

受入大学名	徳島大学		
Host University	TOKUSHIMA UNIVERSITY		
外国人研究者	アヌアビンモハメドカシム		
Foreign Researcher	ANUAR BIN MOHAMED KASSIM		
受入研究者	安野卓	職名	教授
Research Advisor	TAKASHI YASUNO	Position	PROFESSOR
受入学部/研究科	大学院社会産業理工学研究部		
Faculty/Department	Graduate School of Technology, Industrial and Social Sciences		

### <外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	マレーシア
Nationality	MALAYSIA
所属機関	マレーシアマラッカ技術大学
Affiliation	UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA
現在の職名	上級講師
Position	SENIOR LECTURER
研究期間	2023年10月1日～2023年12月29日 (90日間)
Period of Stay	90 days (OCT. 1, 2023- DEC. 29, 2023)
専攻分野	工学
Major Field	ENGINEERING



試験栽培ハウスでの研究の様子と  
研究室での週間研究報告会の様子

### <外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

<p><b>①研究課題 / Theme of Research</b></p> <p>農業は、食の安全保障や経済強化の面で、持続可能な社会の実現に向けて重要な分野である。これまで、農業分野に他分野技術を導入することで、省力化や効率化、さらには、生産性や品質の向上などを実現してきた。特に、近年ではAIの進歩が目覚ましく、その技術を農業分野へ応用する研究・開発が積極的に進められている。そこで今回は、私が専門とする電気電子工学技術を活用した精密スマート農業実現のためのセンサーフュージョンによる無線センサネットワークによる知的制御を研究課題とした。</p>
<p><b>②研究概要 / Outline of Research</b></p> <p>安野教授の研究室では、トマトの試験栽培用ハウスを保有しており、多数の温湿度センサを3次元的に配置している。これにより高い時空間分解能での環境計測を可能としており、ネットワークを通じて環境情報を大量に収集可能なセンサフュージョンシステムを構築している。そこで、実際の栽培ハウスでも低コストで高い時空間分解能の環境モニタリングが実現できるように、少数のセンサでも機械学習により高い分解能で環境推定可能なシステムの構築を試みる。また、省力化を目的とした自動収穫ロボット、自動着果ロボット、葉かきロボットを深度カメラの画像を用いて知的に制御するシステムの構築も試みる。さらに、他大学の研究室を幾つか訪問し、最先端研究の情報収集を行う。</p>
<p><b>③研究成果 / Results of Research</b></p> <p>徳島大学での研究では、研究室が自然エネルギー利用システム、ロボットシステム、介護福祉システム、農業支援システムの4つの研究チームで幅広く応用研究を実施していることから、それぞれの研究チームのミーティングに積極的に参加し、要素技術の農業分野への応用について議論を行った。また、試験栽培ハウスを実際に見学し、精密スマート農業の実用化技術を理解できたことは、今後の研究において非常に意味のあるものとなった。また、種々の農業支援ロボットの試作過程にも触れることができ、非常に有益であった。これらの研究成果は国際会議論文として2件発表予定である。さらに、東京農業大学の濫澤教授を訪問し、精密農業と環境学に焦点を当てた研究について議論した。また、芝浦工業大学のシャルル准教授を訪問し、新たな共同研究の道を開いた。さらに、信州大学の小林教授と面談し、大学協定まで結末させた。</p>
<p><b>④今後の計画 / Further Research Plan</b></p> <p>今回、日本の精密スマート農業について多くの情報が収集できたため、今後は、未だ不明な点の多い土壌肥沃度を定量的かつ評価まで可能なセンサシステムを構築すること、土壌肥沃度のパラメタライズ手法を開発し、生産性および品質向上に活かす研究を進めたいと考えている。さらに、農業が直接関係する環境についても興味があり、将来カーボンニュートラルやSDGsに関係する研究に取り組み、日本とマレーシアの共同研究プロジェクトに挑戦したいと考えている。</p>

## < 受入研究者からの報告/Research Advisor Report >

### ①研究課題 / Theme of Research

今回受け入れた研究者（Anuar Bin Mohamed Kassim）は、本学在学中に神経振動子を用いた跳躍移動ロボットの研究に従事し、博士（工学）の学位を取得した。その後、母国の大学に勤務するようになってから、在学中に私の研究室で取り組んでいた農業分野への電気電子工学技術の応用研究に興味を持つようになった。そこで今回は、精密スマート農業に係る電気電子工学技術として、機械学習を用いた時空間分解能の高い環境モニタリングシステムの構築を研究課題とした。また、農作業の省力化と生産性の向上を目的とした各種農作業支援ロボットの知的制御システムも研究課題とした。さらに、他大学の先生を訪問し、幅広く情報収集することも課題とした。

### ②研究指導概要 / Outline of Research

本学終了後も共同研究を継続してきたが、今回の研究課題に関する環境モニタリングシステムの試作機を直接見るのは初めてである。そこで、まず、試作機のシステム構成やハードウェアおよびソフトウェアの詳細について理解してもらい、また、農業支援研究チームのミーティングに積極的に参加してもらい、学生と議論することで、共著論文として国際会議への投稿に繋げる。さらに、農業分野で活躍されている他大学の先生を積極的に訪問し、先端研究の情報を収集するよう指導する。最後に、在学中に身に着けた日本語スキルを活かして本報告書を日本語でまとめたたいの本人の意向に沿って、日本語指導も行う。

### ③研究指導成果 / Results of Research

機械学習を用いて、少数のセンサ情報から時空間分解能の高い温湿度分布を推定可能なシステムについて検討した。また、トマト自動収穫ロボット、自動着果ロボット、自動葉かきロボットのベースとなる自律型移動台車の知的走行制御システムについても取り組み、その研究成果は国際会議論文として発表することになった。他大学の訪問では、当初の計画よりも多くの先生方に対応いただき、多くの情報を得るとともに、刺激を受けたようである。

### ④留学生交流事業の活動状況 / Activities of International Student Exchange Program

滞在期間中は、研究室行事に積極的に参加してもらった。特に、4つの研究チームが週に一度研究成果を報告する週間研究報告会において、質疑応答に参加してもらった。日本人学生は、自身の研究成果を理解してもらいやすいようにプレゼン資料を英語で作成することに挑戦するなど、良い刺激となったようである。また、受け入れ研究者が現在勤務している大学は本学の協定校でもあり、今後もさらに交流を深めるためのアイデアについて意見交換ができ、有意義な時間を過ごすことができた。さらに、将来、日本とマレーシアの共同プロジェクトを計画し、国際的な大型研究助成への応募に向けて、色々と相談できてよかった。

### ⑤今後の計画 / Further Research Plan

今後も共同研究を引き続き実施するため、年に1度は学生を含めたシンポジウムをリモート開催することを考えている。また、学生教育の面でも両校の交流を活発化するため、これまでも実施してきた国際ロボットコンテストを持続的に開催可能な仕組みを構築したいと考えている。さらに、日本とマレーシアの国際共同研究と人材育成を推進するきっかけになるよう、国際共同研究プロジェクトの助成金に応募することを計画している。



日本での精密農業の第一人者である  
東京農業大学の澁澤教授との面談



将来の共同研究のために面談した芝浦工業大学のシャルル准  
教授