

表7-2 水処理施設におけるダイオキシン類挙動調査（水・汚泥WG）平成11年度採水時の状況

施設番号	試料番号	採水日	採水種類	採水位置	採水量 L	採水方法	天候	気温 ℃	水温 ℃	pH	ORP mV	DO Mg/L	EC mS/cm	臭気	懸濁物質	沈降物質	色	備考
4	①-1回目	8月23日	原水	流量調整槽 出口	10リットル×3	ヒシャク	はれ	32	27.1	7.0	+125	6.8	18.0	なし	なし	少量	淡黄色	処理量1 m3/hr (設計値3 m3/hr)
	②-1回目	8月25日	砂ろ過処理水	砂ろ過塔出口	10リットル×3	ヒシャク	はれ	28.5	28.3	6.0	+147	8.5	19.6	なし	なし	なし	なし	処理量1 m3/hr (設計値3 m3/hr)
	①-2回目	9月6日	原水	流量調整槽 出口	10リットル×3	ヒシャク	はれ	28	26	7.0	+147	6.1	17.8	なし	なし	なし	淡黄色	処理量1 m3/hr (設計値3 m3/hr)
	②-2回目	9月8日	砂ろ過処理水	砂ろ過塔出口	10リットル×3	ヒシャク	はれ	27	28	6.0	+133	6.6	19.3	なし	なし	なし	なし	処理量1 m3/hr (設計値3 m3/hr)
	①-3回目	9月20日	原水	流量調整槽 出口	10リットル×6	ヒシャク	はれ	27.5	24.8	7.2	+105	0.7	14.5	あり (酸味臭)	なし	なし	淡黄色	処理量2 m3/hr (設計値3 m3/hr)
	②-3回目	9月22日	砂ろ過処理水	砂ろ過塔出口	10リットル×6	ヒシャク	あめ	22.5	25.9	7.0	+164	5.5	15.7	なし	なし	なし	淡黄色	処理量2 m3/hr (設計値3 m3/hr)
14	①-1回目	9月10日	第1凝沈流入水	計量槽出口	10リットル×3	ヒシャク	はれ	27.6	24.7	7.6	-64	2.4	21.5	あり (有機臭)	少し	少量	淡黄色	炭酸リ-ダ'注入なし
	②-1回目	9月13日	活性炭塔処理水	活性炭塔の後	10リットル×3	ヒシャク	はれ	28.5	25.9	6.1	+105	4.1	20.3	なし	なし	なし	なし	
	①-2回目	10月1日	第1凝沈流入水	計量槽出口	10リットル×3	ヒシャク	はれ	26.6	22.9	7.8	-24	2.2	18.1	あり (有機臭)	少し	少量	淡黄色	炭酸リ-ダ'注入なし
	②-2回目	10月4日	活性炭塔処理水	活性炭塔の後	10リットル×3	ヒシャク	はれ	20.8	24.1	6.4	+94	4.1	18.9	なし	なし	なし	なし	
	①-3回目	10月29日	第1凝沈流入水	計量槽出口	10リットル×3	ヒシャク	はれ	22.4	21.3	8.0	-59	0.6	17.0	あり (有機臭)	少し	少量	淡黄色	炭酸リ-ダ'注入なし
	②-3回目	11月1日	活性炭塔処理水	活性炭塔の後	10リットル×3	ヒシャク	はれ	15.3	22.6	6.5	+71	4.2	17.1	なし	なし	なし	なし	

表7-3 平成11年度 施設 No.1 4各槽分析結果-1

試料名	第1凝沈 入口10日目	第1凝沈 出口10日目	接触酸化槽 入口10日目	再ばっ気槽 出口10日目	第2凝沈 入口10日目	第2凝沈 出口10日目
採取月日	8月20日	8月20日	8月20日	8月20日	8月20日	8月20日
pH(-)	7.2	7.1	6.9	6.4	5.7	5.7
BOD(mg/l)	125	61.5	70.7	92.4	73.0	41.8
SS(mg/l)	287	10	12	28	173	6
T-N(mg/l)	73.7	68.8	67.6	58.5	56.4	53.5
EC(mS/cm)	22.9	23.1	23.1	22.5	23.0	22.0
クロロベンゼン(pg/l)	2910	1730	4750	3440	3530	1400
クロロフェノール(pg/l)	258000	273000	293000	108000	160000	147000
LAS(mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
フミン酸(mg/l)	0.018	0.025	0.025	<0.01		
フルボ酸(mg/l)	0.41	0.042	0.056	0.056		
揮発性物質(mg/l)	ND	ND	ND	0.0045*	0.0038*	0.0044*
アルコール類(mg/l)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
低級脂肪酸(mg/l)						
n-ヘキサン抽出物質(mg/l)	0.14	0.14	0.14	0.28	0.28	0.28
フェノール類(mg/l)	0.24	0.17	0.14	0.01	<0.01	<0.01
陰イオン界面活性剤(mg/l)	0.069	0.064	0.057	0.067	0.052	0.050
ダイオキシン (Total pg/l)	25	9.8	4.8	15	18	3.8
ダイオキシン (SS性 pg/l)	16	4.3	3.3	14	17	3.8
ダイオキシン (非SS性 pg/l)	9.4	5.5	1.5	1.2	1.0	ND
ダイオキシン (Total pg-TEQ/l)	0.029	0.025	0.0080	0.014	0.028	0.0056
ダイオキシン (SS性 pg-TEQ/l)	0.017	0.0072	0.0078	0.014	0.028	0.0056
ダイオキシン (非SS性 pg-TEQ/l)	0.012	0.018	0.00015	0.00012	0.00010	ND
Co-PCB (Total pg/l)	6.2	4.6	2.4	9.9	13	12
Co-PCB (SS性 pg/l)	5.9	4.6	2.1	9.0	13	12
Co-PCB (非SS性 pg/l)	0.26	ND	0.33	0.92	0.28	ND
Co-PCB (Total pg-TEQ/l)	0.0015	0.00046	0.00024	0.0013	0.0019	0.0015
Co-PCB (SS性 pg-TEQ/l)	0.0015	0.00046	0.00021	0.0012	0.0019	0.0015
Co-PCB (非SS性 pg-TEQ/l)	0.000026	ND	0.000033	0.000067	0.000028	ND

