令和2年度科学研究費助成事業「学術変革領域研究(A)」
「高密度共役の科学:電子共役概念の変革と電子物性をつなぐ」
領域番号20A204

CONDENSED CONJUGATION NEWS Vol. 24

明日の飛躍のために

久保 美潤(千葉大学)
吉田 弘幸(千葉大学)

久保さん

吉田博士

——高密度共役ジュニアフェローに選ばれた、千葉大学吉田研究室の久保美潤さん(修士2年)にお話を伺います。まずご経歴から。

久保　茨城県の水戸第一高校から、千葉大学工学部の物質科学コースに入りました。物質科学コースには、プロジェクト研究という少人数の授業で、興味のある研究ができるプログラムがあります。希望すると学部1年生から研究室に出入りし、経験を積める仕組みになっています。優秀な方がたくさんおり、大変刺激になりました。

——前回の薄葉さんも、筑波大学で似たようなプログラムを経験したとおっしゃっていました。やる気のある学生さんに、早くから研究室の雰囲気を知ってもらうのは、意義がありそうですね。

久保　というわけで私も何かしなければという気持ちになり、3年生の時にSPring-8秋の学校、昨年には沖縄科学技術大学院大学(OIST)サイエンスチャレンジに参加したりしました。今年度は、学生が主体で運営する「有機デバイス・物性院生研究会」の実行委員を務めました。他大学の友人ができたり、対面での学会のよさを味わったり、よい経験になっています。

——素晴らしい行動力ですね。吉田研究室を選ばれたのは？

久保　3年の時に訪れたSPring-8を見て、自分もこうした装置の開発を一からやってみたいと思ったのがきっかけです。それまでは経験はなく、特別に機械に興味があったわけでもなかったのですが。

——現在はどのような研究を？

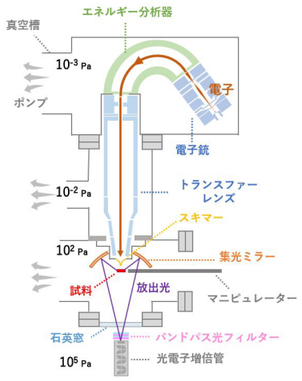
久保　準大気圧低エネルギー逆光電子分光装置(NAP-LEIPS)という装置の開発です。当研究室で開発した低エネルギー逆光電子分光装置(LEIPS)は、試料に低エネルギー電子を照射し、この電子が空準位へ遷移する際の近紫外域の放出光を検出します。非破壊的に高分解能の空準位のエネルギーや状態密度を調べられる画期的な実験手法です(本誌2022年7月号)。ただ、この方法は10^{-8} Pa程度の超高真空でしか測定ができませんので、準大気圧である10^{2} Pa付近で測定が可能な装置の開発を目指しています。

——それができると、どのようなことが可能になるのでしょうか？

久保　現状では、蒸気圧の高い化合物は測定できません。一方で準大気圧中では、水や酸素、試料作製時の残留溶媒などが存在できます。実際の有機ELなどのデバイスでは、水分や酸素によって劣化が起こります。この装置があれば、有機半導体が大気中でどのような反応を起こすのかの解明につながりうるのではないかと期待しています。

——そのためにどのような工夫をしているのでしょうか？

久保　LEIPS装置は電子源と光検出器から成っています。このうち光検出器の方は、近紫外光は大気によってほとんど吸収されないため、大気中の検出でも問題ありません。しかし電子源については、超高真空中でなければ電子放出材料が大気によって劣化するので、電子銃は超高真空でなければなりませんでした。そこで新しい装置では、低真空でも使用可能な電子源の開発がメインになります。高真空の電子源と準大気圧の試料の間を、差動排気という方法で圧力差をつけるのですが、差動排気室が長くなってしまいます。長い差動排気室のなかを電子を通すため、特殊な電子レンズを電子線の軌道計算して設計したりしています。



