

北海道大学工学部 衛生工学科

○ 正員 丹保 憲仁・正員 亀井 翼

1. はじめに

痕着等は先に、水中不純物をその寸法・化学的性質・濃度の3次元も持つマトリックスで表示し、様々な水処理プロセスとそれらマトリックス要素の対応で処理性も評価する方法を提案し、有機成分についてゲルクロマトグラフィーによる定性的な評価を報告した。（衛生工学シンポジウム 昭48. 1, 水道協会雑誌 昭51. 2, 497号。） これらの成果を基に、概念的な処理性評価のマトリックスを描くと図-1のようになる。

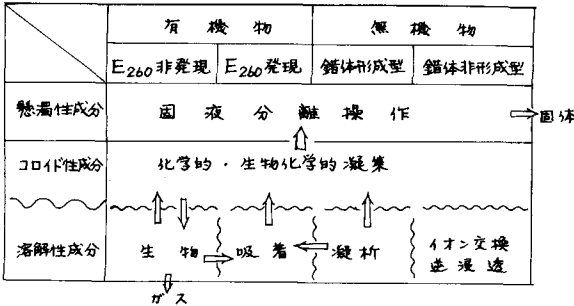


図-1 水処理マトリックス

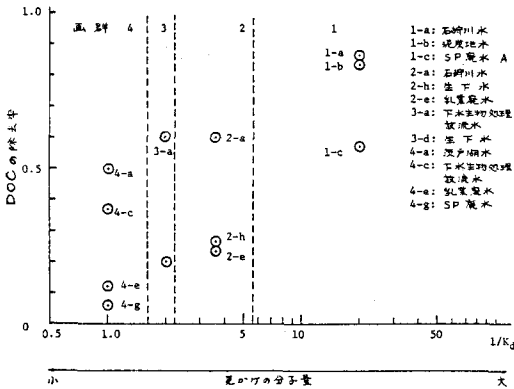


図-2 Kd値または見かけの分子量と各画群の除去率

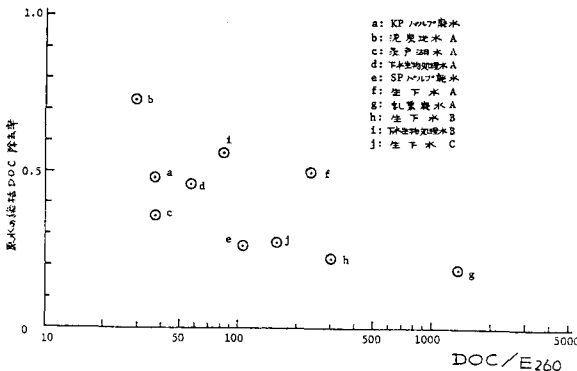


図-3 各種試水の総括 DOC/E₂₆₀値と限界凝集除去率

本論ではこれらのうち、有機のコロイド寸法以下の成分についての処理性をより詳細に検討し、不純物のスケールとその総合的性質も示すDOCと紫外部吸光度260 nmの比の両因子によるマトリックス表示によって、凝集・好気性生物処理、吸着処理がどれだけの効果も対象とする水（マトリックスでその内容を表示されている）に対して挙げるかも定量的に評価する方途を明らかにする。

2. 凝集処理について

痕着等が定法とするセファードックスG-15ゲルクロマトグラフィー（水協誌 昭52. 12. 519号）によると、0.45μフィルターを通過する水中溶存成分は、水押出しによるKd=0~1.2の間の1~4画群（数値の小さい方が見かけ分子量が大きい）と0.1N NH₄OH溶離の6画群に5分割できる。

様々な試水を最大除去をうることのできる条件でアルミニウムにより凝集し、そのクロマトグラムを求めた。濃度による除去率の大小の規則性は無い。したがってマトリックスの濃度軸を無視しうる。Kd値（見かけ分子量）および水質因子DOC/E₂₆₀比とDOCの除去率のそれぞれをとって結果を整理すると図-2, 3のようになる。分子量の大きいほど、E₂₆₀発現度の高いほど除去率は大きくなるが、データーのバラツキが大きく水質予測に用いるには精度不十分である。

そこでこの両者を組合わせて、図-4のように描くと水押出しの全画群成分の除去率が一本の直線で良く示される。すなわちKd値とDOC/E₂₆₀比による2次元マトリックス表現が可能であることを示す。画群6のみは図-5のように独立のDOC除去特性を示す。

