

平成 11 年度調査においても、同じボーリング孔から同様の方法で採取を行った。平成 11 年度においては、試料の代表性を高めるために、最初の採水日から約 3 週間おきに計 3 回の採取を行い、それぞれを分析した。

保有水試料については、1 μm ろ紙によるろ過を行い、ろ液と残渣に分けて分析を行った。

(4) 分析項目（平成 10 年度，11 年度）および分析方法

各試料の分析項目を表 3-2 に示す。

ダイオキシン類およびコプラナ PCB の分析方法は、厚生省におけるダイオキシン類測定分析マニュアルに示されている方法に準じた。

なお、ダイオキシン類およびコプラナ PCB の分析結果を表記するに当たり、数値は「定量下限あり」を採用した。また、毒性等量の算出には、既往資料との対比を行うことができるよう、ダイオキシン類の毒性等価係数は I-TEF (WHO/IPCS, 1988) を、コプラナ PCB の毒性等価係数は WHO-TEF (WHO, 1997) を用いた。

表 3-2 分析項目 (平成 10 年度，11 年度)

項目	浸出水	保有水	発生ガス	汚 泥	焼却残渣 覆土 埋立物	降雨 降下ばいじ ん
pH	○	○	—	—	—	—
BOD	○	○	—	—	—	—
COD	○	○	—	—	—	—
TOC	○	○	—	—	—	—
SS	○	○	—	—	—	—
蒸発残留物	○	—	—	—	—	—
T-N	○	○	—	—	—	—
NH ₄ -N	○	○	—	—	—	—
NO ₂ -N	○	○	—	—	—	—
NO ₃ -N	○	○	—	—	—	—
Cl ⁻	○	○	—	—	—	—
EC	○	—	—	—	—	—
DO	○	—	—	—	—	—
E260	○	—	—	—	—	—
E240	○	—	—	—	—	—
E220	○	—	—	—	—	—
O ₂	—	—	○	—	—	—
H ₂	—	—	○	—	—	—
N ₂	—	—	○	—	—	—
CO ₂	—	—	○	—	—	—
CH ₄	—	—	○	—	—	—
NH ₄	—	—	○	—	—	—
ダイオキシン類	○	○	○	○	○	○
コプラナ PCB	○	○	○	○	○	○

3-2 調査結果

1) 一般項目分析結果

一般項目についての分析結果を表3-3に示す。なお、参考として平成10年度の調査結果を表3-4に示す。

(1) pH

浸出水で7.6~8.0、処理水で6.1~6.5であり、浸出水の方が約1高いが、ほぼ中性である。平成10年度の値は浸出水で8.3、処理水で6.0であり、安定している。

保有水は11.3~11.7でアルカリ側にあり、ほぼ一定であった。平成10年度の値も11.6であり、安定している。

(2) BOD

浸出水濃度で1回目62.2mg/L、2回目60.8mg/L、3回目110mg/Lであり、3回目の値が1、2回目に比べ約2倍高かった。平成10年度の浸出水濃度は97.7mg/Lであり、3回目の値とほぼ同程度であった。3回目の浸出水はD0が0.6mg/Lと極端に低く、滞留を経た水塊であると考えられる。

処理水濃度は、1回目が20.1mg/Lで、2回目、3回目は10mg/L以下であった。平成10年度の処理水濃度は6.4mg/Lであった。1回目の処理水はアンモニア態窒素の濃度が高く、硝酸態窒素の濃度が低いことから、この時期は生物処理の運転状況が異なっていた可能性がある。

保有水濃度は、736~796mg/Lと安定していた。平成10年度の値は1,090mg/Lであり、平成11年度の方が約3割低い値である。

(3) COD

浸出水濃度は44.0~50.1mg/L、処理水濃度は4.0~5.1mg/Lと安定していた。また、平成10年度の浸出水濃度は45.3mg/L、処理水濃度は5.3mg/Lであり、ほぼ同程度のものがあった。

保有水濃度は160~215mg/Lであり、3回目が最も高かった。平成10年度の値は120mg/Lであり、平成11年度の値よりも低い。

(4) SS

浸出水濃度は1回目が38mg/L、2回目が20mg/L、3回目が36mg/Lであった。平成10年度も38mg/Lであり、比較的安定している。処理水濃度は3回とも定量下限未満であった。

保有水濃度は27~34mg/Lであり、安定している。平成10年度の値は255mg/Lであり、平成11年度の約10倍の値である。保有水のダイオキシン類濃度は平成10年度調査時の方が低く、SSの濃度変化の傾向とは異なるものであった。

(5) 窒素

総窒素は浸出水濃度で、1回目が71.8mg/L、2回目が58.9mg/L、3回目が53.2mg/Lで

あり、平成 10 年度の浸出水濃度 43.0mg/L よりやや高い。総窒素の処理水濃度は、平成 10 年度の処理水濃度 12.0mg/L より 3 倍程度高く、特に 1 回目の処理水濃度は 49.7mg/L であり、この他にアンモニア態窒素の濃度が高く、また硝酸態窒素の濃度が低いことから、この時期は生物処理の運転状況が異なっていた可能性がある。

保有水濃度の総窒素は 68.5~99.8mg/L、アンモニア態窒素は 62.8~78.9mg/L であり、アンモニア態窒素の占める割合が高い。平成 10 年度の総窒素は 63.0mg/L であり、ほぼ同じ程度であった。

(6) TOC

浸出水濃度は 1 回目が 56mg/L、2 回目が 67mg/L、3 回目が 77mg/L と徐々に高くなる傾向が認められた。平成 10 年度の浸出水濃度は 51mg/L であり、ほぼ同じ程度であった。

処理水濃度も 2.8mg/L~4.4mg/L と、1 回目から 3 回目にかけて高くなる傾向が認められた。平成 10 年度の処理水濃度は 3mg/L であり、ほぼ同じ程度であった。

保有水濃度は 280~350mg/L であり、2 回目がやや低かった。平成 10 年度の値は 260mg/L であり、ほぼ同じ程度であった。

(7) 塩素イオン, EC

塩素イオン濃度は浸出水と処理水で差はなく 3 回とも 6,000mg/L~7,000mg/L の間で変動した。EC についても同じ傾向が認められた。平成 10 年度の塩素イオン濃度は 4,000mg/L 前後であり、今年度の結果は 1.5 倍以上の高い値を示した。

保有水の塩素イオン濃度は 10,100~12,500mg/L であり、浸出水の約 2 倍高い値である。平成 10 年度の値は 7,760mg/L であり、浸出水とほぼ同程度であった。

(8) DO

浸出水で 2 mg/L 程度、処理水で 4 mg/L であったが、3 回目の浸出水濃度は 0.6mg/L と極端に低いものであった。平成 10 年度の値は浸出水で 1.2mg/L、処理水で 4.9mg/L であり、ほぼ同程度であった。

表 3 - 3 浸出水, 処理水および保有水の一般項目の分析値【平成 11 年度】

項 目	浸出水			処理水			保有水			
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目	
pH	—	7.6	7.8	8.0	6.1	6.4	6.5	11.4	11.3	11.7
BOD	mg/L	62.2	60.8	110	20.1	7.7	9.3	736	796	780
COD	mg/L	44.0	45.5	50.1	4.0	5.1	4.6	173	160	215
SS	mg/L	38	20	36	<1	<1	<1	34	27	31
蒸発残留量	mg/L	14200	11600	11400	13200	10900	11200	—	—	—
T-N	mg/L	71.8	58.9	53.2	49.7	32.2	30.0	73.0	68.5	99.8
NH ₄ -N	mg/L	61.5	40.6	43.2	45.4	26.4	23.6	62.0	68.4	78.9
NO ₂ -N	mg/L	0.030	0.030	0.016	0.670	0.365	0.495	0.005	0.010	0.010
NO ₃ -N	mg/L	0.060	0.040	0.010	0.745	3.070	3.910	0.015	0.025	0.010
TOC(total)	mg/L	56	67	77	2.8	3.5	4.4	350	280	340
TOC(SS性)	mg/L	25	35	38	1.4	1.3	2.0	10	0	10
TOC(非SS性)	mg/L	31	32	39	1.4	2.2	2.4	340	280	330
EC	mg/L	22	18	17	20.3	18.9	17.1	—	—	—
Cl ⁻	mg/L	7040	6320	5870	7330	6020	6030	12000	12500	10100
DO	mg/L	2.4	2.2	0.6	4.1	4.1	4.2	—	—	—
E260nm	—	0.686	0.702	0.726	0.011	0.013	0.013	—	—	—
E240nm	—	0.937	0.963	0.964	0.134	0.075	0.117	—	—	—
E220nm	—	1.519	1.544	1.448	1.306	1.099	1.623	—	—	—

表 3 - 4 浸出水, 処理水および保有水の一般項目の分析値【平成 10 年度】

項 目	浸出水	処理水	保有水	
pH	—	8.3	6.0	11.6
BOD	mg/L	97.7	6.4	1090
COD	mg/L	45.3	5.3	120
SS	mg/L	38.1	1.4	255
蒸発残留量	mg/L	8820	7350	—
T-N	mg/L	43.0	12.0	63.0
NH ₄ -N	mg/L	34.4	11.2	41.0
NO ₂ -N	mg/L	0.021	0.010	0.050
NO ₃ -N	mg/L	0.033	0.043	0.15
TOC(total)	mg/L	51	3	260
TOC(SS性)	mg/L	3	0	—
TOC(非SS性)	mg/L	48	3	—
EC	mg/L	15.0	13.4	—
Cl ⁻	mg/L	4560	3970	7760
DO	mg/L	1.2	4.9	—
E260nm	—	0.623	0.037	—
E240nm	—	0.865	0.053	—
E220nm	—	1.47	0.159	—

