

東京大学工学部研究室見学

2010年7月30日（金）、埼玉県立浦和高等学校2年次生30名、1年次生16名が東京大学工学部の4研究室を訪問しました。

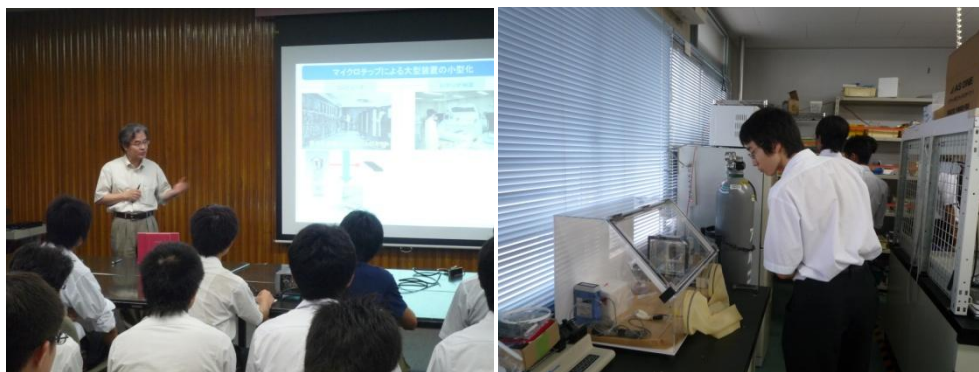
■訪問研究室

- 1 応用化学専攻 北森武彦工学部長の研究室
- 2 化学生命工学専攻 加藤隆史教授の研究室
- 3 化学生命工学専攻 上田宏准教授の研究室
- 4 物理工学専攻 古澤明教授の研究室

■北森先生の研究室

13:00より工学部5号館3階談話室（341号室）にて、北森先生から研究の概要について講義を受けました。北森先生は、後輩諸君が来てくれて嬉しい（北森先生は浦高の先輩です）、工学の面白さを知ってぜひ若い皆さんに研究してもらいたい、とのことでした。

その後研究室で研究の様子を見学しました。



北森先生の講義

研究室見学の様子

（生徒感想）

・まず小さくすると言うだけでとんでもないほどたくさんのメリットが生まれるということに驚いた。検査などにかかる時間短縮、費用の大幅ダウンなど、社会にとってのメリットも考えているというのなるほどと思った。工学は他の様々な分野で学んだことも使う幅の広さがあるのだと聞いて、とてもおもしろそうだった。

・電気回路同様、コンパクト化・集積化することで化学反応の効率化を図ることがこれからの技術の発展にはかせないことであり、この研究の最先端で何が起きているのか、よくわかった。発想はとても簡単なものではあるけれども、応用がよく利き、パーツの組み合わせでどんなことでもできるという夢のような考え方に、とてもおもしろいものだと感じた。

・マイクロ化学チップの説明から始まった。ICチップのようなイメージを勝手に持っていたが、チップの中で化学反応を起こすとわかり、すごいと思った。小さいだけでなく、試料の危険性も少なく、少量なので環境にも優しく、さらに感度も良くなると、予想以上に多くの利点があって、興味がわいた。また、それらがすべてコンピュータによってできるというのもすごいなと感じた。

・あんなに小さいチップで、従来スペースやコスト、時間のかかる実験や調査ができるのは、どのような仕組みかわからないが、すごい技術だと思う。大きいものを小さくという単純な発想で将来の日常生活が大きく変わると思うと、感動した。一つの学問でも、多数の基礎的な分野が関わっていると知って、驚いた。

・「マイクロ化学チップ」は化学の反応を短時間でできたり、場所をとらなかつたりと、これからの科学において非常に意味のあるものであることがわかった。工学は色々な分野を応用して行われるものなので、自分も是非やってみたいと思った。

