

群馬大・工(正) 黒田正和(正) 湯沢 恵(正) 柳原 豊
群馬県庁 (正) 高野栄一

1. まえがき

活性汚泥法に代替する下水2次処理法として、表題のような嫌気・好気2槽式生物膜処理槽による都市下水処理の可能性について検討を行い、処理槽温度37℃前後では、滞留時間が6~8時間(標準活性汚泥法の曝気時間)で良好な処理水が得られた¹⁾。今回はかかる処理槽の処理性能に対する温度の影響について、実験的検討を行った。

2. 実験装置および方法

図1に実験装置の概略を示した。嫌気生物膜槽は槽容積2.7ℓ、槽内には12×12cmの突起部を有するプラスチック製マット12枚を浸漬した。槽内有機物濃度を均一にするため槽内液は循環ポンプを使用し、5ℓ/minで循環した。嫌気生物膜はグルコース、ペプトンを炭素源とした合成下水で馴養しさらに、初沈越流水で馴致した。

回転円板型好気生物膜槽は槽容積7.4ℓ、突起部を有するプラスチック製円板(直径20cm)16枚を浸漬(浸漬面積割合38%)し、5rpmで回転させた。好気性生物膜の形成は、好気性菌の植棲は行わず初沈越流水を流し、生物膜を形成させた。

嫌気生物膜槽と好気生物膜槽との間に約500mlの円筒形の固液分離槽を設置した。処理槽は温度調節器付の恒温水槽に浸漬し、槽上部は保温のため、断熱材を施した。

実験装置は桐生市環境衛生センターに設置した。

初沈越流水をマイクロチューブポンプで連続的に嫌気生物膜槽に供給し、溢流水を固液分離槽を通し、好気生物膜槽に供給した。実験開始前に滞留時間1日、処理槽温度30℃の操作条件で、約3ヶ月生物膜の馴致を行った。処理槽が安定した後、滞留時間を6時間とし、処理槽温度を30℃~15℃(冬期無加温)まで、種々変化させた。

処理水質はTOC, BOD, TN濃度を測定、ゲルワロマトグラフィーによる有機物の分画を行った。

3. 実験結果および考察

図2に流入下水のpH, TOC, TNの変化を示した。図からわかるようにpHは9~10の高い値も観測された。桐生市は染色工場も少なくなく、染色廃液の流入も一因と思われる。流入下水のBOD/TOCの比は平均1.7であった。

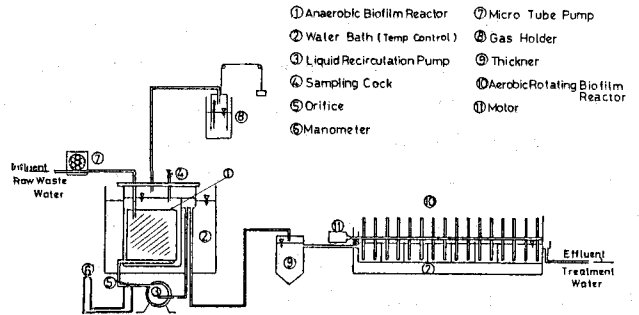


図1 実験装置

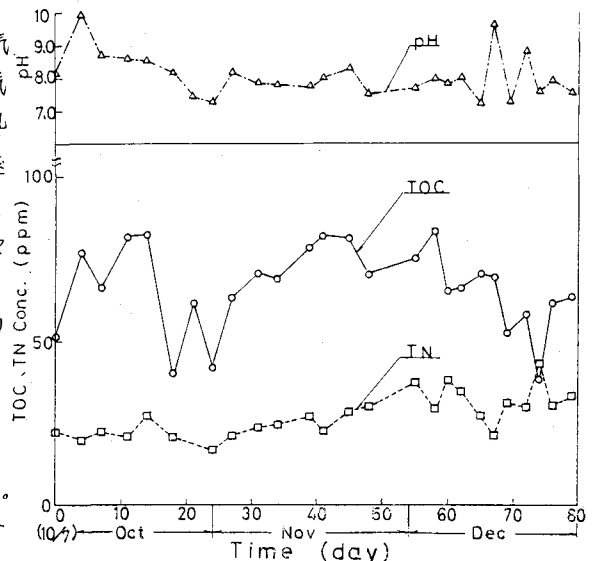


図2 生下水(初沈越流下)

