

平成25年度  
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT25210

未来の発電方法～海水と河川水を利用する浸透圧発電～



開催日：平成25年10月26日(土)

実施機関：山口大学  
(実施場所) (工学部)

実施代表者：比嘉 充  
(所属・職名) (大学院理工学研究科・教授)

受講生：高校生10名

関連 URL：

### 【実施内容】

広報活動としては近隣の高校を訪問し、ポスターとリーフレットを配布するとともに、教員に授業などでご紹介頂けるよう依頼した。また、県内の高校にポスターとリーフレットを送付した。さらに最寄りの主要駅である宇部新川駅にポスターの掲示を行うとともに、近隣の商業施設や図書館・博物館などの公共施設にポスターの掲示およびリーフレットの配布を依頼した。

事務局とは経理関係および学内施設の利用に関して助力頂くとともに、近隣高校への宣伝活動において、呼びかけて頂ける教員の紹介と広報においてご協力頂いた。

当日は下記のスケジュールで実施した。

- 9:30～10:00 受付(工学部 総合研究棟1Fロビー)
- 10:00～10:30 開講式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)
- 10:30～11:20 講義「未来の発電方法～浸透圧発電～」(講師:比嘉充)
- 11:20～11:40 実習1「実験装置を用いた浸透圧と膜電位の現地説明と発電原理の解説」
- 11:40～12:40 昼食(食事とあわせて懇談)
- 12:40～14:00 実習2「浸透圧発電装置と逆電気透析装置による模擬発電」
- 14:00～14:30 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)
- 14:30 終了・解散

受付終了後、開講式において実施代表者からのあいさつ、科研費についての説明と、当日のスケジュールについて説明した。科研費の説明については、科研費のパンフレットから具体的なデータを引用した資料を作成して説明することで、科研費の実施理念(研究者の自由な発想に基づく多様な研究テーマへの支援)とその規模についてわかりやすく説明した。

その後、「未来の発電方法～浸透圧発電～」の題目で講義を行った。浸透圧発電は海水と淡水の濃度差エネルギーを電気に変換する方法である「海水濃度差発電」の一種であるため、同様に「海水濃度差発電」である「逆電気透析」も併せて、その原理と世界における主要な研究機関やその進展についてわかりやすく解説するとともに、現在の日本における研究状況と、比嘉研究室における研究の位置づけについての解説を行った。また、最後に沖縄の民話における「ニライカナイ」、海の向こうにある楽園になぞらえて、日本の周囲を取り巻く海の可能性について説明し、締めくくった。



講義後、まずは実習1として簡易な実験装置を用いて、「実験装置を用いた浸透圧と膜電位の实地説明と発電原理の解説」を行った。「浸透圧発電」は浸透圧の原理により、濃度差エネルギーを圧力に変換し、水を透過させるものなので、浸透圧により透過した水を吹き出す簡易実験装置を用いて、浸透圧エネルギーを可視化して解説した。また、「逆電気透析」は濃度差エネルギーを直接電気エネルギーに変換するものであり、濃度差より発生した膜電位を電圧計で測定する簡易実験装置を用いて、生じた電気エネルギーの大きさを表示させ、解説した。



実習1の終了後、食事時間とあわせて歓談を行い、研究内容や大学・研究室に関する質問などに対応した。

その後、実習2として研究用の「浸透圧発電セル」および「逆電気透析セル」を改修した発電装置を用いて、「浸透圧発電装置と逆電気透析による模擬発電」を行った。いずれも実際に模擬濃縮海水(3M NaCl溶液)および模擬海水(0.6M NaCl溶液)と模擬淡水(イオン交換水および0.02M NaCl溶液)を用いて発電を行い、発電した電力によってLEDランプを点灯させて、実際に発電していることを確認した。また、浸透圧発電セルは水流束が変化することで出力が増大するので、水車の回転速度が変化することを目視により確認させることで、出力の増大をわかりやすく説明した。



また、実習に際して塩水は感電などの事故を引き起こす可能性があるため、家庭用電源で稼働する機器は極力使用せず、装置等は電池駆動または駆動力を必要としない装置となるよう配慮した。

今後の問題として、特に浸透圧発電は大規模発電向けのシステムであるため小型化すると出力が小さく、さらにその出力分は出口における水の圧力および流量の増大であるため、目で見てわかりにくいことが課題としてあげられた。

この問題を解決できれば、原子力発電の問題によりクリーンエネルギーへの注目が高まる中、新規のクリーンエネルギーである海水濃度差発電は中高生の興味を惹きつけ、興味をかき立てることができると考えられる。

#### 【実施分担者】

遠藤 宣隆 大学院理工学研究科・助教

【実施協力者】 10 名

#### 【事務担当者】

片山 恵子 研究推進課・研究助成係長