

## MnO<sub>2</sub>レジン

MnO<sub>2</sub>レジンは、Eichrom Technologies社が2005年に発売を開始した製品のひとつです。その初めてのアプリケーションとなる水溶性サンプル中のRaの分離法はMoon氏らによって開発、発表されました。次のいくつかの段落では、彼らの業績を取り上げています。

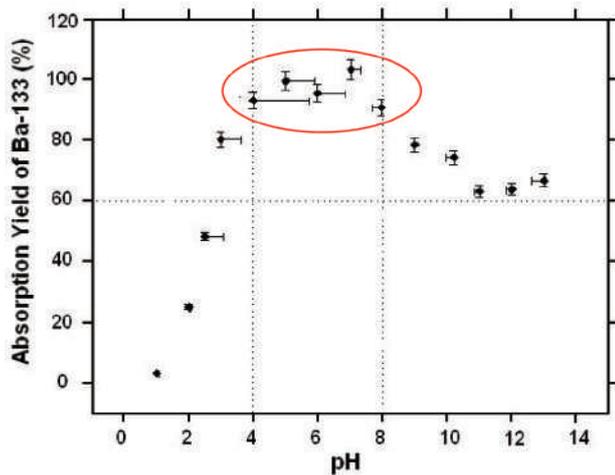


図1：MnO<sub>2</sub>レジンの<sup>133</sup>Baの回収率

脱イオン水10mLとレジン25mgを20℃で60分間マグネチックスターラーを使って攪拌し、pH値は塩酸または水酸化ナトリウムで調整しました（測定にはNaIウェル型ガンマカウンターを使用）。

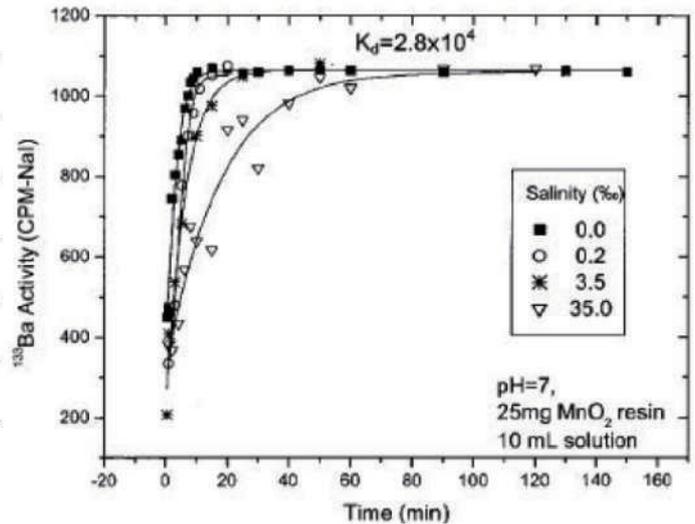
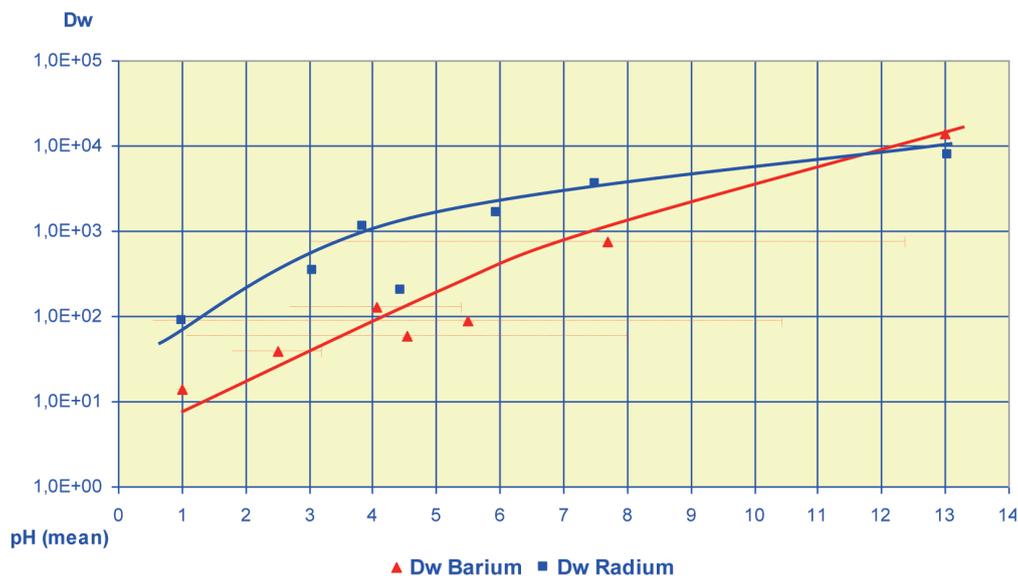