図3に処理結果を示した。図中・○・は嫌気生物膜槽処理水 TOC、△は嫌気・好気2槽生物膜処理水 TOCを示す。図からわかるように、嫌気生物膜処理水 TOCは、滞留時間6時間において、処理温度30℃では30 ppmであったが、温度の低下につれ上昇し、無加温の15℃では原水のそれに等しかった。嫌気・好気2槽生物膜処理水 TOCは10 ppm (BOD/TOCの割合は0.5) 前後で、処理温度が低下しても安定していた。図4は嫌気生物膜処理水の BODを示した。図中・○・はガラスフィルターで濾過した濾液の BOD、—■— は濾過しない場合の BODである。処理温度の高い場合 BOD に対する SS の影響は小さいが、温度の低下に SS の影響が大きく、SS は分解されないことがわかる。なお濾液の BOD は 60 ppm で、溶解性有機物は処理温度 15℃でも除去率は 50~60% あった。

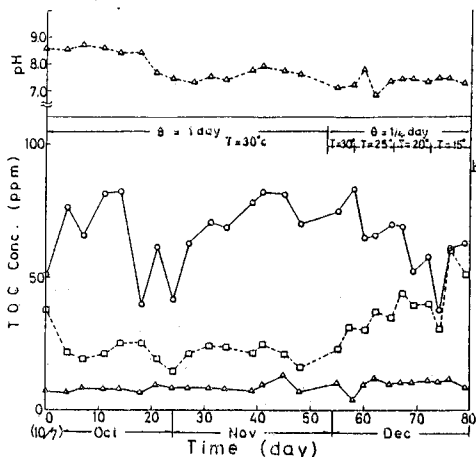


図3 処理水の TOC

図5に滞留時間6時間で操作した場合の嫌気・好気2槽生物膜処理水の TOC, BOD および TN 除去率の温度による変化を示した。操作温度30℃では TOC 除去率91% (BOD 除去率では97%)であった。操作温度の低下につれ TOC 除去率、BOD 除去率は低下するが、15℃でもそれぞれ80%および93%で、高い除去率が得られた。なお、嫌気生物膜槽の滞留時間約2時間の場合処理水の TOC および BOD 除去率は15℃ではそれぞれ10数%および数%と低く、好気生物膜槽に対する負荷が大きいため、嫌気生物膜槽による処理効果を上げるには滞留時間を大きくするか、処理温度を上げることが必要と考えられる。

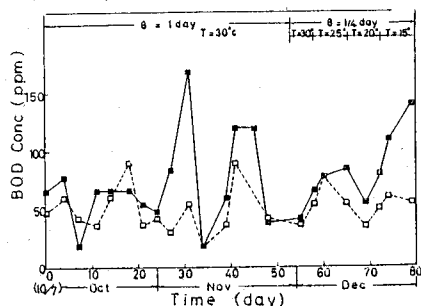


図4 嫌気生物膜処理水の BOD

図6に滞留時間6時間、操作温度25℃および15℃の場合の処理水のゲルクロマトグラムを示した。有機物は3つの画群に分解され、処理温度による顕著な変化はみられなかった。まとめ、嫌気生物膜槽の処理性能は温度低下につれ大きく変わるが、好気生物膜槽と組み合わせることにより安定な処理結果が得られる。

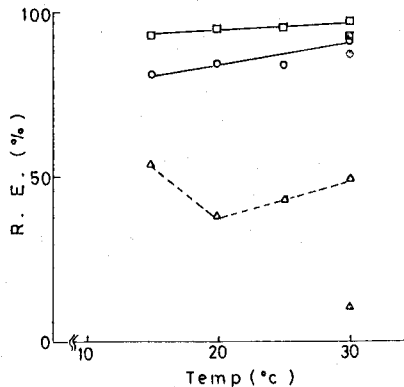
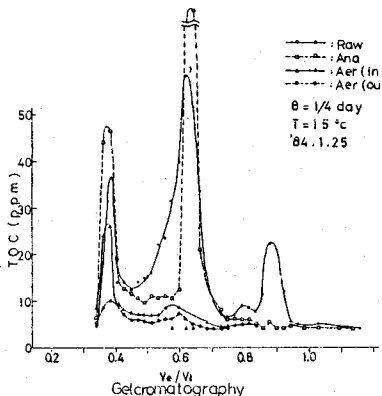
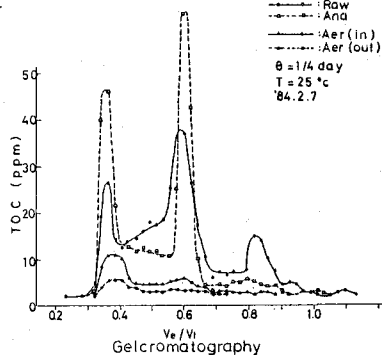


図5 TOC, BOD, TN 除去率の温度変化

られる。操作温度15℃、滞留時間6時間において、処理水 TOC 12 ppm (BOD 6 ppm) であった。〔文献〕(1) 黒田正和, 湯沢思, 柳原豊, 木材征紀: 土木学会第38回年次学術講演会概要集 (1983) 〔謝辞〕本装置の設置を許可し、実験に付し便宜を賜った桐生市環境衛生センターに謝意を表します。