\*トルエン

表7-4 平成11年度 施設No.14各槽分析結果-2

試料名	第1凝沈 入口20日目	第1凝沈 出口20日目	接触酸化槽 入口20日目	再ばっ気槽 出口20日目	第2凝沈 入口20日目	第2凝沈 出口20日目
採取月日	8月30日	8月30日	8月30日	8月30日	8月30日	8月30日
Ph(-)	8.4	7.6	7.1	6.5	5.5	5.8
BOD(mg/l)	63.0	67.5	71.6	28.3	41.8	14.5
SS(mg/l)	189	5	4	15	53	1
T-N(mg/l)	75.8	72.4	72.0	61.0	60.0	57.0
EC(mS/cm)	23.2	24.5	22.9	24.6	23.5	24.3
クロロベンゼン(pg/l)	3970	5720	9020	3320	3530	5970
クロロフェノール(pg/l)	278000	332000	779000	63200	137000	107000
LAS(mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
フミン酸(mg/l)	0.032	0.012	<0.01	0.015		
フルボ酸(mg/l)	0.081	0.011	0.10	0.047		
揮発性物質(mg/l)	ND	ND	ND	0.0016*	0.0020*	0.0012*
アルコール類(mg/l)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
低級脂肪酸(mg/l)						
n-ヘキサン抽出物質(mg/l)	0.28	0.28	0.28	0.14	0.28	0.14
フェノール類(mg/l)	0.06	0.04	0.06	<0.01	<0.01	<0.01
陰イオン界面活性剤(mg/l)	0.095	0.096	0.092	0.076	0.070	0.075
ダイオキシン (Total pg/l)	60	9.1	7.7	8.3	17	1.8
ダイオキシン (SS性 pg/l)	52	5.2	3.8	4.9	7.3	1.8
ダイオキシン (非SS性 pg/l)	7.9	3.9	3.9	3.4	10	ND
ダイオキシン (Total pg-TEQ/l)	0.58	0.016	0.012	0.019	0.013	0.00018
ダイオキシン (SS性 pg-TEQ/l)	0.56	0.0059	0.00029	0.011	0.013	0.00018
ダイオキシン (非SS性 pg-TEQ/l)	0.022	0.010	0.012	0.0082	0.0010	ND
Co-PCB (Total pg/l)	10	13	0.36	3.2	9.2	4.2
Co-PCB (SS性 pg/l)	10	11	0.36	3.2	9.2	4.2
Co-PCB (非SS性 pg/l)	0.29	1.6	ND	ND	ND	ND
Co-PCB (Total pg-TEQ/l)	0.0014	0.0017	0.000036	0.00048	0.0012	0.00042
Co-PCB (SS性 pg-TEQ/l)	0.0014	0.0015	0.000036	0.00048	0.0012	0.00042
Co-PCB (非SS性 pg-TEQ/l)	0.000029	0.00016	ND	MD	ND	ND

\*トルエン

表7-5 平成11年度 施設No.1 4各槽分析結果-3

試料名	第1凝沈 入口 30 日目	第1凝沈 出口 30 日目	接触酸化槽 入口 30 日目	再ばっ気槽 出口 30 日目	第2凝沈 入口 30 日目	第2凝沈 出口 30 日目
採取月日	9月9日	9月9日	9月9日	9月9日	9月9日	9月9日
Ph(-)	7.8	7.4	6.9	6.4	5.0	5.6
BOD(mg/l)	76.0	28.5	31.4	45.5	44.1	16.1
SS(mg/l)	108	5	5	34	116	4
T-N(mg/l)	69.3	68.9	69.6	63.1	62.6	59.2
EC(mS/cm)	22.0	21.9	22.4	22.9	23.0	22.6
カドミウム(pg/l)	4500	2340	4620	2890	5670	1480
クロム(pg/l)	258000	221000	253000	89200	146000	117000
LAS(mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
フミン酸(mg/l)	0.015	0.011	0.014			
フルボ酸(mg/l)	0.11	0.095	0.11			
揮発性物質(mg/l)	ND	ND	ND	0.0015*	0.0023*	0.0017*
アルコール類(mg/l)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
低級脂肪酸(mg/l)						
n-ヘキサン抽出物質(mg/l)	0.14	0.28	0.28	0.42	0.28	0.28
フェノール類(mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
陰イオン界面活性剤(mg/l)	0.090	0.110	0.118	0.098	0.069	0.075
ダイオキシン (Total pg/l)	21	3.8	3.6	8.5	9.3	2.0
ダイオキシン (SS性 pg/l)	18	1.6	1.7	6.6	8.0	2.0
ダイオキシン (非SS性 pg/l)	3.1	2.2	1.9	1.9	1.3	ND
ダイオキシン (Total pg-TEQ/l)	0.030	0.0060	0.0057	0.0059	0.0089	0.00020
ダイオキシン (SS性 pg-TEQ/l)	0.029	0.00016	0.00017	0.0057	0.0088	0.00020
ダイオキシン (非SS性 pg-TEQ/l)	0.0066	0.0058	0.0055	0.00019	0.00013	ND
Co-PCB (Total pg/l)	4.9	3.5	3.0	7.1	15	10
Co-PCB (SS性 pg/l)	4.9	3.5	1.6	6.4	15	10
Co-PCB (非SS性 pg/l)	ND	ND	1.4	0.65	0.37	0.36
Co-PCB (Total pg-TEQ/l)	0.00049	0.00047	0.00095	0.00080	0.0020	0.0013
Co-PCB (SS性 pg-TEQ/l)	0.00049	0.00047	0.00081	0.00073	0.0020	0.0013
Co-PCB (非SS性 pg-TEQ/l)	ND	ND	0.00014	0.000065	0.000037	0.000036

\*トルエン

表7-6 平成11年度 施設 No.1 4各槽付着汚泥分析結果

試料名	第1凝沈 汚泥 30日目	第2凝沈 汚泥 30日目	接触酸化槽 付着汚泥	硝化槽 付着汚泥	脱窒槽 付着汚泥	再ばっ気槽 付着汚泥
採取月日	9月9日	9月9日	9月9日	9月9日	9月9日	9月9日
TOC(%)	1.3	3.8	—	—	7.5	7.6
T-C(%)	8.2	9.9	—	—	14.6	14.5
熱灼減量(%)	46.6	70.3	—	—	49.0	45.0
含水率(%)	79.3	93.9	—	—	84.2	89.5
ダイオキシン類(pg/g)	56	24	280	260	350	350
ダイオキシン類(pg-TEQ/g)	0.65	0.022	0.37	0.27	2.5	2.9
Co-PCB(pg/g)	12	28	120	540	230	240
Co-PCB(pg-TEQ/g)	0.021	0.0040	0.012	0.079	0.037	0.22

