

第3回優秀女子学生賞

「変異導入及び結晶構造解析による木材腐朽菌由来セルラーゼの機能解析」
東京大学大学院農学生命科学研究科 立岡美夏子

この度、第3回優秀女子学生賞をいただきましたこと、大変うれしく光栄に存じます。ご指導くださいました先生、先輩方、研究室の皆様に深く感謝申し上げますとともに、選考等にあたられました木材学会の関係者の皆様にこの場をお借りして御礼申し上げます。

私の研究は、木材腐朽菌が生産するセルロース分解酵素に関するものです。細胞壁を強固に保つために結晶の状態が存在しているセルロースを、なぜ木材腐朽菌の酵素は分解できるのか、大変おもしろく感じ、セルラーゼのひとつに着目してその機能や反応メカニズムを明らかにすることが研究テーマになりました。研究対象としている担子菌 *Phanerochaete chrysosporium* 由来のセルラーゼ Cel6A は、古くからセロビオヒドロラーゼ 2 (CBH2) と呼ばれている酵素にあたります。結晶性セルロースの酵素糖化は、木質バイオマスを液体燃料や化成品に変換して利用するための工程のボトルネックとなっていますので、応用的な視点から考えても非常に重要で鍵となる酵素です。私はまず、遺伝子にランダムに変異を導入してタンパク質の機能を改変するというランダム変異導入法を用いて、セルラーゼの機能改変を試みました。遺伝子の変異の繰り返しによって酵素のバリエーションが生まれるという生物の進化を模した本手法はこれまで広く用いられていましたが、原核生物である大腸菌をタンパク質生産菌として利用することがほとんどでした。そこで、カビやキノコ等の木材腐朽菌の酵素の生産に優れるピキア酵母を用いたランダム変異導入法の開発を行い、新たに開発した手法によって酵素の機能改変ができることを示しました。また、X線結晶構造解析を行って本酵素の立体構造を決定し、得られた情報を合わせて結晶性セルロース分解に寄与する性質を明らかにしました。さらに本酵素の反応機構を理解するためには、加水分解反応において重要な水素原子の状態を明らかにする必要があると考えています。現在は、高品質結晶作製のための宇宙実験の機会をいただき、通常の X 線結晶構造解析では観測が難しい水素原子の可視化が可能な高分解能 X 線データの解析を進めています。

私はこれまで常に多くの素敵な出会いや機会に恵まれ、研究の楽しさを学ぶことができました。いろいろなことが新鮮でしたが、多くのことに挑戦する機会にわくわくできたことは、大学院生として本当に幸せなことだと心から感じています。いつもあたたかいご指導をいただいた鮫島正浩先生、五十嵐圭日子先生への感謝の言葉は言い尽くせません。また、研究室や共同研究先、専攻の皆様、友人など、お名前をとてここには書ききれないほど、多くの方のお力をいただきました。改めまして、関わってくださいましたすべての方に厚く感謝申し上げます。私が尊敬するような一人前の研究者になるまでにはまだまだ時間がかかりそうですが、研究や科学を通して社会に貢献できるようになりたいです。今後とも、ご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。