図2：水サンプルの塩分濃度に対する<sup>133</sup>Baの抽出挙動

<sup>133</sup>Baが標識された10mL水サンプルに、0%、0.02%、0.35%および3.5%の塩を加えました。pH7に調整した各溶液に25mLのMnO<sub>2</sub>レジンを加えながら、マグネチックスターラーで異なる時間、攪拌しています。

図3



MnO<sub>2</sub>レジンでRaを水から分離する時の異なるパラメーター（pH値、反応時間、レジン量、塩効果そして流速）を測定しました。ほとんどの実験において、<sup>133</sup>BaがRa用のトレーサーとして使われました。図1と図3によると、溶液がpH4～8の時、MnO<sub>2</sub>レジンの<sup>133</sup>Baに対する親和力は最大になります。

水の塩分含有量が多ければ多いほど、Ba（もしくはRa）吸着の反応速度は減速します（図2）。0～0.02%の塩分量を含む水においては、サンプルが15分間接触した後に平衡状態に達するのに対し、0.35%の塩分量を含む水の場合は、平衡状態に達するまで25分間を要します。海水に近い成分の水（3.5%の塩分濃度）の場合は、平衡状態に達するまで90分を要します。

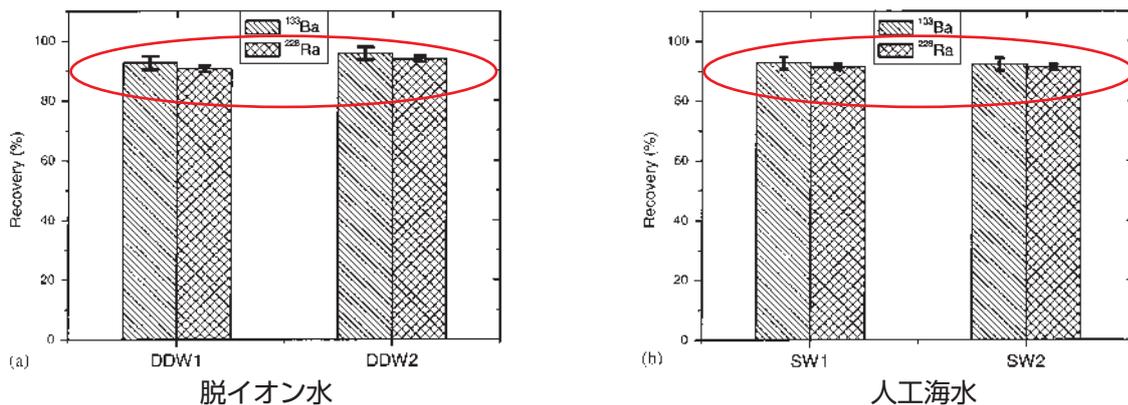
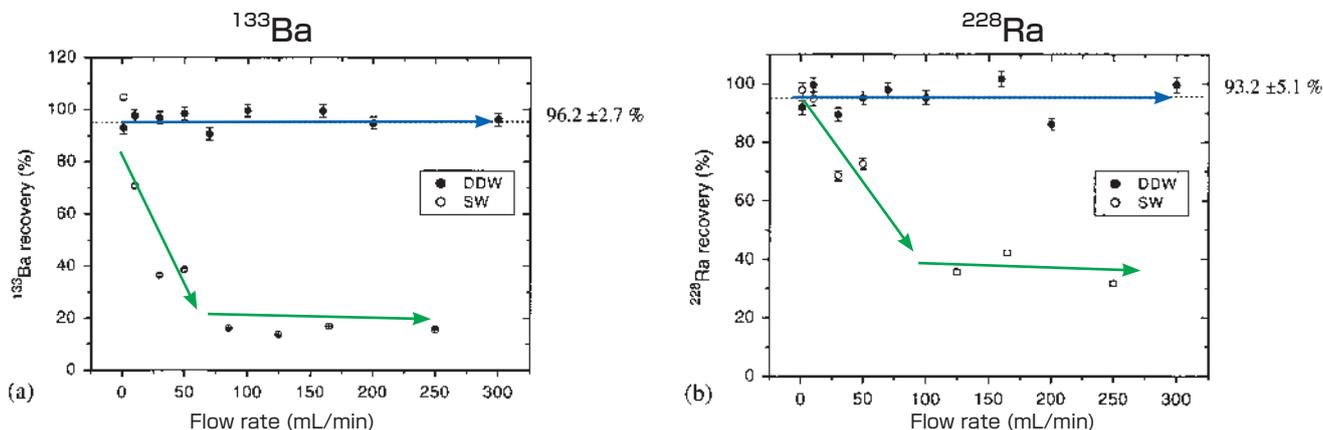


