

5 調査結果及び考察

(1) 大気

大気中の臭素系ダイオキシン類の測定結果を表-34及び35に、塩素化ダイオキシン類の測定結果を表-36に、ポリ臭素化ジフェニルエーテルの結果を表-37に示した。

表-34 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(大気)

単位: pg/m³

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2,3,7,8-TeBDD	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
OBDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
2,3,7,8-TeBDF	<0.002	(0.004)	<0.002	0.010	(0.005)	0.008	(0.002)	<0.002	(0.003)
1,2,3,7,8-PeBDF	(0.004)	(0.007)	(0.005)	0.014	0.009	0.012	0.012	<0.003	(0.006)
2,3,4,7,8-PeBDF	<0.004	(0.008)	(0.004)	0.016	0.015	0.016	(0.008)	(0.005)	(0.006)
1,2,3,4,7,8-HxBDF	(0.022)	(0.022)	(0.019)	0.052	0.057	0.058	0.031	(0.023)	0.030
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	0.12	0.15	0.08	0.33	0.21	0.22	0.10	0.08	0.16
OBDF	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
TeBDDs総和	0.034	0.090	0.035	0.15	0.29	0.28	0.035	0.023	0.047
PeBDDs総和	<0.002	0.004	<0.002	<0.002	0.005	0.005	<0.002	0.003	<0.002
HxBDDs総和	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
HpBDDs総和	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
OBDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
TeBDFs総和	0.34	0.48	0.26	2.1	1.1	1.7	0.42	0.36	0.48
PeBDFs総和	0.39	0.66	0.37	1.7	1.3	1.8	0.66	0.48	0.65
HxBDFs総和	0.26	0.39	0.26	0.85	0.85	1.0	0.36	0.33	0.54
HpBDFs総和	0.12	0.17	0.08	0.37	0.24	0.25	0.10	0.08	0.16
OBDF	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
(PBDDs+PBDFs)総和*	1.1	1.8	1.0	5.2	3.8	5.0	1.6	1.3	1.9

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-35 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(大気)

単位: pg/m³

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.015
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	(0.006)
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	(0.005)
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.01	(0.01)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	(0.02)
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.008	0.033	(0.014)	(0.021)	(0.016)	(0.016)	(0.014)	(0.010)	0.030
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.002	<0.002	<0.002	(0.004)	(0.004)	(0.004)	<0.002	0.006	0.042
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.023
MoB-TrCDDs総和	<0.003	0.021	0.024	0.022	0.011	0.018	<0.003	0.004	0.10
MoB-TeCDDs総和	<0.003	0.022	0.030	0.021	0.020	0.023	<0.003	<0.003	0.16
MoB-PeCDDs総和	<0.003	0.070	0.060	0.036	0.029	0.039	0.006	0.010	0.15
MoB-HxCDDs総和	<0.01	0.05	0.02	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.10
MoB-HpCDDs総和	<0.008	0.053	0.022	0.034	0.028	0.016	0.014	0.019	0.055
MoB-TrCDFs総和	<0.002	<0.002	0.020	0.053	0.036	0.061	0.003	0.12	0.54
MoB-TeCDFs総和	<0.002	0.003	0.015	0.049	0.038	0.045	0.003	0.051	0.42
MoB-PeCDFs総和	<0.003	<0.003	0.018	0.036	0.051	0.028	0.005	0.047	0.27
MoB-HxCDFs総和	<0.01	<0.01	0.03	0.04	0.04	0.01	<0.01	<0.01	0.13
MoB-HpCDFs総和	<0.008	<0.008	0.033	0.032	0.027	0.011	0.025	0.014	0.041
(MoBPcDDs+MoBPcDFs)総和*	N.D.	0.22	0.27	0.33	0.29	0.25	0.056	0.27	2.0

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-36 塩素化ダイオキシン類測定結果(大気)

単位: pg/m³

分析項目		M地域			N地域			O地域			
		M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3	
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	<0.002	<0.002	<0.002	(0.003)	(0.002)	(0.003)	<0.002	<0.002	0.007	
	1,3,6,8-TeCDD	0.27	0.21	0.23	0.28	0.22	0.26	0.37	0.24	0.25	
	1,3,7,9-TeCDD	0.078	0.075	0.098	0.13	0.092	0.11	0.11	0.081	0.091	
	1,2,3,7,8-PeCDD	(0.003)	(0.003)	(0.004)	0.019	0.016	0.017	(0.004)	0.007	0.030	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0.002	(0.005)	(0.005)	0.021	0.019	0.017	(0.004)	(0.007)	0.022	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	(0.004)	0.007	0.007	0.035	0.033	0.032	(0.006)	0.013	0.030	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	(0.004)	(0.004)	0.007	0.034	0.031	0.026	(0.006)	0.010	0.026	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.027	0.073	0.062	0.47	0.35	0.26	0.056	0.13	0.16	
	OCDD	0.082	0.12	0.14	2.3	1.6	0.98	0.13	0.58	0.26	
	ジベンゾフラン	2,3,7,8-TeCDF	(0.005)	0.017	0.018	0.031	0.025	0.027	0.011	0.015	0.068
1,2,7,8-TeCDF		0.010	0.026	0.035	0.047	0.040	0.049	0.020	0.030	0.12	
1,2,3,7,8-PeCDF		0.012	0.040	0.039	0.075	0.075	0.083	0.026	0.034	0.13	
2,3,4,7,8-PeCDF		0.007	0.019	0.023	0.062	0.061	0.062	0.018	0.025	0.13	
1,2,3,4,7,8-HxCDF		0.010	0.027	0.032	0.081	0.095	0.089	0.029	0.036	0.10	
1,2,3,6,7,8-HxCDF		0.009	0.020	0.024	0.066	0.075	0.071	0.022	0.027	0.098	
1,2,3,7,8,9-HxCDF		<0.003	<0.003	<0.003	(0.005)	(0.006)	(0.008)	<0.003	<0.003	<0.003	
2,3,4,6,7,8-HxCDF		0.009	0.020	0.022	0.061	0.070	0.071	0.020	0.029	0.096	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		0.027	0.071	0.11	0.20	0.24	0.22	0.087	0.11	0.22	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		(0.005)	0.012	0.023	0.032	0.040	0.039	0.015	0.014	0.025	
OCDF		0.018	0.22	0.71	0.12	0.16	0.13	0.096	0.080	0.068	
ノンオルト モノオルト		3,4,4',5'-TeCB(#81)	0.017	0.057	0.070	0.070	0.035	0.045	0.022	0.037	0.13
		3,3',4,4'-TeCB(#77)	0.23	0.32	0.53	0.71	0.22	0.26	0.17	0.33	1.8
	3,3',4,4',5'-PeCB(#126)	0.015	0.041	0.059	0.060	0.046	0.062	0.020	0.033	0.19	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	(0.002)	0.009	0.010	0.014	0.011	0.014	(0.005)	0.007	0.026	
	2',3,4,4',5'-PeCB(#123)	0.030	0.069	0.087	0.12	0.033	0.042	0.024	0.050	0.33	
	2,3',4,4',5'-PeCB(#118)	1.2	2.8	3.3	4.0	1.1	1.3	1.0	1.9	23	
	2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	0.43	0.94	1.2	1.6	0.44	0.52	0.37	0.73	8.4	
	2,3,4,4',5'-PeCB(#114)	0.038	0.10	0.12	0.16	0.049	0.059	0.036	0.073	0.50	
	2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0.025	0.062	0.084	0.076	0.040	0.044	0.032	0.044	0.48	
	2,3,3',4,4',5'-HxCB(#156)	0.052	0.13	0.18	0.18	0.086	0.10	0.075	0.092	1.3	
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	0.010	0.035	0.050	0.052	0.033	0.034	0.022	0.025	0.32		
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	(0.005)	0.013	0.018	0.019	0.018	0.027	0.009	0.011	0.043		
TEQ(PCDDs+PCDFs) (pg-TEQ/m ³)		0.013	0.027	0.032	0.097	0.094	0.095	0.027	0.039	0.16	
TEQ(Co-PCBs) (pg-TEQ/m ³)		0.0018	0.0047	0.0067	0.0070	0.0050	0.0067	0.0023	0.0038	0.024	
TEQ総和(pg-TEQ/m ³)		0.015	0.032	0.039	0.10	0.099	0.10	0.029	0.042	0.18	
同族体	ダイオキシン	TeCDDs総和	0.37	0.34	0.42	0.57	0.43	0.54	0.52	0.38	0.66
	PeCDDs総和	0.054	0.17	0.19	0.42	0.36	0.41	0.10	0.16	0.60	
	HxCDDs総和	0.060	0.22	0.20	0.65	0.56	0.52	0.11	0.19	0.54	
	HpCDDs総和	0.059	0.19	0.15	1.2	0.87	0.56	0.12	0.27	0.37	
	OCDD	0.082	0.12	0.14	2.3	1.6	0.98	0.13	0.58	0.26	
	PCDDs総和	0.625	1.04	1.1	5.14	3.82	3.01	0.98	1.58	2.43	
	ジベンゾフラン	TeCDFs総和	0.25	0.81	1.0	1.3	1.1	1.4	0.48	0.84	2.8
	PeCDFs総和	0.13	0.41	0.46	0.94	0.91	1.1	0.31	0.47	1.8	
	HxCDFs総和	0.071	0.21	0.24	0.64	0.73	0.73	0.21	0.29	0.89	
	HpCDFs総和	0.046	0.11	0.19	0.33	0.40	0.38	0.15	0.18	0.33	
	OCDF	0.018	0.22	0.71	0.12	0.16	0.13	0.096	0.080	0.068	
	PCDFs総和	0.515	1.76	2.6	3.33	3.3	3.74	1.246	1.86	5.888	
	(PCDDs+PCDFs)総和	1.1	2.8	3.7	8.5	7.1	6.8	2.2	3.4	8.3	

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

TEQは検出下限以上定量下限未満の実測濃度はそのままの数値、検出下限未満の実測濃度は検出下限値の1/2として算出

表-37 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(大気)

単位: pg/m³

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
4-MoBDE(#3)	(0.14)	(0.18)	(0.10)	0.28	0.28	0.31	0.22	(0.11)	0.22
2,4-DiBDE(#7)	0.21	(0.15)	0.17	(0.14)	(0.11)	0.19	(0.12)	(0.10)	0.16
4,4'-DiBDE(#15)	0.34	<0.05	0.41	0.43	0.25	0.46	0.23	0.29	0.42
2,2',4-TrBDE(#17)	(0.18)	(0.18)	0.20	(0.18)	(0.11)	0.33	(0.11)	(0.14)	0.20
2,4,4'-TrBDE(#28)	0.52	0.60	0.66	0.55	0.29	0.53	0.26	0.37	0.57
2,2',4,5'-TeBDE(#49)	0.26	0.24	0.31	0.33	0.18	0.28	(0.12)	(0.15)	0.25
2,3',4',6-TeBDE(#71)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
2,2',4,4'-TeBDE(#47)	0.75	0.72	0.71	1.3	0.54	0.88	0.34	0.48	0.70
2,3',4,4'-TeBDE(#66)	0.21	0.14	0.19	0.27	(0.12)	0.22	(0.07)	(0.10)	0.15
3,3',4,4'-TeBDE(#77)	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
2,2',4,4',6-PeBDE(#100)	(0.05)	(0.07)	<0.05	0.16	(0.08)	(0.12)	<0.05	<0.05	(0.07)
2,3',4,4',6-PeBDE(#119)	<0.03	<0.03	<0.03	(0.08)	(0.05)	(0.06)	<0.03	<0.03	<0.03
2,2',4,4',5-PeBDE(#99)	0.31	0.26	0.23	0.78	0.35	0.56	0.14	0.17	0.27
2,2',3,4,4'-PeBDE(#85)	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
3,3',4,4',5-PeBDE(#126)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
2,2',4,4',5,6'-HxBDE(#154)	<0.09	<0.09	<0.09	(0.16)	<0.09	(0.11)	<0.09	<0.09	<0.09
2,2',4,4',5,5'-HxBDE(#153)	<0.1	<0.1	<0.1	(0.2)	(0.1)	(0.2)	<0.1	<0.1	<0.1
2,2',3,4,4',5'-HxBDE(#138)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,3,3',4,4',5-HxBDE(#156)	<0.08	<0.07	<0.08	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE(#184)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	(0.07)	<0.06	<0.06	<0.06
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE(#183)	<0.1	(0.2)	(0.1)	0.5	0.3	0.5	<0.1	(0.1)	0.3
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE(#191)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcbDE(#197)	<0.1	(0.1)	<0.1	0.4	0.3	0.4	(0.1)	(0.1)	(0.2)
2,2',3,4,4',5,5',6-OcbDE(#203)	<0.1	<0.1	(0.1)	0.3	0.3	0.5	(0.1)	(0.1)	(0.2)
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcbDE(#196)	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	0.3	0.4	(0.1)	(0.1)	(0.2)
2,3,3',4,4',5,5',6-OcbDE(#205)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE(#207)	(0.3)	(0.3)	(0.4)	1.2	1.1	1.3	(0.4)	0.7	0.7
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE(#206)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	1.2	1.0	1.1	(0.4)	0.7	0.8
DeBDE(#209)	4.0	4.6	6.5	22	15	16	5.3	15	15
MoBDEs 総和	0.14	0.28	0.10	0.44	0.41	0.42	0.35	0.19	0.31
DiBDEs 総和	1.3	0.97	1.3	1.4	0.90	1.5	0.90	0.88	1.4
TrBDEs 総和	1.3	1.3	1.5	1.4	0.40	1.2	0.37	0.84	1.3
TeBDEs 総和	1.2	1.1	1.2	2.1	0.84	1.5	0.53	0.73	1.1
PeBDEs 総和	0.45	0.33	0.31	1.6	0.73	1.2	0.14	0.25	0.44
HxBDEs 総和	<0.1	<0.1	<0.1	0.76	0.3	0.61	<0.1	0.1	0.1
HpBDEs 総和	<0.1	0.2	0.1	0.8	0.5	0.87	<0.1	0.1	0.4
OcbDEs 総和	<0.1	0.2	0.2	1.6	1.4	2.0	0.5	0.5	1.0
NoBDEs 総和	0.8	0.8	1.0	3.2	2.9	3.3	1.1	1.9	2.1
DeBDE	4.0	4.6	6.5	22	15	16	5.3	15	15
PBDEs 総和*	9.2	9.8	12	35	23	29	9.2	20	23

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

まとめ及び考察

ポリ臭素化ダイオキシン類は、同族体の総和で $1.0 \sim 5.2 \text{ pg/m}^3$ (平均値 2.5 pg/m^3)の範囲で検出され、N1地点が最も高い濃度を示した。地域別ではN地域が最も高く(表-38)、地点種類別では焼却施設周辺地域が最も高かった(表-39)。同族体は、TeBDFs、PeBDFs及びHxBDFsが主成分で、その他にTeBDDs、PeBDDs及びHpBDFsが検出された。同族体組成は全ての地点で概ね同様の傾向を示した(図-22)。2,3,7,8-異性体では、2,3,7,8-TeBDF、1,2,3,7,8-PeBDF、2,3,4,7,8-PeBDF、1,2,3,4,7,8-HxBDF及び1,2,3,4,6,7,8-HpBDFが検出された。検出されたポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約 $1/4 \sim 1$ であった。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和とポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関係数は -0.0396 であった(図-25)。

モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類は、同族体の総和でN.D. $\sim 2.0 \text{ pg/m}^3$ (平均値 0.41 pg/m^3)の範囲で検出され、O3地点が最も高い濃度を示した。地域別ではO地域が最も高く(表-38)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-39)。同族体組成に一定の傾向は確認できなかった(図-23)。2,3,7,8-異性体では、M2及びO3地点から1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDDが、M1地点を除く地点から1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDDが、N1、N2、N3、O2及びO3地点から3-MoB-2,7,8-TrCDFが検出された。また、O3地点からは他に2-MoB-3,7,8-TrCDD、1-MoB-2,3,7,8-TeCDD、2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD及び1-MoB-2,3,7,8-TeCDFが検出された。検出されたモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約 $1/39 \sim 1/4$ であった。

塩素化ダイオキシン類は、 $0.015 \sim 0.18 \text{ pg-TEQ/m}^3$ (平均値 0.071 pg-TEQ/m^3)の範囲で検出され、O3地点が最も高い濃度を示した。地域別ではN地域が最も高く(表-38)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-39)。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の相関係数は 0.5767 であった(図-26)。

ポリ臭素化ジフェニルエーテルは、同族体の総和で $9.2 \sim 35 \text{ pg/m}^3$ (平均値 19 pg/m^3)の範囲で検出され、N1地点が最も高い濃度を示した。地域別ではN地域が最も高く(表-38)、地点種類別では焼却施設周辺地域が最も高かった(表-39)。同族体組成は、全ての地点でDeBDEが主成分であった(図-24)。ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和及びモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和との相関係数はそれぞれ 0.8613 及び 0.2851 であった(図-27及び28)。

