

東京大学工学部研究室見学

2010年7月23日(金)、2年生23名が東京大学工学部の2研究室を訪問しました。

■訪問研究室

1. 工学部・化学システム工学科 堂免・久保田先生の研究室
2. 工学部・化学生命工学科 加藤隆史先生の研究室

尚、今回の研究室訪問に際し、久保田純准教授、加藤隆史教授並びに工学部広報室調査室の川瀬珠江先生には大変お世話になりました。

この場をおかりしまして、改めて御礼申し上げます。

■訪問記

9:45 工学部5号館入口に集合。

久保田純准教授が迎えに来てくれました。

10:00-12:00 化学システム工学科 堂免・久保田研究室を訪問

まず、6階の輪講室にて、久保田純准教授より燃料電池用白金代替触媒の講義をしていただきました。すでに1学期にSSHの課題研究で取り組んだ燃料電池に関するもので、主な内容は、白金の使用量と価格の問題点、カソードの酸性条件下での白金の溶解と過電圧の問題点、非白金材料としてオキシナイトライド系触媒の性能、ナノ粒子窒化物触媒の合成、コジェネレーションでのエネルギーの有効利用などです。



久保田純准教授による講義の様子です。

研究室で取り組んでいる、エネルギー変換型光触媒についての講義もしていただきました。主な内容は、光触媒による水の完全分解、可視光による水の完全分解、ソーラー水素プラントの将来像です。

その後、研究室を案内していただき、研究装置を紹介していただきました。



合成装置



性能の測定装置

【堂免・久保田研究室を訪問して】

- 二酸化炭素を水素ステーションで排出しているから、燃料電池はエコと断言できない。
二学期に非白金の燃料電池を研究しようと思っているので、白金以外の触媒を知れてよ

かった。水素を作ってから、白金以外の触媒で発電したいと思った。やや難しい内容もあったけれど、よかったです。

- 水素エネルギー社会のビジョンがたくさんあって将来楽しみになった。ハイブリッドカーと燃料電池車の違いがよく分かった。というより、説明してもらうまで、同じものと思っていた。
- 燃料電池とは、ただ環境に良いというのではなく、いろいろな原理があり、とても奥が深いということが、とても印象に残った。今まで、断片的にしか知らなかったことが、とても深く、様々な研究を通して、開発されていたということがわかり、世の中のために研究が大切だとためになった。
- テレビでは、燃料電池は環境に良いといっているけれど、実はそうでもないことがわかって、驚いた。燃料電池にもいろいろ問題があるんですね。太陽光（紫外線）で水から水素ができることです。これからは、水素利用が増えてくることを知りました。
- 燃料電池に関する偏見。燃料電池の仕組みが分かり、今後の燃料分野における課題が分かった。
- 高価な装置や複雑な実験を見て、大学はすごいと思った。ハイブリッドカーは環境にいいと思っていたが、実際に調べてみると、そうではなかったりしたことが分かった。何事も慎重に調べて行動する必要があることがわかった。
- 白金は少ししかなく、なくなってしまうこと。燃料電池は自然エネルギーを用いて使わないかぎり、本当にエコにはならないということ。分かりやすかったです。
- 燃料電池を使うことは、解決したことにはなっていないということ。白金を使った燃料電池を実現させるのは難しいので、他のチタンなどの物質から電気を効率よく取り出せるようにならないといけない。
- 実は効率が悪いと知ってビックリした。CO₂を出しているとは知らなかったのでも、ビックリした。学校で実験したので、内容がより深く理解できた。水素が重要な役割をしていると知って興味を持った。燃料電池はとても良い物だと思っていたが、実はそういうわけではないことがわかり、これからどうしていけば良いか、考えなければならぬと思った。器具をもう少し見たかった。
- 大学の研究室の実験器具が多く、また大きな装置がたくさんあり驚いた。燃料電池車は今まで地球に優しいと思っていたが、白金のことなどを考えるとエコではないことが分かった。
- 燃料電池はエネルギーを作る機械ではなく、エネルギーを変換する機械だ。白金を用いた燃料電池車を普及させるには無理だと知った。燃料電池＝エコ っていうのは嘘で、熱エネルギーを使うことができるからエコなのだと知った。いかに安価で、普遍的な材料で作るか。
- 光触媒による水の分解。大学で実際に行っている実験を間近で見ることができてよかった。また、機具の説明もあって分かりやすかった。
- 水素自動車はCO₂を出さないが、水素エネルギーは石油から作られるので、それでCO₂が出るので、100%削減することはできないということ。ハイブリッドカーはただのカゾリン自動車であったこと。もっと太陽エネルギーが増えることを望んでいます。
- エコバックを数回し使わなければ、本当にエコなのかわからないという話に驚きました。授業では $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ 、 $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ のとき、触媒が必要だと聞かなかつたので、深いところまで教えて頂きためになりました。
- 研究室に行って、初めて見るたくさんの機械があって、それを間近で見ることができてよかった。燃料電池や、大学で行っていることについて、たくさんいろいろなことが知れてよかった。
- 燃料電池は必ずしも環境に良い訳ではない。光触媒による水の分解が印象にのこった。燃料電池の現在の状況が分かった。
- 燃料電池は以外とエコではないと知った。僕たちが頑張らねばならないと強く思った。

