

学 位 論 文 要 旨

氏 名 田中 謙介

題 目 身近な物質の定量分析を取り入れた探究活動を支援する
教材開発と教育実践に関する研究

学位論文要旨（和文2,000字又は英文1,000語程度）

本研究は、探究活動を支援するための生徒でも自作可能な化学実験教材を開発し、さらにそれらの教材を用いた授業実践を行い、生徒の質問紙調査から教材と単元構成の有効性について検討したものである。「身近な物質の定量」が共通のテーマであり、開発した装置は大別してレーザー光を用いた装置（第2,3,4章）と蛍光光度計（第5,6,7,8,9章）からなる。

本研究における新規性は以下の3点である。

1. 自作の吸光光度計についての報告は多いが、本論においては水の吸光度や海水の濁度変化といった極めて微少な吸光度変化の測定をレーザー光を用いた自作装置によって実現し、それを用いた具体的な教材としての提案をしたこと。
2. レーザー光を活用した簡易屈折計の教材化については市販飲料水中の糖分測定の実践例が報告されているが、さらなる応用実践として油脂のレパーゼによる分解反応の測定を可能にするための新たな測定方法を提示したこと。
3. 簡易な構造による自作蛍光光度計を用いて身近な蛍光物質の分析が可能であることを示し、授業実践のなかでその教材としての有効性を確認したこと。

第1章では本論文の目的と背景について述べた。

第2章では身近な教材として水の色を取り上げた。光源に赤色(670nm)と緑色(532nm)のレーザー光を用い、水中を透過するときの吸光係数を受光部として用いた光電池の電流値から求めた。水深が深くなるにつれ、赤色光は緑色光よりも透過光強度の減衰が顕著に認められ、その吸光係数 $\epsilon = 3.5 \times 10^{-3}$ が得られた。この値はE. O. Hulburt(1945)が求めた蒸留水における670nmの値ともよく一致している。

第3章では環境学習に活用できる濁度計の開発とそれを用いた河口域における濁度測定について検討した。光源には赤色レーザーダイオードを用い、受光部には光電池を用いた。本体にはポリ塩化ビニル製パイプを用いるなど手に入りやすい材料での製作に努め、コストも低く抑えている。明石川河口域での測定の結果、潮位の変化に伴う微小な濁度変化も十分に測定できる結果が得られた。