表-38 地域別総括表(大気)

	M地域	N地域	O地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/m ³)	1.3 (1.0~1.8)	4.7 (3.8~5.2)	1.6 (1.3~1.9)	2.5 (1.0~5.2)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/m ³)	0.16 (N.D.~0.27)	0.29 (0.25~0.33)	0.78 (0.056~2.0)	0.41 (N.D.~2.0)
DXNs TEQ (pg-TEQ/m ³)	0.029 (0.015~0.039)	0.10 (0.099~0.10)	0.084 (0.029~0.18)	0.071 (0.015~0.18)
PBDEs 総和 (pg/m ³)	10 (9.2~12)	29 (23~35)	17 (9.2~23)	19 (9.2~35)

地域ごとの平均値を示した。ただし、N.D.は0として算出した。

下段()内は検出範囲。

表-39 地点種類別総括表(大気)

	市街・住宅地域	工業地域	焼却施設 周辺地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/m ³)	2.5 (1.1~5.2)	1.5 (1.0~1.9)	5.0 (5.0~5.0)	2.5 (1.0~5.2)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/m ³)	0.19 (N.D.~0.33)	1.1 (0.27~2.0)	0.25 (0.25~0.25)	0.41 (N.D.~2.0)
DXNs TEQ (pg-TEQ/m ³)	0.053 (0.015~0.10)	0.11 (0.039~0.18)	0.10 (0.10~0.10)	0.071 (0.015~0.18)
PBDEs 総和 (pg/m ³)	18 (9.2~35)	18 (12~23)	29 (29~29)	19 (9.2~35)

地域ごとの平均値を示した。ただし、N.D.は0として算出した。

下段()内は検出範囲。

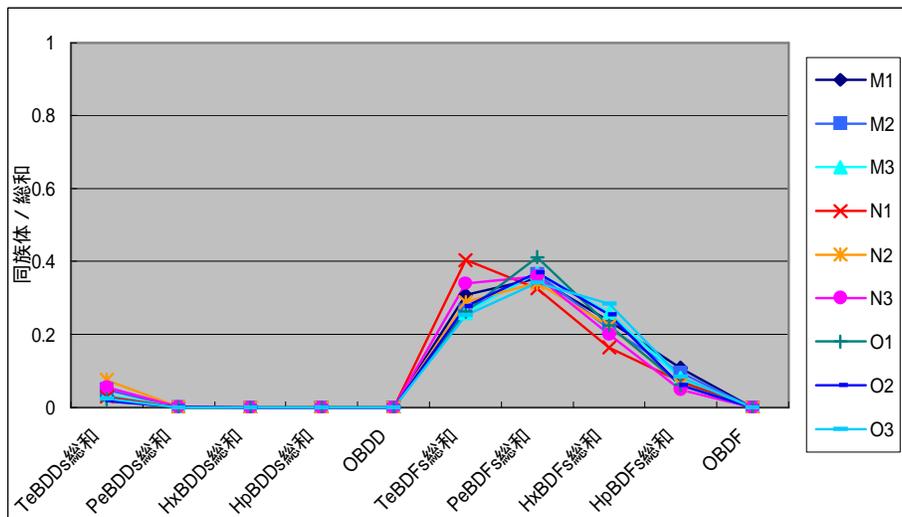


図-22 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体分布(大気)

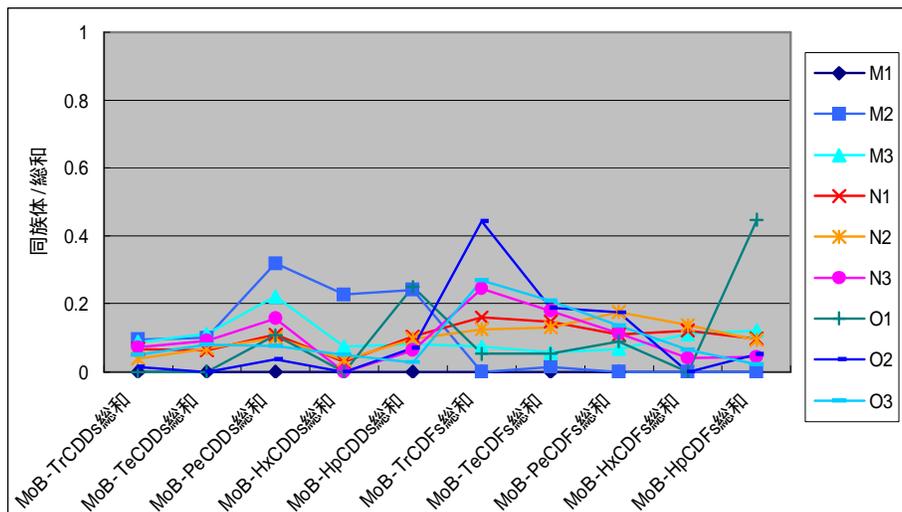


図-23 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体分布(大気)

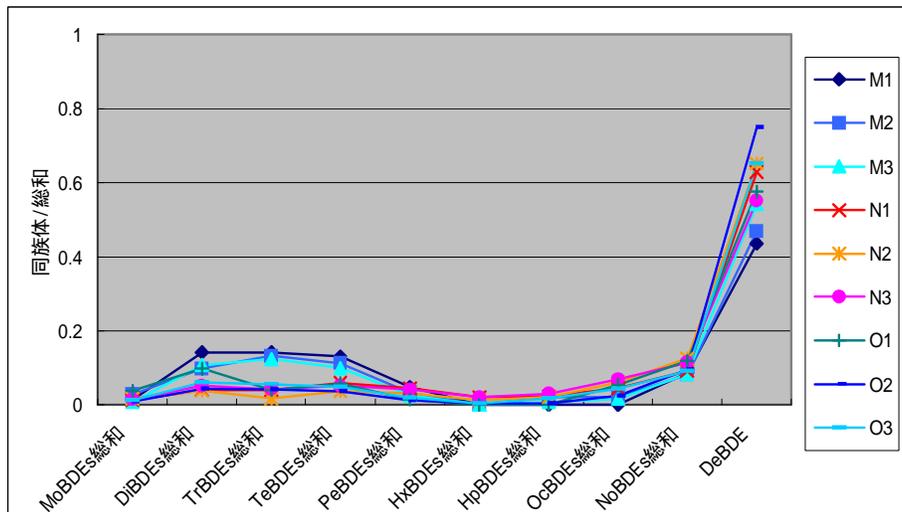


図-24 ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体分布(大気)

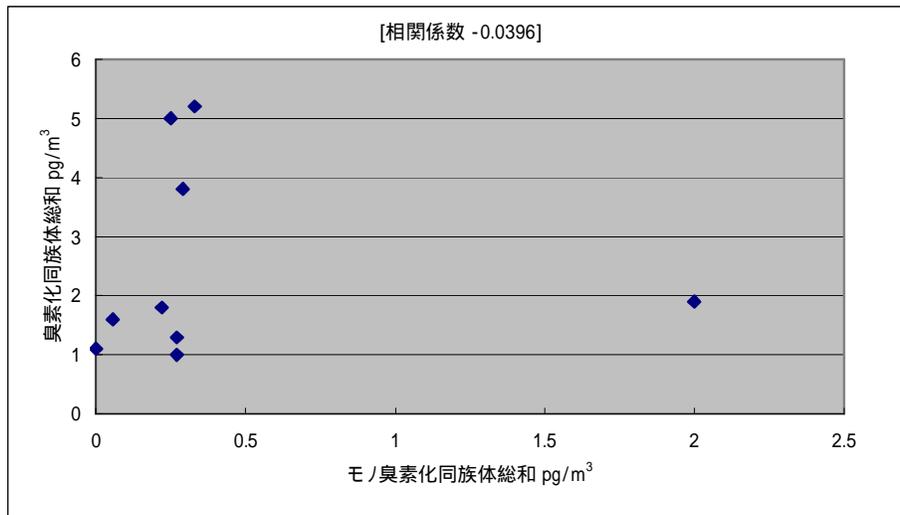


図-25 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関(大気)

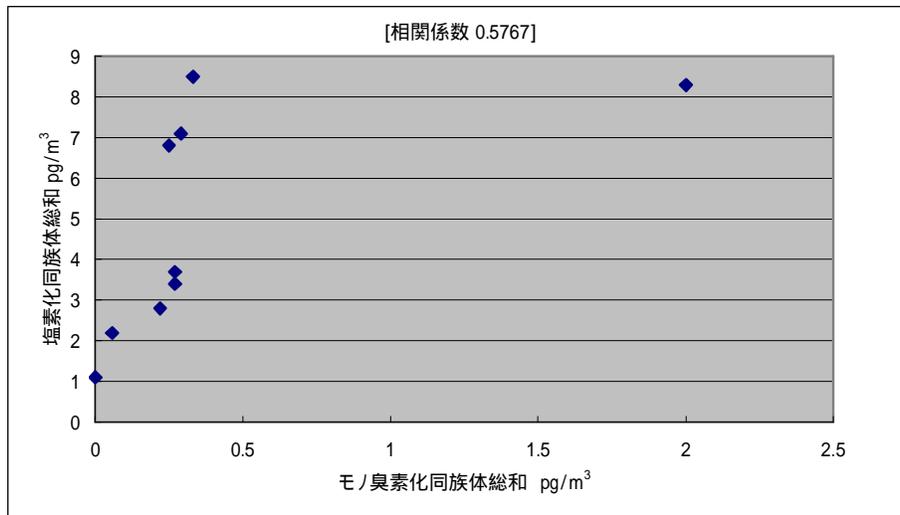


図-26 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
塩素化ダイオキシン類同族体総和の相関(大気)

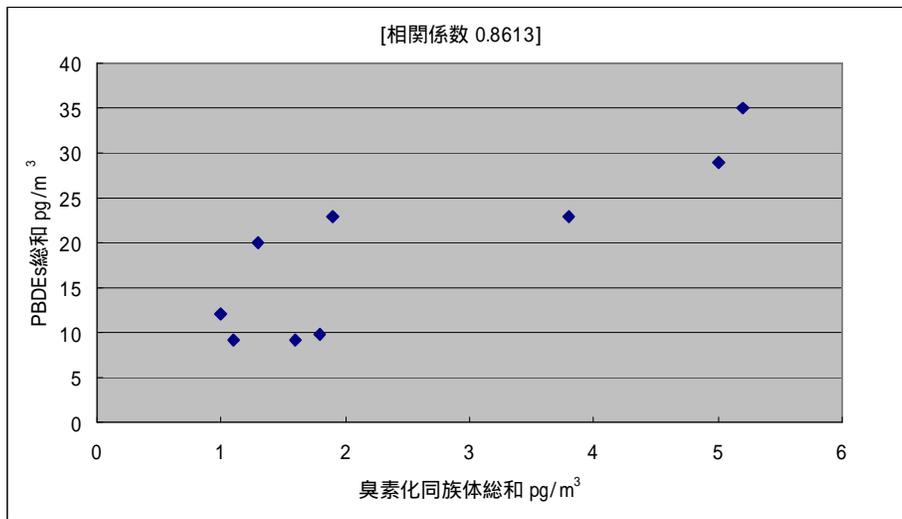


図-27 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(大気)

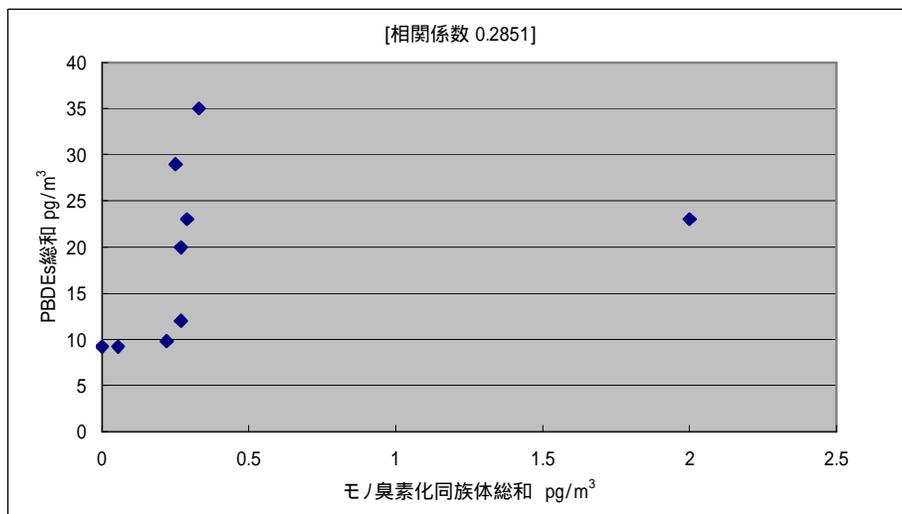


図-28 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(大気)

(2) 降下ばいじん

降下ばいじん中の臭素系ダイオキシン類の測定結果を表-40及び41に、塩素化ダイオキシン類の測定結果を表-42に、ポリ臭素化ジフェニルエーテルの結果を表-43に示した。

表-40 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(降下ばいじん) 単位: pg/m²/day

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2,3,7,8-TeBDD	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1,2,3,7,8-PeBDD	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<10	<10	<10
OBDD	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
2,3,7,8-TeBDF	<1	<1	(1)	(1)	<1	<1	<1	(1)	<1
1,2,3,7,8-PeBDF	<1	<1	(1)	(1)	<1	<1	<2	<2	<2
2,3,4,7,8-PeBDF	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<5	<5	(9)	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	(10)	(20)	90	60	(20)	(20)	(10)	(30)	40
OBDF	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
TeBDDs総和	3	5	5	4	3	2	9	4	6
PeBDDs総和	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HxBDDs総和	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20
HpBDDs総和	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
OBDD	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
TeBDFs総和	20	30	98	110	49	51	44	98	93
PeBDFs総和	23	29	94	99	53	55	40	80	88
HxBDFs総和	14	24	110	66	29	31	23	46	55
HpBDFs総和	10	20	100	60	20	20	10	30	40
OBDF	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
(PBDDs+PBDFs)総和*	70	110	410	340	150	160	130	260	280

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-41 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(降下ばいじん) 単位: pg/m²/day

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<5	<5	<5
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.9	<0.9	5.8	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
MoB-TrCDDs総和	<2	<2	7	<2	<2	<2	<2	<2	<2
MoB-TeCDDs総和	<2	<2	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2
MoB-PeCDDs総和	<1	<1	7	5	4	2	<1	2	<1
MoB-HxCDDs総和	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
MoB-HpCDDs総和	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<5	<5	<5
MoB-TrCDFs総和	<0.9	<0.9	61	<1	<1	<1	<1	14	<1
MoB-TeCDFs総和	<1	<1	12	<1	<1	<1	<1	8	<1
MoB-PeCDFs総和	<1	<1	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
MoB-HxCDFs総和	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
MoB-HpCDFs総和	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<5	<5	<5
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	N.D.	N.D.	93	5	4	2	N.D.	24	N.D.

