

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0.09～98 pg/g(平均値14 pg/g)の範囲で検出され、K1地点が最も高い濃度を示した。地域別ではK地域が最も高く(表-94)、地点種類別では工業地域が最も高かった(表-95)。同族体は、概ねTeBDDs及びTeBDFsまたはTeBDFs、PeBDFs、HxBDFs及びHpBDFsが主成分である同族体組成であった(図-51)。2,3,7,8-位置換体は、K1地点から2,3,7,8-TeBDF、2,3,4,7,8-PeBDF、1,2,3,4,7,8-HxBDF及び1,2,3,4,6,7,8-HpBDFが、I3地点から2,3,7,8-TeBDF及び1,2,3,4,6,7,8-HpBDFが、J1地点から1,2,3,7,8-PeBDD、2,3,7,8-TeBDF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は、塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の1/590～1/14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0.2315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.～81 pg/g(平均値7.5 pg/g)の範囲で検出され、J1地点が最も高い濃度を示した。地域別ではJ地域が最も高く(表-94)、地点種類別では市街・住宅地域が最も高かった(表-95)。同族体は、主にMoB-HpCDDsが検出された(図-52)。2,3,7,8-異性体は、J1及びK1地点から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は、塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の1/290～1/140であった。

塩素化ダイオキシン類は、0.13～20 pg-TEQ/g(平均値3.3 pg-TEQ/g)の範囲で検出され、K1地点が最も高い濃度を示した。地域別ではK地域が最も高く(表-94)、地点種類別では市街・住宅地域が最も高かった(表-95)。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0.9903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67～30000 pg/g(平均値3400 pg/g)の範囲で検出され、K1地点が最も高い濃度を示した。地域別ではK地域が最も高く(表-94)、地点種類別では市街・住宅地域が最も高かった(表-95)。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との相関係数は0.9716であった(図-56)。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0.0487であった(図-57)。

表-94 地域別総括表(底質)

	I地域	J地域	K地域	L地域	全地域
PBDDs/DFs 総和 (pg/g)	13 (0.37~37)	9.1 (0.09~26)	33 (0.85~98)	1.6 (0.13~3.8)	14 (0.09~98)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/g)	0 (N.D.~N.D.)	27 (N.D.~81)	3.0 (N.D.~9.1)	0 (N.D.~N.D.)	7.5 (N.D.~81)
DXNs TEQ (pg-TEQ/g)	0.89 (0.19~2.3)	5.6 (0.17~16)	6.8 (0.13~20)	0.14 (0.13~0.15)	3.3 (0.13~20)
PBDEs 総和 (pg/g)	2400 (160~6900)	660 (67~1700)	10000 (87~30000)	170 (110~240)	3400 (67~30000)

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-95 地点種類別総括表(底質)

	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/g)	15 (0.37~98)	19 (0.13~37)	0.09 (0.09~0.09)	14 (0.09~98)
MoBPCDDs/DFs 総和 (pg/g)	10 (N.D.~81)	0 (N.D.~N.D.)	0 (N.D.~N.D.)	7.5 (N.D.~81)
DXNs TEQ (pg-TEQ/g)	4.2 (0.13~20)	1.2 (0.15~2.3)	0.17 (0.17~0.17)	3.3 (0.13~20)
PBDEs 総和 (pg/g)	3700 (87~30000)	3600 (240~6900)	67 (67~67)	3400 (67~30000)

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。

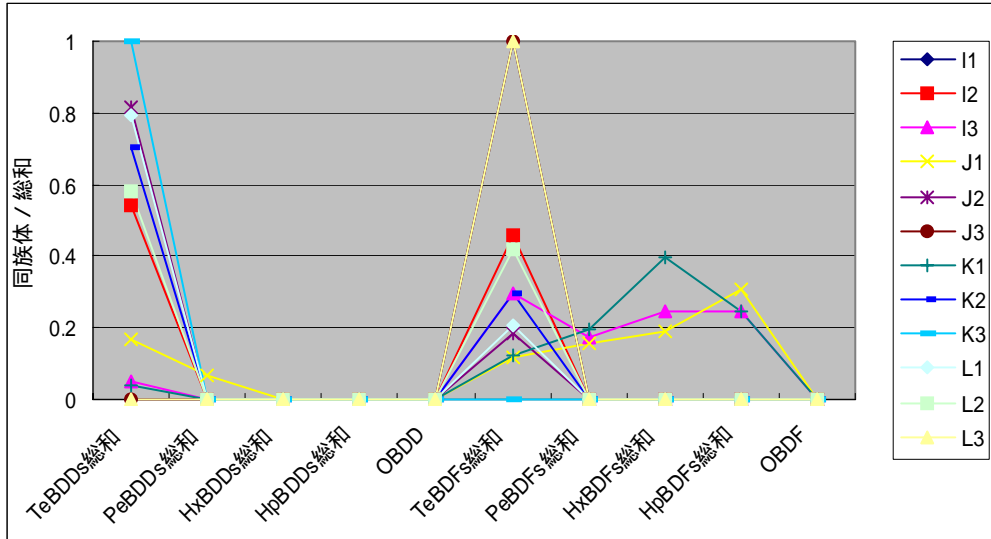


図-51 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体分布(底質)

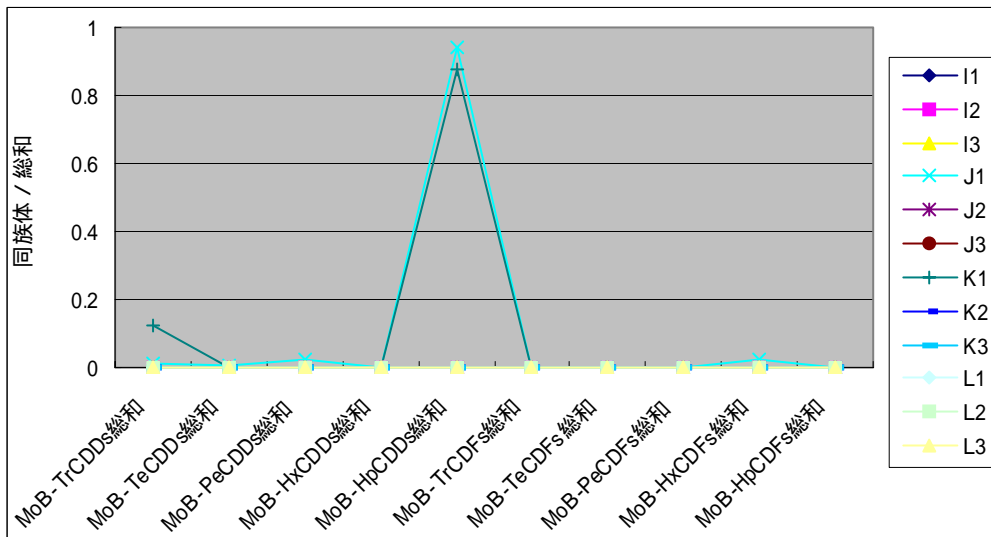


図-52 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体分布(底質)

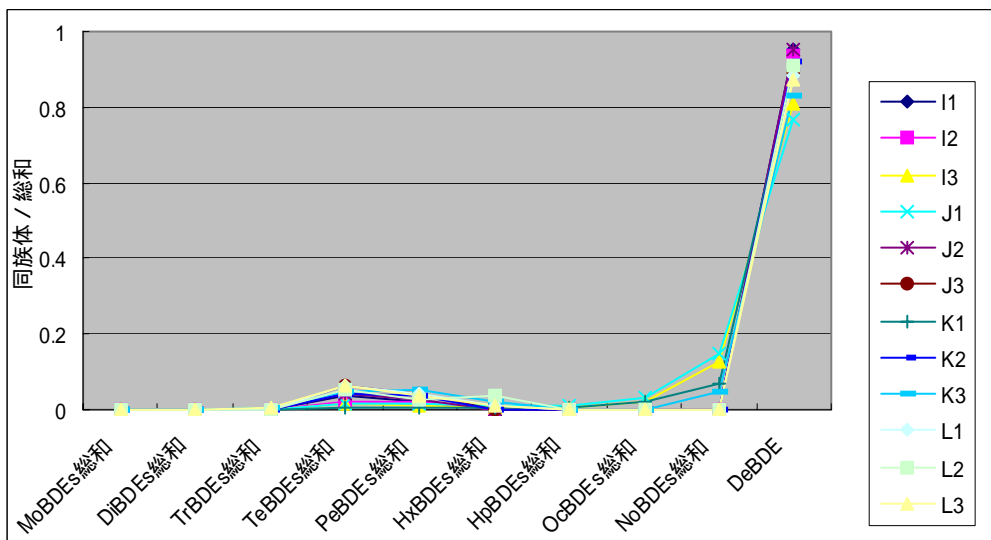


図-53 ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体分布(底質)

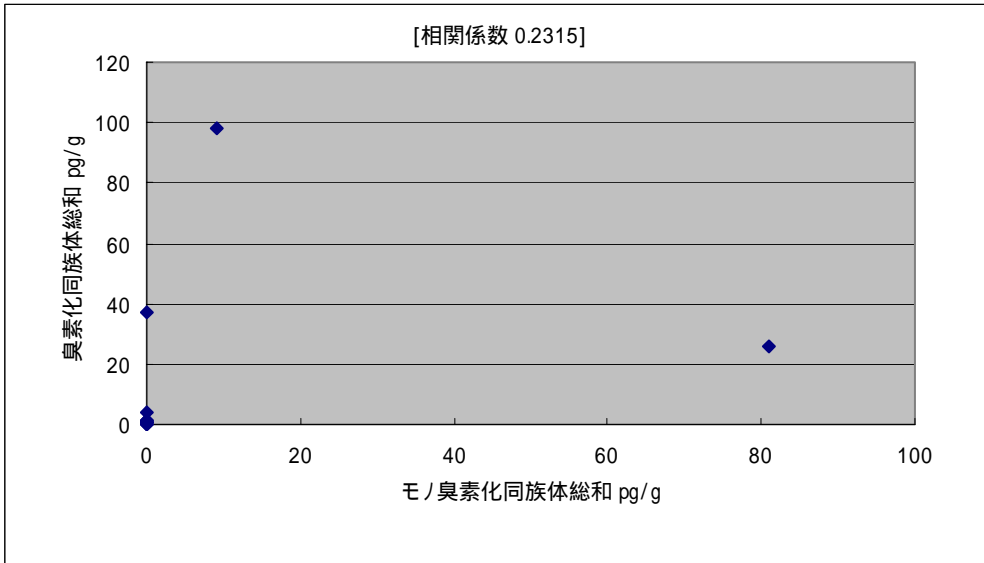


図-54 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関(底質)

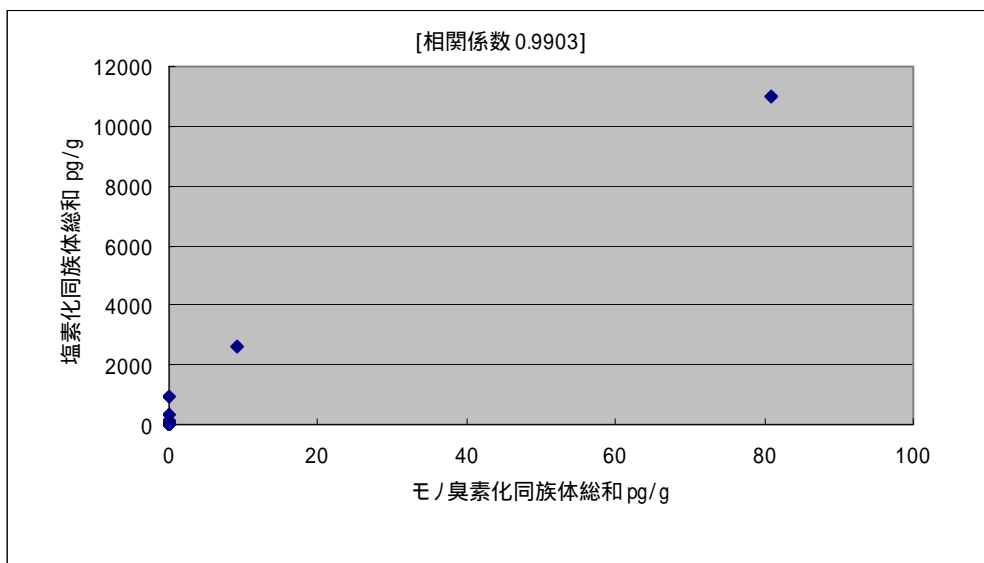


図-55 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
塩素化ダイオキシン類同族体総和の相関(底質)

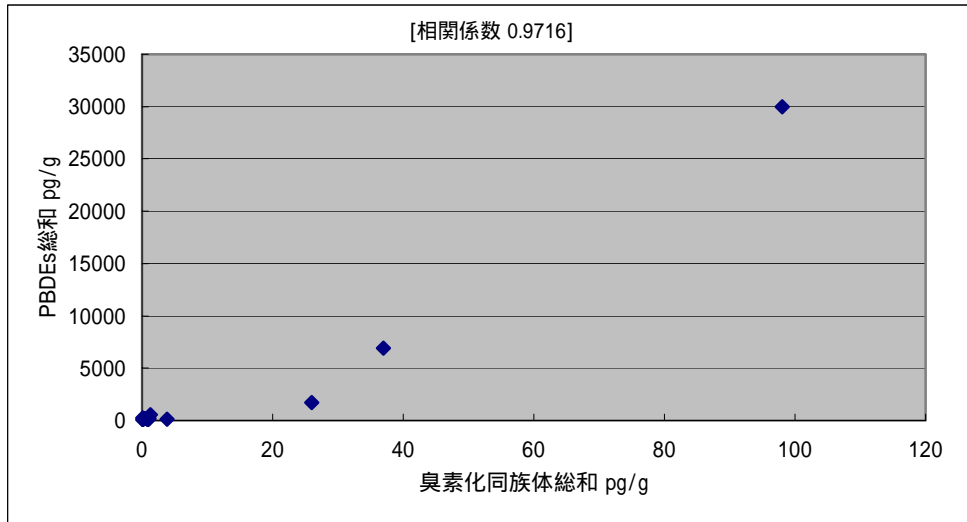


図-56 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(底質)

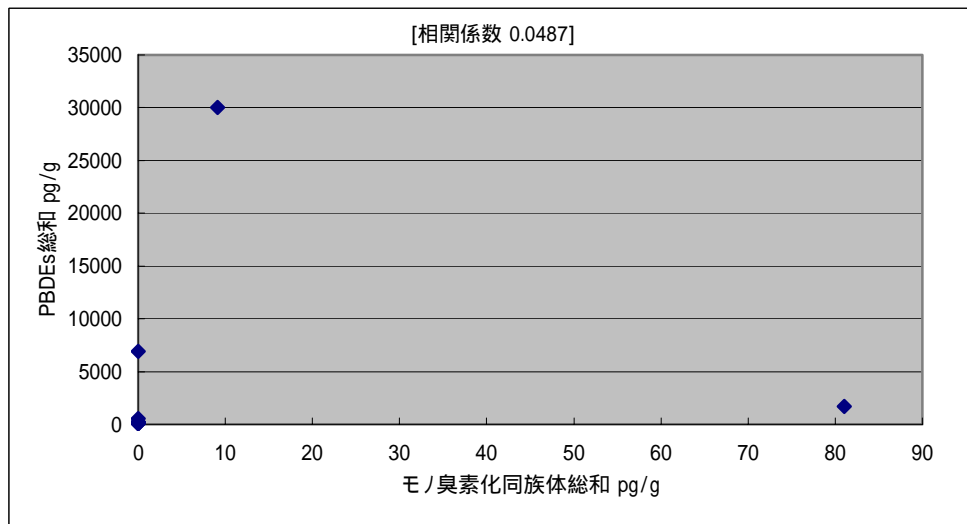


図-57 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(底質)

(7) 水生生物

水生生物中の臭素系ダイオキシン類の測定結果を表-96～99に、塩素化ダイオキシン類の測定結果を表-100及び101に、ポリ臭素化ジフェニルエーテルの測定結果を表-102及び103に示した。

表-96 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(水生生物-1) 単位：pg/g

分析項目	I 地域			J 地域		
	I1(河川)	I2(河川)	I3(河川)	J1(河川)	J2(河川)	J3(河川)
	ハゼ	ウグイ	チカ	ギンブナ	ウグイ	ギンブナ
2,3,7,8-TeBDD	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
OBDD	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
2,3,7,8-TeBDF	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,2,3,7,8-PeBDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2,3,4,7,8-PeBDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
OBDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
TeBDDs総和	<0.01	0.09	0.38	<0.01	0.02	0.14
PeBDDs総和	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
HxBDDs総和	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
HpBDDs総和	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
OBDD	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
TeBDFs総和	0.053	0.29	2.3	0.011	0.054	1.2
PeBDFs総和	<0.01	0.03	0.03	<0.01	<0.01	0.01
HxBDFs総和	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
HpBDFs総和	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
OBDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
(PBDDs+PBDFs)総和*	0.053	0.41	2.7	0.011	0.074	1.4

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-97 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(水生生物-2)

