

重イオン成分を含む混成場への固体飛跡検出器群の適用

Applicability of SSNTDs for mixed radiation fields including heavy ions

○山内 知也¹、ムハンマド・エリワ¹、楠本 多聞¹、田尾 陽¹、池永 龍之介¹、
安田 修一郎¹、小田 啓二¹、小平 聡²、北村 尚²、西内 満美子³、榊 泰直³、
金崎 真聡³、福田 祐仁³、近藤 公伯³ (1. 神大院海事、2. 放医研、3. 原子力機構関西)

○Tomoya Yamauchi¹, Mohammed Elywa¹, Tamon Kusumoto¹, Akira Tao¹, Ryunosuke Ikenaga¹,
Shuichirou Yasuda¹, Keiji Oda¹, Satoshi Kodaira², Hisashi Kitamura², Mamiko Nishiuchi³,
Hironao Sakaki³, Masato Kanasaki³, Yuji Fukuda³, Kiminori Kondo³

(1. Kobe Univ., 2. NIRS, 3. JAEA-KPSI)

E-mail: yamauchi@maritime.kobe-u.ac.jp

固体飛跡検出器は、プロトンや重イオンの通り道である飛跡を化学エッチング処理によってエッチピットに拡大し、そのサイズや幾何形状、数密度等からそれらがおかれていた放射線場の性質を読み解く受動型検出器である。原理的に電源を要せず小型・軽量であり、数年間にわたる長時間の計測や多くの放射線計測器が窒息するような電磁パルス場での利用にも耐えるので、宇宙放射線計測や高強度レーザー駆動粒子加速実験に用いられている。例えば、検出感度が最も高い PADC (ポリアリルジグリコールカーボネート) 検出器については、宇宙放射線成分内の鉄核の同位体間識別計測が試みられており[1]、レーザープラズマに対する高精度の分析も行われてきている[2,3]。Fig. 1 は3種類の固体飛跡検出器の応答特性を表している。これらは放射線医学総合研究所の HIMAC を用いて蓄積されてきたデータであり、他の放射線場において固体飛跡検出器を利用する際の校正曲線として使用可能である。PADC はプロトンに対しても感度を有しているが、PET (ポリエチレンテレフタレート) や PI (ポリイミド) は不感である。また PET はブラッグピーク近傍の炭素や酸素に対しては感度を有するが PI はそれらに対しても不感である。したがって PI を利用することで AI よりも原子番号の大きな重イオンを弁別計測することが可能である。検出感度の低さは一般に不利な性質であると理解されがちであるが、Fig. 2 に模式的に示すように固体飛跡検出器をひとつのセットにした場合には、プロトンや他の軽イオンが作るエッチピットのノイズに邪魔されることなく重イオン成分が検出できるので、利点に変わる。発表では原子力研究開発機構・関西光科学研究所の大型レーザー施設 J-KAREN を利用したイオン加速実験の結果についても言及する予定である[3]。

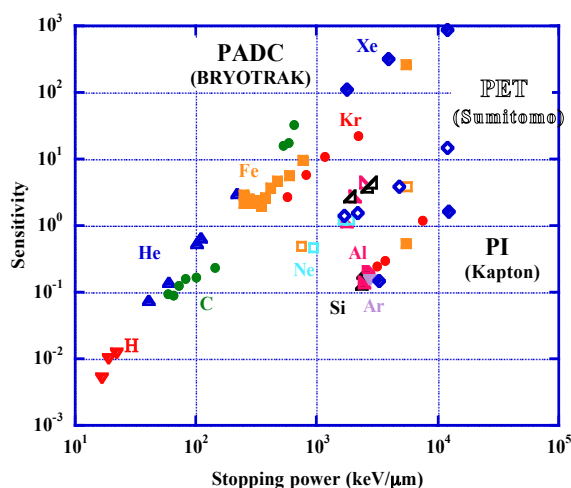


Fig. 1. Response of PADC, PET and PI.

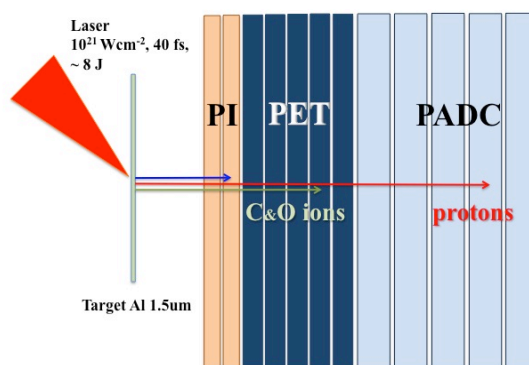


Fig. 2. A detector set with PADC, PET and PI.

- [1] Kodaira et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* 46, 8A (2007) 5281-5287.
- [2] 金崎ら, *J. Plasma and Fusion Research* 88, 5 (2012) 261-275.
- [3] Nishiuchi et al., *Review of Scientific Instruments* 85, 02B904 (2014).