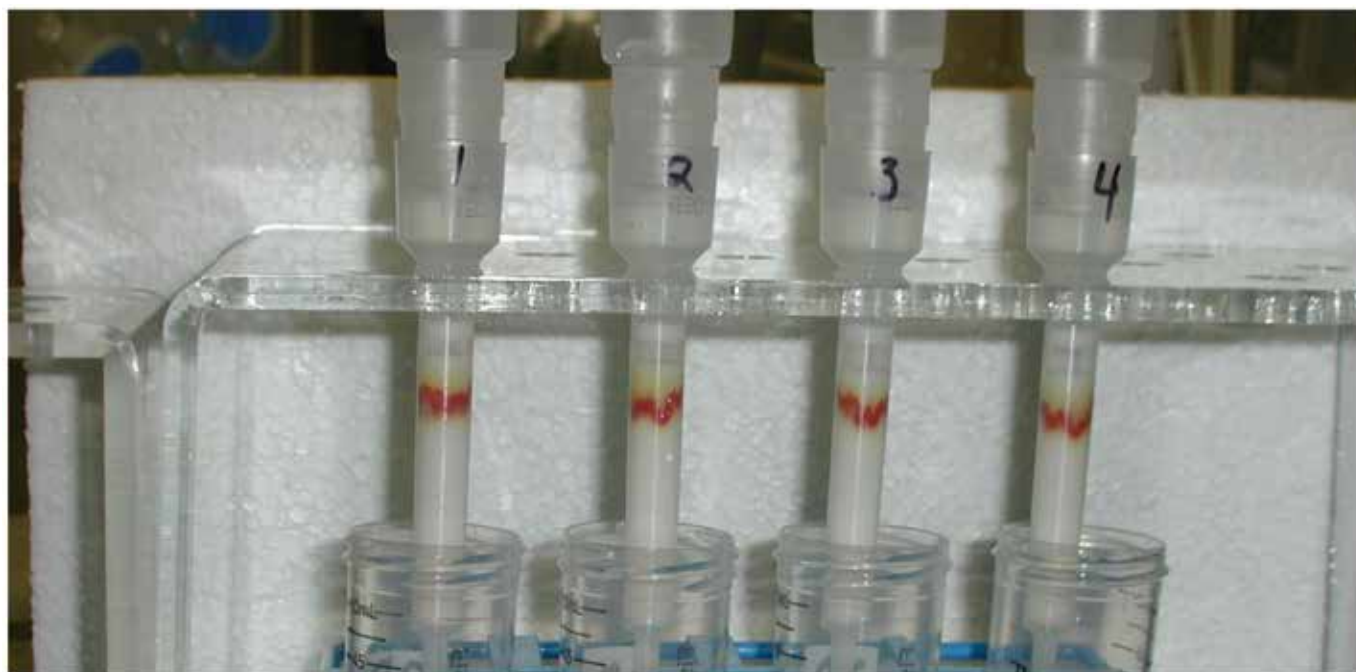
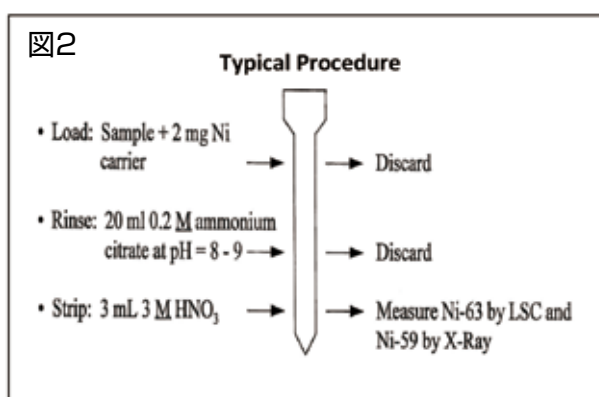
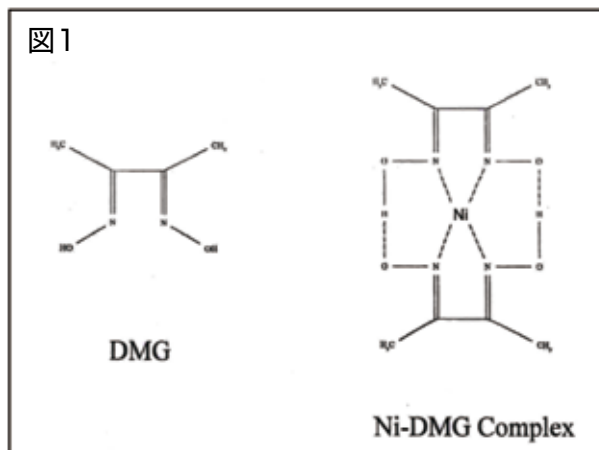


