

第4章

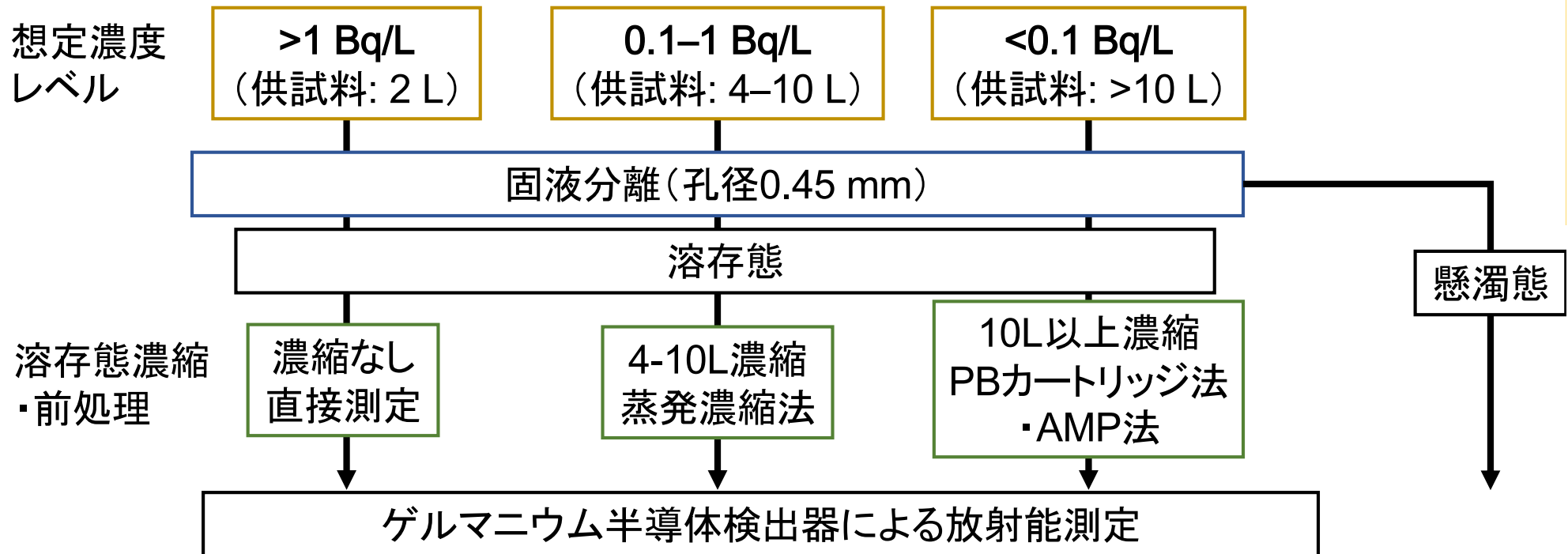
目的・濃度レベルに応じた測定方法の考え方

水環境における放射性Csモニタリングについて

目的	具体例	求められる 定量下限値
安全な飲料水の提供	飲料水としての摂取を想定。 基準の10 Bq/Lの超過の有無 を確認すること。	1 Bq/L
食の安全や水環境の保 全のための生物移行・ 濃縮を考慮	灌漑用水経由の米への移行、 河川水経由の川魚への移行 等の経路を想定。 米や川魚が基準(100 Bq/kg) を超える可能性を考慮。	0.01～0.1 Bq/L
水環境におけるCsの動 態研究	環境中の動態を評価するため、 懸濁態・溶存態に分離し、定 量する。できるだけ濃度を検 出したい。	定量下限値は、濃度が 高い場合は高く、濃度 が低い場合は低くする。 濃度が低いときには、 0.0001～0.001 Bq/Lレベ ルの測定を求められる こともある。

