

化学コース：酸化と還元 ビタミンCを定量しよう！

理科（化学） 山 本 夏 菜 子

1. はじめに

酸化還元反応について、中学校では酸素の授受による酸化と還元の定義を学習する。この段階では、燃焼や金属の錆などの身近な例を通じて、物質が酸化されたり還元されたりする仕組みを理解する基礎的な内容を扱う。高校の「化学基礎」では、この定義をさらに発展させ、水素や電子の授受による酸化と還元の定義を学び、これを応用させて定量的な実験についても考察を深める。

昨年度の体験授業では、物質量の学習を行っていない中学3年生を対象としてビタミンCとヨウ素液を用いた酸化還元滴定を実施した。昨年度発行された紀要70号においてその報告を行い、お茶の水女子大学附属学校園教材・論文データベースにて公開したところ、教育関係者より「モル計算が未習であっても、比例計算（検量線の考え方）に置き換えて実践できる点は、広く活用出来ると感じた。」とのコメントをいただいた。

今年度から体験授業の対象を中学2年生まで広げたため、昨年度と同様の授業を実施し、電子やイオンについて学習していない生徒に対しても化学の基礎的な理解を深めるとともに、実験を通じて学んだ知識を実際に応用する楽しさを感じてもらうことを目指して本授業を計画した。

2. 授業内容

電子の授受による酸化と還元の定義を紹介した上で、ビタミンCの半反応式を提示し、ビタミンCが酸化される性質をもつことをヨウ素液の反応およびすりおろしたりんごの酸化の程度から確かめた。

次に、濃度既知のビタミンC標準溶液を調製し、標準溶液、サントリーC.C.レモン、レモン果汁の3種類に対して同一のヨウ素液を用いて滴定を行い、滴下量からC.C.レモンとレモン果汁のビタミンC含有量を求めた。滴定にはビュレットを使用し、指示薬としてデンプン溶液を用いた。実験の詳細については、本校紀要70号「第26回中学生向け理数一日体験授業報告」を参照されたい。

3. おわりに

授業後に参加した中学生15名に対して行ったアンケートにおいて、授業の難易度を5段階（「難しかった」「やや難しかった」「ちょうどよかった」「やや易しかった」「易しかった」）で回答する項目では、15名中9名が「やや難しかった」、5名が「ちょうどよかった」、1名が「やや易しかった」と回答した。特に、中学2年生については7名中6名が「やや難しかった」と回答しており、酸化還元反応や原子について学習したばかりの生徒にとっては、難易度の高いテーマであったことが伺える。一方、「やや難しかった」と回答した生徒の自由記述を見ると、「まだ習っていない電子の部分も分かりやすく教えていただき理解することが出来た。実験もサポートがあったおかげでとても楽しく行えた。」「内容がとても面白く、仲間と実験することも楽しかった。」等、難しい内容ながらもグループの中で協働的に実験を行い、楽しみながら十分に理解を深めることができていた様子が見られた。また、今回は中学2年生と3年生が同じグループになるように編成したことで、3年生が知識面で2年生をサポートする形で実験を進めることができた。

高校の授業を体験することが目的である理数一日体験においては、難易度が高いと感じつつも、その一端を理解し楽しむことができるレベルの設定が重要であり、今回実施した中学での学習内容である酸化還元反応の定義拡張とより精密さを求める実験は、有用なテーマであると考えられる。