

## 過冷却凝固現象とその制御

平成 19 年 5 月 28 日 ベルクラシック甲府

東京工業大学大学院教授 齋藤彬夫 先生

液体を冷却してゆくと、凝固点温度よりも低い温度に達しても凝固しない過冷却状態が出現する。このような状態は不安定であり、何らかのきっかけによって、凝固現象が始まる。過冷却現象が何故起こるのか、凝固が始まるきっかけはどのように与えられるのか、能動的に凝固させるにはどのような操作が有効か、などについて、分かりやすく説明された。

講演は、以下の内容で構成された。

1. 水の凝固過程
2. 過冷却凝固における冷却面の影響
3. 機械的操作に伴う過冷却水の凝固
4. 電場付与に伴う過冷却水の凝固
5. 電極の材質による過冷却解消効果
6. 衝撃波付与に伴う過冷却水の凝固
7. 溶液の凝固開始温度の制御

上記 1. においては、水を冷却する過程で、なぜ過冷却が生じるのか、また、過冷却の生じやすい条件とは何かを、分子レベルの水の挙動に沿って説明があった。2. においては、冷却面上で過冷却水が凝固する不均質核生成について、数式を用いた定量的な説明を行い、冷却面の性質と冷却速度から過冷却解消温度を確率的に推定する方法の説明があった。3. から 6. においては、機械的操作、電場の付与、衝撃波の付与、などにより過冷却水を効果的に凝固させる制御方法の説明があった。7. は、過冷却現象の性質をうまく利用する応用例の一つであり、コールドチェーンで用いられるアイスパックを低過冷度で確実に凝固させ、冷凍機を動作係数の高い範囲で稼働させる方法を提案された。

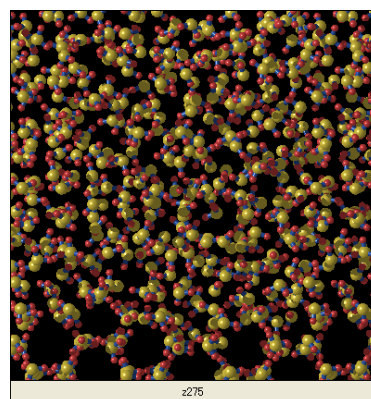


図 1 水分子の凝固過程



図 2 電場付与に伴う凝固



図 3 膜を通した凝固の伝播