

中間評価書

作成日 平成 18 年 12 月 27 日

1. 研究課題名	微結晶の付着現象を利用した高効率製塩晶析装置の開発に関する研究				
2. 開発実施期間	平成 17 年度～平成 19 年度				
3. 研究概要	<p>1) 目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微結晶の付着を促進することにより結晶成長速度の大幅な向上を達成する。これにより所望粒径の製品結晶の生産に要する時間を削減でき、装置規模の縮小が可能な高効率製塩晶析装置に関する設計諸元を明らかにする。 ・高結晶成長速度下で得た成長結晶の品質評価を行い、結晶成長速度の増加に伴う結晶品質への影響を検討し、高効率製塩晶析装置の操作設計に資する。 <p>2) 結果の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結晶成長速度(重量基準)$dl/d\theta$は、晶析装置内に懸濁する微結晶数 N が多いほど、過飽和度 ΔC が高いほど増加し、その関係は $dl/d\theta=(a+bN)\Delta C$ (ただし、a, b: 係数)で表すことができた。この結果より、高効率製塩晶析装置の開発には、微結晶の発生および供給機構、高過飽和度を実現可能な装置型式および装置構造に関する検討が必要であると考えられた。 ・結晶内の液泡量は、結晶成長速度の増加とともに減少し、0.1%程度に収束して一定値を示したが、この数値は製塩工場で生産される製品結晶と同程度であった。また、結晶中へのカリウムおよび臭化物イオンの取り込み量は、微結晶の付着が顕著な晶析操作条件において抑制されることが示された。この結果より、結晶成長速度の向上によって結晶品質が低下する可能性は低いものと考えられ、微結晶の付着の状態によっては結晶純度が向上することが示唆された。 <p>3) 今後の方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微結晶の発生および供給機構、高過飽和度を実現可能な装置型式および装置構造に関する検討を実施し、高効率製塩晶析装置の設計諸元を明らかにする。ここで明らかとなった設計諸元に基づいてラボスケールの晶析装置を製作するとともに、本装置を適用してこれまでに得た知見を検証する。 <p>4) 特記事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究の効率化をはかるために、外部研究機関との協力体制を強化する。 				
4. 評価項目	研究の進捗度	目標達成の可能性	期待される効果		合計
評価点数*	4	4	5		13/15
5. 評価コメント	<p>1) 研究の進捗度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本研究は、平成 15 年度から実施された「結晶成長速度の向上によるカリウムおよび臭化物イオンの結晶内取り込み現象への影響」を継続して行った研究である。平成 15 年度には、回分式攪拌槽型晶析装置を用い、結晶成長速度とカリウムおよび臭化物イオン取り込み濃度の関係について実験的に検討し、結晶成長速度 (7~17 $\mu\text{m}/\text{h}$) が大きくなると、両イオン取り込み濃度が減少することを見出した。平成 16 年度には、連続式攪拌槽型晶析装置を用い、結晶成長速度のさらに大きい領域 (12~85 $\mu\text{m}/\text{h}$) で、成長速度の増加と共に、僅かにカリウムおよび臭化物イオン取り込み濃度が増加する傾向を示した。この原因については今後も検討を進める必要があることが示されている。また、液泡量については結晶成長速度の増大と共に増加する傾向も示しており、今後も検討が必要であるとしている。凝集現象が顕著と考えられる立方体結晶では、取り込み量は粒径の増加と共に減少した。平成 17 年度には、冷却式流動層型晶析装置を用いて、微結晶の付着による高結晶成長速度の実現方法について検証し、この環境下で結晶中の液泡形成量について求めた。その結果、結晶成長速度は過飽和度および懸濁微結晶数の増加と共に増大する。成長結晶の表面状態は微結晶の付着に起因すると考えられる凹凸が多く見られるが、液泡量については市販の製品結晶とほぼ同一であり、結晶品質への影響は小さいことが示唆された。以上のように、平成 15 - 17 年度の 3 年間にわたり、結晶成長速度の増加法、またこれに伴うカリウムや臭化物イオンの取り込み挙動の解明などの検討を、異なった晶析装置で進めてきた。研究は着実に進められているが、より厳密性のある、確実なデータ採取が必 				

	<p>要であり、高効率の食塩結晶の製造を目指してさらに努力していただきたい。</p> <p>2) 目標達成の可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微結晶の付着による結晶成長の影響については不純物濃度の増加などの研究結果もあり、今後も十分な検討がされなければならない。しかしながら、本実験結果では微結晶の存在により結晶成長速度が増大し、イオンの取り込み量にも影響する結果が出ており、高効率の食塩結晶の製造の可能性が見られ、目標達成の可能性はかなりあると思われる。 <p>3) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微結晶を添加することにより、結晶成長速度を増大させることができれば、晶析工学的な結晶滞留時間の低減、生産コストの削減などを図れる可能性がある。微結晶の添加による結晶純度や成長速度の挙動について操作因子の影響を明らかにすることは晶析工学にとっても実用的な価値があると思われるので、更なる成果が期待される。 <p>4) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし
--	---

*評価点数の基準：5(適切)・4・3(妥当)・2・1(不適切)