18p-A12-6

重イオンに対する PADC 検出器の応答特性

A response study on PADC detectors for energetic heavy ions

神大院海事 [1]，放医研 [2]，福井大 [3]，°楠本 多聞 [1]，森 豊 [1]，小田 啓二 [1]
小西 輝昭 [2]，小平 聡 [2]，北村 尚 [2]，安田 仲宏 [3]，山内 知也 [1]
Kobe Univ.[1], NIRS [2], Fukui Univ.[3], °Tamon Kusumoto[1], Yutaka Mori[1], Keiji Oda[1],
Teruaki Konishi[2], Satoshi Kodaira[2], Hisashi Kitamura[2],
Nakahiro Yasuda[3], Tomoya Yamauchi[1]
E-mail: 139w508w@stu.kobe-u.ac.jp

[はじめに]

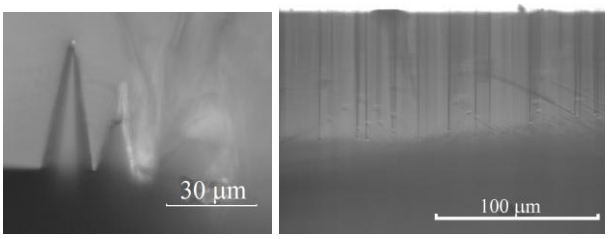
ポリアリル・ジグルコール・カーボネート（PADC）検出器は、最も感度の高いエッチング型飛跡検出器として知られている。近年、潜在飛跡の構造に関しては PADC 薄膜に対する赤外線分光法を利用した研究が体系的に行われており、高分子鎖を構成しているエーテル結合やカーボネートエステル結合が選択的に損傷を受けていること、新たな端点としてヒドロキシル基が生成していることが知られるようになった[1, 2]。検出閾値と分子構造との関係についても、他の高分子材料との比較も含めて議論されている [3]。次の課題は潜在飛跡の構造や径方向サイズとそれに沿ったエッチング速度あるいは検出感度との関係を明らかにすることである。本研究では種々の重イオンに対する検出感度を、エッチピット径やエッチピット深さ、あるいは、エッチピットの先端角から決定した。

[実験結果]

本研究に用いた PADC 検出器はフクビ化学社製の公称厚さ 0.9 mm の BARYOTRAK であった。イオン照射は放射線医学総合研究所の医療用重イオン加速器 HIMAC にて実施した。図 1(a)は Fe イオン（4.04 GeV）のエッチピットの断面であり、図 1(b)は Kr イオン（192 MeV）のエッチピット断面である。Fe イオンについては V_t が V_b よりかなり大きかったため、ピット径より感度を求めることが出来なかったので、エッチピットの先端角から感度を求めた。Kr イオンのエッチピットは先端がラウンドアウトしたため、先端角から感度を求めることができなかった。試みにエッチピットの長さから V_t を求め、感度を導出した。

また、C イオンを照射した試料を 2 時間エッチング処理し、観察したところ、エッチピットが小さくピット径の計測が困難であった。よってさらに 2 時間エッチング処理を行い、ピット径を拡大して感度を求めた。この試料では断面のエッチピットを観察することが難しく、角度より感度は導出しなかった。

これらのイオンの阻止能と感度の関係を表すグラフを図 2 に示す。発表ではプロトン、He イオンの結果及び原子間力顕微鏡、走査型電子顕微鏡での観察結果も報告し、先行する研究との比較についても言及する[4]。



(a)　　(b)

図 1. (a)Fe イオンと(b)Kr イオンのエッチピット断面図

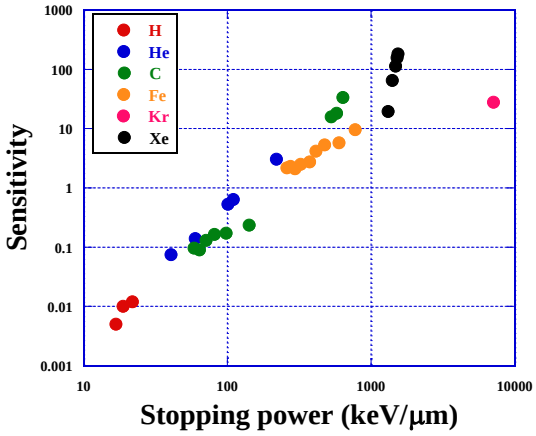


図 2　PADC の応答特性

[1] Mori et al., 2012, Appl. Phys. Exp. **5**, 086401.
[2] Mori et al., 2011, Radiat. Meas. **46**, 1147
[3] Yamauchi et al., 2012, Jpn. J. Appl. Phys. **51**, 056301
[4] Kodaira et al., 2012, Radiat. Meas. in press.

© 2013 年　応用物理学会