

## 固体挿入法により合成された Eu-B 多結晶ダイヤモンドの電気特性の評価

Transport of polycrystalline Eu-B doped diamond synthesized by solid source immersion

○高見 拓哉<sup>1</sup>、田村 貴大<sup>1</sup>、柳瀬 隆<sup>2</sup>、長浜 太郎<sup>2</sup>、島田 敏宏<sup>2</sup> (1.北大院総化、2.北大工)

○Takuya Takami<sup>1</sup>, Takahiro Tamura<sup>1</sup>, Takashi Yanase<sup>2</sup>, Taro Nagahama<sup>2</sup>, Toshihiro Shimada<sup>2</sup>

(Hokkaido Univ.)

E-mail: longbridge\_44@eis.hokudai.ac.jp

ダイヤモンドは強固な結晶構造や大きなバンドギャップなど卓越した性質を持ち、異種元素をドーピングすることで導電性や光学特性を付与する研究が多く行われている。ホウ素をドーピングした導電性ダイヤモンドは電極触媒として有名であり、さらに別の元素をドーピングすることで新たな触媒作用が現れることが期待される。DFT 計算では原子半径の大きなユウロピウムが空孔を伴いダイヤモンド格子中に 6 配位し入り込むという報告がある[1]。ガス供給法やイオン打ち込み法など従来のドーピング法では化学種や濃度が限られるため、プラズマ中に固体を挿入することでドーパント元素を高濃度で導入できる固体挿入法[2]を用いて、EuB<sub>6</sub>をドーピング源としてユウロピウム-ホウ素共ドーピングダイヤモンドの合成を試みた。

シリコン基板上に無ドーピング多結晶ダイヤモンド膜を作製した後、ダイヤモンド合成時に発生するプラズマ中に EuB<sub>6</sub>の焼結体を挿入しマイクロ波プラズマ CVD を行うことでユウロピウムのドーピングを試みた。試料の評価には蛍光 X 線(XRF)、グロー放電発光分析(GDOES)、電気伝導測定を行った。XRF の結果より試料中にユウロピウムが 0.16%、GDOES の結果からホウ素が 0.5%含まれていることがわかった。ダイヤモンド中にホウ素が 0.5%ドーピングされた場合は金属的な挙動を示すことが知られているが、電気抵抗測定をした結果、低温になるにつれ抵抗率は増加し 300~70K においては Mott 型の variable range hopping (Mott-VRH)、60~20K では Eflos-VRH 的挙動を示した。解析から求められたホッピング伝導距離がホウ素間の欠陥距離の半分程度と小さい値であったため、ユウロピウムがダイヤモンド格子に入り伝導準位を形成しバルクの電気伝導に参与していることが示唆される。

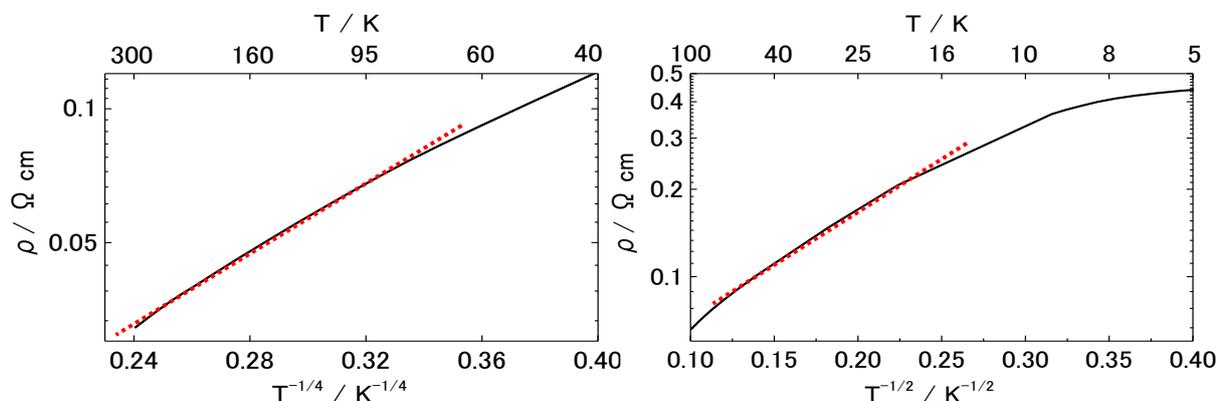


Fig. Mott-VRH plot (left) and Eflos-VRH plot (right)

[1] A. Magyar, et al., Nat. Commun. 5, 3523 (2014). [2] T. Tamura, et al., Chem. Lett. 43, 1569 (2014).