

# 学位論文内容の要旨

論文提出者氏名	杉江 瞬
(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	
(内容の要旨) <b>背景と目的</b> 現在の日本におけるエネルギー消費の供給構成は化石燃料が筆頭であり、地球温暖化の進行に影響を及ぼしている。その解決としてカーボンニュートラル社会の形成のため、2030年までに石油・石炭などの非効率的なエネルギー資源から脱却することが宣言されており、資源の安定的な確保から国産クリーンエネルギー開発を担う次世代教育が必要である。 そのため中学校理科の学習指導要領では「新たなエネルギーの開発」や「エネルギーや物質に関する観察・実験などを行うこと」などが明記されている。しかし、現状の各教科書におけるエネルギー資源の取り扱いでは、従来資源や再生可能エネルギーのみを取り合う傾向にあり、日本の開発状況と学習内容を比較すると大きな乖離がある。また体験的な学習はほとんどなく、図表による説明だけであり、新しい技術であることから具体的な実験・観察等の開発が遅れており記載が無い。現状の教育内容では、日本をこれから担っていく学生が新しい時代・技術に適応できなくなる。 この問題解決のため、私は次世代のエネルギー資源について理解を促し、体験的な活動を導入が必要であると考えた。その手段として、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早急な開発が必要である。本研究では、「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目的とした。 <b>実践内容</b> 本研究では、学校教育等で活用できるような簡易的な実験方法を検討した。「メタンハイドレートの生成」では、簡易的な装置でメタンハイドレートを短時間で生成するため、圧力・温度の平衡領域、実験手順などの条件を細かく模索した。「水蒸気改質による水素」では、メタンと水蒸気から水素を生成するための簡易的な装置を設計し、単純な実験器具による水素生成を行った。「アンモニアの燃料活用」では、継続的な燃焼、冷却による液化、熱分解による水素生成といったアンモニアの燃料としての特徴を、提示できるような実験方法を模索した。また、メタンハイドレートに関して、各水産高等学校を対象にした授業実践から高校生でも生成が可能あるかを確かめ、メタンハイドレートを通してエネルギー関係に対し興味・関心を促すことができるか確認した。 <b>結 果</b> 「メタンハイドレートの生成」に関する実験では、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、1時間程度のメタンハイドレート生成を達成させた。「水蒸気改質による水素生成」では、大型の装置が必要であった生成工程を、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行えることを見いだした。「アンモニアの燃料活用」では、酸素の富化、テドラパック、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示すことを可能とした。開発した「メタンハイドレート生成方法を用いた授業実践」では、授業時間内に生成から燃焼反応までを収めることができ、生徒が生成したメタンハイドレートの燃焼を確認させることができた。授業実践を通して、日本の資源に関する課題を意識させることができ、燃焼の様子からエネルギー資源に対する興味・関心を促せた。	