

Ⅱ 研 究 報 告

T 団地下水処理場の処理過程における水質の変化について

庄 司 元 和 田 中 正 二 郎 笠 井 和 平

我々は昭和50年度にT団地の下水処理場の流入水および放流水について調査し、その水質および処理機能等については前報¹⁾で述べた。今回は各処理過程の水質を調査し流水にそった水質変化を観察したので、その結果について報告する。

試料の採取および試験方法

昭和51年8月4日(夏季)と昭和52年1月21日(冬季)の2回調査した。

試料の採取は、夏季、冬季とも曝気槽(最終沈澱池への導入口)、最終沈澱池上(表面水)、最終沈澱池中(表面より1.5m)、最終沈澱池下(表面より3.0m)、返送汚泥および放流水の6か所から、6時、9時および12時の3回採水し、下水試験方法²⁾に基づいて保存、分析を行なった。なお最終沈澱池の水深は3.1mであった。

主な分析方法は、SS、COD、T-N、PO₄-P および T-P は前報と同じである。DO(電気化学計器(株)OM-1 T型溶存酸素計)、SV(1 lメスシリンダーによる30分汚泥沈降量) T-Fe(O-フェナントロン法)およびT-Mn(過硫酸アンモニウム法)も測定した。

また、濾過試料とは No.5A の濾紙で自然濾過したものである。ただし汚泥の多いもの(曝気槽、最終沈澱池の中、下および返送汚泥試料)については遠沈(3,000 rpm, 20分)後濾過した。なお未濾過試料で T-Fe、T-Mn の分析に供した試料は H₂SO₄-HNO₃ 分解を行なった。

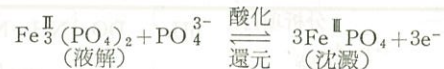
結果および考察

表1に夏季の分析値、表2に冬季の分析値を、また図1に夏季、図2に冬季の各処理過程での値をプロットした。なお図1、図2は、曝気槽—沈澱池(上—中—下)—返送汚泥の順にプロットし、最後に放流水の値をプロットした。

図1、図2から明らかなように各処理過程を結んだ図型の傾向は、DO および NO₃-N の系列と NH₃-N、NO₂-N、PO₄-P、T-Fe および T-Mn の系列に大別出来る。すなわち各処理過程での水質に大きな影響をお

よぼす DO は夏季においては最終沈澱池(下)では9時、12時の時間帯で無酸素状態である。また冬季においても12時に0.1 ppm とほぼ無酸素状態に近い。このことが NH₃-N、PO₄-P、T-Fe 等に大きな影響を与え、いずれもこの時間帯に急激に値が増加している。なお夏季、冬季とも6時には沈澱池での DO の挙動は変化がなかったが、これはこの時間帯までは前報で述べたとおり、流入水が少ないため活性汚泥の沈澱池への移行がほとんどなかったためであると考えられる。

ここで PO₄-P について考えてみると、夏季、冬季とも各処理過程での変化はほとんど同じである。また冬季においては12時に最終沈澱池(下)で DO が0.1 ppm とわずかに存在したが、PO₄-P は夏季と同様に急激に増加している。このことは PO₄-P が絶対嫌気性状態になる前からも汚泥から溶出することを示している。ここで PO₄-P の PO₄³⁻ の対イオンについて考えてみると特に夏季においては最終沈澱池において T-Fe の増加が著しい。このことより堤等³⁾が一つの考えとして示した Fe(II) ⇌ Fe(III) の酸化還元反応が



として進むと考えれば非常に都合がよいが、これについては追跡調査する必要がある。

以上述べたように各処理過程では DO の存在が NH₃-N、PO₄-P および T-Fe 等に非常に大きなウェートを占めていることがわかった。つまり前報でも述べたように、最終沈澱池において無酸素状態では、脱窒素細菌により窒素酸化物が還元され、発生する窒素ガスと共に汚泥が浮上したり、また PO₄-P の溶出等放流水の水質悪化の要因となっているが、現在の活性汚泥法の処理形態としてはやむをえないであろう。

前年度における放流水の PO₄-P および T-N の夏季平均はそれぞれ 6.0 ppm、5.7 ppm、冬季平均はそれぞれ 2.6 ppm、19.5 ppm であり、今年度における放流水では夏季平均はそれぞれ 2.9 ppm、21.48 ppm、冬季平均はそれぞれ 2.0 ppm、11.0 ppm であったが、このような水質の水が一般河川へ放流された場合、その環境に対してどのような影響を与えていくか、今後調査してい