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-42 塩素化ダイオキシン類測定結果(降下ばいじん)

単位: pg/m²/day

分析項目		M地域			N地域			O地域			
		M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3	
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	<2	<2	13	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
	1,3,6,8-TeCDD	33	20	270	32	23	26	37	40	23	
	1,3,7,9-TeCDD	11	8	160	12	9	9	12	14	9	
	1,2,3,7,8-PeCDD	(2)	<2	7	<2	<2	<2	<2	(3)	(2)	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	(4)	(2)	(4)	(2)	<2	(3)	<2	(2)	(2)	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	(3)	(2)	(5)	<3	<3	<3	<3	(3)	(3)	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	<3	<3	(4)	<3	<3	<3	<4	<4	<4	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	29	26	33	19	16	17	13	31	21	
	OCDD	110	250	140	110	83	110	84	210	98	
	ジベンゾフラン	2,3,7,8-TeCDF	<2	(2)	81	(3)	<2	(2)	<2	(3)	(5)
1,2,7,8-TeCDF		<2	(3)	150	(4)	(3)	(4)	<3	(5)	(6)	
1,2,3,7,8-PeCDF		(3)	(3)	71	(5)	(4)	(5)	(3)	(7)	(6)	
2,3,4,7,8-PeCDF		<2	(3)	45	(4)	(3)	(4)	(2)	(6)	(5)	
1,2,3,4,7,8-HxCDF		(4)	(4)	23	(6)	(4)	(4)	(4)	(7)	(6)	
1,2,3,6,7,8-HxCDF		<3	<3	18	(4)	<3	(3)	<3	(5)	(5)	
1,2,3,7,8,9-HxCDF		<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
2,3,4,6,7,8-HxCDF		<3	(3)	14	(4)	(4)	<3	<3	(4)	(5)	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		(6)	8	35	15	12	13	9	22	14	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		<2	<2	(5)	<2	<2	<2	<2	(2)	(2)	
OCDF		<4	(11)	22	(12)	(5)	(10)	(7)	21	(9)	
ノンオルト	3,4,4',5'-TeCB(#81)	(2)	(4)	150	9	(3)	(3)	(2)	(4)	13	
	3,3',4,4'-TeCB(#77)	24	44	530	170	31	27	23	44	200	
	3,3',4,4',5'-PeCB(#126)	(4)	(6)	160	8	(5)	(5)	(4)	8	18	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	<2	<2	15	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
	モノオルト	2',3,4,4',5'-PeCB(#123)	<4	<4	44	(14)	<4	<4	<5	<5	21
		2,3',4,4',5'-PeCB(#118)	89	180	580	650	120	110	93	180	1500
		2,3,3',4,4',5'-PeCB(#105)	40	78	350	360	62	56	45	93	690
		2,3,4,4',5'-PeCB(#114)	(4)	(7)	56	26	(4)	(6)	<3	(9)	39
		2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	<4	(5)	53	21	(7)	(5)	<4	(5)	54
		2,3,3',4,4',5'-HxCB(#156)	7	16	110	55	15	12	8	15	160
2,3,3',4,4',5,5'-HxCB(#157)		<2	<2	47	12	<3	(7)	<3	(6)	38	
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)		<4	<4	21	<5	<5	<5	<5	<5	(7)	
TEQ(PCDDs+PCDFs) (pg-TEQ/m ² /day)		0.30	0.37	60	0.35	0.29	0.31	0.23	0.55	0.36	
TEQ(Co-PCBs) (pg-TEQ/m ² /day)		0.019	0.038	16	0.97	0.029	0.025	0.020	0.84	2.2	
TEQ総和 (pg-TEQ/m ² /day)		0.32	0.40	77	1.3	0.32	0.34	0.25	1.4	2.5	
同族体	ダイオキシン	TeCDDs総和	46	30	750	51	36	42	49	65	45
	PeCDDs総和	24	13	240	24	16	22	13	35	31	
	HxCDDs総和	34	24	79	30	19	27	16	38	34	
	HpCDDs総和	59	51	70	41	34	37	27	62	39	
	OCDD	110	250	140	110	83	110	84	210	98	
	PCDDs総和	273	368	1279	256	188	238	189	410	247	
	ジベンゾフラン	TeCDFs総和	21	61	4400	98	57	87	36	130	130
	PeCDFs総和	14	28	950	63	35	48	17	85	77	
	HxCDFs総和	4	11	180	32	17	17	4	47	41	
	HpCDFs総和	6	12	58	22	15	17	9	33	20	
	OCDF	<4	11	22	12	5	10	7	21	9	
	PCDFs総和	45	123	5610	227	129	179	73	316	277	
	(PCDDs+PCDFs)総和		320	490	6900	480	320	420	260	730	520

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

TEQは定量下限未満の実測濃度を「0」として算出

表-43 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(降下ばいじん)

単位: pg/m²/day

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
4-MoBDE(#3)	<80	<80	<80	<90	<90	<90	<90	<90	<90
2,4-DiBDE(#7)	<70	<70	<70	<70	<70	<70	<80	<80	<80
4,4'-DiBDE(#15)	<70	<70	<70	<70	<70	<70	<80	<80	<80
2,2',4-TrBDE(#17)	<80	<80	<80	<90	<90	<90	<90	<90	<90
2,4,4'-TrBDE(#28)	<80	<80	(140)	(110)	<90	<90	<90	<90	(100)
2,2',4,5'-TeBDE(#49)	<80	<80	(120)	<80	<80	<80	<90	<90	(90)
2,3',4',6-TeBDE(#71)	<80	<80	<80	<90	<90	<90	<90	<90	<90
2,2',4,4'-TeBDE(#47)	(140)	(180)	470	290	210	(130)	(130)	(120)	230
2,3',4,4'-TeBDE(#66)	<60	<60	(90)	(70)	<60	<60	<70	<70	(90)
3,3',4,4'-TeBDE(#77)	<80	<80	<80	<90	<90	<90	<90	<90	<90
2,2',4,4',6-PeBDE(#100)	<60	<60	(70)	<60	<60	<60	<70	<70	<70
2,3',4,4',6-PeBDE(#119)	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
2,2',4,4',5-PeBDE(#99)	<60	(110)	420	180	(170)	(80)	(120)	<70	200
2,2',3,4,4'-PeBDE(#85)	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
3,3',4,4',5-PeBDE(#126)	<70	<70	<70	<80	<80	<80	<80	<80	<80
2,2',4,4',5,6'-HxBDE(#154)	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
2,2',4,4',5,5'-HxBDE(#153)	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<200	<200	<200
2,2',3,4,4',5'-HxBDE(#138)	<100	<100	<100	<200	<200	<200	<200	<200	<200
2,3,3',4,4',5-HxBDE(#156)	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE(#184)	<80	<80	<80	<90	<90	<90	<90	<90	<90
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE(#183)	<100	<100	<100	(100)	<100	(300)	<200	<200	<200
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE(#191)	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcbDE(#197)	<100	<100	<100	<100	<100	(100)	<100	<100	<100
2,2',3,4,4',5,5',6-OcbDE(#203)	<100	<100	(100)	(100)	<100	<100	<100	<100	<100
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcbDE(#196)	<100	<100	<100	<100	<100	(200)	<100	<100	<100
2,3,3',4,4',5,5',6-OcbDE(#205)	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE(#207)	<300	<300	(700)	(500)	<300	(400)	<300	(400)	(600)
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE(#206)	<300	<300	(800)	(500)	<300	(500)	<300	(500)	(600)
DeBDE(#209)	2000	4200	20000	14000	5600	9900	5300	11000	15000
MoBDEs 総和	<80	<80	<80	<90	<90	<90	<90	<90	<90
DiBDEs 総和	<70	<70	<70	<70	<70	<70	<80	<80	<80
TrBDEs 総和	<80	<80	140	110	<90	<90	<90	<90	100
TeBDEs 総和	140	180	680	360	210	130	130	120	410
PeBDEs 総和	<100	110	490	180	170	80	120	<100	200
HxBDEs 総和	<100	<100	<100	<200	<200	<200	<200	<200	<200
HpBDEs 総和	<200	<200	<200	100	<200	300	<200	<200	<200
OcbDEs 総和	<100	<100	100	100	<100	300	<100	<100	<100
NoBDEs 総和	<300	<300	2000	1400	<300	900	<300	900	1700
DeBDE	2000	4200	20000	14000	5600	9900	5300	11000	15000
PBDEs 総和*	2100	4500	23000	16000	6000	12000	5600	12000	17000

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

まとめ及び考察

ポリ臭素化ダイオキシン類は、同族体の総和で70～410 pg/m²/day(平均値210 pg/m²/day)の範囲で検出され、M3地点が最も高い値を示した。地域別ではN及び0地域が高く(表-44)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-45)。同族体は、TeBDFs、PeBDFs、HxBDFs及びHpBDFsが主成分であった(図-29)。2,3,7,8-異性体では、全ての地点で1,2,3,4,6,7,8-HpBDFが検出され、M3、N1及び02地点で2,3,7,8-TeBDFが、M3及びN1地点で1,2,3,7,8-PeBDFが、M3地点で1,2,3,4,7,8-HxBDFが検出された。検出されたポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約1/17～1/1.4であった。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和とポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関係数は0.7043であった(図-32)。

モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類は、同族体の総和でN.D.～93 pg/m²/day(平均値14 pg/m²/day)の範囲で検出され、M3地点が最も高い値を示した。地域別ではM地域が最も高く(表-44)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-45)。同族体は、M3及び02地点ではMoB-TrCDFs及びMoB-TeCDFsが主成分であり、N1、N2及びN3地点ではMoB-PeCDDsのみが検出された(図-30)。2,3,7,8-異性体では、M3地点から3-MoB-2,7,8-TrCDFが検出された以外には検出されなかった。検出されたモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約1/210～1/30であった。

塩素化ダイオキシン類は、0.25～77 pg-TEQ/m²/day(平均値9.3 pg-TEQ/m²/day)の範囲で検出され、M3地点が最も高い値を示した。地域別ではM地域が最も高く(表-44)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-45)。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の相関係数は0.9785であった(図-33)。

ポリ臭素化ジフェニルエーテルは、同族体の総和で2,100～23,000 pg/m²/day(平均値11,000 pg/m²/day)の範囲で検出され、M3地点が最も高い値を示した。地域別では0地域が最も高く(表-44)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-45)。同族体組成は、全ての地点でDeBDEが主成分であった(図-31)。ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和及びモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和との相関係数はそれぞれ0.9563及び0.6862であった(図-34及び35)。

表-44 地域別総括表(降下ばいじん)

	M地域	N地域	O地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/m ² /day)	200 (70~410)	220 (150~340)	220 (130~280)	210 (70~410)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/m ² /day)	31 (N.D.~93)	3.7 (2~5)	8 (N.D.~24)	14 (N.D.~93)
DXNs TEQ (pg-TEQ/m ² /day)	26 (0.32~77)	0.65 (0.32~1.3)	1.4 (0.25~2.5)	9.3 (0.25~77)
PBDEs 総和 (pg/m ² /day)	9900 (2100~23000)	11000 (6000~16000)	12000 (5600~17000)	11000 (2100~23000)

地域ごとの平均値を示した。ただし、N.D.は0として算出した。

下段()内は検出範囲。

表-45 地点種類別総括表(降下ばいじん)

	市街・住宅地域	工業地域	焼却施設 周辺地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/m ² /day)	180 (70~340)	350 (280~410)	160 (160~160)	210 (70~410)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/m ² /day)	5.5 (N.D.~24)	47 (N.D.~93)	2 (2~2)	14 (N.D.~93)
DXNs TEQ (pg-TEQ/m ² /day)	0.67 (0.25~1.4)	40 (2.5~77)	0.34 (0.34~0.34)	9.3 (0.25~77)
PBDEs 総和 (pg/m ² /day)	7700 (2100~16000)	20000 (17000~23000)	12000 (12000~12000)	11000 (2100~23000)

地域ごとの平均値を示した。ただし、N.D.は0として算出した。

下段()内は検出範囲。

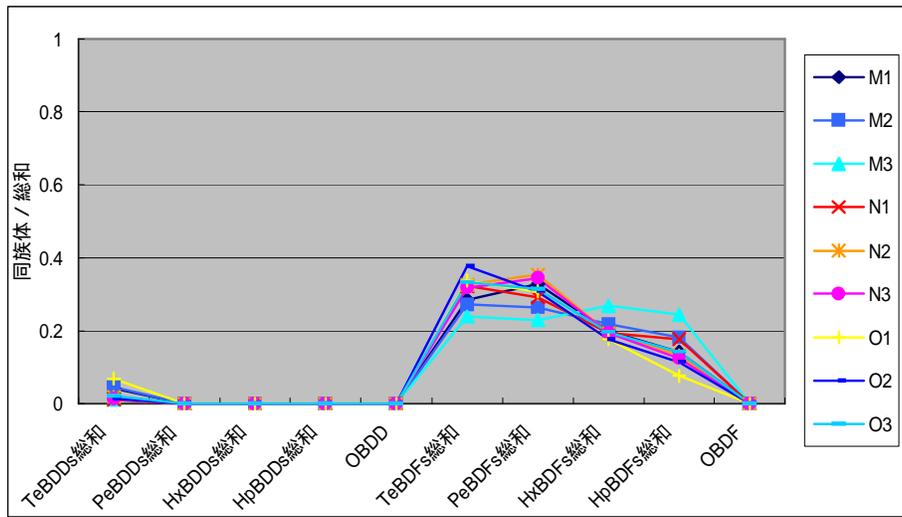


図-29 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体分布(降下ばいじん)

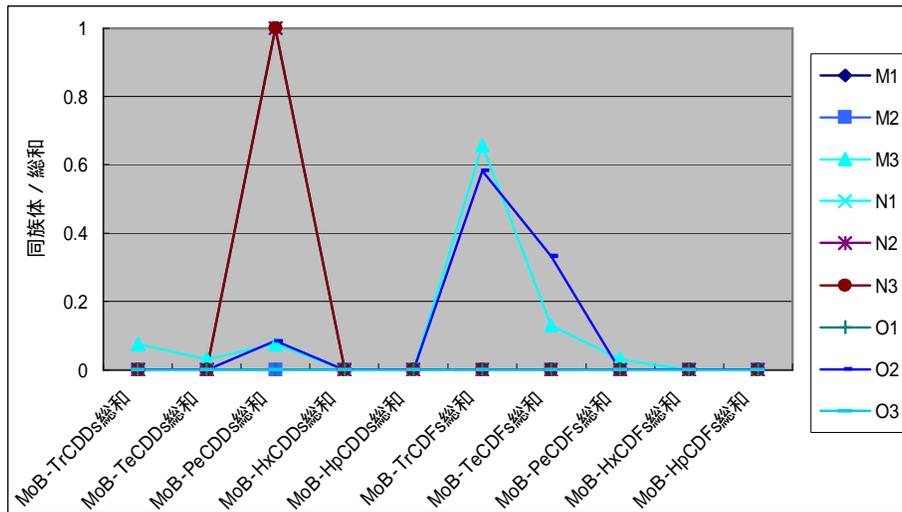


図-30 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体分布(降下ばいじん)

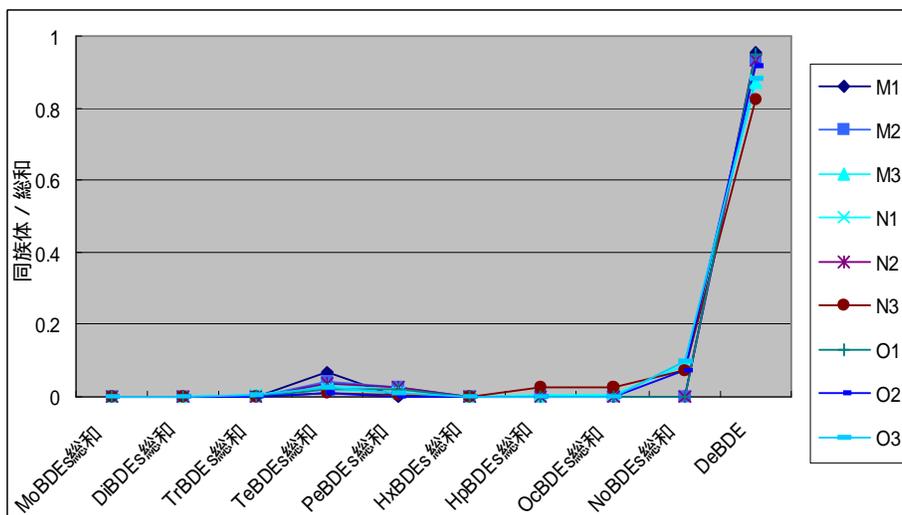


図-31 ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体分布(降下ばいじん)

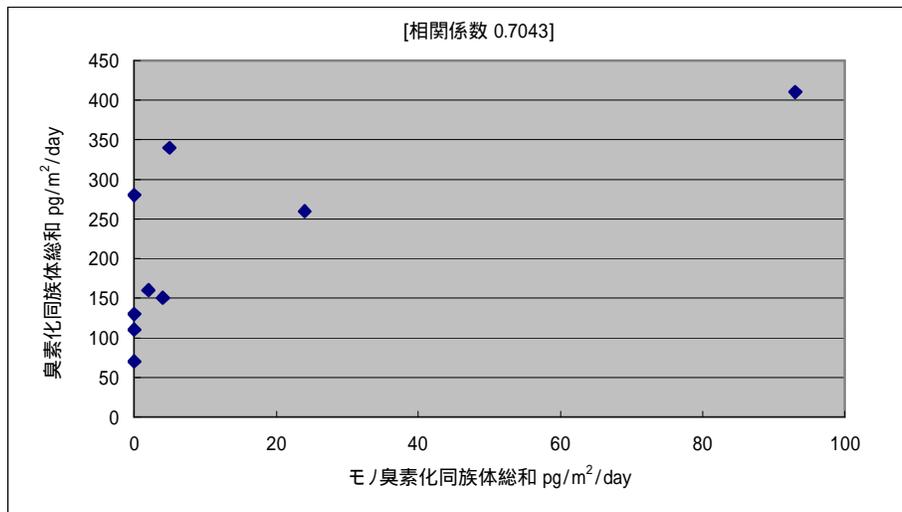


図-32 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関(降下ばいじん)

