

## 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から表9-6に、検出下限値一覧を表10-1及び表10-3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21年度の調査も平成14年度（物質・媒体により15年度）から継続的に調査を実施している地点と同一地点で実施しており、これまでに8年間又は7年間の調査結果の蓄積があることから、8年間又は7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。

### ・大気

各地点ともに、第1回目を温暖期（平成21年8月31日～平成21年10月16日）調査として、第2回目を寒冷期（平成21年11月6日～平成21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（大気的全物質（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。

#### パラメトリック分析

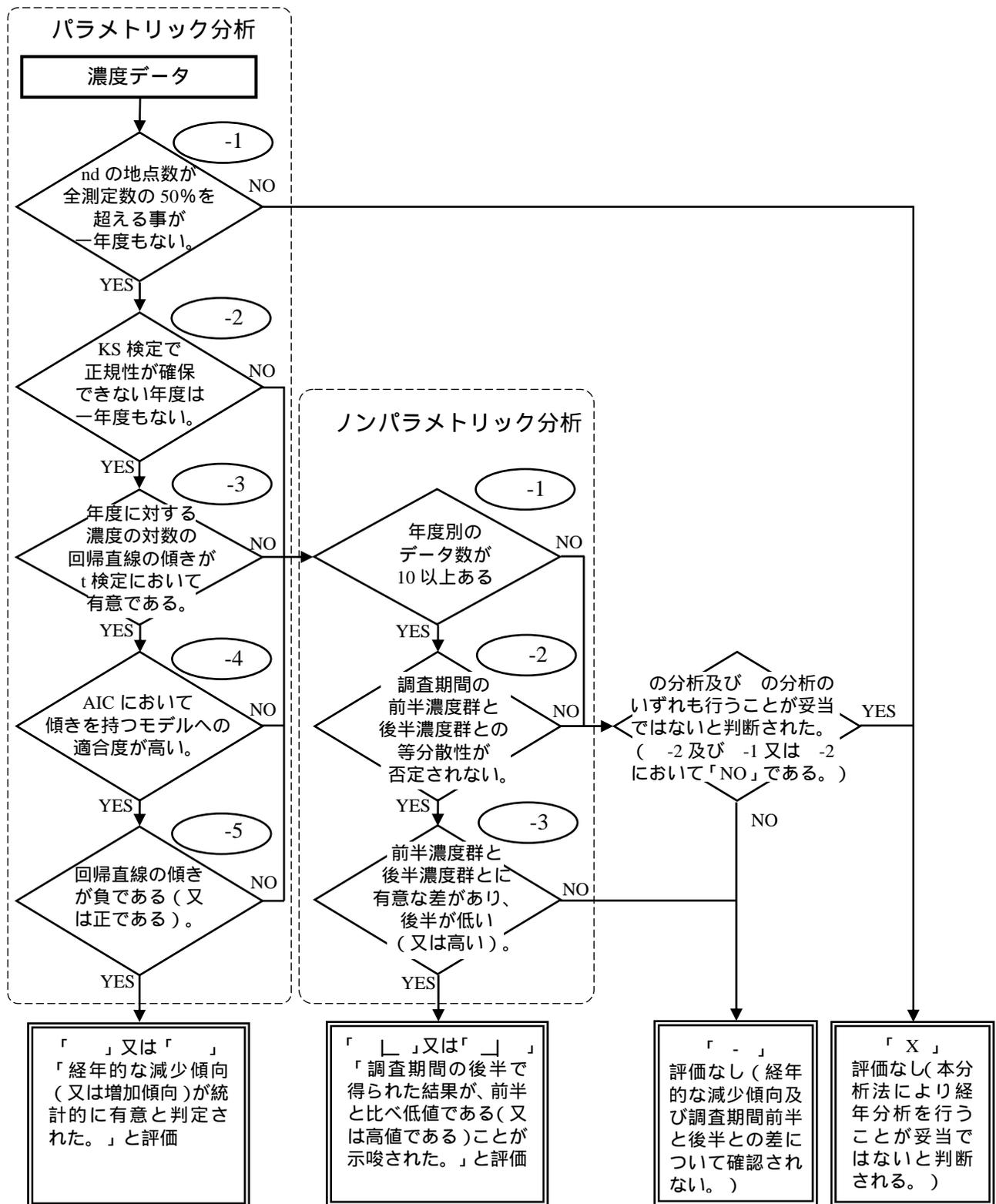
- 1 継続的に調査を行っている地点の調査結果において、いずれの年度の調査結果のうち検出下限値未満（nd）が検体の半数以上存在しない調査結果について、経年の分析・検定を行うこととした。
- 2 年度ごとに正規性の確認を行い、いずれの年度も正規性が認められる場合に経年の分析・検定を行うこととした。正規性の確認は、測定値を対数変換した上で検定（Kolmogorov-Smirnov検定）を行い、危険率（P値）が5%以上のものについて正規性が認められると判断した。なお、正規性が得られなかったものについては、Grubbsの検定により各年度で外れ値を除外した上で、再度正規性の検定を行った。
- 3 経年分析は、年度と濃度の対数との単回帰分析（対数線形回帰モデル）を行い、回帰直線の傾きから増減傾向を判断することとした。増減傾向を評価するため、傾きについてのt検定を行い、危険率（P値）が5%未満で有意と判断した。
- 4 さらに、単回帰分析結果であるモデルと測定値との適合を評価するため“傾きのあるモデル（対数線形回帰モデル）”と“傾きのないモデル（平均値からのずれモデル）”についてAIC（赤池情報量規準）を求め、事後確率（95%以上）によりモデルへの適合を判断した。