・化学マイクロチップを見せて頂きました。私たちも普通の学校の授業で実験を行うことがあるのですが、実験の内容がこの小さい板に入っているというのは、すごいと思いました。実際の生活にいかされる時、これを見つけてみたいです。

・マイクロ化学チップによって、省スペースで化学物質を製造でき、個人の健康作りに役立てることができるようになるという話は夢があって良かった。またクリーンルームでは蛍光灯が紫外線を出さないように工夫されていたりして、改めて研究の精度の高さを感じた。

・マイクロ化学チップが興味深かったです。小さくすれば作業が面倒になって効率が悪いのではないかと思いましたが、実際はそうではなく、「早い小さいを補う」と知って感心しました。様々な分野に応用が利きそうなので、ぜひ研究に加わりたいと思いました。

・北森先生のお話を伺ってとても驚いたのは、マイクロ化学チップの用途の多様性です。田中先生もおっしゃっていましたが、現在マイクロ化学チップは医療関係に応用され、日常生活で人体のアレルギーのチェックが可能であることの他に、水に含まれるヒ素の濃度を検査する時にもマイクロチップが使用されていることを知りました。今後も国際会議で世界を相手に頑張してほしいと思います。

■加藤先生の研究室

14:00 より、加藤先生・上田先生から講義を受けた後、それぞれの研究室を見学しました。

加藤先生の研究室では、講義で説明頂いた「液晶」を作る実験を、研究室の院生の指導の下、行いました。作った液晶はみんなのお土産となりました。



加藤先生の講義

液晶作りの実験

(生徒感想)

・身近なものにもかかわらず、余り知られていない「液晶」という状態が生み出す素晴らしさを垣間見ることができて良かった。特に簡単な温度センサーの制作では想像していたよりも簡単に液晶を作り出すことができるとわかり、とても驚かされた。これからも様々な分野に応用されていくであろう液晶をもっと

詳しく知りたいと思った。

・液晶なんて言葉ぐらいいし知らなかったけれど、モデルや、でき方をざっくりと聞いてみて、何となくでも理解できた。わかりやすい説明をしてもらえた。研究者は説明もうまくできなくてはいけないのかなと思った。それと原理はよくわからないけれど、ちょっとした実験もやらせてもらった。これを見て、この日を思い出して勉強に励みたい。

・最初は研究活動についてのスライドを見た。中でも興味があったのは海外で自分のまとめた論文を発表するのを見た時だった。世界に通用する論文を作るのは難しいし、英語も学ばなくてはいけなく、あの場に立っている人たちは本当にすごいなと感じた。次に「液晶」について説明があった。固体と液体の中間に液晶があると聞き、正直ピンと来なかったが、実物を見て確かにそうだなと思った。

・液晶と言われると、最近のパソコンやテレビなどの画面に使われていて、粘性のある液体である、ということ程度しか知らなかった。そのため液晶が固体と液体との中間にある「第四の状態」であるという言葉聞いた時には驚きを受けた。液晶作りの実験では緑色を目ざしてつくってみたが、数日後に様々な角度からながめて見ると、赤色や青色も見られたので面白かった。

・温度センサーを作らせて頂きました。少しずつきれいに光るようになってきました。今では普通に使われている液晶画面ですが、実はこれほど高度な技術が生活を支えているのだということを感じました。

・液晶テレビとかよく耳にしていたけど、美しく見えるテレビなんだな、とその程度でしか知らなかったので、固体と液体との中間にある「第四の状態」だと知って、すぐ家族に自慢にしてみた。(家族も知らなかった)。液晶作りの実験で、いただいた液晶は、今は、宝の一つです。

・液晶の実験が面白かったです。加える水の量によって、反射の色が変わるのがなんとも不思議でした。テレビや携帯電話など、液晶は身近にあるものはずなのに、いままで一度も実物を見たことがなかったので、強く印象に残りました。

