

II - 7 9

低濃度廃水を用いた嫌気性汚床法に関する研究

○東北大学大学院 学 高野 卓

東北大学工学部 学 小林 均

東北大学工学部 正 野池達也

1. はじめに

嫌気性汚床法は、家庭廃水のような低濃度廃水を処理するのに有用な方法であり、一般的に菌体量が多いほど処理性能が上昇すると考えられている。よって、捕捉性の高い汚材によって菌体の流出を防げば、全体的に汚材を充填しなくても経済的にも汚床上部のみに汚材を充填し菌体の流出を防げば良いと考えられる。そこで本研究では、汚材の充填方法の異なった4種類の反応槽を用いて、それぞれの処理性能を比較、検討した。

2. 実験方法

嫌気性汚床法の実験には、図1に示すようなアクリル樹脂製の二重角型槽で、反応槽上部からガスポンプを用いてガスと共に排水した。サンプル孔は、採取しやすいように縦に取り付けた。また、基質はペプトン、酵母エキス等を主体に栄養塩を添加して濃度が、 $BOD:200mg/l$ $COD_{Cr}:230mg/l$ になるような人工合成下水を用いた。表1に示すような運転条件で、流入基質濃度を一定にして水理学的滞留時間を48時間、24時間、12時間、6時間、3時間の5段階に変化させ 400日間運転した。種汚泥は下水処理場から採取したものを2年間培養しそれをそれぞれ1ℓづつ植種した。

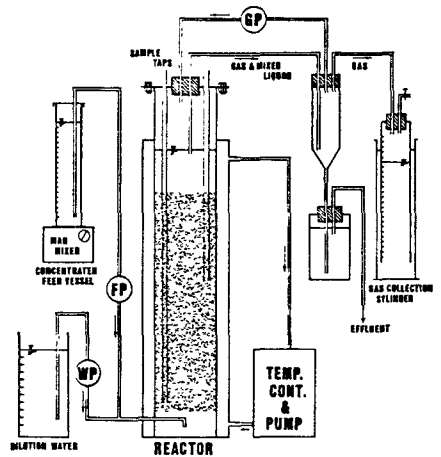


図1 実験装置

分析項目は下水試験法に従いPH、温度、流量、ガス量、ガス組成、流入及び流出水の COD_{Cr} 、 $MLSS$ 、 $MLVSS$ 、 ORP を測定した。

表1 運転条件

	RUN 1	RUN 2	RUN 3	RUN 4
槽内体積 (ℓ)	4.0	4.0	4.0	4.0
液相体積 (ℓ)	3.2	3.2	3.2	3.2
温度 (℃)	35 ± 1			
汚材	リングレース			
汚材充填量	なし	31cm × 21本	31cm × 9本	16cm × 21本
充填状態				

3. 実験結果及び考察

それぞれの反応槽における COD 除去率を図2に示した。汚材を充填しなかったRun 1以外は、水理学的滞留時間が6時間までは除去率が70%以上であり、HRT 3時間になるとすべての反応槽の除去率が急激に悪化し50%前後になった。Run 1は変動が大きく、HRT 24時間までは70%前後であったがHRT 12時間になると60%に減少し、それ以上になると急激に減少してしまった。処理能力の低下が一番少なかったのは汚材を全体に密に充填したRun 2であり、HRT 6時間には80%を保っていた。ついで汚材を上部のみに充填したRun 4で、HRT 12時間までは80%前後であるがそれ以上になると70%に減少した。汚材を粗に充填したRun 3はHRT 24時間を越えるとすぐに70%までに減少してしまった。また、ガス生成量に関しても除去率の悪化と同様にRun 2、Run 4、Run 3の順で少なくなっている。これは図3に示すように汚床高におけるVFA濃度にも顕著に表われており、Run 2

の汙床内 VFA濃度は汙床下部ではある程度増大しているが汙床上部では5~25mg COD/l の間ですべての水理学的滞留時間において余り変化がなかった。しかし、Run 4は、HRT 12時間までは15 mgCOD /l前後であったのがHRT 6時間になると30mgCOD/l にまで急激に増大した。またRun 3は HRTが減少するごとに汙床内 VFA濃度が大きく増大しており、汙床内に酸が蓄積していることを示している。これはRun 3の汙材が粗に充填してあるために徐々にメタン菌が流出してしまい処理能力が低下してしまうためだと考えられる。一方、Run 4においてはある程度の負荷では処理性能を維持できるがそれを越えると急激に悪化してしまう。これは、汙材がRun 2に比較して短いために、流速が増すと水の剪断力に絶えきれず菌体が流出してしまうためであると考えられる。

