

磁場中物理気相輸送法による尿素の結晶成長 その2

Growth of urea crystals by physical vapor transport in high magnetic fields II

東北大金研 °高橋 弘紀, 茂木 巖, 淡路 智

IMR, Tohoku Univ., °Kohki Takahashi, Iwao Mogi, Satoshi Awaji

E-mail: kohki.takahashi.e5@tohoku.ac.jp

磁場などの外場を用いた材料プロセスは、材料の高品質化、高機能化が期待できることから様々な研究が行われている。中でも磁場は非侵襲で物質に作用し、材料を構成する分子や微結晶の配向や配列が期待できる。無冷媒超伝導マグネットが普及して以来強磁場の利用が身近になり、常磁性や反磁性といった弱磁性物質も研究の対象となっている。また強磁場マグネットを利用することで、勾配磁場下で物質に働く磁気力は、反磁性などの磁化率の小さな物質であっても重力に匹敵するほどの大きさになる。そのため、強磁場、高磁気力場は新しい材料プロセスの場として注目されている。我々はこれまで、磁場中での試料の加熱とその場観察が可能な装置を開発し[1]、有機材料などの磁場中溶融凝固過程のその場観察について報告し[2]、最近では尿素の物理気相輸送法による結晶作製を試みている。結晶の成長容器として市販の硼珪酸ガラス製試験管を用い、加熱には透明ガラスヒーターを使用することでその場観察を可能にしている。試験管はナイロンチューブを介して接続した小型のダイアフラムポンプで排気を行い、100°C まで 2°C/min で昇温、1 時間保持した後 0.8°C/min で室温まで降温する温度パターンで結晶成長を行った。前回の学会では、尿素の微結晶が析出する位置が磁気力の影響を受けること、すわなち、上向きの磁気力下では磁気力が働かない場合に比べて上方に、下向きの磁気力が働く場合には下方に結晶が析出することを示した[3]。しかしながらこれまでの方法では、結晶は試験管の内壁に析出しており、成長後の結晶は試験管外部からの観察に留まっていた。そこで今回、試験管内部に薄い石英板を挿入し、石英板上に結晶を析出させることで作製後の試料の取り出しと観察を容易にすることを試みた。Fig. 1 は石英板取り出し前の結晶の様子である。当日は析出した結晶の様子や成長過程について考察した結果について報告する。

本研究は JSPS 科研費 JP19K05290 の助成を受けたものである。

- [1] 高橋ら, 第 65 回応用物理学会 春季学術講演会 (2018) 19a-A202-6.
- [2] 高橋ら, 第 79 回応用物理学会 秋季学術講演会 (2018) 20a-431B-11.
- [3] 高橋ら, 第 82 回応用物理学会 秋季学術講演会 (2021) 12a-N324-3.

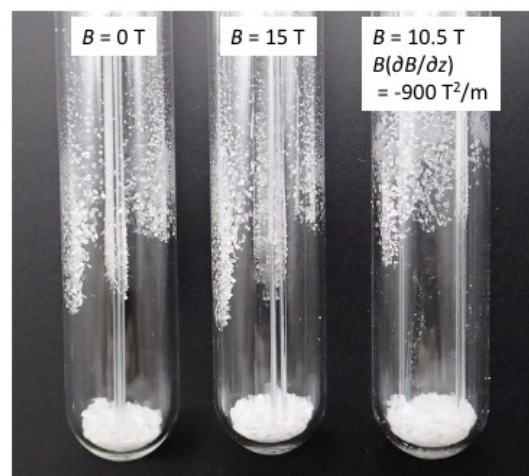


Fig. 1 Photograph of urea crystalized in various magnetic field and magnetic force conditions.