単位 : pg/g

分析項目	K 地域			L 地域		
	K1(河川)	K2(海域)	K3(河川)	L1(河川)	L2(河川)	L3(河川)
	ボラ	カサゴ	ウグイ	コイ	ボラ	ボラ
2,3,7,8-TeBDD	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
OBDD	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
2,3,7,8-TeBDF	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,2,3,7,8-PeBDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2,3,4,7,8-PeBDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
OBDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
TeBDDs総和	0.02	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
PeBDDs総和	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
HxBDDs総和	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
HpBDDs総和	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
OBDD	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
TeBDFs総和	0.082	<0.004	0.016	0.061	0.006	0.016
PeBDFs総和	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
HxBDFs総和	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
HpBDFs総和	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
OBDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
(PBDDs+PBDFs)総和*	0.11	N.D.	0.036	0.061	0.006	0.016

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-98 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(水生生物-1) 単位: pg/g

分析項目	I 地域			J 地域		
	I1(河川)	I2(河川)	I3(河川)	J1(河川)	J2(河川)	J3(河川)
	ハゼ	ウグイ	チカ	ギンブナ	ウグイ	ギンブナ
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-TrCDDs総和	<0.02	<0.02	0.09	<0.02	<0.02	<0.02
MoB-TeCDDs総和	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
MoB-PeCDDs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-HxCDDs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDDs総和	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
MoB-TrCDFs総和	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-TeCDFs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-PeCDFs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-HxCDFs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDFs総和	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	N.D.	N.D.	0.12	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-99 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(水生生物-2) 単位: pg/g

分析項目	K 地域			L 地域		
	K1(河川)	K2(海域)	K3(河川)	L1(河川)	L2(河川)	L3(河川)
	ボラ	カサゴ	ウグイ	コイ	ボラ	ボラ
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-TrCDDs総和	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
MoB-TeCDDs総和	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
MoB-PeCDDs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-HxCDDs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDDs総和	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
MoB-TrCDFs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-TeCDFs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-PeCDFs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-HxCDFs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDFs総和	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	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-100 塩素化ダイオキシン類測定結果(水生生物-1)

単位: pg/g

分析項目		I地域			J地域			
		I1(河川)	I2(河川)	I3(河川)	J1(河川)	J2(河川)	J3(河川)	
		ハゼ	ウグイ	チカ	ギンブナ	ウグイ	ギンブナ	
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	0.011	0.089	0.20	0.29	0.50	0.056	
	1,3,6,8-TeCDD	1.0	59	120	2.6	23	1.6	
	1,3,7,9-TeCDD	0.020	0.66	3.1	0.046	0.30	0.024	
	1,2,3,7,8-PeCDD	0.046	0.42	0.47	0.85	1.9	0.096	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.010	0.057	0.062	0.24	0.45	0.028	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.023	0.12	0.26	0.42	0.92	0.040	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	(0.011)	0.041	0.088	0.13	0.33	(0.015)	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.036	0.20	0.16	0.56	1.8	0.040	
	OCDD	0.10	1.2	0.37	1.4	6.3	0.072	
ジベンゾフラン	2,3,7,8-TeCDF	0.083	0.36	1.3	0.096	0.26	0.098	
	1,2,7,8-TeCDF	<0.003	(0.005)	0.008	<0.003	<0.003	<0.003	
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.027	0.051	0.25	0.083	0.060	0.023	
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.068	0.13	0.64	0.30	0.18	0.11	
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.023	0.017	0.061	0.072	0.040	0.014	
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.012	0.013	0.065	0.047	0.024	0.009	
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	(0.011)	0.023	0.11	0.056	0.054	0.015	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	(0.010)	0.026	0.032	0.045	0.059	(0.006)	
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.007	<0.007	<0.007	(0.011)	<0.007	<0.007	
OCDF	<0.007	0.033	(0.018)	0.038	0.040	<0.007		
コナンテナーPCB	ノンオルト	3,4,4',5-TeCB(#81)	0.30	2.7	9.2	2.2	1.1	0.47
		3,3',4,4'-TeCB(#77)	2.6	29	130	15	11	3.7
		3,3',4,4',5-PeCB(#126)	0.45	7.1	19	4.5	3.3	1.6
		3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0.071	0.72	2.1	0.54	0.40	0.33
	モノオルト	2',3,4,4',5-PeCB(#123)	1.9	24	46	28	7.7	7.3
		2,3',4,4',5-PeCB(#118)	100	1000	2800	1400	360	380
		2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	35	420	940	470	120	110
		2,3,4,4',5-PeCB(#114)	3.1	29	53	39	9.2	11
		2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	3.0	58	190	55	25	23
		2,3,3',4,4',5-HxCB(#156)	12	120	450	140	53	54
		2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	2.6	30	73	31	14	11
		2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	0.61	9.3	53	11	4.6	5.5
		TEQ(PCDDs+PCDFs)(pg-TEQ/g)	0.11	0.64	1.2	1.4	2.7	0.23
		TEQ(Co-PCBs)(pg-TEQ/g)	0.069	0.96	2.6	0.75	0.42	0.25
TEQ総和(pg-TEQ/g)	0.18	1.6	3.8	2.2	3.1	0.48		
同族体	ダイオキシン	TeCDDs総和	1.0	60	120	2.9	24	1.8
		PeCDDs総和	0.061	1.2	3.0	0.90	2.3	0.12
		HxCDDs総和	0.044	0.33	0.64	0.80	1.8	0.083
		HpCDDs総和	0.036	0.31	0.24	0.56	2.0	0.040
		OCDD	0.10	1.2	0.37	1.4	6.3	0.072
		PCDDs総和	1.241	63.04	124.25	6.56	36.4	2.115
	ジベンゾフラン	TeCDFs総和	0.17	1.2	6.4	0.28	0.68	0.28
		PeCDFs総和	0.16	0.51	2.9	0.50	0.42	0.19
		HxCDFs総和	0.067	0.11	0.51	0.28	0.19	0.048
		HpCDFs総和	0.010	0.057	0.064	0.11	0.12	0.006
		OCDF	<0.007	0.033	0.018	0.038	0.040	<0.007
		PCDFs総和	0.407	1.91	9.892	1.208	1.45	0.524
		(PCDDs+PCDFs)総和	1.6	65	130	7.8	38	2.6

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

TEQは定量下限未満の実測濃度を「0」として算出

表-101 塩素化ダイオキシン類測定結果(水生生物-2)

単位: pg/g

分析項目		K 地域			L 地域		
		K1(河川)	K2(海域)	K3(河川)	L1(河川)	L2(河川)	L3(河川)
		ボラ	カサゴ	ウグイ	コイ	ボラ	ボラ
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	0.080	(0.006)	0.028	0.11	0.015	0.008
	1,3,6,8-TeCDD	1.3	(0.009)	0.31	3.1	0.27	0.46
	1,3,7,9-TeCDD	0.023	<0.002	(0.005)	0.063	0.014	0.039
	1,2,3,7,8-PeCDD	0.074	0.024	0.078	0.30	0.025	0.022
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.015	0.008	0.012	0.12	(0.004)	(0.005)
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.047	0.019	0.022	0.25	(0.008)	(0.008)
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	(0.011)	(0.007)	(0.008)	0.083	<0.007	<0.007
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.038	0.013	0.028	0.60	0.020	0.015
	OCDD	0.14	0.034	0.13	1.0	0.28	0.073
ジベンゾフラン	2,3,7,8-TeCDF	1.5	0.007	0.13	0.23	0.024	0.12
	1,2,7,8-TeCDF	0.010	<0.003	<0.003	<0.002	<0.003	<0.003
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.038	0.008	0.011	0.065	(0.004)	0.012
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.11	0.015	0.035	0.16	0.014	0.040
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.013	(0.005)	<0.004	0.057	<0.004	(0.005)
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	(0.006)	(0.004)	(0.002)	0.040	(0.003)	(0.003)
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	(0.010)	(0.005)	(0.004)	0.045	<0.004	<0.004
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	(0.008)	<0.005	(0.010)	0.055	(0.006)	<0.005
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
OCDF	<0.007	<0.007	(0.013)	(0.008)	<0.007	<0.007	
コニシンナーPCB	ノンオルト						
	3,4,4',5-TeCB(#81)	9.4	0.026	1.0	0.55	0.31	0.90
	3,3',4,4'-TeCB(#77)	87	0.30	12	11	2.0	6.4
	3,3',4,4',5-PeCB(#126)	6.6	0.38	2.7	1.8	0.42	1.9
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0.16	0.081	0.29	0.37	0.034	0.12
	モノオルト						
	2',3,4,4',5-PeCB(#123)	50	0.76	13	9.4	2.1	12
	2,3',4,4',5-PeCB(#118)	2600	59	640	490	98	430
	2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	860	19	220	170	33	150
	2,3,4,4',5-PeCB(#114)	66	1.6	18	13	3.2	13
	2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	130	5.0	51	27	7.1	34
	2,3,3',4,4',5-HxCB(#156)	310	14	120	57	15	74
	2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	68	3.4	28	14	3.7	18
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	14	1.8	7.9	3.1	1.3	5.1
TEQ(PCDDs+PCDFs)(pg-TEQ/g)	0.37	0.035	0.14	0.58	0.050	0.063	
TEQ(Co-PCBs)(pg-TEQ/g)	1.2	0.056	0.45	0.29	0.067	0.30	
TEQ総和(pg-TEQ/g)	1.6	0.092	0.59	0.88	0.12	0.37	
同族体	ダイオキシン						
	TeCDDs総和	1.4	0.015	0.34	3.3	0.30	0.51
	PeCDDs総和	0.085	0.024	0.083	0.42	0.030	0.040
	HxCDDs総和	0.073	0.034	0.042	0.48	0.012	0.013
	HpCDDs総和	0.045	0.013	0.039	0.62	0.033	0.022
	OCDD	0.14	0.034	0.13	1.0	0.28	0.073
	PCDDs総和	1.743	0.12	0.634	5.82	0.655	0.658
	ジベンゾフラン						
	TeCDFs総和	1.7	0.007	0.16	0.47	0.046	0.18
	PeCDFs総和	0.26	0.023	0.093	0.36	0.029	0.080
	HxCDFs総和	0.043	0.014	0.014	0.29	0.003	0.008
	HpCDFs総和	0.017	<0.007	0.029	0.067	0.006	<0.007
	OCDF	<0.007	<0.007	0.013	0.008	<0.007	<0.007
	PCDFs総和	2.02	0.044	0.309	1.195	0.084	0.268
(PCDDs+PCDFs)総和	3.8	0.16	0.94	7.0	0.74	0.93	

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-102 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(水生生物-1)

単位 : pg/g

分析項目	I 地域			J 地域		
	I1(河川)	I2(河川)	I3(河川)	J1(河川)	J2(河川)	J3(河川)
	ハゼ	ウグイ	チカ	ギンブナ	ウグイ	ギンブナ
4-MoBDE(#3)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2,4-DiBDE(#7)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
4,4'-DiBDE(#15)	(0.6)	2.8	8.3	3.5	1.8	(0.7)
2,2',4-TrBDE(#17)	(1.4)	<0.9	<0.8	(1.9)	<0.8	<0.9
2,4,4'-TrBDE(#28)	3.1	41	42	26	14	8.1
2,2',4,5'-TeBDE(#49)	5.9	40	67	27	8.7	10
2,3',4',6-TeBDE(#71)	<0.4	<0.4	(1.1)	<0.4	<0.4	<0.4
2,2',4,4'-TeBDE(#47)	48	720	550	470	290	79
2,3',4,4'-TeBDE(#66)	3.2	12	9.2	2.0	(0.6)	(0.5)
3,3',4,4'-TeBDE(#77)	<0.6	(1.6)	3.6	<0.6	<0.6	<0.6
2,2',4,4',6-PeBDE(#100)	13	130	79	64	31	13
2,3',4,4',6-PeBDE(#119)	1.8	9.0	14	7.9	4.8	2.3
2,2',4,4',5-PeBDE(#99)	29	63	98	2.7	(1.3)	(0.9)
2,2',3,4,4'-PeBDE(#85)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
3,3',4,4',5-PeBDE(#126)	(1)	6	9	<1	(3)	<1
2,2',4,4',5,6'-HxBDE(#154)	6	53	30	39	21	11
2,2',4,4',5,5'-HxBDE(#153)	4	36	18	22	10	6
2,2',3,4,4',5'-HxBDE(#138)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2,3,3',4,4',5'-HxBDE(#156)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE(#184)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE(#183)	<1	3	<1	(1)	<1	<1
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE(#191)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcBDE(#197)	<0.9	(1.1)	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
2,2',3,4,4',5,5',6-OcBDE(#203)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcBDE(#196)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2,3,3',4,4',5,5',6-OcBDE(#205)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE(#207)	<3	<3	<3	<3	<3	<3
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE(#206)	<4	<4	<4	<4	<4	<4
DeBDE(#209)	<9	(21)	(14)	<9	<9	<9
MoBDEs 総和	<2	<2	<2	<2	<2	<2
DiBDEs 総和	0.6	2.8	9.6	3.5	1.8	0.7
TrBDEs 総和	4.5	48	63	31	14	8.1
TeBDEs 総和	59	790	670	510	300	94
PeBDEs 総和	48	240	250	100	47	23
HxBDEs 総和	12	120	91	96	46	24
HpBDEs 総和	<2	18	12	26	8	<2
OcBDEs 総和	<2	9.1	3	23	4	2
NoBDEs 総和	<4	<4	<4	<4	<4	<4
DeBDE	<9	21	14	<9	<9	<9
PBDEs 総和*	120	1200	1100	790	420	150

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-103 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(水生生物-2)

単位 : pg/g

分析項目	K 地域			L 地域		
	K1(河川)	K2(海域)	K3(河川)	L1(河川)	L2(河川)	L3(河川)
	ボラ	カサゴ	ウグイ	コイ	ボラ	ボラ
4-MoBDE(#3)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2,4-DiBDE(#7)	(1.0)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
4,4'-DiBDE(#15)	7.0	<0.4	<0.4	1.9	(0.6)	<0.4
2,2',4-TrBDE(#17)	4.4	<0.9	<0.9	(0.9)	<0.8	<0.8
2,4,4'-TrBDE(#28)	34	<0.7	4.1	16	3.4	(1.5)
2,2',4,5'-TeBDE(#49)	20	<0.6	5.6	14	(1.5)	(1.0)
2,3',4',6-TeBDE(#71)	(0.6)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
2,2',4,4'-TeBDE(#47)	430	4.3	86	210	47	18
2,3',4,4'-TeBDE(#66)	14	<0.4	<0.4	<0.4	(0.5)	<0.4
3,3',4,4'-TeBDE(#77)	(0.8)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
2,2',4,4',6-PeBDE(#100)	55	1.7	25	32	9.6	3.5
2,3',4,4',6-PeBDE(#119)	6.6	<0.5	6.4	1.8	(0.8)	<0.5
2,2',4,4',5-PeBDE(#99)	54	<0.6	(1.5)	(0.9)	<0.6	<0.6
2,2',3,4,4'-PeBDE(#85)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
3,3',4,4',5-PeBDE(#126)	9	<1	9	(3)	<1	<1
2,2',4,4',5,6'-HxBDE(#154)	21	<1	29	18	3	(2)
2,2',4,4',5,5'-HxBDE(#153)	18	<1	9	(1)	(1)	<1
2,2',3,4,4',5'-HxBDE(#138)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2,3,3',4,4',5'-HxBDE(#156)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE(#184)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE(#183)	5	<1	<1	(2)	<1	<1
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE(#191)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcBDE(#197)	(2.2)	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
2,2',3,4,4',5,5',6-OcBDE(#203)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcBDE(#196)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2,3,3',4,4',5,5',6-OcBDE(#205)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE(#207)	<3	<3	<3	<3	<3	<3
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE(#206)	<4	<4	<4	<4	<4	<4
DeBDE(#209)	<9	<9	<9	<9	<9	<9
MoBDEs 総和	<2	<2	<2	<2	<2	<2
DiBDEs 総和	9.6	<0.8	<0.8	1.9	0.6	<0.8
TrBDEs 総和	41	<0.9	4.1	19	3.4	1.5
TeBDEs 総和	480	4.3	95	230	49	19
PeBDEs 総和	140	1.7	55	48	10	3.5
HxBDEs 総和	84	<1	83	44	12	6
HpBDEs 総和	44	<2	15	14	5	4
OcBDEs 総和	25	<2	8	8	2	<2
NoBDEs 総和	<4	<4	<4	<4	<4	<4
DeBDE	<9	<9	<9	<9	<9	<9
PBDEs 総和*	820	6.0	260	360	82	34

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. ~2.7 pg/g(平均値0.41 pg/g)の範囲で検出され、13地点のチカが最も高い濃度を示した。同族体は、TeBDDs及びTeBDFsが主に検出された(図-58)。2,3,7,8-異性体で検出されたものはなかった。検出されたポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和は、塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の1/710~1/2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0.8770であった(図-61)。

モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類は、13地点のチカからMoB-TrCDDs及びMoB-TrCDFsが検出された以外には検出されなかった(図-59)。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は、塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の1/1100であった。

