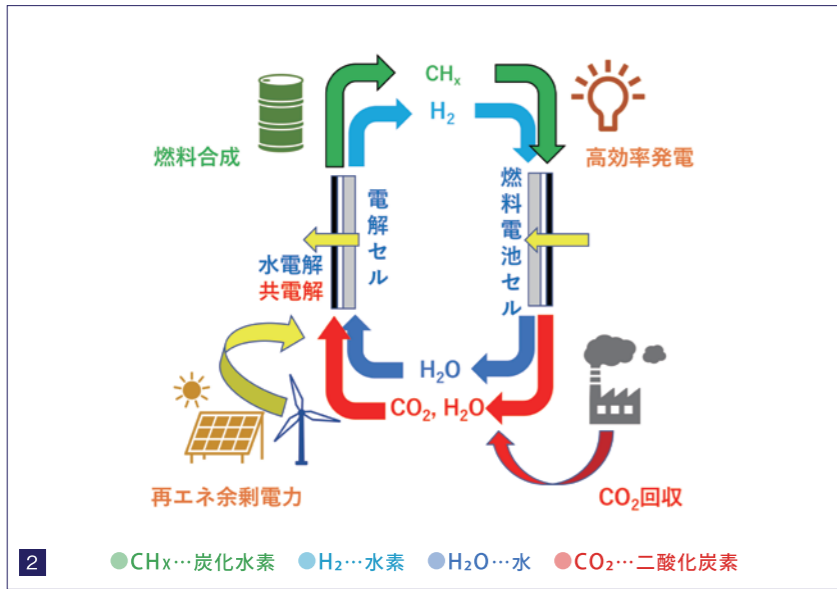
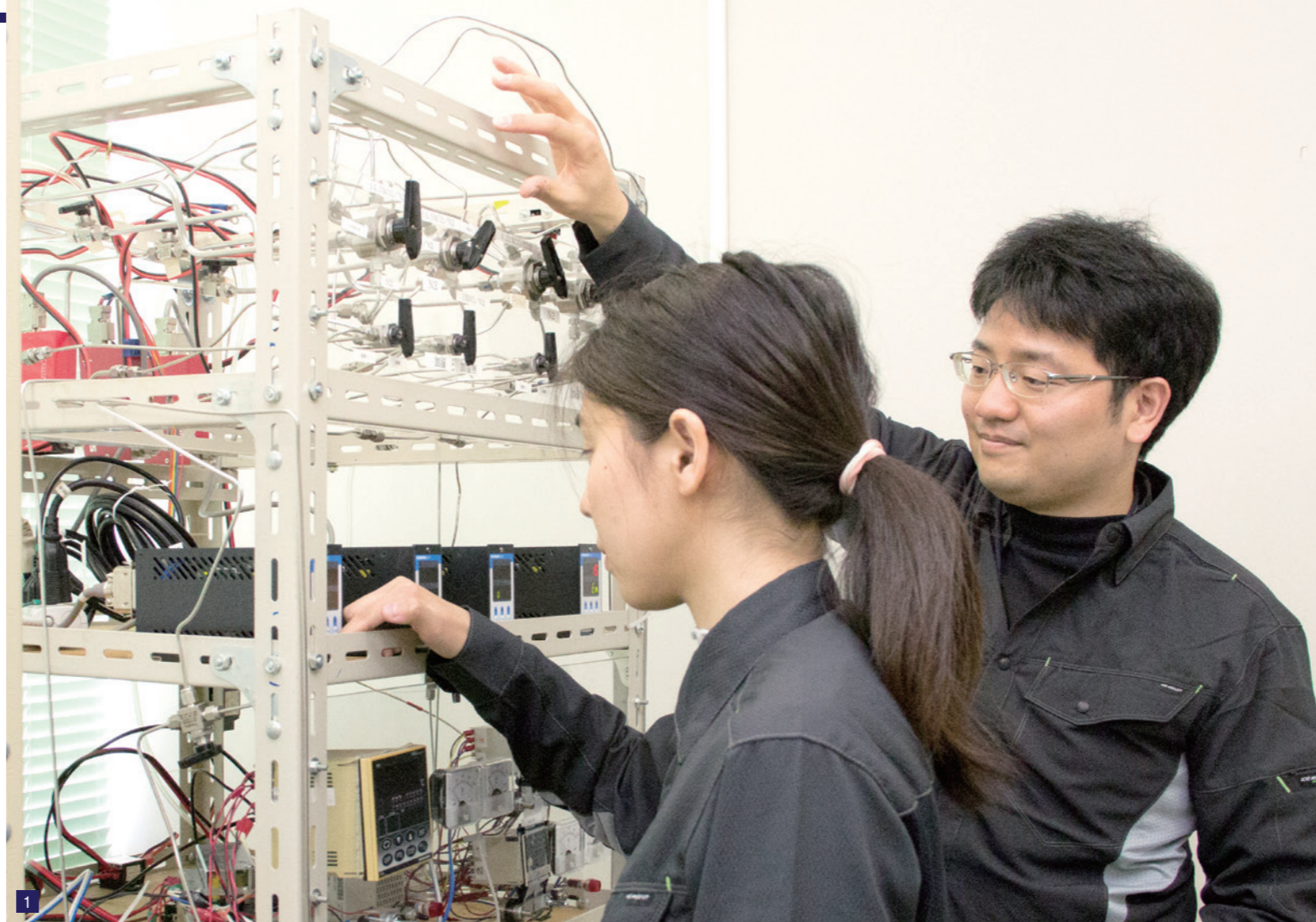


