

5 . 調査結果の概要

モニタリング調査の検出状況一覧を表9-1及び表9-2に、検出下限値一覧を表10に、幾何平均値の経年変化については図7として物質ごとに示した。

また、平成23年度の調査も平成14年度（物質・媒体により平成15年度）から継続的に調査を実施している地点と概ね同一地点で実施しており、これまでに10年間又は9年間の調査結果の蓄積があることから、10年間又は9年間を通じた経年的な傾向について統計的な分析を行った。経年分析の結果を表11に示した。

調査結果についての留意事項は以下のとおりである。

・水質

兵庫県においては、[1] PCB類から[11] HCH（ヘキサクロロシクロヘキサン）類、[13]ヘキサプロモビフェニル類、[14] ポリプロモジフェニルエーテル類（臭素数が4から10までのもの）、[17] ペンタクロロベンゼン及びエンドスルファン類の水質で、50L及び250Lの大量採水方式による試料採取が実施されたが、本誌においては250L採水の結果のみ採用した。

・底質

各調査地点とも3試料/地点の採取を行い、[19] 1,2,5,6,9,10-ヘキサプロモシクロドデカン類及び[20] *N,N*-ジメチルホルムアミドについては3検体/地点の測定を行い、その他の物質については調査地点毎に3試料を等量ずつ混合して1検体/地点として測定した。

・生物

各調査地点とも原則として3試料/地点の採取を行い、[19] 1,2,5,6,9,10-ヘキサプロモシクロドデカン類については3検体/地点の測定を行い、その他の物質については調査地点毎に3試料を等量ずつ混合して1検体/地点として測定した。

・大気

各地点ともに、第1回目を温暖期（平成23年9月5日～平成23年10月7日）調査として、第2回目を寒冷期（平成23年10月25日～平成23年12月22日）調査として実施した。

香川県では、「香川県高松合同庁舎」の対照地点として「香川県立総合水泳プール（高松市）」において試料採取が実施された。

経年分析の方法は以下の通りである。

平成14年度から（大気の全物質（群）及びその他媒体の一部物質（群）については平成15年度から）の調査結果に、経年的な傾向が統計学的な有意差をもっているかどうかについて、図6-1に示す手順の分析及びその分析結果に基づく評価を、以下に示す方法により行った。

なお、水質において、平成14年度は、1調査地点当たり3点で試料を採取し、それぞれを測定している。一方で、平成15年度以降は、1調査地点当たり1点で採取した試料を測定している。このため、平成14年度は、各調査地点とも、3検体の結果のうちで平成15年度以降も継続して試料の採取が行われている点における1検体の測定結果のみ経年分析に用いることとした。

底質において、平成21年度以前は、1地点当たり3点で試料を採取し、それぞれを測定している。一方で、平成22年度以降は、1地点当たり3点で採取した試料を、調査地点毎に等量ずつ混合して1検体/地点として測定している。このため、平成21年度以前は、調査地点毎に3つの測定結果を算術平均することで得られる値を経年分析に用いることとした。

生物において、平成21年度以前は、原則として1地点当たり5試料を調整し、それぞれを測定している。一方で、平成22年度は原則として1地点当たり5試料を、平成23年度は原則として1地点当たり3試料をそれぞれ調整し、調査地点毎に等量ずつ混合して1検体/地点として測定している。このため、平成21年度以前は、測定地点毎に5つの測定結果を算術平均することで得られる値を経年分析に用いることとした。

また、生物のうち鳥類に関しては、平成22年度の調査から検体数がウミネコとムクドリそれぞれ5検体であったものからそれぞれ1検体のみとなり、ウミネコについては平成23年度の調査が行われなかったため、データ数が少ない中での変更が分析結果に影響を及ぼす恐れがあることから、経年分析の対象外とした。

継続的に調査を行っている地点（複数年度で欠測が生じていない地点）であり、かつ調査の最新年度である平成23年度に調査が行われている地点での調査結果において、いずれかの年度の調査結果に検出下限値未満（nd）が検体の1/3以上存在する場合には、濃度の最多頻度が検出下限値未満（nd）となる場合があることから、検出下限値未満（nd）が検体の1/3を超える年度がない調査結果について、経年分析を行うこととした。

経年分析は、年度と対数濃度との回帰直線（対数線形回帰モデル）を作成し、その回帰直線の傾きから増減傾向を判断することとした。回帰直線を作成する際には、測定結果の残差分布に従って各測定値の尤度の総積を最大とする方法（最尤法）を利用して直線を選択した。なお、残差分布に複数のピークが存在する場合、又は各地点の減少傾向と平成14年度（又は平成15年度）の濃度に関連性があると示唆された場合には、地点を高濃度群及び低濃度群の2群に分け経年分析を行い、全体の傾向と矛盾が生じないか別途検討した。また、地点毎の検体数が異なる場合には、地点毎のデータの重みが等価となるよう重み付けを行った。

さらに、回帰直線「経年変化のあるモデル」のAIC（赤池情報量規準）を求め、傾きを0とした回帰直線「経年変化のないモデル」のAICと比較し、モデルの適合度を評価した。

において適合と判断したものについて、で得られた回帰直線の傾きが負である（又は正である）場合に、「減少傾向（又は増加傾向）が統計的に有意と判定された。」と評価し、表11においては「」（又は「」）と表記した。

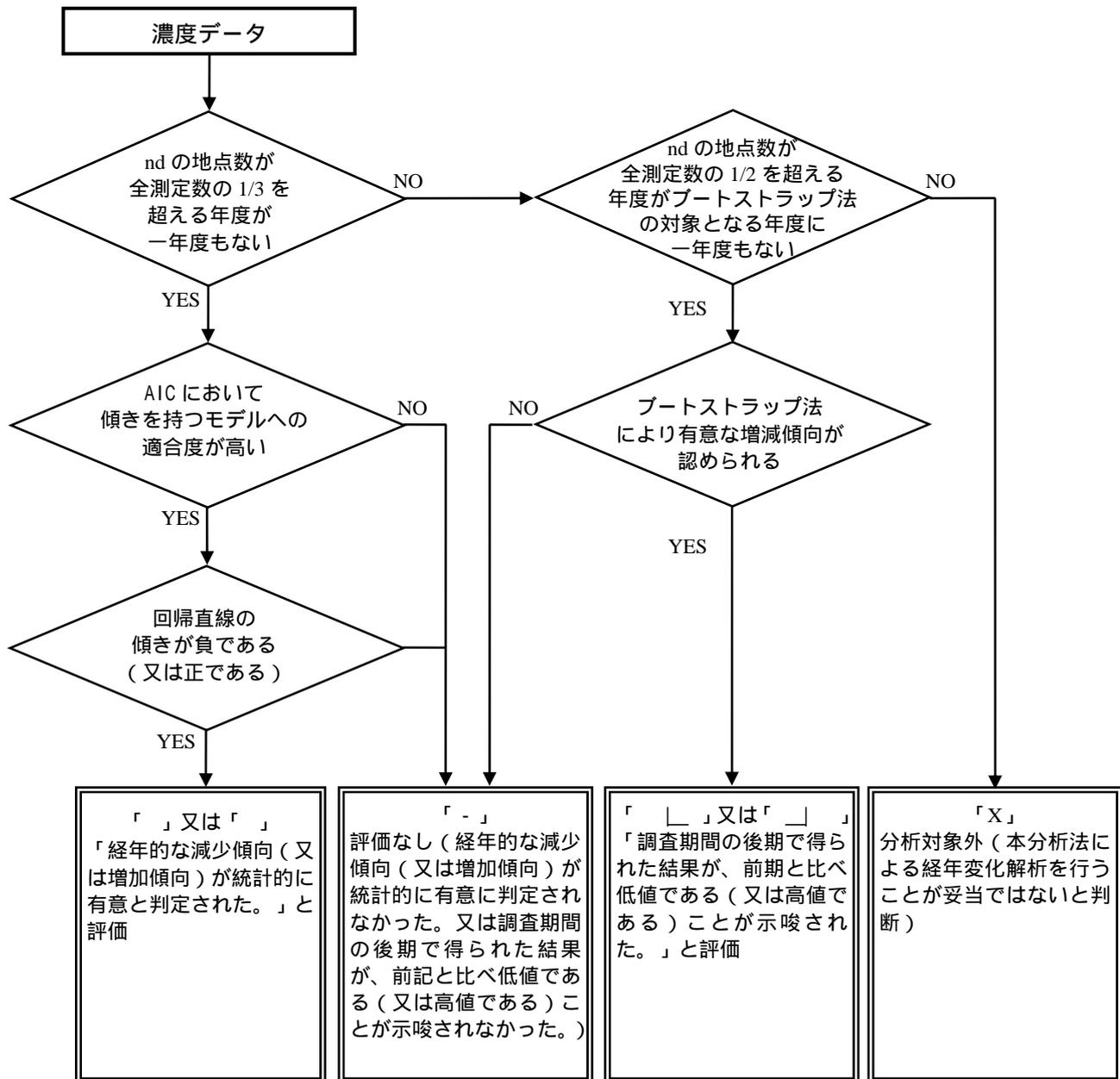
検出下限値未満（nd）が検体の1/3以上存在する調査結果においては、で述べたとおり最尤法による回帰直線での経年変化の分析を行うことは適切ではないとされたため、ブートストラップ法を用いた平均値の差の検定を適用した。検定は調査を実施した平成14年度から平成23年度までにおける前期3か年（平成14年度から平成16年度）と後期3か年（平成21年度から平成23年度）を対象とし、対象の各年度で検出下限値（nd）が1/2以上存在していない調査結果において、濃度に有意に差が生じているか検定を行うこととした。

ブートストラップ法を用いた平均値の差の検定を行い、危険率が5%未満のものについて差があると判断し、かつ、その差が後期の濃度群より前期の濃度群が低値である（又は高値である）ことにより

生じている場合には、「調査期間の後期で得られた結果が、前期と比べて低値である（又は高値である）ことが示唆された。」と評価し、表11においては「 \lfloor 」（又は「 \lceil 」）と表記した。

なお、 χ^2 の判断において減少傾向（又は増加傾向）が統計的に有意と判定されない場合若しくは t の判断において差があると判断されない場合には、表11において「-」と表記した。また、 nd で検出下限値（ nd ）が検体の1/2以上存在する場合には、本分析法により経年分析を行うことが妥当ではないと判断し、表11において「X」と表記した。

経年変化解析の詳細な解析手法はそれぞれ章末に参考資料として記載した。



(注) 図中の ~ の番号は、前述した経年分析の方法の項目番号と対応する。

図 6-1 経年分析の手順及び分析結果に対する評価

表9-1 平成23年度モニタリング調査 検出状況一覧表（水質及び底質）

物質調査番号	調査対象物質	水質 (pg/L)		底質 (pg/g-dry)	
		範囲 (検出頻度)	平均値	範囲 (検出頻度)	平均値
[1]	PCB類	16 ~ 2,100 (49/49)	150	24 ~ 950,000 (64/64)	6,300
[2]	HCB	tr(3) ~ 140 (49/49)	13	11 ~ 35,000 (64/64)	150
[3]	アルドリノ（参考）				
[4]	ディルドリン	2.1 ~ 300 (49/49)	33	2 ~ 2,200 (64/64)	47
[5]	エンドリン	nd ~ 71 (47/49)	3.8	nd ~ 1,100 (59/64)	8.8
[6]	DDT類（参考）				
	[6-1] <i>p,p'</i> -DDT（参考）				
	[6-2] <i>p,p'</i> -DDE（参考）				
	[6-3] <i>p,p'</i> -DDD（参考）				
	[6-4] <i>o,p'</i> -DDT（参考）				
	[6-5] <i>o,p'</i> -DDE（参考）				
	[6-6] <i>o,p'</i> -DDD（参考）				
[7]	クロルデン類	11 ~ 1,600 (49/49)	59	6.6 ~ 15,000 (64/64)	260
	[7-1] <i>cis</i> -クロルデン	3.8 ~ 500 (49/49)	20	1.7 ~ 4,500 (64/64)	70
	[7-2] <i>trans</i> -クロルデン	3.2 ~ 470 (49/49)	16	3.2 ~ 4,300 (64/64)	73
	[7-3] オキシクロルデン	nd ~ 34 (44/49)	1.9	nd ~ 83 (36/64)	tr(1.6)
	[7-4] <i>cis</i> -ノナクロル	0.8 ~ 130 (49/49)	5.0	nd ~ 2,900 (63/64)	41
	[7-5] <i>trans</i> -ノナクロル	2.6 ~ 480 (49/49)	15	1.7 ~ 4,500 (64/64)	68
[8]	ヘプタクロル類	nd ~ 180 (45/49)	5.8	nd ~ 180 (44/64)	tr(4.3)
	[8-1] ヘプタクロル	nd ~ 22 (6/49)	nd	nd ~ 48 (40/64)	tr(1.3)
	[8-2] <i>cis</i> -ヘプタクロルエポキシド	0.7 ~ 160 (49/49)	5.8	nd ~ 160 (63/64)	2.8
	[8-3] <i>trans</i> -ヘプタクロルエポキシド	nd ~ 2.8 (3/49)	nd	nd ~ 2.4 (2/64)	nd
[9]	トキサフェン類（参考）				
	[9-1] Parlar-26（参考）				
	[9-2] Parlar-50（参考）				
	[9-3] Parlar-62（参考）				
[10]	マイレックス	nd ~ 0.8 (3/49)	nd	nd ~ 1,900 (42/64)	1.2
[11]	HCH類				
	[11-1] α -HCH	11 ~ 1,000 (49/49)	67	1.6 ~ 5,100 (64/64)	120
	[11-2] β -HCH	28 ~ 840 (49/49)	130	3 ~ 14,000 (64/64)	180
	[11-3] γ -HCH（別名：リンデン）	3 ~ 170 (49/49)	23	nd ~ 3,500 (62/64)	35
	[11-4] δ -HCH	0.7 ~ 300 (49/49)	8.6	nd ~ 5,000 (63/64)	37

（注1）「平均値」は幾何平均値を意味する。nd（検出下限値未満）は検出下限値の1/2として算出した。

（注2）■は調査対象外であることを意味する。

物質 調査 番号	調査対象物質	水質 (pg/L)		底質 (pg/g-dry)	
		範囲 (検出頻度)	平均値	範囲 (検出頻度)	平均値
[12]	クロルデコン	nd ~ 0.7 (15/49)	nd	nd ~ 1.5 (9/64)	nd
[13]	ヘキサブロモビフェニル 類	nd (0/49)	nd	nd ~ 6.3 (8/64)	nd
[14]	ポリブロモジフェニルエ ーテル類 (臭素数が4か ら10までのもの)	nd ~ 59,000 (47/49)	290	nd ~ 770,000 (63/64)	6,300
	[14-1] テトラブロモジフ ェニルエーテル類	nd ~ 180 (48/49)	11	nd ~ 2,600 (47/64)	32
	[14-2] ペンタブロモジフ ェニルエーテル類	nd ~ 180 (48/49)	5	nd ~ 4,700 (62/64)	24
	[14-3] ヘキサブロモジフ ェニルエーテル類	nd ~ 39 (21/49)	tr(1)	nd ~ 2,000 (52/64)	31
	[14-4] ヘプタブロモジフ ェニルエーテル類	nd ~ 14 (14/49)	nd	nd ~ 2,400 (55/64)	29
	[14-5] オクタブロモジフ ェニルエーテル類	nd ~ 98 (44/49)	4	nd ~ 36,000 (55/64)	57
	[14-6] ノナブロモジフェ ニルエーテル類	nd ~ 920 (47/49)	33	nd ~ 70,000 (62/64)	710
	[14-7] デカブロモジフェ ニルエーテル	nd ~ 58,000 (45/49)	200	nd ~ 700,000 (62/64)	4,200
[15]	ペルフルオロオクタンス ルホン酸 (PFOS)	tr(20) ~ 10,000 (49/49)	480	nd ~ 1,100 (63/64)	92
[16]	ペルフルオロオクタンス 酸 (PFOA)	380 ~ 50,000 (49/49)	2,000	22 ~ 1,100 (64/64)	100
[17]	ペンタクロロベンゼン	2.6 ~ 170 (49/49)	11	3 ~ 4,500 (64/64)	95
[18]	エンドスルファン類	nd ~ 450 (2/49)	nd	nd ~ 730 (32/64)	tr(18)
	[18-1] α -エンドスルファ ン	nd ~ 180 (2/49)	nd	nd ~ 480 (35/64)	tr(13)
	[18-2] β -エンドスルファ ン	nd ~ 270 (8/49)	nd	nd ~ 240 (38/64)	tr(5)
[19]	1,2,5,6,9,10-ヘキサプロ モシクロドデカン類	nd ~ 73,000 (4/47)	nd	nd ~ 600,000 (27/62)	1,700
	[19-1] α -1,2,5,6,9,10-ヘキ サブプロモシクロドデカン	nd ~ 6,300 (4/47)	nd	nd ~ 24,000 (35/62)	430
	[19-2] β -1,2,5,6,9,10-ヘキ サブプロモシクロドデカン	nd ~ 1,300 (4/47)	nd	nd ~ 14,000 (21/62)	nd
	[19-3] γ -1,2,5,6,9,10-ヘキ サブプロモシクロドデカン	nd ~ 65,000 (5/47)	nd	nd ~ 570,000 (36/62)	670
	[19-4] δ -1,2,5,6,9,10-ヘキ サブプロモシクロドデカン	nd (0/47)	nd	nd ~ 800 (6/62)	nd
	[19-5] ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキ サブプロモシクロドデカン	nd (0/47)	nd	nd ~ tr(260) (1/62)	nd
[20]	N,N-ジメチルホルムアミ ド	nd ~ 530,000 (37/47)	tr(27,000)	nd ~ 15,000 (7/62)	nd

(注1) 「平均値」は幾何平均値を意味する。nd (検出下限値未満)は検出下限値の1/2として算出した。

(注2) 範囲は全ての検体における最小値から最大値の範囲で示し、検出頻度は全測定地点に対して検出した地点数で示したため、全地点において検出されても範囲がnd~となる場合がある。

(注3) ■は調査対象外であることを意味する。

表 9-2 平成 23 年度モニタリング調査 検出状況一覧表（生物及び大気）

物質 調査 番号	調査対象物質	生物 (pg/g-wet)						大気 (pg/m ³)			
		貝類		魚類		鳥類		第 1 回(温暖期)		第 2 回(寒冷期)	
		範囲 (検出頻度)	平均値	範囲 (検出頻度)	平均値	範囲 (検出頻度)	平均値	範囲 (検出頻度)	平均値	範囲 (検出頻度)	平均値
[1]	PCB 類	820 ~ 65,000 (4/4)	8,900	900 ~ 250,000 (18/18)	14,000	5,400 (1/1)	5,400	32 ~ 660 (35/35)	150	tr(17) ~ 320 (37/37)	76
[2]	HCB	4 ~ 920 (4/4)	45	34 ~ 1,500 (18/18)	260	460 (1/1)	460	87 ~ 180 (35/35)	120	75 ~ 160 (37/37)	96
[3]	アルドリン (参考)										
[4]	ディルドリン	16 ~ 3,800 (4/4)	390	17 ~ 1,100 (18/18)	270	770 (1/1)	770	0.80 ~ 230 (35/35)	12	0.52 ~ 96 (37/37)	4.3
[5]	エンドリン	tr(3) ~ 110 (4/4)	33	nd ~ 160 (16/18)	18	tr(3) (1/1)	tr(3)	nd ~ 5.1 (34/35)	0.46	nd ~ 1.8 (33/37)	0.16
[6]	DDT 類 (参考)										
	[6-1]p,p'-DDT (参考)										
	[6-2]p,p'-DDE (参考)										
	[6-3]p,p'-DDD (参考)										
	[6-4]o,p'-DDT (参考)										
	[6-5]o,p'-DDE (参考)										
	[6-6]o,p'-DDD (参考)										
[7]	クロルデン類	600 ~ 11,000 (4/4)	2,300	440 ~ 13,000 (18/18)	2,600	1,100 (1/1)	1,100	nd ~ 2,200 (34/35)	160	tr(2.7) ~ 770 (37/37)	63
	[7-1]cis-クロルデン	160 ~ 3,400 (4/4)	790	79 ~ 3,800 (18/18)	580	6 (1/1)	6	1.5 ~ 700 (35/35)	66	tr(0.88) ~ 240 (37/37)	20
	[7-2]trans-クロルデン	150 ~ 2,900 (4/4)	490	20 ~ 1,300 (18/18)	180	5 (1/1)	5	tr(1.4) ~ 810 (35/35)	76	tr(0.70) ~ 290 (37/37)	24
	[7-3]オキシクロルデン	8 ~ 260 (4/4)	68	33 ~ 2,300 (18/18)	140	590 (1/1)	590	0.28 ~ 5.2 (35/35)	1.5	0.21 ~ 2.6 (37/37)	0.61
	[7-4]cis-ノナクロール	77 ~ 1,300 (4/4)	250	45 ~ 2,900 (18/18)	440	76 (1/1)	76	0.24 ~ 89 (35/35)	7.4	nd ~ 28 (36/37)	1.9
	[7-5]trans-ノナクロール	200 ~ 3,000 (4/4)	640	190 ~ 5,000 (18/18)	1,100	400 (1/1)	400	1.2 ~ 550 (35/35)	53	tr(0.70) ~ 210 (37/37)	16
[8]	ヘプタクロル類	tr(6.9) ~ 380 (4/4)	68	tr(5.2) ~ 550 (18/18)	53	410 (1/1)	410	1.0 ~ 120 (35/35)	18	0.65 ~ 58 (37/37)	7.6
	[8-1]ヘプタクロル	nd ~ 51 (3/4)	4	nd ~ 7 (13/18)	tr(1)	nd (0/1)	nd	0.73 ~ 110 (35/35)	16	tr(0.13) ~ 56 (37/37)	6.1
	[8-2]cis-ヘプタクロルエ ポキシド	3.9 ~ 320 (4/4)	55	3.2 ~ 540 (18/18)	50	410 (1/1)	410	0.29 ~ 6.0 (35/35)	2.0	0.35 ~ 2.8 (37/37)	0.90
	[8-3]trans-ヘプタクロル エポキシド	nd ~ tr(6) (1/4)	nd	nd (0/18)	nd	nd (0/1)	nd	nd ~ 0.14 (5/35)	nd	nd (0/37)	nd
[9]	トキサフェン類 (参考)										
	[9-1]Parlar-26 (参考)										
	[9-2]Parlar-50 (参考)										
	[9-3]Parlar-62 (参考)										
[10]	マイレックス	5.2 ~ 44 (4/4)	10	tr(1.3) ~ 41 (18/18)	12	58 (1/1)	58	0.08 ~ 0.25 (35/35)	0.14	tr(0.03) ~ 0.11 (37/37)	0.07
[11]	HCH 類										
	[11-1]α-HCH	13 ~ 1,200 (4/4)	64	tr(2) ~ 690 (18/18)	37	48 (1/1)	48	9.5 ~ 410 (35/35)	43	6.5 ~ 680 (37/37)	18
	[11-2]β-HCH	39 ~ 2,000 (4/4)	130	4 ~ 710 (18/18)	100	4,500 (1/1)	4,500	0.84 ~ 49 (35/35)	5.0	tr(0.31) ~ 91 (37/37)	1.7
	[11-3]γ-HCH (別名: リンデ ン)	5 ~ 320 (4/4)	26	tr(1) ~ 160 (18/18)	12	26 (1/1)	26	2.7 ~ 98 (35/35)	14	tr(1.1) ~ 67 (37/37)	5.1
	[11-4]δ-HCH	tr(1) ~ 1,400 (4/4)	9	nd ~ 19 (14/18)	3	5 (1/1)	5	0.11 ~ 33 (35/35)	1.1	tr(0.050) ~ 26 (37/37)	0.35

(注 1) 「平均値」は幾何平均値を意味する。nd (検出下限値未満) は検出下限値の1/2として算出した。

(注 2) ■は調査対象外であることを意味する。

物質 調査 番号	調査対象物質	生物 (pg/g-wet)						大気 (pg/m ³)			
		貝類		魚類		鳥類		第1回(温暖期)		第2回(寒冷期)	
		範囲 (検出頻度)	平均値	範囲 (検出頻度)	平均値	範囲 (検出頻度)	平均値	範囲 (検出頻度)	平均値	範囲 (検出頻度)	平均値
[12]	クロルデコン	nd (0/4)	nd	nd (0/18)	nd	nd (0/1)	nd	nd (0/35)	nd	nd (0/37)	nd
[13]	ヘキサプロモビフェニル 類	nd (0/4)	nd	nd~3 (5/18)	nd	3 (1/1)	3	nd (0/35)	nd	nd (0/37)	nd
[14]	ポリプロモジフェニルエ ーテル類 (臭素数が4か ら10までのもの)	nd~1,100 (3/4)	tr(260)	nd~1,800 (15/18)	tr(280)	620 (1/1)	620	nd~37 (31/35)	tr(11)	nd~58 (29/37)	tr(11)
	[14-1] テトラプロモジフ ェニルエーテル類	26~490 (4/4)	96	tr(9)~860 (18/18)	110	67 (1/1)	67	tr(0.11)~9.3 (35/35)	0.80	nd~7.0 (35/37)	0.36
	[14-2] ペンタプロモジフ ェニルエーテル類	tr(12)~160 (4/4)	51	nd~300 (17/18)	39	110 (1/1)	110	nd~8.8 (31/35)	0.19	nd~2.6 (31/37)	0.16
	[14-3] ヘキサプロモジフ ェニルエーテル類	20~81 (4/4)	38	nd~430 (17/18)	53	96 (1/1)	96	nd~1.2 (28/35)	tr(0.11)	nd~1.7 (30/37)	0.16
	[14-4] ヘプタプロモジフ ェニルエーテル類	nd~44 (3/4)	14	nd~130 (13/18)	13	44 (1/1)	44	nd~1.1 (20/35)	tr(0.1)	nd~2.3 (25/37)	tr(0.2)
	[14-5] オクタプロモジフ ェニルエーテル類	nd~29 (3/4)	7	nd~150 (10/18)	tr(6)	66 (1/1)	66	nd~1.9 (27/35)	0.24	nd~7.0 (30/37)	0.35
	[14-6] ノナプロモジフ ェニルエーテル類	nd~40 (3/4)	tr(12)	nd~tr(15) (5/18)	nd	62 (1/1)	62	nd~3.9 (29/35)	tr(0.8)	nd~14 (30/37)	1.1
	[14-7] デカプロモジフ ェニルエーテル	nd~240 (1/4)	nd	nd~tr(90) (2/18)	nd	tr(170) (1/1)	tr(170)	nd~30 (31/35)	tr(8.2)	nd~44 (29/37)	tr(8.4)
[15]	ペルフルオロオクタンス ルホン酸 (PFOS)	16~100 (4/4)	38	nd~3,200 (16/18)	82	110 (1/1)	110	0.9~10 (35/35)	4.4	1.3~9.5 (37/37)	3.7
[16]	ペルフルオロオクタン酸 (PFOA)	nd~tr(40) (3/4)	tr(19)	nd~51 (7/18)	nd	nd (0/1)	nd	tr(3.5)~240 (35/35)	20	nd~97 (36/37)	12
[17]	ペンタクロロベンゼン	10~260 (4/4)	28	5~220 (18/18)	36	52 (1/1)	52	30~140 (35/35)	61	26~180 (37/37)	59
[18]	エンドスルファン類	nd~380 (3/4)	73	nd~180 (9/18)	nd	nd (0/1)	nd	tr(8.0)~200 (35/35)	28	nd~53 (34/37)	tr(10)
	[18-1] α -エンドスルファン	nd~330 (3/4)	62	nd~140 (10/18)	tr(20)	nd (0/1)	nd	tr(7.8)~190 (35/35)	26	nd~45 (35/37)	tr(9.6)
	[18-2] β -エンドスルファン	4~52 (4/4)	16	nd~37 (9/18)	nd	nd (0/1)	nd	nd~11 (34/35)	2.1	nd~8.3 (31/37)	tr(0.80)
[19]	1,2,5,6,9,10-ヘキサプロ モシクロドデカン類	nd~17,000 (3/4)	1,600	nd~120,000 (13/17)	1,200	nd~1,000 (1/1)	tr(440)				
	[19-1] α -1,2,5,6,9,10-ヘキ サブプロモシクロドデカン	tr(86)~ 13,000 (4/4)	1,100	nd~69,000 (16/17)	770	nd~530 (1/1)	200				
	[19-2] β -1,2,5,6,9,10-ヘキ サブプロモシクロドデカン	nd~240 (3/4)	tr(70)	nd~760 (5/17)	nd	nd (0/1)	nd				
	[19-3] γ -1,2,5,6,9,10-ヘキ サブプロモシクロドデカン	nd~3,300 (4/4)	440	nd~50,000 (10/17)	210	nd~460 (1/1)	tr(180)				
	[19-4] δ -1,2,5,6,9,10-ヘキ サブプロモシクロドデカン	nd (0/4)	nd	nd (0/17)	nd	nd (0/1)	nd				
	[19-5] ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキ サブプロモシクロドデカン	nd (0/4)	nd	nd (0/17)	nd	nd (0/1)	nd				
[20]	N,N-ジメチルホルムアミ ド							16,000~ 490,000 (35/35)	92,000		

(注1) 「平均値」は幾何平均値を意味する。nd (検出下限値未満)は検出下限値の1/2として算出した。

(注2) 範囲は全ての検体における最小値から最大値の範囲で示し、検出頻度は全測定地点に対して検出した地点数で示したため、全地点において検出されても範囲がnd~となる場合がある。

(注3) は調査対象外であることを意味する。

表10 平成23年度モニタリング調査 定量〔検出〕下限値一覧表

物質調査番号	調査対象物質	水質 (pg/L)	底質 (pg/g-dry)	生物 (pg/g-wet)	大気 (pg/m ³)
[1]	PCB 類	4.5 [1.7]	12 [4.5]	220 [74]	18 [5.9]
[2]	HCB	5 [2]	7 [3]	4 [1]	2.3 [0.75]
[3]	アルドリン (参考)				
[4]	ディルドリン	1.6 [0.6]	5 [2]	3 [1]	0.42 [0.14]
[5]	エンドリン	1.6 [0.6]	1.1 [0.4]	4 [2]	0.09 [0.04]
[6]	DDT 類 (参考)				
	[6-1] <i>p,p'</i> -DDT (参考)				
	[6-2] <i>p,p'</i> -DDE (参考)				
	[6-3] <i>p,p'</i> -DDD (参考)				
	[6-4] <i>o,p'</i> -DDT (参考)				
	[6-5] <i>o,p'</i> -DDE (参考)				
	[6-6] <i>o,p'</i> -DDD (参考)				
[7]	クロルデン類	5.6 [2.2]	6.5 [2.5]	15 [5]	3.9 [1.3]
	[7-1] <i>cis</i> -クロルデン	1.4 [0.6]	1.1 [0.4]	3 [1]	1.3 [0.42]
	[7-2] <i>trans</i> -クロルデン	1.0 [0.4]	1.3 [0.5]	4 [1]	1.6 [0.53]
	[7-3] オキシクロルデン	1.3 [0.5]	2.2 [0.9]	3 [1]	0.07 [0.03]
	[7-4] <i>cis</i> -ノナクロル	0.6 [0.2]	1.1 [0.4]	1.8 [0.7]	0.15 [0.051]
	[7-5] <i>trans</i> -ノナクロル	1.3 [0.5]	0.8 [0.3]	3 [1]	1.1 [0.35]
	[8]	ヘプタクロル類	1.1 [2.8]	4.7 [1.8]	12 [4.8]
[8-1] ヘプタクロル		1.3 [0.5]	1.8 [0.7]	3 [1]	0.30 [0.099]
[8-2] <i>cis</i> -ヘプタクロルエボキシド		0.7 [0.3]	0.6 [0.2]	2.0 [0.8]	0.04 [0.01]
[8-3] <i>trans</i> -ヘプタクロルエボキシド		0.8 [0.3]	2.3 [0.9]	7 [3]	0.13 [0.05]
[9]	トキサフェン類 (参考)				
	[9-1] Parlar-26 (参考)				
	[9-2] Parlar-50 (参考)				
	[9-3] Parlar-62 (参考)				
[10]	マイレックス	0.5 [0.2]	0.9 [0.4]	1.9 [0.8]	0.04 [0.01]
[11]	HCH 類				
	[11-1] α -HCH	7 [3]	1.5 [0.6]	3 [1]	2.5 [0.83]
	[11-2] β -HCH	2.0 [0.8]	3 [1]	3 [1]	0.39 [0.13]
	[11-3] γ -HCH (別名: リンデン)	3 [1]	3 [1]	3 [1]	1.6 [0.52]
	[11-4] δ -HCH	0.4 [0.2]	1.4 [0.5]	3 [1]	0.063 [0.021]

(注1) 上段は定量下限値、下段は検出下限値。

(注2) は同族体又は該当物質ごとの定量〔検出〕下限値の合計とした。

(注3) 生物の定量下限値及び検出下限値は、貝類、魚類及び鳥類で共通であった。

(注4) 姫路沖では水質の定量下限値及び検出下限値が表中の値と異なる。

(注5) は調査対象外であることを意味する。

物質調査番号	調査対象物質	水質 (pg/L)	底質 (pg/g-dry)	生物 (pg/g-wet)	大気 (pg/m ³)
[12]	クロルデコン	0.20 [0.05]	0.40 [0.20]	0.5 [0.2]	0.04 [0.02]
[13]	ヘキサブロモビフェニル類	2.2 [0.9]	3.6 [1.4]	3 [1]	0.3 [0.1]
[14]	ポリブロモジフェニルエーテル類 (臭素数が4から10までのもの)	88 [31]	100 [47]	300 [110]	13 [4.2]
	[14-1] テトラブロモジフェニルエーテル類	4 [2]	30 [10]	16 [6]	0.18 [0.07]
	[14-2] ペンタブロモジフェニルエーテル類	3 [1]	5 [2]	15 [6]	0.16 [0.06]
	[14-3] ヘキサブロモジフェニルエーテル類	3 [1]	9 [3]	10 [4]	0.14 [0.05]
	[14-4] ヘプタブロモジフェニルエーテル類	6 [2]	7 [3]	11 [4]	0.3 [0.1]
	[14-5] オクタブロモジフェニルエーテル類	2 [1]	10 [4]	7 [3]	0.20 [0.08]
	[14-6] ノナブロモジフェニルエーテル類	10 [4]	23 [9]	22 [9]	0.9 [0.4]
	[14-7] デカブロモジフェニルエーテル	60 [20]	40 [20]	230 [80]	12 [4.0]
[15]	ペルフルオロオクタンサルホン酸 (PFOS)	50 [20]	5 [2]	10 [4]	0.5 [0.2]
[16]	ペルフルオロオクタン酸 (PFOA)	50 [20]	5 [2]	41 [14]	5.4 [1.8]
[17]	ペンタクロロベンゼン	2.4 [0.9]	5 [2]	4 [1]	2.1 [0.70]
[18]	エンドスルファン類	140 [60]	39 [14]	61 [24]	13 [4.4]
	[18-1] α -エンドスルファン	120 [50]	30 [10]	50 [20]	12 [4.0]
	[18-2] β -エンドスルファン	22 [9]	9 [4]	11 [4]	1.2 [0.39]
[19]	1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類	5,500 [2,200]	1,700 [1,200]	760 [310]	
	[19-1] α -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン	1,500 [600]	420 [280]	170 [70]	
	[19-2] β -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン	1,300 [500]	250 [170]	98 [40]	
	[19-3] γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン	1,200 [500]	400 [260]	210 [80]	
	[19-4] δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン	790 [300]	350 [250]	140 [60]	
	[19-5] ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン	740 [300]	280 [210]	140 [60]	
[20]	N,N-ジメチルホルムアミド	63,000 [19,000]	3,200 [2,600]		9,600 [3,900]

(注1) 上段は定量下限値、下段は検出下限値。

(注2) は同族体又は該当物質ごとの定量[検出]下限値の合計とした。

(注3) 生物の定量下限値及び検出下限値は、貝類、魚類及び鳥類で共通であった。

(注4) は調査対象外であることを意味する。

表 11-1 平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析結果（水質）

物質 調査 番号	調査対象物質	水質			
		河川域	湖沼域	河口域	海域
[1]	PCB 類				-
[2]	HCB			-	└
[3]	アルドリン（参考）				
[4]	ディルドリン	-	-	-	-
[5]	エンドリン	-	-	-	
[6]	DDT 類				
	[6-1] <i>p,p'</i> -DDT				
	[6-2] <i>p,p'</i> -DDE				
	[6-3] <i>p,p'</i> -DDD				
	[6-4] <i>o,p'</i> -DDT				
	[6-5] <i>o,p'</i> -DDE				
	[6-6] <i>o,p'</i> -DDD				
[7]	クロルデン類				
	[7-1] <i>cis</i> -クロルデン			-	-
	[7-2] <i>trans</i> -クロルデン	-	-	-	-
	[7-3] オキシクロルデン	X	- *	X	-
	[7-4] <i>cis</i> -ノナクロル	-	-	-	-
[7-5] <i>trans</i> -ノナクロル	-	-	-	-	
[8]	ヘプタクロル類				
	[8-1] ヘプタクロル	X	X	X	X
	[8-2] <i>cis</i> -ヘプタクロルエポキシド	-	-	-	-
[8-3] <i>trans</i> -ヘプタクロルエポキシド	X	X	X	X	
[9]	トキサフェン類（参考）				
	[9-1] Parlar-26（参考）				
	[9-2] Parlar-50（参考）				
[9-3] Parlar-62（参考）					
[10]	マイレックス	X	X	X	X
[11]	HCH 類				
	[11-1] α -HCH	-	-	-	-
	[11-2] β -HCH	-	-	-	-
	[11-3] γ -HCH（別名：リンデン）			-	
[11-4] δ -HCH	- *	-	-	X	

（注 1）AIC での増減傾向の判定では、一次モデルの事後確率において 95% を閾値としている。

（注 2）「└」は経年的な減少傾向が統計的に有意と判定されたことを、「└」は調査期間の後半で得られた結果が前半と比べ低値であることが示唆されたことを、「-」は経年的な減少傾向もしくは増加傾向が有意と判定されなかったことをそれぞれ意味する。また、「X」は「不検出値(nd)が 1/2 を超えて存在する年度がある」ために本分析法により経年分析を行うことが妥当ではないと判断されたことを意味する。なお、「*」はブートストラップ法において調査期間前期と後期との差が確認されないことを意味する。

（注 3）河川域、湖沼域、河口域及び海域の分類は表 12 に示すとおりである。

（注 4）■は平成 23 年度の調査を実施しておらず、経年分析を行っていない。

表 11-2 平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析結果（底質）

物質 調査 番号	調査対象物質	底質				
		河川域	湖沼域	河口域	海域	
[1]	PCB 類	-	- *	-	-	-
[2]	HCB	-	-	-	-	-
[3]	アルドリン（参考）					
[4]	ディルドリン	-	-	-	-	-
[5]	エンドリン	-	- *	-	-	-
[6]	DDT 類					
	[6-1] <i>p,p'</i> -DDT					
	[6-2] <i>p,p'</i> -DDE					
	[6-3] <i>p,p'</i> -DDD					
	[6-4] <i>o,p'</i> -DDT					
	[6-5] <i>o,p'</i> -DDE					
	[6-6] <i>o,p'</i> -DDD					
[7]	クロルデン類					
	[7-1] <i>cis</i> -クロルデン		-			
	[7-2] <i>trans</i> -クロルデン		-	-	-	
	[7-3] オキシクロルデン	- *	- *	X	- *	X
	[7-4] <i>cis</i> -ノナクロル	-	-	-	-	
[7-5] <i>trans</i> -ノナクロル		-	-			
[8]	ヘプタクロル類					
	[8-1] ヘプタクロル	X	X	X	└	X
	[8-2] <i>cis</i> -ヘプタクロルエポキシド	└	- *	-		X
[8-3] <i>trans</i> -ヘプタクロルエポキシド	X	X	X	X	X	
[9]	トキサフェン類（参考）					
	[9-1] Parlar-26（参考）					
	[9-2] Parlar-50（参考）					
[9-3] Parlar-62（参考）						
[10]	マイレックス	- *	X		-	-
[11]	HCH 類					
	[11-1] α -HCH	-	-	-	-	-
	[11-2] β -HCH	-	-	-	-	-
	[11-3] γ -HCH（別名：リンデン）	-	-	-	-	-
[11-4] δ -HCH	-	-	-	-	-	

（注 1）AIC での増減傾向の判定では、一次モデルの事後確率において 95% を閾値としている。

（注 2）「└」は経年的な減少傾向が統計的に有意と判定されたことを、「└」は調査期間の後半で得られた結果が前半と比べ低値であることが示唆されたことを、「-」は経年的な減少傾向もしくは増加傾向が有意と判定されなかったことをそれぞれ意味する。また、「X」は「不検出値(nd)が 1/2 を超えて存在する年度がある」ために本分析法により経年分析を行うことが妥当ではないと判断されたことを意味する。なお、「*」はブートストラップ法において調査期間前期と後期との差が確認されないことを意味する。

（注 3）河川域、湖沼域、河口域及び海域の分類は表 12 に示すとおりである。

（注 4）■は平成 23 年度の調査を実施しておらず、経年分析を行っていない。

表 11-3 平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析結果（生物）

物質調査番号	調査対象物質	貝類	魚類
[1]	PCB 類	-	-
[2]	HCB	-	-
[3]	アルドリン（参考）		
[4]	ディルドリン	-	-
[5]	エンドリン	-	-
[6]	DDT 類		
	[6-1] <i>p,p'</i> -DDT		
	[6-2] <i>p,p'</i> -DDE		
	[6-3] <i>p,p'</i> -DDD		
	[6-4] <i>o,p'</i> -DDT		
	[6-5] <i>o,p'</i> -DDE		
	[6-6] <i>o,p'</i> -DDD		
[7]	クロルデン類		
	[7-1] <i>cis</i> -クロルデン	-	-
	[7-2] <i>trans</i> -クロルデン	-	-
	[7-3] オキシクロルデン	-	-
	[7-4] <i>cis</i> -ノナクロル	-	-
[7-5] <i>trans</i> -ノナクロル	-	-	
[8]	ヘプタクロル類		
	[8-1] ヘプタクロル	- *	X
	[8-2] <i>cis</i> -ヘプタクロルエポキシド	-	-
[8-3] <i>trans</i> -ヘプタクロルエポキシド	X	X	
[9]	トキサフェン類（参考）		
	[9-1] Parlar-26（参考）		
	[9-2] Parlar-50（参考）		
[9-3] Parlar-62（参考）			
[10]	マイレックス	-	-
[11]	HCH 類		
	[11-1] α -HCH	-	
	[11-2] β -HCH	-	-
	[11-3] γ -HCH（別名：リンデン）	-	
[11-4] δ -HCH	X	- *	

（注 1）AIC での増減傾向の判定では、一次モデルの事後確率において 95%を閾値としている。

（注 2）「 \square 」は経年的な減少傾向が統計的に有意と判定されたことを、「-」は経年的な減少傾向もしくは増加傾向が有意と判定されなかったことをそれぞれ意味する。また、「X」は「不検出値(nd)が 1/2 を超えて存在する年度がある」ために本分析法により経年分析を行うことが妥当ではないと判断されたことを意味する。なお、「*」はブートストラップ法において調査期間前期と後期との差が確認されないことを意味する。

（注 3） \square は平成 23 年度の調査を実施しておらず、経年分析を行っていない。

（注 4） \square は過去に生物（貝類）で観測された全ての濃度に比較して、大きく逸脱した濃度が一部地点で 1 ヶ年のみで観測されており、その濃度が評価全体に与える影響が大きいと懸念されたため、その濃度を除外して解析を実施した結果である事を意味する。

表 11-4 平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析結果（大気）

物質 調査 番号	調査対象物質	大気	
		温暖期	寒冷期
[1]	PCB 類	-	-
[2]	HCB	-	-
[3]	アルドリン（参考）		
[4]	ディルドリン	-	-
[5]	エンドリン	-	X
[6]	DDT 類		
	[6-1] <i>p,p'</i> -DDT		
	[6-2] <i>p,p'</i> -DDE		
	[6-3] <i>p,p'</i> -DDD		
	[6-4] <i>o,p'</i> -DDT		
	[6-5] <i>o,p'</i> -DDE		
	[6-6] <i>o,p'</i> -DDD		
[7]	クロルデン類		
	[7-1] <i>cis</i> -クロルデン		-
	[7-2] <i>trans</i> -クロルデン		-
	[7-3] オキシクロルデン		-
	[7-4] <i>cis</i> -ノナクロル		-
	[7-5] <i>trans</i> -ノナクロル		-
[8]	ヘプタクロル類		
	[8-1] ヘプタクロル	-	-
	[8-2] <i>cis</i> -ヘプタクロルエポキシド	-	-
	[8-3] <i>trans</i> -ヘプタクロルエポキシド	X	X
[9]	トキサフェン類（参考）		
	[9-1] Parlar-26（参考）		
	[9-2] Parlar-50（参考）		
	[9-3] Parlar-62（参考）		
[10]	マイレックス	-	-

（注 1）AIC での増減傾向の判定では、一次モデルの事後確率において 95%を閾値としている。

（注 2）「 」は経年的な減少傾向が統計的に有意と判定されたことを、「-」は経年的な減少傾向もしくは増加傾向が有意と判定されなかったことをそれぞれ意味する。また、「X」は「不検出値(nd)が 1/2 を超えて存在する年度がある」ために本分析法により経年分析を行うことが妥当ではないと判断されたことを意味する。

（注 3） は平成 23 年度の調査を実施しておらず、経年分析を行っていない。

表 12 平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析の水域分類

分類	地方公共団体	調査地点	調査の実施		
			水質	底質	
河川域	北海道	天塩川恩根内大橋（美深町）			
		十勝川すずらん大橋（帯広市）			
		石狩川河口石狩河口橋（石狩市）			
	岩手県	豊沢川（花巻市）			
	仙台市	広瀬川広瀬大橋（仙台市）			
	山形県	最上川河口（酒田市）			
	茨城県	利根川河口かもめ大橋（神栖市）			
	栃木県	田川（宇都宮市）			
	埼玉県	荒川秋ヶ瀬取水堰（志木市）			
	新潟県	信濃川下流（新潟市）			
	富山県	神通川河口萩浦橋（富山市）			
	福井県	笠の川三島橋（敦賀市）			
	山梨県	荒川千秋橋（甲府市）			
	静岡県	天竜川（磐田市）			
	京都市	桂川宮前橋（京都市）			
	大阪市	大阪港			
		淀川（大阪市）			
	奈良県	大和川（王寺町）			
	和歌山県	紀の川河口紀の川大橋（和歌山市）			
	高知県	四万十川河口（四万十市）			
	熊本県	緑川（宇土市）			
	宮崎県	大淀川河口（宮崎市）			
	鹿児島県	天降川（霧島市）			
五反田川五反田橋（いちき串木野市）					
湖沼域	青森県	十三湖			
	秋田県	八郎湖			
	長野県	諏訪湖湖心			
	滋賀県	琵琶湖南比良沖中央			
琵琶湖唐崎沖中央					
河口域	北海道	苫小牧港			
	千葉市	花見川河口（千葉市）			
	東京都	荒川河口（江東区）			
		隅田川河口（港区）			
	川崎市	多摩川河口（川崎市）			
	石川県	犀川河口（金沢市）			
	愛知県	衣浦港			
	三重県	鳥羽港			
	大阪府	大和川河口（堺市）			
	大阪市	淀川河口（大阪市）			
	徳島県	吉野川河口（徳島市）			
	香川県	高松港			
	北九州市	洞海湾			
	大分県	大分川河口（大分市）			
	沖縄県	那覇港			
	海域	宮城県	仙台湾（松島湾）		
		福島県	小名浜港		
千葉県		市原・姉崎海岸			
横浜市		横浜港			
川崎市		川崎港京浜運河			
静岡県		清水港			
愛知県		名古屋港			
三重県		四日市港			
京都府		宮津港			
大阪市		大阪港外			
兵庫県		姫路沖			
神戸市		神戸港中央			
岡山県		水島沖			
広島県		呉港			
		広島湾			
山口県		徳山湾			
		宇部沖			
		萩沖			
愛媛県		新居浜港			
福岡市		博多湾			
佐賀県		伊万里湾			
長崎県	大村湾				

（注）調査地点の名称として河口としている地点の一部は、調査地点の状況から河川域及び海域に分類した。

平成 23 年度調査においては、従前の POPs 条約対象物質 10 物質（群）のうちの 7 物質（群）及び HCH 類について平成 14 年度又は平成 15 年度から高感度の分析が行われ、ヘプタクロル類のヘプタクロルが生物のうち鳥類で、*trans*-ヘプタクロルエポキシドが生物のうち魚類及び鳥類でそれぞれ不検出であった以外は全て検出された。

また、クロルデコン、ヘキサブロモビフェニル類、ポリブロモジフェニルエーテル類（臭素数が 4 から 10 までのもの）、ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）、ペルフルオロオktan酸（PFOA）、ペンタクロロベンゼン、エンドスルファン類及び 1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類についても、高感度の分析が行われ、クロルデコンが生物及び大気で、ヘキサブロモビフェニル類が水質及び大気で、 δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン及び ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカンが水質及び生物で不検出であった以外は全て検出された。

N,N-ジメチルホルムアミドについては、調査を実施した水質、底質及び大気で検出された。

物質（群）別の調査結果は、次のとおりである。

[1] PCB 類

・調査の経緯及び実施状況

PCB（ポリ塩化ビフェニル）類は、絶縁油等に利用されていた。難分解性で、生物に蓄積しやすくかつ慢性毒性を有するため、昭和49年6月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

平成13年度までの継続的調査においては、「生物モニタリング」ⁱⁱ⁾で昭和53年度から平成13年度の全期間にわたって生物（貝類、魚類及び鳥類）について調査しており、「非意図的生成化学物質汚染実態追跡調査」ⁱⁱⁱ⁾で平成8年度及び平成9年度に底質及び生物（魚類）、平成12年度及び平成13年度に水質、底質、生物（魚類）及び大気の調査を実施している。

平成14年度以降のモニタリング調査では、水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を毎年度実施している。

・調査結果

<水質>

水質については、49地点を調査し、検出下限値1.7pg/Lにおいて49地点全てで検出され、検出濃度は16～2,100pg/Lの範囲であった。平成14年度から平成23年度における経年分析の結果、河川域、湖沼域及び河口域の減少傾向が統計的に有意と判定された。また、水質全体としても減少傾向が統計的に有意と判定された。

○平成14～23年度における水質についてのPCB類（総量）の検出状況

PCB 類（総量）	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値※※	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	470	330	11,000	60	7.4 [2.5]	114/114	38/38
	H15	530	450	3,100	230	9.4 [2.5]	36/36	36/36
	H16	630	540	4,400	140	14 [5.0]	38/38	38/38
	H17	520	370	7,800	140	10 [3.2]	47/47	47/47
	H18	240	200	4,300	15	9 [3]	48/48	48/48
	H19	180	140	2,700	12	7.6 [2.9]	48/48	48/48
	H20	260	250	4,300	27	7.8 [3.0]	48/48	48/48
	H21	210	170	3,900	14	10 [4]	48/48	48/48
	H22	120	99	2,200	nd	73 [24]	41/49	41/49
	H23	150	130	2,100	16	4.5 [1.7]	49/49	49/49

（注1）※：平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

（注2）※※：定量[検出]下限値は、同族体ごとの定量[検出]下限値の合計とした。

<底質>

底質については、64地点を調査し、検出下限値4.5pg/g-dryにおいて64地点全てで検出され、検出濃度は24～950,000pg/g-dryの範囲であった。

○平成 14～23 年度における底質についての PCB 類（総量）の検出状況

PCB 類（総量）	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値※※	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	11,000	11,000	630,000	39	10 [3.5]	189/189	63/63
	H15	9,400	9,500	5,600,000	39	10 [3.2]	186/186	62/62
	H16	8,400	7,600	1,300,000	38	7.9 [2.6]	189/189	63/63
	H17	8,600	7,100	690,000	42	6.3 [2.1]	189/189	63/63
	H18	8,800	6,600	690,000	36	4 [1]	192/192	64/64
	H19	7,400	6,800	820,000	19	4.7 [1.5]	192/192	64/64
	H20	8,700	8,900	630,000	22	3.3 [1.2]	192/192	64/64
	H21	7,600	7,100	1,700,000	17	5.1 [2.1]	192/192	64/64
	H22	6,500	7,800	710,000	nd	660 [220]	56/64	56/64
	H23	6,300	7,400	950,000	24	12 [4.5]	64/64	64/64

(注1) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注2) ※※：定量[検出]下限値は、同族体ごとの定量[検出]下限値の合計とした。

<生物>

生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 74pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は 820～65,000pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 74pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は 900～250,000pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 74pg/g-wet において検出され、検出濃度は 5,400pg/g-wet であった。

○平成 14～23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についての PCB 類（総量）の検出状況

PCB 類（総量）	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値※※	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	8,800	28,000	160,000	200	25 [8.4]	38/38	8/8
	H15	11,000	9,600	130,000	1,000	50 [17]	30/30	6/6
	H16	11,000	11,000	150,000	1,500	85 [29]	31/31	7/7
	H17	11,000	13,000	85,000	920	69 [23]	31/31	7/7
	H18	8,500	8,600	77,000	690	42 [14]	31/31	7/7
	H19	9,000	11,000	66,000	980	46 [18]	31/31	7/7
	H20	8,600	8,600	69,000	870	47 [17]	31/31	7/7
	H21	8,700	11,000	62,000	780	32 [11]	31/31	7/7
	H22	9,200	11,000	46,000	1,500	52 [20]	6/6	6/6
H23	8,900	17,000	65,000	820	220 [74]	4/4	4/4	
魚類 (pg/g-wet)	H14	17,000	8,100	550,000	1,500	25 [8.4]	70/70	14/14
	H15	11,000	9,600	150,000	870	50 [17]	70/70	14/14
	H16	15,000	10,000	540,000	990	85 [29]	70/70	14/14
	H17	14,000	8,600	540,000	800	69 [23]	80/80	16/16
	H18	13,000	9,000	310,000	990	42 [14]	80/80	16/16
	H19	11,000	6,200	530,000	790	46 [18]	80/80	16/16
	H20	12,000	9,100	330,000	1,200	47 [17]	85/85	17/17
	H21	12,000	12,000	290,000	840	32 [11]	90/90	18/18
	H22	13,000	10,000	260,000	880	52 [20]	18/18	18/18
H23	14,000	12,000	250,000	900	220 [74]	18/18	18/18	
鳥類 (pg/g-wet)	H14	12,000	14,000	22,000	4,800	25 [8.4]	10/10	2/2
	H15	19,000	22,000	42,000	6,800	50 [17]	10/10	2/2
	H16	9,000	9,400	13,000	5,900	85 [29]	10/10	2/2
	H17	10,000	9,700	19,000	5,600	69 [23]	10/10	2/2
	H18	12,000	9,800	48,000	5,600	42 [14]	10/10	2/2
	H19	7,600	7,800	15,000	3,900	46 [18]	10/10	2/2
	H20	9,700	7,400	56,000	3,000	47 [17]	10/10	2/2
	H21	5,900	5,700	9,500	3,900	32 [11]	10/10	2/2
	H22	7,700	---	9,100	6,600	52 [20]	2/2	2/2
H23	---	---	5,400	5,400	220 [74]	1/1	1/1	

(注1) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注2) ※※：定量[検出]下限値は、同族体ごとの定量[検出]下限値の合計とした。

<大気>

大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 5.9pg/m³ において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 32~660pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 5.9pg/m³ において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(17)~320pg/m³ の範囲であった。

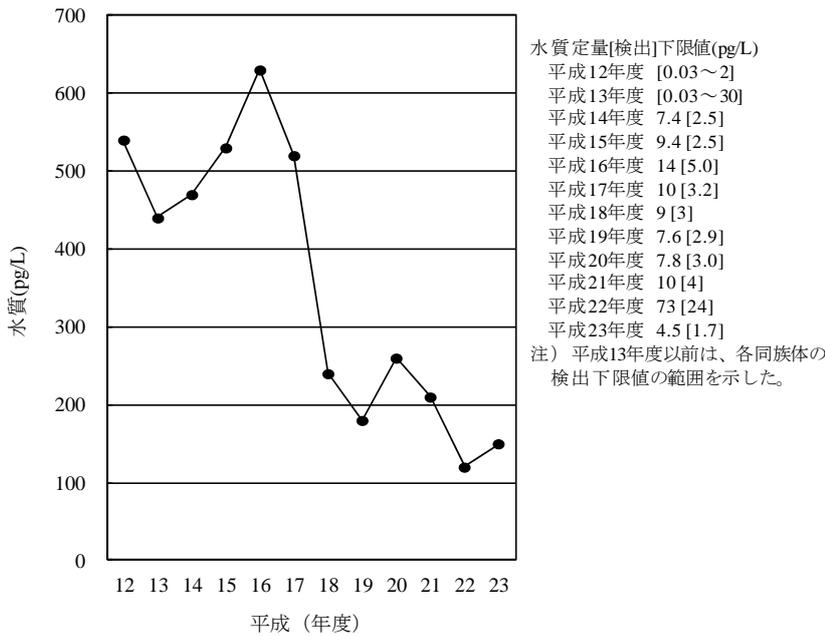
○平成14~23年度における大気についてのPCB類（総量）の検出状況

PCB 類（総量）	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値※	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	※※H14	100	100	880	16	99 [33]	102/102	34/34
	H15 温暖期	260	340	2,600	36	6.6 [2.2]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	110	120	630	17		34/34	34/34
	H16 温暖期	240	250	3,300	25	2.9 [0.98]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	130	130	1,500	20		37/37	37/37
	H17 温暖期	190	210	1,500	23	0.38 [0.14]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	66	64	380	20		37/37	37/37
	H18 温暖期	170	180	1,500	21	0.8 [0.3]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	82	90	450	19		37/37	37/37
	H19 温暖期	250	290	980	37	0.37 [0.13]	24/24	24/24
	H19 寒冷期	72	76	230	25		22/22	22/22
	H20 温暖期	200	170	960	52	0.8 [0.3]	22/22	22/22
	H20 寒冷期	93	86	1,500	21		36/36	36/36
	H21 温暖期	200	190	1,400	43	0.75 [0.26]	34/34	34/34
	H21 寒冷期	85	78	380	20		34/34	34/34
	H22 温暖期	160	150	970	36	7.3 [2.5]	35/35	35/35
	H22 寒冷期	84	86	630	19		35/35	35/35
	H23 温暖期	150	160	660	32	18 [5.9]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	76	66	320	tr(17)		37/37	37/37

(注1) ※：定量[検出]下限値は、同族体ごとの定量[検出]下限値の合計とした。

(注2) ※※：平成14年度の調査においては、特に低塩素化同族体の測定方法に技術的問題があったため、参考値として扱う。

[1] PCB類

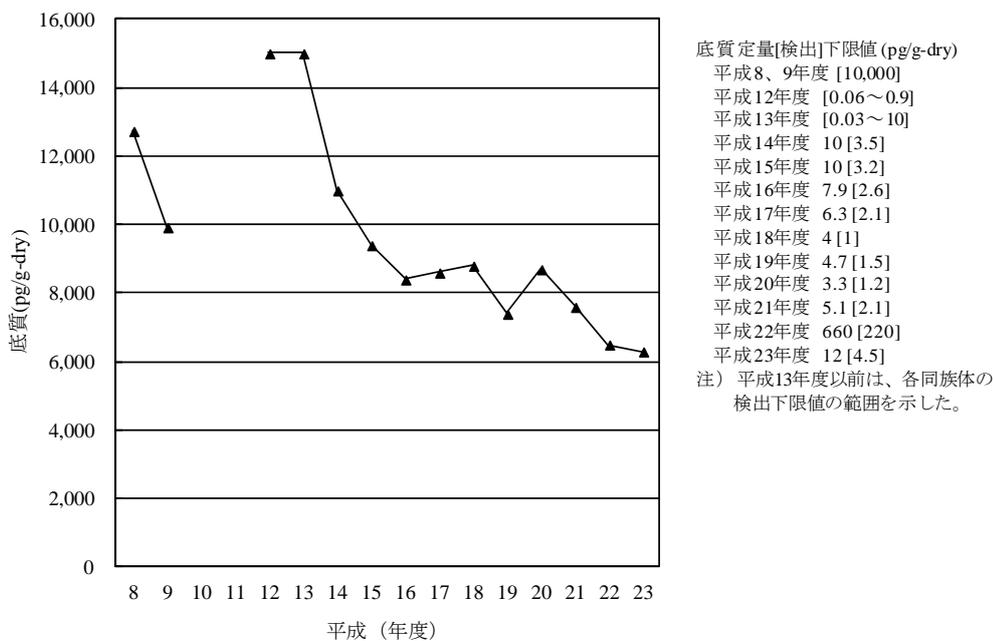


(注1) PCB類の水質については、継続的調査において平成11年度以前に調査が実施されていない。

(注2) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-1-1 PCB類の水質の経年変化 (幾何平均値)