塩素化ダイオキシン類は、0.092~3.8 pg-TEQ/g(平均値1.3 pg-TEQ/g)の範囲で検出され、13地点のチカが最も高い濃度を示した。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0.8654であった(図-62)。

ポリ臭素化ジフェニルエーテルは、同族体の総和で6.0~1200 pg/g(平均値450 pg/g)の範囲で検出され、12地点のウグイが最も高い濃度を示した。同族体組成は、TeBDEsが主成分であり、他にはPeBDEs及びHxBDEsの割合が高かった。他の媒体で主成分であったDeBDEはほとんど検出されなかった(図-60)。11地点のハゼは他の検体に比べてPeBDEsの割合が、K3地点のウグイは他の検体に比べてHxBDEsの割合が高かった。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0.4336及び0.4852であった(図-63及び64)。

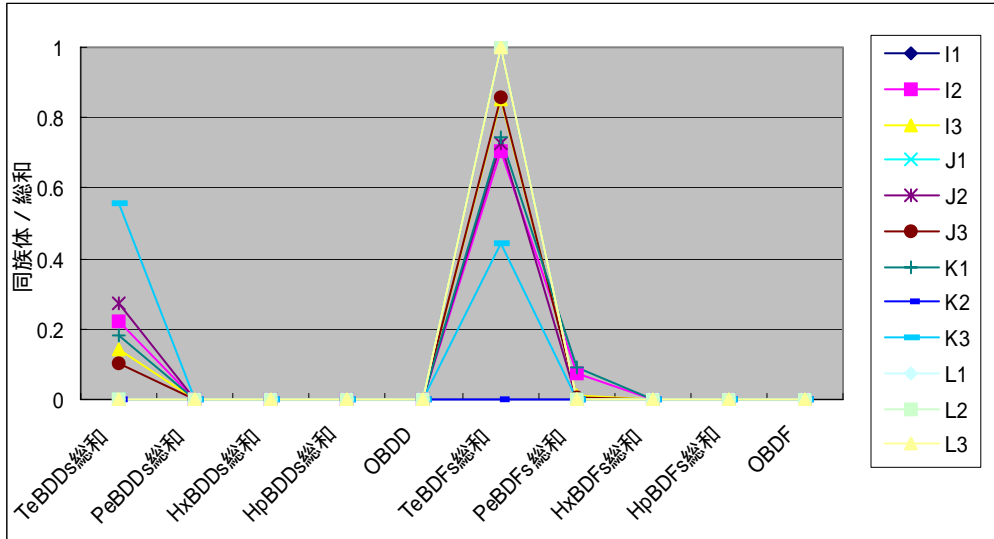


図-58 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体分布(水生生物)

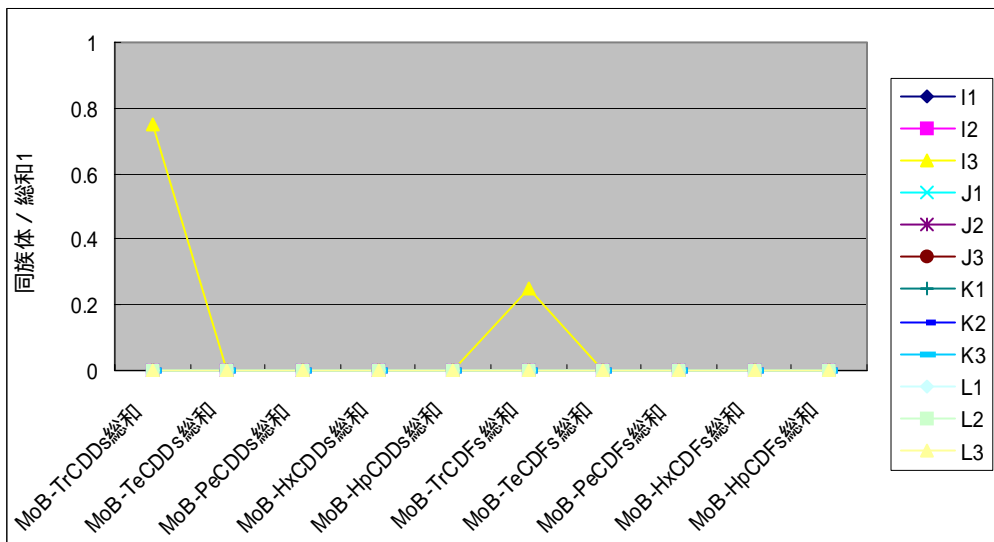


図-59 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体分布(水生生物)

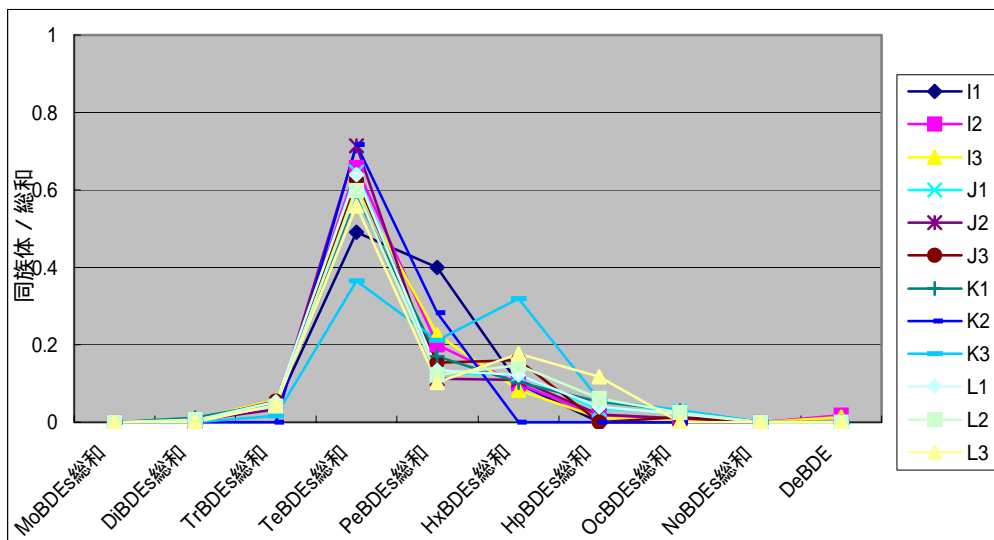


図-60 ポリ臭素化ジフェニルエーテル異性体分布(水生生物)

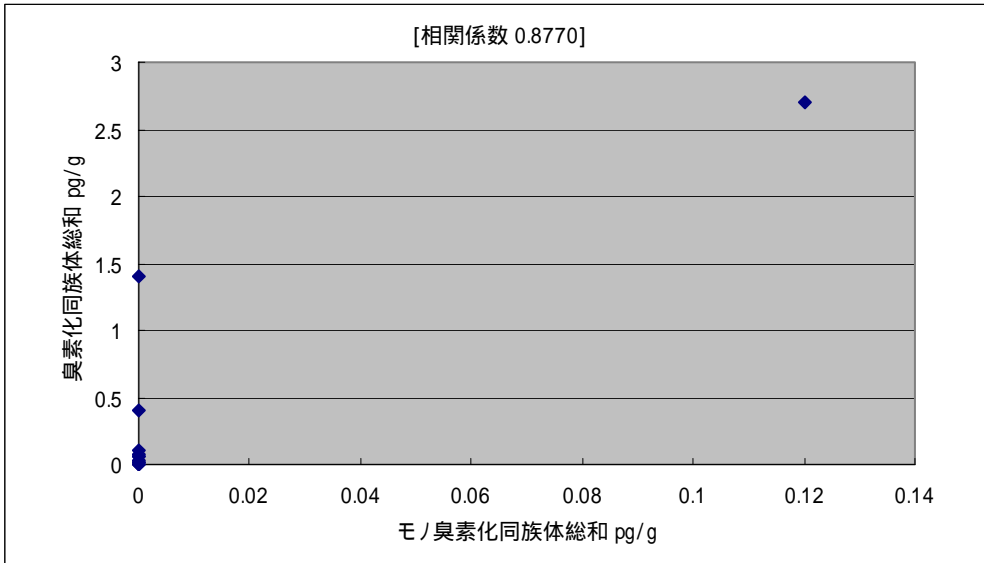


図-61 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関(水生生物)

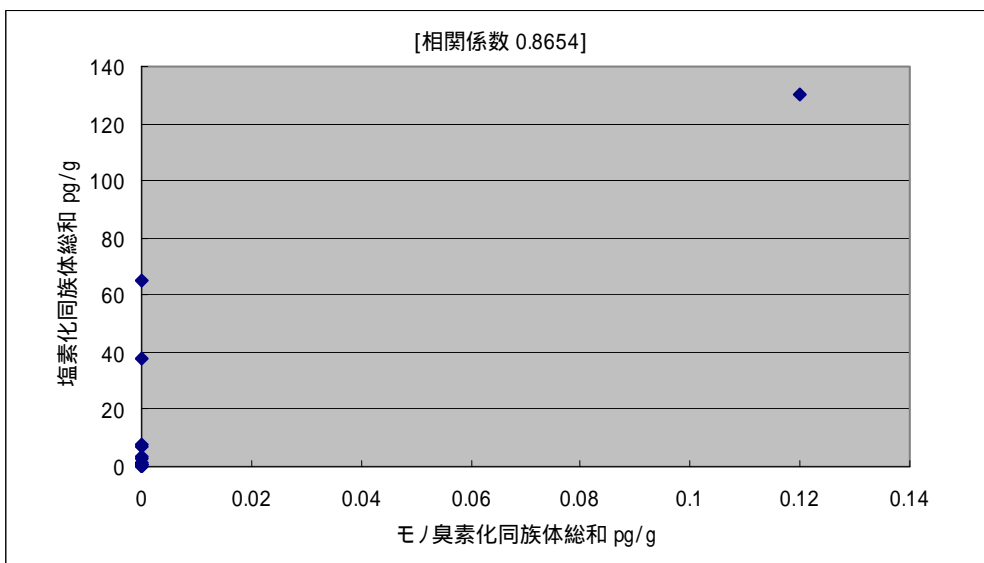


図-62 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
塩素化ダイオキシン類同族体総和の相関(水生生物)

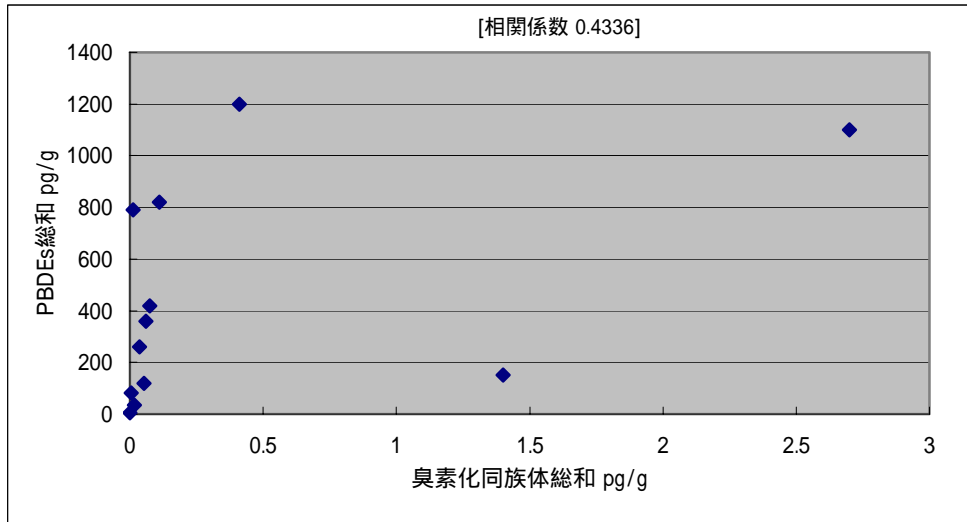


図-63 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(水生生物)

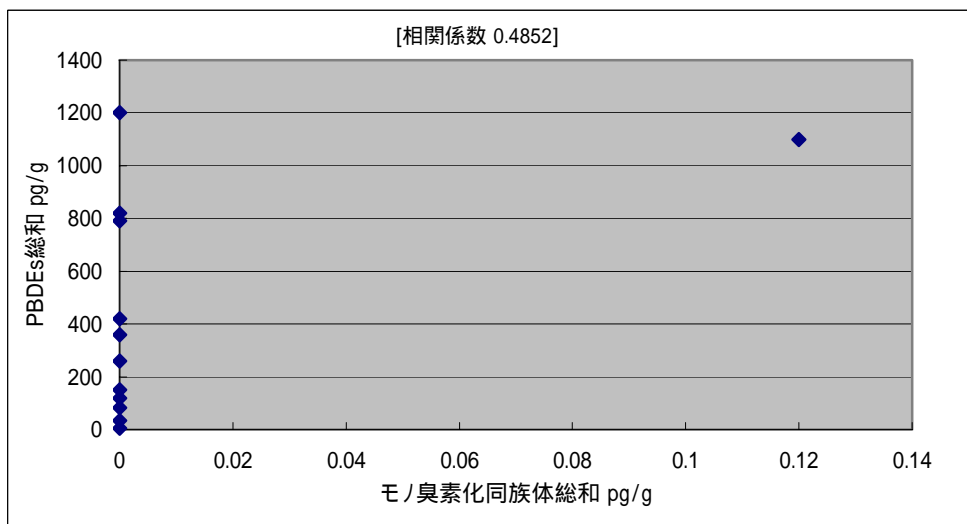


図-64 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(水生生物)

(8) 野生生物

野生生物中の臭素系ダイオキシン類の測定結果を表-104～107に、塩素化ダイオキシン類の測定結果を表-108及び109に、ポリ臭素化ジフェニルエーテルの測定結果を表-110及び111に示した。

表-104 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(野生生物) 単位：pg/g

分析項目	その他	I 地域	J 地域	
	シャチ	ドバト	ドバト	サル
2,3,7,8-TeBDD	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.06	<0.006	<0.006	<0.006
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<0.8	<0.08	<0.08	<0.08
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<0.4	<0.04	<0.04	<0.04
OBDD	<0.7	<0.07	<0.07	<0.07
2,3,7,8-TeBDF	<0.04	0.026	0.014	<0.004
1,2,3,7,8-PeBDF	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01
2,3,4,7,8-PeBDF	<0.1	<0.01	(0.01)	<0.01
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<0.3	<0.03	<0.03	<0.03
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	<0.5	<0.05	<0.05	<0.05
OBDF	<5	<0.5	<0.5	<0.5
TeBDDs総和	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01
PeBDDs総和	<0.06	<0.006	<0.006	<0.006
HxBDDs総和	<0.8	<0.08	<0.08	<0.08
HpBDDs総和	<0.5	<0.05	<0.05	<0.05
OBDD	<0.7	<0.07	<0.07	<0.07
TeBDFs総和	2.1	0.033	0.030	0.004
PeBDFs総和	<0.1	0.05	0.18	<0.01
HxBDFs総和	<0.3	0.04	0.03	<0.03
HpBDFs総和	<0.5	<0.05	<0.05	<0.05
OBDF	<5	<0.5	<0.5	<0.5
(PBDDs+PBDFs)総和*	2.1	0.12	0.24	0.004

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-105 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(野生生物) 単位: pg/g

分析項目	K 地域		L 地域	
	ドバト	ハクビシン	ドバト	イノシシ
2,3,7,8-TeBDD	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
OBDD	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
2,3,7,8-TeBDF	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,2,3,7,8-PeBDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2,3,4,7,8-PeBDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
OBDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
TeBDDs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PeBDDs総和	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
HxBDDs総和	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
HpBDDs総和	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
OBDD	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
TeBDFs総和	<0.004	0.021	<0.004	0.011
PeBDFs総和	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
HxBDFs総和	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
HpBDFs総和	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
OBDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
(PBDDs+PBDFs)総和*	N.D.	0.051	N.D.	0.011

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-106 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(野生生物) 単位: pg/g

分析項目	その他	I 地域	J 地域	
	シャチ	ドバト	ドバト	サル
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.2	<0.02	<0.02	<0.02
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.09	<0.009	<0.009	<0.009
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.4	<0.04	<0.04	<0.04
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.9	<0.09	<0.09	<0.09
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-TrCDDs総和	<0.2	<0.02	<0.02	<0.02
MoB-TeCDDs総和	<0.09	<0.009	<0.009	<0.009
MoB-PeCDDs総和	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-HxCDDs総和	<0.4	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDDs総和	<0.9	<0.09	<0.09	<0.09
MoB-TrCDFs総和	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-TeCDFs総和	<0.1	0.02	<0.01	<0.01
MoB-PeCDFs総和	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-HxCDFs総和	<0.4	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDFs総和	<0.9	<0.09	<0.09	<0.09
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	N.D.	0.02	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-107 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(野生生物) 単位: pg/g

分析項目	K 地域		L 地域	
	ドバト	ハクビシン	ドバト	イノシシ
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-TrCDDs総和	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
MoB-TeCDDs総和	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
MoB-PeCDDs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-HxCDDs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDDs総和	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
MoB-TrCDFs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-TeCDFs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-PeCDFs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-HxCDFs総和	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
MoB-HpCDFs総和	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	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-108 塩素化ダイオキシン類測定結果(野生生物) 単位: pg/g

