

和歌山工業高等専門学校(和歌山県)

1) 活動の目的及び教育上の位置づけ

本校は、和歌山県の地域環境を踏まえ、エンジニア育成を目的とした工学教育を推進する高等教育機関である。2015～2017 年度には「エネルギー教育モデル校」(経済産業省資源エネルギー庁)の認定を受けて以降、和歌山県の特産物や海底エネルギー資源であるメタンハイドレートを題材に取り上げるなど、紀伊半島沿岸海域を対象とした地域密着型のエネルギー教育を展開してきた。さらに本校では、2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた取り組みが活発化する中で、水素社会の構築を目指し、燃料電池や水素エネルギーに関する人材育成活動についても推進してきた経緯がある。

このような情勢のなか、2022 年度および 2024 年度のエネルギー教育支援事業では、メタンハイドレートを中心としたエネルギー教育に加え、カーボンニュートラルの観点から水電解や燃料電池を活用した水素エネルギー関連教育も推進してきた。しかしながら、CO₂ 排出の課題を抱えるメタンハイドレート燃料と、低炭素型水素社会の実現を目指す水素エネルギーとの関連性や接続性については、十分な議論がなされておらず、これまでのエネルギー教育にも十分に反映されてこなかった。そこで、メタンハイドレートを将来のエネルギー源の一つとして位置付けつつ、それに限定することなく、エネルギーミックスの視点から多様な地産地消型エネルギー源を考察することを重視した。また、水素エネルギーとの比較において重要な蓄電池へも視野を広げることとした。以上のような新しい視点を導入し、水素製造から燃料電池の作動に至るまでの一連のエネルギープロセスを学ぶ、新たな地域密着型の水素社会エネルギー教育活動を実施した。

2) 具体的な学習・活動と教育活動費の利用内容

① 授業・実験科目への導入

既設の化学系授業科目や実験科目に、メタンハイドレート、水素エネルギーおよび蓄電池に関する内容を導入し、受講学生の理解を促した。対象とした授業・実験科目は以下のとおりである：

- ・ 本科 1 年「生物応用化学入門」：和歌山県紀伊半島地域におけるエネルギー資源、メタンハイドレート、蓄電池、水素社会に関する学習
- ・ 本科 3 年「無機化学」：メタンガスと水蒸気との反応による水素製造、水素エネルギー、および蓄電池材料に関する学習
- ・ 本科 4 年「無機化学」：メタンハイドレートの化学的特徴、電気分解による水素製造、燃料電池およびリチウムイオン二次電池の原理と材料に関する学習
- ・ 本科 4 年「生物応用化学実験」：電気分解による水素製造および光電変換に関する実験学習
- ・ 本科 5 年「天然資源化学」：天然ガス資源（メタンハイドレートを含む）、未来の蓄電池材料としての海洋鉱物資源に関する学習

教育活動費の利用内容： 実験に必要な消耗品類の購入（電極材料・原料，アルミシート，ガラス板，カッター，小袋，ビーカー）

② 学生参加型公開講座・出前授業

地域の小中学生を対象とした大型の科学技術展示イベントや公開講座において、メタンハイドレート、水素エネルギーおよび蓄電池に関する内容の講座を実施した。高専学生はティーチングアシスタントとして参加した。実践活動は以下のとおりである：

- ・ジュニアドクター育成塾公開講座「海から得られるエネルギー」：講座内容：和歌山県紀伊半島地域・海域における再生可能エネルギーの状況，紀伊半島近海におけるメタンハイドレートの賦存状況と掘削の可能性，対象：小学5年生～中学3年生，参加学生：本科3，4年生，講義担当：綱島克彦（生物応用化学科）（2025/6/29，和歌山高専）



「ジュニアドクター育成塾講座」の様子

- ・「水素啓発イベント」(主催：奈良県) 出展，出展内容：水の電気分解による水素発生実験，燃料電池ミニカーの展示・実演，対象：小中学生，参加学生：本科2年生（2025/8/30，イオンモール大和郡山）



「水素啓発イベント」の様子

- ・「おもしろ環境まつり」出張展示「燃料電池や蓄電池で走るミニカー！」，講座内容：燃料電池ミニカーおよび蓄電池ミニカーの展示・実演，対象：小中学生，参加学生：本科5年生（2025/12/20，海南市保健福祉センター）



「おもしろ環境まつり」の様子

- ・「すいせん祭り」出張展示「水素と燃料電池を用いた発電！」，講座内容：水の電気分解による水素発生実験，燃料電池ミニカーの展示・実演，対象：小中学生，参加学生：本科4年生（2026/1/25，白崎青少年の家）



