

A. I. さん

応用物理学コース学部3年

- 研修先 津田・宮城研究室
- 研修テーマ 『モバイル機器向け超電導ワイヤレス給電への挑戦！』

今年度アドバンスを初めて実施頂いた津田・宮城研究室で研修中の学部3年 I さんにアドバンスの研究内容や実際取り組んでみて感じたこと等について、スクール事務局がお話を伺いました。

I さんが通っている津田・宮城研究室は、超電導の優れた性質を利用して、新たな技術や価値を創出するとともに、地球環境を取り巻く様々な問題解決にむけた省エネルギー、省資源社会の実現に取り組む研究室です。I さんは昨年度安藤（康）研究室で経験し、アドバンス2年目となります。

～磁石への関心から超電導の魅力へ～



—普段のサークル活動やアルバイトについて教えてください。

3つのサークルを掛け持ちしていて、学友会落語研究部、学友会写真部、楽焼工芸同好会に所属していましたが、今年はアドバンスで忙しく落研しか参加できていないです。落研は大学から始めて地域に行き落語を披露しています。大学での発表は年に3回で、あとは老人ホームとか小学校、自治会等で交流しています。アルバイトは川内の新生活サポートセンターで働いています。

—落研で活動されているとのことですが、もともと人前で話すのは緊張しない方？

いえいえ、全然慣れないです（笑）。落語がやりたいと思って入ったわけではなくて、ただ笑点を観ていたときに「ああ、歌丸さん辞めたなー。」と思って、そういえば落研あったなと思い出して部室にふらっと入ったら、「落語やることになりまーす。」と言われて、「どうしよう...」と。今度は観る側から演じる側になりました。

—なぜアドバンスで津田研を選んだのですか？

大学に入ったきっかけが高校に出張講義で来て下さった津田先生の話だったんです。津田先生は高校の

OB でもいらして、それで超電導に興味を持ちました。基礎ゼミ、創造工学研修ではことごとく落ちて、なかなか接する機会がなかったんです。コース選択でも電気工学か応用物理学で迷い、今選択している応用物理学コースだと津田研への配属の道はないのであきらめていた所、偶然今年からアドバンスで選べたので、希望して念願かなって津田研に入ることが出来ました。

—超電導のどういう部分に興味を持ったんですか？

誰にもわかってもらえないけど、もともと磁石が好きなんです（笑）。高校の物理で「力は接点から作用する」という話があったんですが、磁石は触ってないのに力が働くじゃないですか。「なんでだろう、すごいな。」と。人間の目は信用ならないじゃないけれど、そういう所に魅力を感じていました。超電導磁石も離れているのに止まっている、浮いている... その不思議さが魅力でした。現象的に面白いものは他にもたくさんあるけれど、津田先生は実生活に応用していく話もして下さり、「ただ楽しい現象だけではないんだ。」と思い、興味を持ちました。

—初めて研究室に行ったときは緊張しましたか？

コース選択の時に決めるきっかけが欲しかったので、複数の研究室に電話し直接アポを取って見学をしていたのですが、実はその時に一度津田研を見学させてもらっていました。その時に女の先輩とも話していて既に顔見知りだったのでアドバンスで初めて行ったときは「よく来たね。」って。ありがたかったです。

—今のテーマはそもそもどのように決まったのでしょうか？

もともと募集していた時点で津田先生から「ワイヤレス給電」という大きなテーマは頂いていたのですが、例えば銅に大きな電力で勝つとか、複数のスマホが一気に充電できるようにするのか、テーマの絞り込みについては、「その辺はTAと一緒に相談して決めていいよ。」と。

—具体的なテーマを考えるのはどうでしたか？

すごく楽しいです。去年は全部流れも決まっていて、「これをやってください。」と言われ、最後まとめる時にやっと自分で理解した感じだったので。最初のとっかかりとしてはやりやすかったけど、「研究ってそういうことじゃないよな。」とどこかで感じていて。今回結構大きなテーマで任されたので、最初どこから手を付けたらいいかわからない状態でスタートしたので、研究に対して愛着があるというか、「私の研究だぞ」って（笑）。

