

超重核実験用飛行時間検出器の開発 III

Development of time-of-flight detector for studying on superheavy nuclei III

○石澤倫^{1,2}, 森本幸司¹, 加治大哉¹, 門叶冬樹³

¹理化学研究所仁科加速器科学研究センター, ²山形大学大学院理工学研究科, ³山形大学理学部

○Satoshi Ishizawa^{1,2}, Koji Morimoto¹, Daiya Kaji¹, Fuyuki Tokanai³

¹RIKEN Nishina Center for Accelerator-Based Science.

²Yamagata Univ Graduate School of Science and Engineering.

³Yamagata Univ.

E-mail: s172101d@st.yamagata-u.ac.jp

理化学研究所では、熱い核融合反応に特化して開発された気体充填型反跳分離装置 (GARIS-II) を用いて、原子番号 119 番元素の探索実験が開始された。GARIS-II の焦点面検出器の一つとして大面積 TOF 検出器 (図 1) が用いられている。荷電粒子は、TOF 検出器を通過する際に二次電子放出窓から二次電子を叩き出し、二次電子を MCP へと導くことで検出される[1]。TOF 検出器の大型化に伴い、これまでの研究から二次電子放出窓外縁部の検出効率の低下が調べられていた[1]。

我々は検出効率の改善を目的として、TOF 検出器の側面部に設置されているサイドパネルに電圧の補正ができるように改造を行った。新たに補正を行った電圧を補正電圧とする。これまでに、 α 粒子を用いた特性試験[2]およびイオン光学系ソフト SIMION 3D[3]を用いた検出器内の 2 次電子シミュレーション[4]を行うことで、補正電圧により検出効率の改善ができることを明らかにしてきた。

本研究では、これらの基本性能評価に加えて、 $^{50}\text{Ti} (^{159}\text{Tb}, xn) ^{209-x}\text{Fr}$ 反応を用いた加速器オンライン実験により補正電圧の効果を調べた。セットアップを図 1 に示す。合成された Fr は大型 TOF 検出器および両面シリコンストリップ半導体検出器 (DSSD) で構成される GARIS-II 焦点面検出器に照射される。0 V と -400 V の補正電圧を印加した時の検出効率を比較したところ、-400 V を印加することで検出効率の改善

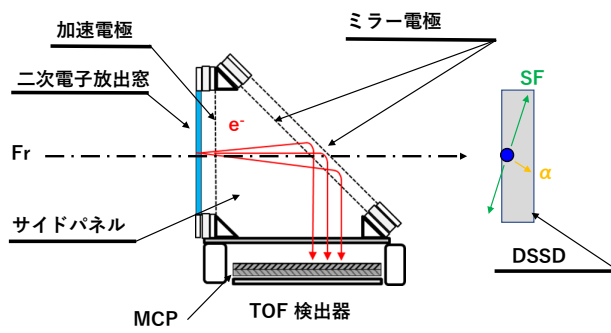


図 1. GARIS-II 焦点面検出器を横から見たときの模式図。生成された Fr は TOF 検出器の二次電子放出窓で二次電子を叩き出した後に DSSD に入射する。

を確認する事ができた。本講演では、これまでの TOF 検出器の開発状況および Fr を合成して行った加速器オンライン実験の詳細について報告する。

参考文献

- [1] K. Morimoto et al., RIKEN Accel. Prog. Rep. 46, 191(2013).
- [2] 石澤倫他, "超重核実験用飛行時間検出器の開発", 77 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集
- [3] D.A.Dahl, SIMION3D; <http://www.simion.com>.
- [4] 石澤倫他, "超重核実験用飛行時間検出器の開発 II", 64 回応用物理学会春季学術講演会予稿集