2) ダイオキシン類およびコプラナPCB分析結果

調査結果を表3-5-1, 2に示す。なお、参考として、平成10年度の調査結果を表3-6に示す。また、最終処分場内のダイオキシン類垂直分布状況を図3-3に、埋立物におけるダイオキシン類・コプラナPCB濃度推移およびコプラナPCB/ダイオキシン類の推移を図3-4に示す。

(1) 焼却残渣

焼却灰のダイオキシン類およびコプラナPCB濃度はA工場、B工場とも大差はなく、ダイオキシン濃度は3.1~6.3pg-TEQ/g、コプラナPCB濃度は0.099~0.22pg-TEQ/gであり、平成10年度調査の混合焼却灰の濃度とも大差はなかった。

飛灰のダイオキシン類濃度はA工場の方がB工場に比べ、 10^1 のオーダーで高い。コプラナPCBについても同様の傾向が認められた。先にも述べたように、B工場はダイオキシン対策として、平成11年度から准連続運転を全連続運転に切り替えており、その効果が現れている。なお、平成10年度調査の混合飛灰の濃度は、平成11年度調査のA工場の飛灰濃度より高いものであった。コプラナPCB濃度は、ダイオキシン類濃度に比べ焼却灰において 10^{-1} 、飛灰において 10^{-2} のオーダーであり、この傾向は平成10年度調査と同様であった。

(2) 埋立物 (サンプリングコア)

埋立物のうち、焼却残渣はダイオキシン類濃度：390~1,100pg-TEQ/g、コプラナPCB濃度：4.6~32pg-TEQ/gであった。覆土はダイオキシン類濃度：3.0~41pg-TEQ/g、コプラナPCB濃度：0.034~1.1pg-TEQ/gであった。

平成10年度調査結果とあわせて、埋立地内のダイオキシン類濃度(実測濃度)と、コプラナPCB/ダイオキシン類(実測濃度ベース)を歴史的に整理を行うと(図3-4)、つぎのことがわかる。

埋立初期(H2.4~H5.3)は、ダイオキシン類濃度が比較的lowく、コプラナPCB/ダイオキシン類は、 $1.5\sim 4.8\times 10^{-2}$ のオーダーを示す。埋立中期(H5.3~H9.3)は、ダイオキシン類濃度が他期に比べ高く、コプラナPCB/ダイオキシン類は、 $0.1\sim 1.0\times 10^{-2}$ と小さい。埋立後期(H9.3~H10.9)は、ダイオキシン類濃度は最もlowく、コプラナPCB/ダイオキシン類も 1.1×10^{-2} と小さい。

埋立時期によるこれらの特徴は、焼却残渣を発生させる焼却工場のうち、歴史的に稼働状況が大きく変化したB工場の焼却残渣と関連があると考えられる。

すなわち、埋立初期においては、B工場はバッチ運転状態であったが、電気集じん器を装着しており、相対的に集じん効率がlowく、飛灰量は少なかった。この結果、埋立物中の焼却残渣はコプラナPCBが相対的に多い。焼却灰中心の特徴をもち、ダイオキシン類濃度もlowい。

埋立中期のB工場はバッチ運転を行っていたが、改造工事によりバグフィルタを設置したことから、集じん効率が格段に向上し、飛灰量は増加した。この結果、埋立物中の焼却残渣は、高ダイオキシン類、低コプラナPCB/ダイオキシン類という、飛灰にみられる特徴を示すようになった。

埋立後期は、B工場が再度の改修工事を行い、燃焼状態が新ガイドラインなみに改善されたことから、燃焼に伴うダイオキシン類発生量が減少し、焼却残渣は低コプラナPCB／ダイオキシン類という、飛灰中心の特徴を示しながらもダイオキシン類濃度は大きく低下した。

最終処分場に存在する各期の焼却残渣の割合(乾重量ベース)は、埋立初期：8,255t(32.7%)、埋立中期：11,822t(46.9%)、埋立後期：5,138t(20.4%)となる。

(3) 保有水

ダイオキシン類、コプラナPCB濃度とも、3回の試料で大きな差は認められなかった。ダイオキシン類濃度では13～19pg-TEQ/L、コプラナPCB濃度では0.25～0.38pg-TEQ/Lであった。平成10年度の調査では、ダイオキシン類濃度は3.6pg-TEQ/L、コプラナPCB濃度は0.10pg-TEQ/Lであり、平成11年度の結果は3～5倍高い値であった。

(4) 浸出水・処理水

浸出水濃度では1回目が0.059pg-TEQ/L、2回目が0.43pg-TEQ/L、3回目が2.8pg-TEQ/Lであり、3回目が最も高い。平成10年度の浸出水濃度は2.0pg-TEQ/Lであり、3回目と同程度であった。1回目(9/10)は、8月後半から10～30mmの降雨が断続的に続いた後の採水、2回目(10/1)はその後も同様の降雨があった後の採水、3回目(10/29)は2回目の採水以降、降雨がほとんどなく、採水直前の10/27に50mmの降雨があった後の採水であった。1回目、2回目の採水時期は比較的降雨が続いた後であり、最終処分場内の洗い出しが進んだ状態であると考えられ、この結果、ダイオキシン類濃度が低くなったと推測される。3回目の採水時期は、しばらく降雨がなく、採水直前に多量の降雨が短期間にあった後であったため、最終処分場内が一気に洗い出された結果、ダイオキシン類濃度も高くなったと考えられる。平成11年度の調査結果では、 10^{-2} ～ 10^{-1} pg-TEQ/Lの幅があり、浸出水中のダイオキシン類濃度は、この程度の幅を持つものと考えられる。

処理水濃度は0.0019～0.0086pg-TEQ/Lの変動があり、浸出水濃度の変動とは一致しなかった。平成10年度の処理水濃度は0.012pg-TEQ/Lであり、平成11年度の結果はこれの 10^{-2} ～ 10^{-1} のオーダーであった。これらから、処理水中のダイオキシン類も、浸出水同様、 10^{-3} ～ 10^{-2} pg-TEQ/Lの幅を持つものと考えられる。

実測濃度で除去率を見ると、1回目は89.7%、2回目は92.4%、3回目は99.1%であった。平成10年度の除去率は97.4%であった。

コプラナPCBもダイオキシン類と同様の傾向が認められた。実測濃度での除去率は1回目がほぼ100%、2回目が87.7%、3回目がほぼ100%であった。平成10年度の除去率は36%であり、平成11年度の除去率は高い。

(5) 浸出水処理施設汚泥

ダイオキシン類濃度は、第一凝集沈殿槽汚泥では0.55pg-TEQ/g、第二凝集沈殿槽汚泥では0.035pg-TEQ/gであり、第二凝集沈殿槽汚泥の方が 10^{-1} 程度低い値であった。平成10年度の値は第一凝集沈殿槽汚泥で14pg-TEQ/g、第二凝集沈殿槽汚泥で16pg-TEQ/gであり、

平成 11 年度は 10^{-3} ~ 10^{-2} 程度の低い濃度となっている。

コプラナ PCB 濃度は第一凝集沈殿槽で 0.021pg-TEQ/g、第二凝集沈殿槽で 0.0040pg-TEQ/g であり、第二凝集沈殿槽の方が 10^{-1} 程度低い値であった。

ダイオキシン類についてみると、平成 10 年度の値に比べて、平成 11 年度の値は 10^{-3} ~ 10^{-2} 以下の低いものであるが、これは、浸出水濃度のふれに主な原因があると考えられる。浸出水では、全調査を通じて、 10^2 オーダの濃度分布がみられた。汚泥においても、濃度は 10^2 ~ 10^3 オーダで変動しており、変動幅は概ね一致する。

表 3-5-1 ダイオキシン類調査結果(平成 11 年度調査)

項目	試料採取位置	種類	単位	ダイオキシン類		コプラナPCB		ダイオキシン類およびコプラナPCB	
				実測濃度	TEQ値	実測濃度	TEQ値	実測濃度	TEQ値
埋立 地 処 分 地	埋立直前(A工場)	焼却灰(1回目)	pg/g	410	6.3	41	0.22	450	6.5
	埋立直前(A工場)	焼却灰(2回目)	pg/g	250	3.9	29	0.18	280	4.1
	埋立直前(A工場)	飛灰(1回目)	pg/g	340000	3300	2500	47	340000	3300
	埋立直前(A工場)	飛灰(2回目)	pg/g	150000	2000	1300	22	150000	2000
	埋立直前(B工場)	焼却灰(1回目)	pg/g	370	3.7	22	0.099	390	3.8
	埋立直前(B工場)	焼却灰(2回目)	pg/g	260	3.1	23	0.12	280	3.2
	埋立直前(B工場)	飛灰(1回目)	pg/g	69000	340	250	3.1	69000	340
	埋立直前(B工場)	飛灰(2回目)	pg/g	73000	410	280	4.0	73000	41
	埋立物 B	焼却残渣	pg/g	35000	390	370	4.6	35000	390
	埋立物 D	焼却残渣	pg/g	110000	800	1100	15	110000	820
	埋立物 F	焼却残渣	pg/g	59000	1100	2200	32	61000	1100
	埋立物 H	焼却残渣	pg/g	44000	720	2100	19	46000	740
	埋立物 A	覆土	pg/g	3300	21	21	0.21	3300	21
	埋立物 C	覆土	pg/g	2500	21	24	0.27	2500	21
	埋立物 E	覆土	pg/g	3700	41	100	1.1	3800	42
	埋立物 G	覆土	pg/g	980	3.0	6.2	0.034	990	3.0
	保有水(1回目)	ろ液	pg/L	11	0.020	ND	ND	11	0.02
		残渣	pg/L	1600	15	33	0.30	1600	15
		計	pg/L	1600	15	33	0.30	1600	15
	保有水(2回目)	ろ液	pg/L	5.1	0.0051	ND	ND	5.1	0.0051
残渣		pg/L	2000	19	27	0.38	2000	19	
計		pg/L	2000	19	27	0.38	2000	19	
保有水(3回目)	ろ液	pg/L	16	0.035	3.9	0.00069	20	0.0036	
	残渣	pg/L	1400	13	22	0.25	1400	13	
	計	pg/L	1400	13	26	0.25	1400	13	
浸出 水 処 理 施 設	浸出水(1回目)	ろ液	pg/L	3.0	0.0071	0.89	0.000066	3.9	0.0072
		残渣	pg/L	33	0.052	1.7	0.00015	35	0.052
		計	pg/L	36	0.059	2.6	0.00022	0.39	0.059
	処理水(1回目)	ろ液	pg/L	1.4	0.0014	ND	ND	1.4	0.0014
		残渣	pg/L	2.3	0.0072	ND	ND	2.3	0.0072
		計	pg/L	3.7	0.0086	ND	ND	3.7	0.0086
	浸出水(2回目)	ろ液	pg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		残渣	pg/L	37	0.43	6.5	0.0011	44	0.43
		計	pg/L	37	0.43	6.5	0.0011	44	0.43
	処理水(2回目)	ろ液	pg/L	1.5	0.0015	ND	ND	1.5	0.0015
		残渣	pg/L	1.3	0.0013	0.80	0.000080	2.1	0.0014
		計	pg/L	2.8	0.0028	0.80	0.000080	3.6	0.0029
	浸出水(3回目)	ろ液	pg/L	2.6	0.0069	0.78	0.000078	3.4	0.0070
		残渣	pg/L	200	2.8	4.6	0.046	200	2.8
		計	pg/L	200	2.8	5.4	0.046	200	2.8
	処理水(3回目)	ろ液	pg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		残渣	pg/L	1.9	0.0019	ND	ND	1.9	0.0019
		計	pg/L	1.9	0.0019	ND	ND	1.9	0.0019
	汚泥(第一凝集沈殿槽)	凝集汚泥	pg/g	56	0.55	12	0.021	68	0.57
	汚泥(第二凝集沈殿槽)	凝集汚泥	pg/g	24	0.035	28	0.0040	52	0.039

