

回転生物膜接触・沈殿槽の処理機能

宮崎大学工学部 学員 ○外山幸博 橋本恭二 春田勇二
正員 渡辺義公 石黒政儀 増田純雄

1. はじめに

本研究では従来の回転生物膜接触装置(RBCと略称)を改良して、(1)接触槽下部の沈殿槽による剝離生物膜の分離、(2)メッシュメディアによる接触体の軽量化、(3)メディア上の微細突起による物質移動の促進、を図った高効率生物膜接触・沈殿槽^{1,2)}による、都市下水処理機能について報告する。

2. 実験装置と実験方法

実験装置を写真-1に示す。この写真では4段直列になっているが、本研究においては、3段直列型のRBC装置とし、接触槽1槽当りの体積は11ℓであり、下部にイムホフ型沈殿槽を付設してある。接触体は8枚の微細突起を取り付けてある。メディアはステンレス製の網(直径30cm 線径0.35mm 20メッシュ)を使用しており1槽当りのメディアの枚数は14枚で浸水率は40%である。原水は宮崎市木花処理場の最初沈殿池流出水を使用した。HTRは1.5時間である。測定項目はアンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、TOC(懸濁性+溶解性のTOC)、DOC(溶解性TOC)、SS、濁度、沈殿槽内の汚泥と生物膜のSS、VSSである。

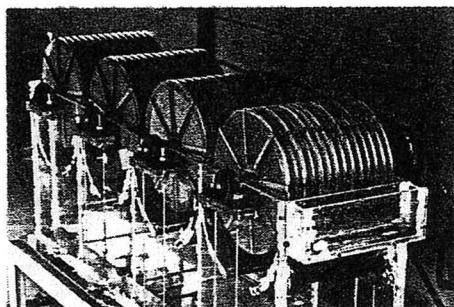


写真1 実験装置

3. 実験結果と考察 図-1は1990年10月の三態窒素、TOC、DOC、SS、濁度の経日変化を示す。この間の平均水温は約25℃であった。アンモニア性窒素は2週間で除去率がほぼ100%に達している。亜硝酸性窒素はアンモニア性窒素が酸化されるに従って増加し、硝化が硝酸型になるのに3週間位を要した。処理水のTOCとDOCは、運転開始後4~5日で10mg/ℓ以下となった。処理水のSSと濁度も運転開始後4~5日で極めて低い値となった。網状接触体では生物膜の育成が早く、しかも生物膜の付着も強固であるため、運転開始後短時間で高い処理効率が得られた。図-2,3,4は10

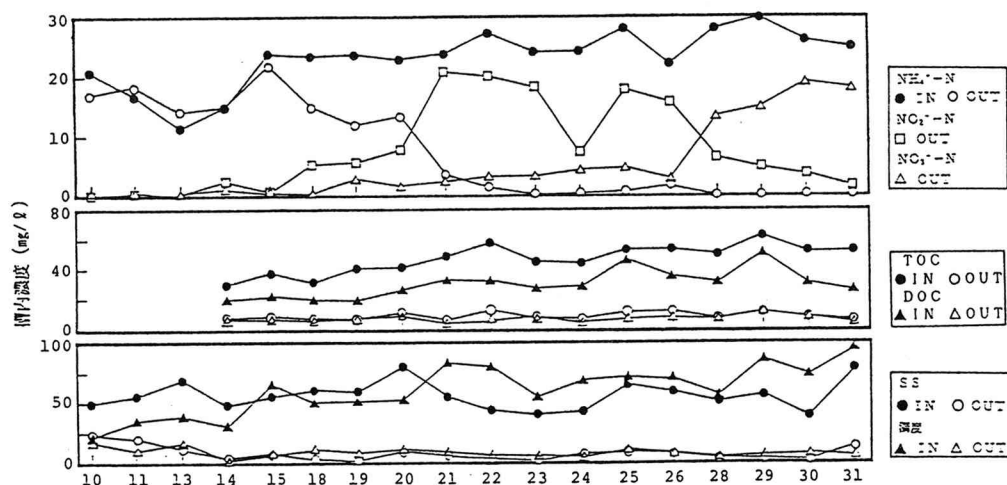


図-1 10月における三態窒素、TOC、SS、濁度濃度の経日変化

月28日の各段における各水質項目の濃度変化である。図-2は各段における三態窒素濃度変化であり、アンモニア性窒素は最終段までにはほぼ100%が酸化され、特に2段目で顕著な硝化作用が生じていた。亜硝酸性窒素は2段目で著しく増加しているが、最終段では硝酸性窒素に転換され、67%が硝酸性窒素、33%が亜硝酸性窒素に酸化されていた。しかし、10月31日には処理水の亜硝酸濃度は 1mg/l 程度となった。図-3は各段におけるTOCとDOCの濃度変化を示している。共に1段目で70%が除去されている。

