

研究の概要

平成17年度教育課程実施状況調査（高等学校）の結果によると、「原子、分子、イオン」、「酸・塩基、中和」、「酸化と還元」で、学習内容が十分身に付いていない状況がみられる。これらはすべて「イオン」に関する学習内容であり、現在高等学校に在籍する生徒が、中学校までに学習しなかった内容であることに原因があることに着目した。平成22年度入学生からは、新学習指導要領の下で「イオン」や「電池の電極上の反応」を中学校で学習してくることから、前述の問題が多少改善される可能性はある。しかし、高等学校における指導内容があまり変わらないとすれば、「電池」や「電気分解」の原理を「酸化と還元」の概念で自身の表現で説明できる生徒や、さらに定量的で論理的な思考を展開できる生徒が顕著に増加することは期待できない。それは、「酸化・還元反応」、「電池」、「電気分解」はそれぞれの小単元の内容の独立色が強いため、教師がそのことを意識しないで授業を進めると、生徒は単元間のつながりを実感しにくいことが予想されるからである。ましてや、平成24年度から先行実施される新学習指導要領の下では、「酸化・還元反応」は科目「化学基礎」において、「電池」と「電気分解」は科目「化学」において学習することになり、これまで以上に単元間のつながりが希薄になることが懸念される。環境問題やエネルギー問題の解消にむけて、リチウムイオン電池や燃料電池をはじめとする化学電池の果たす役割に対する期待が大きいにもかかわらず、新学習指導要領の下で多くの生徒が学習するであろう科目「化学基礎」や科目「科学と人間生活」において「電池」を殆んど扱っていないのは残念である。

そこで今年度は、昨年度の調査研究「酸化還元の指導法」を踏襲し、導線を介した酸化・還元反応である「電池」を中心に取り上げ、この分野の指導の充実を目指して調査研究を行った。前述の課題と新学習指導要領の理念に対応するために、以下の4点に主眼をおいて調査研究を行った。

- ① 「(i) 演示実験→(ii) 指導内容の提示と検証事項の提起→(iii) 生徒実験→(iv) 学習内容の確認と新たな課題の提起→(i)」の4サイクルでの指導展開を検討する。
- ② 極力使用する物質を限定し、同じ物質を用いて各単元の実験・観察を実施する。
- ③ 「言語活動の充実」を図るための授業展開や教材・実験素材の開発を行う。
- ④ 見えない粒子をイメージ・表現できる教材の工夫を図る。（前年度までの調査研究の継続）

①と②により、単元間のつながりが実感できるとともに、実験・観察のねらいが明確に伝わることを期待できる。また、①の展開の中では③の言語活動を通じた科学的表現力の育成の場面も設定しやすい。さらに、④により、イオンを中心とした見えない粒子と実験・観察を通して目に見える現象が結びつき、③の論理的な言語表現力の育成が可能になると考えられる。本報告書では、①～③を明確にするために、演示実験のワークシート例（破線 ----- で囲んでいる）と生徒実験のワークシート例（実線 ———— で囲んでいる）を項目ごとに切って並べ、両者のつながりや比較がしやすいような紙面構成にしてある。また、今回はそれぞれの事例の「参考」の項目において、発展的な教材や手法を提案しているのでご覧いただきたい。

今回報告する演示実験・生徒実験の素材のほとんどは、各学校でこれまで行われてきたオーソドックスな実験である。それらの実験素材がもつ教育的効果が高く、様々な点で使い勝手が良かったからこそ長く行われてきたはずである。本調査研究において、それらの素材に様々な角度から工夫を加えることにより、新学習指導要領に対応した教材にした。特別な準備なしに実施できるものがほとんどであり、実験考察例（発問例）も充実させることに努めたので、各学校の生徒や教育課程等の実情に合わせて、必要な部分を適宜活用していただけると幸いである。

〈研究協力委員〉

栃木県立高根沢高等学校 教 諭 河又 美保子

〈研究委員〉

栃木県総合教育センター研修部 指導主事 今井 和彦