

本論文は、廃棄物埋立処分場周辺において重金属および有害化学物質等により地下水汚染が生じるに先立って、事前に如何にモニタリング計画が行われるべきかを検討したもので、精力的な一連の継続研究（原著参考文献(2), (7)）の中で位置付けられる。地下水汚染の対策を講ずるセンサーとしてのモニタリングの必要性は明らかであるが、一方では、地形・地質および流れ場がよく調査されわかっている埋立適切地が選定され、かつ管理型等安全な埋立処分場が設計されている（少なくとも危険な位置にものを作らない）として、本論文の問題設定がどれだけ現実性をもって来るかという議論がある。つまり、適正な処分場を計画・設計するためには如何なるモニタリングが必要かといった逆の観点から、モニタリング結果を建設計画にフィードバックさせる方がむしろ重要という考え方である。著者らが結論のところで述べられている「井戸配置は有害物質の輸送媒体である地下水の流動パターンにより強く支配される」ということは、流れ場等事前調査を踏まえた建設計画の重要性を結局は示唆していることになる。

有害物質が漏出する前にモニタリング網を配備するためには、想定条件での予測のための数値シミュレーションが必要である。著者らが、現実には十分な環境情報が正確に得られないことを考慮して、環境パラメータ等を確率変動させて解析しているのは、数値シミュレーションの限界を考えると評価されるべき点といえよう。しかしながら、シミュレーション結果とそれによる工学的対策は独立に考えられず、因果律の保証および計算精度と検出限界濃度との関係は、後続の最適案の選定段階に大きく影響を与えると考えられるので、常に前提条件として考慮しておく必要がある。

本研究があいまいな情報下での最適配置手法を提示した意義は、数値シミュレーションがより人間の感覚に近くなったということでもあり、今後の関連研究への影響も大きいものと思われる。

さて、以下気のついた点について御教示頂ければ幸甚である。

- (1) モニタリング結果を対策につなげていくためには、事前の発見モニタリングと逆探知の事後モニタリングとの区別としてそれぞれの目的・手順を明確にしておく必要がある。このとき、発見モニタリングでの主観的あいまいさを有する効用関数を用いた評価が、客観性を要求される逆探知にどれ程有効に利用されうのだろうか。
- (2) 経済性の効用とその他の効用との間にトレードオフ関係がある（Table 8 に示されている）といっている。しかし、井戸が4個まではその傾向があるが、5個以上では経済評価尺度 X_3 以外の3属性の効用は一定値となっており、余り明確なトレードオフといえない。この理由は何か、効用関数の取り方の問題か。
- (3) 結論に述べられている地層特性や効用関数にあいまいさが存在することによる井戸配置パターンの変化は著しくなく格子間隔程度とあるが、このように感度が小さい理由としては何があげられるか。
- (4) 変動幅を有する効用関数を、ファジィ集合の帰属度関数を用いて表現しているが、このように定式化することによって最適案選択にどのようにきいてくるのか（また、効用ファジィ量とせず、重みだけをファジィとする場合も検討してみたい）。
- (5) 手法の有効性を確認するために現実問題に適用し、ケーススタディを実施する必要性を述べておられるが、漏出事故時を想定しての研究であるので、実証することは困難と考えられる。具体的には、どのような要件が満たされれば、実証可能と考えているのか。