

九州大学工学部 栗 谷 陽 一

固体廃棄物の埋立て処分用地の確保は困難を極め、また、それに伴う2次汚泥の問題も緊急な解決が望まれており、地下汚泥の予知あるいは汚染域制御に関する著者らの一連の研究は、現在、重要な課題として進展が期待されているものと思う。特に着者らも述べられている通り、地下汚染は事後処理がほとんど不可能に近く、しかも長期にわたり継続するので、汚染域を有効に制御することができれば、実益は甚だ大きいと考えられる。以下、討議者として気のついた若干の点について御検討あるいは御意見を頂ければ幸いである。

1. 汚染物質の移動は極めて緩慢であり、分解性汚染物質については、汚染域の拡大期間中における汚染源の質的变化を考慮すると、非定常的な取扱いが許される場合はないであろうか。また、この場合には、高収着物質等の効果をさらに高く評価しようと思われる。
2. 遮断をせず、部分的に止水壁を設ける場合の効果は、埋立て区域内を流過する地下水量を減少することにあると思われる。分解性物質に対して、埋立て区域内における汚染物質の分解が考慮されていないので、埋立て地域下の地下水にも、適当な減衰を与えて評価すべきで、この場合、止水壁の効果はかなり高くなると思われる。
3. 思いつきで恐縮であるが、止水壁と併せて、透水係数の高い層を適当に配置して、埋立て区域内の動水勾配を減殺し、拡散防止効果を高めることは如何であろうか。
4. 1次減衰を示す分解性汚染物質で、しかも高収着ゾーンに対して大きな配分係数をもつようなものとしては、どのような物質を対象に考えておられるのか。また、その物質が溶存状態にある場合に比べ、吸着状態では分解速度定数が著しく低下するため、定常問題としては高収着ゾーンの効果が減殺されるということはないであろうか。
5. 解析手法上の疑問点であるが、滲透流中における溶存物質の分散系数 D を分子拡散係数 D_d と滲透流に伴う分散係数（一応 D_s と書く）との和として表わすとき、 D_s は滲透流速の絶対値にほぼ比例するが、平均流の方向に対する値 $D_{s\theta}$ とこれに垂直な方向に対する値 $D_{s\perp}$ とでは大きさが数倍程度異なることが知られ、式(6)と同様 $D_{s1} = \alpha_1 |v|$ 、 $D_{s2} = \alpha_2 |v|$ の形で表わされている^{1), 2)}。式(6)の形は透水係数の異方性を与える意図と思われるが、この形では拡散係数が座標のとり方に依存してしまい、例えば流れが x 軸に平行なら y 方向の拡散係数は0となるが、座標軸に45°をなす方向の流れでは等方性の拡散係数を与えることになる。そこで、任意方向の滲透流速 $\vec{v}(v_x, v_y)$ に対して上式を拡張すると、分子拡散項まで含めて

$$D_{xx} = \alpha_1 v_x^2 / |v| + \alpha_2 v_y^2 / |v| + D_d \quad D_{yy} = \alpha_1 v_y^2 / |v| + \alpha_2 v_x^2 / |v| + D_d$$

$$D_{xy} = D_{yx} = (\alpha_1 - \alpha_2) v_x v_y / |v| \quad |v| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

とし、これに伴って式(3)には非対角要素を含める必要がある。

一方、カラム法によって得られる拡散係数の値は $D_{s1} + D_d$ であると思われるが、定常な拡散問題（保存物質の場合はとくに）では D_{s1} より D_{s2} の方が支配的な役割をもつと考えられるので、横方向拡散の実測から α_1 の値を定めることが必要になるとと思われる。

- 1) D.R.F. Harleman et. al. : Longitudinal and lateral dispersion in an isotropic porous medium, Fluid Mech. 16, p.385 (1963)
- 2) 玉井信行：密度流の水理, P.182