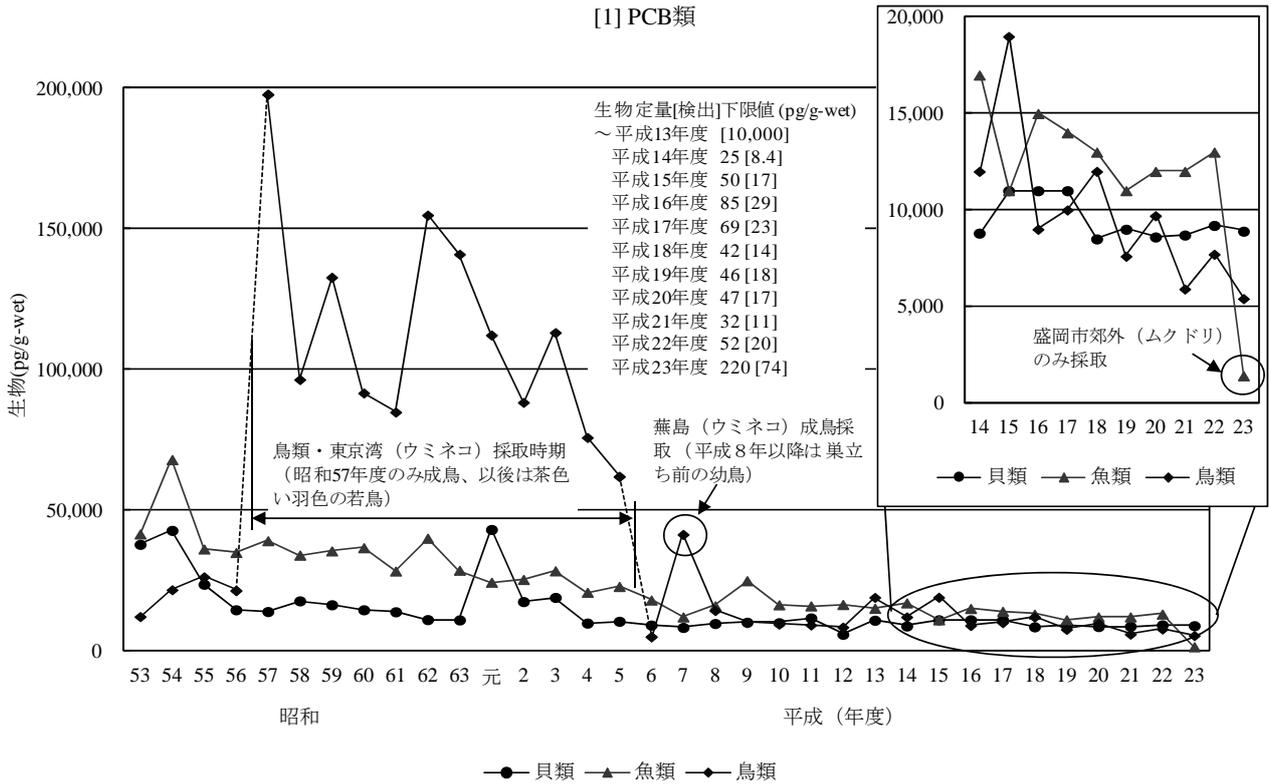
[1] PCB類



(注1) PCB類の底質については、継続的調査において平成7年度以前に調査が実施されていない。

(注2) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-1-2 PCB類の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-1-3 PCB 類の生物の経年変化 (幾何平均値)

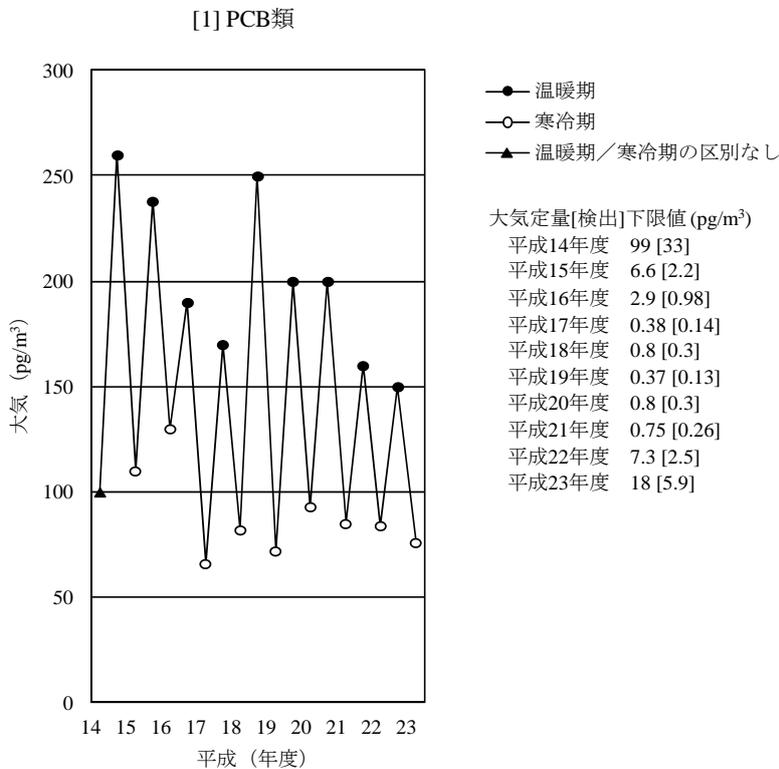


図 7-1-4 PCB 類の大気経年変化 (幾何平均値)

[2] HCB

・調査の経緯及び実施状況

HCB は、殺虫剤等原料に利用されていた。昭和 54 年 8 月に、化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

平成 13 年度までの継続的調査においては、「生物モニタリング」ⁱⁱ⁾ で昭和 53 年度から平成 8 年度までの毎年度と平成 10 年度、平成 12 年度及び平成 13 年度に生物（貝類、魚類及び鳥類）について調査を実施し、「水質・底質モニタリング」ⁱ⁾ で水質は昭和 61 年度から平成 10 年度まで、底質は昭和 61 年度から平成 13 年度の全期間にわたって調査を実施している。

平成 14 年度以降のモニタリング調査では、水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を毎年度実施している。

・調査結果

<水質>

水質については、49 地点を調査し、検出下限値 2pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は tr(3) ~ 140pg/L の範囲であった。平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、河川域及び河口域の減少傾向が統計的に有意と判定され、海域の調査期間の後期で得られた結果が前期と比べ低値であることが示唆された。また、水質全体としても減少傾向が統計的に有意と判定された。

○平成 14~23 年度における水質についての HCB の検出状況

HCB	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	37	28	1,400	9.8	0.6 [0.2]	114/114	38/38
	H15	29	24	340	11	5 [2]	36/36	36/36
	H16	30	tr(29)	180	tr(11)	30 [8]	38/38	38/38
	H17	21	17	210	tr(6)	15 [5]	47/47	47/47
	H18	16	tr(12)	190	nd	16 [5]	46/48	46/48
	H19	17	14	190	tr(4)	8 [3]	48/48	48/48
	H20	16	13	480	4	3 [1]	48/48	48/48
	H21	15	17	180	2.4	0.5 [0.2]	49/49	49/49
	H22	tr(10)	tr(8)	120	nd	13 [4]	39/49	39/49
	H23	13	12	140	tr(3)	5 [2]	49/49	49/49

(注) ※：平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<底質>

底質については、64 地点を調査し、検出下限値 3pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 11~35,000pg/g-dry の範囲であった。

○平成 14~23 年度における底質についての HCB の検出状況

HCB	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	240	200	19,000	7.6	0.9 [0.3]	189/189	63/63
	H15	160	120	42,000	5	4 [2]	186/186	62/62
	H16	140	100	25,000	tr(6)	7 [3]	189/189	63/63
	H17	170	130	22,000	13	3 [1]	189/189	63/63
	H18	180	120	19,000	10	2.9 [1.0]	192/192	64/64
	H19	140	110	65,000	nd	5 [2]	191/192	64/64
	H20	160	97	29,000	4.4	2.0 [0.8]	192/192	64/64
	H21	150	120	34,000	nd	1.8 [0.7]	190/192	64/64
	H22	130	96	21,000	4	3 [1]	64/64	64/64
	H23	150	110	35,000	11	7 [3]	64/64	64/64

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は 4~920pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は 34~1,500pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出され、検出濃度は 460pg/g-wet であった。

○平成 14~23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についての HCB の検出状況

HCB	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	21	22	330	2.4	0.18 [0.06]	38/38	8/8
	H15	44	27	660	tr(21)	23 [7.5]	30/30	6/6
	H16	32	31	80	14	14 [4.6]	31/31	7/7
	H17	51	28	450	19	11 [3.8]	31/31	7/7
	H18	46	28	340	11	3 [1]	31/31	7/7
	H19	37	22	400	11	7 [3]	31/31	7/7
	H20	38	24	240	13	7 [3]	31/31	7/7
	H21	34	32	200	12	4 [2]	31/31	7/7
	H22	34	48	210	tr(4)	5 [2]	6/6	6/6
	H23	45	34	920	4	4 [1]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H14	140	180	910	19	0.18 [0.06]	70/70	14/14
	H15	180	170	1,500	28	23 [7.5]	70/70	14/14
	H16	230	210	1,800	26	14 [4.6]	70/70	14/14
	H17	180	160	1,700	29	11 [3.8]	80/80	16/16
	H18	180	220	1,400	25	3 [1]	80/80	16/16
	H19	160	140	1,500	17	7 [3]	80/80	16/16
	H20	170	210	1,500	25	7 [3]	85/85	17/17
	H21	210	180	30,000	29	4 [2]	90/90	18/18
	H22	240	280	1,700	36	5 [2]	18/18	18/18
	H23	260	320	1,500	34	4 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	1,000	1,200	1,600	560	0.18 [0.06]	10/10	2/2
	H15	1,800	2,000	4,700	790	23 [7.5]	10/10	2/2
	H16	980	1,300	2,200	410	14 [4.6]	10/10	2/2
	H17	1,000	1,100	2,500	400	11 [3.8]	10/10	2/2
	H18	970	1,100	2,100	490	3 [1]	10/10	2/2
	H19	960	1,100	2,000	420	7 [3]	10/10	2/2
	H20	880	1,100	2,500	240	7 [3]	10/10	2/2
	H21	850	910	1,500	400	4 [2]	10/10	2/2
	H22	970	---	1,900	500	5 [2]	2/2	2/2
	H23	---	---	460	460	4 [1]	1/1	1/1

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

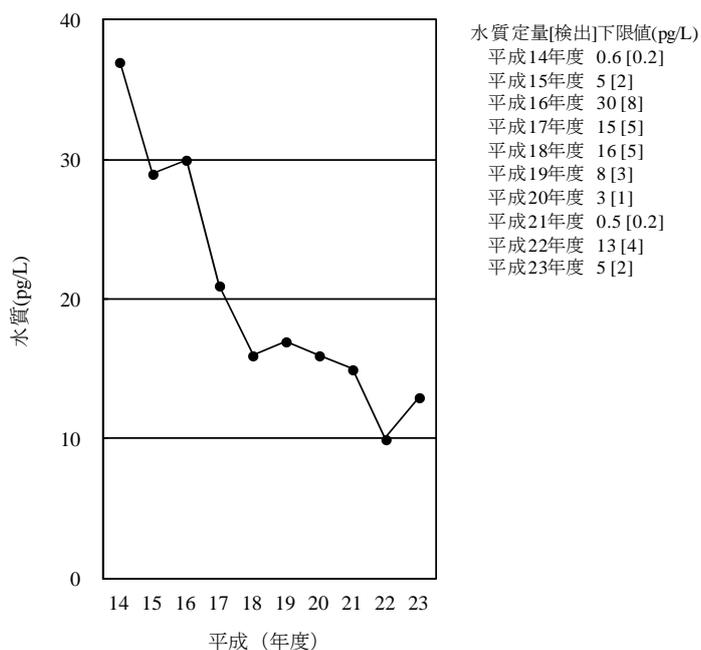
<大気>

大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.75pg/m³ において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 87~180pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.75pg/m³ において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 75~160pg/m³ の範囲であった。

○平成14～23年度における大気についての HCB の検出状況

HCB	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	99	93	3,000	57	0.9 [0.3]	102/102	34/34
	H15 温暖期	150	130	430	81	2.3 [0.78]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	94	90	320	64		34/34	34/34
	H16 温暖期	130	130	430	47	1.1 [0.37]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	98	89	390	51		37/37	37/37
	H17 温暖期	88	90	250	27	0.14 [0.034]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	77	68	180	44		37/37	37/37
	H18 温暖期	83	89	210	23	0.21 [0.07]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	65	74	170	8.2		37/37	37/37
	H19 温暖期	110	100	230	72	0.09 [0.03]	24/24	24/24
	H19 寒冷期	77	72	120	55		22/22	22/22
	H20 温暖期	120	110	260	78	0.22 [0.08]	22/22	22/22
	H20 寒冷期	87	83	160	58		36/36	36/36
	H21 温暖期	110	110	210	78	0.6 [0.2]	34/34	34/34
	H21 寒冷期	87	87	150	59		34/34	34/34
	H22 温暖期	120	120	160	73	1.8 [0.7]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	100	96	380	56		37/37	37/37
	H23 温暖期	120	110	180	87	2.3 [0.75]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	96	96	160	75		37/37	37/37

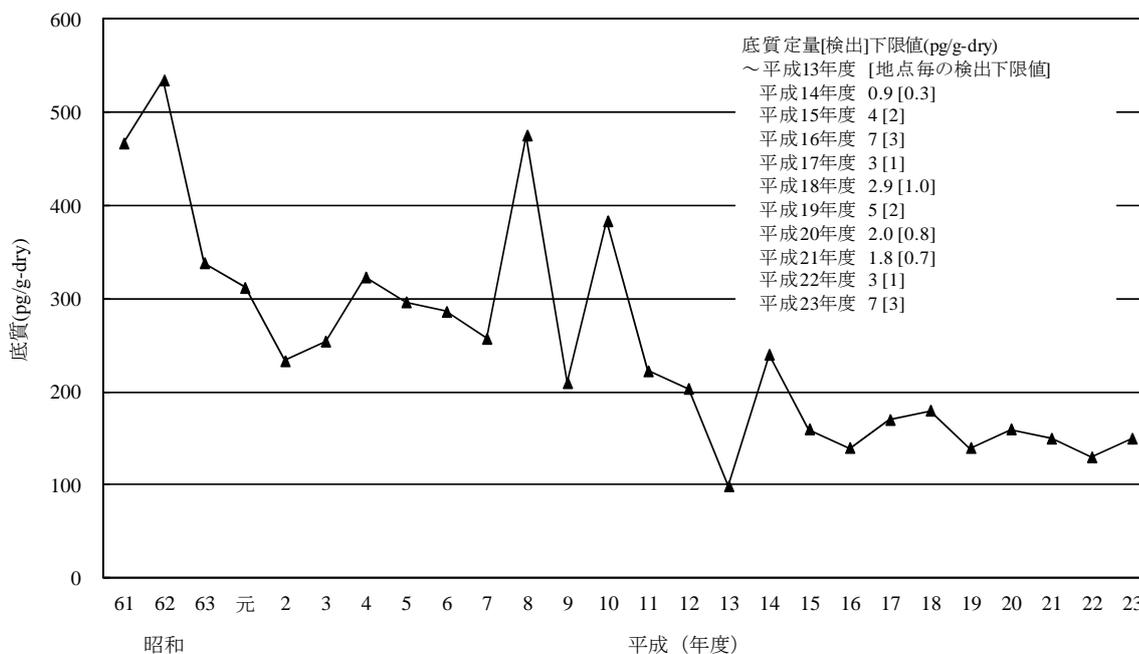
[2] HCB



(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

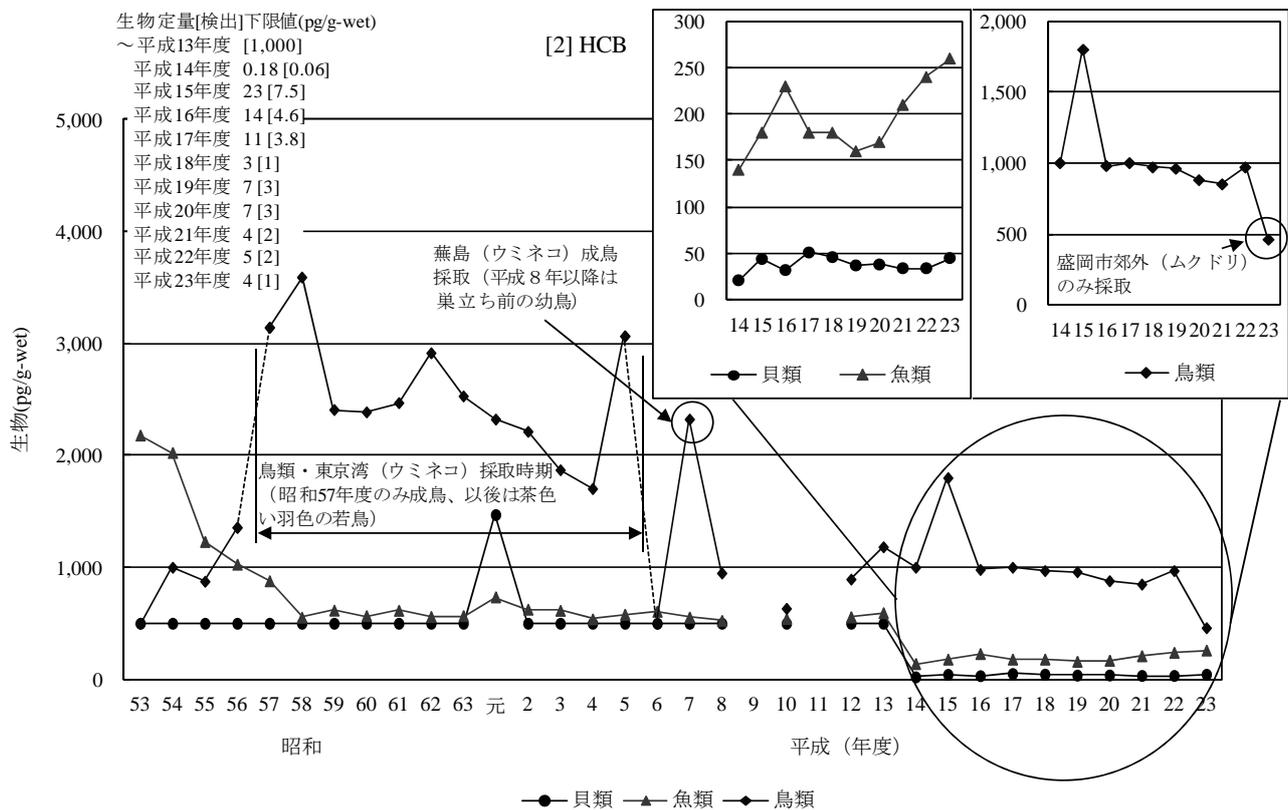
図 7-2-1 HCB の水質の経年変化 (幾何平均値)

[2] HCB



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-2-2 HCB の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-2-3 HCB の生物の経年変化 (幾何平均値)

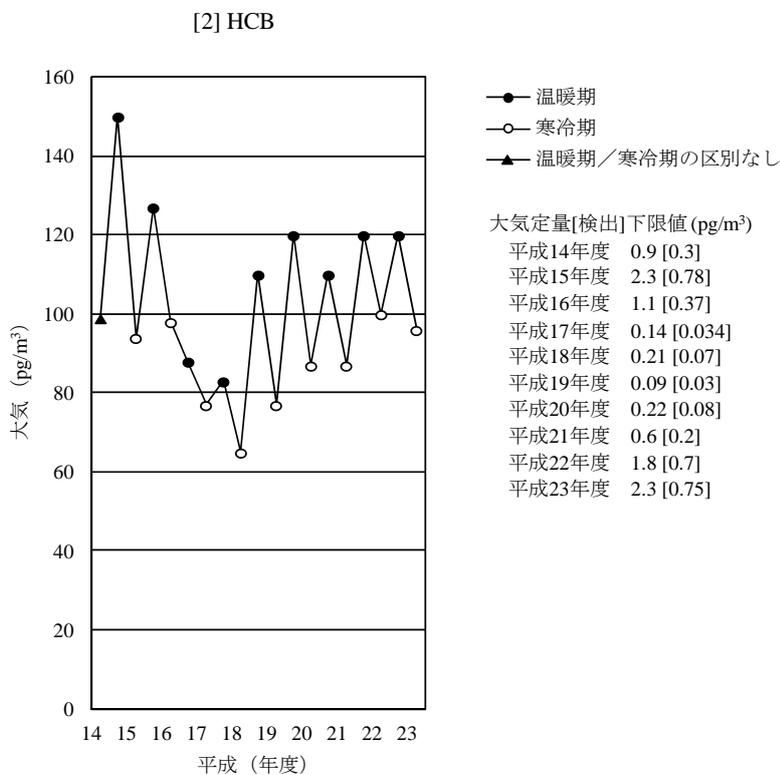


図 7-2-4 HCB の大気の大気経年変化 (幾何平均値)

[3] アルドリン（参考）

・調査の経緯及び実施状況

アルドリンは、日本では土壌害虫の駆除に使用されていたが、昭和46年以降実質的に使用は中止された。農薬取締法に基づく登録は昭和50年に失効し、昭和56年10月には化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

平成13年度までの継続的調査においては、「生物モニタリング」ⁱⁱ⁾で昭和53年度から平成元年度並びに平成3年度及び平成5年度にて生物（貝類、魚類及び鳥類）について調査している。

平成14年度以降のモニタリング調査においては、平成14年度から平成21年度の毎年度に水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を実施している。

平成22年度及び平成23年度は調査を実施していないため、参考として以下に、平成21年度までの調査結果を示す。

・平成21年度までの調査結果

<水質>

○平成14～21年度における水質についてのアルドリンの検出状況

アルドリン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	0.8	0.9	18	nd	0.6 [0.2]	93/114	37/38
	H15	0.9	0.9	3.8	nd	0.6 [0.2]	34/36	34/36
	H16	tr(1.5)	tr(1.8)	13	nd	2 [0.4]	33/38	33/38
	H17	tr(0.6)	tr(0.7)	5.7	nd	0.9 [0.3]	32/47	32/47
	H18	nd	nd	4.4	nd	1.7 [0.6]	18/48	18/48
	H19	tr(0.6)	tr(0.6)	9.5	nd	1.0 [0.3]	34/48	34/48
	H20	tr(0.8)	tr(0.7)	21	nd	1.4 [0.6]	26/48	26/48
	H21	0.7	0.9	22	nd	0.7 [0.3]	32/49	32/49

(注) ※：平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<底質>

○平成14～21年度における底質についてのアルドリンの検出状況

アルドリン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	14	12	570	nd	6 [2]	149/189	56/63
	H15	19	18	1,000	nd	2 [0.6]	178/186	60/62
	H16	10	10	390	nd	2 [0.6]	170/189	62/63
	H17	8.4	7.1	500	nd	1.4 [0.5]	173/189	62/63
	H18	10	9.3	330	nd	1.9 [0.6]	184/192	64/64
	H19	7.5	6.7	330	nd	1.8 [0.6]	172/192	60/64
	H20	6	6	370	nd	3 [1]	153/192	56/64
	H21	8.9	7.8	540	nd	0.5 [0.2]	180/192	64/64

(注) ※：平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

○平成 14～21 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのアルドリンの検出状況

アルドリン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	tr(1.6)	nd	34	nd	4.2 [1.4]	12/38	4/8
	H15	tr(1.7)	tr(0.85)	51	nd	2.5 [0.84]	15/30	3/6
	H16	tr(2.5)	tr(1.6)	46	nd	4.0 [1.3]	16/31	4/7
	H17	tr(1.8)	nd	84	nd	3.5 [1.2]	11/31	3/7
	H18	tr(2)	nd	19	nd	4 [2]	11/31	3/7
	H19	tr(2)	nd	26	nd	5 [2]	5/31	2/7
	H20	tr(2)	nd	20	nd	5 [2]	5/31	3/7
	H21	tr(1.6)	tr(0.8)	89	nd	2.1 [0.8]	16/31	6/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	nd	nd	tr(2.0)	nd	4.2 [1.4]	1/70	1/14
	H15	nd	nd	tr(1.9)	nd	2.5 [0.84]	16/70	7/14
	H16	nd	nd	tr(2.4)	nd	4.0 [1.3]	5/70	2/14
	H17	nd	nd	6.4	nd	3.5 [1.2]	11/80	5/16
	H18	nd	nd	tr(2)	nd	4 [2]	2/80	2/16
	H19	nd	nd	tr(2)	nd	5 [2]	2/80	2/16
	H20	nd	nd	tr(2)	nd	5 [2]	1/85	1/17
	H21	nd	nd	3.1	nd	2.1 [0.8]	22/90	7/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	nd	nd	nd	nd	4.2 [1.4]	0/10	0/2
	H15	nd	nd	nd	nd	2.5 [0.84]	0/10	0/2
	H16	nd	nd	nd	nd	4.0 [1.3]	0/10	0/2
	H17	nd	nd	nd	nd	3.5 [1.2]	0/10	0/2
	H18	nd	nd	nd	nd	4 [2]	0/10	0/2
	H19	nd	nd	nd	nd	5 [2]	0/10	0/2
	H20	nd	nd	nd	nd	5 [2]	0/10	0/2
	H21	nd	nd	nd	nd	2.1 [0.8]	0/10	0/2

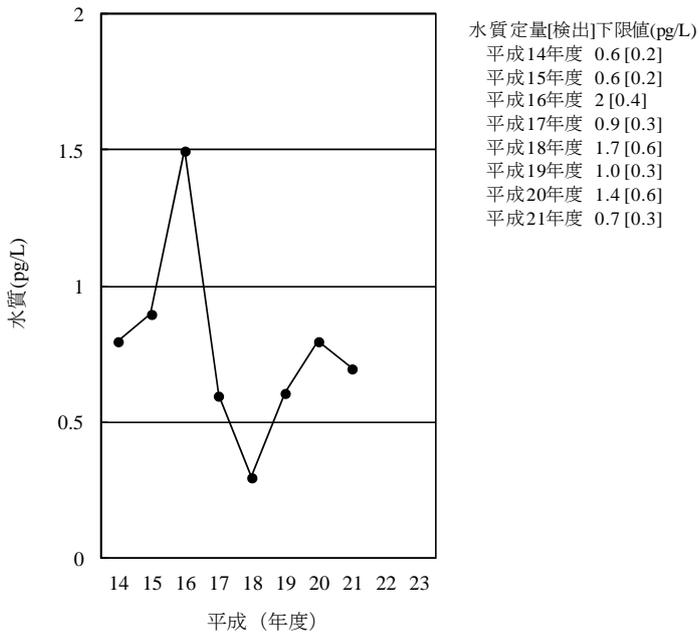
(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<大気>

○平成 14～21 年度における大気についてのアルドリンの検出状況

アルドリン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	tr(0.030)	nd	3.2	nd	0.060 [0.020]	41/102	19/34
	H15 温暖期	1.5	1.9	28	nd	0.023 [0.0077]	34/35	34/35
	H15 寒冷期	0.55	0.44	6.9	0.030		34/34	34/34
	H16 温暖期	tr(0.12)	nd	14	nd	0.15 [0.05]	15/37	15/37
	H16 寒冷期	tr(0.08)	nd	13	nd		14/37	14/37
	H17 温暖期	0.33	0.56	10	nd	0.08 [0.03]	29/37	29/37
	H17 寒冷期	tr(0.04)	nd	1.8	nd		9/37	9/37
	H18 温暖期	0.30	0.35	8.5	nd	0.14 [0.05]	31/37	31/37
	H18 寒冷期	tr(0.05)	nd	1.1	nd		16/37	16/37
	H19 温暖期	0.58	0.48	19	nd	0.05 [0.02]	35/36	35/36
	H19 寒冷期	0.14	0.15	2.1	nd		34/36	34/36
	H20 温暖期	0.27	0.30	9.4	tr(0.02)	0.04 [0.02]	25/25	25/25
	H20 寒冷期	0.09	0.08	1.3	nd		22/25	22/25
	H21 温暖期	0.07	nd	10	nd	0.04 [0.02]	10/25	10/25
	H21 寒冷期	tr(0.03)	nd	1.8	nd		8/24	8/24

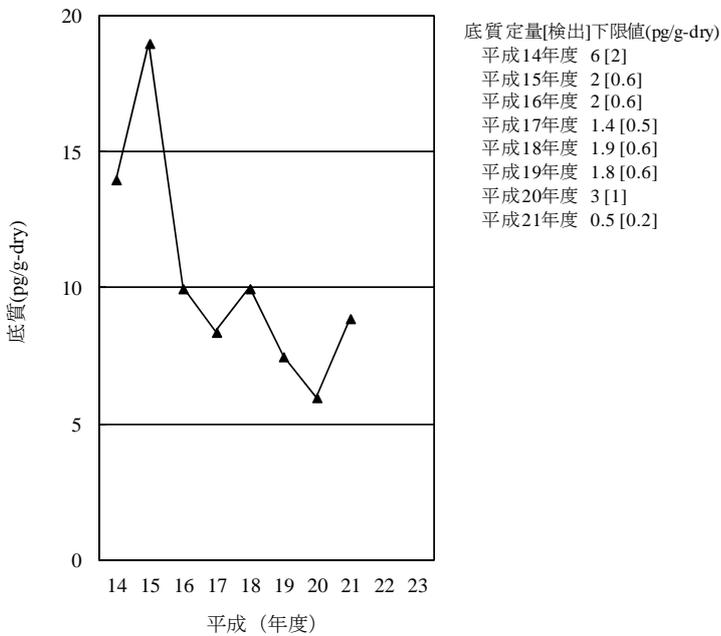
[3] アルドリン



(注) 平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-3-1 アルドリンの水質の経年変化 (幾何平均値)

[3] アルドリン



(注) 平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-3-2 アルドリンの底質の経年変化 (幾何平均値)

[3] アルドリン

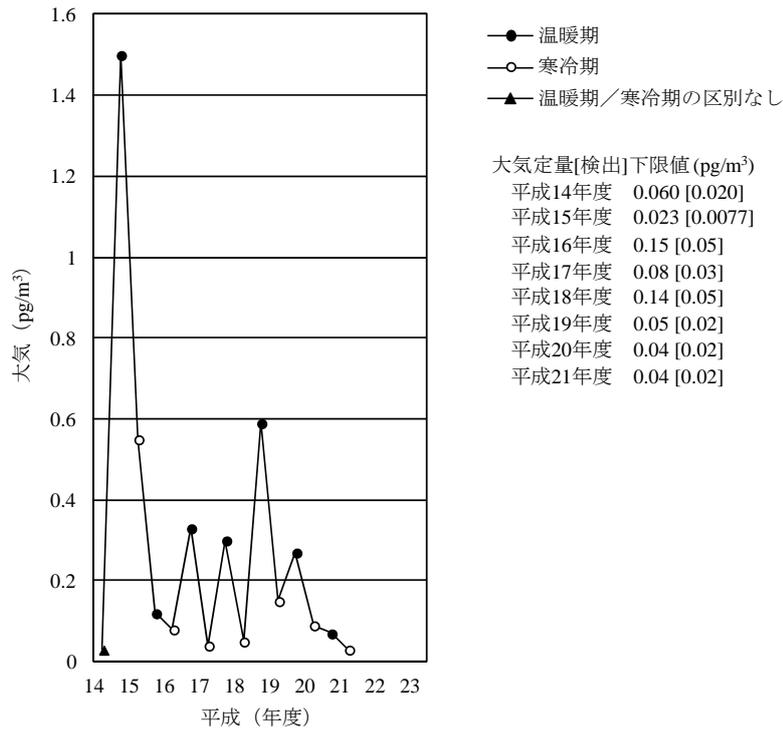


図 7-3-3 アルドリンの大気の変年変化 (幾何平均値)

[4] ディルドリン

・調査の経緯及び実施状況

ディルドリンの農薬としての使用は、昭和 30 年代がピークであったといわれ、昭和 46 年に農薬取締法に基づく土壌残留性農薬に指定され、昭和 50 年には同法に基づく登録が失効した。しかし、ディルドリンはその後もシロアリ防除剤として使われていた。昭和 56 年 10 月、化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

平成 13 年度までの継続的調査においては、「生物モニタリング」ⁱⁱ⁾ で昭和 53 年度から平成 8 年度までの毎年度と平成 10 年度、平成 12 年度及び平成 13 年度に生物（貝類、魚類及び鳥類）について調査を実施し、「水質・底質モニタリング」ⁱ⁾ で水質は昭和 61 年度から平成 10 年度まで、底質は昭和 61 年度から平成 13 年度の全期間にわたって調査を実施している。

平成 14 年度以降のモニタリング調査においては、平成 14 年度から平成 21 年度の毎年度及び平成 23 年度に水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を実施している。

・調査結果

<水質>

水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.6pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 2.1 ~ 300pg/L の範囲であった。

○平成 14~21 年度及び平成 23 年度における水質についてのディルドリンの検出状況

ディルドリン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	42	41	940	3.3	1.8 [0.6]	114/114	38/38
	H15	57	57	510	9.7	0.7 [0.3]	36/36	36/36
	H16	55	51	430	9	2 [0.5]	38/38	38/38
	H17	39	49	630	4.5	1.0 [0.34]	47/47	47/47
	H18	36	32	800	6	3 [1]	48/48	48/48
	H19	38	36	750	3.1	2.1 [0.7]	48/48	48/48
	H20	36	37	450	3.6	1.5 [0.6]	48/48	48/48
	H21	36	32	650	2.7	0.6 [0.2]	49/49	49/49
	H23	33	38	300	2.1	1.6 [0.6]	49/49	49/49

(注 1) ※：平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注 2) 平成 22 年度は調査を実施していない。

<底質>

底質については、64 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 2~2,200pg/g-dry の範囲であった。

○平成 14～21 年度及び平成 23 年度における底質についてのディルドリンの検出状況

ディルドリン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	70	51	2,300	4	3 [1]	189/189	63/63
	H15	66	56	9,100	nd	4 [2]	184/186	62/62
	H16	65	62	3,700	tr(1.9)	3 [0.9]	189/189	63/63
	H17	61	55	4,200	tr(2)	3 [1]	189/189	63/63
	H18	61	54	1,500	tr(1.7)	2.9 [1.0]	192/192	64/64
	H19	49	40	2,700	tr(1.2)	2.7 [0.9]	192/192	64/64
	H20	48	43	2,900	tr(0.7)	1.2 [0.5]	192/192	64/64
	H21	51	47	3,000	1.1	0.8 [0.3]	192/192	64/64
	H23	47	44	2,200	2	5 [2]	64/64	64/64

(注 1) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注 2) 平成 22 年度は調査を実施していない。

<生物>

生物については、生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は 16～3,800pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は 17～1,100pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出され、検出濃度は 770pg/g-wet であった。

○平成 14～21 年度及び平成 23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのディルドリンの検出状況

ディルドリン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	440	390	190,000	tr(7)	12 [4]	38/38	8/8
	H15	440	160	78,000	46	4.8 [1.6]	30/30	6/6
	H16	630	270	69,000	42	31 [10]	31/31	7/7
	H17	500	140	39,000	34	9.4 [3.4]	31/31	7/7
	H18	450	120	47,000	30	7 [3]	31/31	7/7
	H19	380	110	77,000	37	9 [3]	31/31	7/7
	H20	430	150	24,000	47	9 [3]	31/31	7/7
	H21	490	230	28,000	48	7 [2]	31/31	7/7
	H23	390	690	3,800	16	3 [1]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H14	290	270	2,400	46	12 [4]	70/70	14/14
	H15	220	200	1,000	29	4.8 [1.6]	70/70	14/14
	H16	250	230	2,800	tr(23)	31 [10]	70/70	14/14
	H17	230	250	1,400	21	9.4 [3.4]	80/80	16/16
	H18	230	220	1,400	19	7 [3]	80/80	16/16
	H19	250	210	1,900	23	9 [3]	80/80	16/16
	H20	240	240	1,300	15	9 [3]	85/85	17/17
	H21	240	190	1,400	29	7 [2]	90/90	18/18
	H23	270	340	1,100	17	3 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	1,100	1,100	1,700	820	12 [4]	10/10	2/2
	H15	1,300	1,400	2,200	790	4.8 [1.6]	10/10	2/2
	H16	600	610	960	370	31 [10]	10/10	2/2
	H17	830	740	1,800	500	9.4 [3.4]	10/10	2/2
	H18	700	690	1,300	440	7 [3]	10/10	2/2
	H19	710	710	910	560	9 [3]	10/10	2/2
	H20	680	620	1,300	260	9 [3]	10/10	2/2
	H21	470	420	890	330	7 [2]	10/10	2/2
	H23	---	---	770	770	3 [1]	1/1	1/1

(注 1) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注 2) 平成 22 年度は調査を実施していない。

<大気>

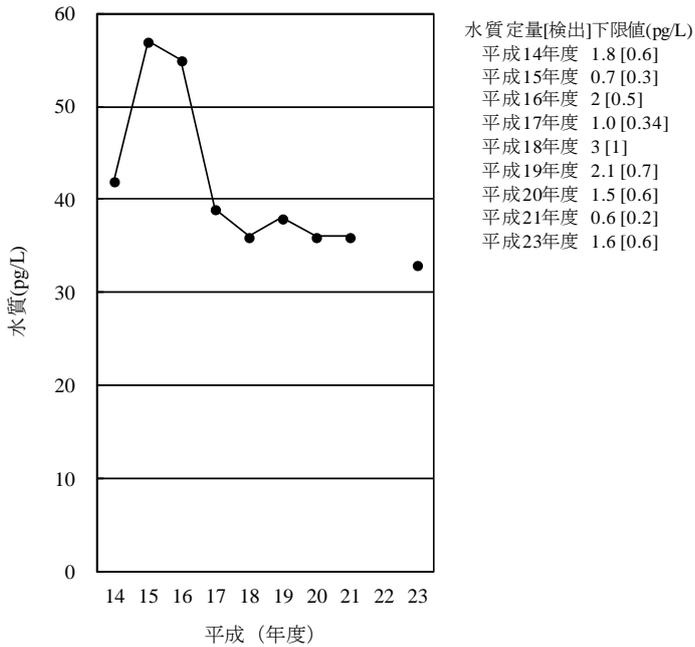
大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.14pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 0.80~230pg/m³の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.14pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.52~96pg/m³の範囲であった。

○平成 14~21 年度及び平成 23 年度における大気についてのディルドリンの検出状況

ディルドリン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	5.6	5.4	110	0.73	0.60 [0.20]	102/102	34/34
	H15 温暖期	19	22	260	2.1	2.1 [0.70]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	5.7	5.2	110	tr(0.82)		34/34	34/34
	H16 温暖期	17	22	280	1.1	0.33 [0.11]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	5.5	6.9	76	0.81		37/37	37/37
	H17 温暖期	14	12	200	1.5	0.54 [0.24]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	3.9	3.6	50	0.88		37/37	37/37
	H18 温暖期	15	14	290	1.5	0.3 [0.1]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	4.5	4.2	250	0.7		37/37	37/37
	H19 温暖期	19	22	310	1.3	0.18 [0.07]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	4.5	3.7	75	0.96		36/36	36/36
	H20 温暖期	14	16	220	1.6	0.24 [0.09]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	4.9	3.8	72	0.68		37/37	37/37
	H21 温暖期	13	13	150	0.91	0.06 [0.02]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	4.5	4.0	80	0.52		37/37	37/37
	H23 温暖期	12	15	230	0.80	0.42 [0.14]	35/35	35/35
H23 寒冷期	4.3	4.9	96	0.52	37/37		37/37	

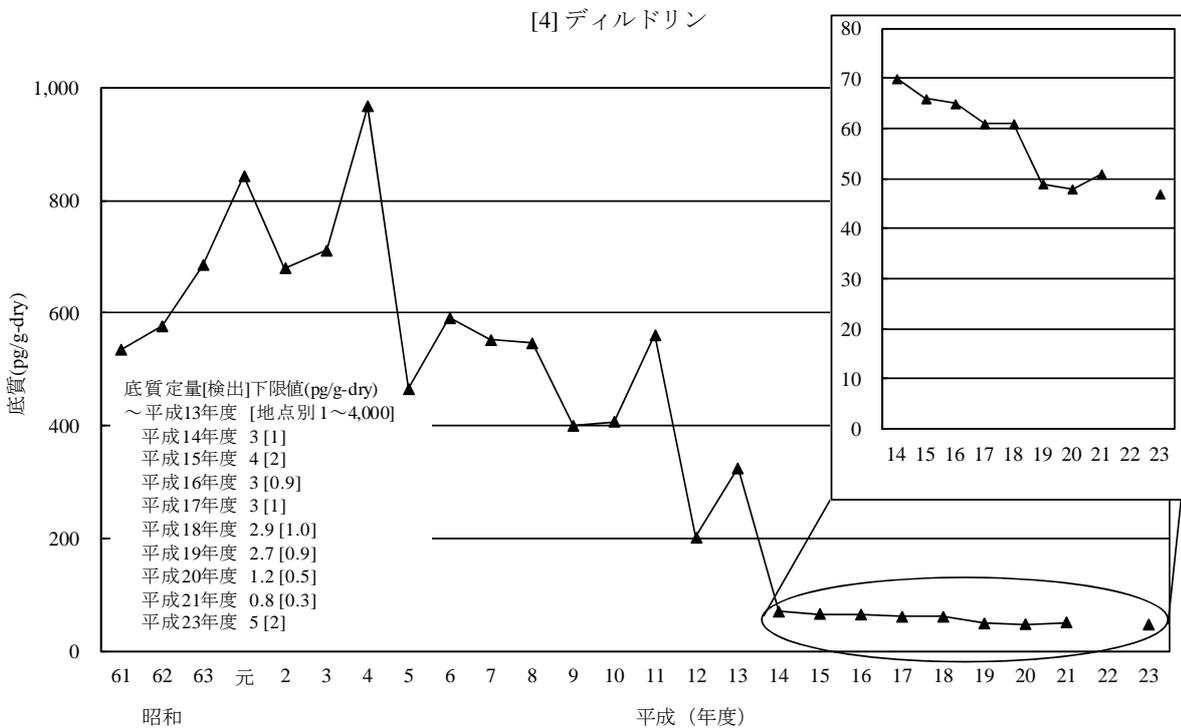
(注) 平成 22 年度は調査を実施していない。

[4] デイルドリン



(注1) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
 (注2) 平成22年度は調査を実施していない。

図 7-4-1 デイルドリンの水質の経年変化 (幾何平均値)

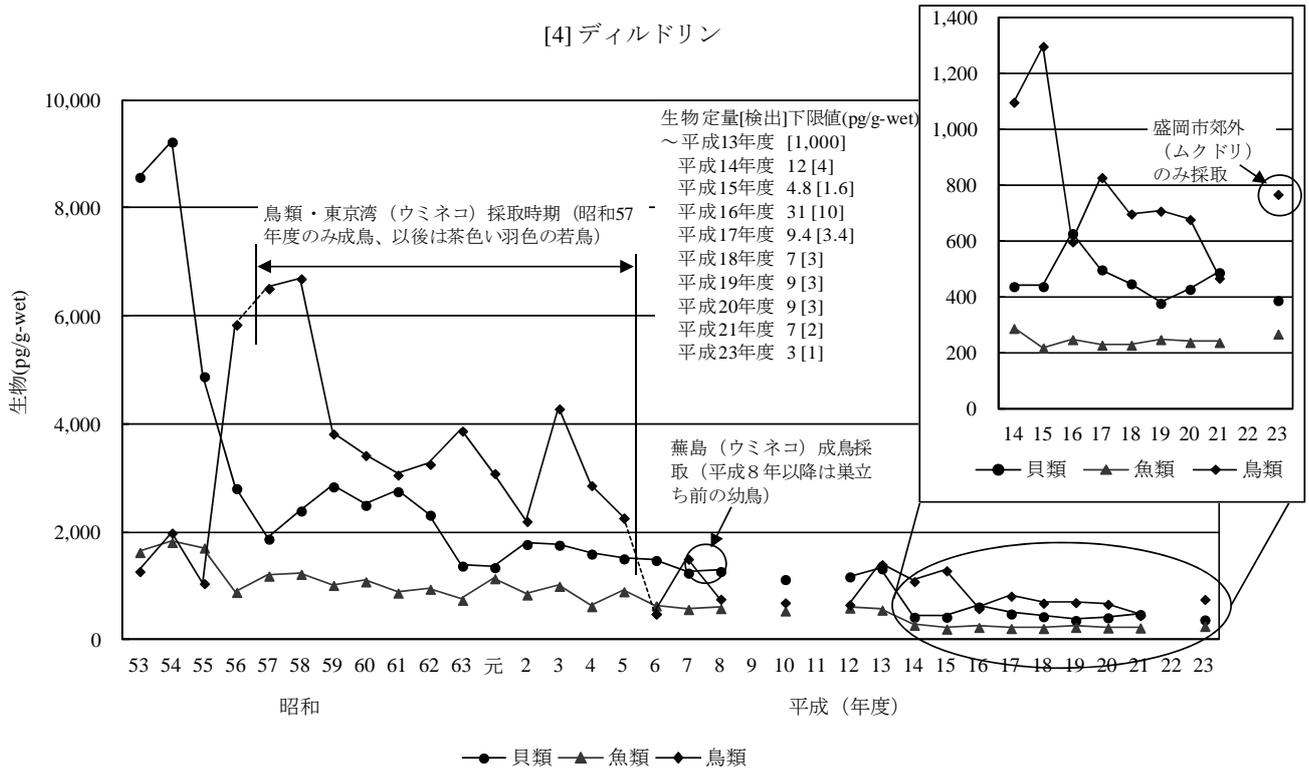


(注1) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注2) 平成22年度は調査を実施していない。

図 7-4-2 デイルドリンの底質の経年変化 (幾何平均値)

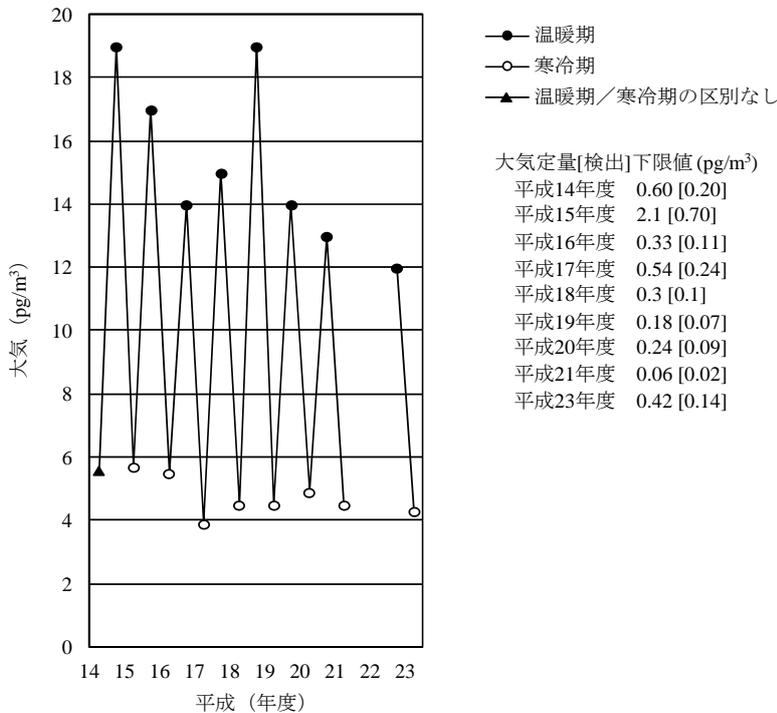
[4] ディルドリン



(注1) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
 (注2) 平成22年度は調査を実施していない。

図 7-4-3 ディルドリンの生物の経年変化 (幾何平均値)

[4] ディルドリン



(注) 平成22年度は調査を実施していない。

図 7-4-4 ディルドリンの大気の大気経年変化 (幾何平均値)

[5] エンドリン

・調査の経緯及び実施状況

エンドリンは、殺虫剤、殺鼠剤として利用されたが、昭和 50 年に農薬取締法に基づく登録は失効し、昭和 56 年 10 月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

平成 13 年度までの継続的調査においては、「生物モニタリング」ⁱⁱ⁾ で昭和 53 年度から平成元年度並びに平成 3 年度及び平成 5 年度にて生物（貝類、魚類及び鳥類）について調査している。

平成 14 年度以降のモニタリング調査においては、平成 14 年度から平成 21 年度の毎年度及び平成 23 年度に水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を実施している。

・調査結果

<水質>

水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.6pg/L において 49 地点中 47 地点で検出され、検出濃度は 71pg/L までの範囲であった。平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、湖沼域及び海域の減少傾向が統計的に有意と判定された。

○平成 14～21 年度及び平成 23 年度における水質についてのエンドリンの検出状況

エンドリン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	tr(4.8)	tr(5.5)	31	nd	6.0 [2.0]	101/114	36/38
	H15	5.7	6.0	78	0.7	0.7 [0.3]	36/36	36/36
	H16	7	7	100	tr(0.7)	2 [0.5]	38/38	38/38
	H17	4.0	4.5	120	nd	1.1 [0.4]	45/47	45/47
	H18	3.1	3.5	26	nd	1.3 [0.4]	44/48	44/48
	H19	3.5	3.4	25	nd	1.9 [0.6]	46/48	46/48
	H20	3	4	20	nd	3 [1]	45/48	45/48
	H21	2.0	2.3	67	nd	0.7 [0.3]	39/49	39/49
	H23	3.8	4.6	71	nd	1.6 [0.6]	47/49	47/49

(注 1) ※：平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
(注 2) 平成 22 年度は調査を実施していない。

<底質>

底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.4pg/g-dry において 64 地点中 59 地点で検出され、検出濃度は 1,100pg/g-dry までの範囲であった。平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、湖沼域の減少傾向が統計的に有意と判定された。

○平成 14～21 年度及び平成 23 年度における底質についてのエンドリンの検出状況

エンドリン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	10	10	19,000	nd	6 [2]	141/189	54/63
	H15	12	11	29,000	nd	5 [2]	150/186	53/62
	H16	15	13	6,900	nd	3 [0.9]	182/189	63/63
	H17	12	11	19,000	nd	2.6 [0.9]	170/189	61/63
	H18	12	10	61,000	nd	4 [1]	178/192	63/64
	H19	11	9	61,000	nd	5 [2]	151/192	55/64
	H20	11	11	38,000	nd	1.9 [0.7]	168/192	61/64
	H21	9.6	8.4	11,000	nd	1.6 [0.6]	168/192	63/64
	H23	8.8	14	1,100	nd	1.1 [0.4]	59/64	59/64

(注 1) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
(注 2) 平成 22 年度は調査を実施していない。

<生物>

生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において4地点全てで検出され、検出濃度は tr(3)~110pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において18地点中16地点で検出され、検出濃度は 160pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において検出され、検出濃度は tr(3)pg/g-wet であった。

○平成 14~21 年度及び平成 23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのエンドリンの検出状況

エンドリン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	42	27	12,000	nd	18 [6]	35/38	7/8
	H15	38	21	5,000	6.3	4.8 [1.6]	30/30	6/6
	H16	65	25	4,600	tr(5.7)	12 [4.2]	31/31	7/7
	H17	39	19	2,100	nd	17 [5.5]	27/31	7/7
	H18	40	15	3,100	tr(5)	11 [4]	31/31	7/7
	H19	28	12	3,000	tr(6)	9 [3]	31/31	7/7
	H20	30	10	1,500	tr(6)	8 [3]	31/31	7/7
	H21	38	19	1,400	tr(5)	7 [3]	31/31	7/7
H23	33	62	110	tr(3)	4 [2]	4/4	4/4	
魚類 (pg/g-wet)	H14	20	24	180	nd	18 [6]	54/70	13/14
	H15	14	10	180	nd	4.8 [1.6]	67/70	14/14
	H16	18	24	220	nd	12 [4.2]	57/70	13/14
	H17	19	tr(16)	2,100	nd	17 [5.5]	58/80	12/16
	H18	13	tr(10)	150	nd	11 [4]	66/80	16/16
	H19	13	12	170	nd	9 [3]	69/80	15/16
	H20	11	10	200	nd	8 [3]	63/85	14/17
	H21	17	12	270	nd	7 [3]	86/90	18/18
H23	18	19	160	nd	4 [2]	16/18	16/18	
鳥類 (pg/g-wet)	H14	28	52	99	nd	18 [6]	7/10	2/2
	H15	22	30	96	5.4	4.8 [1.6]	10/10	2/2
	H16	tr(11)	25	62	nd	12 [4.2]	5/10	1/2
	H17	18	28	64	nd	17 [5.5]	7/10	2/2
	H18	16	23	57	tr(4)	11 [4]	10/10	2/2
	H19	17	28	55	nd	9 [3]	9/10	2/2
	H20	10	26	83	nd	8 [3]	5/10	1/2
	H21	11	17	43	tr(3)	7 [3]	10/10	2/2
H23	---	---	tr(3)	tr(3)	4 [2]	1/1	1/1	

(注 1) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注 2) 平成 22 年度は調査を実施していない。

<大気>

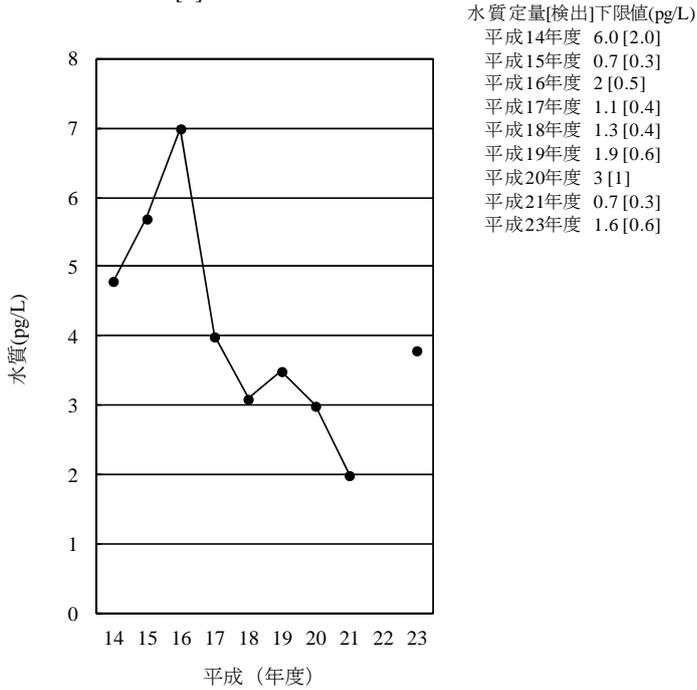
大気の温暖期については、35地点を調査し、検出下限値 0.04pg/m³において35地点中34地点で検出され、検出濃度は 5.1pg/m³までの範囲であった。寒冷期については、37地点を調査し、検出下限値 0.04pg/m³において37地点中33地点で検出され、検出濃度は 1.8pg/m³までの範囲であった。

○平成 14～21 年度及び平成 23 年度における大気についてのエンドリンの検出状況

エンドリン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	0.22	0.28	2.5	nd	0.090 [0.030]	90/102	32/34
	H15 温暖期	0.74	0.95	6.2	0.081	0.042 [0.014]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	0.23	0.20	2.1	0.042		34/34	34/34
	H16 温暖期	0.64	0.68	6.5	tr(0.054)	0.14 [0.048]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	0.23	0.26	1.9	nd		36/37	36/37
	H17 温暖期	tr(0.4)	tr(0.3)	2.9	nd	0.5 [0.2]	27/37	27/37
	H17 寒冷期	nd	nd	0.7	nd		8/37	8/37
	H18 温暖期	0.31	0.32	5.4	nd	0.30 [0.10]	32/37	32/37
	H18 寒冷期	nd	nd	5.0	nd		7/37	7/37
	H19 温暖期	0.69	0.73	6.3	tr(0.06)	0.09 [0.04]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	0.16	0.13	1.5	nd		33/36	33/36
	H20 温暖期	0.53	0.68	4.6	tr(0.06)	0.10 [0.04]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	0.18	0.18	1.8	nd		35/37	35/37
	H21 温暖期	0.49	0.51	3.4	nd	0.09 [0.04]	36/37	36/37
	H21 寒冷期	0.17	0.15	1.8	nd		36/37	36/37
	H23 温暖期	0.46	0.62	5.1	nd	0.09 [0.04]	34/35	34/35
H23 寒冷期	0.16	0.16	1.8	nd	33/37		33/37	

(注) 平成 22 年度は調査を実施していない。

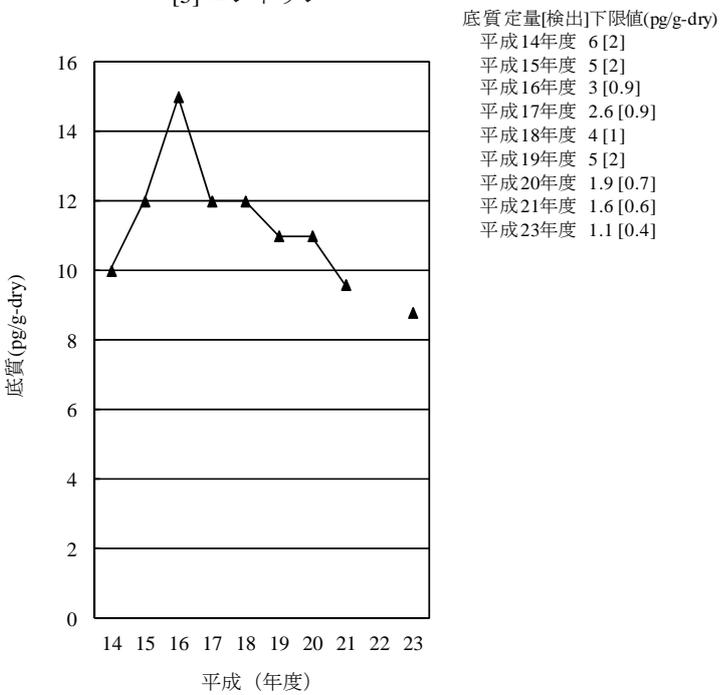
[5] エンドリン



(注1) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
 (注2) 平成22年度は調査を実施していない。

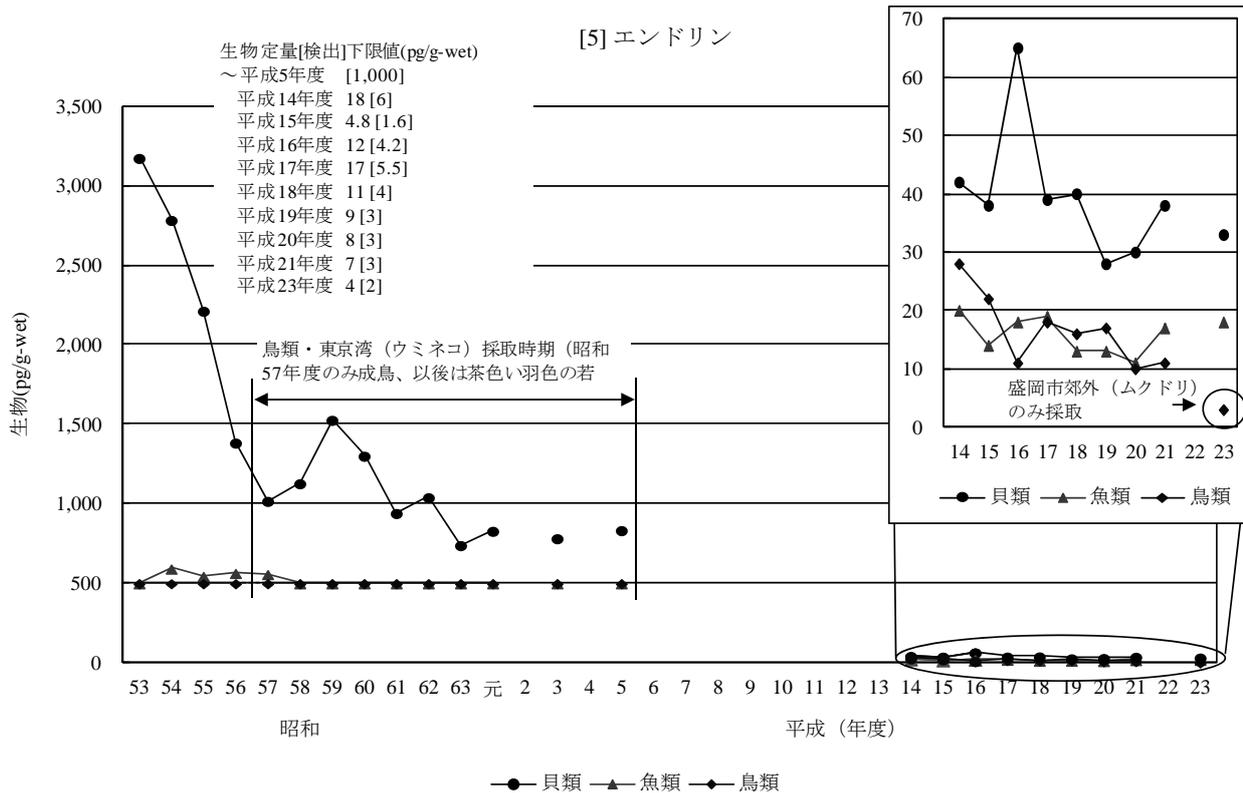
図 7-5-1 エンドリンの水質の経年変化 (幾何平均値)

