

1. はじめに

丹保、亀井はゲルクロマトグラフィーにより水中の有機成分を分画し、画分の紫外外部吸光度(260nm)とTOCの比に応じて、凝集、生物処理等の効果を表現する方法を提案し広く用いられてつある。

ここでは新たに高速液体クロマトグラフィー(HCLP)による分子量分画(High performance exclusion chromatography)を導入し、ゲルクロマトグラフィーで可能にされたと同様の処理性評価を少量のサンプルで、短時間に精度よく行う方法を提案したい。

2. 実験の方針

Sephadex G-15またはG-25による紫外外部260nm吸光度(E_{260})と溶解性有機炭素(DOC)を指標としたゲルクロマトグラムによる凝集処理性評価の考え方を拡張し、HPSECによって得られるクロマトグラムのパターンを対照しつつ、その処理性評価手法としての有用性を検討する。

試料としては清澄な自然水、生物分解を経た水中の有機物主成分と考えられるフミン質類を代表するものとして、泥炭地着色水を用いることにした。凝集試験は、最適凝集pHで実用的に最も高い除去を求めるジャーテストによってえられた、限界除去条件で処理された試料を凝集水とした。

3. 高速液体クロマトグラフィーの操作

ゲル分画型のカラムを用いた高速液体クロマトグラフィー(HCLP)により分子量を主体とした分画を試みた。用いた機器は、日立855LCである。さまざまな予備試験の後、日立ゲルバックGPW520が実用可能なものとして選択され、プレカラムとともに用いられた。検出は紫外外部260nmの吸光度によった。GPW520の公称排除分子量限界は6,000であり、ブルーデキストランで求めた空隙体積 V_0 は11.3mlである。押し出し液として0.02Mのリン酸緩衝液を用いてpHを7.5とし、20kg/cm²の圧力で通水する。サンプルの添加量は0.025mlとした。

エチレングリコール、糖類を用いて求められた検定曲線は図-1に示すようであり、分子量の対数値と V_e/V_0 (V_0 :空隙体積、 V_e :押し出した水量)の間に直線関係が認められる。

4. 実験結果と考察

図-2に泥炭地着色水のGPW520によるクロマトグラムを示す。濃度・電気伝導度の差にかかわらず、極めてよい再現性を示している。同一の水に対する、丹保、亀井の定法によるセファデックスG-15及びG-25のゲルクロマトグラムを示すと図-3のようであり、典型的なフミン質類を含む自然水である。

図-4は上述の水を限界凝集除去した際のGPW520高速液体クロマトグラムとG-25ゲルクロマトグラムを示すものであり、パターンは相違しても、高分子側の画群における高除去率の存在と低分子画群における凝集処理の無効性をよく示している。

Sephadex gel chromatographyにおける除去マトリックスの例にならって、仮にこのHPLC(GPW250)による紫外外部明光度 E_{260} 発現成分の除去率をクロマトグラム位置(V_e/V_0)または図-1の検定線で示した分子量で示すと表のようになる。

5. おわりに

HPSECは有機物の凝集処理性の評価のためにセファデックスゲルについて確立された方法と並んで用いられることを示した。短時間で測定可能であり、試料も少なくても良く、担体との親和性が少ないなどが利点として挙げられる。

(参考文献) 丹保、亀井、水協誌、519号(昭52,12)、530号(昭53,11)、531号(昭53,12)、532号(昭54,1)

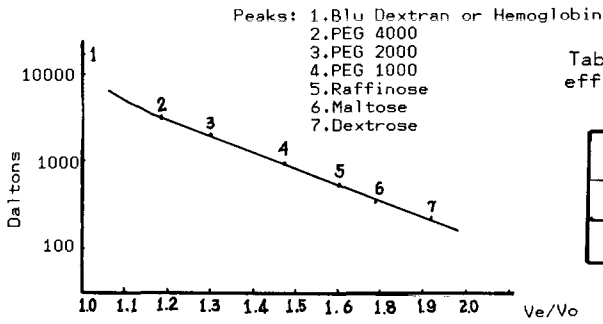


Table 1. The relation between MW and removal efficiency by coagulation process

V_e/V_o	1	1.1	1.2	1.3	>1.4
MW	>6000	4500	3000	2000	1500
%	> 95	90	85	40	<10

Figure 1. Calibration curve for GP-W520 column

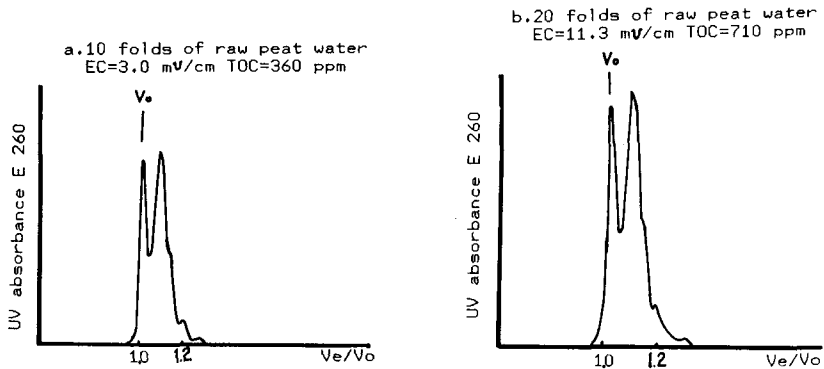
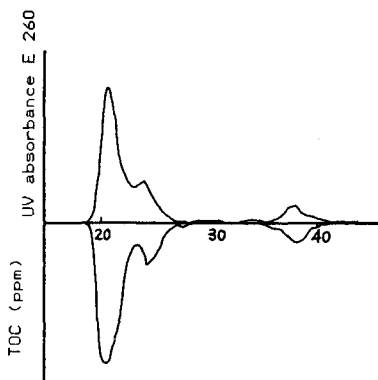
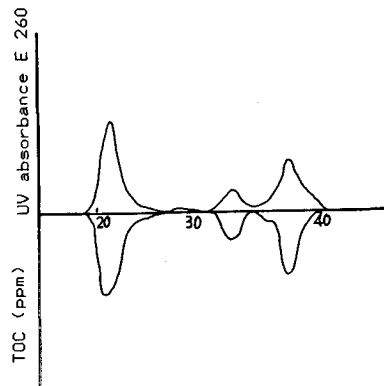


Figure 2. Chromatography of peat water, flow rate 0.7 ml/min; working pressure 20 kg/cm², column GP-W520.



a. gel chromatography of peat water by G-15



b. gel chromatography of peat water by G-25

Figure 3. Gel chromatogram of peat water

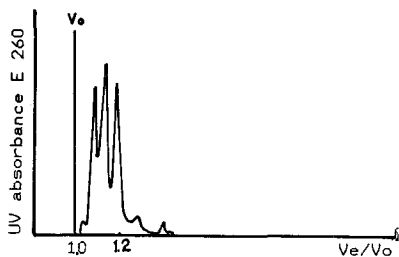


Figure 4. HPSEC of coagulated peat water

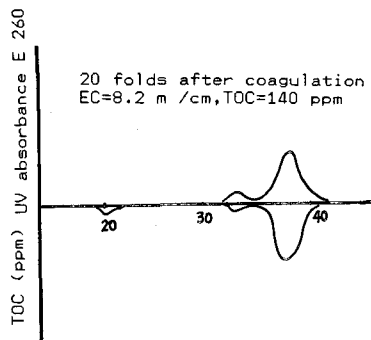


Figure 5. Gel chromatography of coagulated peat water on G-25