

暮らしに役立つ微生物の話 - ユニークな微生物機能の探索と産業への利用 -

京都大学大学院農学研究科 応用生命科学専攻 清水 昌

微生物の資源大国日本

日本は資源に乏しい国だといわれています。しかし、微生物に関しては世界に冠たる資源大国であるのをご存知でしょうか。1グラムの土の中には普通1千万から1億の微生物がいるといわれています。日本は国土が南北に細長く、変化に富んだ自然があり、生息する微生物も多種多様で、それらは四季の変化に応じて刻々と変化します。これを砂漠の土と比較すれば、その豊かさが全くちがうことは容易に理解できるでしょう。数と種類が多いということは、私たちが探しさえすれば、優れた能力や未知の能力を持っている微生物と出会う可能性がきわめて高いということになります。現在、日本が微生物バイオの分野では最先進国であるのもこのようなところにそのルーツがあります。

ここでは、私たちの暮らしを支えるユニークなミクロの働き者について、私たちの研究室（京大発酵研）で得られた成果（京大発酵プロセス）を例にとって、その素顔を紹介します。

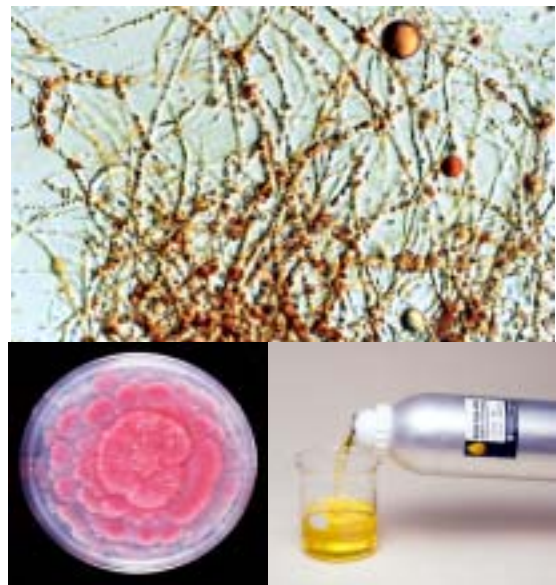


菌塚（京都 曼珠院）

微生物で油をつくとどうなるか？

私達は、農学部から分離したカビがアラキドン酸などユニークな脂肪酸を含む油脂を生産することを見つけました。この研究をきっかけに、植物では作れない様々なユニークな脂肪酸を含む油脂の工業生産が可能になりました。

このような微生物がつくる油脂は、“発酵油脂”と呼ばれるようになり、新しい発酵産業分野が生まれつつあります。現在、アラキドン酸含有油脂は、乳児用粉ミルクの品質を高めるために世界的に使われています。



京都大学農学部キャンパスで分離された
油糧微生物 *M. alpine* 1S-4（上、左下）
と生産された油脂（右下）

キラルテクノロジーの新兵器を開発する

酵素のもつ優れた特徴のひとつである立体選択性を利用した光学活性化合物の生産法の開発を行っています。例えば、カビにラクトン環を立体選択的に加水分解する新規酵素“ラクトナーゼ”を見出し、この反応を利用してパントテン酸の合成中間原料であるパントラクト

ンの光学分割法を開発しています。これは、工業生産（3000 トン/年）に導入されています。また、カルボニル還元酵素を用いる汎用型キラルアルコール生産システムも産業化されています。

グリーンケミストリーへの道を拓く

私達の研究室で見出された細菌酵素“ニトリルヒドラーゼ”はニトリル化合物の水和反応を効率よく行うことから、例えば、1991 年よりアクリロニトリルからアクリルアミドを生産する工業プロセスに使われています（30,000 トン/年）。これは、汎用化学品の生産に生体触媒が利用できることを示した最初の例として、また、環境調和型のグリーンケミストリー（White Biotechnology）の成功例として世界的な注目を集めています。



White Biotechnology の成功例として京大発酵プロセスは世界的に注目されています

このように、私達は微生物の潜在能力を探索・開発し、役立てることを目標にして研究を行っています。この研究は、微生物の種としての多様性とそれらが発揮する機能の多様性に基づいたものといえます。このことは、私達の知らないユニークな機能がまだ無限にあることを意味しています。