注) 毒性等価係数は、ダイオキシン類においてはI-TEF(WHO/IPCS, 1988)を適用、コプラナPCBにおいてはWHO-TEF(WHO, 1997)を適用

表3-5-2 ダイオキシン類調査結果(平成11年度調査):まとめ

「ダイオキシン類」

試料名	単位	検体数	実測濃度			毒性等価値(TEQ)		
			平均	最小	最大	平均	最小	最大
焼却灰(A工場)	pg/g	2	330	250 ~	410	5.1	3.9 ~	6.3
焼却灰(B工場)	pg/g	2	315	260 ~	370	3.4	3.1 ~	3.7
飛灰(A工場)	pg/g	2	245000	150000 ~	340000	2650	2000 ~	3300
飛灰(B工場)	pg/g	2	71000	69000 ~	73000	375	340 ~	410
埋立物 A (覆土)	pg/g	1	3300			21		
埋立物 B (焼却残渣)	pg/g	1	35000			390		
埋立物 C (覆土)	pg/g	1	2500			21		
埋立物 D (焼却残渣)	pg/g	1	110000			800		
埋立物 E (覆土)	pg/g	1	3700			41		
埋立物 F (焼却残渣)	pg/g	1	59000			1100		
埋立物 G (覆土)	pg/g	1	980			3.0		
埋立物 H (焼却残渣)	pg/g	1	44000			720		
保有水	pg/L	3	1667	1400 ~	2000	15.7	13 ~	19
浸出水	pg/L	3	91	36 ~	200	1.10	0.059 ~	2.8
処理水	pg/L	3	2.8	1.9 ~	3.7	0.0044	0.0019 ~	0.0086
浸出水処理施設汚泥	pg/g	2	40	24 ~	56	0.293	0.035 ~	0.55

「コプラナPCB」

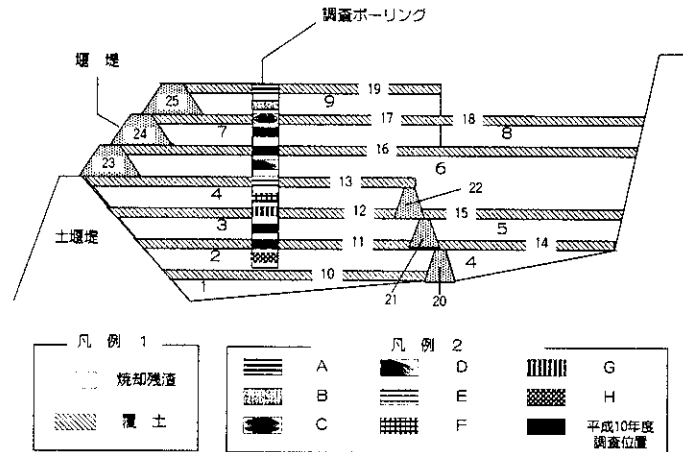
試料名	単位	検体数	実測濃度			毒性等価値(TEQ)		
			平均	最小	最大	平均	最小	最大
焼却灰(A工場)	pg/g	2	35	29 ~	41	0.20	0.18 ~	0.22
焼却灰(B工場)	pg/g	2	22.5	22 ~	23	0.110	0.099 ~	0.12
飛灰(A工場)	pg/g	2	1900	1300 ~	2500	34.5	22 ~	47
飛灰(B工場)	pg/g	2	265	250 ~	280	3.55	3.1 ~	4.0
埋立物 A (覆土)	pg/g	1	21			0.21		
埋立物 B (焼却残渣)	pg/g	1	370			4.6		
埋立物 C (覆土)	pg/g	1	24			0.27		
埋立物 D (焼却残渣)	pg/g	1	1100			15		
埋立物 E (覆土)	pg/g	1	100			1.1		
埋立物 F (焼却残渣)	pg/g	1	2200			32		
埋立物 G (覆土)	pg/g	1	6.2			0.034		
埋立物 H (焼却残渣)	pg/g	1	2100			19		
保有水	pg/L	3	28.7	26 ~	33	0.31	0.25 ~	0.38
浸出水	pg/L	3	4.8	2.6 ~	6.5	0.0158	0.00022 ~	0.046
処理水	pg/L	3	0.27	ND ~	0.80	0.000027	ND ~	0.000080
浸出水処理施設汚泥	pg/g	2	20	12 ~	28	0.00125	0.0040 ~	0.021

注) 毒性等価係数は、ダイオキシン類においてはI-TEF(WHO/IPCS, 1988)を適用、コプラナPCBにおいてはWHO-TEF(WHO, 1997)を適用

表3-6 ダイオキシン類調査結果(平成10年度調査)

試料採取位置	試料名	単位	ダイオキシン類		コプラナPCB	
			実測濃度	毒性等量	実測濃度	毒性等量
埋立直前	焼却灰	pg/g	620	7.1	62	0.27
埋立直前	飛灰	pg/g	440000	6100	4700	72
使用前	覆土	pg/g	9.2	0.020	-	-
埋立物	焼却残渣・上部	pg/g	520000	2100	540	6.5
埋立物	焼却残渣・下部	pg/g	75000	1400	1100	17
埋立物	覆土・上部	pg/g	24000	50	-	-
埋立物	覆土・下部	pg/g	1000	6.0	-	-
処分場内	ガス	pg/m ³	0.95	0.00094	-	-
処分場内	保有水	pg/L	670	3.6	20	0.10
降下ばいじん	捕捉ばいじん	pg/m ² /day	120	0.24	40	0.093
雨水	ろ液	pg/L	47	0.78	13	0.030
雨水	残渣	pg/L	20	0.020	6.1	0.0066
環境大気	埋立地 上流	pg/m ³	0.62	0.00038	-	-
環境大気	埋立地 下流	pg/m ³	0.75	0.00044	-	-
河川(ため池流入水)	ため池・水	pg/L	150	0.18	-	-
河川	放流口下流・水	pg/L	270	0.47	-	-
河川	放流口上流・水	pg/L	770	1.6	-	-
河川(ため池流入水)	ため池・底泥	pg/g	8800	15	-	-
河川	下流・底泥	pg/g	5600	10	-	-
浸出水	ろ液+残渣	pg/L	190	2.0	10.0	0.027
処理水	ろ液+残渣	pg/L	5.0	0.012	6.4	0.00092
汚泥(第一凝集沈殿槽)	凝集汚泥	pg/g	1300	14	82	0.18
汚泥(第二凝集沈殿槽)	凝集汚泥	pg/g	1200	16	130	0.15

注) 毒性等価係数は、ダイオキシン類においてはI-TEF(WHO/IPCS, 1988)を適用、コプラナPCBにおいてはWHO-TEF(WHO, 1997)を適用



焼却残渣埋立量(乾重量)

焼却工場の状況		番号	埋立期間	埋立量 (t)	ダイオキシン類濃度			
A工場	B工場				実測濃度		毒性換算値 (TEQ)	
					pg/g	g	pg-TEQ/g	g-TEQ
		1	H2.4~H2.9	1,303	[44,000]	57.332	[720]	0.938
		2	H2.9~H3.3	1,302	44,000	57.288	720	0.937
		3	H3.3~H3.12	2,189	75,000	164.175	1,400	3.065
	改修工事	4	H3.12~H5.3	3,460	59,000	204.140	1,100	3.806
		5	H5.3~H5.12	2,215	[110,000]	243.650	[800]	1.772
		6	H5.12~H7.12	5,532	110,000	608.520	800	4.426
改修工事 0.065	改修工事 5.4	7	H7.12~H9.3	4,075	520,000	2,119.000	2,100	8.558
0.28	0.079	8	H9.3~H9.7	1,142	[35,000]	39.970	[390]	0.445
0.48	0.13	9	H9.7~H10.9	3,996	35,000	139.860	390	1.558
					3,633.935			25.505

