

## ●メンバー紹介

職名	氏名	専門分野
教授(センター長)	入江 寛	材料化学
教授	犬飼 潤治	電極表面化学
教授	宮武 健治	高分子化学
特任教授	内田 裕之	電気化学
特任教授	窪田 洋二	再エネ・地域計画
准教授	葛目 陽義	ナノ界面電気化学
准教授	高嶋 敏宏	光電気化学
准教授	野原 慎士	応用電気化学
准教授	三宅 純平	高分子化学

## ●アクセス



国立大学法人 山梨大学  
クリーンエネルギー研究センター  
〒400-8510 甲府市武田4-4-37 TEL 055-220-8618  
<http://www.clean.yamanashi.ac.jp/>



国立大学法人 山梨大学  
クリーンエネルギー  
研究センター

地球を守るサイエンス

Clean Energy Research Center



# 地球を守るサイエンス

## Clean Energy Research Center



国立大学法人 山梨大学  
クリーンエネルギー研究センター長  
**入江 寛**

地球規模のエネルギー、環境問題に直面している昨今、再生可能エネルギーの利用技術やクリーンで自立発電可能な燃料電池の普及に対する社会の期待は益々高まっています。その期待に応えるべく、本研究センターでは燃料電池研究部門および太陽エネルギー変換研究部門において、活発に研究活動を展開しています。

燃料電池研究部門では、自動車用や家庭用としてすでに実用化が進められている固体高分子形燃料電池の高性能化と高耐久化を目指して、新材料の開発や解析に関する研究を行っています。燃料電池ナノ材料研究センターとも緊密に協力しながら、複数の大型国家プロジェクトを推進しています。また、水電解や電気二重層キャパシタなど他のエネルギーデバイス分野にも取り組んでいます。

太陽エネルギー変換研究部門では、太陽エネルギーを利用した水素製造や二酸化炭素還元によって有用化学物質を合成する人工光合成の他、環境ハーベスティングの研究を行っています。また、放射光 X 線、中性子線等を利用した先端分析法を開発し、新規材料の構造や電子状態の解析に取り組んでいます。

本研究センター所属の教員は学部、大学院にも所属し、応用化学科などからの学部生、大学院生の教育・研究指導に直接携わり、研究活動と活力・能力溢れる当該分野の人材育成とを両立させています。その強化の一環として、2018年10月からは早稲田大学など12大学と連携して文部科学省卓越大学院プログラム「パワー・エネルギー・プロフェッショナル育成プログラム」を開始し、長期海外留学、勉学の経済支援等、素晴らしい修学環境を整備しています。産業界や海外連携機関等とも協力しながら、今後も我が国のグリーンエネルギー分野の研究・人材育成の中心拠点としての役割を担っていきます。

### 沿革 History of the Center

- 1978.4 工学部附属燃料電池実験施設設置
- 1989.4 学内特別施設電気化学エネルギー変換研究室設置
- 2003.4 クリーンエネルギー研究センター設置

## 燃料電池研究部門



### Division of Fuel Cell Research

#### 次世代の燃料電池を目指した基盤技術

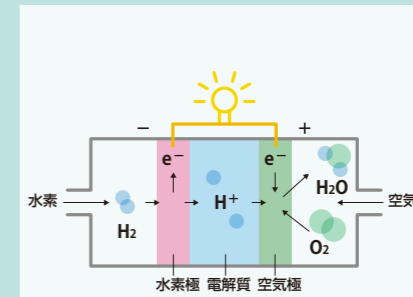
燃料電池の広範な普及に貢献するため、その高性能化と低コスト化を実現する新材料の合成や評価解析、システム化などの総合的な研究を展開しています。具体的には、固体高分子形燃料電池やアルカリ膜形燃料電池、水電解水素製造デバイスなどに関する研究開発を行っています。

また、2008年4月には兄弟センターとして燃料電池ナノ材料研究センターも設立され、緊密な協力体制のもと複数の大型国家プロジェクトを推進しています。



高分子膜物性解析

#### 燃料電池の原理



#### 燃料電池の特徴

燃料電池の特徴は、水や炭化水素などからクリーンな水素燃料とし、空気中の酸素と電極で反応させて、そのエネルギーを高効率かつ環境に負荷をかけることなく電気エネルギーに変換することができることです。用途としては、電気自動車、家庭用電熱併給システム（エネファーム）、などの電源として実用化され、次世代基幹産業への発展が期待されています。

さらに、今世紀中ごろには到来すると予測されている水素エネルギー社会においては、水素をそのまま使用できる理想的な発電手段としての期待も高まっています。

## 太陽エネルギー変換研究部門



### Division of Solar Energy Conversion Research

#### 人工光合成によるエネルギー獲得

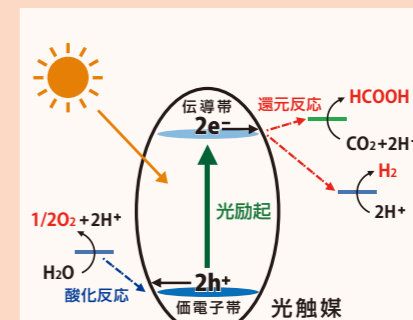
太陽光は次世代に向けたクリーンかつ無尽蔵なエネルギー源として、その利用が高く期待されています。当研究部門では太陽光を利用して水の分解や二酸化炭素の還元による固定などの化学反応を光触媒上で起こすことにより、水素やメタンなどの化石燃料に替わるエネルギーキャリア（化学エネルギー）を効率よく創出することのできるエネルギー変換システムの開発に取り組んでいます。

また、放射光・中性子線・超短パルスレーザー光などを用いた最先端の分析手法で、エネルギー関連材料の高度分析を行っています。



光触媒による人工光合成技術

#### 太陽エネルギー変換の原理



#### 光触媒の特徴

光エネルギーを化学エネルギーへと直接変換する際に最もよく利用される材料に光触媒があります。光触媒とは半導体セラミックス材料の一種であり、光を吸収すると還元力の高い電子と酸化力を備えた正孔をそれぞれ伝導帯と価電子帯に生成します。これらは光触媒粒子の表面へと拡散し、水を酸化、プロトンや二酸化炭素と還元反応を起こすことにより、水素やギ酸、メタノール、メタンなど様々な有用な化合物を生成することが可能です。光触媒を用いた反応には反応前後でギブス自由エネルギーが減少する down-hill 反応と増加する up-hill 反応の二種類があり、エネルギーを獲得する up-hill 反応を起こして社会に有用な化合物を光化学的に作り出すことは自然界の光合成と対比して、人工光合成と呼ばれています。