TK100 レジン& TK101 レジン

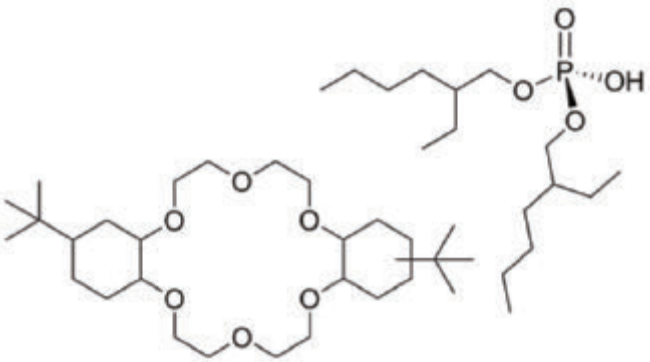
クラウン・エーテルベースの Sr レジンや Pb レジン（米国 EichromTechnologies 社製）などの抽出クロマトグラフィーレジンは、水溶性サンプル中の Sr-90 や Pb-210 の分離や液体シンチレーションカウンター（LSC）やガス比例計数管（GPC）による定量に用いられます。

これらのレジンは、中濃度から高濃度の酸性の条件下での Sr と Pb の保持に優れているため、ろ過された原水または酸性の水サンプルからの分析物の直接充填は向いていません。これには、イオン交換や共沈殿のような前濃縮のステップの追加が必要となります。

Sr-90 や Pb-210 の分離プロセスを単純化するために、2 種類の抽出クロマトグラフィーレジンが開発され、幅広い pH 範囲で回収が可能になりました。水サンプル（pH2 ～ 8）の直接充填が可能になり、続く精製も同カラム上で行えるようになりました。

TK100 レジン

TK100 レジンは、Sr、Pb に対して選択性の優れたクラウン・エーテルと、液体陽イオン交換体である HDEHP によって構成されています。



4,4'(5')-di-t-butylcyclohexano-18-crown-6

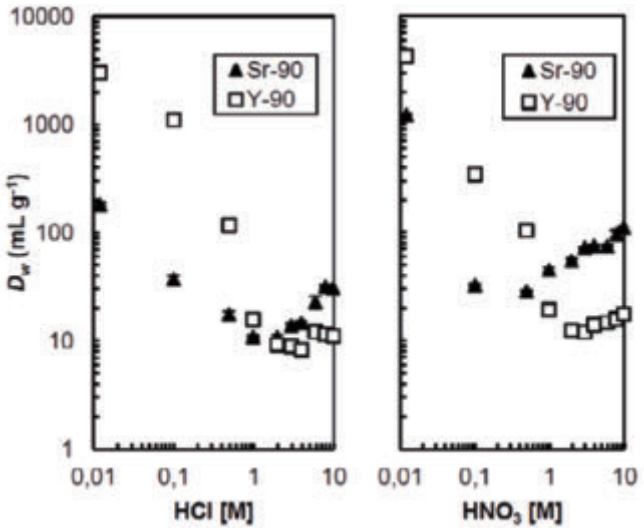
Di(2-ethylhexyl) orthophosphoric acid (HDEHP), LN Resin

ランカスター大学の Jake Surman 氏は、0.01M より高い硝酸や塩酸濃度条件と同様に、pH2 以上の異なる pH 値における Sr の Dw 値の点でも、このレジンを特徴づけました。最大 8（Dw>>100）の pH 値で Sr に対する高い Dw 値を示しています。

pH2 における Sr の吸収率は、特に硝酸で高くなっています。水サンプルは、分析前の保管で安定させるため、サンプリングの直後に硝酸を使用して pH2 に酸化させることがよくあるため、この事実は重要です。

高濃度の硝酸になると、8 ～ 10M 硝酸で約 100 まで Sr の Dw 値が上昇することがわかります。これらの条件で TK100 レジンは Sr レジン（米国 EichromTechnologies 社製）と非常に似た働きをします。

水や希釈した硝酸を使用しての Sr の溶出は不可能であることから、その他多数の溶離剤を分析しました。ここでは 2M 塩酸、3M 塩酸と 0.1M エチレンジアミン四酢酸の使用が、すべての試験において適切であることがわかりました。