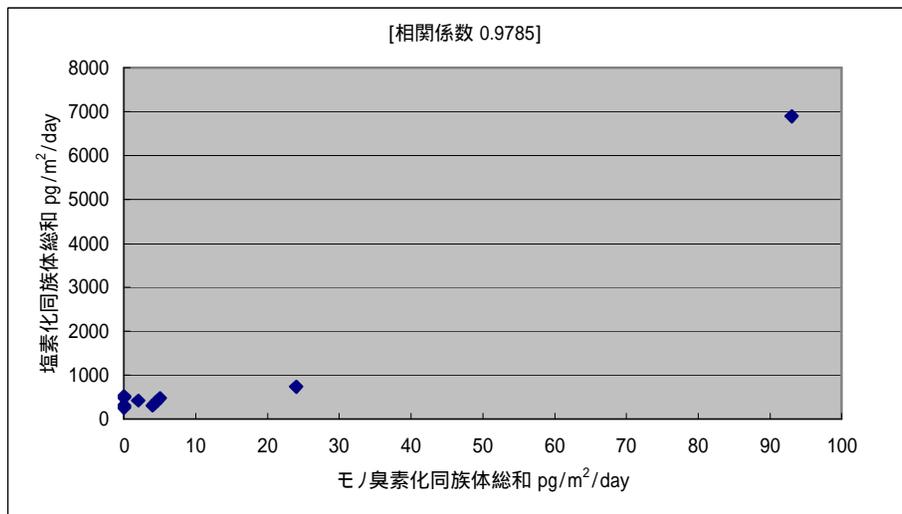


図-33 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
塩素化ダイオキシン類同族体総和の相関(降下ばいじん)

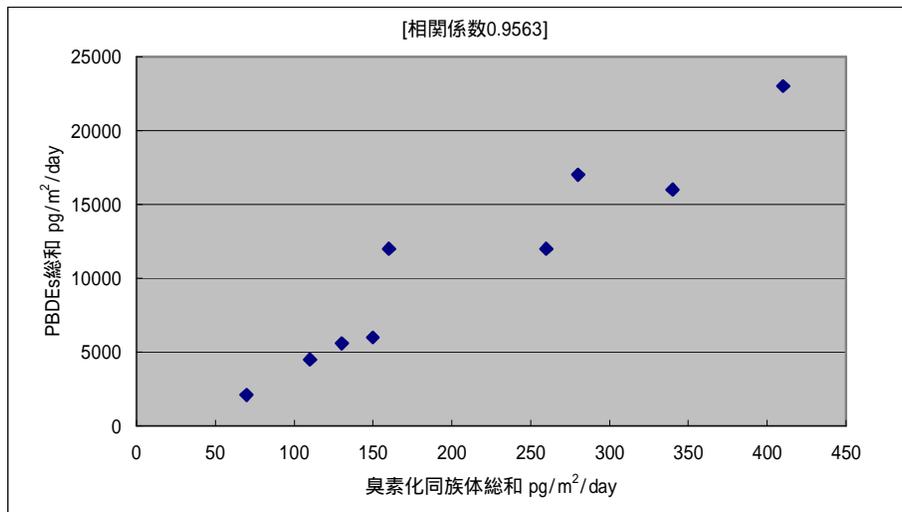


図-34 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(降下ばいじん)

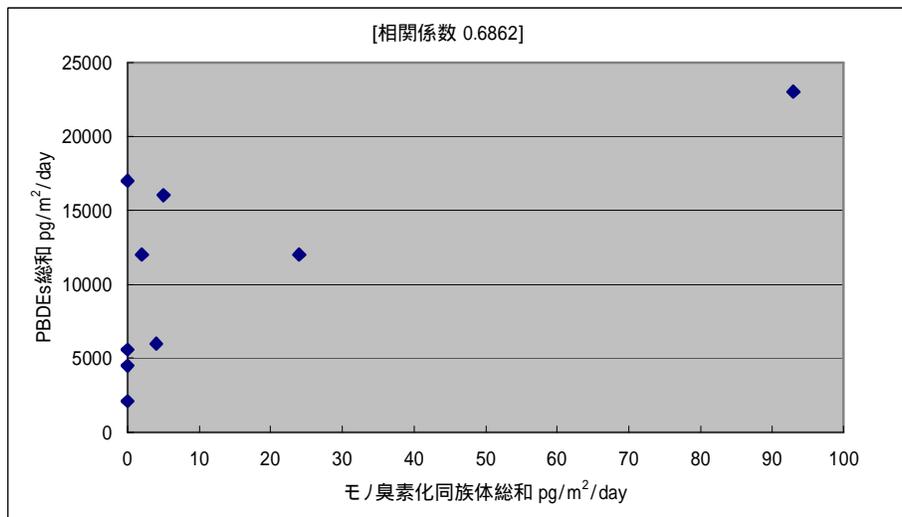


図-35 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(降下ばいじん)

(3) 土壤

土壤中の臭素系ダイオキシン類の測定結果を表-46及び47に、塩素化ダイオキシン類の測定結果を表-48に、ポリ臭素化ジフェニルエーテルの結果を表-49に示した。

表-46 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(土壤)

単位 : pg/g

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2,3,7,8-TeBDD	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.2	<0.2	<0.2	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
OBDD	<3	<3	<3	<3	<3	(2)	<3	<3	<3
2,3,7,8-TeBDF	<0.1	<0.1	(0.3)	<0.1	<0.1	(0.3)	<0.1	<0.1	(0.1)
1,2,3,7,8-PeBDF	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	(0.4)	<0.2	<0.2	<0.2
2,3,4,7,8-PeBDF	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<0.6	<0.6	(1.3)	<0.6	<0.6	2.2	<0.6	<0.6	<0.6
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	(2)	(2)	15	(2)	(2)	40	(2)	(4)	(2)
OBDF	<10	<10	<10	<10	<10	(40)	<10	<10	<10
TeBDDs総和	0.3	0.2	0.6	0.9	0.7	3.7	1.1	0.7	0.2
PeBDDs総和	<0.2	<0.2	<0.2	<0.1	<0.2	0.5	<0.2	<0.2	<0.1
HxBDDs総和	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
HpBDDs総和	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
OBDD	<3	<3	<3	<3	<3	2	<3	<3	<3
TeBDFs総和	1.0	1.1	14	1.2	1.9	23	2.3	2.9	2.2
PeBDFs総和	1.0	0.9	14	1.3	1.2	19	1.0	2.4	1.8
HxBDFs総和	0.9	1.3	17	1.1	1.2	33	1.5	3.9	1.9
HpBDFs総和	2	2	18	2	2	40	2	4	2
OBDF	<10	<10	<10	<10	<10	40	<10	<10	<10
(PBDDs+PBDFs)総和*	5.2	5.5	64	6.5	7.0	160	7.9	14	8.1

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-47 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(土壌)

単位: pg/g

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.2	<0.2	(0.2)	<0.2	<0.2	(0.3)	<0.2	<0.2	<0.2
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.2	<0.2	(0.2)	<0.2	<0.2	(0.4)	<0.2	<0.2	<0.2
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.8	<0.8	(1.4)	<0.8	<0.8	7.6	<0.8	<0.8	<0.7
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.6	(0.7)	4.8	(1.8)	2.4	57	21	(1.6)	<0.6
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.1	<0.1	0.7	<0.1	<0.1	(0.2)	<0.1	<0.1	<0.1
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.1	<0.1	(0.3)	<0.1	<0.1	(0.2)	<0.1	<0.1	<0.1
MoB-TrCDDs総和	<0.2	<0.2	2.4	<0.2	0.3	3.9	<0.2	<0.2	<0.2
MoB-TeCDDs総和	<0.2	<0.2	4.2	<0.2	1.0	8.7	<0.2	<0.2	<0.2
MoB-PeCDDs総和	<0.2	<0.2	6.6	<0.2	1.6	20	<0.2	0.4	<0.2
MoB-HxCDDs総和	<0.8	<0.8	5.5	<0.8	<0.8	30	<0.8	<0.8	<0.7
MoB-HpCDDs総和	<0.6	0.7	7.0	2.5	3.9	88	31	1.6	<0.6
MoB-TrCDFs総和	<0.1	<0.1	5.7	<0.1	<0.1	2.1	<0.1	<0.1	<0.1
MoB-TeCDFs総和	<0.1	<0.1	6.3	<0.1	<0.1	3.1	<0.1	0.2	<0.1
MoB-PeCDFs総和	<0.2	<0.2	7.7	<0.2	<0.2	5.1	<0.2	<0.2	<0.2
MoB-HxCDFs総和	<0.8	<0.8	8.6	<0.8	<0.8	11	<0.8	<0.8	<0.7
MoB-HpCDFs総和	<0.6	<0.6	9.6	<0.6	<0.6	14	11	<0.6	<0.6
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	N.D.	0.7	64	2.5	6.8	190	42	2.2	N.D.

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-48 塩素化ダイオキシン類測定結果(土壌)

単位 : pg/g

分析項目		M地域			N地域			O地域			
		M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3	
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	<0.1	<0.1	1.1	<0.1	(0.1)	0.6	(0.3)	(0.1)	<0.1	
	1,3,6,8-TeCDD	7.1	3.4	59	3.7	32	47	5.0	6.7	(0.3)	
	1,3,7,9-TeCDD	2.2	1.5	35	1.3	12	25	2.2	3.1	(0.2)	
	1,2,3,7,8-PeCDD	(0.1)	(0.2)	5.3	(0.2)	0.6	4.4	3.3	0.8	<0.1	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0.2	<0.2	4.8	(0.2)	0.6	5.8	4.5	0.9	<0.2	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	(0.3)	(0.3)	9.1	0.5	1.6	14	9.3	1.6	(0.2)	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	(0.3)	(0.3)	8.3	0.6	2.3	11	9.4	1.5	(0.2)	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	6.3	5.7	61	13	30	210	170	22	4.3	
	OCDD	96	42	150	160	380	1600	3400	190	44	
	ジハンプフラン	2,3,7,8-TeCDF	(0.3)	(0.2)	11	(0.2)	(0.3)	3.6	0.4	0.4	<0.1
1,2,7,8-TeCDF		(0.3)	(0.2)	15	(0.2)	(0.4)	3.8	0.5	0.5	<0.1	
1,2,3,7,8-PeCDF		0.4	0.4	29	0.6	0.8	9.5	1.2	1.1	<0.1	
2,3,4,7,8-PeCDF		(0.2)	(0.3)	22	0.5	0.7	10	1.1	1.1	(0.1)	
1,2,3,4,7,8-HxCDF		0.5	0.7	32	0.7	1.3	15	7.3	1.6	<0.2	
1,2,3,6,7,8-HxCDF		(0.3)	0.5	26	0.6	1.1	15	3.0	1.4	(0.1)	
1,2,3,7,8,9-HxCDF		<0.1	<0.1	2.5	<0.1	<0.1	1.4	(0.3)	<0.1	<0.1	
2,3,4,6,7,8-HxCDF		(0.2)	0.7	25	0.9	1.9	25	2.8	1.9	(0.2)	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		1.1	2.9	98	4.4	7.9	78	40	6.7	0.6	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		(0.2)	0.5	14	0.7	1.5	13	9.2	0.9	<0.1	
OCDF	2.6	2.9	68	8.3	16	100	140	6.6	0.9		
ノンオルト モノオルト	3,4,4',5'-TeCB(#81)	(0.2)	<0.1	15	(0.2)	(0.3)	3.2	(0.2)	(0.3)	(0.1)	
	3,3',4,4'-TeCB(#77)	3.0	1.2	190	3.2	3.8	24	3.7	4.2	3.8	
	3,3',4,4',5'-PeCB(#126)	0.5	(0.4)	42	0.7	0.9	15	1.1	1.4	0.7	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	<0.1	(0.1)	7.8	(0.2)	0.5	7.5	0.5	0.4	<0.1	
	2',3,4,4',5'-PeCB(#123)	(0.3)	<0.2	45	(0.5)	<0.2	6.2	(0.4)	1.0	(0.7)	
	2,3',4,4',5'-PeCB(#118)	9.1	4.5	1000	16	11	170	8.1	26	59	
	2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	4.9	2.8	680	8.2	5.7	110	4.3	15	22	
	2,3,4,4',5'-PeCB(#114)	(0.3)	<0.2	34	(0.5)	(0.2)	4.6	<0.2	(0.5)	1.4	
	2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0.8	0.5	80	2.7	1.0	20	1.0	2.7	5.0	
	2,3,3',4,4',5'-HxCB(#156)	2.0	1.2	200	3.7	2.6	50	1.9	5.9	14	
	2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	0.7	0.5	60	1.9	1.1	20	1.2	2.1	3.1	
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	(0.3)	(0.3)	17	1.1	(0.4)	15	0.8	0.9	0.8	
	TEQ(PCDDs+PCDFs) (pg-TEQ/g)	0.15	0.31	32	0.81	2.3	23	10	2.7	0.053	
	TEQ(Co-PCBs) (pg-TEQ/g)	0.053	0.0017	4.6	0.076	0.099	1.6	0.12	0.15	0.088	
	TEQ総和 (pg-TEQ/g)	0.21	0.31	37	0.88	2.4	24	10	2.8	0.14	
	同族体	ダイオキシン									
		TeCDDs総和	9.7	5.3	130	5.7	46	91	9.5	13	0.5
		PeCDDs総和	2.1	3.0	120	3.5	17	120	20	12	0.8
HxCDDs総和		2.8	4.0	120	6.6	22	210	87	21	2.7	
HpCDDs総和		12	12	120	24	56	410	330	45	9.5	
OCDD		96	42	150	160	380	1600	3400	190	44	
PCDDs総和		122.6	66.3	640	199.8	521	2431	3846.5	281	57.5	
ジハンプフラン											
TeCDFs総和		2.5	4.5	390	7.0	11	120	9.1	13	0.1	
PeCDFs総和		2.0	4.9	350	7.6	13	170	20	15	0.6	
HxCDFs総和		1.9	5.2	260	7.7	16	180	50	15	0.5	
HpCDFs総和		2.2	5.2	150	10	21	160	120	12	1.0	
OCDF		2.6	2.9	68	8.3	16	100	140	6.6	0.9	
PCDFs総和	11.2	22.7	1218	40.6	77	730	339.1	61.6	3.1		
(PCDDs+PCDFs)総和	130	89	1900	240	600	3200	4200	340	61		

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示
TEQは定量下限未満の実測濃度を「0」として算出

表-49 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(土壌)

単位: pg/g

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
4-MoBDE(#3)	<5	<5	<5	<5	<5	<4	<5	<5	<5
2,4-DiBDE(#7)	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
4,4'-DiBDE(#15)	<4	<4	(7)	<4	<4	11	<4	<4	<4
2,2',4-TrBDE(#17)	<5	<5	<5	<5	<5	<4	<5	<5	<5
2,4,4'-TrBDE(#28)	<5	<5	(9)	<5	<5	(8)	<5	<5	<5
2,2',4,5'-TeBDE(#49)	(8)	<4	38	<4	<4	43	<4	16	<4
2,3',4',6-TeBDE(#71)	<5	<5	<5	<5	<5	<4	<5	<5	<4
2,2',4,4'-TeBDE(#47)	33	11	110	13	13	190	(10)	34	(7)
2,3',4,4'-TeBDE(#66)	(9)	(3)	28	(4)	(4)	24	<3	12	<3
3,3',4,4'-TeBDE(#77)	<5	<5	<5	<5	<5	<4	<5	<5	<5
2,2',4,4',6-PeBDE(#100)	(3)	<3	(9)	<3	<3	40	<3	(5)	<3
2,3',4,4',6-PeBDE(#119)	<2	<2	(4)	<2	<2	8	<2	(2)	<2
2,2',4,4',5-PeBDE(#99)	29	13	95	12	12	140	(9)	40	(9)
2,2',3,4,4'-PeBDE(#85)	<5	<5	<5	<5	<5	(6)	<5	<5	<5
3,3',4,4',5-PeBDE(#126)	<4	<4	<4	<4	<4	18	<4	<4	<4
2,2',4,4',5,6'-HxBDE(#154)	<6	<6	26	<6	<6	68	<6	22	<6
2,2',4,4',5,5'-HxBDE(#153)	(10)	<8	140	<8	<8	66	(10)	30	<8
2,2',3,4,4',5'-HxBDE(#138)	<8	<8	(9)	<8	<8	<8	<8	<8	<8
2,3,3',4,4',5-HxBDE(#156)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE(#184)	<5	<5	(9)	<4	<5	62	<5	<5	<4
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE(#183)	(8)	<8	550	<8	<8	120	(16)	88	31
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE(#191)	<8	<8	<8	<8	<8	(12)	<8	<8	<8
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcbDE(#197)	<7	(7)	200	<7	<7	340	(12)	62	(11)
2,2',3,4,4',5,5',6-OcbDE(#203)	<7	<7	73	<7	<7	140	(9)	(20)	(7)
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcbDE(#196)	(7)	<7	96	<7	<7	150	(9)	26	(8)
2,3,3',4,4',5,5',6-OcbDE(#205)	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE(#207)	(30)	(40)	180	<20	(20)	1300	(40)	90	(30)
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE(#206)	(30)	50	130	(20)	(30)	2700	(40)	90	(30)
DeBDE(#209)	1000	1600	3900	760	1200	130000	1500	3400	1100
MoBDEs 総和	<5	<5	<5	<5	<5	<4	<5	<5	<5
DiBDEs 総和	<4	<4	7	<4	<4	11	<4	<4	<4
TrBDEs 総和	<5	<5	15	<5	<5	15	<5	<5	<5
TeBDEs 総和	50	14	180	17	17	260	10	62	7
PeBDEs 総和	38	13	170	12	12	270	9	70	9
HxBDEs 総和	10	<8	190	<8	<8	240	10	63	<8
HpBDEs 総和	8	<8	590	<8	<8	350	16	88	31
OcbDEs 総和	7	7	410	<7	<7	1000	38	120	26
NoBDEs 総和	80	120	380	20	50	4800	100	220	80
DeBDE	1000	1600	3900	760	1200	130000	1500	3400	1100
PBDEs 総和*	1200	1800	5800	810	1300	140000	1700	4000	1300