幅広い放射性Cs濃度レベルの試料群を取り扱う場合は、以下の観点から、濃度レベルに応じて測定方法を選別

- ❑ 前処理と測定にかかる時間とコスト
- ❑ 相互汚染の防止
- ❑ 測定試料の再利用



放射性Csの測定時間の例

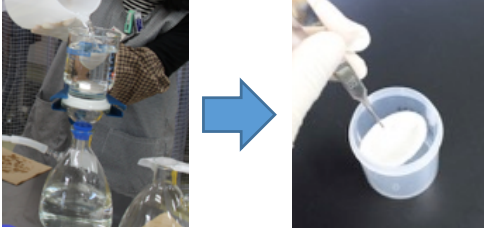
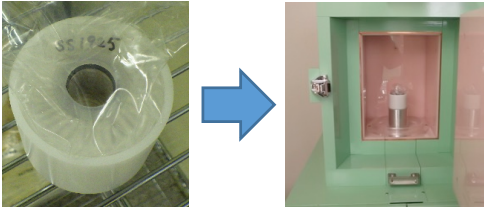
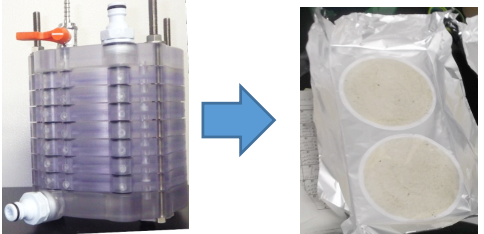
水中の溶存態放射性Cs濃度

$$= \frac{\text{分析結果 (Bq/kg)} \times \text{分析時の重量 (kg)}}{\text{濃縮前の水量 (kg)}}$$

表 20Lの環境水を2Lに濃縮したサンプルの測定時間と検出限界の例



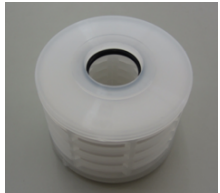
測定時間(秒)	検出限界(Bq/kg)	測定時間(秒)	検出限界(Bq/kg)
1,000	0.85	86,400	0.059
3,600	0.40	150,000	0.042
5,000	0.32	300,000	0.028
10,000	0.21	500,000	0.021
43,200	0.09	1,000,000	0.014

ゲルマニウム半導体検出器(Canberra製、GC2520-7500SL、CGGC4020-7500SL)

前処理手法	使用するフィルター孔径	特徴
<p>吸引・加圧ろ過法</p> 	<p>1μm, 0.45μm</p>	<p>吸引もしくは加圧によりフィルターに通水し、ろ過する方法、汎用的機材で適用可能であり、懸濁物はフィルター上に回収し、U8容器等に入れて測定する。</p>
<p>カートリッジフィルタ法</p> 	<p>1μm</p>	<p>カートリッジフィルターに通水して、ろ過する方法、懸濁物はカートリッジフィルターに回収し、カートリッジフィルターを直接測定する。</p>
<p>積層型フィルター法</p> 	<p>0.45μm</p>	<p>フィルターに通水してろ過をする方法、懸濁物は多段式の装置に設置した複数のフィルター上に回収し、U8容器等に入れて測定する。</p>

測定方法の 考え方

溶存態放射性Csの濃縮・前処理手法の特徴

前処理手法	最適試料量	前処理時間	定量下限	操作性
直接測定	2L	なし	0.1-1 Bq/L	—
蒸発濃縮法 	4-20 L (20L以上も 可能)	6時間(4L) ~3日間(20L)	0.005- 0.05 Bq/L	簡単
AMP法 	10-20L	3日	0.005- 0.01 Bq/L	複雑
PBフィルター法 	20-100L	8分(20L) ~40分(100L)	0.0005- 0.005 Bq	簡単

手法の比較

固液分離方法と前処理手法の組合せ

手法名 (実施場所)		固液分離方法		
		吸引・加圧ろ過法 (ラボ・現地) ^{注1} 注2	カートリッジ フィルター法 (ラボ・現地)	積層型フィルター 法 (ラボ・現地) ^{注2}
溶存 態放 射性 Csの 濃前 処理 手法	蒸発濃縮法 (ラボ)	○実績あり	○実績あり	○実績あり
	AMP ^{注3} 法 (ラボ)	○(ろ過と濃縮は別 工程)	実績なし	実績なし
	PB ^{注4} カートリッ ジ法 (ラボ・現地)	○実績あり	◎実績あり 一体化	○実績あり
	イオン交換樹 脂法 (ラボ・現地)	○実績あり	○実績あり	◎実績あり 一体化

注1 実験室の設備を備えれば、現地でろ過することが可能である。

注2 技術資料「環境放射能モニタリングのための水中の放射性セシウムの前処理法・分析法、2015年9月発行」では、吸引・加圧ろ過法は、「4.2 ろ過法」、積層型フィルター法は、「4.5 多段式フィルター法」で説明されている。

注3 Ammonium phosphomolybdate: リンモリブデン酸アンモニウム

注4 Prussian blue: プルシアンブルー