

環境トリチウムの迅速測定法の開発
(1) 環境トリチウム計測のための真空凍結乾燥装置の開発

Development of a rapid measurement method for environmental tritium concentration

(1) Development of a Vacuum freeze drying apparatus for environmental tritium measurement

*豊田 大和¹, 今井 隆太郎¹, 坂口 智洋¹, 田仲 睦¹, 石川 幸治¹, 川上 智彦¹
¹(株)化研

海洋生物のトリチウム分析のための真空凍結乾燥装置を製作し、最適条件を検討したので報告する。

キーワード：トリチウム、生物試料、組織自由水トリチウム、有機結合型トリチウム、真空凍結乾燥

1. 背景

福島第一原子力発電所ではトリチウムを含む処理水が多量にタンク内に保存されている。このトリチウムを含む処理水は海洋放出による処理が検討されており、海洋放出による環境への影響を確認すべくトリチウムのモニタリングの重要性が高まりつつある。トリチウム分析法として文部科学省放射能測定法シリーズ No. 9 があるが、海洋生物のトリチウムを分析するには、組織自由水 (TFWT) と有機結合型トリチウム (OBT) に分けて分析する。海洋生物からの TFWT の回収方法としては真空凍結乾燥法が一般的であるが、市販されている真空凍結乾燥機は乾燥食品を作ることが主目的としているため、TFWT の回収の問題、装置 1 台につき 1 試料しか処理できない等の効率の問題がある。本研究は複数の海洋生物を同時に処理し、TFWT を効率良く回収することを目的とし検討を行った。

2. 装置製作

TFWT について 10 試料同時に回収する装置を製作した。装置は試料を設置する 10 個の容器と、自由水を回収する 10 個の容器からなり、10 組を配管で接続し容器はインキュベータに設置した。TFWT 回収容器内に冷却コイルを設け、昇華した水を捕集する構造とし、その後段はマニホールドで 10 組を連結し 1 台の真空ポンプで減圧できる構造とした。

3. TFWT の回収条件の最適化

初期検討では模擬試験装置によりスポンジに水を含浸させた凍結試料を用いて冷媒温度やインキュベータ温度について検討した。また、トリチウムを添加したスポンジ試料を処理し、トリチウム回収率を確認した。乾燥・回収容器を 10 組とし、模擬試料として真鱈を設置し、TFWT を回収し、容器間のばらつきを確認した。また、試料予備凍結温度や試料サイズ等について最適化した。

4. 試験結果

冷媒温度 -90 ℃、冷媒流量 200 L/min、乾燥インキュベータ温度 10℃の条件下で 10 検体のヒラメから TFWT を回収した結果を図 1 に示す。約 400 g の試料が恒量になるまでの時間は 7 日程度であった。TFWT の回収率は 95 %以上と良好な結果が得られた。

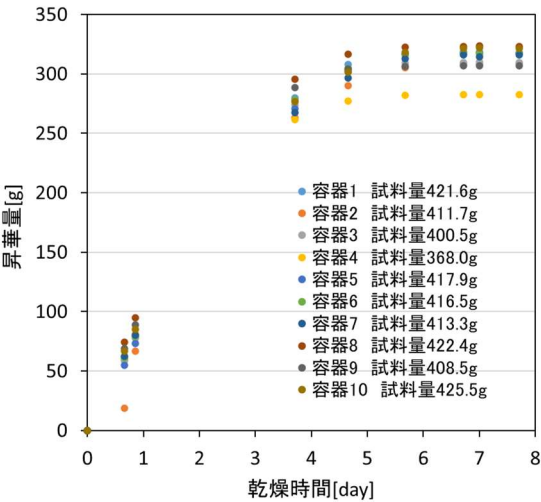


図 1 ヒラメの凍結乾燥結果

*Toyoda Yamato¹, Ryutaro Imai¹ and Tomohiro Sakaguchi¹, Atsushi Tanaka¹, Koji Ishikawa¹, Tomohiko Kawakami¹
¹KAKEN Inc.