

論文内容要旨

報告番号	甲 先 第 425 号	氏 名	山崎 聡太
学位論文題目	セグメント流内における粒子挙動と結晶成長速度への影響に関する研究		
<p>本論文は、セグメント流晶析におけるスラリーの流動状態に着目して、セグメント流晶析の特異性を生み出している基本的原理及びその原理を利用した晶析プロセスの経済性についての研究成果をまとめたものである。セグメント流晶析は、セグメント流と呼ばれる流動様式を利用した晶析法である。セグメント流は非混和な 2 つの流体を微小流路に通流させた際に生じる流動様式である。2 つの流体は短いセグメント状となって流路内を交互に流れる。</p> <p>第 1 章では、医薬品原薬の製造でセグメント流晶析が注目されている背景及びセグメント流晶析の原薬製造への適用に向けた課題を明らかにし、本論文の研究目的を示した。第 6 章では、第 2 章から第 5 章の結果を整理し結言とした。</p> <p>第 2 章では、スラリー中の粒子挙動に影響を与える工程パラメーターを明らかにすることを目的に検討を行った。セグメント流中の粒子レイノルズ数は小さいため、粒子の挙動はバルク流体の流れに支配されおり、バルク流体の線速度や、セグメントのアスペクト比など、工程パラメーターは粒子挙動に影響しないことが明らかとなった。</p> <p>第 3 章では、物質移動速度に影響を与える工程パラメーターを明らかにすることを目的とし検討を行った。せん断速度と物質移動速度の関係性から、流動状態の差異が物質移動速度に影響を与える事を明らかにした。バルク流体の平均線速度やセグメントのアスペクト比が、系内のせん断速度を変化させ、物質移動速度に影響を与える工程パラメーターである事が明らかとなった。</p> <p>第 4 章ではバッチ晶析と、セグメント流晶析の物質移動速度の差異を評価し、セグメント流晶析の特異性を明らかにすることを目的とし検討を行った。セグメント流晶析では、バッチ晶析と比較して、系内のせん断速度がおよそ 17 倍大きく、バッチ晶析では達成できないせん断流下に粒子が存在することが明らかとなった。また、高いせん断速度による物質移動速度の促進効果が確認され、バッチ晶析と比較して最大で約 5 倍物質移動速度が速くなることが明らかになった。</p> <p>第 5 章では、バッチ晶析と比較した際のセグメント流晶析の経済的優位性を示すことを目的として検討を行った。セグメント流晶析を用いることにより、生産時間を短縮できることが明らかとなった。本検討では、バッチ晶析と比較して生産時間を約 30% (20 時間から 14 時間に短縮) 削減できることが明らかとなった。一方、バッチ晶析と比較して、消費エネルギーは 47% 増大した。</p> <p>これまで、セグメント流晶析の特異性は、実験事実のみの定性的な評価しかなされていなかったが、本論文の研究成果は、セグメント流晶析の特異性を明らかにするだけでなく、物質移動速度に影響を与える工程パラメーターを定量的に明らかにした。</p>			