高効率な燃料電池や 効果的な電解の実現で CN社会の実現を目指す

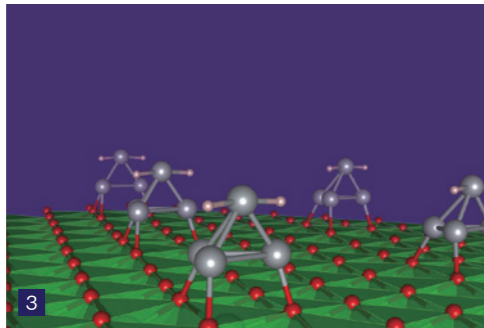
(カーボンニュートラル)

イオニクスをベースに 材料やデバイスを開発

電子の現象を扱うエレクトロニクスに対し、プラスかマイナスの電気を帯びた状態の原子・イオンの動きを科学するのがイオニクスです。「イオン導電体の特徴は、電気を流しながら同時に化学反応を起こせる点です。たとえば皆さんに身近なスマートフォンの中にもイオンが流れています。化学反応が起きたと同時に電気が流れ、それを取り出して使っているのです」と八代教授。イオニクスの中でも八代教授が力を入れている研究が、水素と酸素の電気化学反応によって発生した電気を、継続的に取り出すことができる燃料電池です。



1.八代教授が自作した燃料電池発電試験装置で、セラミックの燃料電池(SOFC)の発電試験を行う様子。写真右が研究室を一体運営する藤崎助教。2.カーボンニュートラルを目指すカーボンリサイクル社会の概念図。3.ジルコニア電解質上に担持されたニッケルナノ粒子に対し量子化学計算によって水素吸着を再現した様子。



「熱エネルギーを経由しない反応なので熱機関の理論効率の制約を受けない上、化学反応のスピードをコントロールできるため、高い発電効率を実現できます。水素と酸素の反応で水が生成されるだけで廃棄物が排出されない点も、クリーンなエネルギーとして注目されています」。ただ現在、原料となる水素の多くは天然ガスの主成分であるメタン、つまり化石燃料から作られているため、ゼロカーボンというわけにはなりません。

鋼の聖地、島根で 金属材料の活用も狙う

そんな課題を解決する手段として八代教授が着目するのが、電解です。水に電気をかけて分解すれば水素と酸素が放出されます。この時活用する電気が、太陽光発電などで生み出された再生可能エネルギーの余剰電力であれば、電力を無駄なく使える上、水素も生み出せるというわけです。「余剰電力の貯蔵手段として蓄電池がよく知られていますが、高額な上、原材料のリチウムは南米チリなどに偏在

カーボンニュートラル(CN)社会の実現に向けて重視されているのが、温室効果ガスの85%を占めるエネルギー分野の取り組みです。材料エネルギー学部の八代圭司教授はイオンの現象を扱うイオニクスをベースに、発電効率が高い燃料電池や再生可能エネルギーの余剰電力を貯蔵できる電解セルの研究を進めています。



PROFILE

材料エネルギー学部 材料エネルギー学科

八代 圭司 教授
やしろう けいじ

研究室を一体運営している藤崎貴也助教も今春、同じ東北大学から一緒に移ってきました。材料開発の分野でも機械学習の導入が進み始めています。計算科学を得意とする藤崎助教と共に研究を進め、データ駆動型の材料開発を体現したいと考えています。

しており、地政学的にも供給リスクが高いです。一方、電解は、電気さえあれば簡単に行うことができます」。しかしせっかく水素が生み出されても、水素は貯蔵と輸送の効率が低く、供給インフラも整っていません。エネルギー供給の低炭素化の実現は容易ではなく、実用化に向けた研究を多方面で同時に進める必要があります。八代教授は、二酸化炭素(CO₂)と水蒸気を一緒に電解して合成燃料製造に繋げる研究を通して、CO₂の資源化利用にも取り組んでいます。

今春、東北大学から赴任した八代教授。新天地での研究テーマの一つに掲げるのがNEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)のプロジェクトに参画して挑んでいる、金属とセラミックスを複合化した燃料電池です。高効率の燃料電池の中でも、セラミックスを電解質としたものはより高い実効率が見込まれますが、高出力と耐久性の実現には構造や材料をさらに工夫する必要があります。「島根は安来鋼の聖地で、大学には金属材料のプロも多い。金属の機械的特性を生かした燃料電池を生み出せないかと考えています」。