\*接触酸化槽および硝化槽付着汚泥は試料が少量であったため、ダイオキシン、Co-PCBのみの分析とした

表7-7 平成11年度 施設 No.1 4脱水機まわり分析結果

試料名	接触酸化槽 引抜汚泥	硝化槽 引抜汚泥	脱窒槽 引抜汚泥	再ばっ気槽 引抜汚泥	脱水前汚泥	脱水汚泥	脱離水
採取月日	—	—	9月9日	9月9日	9月9日	9月9日	9月9日
SS(mg/l)	—	—	—	—	—	—	144
TOC(%)	—	—	8.6	9.7	—	—	—
T-C(%)	—	—	13.5	13.9	—	—	—
熱灼減量(%)	—	—	74.0	72.7	—	—	—
含水率(%)	—	—	95.6	94.6	89.2	80.4	—
クロロベンゼン(pg/l)	—	—	—	—	—	—	6600
クロロフェノール(pg/l)	—	—	—	—	—	—	60500
LAS(mg/l)	—	—	—	—	—	—	<0.01
フミン酸(mg/l)	—	—	—	—	—	—	<0.01
フルボ酸(mg/l)	—	—	—	—	—	—	1.4
揮発性物質(mg/l)	—	—	—	—	—	—	ND
アルコール類(mg/l)	—	—	—	—	—	—	<10
低級脂肪酸(mg/l)	—	—	—	—	—	—	—
n-ヘキサン抽出物質(mg/l)	—	—	—	—	—	—	0.50
フェノール類(mg/l)	—	—	—	—	—	—	<0.01
陰イオン界面活性剤(mg/l)	—	—	—	—	—	—	0.308
ダイオキシン (Total pg/l)	—	—	260	200	820	270	40
ダイオキシン (SS性 pg/l)	—	—	—	—	—	—	37
ダイオキシン (非SS性 pg/l)	—	—	—	—	—	—	2.8
ダイオキシン (Total pg-TEQ/l)	—	—	1.9	1.5	9.8	3.4	0.16
ダイオキシン (SS性 pg-TEQ/l)	—	—	—	—	—	—	0.15
ダイオキシン (非SS性 pg-TEQ/l)	—	—	—	—	—	—	0.0050
Co-PCB (Total pg/l)	—	—	240	230	74	37	21
Co-PCB (SS性 pg/l)	—	—	—	—	—	—	18
Co-PCB (非SS性 pg/l)	—	—	—	—	—	—	3.3
Co-PCB (Total pg-TEQ/l)	—	—	0.20	0.18	0.23	0.10	0.028
Co-PCB (SS性 pg-TEQ/l)	—	—	—	—	—	—	0.028
Co-PCB (非SS性 pg-TEQ/l)	—	—	—	—	—	—	0.00045

\*汚泥のダイオキシン、Co-PCB濃度は pg/g あるいは pg-TEQ/g。

接触酸化槽および硝化槽引抜汚泥は、試料となる汚泥が存在しなかった。

表7-8 平成11年度 施設 No.4 分析結果-1

試料名	原水 1回目	処理水 1回目	原水 2回目	処理水 2回目	原水 3回目	処理水 3回目
採取月日	8月23日	8月25日	9月6日	9月8日	9月20日	9月22日
pH(—)	7.5	7.1	7.5	7.2	7.1	7.0
BOD(mg/l)	12.4	4.2	23.8	6.5	17.9	10.2
COD(mg/l)	47.3	21.8	38.6	21.7	32.4	19.2
SS(mg/l)	38	<1	8	<1	22	1
蒸発残留物(mg/l)	14400	14200	13900	13500	8860	10600
T-N(mg/l)	34.1	3.47	28.2	3.10	12.9	2.47
NH <sub>4</sub> -N(mg/l)	14.7	0.23	8.47	0.09	8.80	0.02
NO <sub>2</sub> -N(mg/l)	1.83	<0.005	5.50	0.010	0.020	0.005
NO <sub>3</sub> -N(mg/l)	11.3	0.138	10.0	0.265	0.060	0.035
TOC (total mg/l)	34	18	33	19	21	16
TOC (SS性 mg/l)	<1	<1	3	<1	2	<1
TOC (非SS性 mg/l)	34	18	30	19	19	16
EC(mS/cm)	18.0	19.6	17.8	19.3	14.5	15.7
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	6640	6800	6270	6250	4630	4980
DO(mg/l)	6.8	8.5	6.1	6.6	0.7	5.5
E260nm(—)	0.770	0.396	0.719	0.410	0.467	0.352
E240nm(—)	1.141	0.528	1.173	0.552	0.612	0.471
E220nm(—)	3.068	0.944	3.068	0.995	1.006	0.786
クロロベンゼン(pg/l)	4420	833	13800	1280	17300	8730
クロロフェノール(pg/l)	301000	50900	335000	41100	863000	45400
LAS(mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
フミン酸(mg/l)	0.019	<0.01	0.052	<0.01	0.030	<0.01
フルボ酸(mg/l)	0.68	0.14	0.50	0.12	1.4	0.12
揮発性物質(mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アルコール類(mg/l)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
低級脂肪酸(mg/l)						
n-ヘキサン抽出物質(mg/l)	0.14	0.14	0.28	0.30	0.14	0.14
フェノール類(mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
陰イオン界面活性剤(mg/l)	0.356	0.112	0.279	0.121	0.214	0.117
ダイキシン (Total pg/l)	820	9.5	190	10	350	9.1
ダイキシン (SS性 pg/l)	800	4.0	170	5.7	290	3.3
ダイキシン (非SS性 pg/l)	15	5.5	18	4.7	62	5.8
ダイキシン (Total pg-TEQ/l)	13	0.019	1.2	0.0061	5.4	0.012
ダイキシン (SS性 pg-TEQ/l)	13	0.0057	1.2	0.00039	4.4	0.00015
ダイキシン (非SS性 pg-TEQ/l)	0.22	0.013	0.033	0.0057	0.98	0.012
Co-PCB (Total pg/l)	670	50	410	42	640	37
Co-PCB (SS性 pg/l)	600	35	300	23	470	19
Co-PCB (非SS性 pg/l)	66	15	110	19	170	18
Co-PCB (Total pg-TEQ/l)	0.49	0.0055	0.14	0.0050	0.31	0.0046
Co-PCB (SS性 pg-TEQ/l)	0.44	0.0038	0.13	0.0027	0.23	0.0023
Co-PCB (非SS性 pg-TEQ/l)	0.052	0.0017	0.013	0.0023	0.077	0.0023