Nickel レジン

Nickel レジンは、Ni 分析用のジメチルグリオキシム (DMG) による沈殿生成法に基づいていますが、作業手順を大幅に単純化することができます。Nickel レジンは、ポリメタクリル酸レジンの細孔内部に DMG を含んでいます。Ni-DMG の沈殿物はレジン中に生じますが、その沈殿物はその中で保持され、上澄みと分離することができます。図1は、DMG と Ni-DMG 錯体の化学構造です。

Nickel レジンは、DMG を 11% (w/w) 導入したもので、レジンの密度は 0.25g/mL です。Ni に対する処理能力は、レジン 1mL 当たり 1.5mg、充填済の 2mL カラムやカートリッジの場合は 3.0mg です。

図2は、Ni の分析法の概略を説明しています。2mg の Ni 担体を含むサンプルを、pH 8 ~ 9 のクエン酸アンモニウム溶液から導入します。0.2M クエン酸アンモニウム溶液 20mL で洗浄した後、少量の 1.5 ~ 3M 硝酸を使用して、カラムから DMG 錯体を溶解・溶離します。その後、⁶³Ni は液体シンチレーションカウンターで、⁵⁹Ni は X 線測定をすることができます。



サンプル中の⁵⁵Feを分析するには、Nickel レジンに導入する前に⁵⁵Feを分離しなくてはなりません。分析法 FEW01, Fe-55 in Water では、Ni から Fe を分離するのに、TRU レジンを使用しています。

米国 Carolina Power & Light 社は、Nickel レジンの評価をしました。表1は、10⁻⁶ から 10⁰ mCi/unit までの⁶³Ni の放射能範囲を持つ様々なサンプルを用いて、標準的な DMG 沈殿法と Nickel レジンカラム法の対比結果を示しています。すべての放射能濃度の範囲において、沈殿方法と Nickel レジンカラム法の相関関係は ± 10% と優れたものでした。

Carolina Power & Light社では、汚染除去試験も行われました。この試験では、放射性廃棄物除去レジン(RWCUレジン)のサンプルを使用しました。様々な放射能濃度と核分裂生成物の除染係数(Nickelレジンカラム法によるサンプル処理前後の濃度比)は、表2の通りです。

表3は、Carolina Power & Light社がこのカラム分析法についての一般的調査の概略です。総合的にこれらの要素を比較したところ、カラム分析法の方が沈殿法よりも極めて速く、使いやすいことを示しています。カラム分析法による化学回収率は沈殿法よりも高く、所要時間は沈殿法の1/3です。この研究では、カラム分析法で環境に優しいカクテル剤が使用できるため、研究室で混合廃棄物を減らすことができます。

表 1
Comparison of Precipitation and Column Methods
(Results in $\mu\text{Ci}/\text{unit}$)

Sample Type	Sample Method	Nickel Column	Ratio
TL/HS Tank	2.30E-6	2.38E-6	0.97
Lab Waste Tank	2.66E-6	2.49E-6	1.08
WECT Tank	4.31E-6	4.17E-6	1.03
⁶³ Ni spike	5.07E-4	5.35E-4	0.95
⁵⁹ Ni spike	1.00E-2	1.07E-2	0.93
DAW Smears	4.18E-2	4.63E-2	0.90
Radwaste filter	7.40E-1	7.79E-1	0.95
RWCU Resin	1.83E+0	2.05E+0	0.89

D. Cahill, Carolina Power & Light, New Hill NC

表 2
Decontamination Factors
(RWCU Resin Sample)

⁵¹ Cr	>37,000
⁵⁴ Mn	270,000
⁵⁸ Co	110,000
⁶⁰ Co	113,000
⁹⁵ Nb	13,700
¹³⁴ Cs	>9,000
¹³⁷ Cs	58,000

D. Cahill, Carolina P&L

表 3
General Observations

Parameter	Standard Method	Column Method
Chemical Yield	63±9%	90±14%
LLD (50mL/30 min)	1.27E-7	6.5E-8
Analysis Time		
Overall	12 hours	4 hours
Hands-on	8 hours	2 hours
LSC cocktail	Mixed Waste	---

D. Cahill, Carolina P&L, New Hill NC

Nickel レジン				
粒 径	容 器	数 量	商品番号	価 格
100 ~ 150 μ	ボトル	25g	NI-B25-A	¥76,000
		50g	NI-B50-A	¥120,000
		100g	NI-B100-A	¥229,000
	2ml カラム	20個入	NI-C20-A	¥67,000
		50個入	NI-C50-A	¥147,000
		2ml カートリッジ	50個入	NI-R50-A
5ml カートリッジ	20個入	NI5-C20-A	¥176,000	