

環境試料中の ^{90}Sr 及びトリチウム分析

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
福島研究開発拠点 福島環境安全センター
放射線計測技術グループ 萩原 大樹

【必要性】

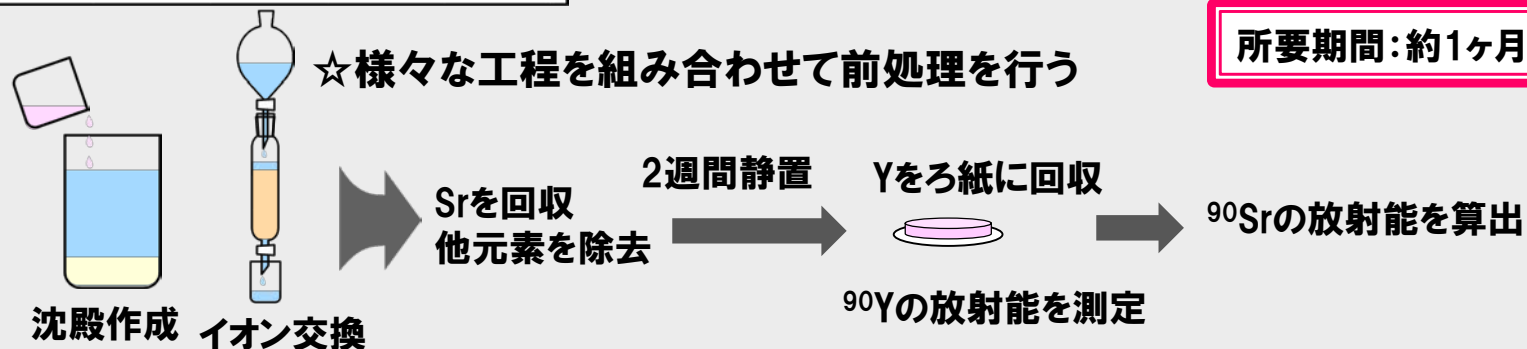
- 東京電力福島第一原子力発電所における事故によって環境中へ放射性物質が放出された
- スロンチウム90(^{90}Sr)及び有機結合型トリチウム(以下、OBT)濃度の把握は、内部被ばくへの影響を評価するために、**迅速かつ正確な分析手法の開発**が求められている

【研究目的】

- 1. 環境試料中の ^{90}Sr やOBT を迅速に分析する手法の開発**
- 2. 環境試料分析における開発手法の再現性及び精度確認のため、標準試料の分析や公定法との比較、他分析機関との相互比較試験の実施**

【 ^{90}Sr 分析の課題と解決策】

公定法 (文科省マニュアル)



迅速分析法として、質量分析法を検討

質量分析法の特徴

- ^{90}Sr を質量で分離することが可能
- 同重体としての ^{90}Zr の分離が必要

福島大学高貝准教授らの知見

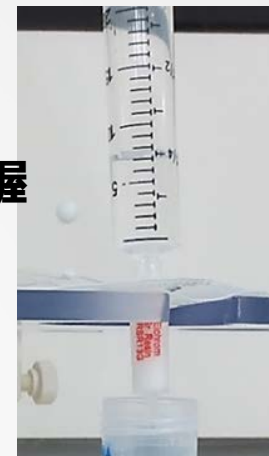
- Srを選択的に捕まえる「Srレジン」を装置に接続
⇒ Zr等を除去、Srを抽出・濃縮してICP-MSへ送る
- ICP-MSの中で、Zrを酸素と反応させる
⇒ $^{90}\text{Zr} + ^{16}\text{O}$ で、質量数106にする

