



エレクトロニクスと化学の融合で構築する再生可能エネルギーシステム Renewable energy system by interdisciplinary approach between electronics and chemistry

グリーン水素製造のための高効率太陽光発電

カーボンニュートラルを実現するには、CO₂フリー水素が不可欠です。これからの太陽光発電には、高照度地域でグリーン水素を製造するための電源として異次元的な大量導入が期待されます。その主役として期待されるのが、従来のシリコン太陽電池をはるかに凌駕する高効率太陽電池です。高効率化の鍵は、半導体ナノ結晶技術にあります。結晶成長から太陽電池のシステム評価までを一貫して行い、材料化学と物理に根差した研究開発を進めています。

太陽光と水から水素を製造する光触媒の物理探究

光触媒は、低コストな太陽光水素製造を可能にする究極の技術として期待されています。その高効率化には、光起電力の生成を担う半導体から水に至る界面のバンド構造を究明し、高効率太陽電池に学ぶ構造設計が不可欠です。新たな解析手法の開発と高効率光触媒の探究を同時に進めています。

CO₂からグリーン化学品を製造するシステム

CO₂フリー水素ではカバーできない燃料の供給には、回収したCO₂を再生可能エネルギーにより還元してグリーン化学品を製造するシステムの実現が期待されます。燃料電池や水電解装置の知見を活用し、CO₂から目的の炭化水素を効率よく生成する反応場の開発など、電気化学のメリットを活かしたシステム開発を進めています。

High-efficiency photovoltaics for green hydrogen production

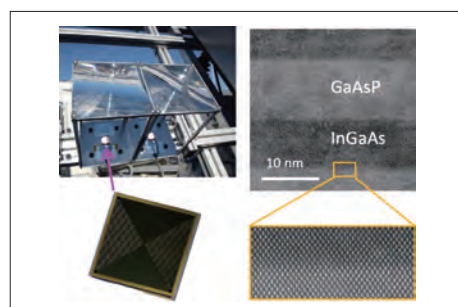
To achieve carbon neutrality, CO₂-free hydrogen is indispensable. Disruptive installation of photovoltaic is expected as a power source to produce green hydrogen in the regions with high irradiance. For this purpose, there is a growing expectation for high efficiency solar cells, far superior to conventional silicon solar cells. The key to achieving high efficiency lies in semiconductor nanocrystal technology. We are conducting research and development rooted in material chemistry and physics, from crystal growth to system evaluation of solar cells.

Physics of photocatalysts for producing hydrogen from sunlight and water

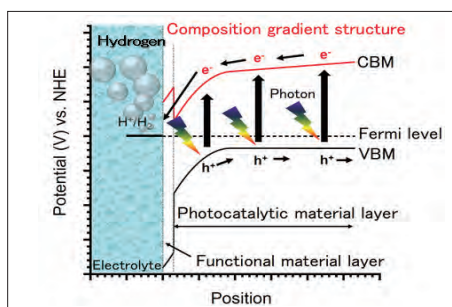
Photocatalysis is expected to be the ultimate technology for low-cost solar hydrogen production. In order to improve the efficiency of photocatalysts, it is essential to investigate the band structure of the interface between the semiconductor, which is responsible for the generation of photovoltaic power, and water, and to design a structure that can learn from high-efficiency solar cells. We are simultaneously developing new analytical methods and exploring highly efficient photocatalysts.

A system to produce green chemicals from CO₂

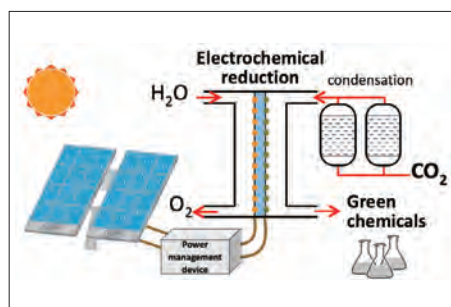
In order to supply fuels that cannot be covered by CO₂-free hydrogen, it is expected to realize a system to produce green chemicals by reducing the recovered CO₂ with renewable energy. We are developing systems that take advantage of the benefits of electrochemistry, such as the development of a reaction field that can efficiently produce the desired hydrocarbons from CO₂, utilizing our knowledge of fuel cells and water electrolyzers.



1 ナノエピタキシャル結晶による高効率太陽電池
High-efficiency solar cells with nano-epitaxial structures



2 太陽電池の高効率構造を取り入れた太陽光水素発生光触媒
Photocatalysts for H₂ production with high-efficiency PV structure



3 CO₂からグリーン化学品を製造する電気化学システム
An electrochemical system for producing green chemicals from CO₂



教授
杉山 正和
Masakazu SUGIYAMA, Professor
専門分野：太陽電池、エネルギーシステム、
カーボンリサイクル
Specialized field: Photovoltaic technology,
energy system, carbon recycling
E-mail: sugiyama@enesys.rcast.u-tokyo.ac.jp

嶺岸 耕 特任准教授
Tsutomu MINEGISHI
Project Associate Professor

渡辺 健太郎 特任准教授
Kentaro WATANABE
Project Associate Professor

ソダーバンル ハッサネット 特任助教
Hassanet SODABANLU
Project Research Associate

浅見 明太 助教
Meita ASAMI
Research Associate