



水野研究室では、酵素を利用して植物細胞壁に含まれる糖質を食品やエネルギー、材料として活用する研究をしています。酵素は反応する相手（基質）が決まっていますが、植物細胞壁中の糖質はとても複雑な構造をしており、分解するためには多種多様な酵素が必要です。各酵素の性質を明らかにするだけでなく、酵素間の相互作用も解析することで、豊富に存在する植物バイオマスの有効活用と持続可能な社会の実現を目指しています。



准教授 水野 正浩

東京農工大学大学院連合農学研究科博士課程を修了後、日本学術振興会特別研究員を経て、2017年より現職。植物細胞壁分解酵素の機能解析を中心に研究を行っている。

>> 研究から広がる未来

生物の中には、数十億年の進化に裏打ちされた究極のモノ作りのシステムが詰まっています。私たちの研究は、そこに目を向け、どうしたら利用できるかを考えることです。まだまだハッとするようなシステムを見つけれられるかもしれません。



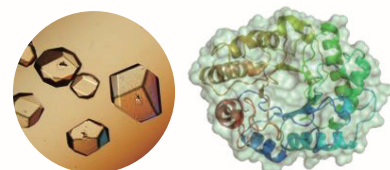
“きのこ”は、木を分解してエネルギーを獲得するために様々な酵素をつくります。私たちは遺伝子組換え技術を用いて、“きのこ”がつくるこれらの酵素の性質を調べています。

>> 私の学問へのきっかけ

小さい頃から自然と触れ合うのが好きで、生命化学に関する勉強ができる農学部に進学しました。大学3年生で受講した“蛋白質の立体構造”に関する講義で、酵素分子の形と機能の関わりに強い興味をもったのが、現在まで続けている研究のきっかけです。酵素研究は、食品分野など様々な分野で産業利用されており、まさに工学部が得意とする“ものづくり”にも密接に関係した研究です。一緒に、“真剣”にバイオマス研究しませんか？

>> 卒業後の未来像

バイオプロセス（生物変換）は、多くの分野で必要とされています。卒業生は食品や化学材料メーカーだけでなく、様々な分野の企業や研究所で活躍しています。また、卒業生との共同研究や社会人博士課程の受け入れが多数あります。



酵素の単結晶（左）を作製し、X線結晶構造解析により酵素の立体構造（右）を決定します。これにより酵素が基質をどのように分解するかを明らかにすることができます。

先鋭融合

応用化学

環境・エネルギー材料

研究キーワード

酵素・植物細胞壁・セルロース・ヘミセルロース・ソルガム

研究シーズ

■植物細胞壁分解酵素

植物細胞壁分解に優れた白色腐朽菌や子囊菌を保有しており、組換え酵素生産も可能です。

■微生物ナノセルロースの生産

セルロースナノファイバーからなるシート状・チューブ状・粒状素材を提供可能です。

■ソルガムを用いた地域資源循環モデルの提唱

イネ科植物ソルガムの子実や茎葉を、食品だけでなくエネルギーやバイオマテリアルとして利用する試みを行っています。

共同研究・外部資金獲得実績

■共同研究

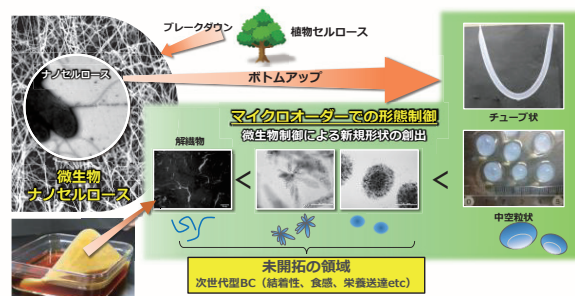
・長野県内外企業、国立研究所など多数

■外部資金

・科研費（酵素研究が中心）
・農林水産省・食品産業科学技術研究推進事業（長野県産酒米に関する研究）
・NEDOバイオものづくり革命推進事業（酵素研究、セルロース研究）

最近の研究トピックス

1. 微生物制御による新規セルロース成形物の創生



2. ソルガムのカスケード型利用



Materials Chemistry Division

Learning from Nature's Ingenious Survival Strategies —Using Plant Cell Walls with Enzymes—



Our laboratory researches enzymes to utilize the carbohydrates contained in plant cell walls as food, energy, and materials. By elucidating the properties of each enzyme and analyzing the interactions between them, we aim to effectively utilize the abundant plant biomass and realize a sustainable society.



**Associate Professor
Masahiro Mizuno**

2005: Ph.D from Tokyo University of Agriculture and Technology
2017-: Associate Professor of Faculty of Engineering, Shinshu University

» Beginnings of my path to academia

Having been interested in nature since childhood, I chose the Faculty of Agriculture to study biochemistry. A lecture on "Three-Dimensional Structure of Proteins" I took in my third year of university sparked a strong interest in the relationship between the shape and function of enzyme molecules, which led to my current research.

» In the Future

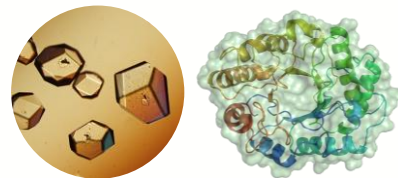
Living organisms possess the ultimate manufacturing system, backed by billions of years of evolution. Our research focuses on this system and considers how we can utilize it. We may yet discover even more astonishing systems.

» After Graduation

Our graduates are active not only in food and chemical material manufacturers, but also in companies and research institutes in a variety of fields. We also have many opportunities for collaborative research with our graduates and for working professionals to enroll in doctoral programs.



Mushrooms produce various enzymes to break down wood and obtain energy. We are using genetic engineering technology to investigate the properties of these enzymes produced by mushrooms.



Crystals of the enzyme (left) are grown, and the three-dimensional structure of the enzyme (right) is determined by X-ray crystallography, which allows us to clarify how the enzyme breaks down its substrate.