所要期間: 約半日～3日

【⁹⁰Srの迅速分析法の開発】

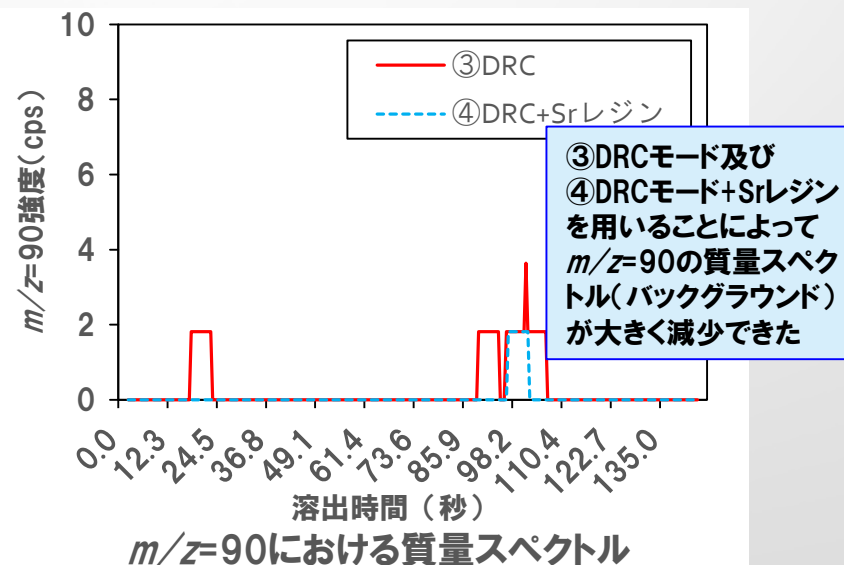
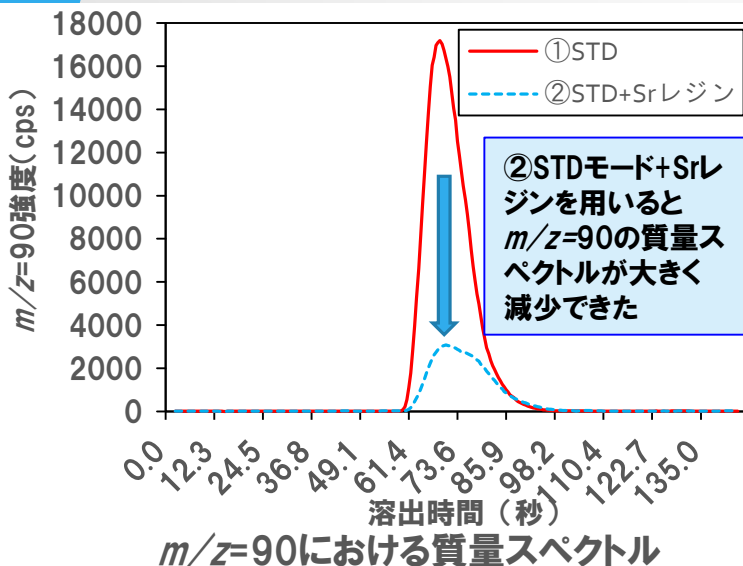
試験目的

- 分析に使用する硝酸中に含まれるジルコニウム(⁹⁰Zr)による影響の把握
- 最適分析条件の決定



実験パターン一覧

	酸素リアクション無	酸素リアクション有
Srレジンを通液無	①STDモード	③DRCモード
Srレジンを通液有	②STDモード+Srレジンを通液	④DRCモード+Srレジンを通液



【主な成果】

安定ストロンチウム(⁸⁸Sr)を用いた検討において、③DRCモードでは $m/z=90$ のバックグラウンド強度が低減し、**約8Bq/Lの検出下限値**を得ることができた