- * 1 []の部分は分析していないため、埋立時期が近い分析値のコア部分のダイオキシン類分析結果の値をあてはめた。
- * 2 焼却工場の状況欄内の数値は、排ガス中のダイオキシン類濃度 (ng-TEQ/m³N)。
- * 3 埋立物の乾重量は、ボーリングコアの含水率を用いて求めた。

覆土量および堰堤(乾重量)

区分	番号	埋立期間	埋立量 (t)	ダイオキシン類濃度				
				実測濃度		毒性換算値 (TEQ)		
				pg/g	g	pg-TEQ/g	g-TEQ	
覆土	10	H2.9	2,244	[1,000]	2.244	[6.0]	0.013	
覆土	11	H3.3	2,245	1,000	2.245	6.0	0.013	
覆土	12	H3.12	2,245	980	2.200	3.0	0.007	
覆土	13	H5.3	1,101	3,700	4.074	41	0.045	
覆土	14	H5.3	1,102	[3,700]	4.077	[41]	0.045	
覆土	15	H5.12	2,294	[3,700]	8.488	[41]	0.094	
覆土	16	H7.11	1,594	24,000	38.256	50	0.080	
覆土	17	H9.3	2,617	2,500	6.543	21	0.055	
覆土	18	H9.3	1,876	[2,500]	4.690	[21]	0.039	
覆土	19	H9.7	1,174	3,300	3.874	21	0.025	
土堰堤	20	H2.9	650	(9.2)	0.006	(0.020)	0.00001	
土堰堤	21	H3.3	650	(9.2)	0.006	(0.020)	0.00001	
土堰堤	22	H3.12	700	(9.2)	0.006	(0.020)	0.00001	
土堰堤	23	H6.11	1,665	(9.2)	0.015	(0.020)	0.00003	
土堰堤	24	H7.11	1,665	(9.2)	0.015	(0.020)	0.00003	
土堰堤	25	H9.7	1,665	(9.2)	0.015	(0.020)	0.00003	
					76.754			0.416

- * 1 []の部分は分析していないため、埋立時期が近い分析値のコア部分のダイオキシン類分析結果の値をあてはめた。
- * 2 覆土および堰堤の容量が不明であるため、推定値を算出した。
- * 3 埋立物の乾重量は、ボーリングコアの含水率を用いて求めた。
- * 4 土堰堤のダイオキシン類濃度 [() 部分] は、持ち込み覆土の濃度を用いた。

図3-3 最終処分場内のダイオキシン類垂直分布状況

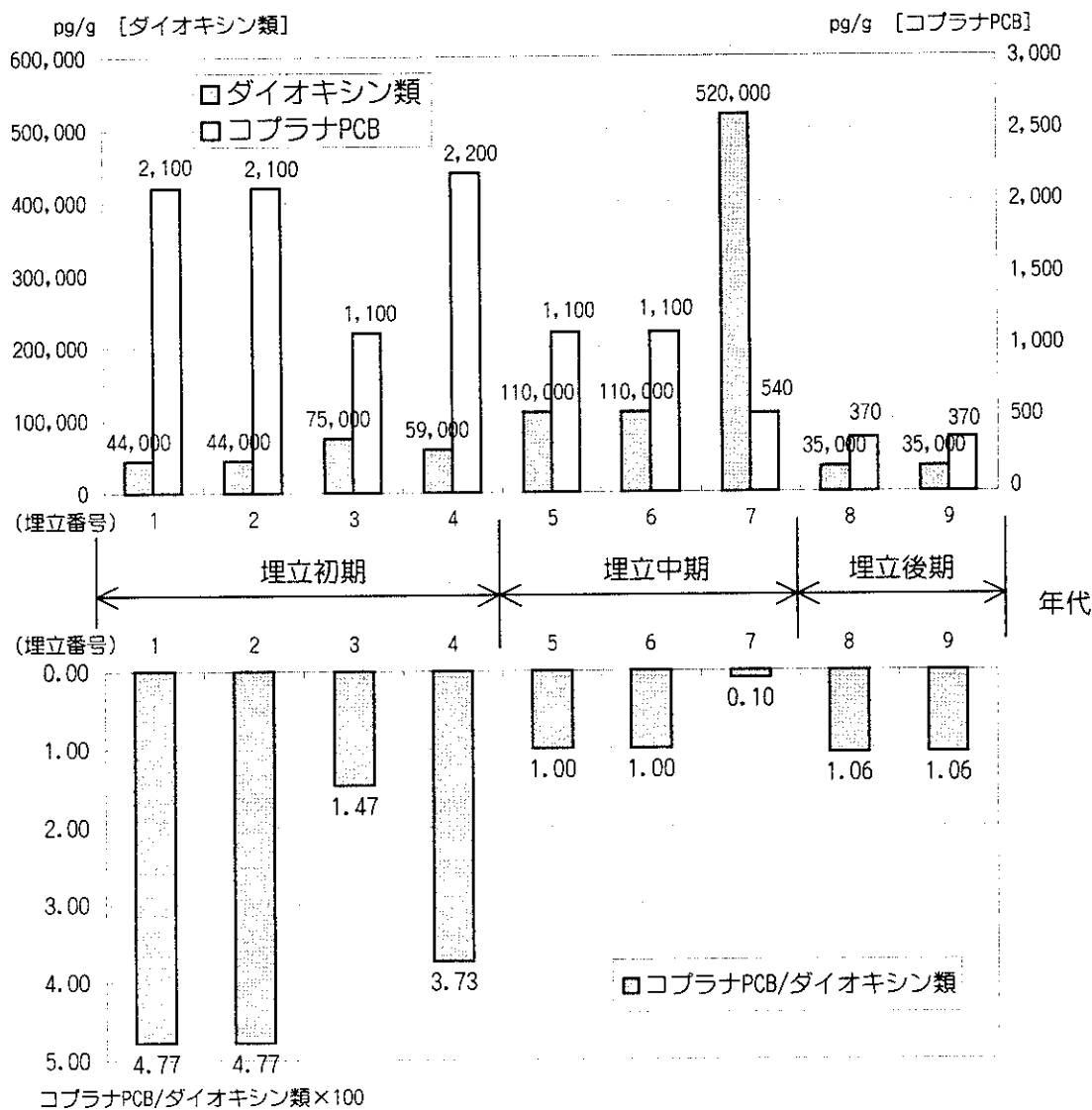


図3-4 最終処分場埋立物におけるダイオキシン類・コプラナPCB濃度の推移
およびコプラナPCB/ダイオキシン類の推移(実測濃度)

3) ダイオキシン類の同族体分布パターン

ダイオキシン類の同族体分布を図3-5-1~5に示す。なお、参考として、平成10年度の同族体分布を図3-6-1~3に示す。

(1) 焼却灰・飛灰

A工場の焼却灰は T_4 CDFsが特徴的に濃度が高く、 P_5 CDFsも他の同族体比べて濃度が高い。PCDDsとPCDFsではPCDFsの方が濃度が高い。B工場の焼却灰はPCDDsの方が濃度が高く、中でも H_6 CDD、 P_5 CDDの濃度が高い。PCDFsは T_1 CDFsの濃度が最も高く、塩素数が増

えるに従って濃度は低くなっている。

平成 10 年度は A 工場、B 工場の焼却灰を搬出割合で混合したものを分析しているが、平成 11 年度の両工場の同族体分布を混合したとすると、類似したパターンになる。

A 工場の飛灰は 1 回目は P₅CDD、2 回目は H₇CDD の濃度が最も高く、PCDFs の濃度はどちらも PCDDs より低い。PCDFs の同族体分布は、1 回目は塩素数が多くなるに従って濃度が低くなる傾向であるが、2 回目は H₆CDF の濃度が最も高く、2 回の試料で同族体分布に差がある。B 工場の飛灰は 1 回目、2 回目とも類似した分布パターンを示しており、PCDDs は P₅CDD の濃度が最も高く、PCDFs は PCDDs より濃度が低く、塩素数が多くなるに従い濃度は低くなるパターンである。

平成 10 年度の結果と比較すると、平成 10 年度の両工場混合灰の分布パターンと、平成 11 年度の各工場の分布パターンは類似している。

概述のように、B 工場はダイオキシン対策として平成 11 年度から従来の准連続運転を全連続運転に切り替えて作業を行っているが、B 工場の絶対的なダイオキシン類濃度の差はあるが、基本的な同族体分布のパターンには差はないものと考えられる。

(2) 浸出水

浸出水の同族体分布は、平成 10 年度の結果と同様に A、B 両工場の飛灰の分布パターンに類似しており、PCDDs の方が濃度が高く、H₆CDD、H₇CDD の濃度が高いパターンを示している。3 回採取した試料でも同じ傾向が認められた。

(3) 埋立物

焼却残渣の基本的な同族体分布の傾向は、持ち込み灰のパターンと同じであり、また各層でも類似しているが、下部層の方が上部層に比べて OCDFs の濃度が高くなる傾向が認められる。

中間層の覆土は焼却灰の同族体分布パターンに類似しているが、O₈CDD の濃度が比較的高い。最上部および最下部の覆土は、特に O₈CDD の濃度が高い。これらは、焼却残渣の同族体分布パターンとは明らかに異なり、後述する保有水の分布パターンに似ている。覆土層間の同族体分布パターンの差は、覆土する際の灰との攪拌状態が影響しているものと考えられる。

(4) 保有水

保有水の同族体分布パターンは 3 回の試料ともほぼ同じであり、O₈CDD の濃度が最も高く、PCDDs よりも PCDFs の濃度の方が低いパターンを示している。

平成 10 年度の結果と比べてもほぼ同じパターンを示している。

以上のように、各試料の同族体分布パターンは、多少の差はあるものの、基本的には平成 10 年度に実施した分析による同族体分布パターンと同じである。このことから、各試料において濃度差はあっても、試料を特徴づける同族体分布パターンには、大きな差はないと考えることができる。

