

寒剤を用いた融点を調べるための教材開発

学籍番号：5112018

氏名：大倉 倫平

1. 研究の動機と目的

小学校時代に自分が受けた2つの理科実験が本研究の動機になった。一つは、5年生「もののとけ方」で食塩を水に溶かす実験、もう一つは6年生「水溶液の性質でリトマス紙を使った実験である。これらの実験で自分達の班は上手くいかなかったが、他の班は実験に成功して驚くような発見に嬉しそうだった。自分はこの時、とても残念な思いをした。自分が小学校の先生になったとき、同じような経験をさせたくないと思ったことが本研究の動機である。

そこで、4年生「水の状態変化」を研究対象として、どの教師が指導しても確実に実験が成功するような教材や指導法を研究し、指導に役立つマニュアルを作成することを研究の目的とした。4年生「水の状態変化」という單元には「水が凍らないことがある」という問題と「多量の食塩を用い、廃棄することで環境に悪い」という2つの解決すべき問題点がある。

2. 研究内容

研究にあたって最初に教科書通りの実験を行った。各社の教科書といっても実験の方法や説明の記述に違いがあることが分かった。その内ある教科書にはビーカーに入れる氷と食塩の量について具体的に書かれていないものがあった。そこで、この教科書を11人の学生に示し、写真や文章から判断してどれ位の食塩を入れるか実際に紙の上に量り取ってもらい、その食塩を用いて実験した。その結果、11人中2人の量では試験管の水が完全に凍らないことが分かった。また、全ての人の実験で多量の食塩を使われ、廃棄しなければならないことが確認できた。

そこで、確実に水を凍らせるための方法として、氷の粒の大きさに着目して検証した。使用する氷の粒の大きさを一定にするため、木槌で氷を割り、網でふるいをかけた。その結果、氷の粒が小さければ小さいほど温度が下がり易く、試験管の中の水が完全に凍ることが分かった。しかし、木槌で氷を砕いたり、網でふるいにかけてりするのには時間がかかるため、小学校の現場での実践は

難しいことが分かった。さらに、電動かき氷機を用いて究極に小さな氷の粒を作り、どこまで温度が下がるか調べた。しかし意外にも、雪状の氷では思ったほど温度が下がらなかった。雪状の氷は空気を多く含み、断熱効果が生じたのではないかと推察した。

最後に、繰り返し使用できる寒剤として塩化カルシウムを用いて実験した。塩化カルシウムはカルシウムと塩素の化合物で分子式では CaCl_2 と示される無機塩類の一つである。海水中に 0.1%程度含まれており、路面の凍結防止剤や融雪剤、道路や運動場の土ぼこりの防止剤、豆腐のにがり、食品添加物、タンスの除湿剤などに広く用いられている。

塩化カルシウム水溶液を寒剤として用いると、食塩を寒剤とした時と比べて温度が下がり易く、試験管の中の水も確実に凍ることが分かった。また実験後は水溶液をペットボトルに戻すことで何度でも使用できるので食塩のように実験後大量に捨てなくてもいいことも確かめられた。

この方法であれば、どんな教師が指導しても確実に児童実験を成功させることが可能だろう。そこで、この実験方法のマニュアルを作成した。

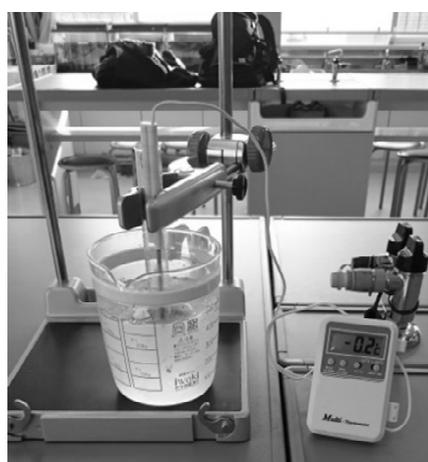


図1. 塩化カルシウムを用いた実験の様子

3. おわりに

今回塩化カルシウム水溶液の実験マニュアルを作成したが、まだまだ改善点や工夫の余地もあると思うので、より良い教材ができるよう研究を続けたい。また、実際の教育現場にはこの单元以外にも上手くいかない実験や授業があると思う。教師の知識や技能の不足によって理科の実験が上手くいかないことは解決しなければならないことだと考える。子どもたちに確実な実験方法を示し、探求や発見の楽しさを味わわせてあげたいと強く思う。そういった单元が出たとき、どうすれば実験が上手くいくのかについてもこれから研究していきたいと考える。

(指導教員 福井 広和)