

埼玉県立浦和高校 東京大学工学部研究室見学

小雨降る 9 月 19 日（水）、二年 16 名、一年 24 名の計 40 名が東京大学工学部の研究室を見学した。午前中は北森武彦先生（東京大学副学長）の研究室を訪問。スライドガラス上で化学反応を行うというマイクロ化学チップを用いた研究や実験装置の説明を受けた。

昼には雨も上がり学食にて昼食を取り、午後は古澤明先生の研究室を見学した。前半は古澤先生を取り上げた番組 NHK「プロフェッショナル仕事の流儀」の DVD を視聴。その後実験室に案内していただき、次期ノーベル賞との噂もある量子テレポーテーション実験の装置を間近に見ながら古澤先生のお話を伺った。15 時 30 分に終了、解散。

以下は参加生徒の感想である。

1. 応用化学専攻 北森 武彦 先生の研究室

- 北森先生が浦高の出身ということで楽しみにしてきました。話の内容が難しく理解できない部分も多くありましたが、見学を通して従来の検査時間を大幅に短縮する技術に感動しました。また、最初の北森先生の講義を聞いて自国のことだけでなく、もっと視野を広く、世界各国まで考えていきたいと思った。
- 北森先生の話で、今僕らが授業で習っていることは全て基礎であり、しっかりと身につけなければならぬのだと知り、勉強への意欲が増した。また、学部、修士、博士について、聞いたことはあったが、詳しくは知らなかったのが、今回聞いてよく分かった。日本では博士課程まで終える人は少ないが、世界では博士課程まで終えることが最低ラインであるというので、それを目標にしようと思った。初めに、マイクロチップ化学の話があり、身のまわりで応用されていることや、将来、今まで長時間かかった化学の反応などが短時間でできるようになることを知って驚いた。「化学」ということだが、生物などの培養を研究している人もいて、「化学」といっても、高校とは違ってとても範囲が広いことが分かった。
- ものすごく小さな世界の話だったので、とても難しかったが医療技術に応用できることは興味深く、将来役に立つ技術であることが分かった。また、博士 3 年の山本さんが行っていた血液の細胞の培養は、臓器移植などの医療技術に大きな利益をもたらすものだった。東大の博士課程ともなると、研究の発想からしてレベルが高いな、と感じさせられた。
- 化学変化を集積回路を真似てマイクロ化学チップの中で行うということは今まで全く聞いたことがなく、画期的なアイデアだと思った。物質の生成や検知がコンパクトで、早く、自動的に行われることで、様々な場所で応用できそうだったと思った。



北森先生のお話



マイクロ化学チップを用いた実験装置

- 今までの僕たちのような小学生から高校までの実験では、誰かが既にやった実験を理解を深めるために教科書にあるとおりにそのままやるだけでした。今思うと、それは実験などではなくただの確認でした。しかし、今日ここで見たものはまだ誰も到達したことのない領域に踏み込もうとするものでした。北森先生も仰っていたとおり、本当に今までの僕らの化学のイメージとは違うのだと感じました。また、その本来の化学をするための準備である高校卒業までの化学を大事にしたいと思いました。
- 応用化学と言え化学を応用したものだと思っていましたが、まったく考え違いでした。主にマイクロ化学チップについての研究を行っているようでその研究を見させてもらいましたが、正直なところ今の僕の力では理解するのが困難でした。従来の方法では時間のかかる検査や実験などが短時間で、しかもより精密に行えるなんて凄いなと感じます。(幼稚な感想ですが…) チップの構造はよくわかりませんでしたが、実用化されたら様々なことに役立つと知りました。今までこのような分野があるということを知らなかったので、新しい分野の一面を見ることができてよかったです。また、東大の研究室のレベルの高さを直に触れることができました。
- マイクロやナノの世界を感じたのは初めてだったので、ここまで細かい世界だということを実感し、とても驚いた。マイクロ化学チップを見たときに、この中でいろいろな実験が行われ、さらにそれが早く正確だということにも驚いた。うねうねしている理由が時間を稼ぎ長く混ぜるためだということがわかってよかった。クリーンルームが2段階あるということで、1つとでは大違いということもわかった。手を洗って腕を払うのと洗わずにするのとではとても大きな違いがあるということにも驚いた。この研究室で行われていることが自分たちの暮らしにかかわることになると面白いなと思った。
- マイクロ化学チップの発明は実験のみならず、生活の様々な場面で利用されているということがわかった。化学の最前線は高校の化学とは実験器具や内容においても全く異なり、とても魅力を感じた。新しいものを発明することができる環境において東大は本当に素晴らしいなと思った。マイクロ化学チップの仕組みや構造などは多少難しく理解に苦しむようなところもあったので、その分野に関してはこれから理解を深めていきたい。また、クリーンルームや細胞部屋など、どの実験室でも正確な実験結果が得られるよう、塵や埃の除去を徹底していることがよくわかった。
- 機械や薬品の多さに驚いた。細胞の研究室ではいくつもの殺菌の機械があり、菌のない環境がとても大事なのだと思った。マイクロチップというとても小さなものの中でさらに小さな血管や細胞の研究をしていると聞き、凄いと思った。大学の研究室を見学するのは初めてだった。興味深いことがたくさんあり、面白かった。詳しく説明していただいたので、研究の雰囲気を感じることができた。
- 電子工学のチップと同じように回路を作る。蚊の針くらいの溝をガラスに掘って2枚重ね合わせる。ガラスに細かい溝をつけるために、プラズマを当てるところと当てないところを作っている。そのための設備が凄かった。チップの中でいろいろな液体が気体を化学反応させるというのは、自分には新しいアイデアで驚いた。これからも注目していきたいと思った。
- この研究室では化学チップの研究をしていて、話の内容は難しかったが、少しは理解できた。物理の面ではICなどの小型チップがあるのでそれを化学の面でも試してみるというアイデアは凄いと思った。研究室では大型や高額な機械がたくさんあり、圧倒された。ミクロの世界での実験なのでとても大変そうだが、やりがいはあると感じた。