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

まとめ及び考察

ポリ臭素化ダイオキシン類は、同族体の総和で5.2～160 pg/g(平均値31 pg/g)の範囲で検出され、N3地点が最も高い濃度を示した。N3地点は後述のポリ臭素化ジフェニルエーテル濃度も非常に高く、この影響を受けている可能性が高いと考えられた。地域別ではN地域が最も高く(表-50)、地点種類別では焼却施設周辺地域が最も高かった(表-51)。同族体は、TeBDDs、TeBDFs、PeBDFs、HxBDFs及びHpBDFsが検出され、N3地点ではさらにPeBDDs、OBDD及びOBDFが検出された(図-36)。2,3,7,8-異性体では、全地点で1,2,3,4,6,7,8- HpBDFが検出されており、その他に、M3、N3及びO3地点で2,3,7,8-TeBDFが、M3及びN3地点で1,2,3,4,7,8- HxBDFが、N3地点でさらに1,2,3,7,8-PeBDF、OBDD及びOBDFが検出された。なお、八臭素化体は今回の調査で初めて検出された。検出されたポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約1/530～1/8であった。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類とポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関係数は0.9750であった(図-39)。

モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類は、同族体の総和でN.D.～190 pg/g(平均値34 pg/g)の範囲で検出され、N3地点が最も高い濃度を示した。地域別ではN地域が最も高く(表-50)、地点種類別では焼却施設周辺地域が最も高かった(表-51)。同族体は、MoB-HpCDDsが主に検出されたが、M3地点は他とパターンが異なっていた(図-37)。2,3,7,8-異性体では、M1及びO3地点を除く地点から1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDDが、M3及びN3地点から2-MoB-3,7,8-TrCDD、2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD、1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD、3-MoB-2,7,8-TrCDF及び1-MoB-2,3,7,8-TeCDFが検出された。検出されたモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約1/150～1/17であった。

塩素化ダイオキシン類は、0.14～37 pg-TEQ/g(平均値8.6 pg-TEQ/g)の範囲で検出され、M3地点が最も高い濃度を示した。地域別ではM地域が最も高く(表-50)、地点種類別では焼却施設周辺地域が最も高かった(表-51)。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の相関係数は0.6989であった(図-40)。

ポリ臭素化ジフェニルエーテルは、同族体の総和で810～140,000 pg/g(平均値18,000 pg/g)の範囲で検出され、N3地点が最も高い濃度を示した。地域別ではN地域が最も高く(表-50)、地点種類別では焼却施設周辺地域が最も高かった(表-51)。同族体組成は、全ての地点でDeBDEが主成分であった(図-38)。ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和及びモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和との相関係数はそれぞれ0.9431及び0.9394であった(図-41及び42)。

表-50 地域別総括表(土壌)

	M地域	N地域	O地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/g)	25 (5.2~64)	58 (6.5~160)	10 (7.9~14)	31 (5.2~160)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/g)	22 (N.D.~64)	66 (2.5~190)	15 (N.D.~42)	34 (N.D.~190)
DXNs TEQ (pg-TEQ/g)	13 (0.21~37)	9.1 (0.88~24)	4.3 (0.14~10)	8.6 (0.14~37)
PBDEs 総和 (pg/g)	2900 (1200~5800)	47000 (810~140000)	2300 (1300~4000)	18000 (810~140000)

地域ごとの平均値を示した。ただし、N.D.は0として算出した。

下段()内は検出範囲。

表-51 地点種類別総括表(土壌)

	市街・住宅地域	工業地域	焼却施設 周辺地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/g)	7.7 (5.2~14)	36 (8.1~64)	160 (160~160)	31 (5.2~160)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/g)	9.0 (N.D.~42)	32 (N.D.~64)	190 (190~190)	34 (N.D.~190)
DXNs TEQ (pg-TEQ/g)	2.8 (0.21~10)	19 (0.14~37)	24 (24~24)	8.6 (0.14~37)
PBDEs 総和 (pg/g)	1800 (810~4000)	3600 (1300~5800)	140000 (140000~140000)	18000 (810~140000)

地域ごとの平均値を示した。ただし、N.D.は0として算出した。

下段()内は検出範囲。

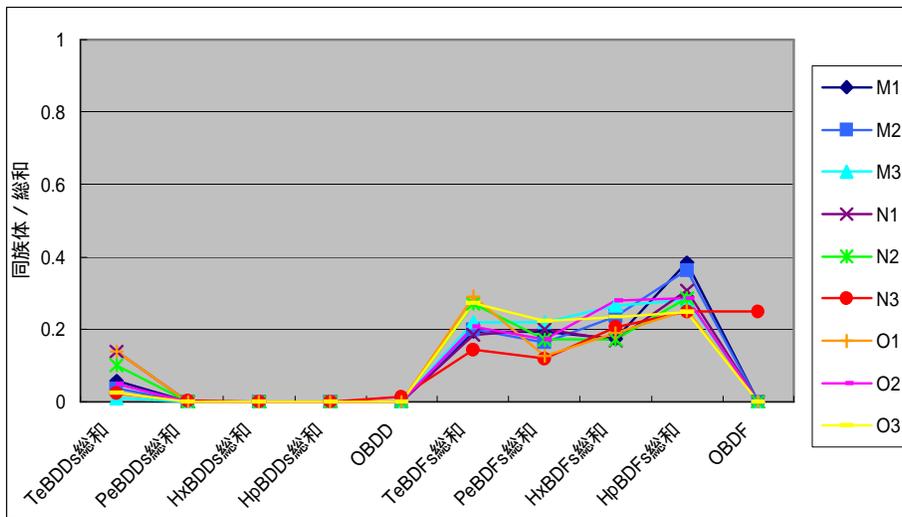


図-36 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体分布(土壌)

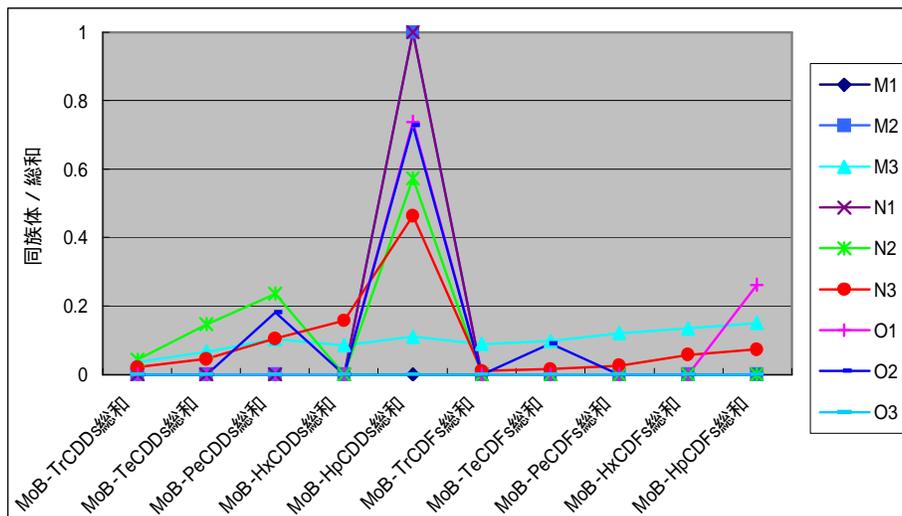


図-37 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体分布(土壌)

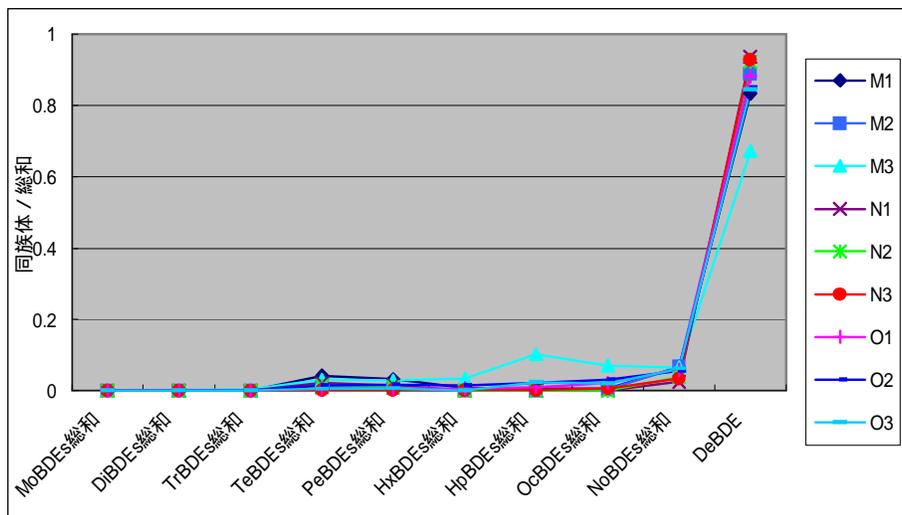


図-38 ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体分布(土壌)

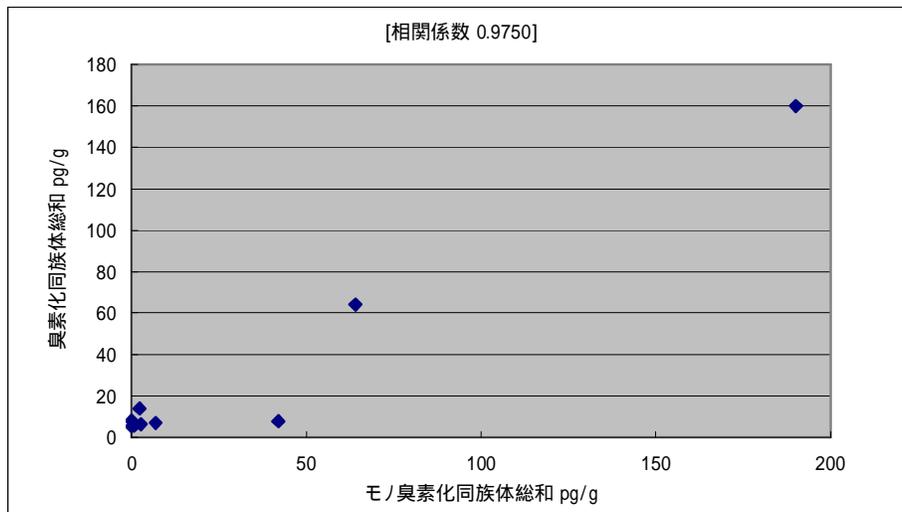


図-39 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関(土壌)

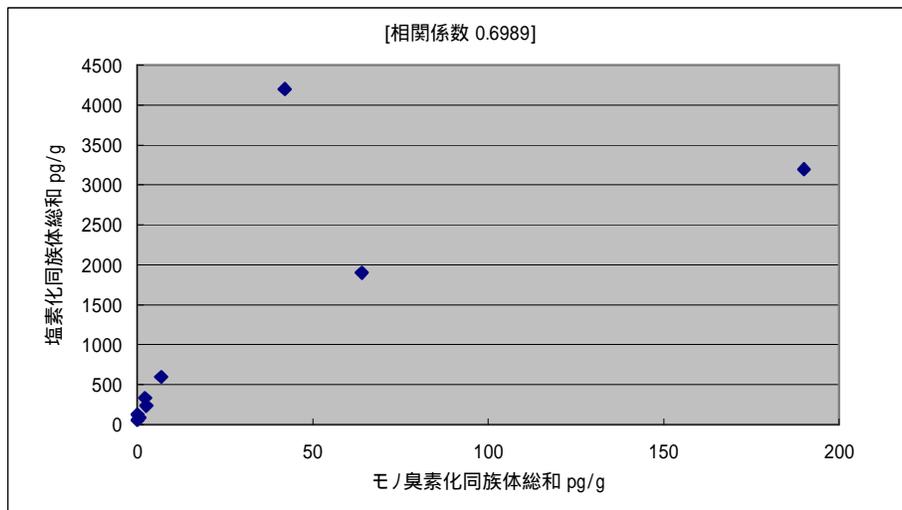


図-40 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
塩素化ダイオキシン類同族体総和の相関(土壌)

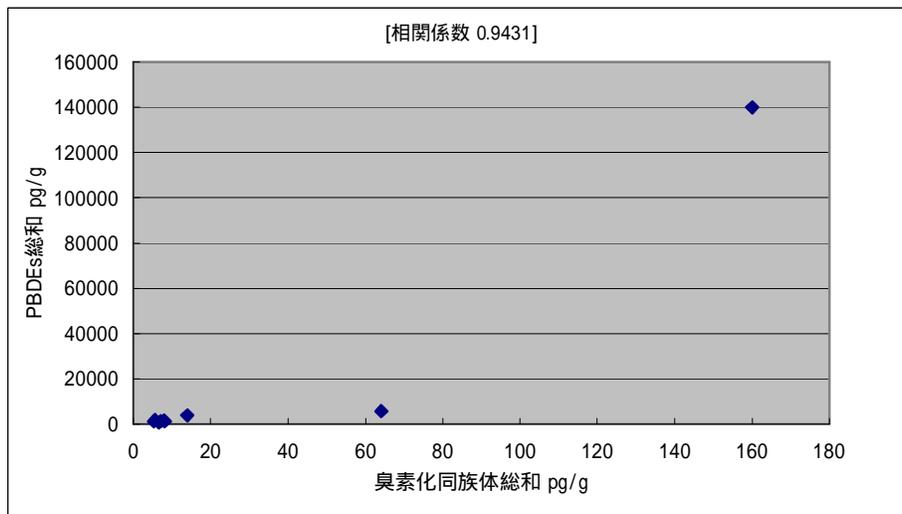


図-41 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(土壌)

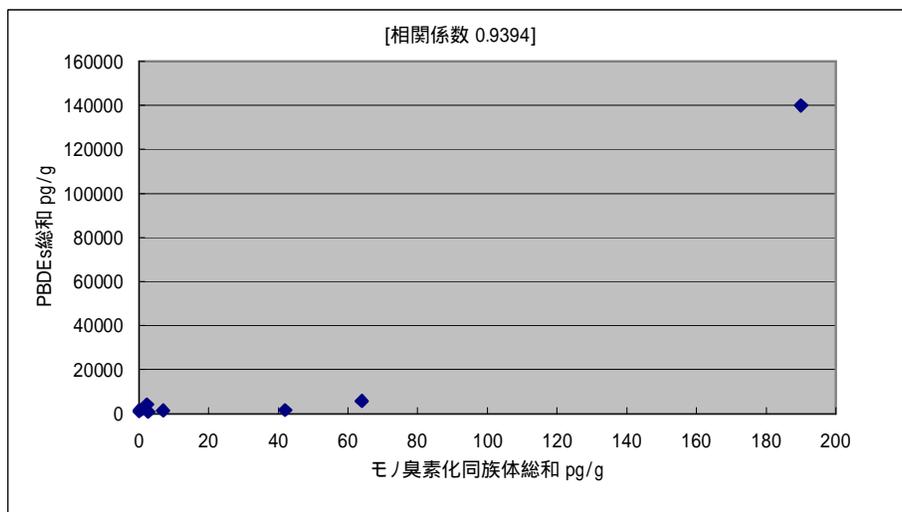


図-42 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(土壌)