- 5 -3において有意と判断し、かつ、 -4において適合と判断したものについて、単回帰分析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「 $\downarrow$ 」（又は「 $\uparrow$ 」）と表記した。

#### ノンパラメトリック分析

- 1 パラメトリック分析の -2から -5において減少傾向（又は増加傾向）が判断されなかったもののうち、年度ごとの測定値がいずれの年度も10以上ある場合に、調査期間の前半（平成14年度又は平成15年度から平成17年度）に得られた濃度群に対して後半（平成18年度から平成21年度）に得られた濃度群に差があるかの検定を行うこととした。
- 2 前半の濃度群と後半の濃度群について、「両群の分散が等しい」ことを帰無仮説としてLevene検定を行い、危険率（P値）が5%以上のものについて等分散性が否定されないと判断した。
- 3 前半の濃度群と後半の濃度群とに有意な差があるか検定（Mann-WhitnyのU検定）を行い、危険率（P値）が5%未満のものについて差があると判断し、かつ、その差が後半の濃度群より前半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、「調査期間の後半で得られた結果が、前半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「 $\downarrow$ 」（又は「 $\uparrow$ 」）と表記した。

なお、パラメトリック分析において「減少傾向（又は増加傾向）が統計的に有意と判定された。」と評価した場合には、ノンパラメトリック分析の結果如何に関わらず、分析全体の評価としてパラメトリック分析の評価を採用することとした。パラメトリック分析の -5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かったが、ノンパラメトリック分析において「調査期間の後半で得られた結果が、前半と比べて低値である（又は高値である）ことが示唆された。」と評価した場合にあっては、分析全体の評価としてノンパラメトリック分析の評価をパラメトリック分析の結果より優先して採用することとした。パラメトリック分析の -5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ず、かつ、ノンパラメトリック分析の -3の判断において前半の濃度群と後半の濃度群とに有意な差があると判断されない場合には、表11において「 $\sim$ 」と表記した。また、上記 -1及び -2並びに -1及び -2で、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場合には、表11において「 $\times$ 」と表記した。



(注) 図中の -1~ -5 及び -1~ -3 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 経年分析の手順及び分析結果に対する評価

表 9-1 平成 21 年度モニタリング調査 検出状況一覧表 (その 1)