「すいせん祭り」の様子

教育活動費の利用内容： イベント参加旅費（産総研見学），講座に必要な消耗品類の購入（ミニカーキット，ヤスリ，接着剤，白衣）

③ 学生による探究活動

上述の啓発活動に参加した本科2年生のグループ（5名）が自主的な探究活動を行った。この学生グループは、エネルギーに関する探究課題として種々検討したところ、水素エネルギーのみに限定せず、蓄電池や原子力エネルギーに関しても視野を広げることとなった。具体的には、関西電力株式会社の協力を得て、紀の川蓄電所を見学し、さらに美浜原子力PRセンターを見学した。これらの



関西電力紀の川蓄電所見学(左)および美浜原子力PRセンター見学(右)の様子

活動により、水素を製造するためのエネルギーの調達、蓄エネルギーの観点からの水素と蓄電池の比較などを深く考察する機会を得た。

④ コンテスト・学会発表活動

前年度より継続的に行ってきた、和歌山県の水素社会構築への技術提案と水素エネルギー普及に向けた啓発活動について、和歌山県が主催する賞典に応募したところ、「わかやま環境賞」を受賞した（2025 年 6 月）。この受賞については、SNS を通じて大きな反響があった。



わかやま環境賞授賞式の様子

3) 学習・活動を通じての成果・効果

授業・実験科目へのエネルギー教育の導入については、受講学生の興味・関心を喚起するという点で、例年通りの一定の成果が得られたと考えられる。1 年生科目「生物応用化学入門」の講義において実施したアンケートでは、紀伊半島地域・海域の再生可能エネルギーやメタンハイドレートに関して、現状への関心以上に、その将来展望や、カーボンニュートラルの視点を含めた解決すべき課題について、多くの意見が学生から挙げられた。さらに、本年度より蓄電池に関する内容を授業科目に多く組み込むことができ、海洋エネルギーや水素エネルギーとの比較検討の学習機会を導入することができたと考えている。

公開講座・出前授業等の啓発活動については、前年度よりやや出展回数を増やすことができ、その分、来場の小中学生には水素や蓄電池に関する興味を持ってもらえる機会を増やすことができたと考えている。さらに、高専学生にティーチングアシスタントとして参加してもらうことで、受講した小中学生には親近感を抱いてもらうことができるとともに、学生自身も小中学生に教える経験を通して学びを深めることができるという、二重の教育効果が得られたという点も、例年の取り組みから引き続き達成されていると考えている。

さらに、公開講座等の活動に参加した学生の中から、自主的に課題探究に取り組むグループが現れた。この探究グループは 2 年生の学生により構成され、公開講座等で学んだ燃料電池や蓄電池デバイスをきっかけにして、原子力エネルギーを含むエネルギー科学技術全般にも興味関心の対象を広げた。当探究グループの活動に関しては、電気新聞だけでなく関西電力株式会社の協力を得て、紀の川蓄電所および美浜原子力 PR センターを見学する好機を得た。当該学生らは大いに感銘を受け、見学後のエネルギー関連学業にも勤しむだけでなく、学生の中からさらに深い学習を希求する申し出もあり、高い教育的効果が表れつつある。

また、前年度から引き続き実施してきた地産地消型の水素社会の実現に向けた探究活動と啓発活動が、「わかやま環境賞」として和歌山県より表彰されたことは特筆に値すると考えられる。自らの活動やコンセプトが評価されたことで当該学生らは大いに鼓舞され、そのうちの数名はエネルギー関連分野の研究テーマを推進する研究室に配属され、更なる研究活動に取り組んでいる。

4) 2026 年度以降の活動計画や方向性

本年度のエネルギー教育事業により基盤整備されたエネルギー教育の環境と方法論を踏襲しながら更に教育内容を深め、2026 年度以降も引き続き実践したいと考えている。その方策の一つとして、昨今の関西エリアで活発化している蓄電池人材育成活動を視野に入れ、これまで実践してきたメタンハイドレート等の天然ガス資源および水素エネルギーを題材としたエネルギー教育に、エネルギー貯蔵デバイス（蓄電池等）も含んだエネルギー教育内容を加味して設計し、メタンハ

イドレート等の天然ガス資源および水素エネルギーとの対比や関連性を考察する新たなエネルギー教育の側面を提案していきたいと考えている。特に蓄電池に関する教育については、関西蓄電池人材育成等コンソーシアム（経済産業省近畿経済産業局主催）が提供する教材を活用する。公開講座や出前授業といった取り組みの実施回数をこれまで以上に増やし、地域の小・中学生に対する啓発の機会を一層充実させていきたい。また同時に、高専生が主体となって取り組むエネルギー分野の自主的な課題研究をさらに活発化させ、将来のエネルギー領域を担う人材の育成に寄与することを目指す。これらの活動については、今後も地域の行政機関や各種財団（和歌山県、産業系・人材育成系財団など）、地域企業やNPOに加え、他の高専や学会との連携も積極的に進めながら、エネルギー教育の裾野を広げていく方針である。