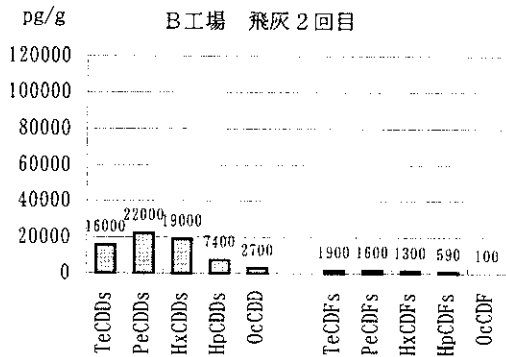
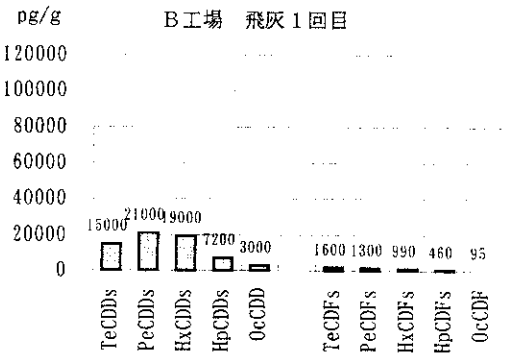
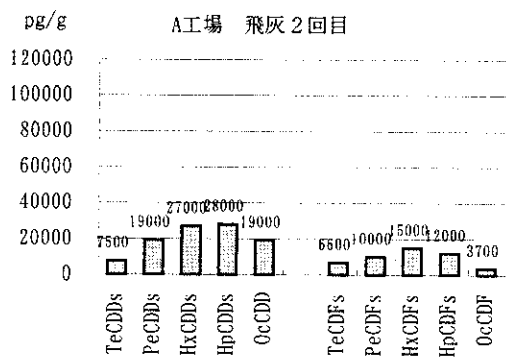
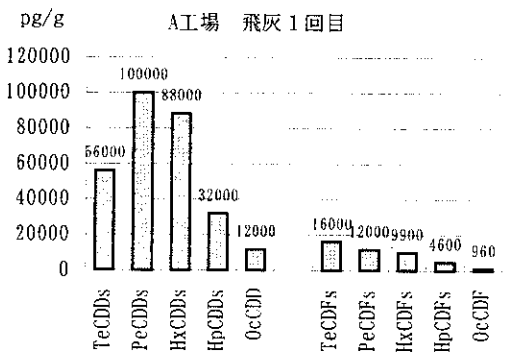
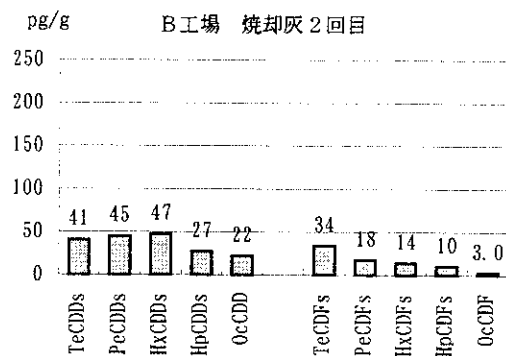
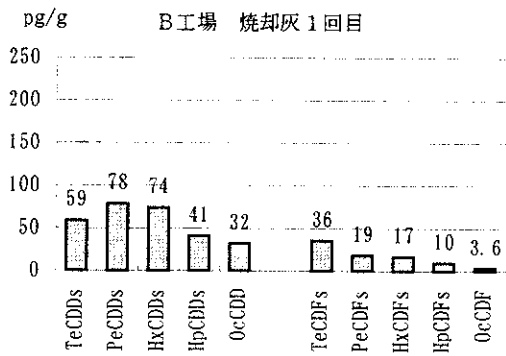
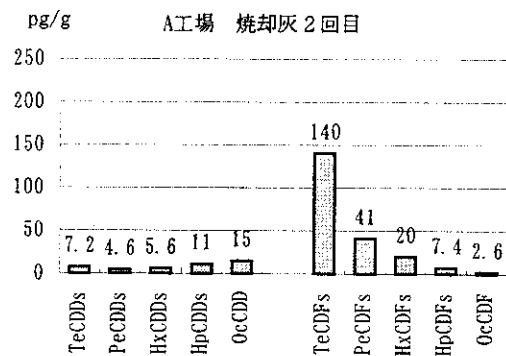
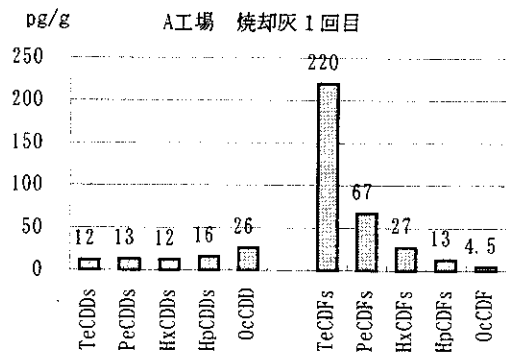


図 3-5-1 ダイオキシン類の同族体分布(焼却灰・飛灰)【平成 11 年度】

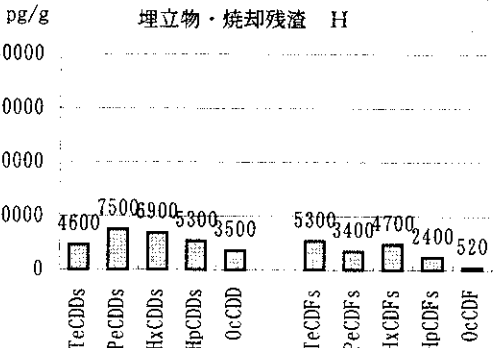
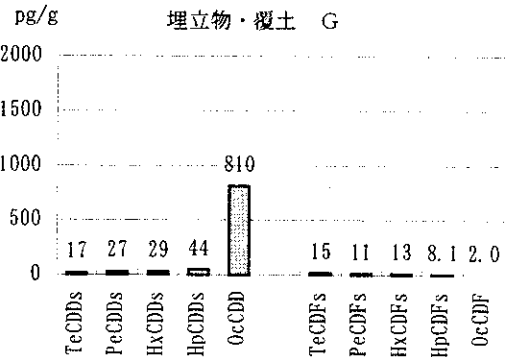
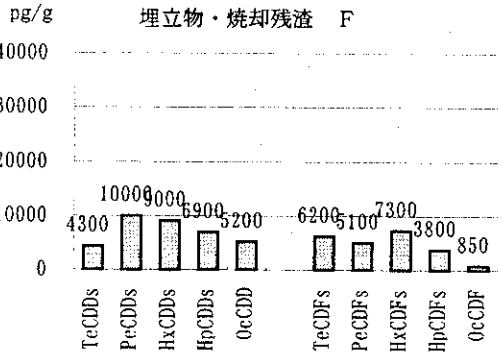
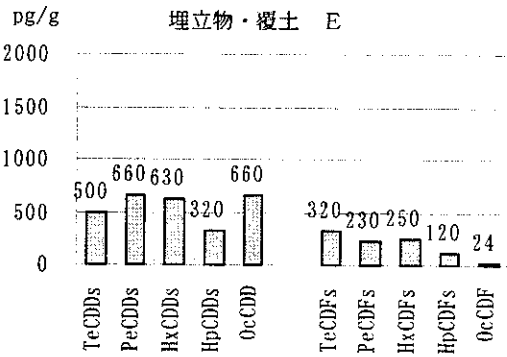
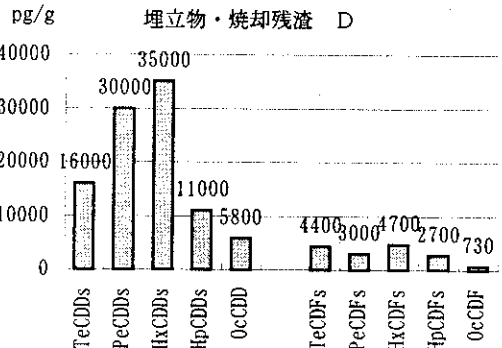
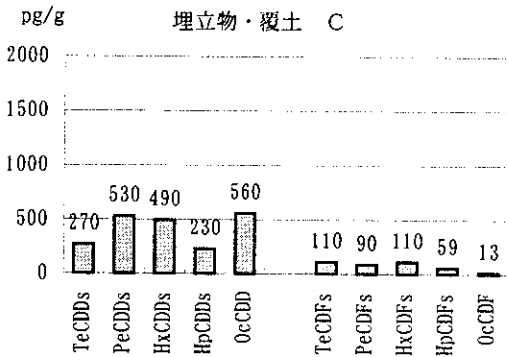
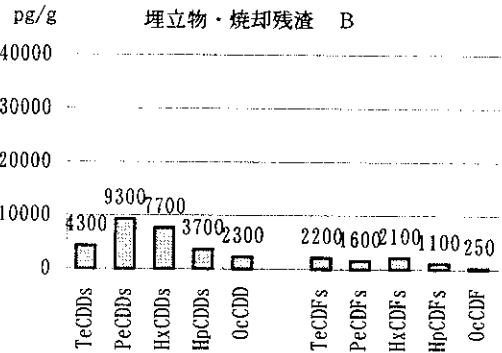
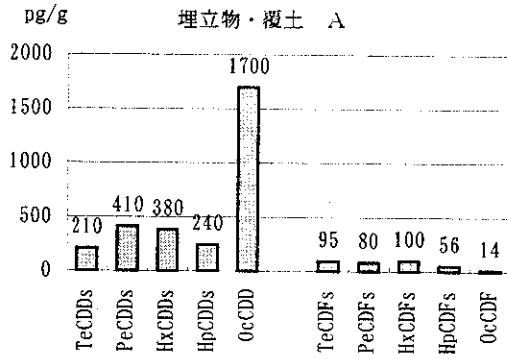


