ダイヤモンドの高速重イオン誘起過渡電流測定とポーラリゼーション効果

Measurement of Heavy Ion Induced Transient Current in Diamond and the Polarization Effect

量研機構 [1]，サンディア国立研 [2]，群馬大 [3]

○佐藤 真一郎 [1]，牧野 高紘 [1]，大島 武 [1]，Gyorgy Vizkelethy[2]，神谷 富裕 [3]

QST[1], SNL[2], Gunma Univ.[3]

°Shin-ichiro Sato[1], Takahiro Makino[1], Takeshi Ohshima[1], Gyorgy Vizkelethy[2], Tomihiro Kamiya[3]

E-mail: sato.shinichiro2@qst.go.jp

高い耐放射線性や優れた電気特性を有する単結晶ダイヤモンドは次世代の半導体粒子検出器材料として期待されており，我々はダイヤモンドの放射線照射効果に関する研究を進めている．今回は，高エネルギー重イオンがヒットしたときに生じる過渡的な電流発生現象を明らかにするために，厚さ 50 μm の単結晶ダイヤモンドの両面にオーミック電極を形成した試料を用いて，45 MeV Si イオンが入射した際の過渡電流（TRIBIC 信号）を観測した．約 1 μm 径のマイクロビームを XY 方向にスキャンすることで，局所的な照射欠陥の蓄積を避けるとともに TRIBIC 信号の 2 次元分布を得た．

2 次元分布の一例 Fig. 1(a)に示す．ビームは図の左下から横方向に，その後上に向かってスキャンされた．TRIBIC 信号強度および電荷収集量（TRIBIC 信号の積分値）は，イオン入射の繰り返しによって徐々に減少し，また，電荷収集時間は長くなるという現象が観測された（Fig. 1(b)）．こうした信号の劣化は，入射面の電極から正の電圧を印加した場合にのみ観測され，負の電圧を印加すると初期の状態にまで回復した．この現象は，深い準位に捕獲されたキャリアがダイヤモンド中の電界強度分布を変化させる「ポーラリゼーション効果」に起因するものと考えられる．そこで，Shockley-Ramo 理論に基づく解析を行ったところ，イオンがエネルギー付与する領域において電界強度が大幅に低下すると仮定することで，本研究で得られた結果を概ね再現することができた（Fig. 1(b)の桃色線）．本発表では，代表的な TRIBIC 測定結果について紹介するとともに，ポーラリゼーション効果の解析の詳細について議論する予定である．

本研究は JSPS 科研費 26249149 の助成を受けたものである．

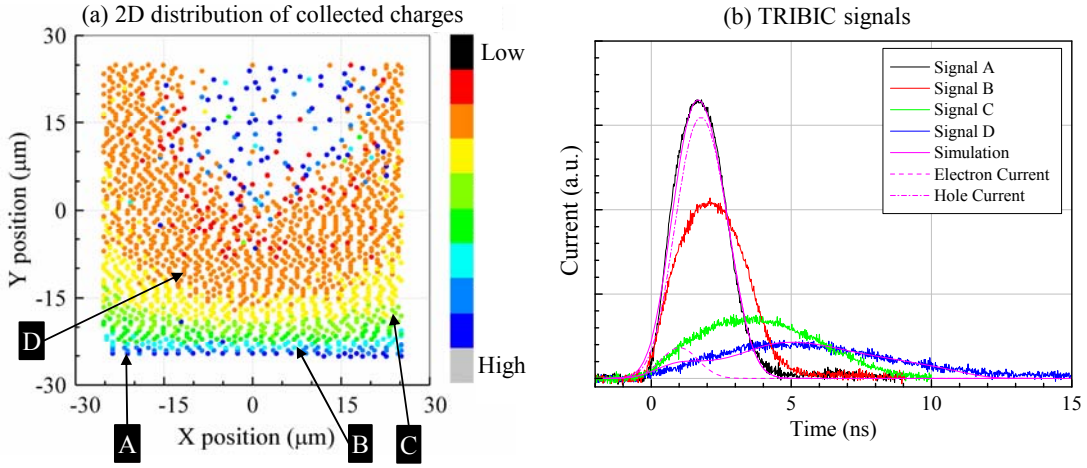

Fig. 1 Transient currents induced by single 45 MeV Si ion hits in 50 μm-thick diamond at the bias of +10 kV/cm. (a) two dimensional distribution of collected charges. (b) TRIBIC signals at the positions of A to D and simulated signals.