

高圧合成ダイヤモンドへの元素ドーピング

Keyword : 高圧合成、ダイヤモンド、元素ドーピング

研究の背景

ダイヤモンドは、リン・ホウ素等の元素をドーピングすることにより半導体から超伝導にいたる様々な物性を発現します。しかし、金属触媒を用いた従来の高圧合成法ではダイヤモンド結晶中への各種元素の高濃度ドーピングが困難でした。

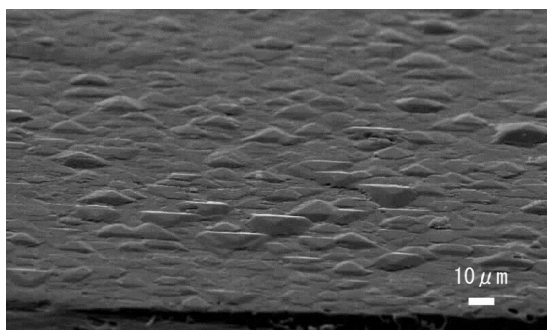
研究の狙い

非金属触媒を用いた高圧合成法により、従来よりも高い圧力温度条件にて高圧合成ダイヤモンドへの各種元素ドーピングを試みます。最終的には、目的元素の高濃度ドーピングによるダイヤモンドの新規機能性の発現を目指します。

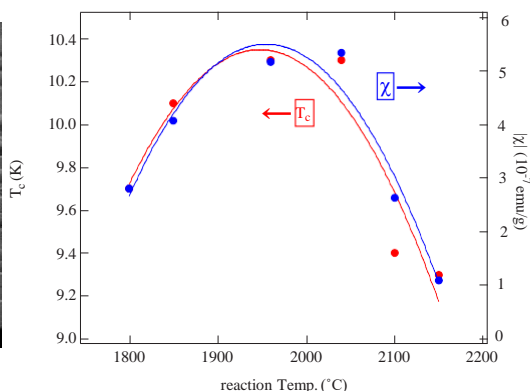
最先端研究トピックス

炭酸塩触媒による高圧合成ダイヤモンドへのホウ素ドーピング

炭酸塩触媒を用いたダイヤモンド高圧合成法(合成条件:7.7GPa, 1800~2150°C)により、ダイヤモンド種結晶[111]面上へのホウ素ドーピングダイヤモンド・ホモエピタキシャル成長を試み、厚さ3 μ m程度のホウ素ドーピングダイヤモンドの成長(ホウ素濃度: $\sim 3 \times 10^{21}$ cm $^{-3}$)を確認しました。また、得られた試料は最大で10.3Kの超伝導転移温度(T_c)を示しました。



ダイヤモンド種結晶[111]面上に成長したホウ素ドーピングダイヤモンドのSEM像



反応温度と T_c の相関

文献

- T. Kawashima et al., Physica C 460-462 (2007) 651-652.
- C. Bull, T. Kawashima et al., J. Solid State Chem. 179 (2006) 1762-1767.

まとめ

- 元素ドーピングによる新規機能性の発現
- ドーピング条件制御による機能特性の向上
- 高圧合成法による新物質探索

実用化の目標

- 新規機能性材料の開発
- 高 T_c (室温超伝導)を有する新規超伝導材料の開発
- 新規超硬質高密度材料の開発



機能探索分野 超高圧グループ

川嶋 哲也

E-mail: KAWASHIMA.Tetsuya@nims.go.jp