

P ドープダイヤモンドの XAFS 計測

X-ray absorption fine structure study of heavily P doped (111) and (001) diamond

○鹿田真一¹, 山口浩司¹, 藤原明比古¹, 為則 雄祐², 八尋惇平³, 国須正洋³, 山田貴壽⁴

関学大理工¹, 高輝度光科学研究センター² 東レ RC³, 産総研⁴,

Kwansei Gakuin Univ.¹, Japan Synchrotron Rad. RI.², Toray RC³, AIST⁴

○S.Shikata¹, K.Yamaguchi¹, A.Fujiwara¹, T.Tamenori², J.Yahiro³, M.Kunisu³, and T.Yamada⁴

E-mail: SShikata@kwansei.ac.jp

【はじめに】n型ダイヤモンドが唯一実現可能なPドーピングでは、Pが大きく反応ガス起因のHや未結合手DBを伴い、歪を生じる。移動度も電子であるにも関わらずBのホール移動度より著しく低く、ドナー準位が複数存在するという報告もあり、高濃度化も未達であるなど、課題の多い難しいドーピングである[1]。すっきりと格子位置に置換してくれないPの局所構造についてESR[2]、XPS[3]による分析から、対称性は崩れていることがわかっている。

【実験及び結果】本報告では、マイクロ波CVDにより(111)及び(001)基板上に各々 $3 \times 10^{20} \text{cm}^{-3}$, $3 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ ドープしたn型ダイヤモンド膜(約 $2 \mu\text{m}$)のPのK端に関して、Spring8のBL27SUを用いてXAFS測定を行い、局所構造を推定した。図1にK核のXANEスペクトルとシミュレーション結果を示す。(111)のスペクトルから、強い主ピークが2147eVに観測され、その他2150, 2157, 2165eVのブロードピークが観測された。(001)も低濃度でS/N比は悪いが、ほぼ同様のピークが見られる。シミュレーションとの対比で、主ピークはInterstitial位置、2150eVはSubstitutional位置と推定された。なお、併せて実施したEXAFSによるスペクトルとシミュレーション対比により、同様にInterstitialとSubstitutional位置の両方が存在していることが推定されるデータが得られた。今後、Pドーピング量、面方位依存性、合成手法の違いなどの試料を調査することで、Pを格子位置に誘導する方法を探っていきたい。

引用文献 [1]加藤、小泉、ダイヤモンドエレクトロニクスの最前線 第8章

[2]M.Katagiri et al., APL85(04)6365

[3]H.Okazaki et al., APL 98(11)082107

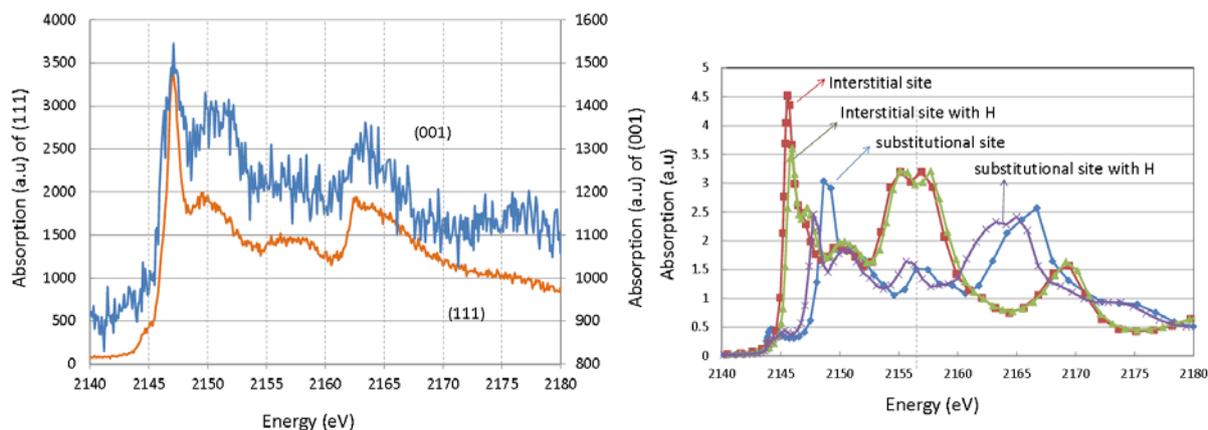


図1. (111)及び(001)ダイヤモンドへ高濃度Pドーピングしたn型層のK核のXANEスペクトルとシミュレーション結果