

II-112

ハイブリット型嫌気性ろ床法を用いた低濃度排水の処理特性

東北大学工学部 ○宮原高志

東北大学工学部 高橋直人

東北大学工学部 野池達也

1. はじめに

近年、嫌気性処理法に関する基礎的・技術的研究は急速に進展し、嫌気性ろ床法、嫌気性流動床法、UASB法、膜分離型嫌気性消処理法等の水理学的滞留時間と微生物滞留時間を独立して制御できる新しい処理法の開発が行われた。これらの処理法により、従来の嫌気性処理法では処理が著しく困難とみられていた低濃度有機性排水に対しても嫌気性処理の適用が可能となってきている。本研究では、ろ材を反応槽上部のみに充填した上向流式嫌気性ろ床法を用いて、基質濃度が処理特性および嫌気性細菌群の分布状態に与える影響について検討を行った。

2. 実験装置及び実験方法

反応槽は液相部体積 3.2 lのアクリル樹脂製の二重角型反応槽である。ろ材としてリンググレースを反応槽上部に充填した。水理学的滞留時間2日で、デキストリン、ペプトン、酵母エキス、肉エキスを主成分とする基質を連続的に流入させた。流入基質濃度はCODcrで184, 461, 922, 1380, 1840, 2760 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ の6種類とした。種汚泥として宮城県仙塩流域下水処理場の消化汚泥をそれぞれ500 ml用いた。嫌気性微生物の計数は李らの方法を修正したMPN法を用いて測定した。

3. 結果及び考察

図-2にCOD除去率に及ぼす流入COD濃度の影響を示す。全COD除去率は、約72～86%、溶解性COD除去率は約84～93%であり流入COD濃度の低下と共に除去率も減少した。高野ら¹⁾は、本研究と同様な反応槽を用いた低濃度廃水の処理において図-3に示すように、水理学的滞留時間が12時間以上では除去率に大きな差がみられないが6時間以下では低下が著しいと報告している。

表-1に反応槽内における酸生成細菌の分布状態を示す。堆積状態の酸生成細菌、浮遊状態の酸生成細菌および付着状態の酸生成細菌の菌数は、それぞれ 10^8 、 10^7 および 10^6 MPN $\cdot\text{ml}^{-1}$ の値を示しており、堆積状態の酸生成細

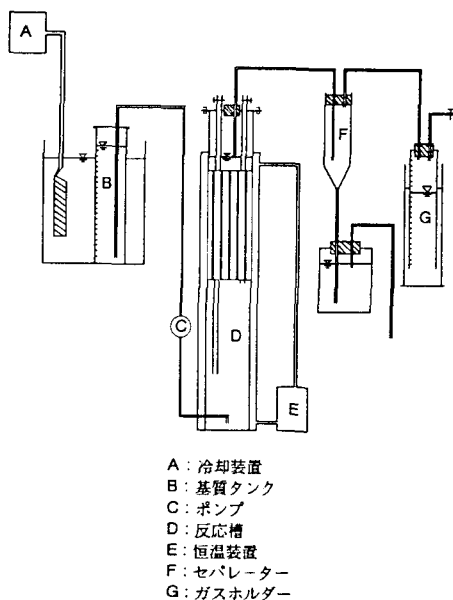


図-1 実験装置の概略図

菌の菌数が最も高かった。付着状態の酸生成細菌の菌数は浮遊および堆積状態の菌数と比較して少なかったが、ろ材充填部分の菌体はろ材間に捕捉された状態でも存在しており、このことを考慮するとろ材充填部分の菌数はさらに大きくなる可能性がある。しかし、ろ材間に捕捉された菌数を定量的に評価する方法はまだ確立されておらず、今後の重要な検討課題と考えられる。表-2に反応槽内におけるメタン生成細菌の分布状態を示す。酸生成細菌の場合と異なり、付着状態のメタン生成細菌の菌数は、浮遊状態のメタン生成細菌の菌数より大きい値を示した。これらのことから、ろ材の充填は、メタン生成細菌を反応槽内に保持するためにより効果的であると考えられる。また、高野ら¹⁾は、HRT3時間の場合には、付着状態の酸生成細菌およびメタン生成細菌の菌数が最も多くなると報告している。

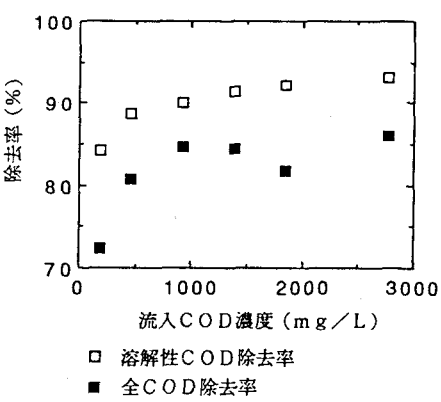


図-2 COD除去率に及ぼす流入COD濃度の影響

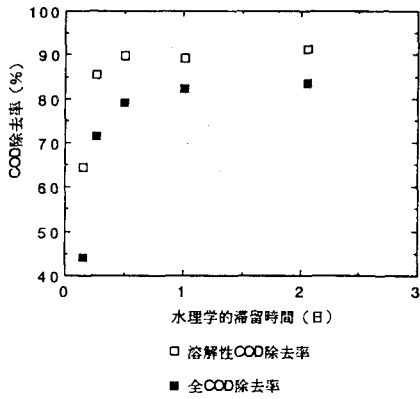


図-3 COD除去率に及ぼす水理学的滞留時間の影響

表-1 酸生成細菌の反応槽内における菌数分布(MPN・ml⁻¹)

基質濃度	184mg・l ⁻¹	461mg・l ⁻¹	922mg・l ⁻¹	1383mg・l ⁻¹	1844mg・l ⁻¹	2766mg・l ⁻¹
付着状態	2.3×10 ⁶	—	8.7×10 ⁶	8.7×10 ⁶	1.4×10 ⁷	8.7×10 ⁶
浮遊状態	1.7×10 ⁶	2.6×10 ⁶	1.1×10 ⁷	4.9×10 ⁷	7.0×10 ⁷	9.4×10 ⁷
堆積状態	2.0×10 ⁶	1.3×10 ⁹	4.6×10 ⁹	4.6×10 ⁹	7.9×10 ⁹	—

表-2 メタン生成細菌の反応槽内における菌数分布(MPN・ml⁻¹)

基質濃度	184mg・l ⁻¹	461mg・l ⁻¹	922mg・l ⁻¹	1383mg・l ⁻¹	1844mg・l ⁻¹	2766mg・l ⁻¹
付着状態	4.5×10 ⁵	1.2×10 ⁶	4.2×10 ⁶	8.7×10 ⁶	3.5×10 ⁵	3.8×10 ⁵
浮遊状態	—	1.7×10 ⁴	2.2×10 ⁵	1.1×10 ⁵	4.9×10 ⁵	3.3×10 ⁵
堆積状態	1.4×10 ⁵	2.2×10 ⁶	3.3×10 ⁷	1.4×10 ⁶	1.1×10 ⁷	—

1)高野卓、野池達也(1990)嫌気性ろ床法における基質分解および細菌分布に及ぼすろ材の充填形態の影響、Vol.13、No.6、pp357-366.