—なるほど。テーマを絞り込むにも知識が必要そうですね？色々調べたりもしたんですか？

TAのIさんからキーワードを教えてもらって調べて、わからなくてまた助けてもらって... を繰り返していました。8, 9月まではずっと調べていて、9月の終わりにやっと手を動かし始めたのですが、そこまではひたすらに超電導はおいといて、基本的なワイヤレス給電とか、充電の仕組みとかの調査でした。電気回路とか電磁気も、授業で習ったことがまさかこんな形で生かされるとは思わず、ちゃんと定着していない部分もあったので、教科書を引っ張り出して見直しました。そこはめちゃくちゃ大変でした。

—本当の勉強という感じですね。

本当にそうだと思います。「このための勉強だったんだ！」みたいな。やっとわかりました。

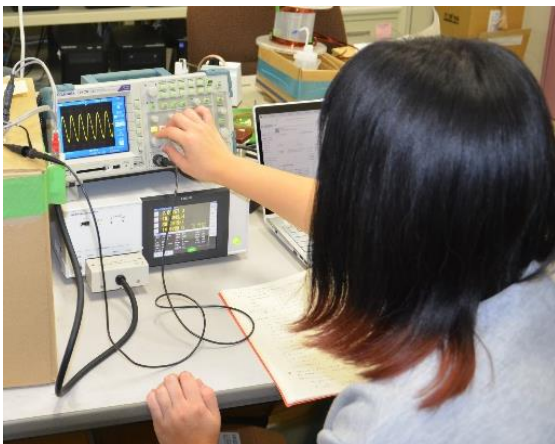
—調べていくうちにつながりや仕組みがわかってきた？

そうですね。「じゃあ、ここから調べていったらいいのかな」と糸口が見えてきたりこなかったり。そうやって自分で調べて理解できているからこそ、やりがいを持っている部分はあると思います。

～銅の弱点を見つける?!～

—研究内容は具体的にどんなことをしていますか？

今は『超電導コイルを用いたワイヤレス給電』について研究しています。今、ワイヤレス給電が流行ってきていて、最新の iPhone X には裏面にコイルが内蔵されていて置くだけで充電できるようになっています。今は銅のコイルが使われているので、それを超電導物質に変えて、超電導としてワイヤレス給電を行ったらどうなるかということの研究をしています。



オシロスコープを使って実験している様子。だいぶ使えるようになりました！

—銅の代わりに超電導を使うメリットは？

超電導にはいろんな特徴がありますが、その一つが抵抗が0になることです。超電導コイルをある温度より非常に低い温度にすると、その超電導を流れる電流は抵抗がなくなるので、その分抵抗で消費されていた電力を全て充電に充てることができるようになります。電力のロスが減らすことができます。だから、より多くの電力で早く充電が出来たり、電力使用量が抑えられたり・・・と沢山メリットがあるんじゃないかと。

ただ超電導にも色々問題もあるので、どこに焦点をあてるのが難しいです。例えば電力が多い基準とか、いろんな指標があってその指標をどこに合わせていくのが悩んでいまして。ぶっちゃけて言うとまだ超電導を用いた実験までたどり着けていなくて。

今は銅のどこに落ち度があるか、銅の問題を超電導で攻略していくために銅のどこに問題があるかという

ところに焦点を当てている段階です。結構、銅が有能なんです。意外と弱点がなくって。なんといっても銅は安価ですし、電気伝導率も高いし。「どの指標で勝っていくか」という所が難しく、4 か月くらいずっと銅と戦っています（笑）。

—銅はなかなか手ごわい相手のようですが、テーマにしている携帯ワイヤレス充電はこれから需要がありそうですね？

スマホに絞ってやっているので、これでメリットが大きくて具体的に生かせる方法がある... となれば「やったー！」となりますが、先は長そうです。そんなに甘くないですね。

～研究活動の実際と時間の捻出について～

—週にどれくらい研究活動に費やしていますか？

時期によるんですが、サークルとか試験で忙しい時は週に1回くらい研究室に来て、1回くると5時間くらい研究しています。余裕があるときは週に3, 4日来ています。受講生の中でも結構時間を費やしている方みたいです。

—アルバイトやサークル活動との兼ね合いや時間のやりくりはどうやっているんですか？

学部3年までは土日は建物に入れないので、研究活動はお休みして、サークル活動を行っています。アルバイトは川内の新生活サポートセンターで平日週2日くらい働いて、残りの日にちで研究室に行っています。計画的な方ではないので、レポート提出と重なったりすると、結構大変です。