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	14 ~ 3,900 (48/48)	210	17 ~ 1,700,000 (64/64)	6,300
[2]	HCB	2.4 ~ 180 (49/49)	15	nd ~ 34,000 (64/64)	130
[3]	アルドリン	nd ~ 22 (32/49)	0.7	nd ~ 540 (64/64)	7.0
[4]	ディルドリン	2.7 ~ 650 (49/49)	36	1.1 ~ 3,000 (64/64)	43
[5]	エンドリン	nd ~ 67 (39/49)	2.0	nd ~ 11,000 (63/64)	7.8
[6]	DDT 類	9.0 ~ 820 (49/49)	61	17 ~ 2,600,000 (64/64)	1,600
	[6-1] <i>p,p'</i> -DDT	0.81 ~ 440 (49/49)	9.2	1.9 ~ 2,100,000 (64/64)	180
	[6-2] <i>p,p'</i> -DDE	3.4 ~ 240 (49/49)	23	6.7 ~ 50,000 (64/64)	600
	[6-3] <i>p,p'</i> -DDD	1.4 ~ 140 (49/49)	14	3.9 ~ 300,000 (64/64)	450
	[6-4] <i>o,p'</i> -DDT	0.43 ~ 100 (49/49)	2.4	nd ~ 100,000 (64/64)	32
	[6-5] <i>o,p'</i> -DDE	nd ~ 140 (47/49)	1.3	nd ~ 33,000 (64/64)	31
	[6-6] <i>o,p'</i> -DDD	0.44 ~ 41 (49/49)	4.4	0.5 ~ 24,000 (64/64)	100
[7]	クロルデン類	12 ~ 2,200 (49/49)	82	8.1 ~ 29,000 (64/64)	280
	[7-1] <i>cis</i> -クロルデン	4.4 ~ 710 (49/49)	29	2.0 ~ 8,600 (64/64)	74
	[7-2] <i>trans</i> -クロルデン	3.0 ~ 690 (49/49)	23	2.1 ~ 8,300 (64/64)	79
	[7-3] オキシクロルデン	nd ~ 19 (45/49)	2.0	nd ~ 150 (45/64)	2
	[7-4] <i>cis</i> -ノナクロル	1.4 ~ 210 (49/49)	7.1	1.4 ~ 4,700 (64/64)	46
	[7-5] <i>trans</i> -ノナクロル	2.7 ~ 530 (49/49)	20	2.0 ~ 7,800 (64/64)	75
[8]	ヘプタクロル類	nd ~ 85 (49/49)	6.9	nd ~ 330 (58/64)	4.1
	[8-1] ヘプタクロル	nd ~ 17 (20/49)	tr(0.5)	nd ~ 65 (59/64)	1.4
	[8-2] <i>cis</i> -ヘプタクロルエ ポキシド	0.8 ~ 72 (49/49)	5.5	nd ~ 290 (63/64)	2.3
	[8-3] <i>trans</i> -ヘプタクロル エポキシド	nd (0/49)	nd	nd (0/64)	nd
[9]	トキサフェン類				
	[9-1] Parlar-26	nd (0/49)	nd	nd (0/64)	nd
	[9-2] Parlar-50	nd (0/49)	nd	nd (0/64)	nd
	[9-3] Parlar-62	nd (0/49)	nd	nd (0/64)	nd
[10]	マイレックス	nd ~ 0.5 (8/49)	nd	nd ~ 620 (49/64)	1.3
[11]	HCH 類				
	[11-1] $\alpha$ -HCH	14 ~ 560 (49/49)	74	nd ~ 6,300 (64/64)	100
	[11-2] $\beta$ -HCH	18 ~ 1,100 (49/49)	150	2.4 ~ 10,000 (64/64)	160
	[11-3] $\gamma$ -HCH (別名: リンデ ン)	5.1 ~ 280 (49/49)	32	nd ~ 3,800 (64/64)	32
	[11-4] $\delta$ -HCH	tr(0.7) ~ 450 (49/49)	10	nd ~ 5,000 (64/64)	31

(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) 範囲は検体ベース、検出頻度は地点ベースで示したため、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。

