

令和6年度リンダウ・ノーベル賞受賞者会議 参加報告書 兼 アンケート

参 加 会 議： 第73回会議(物理学関連分野)

所属機関・部局・職名： 東京大学工学系研究科電気系工学専攻

氏 名： 佐野由季

1. ノーベル賞受賞者の講演を聴いて、どのような点が印象的だったか、どのような影響を受けたか、また自身の今後の研究活動にどのように生かしていきたいか。〔全体的な印象と併せて、特に印象に残ったノーベル賞受賞者の具体的な氏名(3名程度)を挙げ、記載してください。〕

会議期間中、ノーベル賞受賞者による Lecture のセッションが9回行われました。また、Lecture よりも質疑応答の時間が設けられてよりインタラクティブな形式の Agora talk も計9回行われました。これらの講演では、受賞研究の内容や現在取り組んでいるプロジェクトについて紹介されました。全体として受賞者たちのプレゼンは素晴らしく、時折冗談を交えながらとても面白く研究内容を紹介していました。

最も印象的だったトークは、Anne L' Huillier 先生の「Attosecond Pulses of Light for the Study of Electron Dynamics」という講演です。L' Huillier 先生は2023年にアト秒レーザーの開発でノーベル物理学賞を受賞しました。講演では、Donna Strickland 先生と Gérard Mourou 先生が開発したチャープパルス増幅などの過去の研究についても触れつつ、高調波発生の実験を行った当時の状況や、現在のアト秒光源を使った最新の応用研究についても紹介されました。

もう一つの印象に残った講演は、Alan Aspect 先生の「From Einstein and Bell to Quantum Technologies: Quantum Non-locality in Action」という講演です。Aspect 先生は2022年にベルの不等式の破れを実験で示しノーベル物理学賞を受賞されています。講演では、1935年のアインシュタインとボーアの議論から始まるベルの不等式の実験に至るまでの歴史的な流れと、Aspects 先生が実験を始めた当時の状況について詳しく聞くことができました。

また、William E. Moerner 先生の「Adventures With Single Molecules and SARS-CoV-2」という Agora Talk も印象に残りました。Moerner 先生は光活性化局在顕微鏡法(PALM: Photoactivated Localization Microscopy)を開発し、2014年にノーベル化学賞を受賞しました。講演では、単一分子計測を達成するまでの当時の様子から、それをコロナウイルスの分析に応用した最新の研究まで紹介されていました。また、研究以外では幼少期に車やロケットに興味を持っていたと話し、純粋にエンジニアリングや科学を楽しんでいた様子が印象的でした。最後に「Keep your eyes open for surprises」と仰っており、予想しない実験結果が得られた時にそれを新しい発見として見抜くためには、普段からの地道な勉強や柔軟な発想が重要だと感じました。

2. ノーベル賞受賞者とのディスカッション、インフォーマルな交流(食事、休憩時間やエクスカッション等での交流)の中で、どのような点が印象的だったか、どのような影響を受けたか、また自身の今後の研究活動にどのように生かしていきたいか。[全体的な印象と併せて、特に印象に残ったノーベル賞受賞者の具体的な氏名(3名程度)を挙げ、記載してください。]

リンダウ受賞者会議では、ノーベル賞受賞者と参加者がインフォーマルに交流できるさまざまな機会が設けられていました。具体的には、ノーベル賞受賞者一人に対して10名の参加者が一緒に昼食をとる Laureate Lunch や、ノーベル賞受賞者一人に対して数十人の参加者がフリーディスカッションを行う Open Exchange などがありました。さらに、二日目と五日目のディナーではノーベル賞受賞者も参加者と一緒にテーブルにつきました。

私は Laureate Lunch でクライオ電子顕微鏡 (CryoEM: Cryogenic electron microscopy) を開発して2017年のノーベル化学賞を受賞された Richard Henderson 先生とランチを共にしました。そこでは、先生の研究の話だけでなく参加者がどんな研究をしているかについて紹介し合い、それぞれの国における研究活動や産業における特徴や課題についても議論しました。