連続実験終了後、汙材を充填した系を解体し汙床底部に沈降・蓄積した菌体（蓄積菌体）、汙材に付着している菌体（付着菌体）、汙床内に浮遊している菌体（浮遊菌体）の量をそれぞれ測定した。その結果、すべての系において付着菌体は汙材に強固に付着しており、その量は図4に示すようにもっとも多い。特に、Run 2は15700mgVSSで、他の系の2倍程度であった。これは汙材の充填量に比例している。

4. おわりに

低濃度廃水を用いた嫌気性汙床法の処理性能において汙材の充填方法が異なってもその違いはほとんどないため、充填方法を考慮することにより、より経済的に汙床の設計が行なえると考えられる。しかし、充填方法の違いによって汙床内の分解挙動が異なっているため、負荷の増大や大きな変動がその運転に伴う場合は処理性能に違いがでると考えられる。

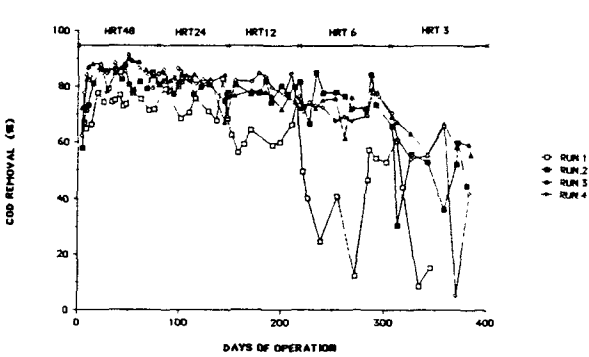


図2 COD除去率に対する経日変化

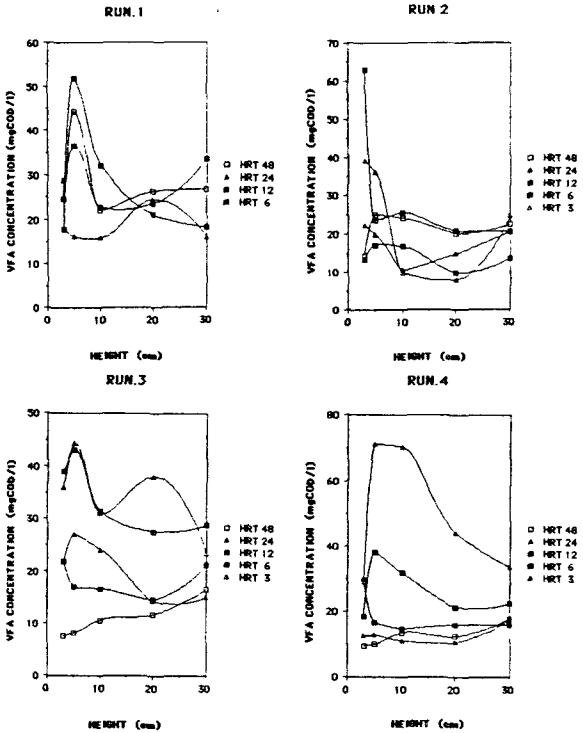


図3 各系の汙床高におけるVFA濃度

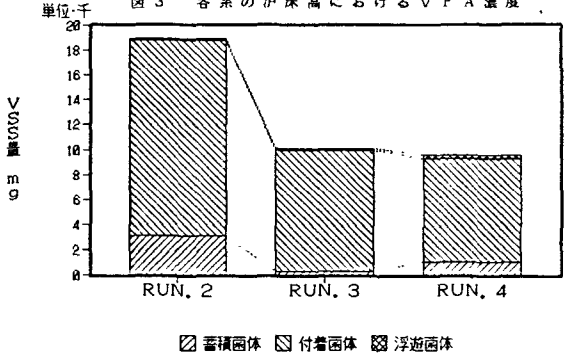


図4 槽内全菌体量