図3-5-2 ダイオキシン類の同族体分布(埋立物の焼却残渣および覆土)
【平成11年度】

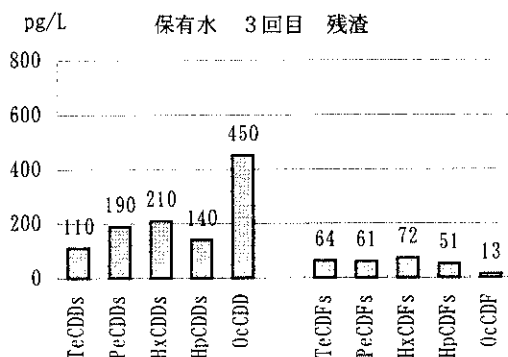
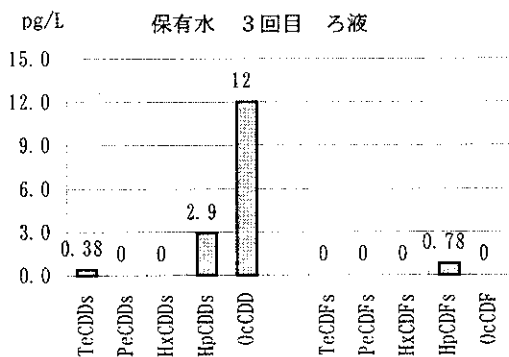
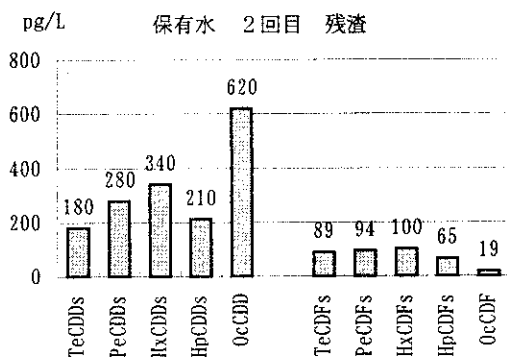
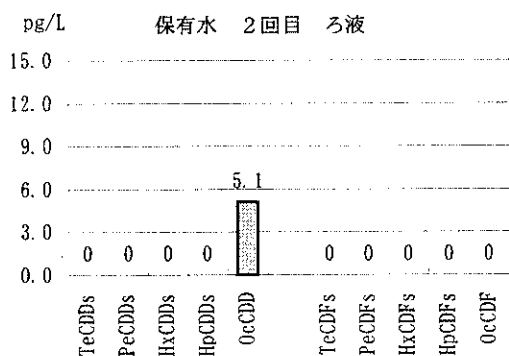
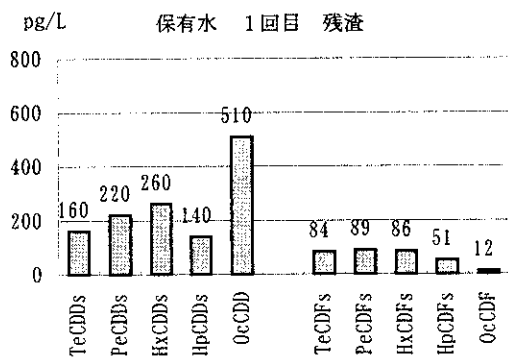
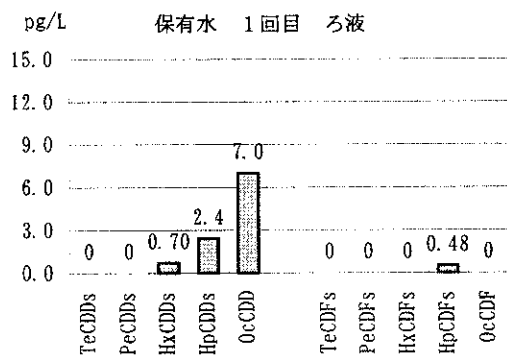


図3-5-3 ダイオキシン類の同族体分布(保有水)【平成11年度】

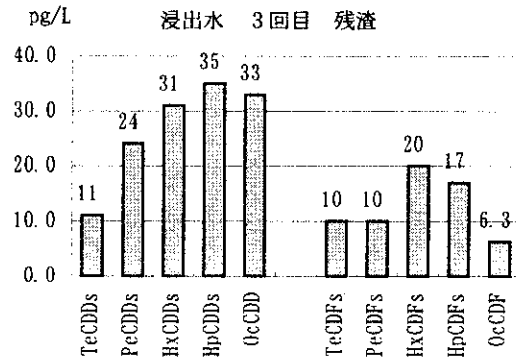
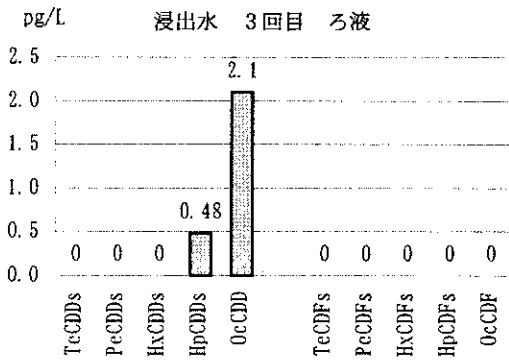
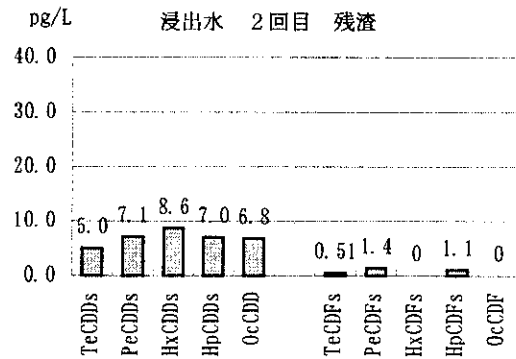
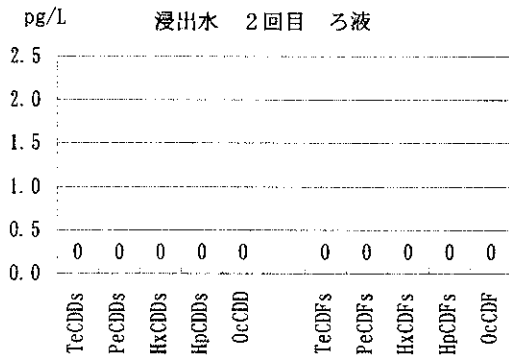
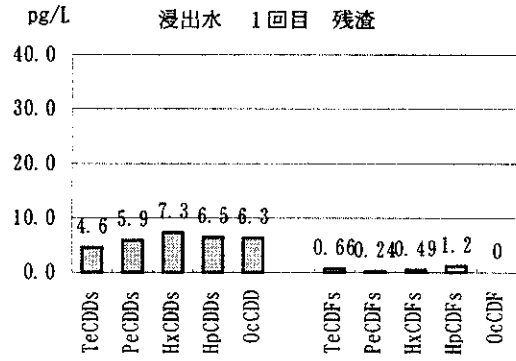
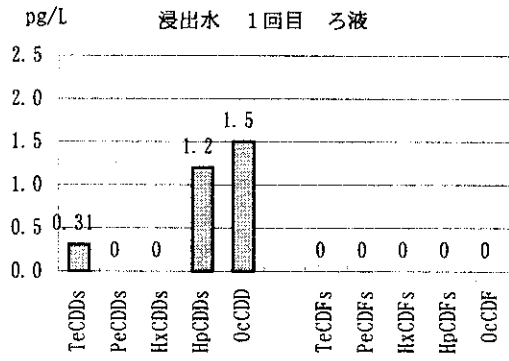


