

小学校理科における気体学習の教材開発 —身近な素材を使った二酸化炭素の実験—

学籍番号：5111041

氏 名：寿田 昂正

1. テーマ設定と研究の目的

2014年に岡山でESD世界大会が行われた。ESDとは持続可能な開発のための教育のことで、岡山では「持続可能な開発のための教育に関する拠点の会議」などが開かれた。未来を創る子どもたちが環境について真剣に考え、行動できるよう小学校理科の授業を通して育てていきたいと考えた。地球環境を考えるうえでよく問題になっているのが「地球温暖化」である。地球温暖化の原因にはいくつかあるが、その中でも二酸化炭素の影響が注目されている。小学校理科では二酸化炭素について学習する単元が第6学年にあるが、どれも二酸化炭素を主に置いたものではない。二酸化炭素などの気体の詳しい学習は中学校での学習課程にあり、実験には危険な薬品が用いられる。そこで本研究では身近にある素材から二酸化炭素を発生させ、小学生でも手軽にできる安全な実験方法を模索した。また、二酸化炭素という気体の持つ性質や環境への影響を調べる学習方法についても提案した。

2. 安全な実験方法の開発

実験を考えるにあたり、小学生向けの二酸化炭素の実験にはどのようなものがあるのかを先行研究やインターネットに掲載されている科学実験から調べた。その結果、多くの先行事例ではドライアイスを用いており、昇華させることで二酸化炭素を発生させる方法をとっていた。しかし、ドライアイスの実験では入手方法やコスト、保存方法などに課題がある。そこで、最終的にクエン酸と重曹を用いる方法に着目した。クエン酸と重曹を混ぜて水を加えることで反応が起こり二酸化炭素が発生する。どちらの薬品も百円ショップで購入することができ安価である。また、これらは食品添加物であるため比較的安全でもある。この気体発生法を用いて学校現場で実験が可能か調べることにした。

3. 現場での実践研究と改善

クエン酸と重曹を用いて二酸化炭素を発生する方法を小学校5年生のクラスで実際に授業を行うことで確かめた。実験内容は通常ドライアイスや炭酸入浴剤を用いて行う2種類の実験である。その結果、二酸化炭素でポリ手袋を膨らませる「もこもこ手袋」は成功したが、水槽の底にたまった二酸化炭素の上でシャボン玉を浮かべる実験は上手くいかなかった。授業後、実験結果を分析し、シャボン玉を浮かべる実験では二酸化炭素が十分に発生しなかった、あるいは水槽から逃げているのではないかと推論した。そこでクエン酸と重曹の混合比と発生量の関係を詳細に調べた。約20Lの水槽ではクエン酸84g、重曹168gで水槽と同体積の二酸化炭素が発生する。また、水槽にフタをしてしっかりと溜めておく必要があることも分かった。この配合比率で再度実験したところ、二酸化炭素を溜めた水槽にシャボン玉を浮かせることに成功した。比重の重い二酸化炭素の上にシャボン玉が浮かぶことから二酸化炭素が他の空気より重いという性質を教える実験が手軽で安全にできることが確かめられた。

4. 結果と考察

クエン酸と重曹を使う実験方法は小学校での二酸化炭素の学習に最適であることが分かった。クエン酸と重曹は比較的容易に手に入る安価な素材であり、安全に実験をすることができるため、理科の実験の素材としても有用である。「もこもこ手袋」の実験では児童からの反応も良く、楽しみながら二酸化炭素について学習ができるのではないだろうか。また、二酸化炭素の上でシャボン玉を浮かべる実験は見えない気体の存在に気づき、「空気より重い」「火を消す」性質について知ることができる。二酸化炭素の学習から地球温暖化や温室効果ガス、これからの地球環境などを考えるきっかけになるのではないだろうか。ESD世界大会は終わったが、この考え方を教育現場に根付かせることが本当の意味での「持続可能な開発のための教育」であると考えている。

(指導教員 福井広和)