

II 特別連載 II

科学技術
振興機構 『さくらサイエンスプログラム』友情と感激

第393回

東京工業大学の活動報告



竹内 希
(東京工業大学
工学院電気電子系
准教授)

ラオス国立大学生ら招へい

プラズマ用いた水処理技術

2023年12月10日から19日までの10日間、「さくらサイエンスプログラム」により、ラオス国立大学の教員3名、学生7名を東京工業大学工学院電気電子系竹内研究室に招へいし、プラズマを用いた高度水処理技術の理解と習得を目的とした研修を行いました。

今回の招へいに至った経緯として、JICAのプロジェクトによる東京工業大学(東工大)とラオス国立大学の交流があります。東工大は、「ラオス国立大学における工学教育



竹内研メンバーとの集合写真

プログラムスケジュール	12月10日	羽田空港到着 オリエンテーション、ウエルカムパーティ
	12月11日	竹内研究室研究紹介および基礎講座 竹内研究室見学
	12月12日	研究室ゼミ、測定器使用法説明および実習
	12月13日	オゾン生成実験、過酸化水素生成実験
	12月14日	水処理実験
	12月15日	電気集じん実験
	12月16日	東京工業大学施設見学
	12月17日	水利用に関するフィールドワーク
	12月18日	芝浦水再生センター見学
	12月19日	羽田空港出発

の体制強化を行う支援プロジェクト」に参画しており、私は主に工学部電気工学科との連携を担当しています。この過程で、研究テーマである「プラズマを用いた高度水処理技術」を、電気工学科の卒業研究プロジェクトのテーマに加え、希望学生を募りました。招へい者は、このテーマに取り組む学生と、その指導教員たちです。

今回の交流では、基礎となる知識や実験手法について学び、今後の研究の進展を後押しするとともに、招へいする教員がラオス国立大学において、関連知識・技術を自ら教育できる体制の構築を図ることを目的としました。羽田空港に到着後、東工大大岡山キャンパスにて、オリエンテーションおよび意見交換会を実施しました。互いの自己紹介、東工大および竹内研究室の紹介、本プログラムの実施内容の確認に続いて、日本やラオスでの水環境について意見交換を行いました。

プラズマおよび水処理技術に関連する基礎知識や測定手法などについて、基礎講座を実施しました。また、竹内研究室のゼミへ参加し、学生からの研究進捗報告や論文紹介を聴講して、研究活動が教員と学生との間でどのように進められているかを理解しました。また、竹内研究室の実験室を見学し、研究室で進められているテーマについて担当学生と議論しました。

プラズマにより生成したオゾンや過酸化水



電気集じん装置実験



水処理実験

素からOHラジカルを生成させて、色素や酢酸などの有機物を分解する実験を行いました。オゾン単独の処理よりもOHラジカルを用いた処理の方が効果的であることが、実験を通して理解できたと思います。また、高電圧・電流の測定手法、オゾンや過酸化水素などの活性種の測定手法、全有機炭素量の測定手法などを原理と併せて理解することができました。これは、ラオス国立大学で高額な測定器を購入しなくても、安価な装置を自作し同様の実験ができるような知識と技術の習得につながったと期待しています。

電気集じん装置は、プラズマでイオンを生成して粉じんなどを帯電させて電界によって捕集する装置で、火力発電所やトンネルなどで用いられ、空気の浄化にはなくてはならないものです。原理の説明ののち、電気集じん器を作成し、構造を工夫して、線香の煙の集じん効率向上を目指した改良を行いました。

東工大大岡山キャンパスの代表的な施設を見学しました。図書館や環境エネルギーイノベーション棟において、太陽電池や燃料電池

を用いて建物への電力供給を行っている様子や、高電圧実験室のマルクス発生機などといった高電圧工学に関連する重要な装置類、パワーエレクトロニクス研究室の実験装置などを見学しました。

実際の水処理施設の例として、芝浦水再生センターにて下水処理施設を見学しました。下水が環境中に放出されるまでにどのような処理をされているのか、実際の処理施設の規模感と併せて理解できたと思います。

本プログラムを通して、東工大で進められている最新の研究内容や装置、また、実際の水処理施設を見学できたことは、これからラオス国立大学で関連技術に関するプロジェクトを開始するにあたり、有用な体験になったと思います。また、空いた時間には、積極的に日本文化や日本食を楽しんでくれたようである。アンケートから日本への留学を検討してくれている学生が多数いることが分かりました。

本プログラムの実施が、今後の東工大とラオス国立大学との連携をますます強固にしていくことを確信するとともに、このような機会を与えてくださった、さくらサイエンスプログラムならびに関係者の皆様に深く感謝いたします。

◎ 今後の展望

10日間の研修プログラムを終え、参加した10名が帰国してすぐの2023年12月中旬に、ラオス国立大学の代表であったヴィライサーン先生が主指導教員、竹内が副指導教員の形で、高度水処理技術に関する卒業プロジェクトをさっそく開始しました。竹内研究室滞在中に実際の装置を使って有機物分解実験や活性種の測定を行っていたため、ラオス国立大学でも順調に実験装置の構築と拡張が進められているようです。

4月には、ラオス国立大学電気工学科の教員であるソラターさん(通称パオさん)が竹内研究室の博士課程に入学し、高度水処理技術に関する博士論文研究をスタートしています。パオさんの力も借りて、ラオス国立大学との連携をさらに強固に行きたいと考えております。その第一弾として、竹内とパオさんでラオス国立大学を訪問し、卒業プロジェクトの実験や研究打ち合わせを行う予定となっています。

また、研修期間中は竹内研究室の多くの学生に研修のサポートをしてもらいました。英語で交流し、実験や食事、買い物などを共にした経験は、研究室の学生にも良い刺激となつたのではないかと考えています。これをきっかけに、今後、国際会議への参加や留学を積極的に考えてくれたらと期待しているところです。