

超重核実験用ピクセル型大面積半導体検出器の性能評価

Evaluation of large area pixelated SSD for super heavy element experiments

○(M1) 倉本幸作¹、森本幸司²、加治大哉²、武山美麗³、門叶冬樹³

山形大理工¹、理研仁科加速器研究センター²、山形大理³

°Kosaku Kuramoto¹, Kouji Morimoto², Daiya Kaji², Mirei Takeyama³, Fuyuki Tokanai³

Yamagata Univ. Graduate School of Science and Engineering¹

RIKEN Nishina Center for Accelerator-Based Science², Yamagata Univ.³

E-mail: s212437m@st.yamagata-u.ac.jp

理化学研究所では、2 台の気体充填型反跳分離装置 (GARIS- II および GARIS-III) を用いて、超重元素研究が行われている。入射ビームと標的との核融合反応により生成された超重核は、GARIS によって入射ビームや副反応生成粒子から分離され、焦点面に設置した両面シリコンストリップ検出器 (DSSD) とその側面を複数の半導体検出器 (SSD) で箱状に覆った Si-Box に収集される。DSSD では、撃ち込まれた超重核、およびその連鎖 α 崩壊や自発核分裂事象の位置、時間、エネルギー情報が観測される。また、Si-Box の SSD は、崩壊の際に 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、超重核の核種同定の精度を高める役目を担っている。

今回、Si-Box の上下面に配置する SSD として新たに開発した浜松ホトニクス社製の S15543-9553 (Fig.1) を導入した。S15543-9553 は、従来の SSD と比較して 2 倍以上の有効面積を持ち、さらに 8×4 チャンネルにピクセル化された電極を持つ。そのため DSSD を飛び出した粒子の位置と SSD に入射した位置の相関から、エスケープ事象のエネルギーをより正確に測定することが期待できる。そこで今回は、導入したピクセル型大面積 SSD の不感層厚とエネルギー分解能の評価実験を行った。

不感層厚とエネルギー分解能の評価には、 ^{241}Am 線源からの α 線を異なる 2 方向から照射し、入射角の違いによるエネルギーピークの変化を測定する方法を用いた[1,2]。

本研究では α 線の入射角度を変えた実験結果とモンテカルロ粒子・重イオン輸送コード

PHITS version3.27[3]によるシミュレーションの結果 (Fig.2) を比較し、不感層厚の評価を行った。本発表では、ピクセル型大面積 SSD の各チャンネルの不感層とエネルギー分解能の測定結果について報告する。



Fig.1: Photograph of large area pixelated SSD (S15543-9553) developed for SHE experiments.

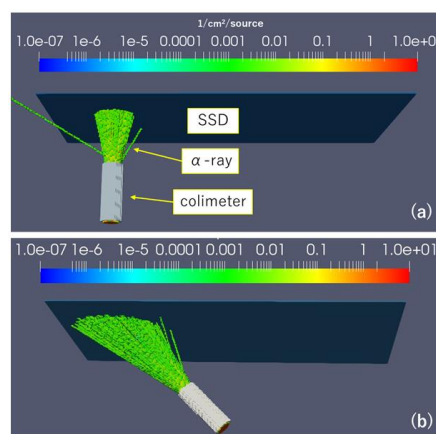


Fig.2: Configuration and α particle tracks in PHITS simulation for large area pixelated SSD at the incident angles of 0° (a) and 45° (b).

参考文献

- [1] Hayato Numakura et al., Jpn. J. Appl. Phys. 59 066004 (2020)
- [2] Kosaku Kuramoto et al., 第69回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集 24a-P01-70 (2022)
- [3] Tatsuhiko Sato et al., J. Nucl. Sci. Technol. 55(5-6), 684-690 (2018)