表9-2 平成21年度モニタリング調査 検出状況一覧表（その2）

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]	ヘキサブロモビフェニル類	nd (0/49)	nd	nd ~ 12 (21/64)	nd
[13]	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 ~ 4,100 (28/49)	tr(390)	nd ~ 1,100,000 (64/64)	6,200
	[13-1] テトラブロモジフェニルエーテル類	nd ~ 160 (44/49)	17	nd ~ 1,400 (51/64)	tr(54)
	[13-2] ペンタブロモジフェニルエーテル類	nd ~ 87 (43/49)	11	nd ~ 1,700 (57/64)	30
	[13-3] ヘキサブロモジフェニルエーテル類	nd ~ 18 (26/49)	tr(0.9)	nd ~ 2,600 (53/64)	17
	[13-4] ヘプタブロモジフェニルエーテル類	nd ~ 40 (9/49)	nd	nd ~ 16,000 (51/64)	23
	[13-5] オクタブロモジフェニルエーテル類	nd ~ 56 (37/49)	3.0	nd ~ 110,000 (63/64)	140
	[13-6] ノナブロモジフェニルエーテル類	nd ~ 500 (32/49)	tr(46)	nd ~ 230,000 (64/64)	780
	[13-7] デカブロモジフェニルエーテル	nd ~ 3,400 (26/49)	tr(310)	tr(30) ~ 880,000 (64/64)	4,800
[14]	ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)	tr(26) ~ 14,000 (49/49)	730	nd ~ 1,900 (64/64)	69
[15]	ペルフルオロオクタタン酸 (PFOA)	250 ~ 31,000 (49/49)	1,600	nd ~ 500 (64/64)	24
[16]	ペンタクロロベンゼン				
[17]	テトラクロロベンゼン類				
	[17-1] 1,2,3,4-テトラクロロベンゼン				
	[17-2] 1,2,3,5-テトラクロロベンゼン				
	[17-3] 1,2,4,5-テトラクロロベンゼン				

(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) 範囲は検体ベース、検出頻度は地点ベースで示したため、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)  は調査対象外の媒体であることを意味する。

(注4) ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) 及びペルフルオロオクタタン酸 (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スルホン酸及び *n*-ペルフルオロオクタタン酸を分析対象としている。

表 9-3 平成 21 年度モニタリング調査 検出状況一覧表 (その 3)

