

光、熱、電気、化学など私たちのまわりにはさまざまなエネルギーがあります。あるエネルギーを他のエネルギーに変えることを「エネルギー変換」といい、たとえば電気エネルギーを光に変える電球や、ガソリンの化学エネルギーを光に変える電球や、ガソリンの化学エネルギーを運動に変換するのが自動車のエンジン、大規模なものでは火力や水力を電気エネルギーに変える発電所が挙げられます。こういった技術を、材料科学の側面から研究するのが「エネルギー変換材料研究」です。カーボンニュートラル社会の実現において、太陽光などの自然エネルギー、再生可能なエネルギー資源の有効利用は必須の課題であり、エネルギー変換材料の研究

2019年4月
エネルギー変換材料
研究所開設

2021年、文部科学省、経済産業省、環境省の先導により、カーボンニュートラルに向けた積極的な取り組みを行っている、あるいは取り組みの強化を検討している大学などによる情報共有と発信の場として「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」が立ち上げられました。本学はこの「コアリション」に加え、三つの行動に取り組みをしています。①環境リテラシーを備えた人材の育成②カーボンニュートラルに関するイノベーションの創出③キャンパスのゼロカーボン化の推進。とりわけ②は「研究・教育」という大学の機能の根幹における取り組みであり、「エネルギー変換材料の開発研究」はそういったアクションの一つとなります。

甲南学園が取り組む
カーボンニュートラル

エネルギー変換材料研究所が取り組んでいる「カーボンニュートラルに貢献するエネルギー変換材料の開発研究」は、「甲南新世紀戦略研究プロジェクト(第1期)」に採択されました。最先端で甲南らしい特色のあるイノベーションに大きく関与する取り組みとして評価され、大型の助成の対象となったもので、これを機に研究のさらなる深化が期待されます。現在、カーボンニュートラルへの貢献が期待されるエネルギー変換材料は、電気エネルギーを蓄える「蓄電池」、光エネルギーを電気エネルギーに変換する「太陽電池」、光エネルギーを使って水を発生させる「光触媒」です。本研究所では、この学術潮流に沿って下図の研究領域を展開しています。

甲南新世紀戦略研究
プロジェクトに採択!
「カーボンニュートラルに
貢献するエネルギー
変換材料の開発研究」

は、その中心的な役割を担う研究といえます。こうした流れの中で、2019年4月に、理工学部機能分子化学科の四人の教員によって特定プロジェクト研究所の一つとして「エネルギー変換材料研究所」が組成されました。現在、国内外を含めた一般企業との共同研究を中心に活動しており、国家プロジェクトである科学技術振興機構(STI)の次世代蓄電池プロジェクト(ALCA-SPRING)や新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の先進・革新蓄電池材料評価技術開発プロジェクト(SOLID-EX)に参画したほか、2023年度からはSTIの「革新的GX技術創出事業(GaX)」にも参画しています。



なるほど!
甲南アカデミア
特別編



カーボンニュートラルの実現へ
エネルギー変換材料研究の最前線

カーボンニュートラルに貢献するエネルギー変換材料の開発研究

高い安全性と大きなエネルギー密度を実現する
全固体電池材料
(教授 町田 信也)

エネルギー材料設計のための
計算科学・量子化学
(教授 山本 雅博)

融合・触発する4分野の研究で大きな成果へ

光反応を利用した水分解による高効率な
水素発生触媒材料
(教授 池田 茂)

有機半導体を用いた軽量・フレキシブルな
次世代太陽電池材料
(准教授 木本 篤志)

研究内容は13、14ページで紹介

「甲南新世紀戦略研究プロジェクト(第1期)」には次の3研究が採択されています

- 「未利用熱マネジメントに向けた革新的熱電変換ナノ材料の開発」研究代表者: フロンティアサイエンス学部 生命化学科 教授 赤松 謙祐
- 「カーボンニュートラルに貢献するエネルギー変換材料の開発研究」研究代表者: 理工学部 機能分子化学科 教授 町田 信也
- 「非ワトソン-クリックワールドの核酸化学の確立と国際核酸化学研究拠点の形成」研究代表者: 先端生命工学研究所 准教授 建石 寿枝

詳細は動画でチェック

私たちの住む地球が持続可能であるために、全世界的な達成目標として掲げられた「カーボンニュートラル」。実現には、一人ひとりの意識の改善とともに、「科学」という大きな力が必要です。理工系の学究に力を入れている甲南大学でも、カーボンニュートラルへのアクションを起こしています。その一つが「エネルギー変換材料研究所」の取り組みです。社会的課題の解決へ向けた本研究所の活動やエネルギー変換材料の開発研究の今をご紹介します。

