



Title	キサントガム生産の培養工学的研究
Author(s)	舟橋, 均
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35903
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、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >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）	ふな 舟	はし 橋	ひとし 均
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	7 9 5 9	号
学位授与の日付	昭和 63 年 2 月 1 日		
学位授与の要件	工学研究科醸酵工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当		
学位論文題目	キサンタンガム生産の培養工学的研究		
論文審査委員	(主査) 教授 菅 健一		
	教授 岡田 弘輔	教授 山田 靖宙	教授 高野 光男
	教授 大嶋 泰治		

論文内容の要旨

本論文は10リットル容発酵槽を用いてその水溶液が擬塑性流体の流動特性を示す菌体外酸性ヘテロ多糖であるキサンタンガムの微生物生産および発酵槽内の混合状態に対する攪拌の影響について詳細な検討を行い、キサンタンガム生産に対する攪拌の影響を総合的に解析した結果をまとめたもので、緒論および五つの章より構成されている。

緒論ではキサンタンガムの物性、構造、キサンタンガム生産および高粘性非ニュートン流体の攪拌混合に関する研究の現状と問題点について示し、本研究の概要について述べている。

第一章では攪拌のキサンタンガム生産に対する影響について溶存酸素濃度、酸素移動容量係数、吐出性能、翼先端周速度を指標として詳細な検討を行っており、槽内に培養液が淀む領域が存在しない限り翼先端周速度が特に重要な因子であることを示している。

第二章では翼先端周速度が剪断強度を代表する値であることより剪断応力および剪断速度の比生産速度に対する影響について定量的に検討し、キサンタンガム比生産速度は剪断速度よりも剪断応力に相関づけられることを示し、低剪断場においては菌体周辺のキサンタンガム層の物質移動抵抗により生産速度が低下することを示唆している。

第三章では本培養中の槽内の培養液混合状態について調べ、低粘性液における循環時間分布曲線には二つのピークが存在しており、また攪拌速度の上昇と共に混合領域の体積が増加し分布曲線のピークの位置が攪拌速度と循環時間の積である $N \theta$ の大きい方へと移動することを示している。さらに、混合領域の体積および循環時間分布について攪拌速度、攪拌翼の翼径、翼幅及びキサンタンガム水溶液の粘稠度から予測できる実験式を提示している。

第四章では第一章から第三章までの結果に加えて、攪拌翼周辺の剪断応力分布について調べ、六枚平羽根タービン翼を設置した10リットル容発酵槽を用いた場合に得られた各攪拌条件におけるキサントランガム生産速度の推算を試みる方法によってキサントランガム生産に対する攪拌条件の影響について総括的に検討し、実験値と計算値が良好な一致を示すことを明らかにし、攪拌のキサントランガム生産に対する影響について総括的な解析が可能であることを示している。

第五章では、本研究で得られた主要な結果を述べ、結論としている。

論文の審査結果の要旨

キサントランガム水溶液は擬塑性流体の流動特性を示す非ニュートン流体であり、培養中の発酵槽内は不均一で槽内の混合状態を予測することは困難である。本論文はキサントランガム生産に対する攪拌の影響について定量的に検討し、攪拌条件から槽内の混合状態を予測する実験式を取り入れキサントランガム生産に対する攪拌の影響を総括的に解析したものであり次の成果を得ている。

- (1) 攪拌のキサントランガム比生産速度に対する影響について詳細に検討し、翼先端周速度が重要な因子であることを明らかにしている。
- (2) キサントランガム比生産速度は剪断速度よりもむしろ剪断応力に相関づけられることを明らかにし、低剪断場においては菌体周辺のキサントランガム層の物質移動抵抗により生産速度が低下することを示唆している。
- (3) 培養中の発酵槽内の混合状態について混合領域の体積および循環時間分布の面から検討し、発酵槽の装置特性および操作条件またはキサントランガム水溶液の液物性から槽内の混合状態を予測するための実験式を提示している。
- (4) 発酵槽内の剪断応力についての検討を行い、先の結果と併せて槽内の混合状態を考慮したキサントランガム生産の推算方法について検討し計算値と実験値が一致することを示し、この方法によりキサントランガム生産に対する攪拌の影響を総括的に解析することが可能であることを示している。

以上のように本論文はキサントランガム生産に対する攪拌の影響を定量的に明確なものとし、混合状態を予測する実験式を導入することによりキサントランガム生産に対する攪拌の影響を総括的に解析する方法を確立しており、この成果は従来困難とされた高粘性非ニュートン流体を含む攪拌槽内における不均一性の解析に一つの示唆を与えるものであり、キサントランガム生産の最適化、スケールアップ、攪拌装置の開発に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。