

リデザイン後のカセサート大学及びコンケン大学における技術研修実施

山田 知沙

技術企画課

1 はじめに

山口大学工学部では、語学研修と技術研修の 2 種類の海外研修を実施している。語学研修は全学生を対象としているのに対し、従来の技術研修は担当教員の専門分野に関連する内容で構成されていたため、特定の研究室や分野に属する学生しか参加できない限定的なプログラムであった。この背景には、2012 年度に採択された「経済社会の発展を牽引するグローバル人材育成事業」において開発された技術研修の多くが、特定の教員の人的ネットワークに依存して運営されてきたという経緯があり、学生に対して平等の教育機会を提供できていないという課題が存在した。

そのため、令和 6 年度海外学術交流等活動支援を受け、工学部で継続してきたタイのカセサート大学およびコンケン大学における技術研修のリデザインを実施した。なお、本取り組みの具体的な経緯や詳細については、「山口大学総合技術部技術報告集第 4 号」に掲載しているため、そちらを参照されたい。

本稿では、リデザインを経て令和 7 年度に実施した、新たな技術研修内容について報告する。

2 カセサート大学での技術研修

カセサート大学環境学部においてリデザインされた技術研修プログラムでは、タイおよび ASEAN 諸国を中心とする国際社会が直面する身近かつ深刻な環境問題を主軸とした 5 つの専門的な研究テーマで構成した。参加学生はそれぞれの専門や関心に応じて各研究室へ配属され、現地の教員や学生と共同しながら、実験、フィールドワーク、ディスカッション、そして最終プレゼンテーションまでの一連のプロセスを英語で実践する内容とした。具体的に設定された身近な環境課題と研究テーマの詳細は以下の通りである。学生はこれらの中から興味関心に基づく研究テーマを選択する。

① 廃棄物利用とバイオエネルギー開発

タイにおける農業残渣(有機廃棄物)の有効利用を目的とした、嫌気性発酵によるバイオ水素およびバイオメタンの生産可能性に関する研究である。学生はラボにおいて、水分含有量、pH、C/N 比などのパラメータ分析やバイオガス組成の分析手法を実地に学ぶことができる。

② 地球温暖化と農業環境保全

タイの主食であるジャスミン米栽培において、節水型農法である間断灌漑(AWD: Alternate Wetting and Drying)が温室効果ガス(メタン)の放出量に与える影響を評価する研究である。ペッチャブリー県にある王室発起の環境研究開発プロジェクト(レムパックビア拠点)でのフィールドワークを通じ、チャンバー法を用いたメタンフラックス測定や、水・土壌・バイオマスのモニタリングを実践する。

③ 淡水生態学と水質・生物多様性の評価

カセサート大学内の水環境を対象とした、生態学及び水質評価を行う。水質サンプリング(pH、溶存酸素、栄養塩等)や生物サンプリング(プランクトン、大型無セキツイ動物)を行い、各種の生態学的多様性指数の計算や、指標生物を用いた水質評価手法(BMWP スコアリングシステム)を修得する。

④ 都市大気汚染と公衆衛生

バンコク中心部における深刻な大気汚染課題に対応するため、微小粒子状物質(PM2.5)に含まれるブラックカーボン(BC)およびブラウンカーボン(BrC)の垂直変動特性を解明する研究である。学内に聳える高さ 117 メートルの大

気汚染物質モニタリングタワー(KUタワー)を活用し、大気質のモニタリングとエアロゾル分析技術を学ぶ。

⑤ 水文学と環境モデリングの応用

水文学における統計解析と数理モデリングの応用研究である。地理情報システム(GIS)を用いた降雨データとその変動因子の統計的分析を学ぶ。

なお、カセサート大学でのカリキュラムは5週間であり、滞在中には、現地学生とのバディがつく。第1週に現地指導教員との相談を通じて研究のスコープ決定とプロポーザル作成を行い、第2～3週にかけて本格的なラボ実験やフィールドワークに密に取り組むスケジュールとした。また期間中には、タイおよび日本の現地工場見学や文化研修の機会も組み込まれ、多角的な視点を養う工夫を行った。最終週には集中的なデータ解析とディスカッションを重ね、英語による成果報告プレゼンテーションとリサーチレポートの作成を行う。



図1. コンケン大学研究室において

3 コンケン大学での技術研修

コンケン大学における技術研修は、環境学部(Faculty of Technology)に5週間滞在し、現地学生らと共に、最先端の学術研究における協働や異文化交流、そして産業界の現場視察を組み込んだ包括的なカリキュラムで構成した。参加学生は、バイオエネルギー及び環境微生物工学の分野で国際的に高い評価を受ける Professor Alissara Reungsang 教授の研究グループに配属され、同教授が統括するバイオハイドロプラントにおいて研究活動に従事した。バイオハイドロとは、有機性廃棄物の嫌気性発酵によって生成されるバイオ水素とバイオメタンを混合した次世代のクリーンエネルギーである。研修期間中、学生らはバイオテクノロジーを専攻する現地の大学院生や学部生と密なコミュニケーションを図りながら以下の具体的な研究・実務活動を展開した。

