

II-361

付着場を併用した活性汚泥法に関する研究

金沢工業大学 正 員 安田 正志

金沢工業大学 学生員○中谷 聡

1. はじめに 本研究は、活性汚泥法をベースとして曝気槽に芯入りひも状担体を適当な充填率で設置することにより、付着場を併用した浮遊法のシステムの形成を試みるものである。その処理性能の評価を行い、生物膜法の長所を併せもつ活性汚泥法の改良システムの開発についての基礎的知見を得ることを目的としている¹⁾²⁾。本報告では、硝化反応の進行した実験シリーズを取り上げ、流入基質の種類を変えて窒素除去、硝化反応、汚泥生成等について検討を行った。

2. 実験方法 実験に用いた曝気槽は小孔をあけた仕切り板により区分された4槽のセルタイプとし、各槽の容量は4.9 lである。各槽に芯入りひも状担体を体積充填率で5% (長さ約40 cm) になるように設置した。合成下水としてはグルコース-硫酸アンモニウム、グルコース-ペプトン、ペプトン-肉エキスのそれぞれを主体とするものに微量無機成分を添加した3種類である(以下はそれぞれG、GP、Pとする)。本報告で検討した実験のTOC容積負荷は0.20~0.28 gTOC/l・dである。汚泥返送率は、流入水量に対して100%とした。返送水を含むHRTは14~16 hである。実験期間中は汚泥の引抜きは行わなかった。水温はRun P1を除く実験では室温放置とし(水温15~26℃)、Run P1については曝気槽を恒温水槽に設置し20℃となるようにした。曝気槽のpHは、リン酸緩衝液と10% NaOH溶液により6~7.5に調整した。

3. 実験結果と考察 図-1は各槽におけるT-N濃度の平均値の変化を示す。いずれの実験シリーズにおいても第1槽での除去率が大きくなっている。なお第2槽以後においても例えばRun P1のようにT-N濃度が徐々に低下する場合もあり、付着汚泥内部の嫌気化により同時脱窒も進行しているものと考えられる。図-2は各実験シリーズにおけるT-N容積負荷とT-N除去率の関係を示す。本報ではTOC容積負荷はほぼ一定としているが、基質構成の違いによりT-N容積負荷に差が出たものである。この結果0.02~0.04 gT-N/l・d付近ではT-N除去率70~85%が得られ、0.11 gT-N/l・dでも70%が得られた。図-3は硝化率に対するT-N容積負荷の影響を示す。ここで硝化率は、無機性窒素に対するNO_x-N

