

訪問日 2018年7月20日

関西学院大学 理工学部 先進エネルギーナノ工学科 吉川 浩史 准教授

研究題名：金属有機構造体を利用したエネルギー材料の開発

研究紹介文にもとづき、助成対象となったご研究の詳細を伺いました（図1）。以下は主な質疑応答です。

ご研究を始めた契機はなんですか？

リチウムイオン二次電池は日々の暮らしに溶け込んでいます。身近な例では、スマートフォンやモバイルバッテリー、最近では自動車でも広く使われ始めています。そんなリチウムイオン電池ですが、容量および充電時間といった点で課題があります。課題を解消するために、分子性物質の化学反応（酸化還元反応）による、より大きな容量やより早い充電が可能な材料を用いた有機ラジカル電池の研究が進められています。私は、これまで培ってきた金属有機構造体の知識を用い、多電子の化学反応を起こすことができれば、同じ重さでより長く使える二次電池が実現できると考え、この研究を始めました。

ご研究の独創性を改めてお伺いします

リチウムイオン電池は電子の出し入れとともに構造的にイオンが出入りする電極になっています。有機ラジカル電池では、一つの分子に一つ電子を出し入れできる（化学反応を起こす）場所があります（図2）。金属有機構造体は金属イオンと有機配位子といったいくつかの材料がひとかたまりになった材料です。それ自体が構造体としてイオンの出し入れができ、かつ、構成する金属イオンや有機配位子の酸化還元反応を可能にすることで、多くの電子を出し入れすることができます（図3）。金属有機構造体を電極物質として用いる例は少なく、私の研究の独創的な点であるといえます。

実用化されると暮らしはどう変わりますか？

より大容量の二次電池が実用化されれば、天候に左右されやすい太陽光や風力などの再生可能エネルギーによる電力をバックアップすることができ、再生可能エネルギーのより一層の普及、持続可能な社会の実現に貢献できると考えています。

研究者を志したきっかけを教えてください

高校生のころは、漠然と化学が好きで研究をやりたいという思いがありました。大学に入り化学を学ぶと、難しい、厳しい、時間がかかるといった部分もあったのですが、それ以上に、新しいものを作って分析するといった楽しみも知りました。大学院に進み自由に研究を進めさせてもらいました。1年目は結果も出さずあせりましたが、自分のアイデアを試したところうまくいって、これまでにない機能をもつ材料を作れたことが、この道に進むきっかけとして大きかったと思います。

## 研究活動の面白さは何ですか？

予想外の結果にのみりこんでしまうことだと思います。思ってもみなかった結果が別の研究のヒントになることもあります。また、今役に立たなくても、5年後10年後の誰かの研究をブレイクスルーさせるヒントになる可能性もあります。そういった予想外の結果のもつ可能性が、研究の面白いところだと思います。また自分で考えて研究を進める、そのプロセスも楽しく感じます。

## 後進の方に伝えたいことは何ですか？

身の回りのことに関心を持って、疑問を持つことが大切だと思います。その疑問に対して自分なりの答えを探すということが重要なのではないのでしょうか。もう一点、何でもいいので本・雑誌に目を通すことが大切だと思います。いろいろなものに触れることで夢が膨らみます。

## 後記

現在一般的なリチウムイオン電池に用いられている材料は、レアメタルとよばれる希少な金属が用いられているそうです。吉川先生の研究対象にはレアメタルを含まない材料も含まれているとのこと。今回の訪問では、そういった材料が活躍する将来のエネルギー像についての夢も熱く語っていただきました。先生の研究が早期に実現することを願っております。

(技術部長 鳥越昭彦)



図 1: 真ん中が吉川浩史先生

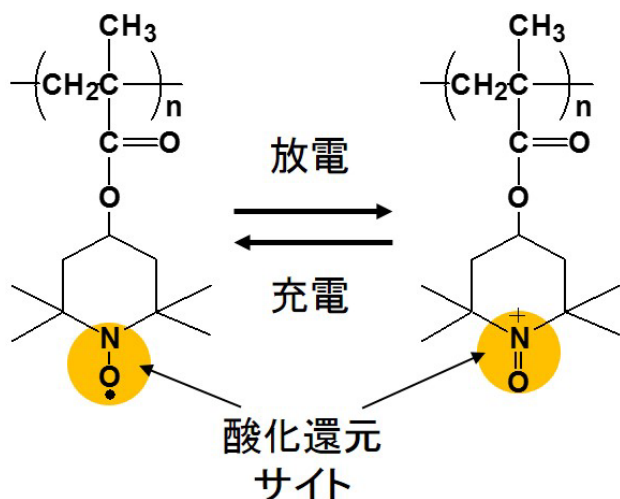


図 2: 有機ラジカル電池

## 開発した金属有機構造体

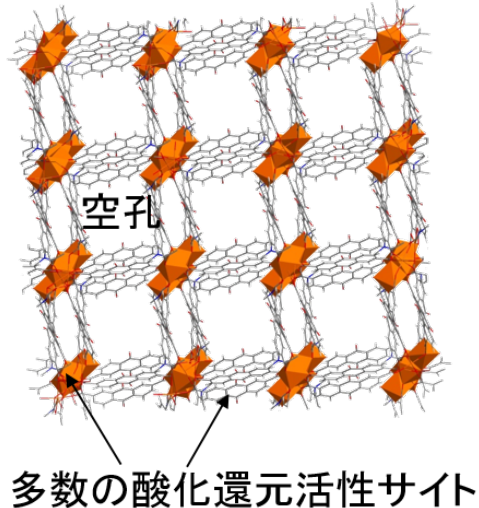


図 3: 金属有機構造体