

○鹿島建設 正 高野 卓  
 E X 都市研究所 小林 均  
 東北大学工学部 正 野池達也

1. はじめに

嫌気性ろ床法は、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、捕捉性の高いろ材によって菌体の流出を防げば、全体的にろ材を充填しなくても経済的にもろ床上部のみにろ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、ろ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

嫌気性ろ床法の実験には、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<sub>cr</sub>:230 mg/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。

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<sub>cr</sub>、MLSS、MLVSS、ORPを測定した。

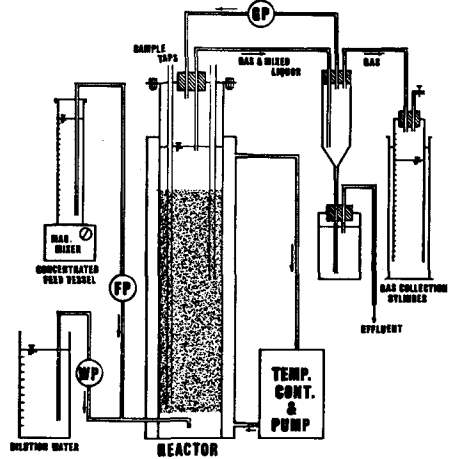


図1 実験装置

表1 運転条件

	RUN 1	RUN 2	RUN 3	RUN 4
Reactor Volume (ℓ)	4.0	4.0	4.0	4.0
Liquid Volume (ℓ)	3.2	3.2	3.2	3.2
Temperature (°C)	35 ± 1			
Filter Media	Ringrace			
	なし	31cm×21	31cm×9	16cm×21
Packing Condition				

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。ろ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ろ材を全体に密に充填したRun 2であり、HRT 6時間までは80%を保っていた。ついでろ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。ろ材を粗に充填した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に示すようにろ床高における VFA濃度も顕著に表われており、Run 2

ろ床内 VFA濃度はろ床下部ではある程度増大しているがろ床上部では5~25mg COD/1 の間ですべての水理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/1前後であったのがHRT 6時間になると30mgCOD/1 にまで急激に増大した。また Run 3は HRTが減少することろ床内 VFA濃度が大きく増大しており、ろ床内に酸が蓄積していることを示している。これは Run 3のろ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、ろ材が 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、ろ材を充填した系を解体しろ床底部に沈降・蓄積した菌体(蓄積菌体)、ろ材に付着している菌体(付着菌体)、ろ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ろ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。これはろ材の充填量に比例している。

#### 4. おわりに

低濃度废水を用いた嫌気性ろ床法の処理性能においてろ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、より経済的にろ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つてろ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。

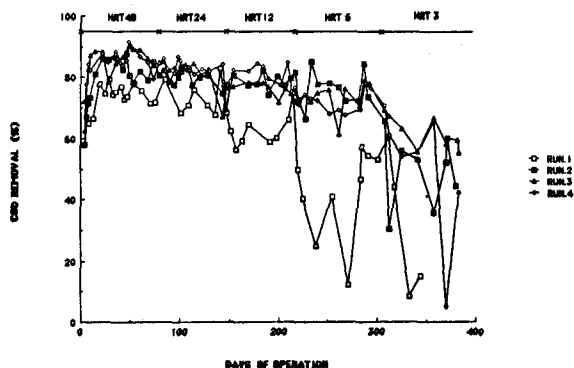


図2 COD除去率に対する経日変化

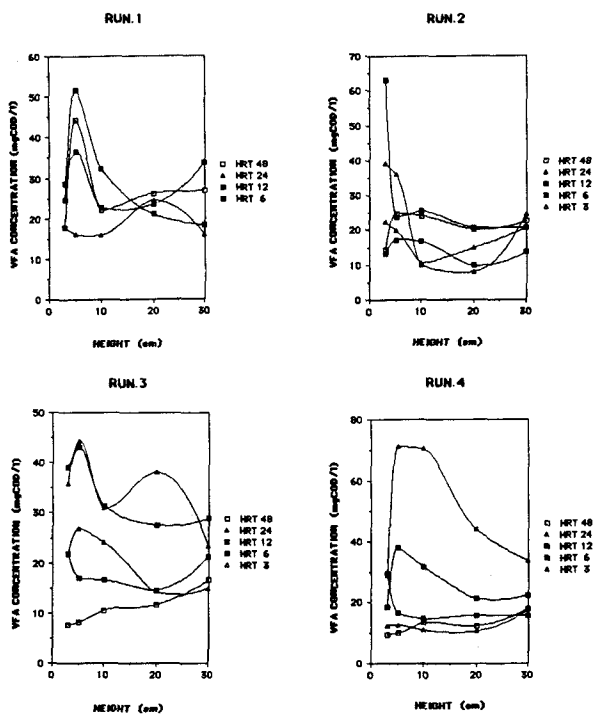


図3 各系の床高におけるVFA濃度

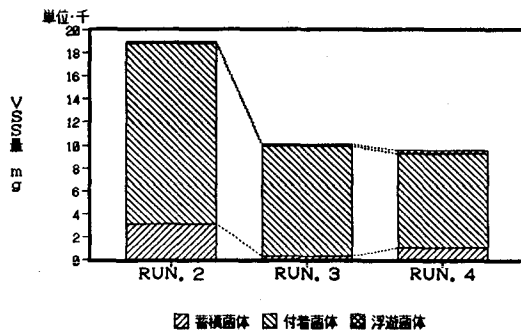


図4 槽内全菌体量