Ⅱ特別シリーズⅡ

科学技術振興機構『さくらサイエンスプラン』友情と感激　第66回

筑波大学の活動報告

キングモンクット工科大学（タイ）の研究者に藻類研究のためのマイクロデバイスに関する研修を実施

鈴木博章
（筑波大学数理物質系教授）

①プログラムの概要

筑波大学大学院数理物質科学研究科では、さくらサイエンスプラン（共同研究活動コース）のご支援により、２０１６年７月１日から７月21日の期間、タイの主要大学の一つであるキングモンクット工科大学トンブリ校の講師１名（以下、研修者）を受入れました。

微細藻類は増殖能力が高く、将来の食料・エネルギー源として期待されています。微細藻類の研究において、純粋な藻類の品種の分離・獲得は必須です。しかし、シャーレ上で培養して拾い上げる等の従来法でこれを行う場合、時間や労力や高度な熟練を必要とします。一方、フローサイトメーターを用いると細胞の選別は容易に行えますが、装置が高価という問題があります。この問題を解決する上で、マイクロフルイディクスは有望です。マイクロフルイディクスは微細加工技術を利用して形成された微小な容器・流路内で、ナノリットル（10^{-9}リットル）オーダーの微量な溶液を操作する技術です。

今回の研修では、微細藻類の分離・精製・評価を目的として、微細加工技術を用いたマイクロフルイディックデバイスおよびマイクロ酸素センサと微小流路を複合化したデバイスの作製と使用方法の習得をテーマとしました。

②実施内容について

受入れ研究室では、微小流路中の空気で分離された液滴（プラグ）を操作する技術を開発しています。プラグを顕微鏡下で操作することにより、微細藻類の手動での分離操作を効率的に行うことができます。選別された細胞を含むプラグは、新鮮な滅菌済みの培地と融合後、細胞を含まない部分は分離・廃棄されます。この操作を何回も繰り返すことにより、選別された細胞を汚染のない清浄な環境下に保つことができます。

プログラム	
1日目	来日・つくば到着
2日目	大学までの移動、交通機関の利用方法、つくばセンター付近の店舗についての説明、オリエンテーション
3日目	自由行動（学生と東京観光）
4日目	研究室内、学内ツアー、受入れ研究室のテーマの説明、滞在中に行う実習についての打ち合わせ
5日目～8日目	デバイス作製・評価に関わる実習、ディスカッション
9日目～10日目	研修のまとめ、自由行動
11日目～16日目	デバイス作製・評価に関わる実習、ディスカッション
17日目	研修のまとめ、自由行動
18日目	つくば地区研究機関見学
19日目～20日目	デバイス作製・評価に関わる実習、ディスカッション
21日目	離日

微細藻類の研究を進める上で、その状態を知ることは意義があります。受入れ研究室では医療、食品、環境、細胞工学等への応用を目的としてマイクロ化学・バイオセンサと微小流路を一体化したデバイスを多数開発しています。研修では、微小流路と酸素センサを一体化したデバイスは当初予定していませんでしたが、研修者が自身の研究に応用可能と考えたため、追加で実習を実施しました。

今回の研修のテーマとしたデバイスは、半導体チップ関連の微細加工技術により作られます。したがって、1枚の基板上に多数のチップを一括大量生産することができるため、低価格化を実現できます。研修ではデバイスの試作実習を行った他、微小流路内での液滴操作、電気化学ワークステーションを用いたマイクロ酸素センサの使用方法についての指導を行いました。

滞在中、同じつくば市内の産業技術総合研究所内のサイエンス・スクエアつくばと筑波

宇宙センターの見学も行いました。産業技術総合研究所では、異分野の最先端の研究成果に接することができました。筑波宇宙センターでは、国際宇宙ステーションや人工衛星等の展示を見学し、日本が世界に誇る宇宙開発技術に接することができました。また、休日には研究室の学生と浅草やスカイツリー等の観光を行い、研修者には十分日本文化を満喫してもらうことができました。