・「液晶」という、固体と液体の中間のどろっとした物質を拝見した時、「これがテレビや携帯電話などに使用されているのか」と驚きました。分子が高い密度でしきつめられているという“切れない軍手”は東急ハンズで販売されているとお聞きしたので、今度お店に行って探してみようと思いました。

■ 上田先生の研究室

加藤先生の講義の後、上田先生から研究の概要について講義を受け、タンパク質を工学で活用するという話を聞きました。その後研究室を見学して、蛍光タンパク質を見せてもらい、説明を受けました。



上田先生の講義



研究室見学の様子

(生徒感想)

・蛋白質という身近な素材が生み出す新しい可能性の一つである「蛍光」を見ることができたことが一番の収穫だった。先のノーベル賞で話題になった「緑色蛍光蛋白質」の有用性の大きさにも驚かされた。やはり何事も実際に見たり触れたりすることが、一番なんだと身をもって感じた。また、居室や研究室も見学できたので、より大学生の生活・研究の様子を知ることができた。

・自然のタンパク質を工学によって人類に役立つものにするにあつたが、ある生き物を目をこらして観察して何かを発見するには強い忍耐力がいるのではないかと思った。特に生物が相手となると、時間に伴う変化も大きくなるから手早さも肝心になってくるのではないだろうかとも思った。

・生物の授業で大腸菌のタンパク質についてきいたことがあつたのでとても興味がありました。ノーベル賞を受賞した蛍光タンパク質を自分の目で見られてうれしかったです。緑だけでなく様々な色が出るのに驚きました。

・私は将来生物系か地学系に進学することを考えているので、生物を研究している研究室の様子が見られて、進路選びの参考になった。光るタンパク質については、緑色の蛍光タンパク質は聞いたことがあつたが、その色を変えたものがあるのは知らなかった。実際に自分の目でそれを見たので、知識が深まった。

・大腸菌でもサンゴでも、使えるものは使って実験・観察する感じが良かったです。タンパク質が、どうして自分で光るのか、とても不思議です。加藤先生とともに、テレビなどの画面に応用できそうだと思います。

・大腸菌が緑色と赤色に輝くのを見て、将来何に役立つのか不思議に思い、楽しみでもあつた。生物を相手に研究することは、とても時間がかかることだと思うので、これからも頑張ってください。

・タンパク質には、光を当てて別色に発光するものと、自ら発光するものの二種類があるとは知らなかったのが、新鮮だった。実際に自ら発光するきれいな色の大腸菌は、単純な構造だから、さらに複雑なタンパク質を持つ生物はどうなるのか知りたくなつた。これを利用すれば、科学や医学・医療を大きく発展させることができると思う。

・緑色蛍光タンパク質が青色の光によって光るところが見られて感動しました。自然界に存在するものはやはり美しいです。光の量を測定してグラフとして表示することができるのもすごかったです。タンパク質ってすばらしいと思いました。

・タンパク質という言葉は、中学校の家庭科の授業で栄養素について学習した時に少し触れただけでした。化学生命工学では、あのタンパク質をここまで詳しく研究されているのか、ちょっと意外だなあと感じました。オワンクラゲから緑色に発光するタンパク質を検出したという話を伺って、タンパク質といっても様々な種類があるんだなと思いました。

・下村脩さんの研究で有名なオワンクラゲのGFPをはじめ見て、本当に緑色に光っていることに感動しました。緑以外の色もあるということにも驚きました。また、GFPを大腸菌に組み込んで増やすということにも興味がわきました。タンパク質工学についての説明は難しかったけれど、生き物が作り出したタンパク質について研究するという事は、これからの医学の進歩などに絶対に役立つものだと思います。また、蛍光タンパク質や発光酵素も自然が生み出したすばらしい物質だと思います。