図 3-5-4 ダイオキシン類の同族体分布 (浸出水) 【平成 11 年度】

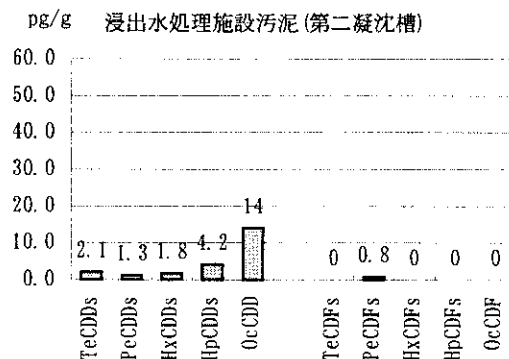
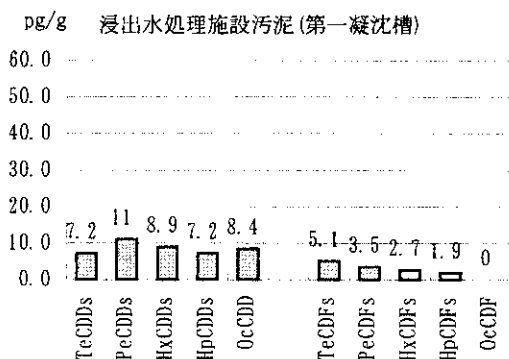
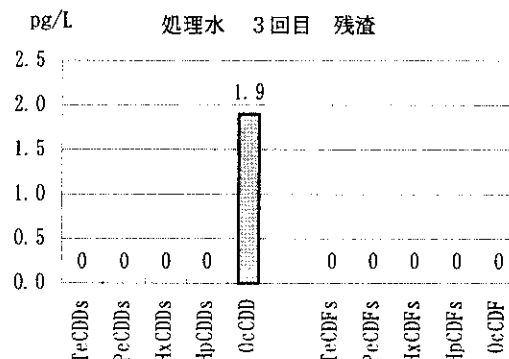
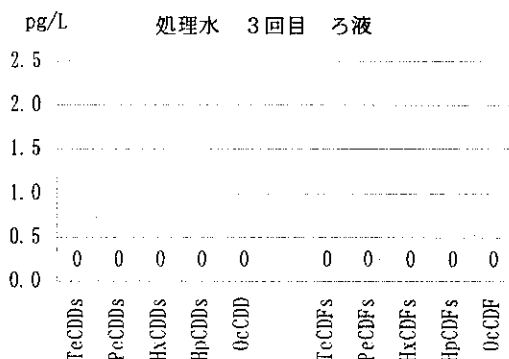
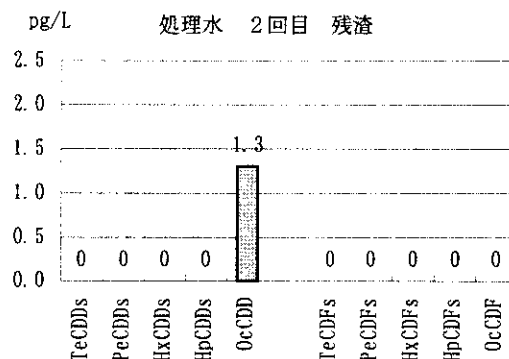
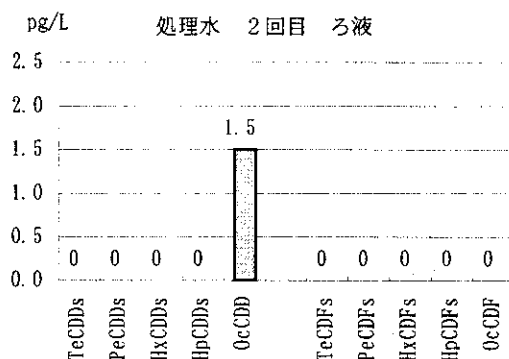
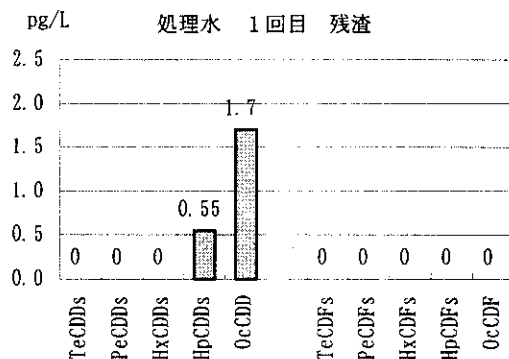
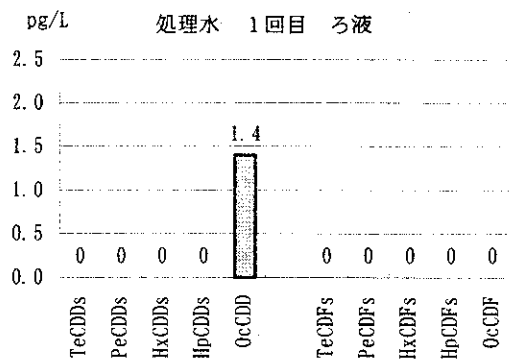


図3-5-5 ダイオキシン類の同族体分布(処理水・浸出水処理施設汚泥)【平成11年度】

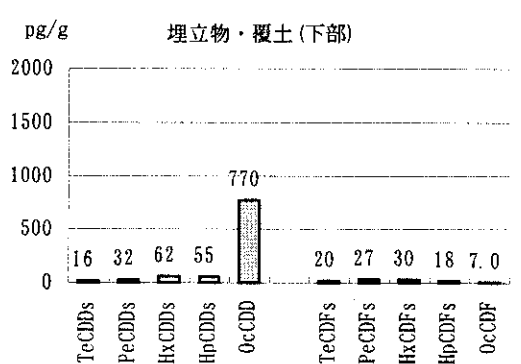
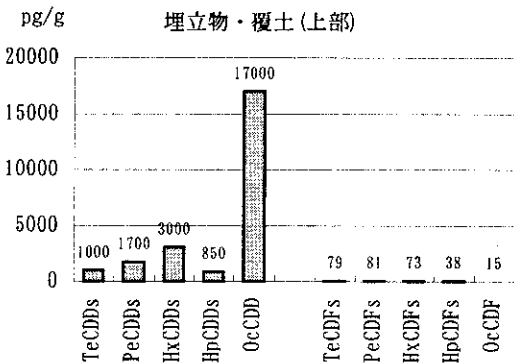
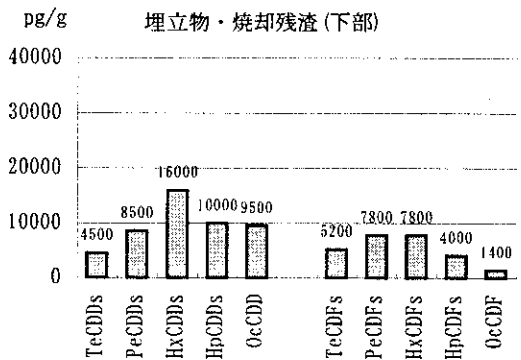
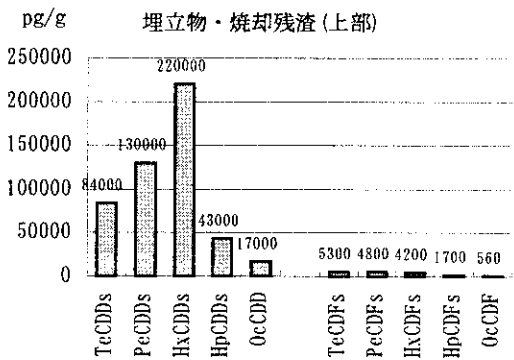
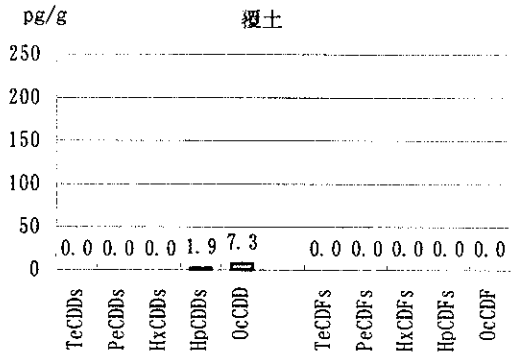
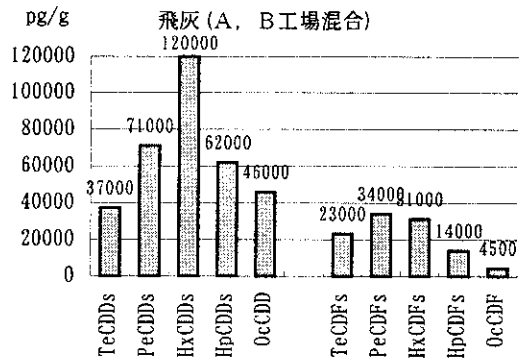
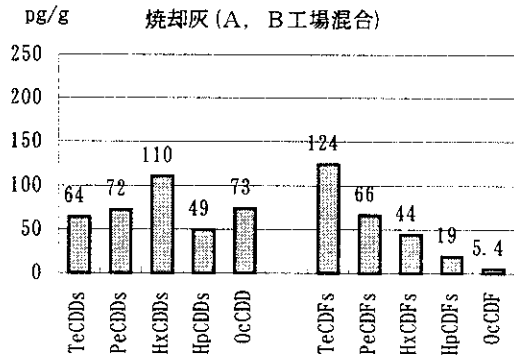


図3-6-1 ダイオキシン類の同族体分布(1)【平成10年度調査結果】

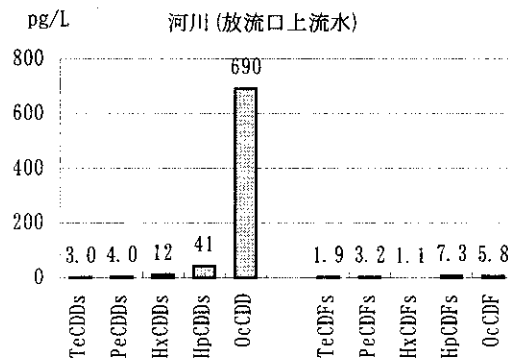
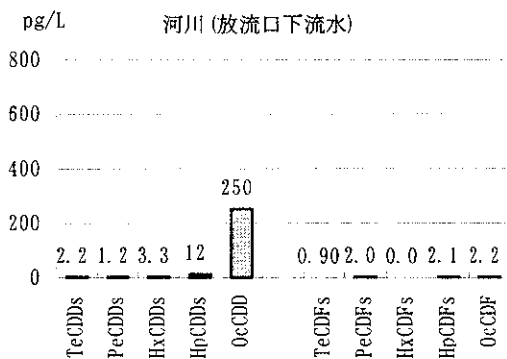
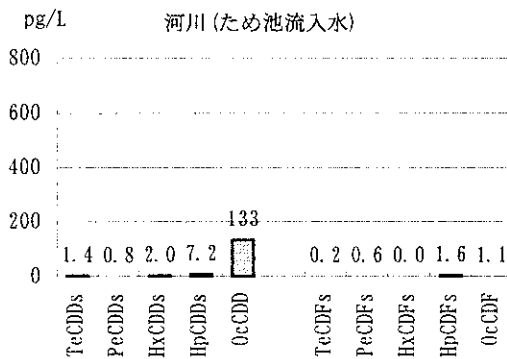
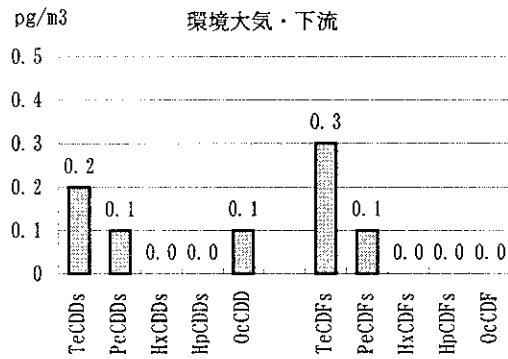
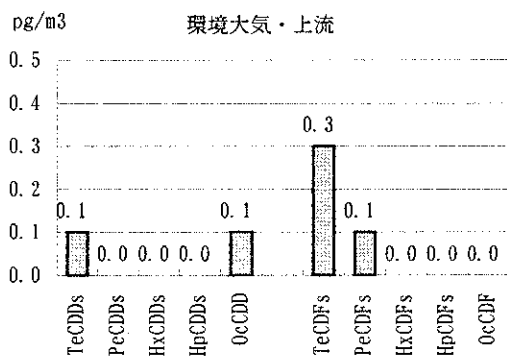
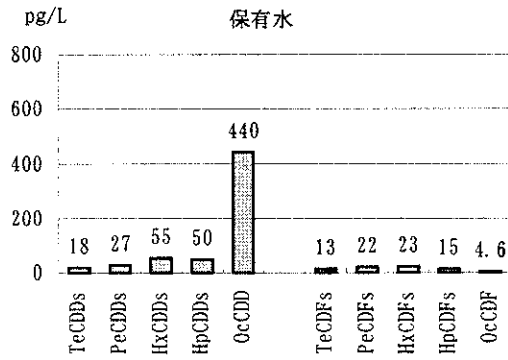
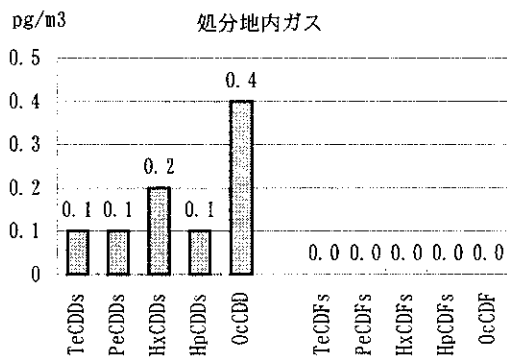


