

アイントフォーヘン工科大学滞在記

京都大学 大学院工学研究科材料化学専攻

村井 俊介

Staying at Technology University of Eindhoven

Shunsuke Murai

Department of Material Chemistry, Graduate School of Engineering, Kyoto University

1. はじめに

現在（オランダ時間 2019 年 7 月 28 日午後 5 時）、オランダ、スキポール国際空港から関西国際空港へ向かう KLM867 便の機内でラップトップに向き合っている。本稿では、2019 年 1 月よりスタートしたオランダ留学の途中経過を記したい。飛行予定時間は 10 時間 50 分。関空到着までに、どこまで書けるであろうか。

2. 準備～出発

2017 年度に科学研究費補助金「国際研究強化支援」を獲得し、これを予算源として 2019 年 1 月よりオランダ・アイントフォーヘン工科大学に留学し、Jaime Gomez Rivas 教授と共同研究を始めた。Gomez Rivas 教授の研究室に留学す

るのは 2 回目で、前回（2011 年 1 月～2012 年 3 月）は日本学術振興会の頭脳循環プロジェクトを利用し、当時は AMOLF に所属していた Gomez Rivas 教授のもとでプラズモニクス構造による発光制御を学んだ。その模様はニューガラスの滞在記にも記させていただいたが（参考文献 1）、非常に濃密な 1 年間で、ナノアンテナの固体照明応用に関して画期的な成果を挙げることができた。並行して人脈作りもうまくいき、当時共に学んだ博士課程の学生やポストドクはオランダやスペイン、メキシコなど世界各国で活躍しており、交流が続いている。筆者は帰国後、日本全国の共用施設を利用して自力でナノアンテナを作製するルートを確立するとともに、ナノアンテナをコア技術として、光を効率よく光機能材料に取り入れ/取出すための「光マネジメント科学」を確立することを旗印に研究を進めてきた。今回の科研費を活用し「光マネジメント科学」を発展させるべく、再び Gomez Rivas 研究室の扉を叩いたことが留学の発端である。前回の経験もあり準備はスムーズで、ビ

〒 615-8510
京都市西京区桂 1 丁目
TEL 075-383-2422
E-mail: murai@dipole7.kuic.kyoto-u.ac.jp

ザの取得や宿泊施設の手配は予定通りに進んだ。肝心の研究プロジェクト内容については国際学会を利用し何度か Gomez Rivas 教授と face to face で打ち合わせを行い、準備万端で 2019 年 1 月 16 日、アインフォーフェンへ向かった。

3. 研究内容

前回のナノアンテナ技術をベースに、発光をメインとする光学過程の制御を狙った研究を行っている。ナノアンテナとは、金属のナノ粒子を光の波長周期で並べた構造であり、変内への光回折と局在表面プラズモン共鳴の同時励起により光を強く変調できるのが特徴である。今回の一つの狙いがナノアンテナによる BICs (Bound States in the Continuum) 状態の実現で、理想的には閉じ込め効率 (Q 値) 無限大の光閉じ込めを可能にする。BICs は低閾値レーザーや高感度センサーの開発に直結し、「光マネジメント科学」の確立に大いに資すると考えている。BICs を実現するためのアンテナ設計と実験を共同で進めている。前回留学後に私が開拓した試料作製技術とオランダの理論に基づく設計技術と測定技術が融合し、アンテナ設計→日本で試料作製→オランダで測定→測定結果を基に新たなアンテナ設計→というサイクルで研究を進めている。1 サイクル回ごとに新たな知見が得られ、結果がありすぎて解釈が追い付かない、うれしい悲鳴が続いている。

4. 研究生活

典型的な一日のスケジュールは次の通り。午前 7 時起床、8 時オフィスへ、メールチェックとペーパーワーク、10 時コーヒープレーク、その後は実験やデータ解析、ランチをはさんでディスカッションを行い、午後 6 時帰宅、7 時夕食、8 時図書館でペーパーワーク、11 時就寝。キャンパス内の宿泊施設を借りているので、オフィスまでは徒歩 10 分である。建物同士が連絡橋でつながっているため、外に出なくてもオフ

イスまで行けてしまう。さらに宿泊施設の一階にはスーパーがあり、食料品や日用品はそこで調達できる。宿泊施設からオフィスへの通り道に図書館があり、夕食後はそこで仕事をするのを日課にしている。研究以外に時間を割く必要がほとんどなく、充実した生活を送れている。グループメンバーの国籍はオランダのほかにはスペイン、中国、インド、イラン、デンマークと多彩であり、活発なディスカッションを通じ日々切磋琢磨している (写真 1)。

前回の留学ではできなかった試みとして、研究室の学生をオランダに呼んで一緒に実験を行っている。国際学会の前後を利用するなどして、短期間 (1~2 週間) アイントフォーヘンにサンプルを持参し測定を行ってもらおう。学生の研究発展と国際感覚の涵養を兼ねた試みと考えていたのだが、実行してみるとそれらに加えて自分自身にも効用があることが分かった。学生がいないとき、筆者は 1 ポスドクのような気分で仕事をしている。ほかのグループメンバーとはフラットな関係であり、ある意味気楽なのだが、学生が来た途端、自分が先生という立場であることが思いだされ、学生を導く使命感が湧いてくる。学生にとっては普段とは違う国、違う施設で実験を行うことは貴重な経験であろう。筆者にとっては学生を受入れる手続きを行い、勝手知らない場所で彼らを指導するのはなかなかのストレスであるのだが、それが自分の指導者としてのレベル向上に資すると感じている。

5. おわりに

現在、オランダ時間 7 月 27 日午後 11 時 (日本時間 28 日午前 6 時)、関空到着まであと 3 時間。オランダ派遣について、この半年間で思ったことを書き記した。この文章を書くにあたって、前回の滞在記を読み返してみたのだが、研究と日常生活の両方で感じたカルチャーショックに多くの字数が割かれていた。今回はカルチャーショックを感じず、研究に集中できていることをうれしく思う。前回の留学は実り多きゴ

ールデンタイムであったが、今回はそれを上回るペースで成果が得られつつあり、自分がこの7年間で着実に力を付けていたことが実感できている。プロジェクトはまだ折り返し地点の手前であり、無事完走して次のプロジェクトにつなげたい。最後に、これは前回と同じですが、

快く送り出してくださっている田中勝久教授、受け入れてくださっている Gomez Rivas 教授に感謝します。

参考文献

- 1) NEW GLASS Vol. 27 No. 105 2012



写真1 グループメンバーと。左端が筆者、左から5人目がGomezRivas教授。