

II-510 連続遠心分離機を用いた高濃度活性汚泥法における有機物負荷と処理効果

大阪市立大学 学生員 ○比留井 学
 大阪市立大学 正会員 本多 淳裕
 大阪市立大学 正会員 貫上 佳則

1. はじめに 下水や工場排水の終末処理施設には広大な用地と施設とを必要とし、それが施設整備のネックのひとつになっている。そのためには、活性汚泥法における曝気槽内MLSS濃度を上げて、単位容積当りの活性汚泥の処理機能を効率化する必要がある。しかし、MLSS濃度を上げると、最終沈殿池において処理水の分離が困難になり、曝気槽における溶存酸素が不足する恐れもある。この問題を解決する一つの方法として、活性汚泥の固液分離に遠心分離機を用いることが考えられる。前報¹⁾²⁾までに、活性汚泥に対する遠心分離機の固液分離特性を明らかにするとともに、表面エアレーターとしても機能する実験装置の開発とその性能について検討した。本研究では、これらの結果をふまえて連続処理実験を行い、遠心分離機を用いた高濃度活性汚泥法における有機物負荷と処理特性について検討した。

2. 実験装置および実験方法 遠心分離機の概略図を図-1に示す。遠心分離を行うローターは、曝気槽の液面上部に設置されており、曝気槽内の活性汚泥混合液は、1800rpmで回転しているローター下部の汲み上げ羽根からローター内に入り、遠心分離され、集水部を通じて外部に排出されるように工夫した。ローターの容量は4ℓ、曝気槽は容量150ℓである。また、ローター内で濃縮された汚泥は3分間隔で曝気槽内に間欠的に排出した。

曝気槽流入水には、スキムミルクを主体とした人工下水を用いた。ローターによって曝気槽内の活性汚泥混合液を遠心分離したのち、リン除去を兼ねて分離水に硫酸バンドを用いた凝集沈殿処理を行った。

以上の装置を用いて、室内で連続処理実験を行った。採水は適宜行い、曝気槽流入水、曝気槽内活性汚泥混合液、分離水、処理水についてSS濃度およびBOD濃度の測定を行った。また、実験期間中は、汚泥の引き抜きを行わず、漸次MLSS濃度を増加させた。

連続運転の累積運転時間は440時間、1日当りの平均処理水量は950ℓ/日であった。

3. 実験結果および考察

1) DO濃度

本装置を用いて連続運転処理実験を行った結果、曝気槽内のDO濃度はほぼ2.0mg/ℓ以上であり、ローターによる表面曝気によって、曝気槽内を好気的狀態に保つことができた。

2) SS濃度、BOD濃度

SS濃度、BOD濃度の経時変化を各々図-2、図-3に示す。MLSS濃度は汚泥の引き抜きを行わなかったため、6000~12000mg/ℓまで変化した。分離水SS濃度は、やや値のばらつきがあるものの、ほぼ200mg/ℓ以下であり、処理水では50mg/ℓ以下まで除去された。BOD濃度は400mg/ℓ以上の流入水が分離水では80mg/ℓ以下まで、処理水では10mg/ℓ以下まで除去された。

