

超重元素実験用シリコン半導体検出器の開発 II

Development of silicon solid-state detectors for super heavy element experiment

○門叶 冬樹¹、森本 幸司²、加治 大哉²、Pierre Brionnet²、武山 美麗¹、倉本 幸作¹、
小杉 和正³、間嶋 拓也⁴、安田 啓介⁵

山形大理¹、理研仁科センター²、浜松ホトニクス³、京大院工⁴、京府大⁵

°Fuyuki Tokanai¹, Kouji Morimoto², Daiya Kaji², Pierre Brionnet², Mirei Takeyama¹,
Kosaku Kuramoto¹, Kazumasa Kosugi³, Takuya Majima⁴, Keisuke Yasuda³
Yamagata Univ.¹, RIKEN Nishina Center for Accelerator-Based Science²,
Hamamatsu Photonics K. K.³, Kyoto Univ.⁴, Kyoto Pref. Univ.⁵

E-mail: tokanai@sci.kj.yamagata-u.ac.jp

理化学研究所では、入射ビームと標的との核融合反応によって生成された超重元素 ($Z > 103$) を、気体充填型反跳分離機 (GARIS-II、III) を用いて入射ビームや副生成粒子から分離し、焦点面に設置された検出器で収集する手法により、超重元素の研究が行われている。[1,2]。GARIS の焦点面検出器は、飛行時間検出器と両面シリコンストリップ検出器 (DSSD)、およびその側面を4台のピクセル型 Si 半導体検出器 (pixel-SSD) で囲んだ Si-Box で構成されている (図 1 左)。DSSD では、DSSD に入射した超重元素や、それに続く α 崩壊や自発核分裂事象の位置、時刻、エネルギー情報が観測される。pixel-SSD は、崩壊時に DSSD から飛び出した α 粒子や核分裂片といったエスケープ事象を検出し、超重元素の核種同定精度を向上させる役割を担っている。

我々は、超重元素の核種同定精度の向上を目的として、Si-Box 内の DSSD およびそれを取り囲むすべての pixel-SSD に対し、不感層の薄い新型 Si 半導体検出器の開発を進めている。側面用 pixel-SSD は 60 mm $\times$ 60 mm の有効面積を持ち、16 チャンネル (4 $\times$ 4) にピクセル化された電極を備える。上下面用 pixel-SSD は 123 mm $\times$ 60 mm の有効面積を持ち、32 チャンネル (8 $\times$ 4) のピクセル電極を有する。今回、側面用 pixel-SSD (図 1 右) に施されていた保護膜を除去し、不感層の低減を試みた。本発表では、新たに開発した側面用 pixel-SSD の不感層厚の測定結果と、京都大学宇治キャンパスの 1.7 MV タンデントロン加速器ビームラインに設置された TOF-ERDA (飛行時間-弾性反跳粒子検出法) を用いた測定結果について報告する。

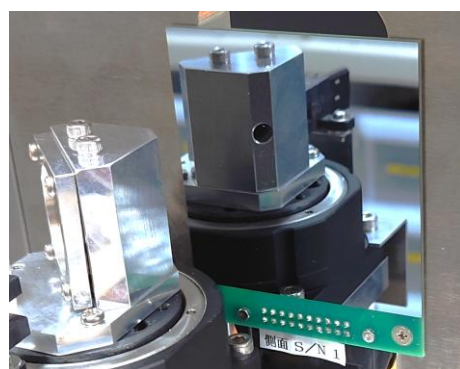
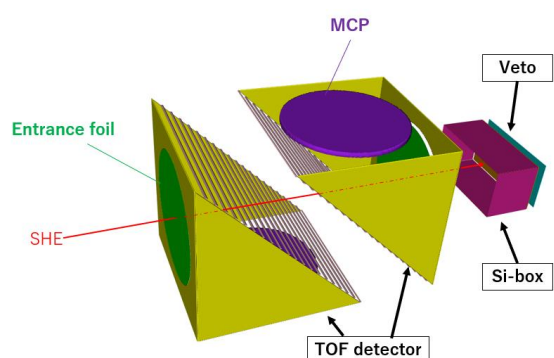


Fig.1 A focal plane detection system for GARIS-II and GARIS-III (left) and the developed pixel-SSD (right).

参考文献

- [1] H. Sakai, H. Haba, K. Morimoto and N. Sakamoto, Eur. Phys. J. A 58, 238 (2022).
- [2] D. Kaji, K. Morimoto, N. Sato, A. Yoneda and K. Morita, Nucl. Instrum. Meth. B 317, 311 (2013).