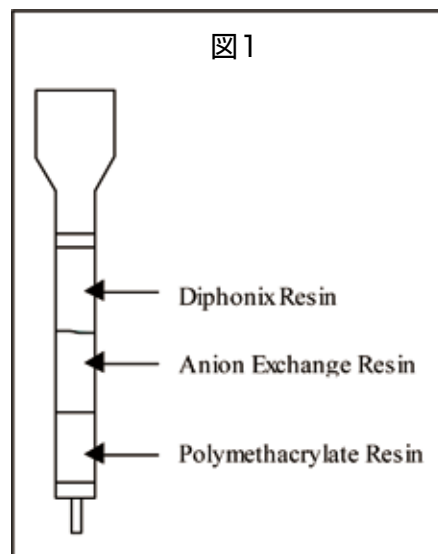


Tritium カラム

Tritium カラムは、水サンプル中の³H分析に最もよく使われている蒸留法に代わるものとして考案されました。このカラムは蒸留法と同様、液体シンチレーションカウンターでのスペクトル測定への潜在的干渉物を取り除きます。これは、濃縮操作のために使われるのではなく、Tritium カラムを通して処理された5 ~ 10mLのサンプル(+カクテル剤)を直接測定し、必要な検出限界が達成される状況においてのみご使用ください。

図1は、Tritium カラムの内容物を示し、表1は各構成物の役割と最大容量を示しています。Diphonix[®] レジンは、水素イオンと交換に陽イオンを取り除き、理論上の最大容量は各カラム0.8mEqになります。陰イオン交換樹脂は標準のCl型で、分析グレードの1×8の樹脂です。この樹脂は、サンプル中の陰イオンを塩化物イオンと交換します(サンプルはpH1より大きいことが推奨されます)。ポリメタクリル酸成分は、有機形トリチウムと¹⁴Cを取り除きます。



レジン	対象分	最大容量
Diphonix [®] レジン	陽イオン	0.8 mEq
陰イオン交換樹脂	陰イオン	0.8 mEq
Polymethacrylate レジン	有機分子	50 mg

サンプル	容量	³ H スパイク量	平均化学回収率
蒸留水	15 mL	97.2 Bq	96.4% (n=4)
蒸留水	25 mL	20.2 Bq	87.6% (n=4)
蒸留水	25 mL	19.5 Bq	94.9% (n=7)
地下水	25 mL	17.1 Bq	91.2% (n=5)
海水	25 mL	4.0 Bq	90.0% (n=6)
尿	25 mL	85.1 Bq	91.1% (n=4)

表2は、Tritium カラムを通した時の様々な種類のサンプルマトリクスの平均化学回収率を示しています。

このカラムは、潜在的に放射線の干渉を引き起こす核種を取り除きます。Eichrom Technologies社で行われた実験では、放射性核種混合溶液(⁶⁰Co、¹³⁷Cs、²³³U、⁹⁰Sr/ ⁹⁰Y、²¹⁰Pb、²³⁰Th、全放射線量は16.9Bq)を、³Hをスパイクした溶液(蒸留水と海水サンプル)8種類に添加しました。どの場合においても、サンプルがTritium カラムを通過した後は、トリチウムウィンドウより上の範囲におけるカウント数は、スパイクしないサンプルのものと変わりませんでした(表3)。

サンプル	容量	³ H スパイク量	スパイクされた放射線量	検出された放射線量 (Bq)
蒸留水	25 mL	19.5Bq	16.9Bq	<MDA (N=2)
蒸留水	25 mL	20.2Bq	16.9Bq	<MDA (N=2)
海水	25 mL	4.0Bq	16.9Bq	<MDA (N=4)

Carolina Power & Light社のDaniel Cahill氏による別の研究では、Tritiumカラムを通過する前後のPWRおよびBWR原子炉冷却材サンプル内における核分裂生成物と放射化生成物の放射能を測定しました。表4は、カラムを通過する前の各サンプルの放射能をまとめたものです。

カラムを通過した後のBWRサンプル内には測定可能な放射能は検出されず、>50%の計数誤差で微量の⁶⁰Coが検出されました。⁶⁰Coの測定値はかなり低く、計数誤差はかなり高かったこと、また、BWRサンプルではカラム通過前はPWRの10倍以上の⁶⁰Coを含むのに対し、カラム通過後はまったく⁶⁰Coを含まなかったことを考慮すると、PWRサンプル内で微量の⁶⁰Coが検出されたことは、ガンマカウンターのバックグラウンドの機械的なエラーに起因すると考えられます。

Tritiumカラムの性能に関する追加情報については、同社のニューズレターアーカイブをご覧ください。当カタログおよびEichrom Technologies社のウェブサイトには発表されている研究は、同社および同社製品ユーザーの研究室で行われたものであり、Tritiumカラムが従来の蒸留法と同等に機能するものであるということを示しています。このTritiumカラムを水溶性³Hサンプルの蒸留法に対する代替手段として一度ご使用になることを推奨します。

アイソトープ	PWR サンプル	BWR サンプル
⁵¹ Cr	2,900	1,900
⁵⁴ Mn	518	5,590
⁵⁸ Co	4,740	4,960
⁵⁹ Fe	109	—
⁶⁰ Co	392	5,990
¹¹³ Sn	230	—
⁹⁵ Nb	4,220	116
⁹⁵ Zr	2,210	—
¹³¹ I	14,200	—
¹³⁴ Cs	1,1200	—
¹³⁷ Cs	1,320	—
¹⁴⁰ La	—	1,550
¹⁴⁴ Ce	—	203
D. Cahill, Carolina Power & Light, New Hill NC		



Tritiumカラム				
粒 径	容 器	数 量	商品番号	価 格
75 ~ 150μ	カラム	20個入	H3-C20-A	¥61,000
		50個入	H3-C50-A	¥125,000