

氏名	安 達 修 二 あ だち しゅう じ
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	論 農 博 第 995 号
学位授与の日付	昭 和 57 年 9 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	APPLICATION OF IMMOBILIZED ENZYMES TO CLINICAL ANALYSIS AND FOOD MANUFACTURE USING CHROMATOGRAPHIC OPERATIONS (クロマトグラフ操作による固定化酵素の臨床分析および食品工業 への応用)
論文調査委員	(主 査) 教 授 上 久 保 正 教 授 廣 海 啓 太 郎 教 授 千 田 貢

### 論 文 内 容 の 要 旨

近年の酵素工学の著しい進歩は固定化酵素の開発に負うところが多い。酵素は高度の作用特異性と高い活性を持つ優れた生体触媒である。酵素の優れた能力を有効に利用し、更に酵素工学の発展に寄与するためには固定化酵素の基礎的研究を充実するとともに新しい利用方式を研究開発することが必要である。

本研究はこのような観点から行われたもので、論文は3編より成る。第1編では固定化酵素の動力学に影響を及ぼす因子について検討を行い、基質のゲル内拡散係数について考察し、併せて拡散抵抗存在下における拡散係数と動力学定数の同時推定法を提案した。また固定化担体成分が酵素反応に与える影響をグルコamilラーゼを例として検討した。

第2編では固定化酵素を生体内物質の定量に利用する新方法としてパルス応答法を提出している。この方法は通常的手法で測定困難な基質を固定化酵素カラムにパルス状に負荷して酵素反応により測定可能な生成物に変換し、その溶出曲線より基質濃度を決定する方法である。また、この方法は臨床分析への応用も可能であることを明らかにした。

第3編は吸着と固定化酵素反応を組合せたプロセスによる高果糖異性化糖製造法の開発に関するものである。まず、従来のクロマトグラフ法及び擬似移動層型吸着分離法によるグルコースと果糖の分離について検討し、各法の解析法、操作条件の決定法等を解明した。次に、新たに開発したバイオリクターを組合せた擬似移動層型高果糖異性化糖製造装置の解析法を提案し、その妥当性を実験的に示した。また、新プロセスは従来法と比較して脱着剤使用量の少ない効率のよいプロセスであることを立証している。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、固定化酵素による酵素反応の動力学に影響を与える諸因子についての検討、次いで固定化酵素を生体内物質の定量に利用する新方法としてのパルス応答法の提案、更に固定化酵素によるグルコースからの高果糖異性化糖製造プロセスとそのバイオリクターの開発に関するものである。

固定化酵素反応の動力学に影響を与える因子は少なくないが、固定化担体の内部環境の影響を定量的に

検討した例は少ない。著者は、基質のゲル内拡散抵抗存在下において拡散係数と動力学定数を同時に測定する方法を提案している。また担体構成成分が酵素反応に与える影響をグルコアミラーゼ反応を例として検討している。

固定化酵素は、今日、臨床分析への応用が検討されているが、その際の新しい分析形態として、固定化酵素カラムを用いたパルス応答法を提案している。すなわち、固定化酵素カラムにパルス状に負荷された基質及び生成物の溶出曲線を理論的に予測する方法を、数種の反応様式及び担体の組合せについて検討し、その妥当性を確認している。この方法を人血清成分の定量に適用し、従来法より少量の試料と、しかもより短時間に分析できることを確認している。

また、固定化酵素の工業的応用として、固定化グルコースイソメラーゼによるグルコースからの高果糖異性化糖製造のための新プロセスと装置を開発している。すなわち、果糖に対して選択性を有し、しかも新たに開発した反応器に適する吸着剤としてY型ゼオライト (Ca 型) を選定した。次に、固定層型及び擬似移動層型吸着塔によるグルコースと果糖の分離について検討し、各法の解析法、操作条件の決定法等を明らかにしている。次いで、新たに開発した擬似移動層型高果糖異性化糖製造装置の解析法を示し、その有利性・妥当性を実験的に検証している。

以上のように、本論文は固定化酵素の基礎並びに応用について有用な新知見を加えたものであって、酵素化学、生物工学に貢献するところが大きい。

よって本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。