表 7-9 平成 11 年度 施設 No. 4 分析結果—2

試料名	原水 3 回目 0.45 $\mu$ mろ過	処理水 3 回目 0.45 $\mu$ mろ過				
採取月日	9 月 20 日	9 月 22 日				
カドミウム(pg/l)	21500	7430				
クロム(pg/l)	955000	27100				
LAS(mg/l)	<0.01	0.01				
フミン酸(mg/l)	0.017					
フルボ酸(mg/l)	0.74					
揮発性物質(mg/l)	ND	ND				
アルコール類(mg/l)	<10	<10				
低級脂肪酸(mg/l)						
n-ヘキサン抽出物質(mg/l)	—	—				
フェノール類(mg/l)	—	—				
陰イオン界面活性剤(mg/l)	—	—				
ダイオキシン (Total pg/l)	280	5.7				
ダイオキシン (SS 性 pg/l)	250	2.8				
ダイオキシン (非 SS 性 pg/l)	27	2.9				
ダイオキシン (Total pg-TEQ/l)	4.1	0.0096				
ダイオキシン (SS 性 pg-TEQ/l)	3.9	0.0095				
ダイオキシン (非 SS 性 pg-TEQ/l)	0.15	0.00011				
Co-PCB (Total pg/l)	560	35				
Co-PCB (SS 性 pg/l)	430	28				
Co-PCB (非 SS 性 pg/l)	130	6.7				
Co-PCB (Total pg-TEQ/l)	0.28	0.0040				
Co-PCB (SS 性 pg-TEQ/l)	0.22	0.0032				
Co-PCB (非 SS 性 pg-TEQ/l)	0.062	0.00082				

表7-10 平成11年度 施設 No.1 4分析結果-1

試料名	原水 1回目	処理水 1回目	原水 2回目	処理水 2回目	原水 3回目	処理水 3回目
採取月日	9月10日	9月13日	10月1日	10月4日	10月29日	11月1日
pH(—)	7.6	6.1	7.8	6.4	8.0	6.5
BOD(mg/l)	62.2	20.1	60.8	7.7	110	9.3
COD(mg/l)	44.0	4.0	45.5	5.1	50.1	4.6
SS(mg/l)	38	<1	20	<1	36	<1
蒸発残留物(mg/l)	14200	13200	11600	10900	11400	11200
T-N(mg/l)	71.8	49.7	58.9	32.2	53.2	30.0
NH4-N(mg/l)	61.5	45.4	40.6	26.4	43.2	23.6
NO2-N(mg/l)	0.030	0.670	0.030	0.365	0.016	0.495
NO3-N(mg/l)	0.060	0.745	0.040	3.07	0.010	3.91
TOC (total mg/l)	56	2.8	67	3.5	77	4.4
TOC (SS性 mg/l)	25	1.4	35	1.3	38	2.0
TOC (非SS性 mg/l)	31	1.4	32	2.2	39	2.4
EC(mS/cm)	21.5	20.3	18.1	18.9	17.0	17.1
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	7040	7330	6320	6020	5870	6030
DO(mg/l)	2.4	4.1	2.2	4.1	0.6	4.2
E260nm(—)	0.686	0.011	0.702	0.013	0.726	0.013
E240nm(—)	0.937	0.134	0.963	0.075	0.964	0.117
E220nm(—)	1.519	1.306	1.544	1.099	1.448	1.623
カドミウム(pg/l)	3910	2050	5700	1620	2710	595
クロム(pg/l)	283000	0	467000	0	267000	0
LAS(mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
フミン酸(mg/l)	0.027	0.010	0.018	<0.01	<0.01	<0.01
フルボ酸(mg/l)	0.33	<0.01	0.20	<0.01	0.38	<0.01
揮発性物質(mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アルコール類(mg/l)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
低級脂肪酸(mg/l)						
n-ヘキサン抽出物質(mg/l)	0.42	0.14	0.42	0.28	0.40	0.28
フェノール類(mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
陰イオン界面活性剤(mg/l)	0.136	0.021	0.173	0.030	0.159	0.029
ダイキシン (Total pg/l)	36	3.7	37	2.8	200	1.9
ダイキシン (SS性 pg/l)	33	2.3	37	1.3	200	1.9
ダイキシン (非SS性 pg/l)	3.0	1.4	ND	1.5	2.6	ND
ダイキシン (Total pg-TEQ/l)	0.053	0.0057	0.55	0.00028	3.3	0.0019
ダイキシン (SS性 pg-TEQ/l)	0.047	0.0056	0.55	0.00013	3.3	0.0019
ダイキシン (非SS性 pg-TEQ/l)	0.0057	0.00014	ND	0.00015	0.0050	ND
Co-PCB (Total pg/l)	2.6	ND	6.5	0.80	5.4	ND
Co-PCB (SS性 pg/l)	1.7	ND	6.5	0.80	4.6	ND
Co-PCB (非SS性 pg/l)	0.89	ND	ND	ND	0.78	ND
Co-PCB (Total pg-TEQ/l)	0.00022	ND	0.0011	0.000080	0.046	ND
Co-PCB (SS性 pg-TEQ/l)	0.00015	ND	0.0011	0.000080	0.046	ND
Co-PCB (非SS性 pg-TEQ/l)	0.000066	ND	ND	ND	0.000078	ND



表7-11 平成11年度 施設 No.1 4分析結果-2

試料名	原水	処理水				
	0.45μmろ過	0.45μmろ過				
採取月日	10月29日	11月1日				
クロロベンゼン(pg/l)	2750	1750				
クロロフェノール(pg/l)	329000	51.0				
LAS(mg/l)	<0.01	<0.01				
フミン酸(mg/l)	<0.01					
フルボ酸(mg/l)	0.17					
揮発性物質(mg/l)	ND	ND				
アルコール類(mg/l)	<10	<10				
低級脂肪酸(mg/l)						
n-ヘキサン抽出物質(mg/l)	—	—				
フェノール類(mg/l)	—	—				
陰イオン界面活性剤(mg/l)	—	—				
ダイオキシン (Total pg/l)	210	ND				
ダイオキシン (SS性 pg/l)	210	ND				
ダイオキシン (非SS性 pg/l)	ND	ND				
ダイオキシン (Total pg-TEQ/l)	3.4	ND				
ダイオキシン (SS性 pg-TEQ/l)	3.4	ND				
ダイオキシン (非SS性 pg-TEQ/l)	ND	ND				
Co-PCB (Total pg/l)	4.4	0.59				
Co-PCB (SS性 pg/l)	4.4	0.59				
Co-PCB (非SS性 pg/l)	ND	ND				
Co-PCB (Total pg-TEQ/l)	0.049	0.000059				
Co-PCB (SS性 pg-TEQ/l)	0.049	0.000059				
Co-PCB (非SS性 pg-TEQ/l)	ND	ND				