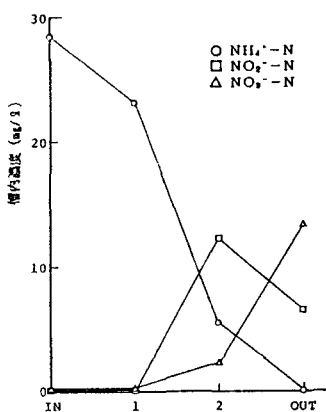


図-2 各段における三態窒素濃度

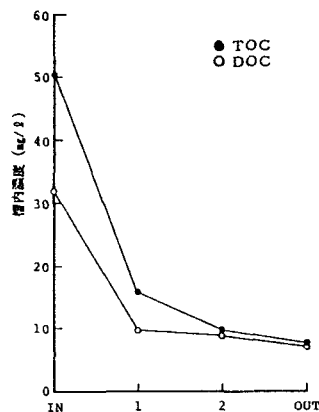


図-3 各段におけるTOC・DOC濃度

最終段においてはほぼ85%が除去され、残留しているものはほとんど溶解性の有機物である。図-4は、各段における濁度とSS濃度の変化を示している。接触槽2段目までにSS、濁度の約90%がすでに除去され、良好な処理水が得られた。図-5は1ヶ月間運転後の各段の沈殿槽内の生物膜 1m^2 当りの1日の発生汚泥及びメディアに付着した生物膜の 1m^2 当りのSSとVSSの量を示している。1段目の沈殿汚泥量は2段目と3段目に比べて極めて高い。これは活発な生物酸化作用により生

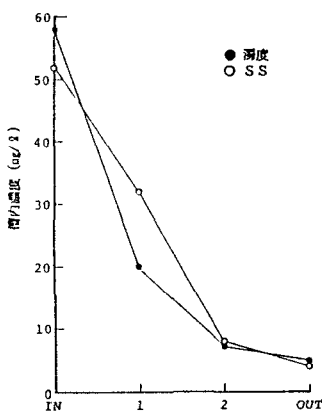


図-4 各段における濁度・SS濃度

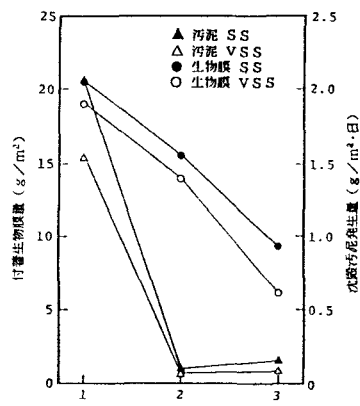


図-5 各段の付着生物量と沈殿汚泥発生量

物膜の剝離と増殖も盛んであったことを示している。各段の生物膜の外観は全く異なっていた。1段目のメディアには膜表層部に糸状菌が多く、底層部は灰白色の厚い他栄養性細菌を主体とする膨潤な生物膜が存在した。2段目のメディアは硝化菌を主体とする褐色の強固な生物膜で覆われていた。汚泥、生物膜共にVSS/SSは0.8程度であり、水温 25°C 程度で1ヶ月沈殿槽に貯留しても、汚泥の消化はあまり進行しなかった。

4. おわりに

本研究に用いた回転生物膜接触・沈殿槽は、生物膜の付着も早く剝離生物膜も速やかに沈殿槽へと分離されるため、HRT（接触槽容量基準）1.5時間で、極めて高い処理効率を得られた。

参考文献

- 1) 渡辺義公、西留清：物質移動モデルに基づく回転円板法の合理的設計、下水道協会誌、Vol.26, No.301(1989)
- 2) 渡辺義公、伊藤正樹：高効率回転生物接触装置の処理効率、浄化槽研究、Vol.2, No.1(1990)