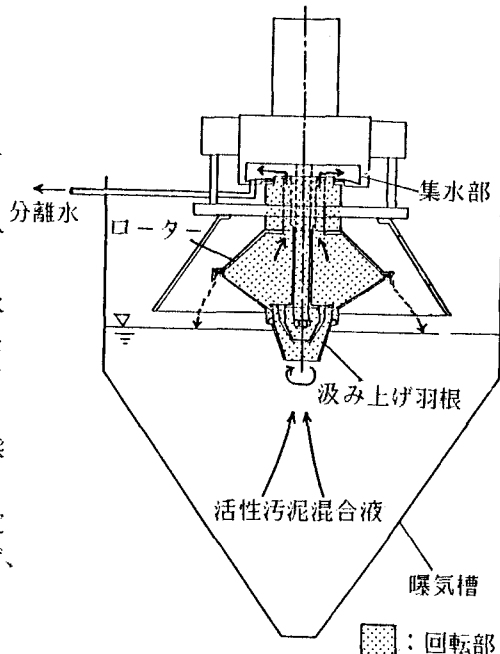


図-1 遠心分離機の概略図

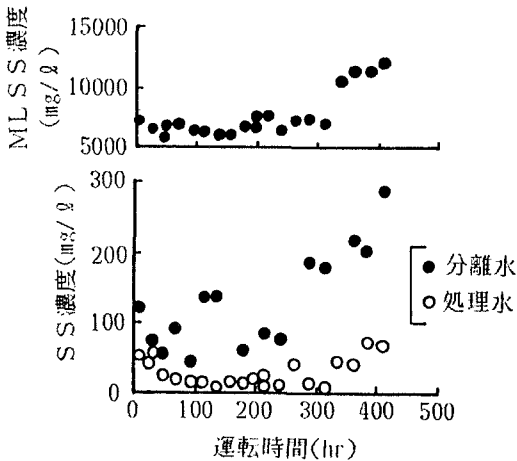


図-2 SS濃度の経時変化

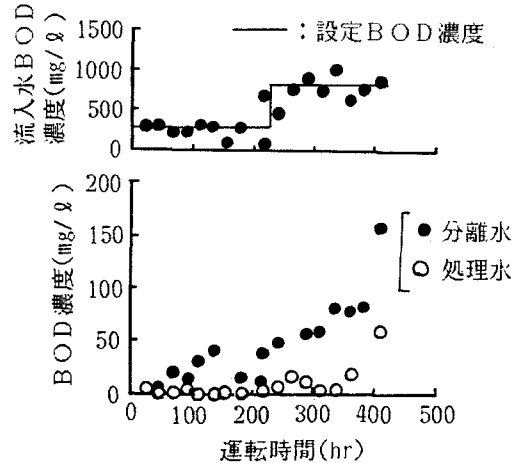


図-3 BOD濃度の経時変化

3) BOD容積負荷とBOD除去率との関係

BOD容積負荷とT-BOD除去率およびS-BOD除去率との関係を各々図-4、図-5に示す。本実験ではBOD容積負荷を $8.6\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{日}$ まで上げることができた。これは、標準活性汚泥法 ($0.3\sim 0.8\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{日}$) の10倍以上の負荷である。このような高い負荷でも、S-BOD除去率はほとんど低下せず、95%以上の除去率であった。これは、BOD-SS負荷が $0.2\sim 0.7\text{kg-BOD}/\text{kg-SS}\cdot\text{日}$ と標準活性汚泥法の値 ($0.2\sim 0.4\text{kg-BOD}/\text{kg-SS}\cdot\text{日}$) とあまり変わらなかったため、BOD容積負荷が高くてもBOD除去率が低下しなかったものと類推される。T-BOD除去率は90%以下の値が得られているが、いずれも、SSに起因するものであった。

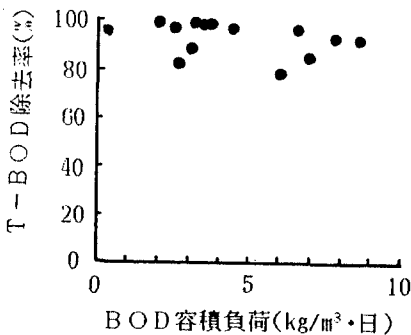


図-4 BOD容積負荷とT-BOD除去率との関係

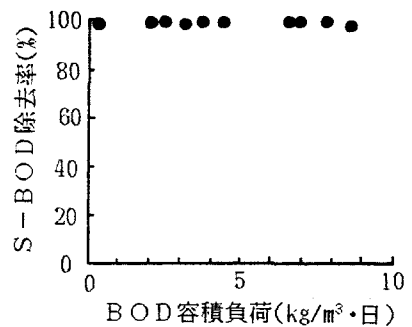


図-5 BOD容積負荷とS-BOD除去率との関係

4. まとめ 本研究で明らかになった事項は、以下のとおりである。

- ①遠心分離曝気法における曝気槽内のDO濃度はほぼ $2.0\text{mg}/\text{L}$ 以上であり、好気性微生物への酸素供給は十分であった。
- ② $6000\text{mg}/\text{L}$ 以上のMLSS濃度が処理水では $50\text{mg}/\text{L}$ 以下まで除去され、BOD濃度は $400\text{mg}/\text{L}$ 以上の流入水が処理水では $10\text{mg}/\text{L}$ 以下まで除去された。
- ③活性汚泥標準法の10倍以上のBOD容積負荷： $8.6\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{日}$ でもS-BOD除去率は95%以上と高い除去率を示した。

なお、本実験を行うにあたり、多大な御協力を頂いた関係各位の方々に対して深甚なる謝意を表します。

【参考文献】 1) 本多、貴上、第42回土木学会年講、1987、II-400

2) 本多、貴上、山本、第43回土木学会年講、1988、II-485