吉田　超高真空でしか測れなかった電子分光を準大気圧下で、というのは世界的なトレンドになっています。しかし逆光電子分光を準大気圧下で測定するのは誰もやったことがなく、できるかどうかもわかりません。成功すれば画期的ですが。そういう意味では、この研究はとても挑戦的なもので、たとえば海外ならばポスドクに任せるような研究かもしれません。

——そうした研究を任せているのは、かなり久保さんに期待をしているということでしょうか？

吉田　気長に諦めずに取り組んでくれる人、こうした装置をいじくり倒すことに長けている人でないと無理かと思い、一番向いているかと思いました。大変だと思いますが、頑張ってくれています。

——久保さんをどうご覧になっていますか？

吉田　部屋の掃除など、人が面倒くさがることを積極的に、手を抜かずやってくれる人です。日本学術振興会特別研究員(DC1)やこのジュニアフェローなども獲得していますし、学会の運営などに積極的に関わっていて、外に出て仲間を作ることにも長けています。ある種の特異な才能の持ち主ですね。自分のいいところを見つけて、伸びていってくれればと思っています。私とは全然違うタイプなので、私は自分のやり方を押しつけたりせずに、なんとなくプレッシャーをかける程度にしておこうと(笑)。

久保　昨年12月には、ドイツ・ユーリッヒ総合研究機構のStefan Tauz教授の研究室に3週間ほど行ってきました。ここでHarald Ibach教授らとの共同研究を行っています。

——留学ということでしょうか？

吉田　Ibach教授は、高精度の電子線を使った高分解能電子エネルギー損失分光(HREELS)による表面科学の研究で知られる高名な物理学者です。彼の電子源を私の逆光電子分光法に応用すれば、精度を一桁ほど上げられると考えていました。旧知のTauz教授と彼が共同研究していたので、コロナ前に私がユーリッヒに行って談判したところ、興味をもってくださり、LEIPS用電子源の共同開発を始めました。新しい電子源開発のため、担当の博士課程の学生と私で向かう予定だったのですが、久保さんの電子源とも共通点が多いので同行してもらうことにしました。自分の研究テーマに関わる本格的な留学はまた次回でしょう。海外は初めてとのことでしたし、まずは今後のために経験を積んでもらったというところです。

——現地ではドイツ語で？

久保　みなドイツ語でしたが、私はできないので英語で何とか……。フランス人の方の英語が聞き取りやすく、助かりました。

吉田　この時期はまだ新型コロナ感染症のため海外渡航が非常に難しく制限されていて、たくさんの申請書類を準備するなど苦労がありました。それでも、ユーリッヒとの共同研究もコロナで停滞していたので、何とか状況を動かしたかったものですから。久々の来訪者ということで非常に歓迎してもらいました。我々の本気を見せることができて、共同研究を再開することができました。

——感染の危険もあったでしょうし、いろいろ大変だったのでは？

吉田　渡航直前にドイツの感染者数が急増して2万人を超えました。私自身は、ドイツが徹底して感染対策しているのを知っていたので心配しませんでしたが。親御さんはだいぶ心配したと聞いています。箱入り娘らしいので、止める親を説得して出てきたということです(笑)。

——将来はどう考えていますか？

久保　4年生で研究室に入った時には、博士課程に進みたいと生意気なことを言った記憶があります。その後、ちょっと迷いも生じて就職活動をしてみたこともあったのですが、結局博士課程で修行させていただくことにしました。

吉田　やはりいろいろ悩んで決めたというのは大事だと思います。そうして決断した人の方が、強い思いを持って取り組む分、活躍しているようにも思います。

——目指す研究者像は？

久保　生意気なようですが、海外で働けるようになりたいと思っています。ドイツではサポートを受けながらどうにかという程度でしたが、自分の力で海外でやっていけるようにならないと、という気になりました。

——後に続く学生さんにメッセージなどありましたら。

久保　博士課程への進学をためらう人が多いと思いますが、最近は給付型の奨学金なども増え、ちょっと前に比べても環境がずいぶん変わっています。チャンスだと思いますので、経済的な理由で諦める前に、調べてみてトライしてはどうかと思います。

——今後の活躍を期待しています。どうもありがとうございました。

もっと詳しく→ https://x-con.jp/