

巻頭言

脂質分野のバイオテクノロジーのさらなる発展を期待する

公益社団法人日本油化学会 フェロー 山根 恒 夫



脂質は糖質や蛋白質と共に生体の3大構成成分であり、また3大栄養素の1つです。蛋白質や糖質のバイオテクノロジー（あるいはエンジニアリング）はそれぞれ蛋白質工学、糖鎖工学と呼ばれており、これに対応して脂質の工学は脂質工学ともいわれていますが、前2者と比較すると世間の認知度は高くないように思います。しかし、〇〇工学のような大げさな言葉を使わなくても脂質のバイオテクノロジーはとても重要な分野です。

まず、それぞれに関係する酵素について考えますと、糖質に対してはアミラーゼ類、蛋白質に対してはプロテアーゼ類があり、これらの酵素類については今まで膨大な基礎研究と応用研究があり、食品加工業等での利用に多くの実績があります。これらに対して、脂質に対する酵素としてはまずリパーゼが挙げられますが、脂質関連工業でのリパーゼの利用は多くはないように思います。一口にリパーゼと言ってもそれを生産する生物種によって特性は極めて多様です。以前筆者は色々な日本の会社からリパーゼの提供を御願ひして実験室にストックしていましたが、その数は25以上でした。専門雑誌に報告されたリパーゼの数はこれより遙かに多く、ドイツのUniversity of Stuttgart, Institute of Technical Biochemistryは、リパーゼのデータベースを作成してインターネットで公表しています（The Lipase Engineering Database (LED), <http://www.led.uni-stuttgart.de/>）。その掲載数は2,110という膨大な数となっています。リパーゼの面白い点は、その性質上水に難溶性あるいは不溶性の基質に作用することであり、その性質と水が非常に少ない反応系（微水系）では加水分解の逆反応やエステル転移反応を効率よく触媒することです。これらの特徴と様々な反応特異性をうまく利用すれば、各種有用物質の合成に使えます。リパーゼの多様性と微水反応系をうまく構築して有用物質生産触媒としての利用がなお一層進展することを期待します。脂質分野では燐脂質やスフィンゴミエリン、スフィンゴシンなども重要な機能性脂質

であり、ホスホリパーゼやスフィンゴミエリナーゼなども有用な酵素です。

さて、バイオテクノロジーのもう一つの大きな分野は微生物利用です。微生物による脂質類の生産についての研究は長い歴史を持っています。世界の食用植物油脂の総生産量は年間1億9千万トン位、動物油脂のそれは1千500万トン位となっています。世界の食用油脂の原料は今後も、パーム、大豆、菜種、ヒマワリ、とうもろこし、オリーブ、胡麻、などの油糧植物種子起源であり続けるでしょう。一方、油脂を蓄積する微生物は多数知られていて、それらはシングル・セル・オイルと呼ばれています。しかし、多くの野生株の脂肪酸組成は油糧植物種子のそれと大差がありません。したがって、食用植物油や動物油脂からは得がたい機能性油脂を生産する微生物の探索が行われてきました。医薬品・健康食品として注目されている多価不飽和脂肪酸（ γ -リノレン酸、ARA、EPA、DHAなど）については微生物生産が期待できます。EPAのエステル体は「動脈硬化症」に対して、および「脂質低下薬」として医薬品として認可使用され、DHAは主にサプリメントとして広く販売されています。これらの多価不飽和脂肪酸の原料は、現在は魚油のようですが、需要が増大すれば将来的には微生物が期待できるでしょう。DHAを多量に蓄積する微生物としては、海洋性真菌微生物であるラビリンチュラ類 (*Labyrinthula* sp.) が発見され、我が国の独立行政法人 製品評価技術基盤機構、バイオテクノロジーセンターが868株という多数の菌株を保存しています。微生物資源としては、微細藻類やユーグレナ等も有望です。今後もユニークな脂質を蓄積する微生物の自然界からの探索、またそれを元にした遺伝子工学、代謝工学、ゲノム編集などの遺伝子関連分子工学技術を駆使した生産性向上を期待します。

(名古屋大学名誉教授、中部大学元教授)