

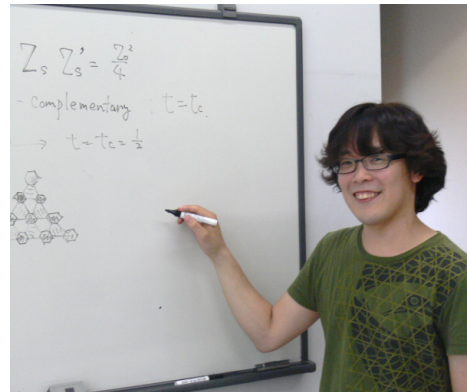
<若手研究者紹介>

(2013年7月執筆)

研究項目 A01 計画研究ウ

京都大学大学院工学研究科北野グループ 中田 陽介

京都大学大学院工学研究科電子工学専攻の博士課程 3 回生の中田陽介と申します。私は同大学の理学部出身で、4 回生時は田中耕一郎先生の率いる光物性研へ配属されました。光物性研では、当時、同大学の次世代開拓ユニットで助教をされていた岡田隆典氏と共に、半導体の光励起を用いたメタマテリアルに関する研究に関わらせて頂きました。メタマテリアルを最初の研究テーマとして選んだのは、小さいころから慣れ親しんだ電気回路で光にアプローチしようという斬新な発想に興味を覚えたからです。その後、理学的観点だけでなく、工学の視点からも光の研究を展開したいと考え、修士課程からは工学研究科に移り、現在の指導教官である北野正雄教授のもとで研究をはじめました。



北野研究室は電子工学専攻の量子電磁工学分野に属している研究室です。この名からもわかるように、ミクロな世界を記述する量子力学に関する研究も行なっています。近年、量子コンピュータと呼ばれる新たな計算機のアイディアが登場し、世界的に量子力学の研究が盛んになっています。こうした流れに乗って、私も光の粒としての性質(量子性)を活用した研究をはじめつもりで意気込んでいました。しかし、修士課程のはじめの半年間、文献を読み漁り勉強を進めましたが、なかなか取り付く島を見つかることができませんでした。研究室の優秀な諸氏のように上手く研究を開始できず、鬱々とした日々を過ごした事を覚えています。

こうした状況で、自分の素朴な問題意識に戻り、自らの土俵であるメタマテリアルに根差した研究を行なうべきだと強く感じました。そこで、一旦、量子は脇に置き、メタマテリアルの研究を再び行う決意をしました(量子に関する問題意識は現在も持ち続けています)。その後しばらくは研究を練り直す日々が続きます。テーマを具体的に定めるきっかけとなったのは修士 1 回生の秋の出来事です。ある日、次世代開拓ユニットで、雑談がてら日本物理学会で何か面白い話はなかったですかと尋ねたとき、遠藤晋平氏によるカゴメ格子型の導波路における平らなバンド(フラットバンド)の形成に関する講演を教えて頂き



した(フラットバンドを利用すると、バンド全域にわたり光の速度を低下させることができます)。これは面白そうだ、この話を実験的に実現できれば道が広がる、と考えた私はフラットバンドのメタマテリアル実現の研究を思い立ちました。修士課程 1 年目の終わりまでは、フラットバンド発現のメカニズムを探るために、回路モデルの解析に取り組みました。ある日の夜、長い時間をかけて計算したバンドがフラットになったときには、とても感動しました。さらに、修士課程すべての期間をかけて、実験的にフラットバンドを観測することにも成功しました。

また、本科研費の援助のおかげで、様々な学会で発表を行なう機会を持たせて頂いています。こうした学会での議論を通じて新たな研究の流れも生まれてきています。特に、大阪大学の萩行正憲教授と行なった議論からは新たな研究のきっかけが得られました。議論で得た知見を研究室の後輩である浦出芳郎氏に伝えたところ、独自の視点から研究を進めてくれました。その結果、浦出氏はチェッカーボード型メタマテリアルの周波数無依存の特異な特性を数値計算で発見することに成功します。この現象の理論的根拠は、しばらくの間、全くわからなかったのですが、お互い研究を進めることで、浦出氏は回路論的説明を、私は電磁理論による説明を見い出すことができました。私が新たな説明を見つけたのは、またしても夜中だったのですが、今まで霧がかかっていた世界がぱっと開けるような感覚を味わい、自宅で文字通り小躍りして喜びました。こういったたまにしか訪れない機会を楽しみに研究を続けています。また、これらの研究成果をメタマテリアルの日韓フォーラムで発表したのですが、予想以上の反響が得られ、大変嬉しく思いました。

以上のように、私の研究は私一人で育んできたものではなく、様々な人々との議論の結果、発展しております。今後は私も、先人達のようにインスピレーションを与えられるような研究者になりたいと考えています。これから先、自分がどうなっていくのかもまだはっきりと分かっていない若造ですが、そういった状況も楽しみつつ、常識に縛られることなく革新的技術に繋がる基礎研究を行なっていきたいと思っております。