白金が足りない、高い。水素エネルギーがKEYになることを知った。燃料電池の仕組みを理解することができた。

- 燃料電池も結局はCO₂を排出することが印象に残った。燃料電池のメリットと改善点があったこと。
- 研究室の中が見られたことが印象に残った。燃料電池は確かに水しか出さないけれど、水素を作る時に、二酸化炭素が出てしまうから、そこまでエコではないということ。
- 燃料電池は必ずしも、エコではないということを知った。本当にエコだということのために、燃料電池を使うのではなく、そのエネルギーを自然から、作りださなければいけないということを知った。
- 研究室の中を見られて良かったです。燃料電池はエコだと思っていたのに、工場でCO₂が発生してしまうと知ったこと。
- 燃料電池やエコな活動は実際にエコとは限らないことが印象に残った。水素が重要だとわかった。
- 白金の値段の高さが印象に残った。水素が色々なことに利用できるということ。

12:00-13:40<昼食休憩／自由時間>



安田講堂の近くの中央食堂で昼食をとった。

13:40 工学部5号館入口集合

14:00-16:20 化学生命工学科 加藤隆史教授の研究室を訪問

まず、2階の第六輪講室にて、大学の研究生活について、1年間の様子、英語の重要性、海外での研究発表などを紹介していただきました。液晶-ナノ材料として大活躍-について、液晶とは第4の状態、液晶の歴史、液晶の配向の利用、コレステリック液晶の講義をしていただきました。



加藤隆史教授による講義の様子

実験室で5班に分かれて、ヒドロキシプロピルセルロースを使って、コレステリック液晶の温度センサーを作る実験を大学院生に指導していただきました。



実験の様子

班に分かれて、70CB・ナノ酸コレステリック複合体の偏光顕微鏡観察を行いました。



偏光顕微鏡で液晶の状態変化の観察の様子

実験後、輪講室に戻って、先進光学材料、有機EL素子材料、機能性色素フォトクロミズムを実際の物質を使って説明していただきました。最後に参加者全員で記念撮影を行いました。



