

北日本支部

北見工業大学・バイオ環境化学科

食品科学研究室

佐藤 利次

北見工業大学は、北海道東部のオホーツク地区に位置し（国立大学法人としては最北端）、この地区では最も人口の多い北見市にある工業系単科大学です。北見地方の産業に関しては、大正から昭和初期にかけて、ハッカ（薄荷）の生産が世界の70%を占めていたことが知られています。現在は、タマネギ生産量が国内生産量の約25%を占め、全国一です。また、北見市には、日本初の地ビールメーカーがあります。

さて、北見工業大学ですが、2008年度に組織改編が行われました。筆者が所属するバイオ環境化学科は、化学システム工学科から変更された新しい学科です。改編に伴い、バイオ環境化学科の中にバイオ・食品コースと環境化学コースが設置され、バイオ・食品コースの中に、新たに食品関連研究室として、食品科学研究室（佐藤）と食品栄養化学研究室（新井博文准教授）が新設されました。筆者の担当する食品科学研究室は、2008年10月に新規に開設されましたが、研究活動は学科棟の改修の関係で実質2009年度から開始しています。主な研究テーマは、食用菌類の優良株の分子育種とキノコ栽培廃棄物の有効利用などです。以下に食品科学研究室の研究概要を紹介致します。

1 食用菌類の優良株の分子育種に関する研究¹⁾

本研究テーマでは、食用菌類として食用キノコ（シイタケやヒラタケ類）を対象に、遺伝子解析技術を確立し、その手法を利用した優良株の分子育種を目指しています。食用キノコ類の遺伝子解析研究は、他の生物種に比べると遅れているのが現状です。これまで筆者らは、シイタケの発現ベクターを数種類開発し、プロトプラスを用いたPEG-CaCl₂法とREMI (Restriction Enzyme-Mediated Integration) 法の組合せによる効率的な遺伝子導入方法を確立しました。しかし、この方法は、比較的作業数が多く、菌株や細胞壁溶解酵素のロットによってはうまくいかないなど、再現性の点で問題がありました。そこで、従来法に比べてステップ数の少ないより簡便な遺伝子導入法が確立できないかということについて検討しています。

また、分子育種の具体的な目標としては、これまでに褐変しにくい保存性の高いシイタケの育種を目指してきました。そこで、褐変や保存中に起こっている現象（自己溶解など）のメカニズムを解明するために、現象に関与する酵素やその遺伝子について解析しました。その結果、褐変にはチロシナーゼやラッカーゼが関与すること、自己溶解にはグルカナーゼが関与し、シイタケ細胞壁成分で抗癌性多糖として知られているレンチナンを分解することが明らかとなりました。また、子実体（キノコ）保存過程で発現している遺伝子について網羅的な解析を行い、これらの現象に重要と思われる遺伝子が多数単離されました。その遺伝子の機能を確認するために、RNAiによる発現抑制法に関して検討したところ、inverted repeat 配列の既存ベクターへの挿入は、構築が難しいことがわかりました。そこで、より簡便に構築できる新規ベクターの開発を行っています。最終的には、この手法を利用して関連遺伝子の発現制御を行うことで、褐変しにくいシイタケやレンチナン含量の高いシイタケが育種できないかと考えています。

2 キノコ栽培廃棄物の有効利用に関する研究²⁾

担子菌は、リグニン分解酵素を分泌して、難分解性成分としてのリグニンを分解できることが知られています。また、リグニン分解酵素の1つであるラッカーゼは、環境汚染物質としての内分泌攪乱物質（いわゆる環境ホルモン類）を無毒化できることが明らかとなっています。日本におけるシイタケ栽培は、菌床栽培が主流であり、最近では上面栽培という少し特殊な手法が確立され、栽培数が増えています。この上面栽培では、栽培袋に水を入れて上面からのみシイタケを発生させますが、中に入れた水は廃液（上面水）として廃棄されています。筆者らはこの上面水に注目して、その中に含まれる酵素の解析を行いました。その結果、上面水にはラッカーゼ活性をはじめ、セルラーゼ活性やキシラナーゼ活性、またプロテアーゼ活性などが存在することがわかりました。この上面水をラッカーゼ製剤とみなして、内分泌攪乱物質としてビスフェノールAを添加して反応させると、1日で約80%まで減少することが明らかになりました。上面水は廃液でありながら、その中にラッカーゼなどの有用酵素が含まれることから、今後内分泌攪乱物質以外のフェノール性の環境汚染物質処理などへの有効利用が期待されます。

1) 佐藤利次：バイオサイエンスとインダストリー, 67, 316 (2009)

2) 佐藤ら：日本きのこ学会誌, 17, 11 (2009)