

水質汚濁制御の主要な手段として下水処理場の役割は、今後、増々重要となるであろう。有機物除去を主対象とする従来の下水処理目的から、さらに対象物質をN、Pや難分解性有機物と広げ下水処理技術の改良向上の動機は高まっている。このような今後の流れの中で、重金属類の取扱い方については、判断にとまどう段階にある。本論文の結論では、処理水中の重金属濃度を低下させるような生物処理法の制御方法を提案しているが、下水汚泥の処理処分、とりわけ土壌還元を積極的に推進するケースでは、できるだけ重金属類の汚泥移行を低下させたいという要求が出てくる。このような一見、矛盾する問題の解決のためにも、本論文のような研究の必要性が益々高まっているといえる。

討議者も本論文の目的と同じ研究を継続しているが、本論文が解明した種々の点について同様の結論を得ているところがあり、今後の研究の方向に重要な指針となると考えられる。以下、質問と討議者のコメントに対して発表時に見解を頂ければ幸いである。

本論文では、溶存態と浮遊物性の重金属の分画にNa 5 Cのろ紙を利用されているが、この方法は問題があると考えられる。Na 5 Cの分画能力はろ過性能から見て不安定で数 μ 以上は分離できているが、活性汚泥微生物菌(1 μ ~10 μ)を完全に捕捉できる他のフィルターを利用させることをおすすめする。

銅と亜鉛では、活性汚泥の取り込みに違いがあることを実験で証明されている。Znの取り込みがpHに大きく依存している点は、取り込み機構を考える場合とくに重要で、細胞内吸着か細胞外吸着かを今後分けて考えなければならないことを示唆している。Cuの場合、活性汚泥の取り込みはZnと比較して低いが、その理由として、活性汚泥代謝産物の有機物質との錯体形成を推定されている。この点は後述する討議者の研究結果と一致する興味ある推定である。図-15の実験結果の説明がやや理解しにくい、特に、混合液pHとろ液pHに何故、差が生じるのか、講演時に御説明願いたい。図-20のCuに関する説明で、高MLSSが「安定有機物濃度」を高く生成するという解釈をとられているが討議者には理解できない。高MLSS運転と低MLSS運転で、Cuとの錯体形成に差が生じるほど「安定有機物濃度」に差が生じているのか御説明願いたい。

重金属の活性汚泥取り込みを、フロイドリッヒ型等温吸着式で説明されている(1)式の n と、あらたに提案された(3)式の n は当然違うものと理解するが、論文中では説明がないためにやや混乱を与えるものと考えられる。(3)式の詳しい御説明を講演時にお願したい。(4)式の提案では、Znの活性汚泥による取り込み機構を、イオン交換モデルで説明されている興味ある見解だが、混合液pHとろ液pHの差の説明が討議者に理解できていないため、(4)式の妥当性についてのコメントは保留させていただく。

本論文の研究成果を別の観点から理解するために討議者の研究結果の一部を説明させていただき、読者の御理解の一助としたい。金沢市内団地下水の処理場流入水(初沈なし)と長時間曝気法処理水の24時間混合サンプルについて、分析フィルとNucleporeフィルターで分画した結果をFig. 1~3に示す。Fig. 1はFe、Fig. 2はZn、Fig. 3はCuの画分毎の濃度を示す。Nucleporeフィルタは分画が厳密である点が特にすぐれている。我々の結論は次の通りである。¹⁾

- (1) Feは、流入下水中の大部分が浮遊性物質に存在しており、処理水においても同様である。また、処理水中に存在するFeは浮遊性物質に流入時より濃縮された形で存在している。
- (2) Znは、流入下水中溶解性成分(0.1 μ 以下の成分)が約35%占めている。しかし処理水の溶解性分画に痕跡程度しか存在しないこと、および処理水中浮遊物成分に占めるZn濃度が流入下水の浮遊物成分に占める濃度より低下していることから、活性汚泥生物による積極的な濃縮より化学凝集反応が主となるような取り込み機構が示唆される。

(3) Cuは、除去率が他の二元素と比較して低いのが特徴であるが、流入下水の中で溶解性成分が低い割合であるのに、処理水では逆に増加していること、および処理水浮遊物成分に占るCuの濃度の低下から、他の重金属と違ったCuと浮遊物成分の関係が考えられる。

以上の結論は、本論文の研究結果と一致する点があり、今後の研究方向を考える上で参考になると思われる。

参考文献

- 1) 松井三郎 「下水のNuclepore Filterを利用した分画と重金属の存在形態」, 研究報告書「環境における重金属の循環と蓄積過程の解析に関する研究」平岡正勝, 文部省昭和52年度科学研究費補助。

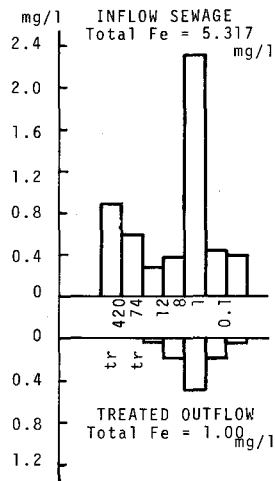


Fig. 1 Distribution of Fe in Inflow sewage and Treated outflow by filter graduation

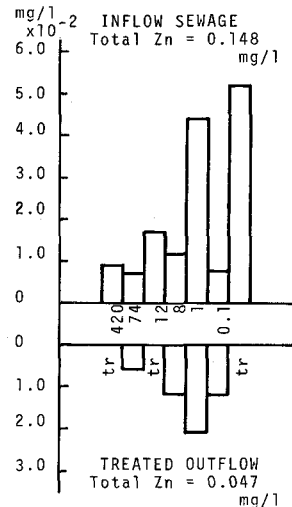


Fig. 2 Distribution of Zn in Inflow sewage and Treated outflow by filter graduation

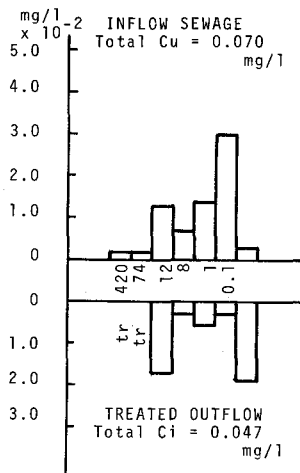


Fig. 3 Distribution of Cu in Inflow sewage and Treated outflow by filter graduation