写真はエネルギー変換材料研究所のメンバー
(同研究所 所長)
左から理工学部 機能分子化学科 准教授 木本 篤志 教授 山本 雅博 教授 町田 信也 教授 池田 茂

▼Column
新しい地球の道しるべ、カーボンニュートラル
地球温暖化への歯止めは喫緊の課題ですが、私たちは今の経済活動を止めるわけにはいきません。このため、人が排出せざるを得なかった分と同じ温暖化ガスを森林が吸収したり、人が除去を工夫することで社会全体でプラスマイナスゼロに近づけようというのが「カーボンニュートラル」の考えです。

を作ることができます。あとはある物質を入れると蓄電池のパフォーマンスが非常に高まる... 山本 先生は、今後、有機化合物の中にも金属原子の入った特殊な組成を有する化合物の計算を手伝っていただく可能性が...

池田先生の知り合いの先生を通じて得た情報からヒントを得て新しいハイブリッド型の素子のアイデアが生まれたので、研究費を申請して進めていくことになりました... 山本 異なる学域での協働は、国が絡んだ大きなプロジェクトでもあるのですが、そんな場合は構成メンバーのスケジューリングさえ大変なんです...

ありますが、「エネルギー材料」という立脚点があれば、コンセプトがより明確になり、社会に有用なアイデアを出していきやすいと思います... 山本 単純に産業製品ということでも、蓄電池も太陽電池も水素ガスも、コストと効率の点で国際間の競争は激しいわけですから、私たちの研究は国を引っ張る産業への貢献にもつながっていくでしょう...

山本 私たちは四人とも化学畑の人間ですが、「エネルギー材料」をキーワードに、地学とか物理学とか他のレイヤーが入ってくると一層興味深くなると思います... 山本 「甲南新世紀戦略研究プロジェクト」に採択されたことを機に、いろいろ巻き込んでさまざまな面で楽しい研究所にしていきたいと思っています...



計算科学・量子化学 教授 山本 雅博

次世代太陽電池材料 准教授 木本 篤志

対談

エネルギーの未来に 研究力で立ち向かう

理工学部機能分子化学科に所属する四人の教員が集まっている「エネルギー変換材料研究所」。専門分野の違うメンバーが、どのように研究に取り組み、どう研究所の成り立ちと今後のビジョンも含めて、二人の先生に...

研究所はどのような経緯で 発足したのでしょうか？

山本 実は研究所発足以前からメンバー間での共同研究は行われていました。私の専門は計算科学、量子化学で、町田先生と一緒に、蓄電池内でのイオンの動態を量子力学に基づいた計算で予測して電池の性能を向上させるためのイオン移動経路の解析に関する研究をしていました...

まっていることを再認識して、そのプラットフォームとして、分野横断型の研究所を立ち上げようということになりました。

山本 蓄電池や太陽電池などは脱炭素・エネルギー効率化社会において重要な役割を果たすとされていますが、私たちはそういったデバイスを構成する材料を進化させることで、性能を大きく高められればと考えています... 山本 通常はプロジェクトという中心になる研究者とそのサポート役で構成されるケースが多いのですが、私たちは四人全員がブレイ...

お一人はどんな研究に携わって おられるのでしょうか？

山本 私は、これまで利用できなかった近赤外光を使って発電できる有機半導体材料を研究しています。太陽エネルギーを利用する場合、今の材料だと太陽光の中でも可視光領域をターゲットとしており、それ以外の波長領域の光は発電に使われていなかったのですが、そういったこれまで活用されていなかった光を発電に使える有機半導体材料を使えば、発電特性が上がります... 山本 先生は、これまで利用できなかった近赤外光を使って発電できる有機半導体材料を研究しています...

先生方の連携のエピソードには どんなものがありますか？

山本 私は町田先生とリチウム電池内のリチウムイオンの動態を計算科学的に予測する手法を開発していますが、これが確立できれば今より高容量、大電流でしかも安全な蓄電池... 山本 私たちは研究所として自分の研究を外にアピールする、いわばブランド力をつけることが求められるのですが、その姿を見て学生が学べることは結構あると思います...

最後に研究所の今後について 一言お願いします

山本 私たちは四人とも化学畑の人間ですが、「エネルギー材料」をキーワードに、地学とか物理学とか他のレイヤーが入ってくると一層興味深くなると思います... 山本 「甲南新世紀戦略研究プロジェクト」に採択されたことを機に、いろいろ巻き込んでさまざまな面で楽しい研究所にしていきたいと思っています...

INFORMATION 2026年4月、理工学部に 環境・エネルギー工学科 設置構想中 ※詳細は19ページをご覧ください