—研究している時はTAの方と一緒に進めることが多いですか？

基本的にはつきっきりで見てもらっています。わからないことがあったらとりあえず「Iさん」って。あとは研究室がテーマ別に小グループに分かれていて、私は『非接触班』なんですが、同じグループの先輩に聞くこともあります。



TAのIさんに相談しながら研究を進めています。実験の進め方や知識面で手厚く助けて頂いています。いつかIさんのような研究者になりたいものです。

—研究室では席やパソコンはどうしているのですか？

自分の席は作ってもらっています。パソコンは自分のものを持ち込んでモニターにつないで使わせてもらっています。自分の席があると居心地がいいし、ありがたいです。

～正解がない中で手さぐりの研究活動と小さな成功体験の積み重ね～

—大変な所とやりがいについて教えてください。

大変な部分は、答えがないところです。方針すら決まっていないのでどこから手を付けたらいいのかもわからないですし、ある程度基礎的な知識しかないのでゴールがまったく見えないのが難しいです。仮説を立てる段階にもなくて……銅の弱点が見えて超電導までたどり着けば少しペースが速くなると期待しているのですが、今まだ銅の弱点を調べているので、4月の学内ポスター発表に間に合うのか心配です。たくさんデータ取ったのに予想していたデータが取れなくて、よくよく考えてみたら装置の方に不備があったときは、かなりへこみました（笑）。コイルは基本的に交流で使うものなので交流用のコンデンサを使わなきゃいけないんですが、まさか直流用と交流用があると思ってなくて、直流用のものを使っていたら全然データ出なくて、准教授の先生に「それ交流の装置使わなきゃ駄目じゃん。」と言われ、「えー、早く言って〜。」ってなりました。

去年のアドバンスの時は、ある装置でこれを測ってこれをして・・・と教えてもらっていたので、結果は出たんです。だから、計画的に実験ができていました。ある程度安心して進められていたのですが、今は毎回悩んでいます。ただ、その分自分で進めている実感はあります。

一方でやりがいは自分がある程度予想したデータが出た時ですね。「来た〜っ、これ〜！」って（笑）。そこにはとてもやりがいがありますし、嬉しいです。

あとは他の受講生より実験している時間が長いみたいで、友人から「そんなにやってないよー。頑張ってるねー。」と言われると少し優越感を感じます。もちろん長くいけばいい結果が得られるわけじゃないですけど、充実感を感じますし、「私研究が好きなんだな」って思います。あと実は最近まで就職か進学か悩んでいたのですが、アドバンスをきっかけの一つに進学しようと決めました。

～今後に向けての抱負～

—3月まで残すところ4か月ですね。今後はどんな風に頑張っていきたいですか？

とりあえず「超電導にたどり着きたい」というのがあります。もちろん「結果を残したい」というのが目標ですが、研究はそんなに甘くないという所も実感しております。あとは4年生で配属される前にアドバンスではほぼ1年弱研究をさせてもらっているということで、研究に対する姿勢、モチベーション、「研究ってこういうものなんだ」というのをちゃんと実感して本配属に活かしていきたいなど。そもそも Step-QI に参加したのは研究で成果を出すためではないですし。それでも正直な気持ちとしては、今の研究で成果を出したいです。これからも結果を出せるように最大限努力していきたいです。



実験ノートには実験データはもちろん、基礎知識や疑問点、自分の気持ちなども書き込んでいます。研究のすべてが書いてあるので、毎日持ち歩いています。

—最後にIさんにとって、アドバンスの魅力ってなんですか？

「工学部生として一歩リードできること」だと思います。

TAからの応援メッセージ

Iさんは、根気強く、本当に頑張り屋さんだと思います。「気になったらわかるまで頑張る」という気持ちが強く、実験をしていても、わからない現象があれば明らかにするまでやり続けるというすごい力を持っていると思います。今後は今持っている力に加えて、自分で進めていく力をつけていくことで、取り組んでいることが面白くなっていき、自分の世界がより広がっていくのではないかと思います。今後の研究室でも活躍を期待しています。

(今後もわからないことに対して「なんでだろう」という気持ちを大切にしてください！)

TA 津田・宮城研究室 D2 R.I.

A.I.さん、R.I.さん、貴重なお話をいただき、ありがとうございました！