2. 物理工学専攻 古澤 明 先生の研究室

- 古澤明先生のポリシーは「何事も楽しむ」。この言葉にとっても興味をもった。ビデオでは、その言葉通り難しく、失敗だらけの実験でも楽しそうに見えた。でも、やっぱり、高橋剛さんが言っていたように本音は辛いのかも知れない。それを乗り越えるためには、頭脳より根性が必要だと言っていた。古澤先生の言葉には、見習うべきものばかりで、とても印象的だった。物理工学が何なのか全く知らなかったが、今回を通してとても興味をもったので、もっと自分で調べてみたい。見学をして、古澤先生が「世界で初めての実験をするとき、それに必要な器具は売っていないので自作しなければならない」と言っていたのを聞いて、これは考えてみれば当たり前だが、初めて気がついた。「実験道具」＝「オモチャ」で、「1億円のオモチャで遊べたら楽しいでしょう」と最後に言っていたのが強く印象に残っている。
- 量子テレポーテーションが実際に行われる実験器具を生で見ることができよかった。これから開発されていくだろう量子コンピュータの基礎となるこの実験は大変興味深かった。また、研究室で行われる実験が常に最先端の実験で、これまでにない実験方法を考え、実験器具を自作したりしてすごいと思った。私はもともと理学部で物理をやろうと思っていたが、最先端の物理は理論と技術が相互に関係し合っていることを知り、工学部に進学するのもいいなと感じた。
- DVD をみて、「世界初」の実験は、失敗がほとんどで成功するにはすごい努力が必要なのがよく分かった。普段、学校の物理の実験は、先人たちの努力の結晶で、間違いを犯さなければ必ず成功するものなので、少し意欲が下がる部分もありますが、今日の古澤先生の講義を聞いて、学校の実験において、もうちょっと深くまで探究しようと思いました。これからも「失敗を楽しむ」気持ちで実験を行いたいし、量子テレポーテーションにも興味を持ちました。
- 「失敗を楽しむ」ということはとてもすごい考えだと思う。失敗をすることを恐れずに、失敗したことからいろいろなことを学び取る。それは失敗を嫌って目を背けている限り、できることではないと思う。物理だけでなく他の様々なことにもつながると思った。量子コンピュータというものが分かったわけではないけれど、世界的にすごいものであることがわかった。あれほどの数のレンズの位置を考えて配置して、光を交差させるというのは、映像を見ても分かったが、想像を絶するような努力が必要だと思う。