分析項目		その他	I地域	J地域	
		シャチ	ドバト	ドバト	サル
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	0.18	0.044	0.20	(0.006)
	1,3,6,8-TeCDD	0.07	0.016	0.024	0.019
	1,3,7,9-TeCDD	0.06	(0.004)	(0.005)	(0.004)
	1,2,3,7,8-PeCDD	0.73	0.11	1.0	0.021
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.66	0.042	0.92	0.089
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.91	0.079	2.2	0.025
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	(0.10)	0.031	0.86	(0.015)
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.35	0.081	4.5	0.72
	OCDD	0.27	0.16	7.8	24
ジベンゾフラン	2,3,7,8-TeCDF	1.6	(0.005)	<0.002	0.015
	1,2,7,8-TeCDF	0.05	<0.003	<0.003	<0.003
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.53	<0.002	<0.002	0.014
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.48	0.45	0.39	0.042
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.07	0.15	0.41	0.020
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.10	0.15	0.24	0.016
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.03	<0.006	<0.006	<0.006
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.10	0.091	0.21	0.020
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	(0.08)	0.045	0.25	0.025
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.03	<0.007	0.055	<0.007
OCDF	<0.04	<0.007	0.085	0.12	
コプリナーPCB	ノンオルト				
	3,4,4',5-TeCB(#81)	46	0.027	0.017	0.072
	3,3',4,4'-TeCB(#77)	140	0.04	0.07	0.41
	3,3',4,4',5-PeCB(#126)	120	0.12	0.11	0.30
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	61	0.24	0.35	0.12
	モノオルト				
	2',3,4,4',5-PeCB(#123)	5400	0.99	3.3	(0.17)
	2,3',4,4',5-PeCB(#118)	1800000	53	150	9.1
	2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	430000	8.7	25	2.7
	2,3,4,4',5-PeCB(#114)	31000	2.3	11	0.29
	2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	53000	2.4	5.6	0.71
	2,3,3',4,4',5-HxCB(#156)	110000	9.2	34	1.7
	2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	55000	2.6	7.2	0.48
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	15000	1.0	2.6	0.66	
TEQ(PCDDs+PCDFs)(pg-TEQ/g)	1.5	0.43	1.9	0.071	
TEQ(Co-PCBs)(pg-TEQ/g)	340	0.028	0.059	0.034	
TEQ総和(pg-TEQ/g)	340	0.46	2.0	0.10	
同族体	ダイオキシン				
	TeCDDs総和	1.1	0.064	0.23	0.062
	PeCDDs総和	1.1	0.11	1.0	0.052
	HxCDDs総和	1.9	0.15	4.0	0.20
	HpCDDs総和	0.35	0.088	4.7	1.3
	OCDD	0.27	0.16	7.8	24
	PCDDs総和	4.72	0.572	17.73	25.614
	ジベンゾフラン				
	TeCDFs総和	16	0.024	<0.002	0.027
	PeCDFs総和	1.6	0.47	0.39	0.081
	HxCDFs総和	0.35	0.39	0.86	0.066
	HpCDFs総和	0.08	0.045	0.32	0.025
	OCDF	<0.04	<0.007	0.085	0.12
	PCDFs総和	18.03	0.929	1.655	0.319
(PCDDs+PCDFs)総和	23	1.5	19	26	

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-109 塩素化ダイオキシン類測定結果(野生生物) 単位: pg/g

分析項目		K地域		L地域		
		ドバト	ハクビシン	ドバト	イノシシ	
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	(0.003)	0.041	0.046	0.011	
	1,3,6,8-TeCDD	(0.009)	0.19	0.96	2.8	
	1,3,7,9-TeCDD	<0.002	0.046	0.18	0.14	
	1,2,3,7,8-PeCDD	0.023	0.083	0.51	0.11	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.009	0.037	0.41	0.13	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.025	0.68	1.0	0.26	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	(0.011)	0.12	0.49	0.083	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.036	3.6	3.8	2.2	
	OCDD	0.15	11	11	11	
ジベンゾフラン	2,3,7,8-TeCDF	<0.002	0.040	<0.002	0.007	
	1,2,7,8-TeCDF	<0.003	(0.004)	<0.003	<0.003	
	1,2,3,7,8-PeCDF	<0.002	0.017	<0.002	(0.006)	
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.041	0.12	0.14	0.028	
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.014	0.15	0.23	0.084	
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.011	0.12	0.15	0.058	
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	(0.010)	0.070	0.20	0.035	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	(0.008)	0.46	0.40	0.28	
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.007	0.055	0.046	0.036	
OCDF	<0.007	0.39	0.14	0.086		
コブナーPCB	ノンオルト	3,4,4',5-TeCB(#81)	(0.011)	0.18	(0.006)	0.013
		3,3',4,4'-TeCB(#77)	0.06	1.8	(0.03)	0.05
		3,3',4,4',5-PeCB(#126)	0.039	7.1	0.026	0.15
		3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0.080	0.91	0.054	0.12
	モノオルト	2',3,4,4',5-PeCB(#123)	1.4	9.6	(0.14)	(0.23)
		2,3',4,4',5-PeCB(#118)	76	2300	6.4	23
		2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	14	1100	1.6	7.7
		2,3,4,4',5-PeCB(#114)	3.2	29	0.41	0.56
		2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	1.8	110	0.52	1.5
		2,3,3',4,4',5-HxCB(#156)	7.7	570	2.1	4.4
		2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	1.5	140	0.53	1.2
		2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	0.80	37	0.29	0.71
		TEQ(PCDDs+PCDFs) (pg-TEQ/g)	0.050	0.35	0.92	0.23
	TEQ(Co-PCBs) (pg-TEQ/g)	0.020	1.4	0.0055	0.022	
	TEQ総和(pg-TEQ/g)	0.070	1.8	0.92	0.25	
同族体	ダイオキシン	TeCDDs総和	0.012	0.30	1.2	3.0
		PeCDDs総和	0.023	0.38	0.59	0.29
		HxCDDs総和	0.045	0.98	1.9	0.68
		HpCDDs総和	0.041	4.0	4.0	2.6
		OCDD	0.15	11	11	11
		PCDDs総和	0.271	16.66	18.69	17.57
	ジベンゾフラン	TeCDFs総和	0.008	0.088	0.018	0.089
		PeCDFs総和	0.041	0.19	0.15	0.093
		HxCDFs総和	0.035	0.50	0.58	0.31
		HpCDFs総和	0.008	0.78	0.46	0.43
		OCDF	<0.007	0.39	0.14	0.086
		PCDFs総和	0.092	1.948	1.348	1.008
		(PCDDs+PCDFs)総和	0.36	19	20	19

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-110 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(野生生物) 単位: pg/g

分析項目	その他	I地域	J地域	
	シャチ	ドバト	ドバト	サル
4-MoBDE(#3)	<9	<2	<2	<2
2,4-DiBDE(#7)	<300	<0.8	<0.8	<0.8
4,4'-DiBDE(#15)	<200	(0.8)	1.3	<0.4
2,2',4-TrBDE(#17)	<300	<0.9	<0.9	<0.9
2,4,4'-TrBDE(#28)	1800	2.6	8.5	<0.7
2,2',4,5'-TeBDE(#49)	(400)	2.1	14	<0.6
2,3',4',6-TeBDE(#71)	<200	<0.4	<0.4	<0.4
2,2',4,4'-TeBDE(#47)	82000	50	170	<0.8
2,3',4,4'-TeBDE(#66)	700	4.6	26	<0.4
3,3',4,4'-TeBDE(#77)	(300)	<0.6	3.0	<0.6
2,2',4,4',6-PeBDE(#100)	8300	6.1	<0.6	<0.6
2,3',4,4',6-PeBDE(#119)	<200	(1.2)	120	<0.5
2,2',4,4',5-PeBDE(#99)	11000	34	210	<0.6
2,2',3,4,4'-PeBDE(#85)	<200	(1.1)	<0.6	<0.6
3,3',4,4',5-PeBDE(#126)	2600	<1	<1	<1
2,2',4,4',5,6'-HxBDE(#154)	10000	7	260	<1
2,2',4,4',5,5'-HxBDE(#153)	9000	15	2400	<1
2,2',3,4,4',5'-HxBDE(#138)	<600	(3)	210	<1
2,3,3',4,4',5'-HxBDE(#156)	<300	<0.8	<0.8	<0.8
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE(#184)	110	(4)	26	<2
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE(#183)	660	19	2000	<1
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE(#191)	<5	7	10	<1
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcBDE(#197)	48	38	430	<0.9
2,2',3,4,4',5,5',6-OcBDE(#203)	(20)	27	39	<2
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcBDE(#196)	(10)	28	110	<2
2,3,3',4,4',5,5',6-OcBDE(#205)	<10	<2	<2	<2
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE(#207)	<10	130	190	<3
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE(#206)	<20	59	57	<4
DeBDE(#209)	<30	350	410	<9
MoBDEs 総和	<9	<2	<2	<2
DiBDEs 総和	<300	0.8	1.3	<0.8
TrBDEs 総和	1800	2.6	13	<0.9
TeBDEs 総和	84000	58	220	<0.8
PeBDEs 総和	23000	48	480	<1
HxBDEs 総和	23000	50	3200	<1
HpBDEs 総和	2200	52	2100	<2
OcBDEs 総和	240	140	640	<2
NoBDEs 総和	<20	250	320	<4
DeBDE	<30	350	410	<9
PBDEs 総和*	130000	950	7400	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-111 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(野生生物) 単位: pg/g

分析項目	K 地域		L 地域	
	ドバト	ハクビシン	ドバト	イノシシ
4-MoBDE (#3)	<2	<2	<2	<2
2,4-DiBDE (#7)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
4,4'-DiBDE (#15)	<0.4	(0.8)	<0.4	<0.4
2,2',4-TrBDE (#17)	<0.9	<0.8	<0.8	<0.8
2,4,4'-TrBDE (#28)	2.3	7.4	<0.7	<0.7
2,2',4,5'-TeBDE (#49)	7.4	2.2	<0.6	<0.6
2,3',4',6-TeBDE (#71)	(0.5)	<0.4	<0.4	<0.4
2,2',4,4'-TeBDE (#47)	1300	140	10	3.4
2,3',4,4'-TeBDE (#66)	9.6	4.4	(0.9)	<0.4
3,3',4,4'-TeBDE (#77)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
2,2',4,4',6-PeBDE (#100)	100	46	<0.6	(1.6)
2,3',4,4',6-PeBDE (#119)	(0.7)	4.3	<0.5	<0.5
2,2',4,4',5-PeBDE (#99)	1700	81	5.9	(1.4)
2,2',3,4,4'-PeBDE (#85)	9.3	<0.6	<0.6	<0.6
3,3',4,4',5-PeBDE (#126)	<1	(3)	<1	<1
2,2',4,4',5,6'-HxBDE (#154)	50	40	(2)	(2)
2,2',4,4',5,5'-HxBDE (#153)	86	42	6	4
2,2',3,4,4',5'-HxBDE (#138)	9	(2)	<1	<1
2,3,3',4,4',5'-HxBDE (#156)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE (#184)	<2	<2	<2	<2
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE (#183)	16	17	6	(2)
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE (#191)	(2)	<1	<1	<1
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcBDE (#197)	28	16	3.2	<0.9
2,2',3,4,4',5,5',6-OcBDE (#203)	10	15	<2	<2
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcBDE (#196)	10	21	<2	<2
2,3,3',4,4',5,5',6-OcBDE (#205)	<2	<2	<2	<2
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE (#207)	60	100	(9)	<3
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE (#206)	16	50	<4	<4
DeBDE (#209)	170	520	38	<9
MoBDEs 総和	<2	<2	<2	<2
DiBDEs 総和	<0.8	0.8	<0.8	<0.8
TrBDEs 総和	2.3	7.4	<0.8	<0.8
TeBDEs 総和	1300	150	11	3.4
PeBDEs 総和	1800	140	7.9	3.0
HxBDEs 総和	160	98	8	6
HpBDEs 総和	23	25	6	2
OcBDEs 総和	69	68	5.2	<2
NoBDEs 総和	100	190	14	<4
DeBDE	170	520	38	<9
PBDEs 総和*	3600	1200	90	14

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. ~2.1 pg/g(平均値0.32 pg/g)の範囲で検出され、シャチが最も高い濃度を示し、シャチ(脂肪)を除くと平均値は0.061 pg/gとなり、J地域のドバトが最も高い濃度を示した。同族体では、主にTeBDFs、PeBDFs及びHxBDFsが検出された(図-65)。2,3,7,8-異性体は、I地域のドバトから2,3,7,8-TeBDFが、J地域のドバトから2,3,7,8-TeBDF及び2,3,4,7,8-PeBDF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は、塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の1/6500~1/11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-0.1090であった(図-68)。

モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類は、I地域のドバト以外からは検出されなかった。同族体では、MoB-TeCDFsが検出され(図-66)、2,3,7,8-異性体は検出されなかった。検出されたポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和は、塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の1/75であった。

塩素化ダイオキシン類は、0.070~340 pg-TEQ/g(平均値43 pg-TEQ/g)の範囲で検出され、シャチが最も高い濃度を示した。シャチ(脂肪)を除くと平均値は0.80 pg-TEQ/gとなり、J地域のドバトが最も高い濃度を示した。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-0.6087であった(図-69)。

ポリ臭素化ジフェニルエーテルは、総和でN.D. ~130000 pg/g(平均値18000 pg/g)の範囲で検出され、シャチが最も高い濃度を示した。シャチ(脂肪)を除くと平均値は1900 pg/gとなり、J地域のドバトが最も高い濃度を示し、J地域のサルからは検出されなかった。同族体組成は、地域及び生物種に関わらず、試料によってパターンは大きく異なっていた(図-67)。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0.9968及び-0.1510であった(図-70及び71)。

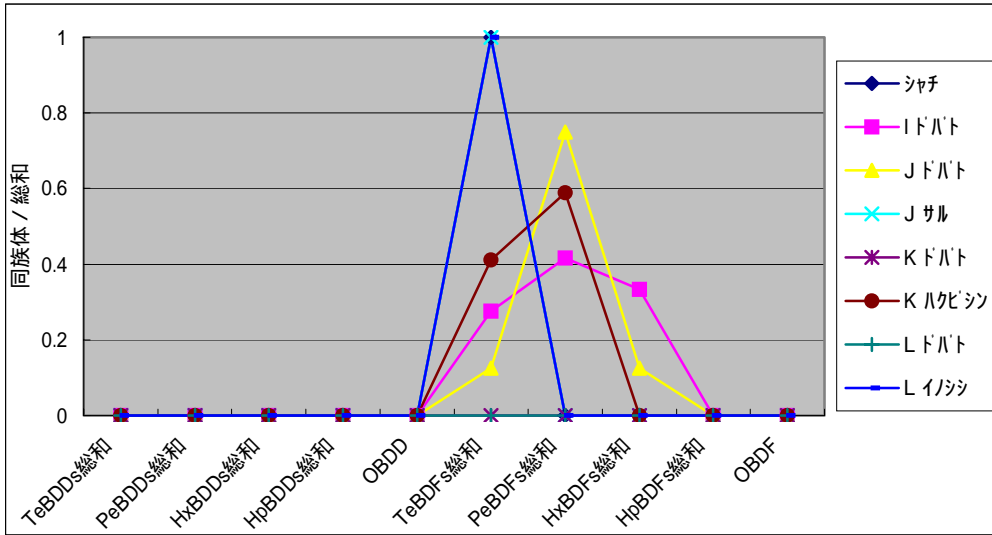


図-65 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体分布(野生生物)

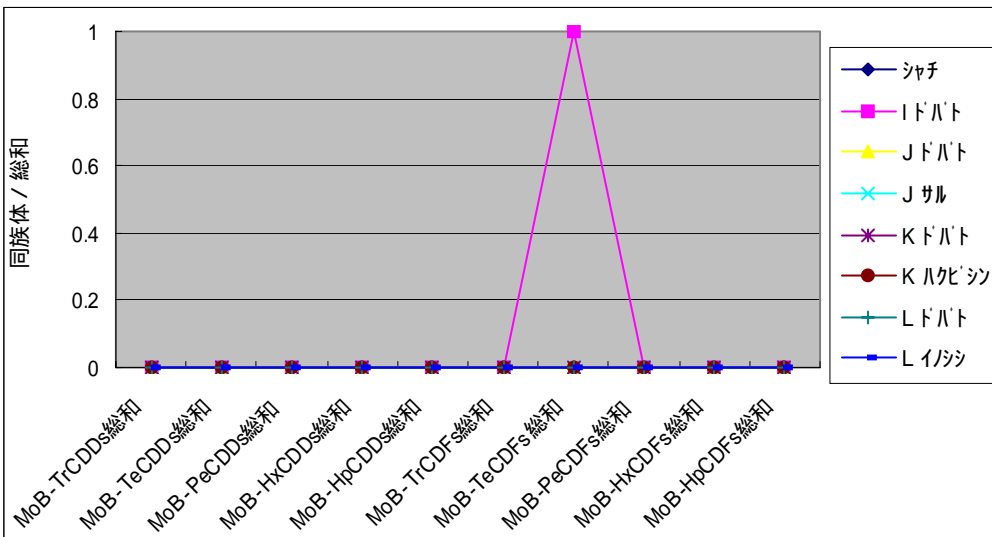


図-66 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体分布(野生生物)