■古澤先生の研究室

15:30 より工学部6号館63号講義室にて、古澤先生が出演したNHK番組（「プロフェッショナル仕事の流儀」）を視聴しました。その後、班ごとに研究室に行き、古澤先生から量子テレポーテーションの実験装置の説明をして頂きました。また質疑応答の時間では、研究のことから古澤先生の高校時代のことまで（古澤先生も浦高の先輩です）、答えて頂きました。



実験装置の説明を受ける

質疑応答の様子

（生徒感想）

・今回見学した中で古澤先生の研究室が一番心に残ったのですが、最初に「プロフェッショナル仕事の流儀」を見て、とても感動した後すぐ古澤先生が入ってきた時には、鳥肌が立ちました。さらにさっきまで画面で見ていた研究室を目の前で見せて頂いた時には逆に怖かったのですが、この研究室は古澤先生たちの命のように感じられました。古澤先生の言葉の中では特に、失敗を楽しめ、が印象に残っています。私もこのことを常に思いながら勉強もスポーツも頑張っていきたいと感じました。

・古澤先生が紹介された「仕事の流儀」のDVDを見せてもらった。実験装置を三年もかけて作ったと聞いた時は、え・・・と言葉を失った。「頭脳より根性」といわれたら納得をせざるを得ないほどの説得力があった。自分は甘かったと反省。まだ自分はできるはずと思わされた。

・量子同士の反応から、将来のコンピュータ技術が見えてくるということは、今の自分にも難しく感じたが、これから学んでいくことで先がよりはっきり見えてくると思うと、とてもドキドキした。また、先生の反省を見て何事も諦めず、挑戦していくことの大切さも感じる事ができた。研究室にある装置はとても精密なもので触れられなかったが、これだけの装置や環境がある東大はとても素晴らしいものだと思えた。

・テレポーテーションはすごい、という程しか思っていなかったが、それを応用した量子コンピュータがスーパーコンピュータで何千年もかかる計算を数秒で行ってしまうというのを知って驚いた。次に研究室を見せてもらった。これまでに見た研究室よりもずっと興奮した。温度変化を避けるためにドアを開けなかったり、机にエアバッグを取り付けたり、音の波にも気を遣っていて、本当に精密で繊細なんだなと思った。多くのレンズや鏡にも驚いたが、その周りの数々の装置や配線にも驚いた。本当に貴重な体験ができたと思った。

・分かれた一対の量子の片方に電圧をかけると、もう一方の方に情報が伝わるというのには、今でも不思議な感じがする。でもそれが普及してコンピュータなどに使われていけば、今よりも遙かに速く情報が伝わり、情報量も増えるから便利になっていいと思った。別れた量子の間に情報が伝わる様子を見て

みたいとも思った。

・世界のトップを走る研究と、研究に臨む姿勢を聞き、とてもためになりました。「テレポート」というSFで聞くようなことを、失敗を恐れずに研究し、しかもいつでも大当たりを狙うということとても感動しました。自分も失敗を楽しめるようにしたい。

・あまりにも複雑な実験装置に驚いた。量子コンピュータが実現すれば、現在のスーパーコンピュータで千年かかるような計算も数秒でできるようになってしまうと聞いて、さらに驚いた。世界で最先端の研究に触れて、とても感動した。

・回路のように組み込まれた鏡、レンズを実際に見ることができ、とても貴重な経験となりました。現代のコンピュータの何倍もの計算能力をもつ「量子コンピュータ」の基礎となる研究の今後の動きに注目したいと思います。

・テレビで古澤明先生について知っていたが、テレポーテーションについて半信半疑であった。しかし、実際に研究室をのぞいてみると、実験器具の複雑さや、温度や地震などに対する管理の徹底さには驚いた。ここまで厳しく実験を行えばテレポーテーションできてもおかしくないと思った。

・DVDで見た装置を実際見ることができて、感激しました。より正確に研究を行うためにテーブルが空気で浮いていたことには本当驚きました。未知の世界への挑戦は果てしなく続きそうですが、研究の成果が実ることを浦高の後輩としてお祈りします。