(4) 地下水

地下水の臭素系ダイオキシン類の測定結果を表-52及び53に、塩素化ダイオキシン類の測定結果を表-54に示した。

表-52 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(地下水) 単位: pg/L

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2,3,7,8-TeBDD	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.008	<0.007
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
OBDD	<0.08	<0.08	<0.08	<0.07	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
2,3,7,8-TeBDF	<0.005	<0.005	<0.005	<0.004	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,3,7,8-PeBDF	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
2,3,4,7,8-PeBDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<0.03	<0.04	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03	<0.03	<0.04	<0.04
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	(0.04)	(0.06)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
OBDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
TeBDDs総和	0.44	0.38	0.30	0.086	0.14	0.077	0.069	0.080	0.078
PeBDDs総和	<0.007	<0.007	<0.007	0.013	0.045	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
HxBDDs総和	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
HpBDDs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
OBDD	<0.08	<0.08	<0.08	<0.07	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
TeBDFs総和	0.36	0.26	0.13	0.033	0.033	0.033	0.048	0.056	0.065
PeBDFs総和	0.08	0.07	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
HxBDFs総和	0.03	<0.04	<0.04	<0.03	<0.04	<0.03	<0.03	<0.04	<0.04
HpBDFs総和	0.04	0.06	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
OBDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
(PBDDs+PBDFs)総和*	0.95	0.77	0.44	0.13	0.23	0.11	0.12	0.14	0.15

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-53 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(地下水)

単位: pg/L

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
MoB-TrCDDs総和	0.031	<0.007	0.081	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
MoB-TeCDDs総和	<0.008	0.016	0.16	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
MoB-PeCDDs総和	<0.009	<0.009	0.041	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
MoB-HxCDDs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDDs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-TrCDFs総和	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
MoB-TeCDFs総和	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
MoB-PeCDFs総和	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
MoB-HxCDFs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDFs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
(MoBPcDDs+MoBPcDFs)総和*	0.031	0.016	0.28	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-54 塩素化ダイオキシン類測定結果(地下水)

単位: pg/L

分析項目		M地域			N地域			O地域			
		M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3	
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	<0.008	<0.008	<0.008	<0.007	<0.007	<0.007	<0.008	<0.007	<0.007	
	1,3,6,8-TeCDD	0.18	0.61	0.51	0.077	0.10	0.094	0.11	0.18	0.19	
	1,3,7,9-TeCDD	0.092	0.20	0.15	0.043	0.044	0.036	0.047	0.12	0.10	
	1,2,3,7,8-PeCDD	<0.008	(0.012)	(0.021)	<0.007	<0.007	<0.007	<0.008	<0.007	<0.007	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	<0.02	(0.03)	(0.04)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	<0.01	(0.01)	(0.02)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	(0.01)	<0.01	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.05	0.25	0.10	(0.02)	0.04	0.03	(0.02)	0.17	0.05	
	OCDD	0.19	3.1	0.25	(0.10)	1.1	0.14	(0.06)	0.83	0.40	
	ジハンプロリン	2,3,7,8-TeCDF	0.024	0.032	0.038	<0.005	<0.005	(0.008)	(0.008)	(0.012)	<0.006
1,2,7,8-TeCDF		0.045	0.047	0.068	(0.011)	<0.006	(0.012)	(0.012)	<0.006	(0.012)	
1,2,3,7,8-PeCDF		0.034	0.054	0.088	(0.013)	<0.007	(0.016)	(0.012)	(0.015)	(0.011)	
2,3,4,7,8-PeCDF		0.026	0.023	0.044	<0.006	<0.006	(0.015)	<0.007	<0.006	<0.007	
1,2,3,4,7,8-HxCDF		(0.04)	(0.03)	0.06	<0.01	(0.01)	(0.01)	<0.01	<0.01	<0.01	
1,2,3,6,7,8-HxCDF		(0.02)	(0.04)	0.06	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,2,3,7,8,9-HxCDF		<0.01	<0.01	<0.01	<0.009	<0.009	<0.009	<0.01	<0.009	<0.01	
2,3,4,6,7,8-HxCDF		<0.02	(0.03)	(0.04)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		0.046	0.091	0.096	(0.024)	(0.022)	0.031	(0.015)	(0.022)	(0.022)	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		<0.009	<0.009	(0.010)	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	
OCDF	<0.03	(0.05)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
ノンオルト モノオルト	3,4,4',5-TeCB(#81)	(0.04)	0.06	0.10	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	
	3,3',4,4'-TeCB(#77)	0.38	0.73	0.87	0.18	0.18	0.21	0.22	0.22	0.25	
	3,3',4,4',5-PeCB(#126)	0.07	0.09	0.13	(0.03)	(0.03)	<0.01	<0.01	(0.03)	<0.01	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	<0.01	0.04	(0.02)	<0.009	<0.009	<0.01	<0.01	<0.009	<0.01	
	2',3,4,4',5-PeCB(#123)	0.06	0.10	0.15	0.032	0.043	0.039	0.04	0.055	0.13	
	2,3',4,4',5-PeCB(#118)	2.7	4.4	5.3	0.94	1.0	1.4	1.2	1.5	1.7	
	2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	0.95	1.5	1.9	0.28	0.30	0.44	0.33	0.45	0.43	
	2,3,4,4',5-PeCB(#114)	0.11	0.19	0.23	0.046	0.041	0.054	0.052	0.060	0.064	
	2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0.09	0.14	0.20	(0.03)	(0.03)	0.04	(0.03)	0.18	0.11	
	2,3,3',4,4',5-HxCB(#156)	0.20	0.28	0.33	0.07	0.06	0.07	0.06	0.11	0.10	
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	0.05	0.076	0.08	(0.018)	(0.021)	(0.021)	<0.01	0.032	0.036		
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	<0.01	(0.02)	0.04	<0.009	<0.009	<0.01	<0.01	0.047	<0.01		
TEQ(PCDDs+PCDFs) (pg-TEQ/L)	0.036	0.052	0.080	0.015	0.015	0.022	0.017	0.018	0.015		
TEQ(Co-PCBs) (pg-TEQ/L)	0.0076	0.010	0.014	0.0033	0.0033	0.00083	0.00079	0.0034	0.00090		
TEQ総和(pg-TEQ/L)	0.043	0.063	0.095	0.018	0.018	0.023	0.017	0.021	0.016		
同族体	ダイオキシン	TeCDDs総和	0.60	0.94	0.83	0.12	0.14	0.15	0.17	0.36	0.40
	PeCDDs総和	0.17	0.27	0.66	0.031	0.021	0.055	0.037	0.15	0.068	
	HxCDDs総和	0.17	0.28	0.44	0.04	0.04	0.08	0.04	0.19	0.07	
	HpCDDs総和	0.10	0.49	0.21	0.04	0.09	0.07	0.04	0.29	0.12	
	OCDD	0.19	3.1	0.25	0.10	1.1	0.14	0.06	0.83	0.40	
	PCDDs総和	1.23	5.08	2.39	0.331	1.391	0.495	0.347	1.82	1.058	
	ジハンプロリン	TeCDFs総和	0.98	1.2	1.7	0.18	0.18	0.33	0.31	0.15	0.35
	PeCDFs総和	0.55	0.61	1.0	0.051	<0.007	0.19	0.067	0.084	0.094	
	HxCDFs総和	0.23	0.29	0.48	<0.02	0.01	0.01	<0.02	<0.02	<0.02	
	HpCDFs総和	0.058	0.15	0.16	0.024	0.022	0.031	0.015	0.022	0.022	
	OCDF	<0.03	0.05	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
	PCDFs総和	1.818	2.3	3.34	0.255	0.212	0.561	0.392	0.256	0.466	
	(PCDDs+PCDFs)総和	3.0	7.4	5.7	0.59	1.6	1.1	0.74	2.1	1.5	

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

TEQは検出下限以上定量下限未満の実測濃度はそのままの数値、検出下限未満の実測濃度は検出下限値の1/2として算出

まとめ及び考察

ポリ臭素化ダイオキシン類は、同族体の総和で0.11～0.95 pg/L(平均値0.34 pg/L)の範囲で検出され、M1地点が最も高い濃度を示した。地域別ではM地域が最も高く(表-55)、地点種類別では市街・住宅地域が最も高かった(表-56)。同族体は、TeBDFs及びTeBDDsが主成分であった(図-43)。2,3,7,8-異性体では、M1及びM2地点から1,2,3,4,6,7,8-HpBDFが検出された。検出されたポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約1/15～1/3であった。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類とポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関係数は0.2341であった(図-45)。

モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類は、M1地点からMoB-TrCDDsが、M2地点からMoB-TeBDDsが、M3地点からMoB-TrCDDs、MoB-TeBDDs及びMoB-PeBDDsが検出され、これ以外の地点からは検出されなかった(図-44)。検出範囲は同族体の総和でN.D.～0.28 pg/L(平均値0.036 pg/L)で、M3地点が最も高い濃度を示した。2,3,7,8-異性体では検出された異性体はなかった。検出されたモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約1/460～1/20であった。

塩素化ダイオキシン類は、0.016～0.095 pg-TEQ/L(平均値0.035 pg-TEQ/L)の範囲で検出され、M3地点が最も高い濃度を示した。地域別ではM地域が最も高く(表-55)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-56)。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の相関係数は0.5413であった(図-46)。

表-55 地域別総括表(地下水)

	M地域	N地域	O地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/L)	0.72 (0.44～0.95)	0.16 (0.11～0.23)	0.14 (0.12～0.15)	0.34 (0.11～0.95)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/L)	0.11 (0.016～0.28)	0 (N.D.～N.D.)	0 (N.D.～N.D.)	0.036 (N.D.～0.28)
DXNs TEQ (pg-TEQ/L)	0.067 (0.043～0.095)	0.020 (0.018～0.023)	0.018 (0.016～0.021)	0.035 (0.016～0.095)

地域ごとの平均値を示した。ただし、N.D.は0として算出した。

下段()内は検出範囲。

表-56 地点種類別総括表(地下水)

	市街・住宅地域	工業地域	焼却施設 周辺地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/L)	0.39 (0.12～0.95)	0.30 (0.15～0.44)	0.11 (0.11～0.11)	0.34 (0.11～0.95)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/L)	0.0078 (N.D.～0.031)	0.14 (N.D.～0.28)	0 (N.D.～N.D.)	0.036 (N.D.～0.28)
DXNs TEQ (pg-TEQ/L)	0.030 (0.017～0.063)	0.056 (0.016～0.095)	0.023 (0.023～0.023)	0.035 (0.016～0.095)

地域ごとの平均値を示した。ただし、N.D.は0として算出した。

下段()内は検出範囲。

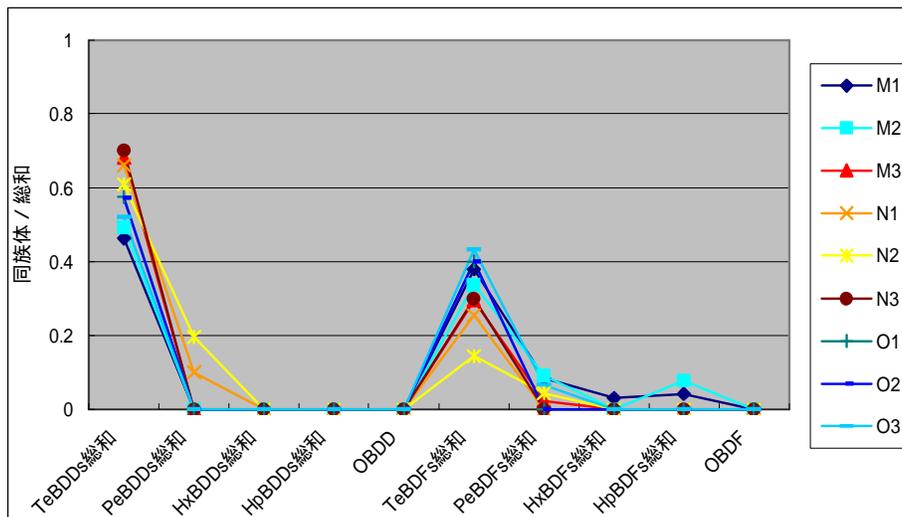


図-43 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体分布(地下水)

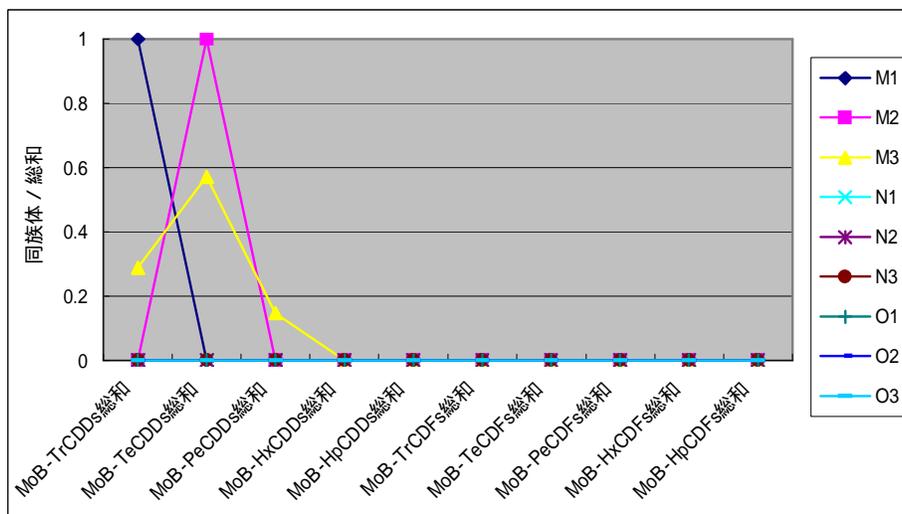


図-44 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体分布(地下水)

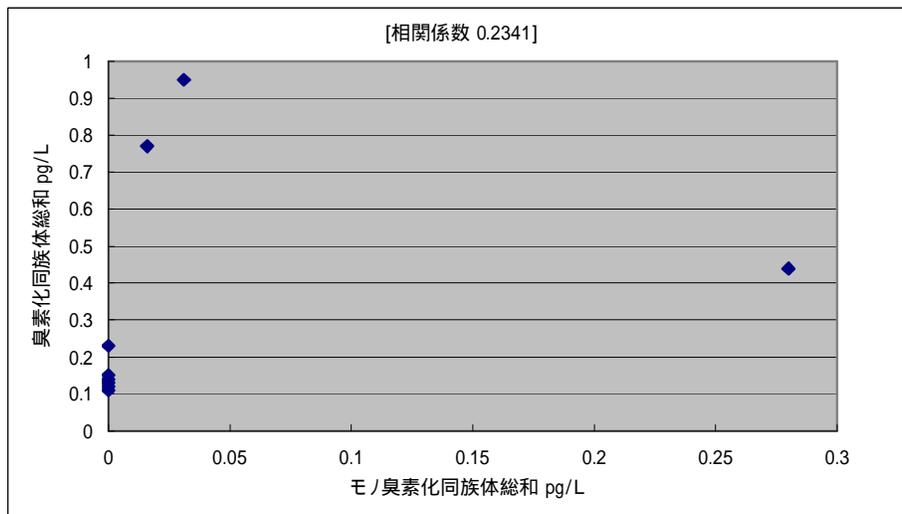


図-45 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関(地下水)

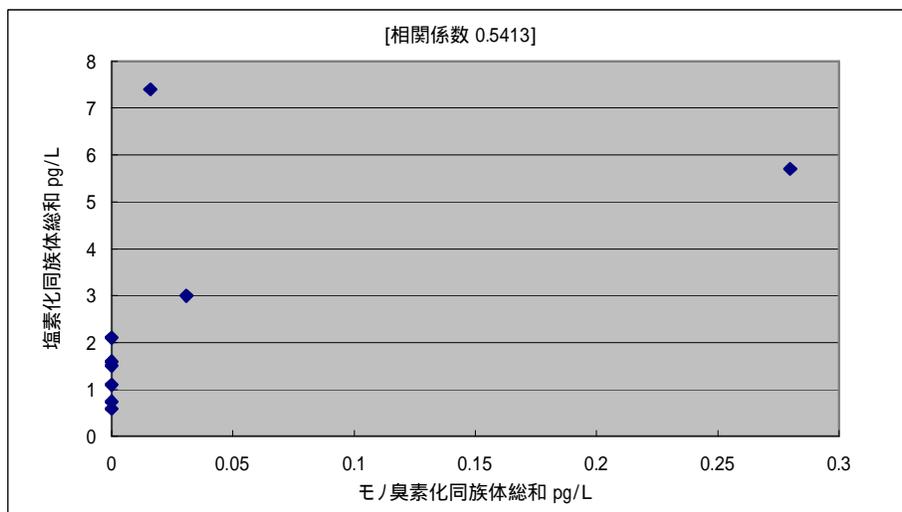


図-46 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
塩素化ダイオキシン類同族体総和の相関(地下水)

(5) 水質

水質中の臭素系ダイオキシン類の測定結果を表-57及び58に、塩素化ダイオキシン類の測定結果を表-59に示した。

表-57 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(水質)

