

加圧浮上汚泥返流水の組成調査

金沢大学工学部 学員 三宅祐司 正員 池本良子 正員 小森友明
浅尾浩司 谷 欣也 氷室 敦

1. はじめに

活性汚泥処理において、汚泥処理系からの返流水は通常曝気槽に戻され処理されている。加圧浮上処理を行っている処理場では貯留時に生成された有機酸等がそのまま返流水として戻されるため活性汚泥に対する影響が大きい。また、有機酸が高濃度に流入するとバルキングが起りやすいことが指摘されている。本研究では、汚泥処理に加圧浮上を用いている実処理場での返流水の水質を調査するとともに、返送汚泥の貯留時の水質変化について実験的検討を行った。

2. 調査方法および実験方法

S都市下水処理場において、1992年9月から11月までの計5回にわたり、流入水、最初沈澱池流入水、最初沈澱池流出水、返流水を取水し水質分析をおこなった。なお、分析項目は硫化物、硫酸塩還元菌数、有機酸、TOC、炭水化物、蛋白質である。また、返送汚泥を20℃の恒温室内に貯留し、経日的に水質分析を行った。

項目	9/16	10/6	10/28	11/16	11/30	平均
pH	6.11	6.03	—	6.66	6.96	6.44
SS (mg/ℓ)	692.0	2140.0	644.0	2055.0	295.0	1165.2
TOC (mg/ℓ)	221.90	713.50	—	134.20	58.74	282.09
DOC (mg/ℓ)	178.00	206.00	38.50	45.74	31.50	99.95
全炭水化物 (mg/ℓ)	16.065	112.312	—	36.884	7.707	43.242
溶解性炭水化物 (mg/ℓ)	5.957	7.424	5.542	5.478	3.347	5.550
全蛋白質 (mg/ℓ)	84.013	702.141	—	179.212	43.363	252.182
溶解性蛋白質 (mg/ℓ)	35.428	35.526	12.461	21.631	17.447	24.499
n-吉草酸 (mg/ℓ)	31.7462	18.7456	0.0000	0.0000	0.0000	10.0984
n-酪酸 (mg/ℓ)	45.4461	32.5204	4.8214	4.2010	7.8534	18.9685
プロピオン酸 (mg/ℓ)	151.3740	108.5756	4.5536	6.5595	12.3311	56.6788
酢酸 (mg/ℓ)	254.8770	209.9376	24.6552	29.7984	32.3747	110.3286
リン (mg/ℓ)	21.4900	46.5768	30.6993	28.2554	11.2897	27.6622
硝酸性窒素 (mg/ℓ)	0.1449	0.5316	0.0000	0.4149	0.4024	0.2988
硫酸 (mg/ℓ)	9.2073	29.1734	14.9257	12.8425	17.7011	16.7700
硫化物濃度 (mg/ℓ)	0.249	0.254	0.408	0.289	0.171	0.274
硫酸塩還元菌数 (MPN/ℓ)	36 x10 ⁷	14 x10 ⁷	—	0.98x10 ⁷	1.58x10 ⁷	13.1x10 ⁷

なお、iso-吉草酸、iso-酪酸、乳酸、蟻酸および亜硝酸性窒素は検出されなかった。

表-1 返流水の水質分析結果

3. 調査結果および考察

表-1は、返流水の水質分析結果を示したものである。いずれの時期においても返流水の有機酸の組成はほとんど等しく、酢酸、プロピオン酸、n-酪酸、n-吉草酸の順で濃度が高くなっている。iso-吉草酸、iso-酪酸、乳酸、蟻酸は検出されなかった。また、9月16日や10月6日などの比較的水温の高い時期には、有機酸の濃度が全体的に高い傾向にある。

図-1は処理場流入水、最初沈澱池流入水、最初沈澱池流出水のDOC組成の変化を示したものである。処理場流入水に比べ、最初沈澱池流入水では酢酸、プロピオン酸等の有機酸の濃度が非常に高い値となって

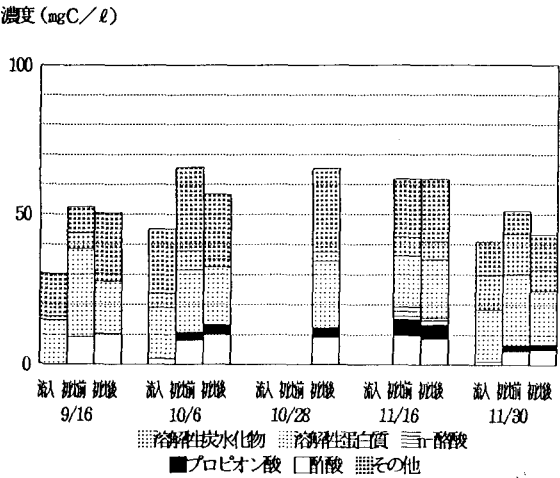


図-1 処理場流入水（流入水），最初沈澱池流入水（初沈前），最初沈澱池流出水（初沈後）のDOC組成

いる。これは、S都市下水処理場の最初沈澱池には、処理場流入水とともに表-1で示したような有機物濃度の高い返流水が合流して入ってくるためと考えられる。最初沈澱池を通過すると、有機酸組成がやや変化して酢酸が増加し、これらが曝気槽に流入するため活性汚泥微生物相への影響が大きいと考えられる。