### 7-3 考察

#### 1)ダイオキシン類除去特性、およびダイオキシン類とその他分析項目との関係について

施設 No.14 を対象に、水処理工程毎の水質分析およびダイオキシン類収支について、考察した。

##### (1)ダイオキシン類、コプラナ PCB(総量)…表 7-3,4,5 参照

ダイオキシンは第2凝集沈殿槽出口に至るまでに80%以上が除去されている。一方、生物処理工程内での挙動は不明であり、再び気槽出口や第2凝集沈殿槽入口ではダイオキシン濃度が増加している。特にSS性のダイオキシンの増加が著しいが、BOD、SSのデータから、生物処理設備からの生物膜(汚泥)の流出が原因と考えられる。

しかしながら、H10年度調査では、施設 No.14 および No.4 とも生物処理工程後の非SS性ダイオキシン濃度が高かったこともあり、今後更なる検討が必要と思われる。

第1および第2凝集沈殿槽での除去率(平均値)をみると、第1凝集沈殿槽ではSS性のダイオキシンの除去率は84.7%と高いが、非SS性のダイオキシンの除去率は40.4%と低い。

第2凝集沈殿槽では、SS性のダイオキシンの除去率は76.0%と若干落ちるが、非SS性のダイオキシンは定量限界未満になるまで除去された。

第1凝集沈殿槽入口から第2凝集沈殿槽出口までの総除去率はSS性で87.2%、非SS性では定量限界未満になるまで除去された。

Co-PCBも第1および第2凝集沈殿槽で除去されているが、その除去率は低く、第1および第2凝集沈殿槽ともに数%から数10%程度であり、場合によっては沈殿槽出口の方が濃度が高い場合もあり、安定していない。これは、Co-PCBの濃度自体が相当低いことも影響していると考えられる。

生物処理設備ではダイオキシンと同様に、再び気槽出口でSS性のCo-PCBが数倍以上増加しており、同様の原因が考えられる。

##### (2)微量有機物質(1 $\mu$ mろ液)…表 7-3,4,5 参照

クロロベンゼンは各処理設備の入口、出口で値がばらついてはいるが、濃度のオーダーは変化していないことから、ほとんど除去はされていないものと考えられる。

クロロフェノールは第1、第2凝集沈殿槽ではほとんど除去されていないが、生物処理設備で60~90%除去されている。データはろ液についてのものであり、生物処理設備では溶解性のクロロフェノールが除去されているものと考えられる。

n-ヘキサン抽出物質、陰イオン界面活性剤はいずれの処理設備でもほとんど除去されていないが、フェノール類については生物処理以後での除去が見られる。

揮発性物質は再び気槽出口以降でトルエンが微量検出されており、生物処理槽で添加されているメタノールの不純物に起因しているものと考えられる。LAS、アルコール類はいずれも検出されていない。

##### (3) その他項目…表 7-3,4,5 参照

###### ① pH

第1凝沈入口では7~8でほぼ中性であるが、生物処理設備、第2凝集沈殿槽を経るに従い

徐々に酸性側に傾き、第2凝沈出口では5.6～5.8であった。

### ②BOD

除去率平均は、第1凝集沈殿工程40%、第2凝集沈殿工程55%であった。生物処理設備では、再ばっ気槽の出口側BOD濃度が高くなっている。これはSSのデータから生物膜(汚泥)の剥離、流出が原因と考えられる。

### ③SS

第1凝集沈殿槽で95%以上が除去され、SS濃度は10mg/l以下になるが、再ばっ気槽出口で数10mg/lまで増加しており、生物膜(汚泥)の剥離、流出が確認される。再ばっ気槽出口で流出したSSは、再度第2凝集沈殿槽で95%以上が除去され、第2凝集沈殿槽出口SS濃度は1～6mg/lまで低下している。

### ④総窒素

総窒素は各処理槽を経るごとに漸次減少しているが、その除去率は低い。第1凝集沈殿槽入口から第2凝集沈殿槽出口での除去率は約22%であった。

## (4) 発生汚泥、活性汚泥について…表7-6,7参照

第1凝集沈殿槽汚泥は毒性等量で0.65pg-TEQ/g、第2凝集沈殿槽汚泥は同じく毒性等量で0.022pg-TEQ/gであった。第2凝集沈殿槽汚泥の方が $10^{-1}$ 程度低い値であり、両凝集沈殿槽入口の流入水ダイオキシン濃度差と一致している。

昨年度の値は第1凝集沈殿槽汚泥で14pg-TEQ/g、第2凝集沈殿槽汚泥で16pg-TEQ/gであったが、今年度は浸出水中のダイオキシン濃度も低いことから、汚泥中の濃度も低くなっているものと考えられる。

Co-PCBの濃度は第1凝集沈殿槽で0.021pg-TEQ/g、第2凝集沈殿槽で0.0040pg-TEQ/gであり、第2凝集沈殿槽の方が $10^{-1}$ 程度低い値であった。

生物処理設備各槽の付着汚泥のダイオキシン濃度は接触酸化槽と硝化槽がそれぞれ0.37pg-TEQ/g、0.27pg-TEQ/g、脱窒槽と再ばっ気槽がそれぞれ2.5pg-TEQ/g、2.9pg-TEQ/gであり、脱窒槽と再ばっ気槽の方が約10倍高い濃度であった。

各槽の汚泥付着状況は、接触酸化槽と硝化槽は充填材の表面にごく薄く褐色の汚泥が付着している程度であったが、脱窒槽と再ばっ気槽では黒色汚泥が多量に付着していた。

総ダイオキシンおよびCo-PCBの濃度は第1、第2凝集沈殿槽よりも10倍程度高いものであり、生物処理槽での濃縮が示唆される。

生物処理設備の引き抜き汚泥は、接触酸化槽と硝化槽では引き抜き汚泥自体が存在していなかったが、脱窒槽と再ばっ気槽では付着汚泥と類似した黒色の汚泥であり、ダイオキシン、Co-PCBの濃度も付着汚泥と同程度であった。

(5) 水処理施設におけるダイオキシン収支について

施設 No.14 のデータを用いて、以下の収支検討を行った。

①関連する数値

・処理水量

8/10～8/20	58m <sup>3</sup>		
8/21～8/30	178m <sup>3</sup>		
8/31～9/9	329m <sup>3</sup>	合計	565m <sup>3</sup> (日平均 18.8m <sup>3</sup> )

・汚泥発生量 (8/10～9/9)

第1凝集沈殿槽	330.00kg(dry)	含水率	69.01%
第2凝集沈殿槽	250.84kg(dry)	含水率	93.89%

・生物処理槽付着汚泥量 (期間内に1回だけ採取。期間内の総付着量ではない。)