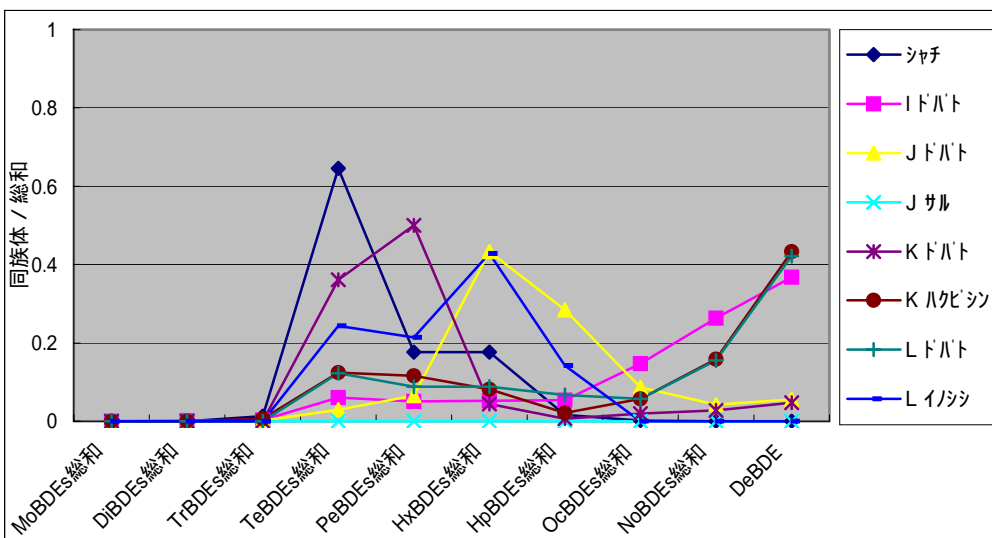


図-67 ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体分布(野生生物)

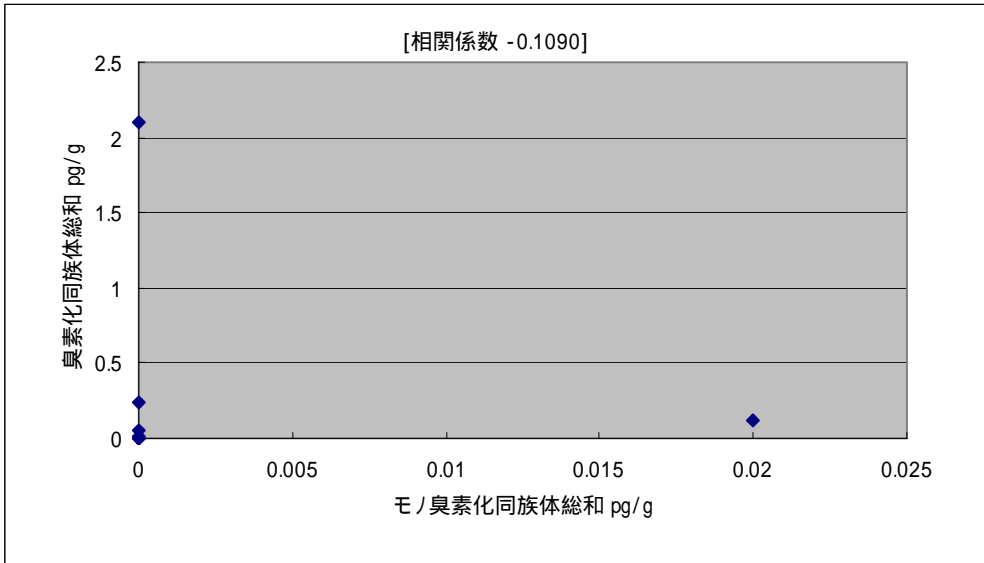


図-68 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関(野生生物)

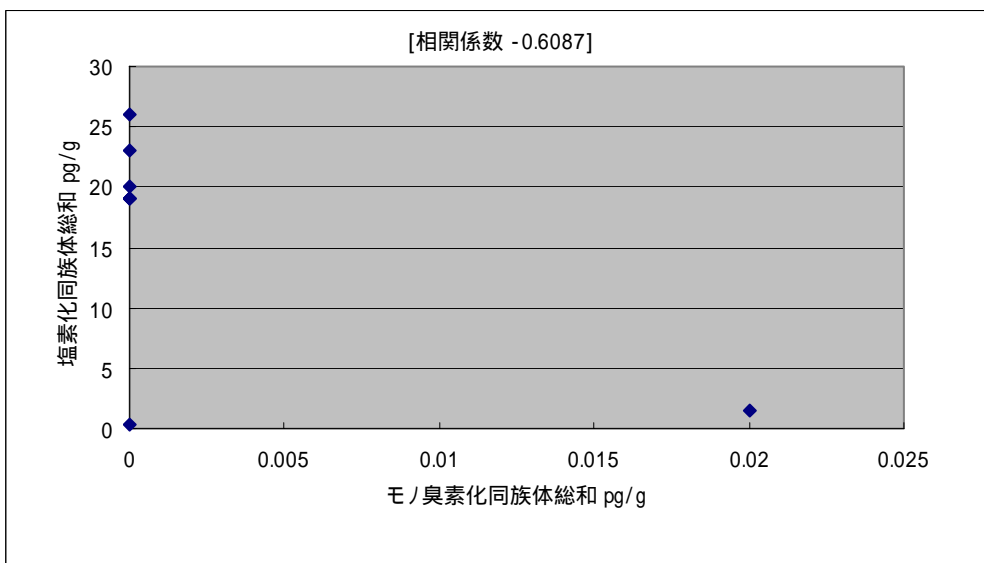


図-69 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
塩素化ダイオキシン類同族体総和の相関(野生生物)

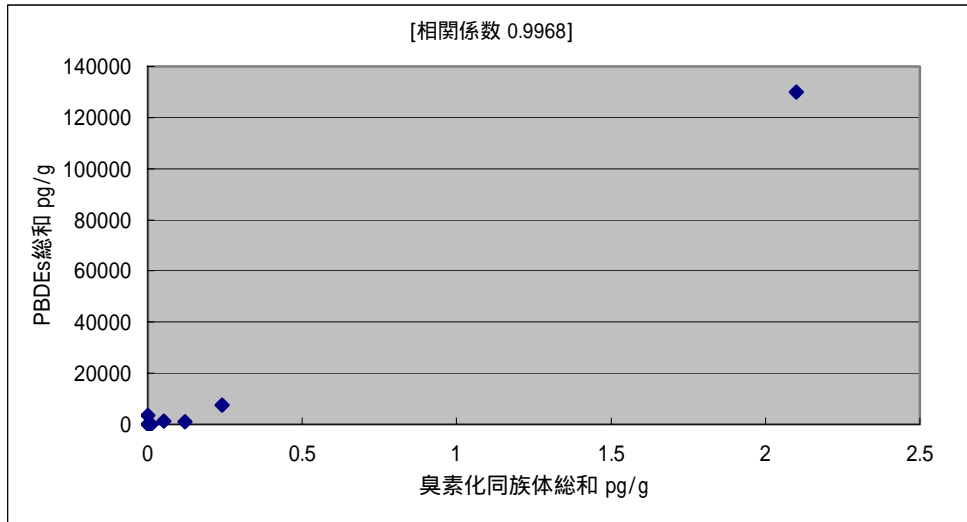


図-70 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和と
 ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(野生生物)

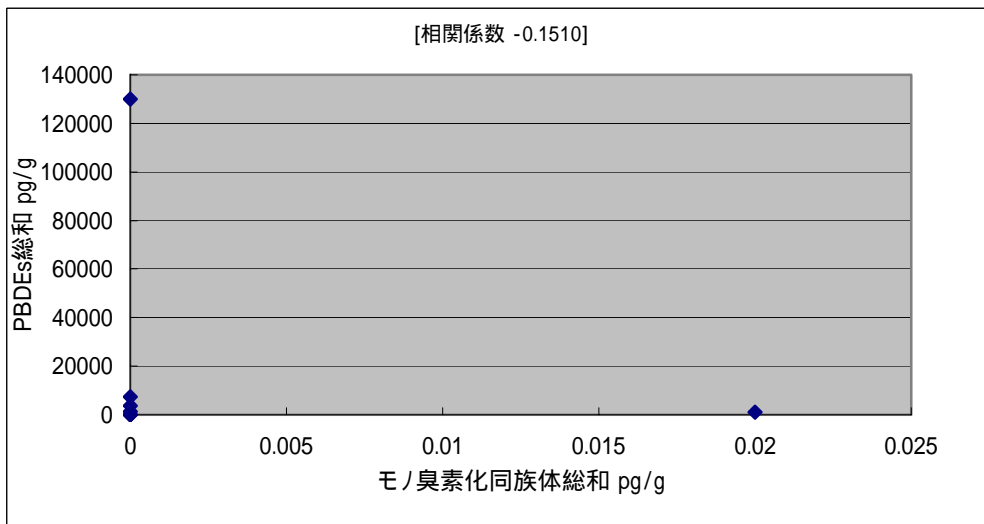


図-71 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
 ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(野生生物)

(9) 食事試料

食事試料中の臭素系ダイオキシン類の測定結果を表-112～115に、塩素化ダイオキシン類の測定結果を表-116及び117に、ポリ臭素化ジフェニルエーテルの測定結果を表-118及び119に示した。

表-112 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(食事試料-1) 単位：pg/g

分析項目	I 地域			J 地域		
	I1	I2	I3	J1	J2	J3
	41 歳男性	51 歳女性	39 歳女性	37 歳男性	51 歳女性	63 歳男性
2,3,7,8-TeBDD	<0.003	<0.003	<0.002	<0.003	<0.003	<0.003
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.002	<0.002
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.03	<0.02
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<0.01	<0.01	<0.007	<0.009	<0.01	<0.01
OBDD	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02
2,3,7,8-TeBDF	<0.0009	<0.001	<0.0007	<0.0009	<0.001	<0.001
1,2,3,7,8-PeBDF	<0.002	<0.003	<0.002	<0.002	<0.003	<0.003
2,3,4,7,8-PeBDF	<0.003	<0.004	<0.002	<0.003	<0.004	<0.003
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<0.007	<0.008	<0.005	<0.007	<0.008	<0.007
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	(0.01)	<0.01	(0.01)	<0.01	<0.02	<0.01
OBDF	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2
TeBDDs総和	0.004	0.050	0.086	0.035	0.051	0.050
PeBDDs総和	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.002	<0.002
HxBDDs総和	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.03	<0.02
HpBDDs総和	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01
OBDD	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02
TeBDFs総和	0.0073	0.011	0.070	0.009	0.006	0.008
PeBDFs総和	0.004	0.006	0.018	0.004	0.005	<0.003
HxBDFs総和	<0.007	<0.008	0.016	<0.007	<0.008	<0.007
HpBDFs総和	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.02	<0.01
OBDF	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2
(PBDDs+PBDFs)総和*	0.025	0.067	0.20	0.048	0.062	0.058

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-113 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(食事試料-2)

単位 : pg/g

分析項目	K 地域			L 地域		
	K1	K2	K3	L1	L2	L3
	44 歳男性	29 歳女性	58 歳女性	70 歳女性	53 歳女性	37 歳男性
2,3,7,8-TeBDD	<0.003	<0.002	<0.003	<0.002	<0.003	<0.003
1,2,3,7,8-PeBDD	<0.001	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.002
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.03
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<0.01	<0.007	<0.01	<0.008	<0.01	<0.01
OBDD	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.02
2,3,7,8-TeBDF	<0.0009	<0.0007	<0.001	<0.0008	<0.001	<0.001
1,2,3,7,8-PeBDF	<0.002	<0.002	<0.003	<0.002	<0.003	<0.003
2,3,4,7,8-PeBDF	<0.003	<0.002	<0.004	<0.003	<0.003	<0.004
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<0.007	<0.005	<0.008	<0.006	<0.007	<0.008
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	<0.01	<0.009	<0.01	<0.01	<0.01	(0.01)
OBDF	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2
TeBDDs総和	0.006	0.033	0.041	0.008	0.005	0.017
PeBDDs総和	<0.001	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.002
HxBDDs総和	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.03
HpBDDs総和	<0.01	<0.009	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
OBDD	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.02
TeBDFs総和	0.0056	0.0065	0.021	0.0069	0.005	0.012
PeBDFs総和	<0.003	0.002	<0.004	<0.003	<0.003	0.007
HxBDFs総和	<0.007	<0.005	<0.008	<0.006	<0.007	0.010
HpBDFs総和	<0.01	<0.009	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
OBDF	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2
(PBDDs+PBDFs)総和*	0.012	0.042	0.062	0.015	0.010	0.056

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-114 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(食事試料-1) 単位: pg/g

分析項目	I 地域			J 地域		
	I1	I2	I3	J1	J2	J3
	41 歳男性	51 歳女性	39 歳女性	37 歳男性	51 歳女性	63 歳男性
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.004	<0.005	<0.003	<0.004	<0.005	<0.005
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.002	<0.003	<0.002	<0.002	<0.003	<0.003
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.004	<0.004	<0.003	<0.004	<0.005	<0.004
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.01	<0.01	<0.009	<0.01	<0.01	<0.01
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.03	<0.03
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.004	<0.004	<0.003	<0.003	<0.004	<0.004
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.004	<0.004	<0.003	<0.004	<0.005	<0.004
MoB-TrCDDs総和	<0.004	<0.005	<0.003	<0.004	<0.005	<0.005
MoB-TeCDDs総和	<0.002	<0.003	<0.002	<0.002	<0.003	<0.003
MoB-PeCDDs総和	<0.004	<0.004	<0.003	<0.004	<0.005	<0.004
MoB-HxCDDs総和	<0.01	<0.01	<0.009	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-HpCDDs総和	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.03	<0.03
MoB-TrCDFs総和	<0.004	<0.004	<0.003	<0.003	<0.004	<0.004
MoB-TeCDFs総和	<0.004	<0.004	<0.003	<0.004	<0.005	<0.004
MoB-PeCDFs総和	<0.004	<0.004	<0.003	<0.004	<0.005	<0.004
MoB-HxCDFs総和	<0.01	<0.01	<0.009	<0.01	<0.01	<0.01
MoB-HpCDFs総和	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.03	<0.03
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	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-115 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(食事試料-2) 単位: pg/g

分析項目	K 地域			L 地域		
	K1	K2	K3	L1	L2	L3
	44 歳男性	29 歳女性	58 歳女性	70 歳女性	53 歳女性	37 歳男性
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<0.004	<0.003	<0.005	<0.003	<0.004	<0.005
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<0.002	<0.002	<0.003	<0.002	<0.002	<0.003
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<0.004	<0.003	<0.004	<0.003	<0.004	<0.004
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<0.01	<0.008	<0.01	<0.009	<0.01	<0.01
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<0.02	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.03
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<0.004	<0.003	<0.004	<0.003	<0.004	<0.004
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<0.004	<0.003	<0.004	<0.003	<0.004	<0.004
MoB-TrCDDs総和	<0.004	<0.003	<0.005	<0.003	<0.004	<0.005
MoB-TeCDDs総和	<0.002	<0.002	<0.003	<0.002	<0.002	<0.003
MoB-PeCDDs総和	<0.004	<0.003	<0.004	<0.003	<0.004	<0.004
MoB-HxCDDs総和	<0.01	<0.008	<0.01	<0.009	<0.01	<0.01
MoB-HpCDDs総和	<0.02	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.03
MoB-TrCDFs総和	<0.004	<0.003	<0.004	<0.003	<0.004	<0.004
MoB-TeCDFs総和	<0.004	<0.003	<0.004	<0.003	<0.004	<0.004
MoB-PeCDFs総和	<0.004	<0.003	<0.004	<0.003	<0.004	<0.004
MoB-HxCDFs総和	<0.01	<0.008	<0.01	<0.009	<0.01	<0.01
MoB-HpCDFs総和	<0.02	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.03
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	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-116 塩素化ダイオキシン類測定結果(食事試料-1)

