

- (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 神山 桂一

(6) の井上, 森沢, 山口諸氏の研究は廃棄物埋立による地下水汚染の予測に関する理論的な解析と実測例を示されたものである。水理学的には比較的取扱い易い二次元流れとみなしうる地下水層での拡散問題として汚染物質の動きを予測し、実測値と計算結果を比較して適合性を検証してある。時間変換係数 K_f の導入によりトレーサーと問題になる汚染物質との移動速度の相違を一つの理論式で取扱えるのは便利であり、他の拡散を伴う物質移動にも応用できるであろう。ただ、式(2)の仮定が成立する条件は地下水の移動速度がおそく、接触時間が長いということのみでよいのであろうか。汚染物質の濃度 C のかなり高い場合には平衡関係のくずれることがあるのではないかと気になるが、土壤内でのこうした関係について小生の未知なための危機感も知れないので、この点の妥当性、あるいは適用可能な範囲などにつき教えていただきたい。つぎに、数値解析で v_x, v_y を空間座標のみの関数として扱わずもを得なかったのかも知れないが、これは結論の(9)に記されている通りに、地下水位の時間的変動(従って場所による動水圧の時間変動)により時間的に変化するもので、問題にするような期間をとる場合には考慮が必要と思われる。また数値計算にあたり最高濃度を 100 ppm に抑えた理由として、実測値でそれ以上のものがなかったからと受取ったが、No. 8 地塊の計算値(曲線)はそれより大きくなっているし、滲出水 1 はそれより大きい。図-7 のメッシュの上流端からの流入濃度をどのように考えるかの問題と思うが、この点も教えていただきたい。最後に、この地下水はもとの地表面に沿う流れと絶縁された被圧地下水と考えてきたが、それなのに地表からの汚染物質が浸入するというのはどのようなメカニズムを考えればよいのだろうか。三次元的な取扱いの要否とも関連することかも知れないが、この点を明らかにしていただきたい。

(7) の下水汚泥処分の安全性評価に関しては、幅広い角度から多くの業績を駆使して検討を進められたことにまず敬意を表したい。有害物質の環境内での挙動は指摘された通りかなり複雑で、それぞれ特殊な取扱いが必要であろう。またその時にここで例示されたような多面的な知見の集積、解析とその総合が不可欠である。そしてその過程で採用される数値には、少しでも誤りがあれば結果としての評価に大きな間違いを生ずる。従ってこうした手法を利用する場合には例えば 1/10 という数値そのものにも慎重な検討が望まれる。一例としてあげらるる、濃縮係数として甲殻類内臓の 2500 倍を選んでおられるが、表-4 中にはより危険な軟体動物がある。我々の研究室で調べたホタテガイの場合でも Cd を内臓に 30 ppm 以上含むものがかなりみられ、未汚染海域での外国の分析結果¹⁾でも 10 倍の値となっている。Cd の特殊性かも知れないが、より安全に考えるならば 2500 は小さすぎると言えるのではなかろうか。また標準的な日本人の平均的な食生活で考えて推論すれば水俣病も発生しないことになりかねない。地方毎の、あるいは特殊なグループの食習慣といったものについての情報も加味されるような評価のしかたが必要ではなかろうか。なお参考までに表-7 の北海道産マングエ貝とあるのは和名ツメタガイ、*Polinices Albumen* のことであろうとの水産関係者の意見を頂いた。沿岸に生棲し、アサリ等を餌とする貝であるが、あまり市販されてはいない。このような表にあげるのならもつと他の普遍的な貝の方がよさう。

(5) は共同研究者であるため討議ではなく追補とする。表-2 の薬注による重金属濃度の増加量は物質収支を計算するとここまでは至っていない。Cu, Hg が減少した点の検討も同様である。図-4 の T 処理場下水中の重金属の形態としては容易に酸に溶解する、たとえば水酸化物のようなものや、溶解状態のものが多かった。またバックグラウンド値は上水源の特殊な金属含有量などによってかなり大幅に変わらう。

1) R.R. Brooks & M.G. Rumsby; Limnology Oceanography, Vol. 10, p. 521 (1965)