物質 調査 番号	調査対象物質	生物 (pg/g-wet)						大気 (pg/m <sup>3</sup> )			
		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	780 ~ 62,000 (7/7)	6,800	840 ~ 290,000 (18/18)	11,000	3,900 ~ 9,500 (2/2)	5,800	43 ~ 1,400 (34/34)	200	20 ~ 380 (34/34)	85
[2]	HCB	12 ~ 200 (7/7)	36	29 ~ 30,000 (18/18)	180	400 ~ 1,500 (2/2)	830	78 ~ 210 (34/34)	110	59 ~ 150 (34/34)	87
[3]	アルドリソ	nd ~ 89 (6/7)	tr(1.1)	nd ~ 3.1 (7/18)	nd	nd (0/2)	nd	nd ~ 10 (10/25)	0.07	nd ~ 1.8 (8/24)	tr(0.03)
[4]	ディルドソ	48 ~ 28,000 (7/7)	430	29 ~ 1,400 (18/18)	230	330 ~ 890 (2/2)	470	0.91 ~ 150 (37/37)	13	0.52 ~ 80 (37/37)	4.5
[5]	エンドソ	tr(5) ~ 1,400 (7/7)	39	nd ~ 270 (18/18)	17	tr(3) ~ 43 (2/2)	11	nd ~ 3.4 (36/37)	0.49	nd ~ 1.8 (36/37)	0.17
[6]	DDT 類	430 ~ 21,000 (7/7)	1,600	380 ~ 29,000 (18/18)	3,200	4,400 ~ 220,000 (2/2)	30,000	1.9 ~ 180 (37/37)	12	1.1 ~ 130 (37/37)	4.6
	[6-1] <i>p,p'</i> -DDT	46 ~ 9,600 (7/7)	180	4 ~ 2,000 (18/18)	230	85 ~ 2,900 (2/2)	240	0.44 ~ 28 (37/37)	3.6	0.20 ~ 8.0 (37/37)	1.1
	[6-2] <i>p,p'</i> -DDE	150 ~ 6,400 (7/7)	820	260 ~ 20,000 (18/18)	2,100	4,300 ~ 220,000 (2/2)	29,000	0.87 ~ 130 (37/37)	4.9	0.60 ~ 100 (37/37)	2.1
	[6-3] <i>p,p'</i> -DDD	5.8 ~ 2,400 (7/7)	170	57 ~ 2,500 (18/18)	410	31 ~ 3,400 (2/2)	260	0.03 ~ 0.82 (37/37)	0.17	tr(0.02) ~ 0.35 (37/37)	0.08
	[6-4] <i>o,p'</i> -DDT	17 ~ 2,500 (7/7)	54	2.4 ~ 470 (18/18)	58	tr(1.4) ~ 12 (2/2)	5.4	0.33 ~ 14 (37/37)	2.3	0.20 ~ 3.7 (37/37)	0.80
	[6-5] <i>o,p'</i> -DDE	8 ~ 310 (7/7)	40	tr(1) ~ 4,300 (18/18)	43	nd ~ tr(2) (2/2)	nd	0.098 ~ 6.7 (37/37)	0.51	0.072 ~ 23 (37/37)	0.27
	[6-6] <i>o,p'</i> -DDD	5 ~ 1,000 (7/7)	80	nd ~ 760 (18/18)	60	3 ~ 13 (2/2)	6	0.04 ~ 0.90 (37/37)	0.20	tr(0.02) ~ 0.28 (37/37)	0.08
[7]	クロルデン類	250 ~ 76,000 (7/7)	3,000	190 ~ 14,000 (18/18)	1,800	610 ~ 1,300 (2/2)	880	8.4 ~ 2,500 (37/37)	210	2.4 ~ 550 (37/37)	61
	[7-1] <i>cis</i> -クロルデン	83 ~ 16,000 (7/7)	1,100	41 ~ 3,200 (18/18)	400	4 ~ 130 (2/2)	22	2.7 ~ 790 (37/37)	67	0.65 ~ 180 (37/37)	19
	[7-2] <i>trans</i> -クロルデン	48 ~ 16,000 (7/7)	490	10 ~ 1,300 (18/18)	120	tr(3) ~ 13 (2/2)	6	2.6 ~ 960 (37/37)	79	0.68 ~ 210 (37/37)	23
	[7-3] オキシクロルデン	10 ~ 820 (7/7)	100	23 ~ 2,400 (18/18)	110	190 ~ 540 (2/2)	300	0.38 ~ 6.5 (37/37)	1.7	0.24 ~ 2.7 (37/37)	0.65
	[7-4] <i>cis</i> -ノナクロル	31 ~ 10,000 (7/7)	270	27 ~ 2,600 (18/18)	310	44 ~ 160 (2/2)	81	0.33 ~ 110 (37/37)	7.5	0.07 ~ 18 (37/37)	1.9
	[7-5] <i>trans</i> -ノナクロル	79 ~ 33,000 (7/7)	720	68 ~ 7,400 (18/18)	750	220 ~ 730 (2/2)	390	2.2 ~ 630 (37/37)	54	0.75 ~ 140 (37/37)	16
[8]	ヘブタクロル類	tr(10) ~ 400 (7/7)	68	nd ~ 310 (18/18)	40	160 ~ 390 (2/2)	220	1.1 ~ 120 (37/37)	22	0.69 ~ 52 (37/37)	7.9
	[8-1] ヘブタクロル	nd ~ 120 (4/7)	tr(3)	nd ~ 8 (11/18)	nd	nd (0/2)	nd	0.48 ~ 110 (37/37)	18	0.15 ~ 48 (37/37)	6.3
	[8-2] <i>cis</i> -ヘブタクロルエ ボキシド	10 ~ 380 (7/7)	58	4 ~ 310 (18/18)	40	160 ~ 390 (2/2)	220	0.37 ~ 16 (37/37)	2.5	0.42 ~ 3.8 (37/37)	1.0
	[8-3] <i>trans</i> -ヘブタクロル エボキシド	nd ~ 24 (3/7)	nd	nd (0/18)	nd	nd (0/2)	nd	nd ~ 0.18 (10/37)	nd	nd ~ tr(0.06) (1/37)	nd
[9]	トキサフェソ類										
	[9-1] Parlar-26	nd ~ 23 (7/7)	9	nd ~ 690 (18/18)	23	nd ~ 500 (2/2)	28	tr(0.11) ~ 0.26 (37/37)	tr(0.18)	nd ~ 0.27 (33/37)	tr(0.12)
	[9-2] Parlar-50	nd ~ 31 (7/7)	9	nd ~ 910 (18/18)	28	nd ~ 620 (1/2)	29	nd ~ tr(0.1) (11/37)	nd	nd ~ tr(0.1) (1/37)	nd
[9-3] Parlar-62	nd (0/7)	nd	nd ~ 660 (8/18)	nd	nd ~ 210 (1/2)	tr(43)	nd (0/37)	nd	nd (0/37)	nd	
[10]	マイレックス	tr(1.7) ~ 21 (7/7)	6.0	tr(0.9) ~ 37 (18/18)	8.2	32 ~ 79 (2/2)	49	0.049 ~ 0.48 (37/37)	0.12	0.030 ~ 0.18 (37/37)	0.058
[11]	HCH 類										
	[11-1] $\alpha$ -HCH	9 ~ 2,200 (7/7)	27	tr(2) ~ 830 (18/18)	37	34 ~ 56 (2/2)	43	19 ~ 340 (37/37)	58	7.8 ~ 400 (37/37)	21
	[11-2] $\beta$ -HCH	27 ~ 1,600 (7/7)	56	tr(5) ~ 970 (18/18)	94	870 ~ 4,200 (2/2)	1,600	0.96 ~ 28 (37/37)	5.6	0.31 ~ 24 (37/37)	1.8
	[11-3] $\gamma$ -HCH (別名: リンデ ソ)	tr(3) ~ 89 (7/7)	11	nd ~ 180 (17/18)	14	tr(6) ~ 21 (2/2)	11	2.9 ~ 65 (37/37)	17	1.5 ~ 55 (37/37)	5.6
[11-4] $\delta$ -HCH	nd ~ 700 (4/7)	tr(2)	nd ~ 18 (13/18)	tr(3)	tr(3) ~ 9 (2/2)	6	0.09 ~ 21 (37/37)	1.3	0.04 ~ 20 (37/37)	0.36	

