

トリチウム水検出のための低密度シンチレータ材料の検討

Investigation of low density scintillator materials for tritiated water detection

*西井 一朗¹, 佐藤 匠¹, 安部 勇輝¹, 郡 英輝¹, 藤岡 加奈¹, 原 正憲², 重森 啓介¹,
山ノ井 航平¹

¹大阪大学, ²富山大学

トリチウムは、低エネルギー β 線を放出する放射性同位体であり、環境モニタリングが重要である。本研究は、水中のトリチウム濃度を連続測定する固体シンチレーション検出器の開発を目指す。本公演ではシンチレータ材料候補に関する研究結果を報告する

キーワード: トリチウム水, シンチレータ

1. 緒言

水中のトリチウム濃度測定には、トリチウム放射線を測定する液体シンチレーション検出器が用いられているが、リアルタイム検出が可能、放射性有機溶媒が発生しない等の利点から固体シンチレーション検出器の研究開発が進んでいる。これまではCaF₂(Eu)やプラスチックがシンチレータ材料として研究されてきたが、ほかの材料での研究はあまり行われていない。本研究では、低密度かつ潮解性のないシンチレータ材料を探索し、トリチウム水検出への応用性を評価する。これまでは、プラズマディスプレイに用いられる4つの粉末状PDP蛍光体(YGE, YBGE, BAM, ZSM)を対象とし、蛍光特性の確認と予備実験を進めた。

2. 実験方法

PDP蛍光体の蛍光スペクトルと励起スペクトルの測定は、絶対PL量子収率測定装置を用いて計測した。フォトルミネッセンス法により250nmから600nmまで2nm幅で励起させ、スペクトルを得た。

予備実験は、²⁴¹Amの密封線源を用いて蛍光体を放射線照射し、同時計数測定系により発光を確認した(図1)。²⁴¹Amからは α 線と γ 線が放出されるが、 α 線は密封線源のガラスケースで遮蔽されるため、蛍光体は0.06 MeVの γ 線のみ照射される。

3. 実験結果

蛍光スペクトルと励起スペクトルは先行研究の波形と一致しており、真空紫外域において高い感度を持つことを確認できた。

予備実験の結果、いずれの蛍光体でも計数率の上昇が確認できた。これは、蛍光体が低エネルギー放射線に対して蛍光することを示唆している。

3. 結論

PDP蛍光体の光学的特性の確認を行い、文献値と近い値が得られた。同時計数測定系を構築し、予備実験を行ったところ、PDP蛍光体は低エネルギー放射線に対し発光することが分かった。今後は、トリチウム水を用いて実験を行い、検出感度を導出する予定である。

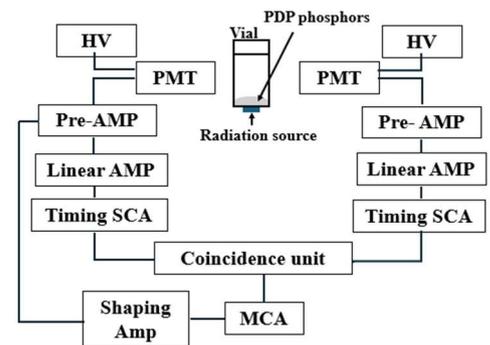


図1 予備実験の概要図

*Ichiro Nishii¹, Takumi Sato¹, Yuki Abe¹, Hideki Kohri¹, Kana Fujioka¹, Masanori Hara², Keisuke Shigemori¹, and Kohei Yamanoi¹

¹Osaka Univ., ²Univ. of Toyama.