図4:  $^{133}\text{Ba}$ と $^{228}\text{Ra}$ の回収率

$\text{MnO}_2$ レジンによる脱イオン水と海水からのBaとRaのバッチ吸着の研究は引き続き行われ、類似性があると見なされています。図4は、脱イオン水1Lにレジン1gおよび2.5g (DDW1およびDDW2)、そして海水1Lにレジン1gおよび2.5g (SW1およびSW2) という2つの状況下における、レジンによる等価抽出状況を示しています。



$^{133}\text{Ba}$ と $^{228}\text{Ra}$ の回収率に対する流速の影響に関する研究が、脱イオン水と人工海水の2種類で行いました。塩水においては、流速20mL/分を超えた場合は回収率が30%低下してしまう可能性があります。さらに、BaとRaの化学収率は互いに異なり始め、 $^{133}\text{Ba}$ は化学的な類似性があるとはもはや言えないので、内部標準として用いるのが適切ではなくなります。

米国Savannah River SiteのSherrod Maxwell氏が開発した方法の中で、 $\text{MnO}_2$ レジンがLnレジンとDGAレジンと一緒に使用されています。1 ~ 1.5Lの水サンプルからRaを予備濃縮するために $\text{MnO}_2$ レジンが使用されます。1L当たり1.25gの $\text{MnO}_2$ レジンを使用します。初めに、サンプルをpH6 ~ 7に調整し、1L当たり25mgのCaを加えます。その後、サンプルを約15mL/分の流速で $\text{MnO}_2$ レジンに流し込みます。Raは、15mLの4M塩酸/1.5%過酸化水素混合液で溶離されます。この15mLの溶液を最低36時間そのままにして $^{228}\text{Ac}$ の成長を待った後、Lnレジン(UとThの保持)のカートリッジを上、そしてDGAレジン( $^{228}\text{Ac}$ の保持)のカートリッジを下に積み、サンプルを流し込みます。 $^{228}\text{Ac}$ は、10mLの0.5M塩酸でDGAレジンから溶離され、その後、Resolve™ Filters上のフッ化セリウムで微量沈殿させます。この方法は、Eichrom Technologies社の研究所で、現在検証されています。

MnO <sub>2</sub> レジン			
粒 径	容 器	数 量	商品番号
75 ~ 150 μm	ボトル	+100g	MN-B100-A
	2ml カートリッジ	50 個入	MN-R50-A