単元について

「とける」という言葉について児童に意味を尋ねたところ、二つの意味でとらえていることが分かった。一つは状態変化として氷が水に変化するような状態が変化する意味での「溶ける」。もう一つは食塩が水に溶けるように水溶液になる状態での「溶ける」である。しかし、児童が「とける」という言葉から連想するものは圧倒的に前者の場合が多く、日常生活でコーヒーや入浴剤などを溶かした経験はあってもそのことと関連づけて考えることができないでいる。また、溶けたものはどうなるかと言う質問に対しては、31人中17名の児童が「消えてなくなる」と答えており、溶かしたものは見えなくなっても味や重さが増えていることに気付いている児童もいるが、それらのことを結びつけて考えることのできている児童はほとんどいない。しかし、砂糖や塩などが水に溶けて姿が見えなくなっても味が残っていることは、経験から知っている。そのため、水に溶けた物はなくなったように見えても、水溶液のなかに存在することを実験を通して理解させ、その際に、溶質がどのように変化したから「消えてなくなった」ように見えたのか、水に溶けた後の溶質の姿についてイメージ図を描かせながら考えさせる。そして、各授業時の終末に、イメージに変化があるかどうかを確認させながら「溶ける」という現象を最も矛盾なく説明できるものはどのイメージ図かということを検討させる時間を設け、目に見えない物や現象を根拠を持って推論する活動を取り入れていきたい。

指導計画（全14時間）

第一次	水にとけたもののゆくえ (4時間)	○ 水溶液 (イメージ図) (1時間) ○ メスシリンダーと電子てんびんの使い方 (1時間) ○ 水溶液の重さ (イメージ図) (2時間)
第二次	水にとける物の量 (4時間)	○ 食塩が水に溶ける量 (2時間) ○ ホウ酸が水に溶ける量 (1時間) ○ 溶け残りを溶かすには (イメージ図) (1時間)
第三次	とかけたものの取り出し方 (3時間)	○ ろ過と蒸発乾固の方法 (1時間) ○ とけている物を取りだそう (2時間)
第四次	物のとけ方を利用してとけている物を取りだそう (3時間)	○ 片栗粉、ホウ酸、食塩が同時に入っている水溶液から、それぞれの物を取りだそう (2時間) ○ これまでに描いたイメージ図で、水溶液を最もよく表せる物を選ぼう (1時間)

本時の目標

- 水溶液の重さは、水の重さと溶かした物の重さの和になることが分かる
- 食塩を水に溶かしたときの状態を自分なりのイメージ図に表すことができる。

授業の実際（第一次3・4／4）

学 習 活 動	児童の反応例	教師の指導
1	食塩を水に溶かしたときの水溶液のかさと重さの変化を予想し、ワークシートに記入する。	・水50gに食塩5gを溶かしたとき、かさと重さはどう変化するかを予想させ、その理由を考えさせる。

かさ

- ・増える・・・食塩を入れた分だけ増える
- ・変わらない・・・消えてなくなるから
- ・減る・・・消えた分が減る

重さ

- ・増える・・・食塩を入れた分だけ増える
- ・・・入れた分そのものは増えないがちょっとだけ増える
- ・増えない・・・見えなくなるからそのまま
- ・減る・・・消えた分が減る

- 2 食塩 5 g を 50 g の水に溶かし、重さをはかる。
- 3 食塩 5 g を 50 ml の水に溶かし、かさに変化があるかを調べる。
- 4 食塩が水溶液の中にどのような状態で存在するのかイメージ図を描く。



写真1 (水 50 g を計る児童)

- ・児童の実験終了後、食塩が 5 g の場合と 3 g の場合を比較して演示し、水溶液の重さは水の重さと溶かした食塩の和になることを確認させる。
- ・メスシリンダーの使い方を指導した後、50 ml の水を計り取らせ、蓋付きの容器に移した後 5 g の食塩を加えてとかした後もう一度メスシリンダーで体積を確認させる。
- ・水に食塩を溶かしたとき、かさはあまり増えないが重さは食塩の重さと水の重さの和になることを再確認した上で、水溶液の中の状態をイメージ図に描かせる。

考察

とけて見えなくなった食塩が実は水の中に存在しているという事実を、児童がどのように理解しているのかイメージ図で表させ、最終的には「粒子」の考え方を導入したいと思い本単元を計画した。

前時に描かせたイメージ図では、児童の実態でも述べたように「溶ける」という事象に対して児童が抱いているイメージの「氷が水に変化する」つまり固体が液体に変化する意味での「溶ける」ということをイメージした図が多かった(例: 図-1)。そこで、本時では「重さ」の実験による質量の保存だけでなく、それとあわせて目に見えるほどの体積の変化が起こらないことを示すことで、氷が溶けることとの違いを明確にさせるよう心がけた。その結果、体積は増えないのに重さが増えるという現象を説明するために児童なりの「粒子」的な考え方を導入したイメージ図(例: 図-2)を描く児童が増えた。この後の指導においても、授業後にイメージ図の見直しを行っていくことで「粒子」についての児童なりの考えを持たせていきたい。



図-1 (抽出児 A の前時の図)

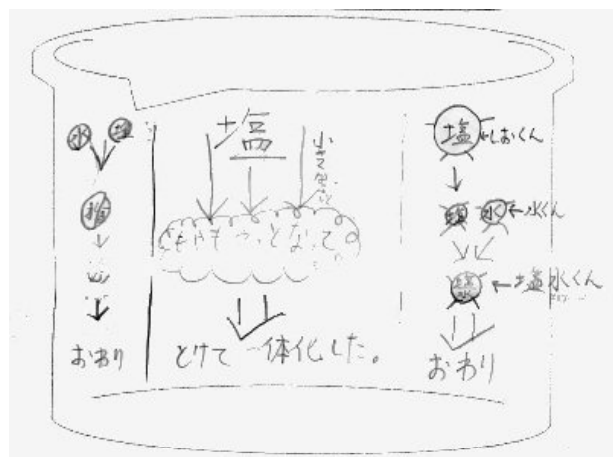


図-2 (抽出児 A の本時の図)