様々な濃度の硝酸、塩酸における TK100 レジンに選択された Sr および Y の Dw 値

その他複数の元素も TK100 レジンに対して pH7 で親和性を示しています。きれいな Sr フラクションを得るには分離化学が必要となります。

TK100 レジンの回収に影響を与える代表的なマトリクス要素について、pH7 の条件下で調査したところ、高い塩濃度は Sr 回収に干渉しますが、塩化ナトリウム濃度 500mM、カリウム濃度 400mg/L、マグネシウム濃度 1300mg/L、カルシウム濃度 500mg/L では、Sr の Dw 値は 100 以上を保持しました。

TK100 レジンは、ミネラル含有量の限られた表面水や特に飲料水といった水サンプルにとても適しています。

Surman 氏らは、TK100 レジンによって Ca、K、Mg、Ba、Co、Am、Cs、Pb のような様々な元素から Sr を分離できることを、溶出研究で示しています。この条件では、Pb は溶出されません。

追加の研究は Dirks 氏らによって行われました。pH7 の 1L のサンプルを 2mL の TK100 カラムに流速 5mL/分で 100mL ずつに分注して充填したところ、K と Ca は充填中に詰まることなく流れることを確認しました。

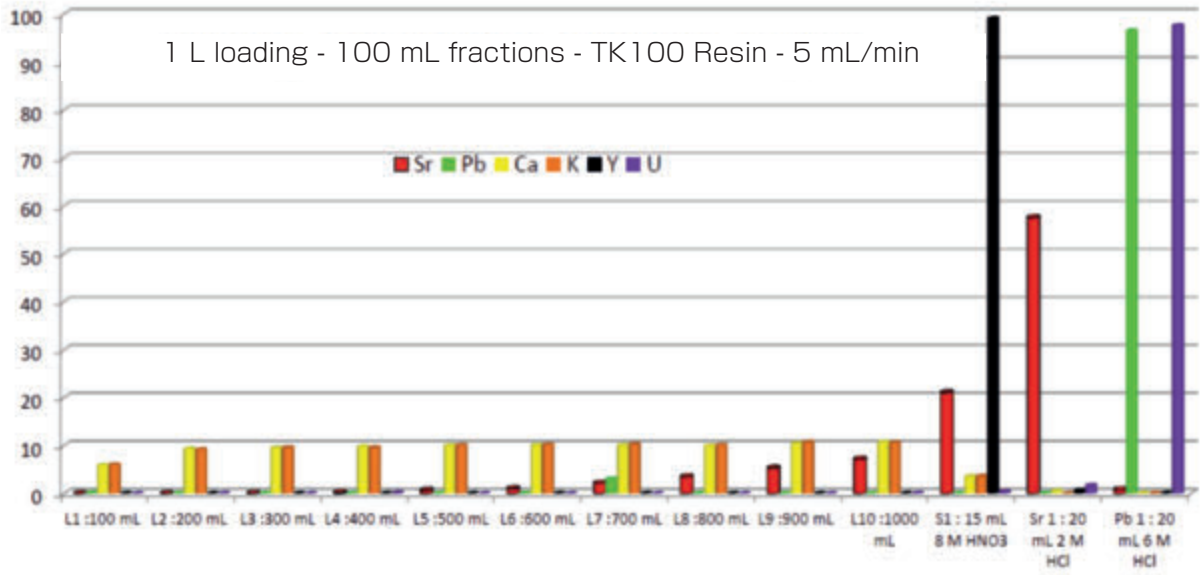
Sr は充填量約 600mL で流れ出てしまうため、2mL カラムで Sr 分析をする場合の充填可能なサンプル量は最大 500mL となります。

5 ～ 10mL/ 分でサンプル充填をした場合でも、250mL (95.2% + / − 2.5%,N=3) − 500mL (88.2% + / − 4.3%,N=3) の水サンプルから、高い収率で Sr を分離できることが Dirks 氏らによって証明されました。一方、Y、Pb、U は 1L のサンプル充填量でもしっかりと保持されます。Y は 8M 硝酸を使用して定量的に除くことができます。Pb と U は Sr 溶出過程の後も保持されたままで、6M 塩酸を使用して溶出できます。例 : 液体シンチレーション測定法のα / β弁別による Pb-210 の定量

TK100 レジンを使用した Pb と U の分離の研究は継続中ですが、TK101 という別のレジンを利用することで、他元素から Pb を容易に分離することができます。

主なアプリケーション

- Sr の水サンプルからの直接分離に…
- Ra の水サンプルからの直接分離に…
- Pb の水サンプルからの直接分離に…



溶出試験：TK100 レジンに 1L サンプルを 100mL ずつ充填した場合