

超重核実験用ピクセル型半導体検出器の不感層評価

Evaluation of pixel type SSD with thin dead layer for super heavy element research

○(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

理化学研究所で行われている超重元素研究では、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 Si 半導体検出器 (SSD: solid state detector) によって収集する手法がとられている。焦点面検出器は両面シリコンストリップ検出器とその側面を箱状に覆うように設置された SSD 群で構成されている。今回、我々は超重核研究のために新規開発された大型で不感層の少ないピクセル型 SSD の不感層厚とエネルギー分解能の評価実験を行った。

ピクセル型 SSD の不感層厚の評価には、²⁴¹Am 線源からの α 線 (5.486 MeV : 約 85%、5.443 MeV : 約 13%) 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]。図 1 に SSD の各ピクセルに α 線源を移動し、SSD 表面に対して 0 度 (垂直) と 45 度の方向から α 線を照射できる自動化システムを示す。図 2 に 0 度と 45 度の方向から α 線を照射したときのエネルギースペクトルを示す。 α 線が不感層を通過するエネルギー損失の角度依存性によって、45 度方向から入射させた α 線のピーク値が 0 度と比較して約 6 keV ほど低いエネルギーにシフトしていることがわかる。

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 version3.24[2] によるシミュレーションの結果を比較し、不感層厚の評価を行った。本発表では、開発されたピクセル型 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。

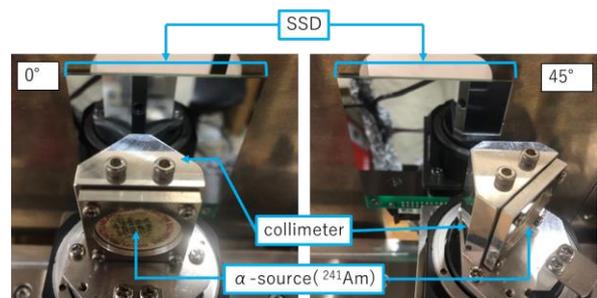


Figure1: Experimental setup to measure the thickness of the dead layer for SSD. The incident angles are 0° and 45° .

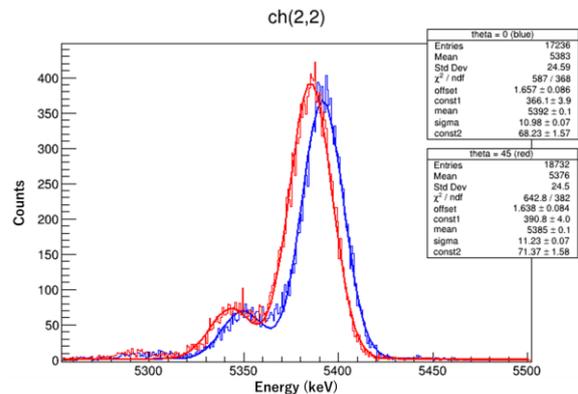


Figure2: Pulse height distributions of ²⁴¹Am α particles obtained by pixel type SSD at incident angles of 0° (blue) and 45° (red).

参考文献

- [1] Hayato Numakura et al., Jpn. J. Appl. Phys. 59 066004 (2020)
- [2] Tatsuhiko Sato et al., J. Nucl. Sci. Technol. 55(5-6), 684-690 (2018)