

論文審査及び最終試験結果報告書

課 程 博 士	地域社会研究科 地域社会専攻 地域産業研究講座		
学 籍 番 号	21GR102	氏 名	杉江 瞬
審 査 委 員 (自署又は記名押印)	主 査	長南 幸安	
	副 査	内山 大史	
	副 査	小岩 直人	

(論文題目)

学校教育における次世代型エネルギー資源の実験方法の検討
ーメタンハイドレート生成、水素生成、アンモニア燃料の教材化ー

(論文審査の要旨)

本論文は、次世代型エネルギーが新しい技術・資源であることから、教育現場において体験的な学習としての実験・観察等の開発が遅れていることに問題点を見だし、その解決手段として、次世代エネルギー資源の性質や化学的な反応について観察・実験から学ぶことができ、学校教育等でも扱うことが可能な実験方法の開発に取り組んだものである。この研究では、「メタンハイドレート」「水素」「アンモニア」の3つの次世代型エネルギーについての教材開発に取り組んだ。

一つ目は①「メタンハイドレートの生成」に関する実験である。メタンハイドレートは非常に不安定なため海底から実物の入手はもとより人工的に合成することも困難であった。しかし温度や圧力の細かな調節や、湯煎の工夫といった実験手順の条件付けにより、先行研究である製造時間5時間に比べて、1時間程度という短時間でメタンハイドレート生成を達成させた。また水産高校で授業実践・検証を行い、教育現場での実装にも取り組んでいる。次に②「水蒸気改質による水素生成」である。水素はクリーンエネルギーとして拡大しているが、その製造の多くは水蒸気改質によって行われている。水蒸気改質モデル実験は大型の装置が必要であったが、燃焼や触媒を工夫することにより、学校等にある実験器具で簡易的にできる教材を開発した。最後に③「アンモニアの燃料活用」では、酸素の富化、テドラーバッグ、ビニールの傘袋、水蒸気改質で用いた実験装置を活用することで、燃焼の継続性や輸送の容易性、水素のキャリアなどの特徴を体験できる教材化を行った。これも授業実践を行い、実装に向けた検証を行った。

以上、次世代型エネルギーの教材化に潜在していた問題点を解決しつつ「メタンハイドレートの生成」「水蒸気改質による水素」「アンモニアの燃料活用」といったエネルギー資源の生成方法や化学的特徴を確認できるような、簡易的な実験方法によるエネルギー資源の教材化を達成したこと、また開発した教材を用いて、教育現場での実装に向けた検証・考察を加えている点などが博士論文として評価できると判断した。

(最終試験結果の要旨) 最終試験実施日：令和 6年 2月 3日

最終試験では、次世代型エネルギーの教材を3種類開発し実装に向けた検証も行っている点が評価されたが、一方で教育現場での実践が更に容易となるメタンの供給源として都市ガス使用の可能性などの実験内容の改善点や、高校で行った授業実践の指導案も資料として提示すべきであったなどの指摘がされた。しかしそれらは論文全体の価値を損なうものではなく、主査・副査の協議により、全員一致で博士号授与に相応しい内容であると結論に至り、最終試験を合格と判断した。

審査結果：合格