

導電性高分子を用いた新型半導体放射線検出器の開発

Development of a new type semiconductor radiation detector using conductive polymer

新潟大¹, カーリットホールディングス(株)²

○(D)宮田 恵理¹, 宮田 等¹, 柿崎 和貴¹, 深澤 永里香¹, 梅山 晃典²,
佐藤 誠², 鈴木 崇民², 田村 正明²

Niigata Univ.¹, Carlit Holdings Co. Ltd.²,

○Eri Miyata¹, Hitoshi Miyata¹, Kazuki Kakizaki¹, Erika Fukasawa¹, Akinori Umeyama²,
Makoto Sato², Takahito Suzuki², Masaaki Tamura²

E-mail: e.miyata@hep.sc.niigata-u.ac.jp

半導体放射線検出器はエネルギー分解能や位置分解能が優れている。特にシリコン結晶を用いた無機半導体検出器は、素粒子物理学実験や原子核物理学実験において重要な検出器の一つである。例えば、最先端の素粒子物理学実験である Belle/Belle II 実験では、ストリップ型のシリコン半導体検出器 SVD (Silicon Vertex Detector)を使用している。SVDは数 μm の高い位置分解能をもち、素粒子物理学実験における粒子の崩壊点検出で重要な役割を担っており、欠くことができない検出器である。また近年では、物理学分野だけでなく放射線医学分野などでも半導体検出器を使用した研究が行われており、半導体検出器はさまざまな分野の研究において不可欠な放射線検出器となっている。一般に、半導体検出器として使用されているシリコン結晶やゲルマニウム結晶などの無機半導体検出器は、高性能を実現するために高純度な単結晶構造を必要とするため柔軟性がなく、大型化が難しいという問題点がある。また、高純度な半導体単結晶は高価であることから、費用の面からも作製可能な検出器のサイズが小型なものに限られるという欠点がある。

これらの問題点を解決するために、我々の研究グループでは新たな放射線検出器の材料として結晶構造をもたない導電性高分子に着目した。導電性高分子は一般に導体や半導体の性質を示す有機物である。導電性高分子を利用した有機半導体放射線検出器を開発することで、従来から使用されている結晶構造をもつ無機半導体検出器にはない、柔軟性が高く大型化可能でかつ安価な検出器を実現できる。

本講演では、研究で開発した試作検出器の性能評価とその長期安定性について報告する。