

令和元年度 学長戦略経費（公募型プロジェクト）研究成果概要報告書

経費の種類	<input type="checkbox"/> 共同研究推進 <input type="checkbox"/> 若手教員研究支援 <input checked="" type="checkbox"/> 個人研究支援 <input type="checkbox"/> 研究推進重点設備 <input type="checkbox"/> 研究推進設備修繕
プロジェクトの名称	「深い学び」を促す探究型化学実験教材の開発：電気化学分野を中心として
報告者氏名・所属・職名	田口 哲・札幌校・教授
プロジェクト担当者氏名・所属・職名	田口 哲・札幌校・教授
研究内容及び成果の概要 <p>学習指導要領が改定され、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進が謳われている。理科で言うと、「観察・実験」を中心とした探究の過程でこのような「深い学び」が実現すると考えられる。しかし現実には、このような探究の過程を実現している化学の授業は多くはない。探究の過程の実現を困難にしている大きな要因の一つとして教材の問題がある。</p> <p>例えば、現行の高等学校学習指導要領解説（理科編）では「…様々な金属を電極としたダニエル型電池の起電力を測定する実験を行い、起電力と金属の種類との関係について探究させることなどが考えられる」と記載されている。しかし、よく使われている教材でこれを実現するには、次の4つの課題がある。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① クラス全体で少人数グループでの実験を行うには準備に時間がかかる。 ② 硫酸銅水溶液や硫酸亜鉛水溶液といった劇物の廃液が出る。 ③ 様々な電極の組み合わせの電池を作成し、その性能を探究的に調べるには、時間がかかりすぎる。 ④ 教科書に書いてあることを実験で確かめる、ということになりがちである。 <p>そこで、上記①～④の課題解決を目指し、種々の金属電極とその金属のイオンが溶けた電解質溶液とを寒天で固めた「半電池」を作成し、その寒天部分を互いに接触させただけで簡単に電池として機能する教材を開発した。その上で、共同研究者の高校教員の協力のもと、中等教育の教育現場や大学の教員養成課程での教育実践でこの教材を実際に活用し、探究が促進され「深い学び」の実現に寄与するか否かを検証した。その結果、3種類程度の金属であれば中学生に対してイオンの単元のまとめとして実施でき、イオン化傾向未習者の高校生に対しては、自らイオン化傾向を探究する過程を体験させることができ、更にイオン化傾向の既習者に対しては知識として持っているイオン化傾向を活用して未知金属を同定させることができることがわかった。また、教員養成課程の学生からは「自由に方向性を模索させるスタイルであったために、生徒の主体性がよく引き出される」といった評価が得られた。</p> <p>さらに、安全かつ簡便に実験ができるスモールスケール化した鉛蓄電池も開発した。開発した鉛蓄電池は、硫酸を使用せず、硫酸ナトリウムを用いた電解液を寒天でゲル化することで、従来の鉛蓄電池教材では避けられなかった自己放電を起こしにくい電池であり、直接や並列の回路を組み立てるなど、探究的な実践に利用可能な電池であった。</p>	
  <p>開発した電解質入り寒天接触型電池</p>	
 <p>開発した電池の実践での検証（高校生）</p>	
成果の公表の状況 <p>【著書】 【学術論文】 【学会発表】 田口 哲, 「化学変化と電池」の改訂への期待と課題 -電気化学と教員養成の立場から- 日本理科教育学会第69回全国大会（静岡大学静岡キャンパス） 課題研究6-F2（2019）</p>	

教育現場で活用可能な分野・教材等	
中学校理科および高等学校化学の教材として活用可能であることを、実践を行って確認している。	
配布又はダウンロード可能な資料	
問合わせ先	代表者：田口 哲 電 話：011-778-0366 FAX : 011-778-0366 mail : taguchi.satoshi@s.hokkyodai.ac.jp