[5] エンドリン

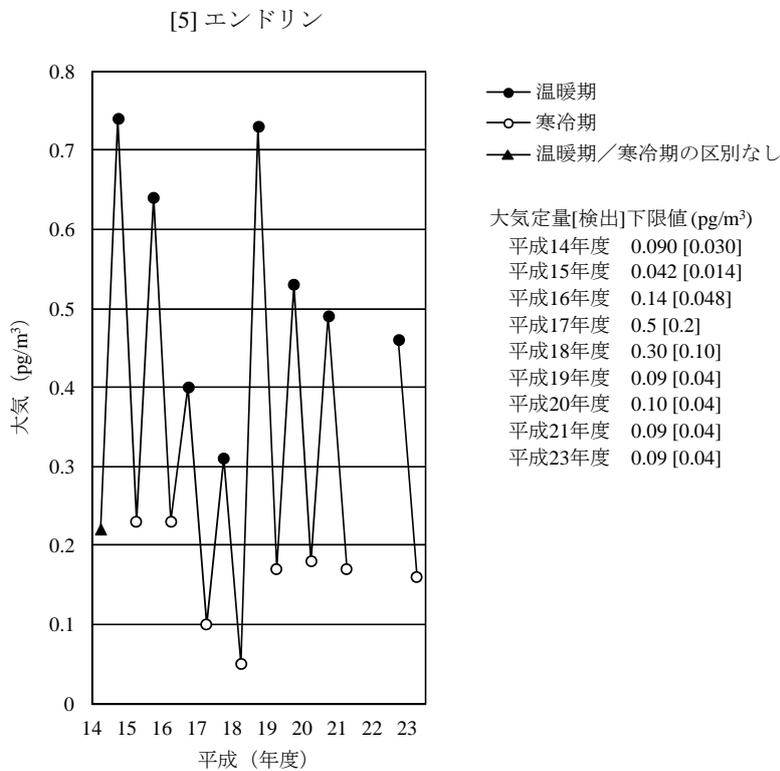


(注1) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
 (注2) 平成22年度は調査を実施していない。

図 7-5-2 エンドリンの底質の経年変化 (幾何平均値)



(注1) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
 (注2) 平成22年度は調査を実施していない。
 図7-5-3 エンドリンの生物の経年変化(幾何平均値)



(注2) 平成22年度は調査を実施していない。
 図7-5-4 エンドリンの大気の大気経年変化(幾何平均値)

[6] DDT 類 (参考)

・調査の経緯及び実施状況

DDT 類は、ヘキサクロロシクロヘキサン (HCH) やドリン類とともに多用された殺虫剤である。昭和 46 年に農薬取締法に基づく登録は失効し、昭和 56 年 10 月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。DDT 類には芳香環に置換している塩素の位置によっていくつかの異性体があるが、継続的調査においては、殺虫剤の主な有効成分である *p,p'*-DDT に加えて *o,p'*-DDT を、また、DDT の環境中での分解産物である *p,p'*-DDE、*o,p'*-DDE、*p,p'*-DDD 及び *o,p'*-DDD も含めて昭和 53 年度からモニタリング調査を実施している。

平成 13 年度以前の継続的調査において、*p,p'*-DDT、*p,p'*-DDE 及び *p,p'*-DDD は「生物モニタリング」ⁱⁱ⁾ で昭和 53 年度から平成 13 年度の全期間にわたって生物（貝類、魚類及び鳥類）について調査を実施し、「水質・底質モニタリング」ⁱ⁾ で水質は昭和 61 年度から平成 10 年度まで、底質は昭和 61 年度から平成 13 年度の全期間にわたって調査を実施している。また、*o,p'*-DDT、*o,p'*-DDE 及び *o,p'*-DDD は「生物モニタリング」ⁱⁱ⁾ で昭和 53 年度から平成 8 年度の毎年と平成 10 年度、平成 12 年度及び平成 13 年度に生物（貝類、魚類及び鳥類）について調査を実施している。

平成 14 年度以降のモニタリング調査においては、平成 14 年度から平成 22 年度の毎年度に *p,p'*-DDT、*p,p'*-DDE、*p,p'*-DDD、*o,p'*-DDT、*o,p'*-DDE 及び *o,p'*-DDD についての水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を実施している。

平成 23 年度は調査を実施していないため、参考として以下に平成 22 年度までの調査結果を示す。

・平成 22 年度までの調査結果

○*p,p'*-DDT、*p,p'*-DDE 及び *p,p'*-DDD

<水質>

○平成 14~22 年度における水質についての *p,p'*-DDT、*p,p'*-DDE 及び *p,p'*-DDD の検出状況

<i>p,p'</i> -DDT	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	13	11	440	0.25	0.6 [0.2]	114/114	38/38
	H15	14	12	740	tr(2.8)	3 [0.9]	36/36	36/36
	H16	15	14	310	nd	6 [2]	36/38	36/38
	H17	8	9	110	1	4 [1]	47/47	47/47
	H18	9.1	9.2	170	tr(1.6)	1.9 [0.6]	48/48	48/48
	H19	7.3	9.1	670	nd	1.7 [0.6]	46/48	46/48
	H20	11	11	1,200	nd	1.2 [0.5]	47/48	47/48
	H21	9.2	8.4	440	0.81	0.15 [0.06]	49/49	49/49
	H22	8.5	7.6	7,500	tr(1.0)	2.4 [0.8]	49/49	49/49
<i>p,p'</i> -DDE	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	25	26	760	1.3	0.6 [0.2]	114/114	38/38
	H15	26	22	380	5	4 [2]	36/36	36/36
	H16	36	34	680	tr(6)	8 [3]	38/38	38/38
	H17	26	24	410	4	6 [2]	47/47	47/47
	H18	24	24	170	tr(4)	7 [2]	48/48	48/48
	H19	22	23	440	tr(2)	4 [2]	48/48	48/48
	H20	27	28	350	2.5	1.1 [0.4]	48/48	48/48
	H21	23	23	240	3.4	1.1 [0.4]	49/49	49/49
	H22	14	12	1,600	2.4	2.3 [0.8]	49/49	49/49

<i>p,p'</i> -DDD	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	16	18	190	0.57	0.24 [0.08]	114/114	38/38
	H15	19	18	410	4	2 [0.5]	36/36	36/36
	H16	19	18	740	tr(2.4)	3 [0.8]	38/38	38/38
	H17	17	16	130	tr(1.8)	1.9 [0.64]	47/47	47/47
	H18	16	17	99	2.0	1.6 [0.5]	48/48	48/48
	H19	15	12	150	tr(1.5)	1.7 [0.6]	48/48	48/48
	H20	22	20	850	2.0	0.6 [0.2]	48/48	48/48
	H21	14	13	140	1.4	0.4 [0.2]	49/49	49/49
	H22	12	10	970	1.6	0.20 [0.08]	49/49	49/49

(注) ※：平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<底質>

○平成 14～22 年度における底質についての *p,p'*-DDT、*p,p'*-DDE 及び *p,p'*-DDD の検出状況

<i>p,p'</i> -DDT	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	380	240	97,000	tr(5)	6 [2]	189/189	63/63
	H15	290	220	55,000	3	2 [0.4]	186/186	62/62
	H16	460	230	98,000	7	2 [0.5]	189/189	63/63
	H17	360	230	1,700,000	5.1	1.0 [0.34]	189/189	63/63
	H18	310	240	130,000	4.5	1.4 [0.5]	192/192	64/64
	H19	210	150	130,000	3	1.3 [0.5]	192/192	64/64
	H20	270	180	1,400,000	4.8	1.2 [0.5]	192/192	64/64
	H21	250	170	2,100,000	1.9	1.0 [0.4]	192/192	64/64
	H22	230	200	220,000	9.3	2.8 [0.9]	64/64	64/64
<i>p,p'</i> -DDE	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	780	630	23,000	8.4	2.7 [0.9]	189/189	63/63
	H15	790	780	80,000	9.5	0.9 [0.3]	186/186	62/62
	H16	720	700	39,000	8	3 [0.8]	189/189	63/63
	H17	710	730	64,000	8.4	2.7 [0.94]	189/189	63/63
	H18	710	820	49,000	5.8	1.0 [0.3]	192/192	64/64
	H19	670	900	61,000	3.2	1.1 [0.4]	192/192	64/64
	H20	920	940	96,000	9.0	1.7 [0.7]	192/192	64/64
	H21	700	660	50,000	6.7	0.8 [0.3]	192/192	64/64
	H22	680	790	40,000	11	5 [2]	64/64	64/64
<i>p,p'</i> -DDD	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	640	690	51,000	tr(2.2)	2.4 [0.8]	189/189	63/63
	H15	670	580	32,000	3.7	0.9 [0.3]	186/186	62/62
	H16	650	550	75,000	4	2 [0.7]	189/189	63/63
	H17	600	570	210,000	5.2	1.7 [0.64]	189/189	63/63
	H18	560	540	53,000	2.2	0.7 [0.2]	192/192	64/64
	H19	520	550	80,000	3.5	1.0 [0.4]	192/192	64/64
	H20	740	660	300,000	2.8	1.0 [0.4]	192/192	64/64
	H21	540	560	300,000	3.9	0.4 [0.2]	192/192	64/64
	H22	510	510	78,000	4.4	1.4 [0.5]	64/64	64/64

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

○平成 14～22 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についての p,p' -DDT、 p,p' -DDE 及び p,p' -DDD の検出状況

p,p' -DDT	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	200	200	1,200	38	4.2 [1.4]	38/38	8/8
	H15	290	290	1,800	49	11 [3.5]	30/30	6/6
	H16	360	340	2,600	48	3.2 [1.1]	31/31	7/7
	H17	240	170	1,300	66	5.1 [1.7]	31/31	7/7
	H18	250	220	1,100	56	6 [2]	31/31	7/7
	H19	240	150	1,200	49	5 [2]	31/31	7/7
	H20	160	100	1,400	12	5 [2]	31/31	7/7
	H21	240	170	9,600	46	3 [1]	31/31	7/7
	H22	180	280	470	43	3 [1]	6/6	6/6
魚類 (pg/g-wet)	H14	430	450	24,000	6.8	4.2 [1.4]	70/70	14/14
	H15	220	400	1,900	tr(3.7)	11 [3.5]	70/70	14/14
	H16	410	330	53,000	5.5	3.2 [1.1]	70/70	14/14
	H17	280	330	8,400	tr(3.8)	5.1 [1.7]	80/80	16/16
	H18	300	340	3,000	tr(5)	6 [2]	80/80	16/16
	H19	260	320	1,800	9	5 [2]	80/80	16/16
	H20	280	310	2,900	7	5 [2]	85/85	17/17
	H21	250	300	2,000	4	3 [1]	90/90	18/18
	H22	240	280	2,100	7	3 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	440	510	1,300	76	4.2 [1.4]	10/10	2/2
	H15	610	620	1,400	180	11 [3.5]	10/10	2/2
	H16	340	320	700	160	3.2 [1.1]	10/10	2/2
	H17	430	550	900	180	5.1 [1.7]	10/10	2/2
	H18	580	490	1,800	110	6 [2]	10/10	2/2
	H19	480	350	1,900	160	5 [2]	10/10	2/2
	H20	160	170	270	56	5 [2]	10/10	2/2
	H21	300	190	2,900	85	3 [1]	10/10	2/2
	H22	3	---	15	nd	3 [1]	1/2	1/2
p,p' -DDE	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
貝類 (pg/g-wet)	H14	1,000	1,700	6,000	140	2.4 [0.8]	38/38	8/8
	H15	1,200	1,000	6,500	190	5.7 [1.9]	30/30	6/6
	H16	1,300	1,400	8,400	220	8.2 [2.7]	31/31	7/7
	H17	1,200	1,600	6,600	230	8.5 [2.8]	31/31	7/7
	H18	1,000	1,200	6,000	160	1.9 [0.7]	31/31	7/7
	H19	1,100	1,200	5,600	180	3 [1]	31/31	7/7
	H20	900	1,100	5,800	120	3 [1]	31/31	7/7
	H21	940	1,100	6,400	150	4 [1]	31/31	7/7
	H22	1,100	1,300	6,300	230	3 [1]	6/6	6/6
魚類 (pg/g-wet)	H14	2,900	2,200	98,000	510	2.4 [0.8]	70/70	14/14
	H15	2,000	2,200	12,000	180	5.7 [1.9]	70/70	14/14
	H16	3,000	2,100	52,000	390	8.2 [2.7]	70/70	14/14
	H17	2,400	2,400	73,000	230	8.5 [2.8]	80/80	16/16
	H18	2,200	2,600	28,000	280	1.9 [0.7]	80/80	16/16
	H19	2,200	2,000	22,000	160	3 [1]	80/80	16/16
	H20	2,500	2,000	53,000	320	3 [1]	85/85	17/17
	H21	2,300	2,100	20,000	260	4 [1]	90/90	18/18
	H22	2,300	2,100	13,000	260	3 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	36,000	60,000	170,000	8,100	2.4 [0.8]	10/10	2/2
	H15	66,000	76,000	240,000	18,000	5.7 [1.9]	10/10	2/2
	H16	34,000	65,000	200,000	6,800	8.2 [2.7]	10/10	2/2
	H17	44,000	86,000	300,000	7,100	8.5 [2.8]	10/10	2/2
	H18	38,000	57,000	160,000	5,900	1.9 [0.7]	10/10	2/2
	H19	40,000	56,000	320,000	6,700	3 [1]	10/10	2/2
	H20	51,000	79,000	160,000	7,500	3 [1]	10/10	2/2
	H21	30,000	64,000	220,000	4,300	4 [1]	10/10	2/2
	H22	32,000	---	160,000	6,300	3 [1]	2/2	2/2

<i>p,p'</i> -DDD	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	340	710	3,200	11	5.4 [1.8]	38/38	8/8
	H15	390	640	2,600	tr(7.5)	9.9 [3.3]	30/30	6/6
	H16	440	240	8,900	7.8	2.2 [0.70]	31/31	7/7
	H17	370	800	1,700	13	2.9 [0.97]	31/31	7/7
	H18	300	480	1,400	7.3	2.4 [0.9]	31/31	7/7
	H19	310	360	1,500	7	3 [1]	31/31	7/7
	H20	280	280	1,300	6	3 [1]	31/31	7/7
	H21	220	170	2,400	5.8	2.4 [0.9]	31/31	7/7
	H22	180	330	960	11	1.3 [0.5]	6/6	6/6
魚類 (pg/g-wet)	H14	750	680	14,000	80	5.4 [1.8]	70/70	14/14
	H15	510	520	3,700	43	9.9 [3.3]	70/70	14/14
	H16	770	510	9,700	56	2.2 [0.70]	70/70	14/14
	H17	510	650	6,700	29	2.9 [0.97]	80/80	16/16
	H18	520	580	4,300	60	2.4 [0.9]	80/80	16/16
	H19	470	490	4,100	36	3 [1]	80/80	16/16
	H20	460	440	4,100	33	3 [1]	85/85	17/17
	H21	440	460	2,500	57	2.4 [0.9]	90/90	18/18
	H22	560	610	2,900	57	1.3 [0.5]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	580	740	3,900	140	5.4 [1.8]	10/10	2/2
	H15	640	860	3,900	110	9.9 [3.3]	10/10	2/2
	H16	330	520	1,400	52	2.2 [0.70]	10/10	2/2
	H17	310	540	1,400	45	2.9 [0.97]	10/10	2/2
	H18	410	740	1,800	55	2.4 [0.9]	10/10	2/2
	H19	440	780	2,300	70	3 [1]	10/10	2/2
	H20	240	490	1,100	35	3 [1]	10/10	2/2
	H21	280	430	3,400	31	2.4 [0.9]	10/10	2/2
	H22	440	---	1,600	120	1.3 [0.5]	2/2	2/2

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

< 大気 >

○平成 14～22 年度における大気についての *p,p'*-DDT、*p,p'*-DDE 及び *p,p'*-DDD の検出状況

<i>p,p'</i> -DDT	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	1.9	1.8	22	0.25	0.24 [0.08]	102/102	34/34
	H15 温暖期	5.8	6.6	24	0.75	0.14 [0.046]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	1.7	1.6	11	0.31		34/34	34/34
	H16 温暖期	4.7	5.1	37	0.41	0.22 [0.074]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	1.8	1.7	13	0.29		37/37	37/37
	H17 温暖期	4.1	4.2	31	0.44	0.16 [0.054]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	1.1	0.99	4.8	0.25		37/37	37/37
	H18 温暖期	4.2	3.8	51	0.35	0.17 [0.06]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	1.4	1.2	7.3	0.29		37/37	37/37
	H19 温暖期	4.9	5.2	30	0.6	0.07 [0.03]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	1.2	1.2	8.8	0.23		36/36	36/36
	H20 温暖期	3.6	3.0	27	0.76	0.07 [0.03]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	1.2	1.0	15	0.22		37/37	37/37
	H21 温暖期	3.6	3.6	28	0.44	0.07 [0.03]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	1.1	1.0	8.0	0.20		37/37	37/37
	H22 温暖期	3.5	3.1	56	0.28	0.10 [0.03]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	1.3	0.89	16	0.30		37/37	37/37

<i>p,p'</i> -DDE	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	2.8	2.7	28	0.56	0.09 [0.03]	102/102	34/34
	H15 温暖期	7.2	7.0	51	1.2	0.40 [0.13]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	2.8	2.4	22	1.1		34/34	34/34
	H16 温暖期	6.1	6.3	95	0.62	0.12 [0.039]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	2.9	2.6	43	0.85		37/37	37/37
	H17 温暖期	5.0	5.7	42	1.2	0.14 [0.034]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	1.7	1.5	9.9	0.76		37/37	37/37
	H18 温暖期	5.0	4.7	49	1.7	0.10 [0.03]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	1.9	1.7	9.5	0.52		37/37	37/37
	H19 温暖期	6.4	6.1	120	0.54	0.04 [0.02]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	2.1	1.9	39	0.73		36/36	36/36
	H20 温暖期	4.8	4.4	96	0.98	0.04 [0.02]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	2.2	2.0	22	0.89		37/37	37/37
	H21 温暖期	4.9	4.8	130	0.87	0.08 [0.03]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	2.1	1.9	100	0.60		37/37	37/37
	H22 温暖期	4.9	4.1	200	tr(0.41)	0.62 [0.21]	37/37	37/37
H22 寒冷期	2.2	1.8	28	tr(0.47)	37/37		37/37	
<i>p,p'</i> -DDD	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
大気 (pg/m ³)	H14	0.12	0.13	0.76	nd	0.018 [0.006]	101/102	34/34
	H15 温暖期	0.30	0.35	1.4	0.063	0.054 [0.018]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	0.13	0.14	0.52	tr(0.037)		34/34	34/34
	H16 温暖期	0.24	0.27	1.4	tr(0.036)	0.053 [0.018]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	0.12	0.12	0.91	tr(0.025)		37/37	37/37
	H17 温暖期	0.24	0.26	1.3	tr(0.07)	0.16 [0.05]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	tr(0.06)	tr(0.07)	0.29	nd		28/37	28/37
	H18 温暖期	0.28	0.32	1.3	nd	0.13 [0.04]	36/37	36/37
	H18 寒冷期	0.14	tr(0.12)	0.99	nd		36/37	36/37
	H19 温暖期	0.26	0.27	1.4	0.046	0.011 [0.004]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	0.093	0.087	0.5	0.026		36/36	36/36
	H20 温暖期	0.17	0.17	1.1	0.037	0.025 [0.009]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	0.091	0.081	0.31	0.036		37/37	37/37
	H21 温暖期	0.17	0.18	0.82	0.03	0.03 [0.01]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	0.08	0.08	0.35	tr(0.02)		37/37	37/37
	H22 温暖期	0.20	0.17	1.7	0.04	0.02 [0.01]	37/37	37/37
H22 寒冷期	0.10	0.09	0.41	0.02	37/37		37/37	

○*o,p'*-DDT、*o,p'*-DDE 及び *o,p'*-DDD

<水質>

○平成 14～22 年度における水質についての *o,p'*-DDT、*o,p'*-DDE 及び *o,p'*-DDD の検出状況

<i>o,p'</i> -DDT	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	5.4	4.6	77	0.19	1.2 [0.4]	114/114	38/38
	H15	6	5	100	tr(1.5)	3 [0.7]	36/36	36/36
	H16	tr(4.5)	5	85	nd	5 [2]	29/38	29/38
	H17	3	3	39	nd	3 [1]	42/47	42/47
	H18	2.8	2.4	52	0.51	2.3 [0.8]	48/48	48/48
	H19	tr(2.1)	tr(2.2)	86	nd	2.5 [0.8]	38/48	38/48
	H20	3.1	3.0	230	nd	1.4 [0.5]	44/48	44/48
	H21	2.4	2.4	100	0.43	0.16 [0.06]	49/49	49/49
	H22	1.5	tr(1.2)	700	nd	1.5 [0.5]	43/49	43/49

<i>o,p'</i> -DDE	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
水質 (pg/L)	H14	2.4	2.1	680	nd	0.9 [0.3]	113/114	38/38
	H15	2.2	2.0	170	tr(0.42)	0.8 [0.3]	36/36	36/36
	H16	3	2	170	tr(0.6)	2 [0.5]	38/38	38/38
	H17	2.5	2.1	410	0.4	1.2 [0.4]	47/47	47/47
	H18	tr(1.6)	tr(1.4)	210	nd	2.6 [0.9]	28/48	28/48
	H19	tr(1.5)	tr(1.1)	210	nd	2.3 [0.8]	29/48	29/48
	H20	1.5	1.8	260	nd	0.7 [0.3]	39/48	39/48
	H21	1.3	1.1	140	nd	0.22 [0.09]	47/49	47/49
	H22	0.97	0.65	180	tr(0.13)	0.24 [0.09]	49/49	49/49
<i>o,p'</i> -DDD	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
水質 (pg/L)	H14	5.6	6.0	110	nd	0.60 [0.20]	113/114	38/38
	H15	7.1	5.0	160	1.1	0.8 [0.3]	36/36	36/36
	H16	6	5	81	tr(0.7)	2 [0.5]	38/38	38/38
	H17	5.2	5.4	51	tr(0.5)	1.2 [0.4]	47/47	47/47
	H18	2.5	3.3	39	nd	0.8 [0.3]	40/48	40/48
	H19	4.6	3.9	41	tr(0.3)	0.8 [0.3]	48/48	48/48
	H20	6.7	7.2	170	nd	0.8 [0.3]	47/48	47/48
	H21	4.4	3.8	41	0.44	0.22 [0.09]	49/49	49/49
	H22	4.6	3.8	170	tr(0.5)	0.6 [0.2]	49/49	49/49

(注) ※：平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<底質>

○平成 14～22 年度における底質についての *o,p'*-DDT、*o,p'*-DDE 及び *o,p'*-DDD の検出状況

<i>o,p'</i> -DDT	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	76	47	27,000	nd	6 [2]	183/189	62/63
	H15	50	43	3,200	nd	0.8 [0.3]	185/186	62/62
	H16	69	50	17,000	tr(1.1)	2 [0.6]	189/189	63/63
	H17	58	46	160,000	0.8	0.8 [0.3]	189/189	63/63
	H18	57	52	18,000	tr(0.8)	1.2 [0.4]	192/192	64/64
	H19	38	31	27,000	nd	1.8 [0.6]	186/192	63/64
	H20	51	40	140,000	tr(0.7)	1.5 [0.6]	192/192	64/64
	H21	44	30	100,000	nd	1.2 [0.5]	190/192	64/64
	H22	40	33	13,000	1.4	1.1 [0.4]	64/64	64/64
<i>o,p'</i> -DDE	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	54	37	16,000	nd	3 [1]	188/189	63/63
	H15	48	39	24,000	tr(0.5)	0.6 [0.2]	186/186	62/62
	H16	40	34	28,000	nd	3 [0.8]	184/189	63/63
	H17	40	32	31,000	nd	2.6 [0.9]	181/189	62/63
	H18	42	40	27,000	tr(0.4)	1.1 [0.4]	192/192	64/64
	H19	37	41	25,000	nd	1.2 [0.4]	186/192	63/64
	H20	50	48	37,000	nd	1.4 [0.6]	186/192	63/64
	H21	37	31	33,000	nd	0.6 [0.2]	191/192	64/64
	H22	37	32	25,000	tr(0.7)	1.2 [0.5]	64/64	64/64
<i>o,p'</i> -DDD	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	160	150	14,000	nd	6 [2]	184/189	62/63
	H15	160	130	8,800	tr(1.0)	2 [0.5]	186/186	62/62
	H16	140	120	16,000	tr(0.7)	2 [0.5]	189/189	63/63
	H17	130	110	32,000	tr(0.8)	1.0 [0.3]	189/189	63/63
	H18	120	110	13,000	tr(0.3)	0.5 [0.2]	192/192	64/64
	H19	110	130	21,000	tr(0.5)	1.0 [0.4]	192/192	64/64
	H20	170	150	50,000	0.5	0.3 [0.1]	192/192	64/64
	H21	120	120	24,000	0.5	0.5 [0.2]	192/192	64/64
	H22	130	130	6,900	tr(0.8)	0.9 [0.4]	64/64	64/64

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

○平成 14～22 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についての *o,p'*-DDT、*o,p'*-DDE 及び *o,p'*-DDD の検出状況

<i>o,p'</i> -DDT	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	110	83	480	22	12 [4]	38/38	8/8
	H15	130	120	480	35	2.9 [0.97]	30/30	6/6
	H16	160	140	910	20	1.8 [0.61]	31/31	7/7
	H17	98	57	440	29	2.6 [0.86]	31/31	7/7
	H18	92	79	380	24	3 [1]	31/31	7/7
	H19	79	52	350	20	3 [1]	31/31	7/7
	H20	58	37	330	5	3 [1]	31/31	7/7
	H21	74	48	2,500	17	2.2 [0.8]	31/31	7/7
	H22	51	67	160	15	3 [1]	6/6	6/6
魚類 (pg/g-wet)	H14	130	130	2,300	tr(6)	12 [4]	70/70	14/14
	H15	85	120	520	2.9	2.9 [0.97]	70/70	14/14
	H16	160	140	1,800	3.7	1.8 [0.61]	70/70	14/14
	H17	100	110	1,500	5.8	2.6 [0.86]	80/80	16/16
	H18	100	110	700	6	3 [1]	80/80	16/16
	H19	69	90	430	3	3 [1]	80/80	16/16
	H20	72	92	720	3	3 [1]	85/85	17/17
	H21	61	73	470	2.4	2.2 [0.8]	90/90	18/18
	H22	58	71	550	5	3 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	12	tr(10)	58	nd	12 [4]	8/10	2/2
	H15	24	16	66	8.3	2.9 [0.97]	10/10	2/2
	H16	8.5	13	43	tr(0.87)	1.8 [0.61]	10/10	2/2
	H17	11	14	24	3.4	2.6 [0.86]	10/10	2/2
	H18	14	10	120	3	3 [1]	10/10	2/2
	H19	9	9	26	tr(2)	3 [1]	10/10	2/2
	H20	4	6	16	nd	3 [1]	8/10	2/2
	H21	6.3	7.6	12	tr(1.4)	2.2 [0.8]	10/10	2/2
	H22	nd	---	nd	nd	3 [1]	0/2	0/2
<i>o,p'</i> -DDE	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
貝類 (pg/g-wet)	H14	83	66	1,100	13	3.6 [1.2]	38/38	8/8
	H15	85	100	460	17	3.6 [1.2]	30/30	6/6
	H16	86	69	360	19	2.1 [0.69]	31/31	7/7
	H17	70	89	470	12	3.4 [1.1]	31/31	7/7
	H18	62	81	340	12	3 [1]	31/31	7/7
	H19	56	69	410	8.9	2.3 [0.9]	31/31	7/7
	H20	49	52	390	8	3 [1]	31/31	7/7
	H21	46	58	310	8	3 [1]	31/31	7/7
	H22	46	58	160	7.8	1.5 [0.6]	6/6	6/6
魚類 (pg/g-wet)	H14	91	50	13,000	3.6	3.6 [1.2]	70/70	14/14
	H15	51	54	2,500	nd	3.6 [1.2]	67/70	14/14
	H16	76	48	5,800	tr(0.89)	2.1 [0.69]	70/70	14/14
	H17	54	45	12,000	tr(1.4)	3.4 [1.1]	80/80	16/16
	H18	56	43	4,800	tr(1)	3 [1]	80/80	16/16
	H19	45	29	4,400	nd	2.3 [0.9]	79/80	16/16
	H20	50	37	13,000	tr(1)	3 [1]	85/85	17/17
	H21	46	33	4,300	tr(1)	3 [1]	90/90	18/18
	H22	47	37	2,800	tr(1.2)	1.5 [0.6]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	28	26	49	20	3.6 [1.2]	10/10	2/2
	H15	tr(2.3)	tr(2.0)	4.2	nd	3.6 [1.2]	9/10	2/2
	H16	tr(1.0)	tr(1.1)	3.7	nd	2.1 [0.69]	5/10	1/2
	H17	tr(1.2)	tr(1.9)	tr(2.9)	nd	3.4 [1.1]	7/10	2/2
	H18	tr(1)	tr(2)	3	tr(1)	3 [1]	10/10	2/2
	H19	tr(1.0)	tr(1.4)	2.8	nd	2.3 [0.9]	6/10	2/2
	H20	tr(1)	nd	3	nd	3 [1]	5/10	1/2
	H21	nd	tr(1)	tr(2)	nd	3 [1]	6/10	2/2
	H22	tr(1.1)	---	3.7	nd	1.5 [0.6]	1/2	1/2

<i>o,p'</i> -DDD	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	120	190	2,900	tr(9)	12 [4]	38/38	8/8
	H15	200	220	1,900	6.5	6.0 [2.0]	30/30	6/6
	H16	220	130	2,800	6.0	5.7 [1.9]	31/31	7/7
	H17	170	280	1,800	10	3.3 [1.1]	31/31	7/7
	H18	150	200	1,000	7	4 [1]	31/31	7/7
	H19	150	200	1,200	6	3 [1]	31/31	7/7
	H20	130	140	1,100	5	4 [2]	31/31	7/7
	H21	95	51	1,000	5	3 [1]	31/31	7/7
	H22	57	50	400	5.8	0.6 [0.2]	6/6	6/6
魚類 (pg/g-wet)	H14	95	90	1,100	nd	12 [4]	66/70	14/14
	H15	75	96	920	nd	6.0 [2.0]	66/70	14/14
	H16	120	96	1,700	nd	5.7 [1.9]	68/70	14/14
	H17	83	81	1,400	nd	3.3 [1.1]	79/80	16/16
	H18	80	86	1,100	tr(1)	4 [1]	80/80	16/16
	H19	66	62	1,300	nd	3 [1]	78/80	16/16
	H20	65	74	1,000	nd	4 [2]	80/85	16/17
	H21	63	64	760	nd	3 [1]	87/90	18/18
	H22	75	99	700	2.6	0.6 [0.2]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	15	15	23	tr(8)	12 [4]	10/10	2/2
	H15	15	14	36	tr(5.0)	6.0 [2.0]	10/10	2/2
	H16	6.1	5.7	25	nd	5.7 [1.9]	9/10	2/2
	H17	7.3	7.5	9.7	4.7	3.3 [1.1]	10/10	2/2
	H18	8	8	19	5	4 [1]	10/10	2/2
	H19	7	7	10	5	3 [1]	10/10	2/2
	H20	4	tr(3)	14	tr(2)	4 [2]	10/10	2/2
	H21	6	5	13	3	3 [1]	10/10	2/2
	H22	6.3	---	11	3.6	0.6 [0.2]	2/2	2/2

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

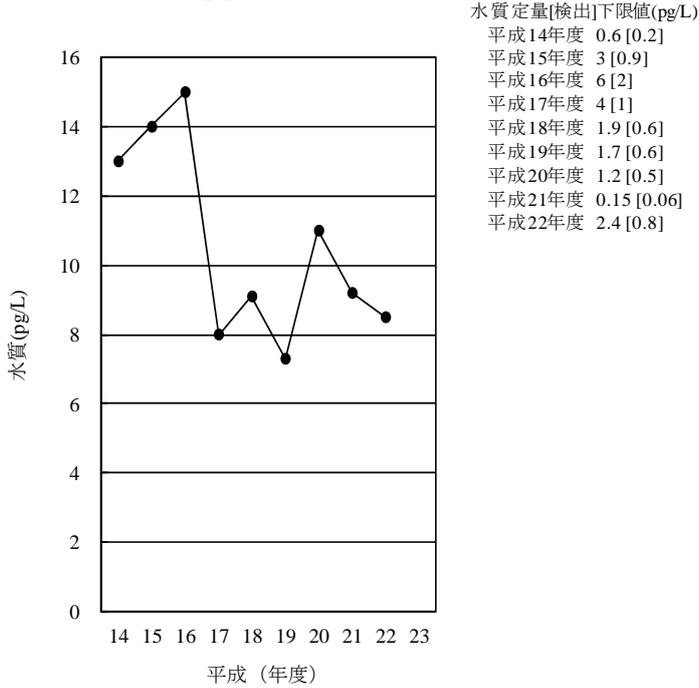
< 大気 >

○平成 14～22 年度における大気についての *o,p'*-DDT、*o,p'*-DDE 及び *o,p'*-DDD の検出状況

<i>o,p'</i> -DDT	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	2.2	2.0	40	0.41	0.15 [0.05]	102/102	34/34
	H15 温暖期	6.9	7.7	38	0.61	0.12 [0.040]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	1.6	1.4	6.4	0.43		34/34	34/34
	H16 温暖期	5.1	5.4	22	0.54	0.093 [0.031]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	1.5	1.4	9.4	0.35		37/37	37/37
	H17 温暖期	3.0	3.1	14	0.67	0.10 [0.034]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	0.76	0.67	3.0	0.32		37/37	37/37
	H18 温暖期	2.5	2.4	20	0.55	0.09 [0.03]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	0.90	0.79	3.9	0.37		37/37	37/37
	H19 温暖期	2.9	2.6	19	0.24	0.03 [0.01]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	0.77	0.63	3.4	0.31		36/36	36/36
	H20 温暖期	2.3	2.1	18	0.33	0.03 [0.01]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	0.80	0.62	6.5	0.32		37/37	37/37
	H21 温暖期	2.3	2.2	14	0.33	0.019 [0.008]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	0.80	0.71	3.7	0.20		37/37	37/37
	H22 温暖期	2.2	1.9	26	0.19	0.14 [0.05]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	0.81	0.69	5.5	0.22		37/37	37/37

<i>o,p'</i> -DDE	実施年度	幾何 平均值	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	0.60	0.56	8.5	0.11	0.03 [0.01]	102/102	34/34
	H15 温暖期	1.4	1.5	7.5	0.17	0.020 [0.0068]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	0.50	0.47	1.7	0.18		34/34	34/34
	H16 温暖期	1.1	1.2	8.9	0.14	0.037 [0.012]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	0.53	0.49	3.9	0.14		37/37	37/37
	H17 温暖期	1.6	1.5	7.9	0.33	0.074 [0.024]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	0.62	0.59	2.0	0.24		37/37	37/37
	H18 温暖期	1.1	1.1	7.4	nd	0.09 [0.03]	36/37	36/37
	H18 寒冷期	0.65	0.56	2.6	0.19		37/37	37/37
	H19 温暖期	0.66	0.67	7	0.096	0.017 [0.007]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	0.3	0.29	3.7	0.12		36/36	36/36
	H20 温暖期	0.48	0.52	5.0	0.11	0.025 [0.009]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	0.30	0.24	1.1	0.15		37/37	37/37
	H21 温暖期	0.51	0.46	6.7	0.098	0.016 [0.006]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	0.27	0.24	23	0.072		37/37	37/37
	H22 温暖期	0.49	0.41	9.0	0.09	0.04 [0.01]	37/37	37/37
H22 寒冷期	0.27	0.23	2.3	0.08	37/37		37/37	
<i>o,p'</i> -DDD	実施年度	幾何 平均值	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
大気 (pg/m ³)	H14	0.14	0.18	0.85	nd	0.021 [0.007]	97/102	33/34
	H15 温暖期	0.37	0.42	1.3	0.059	0.042 [0.014]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	0.15	0.14	0.42	0.062		34/34	34/34
	H16 温暖期	0.31	0.33	2.6	tr(0.052)	0.14 [0.048]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	0.14	tr(0.13)	0.86	nd		35/37	35/37
	H17 温暖期	0.22	0.19	0.90	tr(0.07)	0.10 [0.03]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	tr(0.07)	tr(0.07)	0.21	nd		35/37	35/37
	H18 温暖期	0.28	0.28	1.4	tr(0.05)	0.10 [0.03]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	0.12	0.11	0.79	nd		34/37	34/37
	H19 温暖期	0.28	0.29	1.9	0.05	0.05 [0.02]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	0.095	0.09	0.33	tr(0.03)		36/36	36/36
	H20 温暖期	0.19	0.16	1.6	0.05	0.04 [0.01]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	0.10	0.09	0.26	0.04		37/37	37/37
	H21 温暖期	0.20	0.19	0.90	0.04	0.03 [0.01]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	0.08	0.08	0.28	tr(0.02)		37/37	37/37
	H22 温暖期	0.21	0.19	1.8	0.04	0.03 [0.01]	37/37	37/37
H22 寒冷期	0.10	0.09	0.48	tr(0.02)	37/37		37/37	

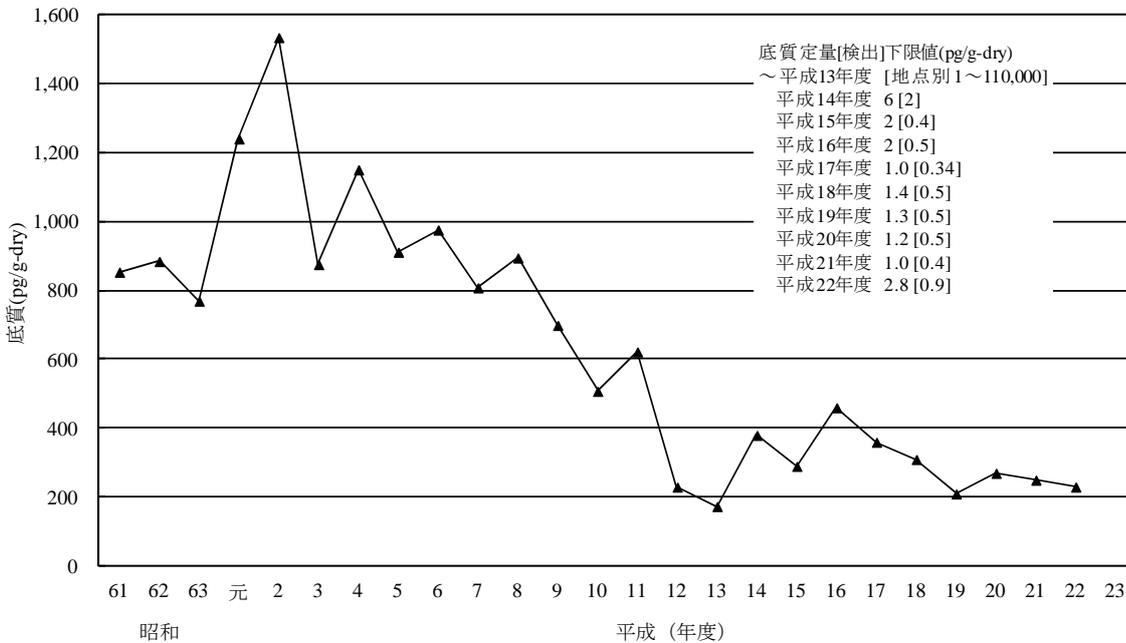
[6-1] *p,p'*-DDT



(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

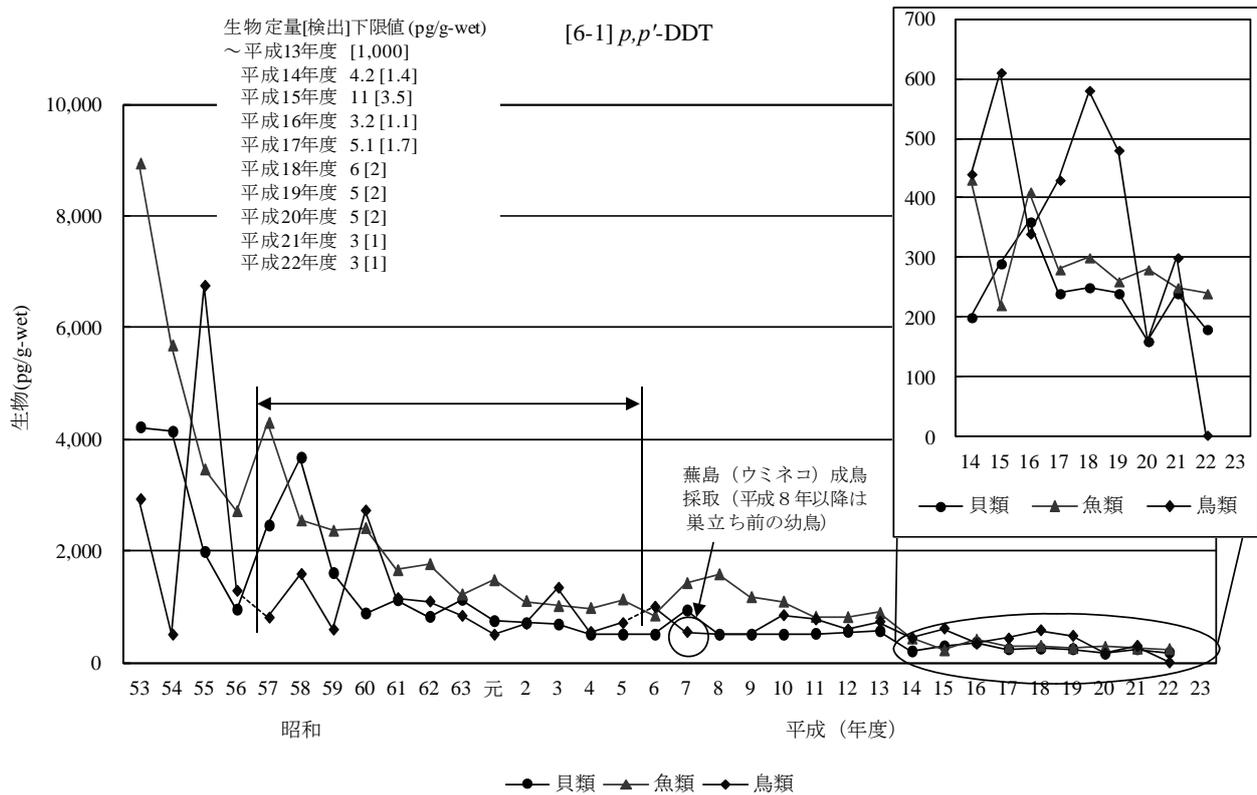
図 7-6-1-1 *p,p'*-DDT の水質の経年変化 (幾何平均値)

[6-1] *p,p'*-DDT



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-1-2 *p,p'*-DDT の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-1-3 p,p' -DDT の生物の経年変化 (幾何平均値)

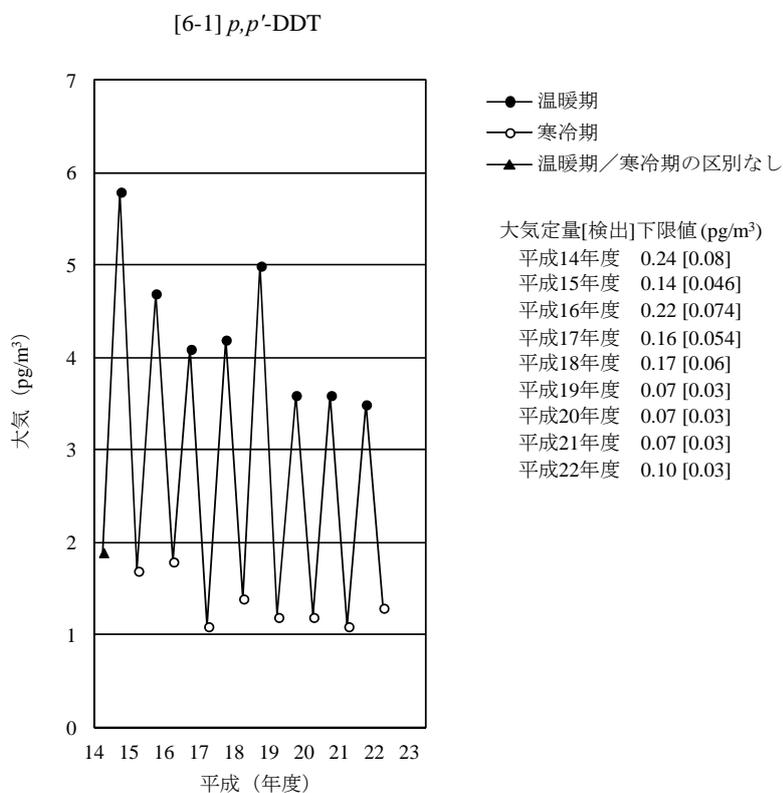
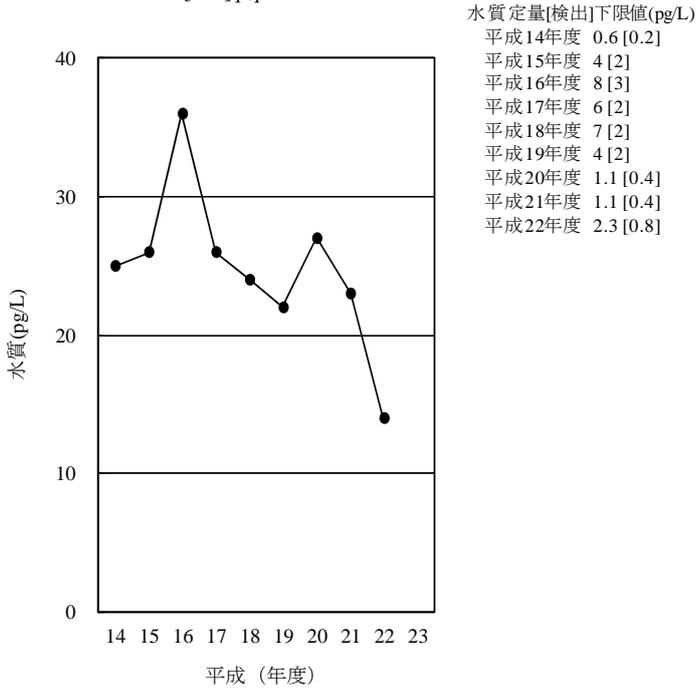


図 7-6-1-4 p,p' -DDT の大気の大気経年変化 (幾何平均値)

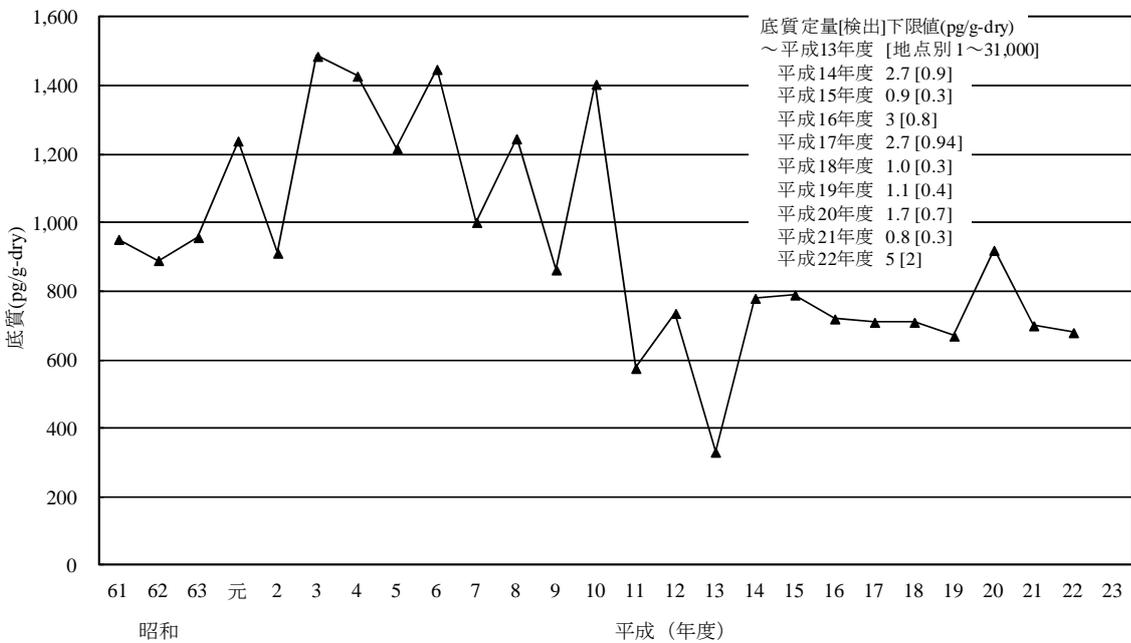
[6-2] *p,p'*-DDE



(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

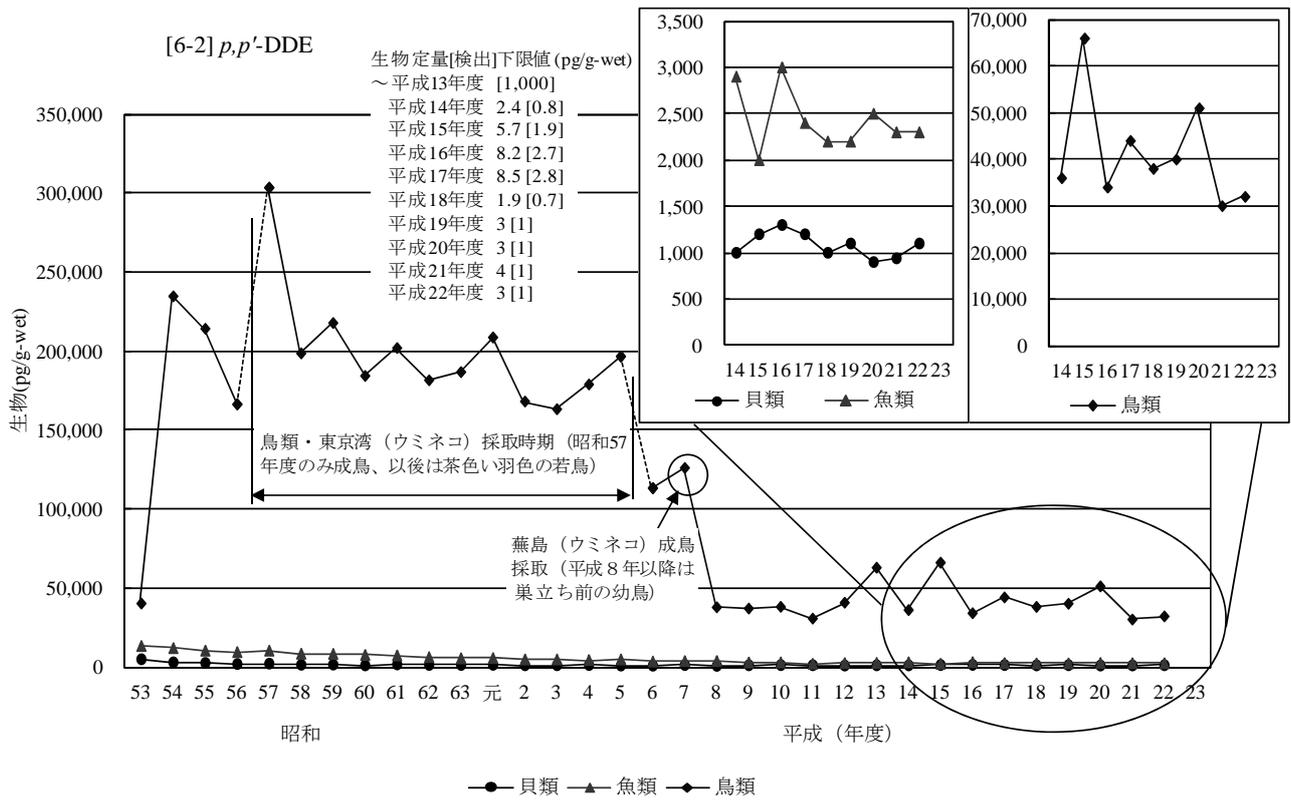
図 7-6-2-1 *p,p'*-DDE の水質の経年変化 (幾何平均値)

[6-2] *p,p'*-DDE



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-2-2 *p,p'*-DDE の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-2-3 p,p' -DDE の生物の経年変化 (幾何平均値)

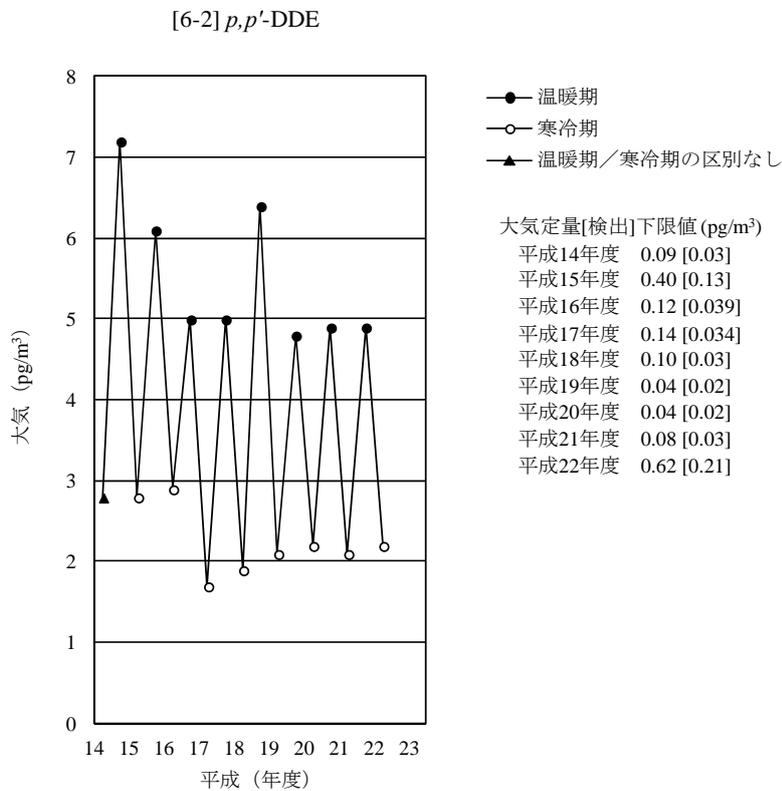
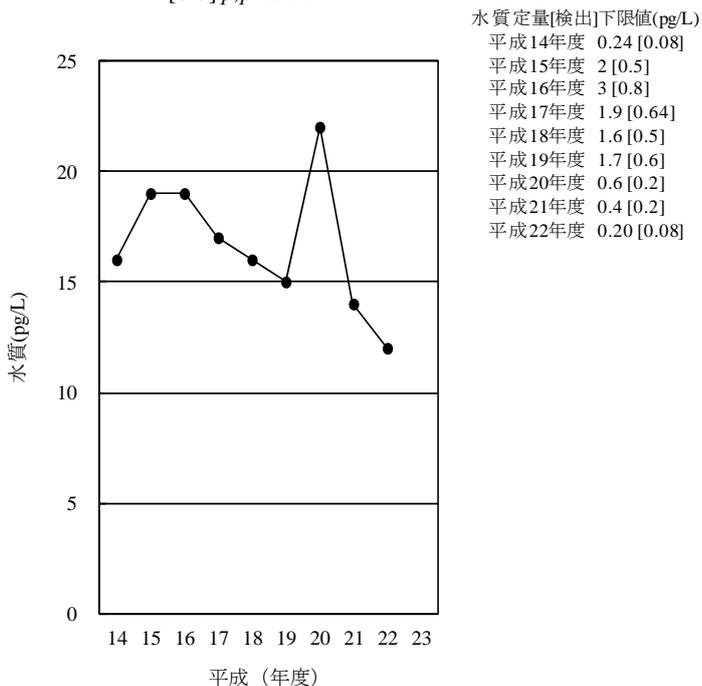


図 7-6-2-4 p,p' -DDE の大気の大気経年変化 (幾何平均値)

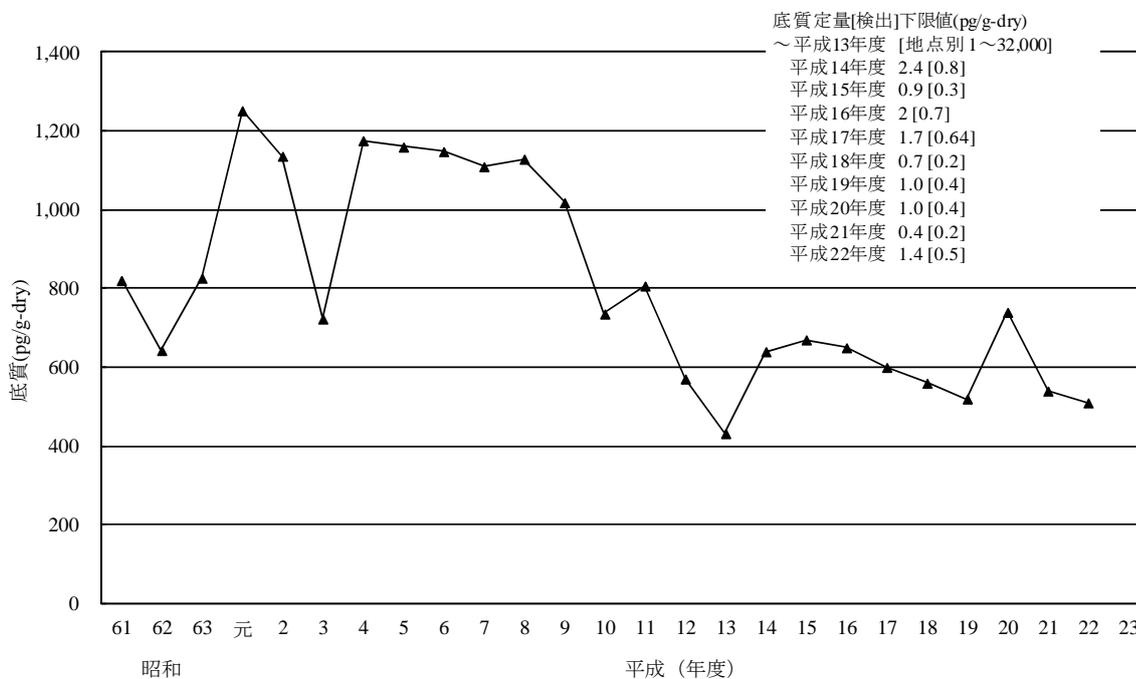
[6-3] *p,p'*-DDD



(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

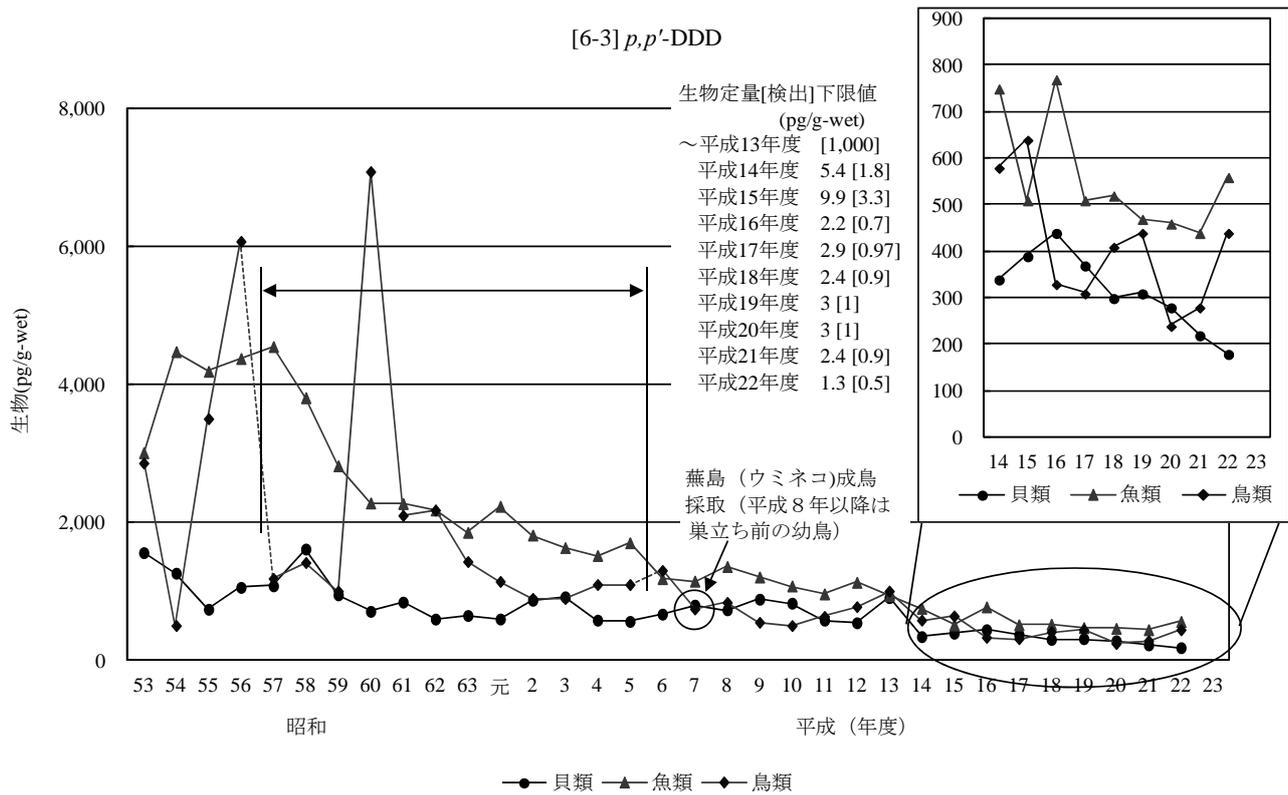
図 7-6-3-1 *p,p'*-DDD の水質の経年変化 (幾何平均値)

