

II-480

嫌気好気活性汚泥法における硫酸塩還元と糸状性細菌の増殖との関係

金沢大学大学院 学生員 ○中 耕司

金 沢 大 学 正会員 山本良子 小森友明

京 都 大 学 正会員 松井三郎

1. はじめに

近年、嫌気好気活性汚泥法をはじめとする高度処理等を考えるうえで、活性汚泥内で起こる個々の微生物反応を解明することが、極めて重要となってきた。特に、下水中に高濃度で存在する硫酸塩をめぐる微生物反応については、従来好気性ではほとんど注目されてこなかったが、本研究では嫌気好気法での硫酸塩還元に着目した実験・考察を行った。

2. 実験方法

本研究では嫌気好気活性汚泥法の連続式・回分式の室内実験を行った。連続式では、返送率 100%・汚泥日令 5 日とする運転を行い、表-1 に示す人工廃水を用いた。回分式では、図-1 に示す運転を行い、表-1 に示す人工廃水を用いた。それぞれの汚泥混合水の沈降性を、経日的に測定するとともに、運転開始から 3 週間経過した後に、連続式では各反応槽の水質分析、回分式では 1 サイクルの水質変化の分析を行った。

3. 実験結果および考察

運転を始めて、連続式では約 4 週間、回分式では約 6 週間経過した後の汚泥混合水はバルキング状態となった。この原因となる糸状性細菌は顕微鏡観察・イオウテストおよびグラム・ナイセル染色が陰性であることより、河野 II-3 タイプ (Eikelboom Type021N) と判定した。水質分析の結果で、典型的な例を連続式 (CF-2) では図-2、回分式では図-3 に示す。連続・回

実験名	連続式		回分式
	CF-1	CF-2	
実験期間	1987 9/5 ~ 10/5	10/6 ~ 12/1	8/2 ~ 11/27
基質濃度(mg/l)			
グルコース	500	250	250
ペプトン	500	250	250
KH ₂ PO ₄	150	50	50
NaHCO ₃	300	150	150
CaCl ₂	75	36	36
MgCl ₂ ・6H ₂ O	250	125	125
FeCl ₃ ・6H ₂ O	5	3	3
K ₂ SO ₄	150	75	75
基質作製の溶媒	工学部水道水	工学部水道水	工学部水道水

表-1 連続・回分式の人工廃水

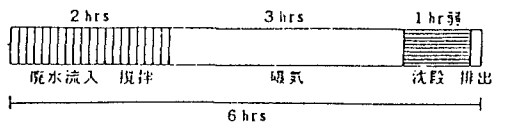


図-1 回分式の運転方法

た。水質分析の結果で、典型的な例を連続式 (CF-2) では図-2、回分式では図-3 に示す。連続・回

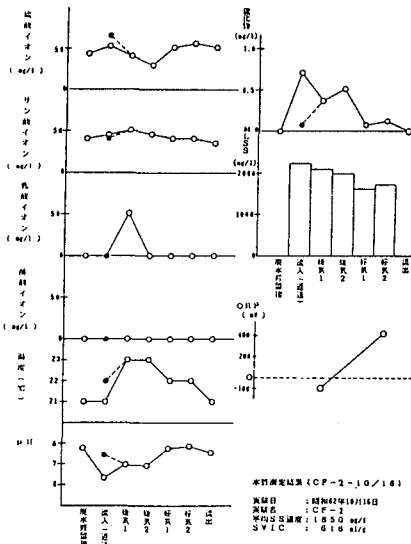


図-2 連続式の水質分析

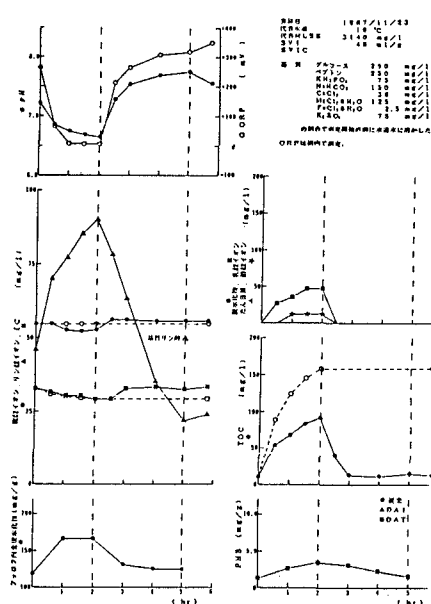


図-3

回分式の水質分析

分式とも、硫酸塩濃度が嫌気状態で減少し、好気状態で増加していることが認められる。また、酸化還元電位の嫌気条件下での低下がみとめられた。このことは、汚泥中に硫酸塩還元菌が存在し、嫌気状態において硫酸塩を硫化物に還元していることをしめすものと思われる。

