

<科目名>

基礎実験 I(化学)α、基礎実験 II(化学)α

<担当教員名>

小林広和 (先進科学研究機構・准教授)

kobayashi-hi@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

<講義題目>

アドバンスト理科・研究入門

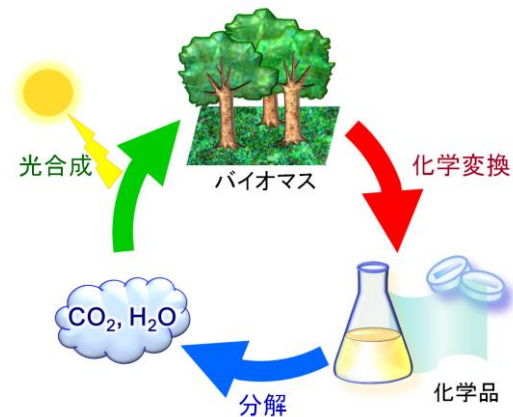


<授業の目標と概要>

持続可能な社会を実現するために必要とされる触媒反応の研究を行い、化学における実験研究法を体得することを授業の目標とします。研究では誰も成功していないことに取り組むこととなりますので、思ったように成果が出ないこともよくあります。しかし、だからこそうまく行かないことを恐れる必要はありません。試行錯誤しながら粘り強く取り組むことが大切です。結果の良し悪しで成績評価は行いません。

研究テーマとしては、主としてバイオマスの選択的な化学変換を挙げますが、酵素反応に着想を得た炭化水素の選択酸化反応などを行うこともできます。

人類はこれまで化石資源に頼って文明を発達させてきました。再生に極めて長い時間のかかる石油を短期間のうちに掘り出して使うわけですから、もちろん現状のやり方に持続性はありません。加えて、大量に放出された二酸化炭素は、温室効果ガスとして働き、海洋の酸性化も引き起こしています。この問題を解決するためには、炭素資源を一方向的に消費することなく、きちんと循環させる必要があります。つまり、二酸化炭素などの廃棄物を資源として戻すことになるわけですが、植物は光合成によって、空気中の二酸化炭素を糖に変換します。植物内の化学変換や食物連鎖を経て、二酸化炭素に含まれていた炭素原子から様々な有機物が作られていきます。このような生物資源(=バイオマス)をうまく使うことができれば、社会はより持続的になります。



バイオマスの中で最も豊富に存在するのが木質バイオマスです。木質バイオマスは、セルロース、ヘミセルロース、リグニンという3つの高分子からなりますが、特にセルロースとリグニンは水に溶けず、難分解性であり、化学資源としてはほぼ利用できていません。この問題を打開するために、近年、これらの物質を選択的に分解するための触媒の研究が盛んに行われています。我々は、カルボキシ基などの弱酸点を持つ活性炭触媒がセルロースを加水分解できることを見出しています。しかし、実用化にはまだ壁があり、より優れた

た触媒反応の開発が必要です。このような触媒を生み出すためには、どうしたら難分解性の固体を分解できるのかという基礎学理の開拓も必要です。

ここで紹介したセルロースの分解だけでなく、バイオマス変換には多くの課題があります。バイオマスの化学的な利用を少しでも実現に近づけていくために必要とされる触媒反応の開発やその学理解明に取り組みます。

当研究室の研究に関するより詳しい説明や特徴については下記の web サイトに書いてあります。

<https://park.itc.u-tokyo.ac.jp/kobalabo/research.html>

<受講人数>

1～3 名

<実験実施場所>

駒場 II キャンパス 駒場オープンラボラトリーM202 室, M203 室、駒場 I キャンパス 3 号館 208 室

<講義形式>

実験主体であり、ほとんどは研究室で行います。実験には時間がかかるので、少なくとも例えば午後は丸々空いている曜日が必要です。

ガイダンスについては次ページにまとめています。

<個別ガイダンス>

9月17日(火) 10:00 から 30分程度、ZOOMにて行います。下記 URL から必ず事前に登録をしてください。個別ガイダンスに出席できなくとも選抜に申し込むことはできますが、連絡事項が生じた場合に備えて、上記事前登録はしておいてください。

<https://u-tokyo-ac-jp.zoom.us/meeting/register/tZcvfu2tpj8jGt36m0l4dHptDMcKotwhf4ie>

<選抜方法と選抜方針>

・第一段階選抜

下記2点をあわせてA4 1~2ページを目安にまとめてください。図を含めても構いません。PDFファイルとしてメールで小林宛て(kobayashi-hi@g.ecc.u-tokyo.ac.jp)に送ってください。締め切りは9月24日(火)正午とします。

1. 将来に必要な、もしくはあったら良いなと思う触媒反応を考え、論じてください。既存のプロセスの問題点を指摘し、それを革新するものも含みます。
2. 自身の興味やアピール事項(化学部でこんな研究をしたことがある、など)を書いてください。

・第二段階選抜

一人30分程度のオンライン面接を予定しています。面接対象者には、9月25日を目途にメールで案内し、9月26、27日のどちらかで面接を行いますので、メールチェックをお願いします。

・選抜方針

意欲と論理的想像力を重視します。冒頭に記載した通り、研究を始めてすぐにうまく行くことは非常に稀です。そこで諦めずに、どうしたらうまく行くか考えたり、次の実験を進められる熱意が必要なためです。専門的な触媒化学の知識の有無は問いません。受講決定後に身に着ける意欲があれば構いません。なお、研究入門の受講に必要な時間を確保できることを確認します。

・選抜結果

選抜結果の発表日は9月28日を予定しています。

※選抜で選ばれるか否かにかかわらず、必ず基礎化学実験のガイダンスを受講してください。

<研究室 URL>

<https://park.itc.u-tokyo.ac.jp/kobalabo/>