くのが重要な課題である。

文 献

このことについては AGP (Algal Growth Potential) 測定を中心に検討を進めていく予定である。

- 1) 庄司元和, 田中正二郎, 笠井和平: 山梨県衛研年報 19, 27-34, 1975
- 2) 日本下水道協会: 下水試験方法 1974
- 3) 堤充紀ら: 山梨県衛研年報, 17, 75-79 1973

表 1 夏季の各処理過程における分析値

処理施設	採水時刻	分析項目									
		pH	DO mg/l	NH ₃ -N mg/l	NO ₂ -N* mg/l	NO ₃ -N* mg/l	T-N* mg/l	PO ₄ -P* mg/l	T-Fe mg/l	T-Mn mg/l	MLSS mg/l
曝気槽	6:00	4.4	4.2	2.42	0.021	14.25	20.28	5.7	68.0	0.70	5,359
	9:00	6.1	1.2	3.57	0.017	13.50	19.21	5.8	53.6	0.86	5,104
	12:00	6.0	1.2	2.90	0.014	16.40	20.44	6.2	34.4	0.70	5,167
最終沈澱池(上)	6:00	5.9	2.9	0.08	n. d.	20.60	21.56	2.7	0.05	0.13	
	9:00	6.2	2.6	0.08	n. d.	18.75	19.77	2.8	0.06	0.13	
	12:00	6.0	1.2	1.01	n. d.	17.20	18.80	3.0	0.13	0.13	
最終沈澱池(中)	6:00	5.8	3.0	0.08	n. d.	20.00	20.77	2.8	0.09	0.13	
	9:00	6.1	1.5	0.53	n. d.	18.00	19.28	2.9	0.75	0.14	
	12:00	6.0	0.1	0.85	n. d.	16.50	18.04	3.1	0.38	0.13	
最終沈澱池(下)	6:00	5.4	2.9	1.81	0.021	14.25	17.98	4.9	66.0	0.62	4,281
	9:00	6.1	0.0	4.94	0.092	15.25	26.22	6.6	140.0	1.02	8,665
	12:00	6.0	0.0	5.79	0.085	13.00	23.65	7.6	111.2	1.02	9,512
返送汚泥	6:00	5.2	6.6								
	9:00	6.1	7.1	5.04	0.026	13.75	23.26	7.7	71.2	0.70	6,684
	12:00	6.0	6.3	4.24	0.028	14.20	19.60	5.6	52.0	0.62	5,892
放流水	6:00			0.14	n. d.	19.50	20.40	2.8	0.06	0.13	
	9:00			0.18	n. d.	23.40	24.68	2.8	0.06	0.13	
	12:00			0.98	n. d.	17.25	19.36	3.0	0.06	0.13	

*は濾過試料の値, 他は未濾過試料の値

表 2 冬季の各処理過程における分析値

処理施設	採水時刻	分析項目									
		pH	DO mg/l	NH ₃ -N mg/l	NO ₂ -N* mg/l	NO ₃ -N* mg/l	T-N* mg/l	PO ₄ -P* mg/l	T-Fe mg/l	T-Mn mg/l	MLSS mg/l
曝気槽	6:00	5.0	4.1	4.91	0.005	8.80	19.75	4.73	15.6	0.88	3,239
	9:00	5.1	2.1	5.56	0.005	5.60	19.65	4.48	15.7	0.83	3,586
	12:00	5.9	0.8	5.20	0.008	6.10	19.68	4.48	13.5	0.88	3,247
最終沈澱池(上)	6:00	5.1	1.0	2.75	0.008	7.50	10.32	2.35		0.06	
	9:00	4.8	2.2	2.43	0.003	8.10	10.50	2.35		0.06	
	12:00	5.3	0.4	4.09	0.031	8.10	11.40	2.48		0.06	
最終沈澱池(中)	6:00	5.1	1.3	3.63	0.004	8.70	12.09	1.96	1.20	0.08	44
	9:00	4.9	2.0	3.57	n. d.	6.40	11.90	2.28	5.12	0.06	1,126
	12:00	5.4	0.1	3.04	0.069	7.95	12.46	1.99	0.72	0.06	113
最終沈澱池(下)	6:00	5.0	1.4	5.09	0.006	8.70	23.91	5.30	19.2	1.23	4,464
	9:00	4.8	1.3	4.56	0.006	7.70	22.59	5.71	19.4	0.95	4,066
	12:00	5.5	0.1	4.85	0.044	14.45	28.76	5.30	17.2	1.10	3,730
返送汚泥	6:00	4.9	9.2	4.68	0.008	8.50	18.98	5.46	15.2	1.10	3,388
	9:00	4.8	8.6	3.10	n. d.	8.25	22.46	4.40	17.5	1.00	3,761
	12:00	5.6	8.3	4.85	0.008	8.05	20.63	5.38	16.9	1.10	4,138
放流水	6:00	5.1	2.8	2.75	0.010	7.75	12.74	2.20		0.06	
	9:00	4.9	3.2	2.37	0.003	6.15	8.49	1.96		0.08	
	12:00	5.5	1.9	2.72	0.034	8.40	11.82	1.96		0.06	