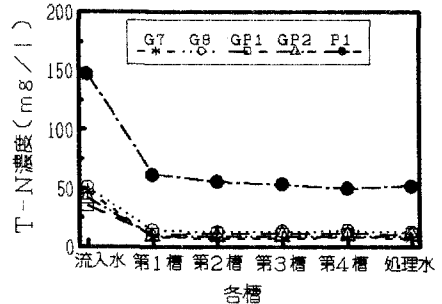


図-1 各槽におけるT-N濃度変化

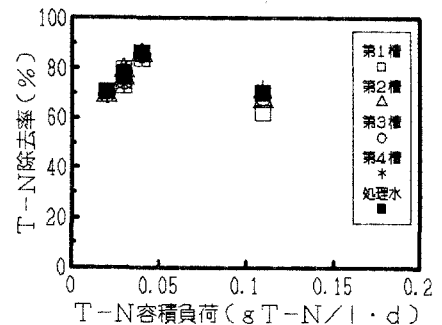


図-2 T-N容積負荷とT-N除去率の関係

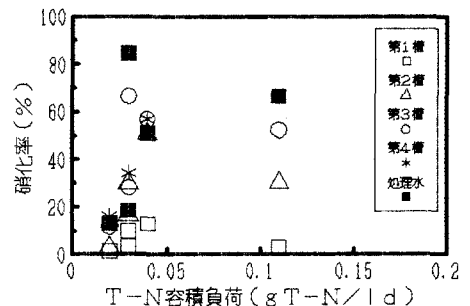


図-3 T-N容積負荷と硝化率の関係

の割合として示している。このためにT-N除去率が高いにも関わらず、みかけ上硝化率が低くなっているものが見られる。しかしこれらの実験ではいずれも硝化は進行したものと考えられる。図-4は第1槽と第4槽におけるTOC除去量とT-N除去量の関係を示す。図中の直線はグルコース-硫酸アンモニウムを主体とする基質を用いた実験のうち硝化の進行が認められなかった場合における両者の関係である。本報告のグルコース系の基質を用いた実験においてはこの直線とほぼ同様の関係が認められる²⁾。ペプトン-肉エキス系の基質を用いた実験ではグルコース系の基質の場合よりかなりT-N除去量が大きくなっており、基質構成の影響があるものと考えられる。図-5は硝化率に対する各槽におけるDO濃度の影響を示す。第1槽ではDO濃度が低くかつ硝化率が低くなっているが、これには第1槽におけるTOC容積負荷の影響も考えられる。第2槽以後において少なくとも4mg/l以上のDO濃度の範囲で硝化が認められる。第2槽以後において4mg/lより低い場合にも硝化が進行しうるかはなお今後の検討課題である。図-6は各槽における全MLSS濃度の変化を示す。ここでは付着汚泥量はMLSSに換算し、浮遊のMLSSと加算して全MLSSとしている。第1槽においては実験によって変動が大きい、第2槽以後収束していく傾向を示し、第4槽では約4000mg/l程度となっている。なお前述の通り本実験では汚泥の引抜きを行っておらず、汚泥量は平衡に達していると考えられる。図-7は各槽における浮遊MLSS濃度と付着MLSS濃度（換算値）の相関を示す。なお同図には本報告以外の実験のデータも含まれている²⁾。この結果ややバラツキが大きいものの本実験の範囲において浮遊MLSSの増大に伴い付着MLSSが増大する傾向にあり、また基質構成の違いにより相関が異なることもあるとみられる。

4. まとめ 以上の結果、本システムは第2槽以後硝化が進行し、T-N除去率は汚泥返送率100%で70~85%が得られた。また汚泥の引抜きを行わずに運転が可能であることが認められた。

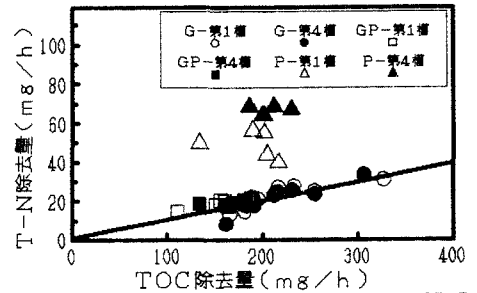


図-4 TOC除去量とT-N除去量の関係

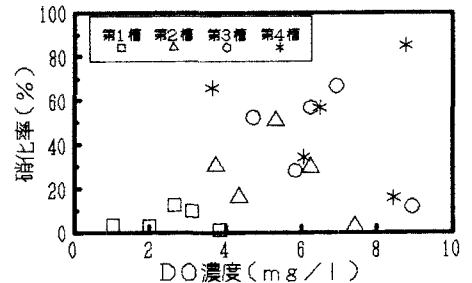


図-5 DO濃度と硝化率の関係

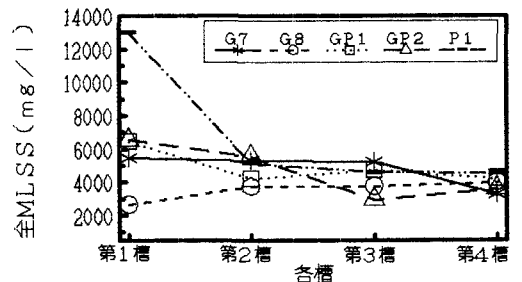


図-6 各槽における全MLSSの関係

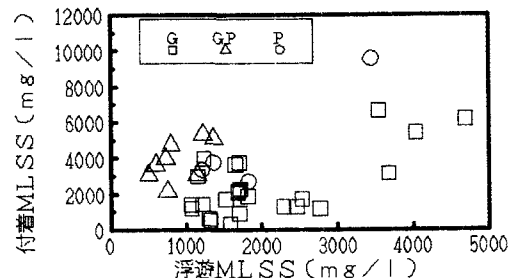


図-7 浮遊MLSSと付着MLSSの関係

参考文献1) 二瓶、安田；第25回水質汚濁学会講演集 pp. 126~127 (1991)

2) 安田、中谷；第26回水環境学会年會講演集 pp. 32~33 (1992)