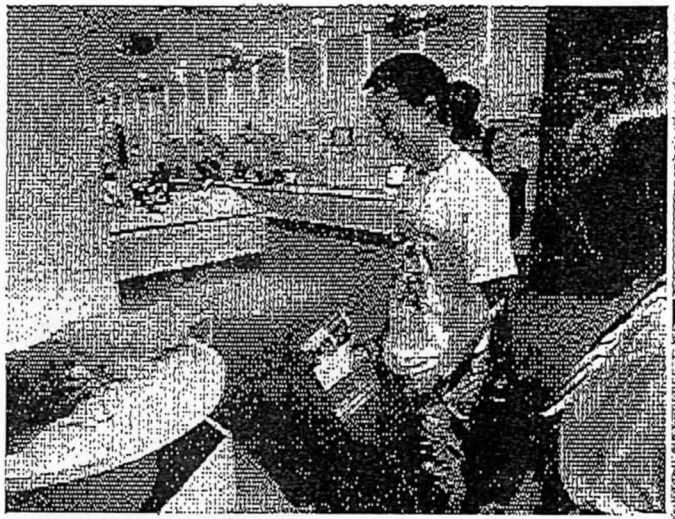
③受入れ機関への効果

研修者は毎日受入れ教員や学生と必ずディスカッションを行った他、研究室のゼミにも参加し、プログラムに関係する技術の習得だけでなく、関連する学術研究の理解も深めました。3週間の研修期間内に最大限の成果を得るには、研修者も受入れ側も、熱意を持って効率的に作業を進める必要があります。研修者は、毎日朝から深夜まで熱心に実験を行っていましたが、この熱意は研究室の学生にも良い刺激となりました。

外国人の受入れは、受入れ研究室にも大きなメリットがあります。学生は英語で試作・評価方法の説明をしましたが、日常生活においても、双方の文化等について多くを語ることができ、相互理解を深めることができました。受入れ研究室には現在外国人学生が5名在籍していますが、今回の短期滞在を含め、研究・生活面で毎日外国人と英語で接するということは、学生の英語力向上への非常に良い動機を生み出します。今後も積極的に外国人学生・研究者を受入れたいと考えています。

④今後の展望

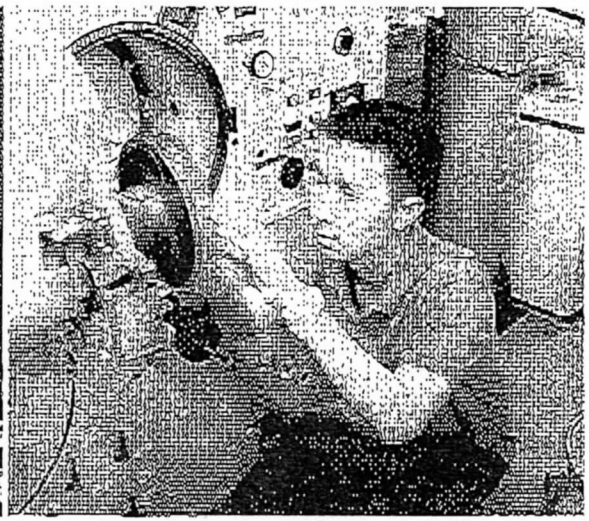
研修者は、さくらサイエンスプランはすばらしいとの感想を残し、研修に満足して帰国しました。タイは微細藻類の研究や実用化を行う上で恵まれた環境にあります。筆者も招かれて何度かタイを訪問したことがありますが、タイが研究・教育に力を入れていることを強く感じます。タイにおける微細藻類の研究も今後大きく展開してゆくことでしょう。研修者からは、帰国後、今回の研修をもとに共同研究へと発展させ、協力関係を強化したいとのメールを受けました。



産業技術総合研究所サイエンス・スクエアつくばを見学。異分野の最先端の研究成果に接する

マスクアライナーでの作業

和やかな送別会



スパッタリング装置での作業