図-2は、汚泥貯留実験の結果を示したものである。4日までは硫酸の減少量および硫化物の増加量が大きいことから硫酸塩還元菌の活動が活発であることがわかる。リン酸の増加量もこの期間では大きく、poly-P蓄積菌も活発に活動している。有機酸はこの期間ほとんど検出されていないことから硫酸塩還元菌やpoly-P蓄積菌が活動を行うために多量の有機酸を摂取しているものと思われる。4日以降になると硫酸塩還元菌やpoly-P蓄積菌の活動が停止し、7日後には多量の有機酸が検出されている。また、7日後の汚泥に生成された有機酸の組成は表-1の返流水の組成と類似しており、酢酸およびプロピオン酸の濃度が高くなっている。返流水の有機酸は、汚泥貯留時に生成されたものと考えられる。水温の高い時期には貯留時の反応が促進され、高濃度の有機酸が生成したのと考えられる。

4. まとめ

- 1) 加圧浮上処理を行っている実処理場での返流水には、酢酸、プロピオン酸が多く含まれ、水温の高い時期（夏期）には高濃度となる。
- 2) 最初沈澱池流出水（曝気槽流入水）の有機酸の多くは返流水から供給される。
- 3) 汚泥貯留時には、初期に硫酸塩還元とリンの放出が起こり、その後有機酸が生成される。
- 4) 返流水の有機酸は汚泥貯留時に生成されたと考えられた。

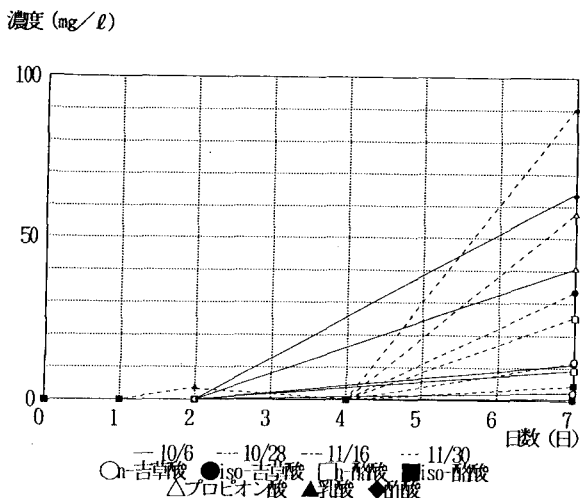
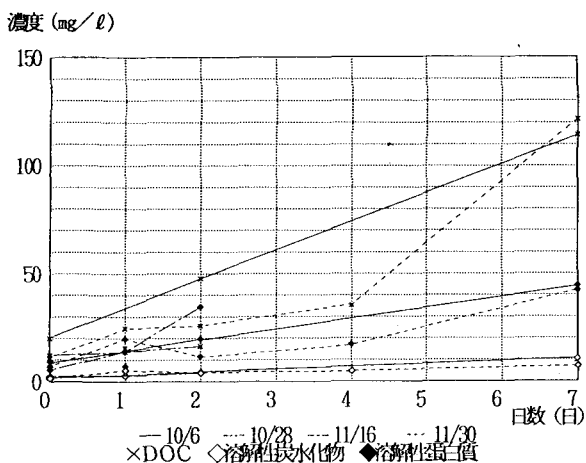
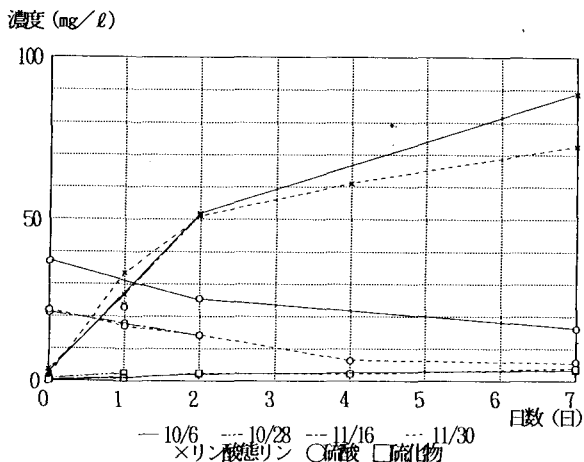


図-2 汚泥貯留実験結果