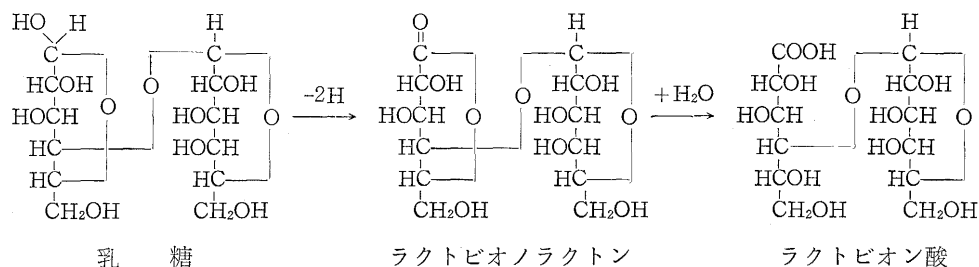


氏 名	西 塚 泰 美 にし づか やす とみ
学 位 の 種 類	医 学 博 士
学 位 記 番 号	医 博 第 9 6 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 38 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	医 学 研 究 科 生 理 系 専 攻
学 位 論 文 題 目	Enzymic Formation of Lactobionic Acid from Lactose (乳糖よりラクトビオン酸の酵素的生成)
論文調査委員	(主 査) 教 授 早 石 修 教 授 山 田 肇 教 授 島 本 暉 朗

論 文 内 容 の 要 旨

乳糖は乳児栄養の大切なエネルギー源であるが、従来の酵素化学の知見によると、動物、植物、微生物を通じてこの二糖類が摂取された場合、ラクターゼの作用によってまずその構成単糖類であるブドー糖とガラクトースに加水分解され、ガラクトースはさらにブドー糖に転換され、結局は2分子のブドー糖となって始めてエネルギー源として代謝利用される。ところが最近になって乳糖の代謝の様式としてこのほかにある種の微生物や植物（特に藻類）などにおいては、乳糖は加水分解されることなく二糖類のまま直接酸化される可能性を示唆する報告が見られるに至った。

そこでこの乳糖の新しい代謝利用の様式を解明する目的で、まず微生物 (*Pseudomonas graveolens*) をもちいて吟味した結果、乳糖は従来知られている様式とは全く異って次の反応によって直接酸化されラクトビオン酸を生ずる事実をあきらかとした。



最初の反応を触媒する酵素は細胞の顆粒画分に存在するが、これを各種の方法で可溶性精製したところ、この酵素はビタミン B₂ を助酵素とし、従来より知られている多数の糖を酸化する酵素群とは異って、チトクローム系に水素を渡す形の新らしい脱水素酵素であることが判明した。この酸化の際生成するエネルギーはいわゆる酸化的燐酸化の機構によって利用されると思われる。この酵素の詳細な性質や特徴について検索した。反応の生成物はラクトビオン酸のラクトン（上記）であるが、この物質は次に加水分解をうけ

てラクトビオン酸となる。後者の反応を触媒する酵素は同じく各種の方法で純化し、その詳細を吟味した。ラクトビオン酸はさらに代謝をうけるが、ここに乳糖には従来知られていた以外に全く新しい代謝利用の様式が存在する事実を酵素化学的に明らかとなし得た。

論文審査の結果の要旨

従来の生化学的知見によれば乳糖はまず β -Galactosidase によりその構成単糖類のブドー糖とガラクトースに加水分解され、後者はさらにブドー糖にかえられ結局一分子の乳糖は2分子のブドー糖となって利用されることが知られている。この乳糖の代謝経路は一般に動物、植物、微生物に広く存在するが、最近ある種の微生物において、これとは全くことなる代謝経路が存在するという報告がある。著者西塚はこの点に着目し、*Pseudomonas Graveolens* を用い酵素学的研究を行なった結果、乳糖は加水分解をうけず、まず直接酸化されてラクトビオノラクトンを生じ、つぎに水解されてラクトビオン酸に代謝されることを明らかにした。すなわち乳糖はまず細胞の顆粒画分に存在する乳糖脱水素酵素と命名された新酵素によって脱水素をうけラクトビオノラクトンに変化する。本酵素は可溶化され約40ないし70倍精製されたが、FADを助酵素とすることが明らかにされ、またチトクローム系に水素を伝達することが証明された。至適 pH は5.6、乳糖に対する K_m は $1.1 \times 10^{-2} M$ であるが、基質特異性はかなりひろく他のアルドースも酸化される。つぎにラクトンを水解する酵素も約30倍精製され、その性質が詳細に研究された。

以上西塚の論文は乳糖がラクトビオノラクトンおよびラクトビオン酸をへて分解される新しい代謝経路を確立し、これらの反応に関与する酵素を抽出、精製してその性質を明らかにしたもので、生化学、栄養学的に貢献するところが大きく、この論文は医学博士の学位論文として価値あるものと認定する。