図-4に硫酸塩還元率と沈降性の指標であるSVICの関係を示す。硫酸塩還元率が高い程、沈降性が悪化する傾向がある。すなわち、硫化物の生成率が高い程、その硫化物を利用してエネルギーを得ることのできるⅡ-3タイプが増殖していると推察できる。ここで、連続式にくらべて回分式の硫酸塩還元率やSVICの値が極めて小さくなっている。連続式では、嫌気状態をなるべく保つため、嫌気槽内の壁付着物の除去をあまり行わなかったのに対し、回分式では装置が開放系でもあるため、随時壁付着汚泥の除去を行った。このことを考慮すると、壁付着汚泥内に硫酸塩還元菌が存在すると仮定できる。そこで、11月6日に連続式の嫌気槽内壁付着物を除去をおこなった。図-5にその前後の連続式のSVICの経日変化を示すが、それ以後の沈降性は、著しく改善される傾向があった。これはⅡ-3タイプが利用する硫化物が、汚泥混合水内で急激に減少したと考えられる。以上より、壁付着物汚泥内に硫酸塩還元菌が存在しているものと考えられる。

4. まとめ 本研究の主な結論は次のようである。

- 1) 硫酸塩還元菌と糸状性細菌Ⅱ-3タイプはイオウをめぐる共生関係にあることが推察された。
- 2) 硫酸塩還元菌は壁付着汚泥内に存在する可能性がある。

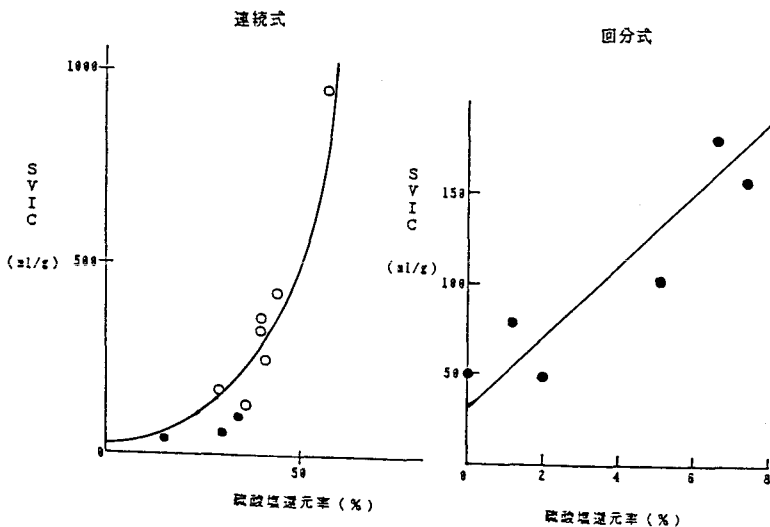


図-4 硫酸塩還元率とSVICの関係

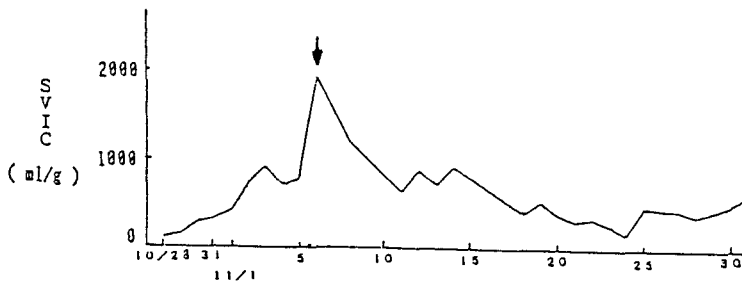


図-5 SVICの経日変化