[6-3] *p,p'*-DDD



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-3-2 *p,p'*-DDD の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-3-3 p,p' -DDD の生物の経年変化 (幾何平均値)

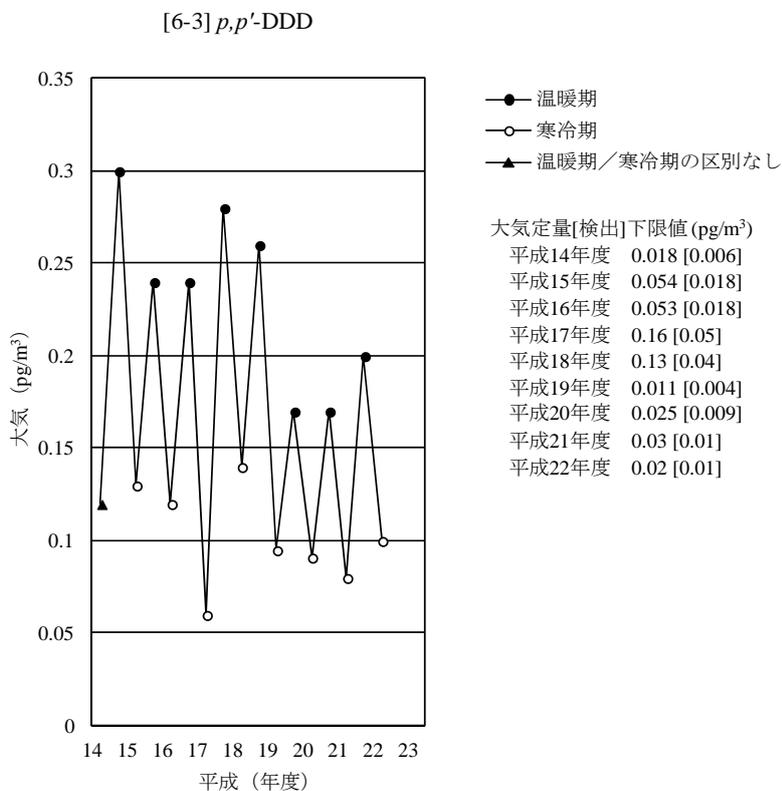
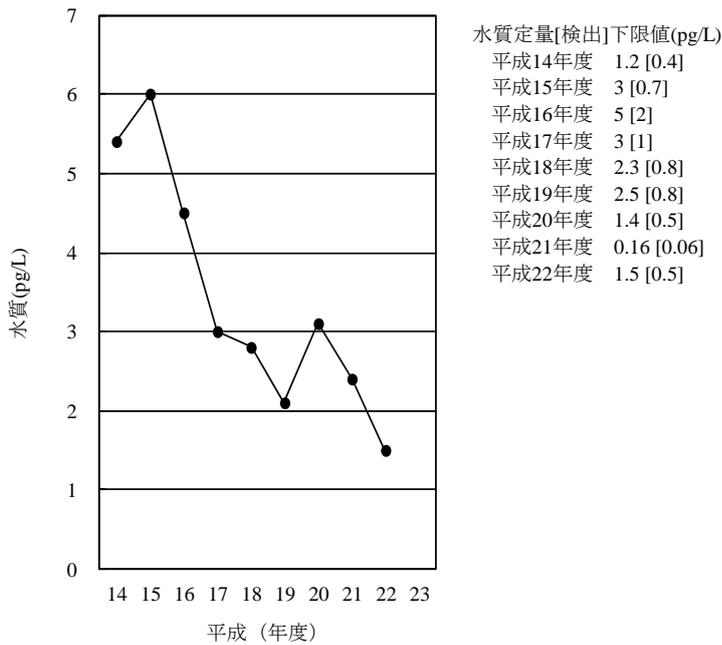


図 7-6-3-4 p,p' -DDD の大気の大気経年変化 (幾何平均値)

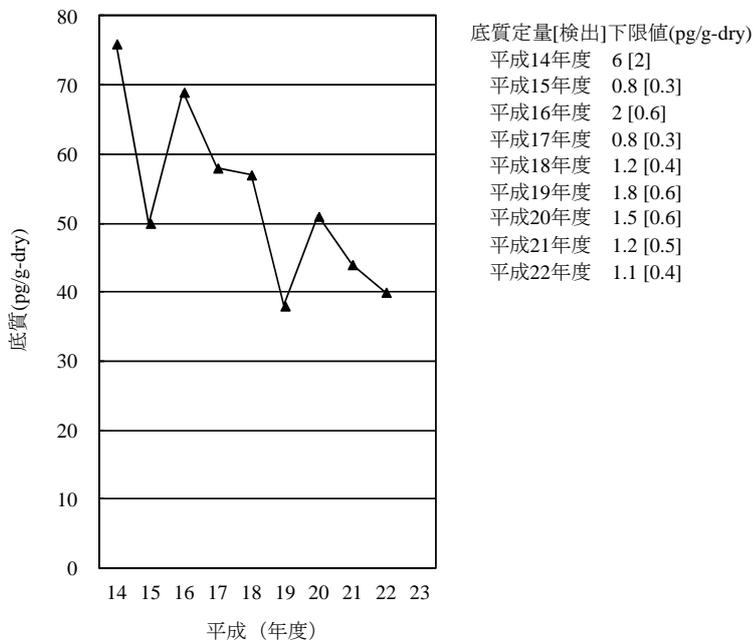
[6-4] *o,p'*-DDT



(注) 平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-4-1 *o,p'*-DDT の水質の経年変化 (幾何平均値)

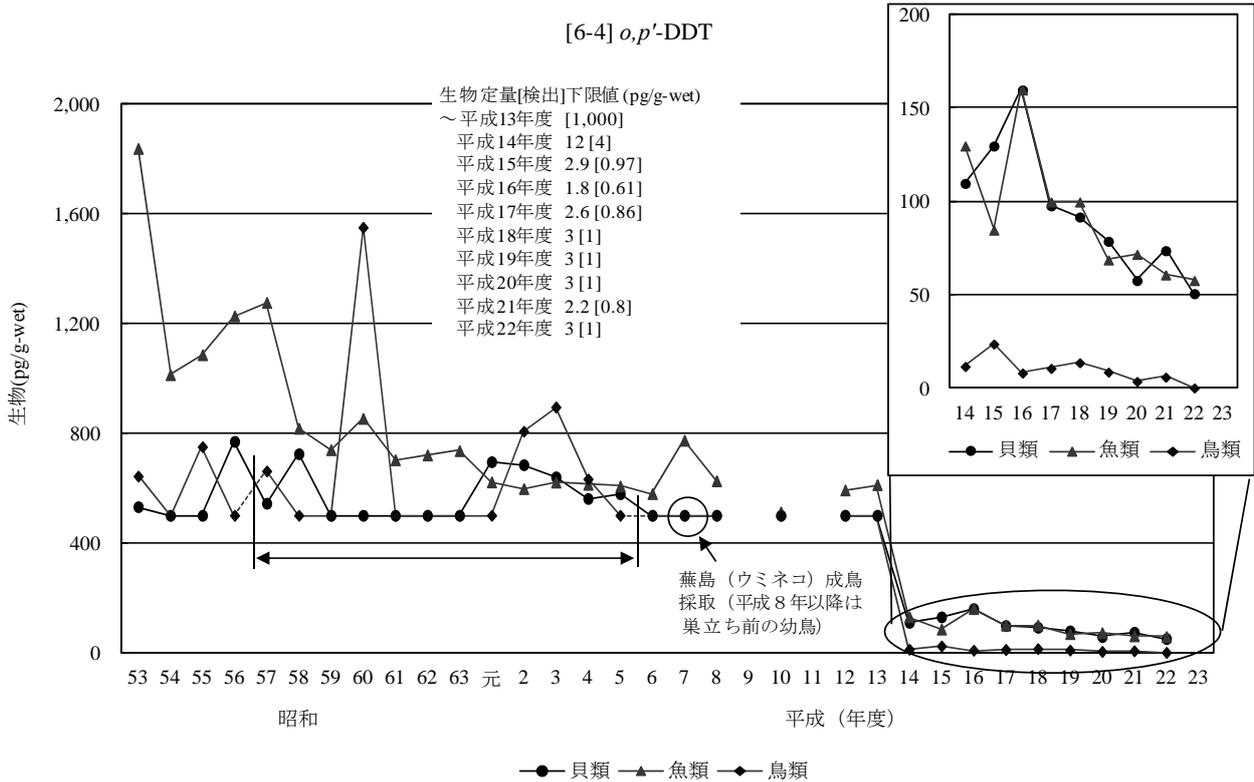
[6-4] *o,p'*-DDT



(注 1) *o,p'*-DDT の底質については、継続的調査において平成 13 年度以前の調査が実施されていない。

(注 2) 平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-4-2 *o,p'*-DDT の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-4-3 *o,p'*-DDT の生物の経年変化 (幾何平均値)

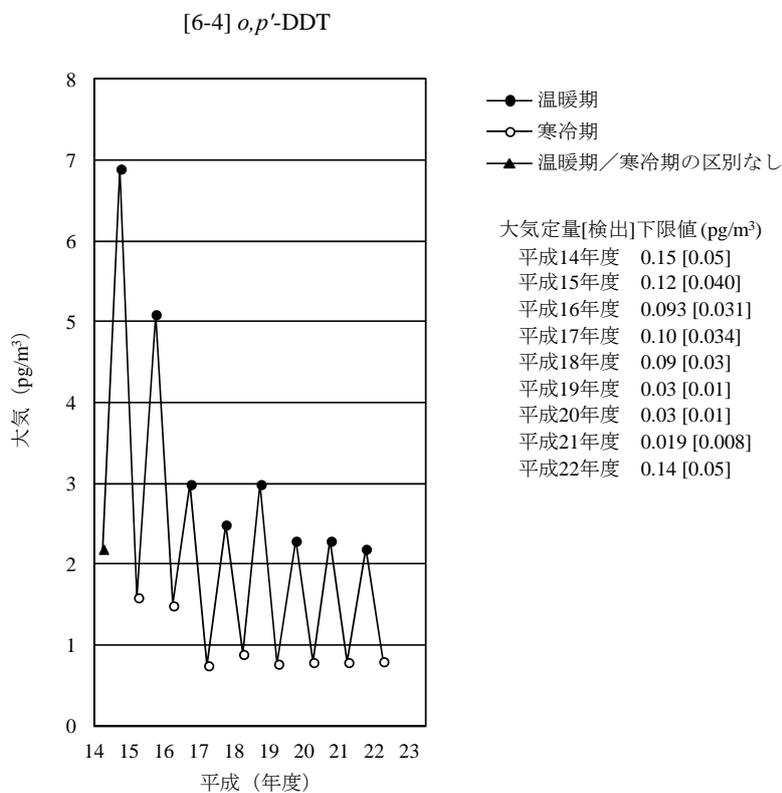
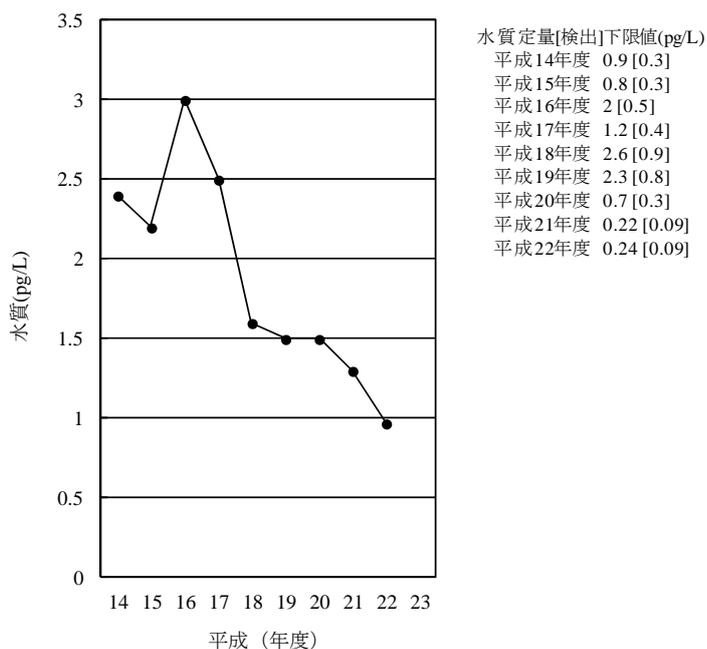


図 7-6-4-4 *o,p'*-DDT の大気の大気経年変化 (幾何平均値)

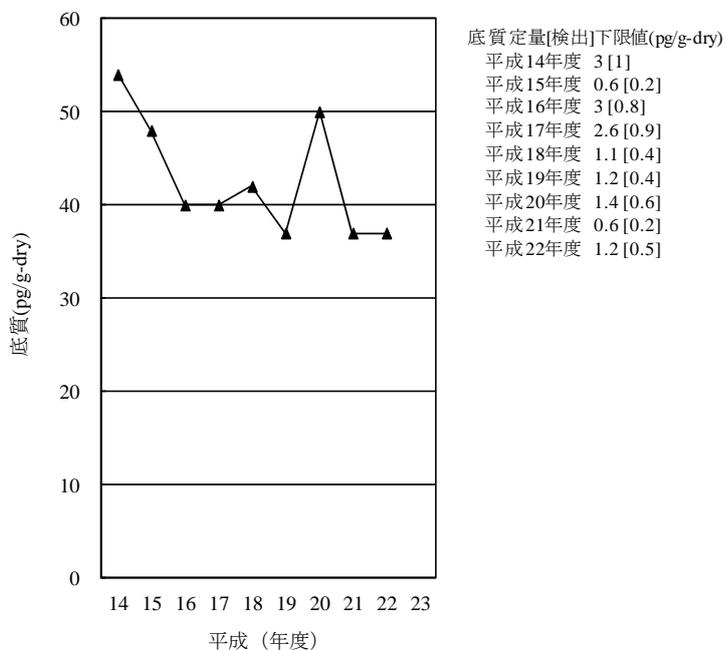
[6-5] *o,p'*-DDE



(注) 平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-5-1 *o,p'*-DDE の水質の経年変化 (幾何平均値)

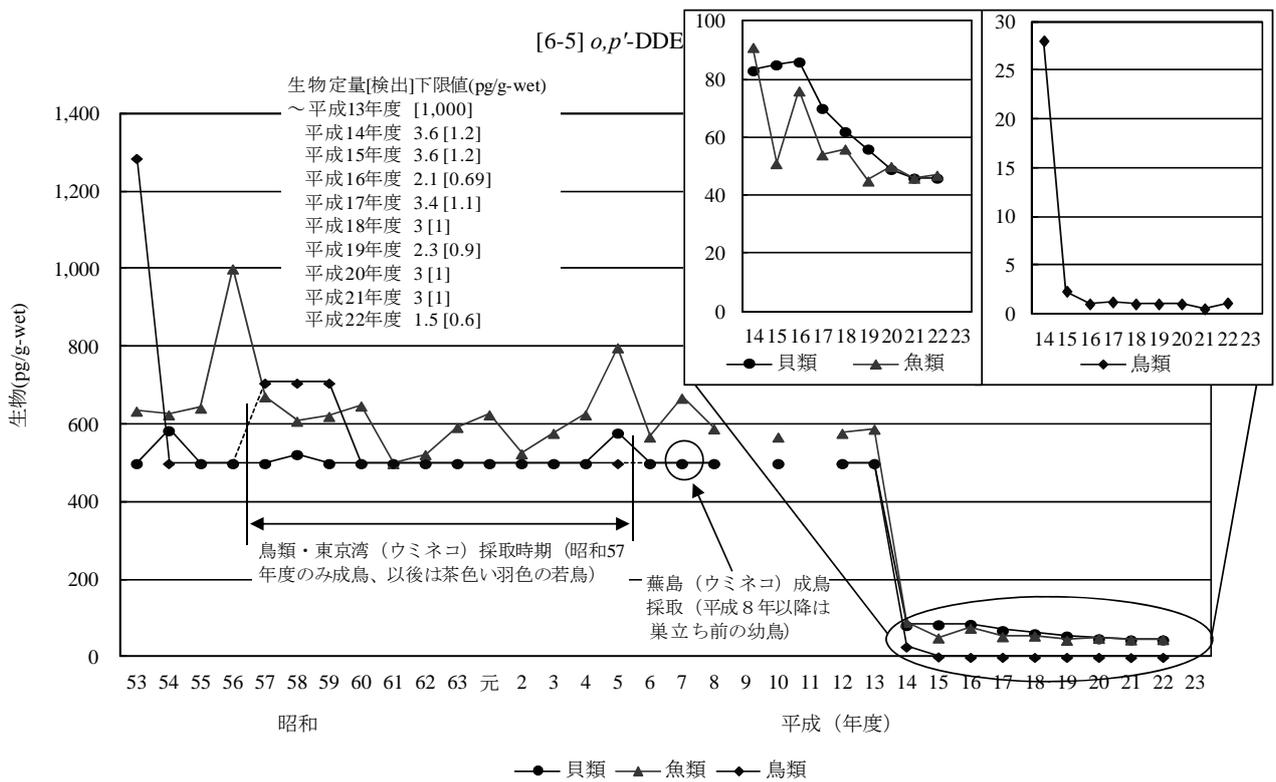
[6-5] *o,p'*-DDE



(注 1) *o,p'*-DDE の底質については、継続的調査において平成 13 年度以前の調査が実施されていない。

(注 2) 平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-5-2 *o,p'*-DDE の底質の経年変化 (幾何平均値)



（注）平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-5-3 *o,p'*-DDE の生物の経年変化（幾何平均値）

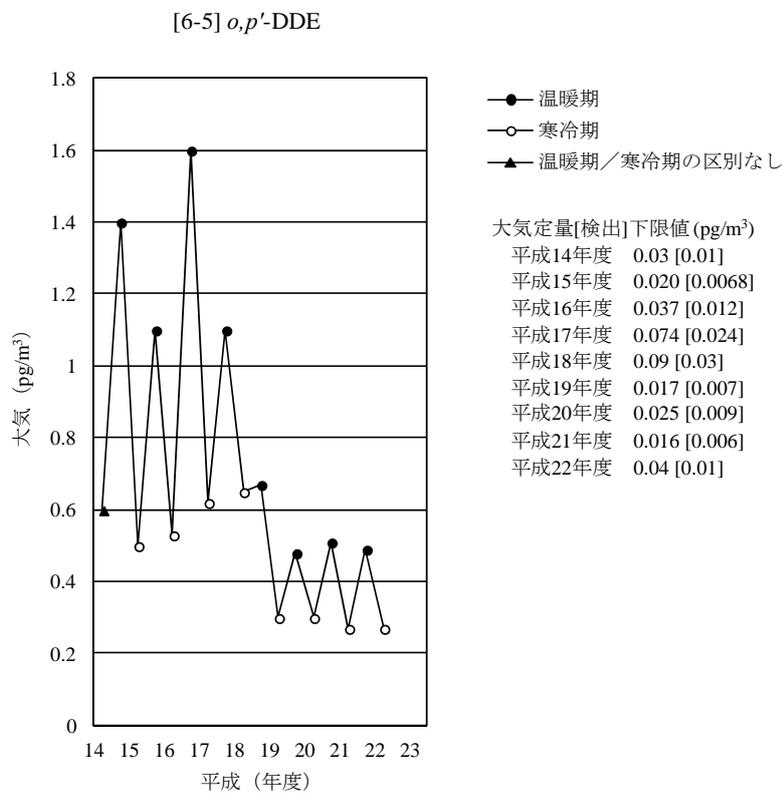
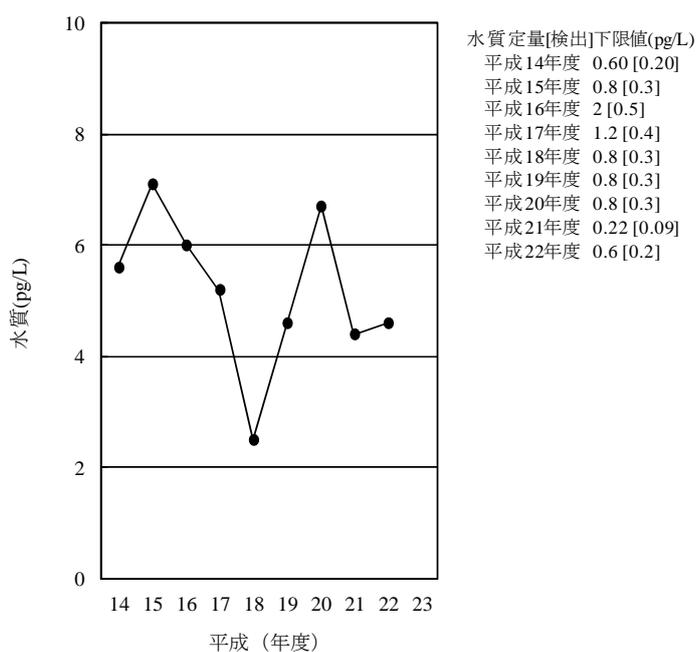


図 7-6-5-4 *o,p'*-DDE の大気の大気経年変化（幾何平均値）

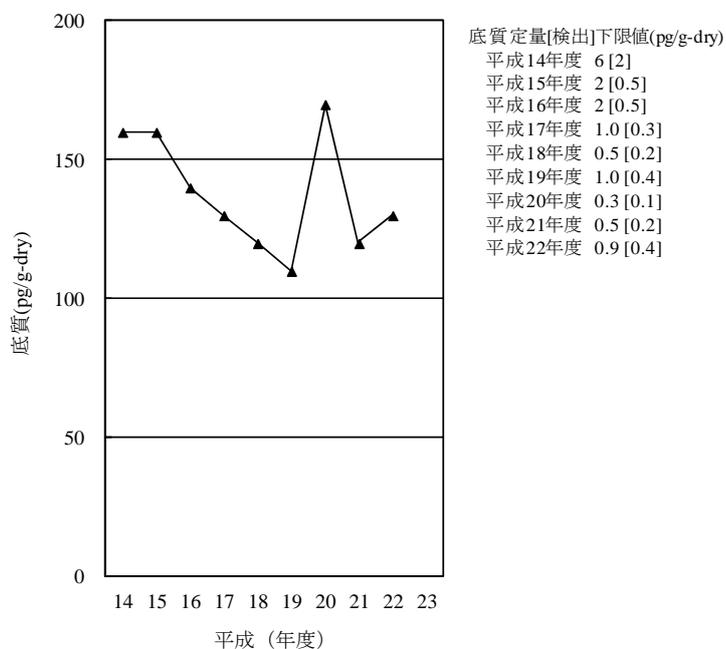
[6-6] *o,p'*-DDD



(注) 平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-6-1 *o,p'*-DDD の水質の経年変化 (幾何平均値)

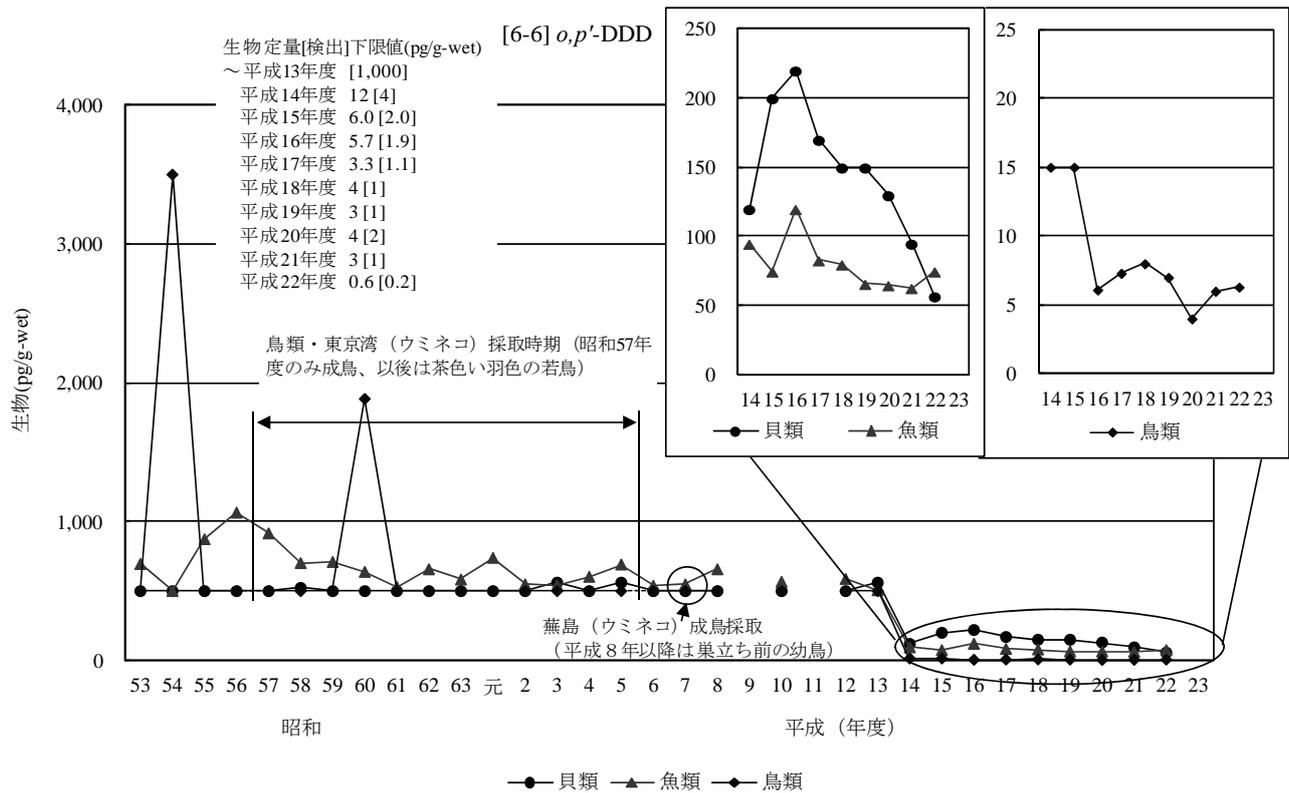
[6-6] *o,p'*-DDD



(注 1) *o,p'*-DDD の底質については、継続的調査において平成 13 年度以前の調査が実施されていない。

(注 2) 平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-6-6-2 *o,p'*-DDD の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
 図 7-6-6-3 *o,p'*-DDD の生物の経年変化(幾何平均値)

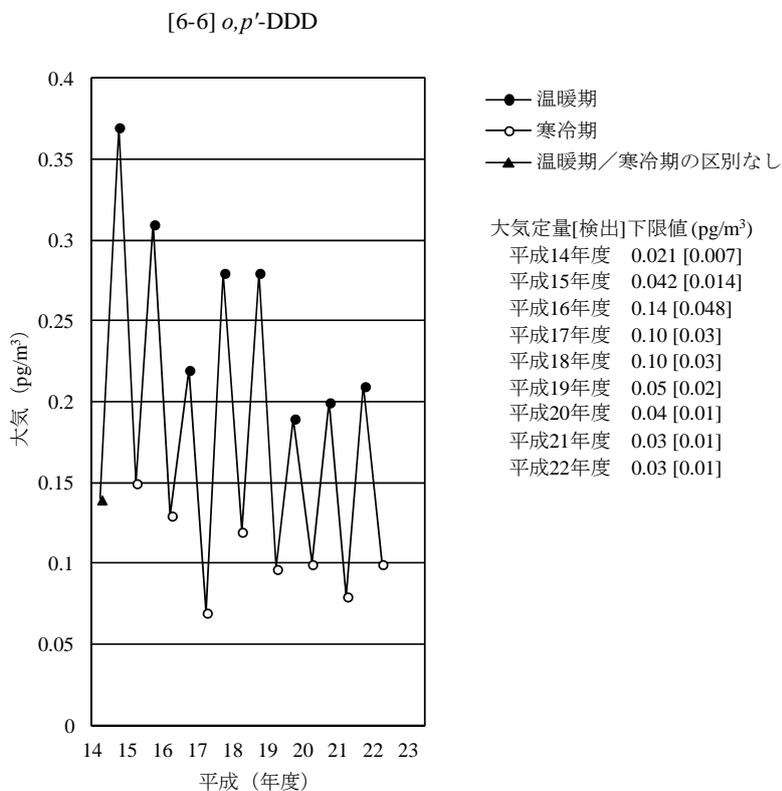


図 7-6-6-4 *o,p'*-DDD の大気経年変化(幾何平均値)

[7] クロロデン類

・調査の経緯及び実施状況

クロロデン類は、殺虫剤として利用されたが、昭和43年に農薬取締法に基づく登録が失効した。しかし、クロロデン類はその後も木材加工時に用いられ、シロアリ防除のために家屋等にも使用されていた。昭和61年9月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定された。

工業的に生産されたクロロデン類の組成は多岐にわたるが、継続的調査では、当初ヘプタクロル、 γ -クロロディーン、ヘプタクロルエポキシド、*cis*-クロロデン、*trans*-クロロデン、オキシクロロデン（クロロデン代謝物）、*cis*-ノナクロル（農薬として未登録）及び *trans*-ノナクロル（農薬として未登録）の8種類を調査対象物質とした。昭和58年度以降は、昭和57年度精密環境調査において特に検出頻度が高かった5物質（*cis*-クロロデン、*trans*-クロロデン、オキシクロロデン、*cis*-ノナクロル及び *trans*-ノナクロル）を調査対象物質に選定し、調査を実施している。

平成13年度までの継続的調査において、「生物モニタリング」ⁱⁱ⁾で昭和58年度から平成13年度の全期間にわたって生物（貝類、魚類及び鳥類）について調査を実施している。また、「水質・底質モニタリング」ⁱ⁾で *cis*-クロロデン、*trans*-クロロデン、*cis*-ノナクロル及び *trans*-ノナクロルについて、水質は昭和61年度から平成10年度まで、底質は昭和61年度から平成13年度の全期間にわたって調査を実施している。

平成14年度以降のモニタリング調査では、*cis*-クロロデン、*trans*-クロロデン、オキシクロロデン、*cis*-ノナクロル及び *trans*-ノナクロルについての水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を毎年度実施している。

・調査結果

○*cis*-クロロデン及び *trans*-クロロデン

<水質>

cis-クロロデン：水質については、49地点を調査し、検出下限値 0.6pg/L において 49地点全てで検出され、検出濃度は 3.8～500pg/L の範囲であった。平成14年度から平成23年度における経年分析の結果、河川域及び海域の減少傾向が統計的に有意と判定された。また、水質全体としても減少傾向が統計的に有意と判定された。

trans-クロロデン：水質については、49地点を調査し、検出下限値 0.4pg/L において 49地点全てで検出され、検出濃度は 3.2～470pg/L の範囲であった。

○平成14～23年度における水質についての *cis*-クロロデン及び *trans*-クロロデンの検出状況

<i>cis</i> -クロロデン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	42	32	880	2.5	0.9 [0.3]	114/114	38/38
	H15	69	51	920	12	3 [0.9]	36/36	36/36
	H16	92	87	1,900	10	6 [2]	38/38	38/38
	H17	53	54	510	6	4 [1]	47/47	47/47
	H18	31	26	440	5	5 [2]	48/48	48/48
	H19	23	22	680	nd	4 [2]	47/48	47/48
	H20	29	29	480	2.9	1.6 [0.6]	48/48	48/48
	H21	29	26	710	4.4	1.1 [0.4]	49/49	49/49
	H22	19	14	170	nd	11 [4]	47/49	47/49
	H23	20	16	500	3.8	1.4 [0.6]	49/49	49/49

<i>trans</i> -クロロデン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	33	24	780	3.1	1.5 [0.5]	114/114	38/38
	H15	34	30	410	6	5 [2]	36/36	36/36
	H16	32	26	1,200	5	5 [2]	38/38	38/38
	H17	25	21	200	3	4 [1]	47/47	47/47
	H18	24	16	330	tr(4)	7 [2]	48/48	48/48
	H19	16	20	580	nd	2.4 [0.8]	47/48	47/48
	H20	23	22	420	3	3 [1]	48/48	48/48
	H21	23	18	690	3.0	0.8 [0.3]	49/49	49/49
	H22	15	tr(11)	310	nd	13 [4]	44/49	44/49
	H23	16	13	470	3.2	1.0 [0.4]	49/49	49/49

(注) ※：平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<底質>

cis-クロロデン：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.4pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 1.7~4,500pg/g-dry の範囲であった。平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、湖沼域、河口域及び海域の減少傾向が統計的に有意と判定された。また、底質全体としても減少傾向が統計的に有意と判定された。

trans-クロロデン：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.5pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 3.2~4,300pg/g-dry の範囲であった。平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、海域の減少傾向が統計的に有意と判定された。また、底質全体としても減少傾向が統計的に有意と判定された。

○平成 14~23 年度における底質についての *cis*-クロロデン及び *trans*-クロロデンの検出状況

<i>cis</i> -クロロデン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	140	98	18,000	1.8	0.9 [0.3]	189/189	63/63
	H15	190	140	19,000	tr(3.6)	4 [2]	186/186	62/62
	H16	160	97	36,000	4	4 [2]	189/189	63/63
	H17	150	100	44,000	3.3	1.9 [0.64]	189/189	63/63
	H18	100	70	13,000	tr(0.9)	2.4 [0.8]	192/192	64/64
	H19	82	55	7,500	nd	5 [2]	191/192	64/64
	H20	100	63	11,000	tr(2.3)	2.4 [0.9]	192/192	64/64
	H21	84	61	8,600	2.0	0.7 [0.3]	192/192	64/64
	H22	82	62	7,200	tr(4)	6 [2]	64/64	64/64
	H23	70	58	4,500	1.7	1.1 [0.4]	64/64	64/64
<i>trans</i> -クロロデン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	150	110	16,000	2.1	1.8 [0.6]	189/189	63/63
	H15	130	100	13,000	tr(2.4)	4 [2]	186/186	62/62
	H16	110	80	26,000	3	3 [0.9]	189/189	63/63
	H17	110	81	32,000	3.4	2.3 [0.84]	189/189	63/63
	H18	110	76	12,000	2.2	1.1 [0.4]	192/192	64/64
	H19	82	58	7,500	nd	2.2 [0.8]	191/192	64/64
	H20	110	66	10,000	2.4	2.0 [0.8]	192/192	64/64
	H21	91	68	8,300	2.1	1.7 [0.7]	192/192	64/64
	H22	95	69	8,000	tr(4)	11 [4]	64/64	64/64
	H23	73	64	4,300	3.2	1.3 [0.5]	64/64	64/64

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

cis-クロロデン：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は 160~3,400pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下

限值 1pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は 79~3,800pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出され、検出濃度は 6pg/g-wet であった。

trans-クロルデン：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は 150~2,900pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は 20~1,300pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出され、検出濃度は 5pg/g-wet であった。

○平成 14~23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についての *cis*-クロルデン及び *trans*-クロルデンの検出状況

<i>cis</i> -クロルデン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	730	1,200	26,000	24	2.4 [0.8]	38/38	8/8
	H15	1,100	1,400	14,000	110	3.9 [1.3]	30/30	6/6
	H16	1,300	1,600	14,000	91	18 [5.8]	31/31	7/7
	H17	1,000	960	13,000	78	12 [3.9]	31/31	7/7
	H18	970	1,100	18,000	67	4 [1]	31/31	7/7
	H19	870	590	19,000	59	5 [2]	31/31	7/7
	H20	750	560	11,000	85	5 [2]	31/31	7/7
	H21	1,200	1,100	16,000	83	4 [2]	31/31	7/7
	H22	1,600	2,300	15,000	67	4 [2]	6/6	6/6
	H23	790	880	3,400	160	3 [1]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H14	610	550	6,900	57	2.4 [0.8]	70/70	14/14
	H15	510	400	4,400	43	3.9 [1.3]	70/70	14/14
	H16	620	490	9,800	68	18 [5.8]	70/70	14/14
	H17	520	600	8,000	42	12 [3.9]	80/80	16/16
	H18	520	420	4,900	56	4 [1]	80/80	16/16
	H19	430	360	5,200	30	5 [2]	80/80	16/16
	H20	430	340	3,500	36	5 [2]	85/85	17/17
	H21	430	450	3,200	41	4 [2]	90/90	18/18
	H22	450	630	3,400	51	4 [2]	18/18	18/18
	H23	580	660	3,800	79	3 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	67	180	450	10	2.4 [0.8]	10/10	2/2
	H15	47	120	370	6.8	3.9 [1.3]	10/10	2/2
	H16	39	110	240	tr(5.8)	18 [5.8]	10/10	2/2
	H17	53	120	340	tr(5.8)	12 [3.9]	10/10	2/2
	H18	32	83	250	5	4 [1]	10/10	2/2
	H19	29	83	230	tr(4)	5 [2]	10/10	2/2
	H20	24	87	280	tr(3)	5 [2]	10/10	2/2
	H21	21	48	130	4	4 [2]	10/10	2/2
	H22	27	---	180	4	4 [2]	2/2	2/2
	H23	---	---	6	6	3 [1]	1/1	1/1

<i>trans</i> -クロルデン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	390	840	2,300	33	2.4 [0.8]	38/38	8/8
	H15	550	840	2,800	69	7.2 [2.4]	30/30	6/6
	H16	560	770	2,800	53	48 [16]	31/31	7/7
	H17	470	660	2,400	40	10 [3.5]	31/31	7/7
	H18	470	580	2,800	41	4 [2]	31/31	7/7
	H19	440	460	1,500	34	6 [2]	31/31	7/7
	H20	360	410	1,300	52	7 [3]	31/31	7/7
	H21	540	560	16,000	48	4 [1]	31/31	7/7
	H22	520	640	5,500	31	3 [1]	6/6	6/6
	H23	490	470	2,900	150	4 [1]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H14	190	160	2,700	20	2.4 [0.8]	70/70	14/14
	H15	160	120	1,800	9.6	7.2 [2.4]	70/70	14/14
	H16	200	130	5,200	tr(17)	48 [16]	70/70	14/14
	H17	160	180	3,100	tr(9.8)	10 [3.5]	76/80	16/16
	H18	150	120	2,000	14	4 [2]	80/80	16/16
	H19	130	100	2,100	8	6 [2]	80/80	16/16
	H20	120	71	1,300	14	7 [3]	85/85	17/17
	H21	130	140	1,300	10	4 [1]	90/90	18/18
	H22	120	170	1,100	9	3 [1]	18/18	18/18
	H23	180	240	1,300	20	4 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	14	14	26	8.9	2.4 [0.8]	10/10	2/2
	H15	11	12	27	tr(5.9)	7.2 [2.4]	10/10	2/2
	H16	nd	nd	tr(26)	nd	48 [16]	5/10	1/2
	H17	11	12	30	tr(4.5)	10 [3.5]	10/10	2/2
	H18	7	8	17	tr(3)	4 [2]	10/10	2/2
	H19	7	8	19	tr(3)	6 [2]	10/10	2/2
	H20	tr(5)	9	27	nd	7 [3]	7/10	2/2
	H21	6	7	13	tr(3)	4 [1]	10/10	2/2
	H22	4	---	10	tr(2)	3 [1]	2/2	2/2
	H23	---	---	5	5	4 [1]	1/1	1/1

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<大気>

cis-クロルデン：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.42pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 1.5~700pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.42pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.88)~240pg/m³ の範囲であった。平成 15 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、温暖期の減少傾向が統計的に有意と判定された。

trans-クロルデン：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.53pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は tr(1.4)~810pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.53pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.70)~290pg/m³ の範囲であった。平成 15 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、温暖期の減少傾向が統計的に有意と判定された。

○平成 14～23 年度における大気についての *cis*-クロルデン及び *trans*-クロルデンの検出状況

<i>cis</i> -クロルデン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	31	40	670	0.86	0.60 [0.20]	102/102	34/34
	H15 温暖期	110	120	1,600	6.4	0.51 [0.17]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	30	38	220	2.5		34/34	34/34
	H16 温暖期	92	160	1,000	2.3	0.57 [0.19]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	29	49	290	1.2		37/37	37/37
	H17 温暖期	92	120	1,000	3.4	0.16 [0.054]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	16	19	260	1.4		37/37	37/37
	H18 温暖期	82	110	760	2.9	0.13 [0.04]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	19	19	280	2.0		37/37	37/37
	H19 温暖期	90	120	1,100	3.3	0.10 [0.04]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	17	20	230	1.4		36/36	36/36
	H20 温暖期	75	120	790	1.9	0.14 [0.05]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	21	34	200	1.5		37/37	37/37
	H21 温暖期	67	110	790	2.7	0.16 [0.06]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	19	22	180	0.65		37/37	37/37
	H22 温暖期	68	100	700	1.8	0.17 [0.06]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	20	27	130	0.84		37/37	37/37
	H23 温暖期	66	95	700	1.5	1.3 [0.42]	35/35	35/35
H23 寒冷期	20	31	240	tr(0.88)	37/37		37/37	
<i>trans</i> -クロルデン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
大気 (pg/m ³)	H14	36	48	820	0.62	0.60 [0.20]	102/102	34/34
	H15 温暖期	130	150	2,000	6.5	0.86 [0.29]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	37	44	290	2.5		34/34	34/34
	H16 温暖期	110	190	1,300	2.2	0.69 [0.23]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	35	60	360	1.5		37/37	37/37
	H17 温暖期	100	130	1,300	3.2	0.34 [0.14]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	19	23	310	1.9		37/37	37/37
	H18 温暖期	96	140	1,200	3.4	0.17 [0.06]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	22	21	350	2.0		37/37	37/37
	H19 温暖期	100	140	1,300	3.8	0.12 [0.05]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	20	24	300	1.5		36/36	36/36
	H20 温暖期	87	130	990	2.5	0.17 [0.06]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	25	41	250	1.8		37/37	37/37
	H21 温暖期	79	120	960	2.6	0.12 [0.05]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	23	30	210	0.68		37/37	37/37
	H22 温暖期	79	120	820	2.0	1.2 [0.4]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	24	34	150	tr(1.0)		37/37	37/37
	H23 温暖期	76	110	810	tr(1.4)	1.6 [0.53]	35/35	35/35
H23 寒冷期	24	37	290	tr(0.70)	37/37		37/37	

○オキシクロルデン、*cis*-ノナクロル及び *trans*-ノナクロル

<水質>

オキシクロルデン：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.5pg/L において 49 地点中 44 地点で検出され、検出濃度は 34pg/L までの範囲であった。

cis-ノナクロル：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.2pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 0.8～130pg/L の範囲であった。

trans-ノナクロル：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.5pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 2.6～480pg/L の範囲であった。平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、河川域の減少傾向が統計的に有意と判定された。

○平成 14～23 年度における水質についてのオキシクロルデン、*cis*-ノナクロル及び *trans*-ノナクロルの検出状況

オキシクロルデン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	2.7	3.5	41	nd	1.2 [0.4]	96/114	35/38
	H15	3	2	39	tr(0.6)	2 [0.5]	36/36	36/36
	H16	3.2	2.9	47	tr(0.7)	2 [0.5]	38/38	38/38
	H17	2.6	2.1	19	nd	1.1 [0.4]	46/47	46/47
	H18	tr(2.5)	tr(2.4)	18	nd	2.8 [0.9]	43/48	43/48
	H19	tr(2)	nd	41	nd	6 [2]	25/48	25/48
	H20	1.9	1.9	14	nd	1.9 [0.7]	40/48	40/48
	H21	2.0	1.9	19	nd	1.1 [0.4]	45/49	45/49
	H22	1.5	1.3	45	nd	0.7 [0.3]	47/49	47/49
	H23	1.9	1.8	34	nd	1.3 [0.5]	44/49	44/49
<i>cis</i> -ノナクロル	H14	7.9	6.7	250	0.23	1.8 [0.6]	114/114	38/38
	H15	8.0	7.0	130	1.3	0.3 [0.1]	36/36	36/36
	H16	7.5	6.3	340	0.8	0.6 [0.2]	38/38	38/38
	H17	6.0	5.9	43	0.9	0.5 [0.2]	47/47	47/47
	H18	6.6	5.6	83	1.0	0.8 [0.3]	48/48	48/48
	H19	5.9	6.1	210	nd	2.4 [0.8]	43/48	43/48
	H20	6.5	5.9	130	0.9	0.9 [0.3]	48/48	48/48
	H21	7.1	5.5	210	1.4	0.3 [0.1]	49/49	49/49
	H22	5.4	3.9	40	tr(0.9)	1.3 [0.4]	49/49	49/49
	H23	5.0	4.3	130	0.8	0.6 [0.2]	49/49	49/49
<i>trans</i> -ノナクロル	H14	30	24	780	1.8	1.2 [0.4]	114/114	38/38
	H15	26	20	450	4	2 [0.5]	36/36	36/36
	H16	25	19	1,100	tr(3)	4 [2]	38/38	38/38
	H17	20	17	150	2.6	2.5 [0.84]	47/47	47/47
	H18	21	16	310	3.2	3.0 [1.0]	48/48	48/48
	H19	17	17	540	tr(2)	5 [2]	48/48	48/48
	H20	18	17	340	1.9	1.6 [0.6]	48/48	48/48
	H21	20	17	530	2.7	1.0 [0.4]	49/49	49/49
	H22	12	11	93	nd	8 [3]	45/49	45/49
	H23	15	12	480	2.6	1.3 [0.5]	49/49	49/49

(注) ※：平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<底質>

オキシクロルデン：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.9pg/g-dry において 64 地点中 36 地点で検出され、検出濃度は 83pg/g-dry までの範囲であった。

cis-ノナクロル：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.4pg/g-dry において 64 地点中 63 地点

で検出され、検出濃度は2,900pg/g-dryまでの範囲であった。平成14年度から平成23年度における経年分析の結果、海域の減少傾向が統計的に有意と判定された。

trans-ノナクロル：底質については、64地点を調査し、検出下限値0.3pg/g-dryにおいて64地点全てで検出され、検出濃度は1.7~4,500pg/g-dryの範囲であった。平成14年度から平成23年度における経年分析の結果、河口域及び海域の減少傾向が統計的に有意と判定された。また、底質全体としても減少傾向が統計的に有意と判定された。

○平成14~23年度における底質についてのオキシクロルデン、*cis*-ノナクロル及び*trans*-ノナクロルの検出状況

オキシクロルデン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	2.7	1.7	120	nd	1.5 [0.5]	153/189	59/63
	H15	2	2	85	nd	1 [0.4]	158/186	57/62
	H16	tr(2.1)	tr(1.3)	140	nd	3 [0.8]	129/189	54/63
	H17	2.3	tr(1.9)	160	nd	2.0 [0.7]	133/189	51/63
	H18	tr(2.5)	tr(1.7)	280	nd	2.9 [1.0]	141/192	54/64
	H19	tr(2.1)	tr(1.5)	76	nd	2.5 [0.9]	117/192	46/64
	H20	tr(2)	tr(1)	340	nd	3 [1]	110/192	48/64
	H21	2	tr(1)	150	nd	2 [1]	97/192	45/64
	H22	1.7	1.2	60	nd	1.0 [0.4]	56/64	56/64
	H23	tr(1.6)	tr(1.2)	83	nd	2.2 [0.9]	36/64	36/64
<i>cis</i> -ノナクロル	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	76	66	7,800	nd	2.1 [0.7]	188/189	63/63
	H15	66	50	6,500	nd	3 [0.9]	184/186	62/62
	H16	53	34	9,400	tr(0.8)	2 [0.6]	189/189	63/63
	H17	56	42	9,900	tr(1.1)	1.9 [0.64]	189/189	63/63
	H18	58	48	5,800	tr(0.6)	1.2 [0.4]	192/192	64/64
	H19	48	35	4,200	nd	1.6 [0.6]	191/192	64/64
	H20	57	42	5,100	1.1	0.6 [0.2]	192/192	64/64
	H21	53	38	4,700	1.4	1.0 [0.4]	192/192	64/64
	H22	53	45	3,600	2.3	0.9 [0.3]	64/64	64/64
	H23	41	38	2,900	nd	1.1 [0.4]	63/64	63/64
<i>trans</i> -ノナクロル	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	130	83	13,000	3.1	1.5 [0.5]	189/189	63/63
	H15	110	78	11,000	2	2 [0.6]	186/186	62/62
	H16	94	63	23,000	3	2 [0.6]	189/189	63/63
	H17	99	72	24,000	2.4	1.5 [0.54]	189/189	63/63
	H18	100	65	10,000	3.4	1.2 [0.4]	192/192	64/64
	H19	78	55	8,400	tr(1.6)	1.7 [0.6]	192/192	64/64
	H20	91	53	8,400	tr(1.6)	2.2 [0.8]	192/192	64/64
	H21	85	58	7,800	2.0	0.9 [0.3]	192/192	64/64
	H22	80	65	6,200	tr(3)	6 [2]	64/64	64/64
	H23	68	52	4,500	1.7	0.8 [0.3]	64/64	64/64

(注) ※：平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

オキシクロルデン：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値1pg/g-wetにおいて4地点全てで検出され、検出濃度は8~260pg/g-wetの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値1pg/g-wetにおいて18地点全てで検出され、検出濃度は33~2,300pg/g-wetの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値1pg/g-wetにおいて検出され、検出濃度は590pg/g-wetであった。

cis-ノナクロル：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値0.7pg/g-wetにおいて4地点全てで検出され、検出濃度は77~1,300pg/g-wetの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下

限值 0.7pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は 45~2,900pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 0.7pg/g-wet において検出され、検出濃度は 76pg/g-wet であった。

trans-ノナクロル：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は 200~3,000pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は 190~5,000pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出され、検出濃度は 400pg/g-wet であった。

○平成 14~23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのオキシクロルデン、*cis*-ノナクロル及び *trans*-ノナクロルの検出状況

オキシクロルデン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	71	83	5,600	nd	3.6 [1.2]	37/38	8/8
	H15	93	62	1,900	11	8.4 [2.8]	30/30	6/6
	H16	110	100	1,700	14	9.2 [3.1]	31/31	7/7
	H17	99	79	1,400	12	9.3 [3.1]	31/31	7/7
	H18	91	90	2,400	7	7 [3]	31/31	7/7
	H19	70	43	2,200	8	6 [2]	31/31	7/7
	H20	64	55	1,100	7	7 [2]	31/31	7/7
	H21	100	89	820	10	4 [1]	31/31	7/7
	H22	240	390	3,300	11	8 [3]	6/6	6/6
H23	68	100	260	8	3 [1]	4/4	4/4	
魚類 (pg/g-wet)	H14	170	140	3,900	16	3.6 [1.2]	70/70	14/14
	H15	150	160	820	30	8.4 [2.8]	70/70	14/14
	H16	160	140	1,500	25	9.2 [3.1]	70/70	14/14
	H17	150	150	1,900	20	9.3 [3.1]	80/80	16/16
	H18	150	120	3,000	28	7 [3]	80/80	16/16
	H19	120	100	1,900	17	6 [2]	80/80	16/16
	H20	130	130	2,200	15	7 [2]	85/85	17/17
	H21	120	99	2,400	23	4 [1]	90/90	18/18
	H22	120	140	1,000	33	8 [3]	18/18	18/18
H23	140	130	2,300	33	3 [1]	18/18	18/18	
鳥類 (pg/g-wet)	H14	640	630	890	470	3.6 [1.2]	10/10	2/2
	H15	760	700	1,300	610	8.4 [2.8]	10/10	2/2
	H16	460	450	730	320	9.2 [3.1]	10/10	2/2
	H17	610	660	860	390	9.3 [3.1]	10/10	2/2
	H18	510	560	720	270	7 [3]	10/10	2/2
	H19	440	400	740	290	6 [2]	10/10	2/2
	H20	560	530	960	290	7 [2]	10/10	2/2
	H21	300	290	540	190	4 [1]	10/10	2/2
	H22	400	---	510	320	8 [3]	2/2	2/2
H23	---	---	590	590	3 [1]	1/1	1/1	

<i>cis</i> -ノナクロル	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	170	300	870	8.6	1.2 [0.4]	38/38	8/8
	H15	290	260	1,800	48	4.8 [1.6]	30/30	6/6
	H16	320	380	1,800	43	3.4 [1.1]	31/31	7/7
	H17	270	220	1,300	27	4.5 [1.5]	31/31	7/7
	H18	270	180	1,500	31	3 [1]	31/31	7/7
	H19	250	250	1,000	26	3 [1]	31/31	7/7
	H20	210	210	780	33	4 [1]	31/31	7/7
	H21	300	310	10,000	31	3 [1]	31/31	7/7
	H22	280	310	1,300	35	3 [1]	6/6	6/6
	H23	250	280	1,300	77	1.8 [0.7]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H14	460	420	5,100	46	1.2 [0.4]	70/70	14/14
	H15	360	360	2,600	19	4.8 [1.6]	70/70	14/14
	H16	430	310	10,000	48	3.4 [1.1]	70/70	14/14
	H17	380	360	6,200	27	4.5 [1.5]	80/80	16/16
	H18	370	330	3,300	33	3 [1]	80/80	16/16
	H19	320	280	3,700	16	3 [1]	80/80	16/16
	H20	350	300	3,200	46	4 [1]	85/85	17/17
	H21	340	340	2,600	27	3 [1]	90/90	18/18
	H22	320	370	2,200	23	3 [1]	18/18	18/18
	H23	440	450	2,900	45	1.8 [0.7]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	200	240	450	68	1.2 [0.4]	10/10	2/2
	H15	200	260	660	68	4.8 [1.6]	10/10	2/2
	H16	140	150	240	73	3.4 [1.1]	10/10	2/2
	H17	160	180	370	86	4.5 [1.5]	10/10	2/2
	H18	120	130	270	60	3 [1]	10/10	2/2
	H19	130	140	300	42	3 [1]	10/10	2/2
	H20	140	150	410	37	4 [1]	10/10	2/2
	H21	81	85	160	44	3 [1]	10/10	2/2
	H22	100	---	190	57	3 [1]	2/2	2/2
	H23	---	---	76	76	1.8 [0.7]	1/1	1/1
<i>trans</i> -ノナクロル	H14	450	1,100	1,800	21	2.4 [0.8]	38/38	8/8
	H15	800	700	3,800	140	3.6 [1.2]	30/30	6/6
	H16	780	870	3,400	110	13 [4.2]	31/31	7/7
	H17	700	650	3,400	72	6.2 [2.1]	31/31	7/7
	H18	660	610	3,200	85	3 [1]	31/31	7/7
	H19	640	610	2,400	71	7 [3]	31/31	7/7
	H20	510	510	2,000	94	6 [2]	31/31	7/7
	H21	780	680	33,000	79	3 [1]	31/31	7/7
	H22	790	870	6,000	84	4 [2]	6/6	6/6
	H23	640	680	3,000	200	3 [1]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H14	1,000	900	8,300	98	2.4 [0.8]	70/70	14/14
	H15	920	840	5,800	85	3.6 [1.2]	70/70	14/14
	H16	1,100	760	21,000	140	13 [4.2]	70/70	14/14
	H17	970	750	13,000	80	6.2 [2.1]	80/80	16/16
	H18	940	680	6,900	120	3 [1]	80/80	16/16
	H19	800	680	7,900	71	7 [3]	80/80	16/16
	H20	860	750	6,900	87	6 [2]	85/85	17/17
	H21	810	720	7,400	68	3 [1]	90/90	18/18
	H22	800	1,000	4,700	110	4 [2]	18/18	18/18
	H23	1,100	1,000	5,000	190	3 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	890	980	1,900	350	2.4 [0.8]	10/10	2/2
	H15	1,100	1,400	3,700	350	3.6 [1.2]	10/10	2/2
	H16	690	780	1,200	390	13 [4.2]	10/10	2/2
	H17	870	880	2,000	440	6.2 [2.1]	10/10	2/2
	H18	650	620	1,500	310	3 [1]	10/10	2/2
	H19	590	680	1,400	200	7 [3]	10/10	2/2
	H20	740	850	2,600	180	6 [2]	10/10	2/2
	H21	400	430	730	220	3 [1]	10/10	2/2
	H22	510	---	880	290	4 [2]	2/2	2/2
	H23	---	---	400	400	3 [1]	1/1	1/1

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<大気>

オキシクロルデン：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.03pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 0.28～5.2pg/m³の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.03pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.21～2.6pg/m³の範囲であった。平成 15 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、温暖期の減少傾向が統計的に有意と判定された。

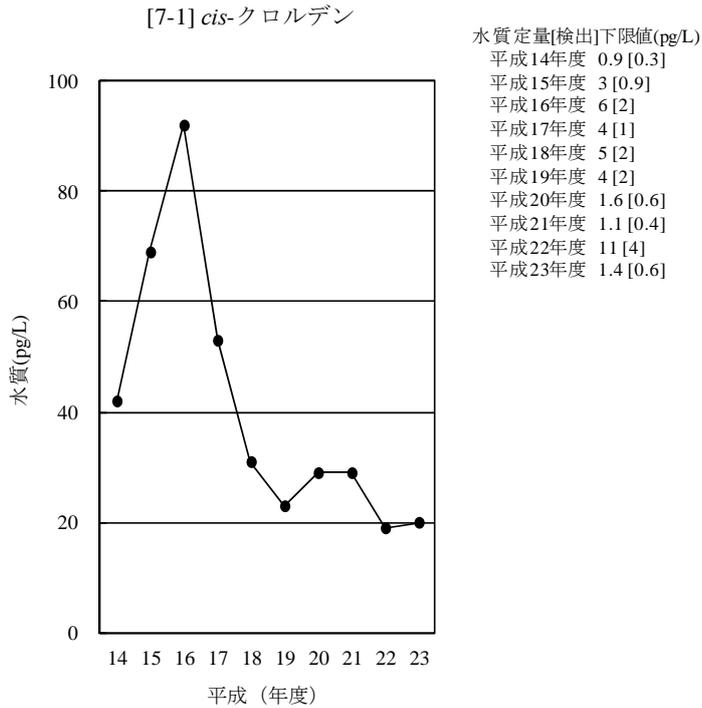
cis-ノナクロル：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.051pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 0.24～89pg/m³の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.051pg/m³において 37 地点中 36 地点で検出され、検出濃度は 28pg/m³までの範囲であった。平成 15 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、温暖期の減少傾向が統計的に有意と判定された。

trans-ノナクロル：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.35pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 1.2～550pg/m³の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.35pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.70)～210pg/m³の範囲であった。平成 15 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、温暖期の減少傾向が統計的に有意と判定された。

