

「物のとけ方」における一考察

八重 櫻 義 孝

子供が物が溶けている現象を解明しようと追究する過程は、素材や場の設定の仕方によって大きく異なってくる。物のとけ方の学習では、ミョウバンや食塩などの結晶を見ることから発展させ、子供の関心・意欲を喚起し、固体の溶け方や再結晶など数多くの観察、実験が行われる。ここでは、「物のとけ方」の観察、実験を進める上での実験器具の取扱いや取り扱う試薬について考察した。

[キーワード] 小学校 理科 B領域 物のとけ方 実験器具 試薬の調製

1 はじめに

第5学年B区分(1)では、「物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べられることができるようにする」と述べられており、ここでの学習内容は、次の(1)～(3)で構成されている。

(1) 水に物を少しずつ溶かしていくときに見られる溶け方の様子から、物が溶ける量には限界があり、限界に達すると物は溶けないで残る。溶け残った物は、さらに水を加えると溶ける。

このことから、一定温度では物の水に溶ける限界は、溶ける物と溶かす水の量によって決められることをとらえるようにする。

また、物が水に溶けると物の形が見えなくなり、透明な溶液になる。溶かす前の物の重さ及び水の重さの和と、溶かした後の水溶液の重さを比べ、物は水に溶かしてもその重さが変わらないことをとらえるようにする。

(2) 水を加熱して温め、水の温度を測定し、一定量の水に物がどれだけ溶けるかを調べる。温度が上昇するにつれ、物の溶ける量がどのように変わっていくかを調べる。温度が上昇すると物の溶ける量が増すことをとらえる。

また、高い温度で物を溶かした水溶液が冷えるにつれて物が析出する。このことから、水の温度によって物の溶ける量には違いがあ

ることをとらえられるようにする。

他の物を用いて同様に水に溶ける量の変化を調べると、水の温度を変えても溶ける量があまり変化しない物もあることがわかる。これらのことから、物が水に溶ける量は、水の温度や溶ける物によって違うことをとらえられるようにする。

(3) 水溶液を加熱すると、水が水蒸気になって出ていく。さらに加熱を続け、水が蒸発して物が水に溶ける限界を越すと、溶けていた物が出てくる。出てきた物は初めに溶かした物と同じであることを確かめ、水溶液の水を蒸発させると、溶けていた物が水と分かれて出てくることをとらえられるようにする。

ここでは、物質の再結晶の実験を進める上で、具体的な実験例を基に、器具の取扱いや薬品について考察した。

2 大きな結晶を作る実験例

2-1 準備

ビーカー (500cm³)、上皿てんびん、薬包紙、ガラス棒、定温器、食塩、塩化カリウム、ミョウバン、割箸、エナメル線、接着剤

2-2 方法

(1) ビーカーに60℃くらいの湯を300mlほど取り、食塩を溶けるだけ溶かし、飽和食塩水をつくる。

- (2) 定温器を55℃程度に設定し、飽和食塩水が入ったビーカーを入れ、核になる結晶を作る。
- (3) 核になる結晶を接着剤でエナメル線につるし、接着剤を十分乾燥させる。
- (4) (2) で使用した結晶が残っている食塩水に、少量の水と食塩の結晶を結び付きやすくするための塩化カリウムを1 g程度入れ、再び加熱し、結晶を全部溶かす。
- (5) 結晶が全部溶けたら再度冷やし、表面や底に結晶が出始めたら、糸を水溶液中につり下げ定温器の温度を約55℃に設定して結晶が成長するのを待つ。
- (6) 水が蒸発するので、様子を見ながら55℃程度の飽和食塩水を加え、ビーカー内の飽和食塩水の量を保つ。
- (7) 同様にミョウバンでも大きな結晶ができる。

2-3 結果と考察

- (1) 水を蒸発させて結晶を作る場合には、加熱を急ぐと小さな結晶になる。そこで、定温器などでゆっくり加熱する工夫が必要である。
- (2) ミョウバンの結晶は、1日で3 cm程度まで成長するが、食塩は1か月程度かかる。
- (3) ミョウバンの結晶は、エナメル線の先端を加熱し、核になる結晶につきさすと、すぐに固定される。

3 OHPを利用した結晶の観察例

3-1 準備

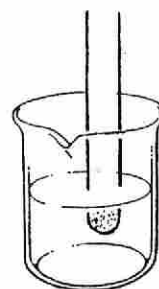
ビーカー (200cm³)、メスシリンダー、シャーレ (直径10cm)、試験管、試験管ばさみ、上皿てんびん、酢酸ナトリウム、加熱器具、セラミック金網、OHP

3-2 方法

- (1) メスシリンダーで水を5 cm³はかり、試験管に入れる。
- (2) 上皿てんびんで、酢酸ナトリウム6 gをはかり、水の入った試験管に入れる。

(3) ビーカーに水150cm³を入れ、アルコールランプで70℃ぐらゐまで加熱する。

- (4) 図1のようにビーカーの中に試験管をつけ酢酸ナトリウムを完全に溶かす。



- (5) 酢酸ナトリウムが溶けたら、シャーレにうつし、種結晶を入れ、シャーレを

図1 酢酸ナトリウムの溶解

OHPにのせて

結晶ができる様子を観察する。

3-3 結果と考察

- (1) 2・3分で花状の酢酸ナトリウムの結晶が現れる。
- (2) 結晶が、枝状に成長していく様子が観察できる。
- (3) 6・7分でシャーレ全体が酢酸ナトリウムの結晶でおおわれるのが観察できる。

おわりに

実験器具の取扱いや試薬の調製について、実験例に基づきながら準備、方法、結果と考察などの視点から考察した。しかし、実験例に基づいた一考察であり、実際の授業では、子供が物の溶け方を解明しようと追究する過程における素材の選定やその教材化、場の設定などは、子供の実態や発達に即して、各教師によってなされていくことが大切である。

主な参考文献

- 1) 日本化学会(1975):「化学便覧」. 丸善
- 2) 山本大二郎代表(1967):「化学実験図鑑」. 講談社
- 3) 長倉三郎, 武田一美監修:「図解実験観察大事典 化学」. 東京書籍
(やえがし よしたか 化学研究室研究員)