

<基礎編>

1. 結晶成長の基礎（結晶成長の歴史、基礎、核形成）

柿本浩一（九州大学）

本講義では、以下の項目について紹介する。1. 結晶成長の歴史、2. 結晶成長における熱力学（実例をもとに、2.1 第1法則、2.2 第2法則）、3. 成長界面の現象（3.1 結晶成長過程、3.2 なめらかな面での結晶成長(BCF理論と実際)）、4. いろいろな成長法（4.1 気相成長、4.2 液相成長、4.3 融液成長など）について、理論と実際の比較等を含めていろいろな結晶成長法を対象に紹介する予定である。

2. 化学工学（核形成と粒径の制御）

大嶋寛（関西化学機械製作株式会社・大阪市立大学名誉教授）

溶液からの有機化合物の結晶生成（晶析）における二つの結晶核形成、すなわち一次核形成と二次核形成のメカニズムについて、溶液の構造という観点から議論する。また、工業晶析では、粒径と粒径分布、多形、形状、結晶化度、嵩密度などの結晶特性を高度に制御することが求められるが、今回は特に粒径および粒径分布制御と核形成との関係について議論を深めたい。

3. 結晶成長観察（光学顕微鏡の基礎と最前線）

佐崎元（北海道大学）

渦巻成長、二次元核成長、付着成長などの基礎的な結晶成長メカニズムについては既に様々な教科書で詳細に解説されている。しかし、それらの様子を自分の目で直接ご覧になった方はあまり多くないと想像される。そのため講演では、結晶が様々なメカニズムで成長する様子を全て実写ムービーでご覧いただき、普段とりくまれている自らの結晶育成がどのような描像で進行するのか、直感的なイメージを膨らませていただきたい。

#### 4. 計算機シミュレーション（計算方法の基礎、成長過程の可視化と解析）

灘浩樹（産業技術総合研究所）

計算機シミュレーションは結晶成長メカニズムの解析やその理論的予測などに必要不可欠なツールである。本講義では、分子動力学法など結晶成長の分野でよく使われている代表的なシミュレーション方法の概要を紹介する。また、簡単なシミュレーションとその解析をパソコン上で実演し、結晶構造が形成されるまでの分子挙動などを観察していただく。

#### <応用編>

#### 5. GaN、AlN（化学熱力学による気相成長の理解）

熊谷義直（東京農工大学）

希薄な原料分圧、高い成長（反応）温度を用いる気相成長は、結晶表面で化学反応が平衡に到達し易い。よって、成長の主反応と副反応を適切に抽出し平衡解析を行い、ガス種の平衡分圧を得れば、平衡分圧と原料供給分圧との差で成長の駆動力を評価できる。本講義では、GaN、AlNの有機金属気相成長、ハイドライド気相成長を化学熱力学から理解し、実際の成長実験で応用した例を紹介する。

#### 6. 超高品質 SiC 溶液成長の研究開発 —大学院生たちの「気付き」の集積—

宇治原徹（名古屋大学）

省エネ技術の要であるパワーデバイスの性能向上においては、高品質 SiC 結晶の実現がカギである。我々のグループでは、大学院生の気付きをきっかけとした成長過程における転位の変換現象の発見を手掛かりに、溶液成長法による超高品質 SiC 結晶成長技術を開発してきた。最近開発した人工知能最適条件探索法も併せて、本技術開発の経緯を紹介する。