*は濾過試料の値, 他は未濾過試料の値

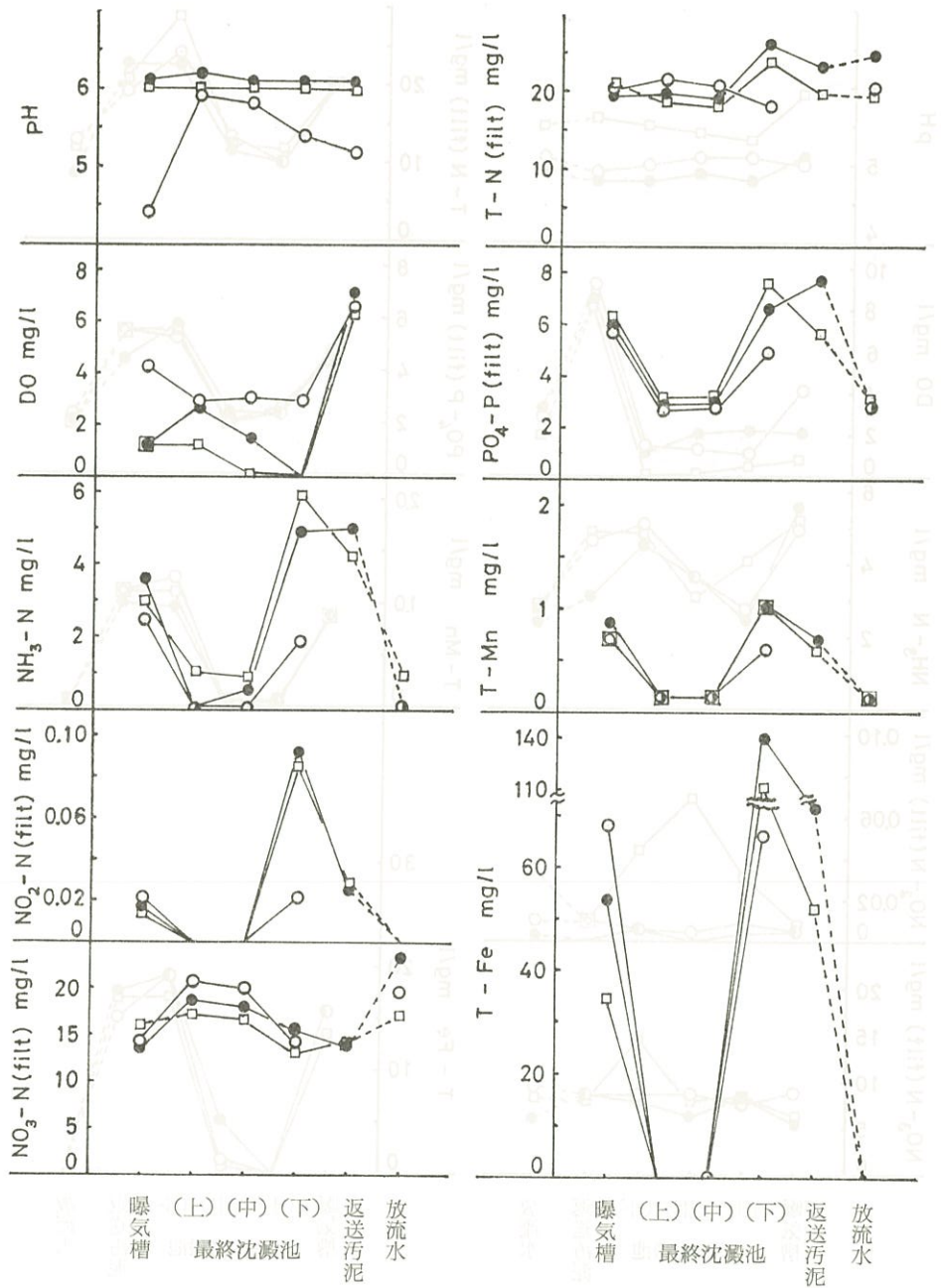


図1 夏季の各処理過程の水質変化

—○— : 6時 —●— : 9時 —□— : 12時
