

エネルギー反応輸送学領域 津島研究室

大阪大学大学院工学研究科 機械工学専攻
津島研究室 博士前期課程1年 一同

◎津島研究室について

津島研究室は工学研究科の機械工学専攻に所属しており、2021年度現在、教員2名、事務補佐員1名、学生19名が在籍しています。2014年7月に発足して以来、燃料電池やフロー電池などの次世代エネルギー変換デバイスや、物質（二酸化炭素、酸素、微粒子など）の分離・濃縮・捕集デバイスの開発及び高性能化に向け、日々研究に励んでいます。エネルギーデバイスにおける反応輸送系ダイナミクスの解明・促進を通して、脱炭素・カーボンニュートラル社会の実現への貢献を目指しています。

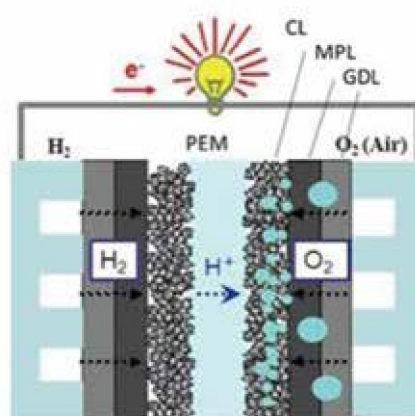
本稿では、そんな津島研究室の研究活動と日常について、写真を交えながら紹介したいと思います。

◎研究内容

○固体高分子形燃料電池

固体高分子形燃料電池（Polymer Electrolyte Fuel Cell, PEFC）はエネルギー変換効率に優れたクリーンなエネルギーデバイスです。多孔質電極を有しており、水素と酸素を電極に供給、水を排出することで発電を行います。作動温度が低いことや小型化が可能であることなどの特徴から、現在は主に燃料電池自動車や家庭用コージェネレーションシステムに使用されており、今後の普及に向けて更なる性能向上が期待されています。本研究室では、PEFC多孔質電極内での反応・生成物輸送現象の解明に向けた研究を進めています。その一例が、下の写真に示す軟X線装置での液水の観察

です。X線透過により、発電状態でのPEFC内の生成水の輸送を可視化することを試んでいます。



PEFCの模式図



軟X線装置による観察の様子

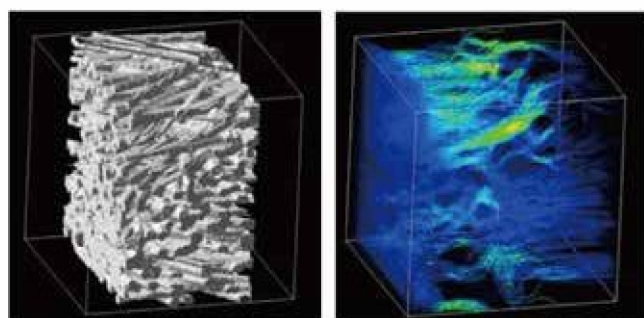
○レドックスフロー電池

レドックス（Redox）は還元（Reduction）と酸化（Oxidation）を組み合わせた用語で、不活性電極表面に電解液を流してイオンの酸化還元反応により充放電を行う電池のことをレドックスフロー電池と呼びます。大規模な電力の貯蔵が可能なため、出力が不安定な再生可能エネルギーによる発

電の電力貯蔵デバイスとして注目されています。
 本研究室では、多孔質電極に電解液を効率的に供給し電極と電解液で形成される相界面を極限まで利用することで、レドックスフロー電池の性能を飛躍的に向上させるための研究を行っています。

○反応流動シミュレーション

燃料電池、レドックスフロー電池などは、いずれも多孔質構造を有する複雑な反応流動場を形成します。これらのデバイスの高性能化のためには、実験では観察することが困難なデバイス内部における反応分布と流動分布の詳細な理解とそれに基づく最適構造の探索が不可欠です。本研究室では、エネルギーデバイスの実験的研究に加えて、複雑形状を有する反応流動場の解析手法の開発を進めています。解析対象は、空間平均化が施されたマクロスケールから細孔構造を解像するミクロスケールにまで至ります。



反応流動シミュレーション

◎津島研究室の日常

①ソフトボール大会

毎年学内で行われるソフトボール大会に参加しています。決して経験者が多いわけではありませんが楽しみながら一生懸命プレーしています。試合に出場しない学生も応援に駆け付けます。

津島研究室は学年問わず仲の良い研究室ですが、このようなイベントは学生同士が打ち解ける良い機会です。



ソフトボール（学内ソフトボール大会）

②研究室旅行

これまで長期休業期間に研究室旅行に行くことが慣例でしたが、新型コロナウイルスの影響で大人数での旅行が難しい状況になってしまいました。ここでは過去に行った岐阜への研究室旅行の写真を掲載します。ラフティングやBBQ、温泉などを楽しみ、より一層親睦を深めることができました。

早く皆で旅行できる日が返ってくることを願っています。



研究室旅行でのラフティングの様子

◎最後に

コロナウイルスによってすっかり一変してしまった研究室生活。そんな環境に向き合いながら日々研究に励んでいます。

詳しく知りたい方はこちらまで！

<http://www-ene.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>