図 3-6-2 ダイオキシン類の同族体分布 (2) 【平成 10 年度調査結果】

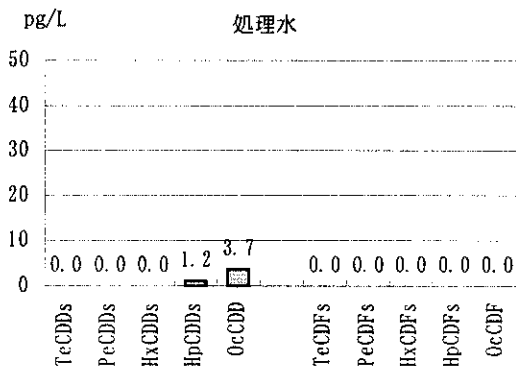
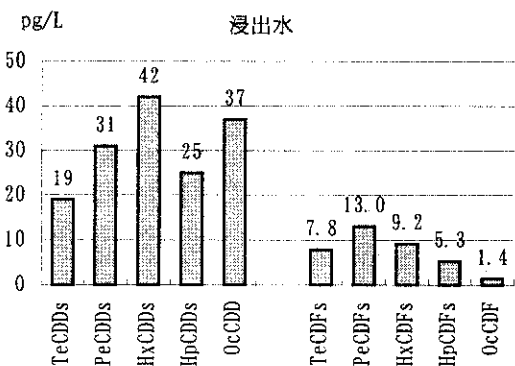
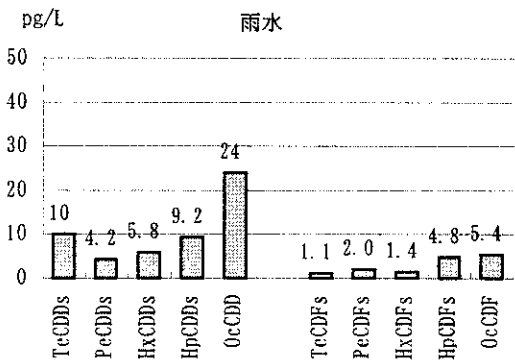
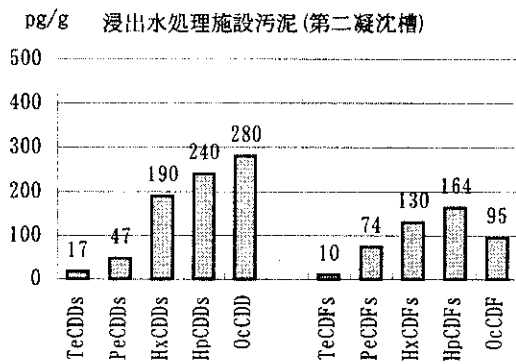
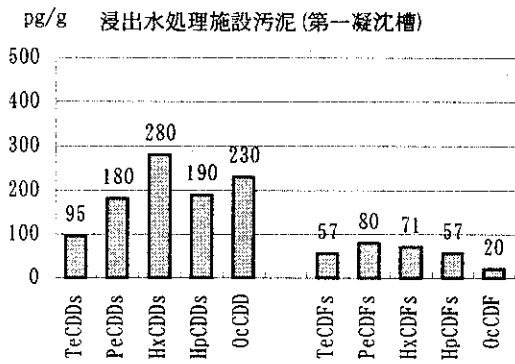
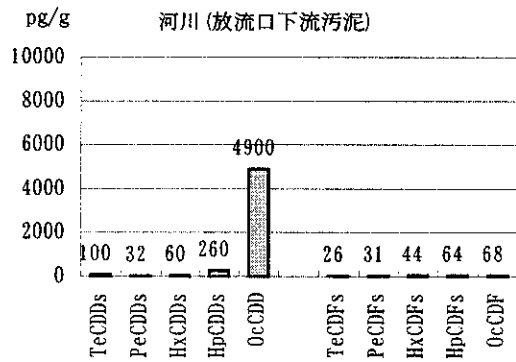
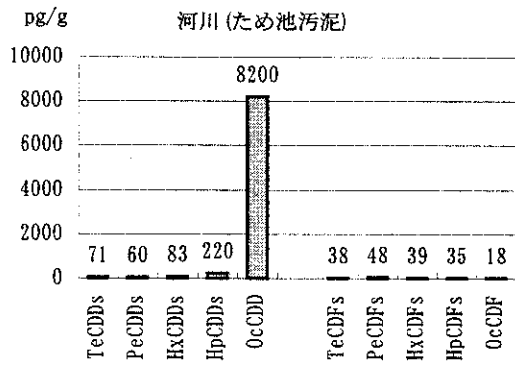


図 3-6-3 ダイオキシン類の同族体分布 (3) 【平成 10 年度調査結果】

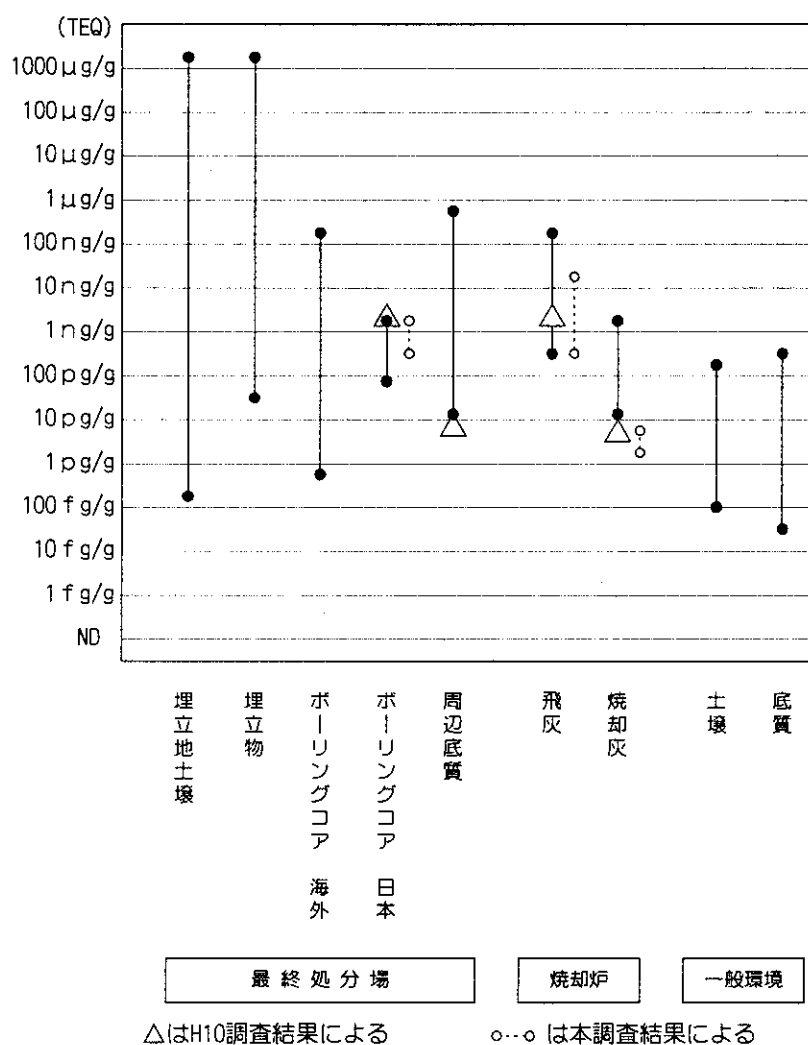
4) ダイオキシン類分析結果と一般事例の比較

平成10年度および平成11年度調査で得られたダイオキシン類の濃度を、一般例と比較して図3-7-1~2に示す。

埋立物・土壌中のダイオキシン類濃度をみると、飛灰は概ね一般例の範囲にあるといえるが、焼却灰は範囲の低い位置にある。また、ボーリングコアにおいては、一般例の範囲内にある。

浸出水、処理水中等のダイオキシン類濃度をみると、浸出水、処理水は範囲の中にあり、一般例との差がないといえ、保有水においては一般例の範囲より低い位置にある。

平成11年度の保有水(図では孔内水)は、平成10年度に比べて約5倍高くなっているが、一般例と比べるとまだ低いレベルにある。



(1) 埋立物・土壌中のダイオキシン類濃度

図3-7-1 調査結果と一般例*の比較 [1]

*野馬らの報告 [廃棄物学会誌 Vol. 10 No. 6, 447-465 (1999)] より作成