○平成 14～23 年度における大気についてのオキシクロルデン、cis-ノナクロル及び trans-ノナクロルの検出状況

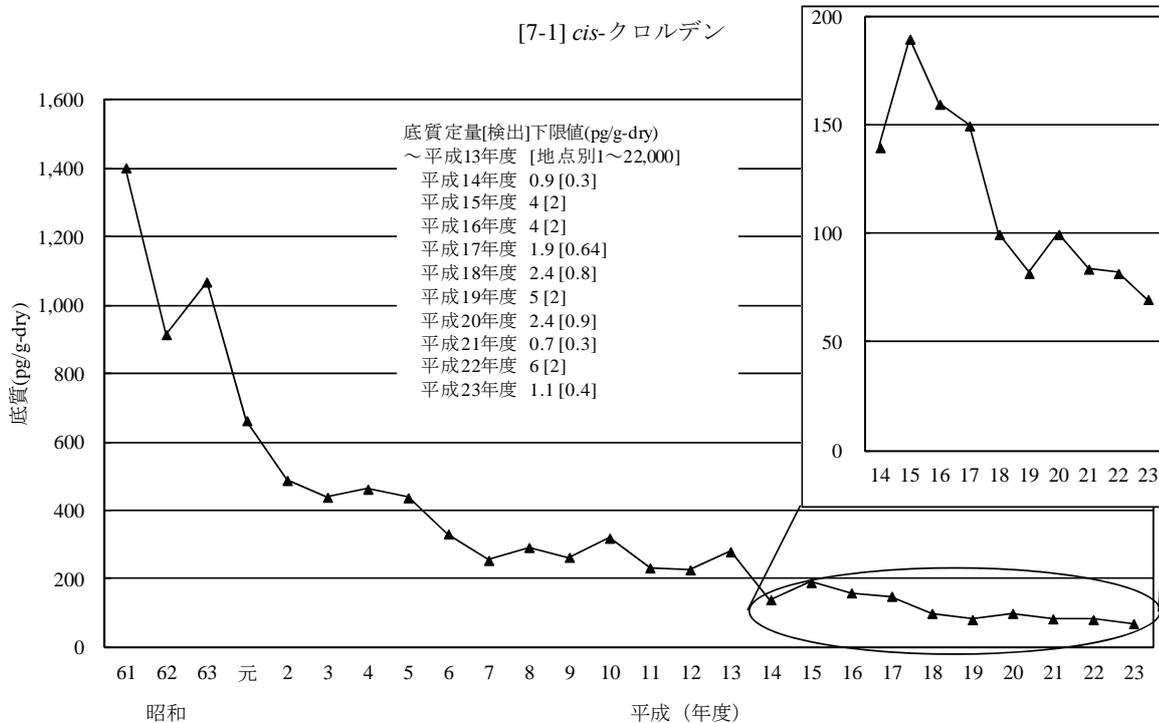
オキシクロルデン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	0.96	0.98	8.3	nd	0.024 [0.008]	101/102	34/34
	H15 温暖期	2.5	2.7	12	0.41	0.045 [0.015]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	0.87	0.88	3.2	0.41		34/34	34/34
	H16 温暖期	1.9	2.0	7.8	0.41	0.13 [0.042]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	0.80	0.76	3.9	0.27		37/37	37/37
	H17 温暖期	1.9	2.0	8.8	0.65	0.16 [0.054]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	0.55	0.50	2.2	0.27		37/37	37/37
	H18 温暖期	1.8	1.9	5.7	0.47	0.23 [0.08]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	0.54	0.56	5.1	tr(0.13)		37/37	37/37
	H19 温暖期	1.9	1.8	8.6	0.56	0.05 [0.02]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	0.61	0.63	2.4	0.26		36/36	36/36
	H20 温暖期	1.7	1.7	7.1	0.50	0.04 [0.01]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	0.61	0.63	1.8	0.27		37/37	37/37
	H21 温暖期	1.7	1.8	6.5	0.38	0.04 [0.02]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	0.65	0.61	2.7	0.24		37/37	37/37
	H22 温暖期	1.5	1.5	6.2	0.44	0.03 [0.01]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	0.56	0.55	2.3	0.26		37/37	37/37
	H23 温暖期	1.5	1.5	5.2	0.28	0.07 [0.03]	35/35	35/35
H23 寒冷期	0.61	0.57	2.6	0.21	37/37		37/37	
cis-ノナクロル	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
	H14	3.1	4.0	62	0.071	0.030 [0.010]	102/102	34/34
	H15 温暖期	12	15	220	0.81	0.026 [0.0088]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	2.7	3.5	23	0.18		34/34	34/34
	H16 温暖期	10	15	130	0.36	0.072 [0.024]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	2.7	4.4	28	0.087		37/37	37/37
	H17 温暖期	10	14	160	0.30	0.08 [0.03]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	1.6	1.6	34	0.08		37/37	37/37
	H18 温暖期	11	12	170	0.28	0.15 [0.05]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	2.4	2.0	41	tr(0.14)		37/37	37/37
	H19 温暖期	10	14	150	0.31	0.03 [0.01]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	1.6	1.7	22	0.09		36/36	36/36
	H20 温暖期	7.9	12	87	0.18	0.03 [0.01]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	2.0	2.7	19	0.16		37/37	37/37
	H21 温暖期	7.5	10	110	0.33	0.04 [0.02]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	1.9	2.1	18	0.07		37/37	37/37
	H22 温暖期	7.5	10	68	0.23	0.11 [0.04]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	1.8	2.1	13	tr(0.06)		37/37	37/37
H23 温暖期	7.4	8.8	89	0.24	0.15 [0.051]	35/35	35/35	
H23 寒冷期	1.9	2.9	28	nd		36/37	36/37	

<i>trans</i> -ノナクロル	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H14	24	30	550	0.64	0.30 [0.10]	102/102	34/34
	H15 温暖期	87	100	1,200	5.1	0.35 [0.12]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	24	28	180	2.1		34/34	34/34
	H16 温暖期	72	120	870	1.9	0.48 [0.16]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	23	39	240	0.95		37/37	37/37
	H17 温暖期	75	95	870	3.1	0.13 [0.044]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	13	16	210	1.2		37/37	37/37
	H18 温暖期	68	91	800	3.0	0.10 [0.03]	37/37	37/37
	H18 寒冷期	16	15	240	1.4		37/37	37/37
	H19 温暖期	72	96	940	2.5	0.09 [0.03]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	13	15	190	1.1		36/36	36/36
	H20 温暖期	59	91	650	1.5	0.09 [0.03]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	17	25	170	1.3		37/37	37/37
	H21 温暖期	54	81	630	2.2	0.07 [0.03]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	16	19	140	0.75		37/37	37/37
	H22 温暖期	52	78	520	1.7	0.8 [0.3]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	15	17	89	tr(0.7)		37/37	37/37
	H23 温暖期	53	72	550	1.2	1.1 [0.35]	35/35	35/35
H23 寒冷期	16	24	210	tr(0.70)	37/37		37/37	



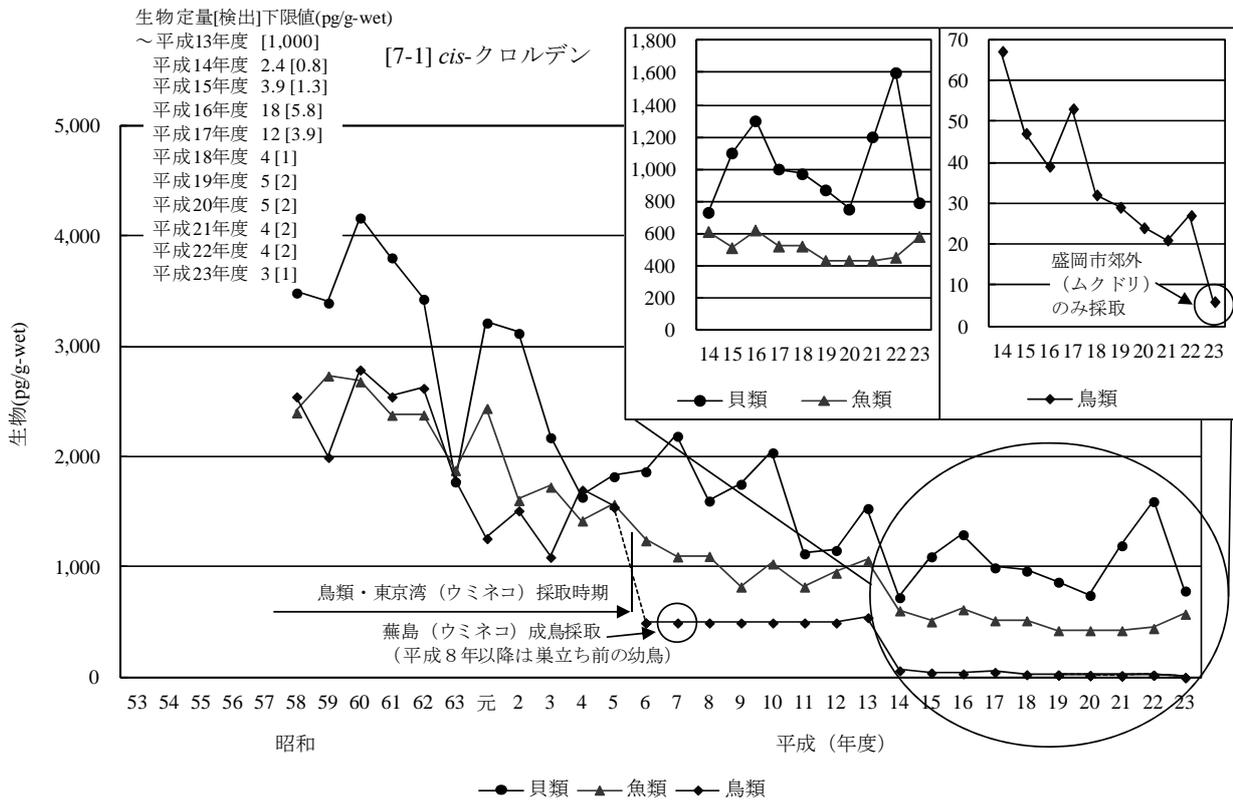
(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-1-1 *cis*-クロルデンの水質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-1-2 *cis*-クロルデンの底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-1-3 cis-クロルデンの生物の経年変化 (幾何平均値)

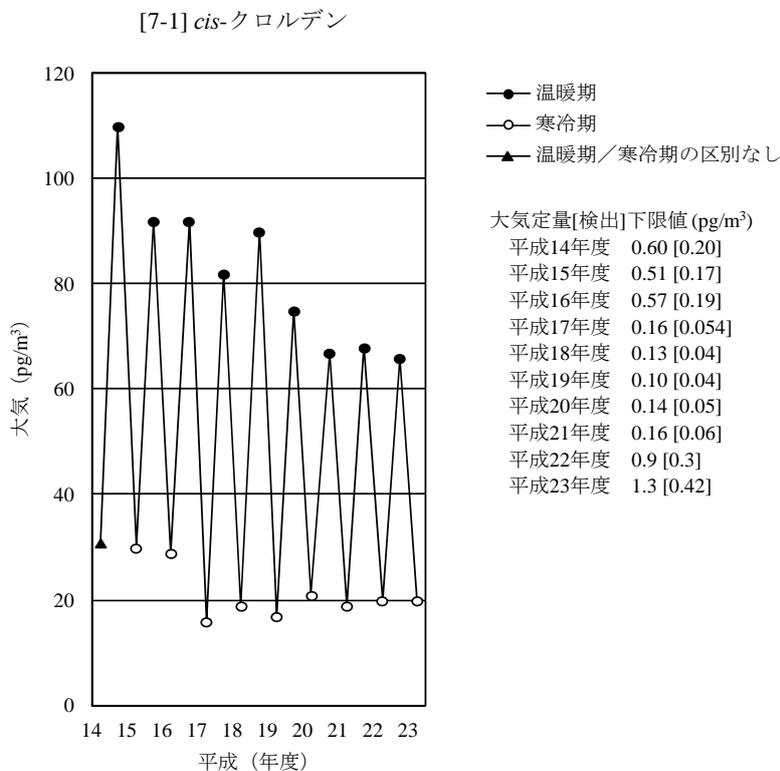
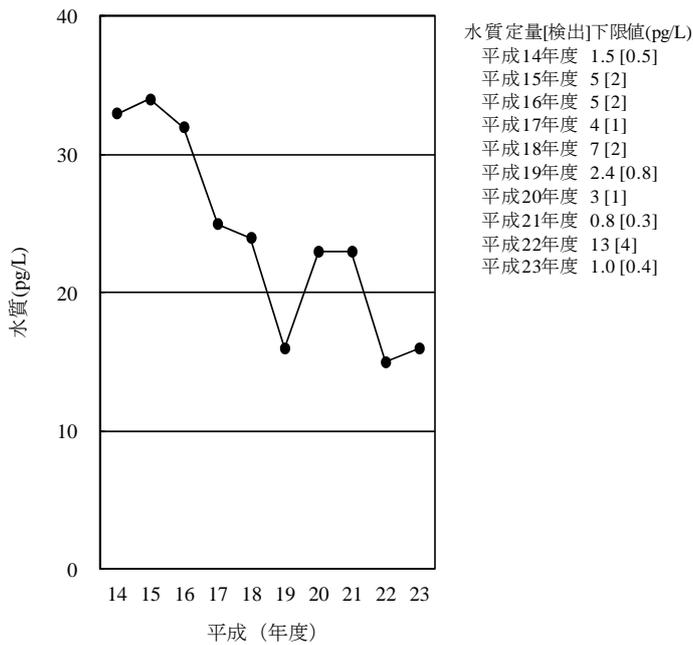


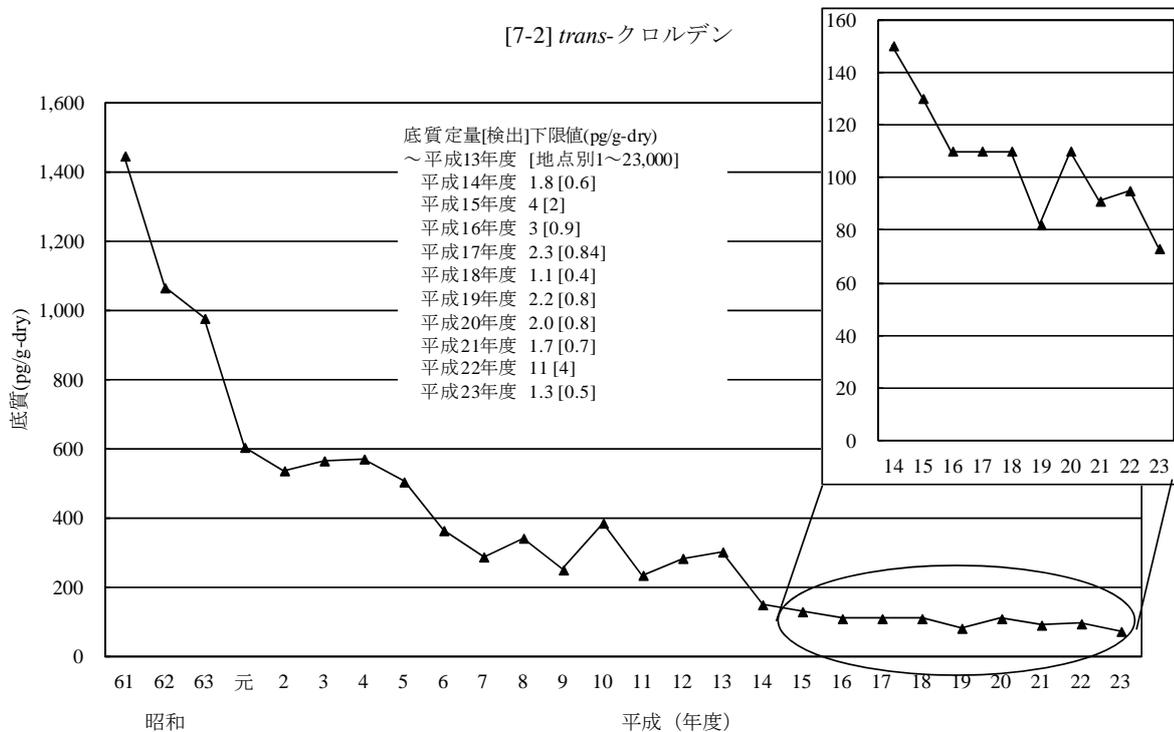
図 7-7-1-4 cis-クロルデンの大気の大気経年変化 (幾何平均値)

[7-2] *trans*-クロルデン



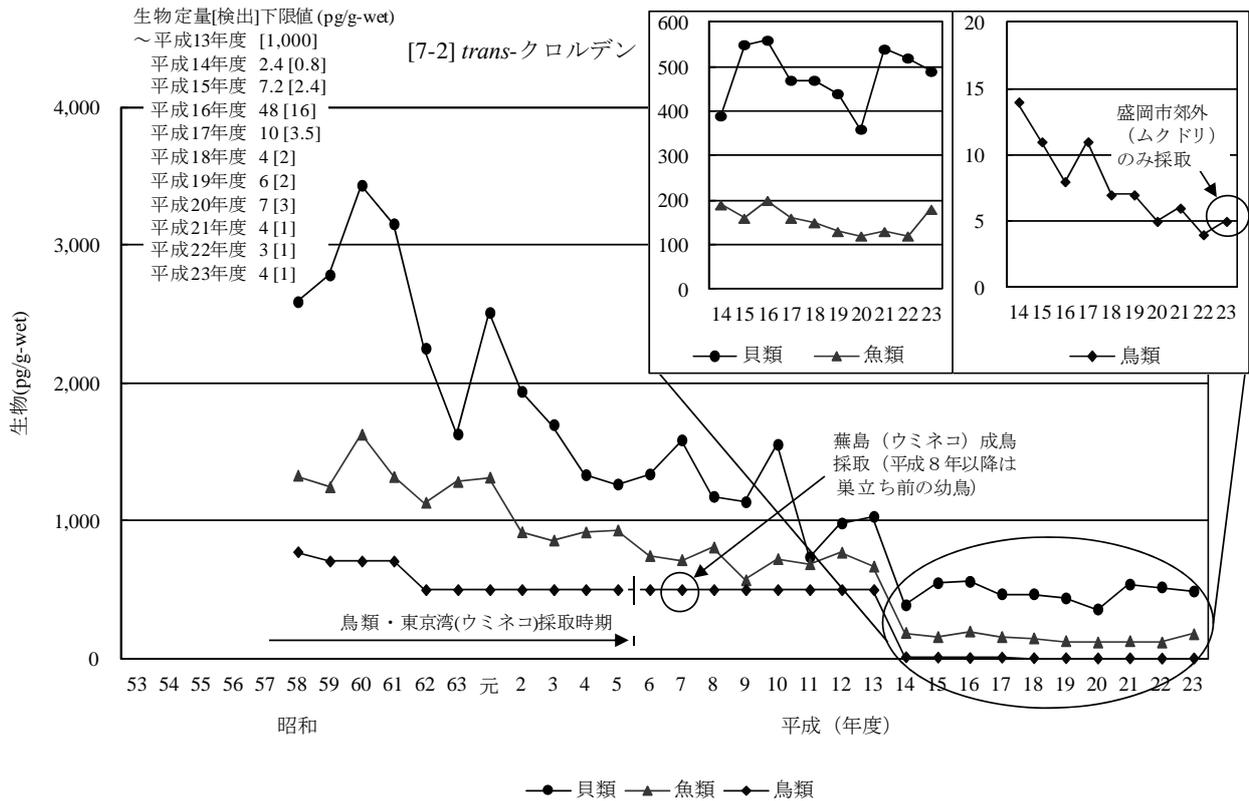
(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-2-1 *trans*-クロルデンの水質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-2-2 *trans*-クロルデンの底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-2-3 *trans*-クロルデンの生物の経年変化 (幾何平均値)

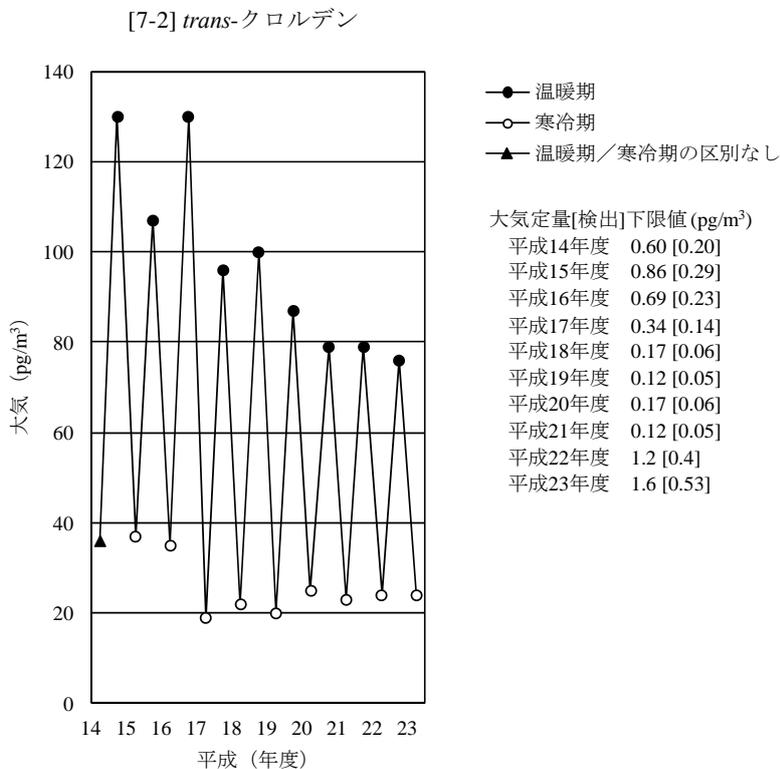
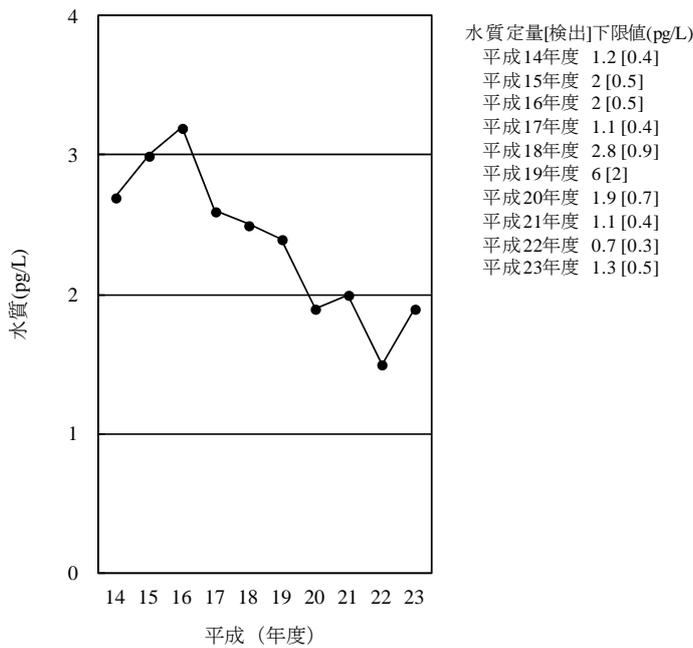


図 7-7-2-4 *trans*-クロルデンの大気の経年変化 (幾何平均値)

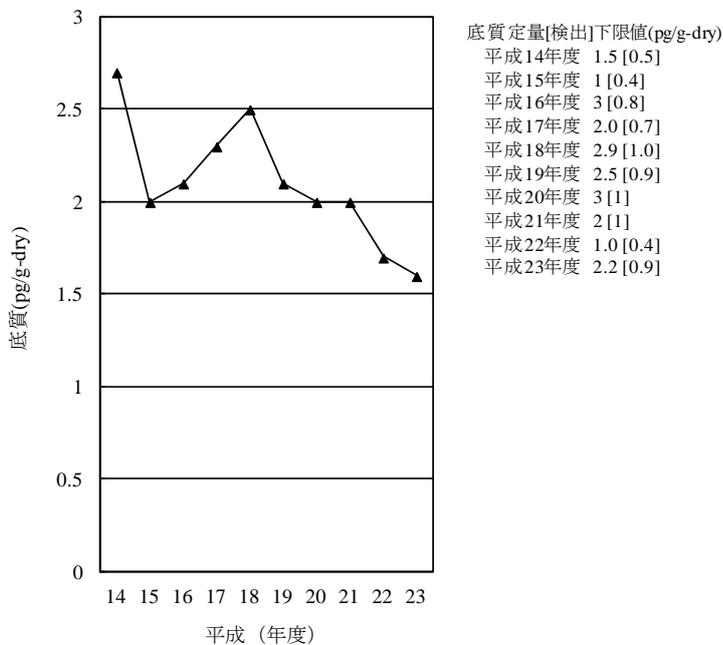
[7-3] オキシクロルデン



(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-3-1 オキシクロルデンの水質の経年変化 (幾何平均値)

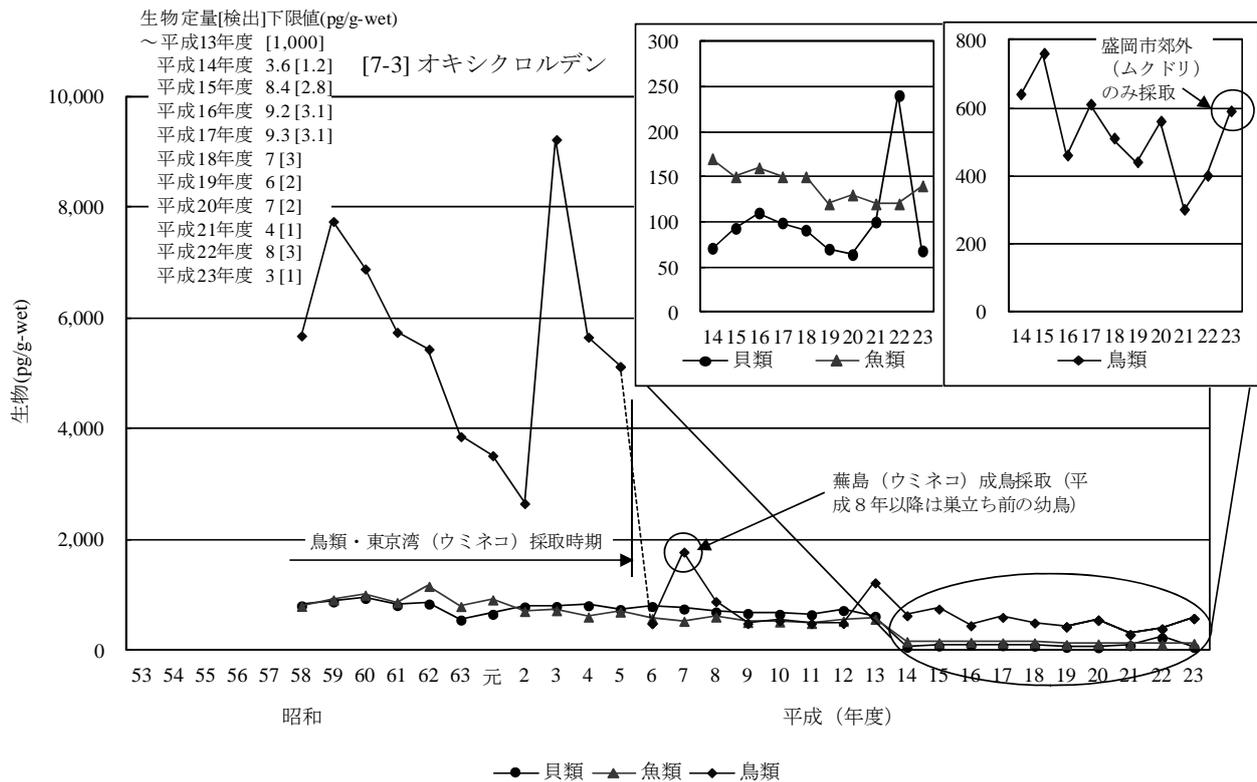
[7-3] オキシクロルデン



(注1) オキシクロルデンの底質については、継続的調査において平成13年度以前の調査が実施されていない。

(注2) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-3-2 オキシクロルデンの底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
 図 7-7-3-3 オキシクロルデンの生物の経年変化(幾何平均値)

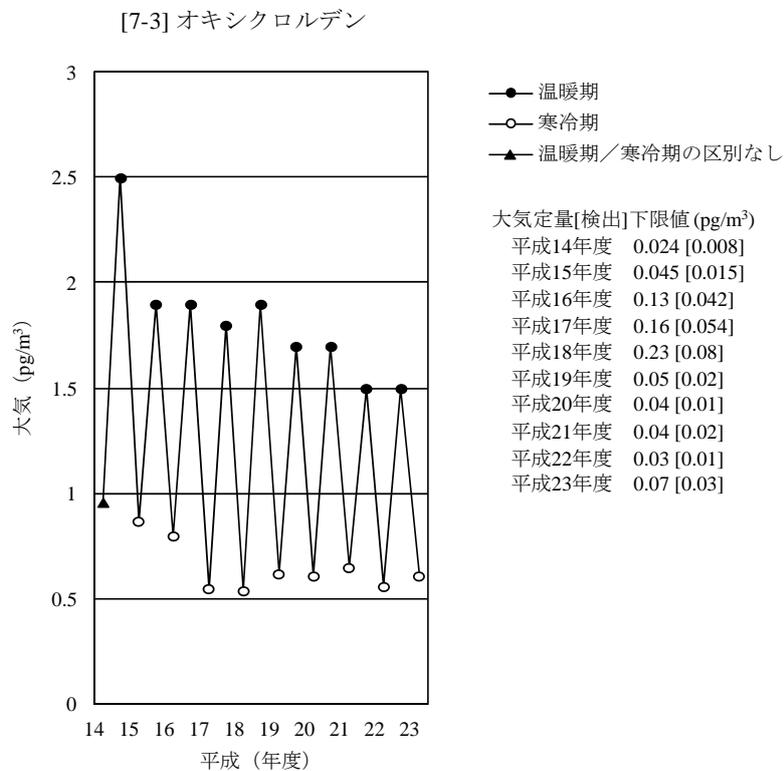
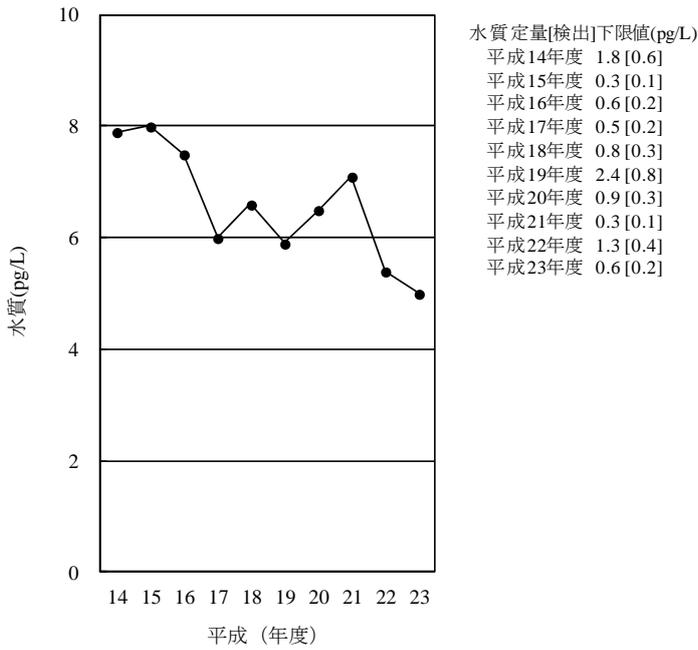


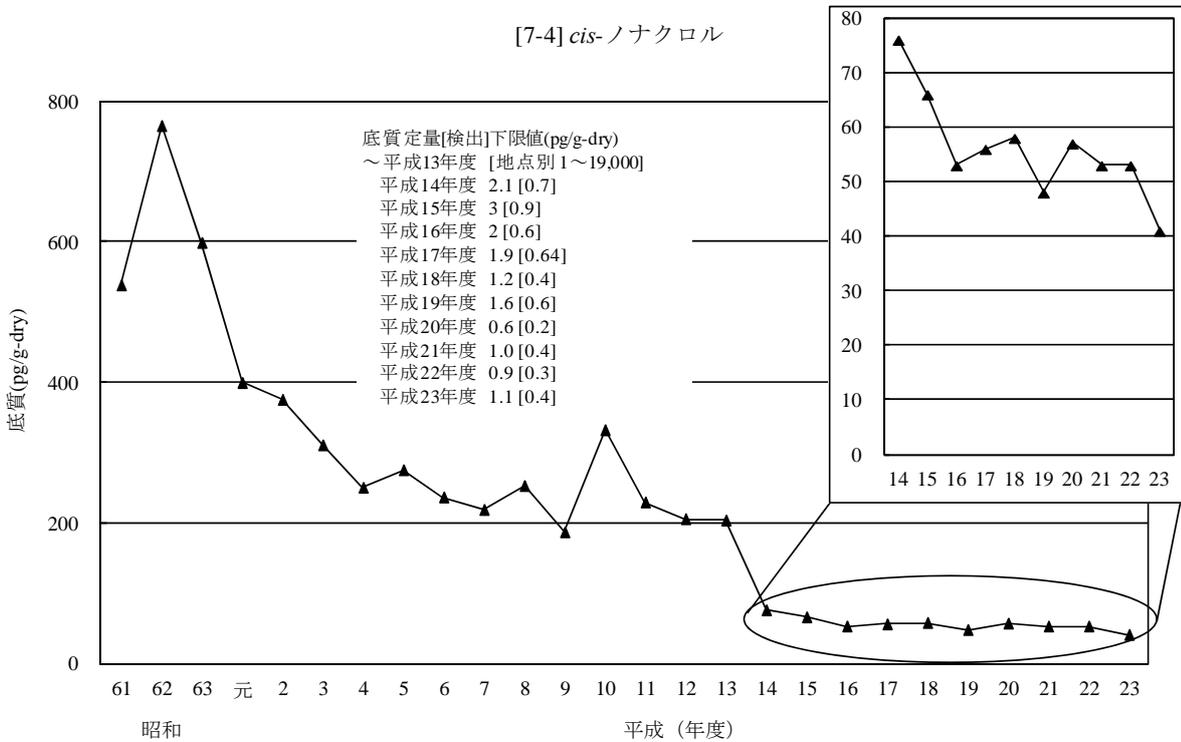
図 7-7-3-4 オキシクロルデンの大気の経年変化(幾何平均値)

[7-4] cis-ノナクロル



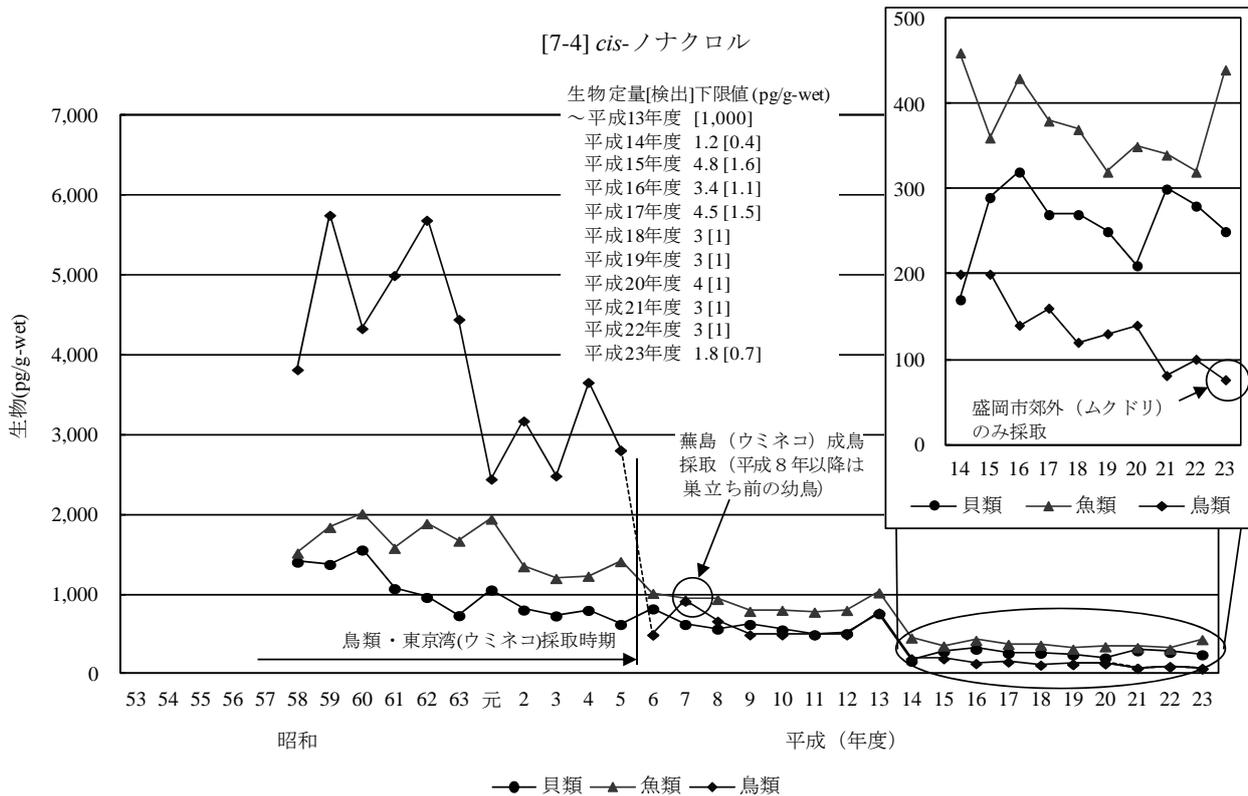
(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-4-1 cis-ノナクロルの水質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-4-2 cis-ノナクロルの底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
 図 7-7-4-3 cis-ノナクロールの生物の経年変化 (幾何平均値)

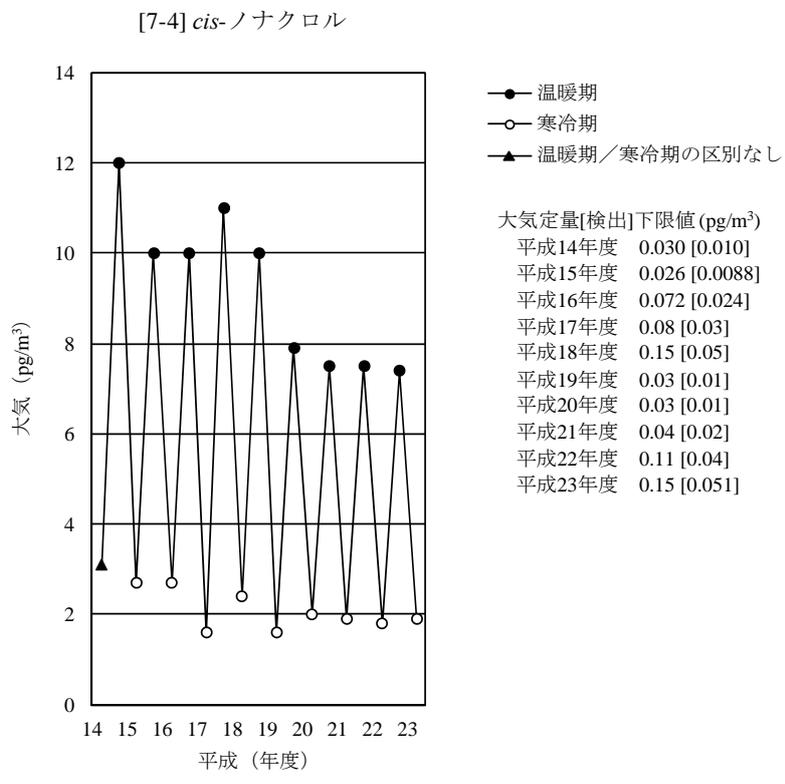
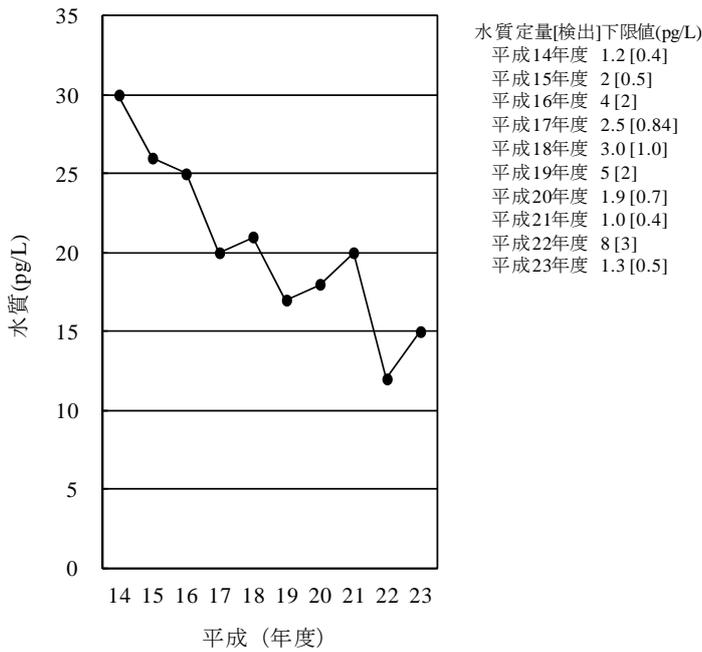


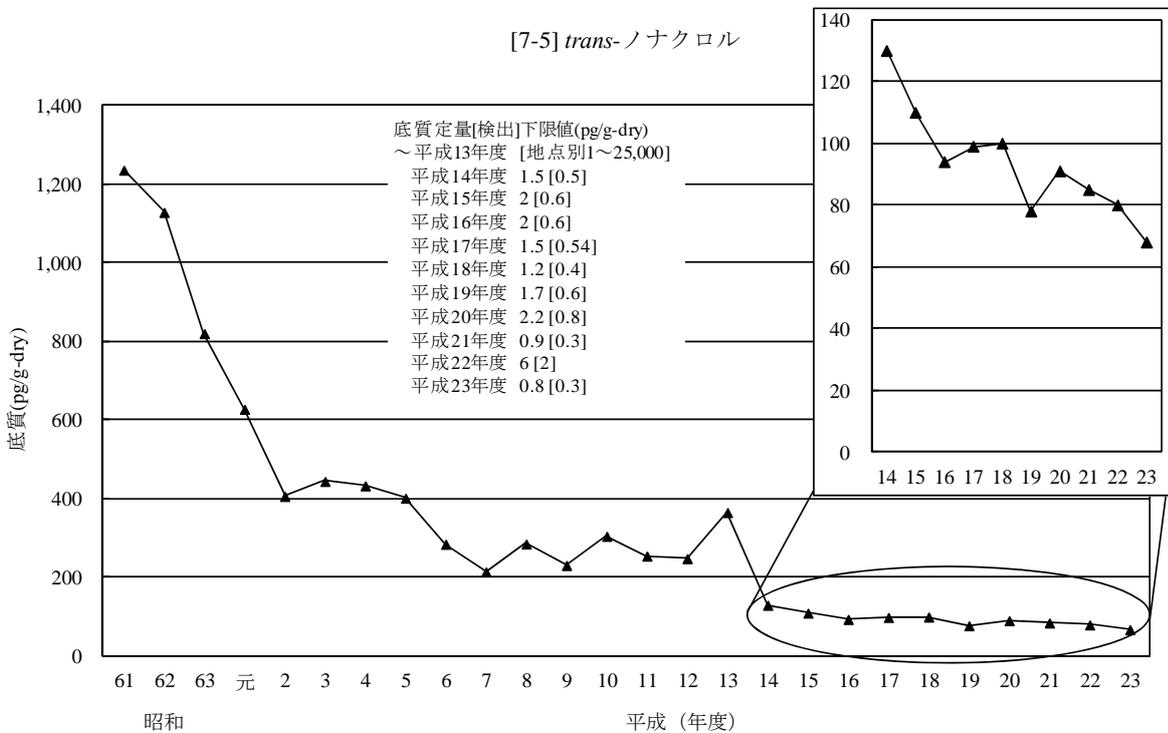
図 7-7-4-4 cis-ノナクロールの大気の大気経年変化 (幾何平均値)

[7-5] *trans*-ノナクロル



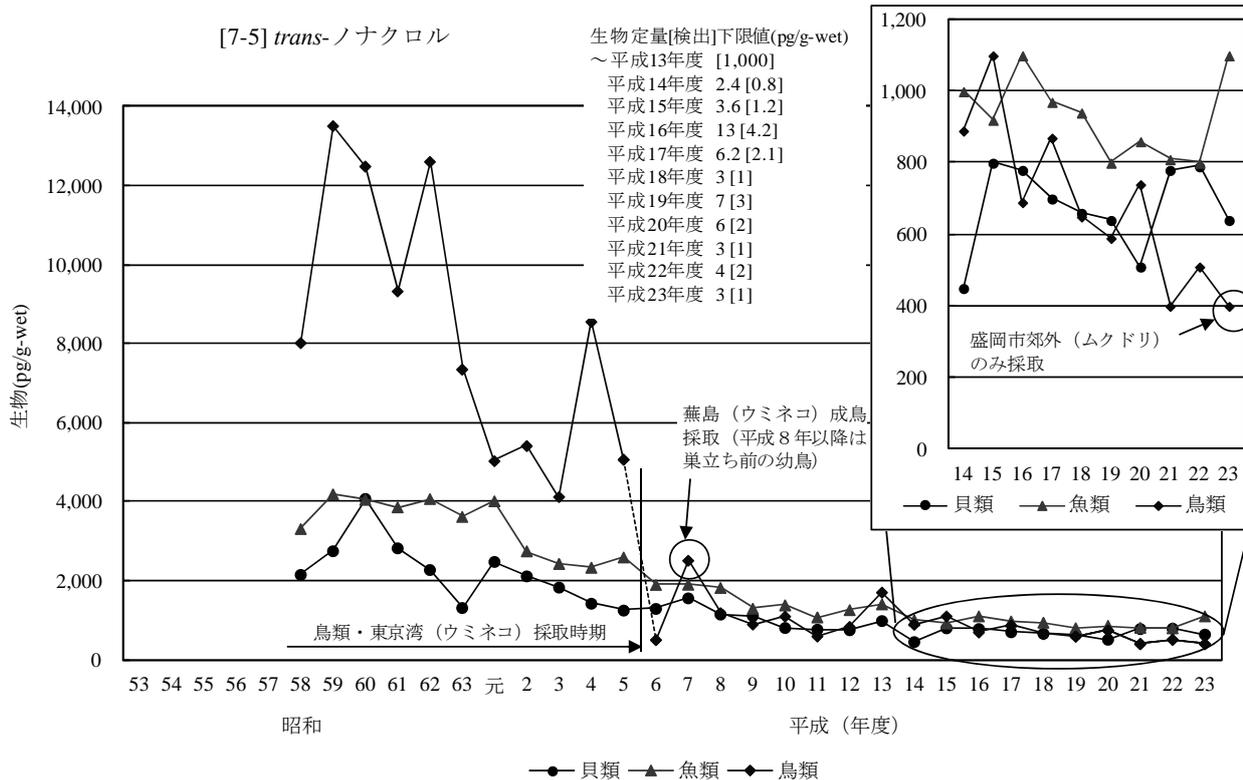
(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-5-1 *trans*-ノナクロルの水質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-5-2 *trans*-ノナクロルの底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-7-5-3 *trans*-ノナクロルの生物の経年変化 (幾何平均値)

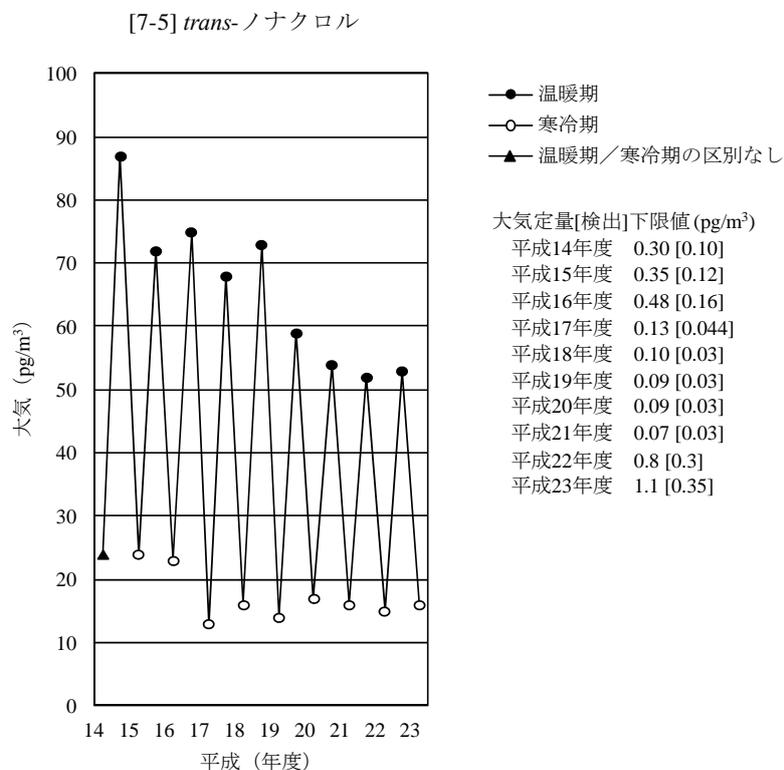


図 7-7-5-4 *trans*-ノナクロルの大気の経年変化 (幾何平均値)

[8] ヘプタクロル類

・調査の経緯及び実施状況

ヘプタクロル及びその代謝物ヘプタクロルエポキシドは、有機塩素系殺虫剤の一種である。稲、麦類、じゃがいも、さつまいも、たばこ、豆類、あぶらな科野菜、ネギ類、ウリ類、てんさい、ほうれん草等の殺虫剤として使用された。農薬取締法に基づく登録は昭和50年に失効した。工業用クロルデン（シロアリ防除剤）にも含まれており、昭和61年9月、化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

平成13年度までの調査として「化学物質環境調査」^{iv)}では、ヘプタクロル及びヘプタクロルエポキシドについて昭和57年度に水質、底質及び魚類を、昭和61年度に大気を調査している。

平成14年度以降のモニタリング調査では、水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を、ヘプタクロルについては平成14年度から、*cis*-ヘプタクロルエポキシド及び*trans*-ヘプタクロルエポキシドについては平成15年度からそれぞれ毎年度実施している。

・調査結果

○ヘプタクロル、*cis*-ヘプタクロルエポキシド及び*trans*-ヘプタクロルエポキシド

<水質>

ヘプタクロル：水質については、49地点を調査し、検出下限値0.5pg/Lにおいて49地点中6地点で検出され、検出濃度は22pg/Lまでの範囲であった。

cis-ヘプタクロルエポキシド：水質については、49地点を調査し、検出下限値0.3pg/Lにおいて49地点全てで検出され、検出濃度は0.7～160pg/Lの範囲であった。

trans-ヘプタクロルエポキシド：水質については、49地点を調査し、検出下限値0.3pg/Lにおいて49地点中3地点で検出され、検出濃度は2.8pg/Lまでの範囲であった。

○平成14～23年度における水質についてのヘプタクロル、*cis*-ヘプタクロルエポキシド及び*trans*-ヘプタクロルエポキシドの検出状況

ヘプタクロル	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	tr(1.2)	tr(1.0)	25	nd	1.5 [0.5]	97/114	38/38
	H15	tr(1.8)	tr(1.6)	7	tr(1.0)	2 [0.5]	36/36	36/36
	H16	nd	nd	29	nd	5 [2]	9/38	9/38
	H17	nd	tr(1)	54	nd	3 [1]	25/47	25/47
	H18	nd	nd	6	nd	5 [2]	5/48	5/48
	H19	nd	nd	5.2	nd	2.4 [0.8]	12/48	12/48
	H20	nd	nd	4.6	nd	2.1 [0.8]	19/48	19/48
	H21	tr(0.5)	nd	17	nd	0.8 [0.3]	20/49	20/49
	H22	nd	nd	43	nd	2.2 [0.7]	4/49	4/49
	H23	nd	nd	22	nd	1.3 [0.5]	6/49	6/49
<i>cis</i> -ヘプタクロルエ ポキシド	実施 年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
水質 (pg/L)	H15	9.8	11	170	1.2	0.7 [0.2]	36/36	36/36
	H16	10	10	77	2	2 [0.4]	38/38	38/38
	H17	7.1	6.6	59	1.0	0.7 [0.2]	47/47	47/47
	H18	7.6	6.6	47	1.1	2.0 [0.7]	48/48	48/48
	H19	6.1	5.8	120	tr(0.9)	1.3 [0.4]	48/48	48/48
	H20	4.7	5.0	37	nd	0.6 [0.2]	46/48	46/48
	H21	5.5	4.2	72	0.8	0.5 [0.2]	49/49	49/49
	H22	5.9	3.9	710	0.7	0.4 [0.2]	49/49	49/49
	H23	5.8	5.8	160	0.7	0.7 [0.3]	49/49	49/49

<i>trans</i> -ヘプタクロル エポキシド	実施 年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H15	nd	nd	2	nd	2 [0.4]	4/36	4/36
	H16	nd	nd	nd	nd	0.9 [0.3]	0/38	0/38
	H17	nd	nd	nd	nd	0.7 [0.2]	0/47	0/47
	H18	nd	nd	nd	nd	1.8 [0.6]	0/48	0/48
	H19	nd	nd	tr(0.9)	nd	2.0 [0.7]	2/48	2/48
	H20	nd	nd	nd	nd	1.9 [0.7]	0/48	0/48
	H21	nd	nd	nd	nd	0.7 [0.3]	0/49	0/49
	H22	nd	nd	nd	8.0	1.3 [0.5]	2/49	2/49
	H23	nd	nd	nd	2.8	0.8 [0.3]	3/49	3/49

(注) ※：平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<底質>

ヘプタクロル：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.7pg/g-dry において 64 地点中 40 地点で検出され、検出濃度は 48pg/g-dry までの範囲であった。平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、河口域の調査期間の後期で得られた結果が前期と比べ低値であることが示唆された。

cis-ヘプタクロルエポキシド：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.2pg/g-dry において 64 地点中 63 地点で検出され、検出濃度は 160pg/g-dry までの範囲であった。平成 15 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、河口域の減少傾向が統計的に有意と判定された。また、底質全体としても調査期間の後期で得られた結果が前期と比べ低値であることが示唆された。

trans-ヘプタクロルエポキシド：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.9pg/g-dry において 64 地点中 2 地点で検出され、検出濃度は 2.4pg/g-dry までの範囲であった。

○平成 14～23 年度における底質についてのヘプタクロル、*cis*-ヘプタクロルエポキシド及び *trans*-ヘプタクロルエポキシドの検出状況

ヘプタクロル	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	4.1	3.2	120	nd	1.8 [0.6]	167/189	60/63
	H15	tr(2.7)	tr(2.2)	160	nd	3 [1.0]	138/186	53/62
	H16	tr(2.8)	tr(2.3)	170	nd	3 [0.9]	134/189	53/63
	H17	3.1	2.8	200	nd	2.5 [0.8]	120/189	48/63
	H18	5.2	3.9	230	nd	1.9 [0.6]	190/192	64/64
	H19	tr(1.8)	tr(1.5)	110	nd	3.0 [0.7]	143/192	57/64
	H20	tr(1)	nd	85	nd	4 [1]	59/192	27/64
	H21	1.6	1.3	65	nd	1.1 [0.4]	144/192	59/64
	H22	1.2	tr(0.8)	35	nd	1.1 [0.4]	51/64	51/64
H23	tr(1.3)	tr(1.2)	48	nd	1.8 [0.7]	40/64	40/64	
<i>cis</i> -ヘプタクロルエ ポキシド	実施 年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
	H15	4	3	160	nd	3 [1]	153/186	55/62
	H16	tr(5)	tr(3)	230	nd	6 [2]	136/189	52/63
	H17	tr(4)	tr(3)	140	nd	7 [2]	119/189	49/63
	H18	4.0	3.2	210	nd	3.0 [1.0]	157/192	58/64
	H19	3	tr(2)	270	nd	3 [1]	141/192	53/64
	H20	3	2	180	nd	2 [1]	130/192	51/64
	H21	2.7	1.9	290	nd	0.7 [0.3]	176/192	63/64
	H22	3.1	2.4	300	nd	0.8 [0.3]	62/64	62/64
H23	2.8	2.5	160	nd	0.6 [0.2]	63/64	63/64	
<i>trans</i> -ヘプタクロル エポキシド	実施 年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
	H15	nd	nd	nd	nd	9 [3]	0/186	0/62
	H16	nd	nd	tr(2.5)	nd	4 [2]	1/189	1/63
	H17	nd	nd	nd	nd	5 [2]	0/189	0/63
	H18	nd	nd	19	nd	7 [2]	2/192	2/64
	H19	nd	nd	31	nd	10 [4]	2/192	2/64
	H20	nd	nd	nd	nd	1.7 [0.7]	0/192	0/64
	H21	nd	nd	nd	nd	1.4 [0.6]	0/192	0/64
	H22	nd	nd	4	nd	3 [1]	1/64	1/64
H23	nd	nd	2.4	nd	2.3 [0.9]	2/64	2/64	

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

ヘプタクロル：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4地点中 3地点で検出され、検出濃度は 51pg/g-wet までの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 18地点中 13地点で検出され、検出濃度は 7pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出されなかった。

cis-ヘプタクロルエポキシド：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において 4地点全てで検出され、検出濃度は 3.9~320pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において 18地点全てで検出され、検出濃度は 3.2~540pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において検出され、検出濃度は 410pg/g-wet であった。

trans-ヘプタクロルエポキシド：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において 4地点中 1地点で検出され、検出濃度は tr(6)pg/g-wet までの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において 18地点全てで検出されなかった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において検出されなかった。

○平成 14~23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのヘプタクロル、cis-ヘプタクロルエポキシド及び trans-ヘプタクロルエポキシドの検出状況

ヘプタクロル	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	tr(3.5)	4.6	15	nd	4.2 [1.4]	28/38	6/8
	H15	tr(2.8)	tr(2.4)	14	nd	6.6 [2.2]	16/30	4/6
	H16	tr(3.4)	5.2	16	nd	4.1 [1.4]	23/31	6/7
	H17	tr(2.9)	tr(2.9)	24	nd	6.1 [2.0]	18/31	6/7
	H18	tr(4)	tr(4)	20	nd	6 [2]	23/31	6/7
	H19	tr(3)	tr(3)	12	nd	6 [2]	20/31	6/7
	H20	tr(2)	nd	9	nd	6 [2]	13/31	5/7
	H21	tr(4)	nd	120	nd	5 [2]	14/31	4/7
	H22	3	tr(2)	78	nd	3 [1]	5/6	5/6
	H23	4	4	51	nd	3 [1]	3/4	3/4
魚類 (pg/g-wet)	H14	4.2	4.8	20	nd	4.2 [1.4]	57/70	12/14
	H15	nd	nd	11	nd	6.6 [2.2]	29/70	8/14
	H16	tr(2.3)	tr(2.1)	460	nd	4.1 [1.4]	50/70	11/14
	H17	nd	nd	7.6	nd	6.1 [2.0]	32/80	8/16
	H18	tr(2)	nd	8	nd	6 [2]	36/80	8/16
	H19	tr(2)	nd	7	nd	6 [2]	28/80	6/16
	H20	nd	nd	9	nd	6 [2]	25/85	7/17
	H21	tr(2)	nd	8	nd	5 [2]	30/90	11/18
	H22	tr(2)	tr(2)	5	nd	3 [1]	12/18	12/18
	H23	tr(1)	tr(1)	7	nd	3 [1]	13/18	13/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	tr(1.7)	tr(2.8)	5.2	nd	4.2 [1.4]	7/10	2/2
	H15	nd	nd	nd	nd	6.6 [2.2]	0/10	0/2
	H16	nd	nd	tr(1.5)	nd	4.1 [1.4]	1/10	1/2
	H17	nd	nd	nd	nd	6.1 [2.0]	0/10	0/2
	H18	nd	nd	nd	nd	6 [2]	0/10	0/2
	H19	nd	nd	nd	nd	6 [2]	0/10	0/2
	H20	nd	nd	nd	nd	6 [2]	0/10	0/2
	H21	nd	nd	nd	nd	5 [2]	0/10	0/2
	H22	nd	---	tr(1)	nd	3 [1]	1/2	1/2
	H23	---	---	nd	nd	3 [1]	0/1	0/1