 (filit) は濾過試料, 他は未濾過試料

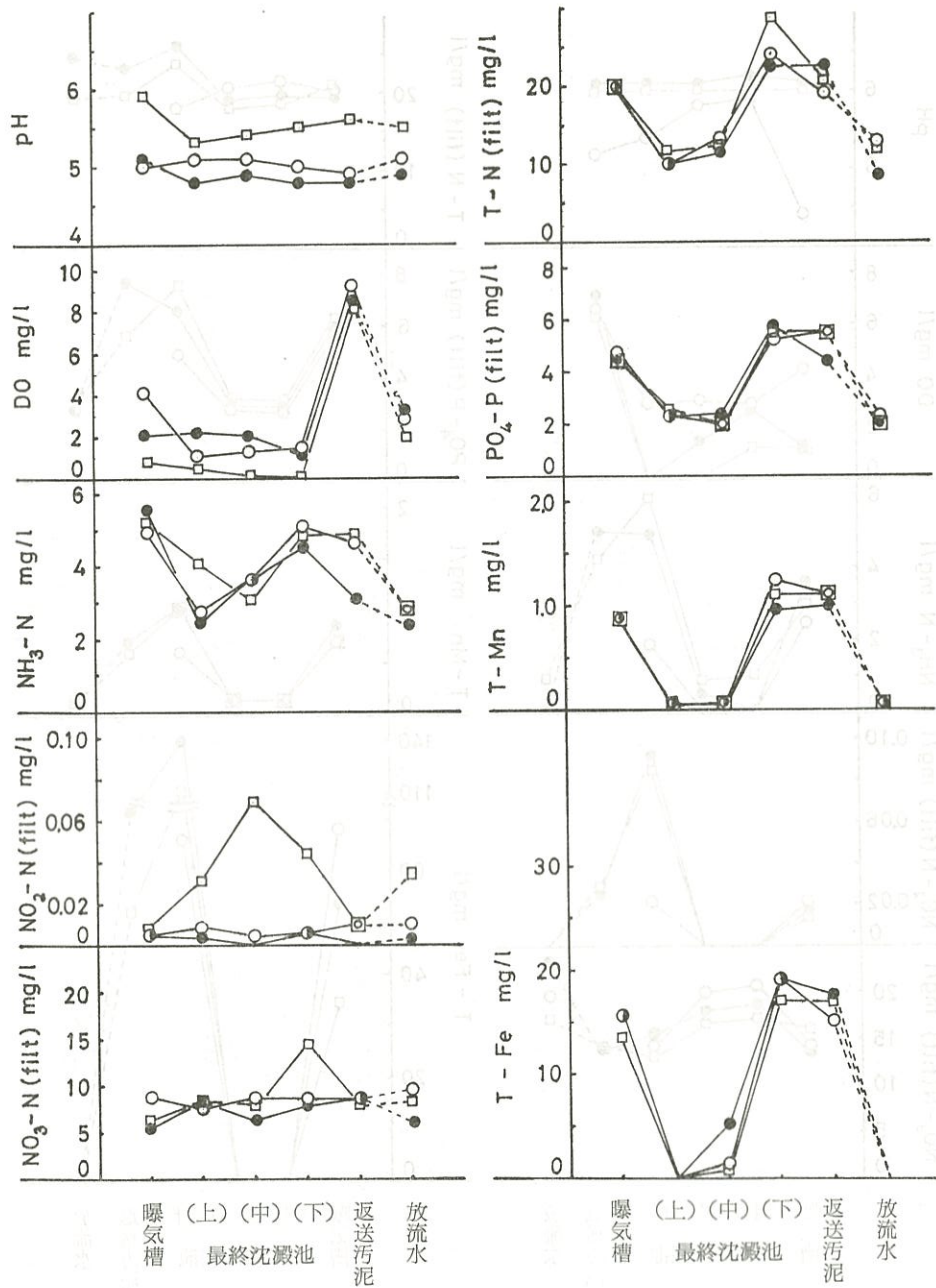


図2 冬季の各処理過程の水質変化

—○—: 6時 —●—: 9時 —□—: 12時
 (filt) は濾過試料, 他は未濾過試料