① 工学系実験・実習

農業作物残渣や工場の排水といった有機廃棄物を原材料とし、微生物の自然な働き(嫌気性発酵)を活用したクリーンなバイオ水素およびバイオメタンといった次世代エネルギーを効率的に生み出す一連の仕組みを学んだ。試験管レベルの基礎実験から、実際の工場に近い大型の反応装置の運用にいたるまで、スケールの異なる技術体系を網羅的に体感した。実習では、微生物の活動を最大化するための水質や酸の濃度、最適な栄養バランスの管理等の細やかな環境制御や、特殊な分析装置を用いたガス成分の精密測定などを行った。



図2. 実験の様子

② 国際協働とコミュニケーション能力の養成

現地の学生たちと日々の実験作業を共にするだけでなく、研究の目的設定から実験計画の組み立て、得られたデータの解析にいたるまで、すべてのプロセスにおいて英語でディスカッションを行った。毎週の進捗報告の場を通じて、客観的なデータに基づき自らの意見を論理的に構築・説明する訓練を重ねた。これにより、物事を多角的な視点から検証するクリティカルシンキングと、科学的な合意を形成する国際的なコミュニケーション



図3. Mini Seminar 成果発表の様子

ン能力を実践的に培った。最終週には、研修学生の成果発表の場である Mini Seminar を実施し、5 週間の研究・学習成果についてプレゼンテーションした。

③ 産業の最前線と地域文化の理解

タイの現地企業の工場見学と文化体験を取り入れた。これにより、大学の実験室で培われた最先端の環境知見が、実際の経済活動や社会インフラへどのように応用・社会実装されているかを俯瞰的に理解する機会を得た。また、地域の文化体験等を通じて現地の歴史や生活様式に深く触れ、社会科学や人文学的な視野も広げた。

① Mitr Phol Group, Khon Kaen (ミトブン・グループ コンケン工場)

タイ国内トップであり世界規模の砂糖・バイオエネルギー複合企業である。サトウキビの製糖プロセスから派生する副産物(バガスや廃液)を利用したバイオマス発電やバイオ燃料(エタノール等)の生産現場を視察し、大学のラボで研究しているバイオテクノロジーを用いた資源循環が、実際の巨大インフラとしてどのように社会実装され、グリーン経済へ貢献しているかを理解した。



図 4. Mitr Phol Group, Khon Kaen 視察

② Khon Kaen Brewery Co., Ltd.(コンケン・ブルワリー)

タイを代表するビールブランド「シンハー (Singha)」を展開する Singha Corporation の主要な地域生産拠点である。徹底された品質管理システムや効率的な自動化生産ライン、さらには大量に発生する工場排水の処理技術や環境負荷低減への取り組みを学び、現場の運用視点を修得した。



図 5. Khon Kaen Brewery Co., Ltd. 視察

③ Thai Treasury Museum(タイ財務省博物館)

市街地にある本博物館を訪問した。タイの経済史や貨幣の歴史、地域社会の発展プロセスに触れることで、技術が適応されるべき現地の社会基盤や経済的背景へのマクロな洞察力を得た。

④ E-san and Traditional Thai Dance & Music

コンケン大学芸術学部(Faculty of Fine and Applied Arts)において、タイ東北地方の伝統文化を学ぶ ”Learn E-san and Traditional Thai Dance & Music” の講義・ワークショップを受講した。現地固有のイサーン文化のダンスや音楽の体験を通じて、地域の文化的背景や多様性に対する深い理解と受容力を養った。



図 6. E-san 文化交流体験

⑤ 両国の食文化体験

滞在期間中、タイ料理及び日本料理づくり交流を実施し、双方の食事や食文化について紹介した。

4 おわりに

令和6年度に、従来の海外技術研修における課題であった特定の教員の人的ネットワークへの依存及び参加対象者の限定化という属人的な運用体制を見直し、組織的かつ持続可能なプログラムへのリデザインを推進した。令和7年度に実施されたタイ・カセサート大学およびコンケン大学における研修は、このリデザインの成果を実証する極めて

重要な転換点となった。

リデザイン後のプログラムにおいては、専門知識ではなく、分野横断型の多角的なアプローチ可能となるコンテンツを確立したことが特徴である。カセサート大学では、地球温暖化、大気汚染、淡水生態学など、国際社会が直面する 5 つの身近な環境課題から学生が自らの興味・関心に基づいてテーマを選択できる柔軟なプログラム体制を構築した。またコンケン大学では、世界最先端のバイオハイタンプラントにおける実験や国際ワークショップのみならず、タイを代表する複合企業である Mitr Phol Group や Khon Kaen Brewery の視察、伝統的なイサーン文化の体験をカリキュラムとしてパッケージ化した。

リデザインにより再スタートさせた海外技術研修は、学生への平等の教育機会の提供という当初の目的を達成しただけでなく、今後は、本研修を通じて両国間の学生が構築した国際的なネットワークを学内へと還元し、本学の研究環境の活性化や新たな共同研究の創出など、山口大学における研究エコシステムの好循環へ寄与することを期待する。

謝辞

本活動に多大なるご協力いただきました山口大学大学院創成科学研究科 今井剛教授、カセサート大学 Ratch 教授に感謝申し上げます。またコンケン大学 Alissara 教授、国際担当 Kannon-Kon Neera 氏に感謝申し上げます。



図 7. Si Chom Phu での自然体験



図 8. 修了式