接触酸化槽	0.642kg(dry)	含水率	86.8%
硝化槽	0.448kg(dry)	含水率	86.8%
脱窒槽	11.30kg(dry)	含水率	84.2%
再暴気槽	21.89kg(dry)	含水率	89.5%

・脱水機収支

汚泥処理量	2.45m <sup>3</sup> /hr		
高分子凝集剤添加量	579 l/hr		
脱水前汚泥含水率	89.2%	(湿潤状態での比重	0.885g/m <sup>3</sup> )
脱水汚泥含水率	80.4%		

② 収支・除去率計算

②-1 水処理工程毎の除去率

施設番号 14			総量 (除去率 %)						
			第1凝集沈殿入口	第1凝集沈殿出口	生物処理槽入口	生物処理槽出口	第2凝集沈殿入口	第2凝集沈殿出口	総除去率(%)
ダイキ ン類	TOTAL	ng	19000	3400 ( 81.9)	2800	5100	7100	1200 ( 83.2)	( 93.7)
	SS性	ng	16000	1700 ( 89.4)	1400	3900	4900	1200 ( 75.6)	( 92.6)
	非SS性	ng	3000	1700 ( 41.5)	1400	1300	2300	0 ( 100)	( 100)
ダイキ ン類	TOTAL	ng- TEQ	110	6.3 ( 94.5)	4.5	6.1	6.9	0.42 ( 93.8)	( 99.6)
	SS性	ng- TEQ	110	1.5 ( 98.6)	0.56	4.6	6.6	0.42 ( 93.6)	( 99.6)
	非SS性	ng- TEQ	4.1	4.7 ( — )	4.0	1.5	0.22	0 ( 100)	( 100)
コプ ラナ PCB	TOTAL	ng	3800	3700 ( 0.52)	1200	3500	7300	4700 ( 35.4)	( — )
	SS性	ng	3700	3400 ( 8.3)	710	3200	7200	4600 ( 35.8)	( — )
	非SS性	ng	67	280 ( — )	480	270	140	120 ( 14.2)	( — )
コプ ラナ PCB	TOTAL	ng- TEQ	0.50	0.48 ( 2.7)	0.33	0.42	0.98	0.59 ( 40.0)	( — )
	SS性	ng- TEQ	0.49	0.45 ( 8.6)	0.29	0.40	0.97	0.58 ( 40.3)	( — )
	非SS性	ng- TEQ	0.0067	0.028 ( — )	0.048	0.025	0.014	0.012 ( 14.2)	( — )

\* 総量は水中の濃度に期間中の水量を乗じて求めた値。

\* 各凝集沈殿槽出口に記載の除去率は各沈殿槽入口との除去割合を示す。総除去率とは第1沈殿入口と第2沈殿出口から算出した。

\* Co-PCB の TEF は WHO(1998)を適用。

②-2 期間内に発生した汚泥中のダイオキシン類総量

項目		第1凝集沈殿槽	第2凝集沈殿槽
ダイオキシン類	ng	18000(16000)	6000(5900)
ダイオキシン類	ng-TEQ	210(110)	5.5(6.4)
Co-PCB	ng	4000(19)	7000(2600)
Co-PCB	ng-TEQ	6.9(0.014)	1.0(0.39)

\* ( ) 内は水量及び水中のダイオキシン類濃度から計算される凝集沈殿槽での除去量。

以上②-1 および②-2 より、データ測定期間の 30 日間に発生した汚泥に含まれるダイオキシン類総量と、別途測定した水量及び水質データから算出したダイオキシン類総量が一致することがわかる。H10 年度調査では汚泥量から求めるダイオキシン量と水量、水質から求めるダイオキシン量に大きな差異が見られたが、今回の一致は、測定期間が長く、また 3 回の分析を実施することにより、より精度が増したことによるものと考えられる。

③生物処理槽内の付着汚泥中のダイオキシン類総量

参考に槽内に滞留する汚泥中のダイオキシン類総量を以下に示した。

項目		接触酸化槽	硝化槽	脱窒槽	再暴気槽	Total
ダイオキシン類	ng	180	120	4000	7700	12000
	ng-TEQ	0.24	0.12	28	63	92
Co-PCB	ng	77	240	2600	5300	8200
	ng-TEQ	0.0077	0.035	0.42	4.8	5.3

(6)ダイオキシン類と他の水質項目との相関性について…表 7-3,4,5 参照

今回、分析を実施した各測定項目とダイオキシン類との相関性を検討した。検討は、表 7-3,4,5「平成 11 年度施設 No.14 各槽分析結果-1,2,3」に記載の各測定項目から算術平均を求め、互いに相関しあう項目を検討することにより行った。

その結果、BOD や SS とダイオキシン類とは、ある程度の相関性が認められたが、微量有機物質等とダイオキシンとの相関は不明であった。特に相関があると思われるものを図 7-1～図-7-5 に示した。参考として平成 10 年度データを併記した。

図 7-1 に、各処理工程毎に分析した BOD 濃度とダイオキシン類実測濃度との関係を表した。これより、BOD とダイオキシン類は比較的相関が認められることがわかる。これらの傾向は H10 年度施設 No.4,9,14 にもみられた。

図 7-2 に、各処理工程毎に分析した SS 濃度と SS 性ダイオキシン類実測濃度との関係を表した。これより、SS と SS 性ダイオキシン類の関係は BOD のそれよりも相関が認められる。これらの傾向は H10 年度施設 No.4,9,14,17 にも見られた。

図 7-3 に、各工程と非 SS 性ダイオキシン類実測濃度との関係を示した。ばらつきはあるものの、工程を経る毎に非 SS 性ダイオキシン類実測濃度が低下することが判る。これらの傾向は H10 年度施設 No.4,9,14,17 にも見られた。

図 7-4 に、各工程と非 SS 性ダイオキシン類毒性等量の関係を示した。ばらつきが少なく、工程を経る毎に毒性等量が低下していくことが判る。H10 年度のいずれの施設も同様の傾向

にあった。

図 7-5 に参考として各工程と BOD 濃度との関係を示した。生物処理あるいは凝集処理を受けるに従い、BOD 濃度も低下していくことが判る。濃度のばらつきは、採水時の SS 量の多少によるものと考えられる。

以上より、ダイオキシン管理の指標として、例えば BOD あるいは SS 等を採用することが可能と思われる。なお、図 7-1～図 7-5 に示すように、施設により、また時期により、相関の度合いが異なることから、定期的なダイオキシン分析により、BOD あるいは SS との相関性を常時把握していくことが必要となろう。