<i>cis</i> -ヘブタクロルエ ポキシド	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度		
							検体	地点	
貝類 (pg/g-wet)	H15	44	29	880	9.7	6.9 [2.3]	30/30	6/6	
	H16	64	34	840	tr(9.8)	9.9 [3.3]	31/31	7/7	
	H17	49	20	590	7.4	3.5 [1.2]	31/31	7/7	
	H18	56	23	1,100	8	4 [1]	31/31	7/7	
	H19	37	20	1,100	8	4 [1]	31/31	7/7	
	H20	37	19	510	8	5 [2]	31/31	7/7	
	H21	59	33	380	10	3 [1]	31/31	7/7	
	H22	170	260	1,800	9.0	2.4 [0.9]	6/6	6/6	
	H23	55	110	320	3.9	2.0 [0.8]	4/4	4/4	
魚類 (pg/g-wet)	H15	43	43	320	7.0	6.9 [2.3]	70/70	14/14	
	H16	51	49	620	tr(3.3)	9.9 [3.3]	70/70	14/14	
	H17	41	45	390	4.9	3.5 [1.2]	80/80	16/16	
	H18	42	48	270	4	4 [1]	80/80	16/16	
	H19	43	49	390	4	4 [1]	80/80	16/16	
	H20	39	46	350	tr(3)	5 [2]	85/85	17/17	
	H21	41	50	310	4	3 [1]	90/90	18/18	
	H22	39	49	230	5.0	2.4 [0.9]	18/18	18/18	
	H23	50	62	540	3.2	2.0 [0.8]	18/18	18/18	
鳥類 (pg/g-wet)	H15	540	510	770	370	6.9 [2.3]	10/10	2/2	
	H16	270	270	350	190	9.9 [3.3]	10/10	2/2	
	H17	370	340	690	250	3.5 [1.2]	10/10	2/2	
	H18	330	310	650	240	4 [1]	10/10	2/2	
	H19	280	270	350	250	4 [1]	10/10	2/2	
	H20	370	370	560	180	5 [2]	10/10	2/2	
	H21	220	210	390	160	3 [1]	10/10	2/2	
	H22	290	---	360	240	2.4 [0.9]	2/2	2/2	
	H23	---	---	410	410	2.0 [0.8]	1/1	1/1	
<i>trans</i> -ヘブタクロル エポキシド	貝類 (pg/g-wet)	H15	nd	nd	48	nd	13 [4.4]	5/30	1/6
		H16	nd	nd	55	nd	12 [4.0]	9/31	2/7
		H17	nd	nd	37	nd	23 [7.5]	5/31	1/7
		H18	nd	nd	45	nd	13 [5]	5/31	1/7
		H19	nd	nd	61	nd	13 [5]	5/31	1/7
		H20	nd	nd	33	nd	10 [4]	5/31	1/7
		H21	tr(3)	nd	24	nd	8 [3]	13/31	3/7
		H22	3	tr(2)	24	nd	3 [1]	3/6	3/6
		H23	nd	nd	tr(6)	nd	7 [3]	1/4	1/4
	魚類 (pg/g-wet)	H15	nd	nd	nd	nd	13 [4.4]	0/70	0/14
		H16	nd	nd	tr(10)	nd	12 [4.0]	2/70	2/14
		H17	nd	nd	nd	nd	23 [7.5]	0/80	0/16
		H18	nd	nd	nd	nd	13 [5]	0/80	0/16
		H19	nd	nd	nd	nd	13 [5]	0/80	0/16
		H20	nd	nd	nd	nd	10 [4]	0/85	0/17
		H21	nd	nd	nd	nd	8 [3]	0/90	0/18
		H22	nd	nd	nd	nd	3 [1]	0/18	0/18
		H23	nd	nd	nd	nd	7 [3]	0/18	0/18
	鳥類 (pg/g-wet)	H15	nd	nd	nd	nd	13 [4.4]	0/10	0/2
		H16	nd	nd	nd	nd	12 [4.0]	0/10	0/2
		H17	nd	nd	nd	nd	23 [7.5]	0/10	0/2
		H18	nd	nd	nd	nd	13 [5]	0/10	0/2
		H19	nd	nd	nd	nd	13 [5]	0/10	0/2
H20		nd	nd	nd	nd	10 [4]	0/10	0/2	
H21		nd	nd	nd	nd	8 [3]	0/10	0/2	
H22		nd	---	nd	nd	3 [1]	0/2	0/2	
H23	---	---	nd	nd	7 [3]	0/1	0/1		

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<大気>

ヘプタクロル：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.099pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は0.73～110pg/m³の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.099pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.13)～56pg/m³の範囲であった。

cis-ヘプタクロルエポキシド：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.01pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は0.29～6.0pg/m³の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.01pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は0.35～2.8pg/m³の範囲であった。

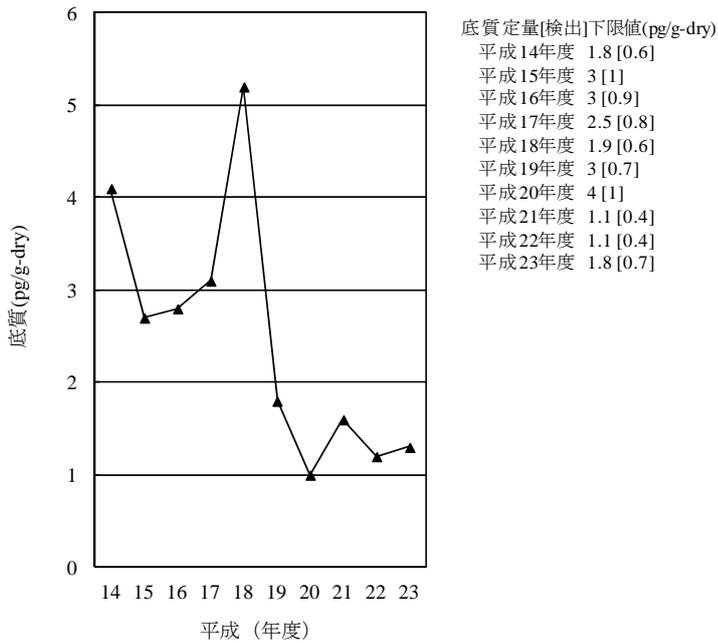
trans-ヘプタクロルエポキシド：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.05pg/m³において 35 地点中 5 地点で検出され、検出濃度は0.14pg/m³までの範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.05pg/m³において 37 地点全てで検出されなかった。

○平成 14～23 年度における大気についてのヘプタクロル、cis-ヘプタクロルエポキシド及び trans-ヘプタクロルエポキシドの検出状況

ヘプタクロル	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度							
							検体	地点						
大気 (pg/m ³)	H14	11	14	220	0.20	0.12 [0.04]	102/102	34/34						
	H15 温暖期	27	41	240	1.1	0.25 [0.085]	35/35	35/35						
	H15 寒冷期	10	16	65	0.39		34/34	34/34						
	H16 温暖期	23	36	200	0.46	0.23 [0.078]	37/37	37/37						
	H16 寒冷期	11	18	100	0.53		37/37	37/37						
	H17 温暖期	25	29	190	1.1	0.16 [0.054]	37/37	37/37						
	H17 寒冷期	6.5	7.9	61	0.52		37/37	37/37						
	H18 温暖期	20	27	160	0.88	0.11 [0.04]	37/37	37/37						
	H18 寒冷期	6.8	7.2	56	0.32		37/37	37/37						
	H19 温暖期	22	27	320	1.1	0.07 [0.03]	36/36	36/36						
	H19 寒冷期	6.3	8.0	74	0.42		36/36	36/36						
	H20 温暖期	20	31	190	0.92	0.06 [0.02]	37/37	37/37						
	H20 寒冷期	7.5	12	60	0.51		37/37	37/37						
	H21 温暖期	18	30	110	0.48	0.04 [0.01]	37/37	37/37						
	H21 寒冷期	6.3	7.8	48	0.15		37/37	37/37						
	H22 温暖期	17	26	160	0.69	0.11 [0.04]	37/37	37/37						
	H22 寒冷期	7.2	9.5	53	0.22		37/37	37/37						
	H23 温暖期	16	25	110	0.73	0.30 [0.099]	35/35	35/35						
H23 寒冷期	6.1	10	56	tr(0.13)		37/37	37/37							
cis-ヘプタクロルエ ポキシド	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度							
							検体	地点						
							H15 温暖期	3.5	3.5	28	0.45	0.015 [0.0048]	35/35	35/35
							H15 寒冷期	1.3	1.3	6.6	0.49		34/34	34/34
							H16 温暖期	2.8	2.9	9.7	0.65	0.052 [0.017]	37/37	37/37
							H16 寒冷期	1.1	1.1	7.0	0.44		37/37	37/37
							H17 温暖期	1.5	1.7	11	tr(0.10)	0.12 [0.044]	37/37	37/37
							H17 寒冷期	0.91	0.81	2.9	0.43		37/37	37/37
							H18 温暖期	1.7	2.0	6.7	0.13	0.11 [0.04]	37/37	37/37
							H18 寒冷期	0.74	0.88	3.2	nd		36/37	36/37
							H19 温暖期	2.9	2.8	13	0.54	0.03 [0.01]	36/36	36/36
							H19 寒冷期	0.93	0.82	3.0	0.41		36/36	36/36
							H20 温暖期	2.4	2.2	9.9	0.53	0.022 [0.008]	37/37	37/37
							H20 寒冷期	0.91	0.84	3.0	0.37		37/37	37/37
							H21 温暖期	2.5	2.6	16	0.37	0.03 [0.01]	37/37	37/37
							H21 寒冷期	1.0	0.91	3.8	0.42		37/37	37/37
							H22 温暖期	2.3	2.3	10	0.38	0.02 [0.01]	37/37	37/37
							H22 寒冷期	0.93	0.85	4.3	0.33		37/37	37/37
H23 温暖期	2.0	2.3	6.0	0.29	0.04 [0.01]	35/35	35/35							
H23 寒冷期	0.90	0.90	2.8	0.35		37/37	37/37							

<i>trans</i> -へプタクロル エポキシド	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H15 温暖期	tr(0.036)	tr(0.038)	0.30	nd	0.099 [0.033]	18/35	18/35
	H15 寒冷期	nd	nd	tr(0.094)	nd		3/34	3/34
	H16 温暖期	nd	nd	tr(0.38)	nd	0.6 [0.2]	4/37	4/37
	H16 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H17 温暖期	tr(0.10)	tr(0.12)	1.2	nd	0.16 [0.05]	27/37	27/37
	H17 寒冷期	nd	nd	0.32	nd		3/37	3/37
	H18 温暖期	nd	nd	0.7	nd	0.3 [0.1]	2/37	2/37
	H18 寒冷期	nd	nd	tr(0.1)	nd		1/37	1/37
	H19 温暖期	nd	nd	0.16	nd	0.14 [0.06]	8/36	8/36
	H19 寒冷期	nd	nd	tr(0.06)	nd		1/36	1/36
	H20 温暖期	nd	nd	0.17	nd	0.16 [0.06]	6/37	6/37
	H20 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H21 温暖期	nd	nd	0.18	nd	0.14 [0.05]	10/37	10/37
	H21 寒冷期	nd	nd	tr(0.06)	nd		1/37	1/37
	H22 温暖期	nd	nd	0.16	nd	0.16 [0.06]	6/37	6/37
	H22 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H23 温暖期	nd	nd	0.14	nd	0.13 [0.05]	5/35	5/35
	H23 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37

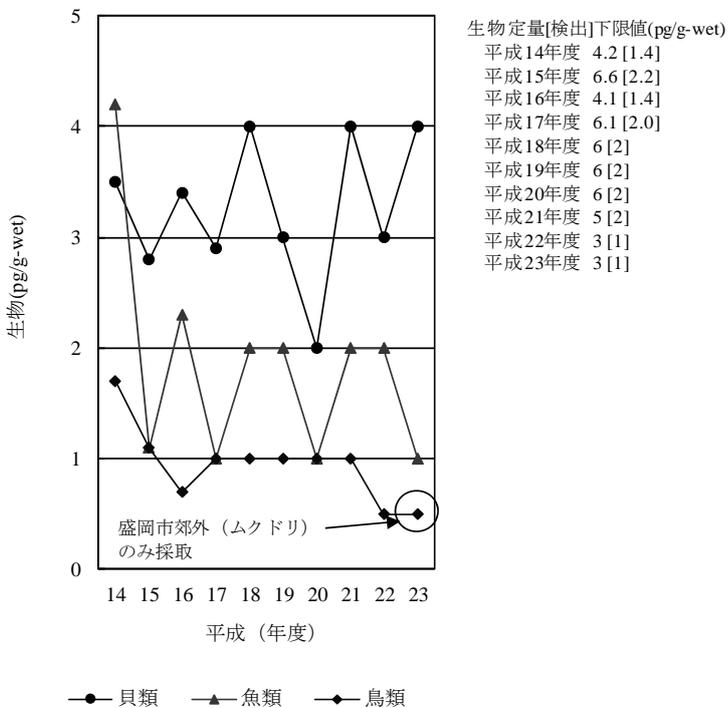
[8-1] ヘプタクロル



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-8-1-1 ヘプタクロルの底質の経年変化 (幾何平均値)

[8-1] ヘプタクロル



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-8-1-2 ヘプタクロルの生物の経年変化 (幾何平均値)

[8-1] ヘプタクロル

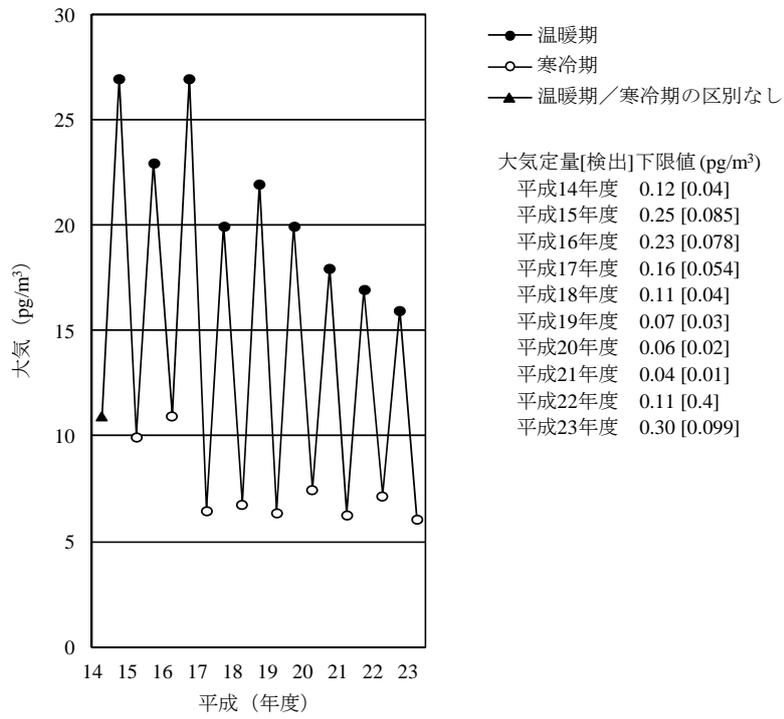
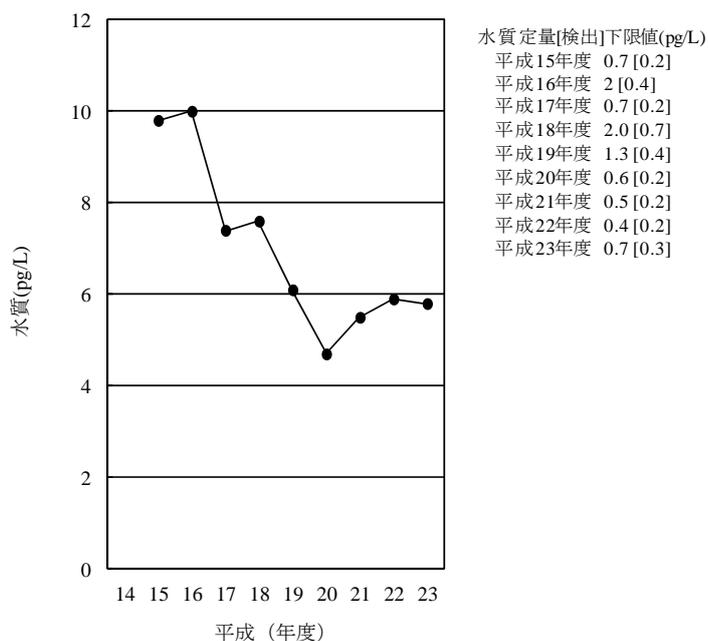


図 7-8-1-3 ヘプタクロルの大気を経年変化 (幾何平均値)

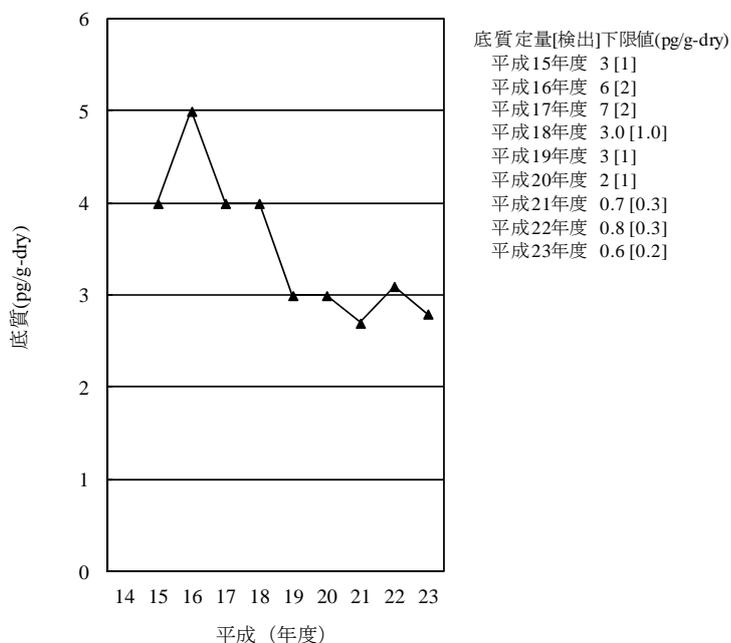
[8-2] *cis*-ヘプタクロルエポキシド



(注) *cis*-ヘプタクロルエポキシドの水質については、継続的調査において平成14年度に調査が実施されていない。

図 7-8-2-1 *cis*-ヘプタクロルエポキシドの水質の経年変化 (幾何平均値)

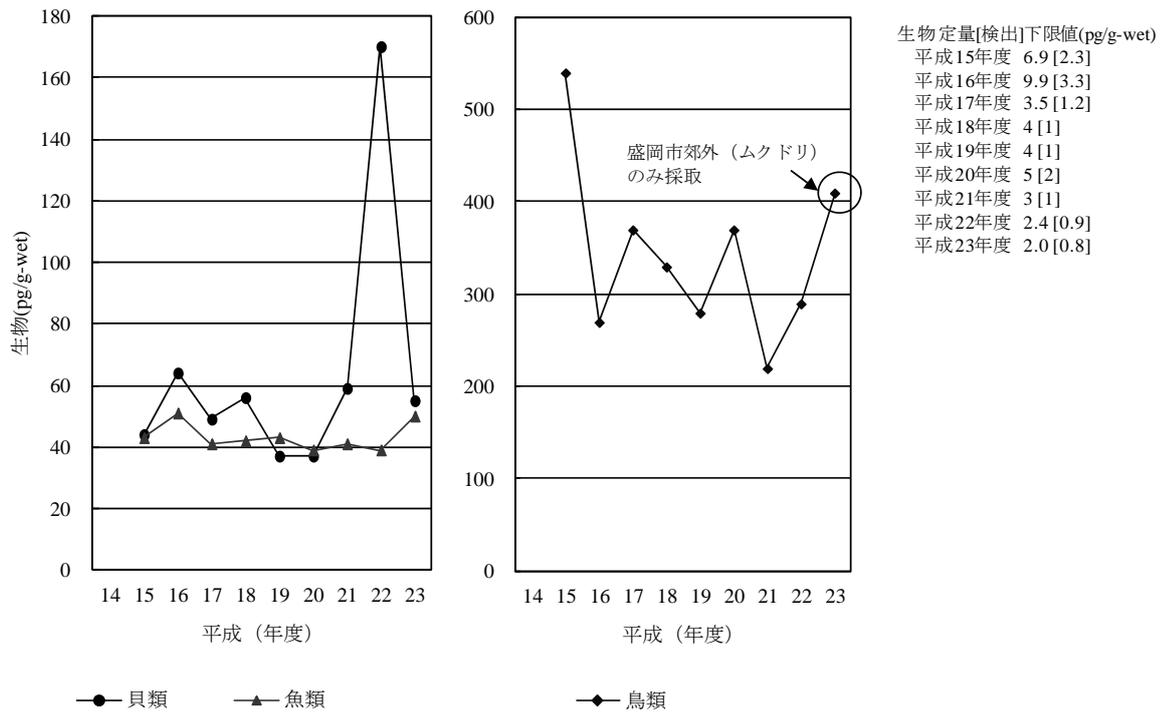
[8-2] *cis*-ヘプタクロルエポキシド



(注) 平成15年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-8-2-2 *cis*-ヘプタクロルエポキシドの底質の経年変化 (幾何平均値)

[8-2] cis-ヘプタクロルエポキシド



(注1) cis-ヘプタクロルエポキシドの生物については、継続的調査において平成14年度に調査が実施されていない。

(注2) 平成15年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図7-8-2-3 cis-ヘプタクロルエポキシドの生物の経年変化（幾何平均値）

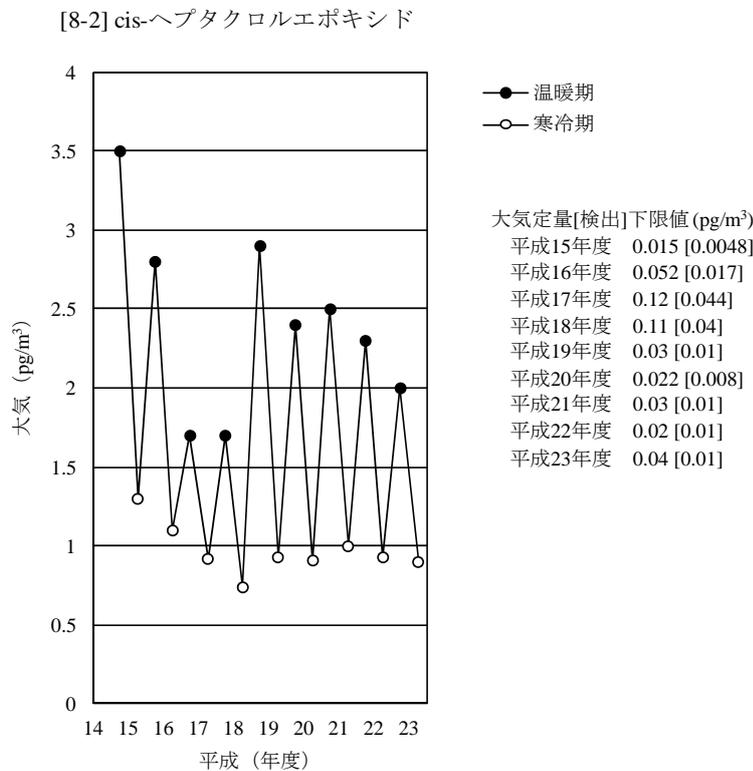


図7-8-2-4 cis-ヘプタクロルエポキシドの大気の大気経年変化（幾何平均値）

[9] トキサフェン類（参考）

・調査の経緯及び実施状況

トキサフェン類は、有機塩素系殺虫剤の一種である。日本では農薬登録されたことはなく、国内での製造・輸入実績はない。平成14年9月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

平成13年度までの調査としては、「化学物質環境調査」^{iv)}で、昭和58年度に水質及び底質を調査している。

平成14年度以降のモニタリング調査においては、平成14年度から平成21年度の毎年度に水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を実施している。

平成22年度及び平成23年度は調査を実施していないため、参考として以下に、平成21年度までの調査結果を示す。

・平成21年度までの調査結果

○Parlar-26、Parlar-50 及び Parlar-62

<水質>

○平成15～21年度における水質についての Parlar-26、Parlar-50 及び Parlar-62 の検出状況

Parlar-26	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H15	nd	nd	nd	nd	40 [20]	0/36	0/36
	H16	nd	nd	nd	nd	9 [3]	0/38	0/38
	H17	nd	nd	nd	nd	10 [4]	0/47	0/47
	H18	nd	nd	nd	nd	16 [5]	0/48	0/48
	H19	nd	nd	nd	nd	20 [5]	0/48	0/48
	H20	nd	nd	nd	nd	8 [3]	0/48	0/48
	H21	nd	nd	nd	nd	5 [2]	0/49	0/49
Parlar-50	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
水質 (pg/L)	H15	nd	nd	nd	nd	70 [30]	0/36	0/36
	H16	nd	nd	nd	nd	20 [7]	0/38	0/38
	H17	nd	nd	nd	nd	20 [5]	0/47	0/47
	H18	nd	nd	nd	nd	16 [5]	0/48	0/48
	H19	nd	nd	nd	nd	9 [3]	0/48	0/48
	H20	nd	nd	nd	nd	7 [3]	0/48	0/48
	H21	nd	nd	nd	nd	7 [3]	0/49	0/49
Parlar-62	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
水質 (pg/L)	H15	nd	nd	nd	nd	300 [90]	0/36	0/36
	H16	nd	nd	nd	nd	90 [30]	0/38	0/38
	H17	nd	nd	nd	nd	70[30]	0/47	0/47
	H18	nd	nd	nd	nd	60 [20]	0/48	0/48
	H19	nd	nd	nd	nd	70 [30]	0/48	0/48
	H20	nd	nd	nd	nd	40 [20]	0/48	0/48
	H21	nd	nd	nd	nd	40 [20]	0/49	0/49

<底質>

○平成 15～21 年度における底質についての Parlar-26、Parlar-50 及び Parlar-62 の検出状況

Parlar-26	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H15	nd	nd	nd	nd	90 [30]	0/186	0/62
	H16	nd	nd	nd	nd	60 [20]	0/189	0/63
	H17	nd	nd	nd	nd	60 [30]	0/189	0/63
	H18	nd	nd	nd	nd	12 [4]	0/192	0/64
	H19	nd	nd	nd	nd	7 [3]	0/192	0/64
	H20	nd	nd	nd	nd	12 [5]	0/192	0/64
	H21	nd	nd	nd	nd	10 [4]	0/192	0/64
Parlar-50	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
底質 (pg/g-dry)	H15	nd	nd	nd	nd	200 [50]	0/186	0/62
	H16	nd	nd	nd	nd	60 [20]	0/189	0/63
	H17	nd	nd	nd	nd	90 [40]	0/189	0/63
	H18	nd	nd	nd	nd	24 [7]	0/192	0/64
	H19	nd	nd	nd	nd	30 [10]	0/192	0/64
	H20	nd	nd	nd	nd	17 [6]	0/192	0/64
	H21	nd	nd	nd	nd	12 [5]	0/192	0/64
Parlar-62	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
底質 (pg/g-dry)	H15	nd	nd	nd	nd	4,000 [2,000]	0/186	0/62
	H16	nd	nd	nd	nd	2,000 [400]	0/189	0/63
	H17	nd	nd	nd	nd	2,000 [700]	0/189	0/63
	H18	nd	nd	nd	nd	210 [60]	0/192	0/64
	H19	nd	nd	nd	nd	300 [70]	0/192	0/64
	H20	nd	nd	nd	nd	90 [40]	0/192	0/64
	H21	nd	nd	nd	nd	80 [30]	0/192	0/64

(注) ※：平成 15 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

○平成 15～21 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についての Parlar-26、Parlar-50 及び Parlar-62 の検出状況

Parlar-26	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H15	nd	nd	tr(39)	nd	45 [15]	11/30	3/6
	H16	nd	nd	tr(32)	nd	42 [14]	15/31	3/7
	H17	nd	nd	tr(28)	nd	47 [16]	7/31	4/7
	H18	tr(9)	tr(12)	25	nd	18 [7]	21/31	5/7
	H19	tr(7)	tr(8)	20	nd	10 [4]	26/31	6/7
	H20	tr(7)	tr(8)	22	nd	9 [3]	27/31	7/7
	H21	9	9	23	nd	7 [3]	27/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H15	tr(28)	tr(24)	810	nd	45 [15]	44/70	11/14
	H16	43	tr(41)	1,000	nd	42 [14]	54/70	13/14
	H17	tr(42)	53	900	nd	47 [16]	50/75	13/16
	H18	41	44	880	nd	18 [7]	70/80	15/16
	H19	24	32	690	nd	10 [4]	64/80	14/16
	H20	35	33	730	nd	9 [3]	79/85	17/17
	H21	25	20	690	nd	7 [3]	82/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H15	120	650	2,500	nd	45 [15]	5/10	1/2
	H16	70	340	810	nd	42 [14]	5/10	1/2
	H17	86	380	1,200	nd	47 [16]	5/10	1/2
	H18	48	290	750	nd	18 [7]	5/10	1/2
	H19	34	280	650	nd	10 [4]	5/10	1/2
	H20	38	320	1,200	nd	9 [3]	6/10	2/2
	H21	26	200	500	nd	7 [3]	6/10	2/2

Parlar-50	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H15	tr(12)	tr(12)	58	nd	33 [11]	17/30	4/6
	H16	tr(15)	nd	tr(45)	nd	46 [15]	15/31	3/7
	H17	nd	nd	tr(38)	nd	54 [18]	9/31	4/7
	H18	tr(10)	14	32	nd	14 [5]	24/31	6/7
	H19	9	10	37	nd	9 [3]	27/31	7/7
	H20	tr(7)	tr(6)	23	nd	10 [4]	23/31	6/7
	H21	9	9	31	nd	8 [3]	27/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H15	35	34	1,100	nd	33 [11]	55/70	14/14
	H16	60	61	1,300	nd	46 [15]	59/70	14/14
	H17	tr(52)	66	1,400	nd	54 [18]	55/80	13/16
	H18	56	52	1,300	nd	14 [5]	79/80	16/16
	H19	35	41	1,100	nd	9 [3]	77/80	16/16
	H20	44	45	1,000	nd	10 [4]	77/85	17/17
	H21	30	23	910	nd	8 [3]	85/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H15	110	850	3,000	nd	33 [11]	5/10	1/2
	H16	83	440	1,000	nd	46 [15]	5/10	1/2
	H17	100	480	1,500	nd	54 [18]	5/10	1/2
	H18	46	380	1,000	nd	14 [5]	5/10	1/2
	H19	34	360	930	nd	9 [3]	5/10	1/2
	H20	49	410	1,600	nd	10 [4]	5/10	1/2
	H21	29	250	620	nd	8 [3]	5/10	1/2
Parlar-62	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
貝類 (pg/g-wet)	H15	nd	nd	nd	nd	120 [40]	0/30	0/6
	H16	nd	nd	nd	nd	98 [33]	0/31	0/7
	H17	nd	nd	nd	nd	100 [34]	0/31	0/7
	H18	nd	nd	nd	nd	70 [30]	0/31	0/7
	H19	nd	nd	nd	nd	70 [30]	0/31	0/7
	H20	nd	nd	nd	nd	80 [30]	0/31	0/7
	H21	nd	nd	nd	nd	70 [20]	0/31	0/7
魚類 (pg/g-wet)	H15	nd	nd	580	nd	120 [40]	9/70	3/14
	H16	nd	nd	870	nd	98 [33]	24/70	7/14
	H17	nd	nd	830	nd	100 [34]	23/80	8/16
	H18	tr(30)	nd	870	nd	70 [30]	28/80	10/16
	H19	tr(30)	nd	530	nd	70 [30]	22/80	7/16
	H20	tr(30)	nd	590	nd	80 [30]	31/85	8/17
	H21	tr(20)	nd	660	nd	70 [20]	24/90	8/18
鳥類 (pg/g-wet)	H15	tr(96)	200	530	nd	120 [40]	5/10	1/2
	H16	tr(64)	110	280	nd	98 [33]	5/10	1/2
	H17	tr(78)	130	460	nd	100 [34]	5/10	1/2
	H18	70	120	430	nd	70 [30]	5/10	1/2
	H19	tr(60)	100	300	nd	70 [30]	5/10	1/2
	H20	tr(70)	130	360	nd	80 [30]	5/10	1/2
	H21	tr(40)	80	210	nd	70 [20]	5/10	1/2

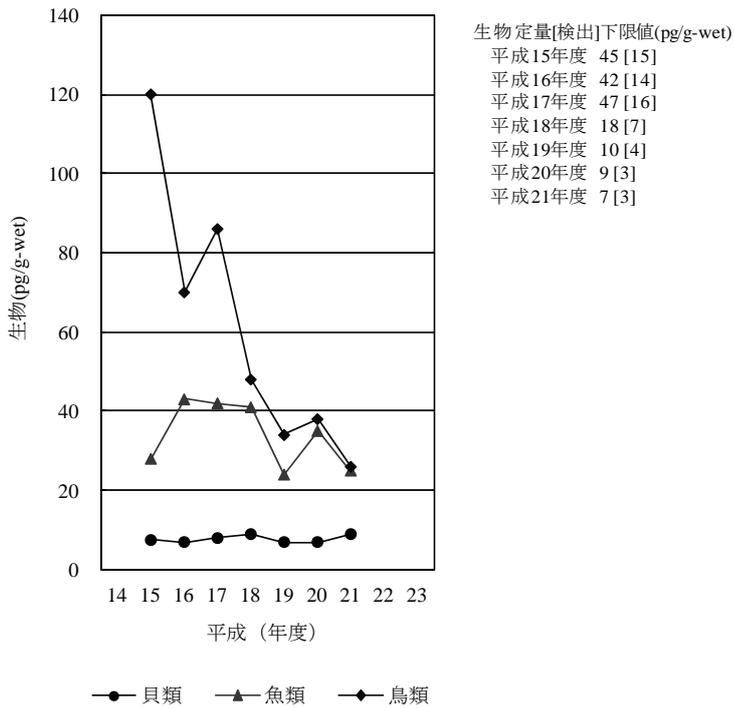
(注) ※：平成 15 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<大気>

○平成 15～21 年度における大気についての Parlar-26、Parlar-50 及び Parlar-62 の検出状況

Parlar-26	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H15 温暖期	0.31	0.31	0.77	tr(0.17)	0.20 [0.066]	35/35	35/35
	H15 寒冷期	tr(0.17)	tr(0.17)	0.27	tr(0.091)		34/34	34/34
	H16 温暖期	0.27	0.26	0.46	tr(0.17)	0.20 [0.066]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	tr(0.15)	tr(0.15)	0.50	tr(0.094)		37/37	37/37
	H17 温暖期	nd	nd	nd	nd	0.3 [0.1]	0/37	0/37
	H17 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H18 温暖期	nd	nd	nd	nd	1.8 [0.6]	0/37	0/37
	H18 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H19 温暖期	nd	nd	tr(0.3)	nd	0.6 [0.2]	18/36	18/36
	H19 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/36	0/36
	H20 温暖期	tr(0.21)	0.22	0.58	tr(0.12)	0.22 [0.08]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	tr(0.11)	tr(0.12)	tr(0.20)	nd		36/37	36/37
	H21 温暖期	tr(0.18)	tr(0.19)	0.26	tr(0.11)	0.23 [0.09]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	tr(0.12)	tr(0.13)	0.27	nd		33/37	33/37
Parlar-50	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
大気 (pg/m ³)	H15 温暖期	nd	nd	tr(0.37)	nd	0.81 [0.27]	2/35	2/35
	H15 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/34	0/34
	H16 温暖期	nd	nd	nd	nd	1.2 [0.4]	0/37	0/37
	H16 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H17 温暖期	nd	nd	nd	nd	0.6 [0.2]	0/37	0/37
	H17 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H18 温暖期	nd	nd	nd	nd	1.6 [0.5]	0/37	0/37
	H18 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H19 温暖期	nd	tr(0.1)	tr(0.2)	nd	0.3 [0.1]	29/36	29/36
	H19 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/36	0/36
	H20 温暖期	nd	nd	tr(0.19)	nd	0.25 [0.09]	15/37	15/37
	H20 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H21 温暖期	nd	nd	tr(0.1)	nd	0.3 [0.1]	11/37	11/37
	H21 寒冷期	nd	nd	tr(0.1)	nd		1/37	1/37
Parlar-62	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
大気 (pg/m ³)	H15 温暖期	nd	nd	nd	nd	1.6 [0.52]	0/35	0/35
	H15 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/34	0/34
	H16 温暖期	nd	nd	nd	nd	2.4 [0.81]	0/37	0/37
	H16 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H17 温暖期	nd	nd	nd	nd	1.2 [0.4]	0/37	0/37
	H17 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H18 温暖期	nd	nd	nd	nd	8 [3]	0/37	0/37
	H18 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H19 温暖期	nd	nd	nd	nd	1.5 [0.6]	0/36	0/36
	H19 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/36	0/36
	H20 温暖期	nd	nd	nd	nd	1.6 [0.6]	0/37	0/37
	H20 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H21 温暖期	nd	nd	nd	nd	1.6 [0.6]	0/37	0/37
	H21 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37

[9-1] Parlar-26



(注) 平成15年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-9-1-1 トキサフェン Parlar-26 の生物の経年変化 (幾何平均値)

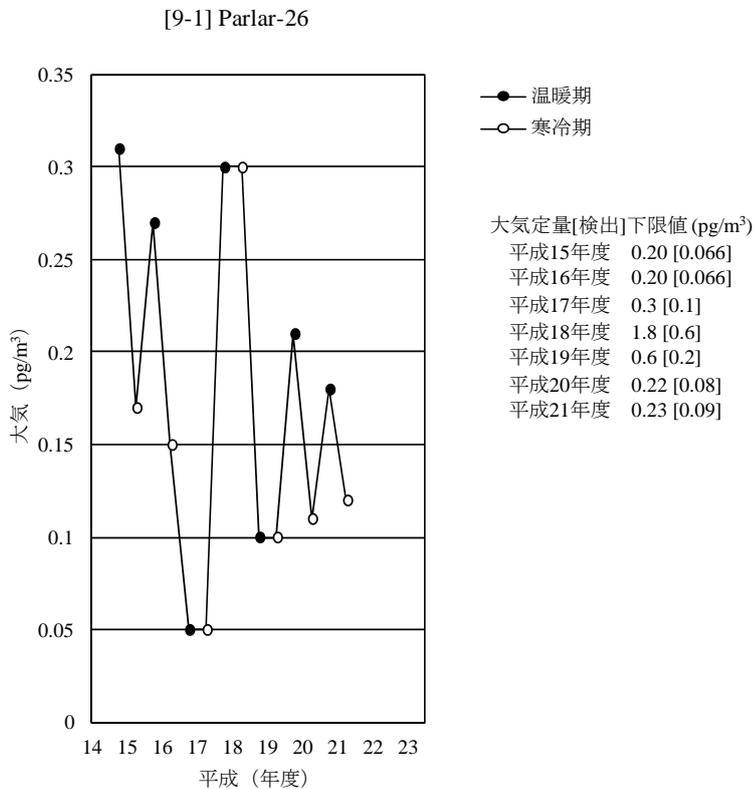
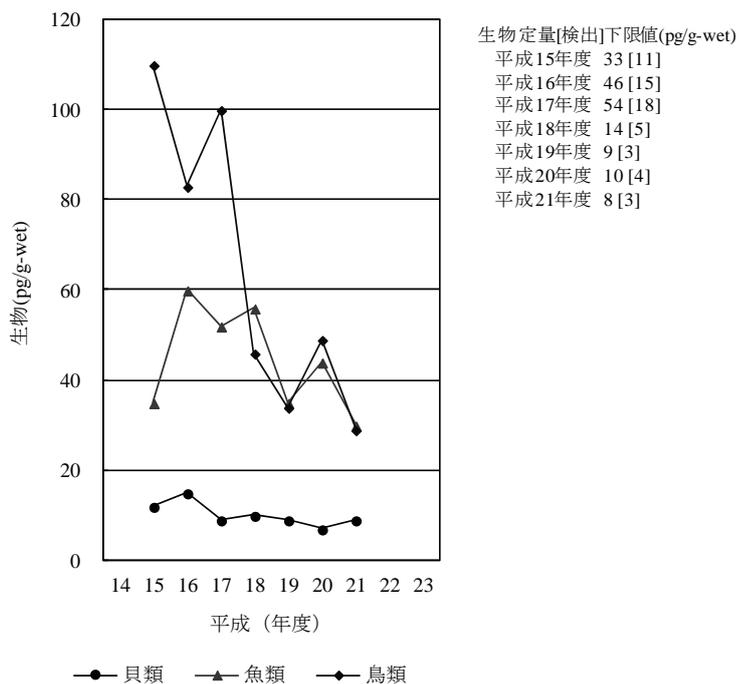


図 7-9-1-2 トキサフェン Parlar-26 の大気の大気量の経年変化 (幾何平均値)

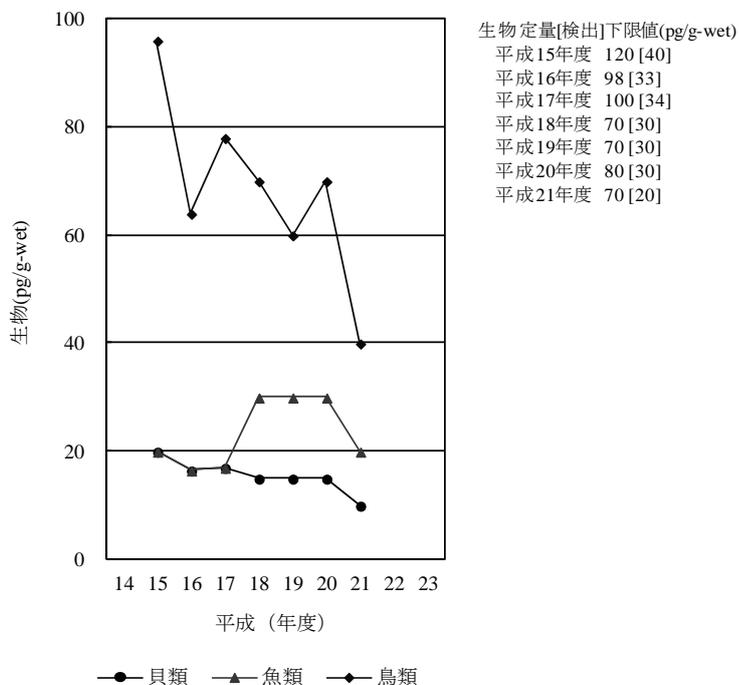
[9-2] Parlar-50



(注) 平成 15 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-9-2 トキサフェン Parlar-50 の生物の経年変化 (幾何平均値)

[9-3] Parlar-62



(注) 平成 15 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-9-3 トキサフェン Parlar-62 の生物の経年変化 (幾何平均値)

[10] マイレックス

・調査の経緯及び実施状況

マイレックスは、米国で開発された有機塩素系殺虫剤で、海外では難燃剤としても使用されている。日本では農薬登録されたことはなく、国内での製造・輸入実績はない。平成14年9月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

平成13年度までの調査としては、「化学物質環境調査」^{iv)}で、昭和58年度に水質及び底質を調査している。

平成14年度以降のモニタリング調査においては、平成14年度から平成21年度の毎年度及び平成23年度に水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を実施している。

・調査結果

<水質>

水質については、49地点を調査し、検出下限値0.2pg/Lにおいて49地点中3地点で検出され、検出濃度は0.8pg/Lまでの範囲であった。

○平成15～21年度及び平成23年度における水質についてのマイレックスの検出状況

マイレックス	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H15	tr(0.13)	tr(0.12)	0.8	nd	0.3 [0.09]	25/36	25/36
	H16	nd	nd	1.1	nd	0.4 [0.2]	18/38	18/38
	H17	nd	nd	1.0	nd	0.4 [0.1]	14/47	14/47
	H18	nd	nd	0.07	nd	1.6 [0.5]	1/48	1/48
	H19	nd	nd	tr(0.5)	nd	1.1 [0.4]	2/48	2/48
	H20	nd	nd	0.7	nd	0.6 [0.2]	4/48	4/48
	H21	nd	nd	0.5	nd	0.4 [0.2]	8/49	8/49
	H23	nd	nd	0.8	nd	0.5 [0.2]	3/49	3/49

(注) 平成22年度は調査を実施していない。

<底質>

底質については、64地点を調査し、検出下限値0.4pg/g-dryにおいて64地点中42地点で検出され、検出濃度は1,900pg/g-dryまでの範囲であった。平成15年度から平成23年度における経年分析の結果、湖沼域の減少傾向が統計的に有意と判定された。

○平成15～21年度及び平成23年度における底質についてのマイレックスの検出状況

マイレックス	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H15	2	tr(1.6)	1,500	nd	2 [0.4]	137/186	51/62
	H16	2	tr(1.6)	220	nd	2 [0.5]	153/189	55/63
	H17	1.8	1.2	5,300	nd	0.9 [0.3]	134/189	48/63
	H18	1.7	1.2	640	nd	0.6 [0.2]	156/192	57/64
	H19	1.5	0.9	200	nd	0.9 [0.3]	147/192	55/64
	H20	1.4	1.1	820	nd	0.7 [0.3]	117/192	48/64
	H21	1.4	1.3	620	nd	1.0 [0.4]	126/192	49/64
	H23	1.2	0.9	1,900	nd	0.9 [0.4]	42/64	42/64

(注1) ※：平成15年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注2) 平成22年度は調査を実施していない。

<生物>

生物については、生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において4地点全てで検出され、検出濃度は5.2~44pg/g-wetの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において18地点全てで検出され、検出濃度は tr(1.3)~41pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において検出され、検出濃度は 58pg/g-wet であった。

○平成 15~21 年度及び平成 23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのマイレックスの検出状況

マイレックス	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H15	4.9	4.2	19	tr(1.6)	2.4 [0.81]	30/30	6/6
	H16	4.4	4.3	12	tr(1.1)	2.5 [0.82]	31/31	7/7
	H17	5.4	5.2	20	tr(1.9)	3.0 [0.99]	31/31	7/7
	H18	5	4	19	tr(2)	3 [1]	31/31	7/7
	H19	5	4	18	tr(2)	3 [1]	31/31	7/7
	H20	4	tr(3)	18	tr(2)	4 [1]	31/31	7/7
	H21	5.9	5.2	21	tr(1.7)	2.1 [0.8]	31/31	7/7
H23	10	7.1	44	5.2	1.9 [0.8]	4/4	4/4	
魚類 (pg/g-wet)	H15	8.3	9.0	25	tr(1.7)	2.4 [0.81]	70/70	14/14
	H16	13	11	180	3.8	2.5 [0.82]	70/70	14/14
	H17	13	13	78	tr(1.0)	3.0 [0.99]	80/80	16/16
	H18	11	10	53	tr(2)	3 [1]	80/80	16/16
	H19	9	11	36	tr(1)	3 [1]	80/80	16/16
	H20	11	13	48	tr(1)	4 [1]	85/85	17/17
	H21	8.6	9.6	37	tr(0.9)	2.1 [0.8]	90/90	18/18
H23	12	15	41	tr(1.3)	1.9 [0.8]	18/18	18/18	
鳥類 (pg/g-wet)	H15	120	150	450	31	2.4 [0.81]	10/10	2/2
	H16	61	64	110	33	2.5 [0.82]	10/10	2/2
	H17	77	66	180	41	3.0 [0.99]	10/10	2/2
	H18	77	70	280	39	3 [1]	10/10	2/2
	H19	57	59	100	32	3 [1]	10/10	2/2
	H20	74	68	260	27	4 [1]	10/10	2/2
	H21	49	50	79	32	2.1 [0.8]	10/10	2/2
H23	---	---	58	58	1.9 [0.8]	1/1	1/1	

(注1) ※：平成 15 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注2) 平成 22 年度は調査を実施していない。

<大気>

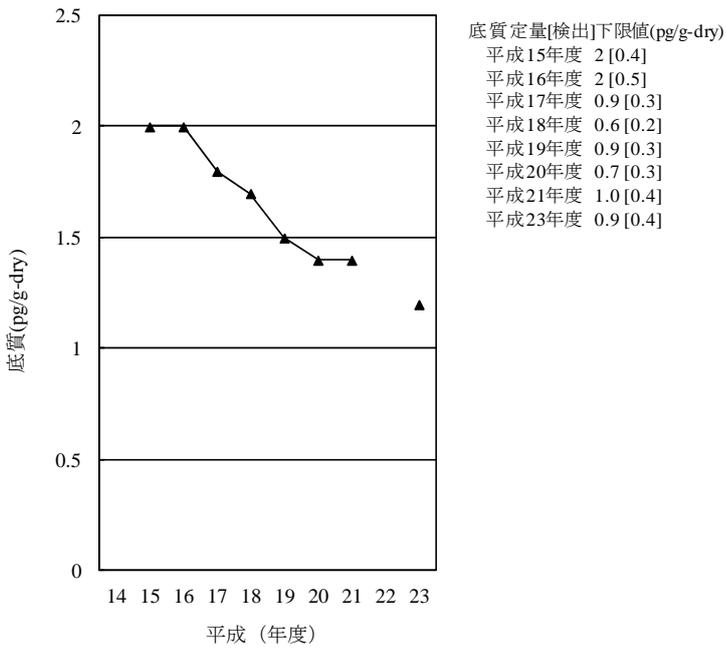
大気の温暖期については、35地点を調査し、検出下限値 0.01pg/m³ において35地点全てで検出され、検出濃度は 0.08~0.25pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37地点を調査し、検出下限値 0.01pg/m³ において37地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.03)~0.11pg/m³ の範囲であった。

○平成 15~23 年度における大気についてのマイレックスの検出状況

マイレックス	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H15 温暖期	0.11	0.12	0.19	0.047	0.0084	35/35	35/35
	H15 寒冷期	0.044	0.043	0.099	0.024	[0.0028]	34/34	34/34
	H16 温暖期	0.099	0.11	0.16	tr(0.042)	0.05 [0.017]	37/37	37/37
	H16 寒冷期	tr(0.046)	tr(0.047)	0.23	tr(0.019)		37/37	37/37
	H17 温暖期	tr(0.09)	tr(0.09)	0.24	tr(0.05)	0.10 [0.03]	37/37	37/37
	H17 寒冷期	tr(0.04)	tr(0.04)	tr(0.08)	nd		29/37	29/37
	H18 温暖期	tr(0.07)	tr(0.10)	0.22	nd	0.13 [0.04]	29/37	29/37
	H18 寒冷期	tr(0.07)	tr(0.07)	2.1	nd		27/37	27/37
	H19 温暖期	0.11	0.11	0.28	0.04	0.03 [0.01]	36/36	36/36
	H19 寒冷期	0.04	0.04	0.09	tr(0.02)		36/36	36/36
	H20 温暖期	0.09	0.09	0.25	0.03	0.03 [0.01]	37/37	37/37
	H20 寒冷期	0.05	0.04	0.08	0.03		37/37	37/37
	H21 温暖期	0.12	0.13	0.48	0.049	0.015 [0.006]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	0.058	0.054	0.18	0.030		37/37	37/37
	H23 温暖期	0.14	0.13	0.25	0.08	0.04 [0.01]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	0.07	0.07	0.11	tr(0.03)		37/37	37/37

(注) 平成 22 年度は調査を実施していない。

[10] マイレックス

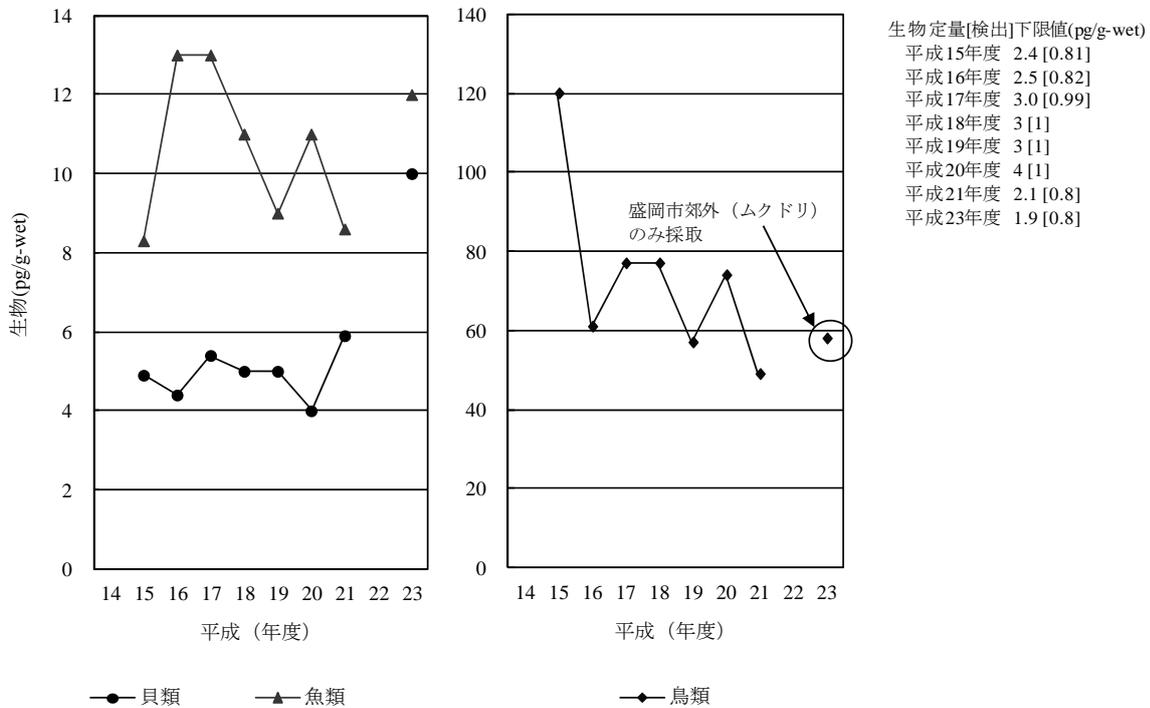


(注1) 平成15年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注2) 平成22年度は調査を実施していない。

図 7-10-1 マイレックスの底質の経年変化（幾何平均値）

[10] マイレックス

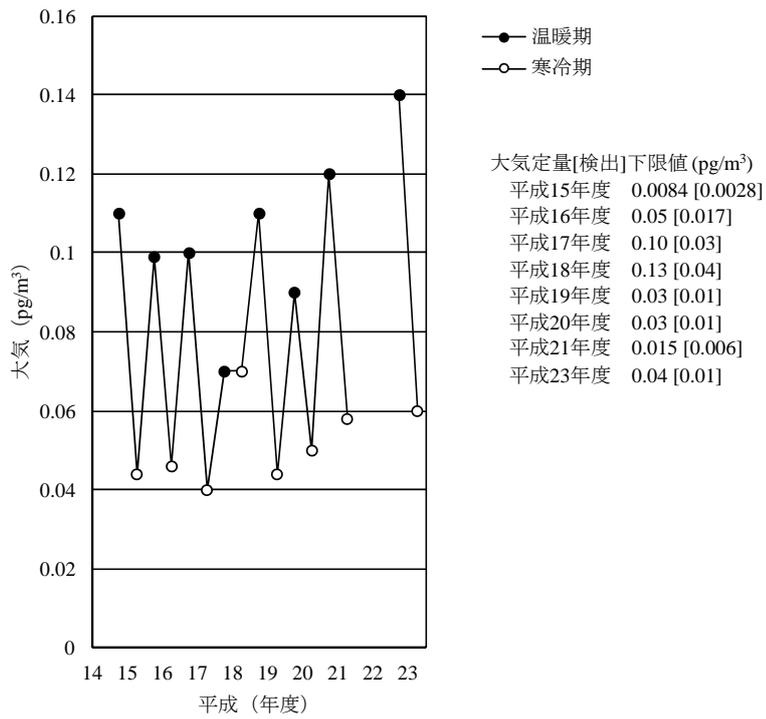


(注1) 平成15年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注2) 平成22年度は調査を実施していない。

図 7-10-2 マイレックスの生物の経年変化（幾何平均値）

[10] マイレックス



(注) 平成 22 年度は調査を実施していない。
 図 7-10-3 マイレックスの大気の経年変化 (幾何平均値)

[11] HCH 類

・調査の経緯及び実施状況

HCH 類は、農薬、殺虫剤及びシロアリ駆除剤等として使用された。昭和 46 年に農薬取締法に基づく登録が失効したが、その後もシロアリ駆除剤や木材処理剤として使われていた。平成 21 年 5 月に開催された POPs 条約の第 4 回条約締約国会議 (COP4) において、HCH 類のうち α -HCH、 β -HCH 及び γ -HCH (別名：リンデン) について条約対象物質とすることが採択され、平成 22 年 4 月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

HCH 類には多くの異性体が存在するが、継続的調査においては α -体、 β -体、 γ -体及び δ -体の 4 種の異性体を調査対象物質として水質、底質、生物 (貝類、魚類及び鳥類) 並びに大気についてモニタリング調査を実施している。

平成 13 年度までの調査として「化学物質環境調査」^{iv)} では、昭和 49 年度に水質、底質及び魚類について調査している。 α -体及び β -体については「水質・底質モニタリング」ⁱ⁾ で水質は昭和 61 年度から平成 10 年度まで、底質は昭和 61 年度から平成 13 年度の全期間にわたって調査している。「生物モニタリング」ⁱⁱ⁾ では、昭和 53 年度から平成 8 年度までの毎年と平成 10 年度、平成 12 年度及び平成 13 年度に生物 (貝類、魚類及び鳥類) について調査している (γ -体は平成 9 年度以降、 δ -体は平成 5 年度以降未実施)。

平成 14 年度以降のモニタリング調査では、 α -体及び β -体の水質、底質及び生物 (貝類、魚類及び鳥類) については平成 14 年度から、 α -体及び β -体の大気並びに γ -体及び δ -体の水質、底質、生物 (貝類、魚類及び鳥類) 及び大気については平成 15 年度からそれぞれ毎年度実施している。

・調査結果

○ α -HCH、 β -HCH、 γ -HCH (別名：リンデン) 及び δ -HCH

<水質>

α -HCH：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 3pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 11~1000pg/L の範囲であった。

β -HCH：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.8pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 28~840pg/L の範囲であった。平成 14 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、湖沼域の減少傾向が統計的に有意と判定された。

γ -HCH (別名：リンデン)：水質 (pg/L) 水質については、49 地点を調査し、検出下限値 1pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 3~170pg/L の範囲であった。平成 15 年度から平成 23 年度における経年分析の結果、河川域、河口域及び海域の減少傾向が統計的に有意と判定された。また、水質全体としても減少傾向が統計的に有意と判定された。

δ -HCH：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.2pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 0.7~300pg/L の範囲であった。

○平成 14～23 年度における水質についての α -HCH、 β -HCH、 γ -HCH 及び δ -HCH の検出状況

α -HCH	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	86	76	6,500	1.9	0.9 [0.3]	114/114	38/38
	H15	120	120	970	13	3 [0.9]	36/36	36/36
	H16	150	145	5,700	13	6 [2]	38/38	38/38
	H17	90	81	660	16	4 [1]	47/47	47/47
	H18	110	90	2,100	25	3 [1]	48/48	48/48
	H19	76	73	720	13	1.9 [0.6]	48/48	48/48
	H20	78	75	1,100	9	4 [2]	48/48	48/48
	H21	74	73	560	14	1.2 [0.4]	49/49	49/49
	H22	94	75	1,400	14	4 [1]	49/49	49/49
	H23	67	60	1,000	11	7 [3]	49/49	49/49
β -HCH	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	210	180	1,600	24	0.9 [0.3]	114/114	38/38
	H15	250	240	1,700	14	3 [0.7]	36/36	36/36
	H16	260	250	3,400	31	4 [2]	38/38	38/38
	H17	200	170	2,300	25	2.6 [0.9]	47/47	47/47
	H18	200	160	2,000	42	1.7 [0.6]	48/48	48/48
	H19	170	150	1,300	18	2.7[0.9]	48/48	48/48
	H20	150	150	1,800	15	1.0 [0.4]	48/48	48/48
	H21	150	150	1,100	18	0.6 [0.2]	49/49	49/49
	H22	180	160	2,500	33	2.0 [0.7]	49/49	49/49
	H23	130	120	840	28	2.0 [0.8]	49/49	49/49
γ -HCH (別名：リンデン)	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H15	92	90	370	32	7 [2]	36/36	36/36
	H16	91	76	8,200	21	20 [7]	38/38	38/38
	H17	48	40	250	tr(8)	14 [5]	47/47	47/47
	H18	44	43	460	tr(9)	18 [6]	48/48	48/48
	H19	34	32	290	5.2	2.1 [0.7]	48/48	48/48
	H20	34	32	340	4	3 [1]	48/48	48/48
	H21	32	26	280	5.1	0.6 [0.2]	49/49	49/49
	H22	26	22	190	tr(5)	6 [2]	49/49	49/49
	H23	23	20	170	3	3 [1]	49/49	49/49
	δ -HCH	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度
検体								地点
水質 (pg/L)	H15	14	14	200	tr(1.1)	2 [0.5]	36/36	36/36
	H16	24	29	670	tr(1.4)	2 [0.7]	38/38	38/38
	H17	1.8	nd	62	nd	1.5 [0.5]	23/47	23/47
	H18	24	18	1,000	2.2	2.0 [0.8]	48/48	48/48
	H19	11	9.7	720	tr(0.7)	1.2 [0.4]	48/48	48/48
	H20	11	10	1,900	tr(1.1)	2.3 [0.9]	48/48	48/48
	H21	10	11	450	tr(0.7)	0.9 [0.4]	49/49	49/49
	H22	16	17	780	0.9	0.8 [0.3]	49/49	49/49
	H23	8.6	8.9	300	0.7	0.4 [0.2]	49/49	49/49

(注) ※：平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<底質>

α -HCH：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.6pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 1.6～5,100pg/g-dry の範囲であった。

β -HCH：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 3～14,000pg/g-dry の範囲であった。

γ -HCH (別名：リンデン)：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-dry において 64 地点中 62 地点で検出され、検出濃度は 3,500pg/g-dry までの範囲であった。

δ -HCH：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.5pg/g-dry において 64 地点中 63 地点で検出さ