古澤先生のお話



精密に並べられた実験器具群

- 素直にとっても面白いと思いました。古澤先生が楽しいと仰るのもよくわかりました。そもそも楽しまなければあんな実験成果を上げることはできないのですが、それだけに僕には悔しさの方が大きく感じました。先生は本当に僕たちにも話がわかるように言葉を選んで話してくださっていたのだと思います。しかし、まだ自分には実験の基本さえ理解する力がなく先生や研究員の方々と同じ楽しさを感じることは到底できませんでした。実験の表面上のことだけを見て楽しいと思っただけに、その本当の楽しさまで知ることができず残念に思いました。
- NHKのプロフェッショナルを見て、こんなに凄い先生に会えるのかと驚きました。実際に古澤先生にお会いして、『あー、やっぱりこの先生は偉大な先生なんだ！』と実感しました。テレポーテーションは物語の中の作り話だと思っていました。しかし、量子のテレポーテーションが可能だと知り、人類の未来に夢を感じました。量子コンピュータはとても効率がよく、現在のコンピュータより様々な点で優れているとわかりました。その研究の最前線をいくのが日本人のしかも浦高生だなんてとても感動です。
- 量子テレポーテーションという今までに聴いたことのないような研究をしていて、最初は少し戸惑った。しかし、DVDを見て、量子テレポーテーションによりコンピュータの回線や情報の伝達が格段に早くなることを知り、この分野にもものすごく興味を持った。研究の方法や内容は非常に高度だったが、その分本当に“楽しそう”であった。量子コンピュータの仕組みについてのお話を聞いた時には感銘を受けた。これから自主的に量子について調べていきたい。
- 始めにビデオで複雑な装置を扱って研究されている様子を見ましたが、実際にその装置を目の前にすると不思議な感じがしました。少しの振動、風でも角度がずれたりして実験がだめになってしまいうそうなのでとても大変だと思いました。びっくりしたのはその装置に振動が加わらないように機械によって空気で浮いていたことです。
- 研究室を見せていただく前にDVDで研究の様子を見たが、それと同じ光景を生で見ることができ、とても感動した。多くのレンズ、鏡の向きが重要でそれを崩さないようにたくさんの工夫がしてあった。先生は農耕民族だからこそ長い時間をかけ緻密な実験ができるのだといていた。日本人の器用さがミクロを扱う量子の世界で強みになるのだと思った。
- 量子コンピュータについては以前から興味を持っていたので研究室内ではとても興奮しました。なんと言っても驚いたのが寸分の狂いもなく配置されたコンピュータの部品の数々。ただただ圧倒されました。そこに至る苦労は想像もできませんでした。でも、とても楽しそうだと思いました。DVDでは『バントはするな。ホームランを狙え。』など、先生の考え方を学べて為になりました。
- 量子テレポーテーションの実験室はとても複雑で、世界的にも有名な場所だと思うととても感動した。情報をテレポーテーションするという最先端の技術を目の前で見られたのは光栄だと思う。あの複雑な実験台を見て、改めて日本人の緻密さを感じることができた。研究者たちは世界中でつながっていて、常に競い合っているのだなあと感じた。
- 最初に見た番組は以前放送されたときに見たものでした。しかし曖昧になっていた部分も多かったので記憶をおさらいできた。実際に先生や研究室を見ることができてとても良かったです。一つ一つ機械を並べていくのは凄いです。古澤先生のように『失敗を楽しめる』ようになりたい。また、『振り出しに戻る』勇気を持ちたいです。

3. 全体の感想

- 北森先生や古澤先生の話で、世界と戦い競い合うことや、また、その難しさがとてもよくわかった。世界との競争、協力の中では、発想や言語など、大きな壁がたくさん存在し、そこには、数え切れないほどの失敗があるが、やはり、そこで諦めない根性が大切なのだと思った。その根性という部分に浦高の古河マラをはじめとする行事が深く関わっているように感じた。今回の二人の先生のどちらの実験も、かなり小さい世界での研究であったが、これは古澤先生がおっしゃっていた通り、日本人の器用さという武器が大きく関わっているのだと思う。この器用さに、とても強い根性が加わるというのは、まさに鬼に金棒である。僕も自分の武器をみつけて将来に活かしたいと思う。これから先に、大きな壁がいくつもあると思うが、今日学んだことや感じたことを忘れずに、がんばって乗り越えて、自分の未来をつくっていききたい。
- 僕は、今回の訪問で初めて東大に行った。いろいろな研究設備を見せてもらったり、話を聞くことができたのは、とても貴重な体験だった。こうやって日本トップの先生方や学生の方々の考えや研究などを見れて、今回の見学会に参加して本当によかった。大学構内も広く、歩いていると東大生の学生生活が見えてくるようで、今まで自分には合格できないから無理だ、と思っていたけれど、ここで学んでみたいと思えるようになり、勉強に対しての意欲も湧いてきた。ここで受けた刺激を忘れずに、自分の目標に向かって努力を続けていきたい。
- 東京大学という僕からしたら手の届かないような大学を、世界の最前線で活躍なさる研究者の方や、東京大学副学長の先生、それも両方浦高 OB という先生方の案内で見学できたことは、大変刺激になりました。今日からは今まで以上に勉学に励もうと思います。
- まず赤門をくぐった瞬間、その敷地の広さに驚いた。この広さがあるからこそ数多くの研究をすることが可能なのだろう。さらに日本の最先端どころか、世界の最先端をゆく研究が1つや2つではなくいくつも行われていることを知り、東京大学が日本の最高学府と呼ばれる理由が分かった気がする。実際に大学に行ってみることで、学習意欲が湧いた。
- 僕は今回の見学会に参加して、東大で学びたいという気持ちがさらに強くなりました。僕はときどき理系に進んだのが本当に正しい選択だったのか考えてしまうことがありましたが、この見学会で研究の様子を見て、まだ誰もやったことのない新しいことを研究するのは大変なことではあるけれど非常におもしろいことでもあると思い、迷いがなくなりました。また、研究室の学生は大学生活を楽しんでいるように見えました。僕はまだ具体的に大学に入って何をしたいのか分からないけれど、自分が進みたい道に進むことのできるよう、いっそう努力していくつもりです。
- 去年に引き続き2回目でしたが、去年よりも内容がより分かりました。北森先生から「応用化学を学ぶためには今習っている化学をしっかり学ばなければならない」という言葉に胸を打たれ、これからいっそう学問に励みたいと思いました。この見学のおかげで、東大への魅力がますます大きくなり、入りたい気持ちが高まりました。北森先生や古澤先生に今度は、学生として会いたいです。
- 先生方から今学んでいる基礎が大切であることと、その基礎を応用し新たな世界を見る楽しさを教えていただきました。本当に先生方の下で研究をしたいと思いました。これだけで進路を決めることはできませんし、何より東大に入ることが難しいのですが、俄然やる気が増しました。
- 本郷キャンパスには何度か着ているのですが、研究室を見学させていただくのは初めてだったのでとても良い経験になりました。研究室には高価な機械がたくさんあり、理解はできませんでしたが、いつかこのような機械を使って研究してみたいと思いました。そろそろ進路を決めなければならない時期に入ってきた雰囲気もあり、明確な夢を持っている人がいる中で自分はどうか悩