また、二日目には Stefan Hell 先生の Open Exchange にも参加しました。彼は誘導放出を利用して光の回折限界を超える解像度を実現する STED 顕微鏡を開発し、2014年にノーベル賞を受賞しました。Open Exchange では、研究の話だけでなく、彼のキャリアやノーベル賞を受賞するまでの過程についても詳しく聞くことができました。具体的には、博士課程のテーマは先生から与えられたものであり、それがあまり好きではなかったため、並行して自分自身で STED 顕微鏡のアイデアを練っていたそうです。この経験から、博士課程では自立した研究者としての独自性を確立する必要があると語られました。残りの二年弱で自分の研究の独自性を見出すために、より一層努力しなければならないと身が引き締まりました。さらに、卒業後には予算がなかなか取れず、実験ができなかった時期もあったと語られました。それでも研究を続けられた理由について、彼は「科学の根本的な原理が正しければ、技術的な困難は時代と共に解決されるはずだ」と考えていたからだと言っていました。この信念があったからこそ、困難な状況でも諦めずに研究を続けることができたと話していました。

五日目のディナーでは、2022年にベルの不等式の破れを実験で示しノーベル物理学賞を受賞された Alan Aspect 先生の隣に運良く座ることができました。また、三日目の Open exchange にも参加することができました。Open exchange では立ち見が出るほど人気でした。「ベルの不等式の破れはアインシュタインの考えを否定するのではないか」と質問された際に、Aspect 先生は「確かにベルの不等式の破れはアインシュタインの考えを否定するが、エンタングルメントに関する重要な問題提起をしたのはアインシュタインであり、彼をとっても尊敬している」と仰っていたのが非常に印象的でした。また、現在は特に高校生に向けたアウトリーチ活動に力を入れていると述べておられ、科学を楽しさと問題解決における有用性を若い世代に伝えていくことの重要性を強調しておられました。

3. 諸外国の参加者とのディスカッション、インフォーマルな交流の中で、どのような点が印象的だったか、どのような影響を受けたか、また自身の今後の研究活動にどのように生かしていきたいか。

会議中、講義の合間の休憩時間や食事の時間、イベントなどで参加者同士が交流する機会が多く、たくさんの参加者と話をしました。どの参加者も社交的で、研究内容だけでなく、それぞれの国の文化や研究者としてのキャリアについても話してくれました。出身国を出てアメリカやヨーロッパで博士課程をしている学生からは、出身国とアメリカやヨーロッパの状況がどのように異なっているかについて教えてもらい、大変勉強になりました。また、博士課程の学生だけでなく、すでに PI (Principal Investigator) として活躍されている若手研究者とも話す機会がありました。そこでは、学生をどのように指導していけばよいのかという不安や、プロジェクトの予算を獲得しなければならないというプレッシャーなどが語られ、アカデミアで働くことの厳しさや難しさを知ることができました。一方で、不安を口にしながらも、研究に対する楽しさや好奇心は常に強く持っておられ、信念を持って挑戦し続けている先輩の姿に尊敬の念を抱きました。

4. 日本からの参加者とのディスカッション、インフォーマルな交流の中で、どのような点が印象的だったか、どのような影響を受けたか、また自身の今後の研究活動にどのように生かしていきたいか。

今回は私を含め計 6 名の日本人が参加していました。そのうちの 3 名とは宿泊していたホテルも同じで、朝食や会場に行く道などで交流する機会がありました。参加者の皆様はとても優秀でコミュニケーション能力も高く、研究やキャリアに関するアドバイスをいただいただけでなく冗談を言い合ったりしてとても楽しく過ごすことができました。

特に東大でポスドクをされている平良さんは、四日目の Scientific exchange among young scientists のセッションの中で発表されていました。開放量子系の理論という難しい話を絵を使って分野外の人でもわかりやすいように発表されており、とても面白く聞かせていただきました。発表が終わった後でも他の参加者からの質問で引っ張りだこになっていて自分も今後学会でこんな発表がしたいと思いました。

また、全員は集まれなかったのですが、最終日のピクニックやディナーでは集まって食事を共にしました。分野もさまざまでこのイベントがなければ出会わなかったらと思うので、本当に良い機会でした。今後もこの縁を大事にしていきたいと思います。