単位: pg/g

分析項目		I 地域			J 地域		
		I1	I2	I3	J1	J2	J3
		41 歳男性	51 歳女性	39 歳女性	37 歳男性	51 歳女性	63 歳男性
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	0.005	0.002	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	1,3,6,8-TeCDD	0.024	0.36	0.020	0.047	0.13	0.14
	1,3,7,9-TeCDD	0.007	0.081	0.006	0.013	0.033	0.031
	1,2,3,7,8-PeCDD	0.004	0.004	0.003	0.006	<0.002	0.003
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.005	0.002	0.003	<0.001	<0.002	<0.001
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.007	0.006	<0.003	0.005	<0.005	0.005
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.007	0.005	<0.004	<0.005	<0.006	<0.005
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.010	0.016	0.009	0.008	0.016	0.009
	OCDD	0.074	0.087	0.14	0.065	0.16	0.067
ジベンゾフラン	2,3,7,8-TeCDF	0.008	0.009	0.006	0.029	0.003	0.005
	1,2,7,8-TeCDF	0.003	0.006	0.002	<0.002	0.002	0.003
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.005	0.007	0.003	0.005	0.002	0.003
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.006	0.005	0.003	0.016	<0.002	0.004
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.006	0.006	0.003	0.003	<0.003	<0.003
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.005	0.005	0.002	0.003	0.003	0.002
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.004	<0.004	<0.003	<0.004	<0.005	<0.004
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.004	0.005	<0.002	0.003	<0.003	<0.003
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	<0.003	0.005	0.003	<0.003	0.004	<0.004
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.004	<0.005	<0.003	<0.004	<0.005	<0.005
OCDF	<0.005	<0.005	<0.004	<0.005	0.007	<0.005	
コニシンナールPCB	ノンオロト						
	3,4,4',5-TeCB(#81)	0.007	0.014	0.010	0.010	0.007	0.010
	3,3',4,4'-TeCB(#77)	0.081	0.20	0.12	0.34	0.12	0.14
	3,3',4,4',5-PeCB(#126)	0.034	0.051	0.026	0.14	0.040	0.037
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0.008	0.014	0.005	0.032	0.005	0.008
	モノオロト						
	2',3,4,4',5-PeCB(#123)	0.08	0.12	0.07	0.31	<0.06	0.19
	2,3',4,4',5-PeCB(#118)	6.3	9.1	3.3	29	3.3	12
	2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	1.9	2.8	1.0	9.6	1.0	3.8
	2,3,4,4',5-PeCB(#114)	0.20	0.28	0.09	0.68	<0.06	0.25
	2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0.32	0.47	0.15	1.2	0.17	0.53
	2,3,3',4,4',5-HxCB(#156)	0.56	0.87	0.31	2.2	0.38	0.92
	2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	0.18	0.23	0.09	0.59	0.11	0.27
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	0.07	0.10	<0.04	0.15	<0.06	0.08
TEQ(PCDDs+PCDFs)(pg-TEQ/g)		0.017	0.013	0.0082	0.019	0.0092	0.0064
TEQ(Co-PCBs)(pg-TEQ/g)		0.0048	0.0072	0.0033	0.020	0.0047	0.0061
TEQ総和(pg-TEQ/g)		0.021	0.020	0.012	0.039	0.0057	0.013
同族体	ダイオキシン						
	TeCDDs総和	0.036	0.47	0.028	0.060	0.16	0.18
	PeCDDs総和	0.004	0.038	0.003	0.011	0.011	0.023
	HxCDDs総和	0.019	0.034	0.009	0.005	0.015	0.018
	HpCDDs総和	0.018	0.027	0.016	0.011	0.027	0.016
	OCDD	0.074	0.087	0.14	0.065	0.16	0.067
	PCDDs総和	0.151	0.656	0.196	0.152	0.373	0.304
	ジベンゾフラン						
	TeCDFs総和	0.017	0.15	0.010	0.037	0.015	0.068
	PeCDFs総和	0.011	0.052	0.008	0.021	0.002	0.010
	HxCDFs総和	0.015	0.020	0.005	0.009	0.003	0.002
	HpCDFs総和	<0.004	0.005	0.003	<0.004	0.004	<0.005
	OCDF	<0.005	<0.005	<0.004	<0.005	0.007	<0.005
	PCDFs総和	0.043	0.227	0.026	0.067	0.031	0.080
(PCDDs+PCDFs)総和		0.19	0.88	0.22	0.22	0.40	0.38

実測濃度が検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

TEQは検出下限未満の実測濃度を「0」として算出

表-117 塩素化ダイオキシン類測定結果(食事試料-2)

単位 : pg/g

分析項目		K 地域			L 地域		
		K1	K2	K3	L1	L2	L3
		44 歳男性	29 歳女性	58 歳女性	70 歳女性	53 歳女性	37 歳男性
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	<0.002	0.002	0.002	<0.001	<0.002	<0.002
	1,3,6,8-TeCDD	0.30	0.071	0.43	0.22	0.19	0.067
	1,3,7,9-TeCDD	0.078	0.018	0.11	0.020	0.021	0.016
	1,2,3,7,8-PeCDD	<0.002	0.003	0.008	0.003	<0.002	<0.002
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0.001	0.0015	0.003	0.001	<0.001	<0.001
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	<0.004	<0.003	0.009	<0.003	<0.004	<0.004
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	<0.005	<0.003	0.006	<0.004	<0.005	<0.005
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.008	0.008	0.030	0.007	0.011	0.023
	OCDD	0.067	0.10	0.14	0.058	0.091	0.10
ジベンゾフラン	2,3,7,8-TeCDF	0.004	0.013	0.017	0.008	0.017	0.008
	1,2,7,8-TeCDF	<0.002	0.001	0.004	0.001	0.003	0.003
	1,2,3,7,8-PeCDF	<0.002	0.004	0.005	0.003	0.003	0.003
	2,3,4,7,8-PeCDF	<0.001	0.006	0.013	0.007	0.004	0.003
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	<0.002	<0.002	0.004	<0.002	<0.003	<0.003
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	<0.001	0.002	0.003	0.002	0.002	<0.002
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.004	<0.003	<0.004	<0.003	<0.004	<0.004
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	<0.002	<0.002	0.003	<0.002	<0.003	<0.003
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	<0.003	<0.002	0.005	<0.003	<0.003	<0.004
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.004	<0.003	<0.005	<0.004	<0.005	<0.005
OCDF	<0.005	<0.004	0.007	<0.004	<0.005	0.007	
コニシンナーPCB	ノンオルト						
	3,4,4',5-TeCB(#81)	0.010	0.030	0.029	0.017	0.023	0.012
	3,3',4,4'-TeCB(#77)	0.12	0.64	0.46	0.23	0.43	0.19
	3,3',4,4',5-PeCB(#126)	0.047	0.20	0.21	0.13	0.13	0.054
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#169)	0.013	0.032	0.041	0.032	0.008	0.006
	モノオルト						
	2',3,4,4',5-PeCB(#123)	0.11	0.43	0.36	0.17	0.25	0.13
	2,3',4,4',5-PeCB(#118)	6.7	27	25	11	22	7.4
	2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	2.3	8.4	6.9	3.4	5.8	2.3
	2,3,4,4',5-PeCB(#114)	0.11	0.51	0.48	0.22	0.22	0.19
	2,3',4,4',5,5'-HxCB(#167)	0.42	1.9	2.0	1.0	1.4	0.38
	2,3,3',4,4',5-HxCB(#156)	0.73	3.2	3.1	1.8	2.0	0.72
	2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	0.17	0.86	0.88	0.46	0.57	0.18
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB(#189)	0.10	0.40	0.56	0.28	0.16	<0.06
TEQ(PCDDs+PCDFs) (pg-TEQ/g)		0.00049	0.0099	0.022	0.0078	0.0042	0.0027
TEQ(Co-PCBs) (pg-TEQ/g)		0.0063	0.026	0.027	0.016	0.017	0.0070
TEQ総和(pg-TEQ/g)		0.0068	0.036	0.049	0.024	0.022	0.0097
同族体	ダイオキシン						
	TeCDDs総和	0.38	0.091	0.57	0.24	0.22	0.083
	PeCDDs総和	0.017	0.010	0.041	0.021	0.013	0.008
	HxCDDs総和	0.006	0.0085	0.031	0.001	<0.005	0.011
	HpCDDs総和	0.013	0.014	0.040	0.012	0.018	0.031
	OCDD	0.067	0.10	0.14	0.058	0.091	0.10
	PCDDs総和	0.483	0.2235	0.822	0.332	0.342	0.233
	ジベンゾフラン						
	TeCDFs総和	0.011	0.028	0.12	0.024	0.11	0.055
	PeCDFs総和	<0.002	0.013	0.034	0.010	0.024	0.011
	HxCDFs総和	<0.004	0.002	0.010	0.002	0.002	<0.004
	HpCDFs総和	<0.004	<0.003	0.005	<0.004	<0.005	<0.005
	OCDF	<0.005	<0.004	0.007	<0.004	<0.005	0.007
	PCDFs総和	0.011	0.043	0.176	0.036	0.136	0.073
(PCDDs+PCDFs)総和		0.49	0.27	1.0	0.37	0.48	0.31

実測濃度が検出下限未満の場合"<(検出下限値)"と表示

TEQは検出下限未満の実測濃度を「0」として算出

表-118 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(食事試料-1)

単位 : pg/g

分析項目	I 地域			J 地域		
	I1	I2	I3	J1	J2	J3
	41 歳男性	51 歳女性	39 歳女性	37 歳男性	51 歳女性	63 歳男性
4-MoBDE(#3)	<0.7	<0.8	<0.5	<0.7	<0.9	<0.8
2,4-DiBDE(#7)	<0.2	<0.3	<0.2	<0.2	<0.3	<0.3
4,4'-DiBDE(#15)	<0.1	<0.1	<0.09	(0.1)	<0.2	<0.1
2,2',4-TrBDE(#17)	<0.3	<0.3	<0.2	<0.3	<0.3	<0.3
2,4,4'-TrBDE(#28)	<0.2	<0.3	<0.2	1.0	<0.3	<0.2
2,2',4,5'-TeBDE(#49)	(0.2)	(0.4)	(0.1)	4.6	(0.2)	<0.2
2,3',4',6-TeBDE(#71)	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2
2,2',4,4'-TeBDE(#47)	2.7	3.7	1.6	14	3.2	1.5
2,3',4,4'-TeBDE(#66)	(0.1)	(0.1)	<0.1	0.5	<0.2	<0.1
3,3',4,4'-TeBDE(#77)	<0.2	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2
2,2',4,4',6-PeBDE(#100)	0.8	0.8	0.4	1.9	(0.6)	(0.4)
2,3',4,4',6-PeBDE(#119)	<0.1	<0.2	<0.1	(0.2)	<0.2	<0.2
2,2',4,4',5-PeBDE(#99)	3.0	1.9	1.5	2.6	2.4	1.3
2,2',3,4,4'-PeBDE(#85)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3,3',4,4',5-PeBDE(#126)	<0.4	<0.5	<0.4	<0.4	<0.6	<0.5
2,2',4,4',5,6'-HxBDE(#154)	(0.6)	(0.7)	<0.3	(0.8)	<0.5	<0.4
2,2',4,4',5,5'-HxBDE(#153)	(0.6)	(0.4)	(0.3)	(0.5)	(0.6)	<0.4
2,2',3,4,4',5'-HxBDE(#138)	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	<0.5	<0.5
2,3,3',4,4',5'-HxBDE(#156)	<0.2	<0.3	<0.2	<0.2	<0.3	<0.3
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE(#184)	<0.5	<0.6	<0.4	<0.5	<0.6	<0.5
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE(#183)	<0.3	<0.4	<0.3	<0.3	(1.1)	<0.4
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE(#191)	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.4	<0.4
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcBDE(#197)	<0.3	<0.3	<0.2	<0.3	(0.6)	<0.3
2,2',3,4,4',5,5',6-OcBDE(#203)	<0.8	<0.9	<0.6	<0.8	<1	<0.9
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcBDE(#196)	<0.8	<0.9	<0.6	<0.8	<1	<0.9
2,3,3',4,4',5,5',6-OcBDE(#205)	<0.8	<0.9	<0.6	<0.8	<1	<0.9
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE(#207)	<1	<1	<0.9	(1)	<1	<1
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE(#206)	<1	<1	<1	(2)	<2	<1
DeBDE(#209)	11	(9)	9	35	16	(5)
MoBDEs 総和	<0.7	<0.8	<0.5	<0.7	<0.9	<0.8
DiBDEs 総和	<0.2	<0.3	<0.2	0.1	<0.3	<0.3
TrBDEs 総和	<0.3	<0.3	<0.2	1.0	<0.3	<0.3
TeBDEs 総和	3.0	4.2	1.7	20	3.4	1.5
PeBDEs 総和	3.8	2.7	1.9	4.7	3.0	1.7
HxBDEs 総和	1.2	1.1	0.3	1.3	0.6	<0.5
HpBDEs 総和	<0.5	<0.6	<0.4	<0.5	1.1	<0.5
OcBDEs 総和	<0.8	<0.9	<0.6	<0.8	0.6	<0.9
NoBDEs 総和	<1	<1	<1	3	<2	<1
DeBDE	11	9	9	35	16	5
PBDEs 総和*	19	17	13	65	25	8.2

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-119 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(食事試料-2)

単位 : pg/g

分析項目	K 地域			L 地域		
	K1	K2	K3	L1	L2	L3
	44 歳男性	29 歳女性	58 歳女性	70 歳女性	53 歳女性	37 歳男性
4-MoBDE(#3)	<0.7	<0.5	<0.8	<0.6	<0.7	<0.8
2,4-DiBDE(#7)	<0.2	<0.2	<0.3	<0.2	<0.3	<0.3
4,4'-DiBDE(#15)	<0.1	(0.09)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,2',4-TrBDE(#17)	<0.3	(0.3)	<0.3	<0.2	<0.3	<0.3
2,4,4'-TrBDE(#28)	(0.2)	1.2	(0.6)	0.5	(0.6)	<0.3
2,2',4,5'-TeBDE(#49)	(0.5)	3.4	1.5	1.4	3.5	(0.6)
2,3',4',6-TeBDE(#71)	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2
2,2',4,4'-TeBDE(#47)	3.1	15	6.3	5.9	11	3.5
2,3',4,4'-TeBDE(#66)	(0.2)	0.89	0.5	0.9	1.1	0.4
3,3',4,4'-TeBDE(#77)	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2,2',4,4',6-PeBDE(#100)	0.7	3.2	1.4	1.7	2.1	0.8
2,3',4,4',6-PeBDE(#119)	<0.2	0.4	(0.3)	0.8	(0.2)	<0.2
2,2',4,4',5-PeBDE(#99)	2.2	2.8	2.3	2.2	3.0	2.8
2,2',3,4,4'-PeBDE(#85)	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3,3',4,4',5-PeBDE(#126)	<0.5	<0.3	<0.5	<0.4	<0.5	<0.5
2,2',4,4',5,6'-HxBDE(#154)	(0.6)	1.7	1.3	2.1	(0.5)	(0.4)
2,2',4,4',5,5'-HxBDE(#153)	(0.4)	0.7	(0.6)	0.8	(0.4)	<0.4
2,2',3,4,4',5'-HxBDE(#138)	<0.4	<0.3	<0.5	<0.4	<0.5	<0.5
2,3,3',4,4',5'-HxBDE(#156)	<0.3	<0.2	<0.3	<0.2	<0.3	<0.3
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE(#184)	<0.5	<0.4	<0.6	<0.4	<0.5	<0.6
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE(#183)	<0.4	<0.3	<0.4	<0.3	<0.4	<0.4
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE(#191)	<0.4	<0.3	<0.4	<0.3	<0.4	<0.4
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcBDE(#197)	<0.3	<0.2	<0.3	<0.2	<0.3	<0.3
2,2',3,4,4',5,5',6-OcBDE(#203)	<0.8	<0.6	<0.9	<0.6	<0.8	<0.9
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcBDE(#196)	<0.8	<0.6	<0.9	<0.6	<0.8	<0.9
2,3,3',4,4',5,5',6-OcBDE(#205)	<0.8	<0.6	<0.9	<0.6	<0.8	<0.9
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE(#207)	<1	<0.8	<1	<0.9	<1	<1
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE(#206)	<1	<0.9	<1	<1	(1)	(2)
DeBDE(#209)	27	(4)	(8)	(3)	25	15
MoBDEs 総和	<0.7	<0.5	<0.8	<0.6	<0.7	<0.8
DiBDEs 総和	<0.2	0.09	<0.3	<0.2	<0.3	<0.3
TrBDEs 総和	0.2	1.5	0.6	0.5	0.6	<0.3
TeBDEs 総和	3.8	20	9.0	9.1	16	4.5
PeBDEs 総和	2.9	7.1	4.0	5.4	5.9	3.6
HxBDEs 総和	1.0	3.7	2.9	5.1	0.9	0.4
HpBDEs 総和	<0.5	<0.4	<0.6	<0.4	<0.5	<0.6
OcBDEs 総和	<0.8	<0.6	<0.9	<0.6	<0.8	<0.9
NoBDEs 総和	<1	<0.9	<1	<1	1	2
DeBDE	27	4	8	3	25	15
PBDEs 総和*	35	32	25	23	49	26

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0.010～0.20 pg/g(平均値0.055 pg/g)の範囲で検出され、I3試料が最も高い濃度を示した。同族体は、TeBDDs、TeBDFs及びPeBDFsが主に検出され、I1試料からHpBDFsが、I3及びL3試料からHxBDFs及びHpBDFsが検出された(図-72)。2,3,7,8-異性体では、I1、I3及びL3試料から1,2,3,6,7,8-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は、塩素化ダイオキシン類(PCDDs及びPCDFs)同族体総和の1/48～1/1.1であった。

モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類は、全ての試料から検出されなかった。

塩素化ダイオキシン類は、0.0057～0.049 pg-TEQ/g(平均値0.022 pg-TEQ/g)の範囲で検出され、K3試料が最も高い濃度を示した。また、今回の結果から算出した一日摂取量及び耐容一日摂取量(TDI)に対する比率を表-120及び121に示した。一日摂取量がTDI(4 pg-TEQ/kg/day)を超えていた試料はなかった。

ポリ臭素化ジフェニルエーテルは、総和で8.2～65 pg/g(平均値28 pg/g)の範囲で検出され、J1試料が最も高い濃度を示した。同族体の組成は、大部分はDeBDEが相対的に高く(50%以上)、次にTeBDEsの割合が高いパターンを示した。ただし、K2、K3及びL1試料では、DeBDEの割合が他に比べ低く(50%以下)、TeBDEs、PeBDEs及びHxBDEsの割合が他に比べて高いパターンを示した(図-73)。ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和との相関係数は-0.4001であった(図-74)。

表-120 塩素化ダイオキシン類の一日摂取量及び耐容一日摂取量(TDI)に対する比率

	I地域			J地域		
	I1	I2	I3	J1	J2	J3
	41歳男性	51歳女性	39歳女性	37歳男性	51歳女性	63歳男性
体重(kg)	84	54	59	90	50	44
食事摂取量(g) ^{*1}	7950	6364	6553	7623	5529	7983
TEQ(pg-TEQ/g)	0.021	0.020	0.012	0.039	0.0057	0.013
ダイオキシン類摂取量(pg-TEQ) ^{*1}	166.95	127.28	78.636	297.297	31.5153	103.779
一日摂取量(pg-TEQ/kg/day)	0.663	0.786	0.444	1.101	0.210	0.786
TDI ^{*2} に対する比率(%)	17	20	11	28	5.3	20

*1 3日間の総量

*2 4 pg-TEQ/kg/day

表-121 塩素化ダイオキシン類の一日摂取量及び耐容一日摂取量(TDI)に対する比率

	K地域			L地域		
	K1	K2	K3	L1	L2	L3
	44歳男性	29歳女性	58歳女性	70歳女性	53歳女性	37歳男性
体重(kg)	62	55	56	46	53	60
食事摂取量(g) ^{*1}	6911	6524	6925	11501	6116	7188
TEQ(pg-TEQ/g)	0.0068	0.036	0.049	0.024	0.022	0.0097
ダイオキシン類摂取量(pg-TEQ) ^{*1}	46.9948	234.864	339.325	276.024	134.552	69.7236
一日摂取量(pg-TEQ/kg/day)	0.253	1.423	2.020	2.000	0.846	0.387
TDI ^{*2} に対する比率(%)	6.3	36	50	50	21	9.7

*1 3日間の総量

*2 4 pg-TEQ/kg/day

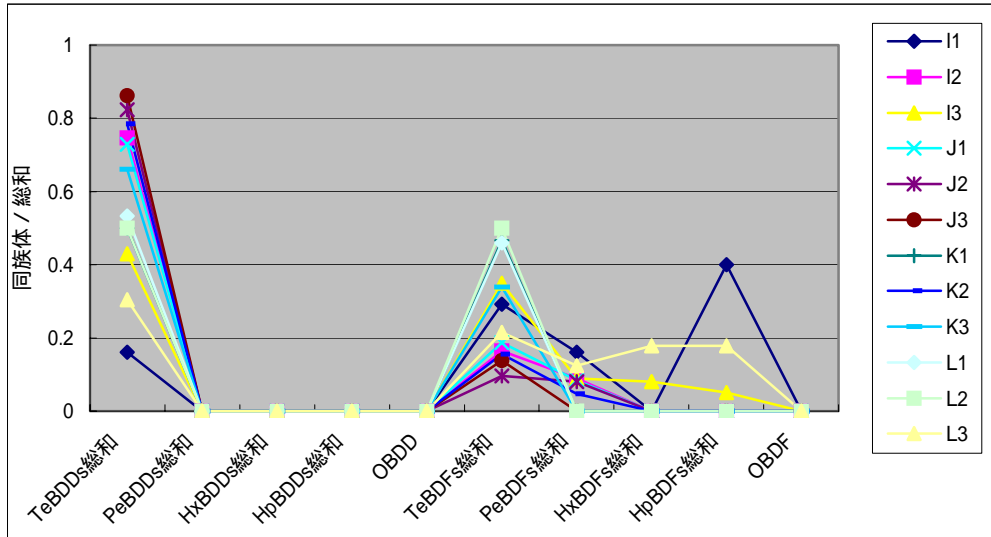


図-72 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体分布(食事試料)

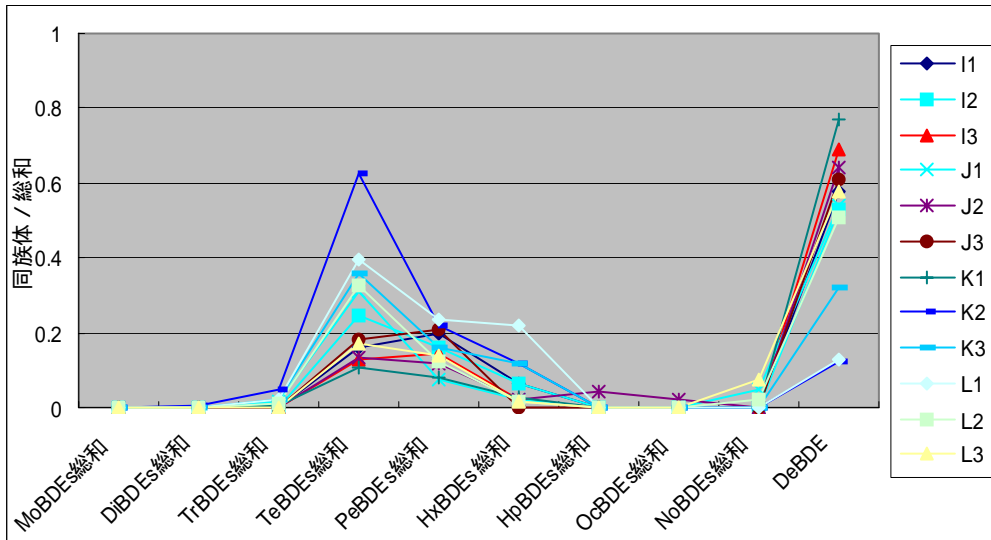


図-73 ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体分布(食事試料)

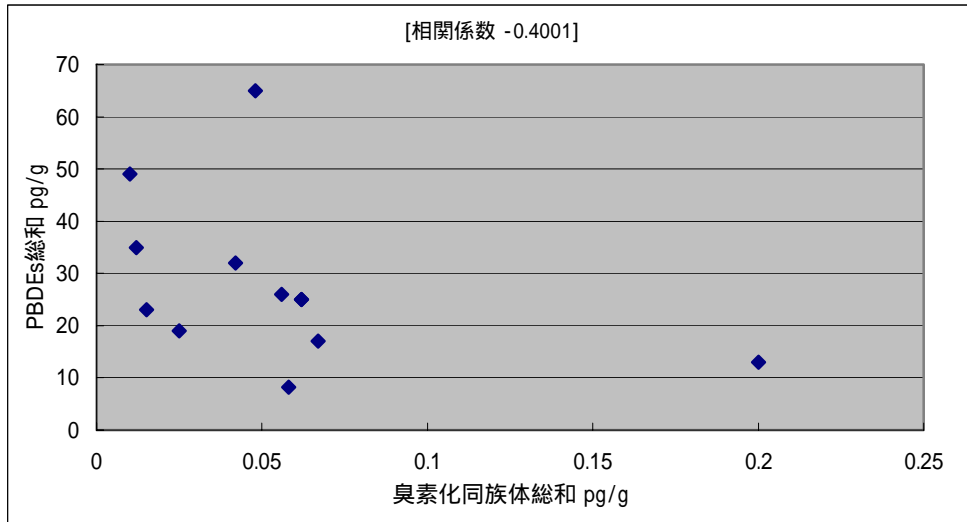


図-74 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和と
 ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(食事試料)

(10) ハウスダスト

ハウスダスト中の臭素系ダイオキシン類の測定結果を表-122～125に、ポリ臭素化ジフェニルエーテルの測定結果を表-126及び127に示した。

表-122 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(ハウスダスト-1) 単位：pg/g

分析項目	I 地域		J 地域	
	一般家庭	事業所	一般家庭	事業所
2,3,7,8-TeBDD	<10	<8	<7	<7
1,2,3,7,8-PeBDD	<7	<5	<5	<4
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<100	<80	<70	<60
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<40	<30	<30	<30
OBDD	<90	1100	<60	<60
2,3,7,8-TeBDF	<3	43	<2	(4)
1,2,3,7,8-PeBDF	<20	60	<10	<10
2,3,4,7,8-PeBDF	50	160	<7	<6
1,2,3,4,7,8-HxBDF	430	1300	<20	70
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	<50	41000	280	1300
OBDF	<900	160000	<600	2000
TeBDDs総和	4900	140	54	500
PeBDDs総和	<7	<5	<5	<4
HxBDDs総和	<100	110	<70	<60
HpBDDs総和	<50	1800	<30	<30
OBDD	<90	1100	<60	<60
TeBDFs総和	580	7500	170	1200
PeBDFs総和	2000	17000	150	1400
HxBDFs総和	7000	41000	260	2300
HpBDFs総和	<50	50000	310	1500
OBDF	<900	160000	<600	2000
(PBDDs+PBDFs)総和*	14000	280000	940	8900

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-123 臭素系(全臭素)ダイオキシン類測定結果(ハウスダスト-2) 単位: pg/g

分析項目	K地域		L地域	
	一般家庭	事業所	一般家庭	事業所
2,3,7,8-TeBDD	<6	<8	<6	<5
1,2,3,7,8-PeBDD	<4	<5	<4	<3
1,2,3,4,7,8-/ 1,2,3,6,7,8-HxBDD	<60	<70	<50	<50
1,2,3,7,8,9-HxBDD	<30	<30	<20	<20
OBDD	<50	<60	<50	240
2,3,7,8-TeBDF	<2	<2	(2)	8
1,2,3,7,8-PeBDF	<10	<10	<8	(15)
2,3,4,7,8-PeBDF	<6	<7	<5	30
1,2,3,4,7,8-HxBDF	<20	<20	90	340
1,2,3,4,6,7,8-HpBDF	6200	1700	3500	5500
OBDF	2900	4100	3800	22000
TeBDDs総和	65	430	510	240
PeBDDs総和	<4	<5	6	11
HxBDDs総和	<60	<70	<50	190
HpBDDs総和	<30	190	50	460
OBDD	<50	<60	<50	240
TeBDFs総和	440	820	260	2200
PeBDFs総和	1100	4100	760	5100
HxBDFs総和	1600	8800	3100	10000
HpBDFs総和	6700	2900	4100	6900
OBDF	2900	4100	3800	22000
(PBDDs+PBDFs)総和*	13000	21000	13000	47000

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-124 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(ハウスダスト-1) 単位: pg/g

分析項目	I 地域		J 地域	
	一般家庭	事業所	一般家庭	事業所
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<10	<10	<9	<8
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<10	<10	<9	<8
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<20	<10	<10	<10
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<60	<50	<40	<40
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	(60)	<40	<30	<30
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<9	<7	<6	<5
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<10	<8	<7	<6
MoB-TrCDDs総和	<10	<10	<9	<8
MoB-TeCDDs総和	<10	<10	<9	<8
MoB-PeCDDs総和	<20	20	<10	<10
MoB-HxCDDs総和	<60	<50	<40	<40
MoB-HpCDDs総和	120	<40	<30	<30
MoB-TrCDFs総和	<9	<7	<6	<5
MoB-TeCDFs総和	<10	<8	<7	<6
MoB-PeCDFs総和	<20	<10	<10	<10
MoB-HxCDFs総和	<60	<50	<40	<40
MoB-HpCDFs総和	<50	<40	<30	<30
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	120	20	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-125 臭素系(モノ臭素)ダイオキシン類測定結果(ハウスダスト-2) 単位: pg/g

分析項目	K 地域		L 地域	
	一般家庭	事業所	一般家庭	事業所
2-MoB-3,7,8-TrCDD	<8	<10	<7	<6
1-MoB-2,3,7,8-TeCDD	<8	<9	<7	<6
2-MoB-3,6,7,8,9-PeCDD	<10	<10	<9	<8
1-MoB-2,3,6,7,8,9-HxCDD	<40	<50	<30	<30
1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDD	<30	<30	<20	<20
3-MoB-2,7,8-TrCDF	<5	<6	<5	<4
1-MoB-2,3,7,8-TeCDF	<6	<7	<5	<5
MoB-TrCDDs総和	<8	<10	<7	<6
MoB-TeCDDs総和	<8	<9	<7	<6
MoB-PeCDDs総和	<10	<10	<9	<8
MoB-HxCDDs総和	<40	<50	<30	<30
MoB-HpCDDs総和	<30	<30	<20	<20
MoB-TrCDFs総和	<5	<6	<5	<4
MoB-TeCDFs総和	<6	<7	<5	<5
MoB-PeCDFs総和	<10	<10	<9	<8
MoB-HxCDFs総和	<40	<50	<30	<30
MoB-HpCDFs総和	<30	<30	<20	<20
(MoBPCDDs+MoBPCDFs)総和*	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-126 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(ハウスダスト-1)

単位: pg/g

分析項目	I 地域		J 地域	
	一般家庭	事業所	一般家庭	事業所
4-MoBDE (#3)	<5000	<1000	<900	<300
2,4-DiBDE (#7)	<2000	<400	<300	<90
4,4'-DiBDE (#15)	<800	<200	<200	540
2,2',4-TrBDE (#17)	<2000	<400	<400	1400
2,4,4'-TrBDE (#28)	<2000	(900)	(300)	8900
2,2',4,5'-TeBDE (#49)	(3000)	1500	800	16000
2,3',4',6-TeBDE (#71)	<1000	<200	<200	1400
2,2',4,4'-TeBDE (#47)	7000	4700	4300	45000
2,3',4,4'-TeBDE (#66)	4400	1300	1100	18000
3,3',4,4'-TeBDE (#77)	<1000	<300	<200	1300
2,2',4,4',6-PeBDE (#100)	<1000	(700)	(600)	2600
2,3',4,4',6-PeBDE (#119)	<1000	<200	<200	1200
2,2',4,4',5-PeBDE (#99)	7000	4800	2800	32000
2,2',3,4,4'-PeBDE (#85)	<1000	<300	<300	1600
3,3',4,4',5-PeBDE (#126)	<3000	<700	<600	<200
2,2',4,4',5,6'-HxBDE (#154)	<3000	(1600)	<500	2400
2,2',4,4',5,5'-HxBDE (#153)	8000	2400	(800)	7100
2,2',3,4,4',5'-HxBDE (#138)	<3000	<700	<600	(400)
2,3,3',4,4',5'-HxBDE (#156)	<2000	<400	<300	<90
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE (#184)	<3000	<700	<700	(300)
2,2',3,4,4',5',6-HpBDE (#183)	21000	11000	<500	10000
2,3,3',4,4',5',6-HpBDE (#191)	<2000	<500	<500	<100
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcBDE (#197)	18000	15000	(700)	4300
2,2',3,4,4',5,5',6-OcBDE (#203)	34000	39000	<1000	2600
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcBDE (#196)	34000	32000	<1000	3100
2,3,3',4,4',5,5',6-OcBDE (#205)	<5000	<1000	<1000	<300
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE (#207)	130000	490000	4000	14000
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NoBDE (#206)	200000	740000	5000	14000
DeBDE (#209)	1200000	14000000	95000	290000
MoBDEs 総和	<5000	<1000	<900	<300
DiBDEs 総和	<2000	<400	<300	770
TrBDEs 総和	<2000	1300	300	17000
TeBDEs 総和	14000	7500	6200	82000
PeBDEs 総和	7000	7700	4100	51000
HxBDEs 総和	8000	7100	800	12000
HpBDEs 総和	24000	19000	<700	11000
OcBDEs 総和	110000	120000	700	12000
NoBDEs 総和	420000	1600000	12000	37000
DeBDE	1200000	14000000	95000	290000
PBDEs 総和*	1800000	16000000	120000	510000

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-127 ポリ臭素化ジフェニルエーテル測定結果(ハウスダスト-2)

