



Title	醸酵プロセスの最適化に関する研究
Author(s)	岡部, 満康
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32321
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	岡 部 満 康
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4319 号
学位授与の日付	昭和 53 年 5 月 1 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	醸酵プロセスの最適化に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 合葉 修一 教授 田口 久治 教授 市川 邦介

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は醸酵プロセスの最適化に関する研究をまとめたもので緒言、本文 4 章、総括および展望からなっている。

緒言では、この分野における諸家の研究概要を述べ、本研究の目的と意義をあきらかにすると共にその位置づけを行っている。

第 1 章では、最適化の対象として選んだマクロライド系抗生物質の醸酵生産プロセスについて概説し、目的生産物の回収・精製および廃液処理をも含めたプロセス全体の最適設計問題の概要を述べている。

第 2 章では、第 1 章で概説した醸酵プロセスを培養、沪過、抽出および晶析プロセス(サブ・プロセス)に分解し、それぞれのサブ・プロセスに関する物質収支と熱収支とから最適化に必要な数式モデルを導出している。

第 3 章では、醸酵液の沪過および目的物質の培養液からの抽出を例に採り、醸酵プロセス設計問題における部分最適化を試みている。すなわち、第 2 章で導出した数式モデルを基礎として最適化計算を行い、それぞれのサブ・プロセスに年間経費を最小とする設計条件が存在すること、またその最適設計条件はそれぞれのサブ・プロセスに関する入出力の関数となることを明確にしている。

第 4 章では、プロセス全体の最適化を試みている。すなわち、2 レベル法と修正コンプレックス法とを結合した最適値探索のための効率的なアルゴリズムを確立し、これに基づき不等号制約条件(陰、陽)と 11ヶの独立変数を有する非線形の全体最適化問題を生産量一定下で解き、年間の経費を最小とする設計条件を求めている。また、本章で確立したアルゴリズムのひとつの応用例として、それぞれ

生産物蓄積曲線が異なる2種類の生産培地についてプロセス全体の年間経費を基準とする比較検討を試みている。

総括と展望においては、本論文に記述した研究成果をまとめると共に醸酵プロセスにおける最適化研究の今後の方向に言及している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、マクロライド系抗生物質の醸酵生産を例にとり、培養液中に蓄積された生産物の回収・精製および廃液の処理をも含めたプロセス全体の最適化に関する研究の成果をまとめたものであり、その内容を要約すれば、次のようになる。

- 1) まず対象とする醸酵プロセスを培養、菌体戻過、抽出および晶析の4つのサブ・プロセスに分解し、それぞれのサブ・プロセスについて工程収率と設計変数との関係を数式化し、これに基づいた部分最適化問題を定式化して収率=一定の条件下で、それぞれのサブ・プロセスに最適な設計条件が存在することを明確にしている。
- 2) 全体最適化問題を解くにあたり、2レベル法を導入し、それぞれのサブ・プロセスにおける工程収率を調整変数とし、プロセス全体としての最適条件を逐次的に探索するアルゴリズムを確立し、これに基づき年間生産量=一定の条件下で年間経費を最小とする設計条件を求めている。ここでえられた解によれば、個々のサブ・プロセスにおける最適条件はプロセス全体としての最適条件とは必ずしも一致しない事が示されている。
- 3) 本論文で確立したアルゴリズムの応用例として、生産物蓄積曲線が異なる2種類の生産培地についてプロセス全体の年間経費を基準とする比較検討をおこない、プロセス設計においては培地を選定するに際しても生産物の回収、精製への影響を考慮する必要があることを示唆している。
以上のように、本論文は醸酵生産におけるプロセス設計方法の確立に役立つのみならず、ここで検討したアルゴリズムは醸酵プロセスの開発段階における菌株の検索や培養条件の設定に対しても有力な指針を与えるものであり、工業上寄与するところが大きい。よって本論文は、博士論文として価値あるものと認める。