

噴流攪拌固液分離槽による下水の凝集沈殿処理

宮崎大学工学部 学員○大野裕徳 武田圭介 金本裕治

正員 渡辺義公 石黒政儀

1. はじめに

本研究は下水中の汚濁物の粒度分布に着目して、多孔板を通過する噴流による攪拌作用によりコロイドレベル以上の寸法の汚濁物と溶解性リンを凝集沈殿により分離する装置の処理能力についての報告である。本装置は既にカオリンを濁質とした凝集沈殿処理に適応し¹⁾、30分程度の滞留時間で濁質の90%以上を除去している。今回の報告では、最初沈殿池流出水を原水として、多孔板間隔、滞留時間及び凝集剤添加量の、TOC、SS、濁度、リンの除去効率に及ぼす影響について実験的に検討した結果について報告する。

2. 実験装置と実験方法

本実験に用いた噴流攪拌式固液分離槽の概略を図-1に示す。本装置はL:240cm, B:30cm, D:85cmの水槽に直径0.8cmの穴が48個空いた多孔板を交互に設置し、多孔板の個々の穴を通過する噴流とその噴流が次の板に衝突する際に起こる反流による攪拌作用により沈殿可能なフロックの形成を促し、そのフロックを多孔板の間で沈殿除去するものである。流入原水として宮崎市木花処理場の最初沈殿池流出水を用い、凝集剤としてポリ塩化アルミニウム（以下PAC）を使用する凝集沈殿処理を行った。多孔板間隔は表-1に示すような条件で変え、水理学的滞留時間（以下、HRT）とPAC添加量をそれぞれ変化させた。測定項目は全TOC、溶解性TOC（以下、DOC）、COD_{Cr}（以下、COD）、全リン酸、溶解性リン酸（以下、 $T-PO_4^{3-}$ 、 $S-PO_4^{3-}$ ）、濁度、SS、pHである。

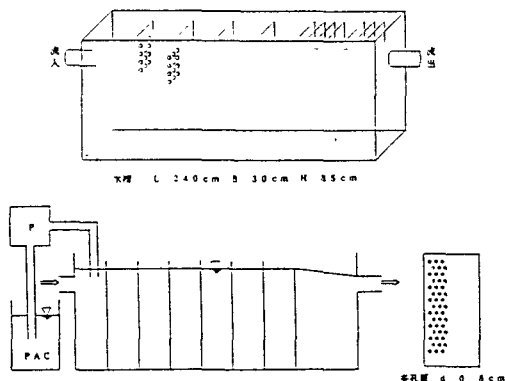


図-1 実験装置

表-1 実験条件

	多孔板間隔 (cm)	水理学的滞留時間 (分)	PAC添加量 (ppm)
Run-1	全段20cm	45	5, 10
Run-2	全段10cm	45, 90	5, 10
Run-3	5cm:14段 10cm:5段 20cm:4段	45 90	5 10

3. 実験結果と考察 図-2はRun-1でのリン酸濃度変化を示したものである。PAC10ppmの場合、流出の $T-PO_4^{3-}$ は 1.0mg/l と良好な処理水を得ることが出来た。これは同条件でのジャーテストの結果と比較した場合よりもよい結果が得られた。このことは噴流による攪拌がフロックの形成を促進し、形成されたフロックが多孔板の間で沈殿除去されていることによる。 $S-PO_4^{3-}$ はPAC添加量に関係なく前段部においてほとんど不溶化されており、前段部の噴流攪拌が急速攪拌の役割を十分にしていると言えよう。リン酸除去に関してはRun-2, Run-3ともほぼ同様の結果が得られたが、HRT90分では噴流攪拌が弱いためか余り良好な処理水は得られなかった。図-3はRun-1でのTOC濃度変化を示したものである。PAC10ppmにおいて流出のTOCは 40mg/l であったがDOCも 40mg/l であり、コロイドレベル以上の有機物をほとんど凝集・沈殿除去したことになる。Run-2でも同様の結果であったが、Run-3では前段の5cm部分が14段と長かったためか沈殿したフロックが前段部に多量に沈積し、噴流により巻上がりフロックが流出する現象がみられた。図-4はRun-1での濁度、SSの濃度変化を示したものである。PAC10ppmでは流出の濁度、SSとも 10mg/l と良好な処理結果が得られた。Run-2, 3についてもHRT45分、PAC10ppmでは良好な処理を

