

■ 酵素の仕事シリーズ 1) はじめに

酵素と聞いて何を思い浮かべますか？ジアスターゼのような消化酵素、あるいは美容健康食品でしょうか。いずれにせよ酵素は何かしら役に立つものという意識のある人が多いことと思います。例えば、発酵食品の生産にも微生物の持つ酵素が欠かせません。一方、腐敗も微生物の持つ酵素によって進行します。また、人や動物、植物、微生物などあらゆる生命体に必須の物質です。食べ物を消化するときには、アミラーゼやペプシン、トリプシン、リパーゼなどの消化酵素の分泌が必要です。食べ物を消化し分子レベルにまで細かく分解することで体内に取り込むことができます。また、体内に入り込んだ病原菌も免疫細胞によって取り込まれ分解され、それら病原菌に対する抗体ができ結果的に感染や発症を抑制することができます。細胞自身もエネルギー生産のために、TCA 回路（Tricarboxylic Acid Circle – クエン酸回路、クレブス回路ともいいます。）と呼ばれる仕組みを動かしていますが、そこにも数多くの酵素が関与しています。

多くの場合、酵素本体はアミノ酸と糖で構成されており、特徴としては、酵素が関与する反応を室温程度で水の中で行うことができること、化学反応に比べ、反応速度がけた違いに速いこと、反応の選択性が極めて高いことなどが挙げられます。生体においては、酵素の活性中心では反応がタイミングよく行われ、正常に生命が機能するためにあらゆる酵素反応の調和がとれています。必要な場所で必要な時間だけ働く酵素とそれを作り出す仕組みは、分子生物学的手法を使って明らかにされてきています。疾病は、一つはこれら酵素の働きの異常と捉えることができるかもしれません。そのため、酵素やタンパクの発現過程や構造に着目した治療法が研究されています。

これら酵素を分析するために数多くの手法が開発されてきました。最初に発見された酵素はジアスターゼ（アミラーゼ）という酵素です。以来、これまでに数千種類もの酵素が見いだされています。それぞれの機能を知るためには分析が必要で、いくつかの酵素につい

ては一般的な方法が提案されています。また、新たな分析方法の提案も行われています。
このシリーズでは、それぞれの酵素の役割と分析方法を中心にご紹介してまいります。

弊社では酵素活性の受託分析を行っています。詳しくは[こちら](#)をご覧ください。

酵素の分類と各酵素の機能概略を示します。

種類	酵素名	機能
加水分解酵素	プロテアーゼ アミラーゼ リパーゼ リゾチーム β-ガラクトシダーゼ ヌクレアーゼ ホスファターゼ 制限酵素 ウレアーゼ ATP加水分解酵素	タンパク質を分解する 糖質を分解する 脂質を分解する 細菌細胞壁の多糖類を分解する β-ガラクトシドをブドウ糖とガラクトースに分解する DNA、RNAを分解する リン酸エステル基を持つ化合物からリン酸基を外す DNAの特定の塩基配列を認識して切断する 尿素を二酸化炭素とアンモニアに分解する ATP三リン酸の末端リン酸基を加水分解する
転移酵素	アシル転移酵素 キナーゼ アミノトランスフェラーゼ	アシル基を別の残基に移す リン酸基をエステル結合で付加する アミノ基を転移する
異性化酵素	ラセマーゼ群 ムターゼ群	アミノ酸や糖の光学異性変換する 分子内でアミノ基やリン酸基、アシル基など、官能基を転移する
酸化還元酵素	デヒドロゲナーゼ群 [2水素利用] シトクロム群 [Fe ^{2+/3+} 利用] カタラーゼ オキシダーゼ群 オキシゲナーゼ群 脂肪酸不飽和化酵素	特定の基質を酸化し水素（電子）を奪う 鉄を利用して酸化還元を行う 過酸化水素を水と酸素に分解する（不均化分解） 特定の基質を酸化し水素（電子）を奪い、過酸化水素を発生する 特定の基質への酸素導入を行う 脂肪酸の炭化水素構造に二重結合を導入する
脱離酵素	リアーゼ群 ピルビン酸デカルボキシラーゼ	分子内で二重結合生成や、二重結合への置換基導入を行う ピルビン酸から二酸化炭素を脱離させアセトアルデヒドに変換する
合成酵素	DNAリガーゼ アミノアシル tRNA合成酵素 アシルCoAシンテターゼ カルボキシラーゼ群	DNA鎖を結合する 特定のアミノ酸を特定のtRNAに結合する 脂肪酸にアシルCoAを結合する 不可逆的にカルボキシル化する