5. 特に良かったと思うリンダウ会議のプログラム(イベント)を3つ挙げ、その理由も記載してください。

会議全体を通して、参加者同士、参加者とノーベル賞受賞者同士の交流が盛んになるような仕掛けがされていると感じ、プログラムは極めて良く構成されていました。どのプログラムも素晴らしかったですが、私は以下の三つのイベントが特に良かったと思いました。

- Open Exchange:
2. でも紹介しましたが、ノーベル賞受賞者一人に対して数十人の参加者がフリーディスカッションを行います。研究の内容だけでなくキャリアや科学全般に対する考え方など様々な面から議論が行われていました。
- Laureate lunch:
Open exchange よりもさらに少人数でノーベル賞受賞者と交流することができ、より双方向的な交流を楽しむことができました。
- 休憩時間、食事時間:
毎回の休憩時間やランチやディナーで様々な参加者と交流することができました。参加者の皆さんの研究に対するモチベーションも高く楽しそうに研究の紹介をしてくれて、自分の研究へのモチベーションもより一層上がりました。

6. その他に、リンダウ会議への参加を通して得られた研究活動におけるメリット〔具体的な研究交流の展望がもてた場合にはその予定等を記載してください。〕

上述したことと重なりますが、参加者の博士学生や研究員の方々は非常に研究に対して意欲的であり、彼らは自分の研究を楽しげに紹介していました。その姿に触発され、私も自分の研究に対するモチベーションが一層高まりました。また、ノーベル賞受賞者たちが「自分が面白いと思うことをしなさい」と口を揃えて言っており、実際に研究の話をするときは非常に楽しそうにしていました。この経験を通じて、自分の研究を改めて見つめ直し、もっと面白い方向性がないかとさらに探るきっかけとなりました。

参加者とは今のところ具体的な研究交流の予定はありませんが、今後も交流を続けていくことで、将来的に共同研究を行えると期待しています。

7. リンダウ会議への参加を通して得られた上記の成果を今後どのように日本国内に還元できると思うか。

まず、本会議に参加するにあたり多大なるサポートをいただきました日本学術振興会およびリンダウ会議本部に感謝申し上げます。今回学んだことを活かし、さらに自分の研究を加速させ、研究発表を重ねることで分野に貢献し、日本の研究力向上に寄与したいと考えています。また、私のこの会議での経験を積極的に共有したいと思います。できるだけ多くの若手研究者や学生に情報を伝えることで、将来的にリンダウ会議への応募者が増えることを期待しています。さらに、会議の中でアウトリーチ活動の重要性についても学びました。科学の力で地球規模の問題を解決するためには、世界中のさまざまな人々が参加し、協力し合う必要があると思います。特にまだ専門を定めていない中学生や高校生に向けて科学の面白さや問題解決のツールとしての有用性を積極的に伝え、科学分野に興味を持ち、参画する人を増やしていきたいと考えています。

8. 今後、リンダウ会議に参加を希望する者へのアドバイスやメッセージ

リンダウ会議は、多くのノーベル賞受賞者（今年は 40 名くらい来ていたと思います）の話を聞き、直接交流することができる貴重な場です。こんな機会は他にないと思います。さらにそれだけでなくさまざまな国や機関から来た大学院生やポスドク研究員と出会い、ネットワークを築く絶好の機会です。もし応募で悩んでおられるなら、ぜひ応募することをおすすめします。

また、参加が決まっている方にアドバイスしたいのは次の二点です：

1. 早いもの勝ちの少人数向けイベントの参加登録はかなり早めに済ませることをおすすめします。上述した Laureate lunch などのイベントは早いもの勝ちでした。特に自分の研究と関係する受賞者がいて絶対に話したい人がいる場合逃さないように気をつけてください。
2. 事前にプログラムを見て、トークする予定の受賞者の受賞内容や最近の研究内容をチェックしておくことをおすすめします。それを踏まえて質問したいこともまとめておいた方が良いでしょう。

ノーベル賞と受賞しない限り人生で一度しか参加できない会議ですので、貴重な一週間を思う存分楽しんでいただきたいと思います。

（以上の記載内容は、氏名と併せて日本学術振興会ウェブサイトに掲載されます。）