

- (5) 下水汚泥の重金属バックグラウンド——農業利用のために——
- (6) 廃棄物の陸上の埋立に起因する地下汚染の現状と将来予測
- (7) 重金属を含む下水汚泥処分の安全性の評価について（討 議）

北海道大学 小林 三樹

都市生活の過程で生じた最終廃棄物を、いかに処分し管理するかは、衛生工学のかかえる最大の課題のひとつである。幾多の処分・利用方法があるけれども、安全性の評価に当って最も未解明の問題は、非消滅性で蓄積性の有害物である重金属の挙動の把握と危険度の評価にある。(7)の図1にあるように、現在、無処理で放置されている多量の下水の処理が進むに先んじて、汚泥処分法の、より高精度でかつ均衡のとれた選択手法の確立が望まれる。

(7)は、海岸埋立の安全性評価方法の組立て方の試案を示し討論を求めている。その考え方の道筋全体に対して、私は全く異論と有さない。しかし本論の主旨の説明である例示箇所⁽¹⁾に若干の疑問を感ずる点もあるので、ご質問申上げたい。1) 汚染の割当ては、人体摂取ルート⁽²⁾の割当て(米、野菜、海藻物など)のほかに、汚染源の割当て(下水工場排水、投棄、埋立しゅんせつなど)をも加えて、二重に検討する必要はないか。許容値の $1/100$ オーダーであれば、割り当てを問題にする必要は少ないが、 $1/10$ 程度であるなら、他汚染経路の基準作成段階での仮定との間で調整をとる必要があると思われる。2) 投棄時の溶出検討で、懸濁物濃度 500 ppm を、海産物の生育環境と仮定するのは、埋立方法からみても、過大と思われる。しかし懸濁物濃度が薄いほど溶出率が高いこと⁽³⁾(村上ほか、水処理技術15-6)もあり、ある希釈拡散状態と溶出率との組合せで求める最大濃度を生態濃縮可能性の基礎に用いてはどうかであろうか。また埋立が行われる港内・湾内など半閉鎖水域に、継続して排出されることによる濃度増加も加味する必要はないか。3) 短寿命核種の一時的濃縮域と問題とする放射性物質の場合とは異なり、汚泥埋立は、一般に生産域ではない港湾内で行なわれるものであるから、濃縮係数の採用に当っては、比較的長期的影響に限定してよいのでは、なかろうか。さらにクリティカル(決め手となる)伝播経路-海産物・摂取集団は、(どの程度の少数例まで考慮するかとも含めて)地域性の強いものであることも、一般論としては強調されるべきと思われる。また濃縮係数の選択次序で安全度(危険度)が数値も異なることから、係数の選択に何らかの原則を見出す必要があろう。4) 不明確な事項ごとに、その極値を採用して組合せて行くと、過大評価になり勝ちなので、事項ごとには可能性の高い数値を採用にとどめ、安全率を別に乗ずる方が現実的では、なかろうか。5) 重金属の化学形態とその変化機構、形態による溶出・濃縮・毒性関係の解明は重要である。6) 仮定条件(不透水性表土による被覆、矢板による海水遮断等)が崩れる想定確率と、その場合の影響度の大きさも、検討要素に含めてはどうか。

(6)は、地下水汚染影響の数値予測による陸上埋立の安全性の評価である。この理論の特徴は、土壌と汚染物質の交換平衡により、物質移動と地下水流に時間づれを生ずることに着目し、時間変換係数 K_f を導入した点にある。この式の適合度を最も左右するのは K_f の精度であろう。そして K_f を規定する三因子の中で、分配係数は、対象物質の地下滞水層内における化学的存在形態、地下水流、土壌の性状により左右されるので、 K_d を求めるカラム実験で、どこ迄、地層内の事象を再現しうるかが、精度を決めると思われる。ご質問申上げたい点は、1) K_d に安全率を乗ずる必要はないか。2) 交換吸着容量の経年飽和の考慮を要しないか。3) 計算途中で、塩素イオン濃度を 100 ppm 打ち切りとする時、切捨て分を、他格子点に割り込む必要はないか。

(5)は、下水汚泥の農地環境を理想とする演着で、その評価上の要である重金属のバックグラウンド値を厳密に研究した点に意義がある。1) 7章の提案値を普遍化するには、^(例えば、食習慣・食品中含量などの地域性は少ない)(としても、水質、配管材料の影響の吟味など)地域性を除く何らかの操作が必要と思われる。従来、流布していた値に比し、Cd, Pb, Ni, Co は大巾に低い値を示しており興味深い。2) 4章最後の記述で排出時の化学形態はどのように推察されたのか。3) 表2でB泥よりも薬注排水によるCケーキの方に、Cu, Zn, Hg の含量が少い傾向は、何故原因と考えられるか。以上をご質問したい。なお5章に演着の視点の説明があるが、何故、薬注林械排水が多用されているかの社会的要因をも掘り下げた上で、演着の主張と実現する為の研究を積み重ねることを望む。