単位: pg/g

分析項目	K 地域		L 地域	
	一般家庭	事業所	一般家庭	事業所
4-MoBDE (#3)	<3000	<400	<3000	<100
2,4-DiBDE (#7)	<1000	<100	<900	<50
4,4'-DiBDE (#15)	<500	(140)	<400	480
2,2',4-TrBDE (#17)	<1000	(200)	<1000	660
2,4,4'-TrBDE (#28)	(2500)	1000	<800	4000
2,2',4,5'-TeBDE (#49)	3000	1000	14000	7700
2,3',4',6-TeBDE (#71)	<600	(150)	(1000)	660
2,2',4,4'-TeBDE (#47)	10000	5000	56000	14000
2,3',4,4'-TeBDE (#66)	3500	1000	36000	5700
3,3',4,4'-TeBDE (#77)	<800	<100	5000	250
2,2',4,4',6-PeBDE (#100)	(1300)	600	19000	730
2,3',4,4',6-PeBDE (#119)	<600	<90	6500	190
2,2',4,4',5-PeBDE (#99)	6900	3800	240000	5900
2,2',3,4,4'-PeBDE (#85)	<800	(200)	12000	250
3,3',4,4',5-PeBDE (#126)	<2000	<300	<2000	<80
2,2',4,4',5,6'-HxBDE (#154)	5000	2800	13000	(6000)
2,2',4,4',5,5'-HxBDE (#153)	63000	14000	30000	70000
2,2',3,4,4',5'-HxBDE (#138)	(3000)	1100	(3000)	(8000)
2,3,3',4,4',5'-HxBDE (#156)	<1000	<100	<900	<2000
2,2',3,4,4',6,6'-HpBDE (#184)	(2000)	1600	<2000	<5000
2,2',3,4,4',5',6'-HpBDE (#183)	300000	96000	65000	290000
2,3,3',4,4',5',6'-HpBDE (#191)	<2000	<200	<1000	<3000
2,2',3,3',4,4',6,6'-OcBDE (#197)	93000	48000	35000	110000
2,2',3,4,4',5,5',6'-OcBDE (#203)	24000	14000	16000	61000
2,2',3,3',4,4',5,6'-OcBDE (#196)	27000	18000	25000	110000
2,3,3',4,4',5,5',6'-OcBDE (#205)	<3000	<400	<3000	<7000
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NoBDE (#207)	72000	45000	68000	190000
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NoBDE (#206)	56000	25000	69000	210000
DeBDE (#209)	820000	520000	340000	3000000
MoBDEs 総和	<3000	<400	<3000	<100
DiBDEs 総和	<1000	140	<900	770
TrBDEs 総和	3500	1800	<1000	9100
TeBDEs 総和	17000	7700	120000	32000
PeBDEs 総和	8200	5600	380000	10000
HxBDEs 総和	74000	22000	48000	84000
HpBDEs 総和	310000	99000	65000	300000
OcBDEs 総和	150000	85000	84000	300000
NoBDEs 総和	160000	86000	170000	500000
DeBDE	820000	520000	340000	3000000
PBDEs 総和*	1500000	830000	1200000	4200000

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940～280,000 pg/g(平均値50,000 pg/g)の範囲で検出され、I地域事業所が最も高い濃度を示した。事業所が一般家庭よりも高い傾向を示した(表-128)。同族体組成は、TeBDFs、PeBDFs、HxBDFs、HpBDFs及びOBDFが主要成分であり、一部TeBDDsの割合が高かった(図-75)。2,3,7,8-異性体では、OBDD、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OBDFが検出された。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0.0115であった(図-78)。

モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類は、I地域一般家庭においてMoB-HpCDDsが、I地域事業所においてMoB-PeCDDsが検出された(図-76)。2,3,7,8-異性体では、I地域一般家庭において1-MoB-2,3,4,6,7,8,9-HpCDDが検出された。

ポリ臭素化ジフェニルエーテルは、同族体の総和で120,000～16,000,000 pg/g(平均値3,300,000 pg/g)の範囲で検出され、I地域事業所が最も高い濃度を示した。事業所が一般家庭よりも高い傾向を示した(表-128)。同族体組成は、DeBDEが主成分であり、I地域の一般家庭では他に比べPeBDEsの割合が高い傾向であった(図-77)。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0.9932及び0.0503であった(図-79及び80)。

表-128 地点種類別総括表

	一般家庭	事業所	全種類
PBDD/Fs 総和 (pg/g)	10000 (940～14000)	89000 (8900～280000)	50000 (940～280000)
MoBPCDD/Fs 総和 (pg/g)	30 (N.D.～120)	5.0 (N.D.～20)	18 (N.D.～120)
PBDEs 総和 (pg/g)	1200000 (120000～1800000)	5400000 (510000～16000000)	3300000 (120000～16000000)

地点種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。

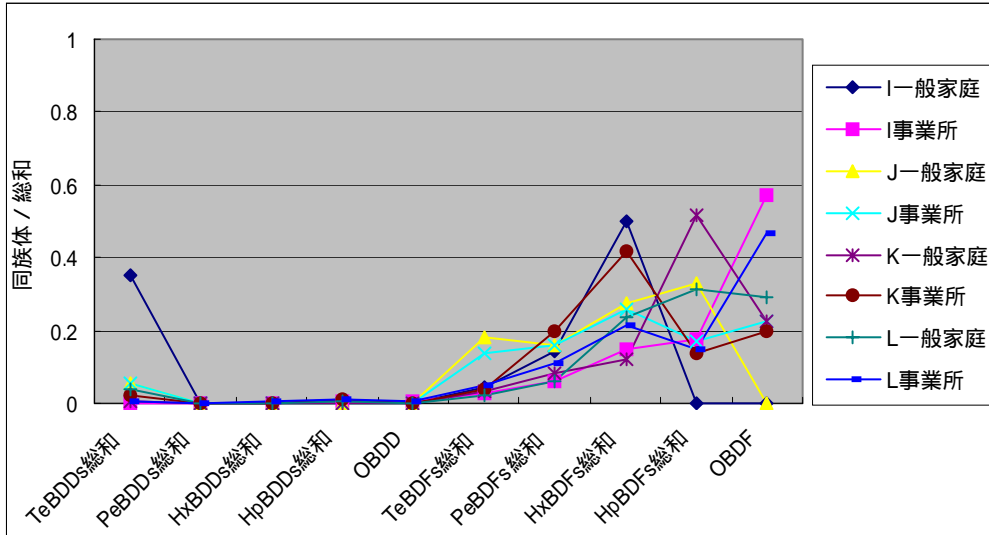


図-75 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体分布(ハウスダスト)

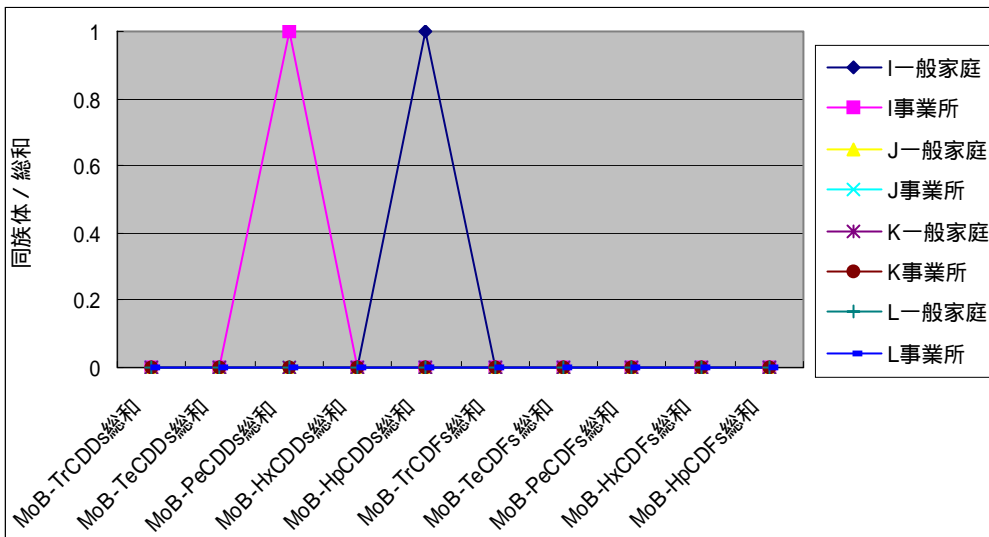


図-76 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体分布(ハウスダスト)

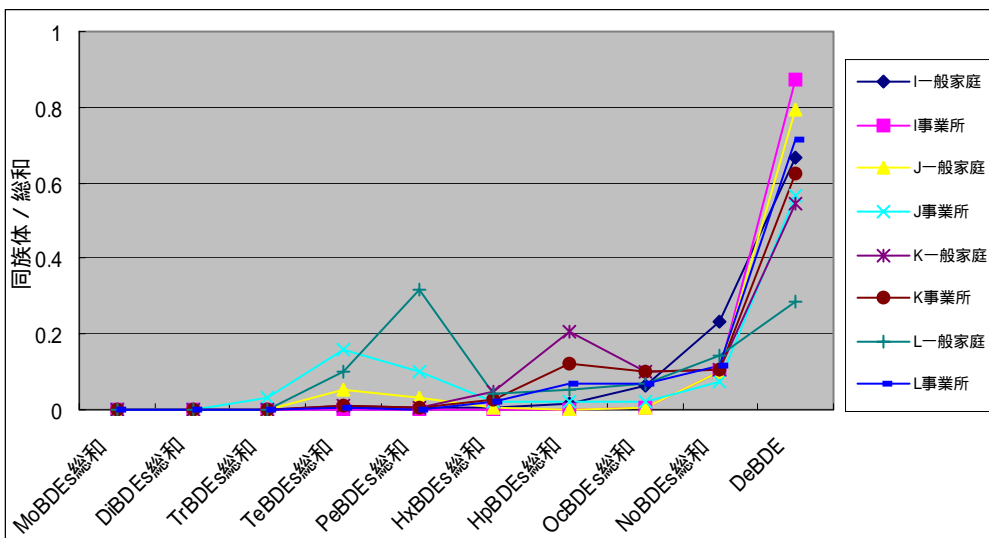


図-77 ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体分布(ハウスダスト)

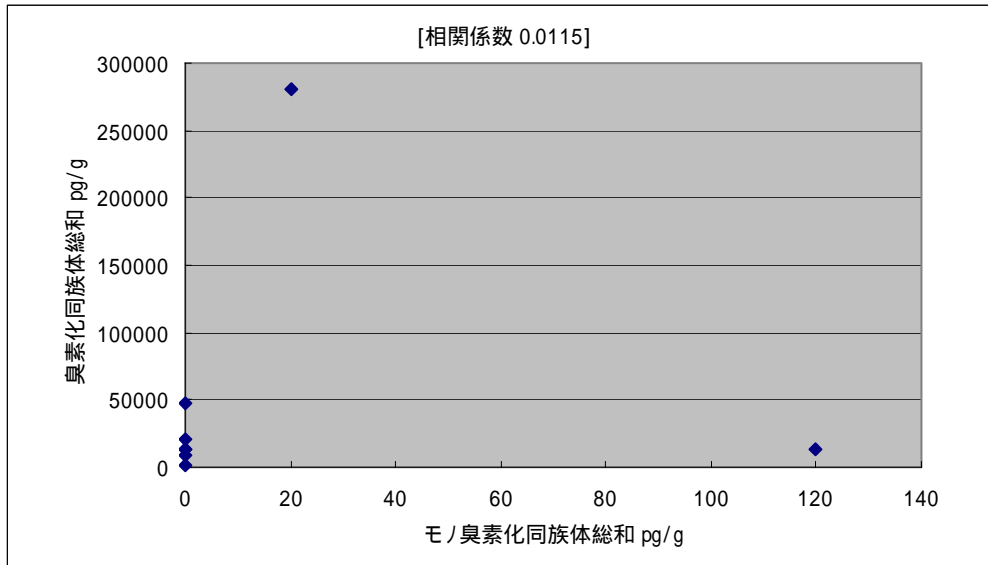


図-78 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和の相関(ハウスダスト)

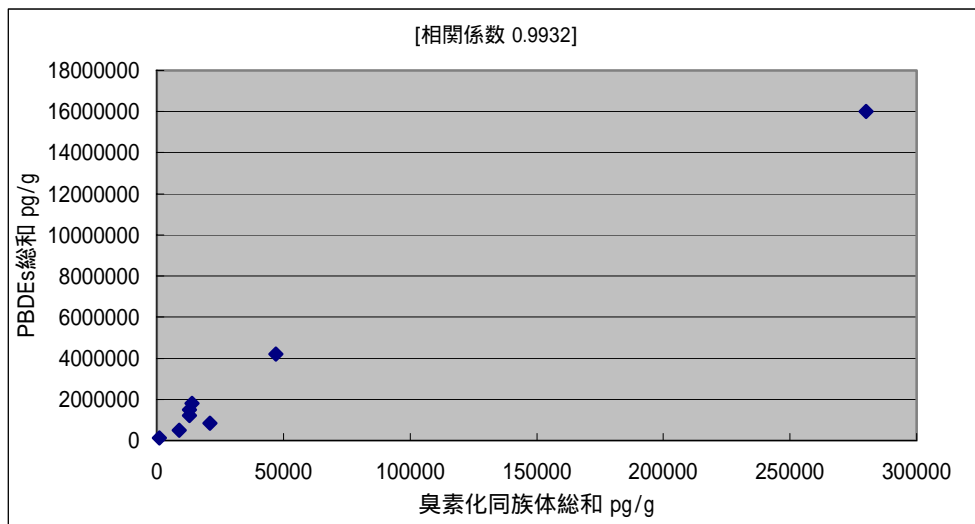


図-79 ポリ臭素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(ハウスダスト)

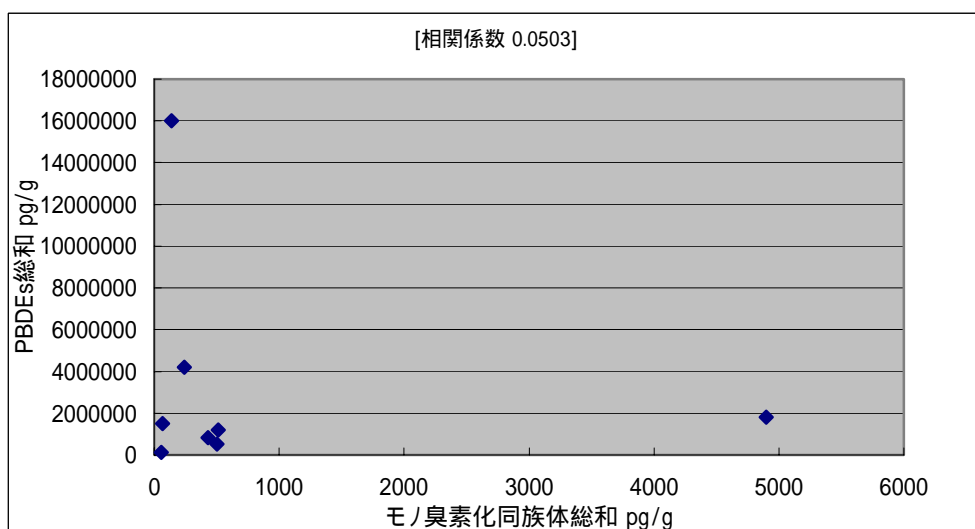


図-80 モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類同族体総和と
ポリ臭素化ジフェニルエーテル同族体総和の相関(ハウスダスト)

6 まとめ

平成15年度までの「臭素化ダイオキシンの人への健康影響調査研究」における調査において、大気、降下ばいじん、土壌、底質等の環境試料及び食事試料から、臭素系ダイオキシソ類であるモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシソ類及びポリ臭素化ダイオキシソ類が検出されてきた。しかし、これらの検出率及びレベルは、塩素化ダイオキシソ類に比べ低いものであり、それらの調査範囲では塩素化ダイオキシソ類に比べ、人及び生物に対する影響は比較的小さいと予想された。

今回の調査においてもこれまでと同様の傾向にあり、臭素系ダイオキシソ類の検出率及びレベルは塩素化ダイオキシソ類に比べ低いものである。しかし、大気、水質試料及び水生生物(魚類)において、ポリ臭素化ダイオキシソ類に関して、これまでの調査で最も高い濃度のものが検出され、一部の大気試料において、臭素化ダイオキシソ類の方が塩素化ダイオキシソ類よりも高濃度の場合も見いだされた。また、ハウスダストからも、全ての試料からポリ臭素化ダイオキシソ類が検出され、室内環境における人に対する曝露が懸念される状況にあることが認められた。過去の調査で底質や野生生物の一部から高濃度のモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシソ類及びポリ臭素化ダイオキシソ類が検出されていること等を併せて考えると、今後も人を取りまく環境のモニタリングを続けることが必要であると考えられる。

臭素系ダイオキシソ類の分析技術は向上しつつあるものの、まだ課題を残している。今回の調査の測定対象は、多数存在するモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシソ類の2,3,7,8-位置換体のうちのごく一部であり、また、臭素系ダイオキシソ類は塩素化ダイオキシソ類に比べて検出感度がかなり低いことから、人及び生物に対する影響について塩素化ダイオキシソ類と完全に比較するのは今回の調査においても困難である。また、臭素系ダイオキシソ類については発生源、あるいは発生源と異性体パターンに関する関係についての知見が十分集まっておらず、結果の解釈には限界がある。今後、臭素系ダイオキシソ類の高感度分析法やより多くの2,3,7,8-位置換体の分別定量法の開発、改良を行い、臭素系ダイオキシソ類の発生源及びその異性体パターンに関する情報収集を進めるとともに、臭素系ダイオキシソ類の人への健康や生態系への影響をより明確に把握するため、調査を継続する必要がある。