

スペクトル定量法の液体シンチレーションスペクトルへの適用性

Application of spectral determination method to liquid scintillation spectra

*大島真澄¹, 後藤 淳^{2, #}, 篠原宏文¹, 瀬戸博文¹, 伴場 滋¹, 古瀬 貴広^{3, 4}

¹ 日本分析センター, ²新潟大学, ³日本原子力研究開発機構(JAEA), ⁴国際廃炉研究開発機構(IRID)

以前ガンマ線スペクトルにおいて実証したスペクトル定量法 (Spectral Determination Method) [1] を、今回新たに液体シンチレーションスペクトルへ適用した。スペクトル定量法は、測定スペクトルが複数の核種スペクトルの線形和であるという第 1 原理を用いたものである。今回、Cs-137, Cl-36 核種を含む液体シンチレーションスペクトルに適用して、核種定量を行った結果を報告する。

キーワード：液体シンチレーションスペクトル、クエンチング補正、スペクトル定量法

1. 緒言

液体シンチレーションカウンタ (LSC) は、放射性核種を含む溶液試料と液体シンチレータを混合溶解することによって、効率よく低エネルギー放射線を測定することができるため、低エネルギー β 線、X 線の定量に適しているが、 γ 線、 α 線にも感度がある。分解能は半導体検出器などと比べ劣るが、スペクトル全体を用いるスペクトル定量法 (SDM 法) [1] 解析には適している。その定量性検証の結果を報告する。

2. 実験と解析

実験は、(株)化研[2]への外注により、Cs-137 および Cl-36 の混合溶液の LSC 測定を行った。測定はパーキンエルマー社製 Tri-Carb 3110TR 型液体シンチレーションカウンタを使用した。Cl-36 の 403-408 Bq 試料を用い、これに Cs-137 の 425, 125, 42.1, 12.5, 4.2 Bq の溶液を加えた混合溶液試料 5 種を作製し、各々 60 分測定して得られたスペクトルを図 1 に示す。

LSC は、試料の化学組成によってクエンチングを生じるので、まずクエンチング補正法を開発し、補正を行った。SDM 法解析ソフトは、以前ガンマ線解析用に開発したもの[1]を使用した。

3. 結果と結論

SDM 解析による Cl-36 の定量結果は、上記 5 種の Cs-137 濃度において、3%以下の精度が得られることが分かった。一方で、Cs-137 の定量結果は、主成分 Cl-36 濃度に対する Cs-137 濃度約 30%で誤差が約 24%、10%での誤差が約 50%という結果が得られた。今後、精度向上を図るとともに、他の RI の組み合わせについても検証を進める。

参考文献

[1] 日本原子力学会 2020 年春の年会 2N-02, 2020 年 3 月 16-18 日 福島大学

[2] [HTTP://www.kakenlabo.co.jp/index.html](http://www.kakenlabo.co.jp/index.html)

本件は、平成 30 年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金(固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発)」に係る補助事業および JAEA 英知を結集した原子力科学技術・人材育成事業 JPJA20P20333366 の助成を受けたものです。

*Masumi Oshima¹, Jun Goto^{2, #}, Hirofumi Shinohara¹, Hirofumi Seto¹, Shigeru Bamba¹, and Takahiro Furuse^{3, 4},

¹Japan Chemical Analysis Center, ²Niigata University, ³Japan Atomic Energy Agency (JAEA), ⁴International Research Institute for Nuclear Decommissioning (IRID), [#]Co-researcher of Japan Chemical Analysis Center

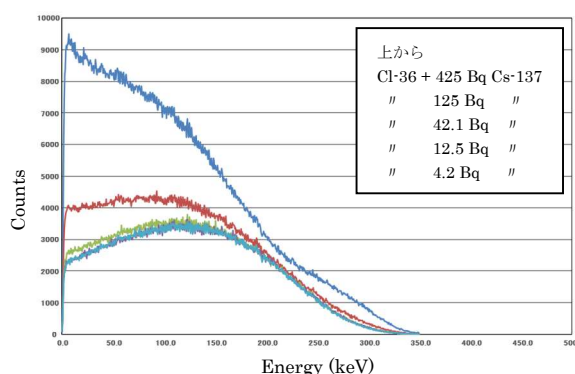


図 1 Cs-137 および Cl-36 混合溶液の LSC スペクトル