

変わる！トクダイ

—生物資源産業学部の研究紹介—

川上 竜巳

徳島大学は、工学部、総合科学部がある常三島地区と医学部、歯学部、薬学部がある蔵本地区の2地区で構成されています。常三島地区では、地区全体が関わる改組が2016年度に予定されています。文理融合型学部であった総合科学部は文系学部として新しく生まれ変わり、工学部は総合科学部の基盤理系分野と融合して理工学部になります。そして、ヘルス・フード・アグリとバイオを融合し、生物資源を活用した産業を創出する人材を育成することを目的として、工学部生物工学科、総合科学部環境共生コース、農工商連携センターなどを中心に、全学から生物資源系教員を集結させた新学部「生物資源産業学部」が設置されます。この「生物資源産業学部」は、地域に根差し世界を見据えた農学系学部を設置して欲しいという、県などの強い要望もあって実現しました。生命現象を応用して医学分野や生物化学工学分野に生かす教育を行う「応用生命コース」、農・医・薬・栄養学的視点から機能性食品の開発や食資源の有効利用に関する教育を行う「食料科学コース」、農産物の品種改良技術や高効率生産技術の開発と林業・水産資源の活用に関する教育を行う「生物生産システムコース」の3コースからなります。いずれのコースにおいても、学んだ知識を生かした企業化・産業化マインドを育成する教育体制も整えています。学部に関する詳しい紹介は他に譲るとして、本稿では、新設学部各コースの教育研究に携わる先生方の研究活動の一端を紹介します。

バイオマス含有率90%のエポキシ硬化樹脂合成

～応用生命コース 浅田元子～

物理的、化学的、電気的特性に優れたエポキシ硬化樹脂はフェノール基を二つ以上含有するオリゴマーの水酸基にオキシラン環部位を導入し、硬化剤を用い三次元架橋構造を形成することで合成できます。汎用されているエポキシ硬化樹脂は原料、硬化剤ともに石油由来ですが、どちらの形状についてもリグニンで代替できる可能性を認めたため、この両方を木質バイオマス由来リグニンを使用して合成したところ、汎用エポキシ硬化樹脂に準ずる特性を持つことが確認できました。さらに、木質種、

抽出溶媒、エポキシ化反応過程、硬化条件を変化させることにより物理的特性を変えることができ、使用目的に則した製品の合成が可能となります。再生可能、持続可能資源であるバイオマスの利用は、バイオエタノールなどの燃料生産のみに依存してもコスト収支が合わないもので、エタノール変換に利用するセルロース以外のバイオマス成分（リグニン、ヘミセルロースなど）をすべて高付加価値化し有効利用することが重要であると考えております。



前処理のための水蒸気爆砕装置

光反応を利用した抗生物活性分子による生体制御

～応用生命コース 白井昭博～

プロベン酸残基を有するフェノール酸は、自然界においては安定なトランス体として存在しますが、光エネルギーの吸収によりシス体に異性化することが知られています。私は、そのような光異性化特性分子を生体制御、特に病原性微生物（細菌、芽胞、かび胞子、ウイルス）の殺菌そして感染細胞の制御に応用することを目指しています。今日、深紫外から可視光領域までの発光ダイオード（LED）の商品化が進む中、近紫外線殺菌に関する研究が注目されております。近紫外線は単独照射だと低度の殺菌力しか示しませんが、前述したフェノール酸を共存させると殺菌力が著しく向上することから、医療分野、食品分野における微生物制御技術としての応用が期待されています。徳島県は、LEDバレイ構想を立ち上げ、ワールドステージ行動計画を策定して、産学官連携による照明分野以外へのLEDの用途開発を積極的に進めています。今後、ライフサイエンス分野における光応用研究が、地方産業の活性化そして地方創生のための一助となればと考えております。

タンパク質医薬品の生産科学と 生産プラットフォーム開発

～応用生命コース 鬼塚正義～

抗体医薬品などのタンパク質医薬品は薬効の高さから大変注目されている医薬品です。しかしその生産には高度な製造技術を必要とします。徳島大学の研究グループは国際的な競争力を持つタンパク質医薬品の国産製造基盤を確立するため、大政健史 徳島大学客員教授（大阪大学教授）がプロジェクトリーダーを務める「次世代バイオ医薬品製造技術研究組合」に参加し、山野範子 特任助教とともにタンパク質医薬品の生産プラットフォーム開発を行っています。高生産・高品質な抗体医薬品製造基盤を支えるサイエンスとして、染色体工学・細胞工学・培養工学・タンパク質工学などの幅広い視点から研究を行っています。



動物細胞培養装置（10L）

微生物による脂質変換反応による機能性脂質の創製

～食料科学コース 阪本鷹行・櫻谷英治～

これまでに油糧微生物を利用したアラキドン酸などの機能性脂質の発酵生産研究を行ってきました。魚油に代表されるオメガ3脂肪酸の生理学的機能が近年注目されるとともに、生体内で機能する新規脂質誘導体が同定され、今後も多様な脂質の供給が望まれていくと予想されます。徳島県は豊かな漁場や山間地域を有していることから、農林水産業が活発で多くの特産品をもっています。我々は、海洋性微生物や農作物と共生する微生物群から新たな脂質変換反応を抽出し、これまで供給が難しいとされてきた機能性脂質の生産プロセスの開発を目指しています。

極限環境微生物酵素の機能・構造解析と応用

～食料科学コース 川上竜巳～

超好熱アーキアは進化的に最古の生物と考えられていて、これまで知られていない代謝経路や酵素を有しています。また、安定性に優れた酵素を生産することができるので、応用面での利用も期待されています。超好熱アーキアに関するさまざまな代謝経路の研究が進められている中で、D-アミノ酸の代謝に関する研究はあまり進んでいません。当研究室では、超好熱アーキアにおけるD-アミノ酸代謝に注目して研究を進め、複数のD-アミノ酸代謝酵素を発見し、その機能解析や構造解析を進めています。D-アミノ酸は機能性成分として注目を集めている物質でもあり、すでに化粧品などにも利用されています。また、L-アミノ酸と違って、甘味を持つものが多くあります。これらの機能性を生かして、食品などに利用できないかと日々考えています。



アミノ酸解析用超高速HPLC

LEDを用いたイチゴの着色・生長促進法の開発

～生物生産システムコース 宮脇克行～

完全人工光型植物工場は、天候や土壌などの自然環境に左右されずに、光環境や温湿度、二酸化炭素濃度、養液成分などの生育環境を常に最適に整えることにより、一定品質の農産物が安定的に生産可能なシステムとして注目されています。しかし一方で、生産コストの高さが課題となっており、完全人工光型植物工場の実用性を高めるためにも、栽培期間の長い果菜類などの作物においては、期間短縮のみならず機能性または大玉多収性を向上させることができるようなより効率的な栽培技術の開発が急務です。これまでに、イチゴの機能性成分を向上させる方法として、花托の着色促進を目的とした研究を進め、収穫した栽培イチゴ「さちのか」を対象に、アグロバクテリウムを介したRNA干渉法を確立し、花托の着色過程における目的遺伝子の機能解析を可能にしました。その方法を利用し、花托の着色には青色光受容体の一つである *phototropin2* が関与していること、着色促進には青色LEDの照射が有効であること、などを明らかにしました。