単位：pg/L

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2,3,7,8-TeBDD	<0.008	<0.008	<0.008	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
OBDD	(0.08)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	0.32
2,3,7,8-TeBDF	(0.008)	<0.005	(0.008)	(0.011)	(0.008)	<0.005	(0.006)	<0.004	0.028
1,2,3,7,8-PeBDF	(0.012)	<0.009	<0.009	(0.010)	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	(0.025)
2,3,4,7,8-PeBDF	(0.01)	<0.01	<0.01	(0.01)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<0.04	<0.04	<0.04	(0.03)	(0.05)	(0.03)	<0.03	<0.03	0.20
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	0.79	(0.12)	0.34	0.62	0.78	0.35	0.65	(0.14)	5.0
OBDF	<0.5	<0.5	<0.5	(0.5)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.1
TeBDDs総和	0.79	0.17	0.39	0.094	0.15	0.059	0.41	0.19	0.79
PeBDDs総和	0.010	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.055
HxBDDs総和	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
HpBDDs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.05
OBDD	0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	0.32
TeBDFs総和	0.98	0.18	0.15	0.71	0.59	0.24	0.41	0.17	2.3
PeBDFs総和	0.58	0.12	0.14	0.55	0.60	0.26	0.26	0.11	2.9
HxBDFs総和	0.70	0.09	0.16	0.62	0.91	0.46	0.37	0.10	4.5
HpBDFs総和	0.91	0.12	0.34	0.72	0.92	0.35	0.70	0.14	5.7
OBDF	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.1
(PBDDs+PBDFs)総和*	4.1	0.68	1.2	3.2	3.2	1.4	2.2	0.71	20

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-58 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(水質)

単位: pg/L

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.17	0.16	0.37
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.006	<0.006	(0.010)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	(0.011)
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.005	<0.005	(0.010)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
MoB-TrCDDs総和	0.077	<0.007	0.027	0.046	0.12	0.059	0.077	0.031	0.48
MoB-TeCDDs総和	0.018	0.018	0.017	<0.008	<0.008	<0.008	0.014	0.010	0.24
MoB-PeCDDs総和	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	0.010	<0.009	0.009	<0.009	0.032
MoB-HxCDDs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDDs総和	<0.04	0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.28	0.30	0.65
MoB-TrCDFs総和	<0.006	<0.006	0.019	<0.006	0.008	0.019	<0.006	<0.006	0.13
MoB-TeCDFs総和	<0.005	<0.005	0.090	<0.005	0.005	0.006	0.006	<0.005	0.034
MoB-PeCDFs総和	0.011	<0.009	0.076	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	0.026
MoB-HxCDFs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDFs総和	0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	0.15	0.058	0.23	0.046	0.14	0.084	0.39	0.34	1.6

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-59 塩素化ダイオキシン類測定結果(水質)

単位: pg/L

分析項目		M地域			N地域			O地域			
		M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3	
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	(0.011)	
	1,3,6,8-TeCDD	110	18	1.1	0.60	1.5	0.63	13	4.8	3.9	
	1,3,7,9-TeCDD	35	5.2	0.36	0.21	0.50	0.19	3.2	1.2	1.4	
	1,2,3,7,8-PeCDD	0.12	(0.019)	<0.006	(0.016)	0.019	<0.006	0.046	0.037	0.051	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.11	(0.02)	<0.01	(0.02)	(0.02)	<0.01	0.08	0.08	0.09	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.29	0.05	(0.03)	0.04	0.05	(0.03)	0.17	0.17	0.45	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.26	0.04	(0.02)	0.04	0.07	<0.01	0.15	0.20	0.28	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	5.3	0.65	0.21	0.93	0.86	0.42	3.7	5.2	5.5	
	OCDD	100	12	2.4	12	10	3.6	62	88	84	
	ジハンプロリン	2,3,7,8-TeCDF	0.029	0.023	0.033	0.036	0.040	0.041	0.021	0.077	0.047
1,2,7,8-TeCDF		0.032	0.029	0.036	0.027	0.036	0.038	0.021	0.046	0.058	
1,2,3,7,8-PeCDF		0.074	0.053	0.10	0.053	0.064	0.053	0.048	0.042	0.082	
2,3,4,7,8-PeCDF		0.047	0.033	0.067	0.035	0.052	0.041	0.035	0.028	0.064	
1,2,3,4,7,8-HxCDF		0.23	0.06	0.16	0.06	0.10	0.06	0.08	0.05	0.13	
1,2,3,6,7,8-HxCDF		0.13	(0.04)	0.12	0.05	0.09	0.06	0.07	(0.04)	0.10	
1,2,3,7,8,9-HxCDF		<0.008	<0.008	<0.008	<0.007	<0.007	<0.007	<0.008	<0.008	<0.009	
2,3,4,6,7,8-HxCDF		0.14	(0.04)	0.07	(0.04)	0.09	0.07	0.08	(0.04)	0.11	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		1.3	0.21	0.31	0.30	0.41	0.27	0.45	0.35	0.61	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.21	0.027	0.080	0.037	0.055	0.029	0.046	0.034	0.092	
OCDF	3.4	0.34	0.32	0.69	0.58	0.27	0.75	0.74	1.3		
ノンオルト	3,4,4',5-TeCB(#81)	0.07	0.06	0.09	0.04	0.20	0.86	0.05	0.11	0.23	
	3,3',4,4'-TeCB(#77)	0.84	0.54	0.87	1.2	3.6	16	0.43	1.4	4.3	
	3,3',4,4',5-PeCB(#126)	0.12	0.10	0.13	0.14	0.21	0.40	0.08	0.15	0.23	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	(0.021)	(0.014)	0.031	(0.017)	0.025	(0.022)	(0.021)	(0.011)	0.03	
	モノオルト	2',3,4,4',5-PeCB(#123)	0.20	0.15	0.19	0.38	0.56	2.6	0.12	1.8	0.71
		2,3',4,4',5-PeCB(#118)	6.7	4.7	4.4	7.7	10	120	2.9	86	24
		2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	2.4	1.7	1.5	3.7	8.1	44	0.99	34	11
		2,3,4,4',5-PeCB(#114)	0.21	0.17	0.17	0.13	0.40	2.1	0.10	2.2	0.75
		2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0.35	0.20	0.21	0.77	1.2	1.7	0.19	1.8	1.1
		2,3,3',4,4',5-HxCB(#156)	0.72	0.46	0.33	1.4	2.5	3.4	0.33	4.5	2.4
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)		0.19	0.13	0.10	0.48	0.70	0.89	0.11	1.1	0.69	
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)		0.060	0.031	0.10	0.13	0.19	0.20	0.047	0.11	0.19	
TEQ(PCDDs+PCDFs) (pg-TEQ/L)		0.35	0.079	0.095	0.082	0.11	0.064	0.18	0.19	0.29	
TEQ(Co-PCBs) (pg-TEQ/L)		0.014	0.011	0.014	0.016	0.025	0.062	0.0089	0.031	0.029	
TEQ総和 (pg-TEQ/L)	0.36	0.090	0.11	0.099	0.14	0.13	0.19	0.22	0.32		
同族体	ダイオキシン	TeCDDs総和	150	24	1.6	1.7	4.0	2.4	17	6.5	6.1
	PeCDDs総和	17	2.9	0.34	0.37	0.69	0.37	1.9	1.3	2.7	
	HxCDDs総和	2.8	0.58	0.34	0.55	0.81	0.42	1.9	2.0	4.2	
	HpCDDs総和	11	1.3	0.49	1.8	1.8	0.90	7.6	11	11	
	OCDD	100	12	2.4	12	10	3.6	62	88	84	
	PCDDs総和	280.8	40.78	5.17	16.42	17.3	7.69	90.4	108.8	108	
	ジハンプロリン	TeCDFs総和	5.4	1.3	1.1	0.99	1.1	1.3	1.1	1.7	1.7
	PeCDFs総和	2.0	0.72	1.1	0.79	0.99	1.2	0.74	0.64	1.3	
	HxCDFs総和	2.2	0.50	1.1	0.61	0.86	1.1	0.84	0.54	1.2	
	HpCDFs総和	3.8	0.48	0.67	0.79	0.83	0.54	0.97	0.80	1.3	
OCDF	3.4	0.34	0.32	0.69	0.58	0.27	0.75	0.74	1.3		
PCDFs総和	16.8	3.34	4.29	3.87	4.36	4.41	4.4	4.42	6.8		
(PCDDs+PCDFs)総和	300	44	9.5	20	22	12	95	110	110		

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

TEQは検出下限以上定量下限未満の実測濃度はそのままの数値、検出下限未満の実測濃度は検出下限値の1/2として算出

まとめ及び考察

ポリ臭素化ダイオキシン類は、同族体の総和で0.68～20 pg/L(平均値4.1 pg/L)の範囲で検出され、03地点が最も高い濃度を示した。地域別では0地域が最も高く(表-60)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-61)。同族体は、概ねTeBDDs、TeBDFs、PeBDFs、HxBDFs及びHpBDFsが主成分で、N1及び03地点からはOBDFが検出された(図-47)。2,3,7,8-異性体では、全地点で1,2,3,4,6,7,8-HpBDFが検出されており、その他に、M1及び03地点でOBDDが、M1、M3、N1、N2、O1及び03地点で2,3,7,8-TeBDFが、M1、N1及び03地点で1,2,3,7,8-PeBDF及び2,3,4,7,8-PeBDFが、N1、N2、N3及び03地点で1,2,3,4,7,8-HxBDFが、N1及び03地点でOBDFが検出された。検出されたポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約1/150～1/6であった。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和とポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関係数は0.9389であった(図-49)。

モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類は、同族体の総和で0.046～1.6 pg/L(平均値0.34 pg/L)の範囲で検出され、03地点が最も高い濃度を示した。地域別では0地域が最も高く(表-60)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-61)。同族体組成はMoB-TrCDDs及びMoB-HpCDDsの割合が高い試料が多かったが、地点によってパターンが異なっており傾向はつかめなかった(図-48)。2,3,7,8-異性体では、O1、O2及び03地点から1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDDが、M3及び03地点から3-MoB-2,7,8-TrCDFが、M3地点から1-MoB-2,3,7,8-TeCDFが検出された。検出されたモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約1/2000～1/41であった。

塩素化ダイオキシン類は、0.090～0.36 pg-TEQ/L(平均値0.18 pg-TEQ/L)の範囲で検出され、M1地点が最も高い濃度を示した。地域別では0地域が最も高く(表-60)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-61)。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の相関係数は0.1698であった(図-50)。

表-60 地域別総括表(水質)

	M地域	N地域	O地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/L)	2.0 (0.68~4.1)	2.6 (1.4~3.2)	7.6 (0.71~20)	4.1 (0.68~20)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/L)	0.15 (0.058~0.23)	0.090 (0.046~0.14)	0.78 (0.34~1.6)	0.34 (0.046~1.6)
DXNs TEQ (pg-TEQ/L)	0.19 (0.090~0.36)	0.12 (0.099~0.14)	0.24 (0.19~0.32)	0.18 (0.090~0.36)

地域ごとの平均値を示した。ただし、N.D.は0として算出した。

下段()内は検出範囲。

表-61 地点種類別総括表(水質)

	市街・住宅地域	工業地域	焼却施設 周辺地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/L)	2.3 (0.68~4.1)	11 (1.2~20)	1.4 (1.4~1.4)	4.1 (0.68~20)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/L)	0.19 (0.046~0.39)	0.92 (0.23~1.6)	0.084 (0.084~0.084)	0.34 (0.046~1.6)
DXNs TEQ (pg-TEQ/L)	0.18 (0.090~0.36)	0.22 (0.11~0.32)	0.13 (0.13~0.13)	0.18 (0.090~0.36)

地域ごとの平均値を示した。ただし、N.D.は0として算出した。

下段()内は検出範囲。

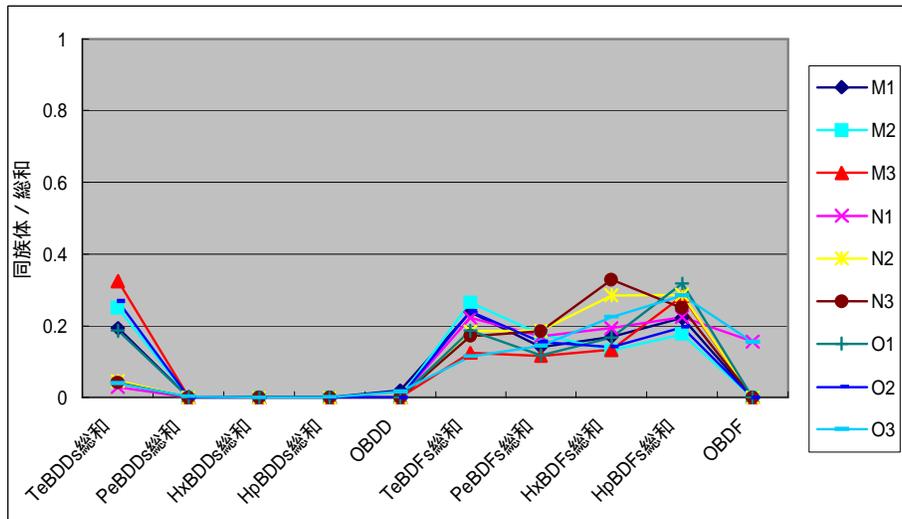


図-47 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体分布(水質)

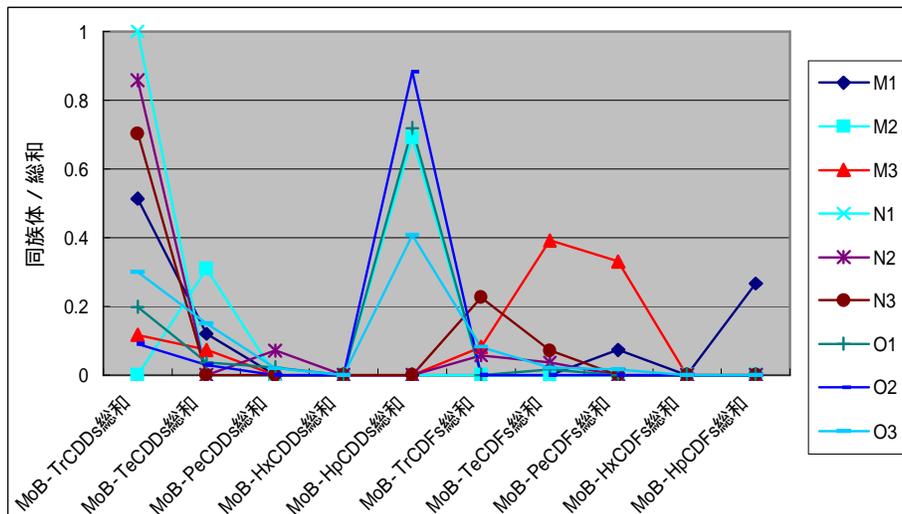


図-48 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体分布(水質)

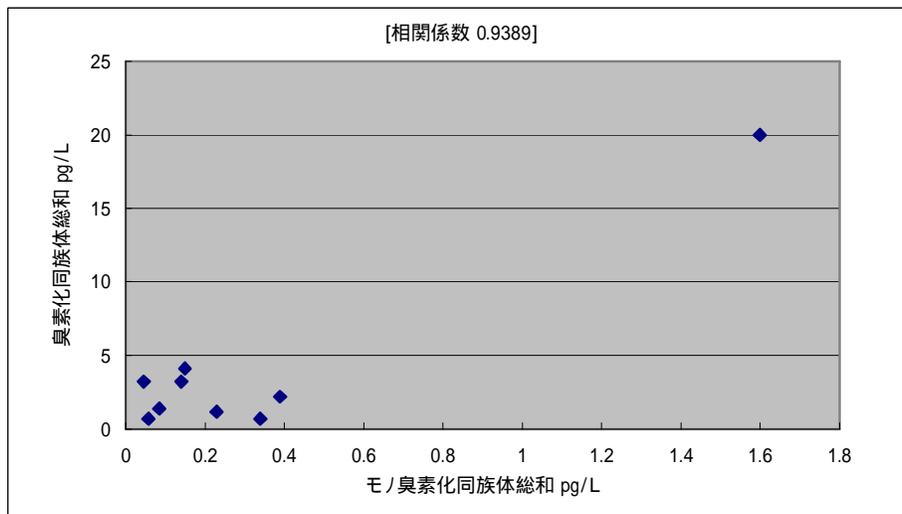


図-49 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関(水質)

