

## メタン・水素・電気に夢をのせて

佐々木建吾



私は現在、神戸大学自然科学系先端融合研究環重点研究部で特命助教を務めている佐々木建吾です。早稲田大学に在学の頃から持続可能な社会（Sustainable society）の構築に貢献する仕事に就きたいとの夢を抱いていました。そんな私の今までの研究の経緯についてお話しできればと思います。よろしくお願いします。

## メタン発酵との出会い

メタン発酵の研究に関わるきっかけは、東京大学大学院時代の研究テーマが「固定床式メタン発酵槽中の微生物群集構造解析」だったからです。五十嵐泰夫先生に自分の夢を話したところ、このテーマを与えていただきました。今、考えてみると、希望通りの研究テーマを与えていただいたことに大変に感謝しています。

さて、固定床式発酵槽は、槽内に微生物付着担体を充填しており、微生物を保持する役割を担っています。ドッグフードを模擬生ごみ基質として使用して運転していましたが、完全攪拌型の発酵槽と比べると効率的にメタンを回収することができました。当時は共同研究先である鹿島技術研究所に頻繁に通わせていただき、研究員・所員の方々から運転方法を学ぶことができました。この時に教えていただいた技術は、その後に研究室が変わっても大いに役立つものでした。また、研究室に留まらずに、企業の雰囲気や学ぶことができたこともよかったです。どうしてもルーズな習慣が抜けず、所員からよく怒られていましたが(笑)。

固定床発酵が効率的にメタンを回収できる理由は、加水分解菌や酸生成菌と比較すると増殖速度の遅いメタン生成菌を微生物付着担体上に安定的に保持しているからです。我々は微生物付着担体として炭素繊維を使用していましたが、炭素繊維の持つ疎水表面性質や高い空隙率を有する三次元構造が、微生物が付着しやすく、また炭素繊維内部にまで微生物が保持できるために有効に働いていました。

## 通電式水素発酵の構築

学位を取得した後は、生ごみへの固定床式メタン発

酵の適用という研究テーマをさらに広げていくために次は何をしようかと悩んでいました。一つの突破口として電気をメタン発酵にかけてみると何かおもしろいことが起こらないかというアイデアを抱いてました。メタン発酵には加水分解菌・酸生成菌・メタン生成菌と多種多様な微生物が含まれています。それまで、単一の微生物に電気をかけた知見は存在しましたが、複雑微生物群に対して電気をかけた知見はなく、興味深いと考えていました。ポスドクとしては電力中央研究所にて、まさに上記のテーマをいただいた訳ですが、大村直也副研究参事に感謝しています。こちらのテーマについて、森田仁彦主任研究員と佐々木大介博士と三人四脚(?)で進めて行きました。佐々木大介博士とはうまく実験を分担しながら進めることができ、研究がはかどりました。

結果として、酸化反応と還元反応を同時に起こすことによって、メタン菌の生育を抑制することで水素の生成を促すことが可能であることがわかりました。水素発酵槽の安定的な運転には、水素を消費してしまうメタン生成菌の抑制が重要なポイントであり、通電により簡易に行えることが明らかとなりました。通電式水素発酵では、消費する電気エネルギーに対して得られる水素エネルギーが遥かに大きいことも長所としてあげられます。実社会に適用する場合は、通電式水素発酵/固定床式メタン発酵の2段発酵がよいと考えております。

## 終わりに

現在は神戸大学 近藤昭彦先生のもとで、稲わらからのエタノール発酵についての研究テーマをいただいて、研究を楽しく進めています。振り返ってみると、自分の好きなテーマを進めることができた自分は運がよかったと思いますし、テーマをいただいた諸先生方、共同研究を進めた研究者・所員の方々には感謝しています。また、海外の学会に参加して、海外の人や文化に触れられることも大いに刺激になりました。研究の魅力とは、自分が好きなことをして、社会に貢献できることではないでしょうか。趣味を突き詰めて、役に立つことができれば、最高ですね。