



富山県立大学大学院工学研究科 生物学専攻機能性食品工学部門

生城 真一

今年の4月より富山県立大学大学院工学研究科生物学専攻機能性食品工学部門教授を拝命しました。歴史ある生化学誌において学会員の皆様に当研究室を紹介させていただけます機会をお与えいただきまして誠に感謝いたします。

富山県立大学は、平成2年4月に日本海側で初めての工学系公立大学として開学し、今年で27年目を迎える歴史の新しい大学です。富山市の西側に位置する射水市にキャンパスがあり、残雪をいただいた立山連峰と海の幸豊富な富山湾を同時に眺めることのできる自然に囲まれた素晴らしい環境のもと研究教育活動を行っております。工学研究科生物学専攻は、平成4年10月に附属研究施設として出発した生物工学研究センターを基盤として平成8年4月に大学院大学として開設されました。さらに平成18年4月には工学部生物工学科が開設され、現在の7講座の体制のもと「環境調和型社会の実現に向けて、グリーンバイオテクノロジーの視点から研究開発をおこない、健康、食糧、環境などの課題を解決する意欲を持つ」研究者・技術者育成を目指しております。同規模の公立大学としては国内屈指の充実した研究設備を備えた教育研究機関として、国内外にすぐれた研究成果を発信しております。

機能性食品工学部門は、健康の維持・増進、疾病の予防に役立つ機能性食品や医薬品の開発を目指した基盤研究を行う研究室として、平成16年4月に榊利之教授のもと開設されました。生城は、翌年に助教授として採用され、それ以降研究室には多くの学部生、大学院生と2名程度の嘱託研究員、実験補助員が活動する活気のある研究室として発展してきました。本年4月、医薬品工学科新設に伴い榊教授が異動され、その後任として生城が当部門を担当することになりました。これまでの特筆すべき研究成果としては、生城准教授と榊教授が中心となって開発した「ヒト由来薬物代謝酵素群を発現する遺伝子組換え酵母菌体を用いた医薬品および食品機能性成分代謝物（水酸化体、グルクロン酸抱合体、硫酸抱合体など）生産技術の開発」については、文部科学省の地域イノベーションクラスタープログラム「ほくりく健康創造クラスター」（平成20～24年度）や「地域イノベーション戦略支援プログラム」（平成25～29年度）、経済産業省の「地域イノベーション創出研究開発事業」（平成22～23年度）といった大型プロジェクトに採択されました。既に本技術に関しては4件の特許が成立し、（株）TOPUバイオ研究所という富山県立大学発のベ

ンチャー企業の設立（平成23年4月）により本格的な事業化につながっています。その他、シトクロムP450の構造と機能の解明および応用、ビタミンDおよびその誘導体の作用メカニズムと代謝、セサミンと医薬品の相互作用、ポリフェノール類の代謝と作用メカニズムなど、多くの研究テーマを手がけており、多くの製薬、食品、化学関連企業と、共同研究を重ねてきました。また、産学連携の成果として平成20年にオリーブ葉ポリフェノール由来機能性成分であるオレウロペインを含む健康補助食品「メタポリーフ」（廣貫堂）の開発にも関わることができました。

私は平成4年に広島大学大学院生物圏科学研究科（武森重樹教授、小南思郎助教授）にて学位取得後、姫路工業大学（現兵庫県立大学）理学部アイソトープセンター助手として採用され、井柳堯教授のもと異物代謝酵素であるUDP-グルクロン酸転移酵素（UGT）の構造と機能というテーマで研究をスタートしました。学生時代にはステロイドホルモン代謝関連シトクロムP450（P450）を扱っていたため、異物、薬物代謝酵素としての酵素研究については違和感なく研究にうつることができました。しかし、富山県立大学に赴任してからは理学部から工学部、医薬品から機能性食品と大きく環境が変わり戸惑いもありました。

野菜や果物に含まれる機能性成分の多くはポリフェノール化合物として複数の水酸基を有しており、生体内に摂取された後に医薬品などと同様に異物抱合酵素によってグルクロン酸や硫酸基が転移された抱合体に変換され、その多



平成29年7月 機能性食品工学部門メンバー 前列右側が筆者。

くが胆汁や尿中に解毒排泄されます。生体内代謝による機能性成分の構造変換は化合物自身が有する機能性にも影響を及ぼすことが明らかにされており、そのグルクロン酸抱合や硫酸抱合の位置によって抗酸化能が大きく変動することから異物抱合酵素による代謝反応が機能性を評価するうえでも重要です。このように食品成分の生理機能解明における代謝物研究の重要性にもかかわらず、代謝物自身の化学合成が困難であることから多種多様な化合物に対して簡便でかつ安価な抱合代謝物の合成法の確立が望まれていました。私たちは、出芽酵母発現系を用いた異物抱合代謝物調製技術を開発し、食品、医薬品代謝物の合成に成功して先の大型予算獲得につながりました。工学部という「ものづくり」を応用展開とする環境で、これまでの基礎研究を発展させることができたという私にとっても新たな経験でした。新体制のもと、食品中機能性成分の代謝研究を通して機能性食品開発を目指すとともに、生物における異物抱合という低分子化合物防御による生存戦略の一端を解明できればと思っています。

現在、研究室には教員2名、研究員1名、大学院生2名、学部生7名、中国からの留学生1名、研究補助員3名が在籍し、日夜研究に励んでいます。食品に興味を持っている教員と学生の集まりなので、研究室には常に機能性食品、栄養ドリンク、発酵食品、発酵飲料（ほとんどお酒ですが）などが揃えてあり、メンバーの誕生日には手作りケーキが待っています。卒業生の多くは県内外の食品・製薬関連企業に就職しており、産学連携プロジェクトで共同研究するケースもいくつか出てきております。今後も人材育成と地域貢献に日々邁進し、人々の健康と幸福につながる機能性食品開発の基盤となるような研究を進めていきたいと考えています。

研究室のホームページは以下の通りです。食品の機能性解明に関する研究及び大学院入学にご関心ありましたら、生城まで（ikushiro@pu-toyama.ac.jp）お気軽にご連絡ください。県立大学の素晴らしい研究環境に加えて、富山にあふれる癒しの自然と食と共にお待ちしております。

<http://www.pu-toyama.ac.jp/BR/sakaki/>