

化学コース：原子の実像にせまる

石井 朋子

今年度の理数体験授業化学コースは、昨年度と同じテーマで行った。中学校の新教育課程では全く扱わなくなってしまった原子の構造や性質について、昨年の反省をもとに、中学生にも理解してもらえるような組み立てを考えて、授業を試みた。

授業の項目は次のようなものである。

1. 原子説の歴史
2. 原子の大きさ（ナノメートルの世界）
3. 原子を電子顕微鏡で見る（ビデオ）
4. 原子の構造
5. 原子の種類の違い
6. 実験1：原子番号11番のナトリウムの性質
実験2：原子番号17番の塩素の性質およびナトリウムと塩素の性質と反応のまとめ
7. ナトリウムと塩素の反応（ビデオ）
8. ナトリウムと塩素の性質は何によるものか
9. 電子の移動とイオン
10. 原子どうしの結びつき方
11. 原子を走査型電子顕微鏡でみる（ビデオ）

1ではデモクリトスの原子説を導入としてドルトンの原子説を確認した。現在中学校での原子の学習はここまでである。2では「m」「cm」「mm」「 μm 」とともに「nm」を導入した。3と11のビデオはNHKスペシャル、ナノスペースより、原子の電子顕微鏡像を紹介した。4では、原子が原子核と電子、原子核はさらに陽子と中性子からなること、陽子は正の電荷、電子は負の電荷を持つことを説明した。5では1つの原子を構成する陽子の数と電子の数は等しく、この数の違いが原子の種類を決めていること、原子が電氣的に中性であることを説明した。例示した原子は後に実験で扱うナトリウムと塩素以外に水素と酸素、希ガスのヘリウム、ネオン、アルゴンを加えた。それぞれ原子番号を示し、生徒に陽子の数、電子の数を答えてもらった。ただし、中性子の数と同位体については触れなかった。6の実験1ではナトリウムの単体を扱い加熱したり水と反応させたりし、実験2ではさらし粉と塩酸から塩素を発生させ

て銅粉との反応や漂白作用を観察した。これらの実験結果から、ナトリウムの単体が金属であり、反応性が大変大きいこと、塩素の単体が気体であり、反応性が大きいことを確認した。7で岩波化学ライブラリーのナトリウムと塩素の反応により塩化ナトリウムが生成する映像を視聴し、反応性の大きなナトリウムと塩素から、安定な塩化ナトリウムの生成を観察した。この事実に基づき、8ではこの反応性や性質の違いをナトリウムと塩素の電子配置の違いおよび希ガスの電子配置との比較から説明した。ここでも電子配置のルールを説明して生徒に実際の電子配置を答えてもらった。また、ヘリウム風船を示し、希ガスが安定な性質を示すことを確認した。9ではさらにはナトリウムイオンと塩化物イオンの安定性を希ガス元素の電子配置と比較して説明した。10ではナトリウムの単体、塩素の単体、ナトリウムと塩素の化合物である塩化ナトリウムをそれぞれ例として、金属結合、共有結合、イオン結合についても説明を試みた。最後に11で、走査型の電子顕微鏡で1つ1つの原子を操作する映像を紹介した。

8以降の説明が時間不足もあり、中学生にはやや難しかったが、大筋は理解してもらえたと思われる。中学生も中学校で学習できないことに不満があり、これに答えていくことが必要であるという認識をさらに強めた体験授業となった。