

## 形状可変シンチレーション物質に関する基礎研究

Fundamental research in for deformable scintillation materials

\*中村 秀仁<sup>1</sup>, 佐藤 信浩<sup>1</sup>, 牧 大介<sup>1</sup>, 白川 芳幸<sup>2</sup>, 高橋 千太郎<sup>1</sup>

<sup>1</sup>京都大学原子炉実験所, <sup>2</sup>早稲田大学

本発表は、形状可変なシンチレーション物質のベース材としてメチルフェニルポリシロキサン<sup>1</sup>の諸特性について報告するものである。

**キーワード:** 芳香環, シリコーン, 安全性, 形状可変, シンチレーション物質

### 1. 目的

放射線計測に関わる素材の研究は、蛍光剤無添加の芳香環ポリマーがシンチレーション物質として台頭したことで、近年快活化している。同ポリマーの多種に亘る光学特性が蓄積される一方、従来にないゲームチェンジングなシンチレーション物質の誕生が待ち望まれている。これらの状況を踏まえ、私たちは、形状を自由自在に可変できる新タイプのシンチレーション物質の開発に取り組んだ<sup>[1]</sup>。

### 2. 方法・結果

メチルフェニルポリシロキサン (MPPS) は、化粧品、潤滑油、熱媒体、制動油等、様々な粘度で利用されている、芳香環を有するシリコーンである。ここで、比重1.04のMPPSに対する光学特性（光吸収、励起・発光、阻止能、光収率）を、紫外可視分光光度計、蛍光分析器、計算コードESTAR、及び各種放射線源から得た。その蛍光は励起波長285nmと発光波長315nmの交点に最大ピークを有し、光吸収は発光波長近傍の280nm領域に現れた。1MeVの電子に対する阻止能は1.77MeV cm<sup>2</sup>/gであった。光収率分布は、<sup>207</sup>Bi線源から放たれる976keVの内部転換電子、<sup>241</sup>Am線源からの5468keVのアルファ線に対し、明確なピークを示した。蛍光の一部が自己吸収されるにも関わらず、その光収率は、典型的な蛍光剤無添加シンチレーション物質であるポリエチレンテレフタレート<sup>2</sup>の1.6倍を示した。

### 3. 結論

本研究により、私たちは、メチルフェニルポリシロキサンは形状可変シンチレーション物質のベース材として優れた潜在能力を有することを見出した。メチルフェニルポリシロキサンには、生体に対して極めて高い安全性がある。その特徴を換言すれば、使用・廃棄が容易なシンチレーション物質になる可能性を示唆するものである。本知見は、新たなタイプのシンチレーション物質を創製する契機になると同時に多様な応用の創出になるものである。

### 参考文献

- [1] H. Nakamura, et al., “A potential base substrate for deformable scintillation materials”, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*, 818, 91 (2016).
- [2] H. Nakamura, et al., “Exclusive attributes of undoped poly (ethylene terephthalate) for alpha particle detection”, *Radiation Measurements*, 92, 54 (2016).

---

\*Hidehito Nakamura<sup>1</sup>, Nobuhiro Sato<sup>1</sup>, Daisuke Maki<sup>1</sup>, Yoshiyuki Shirakawa<sup>1</sup> and Sentaro Takahashi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kyoto Univ., <sup>2</sup>Waseda Univ.