れ、検出濃度は 5,000pg/g-dry までの範囲であった。

○平成 14～23 年度における底質についての α -HCH、 β -HCH、 γ -HCH 及び δ -HCH の検出状況

α -HCH	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	150	170	8,200	2.0	1.2 [0.4]	189/189	63/63
	H15	160	170	9,500	2	2 [0.5]	186/186	62/62
	H16	160	180	5,700	tr(1.5)	2 [0.6]	189/189	63/63
	H17	140	160	7,000	3.4	1.7 [0.6]	189/189	63/63
	H18	140	160	4,300	tr(2)	5 [2]	192/192	64/64
	H19	140	150	12,000	tr(1.3)	1.8 [0.6]	192/192	64/64
	H20	140	190	5,200	nd	1.6 [0.6]	191/192	64/64
	H21	120	120	6,300	nd	1.1 [0.4]	191/192	64/64
	H22	140	140	3,700	3.1	2.0 [0.8]	64/64	64/64
	H23	120	140	5,100	1.6	1.5 [0.6]	64/64	64/64
β -HCH	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	230	230	11,000	3.9	0.9 [0.3]	189/189	63/63
	H15	250	220	39,000	5	2 [0.7]	186/186	62/62
	H16	240	230	53,000	4	3 [0.8]	189/189	63/63
	H17	200	220	13,000	3.9	2.6 [0.9]	189/189	63/63
	H18	190	210	21,000	2.3	1.3 [0.4]	192/192	64/64
	H19	200	190	59,000	1.6	0.9 [0.3]	192/192	64/64
	H20	190	200	8,900	2.8	0.8 [0.3]	192/192	64/64
	H21	180	170	10,000	2.4	1.3 [0.5]	192/192	64/64
	H22	230	210	8,200	11	2.4 [0.8]	64/64	64/64
	H23	180	210	14,000	3	3 [1]	64/64	64/64
γ -HCH (別名：リンデン)	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H15	51	47	4,000	tr(1.4)	2 [0.4]	186/186	62/62
	H16	53	48	4,100	tr(0.8)	2 [0.5]	189/189	63/63
	H17	49	46	6,400	tr(1.8)	2.0 [0.7]	189/189	63/63
	H18	48	49	3,500	tr(1.4)	2.1 [0.7]	192/192	64/64
	H19	42	41	5,200	tr(0.6)	1.2 [0.4]	192/192	64/64
	H20	40	43	2,200	tr(0.7)	0.9 [0.4]	192/192	64/64
	H21	38	43	3,800	nd	0.6 [0.2]	191/192	64/64
	H22	35	30	2,300	tr(1.5)	2.0 [0.7]	64/64	64/64
	H23	35	42	3,500	nd	3 [1]	62/64	62/64
	δ -HCH	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度
検体								地点
底質 (pg/g-dry)	H15	42	46	5,400	nd	2 [0.7]	180/186	61/62
	H16	55	55	5,500	tr(0.5)	2 [0.5]	189/189	63/63
	H17	52	63	6,200	nd	1.0 [0.3]	188/189	63/63
	H18	45	47	6,000	nd	1.7 [0.6]	189/192	64/64
	H19	26	28	5,400	nd	5 [2]	165/192	60/64
	H20	41	53	3,300	nd	2 [1]	186/192	64/64
	H21	36	37	5,000	nd	1.2 [0.5]	190/192	64/64
	H22	39	40	3,800	1.3	1.2 [0.5]	64/64	64/64
	H23	37	47	5,000	nd	1.4 [0.5]	63/64	63/64

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

α -HCH：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は 13～1,200pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は tr(2)～690pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出され、検出濃度は 48pg/g-wet であった。平成 14 年から平成 23 年度における経年分析の結果、魚類の減少傾向が統計的に有意と判定された。

β -HCH：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4 地点全てで検出

され、検出濃度は 39～2,000pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は 4～710pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出され、検出濃度は 4,500pg/g-wet であった。

γ-HCH（別名：リンデン）：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は 5～320pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は tr(1)～160pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出され、検出濃度は 26pg/g-wet であった。平成 15 年から平成 23 年度における経年分析の結果、魚類の減少傾向が統計的に有意と判定された。

δ-HCH：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は tr(1)～1,400pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 18 地点中 14 地点で検出され、検出濃度は 19pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出され、検出濃度は 5pg/g-wet であった。

○平成 14～23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についての α-HCH、β-HCH、γ-HCH 及び δ-HCH の検出状況

α-HCH	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	67	64	1,100	12	4.2 [1.4]	38/38	8/8
	H15	45	30	610	9.9	1.8 [0.61]	30/30	6/6
	H16	56	25	1,800	tr(12)	13 [4.3]	31/31	7/7
	H17	38	25	1,100	tr(7.1)	11 [3.6]	31/31	7/7
	H18	30	21	390	6	3 [1]	31/31	7/7
	H19	31	17	1,400	8	7 [2]	31/31	7/7
	H20	26	16	380	7	6 [2]	31/31	7/7
	H21	45	21	2,200	9	5 [2]	31/31	7/7
	H22	35	20	730	13	3 [1]	6/6	6/6
	H23	64	33	1,200	13	3 [1]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H14	57	56	590	tr(1.9)	4.2 [1.4]	70/70	14/14
	H15	43	58	590	2.6	1.8 [0.61]	70/70	14/14
	H16	57	55	2,900	nd	13 [4.3]	63/70	14/14
	H17	42	43	1,000	nd	11 [3.6]	75/80	16/16
	H18	44	53	360	tr(2)	3 [1]	80/80	16/16
	H19	39	40	730	tr(2)	7 [2]	80/80	16/16
	H20	36	47	410	nd	6 [2]	84/85	17/17
	H21	39	32	830	tr(2)	5 [2]	90/90	18/18
	H22	27	39	250	tr(1)	3 [1]	18/18	18/18
	H23	37	54	690	tr(2)	3 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	170	130	360	93	4.2 [1.4]	10/10	2/2
	H15	73	74	230	30	1.8 [0.61]	10/10	2/2
	H16	190	80	1,600	58	13 [4.3]	10/10	2/2
	H17	76	77	85	67	11 [3.6]	10/10	2/2
	H18	76	75	100	55	3 [1]	10/10	2/2
	H19	75	59	210	43	7 [2]	10/10	2/2
	H20	48	48	61	32	6 [2]	10/10	2/2
	H21	43	42	56	34	5 [2]	10/10	2/2
	H22	260	---	430	160	3 [1]	2/2	2/2
	H23	---	---	48	48	3 [1]	1/1	1/1

β -HCH	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	88	62	1,700	32	12 [4]	38/38	8/8
	H15	78	50	1,100	23	9.9 [3.3]	30/30	6/6
	H16	100	74	1,800	22	6.1 [2.0]	31/31	7/7
	H17	85	56	2,000	20	2.2 [0.75]	31/31	7/7
	H18	81	70	880	11	3 [1]	31/31	7/7
	H19	79	56	1,800	21	7 [3]	31/31	7/7
	H20	73	51	1,100	23	6 [2]	31/31	7/7
	H21	83	55	1,600	27	6 [2]	31/31	7/7
	H22	89	56	1,500	27	3 [1]	6/6	6/6
	H23	130	68	2,000	39	3 [1]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H14	110	120	1,800	tr(5)	12 [4]	70/70	14/14
	H15	81	96	1,100	tr(3.5)	9.9 [3.3]	70/70	14/14
	H16	110	140	1,100	tr(3.9)	6.1 [2.0]	70/70	14/14
	H17	95	110	1,300	6.7	2.2 [0.75]	80/80	16/16
	H18	89	110	1,100	4	3 [1]	80/80	16/16
	H19	110	120	810	7	7 [3]	80/80	16/16
	H20	94	150	750	tr(4)	6 [2]	85/85	17/17
	H21	98	130	970	tr(5)	6 [2]	90/90	18/18
	H22	81	110	760	5	3 [1]	18/18	18/18
	H23	100	140	710	4	3 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	3,000	3,000	7,300	1,600	12 [4]	10/10	2/2
	H15	3,400	3,900	5,900	1,800	9.9 [3.3]	10/10	2/2
	H16	2,300	2,100	4,800	1,100	6.1 [2.0]	10/10	2/2
	H17	2,500	2,800	6,000	930	2.2 [0.75]	10/10	2/2
	H18	2,100	2,400	4,200	1,100	3 [1]	10/10	2/2
	H19	2,000	1,900	3,200	1,400	7 [3]	10/10	2/2
	H20	2,400	2,000	5,600	1,300	6 [2]	10/10	2/2
	H21	1,600	1,400	4,200	870	6 [2]	10/10	2/2
	H22	1,600	---	2,800	910	3 [1]	2/2	2/2
H23	---	---	4,500	4,500	3 [1]	1/1	1/1	
γ -HCH (別名：リンデン)	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
貝類 (pg/g-wet)	H15	19	18	130	5.2	3.3 [1.1]	30/30	6/6
	H16	tr(24)	tr(16)	230	nd	31 [10]	28/31	7/7
	H17	23	13	370	tr(5.7)	8.4 [2.8]	31/31	7/7
	H18	18	12	140	7	4 [2]	31/31	7/7
	H19	16	10	450	tr(4)	9 [3]	31/31	7/7
	H20	12	10	98	tr(3)	9 [3]	31/31	7/7
	H21	14	12	89	tr(3)	7 [3]	31/31	7/7
	H22	14	9	150	5	3 [1]	6/6	6/6
	H23	26	17	320	5	3 [1]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H15	16	22	130	tr(1.7)	3.3 [1.1]	70/70	14/14
	H16	tr(28)	tr(24)	660	nd	31 [10]	55/70	11/14
	H17	17	17	230	nd	8.4 [2.8]	78/80	16/16
	H18	19	22	97	tr(2)	4 [2]	80/80	16/16
	H19	15	15	190	nd	9 [3]	71/80	15/16
	H20	13	16	96	nd	9 [3]	70/85	15/17
	H21	14	12	180	nd	7 [3]	81/90	17/18
	H22	9	13	56	tr(1)	3 [1]	18/18	18/18
H23	12	15	160	tr(1)	3 [1]	18/18	18/18	
鳥類 (pg/g-wet)	H15	14	19	40	3.7	3.3 [1.1]	10/10	2/2
	H16	64	tr(21)	1,200	tr(11)	31 [10]	10/10	2/2
	H17	18	20	32	9.6	8.4 [2.8]	10/10	2/2
	H18	16	17	29	8	4 [2]	10/10	2/2
	H19	21	14	140	tr(8)	9 [3]	10/10	2/2
	H20	12	14	19	tr(5)	9 [3]	10/10	2/2
	H21	11	11	21	tr(6)	7 [3]	10/10	2/2
	H22	10	---	23	4	3 [1]	2/2	2/2
H23	---	---	26	26	3 [1]	1/1	1/1	

δ-HCH	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H15	7.4	tr(2.6)	1,300	nd	3.9 [1.3]	29/30	6/6
	H16	6.3	tr(2.1)	1,500	nd	4.6 [1.5]	25/31	6/7
	H17	5.4	tr(2.1)	1,600	nd	5.1 [1.7]	23/31	6/7
	H18	6	tr(2)	890	tr(1)	3 [1]	31/31	7/7
	H19	4	nd	750	nd	4 [2]	12/31	4/7
	H20	tr(3)	nd	610	nd	6 [2]	7/31	3/7
	H21	tr(4)	nd	700	nd	5 [2]	14/31	4/7
	H22	4	tr(2)	870	nd	3 [1]	5/6	5/6
	H23	9	tr(2)	1,400	tr(1)	3 [1]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H15	tr(3.6)	4.0	16	nd	3.9 [1.3]	59/70	13/14
	H16	tr(4.2)	tr(3.5)	270	nd	4.6 [1.5]	54/70	11/14
	H17	tr(3.2)	tr(3.1)	32	nd	5.1 [1.7]	55/80	12/16
	H18	4	3	35	nd	3 [1]	72/80	16/16
	H19	tr(3)	tr(2)	31	nd	4 [2]	42/80	10/16
	H20	tr(4)	tr(3)	77	nd	6 [2]	54/85	12/17
	H21	tr(3)	tr(3)	18	nd	5 [2]	57/90	13/18
	H22	tr(2)	tr(2)	36	nd	3 [1]	13/18	13/18
	H23	3	4	19	nd	3 [1]	14/18	14/18
鳥類 (pg/g-wet)	H15	19	18	31	12	3.9 [1.3]	10/10	2/2
	H16	30	14	260	6.4	4.6 [1.5]	10/10	2/2
	H17	16	15	30	10	5.1 [1.7]	10/10	2/2
	H18	13	12	21	9	3 [1]	10/10	2/2
	H19	12	10	22	4	4 [2]	10/10	2/2
	H20	9	8	31	tr(3)	6 [2]	10/10	2/2
	H21	5	6	9	tr(3)	5 [2]	10/10	2/2
	H22	12	---	13	11	3 [1]	2/2	2/2
	H23	---	---	5	5	3 [1]	1/1	1/1

(注) ※：平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<大気>

α-HCH：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.83pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 9.5～410pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.83pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 6.5～680pg/m³ の範囲であった。

β-HCH：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.13pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 0.84～49pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.13pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.31)～91pg/m³ の範囲であった。

γ-HCH (別名：リンデン)：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.52pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 2.7～98pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.52pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(1.1)～67pg/m³ の範囲であった。

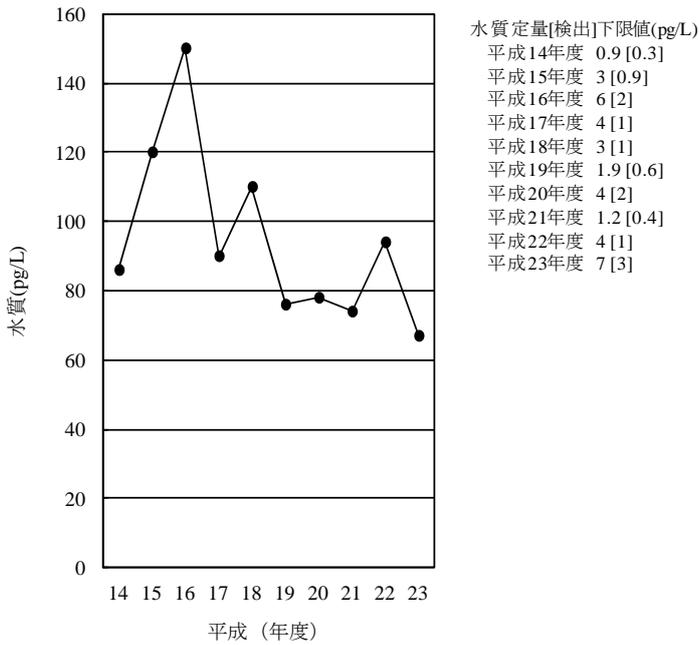
δ-HCH：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.021pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 0.11～33pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.021pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.050)～26pg/m³ の範囲であった。

なお、HCH 類の大気については、平成 15 年度から平成 20 年度に用いた大気試料採取装置の一部から HCH 類が検出され、HCH 類の測定に影響を及ぼすことが判明したが、個別のデータについて影響の有無を遡って判断することが困難であるため、この期間の全てのデータについて欠測扱いとすることとした。

○平成 21～23 年度における大気についての α -HCH、 β -HCH、 γ -HCH 及び δ -HCH の検出状況

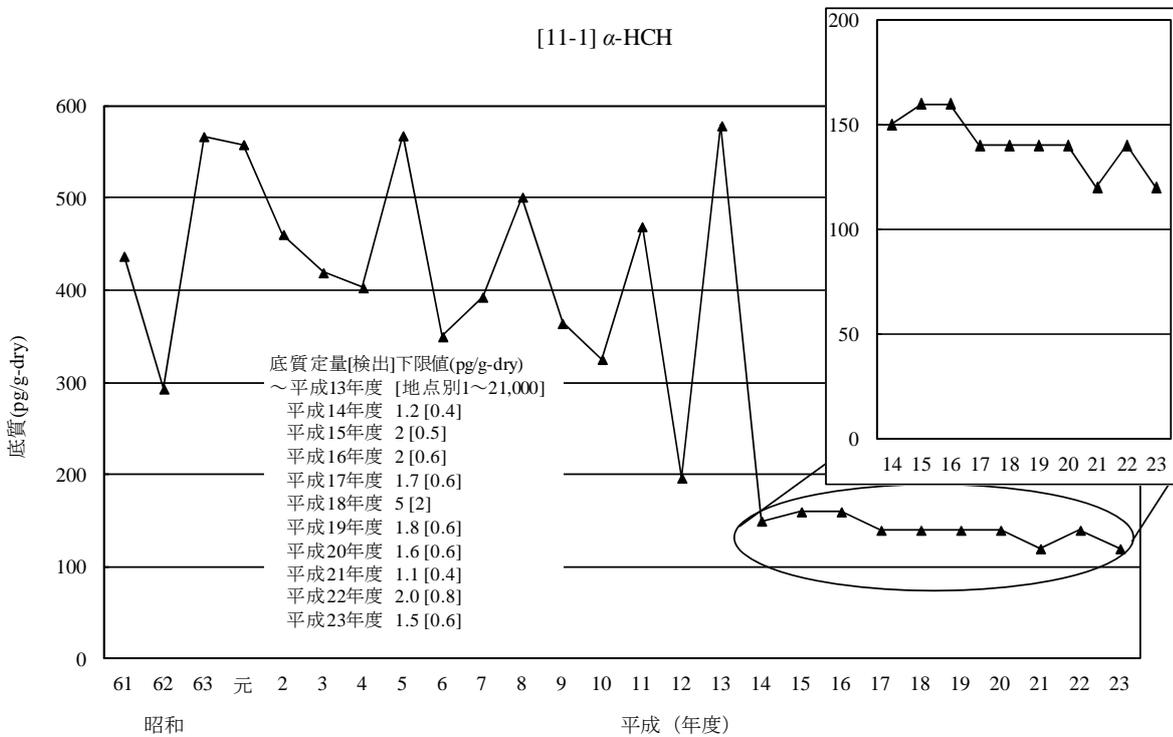
α -HCH	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H21 温暖期	58	58	340	19	0.12 [0.05]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	21	18	400	7.8		37/37	37/37
	H22 温暖期	46	51	280	14	1.4 [0.47]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	19	16	410	6.8		37/37	37/37
	H23 温暖期	43	44	410	9.5	2.5 [0.83]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	18	15	680	6.5		37/37	37/37
β -HCH	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
大気 (pg/m ³)	H21 温暖期	5.6	5.6	28	0.96	0.09 [0.03]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	1.8	1.8	24	0.31		37/37	37/37
	H22 温暖期	5.6	6.2	34	0.89	0.27 [0.09]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	1.7	1.7	29	tr(0.26)		37/37	37/37
	H23 温暖期	5.0	5.2	49	0.84	0.39 [0.13]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	1.7	1.7	91	tr(0.31)		37/37	37/37
γ -HCH (別名：リンデン)	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
大気 (pg/m ³)	H21 温暖期	17	19	65	2.9	0.06 [0.02]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	5.6	4.6	55	1.5		37/37	37/37
	H22 温暖期	14	16	66	2.3	0.35 [0.12]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	4.8	4.4	60	1.1		37/37	37/37
	H23 温暖期	14	17	98	2.7	1.6 [0.52]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	5.1	4.8	67	tr(1.1)		37/37	37/37
δ -HCH	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
大気 (pg/m ³)	H21 温暖期	1.3	1.3	21	0.09	0.04 [0.02]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	0.36	0.33	20	0.04		37/37	37/37
	H22 温暖期	1.4	1.3	25	0.11	0.05 [0.02]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	0.38	0.35	22	0.05		37/37	37/37
	H23 温暖期	1.1	1.1	33	0.11	0.063 [0.021]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	0.35	0.34	26	tr(0.050)		37/37	37/37

[11-1] α -HCH



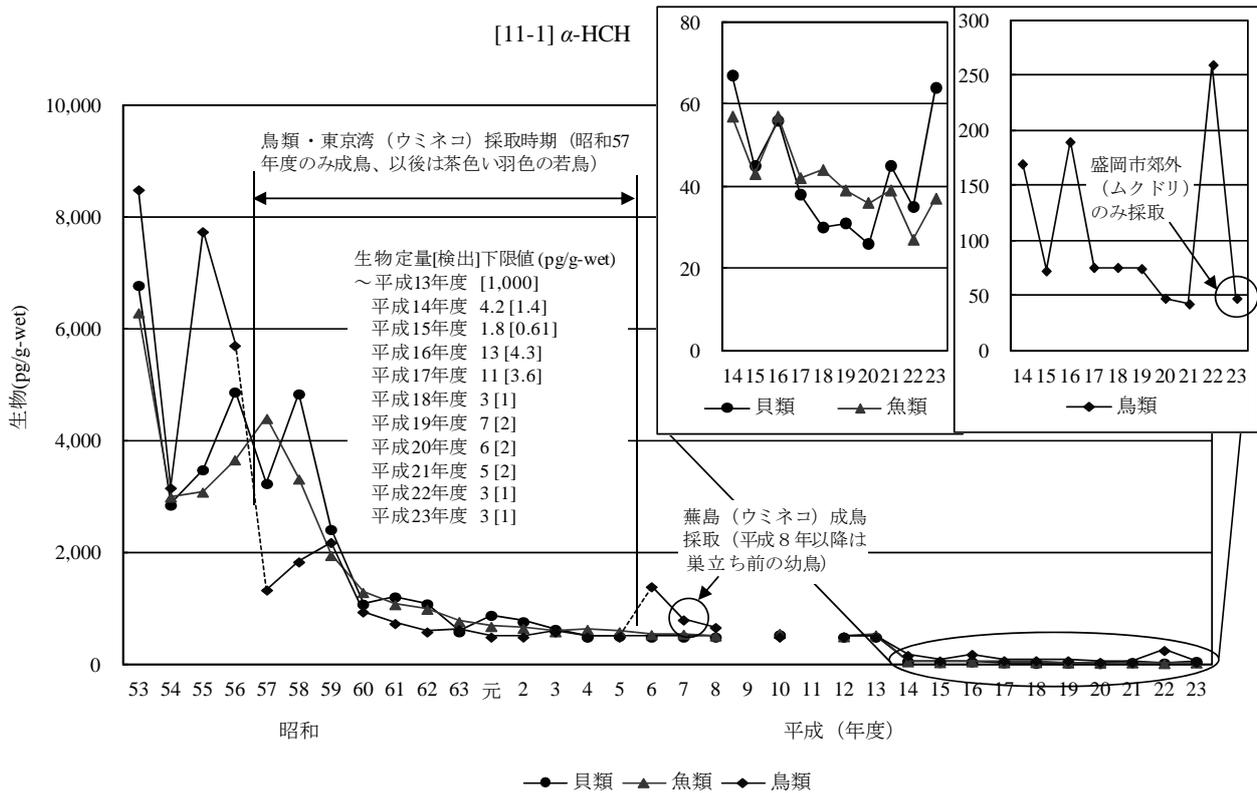
(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-1-1 α -HCH の水質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成14年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-1-2 α -HCH の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-1-3 α -HCH の生物の経年変化（幾何平均値）

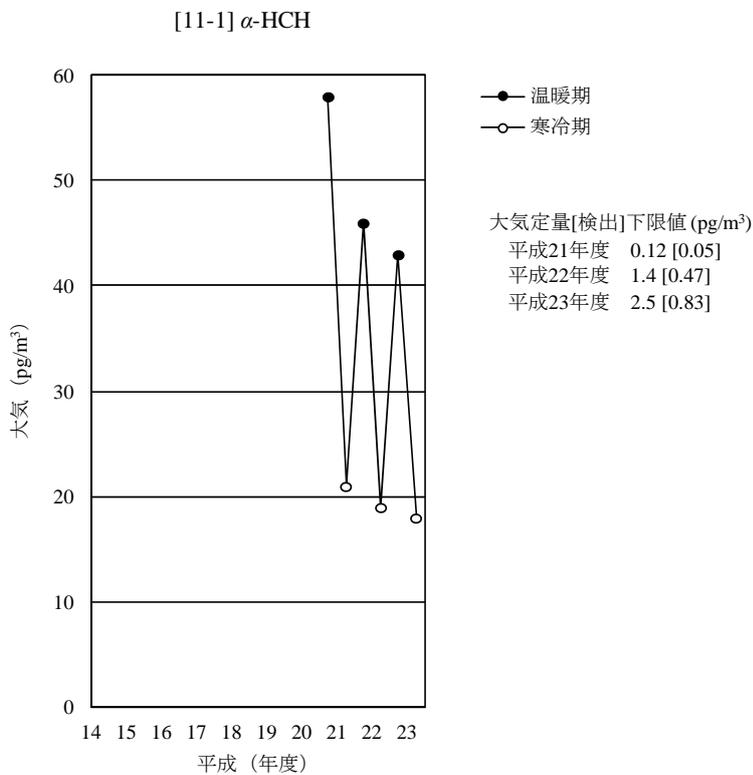
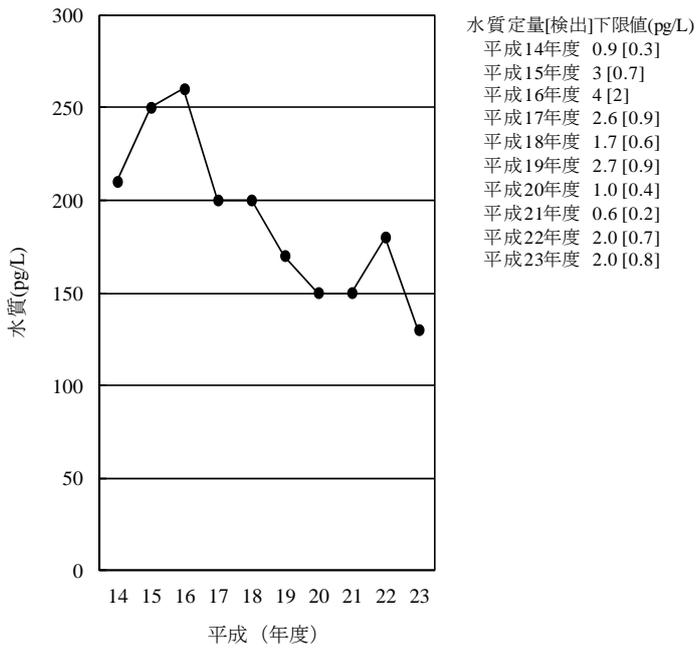


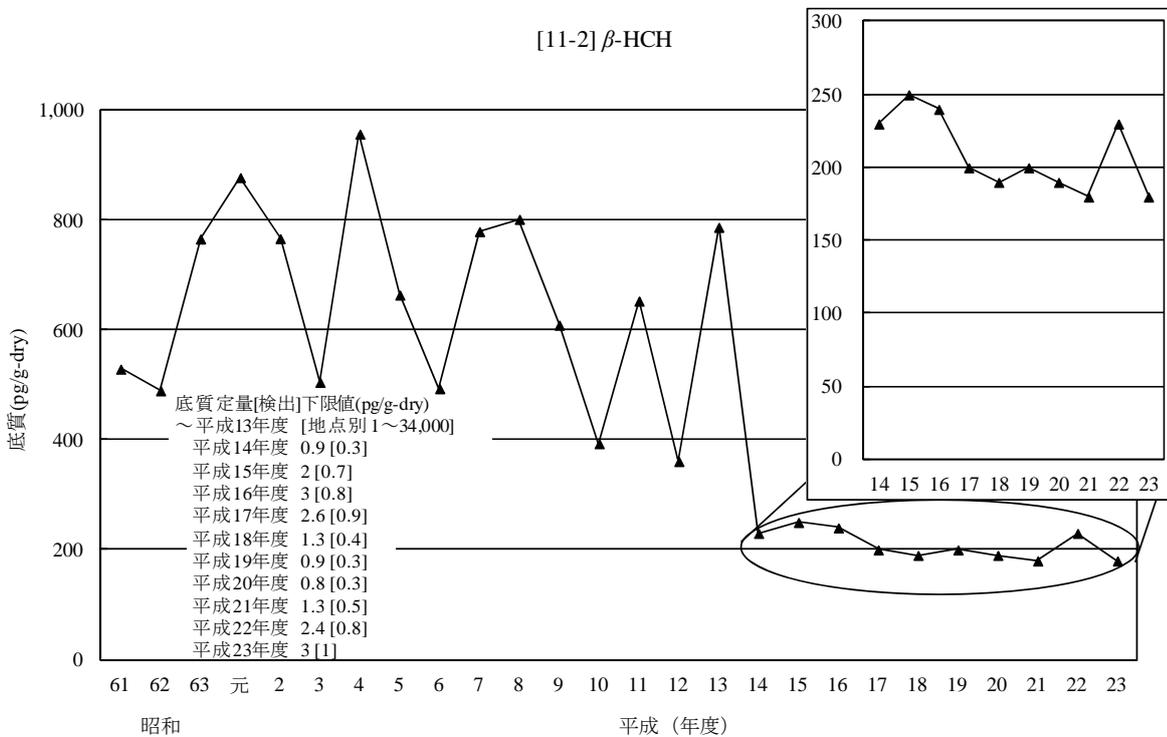
図 7-11-1-4 α -HCH の大気の大気経年変化（幾何平均値）

[11-2] β -HCH



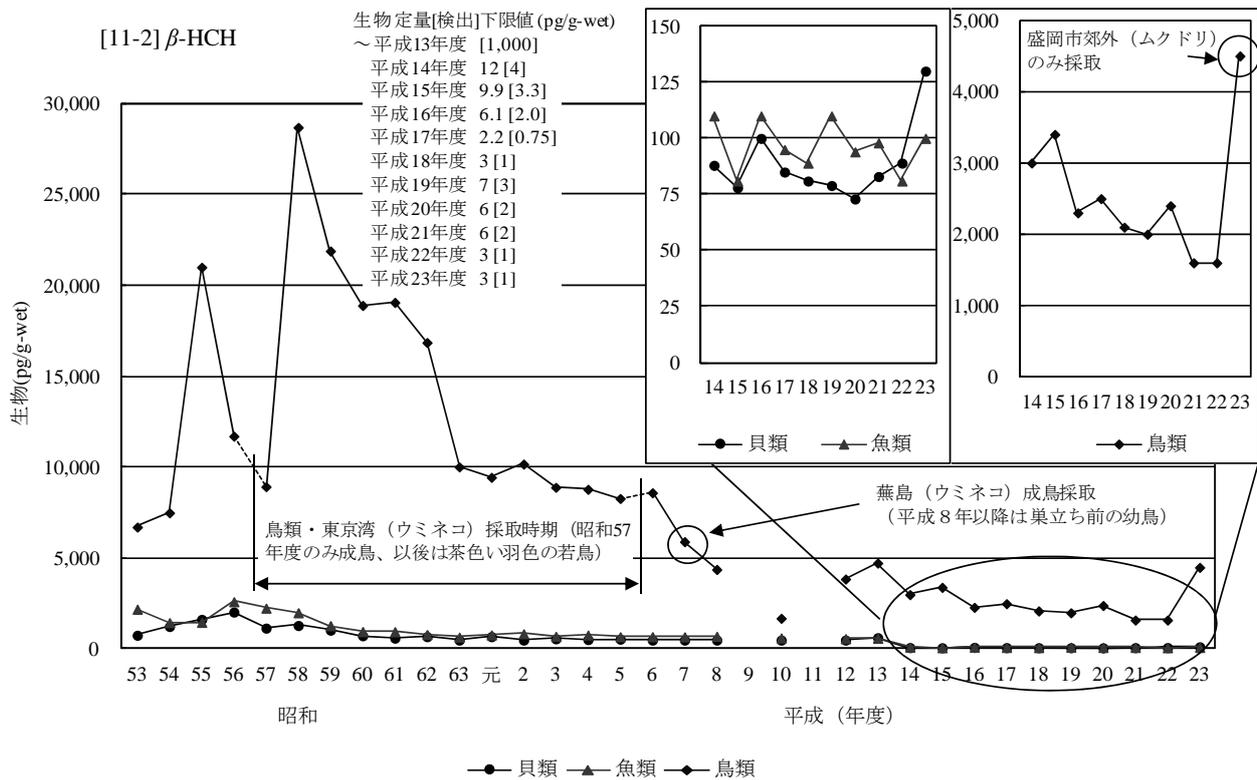
(注) 平成 14 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-2-1 β -HCH の水質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成 14 年度から平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-2-2 β -HCH の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-2-3 β -HCH の生物の経年変化（幾何平均値）

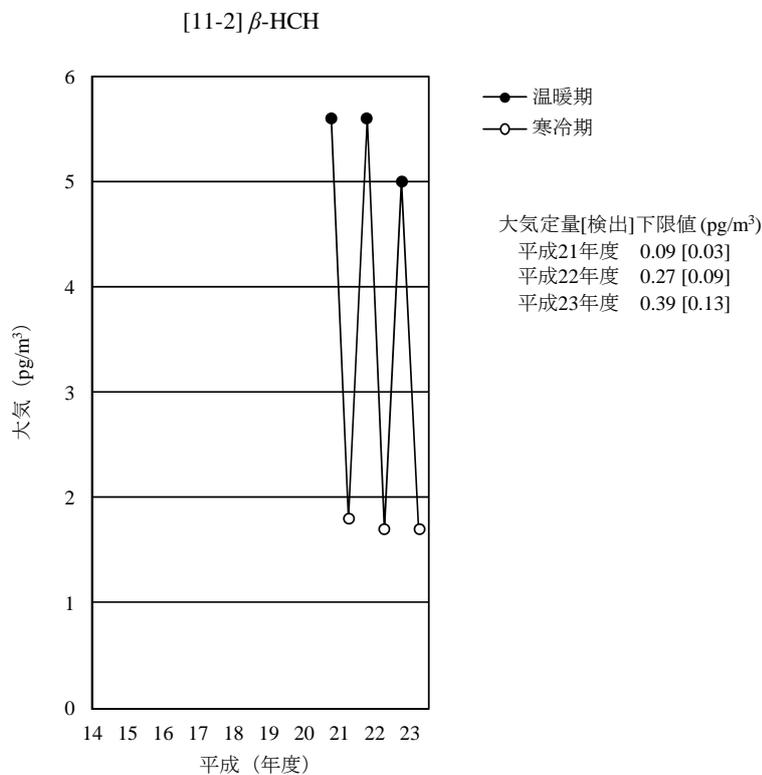
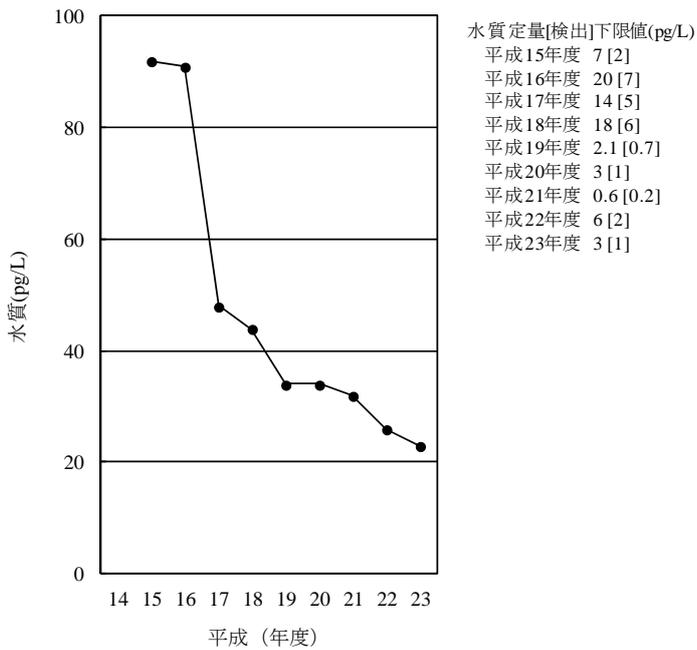


図 7-11-2-4 β -HCH の大気の大気経年変化（幾何平均値）

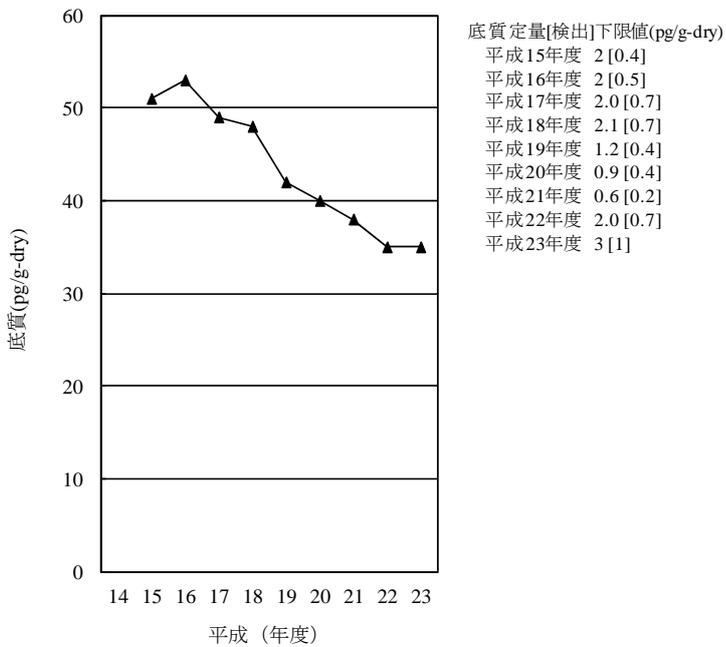
[11-3] γ -HCH (別名：リンデン)



(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-3-1 γ -HCH (別名：リンデン) の水質の経年変化 (幾何平均値)

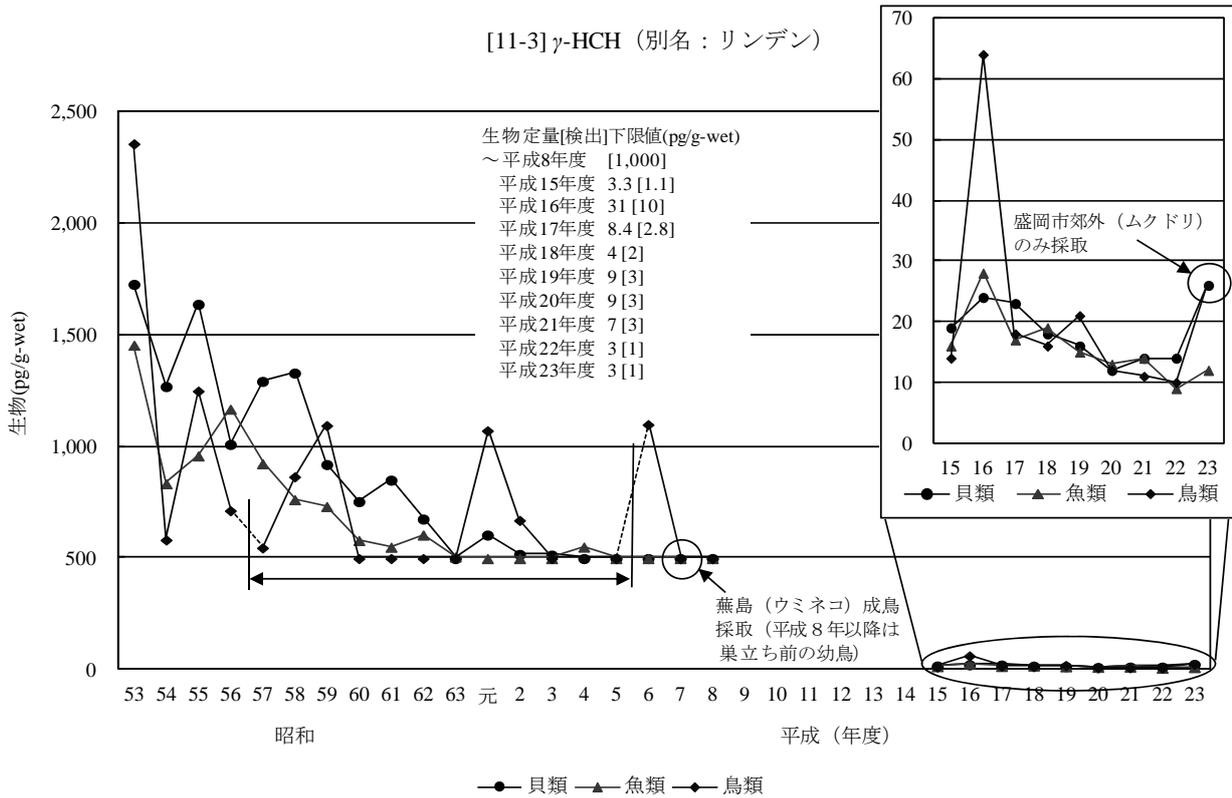
[11-3] γ -HCH (別名：リンデン)



(注1) γ -HCH (別名：リンデン) の底質については、継続的調査において平成14年度以前に調査が実施されていない。

(注2) 平成15年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-3-2 γ -HCH (別名：リンデン) の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-3-3 γ -HCH (別名: リンデン) の生物の経年変化 (幾何平均値)

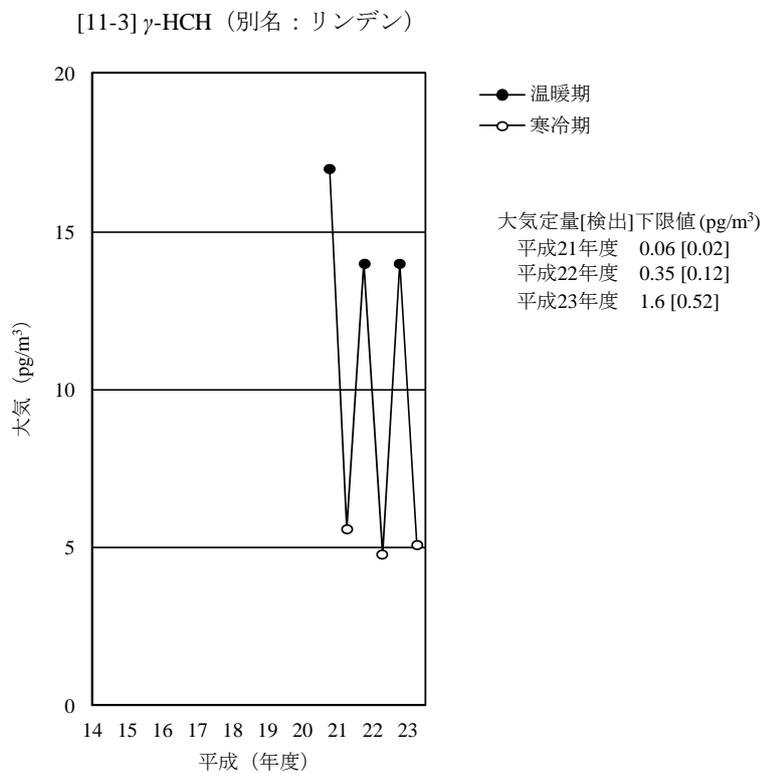
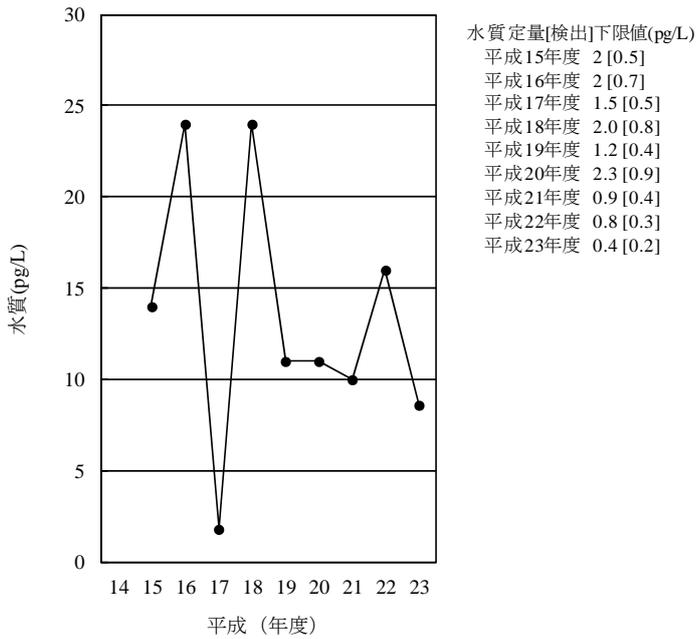


図 7-11-3-4 γ -HCH (別名: リンデン) の大気の経年変化 (幾何平均値)

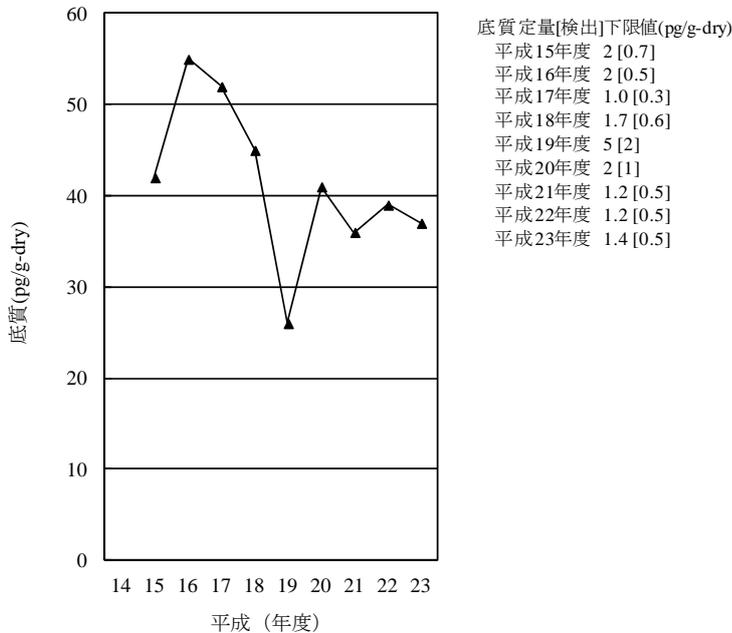
[11-4] δ-HCH



(注) 平成14年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-4-1 δ-HCH の水質の経年変化 (幾何平均値)

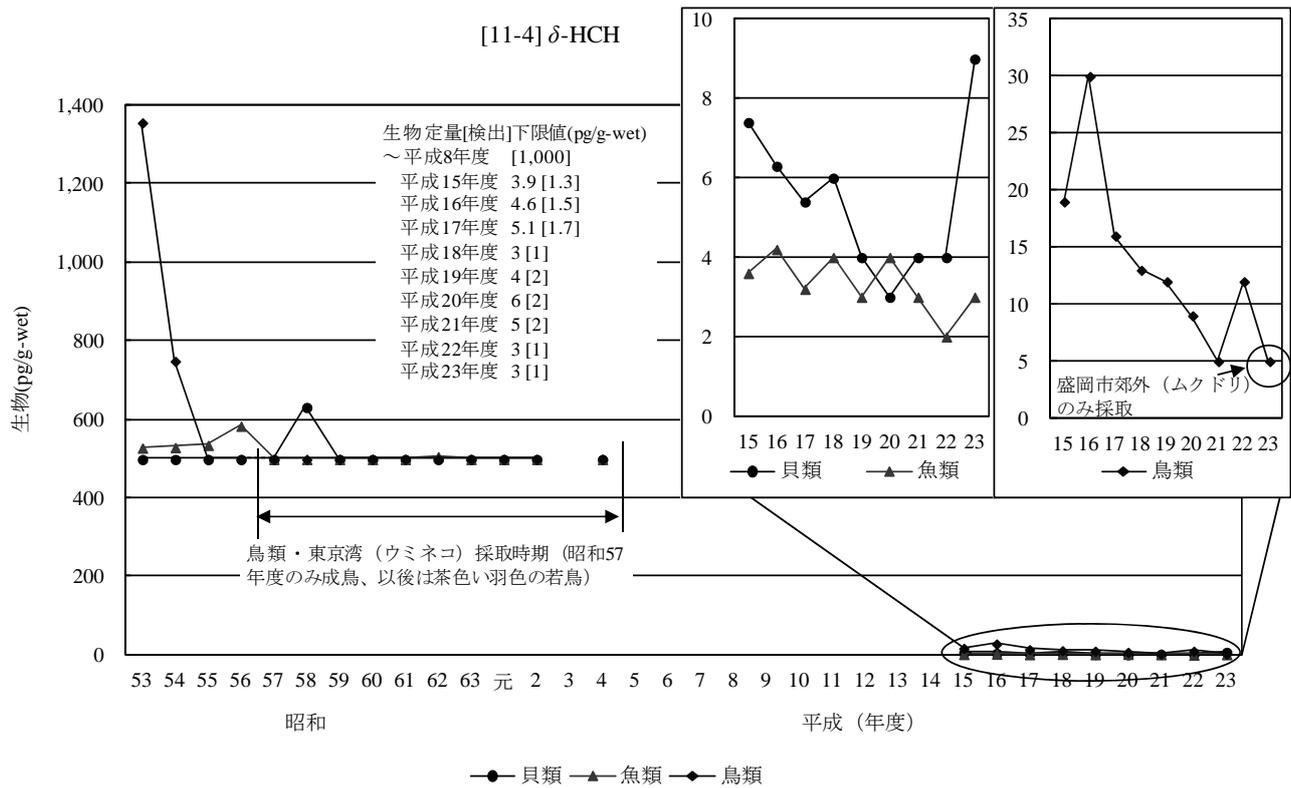
[11-4] δ-HCH



(注1) δ-HCH の底質については、継続的調査において平成14年度以前に調査が実施されていない。

(注2) 平成15年度から平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

図 7-11-4-2 δ-HCH の底質の経年変化 (幾何平均値)



(注) 平成21年度以前は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。
 図 7-11-4-3 δ -HCH の生物の経年変化（幾何平均値）

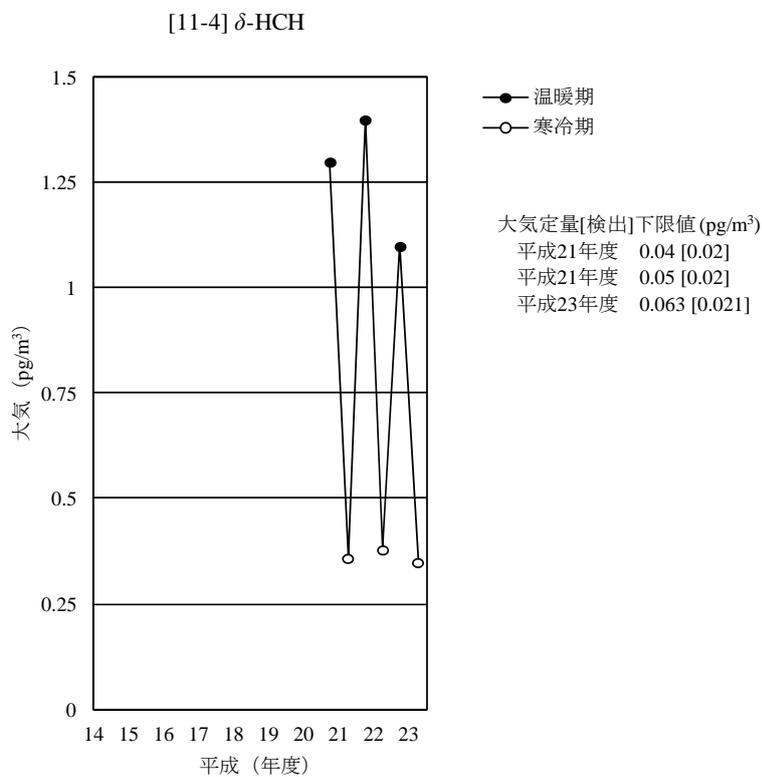


図 7-11-4-3 δ -HCH の大気の経年変化（幾何平均値）

[12] クロルデコン

・調査の経緯及び実施状況

クロルデコンは、有機塩素系殺虫剤の一種である。日本では農薬登録されたことはなく、国内での製造・輸入実績はない。平成 21 年 5 月に開催された POPs 条約の第 4 回条約締約国会議（COP4）において、条約対象物質とすることが採択された。

モニタリング調査では、平成 20 年度に水質、底質及び生物（貝類、魚類及び鳥類）の調査を、平成 22 年度及び平成 23 年度に水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を実施している。

・調査結果

<水質>

水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.05pg/L において 49 地点中 15 地点で検出され、検出濃度は 0.7pg/L までの範囲であった。

○平成 20 年度及び平成 22～23 年度における水質についてのクロルデコンの検出状況

クロルデコン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H20	nd	nd	0.76	nd	0.14 [0.05]	13/46	13/46
	H22	tr(0.04)	nd	1.6	nd	0.09 [0.04]	13/49	13/49
	H23	nd	nd	0.70	nd	0.20 [0.05]	15/49	15/49

<底質>

底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.20pg/g-dry において 64 地点中 9 地点で検出され、検出濃度は 1.5pg/g-dry までの範囲であった。

○平成 20 年度及び平成 22～23 年度における底質についてのクロルデコンの検出状況

クロルデコン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H20	nd	nd	5.8	nd	0.42 [0.16]	23/129	10/49
	H22	nd	nd	2.8	nd	0.4 [0.2]	9/64	9/64
	H23	nd	nd	1.5	nd	0.40 [0.20]	9/64	9/64

(注) ※：平成 20 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 0.2pg/g-wet において 4 地点全てで検出されなかった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 0.2pg/g-wet において 18 地点全てで検出されなかった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 0.2pg/g-wet において検出されなかった。

○平成 20 年度及び平成 22～23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのクロルデコンの検出状況

クロルデコン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H20	nd	nd	nd	nd	5.6 [2.2]	0/31	0/7
	H22	nd	nd	nd	nd	5.9 [2.3]	0/6	0/6
	H23	nd	nd	nd	nd	0.5 [0.2]	0/4	0/4
魚類 (pg/g-wet)	H20	nd	nd	nd	nd	5.6 [2.2]	0/85	0/17
	H22	nd	nd	nd	nd	5.9 [2.3]	0/18	0/18
	H23	nd	nd	nd	nd	0.5 [0.2]	0/18	0/18
鳥類 (pg/g-wet)	H20	nd	nd	nd	nd	5.6 [2.2]	0/10	0/2
	H22	nd	---	nd	nd	5.9 [2.3]	0/2	0/2
	H23	---	---	nd	nd	0.5 [0.2]	0/1	0/1

(注) ※：平成 20 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<大気>

大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.02pg/m³ において 35 地点全てで検出されなかった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.02pg/m³ において 37 地点全てで検出されなかった。

○平成 22～23 年度における大気についてのクロルデコンの検出状況

クロルデコン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H22 温暖期	nd	nd	nd	nd	0.04 [0.02]	0/37	0/37
	H22 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37
	H23 温暖期	nd	nd	nd	nd	0.04 [0.02]	0/35	0/35
	H23 寒冷期	nd	nd	nd	nd		0/37	0/37

[13] ヘキサブロモビフェニル類

・調査の経緯及び実施状況

ヘキサブロモビフェニル類は、プラスチック製品等の難燃剤として利用されていた。平成21年5月に開催された POPs 条約の第4回条約締約国会議（COP4）において条約対象物質とすることが採択され、平成22年4月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

モニタリング調査では、平成21年度に水質、底質及び生物（貝類、魚類及び鳥類）の調査を、平成22年度及び平成23年度に水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を実施している。

・調査結果

<水質>

水質については、49地点を調査し、検出下限値 0.9pg/L において 49地点全てで検出されなかった。

○平成21～23年度における水質についてのヘキサブロモビフェニル類の検出状況

ヘキサブロモ ビフェニル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値※	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H21	nd	nd	nd	nd	5.7 [2.2]	0/49	0/49
	H22	nd	nd	nd	nd	3 [1]	0/49	0/49
	H23	nd	nd	nd	nd	2.2 [0.9]	0/49	0/49

(注) ※：平成21年度の定量[検出]下限値は、該当物質ごとの定量[検出]下限値の合計とした。

<底質>

底質については、64地点を調査し、検出下限値 1.4pg/g-dry において 64地点中8地点で検出され、検出濃度は 6.3pg/g-dry までの範囲であった。

○平成21～23年度における底質についてのヘキサブロモビフェニル類の検出状況

ヘキサブロモ ビフェニル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値※※	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	nd	nd	12	nd	1.1 [0.40]	45/190	21/64
	H22	nd	nd	18	nd	1.5 [0.6]	10/64	10/64
	H23	nd	nd	6.3	nd	3.6 [1.4]	8/64	8/64

(注1) ※：平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注2) ※※：平成21年度の定量[検出]下限値は、該当物質ごとの定量[検出]下限値の合計とした。

<生物>

生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 4地点全てで検出されなかった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 18地点中5地点で検出され、検出濃度は 3pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において検出され、検出濃度は 3pg/g-wet であった。

○平成 21～23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのヘキサブロモビフェニル類の検出状況

ヘキサブロモ ビフェニル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値※※	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H21	nd	nd	tr(0.53)	nd	1.3 [0.43]	1/31	1/7
	H22	nd	nd	nd	nd	24 [10]	0/6	0/6
	H23	nd	nd	nd	nd	3 [1]	0/4	0/4
魚類 (pg/g-wet)	H21	tr(0.49)	tr(0.43)	6.0	nd	1.3 [0.43]	46/90	12/18
	H22	nd	nd	nd	nd	24 [10]	0/18	0/18
	H23	nd	nd	3	nd	3 [1]	5/18	5/18
鳥類 (pg/g-wet)	H21	1.6	1.6	2.1	tr(1.2)	1.3 [0.43]	10/10	2/2
	H22	nd	---	nd	nd	24 [10]	0/2	0/2
	H23	---	---	3	3	3 [1]	1/1	1/1

(注1) ※：平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

(注2) ※※：定量[検出]下限値は、該当物質ごとの定量[検出]下限値の合計とした。

<大気>

大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.1pg/m³において 35 地点全てで検出されなかった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.1pg/m³において 37 地点全てで検出されなかった。

○平成 22～23 年度における大気についてのヘキサブロモビフェニル類の検出状況

ヘキサブロモ ビフェニル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H22 温暖期	nd	nd	nd	nd	0.3 [0.1]	0/37	0/37
	H22 寒冷期	nd	nd	nd	nd	0.3 [0.1]	0/37	0/37
	H23 温暖期	nd	nd	nd	nd	0.3 [0.1]	0/35	0/35
	H23 寒冷期	nd	nd	nd	nd	0.3 [0.1]	0/37	0/37

[14] ポリブロモジフェニルエーテル類（臭素数が4から10までのもの）

・調査の経緯及び実施状況

ポリブロモジフェニルエーテル類は、プラスチック製品等の難燃剤として利用されていた。平成21年5月に開催された POPs 条約の第4回条約締約国会議（COP4）において、ポリブロモジフェニルエーテル類のうちテトラブロモジフェニルエーテル類、ペンタブロモジフェニルエーテル類、ヘキサブロモジフェニルエーテル類及びヘプタブロモジフェニルエーテル類について条約対象物質とすることが採択され、平成22年4月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

モニタリング調査では、平成20年度に生物（貝類、魚類及び鳥類）の調査を、平成21年度に水質、底質及び大気の調査を、平成22年度及び平成23年度に水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を実施している。

・調査結果

○テトラブロモジフェニルエーテル類、ペンタブロモジフェニルエーテル類、ヘキサブロモジフェニルエーテル類、ヘプタブロモジフェニルエーテル類、オクタブロモジフェニルエーテル類、ノナブロモジフェニルエーテル類及びデカブロモジフェニルエーテル

<水質>

テトラブロモジフェニルエーテル類：水質については、49地点を調査し、検出下限値2pg/Lにおいて49地点中48地点で検出され、検出濃度は180pg/Lまでの範囲であった。

ペンタブロモジフェニルエーテル類：水質については、49地点を調査し、検出下限値1pg/Lにおいて49地点中48地点で検出され、検出濃度は180pg/Lまでの範囲であった。

ヘキサブロモジフェニルエーテル類：水質については、49地点を調査し、検出下限値1pg/Lにおいて49地点中21地点で検出され、検出濃度は39pg/Lまでの範囲であった。

ヘプタブロモジフェニルエーテル類：水質については、49地点を調査し、検出下限値2pg/Lにおいて49地点中14地点で検出され、検出濃度は14pg/Lまでの範囲であった。

オクタブロモジフェニルエーテル類：水質については、49地点を調査し、検出下限値1pg/Lにおいて49地点中44地点で検出され、検出濃度は98pg/Lまでの範囲であった。

ノナブロモジフェニルエーテル類：水質については、49地点を調査し、検出下限値4pg/Lにおいて49地点中47地点で検出され、検出濃度は920pg/Lまでの範囲であった。

デカブロモジフェニルエーテル：水質については、49地点を調査し、検出下限値20pg/Lにおいて49地点中45地点で検出され、検出濃度は58,000pg/Lまでの範囲であった。

○平成21～23年度における水質についてのポリブロモジフェニルエーテル類（臭素数が4から10までのもの）の検出状況

テトラブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H21	17	16	160	nd	8 [3]	44/49	44/49
	H22	nd	nd	390	nd	9 [3]	17/49	17/49
	H23	11	10	180	nd	4 [2]	48/49	48/49
ペンタブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H21	11	12	87	nd	11 [4]	43/49	43/49
	H22	tr(1)	tr(1)	130	nd	3 [1]	25/49	25/49
	H23	5	4	180	nd	3 [1]	48/49	48/49

ヘキサブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H21	tr(0.9)	tr(0.7)	18	nd	1.4 [0.6]	26/49	26/49
	H22	nd	nd	51	nd	4 [2]	16/49	16/49
	H23	tr(1)	nd	39	nd	3 [1]	21/49	21/49
ヘプタブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H21	nd	nd	40	nd	4 [2]	9/49	9/49
	H22	nd	nd	14	nd	3 [1]	17/49	17/49
	H23	nd	nd	14	nd	6 [2]	14/49	14/49
オクタブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H21	3.0	3.9	56	nd	1.4 [0.6]	37/49	37/49
	H22	tr(2)	tr(2)	69	nd	3 [1]	40/49	40/49
	H23	4	3	98	nd	2 [1]	44/49	44/49
ノナブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H21	tr(46)	tr(38)	500	nd	91 [30]	32/49	32/49
	H22	tr(17)	tr(13)	620	nd	21 [7]	39/49	39/49
	H23	33	24	920	nd	10 [4]	47/49	47/49
デカブロモジフェニルエーテル	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H21	tr(310)	tr(220)	3,400	nd	600 [200]	26/49	26/49
	H22	tr(250)	tr(200)	13,000	nd	300 [100]	31/49	31/49
	H23	200	140	58,000	nd	60 [20]	45/49	45/49

<底質>

テトラブロモジフェニルエーテル類：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 10pg/g-dry において 64 地点中 47 地点で検出され、検出濃度は 2,600pg/g-dry までの範囲であった。

ペンタブロモジフェニルエーテル類：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-dry において 64 地点中 62 地点で検出され、検出濃度は 4,700pg/g-dry までの範囲であった。

ヘキサブロモジフェニルエーテル類：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 3pg/g-dry において 64 地点中 52 地点で検出され、検出濃度は 2,000pg/g-dry までの範囲であった。

ヘプタブロモジフェニルエーテル類：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 3pg/g-dry において 64 地点中 55 地点で検出され、検出濃度は 2,400pg/g-dry までの範囲であった。

オクタブロモジフェニルエーテル類：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 4pg/g-dry において 64 地点中 55 地点で検出され、検出濃度は 36,000pg/g-dry までの範囲であった。

ノナブロモジフェニルエーテル類：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 9pg/g-dry において 64 地点中 62 地点で検出され、検出濃度は 70,000pg/g-dry までの範囲であった。

デカブロモジフェニルエーテル：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 20pg/g-dry において 64 地点中 62 地点で検出され、検出濃度は 700,000pg/g-dry までの範囲であった。

○平成 21～23 年度における底質についてのポリブロモジフェニルエーテル類（臭素数が 4 から 10 までのもの）の検出状況

テトラブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	tr(60)	tr(44)	1,400	nd	69 [23]	131/192	51/64
	H22	35	38	910	nd	6 [2]	57/64	57/64
	H23	32	30	2,600	nd	30 [10]	47/64	47/64

ペンタブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	36	24	1,700	nd	24 [8]	146/192	57/64
	H22	26	23	740	nd	5 [2]	58/64	58/64
	H23	24	18	4,700	nd	5 [2]	62/64	62/64
ヘキサブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	21	21	2,600	nd	5 [2]	139/192	53/64
	H22	23	23	770	nd	4 [2]	57/64	57/64
	H23	31	42	2,000	nd	9 [3]	52/64	52/64
ヘプタブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	30	25	16,000	nd	9 [4]	125/192	51/64
	H22	28	18	930	nd	4 [2]	58/64	58/64
	H23	29	32	2,400	nd	7 [3]	55/64	55/64
オクタブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	210	96	110,000	nd	1.2 [0.5]	182/192	63/64
	H22	71	76	1,800	nd	10 [4]	60/64	60/64
	H23	57	64	36,000	nd	10 [4]	55/64	55/64
ノナブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	1,100	710	230,000	nd	9 [4]	181/192	64/64
	H22	360	430	26,000	nd	24 [9]	60/64	60/64
	H23	710	630	70,000	nd	23 [9]	62/64	62/64
デカブロモジフェニルエーテル	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	6,000	4,800	880,000	tr(30)	60 [20]	192/192	64/64
	H22	5,100	4,200	700,000	nd	220 [80]	60/64	60/64
	H23	4,200	4,700	700,000	nd	40 [20]	62/64	62/64

(注) ※：平成21年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

テトラブロモジフェニルエーテル類：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値6pg/g-wetにおいて4地点全てで検出され、検出濃度は26～490pg/g-wetの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値6pg/g-wetにおいて18地点全てで検出され、検出濃度はtr(9)～860pg/g-wetの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値6pg/g-wetにおいて検出され、検出濃度は67pg/g-wetであった。

ペンタブロモジフェニルエーテル類：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値6pg/g-wetにおいて4地点全てで検出され、検出濃度はtr(12)～160pg/g-wetの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値6pg/g-wetにおいて18地点中17地点で検出され、検出濃度は300pg/g-wetまでの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値6pg/g-wetにおいて検出され、検出濃度は110pg/g-wetであった。

ヘキサブロモジフェニルエーテル類：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値4pg/g-wetにおいて4地点全てで検出され、検出濃度は20～81pg/g-wetの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値4pg/g-wetにおいて18地点中17地点で検出され、検出濃度は430pg/g-wetまでの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値4pg/g-wetにおいて検出され、検出濃度は96pg/g-wetであった。

ヘプタブロモジフェニルエーテル類：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値4pg/g-wetにおいて4地点中3地点で検出され、検出濃度は44pg/g-wetまでの範囲であった。魚類について

は、18地点を調査し、検出下限値4pg/g-wetにおいて18地点中13地点で検出され、検出濃度は130pg/g-wetまでの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値4pg/g-wetにおいて検出され、検出濃度は44pg/g-wetであった。

オクタブロモジフェニルエーテル類：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値3pg/g-wetにおいて4地点中3地点で検出され、検出濃度は29pg/g-wetまでの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値3pg/g-wetにおいて18地点中10地点で検出され、検出濃度は150pg/g-wetまでの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値3pg/g-wetにおいて検出され、検出濃度は66pg/g-wetであった。

ノナブロモジフェニルエーテル類：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値9pg/g-wetにおいて4地点中3地点で検出され、検出濃度は40pg/g-wetまでの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値9pg/g-wetにおいて18地点中5地点で検出され、検出濃度はtr(15)pg/g-wetまでの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値9pg/g-wetにおいて検出され、検出濃度は62pg/g-wetであった。

デカブロモジフェニルエーテル類：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値80pg/g-wetにおいて4地点中1地点で検出され、検出濃度は240pg/g-wetまでの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値80pg/g-wetにおいて18地点中2地点で検出され、検出濃度はtr(90)pg/g-wetまでの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値80pg/g-wetにおいて検出され、検出濃度はtr(170)pg/g-wetであった。

○平成20年度及び平成22～23年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのポリブロモジフェニルエーテル類（臭素数が4から10までのもの）の検出状況

テトラブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H20	73	61	380	20	5.9 [2.2]	31/31	7/7
	H22	59	73	310	nd	43 [16]	5/6	5/6
	H23	96	120	490	26	16 [6]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H20	120	110	1,300	9.8	5.9 [2.2]	85/85	17/17
	H22	160	170	740	tr(16)	43 [16]	18/18	18/18
	H23	110	110	860	tr(9)	16 [6]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H20	170	190	1,200	32	5.9 [2.2]	10/10	2/2
	H22	140	---	270	72	43 [16]	2/2	2/2
	H23	---	---	67	67	16 [6]	1/1	1/1
ペンタブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H20	32	27	94	tr(11)	16 [5.9]	31/31	7/7
	H22	32	37	98	tr(9)	14 [6]	6/6	6/6
	H23	51	60	160	tr(12)	15 [6]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H20	30	37	280	nd	16 [5.9]	72/85	16/17
	H22	51	54	200	nd	14 [6]	16/18	16/18
	H23	39	39	300	nd	15 [6]	17/18	17/18
鳥類 (pg/g-wet)	H20	150	130	440	52	16 [5.9]	10/10	2/2
	H22	150	---	200	120	14 [6]	2/2	2/2
	H23	---	---	110	110	15 [6]	1/1	1/1

ヘキサブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H20	19	16	82	tr(5.3)	14 [5.0]	31/31	7/7
	H22	8	16	26	nd	8 [3]	4/6	4/6
	H23	38	41	81	20	10 [4]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H20	46	51	310	nd	14 [5.0]	83/85	17/17
	H22	39	47	400	nd	8 [3]	16/18	16/18
	H23	53	50	430	nd	10 [4]	17/18	17/18
鳥類 (pg/g-wet)	H20	140	120	380	62	14 [5.0]	10/10	2/2
	H22	110	---	140	86	8 [3]	2/2	2/2
	H23	---	---	96	96	10 [4]	1/1	1/1
ヘプタブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H20	tr(8.5)	tr(7.6)	35	nd	18 [6.7]	20/31	7/7
	H22	nd	nd	tr(10)	nd	30 [10]	1/6	1/6
	H23	14	26	44	nd	11 [4]	3/4	3/4
魚類 (pg/g-wet)	H20	tr(11)	tr(8.1)	77	nd	18 [6.7]	44/85	10/17
	H22	nd	nd	40	nd	30 [10]	4/18	4/18
	H23	13	21	130	nd	11 [4]	13/18	13/18
鳥類 (pg/g-wet)	H20	35	35	53	19	18 [6.7]	10/10	2/2
	H22	tr(19)	---	70	nd	30 [10]	1/2	1/2
	H23	---	---	44	44	11 [4]	1/1	1/1
オクタブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H20	nd	nd	10	nd	9.6 [3.6]	15/31	6/7
	H22	nd	nd	tr(10)	nd	11 [4]	2/6	2/6
	H23	7	9	29	nd	7 [3]	3/4	3/4
魚類 (pg/g-wet)	H20	tr(5.7)	nd	73	nd	9.6 [3.6]	35/85	7/17
	H22	tr(6)	nd	100	nd	11 [4]	8/18	8/18
	H23	tr(6)	tr(7)	150	nd	7 [3]	10/18	10/18
鳥類 (pg/g-wet)	H20	42	41	64	30	9.6 [3.6]	10/10	2/2
	H22	41	---	65	26	11 [4]	2/2	2/2
	H23	---	---	66	66	7 [3]	1/1	1/1
ノナブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H20	nd	nd	tr(23)	nd	35 [13]	5/31	1/7
	H22	tr(16)	tr(15)	60	nd	30 [10]	5/6	5/6
	H23	tr(12)	tr(11)	40	nd	22 [9]	3/4	3/4
魚類 (pg/g-wet)	H20	nd	nd	tr(15)	nd	35 [13]	2/85	2/17
	H22	nd	nd	40	nd	30 [10]	3/18	3/18
	H23	nd	nd	tr(15)	nd	22 [9]	5/18	5/18
鳥類 (pg/g-wet)	H20	tr(21)	tr(20)	tr(33)	nd	35 [13]	9/10	2/2
	H22	32	---	50	tr(20)	30 [10]	2/2	2/2
	H23	---	---	62	62	22 [9]	1/1	1/1
デカブロモジフェニルエーテル	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H20	nd	nd	tr(170)	nd	220 [74]	8/31	3/7
	H22	nd	nd	tr(190)	nd	270 [97]	2/6	2/6
	H23	nd	nd	240	nd	230 [80]	1/4	1/4
魚類 (pg/g-wet)	H20	nd	nd	230	nd	220 [74]	5/76	4/16
	H22	nd	nd	tr(150)	nd	270 [97]	2/18	2/18
	H23	nd	nd	tr(90)	nd	230 [80]	2/18	2/18
鳥類 (pg/g-wet)	H20	nd	nd	tr(110)	nd	220 [74]	4/10	1/2
	H22	nd	---	nd	nd	270 [97]	0/2	0/2
	H23	---	---	tr(170)	tr(170)	230 [80]	1/1	1/1

(注) ※：平成20年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

< 大気 >

テトラブロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、35地点を調査し、検出下限値0.07pg/m³において35地点全てで検出され、検出濃度はtr(0.11)~9.3pg/m³の範囲であった。寒冷期については、37地点を調査し、検出下限値0.07pg/m³において37地点中35地点で検出され、検出濃度は7.0pg/m³

までの範囲であった。

ペンタブロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.06pg/m³において 35 地点中 31 地点で検出され、検出濃度は 8.8pg/m³までの範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.06pg/m³において 37 地点中 31 地点で検出され、検出濃度は 2.6pg/m³までの範囲であった。

ヘキサブロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.05pg/m³において 35 地点中 28 地点で検出され、検出濃度は 1.2pg/m³までの範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.05pg/m³において 37 地点中 30 地点で検出され、検出濃度は 1.7pg/m³までの範囲であった。

ヘプタブロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.1pg/m³において 35 地点中 20 地点で検出され、検出濃度は 1.1pg/m³までの範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.1pg/m³において 37 地点中 25 地点で検出され、検出濃度は 2.3pg/m³までの範囲であった。

オクタブロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.08pg/m³において 35 地点中 27 地点で検出され、検出濃度は 1.9pg/m³までの範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.08pg/m³において 37 地点中 30 地点で検出され、検出濃度は 7.0pg/m³までの範囲であった。

ノナブロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.4pg/m³において 35 地点中 29 地点で検出され、検出濃度は 3.9pg/m³までの範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.4pg/m³において 37 地点中 30 地点で検出され、検出濃度は 14pg/m³までの範囲であった。

デカブロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 4.0pg/m³において 35 地点中 31 地点で検出され、検出濃度は 30pg/m³までの範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 4.0pg/m³において 37 地点中 29 地点で検出され、検出濃度は 44pg/m³までの範囲であった。

○平成 21～23 年度における大気についてのポリブロモジフェニルエーテル類（臭素数が 4 から 10 までのもの）の検出状況

テトラブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H21 温暖期	0.89	0.80	18	0.11	0.11 [0.04]	37/37	37/37
	H21 寒冷期	0.40	0.37	7.1	tr(0.04)		37/37	37/37
	H22 温暖期	0.79	0.57	50	0.15	0.12 [0.05]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	0.40	0.35	25	tr(0.09)		37/37	37/37
	H23 温暖期	0.80	0.72	9.3	tr(0.11)	0.18 [0.07]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	0.36	0.34	7.0	nd		35/37	35/37
ペンタブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H21 温暖期	0.20	0.19	18	nd	0.16 [0.06]	33/37	33/37
	H21 寒冷期	0.19	0.16	10	nd		29/37	29/37
	H22 温暖期	0.20	0.17	45	nd	0.12 [0.05]	35/37	35/37
	H22 寒冷期	0.20	0.22	28	nd		34/37	34/37
	H23 温暖期	0.19	0.17	8.8	nd	0.16 [0.06]	31/35	31/35
	H23 寒冷期	0.16	tr(0.14)	2.6	nd		31/37	31/37

ヘキサブロモジフェニルエーテル類	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H21 温暖期	tr(0.11)	tr(0.11)	2.0	nd	0.22 [0.09]	19/37	19/37
	H21 寒冷期	tr(0.20)	0.22	27	nd		24/37	24/37
	H22 温暖期	tr(0.14)	tr(0.13)	4.9	nd	0.16 [0.06]	29/37	29/37
	H22 寒冷期	0.24	0.27	5.4	nd		31/37	31/37
	H23 温暖期	tr(0.11)	tr(0.10)	1.2	nd	0.14 [0.05]	28/35	28/35
	H23 寒冷期	0.16	0.18	1.7	nd		30/37	30/37
ヘプタブロモジフェニルエーテル類	H21 温暖期	tr(0.1)	nd	1.7	nd	0.3 [0.1]	17/37	17/37
	H21 寒冷期	tr(0.2)	0.3	20	nd		25/37	25/37
	H22 温暖期	tr(0.2)	tr(0.1)	1.4	nd	0.3 [0.1]	24/37	24/37
	H22 寒冷期	0.3	0.4	11	nd		28/37	28/37
	H23 温暖期	tr(0.1)	tr(0.1)	1.1	nd	0.3 [0.1]	20/35	20/35
	H23 寒冷期	tr(0.2)	tr(0.2)	2.3	nd		25/37	25/37
オクタブロモジフェニルエーテル類	H21 温暖期	tr(0.2)	0.3	1.6	nd	0.3 [0.1]	23/37	23/37
	H21 寒冷期	0.3	0.4	7.1	nd		26/37	26/37
	H22 温暖期	0.25	0.30	2.3	nd	0.15 [0.06]	30/37	30/37
	H22 寒冷期	0.40	0.52	6.9	nd		32/37	32/37
	H23 温暖期	0.24	0.31	1.9	nd	0.20 [0.08]	27/35	27/35
	H23 寒冷期	0.35	0.44	7.0	nd		30/37	30/37
ノナブロモジフェニルエーテル類	H21 温暖期	tr(0.7)	tr(0.7)	3.0	nd	1.8 [0.6]	22/37	22/37
	H21 寒冷期	tr(1.0)	tr(0.8)	3.9	nd		27/37	27/37
	H22 温暖期	nd	nd	24	nd	3.7 [1.2]	12/37	12/37
	H22 寒冷期	tr(1.2)	tr(1.3)	7.1	nd		22/37	22/37
	H23 温暖期	tr(0.8)	0.9	3.9	nd	0.9 [0.4]	29/35	29/35
	H23 寒冷期	1.1	1.1	14	nd		30/37	30/37
デカブロモジフェニルエーテル	H21 温暖期	tr(7)	tr(9)	31	nd	16 [5]	28/37	28/37
	H21 寒冷期	tr(10)	tr(11)	45	nd		29/37	29/37
	H22 温暖期	nd	nd	290	nd	27 [9.1]	10/37	10/37
	H22 寒冷期	tr(11)	tr(12)	88	nd		21/37	21/37
	H23 温暖期	tr(8.2)	tr(9.0)	30	nd	12 [4.0]	31/35	31/35
	H23 寒冷期	tr(8.4)	tr(9.0)	44	nd		29/37	29/37

[15] ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)

・調査の経緯及び実施状況

ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) は、撥水撥油剤及び界面活性剤等として利用されている。平成 21 年 5 月に開催された POPs 条約の第 4 回条約締約国会議 (COP4) において、条約対象物質とすることが採択され、平成 22 年 4 月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

モニタリング調査では、平成 21 年度に水質、底質及び生物 (貝類、魚類及び鳥類) の調査を、平成 22 年度及び平成 23 年度に水質、底質、生物 (貝類、魚類及び鳥類) 及び大気の調査を実施している。

なお、ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) の調査は、直鎖のオクチル基を有する *n*-ペルフルオロオクタンスルホン酸を分析対象としている。

・調査結果

<水質>

水質については、49 地点を調査し、検出下限値 20pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は tr(20)~10,000pg/L の範囲であった。

○平成 21~23 年度における水質についてのペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) の検出状況

ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H21	730	580	14,000	tr(26)	37 [14]	49/49	49/49
	H22	490	380	230,000	tr(37)	50 [20]	49/49	49/49
	H23	480	360	10,000	tr(20)	50 [20]	49/49	49/49

<底質>

底質については、64 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-dry において 64 地点中 63 地点で検出され、検出濃度は 1,100pg/g-dry までの範囲であった。

○平成 21~23 年度における底質についてのペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) の検出状況

ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	78	97	1,900	nd	9.6 [3.7]	180/190	64/64
	H22	82	100	1,700	tr(3)	5 [2]	64/64	64/64
	H23	92	110	1,100	nd	5 [2]	63/64	63/64

(注) ※：平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 4pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は 16~100pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 4pg/g-wet において 18 地点中 16 地点で検出され、検出濃度は 3,200pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 4pg/g-wet において検出され、検出濃度は 110pg/g-wet であった。

○平成 21～23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）の検出状況

ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H21	24	28	640	nd	19 [7.4]	17/31	5/7
	H22	72	85	680	nd	25 [9.6]	5/6	5/6
	H23	38	44	100	16	10 [4]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H21	220	230	15,000	nd	19 [7.4]	83/90	17/18
	H22	390	480	15,000	nd	25 [9.6]	17/18	17/18
	H23	82	95	3,200	nd	10 [4]	16/18	16/18
鳥類 (pg/g-wet)	H21	300	360	890	37	19 [7.4]	10/10	2/2
	H22	1,300	---	3,000	580	25 [9.6]	2/2	2/2
	H23	---	---	110	110	10 [4]	1/1	1/1

(注) ※：平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<大気>

大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.2pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 0.9～10pg/m³の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.2pg/m³において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 1.3～9.5pg/m³の範囲であった。

○平成 22～23 年度における大気についてのペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）の検出状況

ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H22 温暖期	5.2	5.9	14	1.6	0.4 [0.1]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	4.7	4.4	15	1.4		37/37	37/37
	H23 温暖期	4.4	4.2	10	0.9	0.5 [0.2]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	3.7	3.8	9.5	1.3		37/37	37/37

[16] ペルフルオロオクタン酸 (PFOA)

・調査の経緯及び実施状況

ペルフルオロオクタン酸 (PFOA) は、ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) と同様、撥水撥油剤及び界面活性剤等として利用されている。

化学物質環境実態調査の初期環境調査又は暴露量調査においては平成 14 年度、平成 15 年度、平成 16 年度及び平成 17 年度に調査を実施し、ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) と同程度かそれ以上の濃度で検出されており、モニタリング調査においてペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) の調査に併せ調査を実施することとした。

モニタリング調査では、平成 21 年度に水質、底質及び生物（貝類、魚類及び鳥類）の調査を、平成 22 年度及び平成 23 年度に水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を実施している。

なお、ペルフルオロオクタン酸 (PFOA) の調査は、直鎖のオクチル基を有する *n*-ペルフルオロオクタン酸を分析対象としている。ただし、水質では、ヘプチル基が分鎖状の異性体が含まれる可能性を否定できていない。

・調査結果

<水質>

水質については、49 地点を調査し、検出下限値 20pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 380 ~ 50,000pg/L の範囲であった。

○平成 21~23 年度における水質についてのペルフルオロオクタン酸 (PFOA) の検出状況

ペルフルオロオクタン酸 (PFOA)	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
水質 (pg/L)	H21	1,600	1,300	31,000	250	59 [23]	49/49	49/49
	H22	2,700	2,400	23,000	190	60 [20]	49/49	49/49
	H23	2,000	1,700	50,000	380	50 [20]	49/49	49/49

<底質>

底質については、64 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 22~1,100pg/g-dry の範囲であった。

○平成 21~23 年度における底質についてのペルフルオロオクタン酸 (PFOA) の検出状況

ペルフルオロオクタン酸 (PFOA)	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	27	24	500	nd	8.3 [3.3]	182/190	64/64
	H22	28	33	180	nd	12 [5]	62/64	62/64
	H23	100	93	1,100	22	5 [2]	64/64	64/64

(注) ※：平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 14pg/g-wet において 4 地点中 3 地点で検出され、検出濃度は tr(40)pg/g-wet までの範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 14pg/g-wet において 18 地点中 7 地点で検出され、検出濃度は 51pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 14pg/g-wet において検出されなかった。

○平成 21～23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのペルフルオロオクタン酸（PFOA）の検出状況

ペルフルオロオクタン酸（PFOA）	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H21	tr(20)	tr(21)	94	nd	25 [9.9]	27/31	7/7
	H22	28	33	76	nd	26 [9.9]	5/6	5/6
	H23	tr(19)	tr(22)	tr(40)	nd	41 [14]	3/4	3/4
魚類 (pg/g-wet)	H21	tr(23)	tr(19)	490	nd	25 [9.9]	74/90	17/18
	H22	tr(13)	tr(11)	95	nd	26 [9.9]	13/18	13/18
	H23	nd	nd	51	nd	41 [14]	7/18	7/18
鳥類 (pg/g-wet)	H21	32	29	58	tr(16)	25 [9.9]	10/10	2/2
	H22	38	---	48	30	26 [9.9]	2/2	2/2
	H23	---	---	nd	nd	41 [14]	0/1	0/1

(注) ※：平成 21 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<大気>

大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 1.8pg/m³において 35 地点全てで検出され、検出濃度は tr(3.5)～240pg/m³の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 1.8pg/m³において 37 地点中 36 地点で検出され、検出濃度は 97pg/m³までの範囲であった。

○平成 22～23 年度における大気についてのペルフルオロオクタン酸（PFOA）の検出状況

ペルフルオロオクタン酸（PFOA）	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H22 温暖期	25	26	210	4.0	0.5 [0.2]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	14	14	130	2.4		37/37	37/37
	H23 温暖期	20	18	240	tr(3.5)	5.4 [1.8]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	12	11	97	nd		36/37	36/37

[17] ペンタクロロベンゼン

・調査の経緯及び実施状況

ペンタクロロベンゼンは、難燃剤としての用途がある。また、農薬としての用途があるが、日本では農薬登録されたことはない。農薬製造時の副生成物質でもある他、燃焼に伴い非意図的にも生成する。平成21年5月に開催された POPs 条約の第4回条約締約国会議（COP4）において、条約対象物質とすることが採択され、平成22年4月に化審法に基づく第一種特定化学物質に指定されている。

モニタリング調査では、平成19年度、平成22年度及び平成23年度に水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を、平成21年度に大気の調査を実施している。

・調査結果

<水質>

水質については、49地点を調査し、検出下限値0.9pg/Lにおいて49地点全てで検出され、検出濃度は2.6～170pg/Lの範囲であった。

○平成19年度及び平成22～23年度における水質についてのペンタクロロベンゼンの検出状況

ペンタクロロ ベンゼン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H19	nd	nd	nd	nd	3,300 [1,300]	0/48	0/48
	H22	8	5	100	tr(1)	4 [1]	49/49	49/49
	H23	11	11	170	2.6	2.4 [0.9]	49/49	49/49

<底質>

底質については、64地点を調査し、検出下限値2pg/g-dryにおいて64地点全てで検出され、検出濃度は3～4,500pg/g-dryの範囲であった。

○平成19年度及び平成22～23年度における底質についてのペンタクロロベンゼンの検出状況

ペンタクロロ ベンゼン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H19	tr(46)	nd	2,400	nd	86 [33]	79/19	35/64
	H22	90	95	4,200	1.0	0.9 [0.3]	64/64	64/64
	H23	95	76	4,500	3	5 [2]	64/64	64/64

(注) ※：平成19年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<生物>

生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値1pg/g-wetにおいて4地点全てで検出され、検出濃度は10～260pg/g-wetの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値1pg/g-wetにおいて18地点全てで検出され、検出濃度は5～220pg/g-wetの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値1pg/g-wetにおいて検出され、検出濃度は52pg/g-wetであった。

○平成 19 年度及び平成 22～23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についてのペンタクロロベンゼンの検出状況

ペンタクロロ ベンゼン	実施年度	幾何 平均値※	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H19	nd	nd	tr(150)	nd	180 [61]	1/31	1/7
	H22	18	16	110	5.9	1.9 [0.7]	6/6	6/6
	H23	28	16	260	10	4 [1]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H19	nd	nd	480	nd	180 [61]	36/80	10/16
	H22	42	37	230	5.6	1.9 [0.7]	18/18	18/18
	H23	36	37	220	5	4 [1]	18/18	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H19	tr(140)	tr(140)	210	tr(89)	180 [61]	10/10	2/2
	H22	91	---	170	49	1.9 [0.7]	2/2	2/2
	H23	---	---	52	52	4 [1]	1/1	1/1

(注) ※：平成 19 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾何平均値を求めた。

<大気>

大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.70pg/m³ において 35 地点全てで検出され、検出濃度は 30～140pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.70pg/m³ において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 26～180pg/m³ の範囲であった。

○平成 19 年度及び平成 21～23 年度における大気についてのペンタクロロベンゼンの検出状況

ペンタクロロ ベンゼン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H19 温暖期	85	83	310	18	12 [4.8]	78/78	26/26
	H19 寒冷期	60	55	220	27		75/75	25/25
	H21 温暖期	63	64	210	20	6.4 [2.5]	111/111	37/37
	H21 寒冷期	25	22	120	tr(5.0)		111/111	37/37
	H22 温暖期	68	73	140	36	1.2 [0.5]	37/37	37/37
	H22 寒冷期	70	69	180	37		37/37	37/37
	H23 温暖期	61	60	140	30	2.1 [0.70]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	59	57	180	26		37/37	37/37

[17] ペンタクロロベンゼン

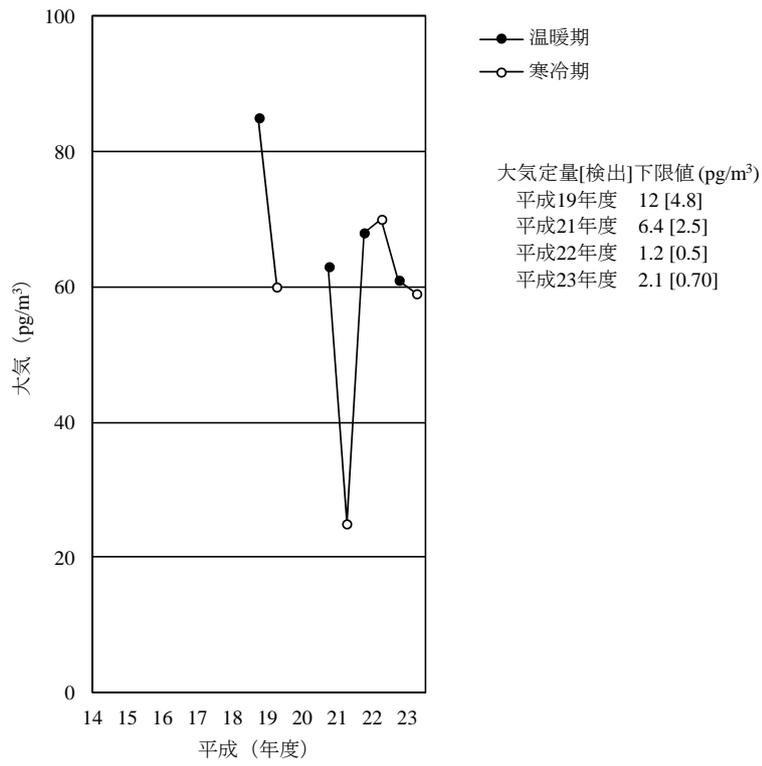


図 7-17-4 ペンタクロロベンゼンの大気の変年変化 (幾何平均値)

[18] エンドスルファン類

・調査の経緯及び実施状況

エンドスルファン類は、有機塩素系殺虫剤の一種である。平成 23 年 4 月に開催された POPs 条約の第 5 回条約締約国会議（COP5）において、条約対象物質とすることが採択された。

継続的調査としては平成 23 年度が初めての調査であり、「化学物質環境調査」^{iv)} においては昭和 57 年度に水質及び底質の調査を、平成 4 年度に大気の調査を実施している。

・調査結果

○ α -エンドスルファン及び β -エンドスルファン

<水質>

α -エンドスルファン：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 50pg/L において 49 地点中 2 地点で検出され、検出濃度は 180pg/L までの範囲であった。

β -エンドスルファン：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 9pg/L において 49 地点中 8 地点で検出され、検出濃度は 270pg/L までの範囲であった。

○平成 23 年度における水質についての α -エンドスルファン及び β -エンドスルファンの検出状況

α -エンドスルファン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H23	nd	nd	180	nd	120 [50]	2/49	2/49
β -エンドスルファン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H23	nd	nd	270	nd	22 [9]	8/49	8/49

<底質>

α -エンドスルファン：底質については、底質については、64 地点を調査し、検出下限値 10pg/g-dry において 64 地点中 35 地点で検出され、検出濃度は 480pg/g-dry までの範囲であった。

β -エンドスルファン：底質については、底質については、64 地点を調査し、検出下限値 4pg/g-dry において 64 地点中 38 地点で検出され、検出濃度は 240pg/g-dry までの範囲であった。

○平成 23 年度における底質についての α -エンドスルファン及び β -エンドスルファンの検出状況

α -エンドスルファン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H23	tr(13)	tr(11)	480	nd	30 [10]	35/64	35/64
β -エンドスルファン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H23	tr(5)	tr(4)	240	nd	9 [4]	38/64	38/64

<生物>

α -エンドスルファン：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 20pg/g-wet において 4 地点中 3 地点で検出され、検出濃度は 330pg/g-wet までの範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 20pg/g-wet において 18 地点中 10 地点で検出され、検出濃度は 140pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 20pg/g-wet において検出されなかった。

β -エンドスルファン：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 4pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は 4～52pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 4pg/g-wet において 18 地点中 9 地点で検出され、検出濃度は 37pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 4pg/g-wet において検出されなかった。

○平成 23 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についての α -エンドスルファン及び β -エンドスルファンの検出状況

α -エンドスルファン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H23	62	120	330	nd	50 [20]	3/4	3/4
魚類 (pg/g-wet)	H23	tr(20)	tr(20)	140	nd	50 [20]	10/18	10/18
鳥類 (pg/g-wet)	H23	---	---	nd	nd	50 [20]	0/1	0/1
β -エンドスルファン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
貝類 (pg/g-wet)	H23	16	26	52	4	11 [4]	4/4	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H23	nd	nd	37	nd	11 [4]	9/18	9/18
鳥類 (pg/g-wet)	H23	---	---	nd	nd	11 [4]	0/1	0/1

<大気>

α -エンドスルファン：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 4.0pg/m³ において 35 地点全てで検出され、検出濃度は tr(7.8)～190pg/m³ の範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 4.0pg/m³ において 37 地点中 35 地点で検出され、検出濃度は 45pg/m³ までの範囲であった。

β -エンドスルファン：大気の温暖期については、35 地点を調査し、検出下限値 0.39pg/m³ において 35 地点中 34 地点で検出され、検出濃度は 11pg/m³ までの範囲であった。寒冷期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.39pg/m³ において 37 地点中 31 地点で検出され、検出濃度は 8.3pg/m³ までの範囲であった。

○平成 23 年度における大気についての α -エンドスルファン及び β -エンドスルファンの検出状況

α -エンドスルファン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H23 温暖期	26	24	190	tr(7.8)	12 [4.0]	35/35	35/35
	H23 寒冷期	tr(9.6)	tr(9.8)	45	nd		35/37	35/37
β -エンドスルファン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
大気 (pg/m ³)	H23 温暖期	2.1	1.8	11	nd	1.2 [0.39]	34/35	34/35
	H23 寒冷期	tr(0.80)	tr(0.90)	8.3	nd		31/37	31/37

[19] 1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類

・調査の経緯及び実施状況

1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類は、樹脂用及び繊維用の難燃剤として利用されている。平成23年10月に開催された POPs 条約の第7回残留性有機汚染物質検討委員会（POPRC7）において、条約対象物質とするよう締約国会議に勧告することが決定された。

継続的調査としては平成23年度が初めての調査であり、化学物質環境実態調査の初期環境調査においては平成15年度に水質及び底質の調査を、平成16年度に生物（魚類）の調査を実施している。

・調査結果

○ α -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン、 β -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン、 γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン、 δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン及び ε -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン

<水質>

α -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：水質については、47地点を調査し、検出下限値 600pg/L において47地点中4地点で検出され、検出濃度は 6,300pg/L までの範囲であった。

β -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：水質については、47地点を調査し、検出下限値 500pg/L において47地点中4地点で検出され、検出濃度は 1,300pg/L までの範囲であった。

γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：水質については、47地点を調査し、検出下限値 500pg/L において47地点中5地点で検出され、検出濃度は 65,000pg/L までの範囲であった。

δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：水質については、47地点を調査し、検出下限値 300pg/L において47地点全てで検出されなかった。

ε -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：水質については、47地点を調査し、検出下限値 300pg/L において47地点全てで検出されなかった。

○平成23年度における水質についての1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類の検出状況

α -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H23	nd	nd	6,300	nd	1,500 [600]	4/47	4/47
β -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
検体							地点	
水質 (pg/L)	H23	nd	nd	1,300	nd	1,300 [500]	4/47	4/47
γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
検体							地点	
水質 (pg/L)	H23	nd	nd	65,000	nd	1,200 [500]	5/47	5/47
δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
検体							地点	
水質 (pg/L)	H23	nd	nd	nd	nd	790 [300]	0/47	0/47
ε -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
検体							地点	
水質 (pg/L)	H23	nd	nd	nd	nd	740 [300]	0/47	0/47

<底質>

α -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：底質については、62地点を調査し、検出下限値 280pg/g-dry において 62 地点中 35 地点で検出され、検出濃度は 24,000pg/g-dry までの範囲であった。

β -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：底質については、62地点を調査し、検出下限値 170pg/g-dry において 62 地点中 21 地点で検出され、検出濃度は 14,000pg/g-dry までの範囲であった。

γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：底質については、62地点を調査し、検出下限値 260pg/g-dry において 62 地点中 36 地点で検出され、検出濃度は 570,000pg/g-dry までの範囲であった。

δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：底質については、62地点を調査し、検出下限値 250pg/g-dry において 62 地点中 6 地点で検出され、検出濃度は 800pg/g-dry までの範囲であった。

ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：底質については、62地点を調査し、検出下限値 210pg/g-dry において 62 地点中 1 地点で検出され、検出濃度は tr(260)pg/g-dry までの範囲であった。

○平成 23 年度における底質についての 1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類の検出状況

α -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H23	430	nd	24,000	nd	420 [280]	78/186	35/62
β -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H23	nd	nd	14,000	nd	250 [170]	48/186	21/62
γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H23	670	nd	570,000	nd	400 [260]	89/186	36/62
δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H23	nd	nd	800	nd	350 [250]	11/186	6/62
ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H23	nd	nd	tr(260)	nd	280 [210]	2/186	1/62

<生物>

α -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 70pg/g-wet において 4 地点全てで検出され、検出濃度は tr(86)~13,000pg/g-wet の範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 70pg/g-wet において 18 地点中 16 地点で検出され、検出濃度は 69,000pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 70pg/g-wet において検出され、検出濃度は 530pg/g-wet までの範囲であった。

β -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値 40pg/g-wet において 4 地点中 3 地点で検出され、検出濃度は 240pg/g-wet までの範囲であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 40pg/g-wet において 18 地点中 5 地点で検出され、検出濃度は 760pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1 地点を調査し、検出下限値 40pg/g-wet において検出されなかった。

γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：生物のうち貝類については、4 地点を調査し、検出下限値

80pg/g-wet において4地点全てで検出され、検出濃度は3,300pg/g-wet までの範囲であった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値80pg/g-wet において18地点中10地点で検出され、検出濃度は50,000pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値80pg/g-wet において検出され、検出濃度は460pg/g-wet までの範囲であった。

δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値60pg/g-wet において4地点全てで検出されなかった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値60pg/g-wet において18地点全てで検出されなかった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値60pg/g-wet において検出されなかった。

ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン：生物のうち貝類については、4地点を調査し、検出下限値60pg/g-wet において4地点全てで検出されなかった。魚類については、18地点を調査し、検出下限値60pg/g-wet において18地点全てで検出されなかった。鳥類については、1地点を調査し、検出下限値60pg/g-wet において検出されなかった。

○平成23年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）についての1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類の検出状況

α -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H23	1,100	1,200	13,000	tr(86)	170 [70]	10/10	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H23	770	850	69,000	nd	170 [70]	41/51	16/17
鳥類 (pg/g-wet)	H23	200	nd	530	nd	170 [70]	1/3	1/1
β -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
貝類 (pg/g-wet)	H23	tr(70)	tr(85)	240	nd	98 [40]	7/10	3/4
魚類 (pg/g-wet)	H23	nd	nd	760	nd	98 [40]	11/51	5/17
鳥類 (pg/g-wet)	H23	nd	nd	nd	nd	98 [40]	0/3	0/1
γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
貝類 (pg/g-wet)	H23	440	470	3,300	nd	210 [80]	8/10	4/4
魚類 (pg/g-wet)	H23	210	tr(90)	50,000	nd	210 [80]	26/51	10/17
鳥類 (pg/g-wet)	H23	tr(180)	nd	460	nd	210 [80]	1/3	1/1
δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
貝類 (pg/g-wet)	H23	nd	nd	nd	nd	140 [60]	0/10	0/4
魚類 (pg/g-wet)	H23	nd	nd	nd	nd	140 [60]	0/51	0/17
鳥類 (pg/g-wet)	H23	nd	nd	nd	nd	140 [60]	0/3	0/1
ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキサ ブロモシクロドデカン	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
貝類 (pg/g-wet)	H23	nd	nd	nd	nd	140 [60]	0/10	0/4
魚類 (pg/g-wet)	H23	nd	nd	nd	nd	140 [60]	0/51	0/17
鳥類 (pg/g-wet)	H23	nd	nd	nd	nd	140 [60]	0/3	0/1

[20] *N,N*-ジメチルホルムアミド

・調査の経緯及び実施状況

N,N-ジメチルホルムアミドは、合成皮革及び合成繊維等の製造時に溶剤として利用される他、触媒やガス吸収剤等として利用されている。平成23年4月に化審法の優先評価化学物質に指定され、環境中の存在状況を把握することが重要であるとされた。

継続的調査としては平成23年度が初めての調査であり、「化学物質環境調査」^{iv)}及び化学物質環境実態調査の詳細環境調査においては昭和53年度、平成3年度、平成10年度及び平成17年度に水質の調査を、昭和53年度、平成3年度、平成10年度及び平成18年度に底質の調査を、平成3年度、平成9年度及び平成17年度に大気の調査を実施している。

・調査結果

<水質>

水質については、47地点を調査し、検出下限値19,000pg/Lにおいて47地点中37地点で検出され、検出濃度は530,000pg/Lまでの範囲であった。

○平成23年度における水質についての*N,N*-ジメチルホルムアミドの検出状況

<i>N,N</i> -ジメチルホルムアミド	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H23	tr(27,000)	tr(24,000)	530,000	nd	63,000 [19,000]	37/47	37/47

<底質>

底質については、62地点を調査し、検出下限値2,600pg/g-dryにおいて62地点中7地点で検出され、検出濃度は15,000pg/g-dryまでの範囲であった。

○平成23年度における底質についての*N,N*-ジメチルホルムアミドの検出状況

<i>N,N</i> -ジメチルホルムアミド	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H23	nd	nd	15,000	nd	3,200 [2,600]	17/186	7/62

<大気>

大気については、35地点を調査し、検出下限値3,900pg/m³において35地点全てで検出され、検出濃度は16,000~490,000pg/m³の範囲であった。

○平成23年度における大気についての*N,N*-ジメチルホルムアミドの検出状況

<i>N,N</i> -ジメチルホルムアミド	実施年度	幾何 平均値	中央値	最大値	最小値	定量[検出] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m ³)	H23	92,000	91,000	490,000	16,000	9,600 [3,900]	105/105	35/35

●参考文献（全物質共通）

- i) 環境省環境保健部環境安全課、「化学物質と環境」水質・底質モニタリング調査
(<http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/>)
- ii) 環境省環境保健部環境安全課、「化学物質と環境」生物モニタリング調査
(<http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/>)
- iii) 環境省環境保健部環境安全課、「化学物質と環境」非意図的生成化学物質汚染実態追跡調査
(<http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/>)
- iv) 環境省環境保健部環境安全課、「化学物質と環境」化学物質環境調査
(<http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/>)

●参考資料

・対数線形回帰モデル

環境中に残留している化学物質の濃度減少は、1次反応（濃度の高低によらず、ある一定の期間において一定の割合で減少する反応）を仮定し、図1に示すように濃度の対数と時間との関係は線形で回帰できるため、対数線形回帰モデルを利用することとした。

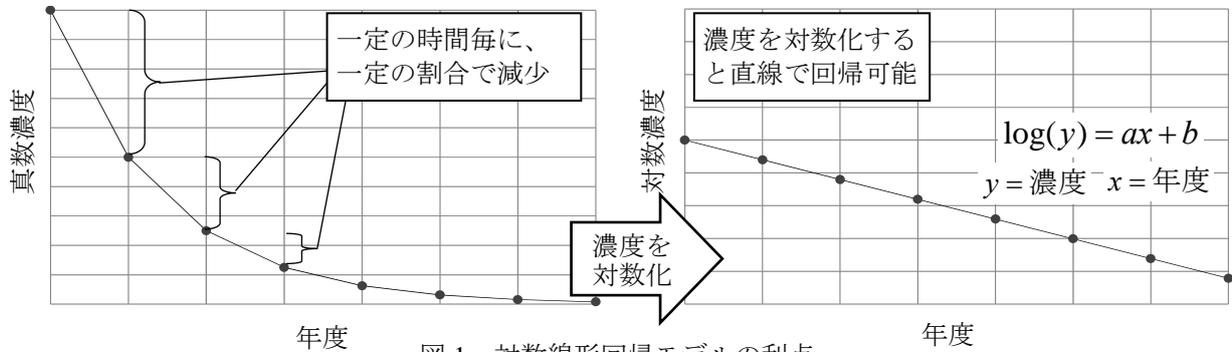


図1 対数線形回帰モデルの利点

環境中の濃度分布では、図2に示すとおり、対数正規分布で近似することが出来る。

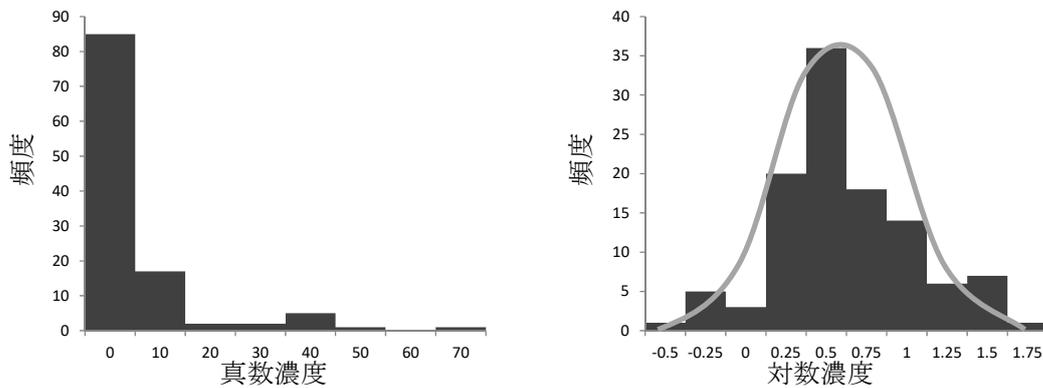


図2 真数及び対数による濃度分布

更に、図3に示すとおり、真数において作成する線形回帰の傾きは時間に対して一定の割合で濃度が減少する場合、より高濃度のデータ変動の影響を受けやすい。しかし、対数濃度では高濃度と低濃度でデータの変動の影響は等価となるため、全体の傾向を一つの傾きで評価できる。

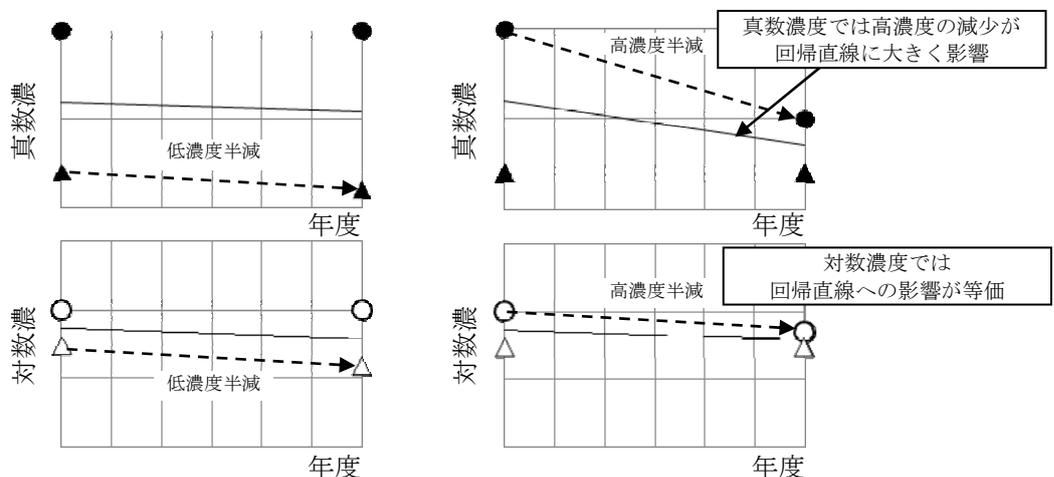


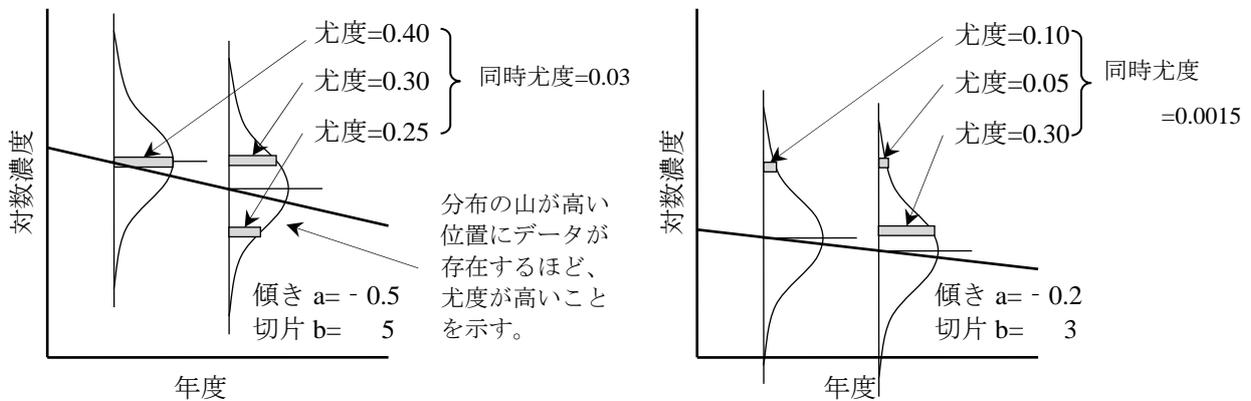
図3 対数線形回帰モデルにおける濃度変動の影響

さいゆうほう
・最尤法

経年変化解析を行うために直線回帰を行う場合には、最小二乗法による回帰直線がよく利用される手法であるが、前提条件として残差分布が正規分布である必要がある。しかし、最尤法を用いて回帰直線を算出する手法では残差分布に制限がなく、正規分布以外のデータについても直線回帰を行うことができる。

最尤法とは「最も尤^{もっと}もらしい」パラメータを探索する方法である。回帰直線を算出する場合には傾き a 及び切片 b の2つのパラメータに対して様々な値を代入し、その結果として算出された回帰直線が「最も尤もらしいとき」のパラメータを最も適した回帰直線とすることとした。

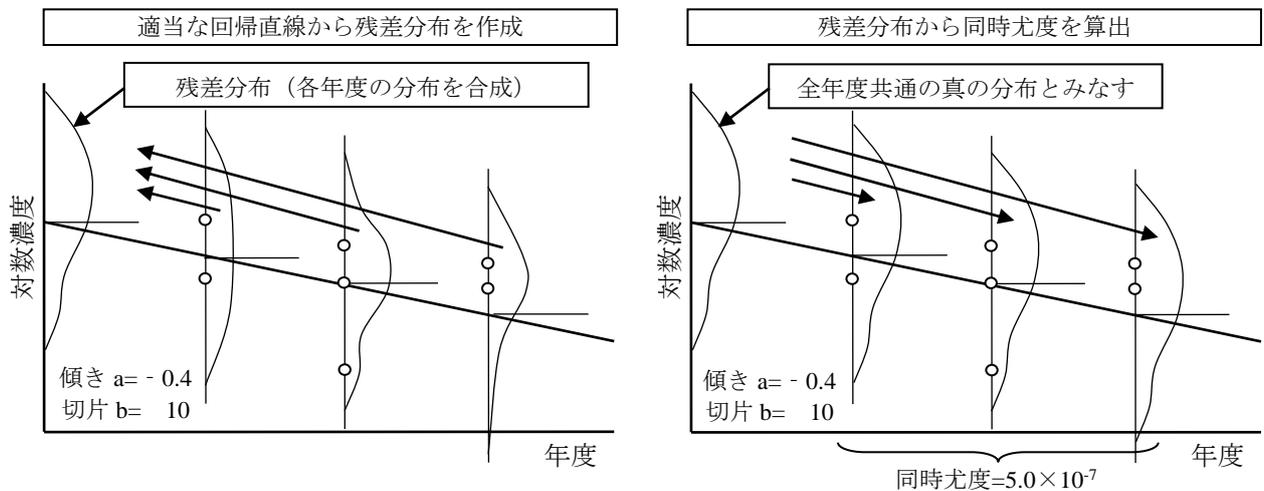
この「最も尤もらしいとき」とは、図4に示すように、回帰直線を算出した際に各データの尤度が最も高くなる事とし、データが複数ある場合には各データの尤度を全て掛け算した値（同時尤度）が最も高くなることとした。また、各データの尤度は、母集団の確率密度分布において、その分布のどの位置にデータが存在するかによって求めることができる。



より同時尤度が高い左図の回帰直線がより適しており、最も尤もらしい回帰直線は、 $a = -0.5, b = 5$ であると判断する。

図4 最尤法による最適な回帰直線の決定方法

各解析データはそれぞれで特徴的な分布を持っている場合が多く、経年変化解析には図5に示すように、回帰直線からの残差で表した各年度の残差分布を作成し、その後足し合わせた各年度共通の残差分布を用いて解析することとした。



例において、適当な回帰直線 $a = -0.4, b = 10$ による同時尤度は 5.0×10^{-7} である。同様に様々な回帰直線で同時尤度を算出し、最も平均尤度の大きい回帰直線を最適な回帰直線とした。

図5 最尤法に用いる残差分布の算出と最適な回帰直線の決定方法

・ AIC (赤池情報量規準)

AIC (赤池情報量規準) とは、有効なモデルの選択基準の代表的な指標である。

回帰モデルではパラメータを増やすほどデータに対する誤差は小さくなるが、複雑となるため必ずしも良いモデルになるとは限らない。AICはパラメータ数が大きくなるとペナルティを課す性質を持つことから、パラメータ数を考慮してより良いモデルを把握できる指標である。また、モデルの母集団の分布に制限もない。これらの理由からAICを用いて最適なモデルを選択することとした。以下にAICの算出式を示す。

$$AIC = -2 \times \text{最大対数尤度} + 2 \times \text{モデルのパラメータ数}$$

最尤法を用いて求めた回帰直線は、図6に示すように年度をパラメータとする1次式である。この対数線形回帰モデルから計算される AIC_1 と、回帰直線の傾きが偶然の変動によるもので全体を代表する一定値から変動しないと考える0次式 (傾き0における対数線形回帰直線モデル) から計算される AIC_0 を比較し、どちらがより適切なモデルであるか判断した。通常、AICの値の小さいモデルが適切と判断するが、AICの差が少ない場合にも安全性を見込んで適切に判断できるよう、ベイズの定理を利用して事後確率の考え方を導入した。

$$p_1 = \exp\{-0.5AIC_1\} / (\exp\{-0.5AIC_0\} + \exp\{-0.5AIC_1\})$$

(p_1 : 1次のモデルの事後確率、 AIC_1 : 1次式におけるAIC、 AIC_0 : 0次式におけるAIC)

1次モデルのAIC事後確率 p_1 は0から1の値をとり、1に近い値ほど1次式に近い事を示す。1次式のAIC事後確率 p_1 が0.950以上の場合には安全性を見込んだ上で、経年変化において傾きを持つことが適切と判断した。また、0.950のしきい値は危険率5%の考え方を参考に設定することとした。

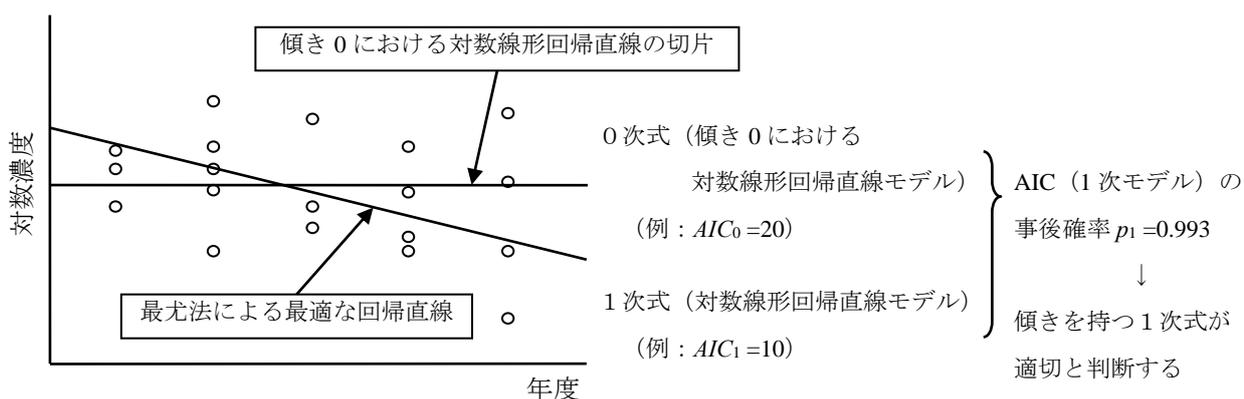


図 6 AIC を利用した傾きの有無の判断方法

・ブートストラップ法による平均値の差の検定

一般的に用いられる t 検定による平均値の差の検定は、前提として正規性が得られている 2 つのデータ群間を比較する場合に用いる手法である。しかし、ブートストラップ法による平均値の差の検定では、ランダムサンプリングによる繰り返し抽出によって漸近正規性を持たせることが可能なため、平均値を比較する 2 群の各データがどのような分布であっても平均値の差の検定を行うことが可能となる。

具体的には図7に示すように、前期3か年（A群）と後期3か年（B群）において有意に濃度差があるか確認するために、平均値の差の検定を実施した。2つの標本に対し、それぞれ無作為に抽出した際の平均値を求め、それを繰り返すことにより得られる平均値の分布は t 分布であるが、自由度が極めて大きいことからそれぞれ正規分布とみなすことが出来ることを利用し、標本間で差があるか検定する方法である。

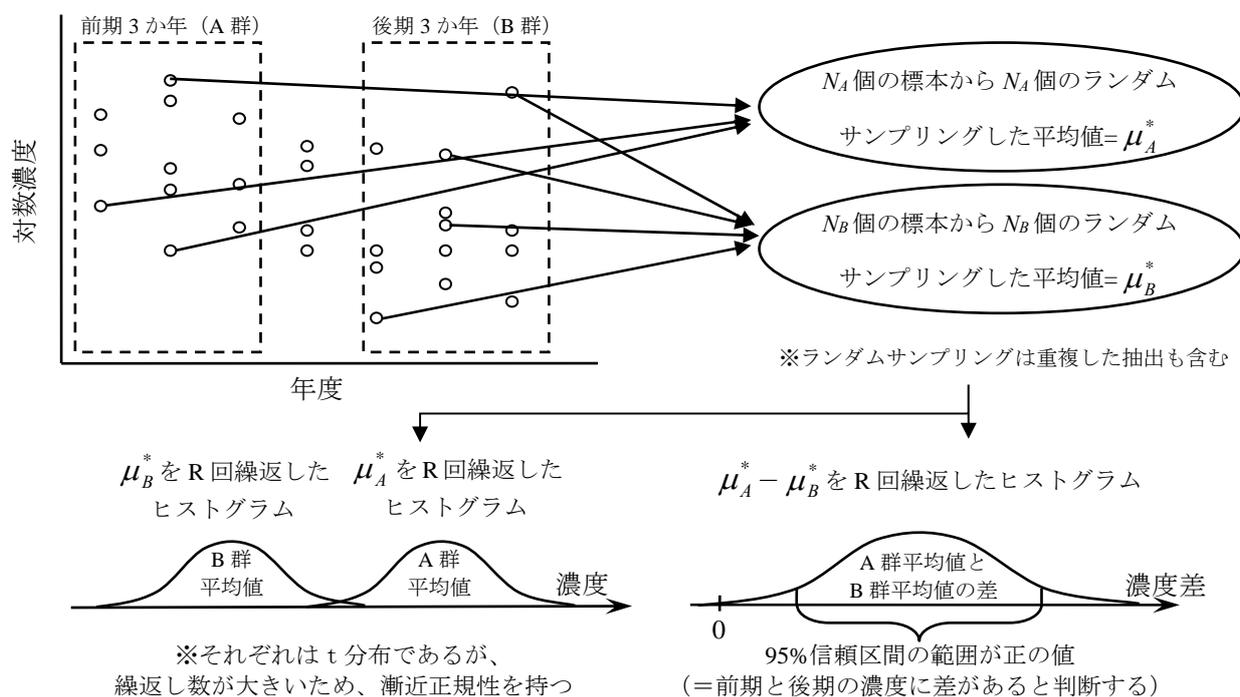


図7 ブートストラップ法による平均値の差の検定手法

繰り返し抽出して算出した平均値の差の分布において、95%信頼区間が正（負）の範囲にある場合、前期3か年と比較して後期3か年は有意に低（高）値であると判断した。