行っていたが、HRT 90分、あるいはPAC 5ppmでは噴流攪拌が弱かったのとコロイドレベルの有機物をあまり凝集できなかったためか処理水質は40mg/l程度だった。図-5はRun-2における粒径別TOC濃度分布の段変化である。この図より処理水中の有機物はほとんどが粒径0.1μm以下であった。図-6にRun-1, 2, 3におけるHRT 45分、PAC 10ppmにおける各水質項目の除去率を示す。Run-1, 2とも各水質項目において高い除去率を示しているが、本装置の実用化を考えれば、排泥箇所をできるだけ少なくするべきであり、多孔板間隔は全段20cmが最適と思われる。

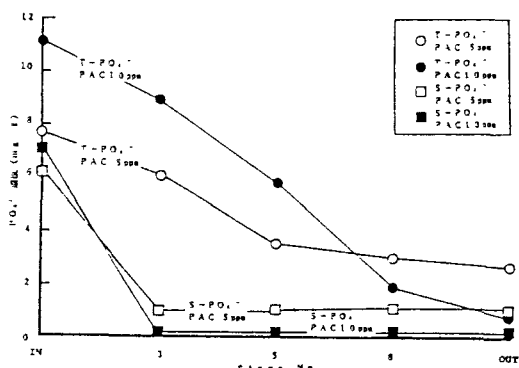


図-2 槽内濃度変化
(多孔板間隔全段20cm)

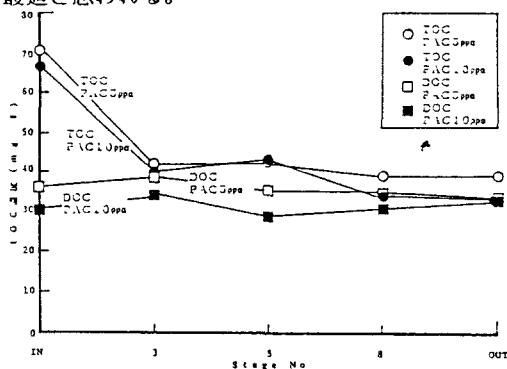


図-3 槽内濃度変化
(多孔板間隔全段20cm)

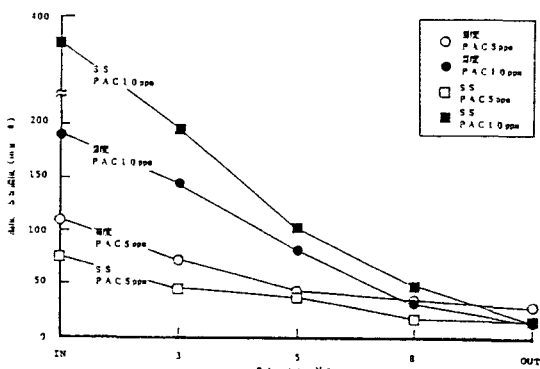


図-4 槽内濃度変化
(多孔板間隔全段20cm)

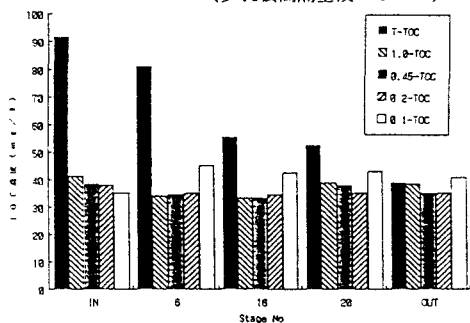


図-5 粒径別TOC濃度変化

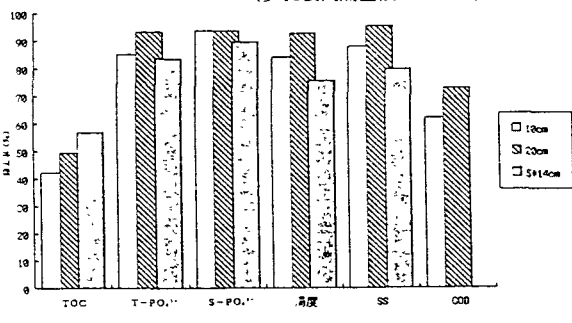


図-6 各実験下での各水質項目の除去率

4. おわりに

本研究により、噴流攪拌固液分離槽は下水の凝集沈殿処理にも適用できることが明らかになったが、溶解性有機物とアンモニア性窒素の除去は期待できない。今後は適切な凝集剤の選択と、後処理としての回転生物接触装置と本固液分離槽の組合せによる下水処理システムについての研究を継続して行きたい。

参考文献

- 1) Y. Watanabe, et. al: Theory and Performance of a Jet-Mixed Separator, J. Water SRT-Aqua, Vol. 39, No. 6 (1990)