図 7 - 1 ～図 7 - 5 ダイオキシンと BOD,SS との関係を参照。

図7-1 BODとダイオキシン類の関係

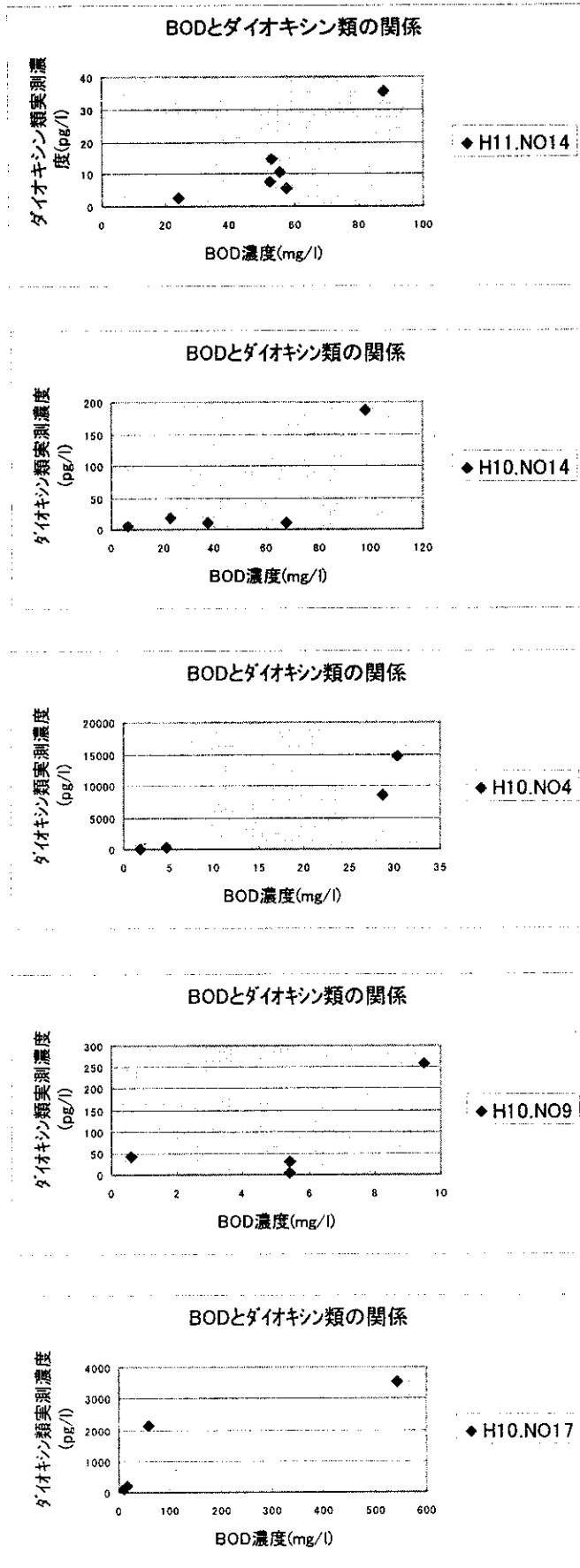




図7-2 SSとSS性ダイオキシン類の関係

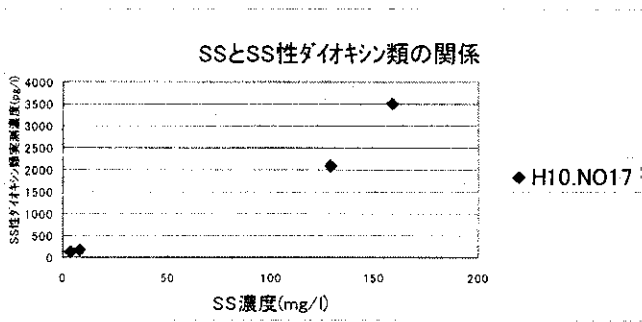
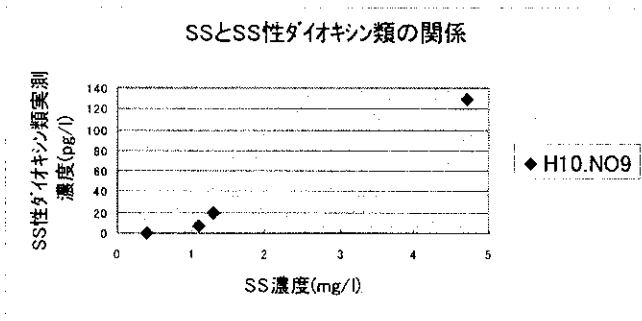
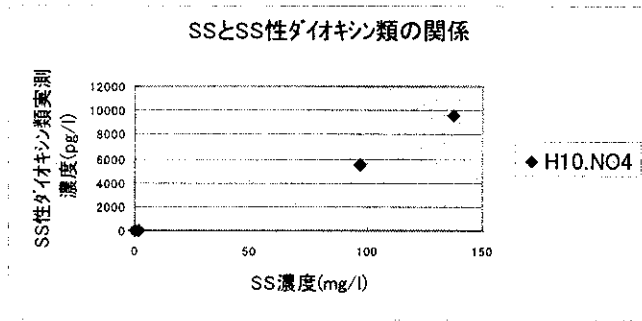
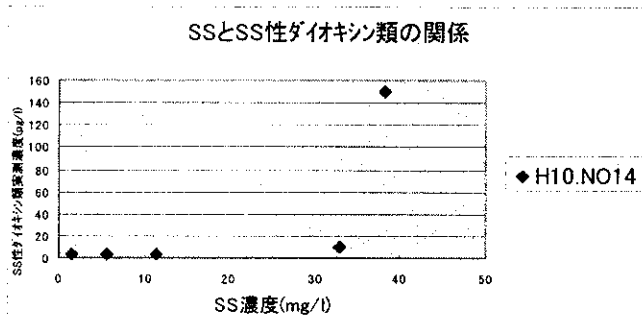
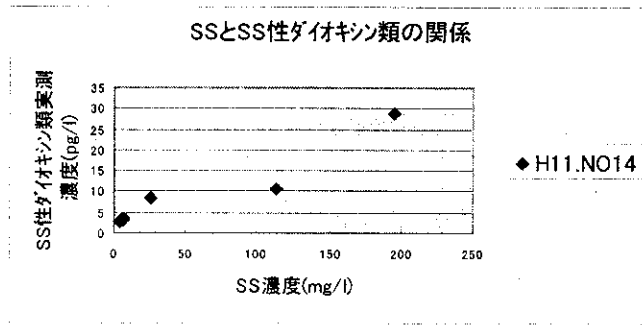