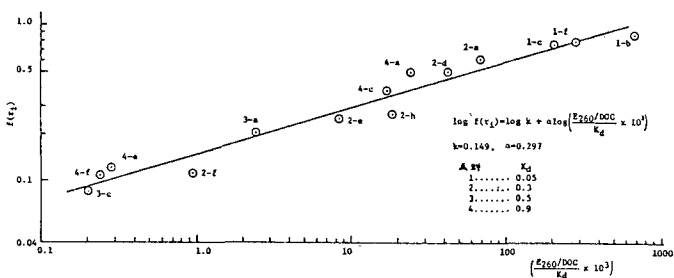


図-4 各種原水の各画群の $(\frac{E_{260}}{DOC} \times 10^3)$ と除去率の関係

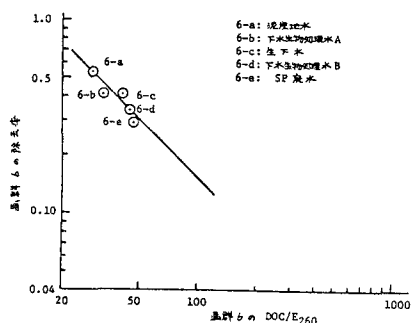


図-5 各種試水の画群6の DOC/E_{260} とその除去率

3. 好気性生物処理について

生物処理について同様の整理を行ってみると、画群1、画群2～4、および画群6の3枚の図によってそのDOC除去性を示しうる。画群2～4について描いたのが図-6であり、凝集処理と反対にDOC/E₂₆₀比の大きなものほど除去率が高くその関係は漸近的増加である。画群1はその分子量が大きいので除去性が若干劣るが傾向は等しい。画群6も同じ傾向を示すが、図-7に示すようにDOC/E₂₆₀比が100程度までが存在限度であり、その変化の傾向は鋭い。水押し画群はDOC/E₂₆₀比が30～50程度のフミン質類似の成分と糖・有機酸などのE₂₆₀非発現性成分の凝似2成分として扱うためその混合比によりDOC/E₂₆₀比が10³にも増大しうる。そして、E₂₆₀非発現性成分の良好な生物分割性の故に高いDOC/E₂₆₀比は生物除去率が高い。それに対し、NH₄-OHの溶解の画群は固有のDOC/E₂₆₀比を持つ有機成分個々の特性によるため高い比を示しえない。にもか

わらずDOC/E₂₆₀比が有用な指標たりうることはマトリックス表示を可能にする最大の理由である。

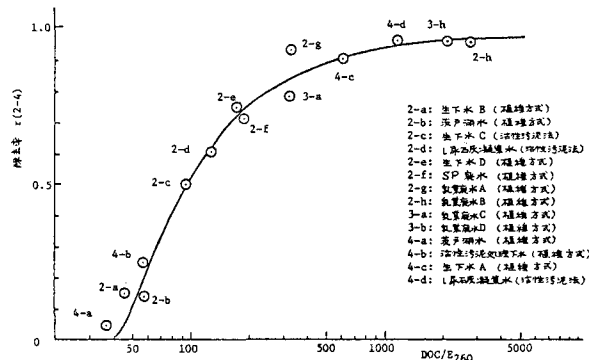


図-6 画群2～4の DOC/E_{260} 比とDOC除去率の関係

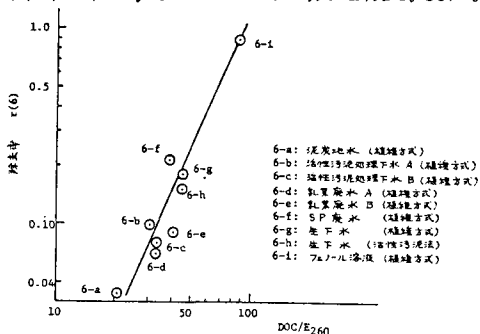


図-7 画群6の DOC/E_{260} 比と除去率の関係

4. 吸着処理について

先に報告したように(衛生工学シンポジウム昭52.1), 有機成分の吸着性はDOC/E₂₆₀比が20以上のE₂₆₀発現性のI, IIグループと非発現性の水押し画群のIIIグループの3つに大別される。図-8に示すようにI, IIは200mg/g AC以上の高い吸着飽和量を持つ。グループIIIはK_d値が大きい時のみ吸着量がI, IIと近く、K_d値の増大に逆比例して低下する。

5. 結論

凝集, 生物処理, 吸着の各々のプロセスについて

て, K_d値とDOC/E₂₆₀比を指標とする2次元のマトリックス表示を行い定量的に処理性を示しうる。

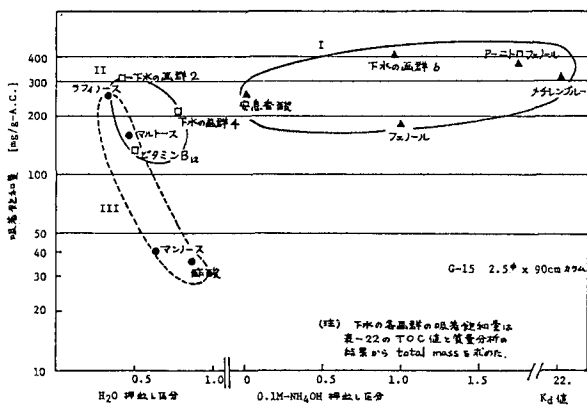


図-8 純物質のクロマトグラム出現位置と吸着飽和量