

- (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)

東北大学 野池 達也
 同 大村 達夫

(5)、(6) および(7)の論文は、いずれも、今日重要な問題点として解決を迫られている重金属等の毒物を含有する下水汚泥の処分に伴う二次的汚染問題に関するものであり、(5)および(6)では、困難な現地実験を通して、また(7)の論文では、過去に数少ないながら行なわれて来た研究資料に基づき、それぞれ長期間にわたる地道な検討を続けられ、ここに見られるような意義ある成果を提示されたことに対して、心より敬意を表するものです。

3つの論文を学ばせていただき、さらに以下の諸点について御教示願いたく存じます。

1. (5)の論文について

1) 表2 A~4 項に示された活性汚泥の重金属濃度は、Zn, Fe, Ni, Cu については、回分式培養の回数を重ねるに従ってむしろ減少が見られるのは、1週間という長い曝気時間を通して活性汚泥中から溶出したためであろうか。また、この実験における上澄液の重金属濃度を測定しておられるならば、活性汚泥を中心とする重金属の收支が見られるであろうか。

2) A汚泥とB汚泥の重金属濃度に大きな差が見られなかった理由について述べておられるが、沈後水に脱水分離液が混入した後の曝気槽流入下水中の重金属濃度の増大はどの程度であろうか。回分式培養によるA汚泥は連続的に重金属の流入があるB汚泥と比べて、重金属との接触の機会がきわめて少ないはずであるがその差が見られない理由について。

3) 薬注脱水に用いた $FeCl_3$ 中には、かなり多量の重金属が含有しており、脱水汚泥中に蓄積して来ることが知られたが、Znだけは殆ど蓄積せずに分離液中に排出されて来る理由について。汚泥中への蓄積率の相違は、重金属のどのような性質から生ずるのであろうか。

4) 土壌-植物-動物の調和的な共存のための有機質肥料源として、下水汚泥の農村還元の重要性を強調しておられるが、D以外の経路を経て、農地還元に至るためにはどうしても薬注脱水を行なわねばならない。しかし、我国のような風土的に厳しい立地条件下におけるDの困難性をも考え合わせて、農業利用のための汚泥処分方法として実際的にはどのように考えてゆくべきであろうか。

5) 結論として、A汚泥の平均値を下水汚泥の重金属バックグラウンドとして提唱しておられるが、これは、回分式に培養された活性汚泥であり、実際には流入下水に連続的に接触する活性汚泥が問題とせられるのではなかろうか。また、下水汚泥としては、さらに薬注の影響を受けない最初沈殿池汚泥および嫌気性消化汚泥についても、それぞれの重金属バックグラウンドを求める必要があるのではないだろうか。

2. (6)の論文について

1) (1)式中の q の次元は、 mg/kg でなければならぬと考えられる。

2) (5)式の拡散係数は、筆者らが水処理技術vol.14, No.8 (1973年)に発表された論文によれば、 D_x はカラムテストによって $D_x = D_m |U_x|$ としているが、本論文では分子拡散係数 D_d をつけ加えている。拡散係数をカラムテストによって求めれば、その中に分子拡散の効果もは含まれているものと考えられるので、果して分子拡散係数をつけ加える必要があるであろうか。この点について討議者は、 U_x と D_x をカラム試験によって求めると直線関係が得られ、その切片を便宜上分子拡散係数($U_x=0$ より)と考えておられることと推察している。

しかし、分子拡散係数を分離した D_{mix} は物理的にはどのような意味を持つものであろうか。

3) 境界条件を線形外挿することによって求めておられるが、その場合境界での値が 100 ppm 以上となった場合、100 ppm におさえて計算を進めておられると判断してよいかどうか。もし、そうであれば、100 ppm を越える格子点が現われるのは、濃縮等の効果が起こらない限り不合理と思われるがこの点についてどのように考えておられるであろうか。

3. (7)の論文について

筆者は、重金属を含む汚泥の安全性について、過去、水処理技術誌上数回に亘って発表しておられ、いずれも重金属として Cd を取り上げ、過去諸研究者によって蓄積された資料をもとにし、すべて安全側に立ったいくつかの仮定を設定し論議を進めておられる。特に諸仮定の中で、汚泥中の Cd が地下水中に溶質して来る割合のような根本的な点については、仮定ではなく、埋立地の内部条件に添った実験により汚泥中に含有する濃度に応じた溶出率の相違などを裏付けとして求められ、安全性についての論議に導入されれば、一層、現実的なものになると思える。