(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) 範囲は検体ベース、検出頻度は地点ベースで示したため、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。

表9-4 平成21年度モニタリング調査 検出状況一覧表(その4)

物質調査番号	調査対象物質	生物 (pg/g-wet)						大気 (pg/m <sup>3</sup> )			
		貝類		魚類		貝類		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]	ヘキサプロモビフェニル類	nd ~ tr(0.53) (1/7)	nd	nd ~ 6.0 (12/18)	tr(0.49)	tr(1.2) ~ 2.1 (2/2)	1.6				
[13]	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 ~ 43 (26/37)	tr(9.3)	nd ~ 87 (30/37)	tr(13)
	[13-1] テトラプロモジフェニルエーテル類							0.11 ~ 18 (37/37)	0.89	tr(0.04) ~ 7.1 (37/37)	0.40
	[13-2] ペンタプロモジフェニルエーテル類							nd ~ 18 (33/37)	0.20	nd ~ 10 (29/37)	0.19
	[13-3] ヘキサプロモジフェニルエーテル類							nd ~ 2.0 (19/37)	tr(0.11)	nd ~ 27 (24/37)	tr(0.20)
	[13-4] ヘプタプロモジフェニルエーテル類							nd ~ 1.7 (17/37)	tr(0.1)	nd ~ 20 (25/37)	tr(0.2)
	[13-5] オクタプロモジフェニルエーテル類							nd ~ 1.6 (23/37)	tr(0.2)	nd ~ 7.1 (26/37)	0.3
	[13-6] ノナプロモジフェニルエーテル類							nd ~ 3.0 (22/37)	tr(0.7)	nd ~ 3.9 (27/37)	tr(1.0)
	[13-7] デカプロモジフェニルエーテル							nd ~ 31 (28/37)	tr(7)	nd ~ 45 (29/37)	tr(10)
[14]	ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)	nd ~ 640 (5/7)	24	nd ~ 15,000 (17/18)	210	37 ~ 890 (2/2)	270				
[15]	ペルフルオロオクタタン酸 (PFOA)	nd ~ 94 (7/7)	tr(20)	nd ~ 490 (17/18)	tr(21)	tr(16) ~ 58 (2/2)	29				
[16]	ペンタクロロベンゼン							20 ~ 210 (37/37)	63	tr(5.0) ~ 120 (37/37)	25
[17]	テトラクロロベンゼン類							49 ~ 650 (37/37)	120	42 ~ 53 (37/37)	100
	[17-1] 1,2,3,4-テトラクロロベンゼン							21 ~ 480 (37/37)	58	26 ~ 380 (37/37)	55
	[17-2] 1,2,3,5-テトラクロロベンゼン							tr(4.1) ~ 110 (37/37)	20	9.3 ~ 120 (37/37)	24
	[17-3] 1,2,4,5-テトラクロロベンゼン							21 ~ 150 (37/37)	39	tr(4.6) ~ 120 (37/37)	21

