

重合度を調整した PADC 検出器の重イオンに対する感度評価 2

Response of PADC detector to heavy ions with several degree of polymerization 2

神大院海事¹, 量研機構², 舞鶴高専³, °伊藤 大洋¹, 橋本 勇史¹, 林 勇利¹,
田中 俊裕¹, 宗 晃汰¹, 楠本 多聞², 金崎 真聡¹, 小平 聡², 石川 一平³,
山内 知也¹

Kobe Univ.¹, QST², NIT Maizuru College³, °Taiyo Ito¹, Yushi Hashimoto¹,
Yuri Hayashi¹, Toshihiro Tanaka¹, Kota Mune¹, Tamon Kusumoto¹, Masato Kanasaki¹,
Kodaira Satoshi¹, Ippei Ishikawa³, Tomoya Yamauchi¹

E-mail: 218w304w@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) は検出感度に優れた飛跡検出器として医療分野や宇宙線計測分野などに用いられている。舞鶴高専では、PADC を用いて小中学生を対象とした放射線教育実験において使用されている。しかし、教育実験を実施するうえでは、実験時間の短縮や、危険性の低減といった課題がある。そこで、PADC を重合する際に、重合防止剤を添加することで、より短時間でエッチピットが観察可能な PADC 素子の開発に取り組んだ。Xe イオンを照射し、水酸化カリウム水溶液 (KOH, 5.4M)、溶液温度 70 °C 一定で 2 時間エッチングした結果、BARYOTRAK (フクビ化学工業社製) におけるエッチピット半径は 3.48 μm であり自作 PADC は 7.50 μm であった。そして自作 PADC のトラックエッチング速度は BARYOTRAK と比較して約 2.4 倍であった。

本研究では、舞鶴高専で開発された自作品 PADC と市販品の PADC に様々なイオンを照射しエッチングを行い、感度やエッチング速度の分析に加え、赤外 ATR 分析 (全反射吸収測定、PRO470-H) を行い、重合度の違いによる赤外線吸収スペクトルの差異について検討した。

【結果と考察】

固体飛跡検出器の製造工程では、ADC モノマーと IPP という重合開始剤の混合溶液に加え重合防止剤を微量添加し電気炉で加熱することで自作 PADC を作製した。Fig.1 に市販品の BARYOTRAK と Techno Trak および自作 PADC に Fe イオンを照射し、KOH 6M の水溶液で温度 70 °C にてエッチングした結果を示す。Fig.2 に各試料におけるトラックエッチング速度を示す。BARYOTRAK におけるエッチピット半径は 2.81 μm であり、Techno Trak では 2.99 μm で、自作 PADC は 4.26 μm であった。重合防止剤を添加することによりエッチピットの拡大とトラックエッチング速度の向上が確認できた。講演では Xe イオンを $2.0 \times 10^{10} \text{ ions/cm}^2$ から $3.0 \times 10^{11} \text{ ions/cm}^2$ のフルエンスで照射した試料の全反射測定(ATR)法によって評価した潜在飛跡の重なりと損傷形成との関係についても発表する予定である。

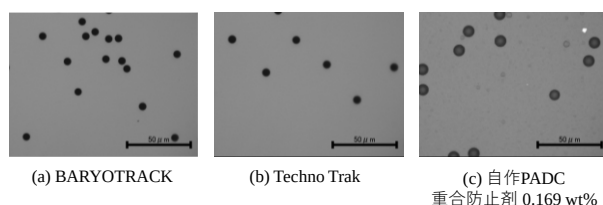


Fig.1 Etch-pits of Fe ion on PADC with different fabrication histories.

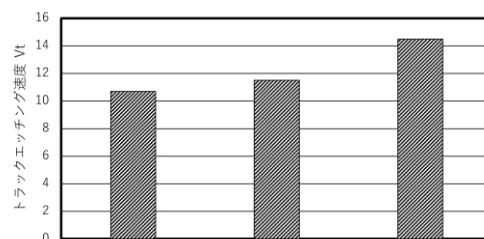


Fig.2 Track etching velocity for Fe ion in different PADC sheets.