

回転円板槽への凝集剤添加効果に関する研究

宮崎大学工学部

学員 ○小池 亮

宮崎大学工学部

正員 渡辺義公

石黒政儀

1. はじめに

下水処理法のうち、回転円板法（以下、RBCとする）を含めた生物膜法では、通常、最初沈澱池—生物処理—最終沈澱池のフローで処理が行われている。しかし、著者ら¹⁾はRBC接触槽下部にイムホフ型沈澱分離槽を付設することによって生物処理と同時に剥離生物膜の固液分離を行い処理水の清澄化と、水質の向上が図られることを報告した。また化学処理（凝集法）は、三次処理として放流水域の富栄養化防止のため主にリン除去を目的に行われている。凝集法によるリン除去は、他のリン除去法に比べ原理も比較的明確で高いリン除去効率が安定して得られる利点がある。近年、北欧諸国を中心に下水中汚濁物の粒子分布に着目し下水処理の第一段階として凝集法を用いる方法が注目されている^{2), 3)}。凝集法ではリンはもちろんコロイドレベル以上の寸法をもつ懸濁性有機物をほとんど除去できる。下水を凝集処理して懸濁性粒子濁度を下げておくと生物膜法による処理効率は向上する。本研究では、生物処理（RBC）と化学処理（凝集法）の合理的組合せを検討するために、凝集剤の添加による処理効率の向上（SS、濁度、TOC、リンの除去）を目指した実験結果について報告する。

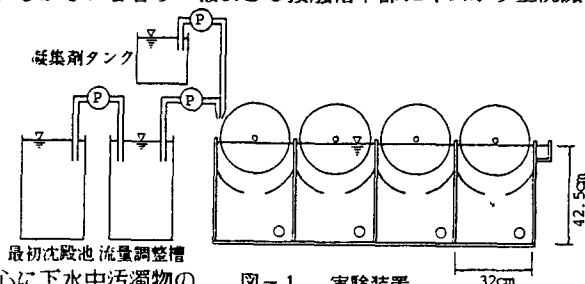


図-1 実験装置

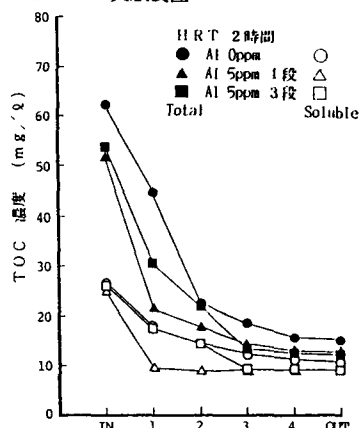
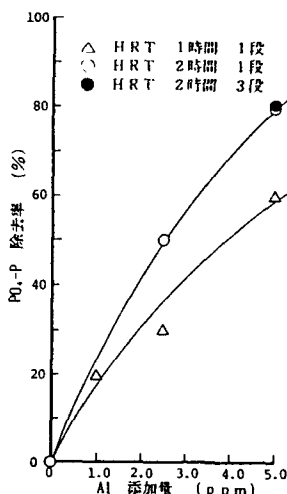
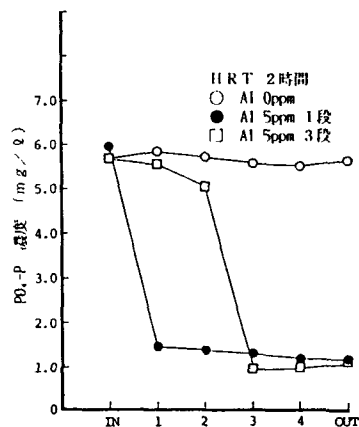


図-2 T-TOCとS-TOC濃度の段変化

2. 実験装置と実験方法

実験装置は1槽当りの容量11ℓ（沈澱槽部分を除く）、円板枚数14枚、円板直径30cm、円板浸漬率40%、RBC接触槽下部にイムホフタンクを沈澱槽として付設した4段直列型RBC装置である（図-1）。本実験装置を用いて宮崎市木花処理場の最初沈澱池流入水を原水とし、凝集剤としてPACを添加する実験を行なった。実験条件は以下の通りである；水理学的滞留時間（HRT）を1、2、3時間、凝集剤添加量をAlとして1、2.5、5ppm、添加段は第1、3段。各実験条件における接触槽内の水質を測定した。測定項目は次の通りである。SS、濁度、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、全TOC（T-TOCとする）、溶解性TOC（S-TOCとする）。TOCの測定はガスクロマトグラフィーで行い、それ以外の水質分析は下水道試験法に基づいて行った。以下に