(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) 範囲は検体ベース、検出頻度は地点ベースで示したため、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) ■は調査対象外の媒体であることを意味する。

(注4) ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) 及びペルフルオロオクタタン酸 (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スルホン酸及び *n*-ペルフルオロオクタタン酸を分析対象としている。ただし、ペルフルオロオクタタン酸 (PFOA) の生物では、オク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。

表10-1 平成21年度モニタリング調査 定量[検出]下限値一覧表(その1)

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 <sup>3</sup> )
[1]	PCB 類	10 [ 4]	5.1 [ 2.1]	32 [ 11]	0.75 [ 0.26]
[2]	HCB	0.5 [0.2]	1.8 [0.7]	4 [2]	0.6 [0.2]
[3]	アルドリン	0.7 [0.3]	0.5 [0.2]	2.1 [0.8]	0.04 [0.02]
[4]	ディルドリン	0.6 [0.2]	0.8 [0.3]	7 [2]	0.06 [0.02]
[5]	エンドリン	0.7 [0.3]	1.6 [0.6]	7 [3]	0.09 [0.04]
[6]	DDT 類	2.2 [ 0.9]	4.5 [ 1.8]	18 [ 6]	0.24 [ 0.09]
	[6-1] <i>pp'</i> -DDT	0.15 [0.06]	1.0 [0.4]	3 [1]	0.07 [0.03]
	[6-2] <i>pp'</i> -DDE	1.1 [0.4]	0.8 [0.3]	4 [1]	0.08 [0.03]
	[6-3] <i>pp'</i> -DDD	0.4 [0.2]	0.4 [0.2]	2.4 [0.9]	0.03 [0.01]
	[6-4] <i>op'</i> -DDT	0.16 [0.06]	1.2 [0.5]	2.2 [0.8]	0.019 [0.008]
	[6-5] <i>op'</i> -DDE	0.22 [0.09]	0.6 [0.2]	3 [1]	0.016 [0.006]
	[6-6] <i>op'</i> -DDD	0.22 [0.09]	0.5 [0.2]	3 [1]	0.03 [0.01]
[7]	クロルデン類	4.3 [ 1.6]	6 [ 3]	18 [ 6]	0.43 [ 0.18]
	[7-1] <i>cis</i> -クロルデン	1.1 [0.4]	0.7 [0.3]	4 [2]	0.16 [0.06]
	[7-2] <i>trans</i> -クロルデン	0.8 [0.3]	1.7 [0.7]	4 [1]	0.12 [0.05]
	[7-3] オキシクロルデン	1.1 [0.4]	2 [1]	4 [1]	0.04 [0.02]
	[7-4] <i>cis</i> -ノナクロル	0.3 [0.1]	1.0 [0.4]	3 [1]	0.04 [0.02]
	[7-5] <i>trans</i> -ノナクロル	1.0 [0.4]	0.9 [0.3]	3 [1]	0.07 [0.03]
	[8]	ヘプタクロル類	2.0 [ 0.8]	3.2 [ 1.3]	16 [ 6]
[8-1] ヘプタクロル		0.8 [0.3]	1.1 [0.4]	5 [2]	0.04 [0.01]
[8-2] <i>cis</i> -ヘプタクロルエポキシド		0.5 [0.2]	0.7 [0.3]	3 [1]	0.03 [0.01]
[8-3] <i>trans</i> -ヘプタクロルエポキシド		0.7 [0.3]	1.4 [0.6]	8 [3]	0.14 [0.05]
[9]	トキサフェン類				
	[9-1] Parlar-26	5 [2]	10 [4]	7 [3]	0.23 [0.09]
	[9-2] Parlar-50	7 [3]	12 [5]	8 [3]	0.3 [0.1]
	[9-3] Parlar-62	40 [20]	80 [30]	70 [20]	1.6 [0.6]
[10]	マイレックス	0.4 [0.2]	1.0 [0.4]	2.1 [0.8]	0.015 [0.006]
[11]	HCH 類				
	[11-1] $\alpha$ -HCH	1.2 [0.4]	1.1 [0.4]	5 [2]	0.12 [0.05]
	[11-2] $\beta$ -HCH	0.6 [0.2]	1.3 [0.5]	6 [2]	0.09 [0.03]
	[11-3] $\gamma$ -HCH(別名:リンデン)	0.6 [0.2]	0.6 [0.2]	7 [3]	0.06 [0.02]
	[11-4] $\delta$ -HCH	0.9 [0.4]	1.2 [0.5]	5 [2]	0.04 [0.02]

