

学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 正岡 功士

学位の種類 博士（工学）

学位記番号 工府博甲第410号

学位授与年月日 平成26年3月26日

学位授与の根拠 学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項

学府・専攻名 工学府 機能発現工学 専攻

学位論文題目 製塩晶析装置における微結晶の付着現象を利用した結晶成長速度の向上に関する研究
(A study of enhancement of crystal growth rate using adhesion phenomena of fine crystals for industrial salt crystallizer)

論文審査委員 主査 横浜国立大学 教授 上ノ山 周
横浜国立大学 教授 羽深 等
横浜国立大学 教授 奥山 邦人
横浜国立大学 准教授 中村 一穂
横浜国立大学 准教授 仁志 和彦

論文及び審査結果の要旨

製塩を含む晶析プロセスにおいて、目に見えないような微小な結晶(微結晶)が製品となる結晶に付着し、結晶の一部として取り込まれて粒径が大きくなる現象が報告されている。このとき、微結晶の付着現象を含めたみかけの結晶成長速度は、付着現象がみられない場合よりも高くなる。このような現象を促進・制御することができれば、結晶成長速度の上限値を従来よりも大幅に向上でき、装置容積あたりの生産速度が高い高効率な晶析技術・装置を開発できる。しかし、この現象を制御して実用化した例は見当たらない。

本論文では、付着現象に着目して結晶成長速度を向上させる新しい工業晶析技術について検討するとともに、その過程で得られた知見から微結晶の付着現象をとまなう結晶成長機構について考察している。まず晶析母液に含まれる微結晶数と装置内に流動する種結晶の結晶成長速度との関係を明らかにし、微結晶の粒径を考慮した結晶成長機構について検討している。その結果、微結晶の付着による結晶成長速度促進の主要因は、結晶表面における2次元核化の役割を果たすステップ形成効果であることが示唆されることを明らかに

している。さらに冷却式流動層型晶析装置を用いた結晶成長速度向上技術の実用性に関する検証を行うとともに、分級層型晶析装置を用いた結晶成長速度向上技術の実用化に関する検討を行っている。クリスタルーオスロ型晶析装置などの分級層型晶析装置の下降管付近に微結晶発生用ポンプを設置し、その流速を制御することで製品となる結晶の結晶成長速度を制御できることを示している。

以上のことから、本論文は、博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認められる。