図-4 $\text{PO}_4\text{-P}$ 除去率の段変化図-3 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度の段変化

4 回程度同一条件で行った実験結果の平均値を用いて、提案された下水処理方式の有効性を明らかにする。

3. 実験結果と考察

図-2にT・TOC、S・TOC濃度の段変化を示す。T・TOC、S・TOC共にPACの添加による付加的な除去を受けている。これはコロイドレベルの有機物が凝集・除去されたためである。図-3、図-4は各々 PO_4 -P濃度の段変化、 PO_4 -P除去率とHRTの関係を示す。リン除去については、凝集剤の効果が著しい。但し、後段に凝集剤を添加した場合、及び、HRTが長い場合の方が除去効率がよい。これは後段へ凝集剤を添加した方がコロイド及び懸濁性粒子の凝集に消費される凝集剤量を少なくできるので、より高い除去効率を得られるためと考えられる。図-5にHRT 1、2時間での凝集剤添加量の違いによる、 NH_4 -N濃度の段変化を示す。HRT 2時間では、凝集剤による影響は認められなかった。しかしHRT 1時間では凝集剤添加量が増加するにつれて NH_4 -N 除去率が低下した。図-6にSSの段変化を示す。SSの除去については、凝集剤添加による向上はそれほど認められなかった。図-7に濁度の段変化を示す。濁度については、凝集剤添加によって流出濁度が低濃度で安定した。このことは凝集剤によってコロイドレベルの微粒子が凝集・除去されたためと考えられる。

4. おわりに

本研究では、イムホフ槽付きRBC装置を用いて同時凝集法を行い、リン、濁度、TOCの除去率が向上したことを報告した。今後は、発生凝集汚泥の処理・処分について検討したい。

<参考文献>

(1) 渡辺、西留、石黒：回転円板法における固液分離操作に関する研究、下水道協会誌, Vol.24 No.276 1987/5 (2) H.Odegaard(1988) Coagulation as the First Step in Wastewater Treatment, Pretreatment in Chemical Water and Wastewater Treatment, Proceeding of the 3rd Gothenburg Symposium, 248-260. (3) I.Karlsson(1988) Pre-precipitation for Improvement of Nitrogen Removal in Biological Wastewater Treatment, Pretreatment in Chemical Water and Wastewater Treatment, Proceeding of the 3rd Gothenburg Symposium, 261-271. (4) 渡辺：凝集法によるリン除去技術、水質汚濁研究, Vol.11 No.10(1988) (5) 石黒、渡辺、増田、内田：回転円板法による下水高度処理に関する研究(IV) 硫酸アルミニウム添加によるリン除去、下水道協会誌, Vol.16 No.185 1979/10

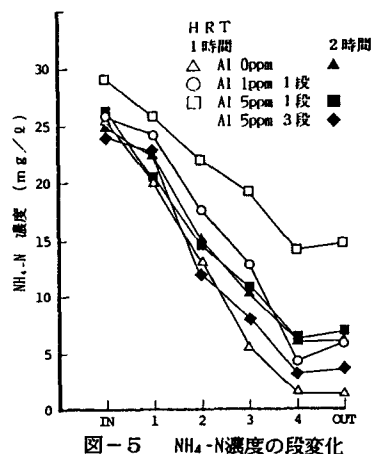


図-5 NH_4 -N濃度の段変化

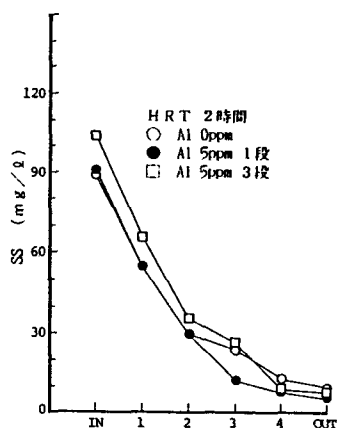


図-6 SSの段変化

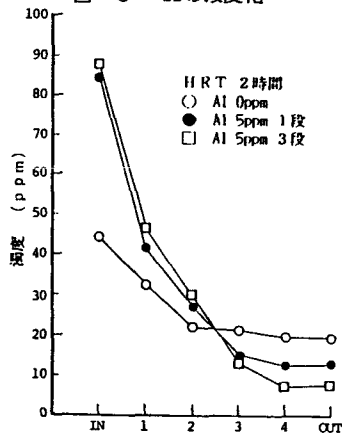


図-7 濁度の段変化