【³H分析の課題と解決策】

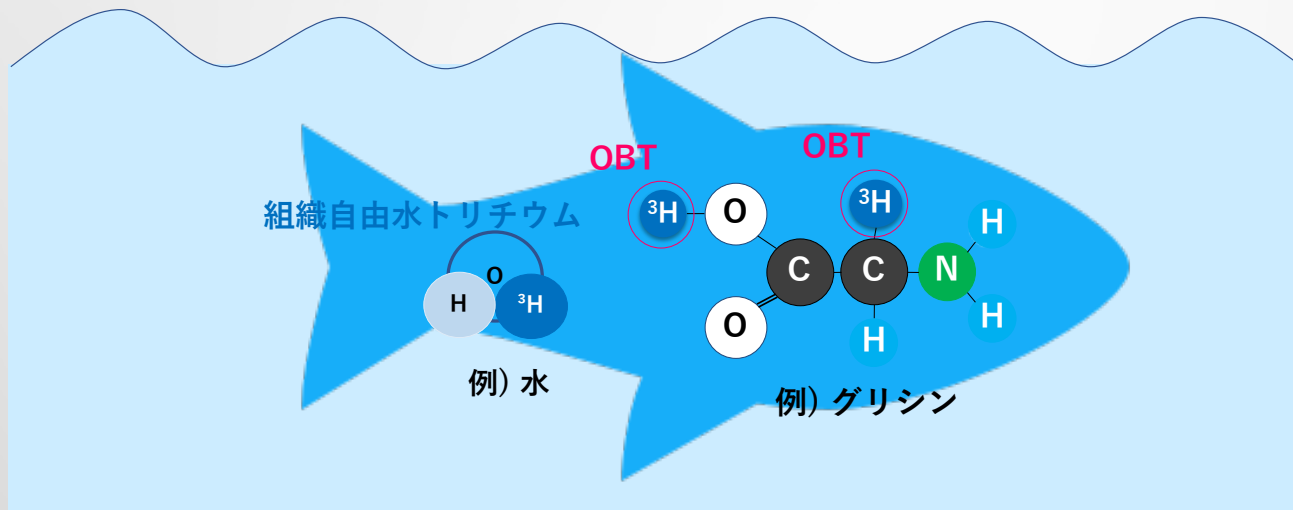
- 前処理工程に時間がかかる。
- 組織自由水トリチウムとOBTを分別した定量結果が少ない。

組織自由水中トリチウム
(TFWT : Tissue Free Water Tritium)

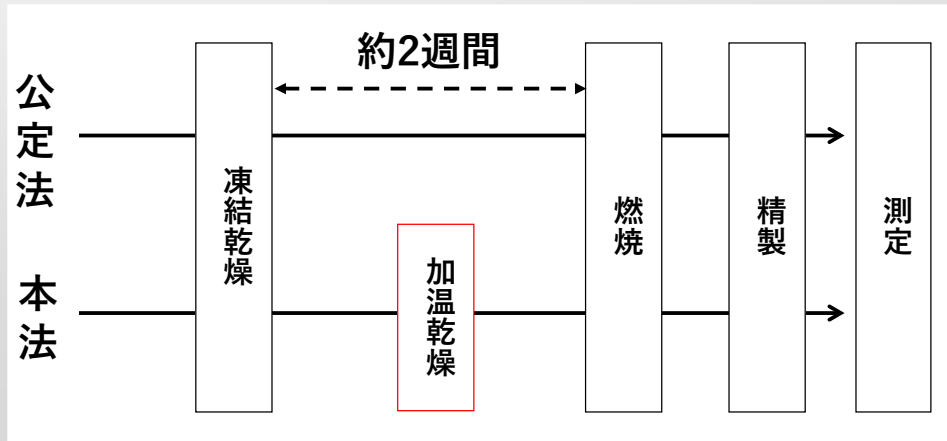
血液や体液等に、水の状態で存在

有機結合型トリチウム
(OBT : Organically Bound Tritium)

筋肉や脂肪等に、有機物の状態で存在



OBT分析における 乾燥時間の短縮化を検討



【OBTの迅速分析法の開発】

福島県沖ヒラメのOBT分析用試料の回収時間

	供試量(g)	凍結乾燥			加温乾燥		
		時間 (日)	重量 (g)	乾燥率 (%)	時間 (日)	重量 (g)	総乾燥率 (%)
公定法	3090	13(恒量)	717	23			
A	3001	1	1312	44			
B	3100	3	736	24	1	735	24
C	3050	5	662	22	2	661	22

【主な成果】

- 公定法で要していた2週間の前処理を約1週間に短縮できた
- 現在のところ、定量下限値は組織自由水中トリチウムで0.84Bq/kg・生、OBTで0.15Bq/kg・生であった
- OBTの被ばく線量としては、nSv程度と見積もることができる

【今後の予定】

- 環境試料中の ^{90}Sr の分析法については、海産物中の ^{90}Sr の分析を実施予定
- 海産物中のOBTについては、供試量を現在の1000分の1程度にしても十分に評価が可能であり、その場合の迅速化について取り組んでいく
- 他機関との相互比較試験を今年度実施予定