

電解濃縮装置を用いた海水の極低濃度トリチウム分析

○橋本 晃佑¹・前川 暁洋¹・寺島 元基²・小荒井 一真²・井上 広海¹
(所属 1:福島県、2:JAEA)

【目的】

福島県環境創造センター研究部では、電解濃縮装置を使用した低濃度トリチウム分析の検討を進めており、検出限界値を 0.03~0.06 Bq/L 程度まで低下させることができた^[1]が、不検出となる環境試料もある。本研究では、トリチウムの環境動態解明に資するため、極低濃度トリチウムの分析条件の検討を目的とする。

【方法】

I 令和4年12月に福島県沿岸域4地点で採取した海水試料について、電解濃縮装置を用いて、供試料量(1,000 mL or 2,000 mL)及び測定時間(500分/試料 or 2,000分/試料)毎に4パターンの条件でトリチウム濃度分析を行うとともに、検出限界値を評価した。

II Iの結果を踏まえ、令和5年12月に同4地点で採取した海水試料の分析を行った。

【結果】

表 各測定条件パターンにおけるトリチウム濃度及び検出限界値(単位: Bq/L)

測定条件	パターン①		パターン②		パターン③		パターン④	
	1,000 mL	500分	1,000 mL	2,000分	2,000 mL	500分	2,000 mL	2,000分
項目	³ H濃度	検出限界値	³ H濃度	検出限界値	³ H濃度	検出限界値	³ H濃度	検出限界値
地点A	0.063±0.013	0.039	0.061±0.006	0.019	0.067±0.010	0.029	0.057±0.005	0.014
地点B	0.065±0.013	0.040	0.060±0.007	0.020	0.050±0.007	0.022	0.048±0.004	0.011
地点C	N.D.	0.040	0.053±0.007	0.020	0.039±0.011	0.034	0.038±0.006	0.017
地点D	N.D.	0.039	0.039±0.007	0.020	0.039±0.007	0.021	0.051±0.004	0.011

Iの結果を表に

示す。過去報告された条件(パターン①)では4試料中2試料で不検出となったが、供試料量増加、測定時間延長及びその両

方を行った3パターンの条件では全ての海水試料でトリチウムの検出に成功した。

各パターンにおける作業時間を図に示す。なお、減圧蒸留はロータリーエバポレータ2台で1回当たり1,000 mL蒸留、測定は11サンプル(BG1サンプル+試料10サンプル)とした。電解濃縮及び測定に要する時間が、電

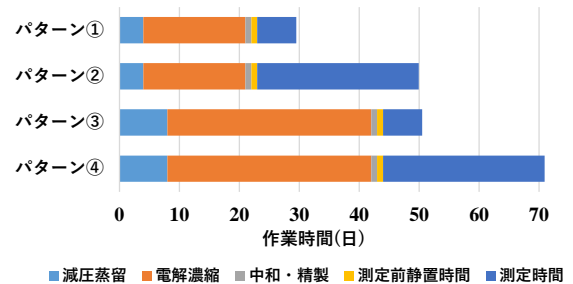


図 各測定条件パターンと作業時間(日)の関係

解濃縮法によるトリチウム分析全体の時間への寄与が大きいパラメータである。

この結果を踏まえ、パターン①及び②の条件でIIを行ったところ、パターン①では4試料中2試料で不検出となったが、パターン②では全ての海水試料で検出に成功した。

【考察】

電解濃縮法において、供試料量と測定時間はトリチウム分析の検出限界値に影響するパラメータであり、適切に設定することで環境試料中のトリチウムを検出できるようになる。一方で、検出限界値 0.03~0.06 Bq/L の条件でも前処理から測定までに1か月を要し、これより検出限界値を低下させる場合はさらに作業時間が長くなるため、調査等の目的に応じて、適切な分析条件を選択することが重要である。

参考文献

[1] 令和4年度環境創造センター成果報告会 口頭発表 放射線計測部門 電解濃縮装置を使用した海水のトリチウム分析 井上 広海 <https://www.fukushima-kankyosozo.jp/2022seikahoukoku/>