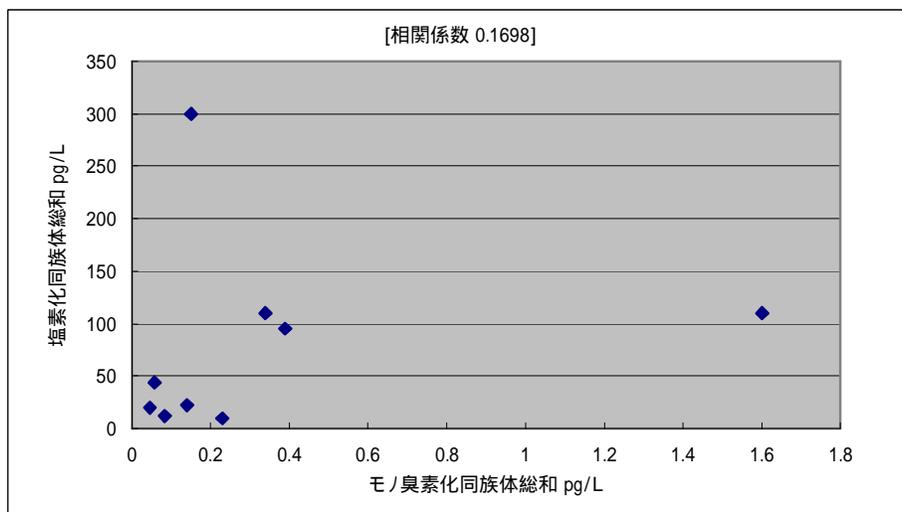


図-50 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
塩素化ダイオキシン類同族体総和の相関(水質)

(6) 底質

底質中の臭素系ダイオキシン類の測定結果を表-62及び63に、塩素化ダイオキシン類の測定結果を表-64に、ポリ臭素化ジフェニルエーテルの測定結果を表-65に示した。

表-62 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(底質)

単位 : pg/g

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2,3,7,8-TeBDD	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
OBDD	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<2	<3	(8)
2,3,7,8-TeBDF	<0.1	<0.1	0.7	<0.1	(0.1)	(0.3)	<0.1	<0.1	1.9
1,2,3,7,8-PeBDF	<0.2	<0.2	(0.6)	<0.2	<0.2	(0.6)	<0.2	<0.2	2.1
2,3,4,7,8-PeBDF	<0.3	<0.3	(0.4)	<0.3	<0.3	(0.5)	<0.3	<0.3	2.7
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<0.6	<0.6	(1.0)	<0.6	<0.6	5.3	<0.6	<0.6	20
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	<1	<1	7	(3)	(3)	34	<1	<1	420
OBDF	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	430
TeBDDs総和	<0.1	<0.1	0.5	0.3	7.5	0.7	<0.1	<0.1	14
PeBDDs総和	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	0.8	<0.2	<0.1	<0.1	0.4
HxBDDs総和	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
HpBDDs総和	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2
OBDD	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<2	<3	8
TeBDFs総和	0.2	0.4	3.9	2.2	4.5	26	<0.1	<0.1	160
PeBDFs総和	<0.3	0.3	23	2.3	4.9	49	<0.3	<0.3	250
HxBDFs総和	<0.6	<0.6	20	2.3	4.4	98	<0.6	<0.6	440
HpBDFs総和	<1	<1	7	3	3	36	<1	<1	480
OBDF	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	430
(PBDDs+PBDFs)総和*	0.2	0.7	54	10	25	210	N.D.	N.D.	1800

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-63 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(底質)

単位 : pg/g

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	(0.6)	<0.2	<0.2	<0.2
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.8	<0.8	(1.0)	<0.8	<0.8	(1.2)	<0.7	<0.7	(1.1)
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.6	<0.6	4.7	<0.6	2.9	7.8	<0.6	<0.6	16
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.1	<0.1	2.3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	(0.4)
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.1	<0.1	0.9	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	(0.2)
MoB-TrCDDs総和	<0.2	<0.2	3.1	<0.2	<0.2	2.3	<0.2	<0.2	2.3
MoB-TeCDDs総和	<0.2	<0.2	4.1	<0.2	<0.2	2.6	<0.2	<0.2	2.7
MoB-PeCDDs総和	<0.2	<0.2	4.5	<0.2	0.4	5.4	<0.2	<0.2	4.2
MoB-HxCDDs総和	<0.8	<0.8	4.3	<0.8	<0.8	6.5	<0.7	<0.7	4.1
MoB-HpCDDs総和	<0.6	<0.6	7.1	<0.6	3.6	12	<0.6	<0.6	29
MoB-TrCDFs総和	<0.1	<0.1	14	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	4.3
MoB-TeCDFs総和	<0.1	<0.1	18	<0.1	<0.1	0.6	<0.1	<0.1	5.5
MoB-PeCDFs総和	<0.2	<0.2	25	<0.2	0.3	1.0	<0.2	<0.2	7.2
MoB-HxCDFs総和	<0.8	<0.8	15	<0.8	<0.8	1.1	<0.7	<0.7	6.4
MoB-HpCDFs総和	<0.6	<0.6	10	<0.6	<0.6	3.1	<0.6	<0.6	4.2
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	N.D.	N.D.	110	N.D.	4.3	35	N.D.	N.D.	70

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

表-64 塩素化ダイオキシン類測定結果(底質)

単位 : pg/g

分析項目		M地域			N地域			O地域		
		M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	<0.1	<0.1	2.4	<0.1	<0.1	(0.2)	<0.1	<0.1	(0.4)
	1,3,6,8-TeCDD	21	16	300	4.1	11	37	12	1.6	110
	1,3,7,9-TeCDD	6.9	5.4	140	1.6	4.4	15	4.3	0.5	44
	1,2,3,7,8-PeCDD	<0.1	<0.1	9.0	(0.1)	0.4	1.0	<0.1	<0.1	2.7
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0.2	<0.2	6.9	<0.2	(0.4)	1.2	<0.2	<0.2	3.8
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	<0.2	<0.2	18	(0.2)	0.8	3.6	<0.2	<0.2	8.5
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	<0.2	<0.2	15	(0.2)	1.4	3.0	<0.2	<0.2	7.8
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	3.5	3.4	120	5.5	19	59	5.5	5.0	230
	OCDD	29	43	630	52	270	420	64	59	3800
	ジベンゾフラン	2,3,7,8-TeCDF	<0.1	<0.1	21	(0.1)	0.5	1.5	<0.1	<0.1
1,2,7,8-TeCDF		<0.1	<0.1	27	(0.1)	(0.4)	2.0	<0.1	<0.1	3.3
1,2,3,7,8-PeCDF		<0.1	(0.1)	65	(0.3)	0.7	2.8	<0.1	<0.1	5.5
2,3,4,7,8-PeCDF		<0.1	<0.1	48	(0.3)	0.6	2.7	<0.1	<0.1	5.7
1,2,3,4,7,8-HxCDF		<0.2	<0.2	83	(0.3)	1.0	3.9	<0.1	<0.2	7.4
1,2,3,6,7,8-HxCDF		<0.1	<0.1	56	(0.2)	0.8	3.4	<0.1	<0.1	6.3
1,2,3,7,8,9-HxCDF		<0.1	<0.1	6.7	<0.1	<0.1	(0.4)	<0.1	<0.1	0.6
2,3,4,6,7,8-HxCDF		<0.1	(0.1)	47	(0.3)	0.9	5.6	<0.1	<0.1	7.5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		(0.3)	0.5	200	1.1	5.5	22	(0.4)	(0.2)	38
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		<0.1	<0.1	42	(0.2)	0.7	3.3	<0.1	<0.1	4.1
OCDF		<0.3	(0.5)	160	2.2	9.1	34	1.2	(0.7)	53
ノンオルト モノオルト	3,4,4',5'-TeCB(#81)	<0.1	<0.1	18	0.4	0.9	18	<0.1	<0.1	8.1
	3,3',4,4'-TeCB(#77)	(0.3)	0.9	180	7.6	16	380	0.5	0.9	150
	3,3',4,4',5'-PeCB(#126)	<0.1	(0.2)	38	0.6	1.8	13	<0.1	(0.1)	14
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	<0.1	<0.1	10	(0.1)	0.5	1.1	<0.1	<0.1	2.6
	2',3,4,4',5'-PeCB(#123)	<0.2	<0.2	19	1.0	2.2	58	<0.2	(0.5)	19
	2,3',4,4',5'-PeCB(#118)	2.9	8.3	730	49	75	2000	2.5	23	940
	2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	1.3	3.3	320	22	35	960	1.3	9.8	420
	2,3,4,4',5'-PeCB(#114)	<0.2	<0.2	22	1.3	2.2	63	<0.2	(0.7)	29
	2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	(0.2)	0.4	55	2.5	6.8	43	<0.1	1.2	46
	2,3,3',4,4',5'-HxCB(#156)	(0.3)	1.1	120	6.7	14	120	0.4	3.3	130
	2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	<0.1	(0.3)	32	1.8	5.3	28	<0.1	0.8	32
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	<0.2	<0.2	31	(0.2)	1.4	11	<0.2	<0.2	11
	TEQ(PCDDs+PCDFs) (pg-TEQ/g)	0.23	0.24	68	0.53	1.6	5.8	0.25	0.25	14
	TEQ(Co-PCBs) (pg-TEQ/g)	0.0062	0.023	4.1	0.074	0.21	1.8	0.0062	0.016	1.7
TEQ総和 (pg-TEQ/g)	0.24	0.26	72	0.61	1.9	7.6	0.25	0.26	15	
同族体	ダイオキシン									
	TeCDDs総和	28	22	520	6.6	19	75	17	2.1	170
	PeCDDs総和	3.7	3.5	280	2.3	7.9	39	2.3	0.7	75
	HxCDDs総和	0.9	1.9	220	2.5	15	58	1.3	1.1	100
	HpCDDs総和	6.6	6.3	250	11	44	110	11	9.9	460
	OCDD	29	43	630	52	270	420	64	59	3800
	PCDDs総和	68.2	76.7	1900	74.4	355.9	702	95.6	72.8	4605
	ジベンゾフラン									
	TeCDFs総和	0.9	1.2	790	3.4	10	45	0.6	<0.1	81
	PeCDFs総和	0.3	0.7	790	3.4	8.8	60	0.2	<0.1	81
	HxCDFs総和	<0.2	0.1	600	2.5	9.0	58	0.3	<0.2	70
	HpCDFs総和	0.8	0.9	370	2.8	12	51	1.0	0.5	70
	OCDF	<0.3	0.5	160	2.2	9.1	34	1.2	0.7	53
	PCDFs総和	2.0	3.4	2710	14.3	48.9	248	3.3	1.2	355
(PCDDs+PCDFs)総和	70	80	4600	89	400	950	99	74	5000	

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示
 TEQは検出下限以上定量下限未満の実測濃度はそのままの数値、検出下限未満の実測濃度は検出下限値の1/2として算出

表-65 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(底質)

単位 : pg/g

分析項目	M地域			N地域			O地域		
	M1	M2	M3	N1	N2	N3	O1	O2	O3
4-MoBDE(#3)	<5	<5	<5	<5	<5	(6)	<4	<5	(7)
2,4-DiBDE(#7)	<4	<4	12	<4	<4	(4)	<4	<4	130
4,4'-DiBDE(#15)	<4	<4	20	<4	<4	(6)	<4	<4	40
2,2',4-TrBDE(#17)	<5	<5	25	<5	<5	(6)	<4	<5	100
2,4,4'-TrBDE(#28)	<5	<5	30	<5	<5	(7)	<4	<5	74
2,2',4,5'-TeBDE(#49)	<4	<4	65	(8)	(12)	17	<4	<4	210
2,3',4',6'-TeBDE(#71)	<5	<4	(5)	<4	<4	<4	<4	<4	32
2,2',4,4'-TeBDE(#47)	13	11	160	33	39	37	(7)	(8)	370
2,3',4,4'-TeBDE(#66)	<3	(4)	49	(4)	(8)	11	<3	<3	110
3,3',4,4'-TeBDE(#77)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<4	<5	(11)
2,2',4,4',6-PeBDE(#100)	<3	<3	13	(6)	(5)	10	<3	<3	49
2,3',4,4',6-PeBDE(#119)	<2	<2	8	<2	<2	6	<2	<2	24
2,2',4,4',5-PeBDE(#99)	(7)	(9)	130	30	30	48	(6)	10	400
2,2',3,4,4'-PeBDE(#85)	<5	<5	(10)	<5	<5	(11)	<5	<5	24
3,3',4,4',5-PeBDE(#126)	<4	<4	<4	<4	<4	(6)	<4	<4	<4
2,2',4,4',5,6'-HxBDE(#154)	<6	<6	23	<6	<6	29	<6	<6	210
2,2',4,4',5,5'-HxBDE(#153)	<8	<7	44	<8	(12)	45	<7	<7	470
2,2',3,4,4',5'-HxBDE(#138)	<8	<8	(24)	<8	<8	51	<8	<8	72
2,3,3',4,4',5-HxBDE(#156)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE(#184)	<5	<4	14	<4	<4	30	<4	<4	82
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE(#183)	<8	<8	89	(8)	25	180	<7	<8	2900
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE(#191)	<8	<8	77	<8	<8	210	<8	<8	180
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcbDE(#197)	<7	<7	110	(8)	(15)	310	<7	<7	1500
2,2',3,4,4',5,5',6-OcbDE(#203)	<7	<7	210	(9)	(10)	610	<7	<7	1400
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcbDE(#196)	<7	<7	210	(9)	(14)	720	<6	<7	1400
2,3,3',4,4',5,5',6-OcbDE(#205)	<7	<7	<7	<7	<7	(10)	<7	<7	<70
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE(#207)	<20	<20	750	70	50	4200	<20	<20	8300
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE(#206)	<20	<20	950	80	70	4200	<20	<20	14000
DeBDE(#209)	210	250	9800	2200	1800	100000	190	200	550000
MoBDEs 総和	<5	<5	<5	<5	<5	6	<4	<5	19
DiBDEs 総和	<4	<4	61	<4	<4	10	<4	<4	270
TrBDEs 総和	<5	<5	83	<5	<5	20	<4	<5	340
TeBDEs 総和	13	15	310	45	59	100	7	8	1000
PeBDEs 総和	7	9	280	36	43	230	6	10	1100
HxBDEs 総和	<8	<8	310	<8	12	640	<8	<8	1600
HpBDEs 総和	<8	<8	400	8	25	990	<8	<8	4400
OcbDEs 総和	<7	<7	760	26	48	2400	<7	<7	5200
NoBDEs 総和	<20	<20	2300	200	150	11000	<20	<20	27000
DeBDE	210	250	9800	2200	1800	100000	190	200	550000
PBDEs 総和*	230	270	14000	2500	2100	120000	200	220	590000

実測濃度が検出下限以上定量下限未満の場合は括弧付きで、検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

* 全ての同族体が検出下限未満の場合"N.D."と表示

まとめ及び考察

ポリ臭素化ダイオキシン類は、同族体の総和でN.D. ~ 1800 pg/g(平均値230 pg/g)の範囲で検出され、O3地点が最も高い濃度を示した。地域別ではO地域が最も高く(表-66)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-67)。同族体は、TeBDDsの割合が高いN2地点を除けば、概ねPBDFsが主成分であったが、同族体パターンは地点によって異なっていた(図-51)。2,3,7,8-位置換体は、M3及びN3地点から2,3,7,8-TeBDF、1,2,3,7,8-PeBDF、2,3,4,7,8-PeBDF、1,2,3,4,7,8-HxBDF及び1,2,3,4,6,7,8-HpBDFが、N1地点から1,2,3,4,6,7,8-HpBDFが、N2地点から2,3,7,8-TeBDF及び1,2,3,4,6,7,8-HpBDFが、O3地点から2,3,7,8-TeBDF、1,2,3,7,8-PeBDF、2,3,4,7,8-PeBDF、1,2,3,4,7,8-HxBDF、1,2,3,4,6,7,8-HpBDF及びOxBDFが検出された。検出されたポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約1/350 ~ 1/3であった。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和とポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関係数は0.4644であった(図-54)。

モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類は、同族体の総和でN.D. ~ 110 pg/g(平均値24 pg/g)の範囲で検出され、M3地点が最も高い濃度を示した。地域別ではM地域が最も高く(表-66)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-67)。同族体は、N2、N3及びO3地点ではMoB-HpCDDsが主成分であったが、M3地点では、MoBPCDFsの割合が高く他の地点とは違った同族体組成を示していた(図-52)。2,3,7,8-異性体は、M3及びO3地点から1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD、1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD、3-MoB-2,7,8-TrCDF及び1-MoB-2,3,7,8-TeCDFが、N2地点から1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDDが、N3地点から2-MoB-3,7,8-TrCDD、1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD及び1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDDが検出された。検出されたモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和の塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和に対する比は約1/93 ~ 1/27であった。

塩素化ダイオキシン類は、0.24 ~ 72 pg-TEQ/g(平均値11 pg-TEQ/g)の範囲で検出され、M3地点が最も高い濃度を示した。地域別ではM地域が最も高く(表-66)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-67)。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の相関係数は0.9425であった(図-55)。

ポリ臭素化ジフェニルエーテルは、同族体の総和で200 ~ 590,000 pg/g(平均値81,000 pg/g)の範囲で検出され、O3地点が最も高い濃度を示した。地域別ではO地域が最も高く(表-66)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-67)。検出された同族体では、DeBDEが主成分であった(図-53)。ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和及びモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和との相関係数はそれぞれ0.9959及び0.4678であった(図-56及び57)。