Coplanar 電極を用いた希ガス電離箱のエネルギー分解能

Energy Resolution of Gas Ionization Chambers with Coplanar Electrodes

○村上 航平 [1]、岩崎 健太 [1]、田中 直道 [1]、草野 広樹 [2]、宮島 光弘 [1]、長谷部 信行 [1,2]

(1. 早稲田大学先進理工学研究科、2. 早稲田大学理工学研究所)

°Kohei Murakami[1], Kenta Iwasaki[1], Naomichi Tanaka[1], Hiroki Kusano[2], Mitsuhiro Miyazima[1], Nobuyuki Hasebe[2] (1. School of Advanced Science and Engineering, Waseda University, Japan, 2. Research Institute for Science and Engineering, Waseda University, Tokyo, Japan)

E-mail: mura-tennis0901@akane.waseda.jp

1. 背景・目的

福島のような原子力発電所の事故が起こると、核反応の核種によって作られた α 線放射物質が外部環境へと飛散する。微弱な環境試料の α 線測定を行うためには大面積の試料を扱える検出器の開発が必要である。しかし、放射線検出器として主に使用されている半導体検出器は小型であるので大面積化が難しい。よって、大面積化が容易である希ガスを用いた電離箱を考える[1]。希ガス電離箱においては、陽イオンの影響を除去できる分解能の良い Frisch グリッド電離箱が主に使われているが、大面積のワイヤーグリッドを使用するため、機械的な強度が弱く衝撃や振動によるノイズを生じてしまう。そこで我々はそのような問題を解決するべく、Coplanar 電極を用いた希ガス電離箱を開発した[2] [3]。

2. 原理

Coplanar 電極では、アノード電極を、電子を収集する CA と電子を収集しない NCA に分割し、CA - NCA 間に電場をかけ、両信号の差を取る。こうすることで陽イオンの影響を取り除き、電子のみの信号を得ることができる。

3. 実験概要

本研究では、線源として 3 種の α 線源(Np-237, Am-241, Cm-244)、電離箱として平行平板型と円筒型を用いてそれぞれ実験を行っている。例として、平行平板型電離箱の電極構造の概略図を図 1 に示した。測定したエネルギースペクトルを図 2 に示した。

4. 結果と今後の展望

得られた分解能は Np-237: 130.17KeV(2.72%), Am-241: 106.17KeV(1.94%), Cm-244: 98.97KeV (1.70%)である。図 2 より 3 種のピークに明確に分離できたことにより Frisch グリッド電離箱と同様の信号処理が得られた。電極構造や電極幅などの最適化と低雑音の電子回路により、更なる分解能の向上を目指す。

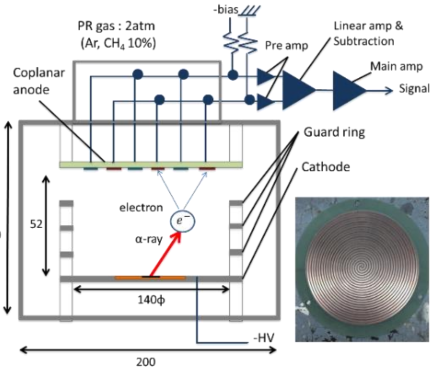

図 1 実験概要図と電極構造

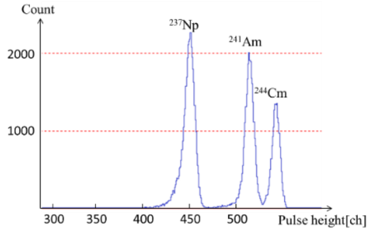

図 2 エネルギースペクトル

文献

[1] P.N. Luke, Appl. Phys. Lett., 65 (1994) 2884.

[2] K. Iwasaki et al., JPS Con. Pro., 2016.

[3] 長谷部信行, 科学研究費補助金研究成果報告書 研究課題番号 2600136, 平成 26~27 年度.

© 2016年 応用物理学会