



Title	チューベローズ (Polianthes tuberosa) カルスを用いた細胞外多糖製造における培養および分離工程の工業化研究
Author(s)	峯, 浩二
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34523
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。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

論文内容の要旨

氏 名 (峯 浩 二)	
論文題名	チューベローズ (<i>Polianthes tuberosa</i>) カルスを用いた細胞外多糖製造における培養および分離工程の工業化研究
論文内容の要旨	
<p>チューベローズ (<i>Polianthes tuberosa</i>) の蕾から誘導したカルスは、細胞外に多糖 (TPS) を産生する。本研究では、チューベローズカルスを用いて、化粧品用基剤として所望品質のTPSを工業的に効率よく安定に生産することを目的として、工業上の課題を克服する手法の構築を行った。</p> <p>培養工程において、TPS産生に対する溶存酸素 (DO) 濃度およびせん断力の影響を独立して評価した。DO濃度の上昇とともにTPSの産生は増加するが、7.6 g/m³をピークに減少した。DO濃度を7.6 g/m³近傍に保った条件下では、供給する培地が与えるせん断力に対して、多糖の産生は極大値を有した。工業生産において一般的に使用される4 m³スケールの通気攪拌槽では、7.6 g/m³付近でのDO濃度の制御は可能であり、安定な操作域での運転ができることを実証した。</p> <p>続いて、後処理工程において、カルスの分離方法とTPSの回収効率について検討した。珪藻土、シリカ、セルロースパウダーなどのろ過助剤を用いたケーキろ過では、カルスの分離とTPSの透過を両立できた。それは、カルス、ろ過助剤、TPSの電氣的反発によるものと考えられた。そして、工業化に向けたろ過装置運転における操作指針の検討を行った。ろ過助剤を用いた加圧型ろ過機によって得たデータより、フィルタープレスでのデッドエンド定速ろ過において、ほぼ100%のTPS回収率を伴って、光学的透過度が95%以上の清澄なる液が安定して得られることを確認した。</p> <p>さらに、後処理工程における最終段階として、清澄なる液からのTPS沈殿分離方法を検討した。2%濃度のNaCl存在下では、有機溶媒の種類によらず、比誘電率が50近傍でほぼ100%の沈殿生成率が得られた。一方、エタノールを50vol%添加した溶液において、TPS分子中のグルクロン酸基に対する無機塩中のカチオン (Na⁺, Ca²⁺) のモル比率と沈殿生成率には正の相関が得られた。同様の傾向は、グルクロン酸基を含有する酸性多糖のキサンタンガムでも見られた。得られた沈殿分離条件により、TPSの構造を維持しながら、主な夾雑物の濃度を許容濃度に低減できることを示した。</p>	

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (峯 浩二)			
論文審査担当者	(職)		氏 名
	主 査	教 授	田谷 正仁
	副 査	教 授	西山 憲和
	副 査	教 授	馬越 大

論文審査の結果の要旨

本研究は、チューベローズ (*Polianthes tuberosa*) カルスを用いて、化粧品用基剤として付加価値の高い細胞外多糖 (TPS) を工業的に効率よく安定に生産することを目的とするものである。

まず、カルスの培養工程において、TPSの生産性に対する溶存酸素 (DO) 濃度とせん断力の影響を独立して評価する手法を開発した。その結果、DO濃度を7.6 g/m³近傍に保った条件下では、培地の流動が与えるせん断力に対して、TPSの生産性は極大値を有することを明らかにした。工業生産用の通気攪拌槽 (4 m³) では、7.6 g/m³ 付近でのDO濃度の制御により、カルス培養を安定な操作域で運転できることを実証した。

次に、カルスの分離とTPSの回収方法について検討した。セルロースパウダーなどのろ過助剤を用いたケーキろ過において、カルス、ろ過助剤、TPSの電気的反発が生じる条件の下で、効果的なカルス分離とTPS透過の両立を実現した。また、工業化に向けたろ過装置運転における操作指針を得るため、ろ過助剤を用いた加圧型ろ過機によって得たデータに基づき、フィルタープレスでの定速ろ過において、ほぼ100%のTPS回収率を伴って、光学的透過度が95%以上の清澄なる液が安定して得られることを可能とした。さらに、分離工程における最終段階として、ろ液からのTPSの沈殿分離方法を開発した。2%濃度のNaCl存在下では、有機溶媒の種類によらず、比誘電率が50近傍でほぼ100%の沈殿生成率となることを明らかにした。一方、エタノールを50 vol%添加した場合には、TPS分子中のグルクロン酸基に対する無機塩中のカチオンのモル比率と沈殿生成率には正の相関が得られることが分かった。これにより、TPSの構造を維持しながら、主要な夾雑物濃度を許容濃度以下に低減できることを示した。

以上、本論文は、植物細胞培養による有用物質の工業レベルの生産について、培養から分離工程にわたる広い範囲の課題を総合的に取り扱うものであり、博士 (工学) の学位論文として価値のあるものと認める。