図7-3 工程別ダイオキシン類濃度について-1

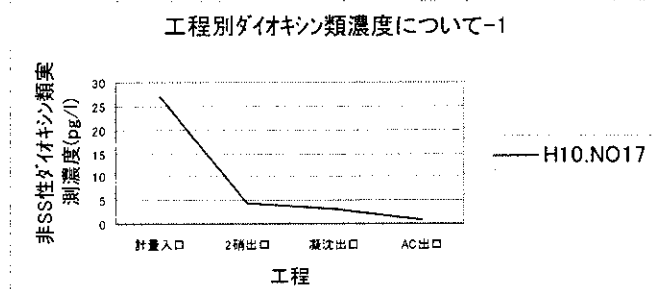
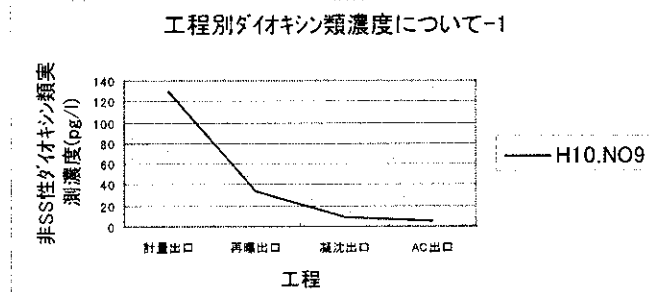
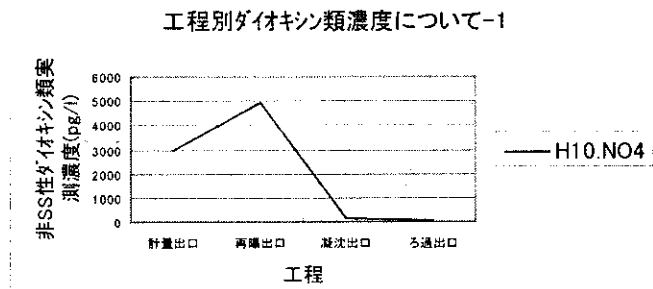
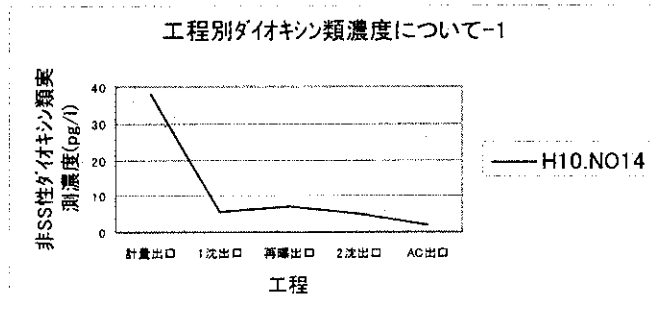
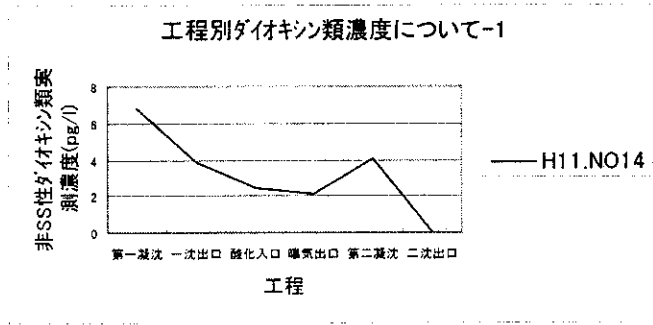


図7-4 工程別ダイオキシン類濃度について-2

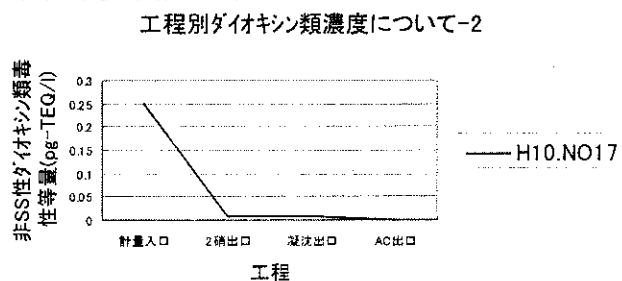
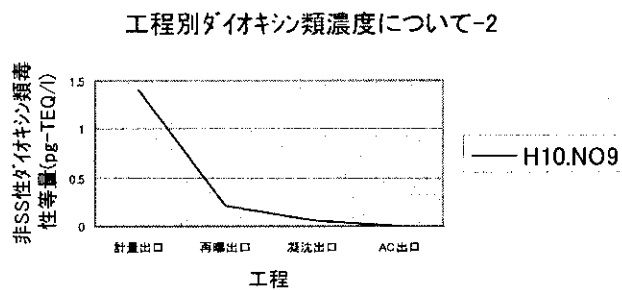
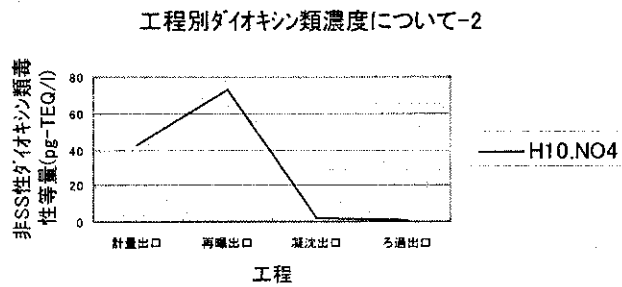
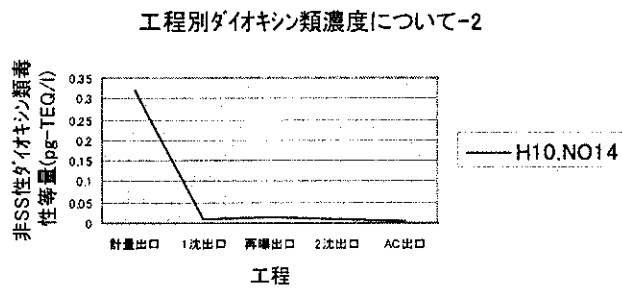
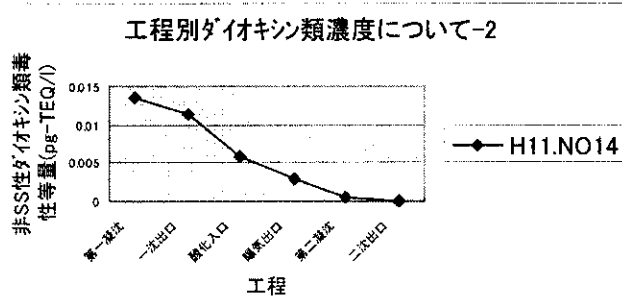


図7-5 工程別BOD濃度について

