

(10) 下水汚泥重金属濃度の評価に關する研究 (討 議)

京都大学工学部 寺島 泰

下水道の役割と機能のあり方については、分解不可能で蓄積、濃縮性に富む有害物質の一つとしての重金属との関わりがクローズアップされてくるに及んで、種々の観点からの再評価の必要性が認識されている。その基礎として調査、研究も多面的に進められつつあり、なかでも活性汚泥や消化菌の機能阻害、沈殿から汚泥消化、焼却に至る過程での分配、移行など処理プロセスにおける影響と蓄積的挙動については序々に知見が累積されて来た。そしてこのような内部的に見える問題からさらに、処理水の放流、汚泥の焼却、埋立や投棄などの最終処分や汚泥の還元利用を通じて自然環境との関わりが、また下水道への重金属のinputとして、工場排水のみならず家庭排水や都市域での諸活動(生産・消費・交通)との関わり合いが注目されるに至っている。(10)の研究者らはこのような流れと発展のなかで、汚泥の自然還元利用を通じての下水道と自然の生態学的結合に視点を置いて系統的な研究を積み重ねておられるが、今回の研究では、下水道のこのようなあり方と工場排水を経ないところの活動に由来する重金属との関わりを、また汚泥の増殖度との関係ととりあげている点がとくに注目される。論者は下水道工学の専門研究者でなく適格性を欠くが、生産、消費過程、廃棄物処理処分過程、環境移行過程などにおける重金属の動態と汚染の制御とに興味を持つ者として以下に2, 3の質問をしまし感想を述べたい。

2について; ・都市域土壌は重金属汚染をまぬかれぬのか実態であるが、その濃度は下水中、流下過程、また処理プロセスにおいて変化すると考えるのが妥当である。したがって C_2 としてはあくまでその汚泥がおかれた環境下、測定条件下における細土砂中濃度として評価すべきであろう。・オ1の方法で汚泥を好気性消化させた場合にも吸着平衡関係が移動するとすれば C_2 は消化後の C_2 ということになる。・(5)式後の説明において、自己酸化後の「総重金属量」は VSS 中重金属量と表現すべきであり、その量は $C_1 M_2 V A \cdot 10^{-6} = M_1 C_1 V A \cdot 10^{-6} - (C_2 - C_0) V$ ではないか。以下の式表示が変わる。・オ2の方法では、遠心分離によって細土砂は含有量の少ないI相と多いII相に分かれるとされているが、このことはまたI, II相の土砂が同質、等径でないことを、したがってまた両相の C_2 が等しくない可能性を示さないか。・ C_2 の推定にはオ1・2以外に方法がないとしても、 C_1 , C_2 のわかったVSS, 細土砂を用いるなどして、実験的にこのような方法の精査を確かめておく必要がある。

3について; ・採取汚泥中の細土砂は流入以後どのような(時間)履歴を有するのであろうか。・上述のような精度上の疑問はあるとしても、 C_2 値と Bowen, Mitchell らの一般土壌中濃度とを比較すると、 C_2 が非汚染土壌レベルをよえているものは、Zn, Mn, As, Pb, Cd, Fe, 同程度のものはCr, Ni, Co, Cuであり、また5市(北九州, 神戸, 名古屋, 高松, 新潟)幹・支線道路土壌平均値をよえるものは、測定値のあるものについてMn, Zn, Cd, 下まわるものはPb, Cuである。また汚泥中バックグラウンド値と同程度のものはZn, Cu(?), Crである。・こうしたことから、Crについては金属磨耗粒子の流入とみえるより、細土砂もVSSも通常のバックグラウンドレベルとみてよいのではないか。同様にNi, CoなどもCr値が C_2 と同程度かそれ以下であることを考慮すると、通常土壌レベルであり、特異な汚染(土壌)の流入はないと推定される。

4について; ・路土土砂とは道路のどのような部分(平面、深さ)の土砂か。採取土壌の重金属濃度(平均)はどの程度か。土壌からの重金属の溶離性などにも興味を持たれる。・2にも関連するが、汚泥中の細土砂分には下水管内増殖土砂からの寄与が大きくなるまいか。だとすれば管内土砂中の重金属濃度にも興味を持たれる。

5, 6について; ・5の理論の多くの部分は文献に示されているので、詳細は省略とされている実際処理場におけるデータに基づき検討結果の方に興味を持たれる。・図-9は $Q/A = D = 4000$ の場合であることを明示されていない。・汚泥の還元利用という方向においても還元重金属量、蓄積量という考え方が重要であると思うが、こうした観点から、有機的負荷の違いによる汚泥中濃度の変化という問題に対する評価をお聞かせ願いたい。