



福島原子力事故関連情報アーカイブ

FNA

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	固体シンチレータを用いたトリチウム連続モニタの開発
Alternative_Title	Development of tritium continuous monitor using solid scintillator
Author(s)	押切 恵介(日本レイテック), 眞田 幸尚(日本原子力研究開発機構), 菅野 麻里奈(ペスコ), 加藤 結花(日本レイテック), 勝又 聡司(日本レイテック), 永井 賢治(日本レイテック) Oshikiri, Keisuke(Nippon RayTech Co., Ltd.); Sanada, Yukihiisa(Japan Atomic Energy Agency); Kanno, Marina(PESCO Co., Ltd.); Kato, Yuka(Nippon RayTech Co., Ltd.); Katsumata, Satoshi(Nippon RayTech Co., Ltd.); Nagai, Kenji(Nippon RayTech Co., Ltd.)
Citation	第 60 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.3C06-10-05 The 60th Annual Meeting on Radioisotopes and Radiation Researches
Subject	セッション：管理・測定
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277764
Right	© 2023 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 60 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。



固体シンチレータを用いたトリチウム連続モニタの開発 Development of tritium continuous monitor using solid scintillator

日本レイテック株式会社*1, JAEA 福島研究開発部門*2, 株式会社 PESCO*3
 ○押切 恵介*1, 眞田 幸尚*2, 菅野 麻里奈*3, 加藤 結花*1, 勝又 聡司*1, 永井 賢治*1
 (OSHIKIRI, Keisuke*1; SANADA, Yukihisa*2; KANNO, Marina*3; KATO, Yuka*1;
 KATSUMATA, Satoshi*1; NAGAI, Kenji*1)

1. はじめに

東京電力福島第一原子力発電所 (1F) の ALPS 処理水の海洋放出が計画されている。ALPS 処理水のトリチウム濃度は自主的な基準である 1,500Bq/L 以下に希釈処理を施した上で放出される。トリチウムから放出される低エネルギーβ線 (最大 18.6keV) は、水中での最大飛程距離は数μm であることから、試料水と液体シンチレータを混合してシンチレーション光を計測する方式 (液体シンチレーション測定) が広く用いられている。本方式の試料水中トリチウム濃度の検出下限値は 0.01 Bq/L 程度であり、十分な感度を有する。しかしながら、蒸留処理などの不純物を分解除去する前処理が必要なためバッチ測定となり連続的な測定には向かないこと、液体シンチレータは有機溶剤となるため使用後の廃液処理も必要となることから、1F での放出管理には、連続的に測定が可能で有機溶媒の廃棄物が発生しない方法が求められている。そこで、固体シンチレータを用いた試料水中のトリチウムの連続モニタの開発を行った。本開発の目標値として、60 分の計測時間で、検出下限 1,500 Bq/L 以下を目指した。

2. 方法

低エネルギーのトリチウムを、直接計測する固体シンチレータとして、約 3mmφ の粒子状のプラスチックシンチレータ (以下、PS ペレット: 図 1) を選定した。PS ペレット 85g を透明のプラスチック容器 (150 mL) に封入し、容器に試料水 60 mL を通水できる”フローセル”型検出器に加工した。既存の低バックグラウンド型液体シンチレーションシステム (日本レイテック社製 LSC-LB8) は、鉛 8cm のシールドに加え、宇宙線除去用の VETO カウンタを備えているため、バックグラウンド低減の観点及び経済性の観点から本システムをベースにシステムを設計した。具体的には、この LSC-LB8 の、試料測定室にフローセル型検出器を設置するように改造し、トリチウムモニタ (LSC-R125) として構築した。この LSC-R125 について、既知のトリチウムの液体線源を用いて効率とバックグラウンド計数率を計測することで検出下限値を評価した。



図 1: PS ペレット

3. 結果および考察

図 2 にトリチウムの液体線源を用いた計数率とトリチウム濃度の関係を示す。近似曲線の傾きから効率は 0.0036% / (Bq/L)、蒸留水の計測結果からバックグラウンド計数率は 9.0 cpm であった。この条件で検出下限値を計算すると 60 分で 794 Bq/L と評価できる。また、1,500Bq/L となる時間を逆算すると 20 分で 1,423 Bq/L となり、目標の 60 分に対して 1/3 の測定時間で必要な測定値が得られることが分かった。

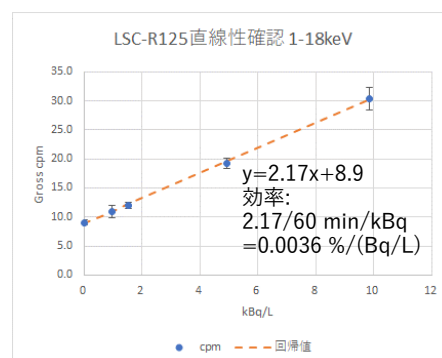


図 2: 直線性確認結果

4. 結論

要求性能である 1,500 Bq/L at 60min を十分に満足でき、かつ廃液を生じない方法で測定できる装置を開発した。本装置は処理水の連続監視において有用な選択肢となると考えられる。

*1 Nippon Raytech Co., Ltd., *2 Japan Atomic Energy Agency, *3 PESCO Co., Ltd.