んでいましたが、今回の東大見学会で東大の魅力を感じ、是非東大で研究がしたいと思うようになりました。まだまだ、東大レベルには達してないのですが、この思いを心の内に秘めて頑張っていきたいと思います。

- 今回の見学会は予想を遥かに超えたものだった。どちらの研究室とも最先端かつ世界を大きく変えるものだった。内容自体は理解できない部分もあったが、これが実用化されると自分たちの生活が素晴らしいものになると想像できた。その開発過程を見ることができて誇りに思った。量子テレポーテーションには最も衝撃を受けた。研究の内容だけでなく、それに立ち向かう方々の情熱に感銘を受けた。自分もこの分野に興味を持っているので最先端の現場を見ることができて良かった。
- 今日、東京大学を見学してみて、初めて研究職に魅力を感じました。好きな分野を研究して、世の中の役に立つというのは大変幸せなことだと思います。私は今までひとつの進路先に固執して他の分野に目を向けようとしませんでした。この見学会で社会には未だ知ることのないたくさんの魅力的な分野があることに気づきました。そして、何より東京大学に進学してみたいという意欲がわいてきました。本当によい経験ができました。これから勉学に励んでいきたいと思います。
- 初めて東京大学に来ました。まだまだわからないことだらけでしたが、現在の研究の様子をなんとなく感じることはできました。実際、量子の実験は面白いなと感じました。5号館と6号館を見て共通していたのは、失敗は必ずついてくるということです。注意を払っても必ず失敗は起こり、それを改善していくことでいつか成功するので、僕も失敗を恐れずにいろいろなことに挑戦していきたいです。とてもいい体験になりました。
- ずっと憧れていた東大の中に入り、直接先生から実験の一部を教えていただいたり、東大生と話をすることができ、とても素晴らしい1日になった。心から東大に入りたいと思った。今回見た実験は今まで聞いたことも考えたこともないような発想のものばかりで衝撃的だった。特に量子テレポーテーションの実験が成功して社会に使われるようになったら、と思うと胸がわくわくした。物理はまだ勉強していないが、基礎からしっかり勉強して実験の内容を理解できるようになりたい。
- 普段入ることのできない研究室に入ることができたので大学での研究の様子を部分的にはあるが知ることができた。キャンパスを歩くことで大学の雰囲気も感じることはできた。大学での勉強に向けて、普段の勉強をやっていききたいと思った。
- とにかく凄い。凄かった。大学での研究のレベルは世界でも最先端で次元が違うなと感じました。と同時に自分もそのレベルに立って、研究をしてみたいと思いました。貴重な経験となりました。本当にありがとうございました。
- 東大の設備はスケールが違い、始めて見るものばかりでした。目の前にノーベル賞レベルの研究施設があることは新鮮な感覚でした。最先端の研究はしっかりと理解することはできませんでしたが、とても興味深いものでした。見学をするうちに質問することは大事だなと改めて思いました。質問することでそれに関連する知識がたくさん出てきて、そんな話を聞くだけでも面白く有意義だと思いました。
- 一番の印象は素晴らしい先生方にお会いできたことです。研究にかける厚い思いが伝わってきてとても感動しました。学生の皆さんにも自分でもわかるように丁寧に解説をしていただき感謝しています。たった一日ではあったがたくさんの事を得ることができました。他の学部についても機械があったら見学したいと思います。このような場所で勉強ができるように今日から気持ちを新たに頑張ろうと思います。