

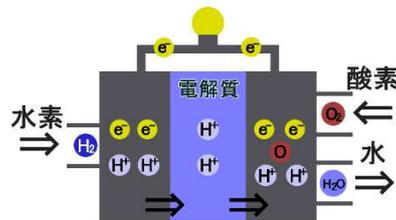
## 山梨大学燃料電池ナノ材料研究センター見学会



私たち創造工学科 1 期生 2 2 名は専門授業の一環として、令和 2 年 7 月 16 日、国立大学法人山梨大学・燃料電池ナノ材料研究センターの見学をさせていただきました。水素への期待や燃料電池の有用性について見て聴いて学ぶことができました。水素と燃料電池について大まかな概要を説明します。

## 燃料電池の仕組み

燃料電池とは、水の電気分解の逆の反応を利用しており、負極に送られてきた水素をプラスの電荷を帯びた水素イオン ( $2H^+$ ) と二つの電子 ( $2e^-$ ) に分け、電子を電極へ送り出します。この電子は負荷回路を通り反対側の正極に電流として流れます。



正極では、外部の酸素 ( $O_2$ ) が負荷回路から戻ってきた電子を受け取り酸素イオン ( $O^{2-}$ ) となります。一方負極で電子を取られてプラスの電荷を帯びた水素イオン ( $2H^+$ ) は、電解質膜を伝って正極に移動し、マイナスの電荷を帯びた水素イオンと結合し水 ( $H_2O$ ) となります。

発電効率としては、理論上 82.9%、家庭用燃料電池では熱利用をすれば 90% あります。しかしこの効率は触媒の材料や電解質膜によって左右され、また、劣化のスピードも材質により異なります。山梨大学燃料電池ナノ材料研究センターではこの材料についての世界的な研究をしています。

## 水素と燃料電池の有効利用

燃料電池に使われる水素は、化石燃料やバイオマス燃料、製鉄所の副産物としてから作ることができますが、そのなかで、再生可能エネルギーにより作られた電気から水素を作ることができます。

では、なぜ再生可能エネルギーの電力をわざわざ水素にしようというのでしょうか。それは、風力や太陽光による発電は時刻によって発電量が不安定であり、必ず発電できる電力量 (安定電力) 以外は、発電量が変動するため有効に活用することが難しかったからです。しかし、その発電量が変動する不安定な電力 (不安定電力) は水素を生み出すために利用することによって、電気エネルギーを間接的に貯蔵することが可能になります。水素として貯めることにより長期的に貯蔵ができ、必要に応じて分配も簡単に行うことができます。

そのままでは使いづらい電力を無駄にせず、水素としてエネルギーを余すことなく有効利用できるようになるのです。

## こんな施設・設備が置いてあります

## 燃料電池評価システム



製作した燃料電池がどのぐらいの性能を持っているのかを計測することができます。燃料電池評価システムは学生 1 人 1 人に用意されていて、自らテストプログラムを作成します。テストプログラムを作成するときは基準が設けられており、他の燃料電池とも比較ができるようにしています。そのほかにも燃料電池の特性によって耐久テストを行ったりします。

## 高分解能 In-sit

## 反応観察システム



この顕微鏡は、触媒などの材料を原子レベルで観察、分析、記録することができます。特徴は、材料を観察しながら触媒の環境を直接変化させることができることです。触媒に水素を与え続けたときにどのように変化するかなどを観察することができます。世界に数台しかない観察システムとのこと。

## 感想

以前から再生可能エネルギーには興味を持っていましたが燃料電池はイメージがしにくく、イメージがしやすい太陽光や風力などの印象が強かったです。今回の見学で燃料電池がどのような仕組みで発電しているのかを知ることができました。再生可能エネルギーの問題点の 1 つとして安定して電力を供給できない点があります。この問題を解決するためには燃料電池の普及は大切だと感じました。

しかし、燃料電池にも問題点も多く、その 1 つに水素をどこから入手すればよいかかわりません。街中で水素を販売しているところは 1 度も見たことがありません。簡単に水素を入手する環境が必要です。

最後に創造工学科の私たちにこのような見学会を快く引き受けてくださった山梨大学燃料電池ナノ研究センター長並びに関係者の皆様方にお礼を申し上げたいと思います。