

PADC 中に形成されるイオントラック中の構造変化と検出閾値

Structural modification along ion tracks for in poly(allyl diglycol carbonate) detectors and their detection thresholds

神大院海事¹, 量研機構² ○岡田智暉¹, 濱野拳¹, 千葉 昌寛¹, 楠本 多聞²,
金崎 真聡¹, 小田 啓二¹, 小平 聡², 山内 知也¹

Kobe Univ.¹, QST², ○Tomoki Okada¹, Ken Hamano¹, Akihiro Chiba¹, Tamon Kusumoto²,
, Masato Kanasaki¹, Keiji Oda¹, Satoshi Kodaira², Tomoya Yamauchi¹

E-mail: 199w305w@stu.kobe-u.ac.jp

【緒言】

ポリアリルジグリコールカーボネート(PADC)は、宇宙放射線や中性子の線量計として活用されている。我々はより優れた検出器開発のためには、PADC 中のイオントラック形成機構を検出閾値との関係で理解することが不可欠であると考えている。プロトンについては径方向に2つ以上の繰り返し構造単位が損傷を受けた場合にエッチピットが生まれている[1]。現在の課題は重イオンの検出閾値周辺の構造変化を明らかにすることである。エッチングテストについては、検出閾値の定義にさかのぼった検討が必要になっている。本研究は公称厚さ 0.9 mm の PADC(フクビ化学工業社製,BARYOTRAK)のスタックに 135 MeV/u の C イオンを照射し検出閾値の決定を試みた。

【実験結果】

入射表面での C イオンの阻止能が 46 eV/nm と 56 eV/nm である場合の成長挙動を Fig. 1 に示す。前者は溶出厚が 60 μm を超えた辺りで、後者については 50 μm を超えた辺りで、その半径が一旦減少しその後急速に成長している。顕微鏡下ではこのピット径が小さくなった点はピントがようやく明瞭になったところとして観察されている。すなわち、減少する溶出厚以下における「エッチピット状の構造」は周辺が不明瞭である。Fig.2 に C イオンに対する感度を示す。先行研究で得られた閾値(55 eV/nm)よりも低い阻止能でもピットが確認された。図中、白抜きのプロットに対応するが、20 時間以上の長時間エッチングでもほとんど成長しない、「エッチピット状の構造」も確認された。このようなエッチピットと「エッチピット状の構造」について、閾値をどのように定義するのかについて議論を深める必要がある。講演では、135 MeV/u の Xe イオンの損傷構造の評価手法についても言及する予定である。

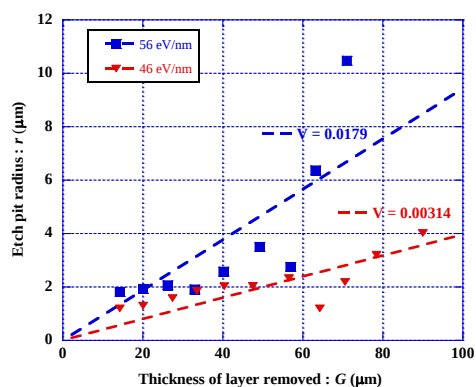


Fig. 1. Evolution of pit radius with chemical etching.

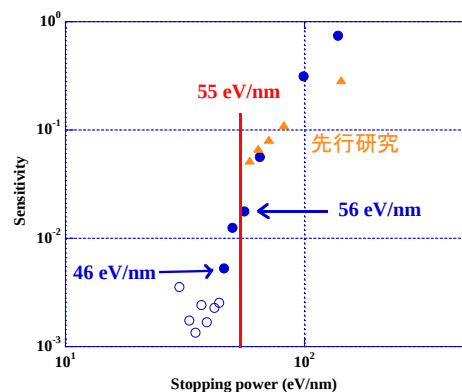


Fig. 2. Track response against the stopping power.

- [1] Kusumoto et al., Radiation Radiation chemical yields for the losses of typical functional groups in PADC films for high energy protons registered as unetchable tracks, Radiation Measurements 87, 35-42 (2016)