

高温高压処理した B イオン注入ダイヤモンドの表面近傍不純物分布

Near surface impurity distributions of B-ion implanted diamond after high pressure and high temperature treatment

愛媛大工¹, 愛媛大 GRC² ○東浦健人¹, 鳥生大樹¹, 福田玲¹, 石川史太郎^{1,2},
新名亨², 大藤弘明², 入船徹男²

Ehime Univ.¹, Ehime Univ. Geodynamics Research Center²

○Kento Higashiura¹, Daiki Toriu¹, Rei Fukuta¹, Fumitaro Ishikawa^{1,2},

Toru Shinmei², Hiroaki Ohfuji², Tetsuo Irifune²,

E-mail: h845038k@mails.cc.ehime-u.ac.jp

【はじめに】ダイヤモンドは、潜在的に高い物性を示す新しい半導体として期待されている。これまでに各種合成技術の発達により高品質ダイヤモンドの作製が可能となり、半導体として有望なダイヤモンドの電子物性が明らかになっている。本研究では、高温・高压処理合成法のダイヤモンドの導電性制御手法としての有効性を検討する。研究は、化学気相堆積(CVD)で作製されたダイヤモンド表面へのイオン注入による不純物導入と、高温高压処理による結晶性回復、特性制御を試みる。これまで市販の CVD ダイヤモンドに P イオン注入を行い、高温高压処理した試料の表面近傍元素の分布の変化について調べたところ、大気中の H や O の濃度が減少している様子が確認できた。今回は、同様の高温・高压処理条件で p 型アクセプタとなる B イオン注入を行ったダイヤモンドに対して表面近傍の不純物分布について評価した結果を報告する。

【実験方法・結果】試料基板は、市販の単結晶 CVD ダイヤモンド(E6, optical grade,diamond(001))を用いた。ダイヤモンドに対して表面 300nm の範囲で均質に B 元素が約 $2 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ の分布になるよう加熱条件下で B イオン注入を行った。イオン注入時の加熱により、これまでに大気中の H, O などの不純物が非加熱で実施するよりも低減できることを見出している。次に、キュービク型超高压発生装置を用いて 10GPa、2000℃の条件で高温・高压処理を行い、イオン注入によってダメージを受けた表面の再結晶化と欠陥低減を図った。試料に対して二次イオン質量分析法 (SIMS) で試料中元素の面内分布を調べた結果を Fig. 1 に示す。高温・高压処理前後で B の分布はイオン注入直後の分布をほぼ保持していた。B イオン注入直後の試料では、大気中の不純物である H、O が多く確認された(Fig. 1a)。それに対し、同試料に高温・高压処理を行った場合、は環境起源の不純物が低減している様子が確認できた(Fig. 1b)。

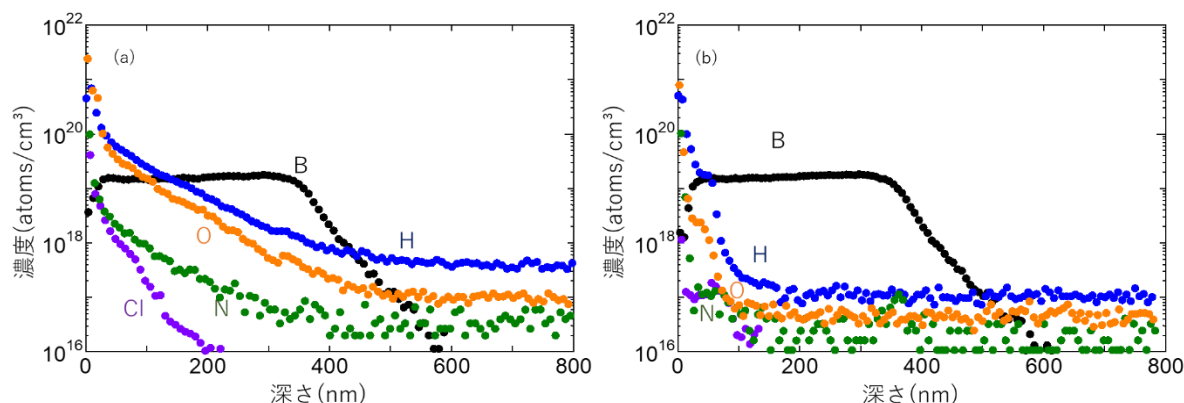


Fig. 1 SIMS depth profiles for B ion-implanted diamond samples: (a) as-implanted and (b) after high pressure and high temperature treatment.