【加藤先生の研究室を訪問して】

- 液晶の色の変化が印象に残った。とても綺麗だった。液晶について全く知らなかったのも、実際に見て、色の変化がよくわかった。また、作り方がわかって、意外と簡単に作れてビックリした。
- 液晶というのが固体や液体と同じように状態の1つであることが印象的でした。どろつとした液晶が見られたのも面白かったです。TVなどのディスプレイがどのようなものか話がきけてすごくためになりました。もっと知りたいと思いました。
- 物質の三態の他に液晶という状態があることにびっくりしました。絶対に切れないケブラーと何でも切れるハサミとの矛盾の話が面白かったです。なかなか使えないような機械を使わせてもらえたことがためになりました。また大学の様子も教えてもらったので参考になりました。
- 物質には第4の状態があるなんて。それを実際に見ることができて楽しかった。普通はできない貴重な講義をきけて、実験ができてよかった。
- 液晶の状態を実際に見られてよかった。液晶の実物をお土産としてもらってよかった。少し内容が難しかったから、事前に予習をするべきだ。
- 水の量によって、液晶の色が変わった。混ぜるのが大変だった。光ファイバーの仕組み。70CBは断層みたいな形から指紋みたいなのに変わることがわかった。
- 液晶は電気で調節して、映像を作っていること。液晶作り、ひたすら混ぜただけだったけど楽しかったです。液晶に電場をかける・かけないで光を調節し、それに色をつけることで映像になること。今まで不思議に思っていたことだったので、知ることができてよかったです。液晶作りもできて楽しかったです。他にも色々なことをわかりやすく教えて下さって、本当にためになりました。
- 温度センサーを作る実験で、ずっとかき混ぜていて、ついに色が出てきた時に感動しました。液体、固体、気体の他に、第4の状態として液晶というのがあるということは、今まで知らなかったのも、とても驚き、ためになりました。もう少しちゃんと結果が見たかったので時間がほしかった。
- 温度センサーを作るのがとても楽しかったです。最近身近なものに使われている液晶について知れて良かったです。
- 実験ができて楽しかったです。色が変わってよかった。温度センサーを作ったことによって液晶に興味をもてた。フィンガープリントで少し知的になった気がします。
- 偏光顕微鏡で、結晶から液晶、液晶から液体になる瞬間が見られたことが印象に残った。液晶というのは物質の第4の状態だということは今までしらなかったのも、知ることができてよかった。
- 偏光顕微鏡で指紋みたいな模様が見えたのに驚きました。なかなか体験できないことをさせてもらって良かったです。最後に見せてもらった光を当てると色が変わる液体が、体温で元に戻ったには凄いなと思いました。
- 結晶→←液晶→←液体の変化を偏光顕微鏡で見たこと。コレステリック液晶を加えたことで模様が変わったこと。液晶を作る実験をしたこと。貴重な体験だと思う。
- 液晶の色がとても綺麗だった。光ファイバーを見られたこと。太平洋に沈められていると聞いてびっくりした。液晶は液体と固体の間のことであることがわかった。スピロピランは光を当てると青紫色になる。
- 光ファイバーを初めてみて驚きました。とても細い管の中を光が進んで私達がインターネットを快適に使えることがわかりました。コレステリック液晶を、光を通して見ると色が違って見えるのは、元の色が反射して、他の色が反射せず、混ざって見えるからだそうです。
- 光ファイバーを見せてもらったこと。物理で仕組みは習ったが、実物を見るのは初め

てだった。普段、何気なく見ている電気機械の液晶画面の仕組みが少しわかった。強いといえば、時間をもう少しとってほしい。

- 光を当てると色がつくスピロピラン色素が印象に残った。液晶のテクスチャの違い、光ファイバー、有機ELなどを知れてよかった。
- 有機EL。光ファイバー。フォトクロミズムが印象に残った。大学の理系の様子がわかった。液晶がどういうものなのかわかった。
- 液晶とは第4の状態であるということ、どろどろした物質であることが印象に残った。液晶テレビが電気を与えることによって、光を通したり通さなくなったりすることで画像を映していること。
- 偏光顕微鏡で、固体から液晶、液体へと移るときの一瞬の変化が印象に残った。SSHで偏光を調べるために偏光板や光ファイバー、液晶について触れていたもので、より内容の理解を深めることができた。太平洋に光ファイバーが通っていたこと。
- 液晶の色がとても綺麗だった。光ファイバーを見られたことが印象に残った。液晶について話が聞けたこと。液晶を3種類偏光顕微鏡で見られたこと。水の量で液晶の色が変わること。
- 実際に実験ができて、液晶が作れてよかった。光ファイバーとかの光やいろいろなものをたくさん見せていただいて、すごく楽しかった。
- 実験で、液晶を作ったのが楽しかった。光ファイバーを初めて見た。偏光顕微鏡で液晶が液体になる瞬間が凄かった。またノナン酸コレステリルの仕組みがわかった。いろいろなものを見られて楽しかった。改めて、理科が楽しいと思った。将来化学の勉強をできるといいと思った。

16:20 現地にて解散