


少年写真新聞 2012年1月28日発行 第840号付録
 Juniors' Visual Journal ©少年写真新聞社2012年
 ※著作権法により、本紙の無断複製・転載は禁じられています。
 株式会社少年写真新聞社 〒102-8232 東京都千代田区九段南4-7-16市ヶ谷KTビル1



理科教育 ニュース

★定期刊行物は終わる期間を予定しない刊行物ですから、年度が変わりましても、購読中止のお申し出のない場合、引き続きニュースをご送付申し上げます。

少年写真新聞社のホームページ
 当社発行物のご案内や、情報教育関連の最新情報、紙面とリンクした情報をお届けします
<http://www.schoolpress.co.jp/>

酵素カタラーゼの反応

元神奈川県立西湘高等学校 教諭 池田博明

カタラーゼは、生物が持つ代表的な酵素です。動物細胞だけでなく、植物細胞や微生物にもあり、過酸化水素が水と酸素に分解する反応を触媒します。カタラーゼが作用したかどうかは、酸素を手がかりにすることで簡単に確認でき、実験も容易で工夫できるので、理科の学習上、ほかに例がないほど便利な酵素です。なお「catalytic」は触媒作用を表す言葉で、カタラーゼとは触媒(catalytic-)をする酵素(-ase)という意味です。

■有害な過酸化水素

酵素の働きは、生物にとって利益があると予想できますが、過酸化水素分解反応は、生物にとってどんな利益があるのでしょうか。

実はオキシドールとして殺菌・消毒にも使われる過酸化水素は、細胞にとって有害な物質なのです。濃度の高い過酸化水素水を皮膚に付けると、やけどをした時のようなヒリヒリ感があり、細胞内では細胞を傷つけます。

水と酸素からできてしまう過酸化水素は、酸素が多く存在する場所で発生しやすく、よって好気呼吸をする生物は過酸化水素が細胞内で生まれやすいので、カタラーゼを持っ

ていると言えます。

■過酸化反応と酵素

細胞内の化学反応の研究から、核酸やタンパク質関連の反応に伴って過酸化水素ができる反応や、それらの反応を触媒する酵素がたくさん発見されました。カタラーゼの役割は、有害な過酸化水素のすばやい分解です。肝臓のカタラーゼは、1秒間に4千万分子を分解する高い処理能力を持ちます。

■ペルオキシソームにある

細胞内でカタラーゼの存在場所が発見されたのは、1950年代前半でした。電子顕微鏡で腎臓の細胞を観察していたスウェーデンのロディンが一重の膜に包まれた小球体を発見し、マイクロボディとして記載し、リソソームを研究したベルギーのド・デュープがこの小球体にカタラーゼが含まれることを突き止めました。この小球体はペルオキシソームと命名され、真核の好気性生物すべてに見られました。

■酵素はタンパク質である

カタラーゼは分子量が約24万の、アミノ酸526個からなるポリペプチド四分子が集まった四量体のタンパク質です。タンパク質である酵素は遺伝子の情報で合成されますが、突然変異で先天的にカタラーゼを持たない無カタラーゼ症の人がおり、器官に潰瘍性壊死を起こしやすいことがわかっています。消毒薬のオキシドールで泡が出ないことから、日本で発見されました。また、結核菌に対する合成抗生物質イソジアニドは、結核菌のカタラーゼで活性化されて細胞壁の生合成を阻害しますが、イソジアニドは同時に結核菌の遺伝子KatGの突然変異を誘発し、カタラーゼを減らして耐性のある結核菌を生み出しやすいことがわかってきました。

なおタンパク質は熱やpHにより変性しやすく、ヒトの場合、最適温度は37℃、最適pHは7.0（中性）です。pHが6.8から7.5の間では、反応速度はさほど変化しません。