(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。

表10-2 平成21年度モニタリング調査 定量[検出]下限値一覧表(その2)

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 <sup>3</sup> )
[12]	ヘキサブロモビフェニル類	5.7 [ 2.2]	1.1 [ 0.40]	1.3 [ 0.43]	
	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)	720 [ 240]	210 [ 72]		19 [ 6.0]
	[13-1] テトラブロモジフェニルエーテル類	8 [3]	69 [23]		0.11 [0.04]
	[13-2] ペンタブロモジフェニルエーテル類	11 [4]	24 [8]		0.16 [0.06]
	[13-3] ヘキサブロモジフェニルエーテル類	1.4 [0.6]	5 [2]		0.22 [0.09]
[13]	[13-4] ヘプタブロモジフェニルエーテル類	4 [2]	9 [4]		0.3 [0.1]
	[13-5] オクタブロモジフェニルエーテル類	1.4 [0.6]	1.2 [0.5]		0.3 [0.1]
	[13-6] ノナブロモジフェニルエーテル類	91 [30]	9 [4]		1.8 [0.6]
	[13-7] デカブロモジフェニルエーテル	600 [200]	60 [20]		16 [5]
[14]	ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)	37 [14]	9.6 [3.7]	19 [7.4]	
[15]	ペルフルオロオクタナ酸 (PFOA)	59 [23]	8.3 [3.3]	25 [9.9]	
[16]	ペンタクロロベンゼン				6.4 [2.5]
	テトラクロロベンゼン類				26 [ 10]
[17]	[17-1] 1,2,3,4-テトラクロロベンゼン				8.3 [3.2]
	[17-2] 1,2,3,5-テトラクロロベンゼン				8.8 [3.4]
	[17-3] 1,2,4,5-テトラクロロベンゼン				9.4 [3.7]

(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) ■は調査対象外の媒体であることを意味する。

表 11-1 平成 14 年度から平成 21 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	X	-	-	-
[3]	アルドリノ	X	-	X	X
[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	X	X	-	-
	[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	-
	[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				
	[9-1] Parlar-26	X	X	X	X
	[9-2] Parlar-50	X	X	X	X
[9-3] Parlar-62	X	X	X	X	
[10]	マイレックス	X	X	X	X
[11]	HCH 類				
	[11-1] $\alpha$ -HCH	-	-	-	-
	[11-2] $\beta$ -HCH	└	-	-	-
	[11-3] $\gamma$ -HCH（別名：リンデン）		-		
[11-4] $\delta$ -HCH	X	-	-	-	
					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）「 $\perp$ 」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、「 $\perp$ 」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及び調査期間前半と後半との差について確認されないことをそれぞれ意味する。また、「X」は「不検出値(nd)が半数を超えて存在する年度がある」、「得られた濃度分布に正規性がない」、「解析の対象となる年度別の測定値が 10 未満である」又は「濃度分布に等分散性が確保出来ない」等の理由により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）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。

表 11-2 平成 14 年度から平成 21 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]	アルドリノ	└	X	-	└	
[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	-	-	X	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	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					
	[9-1] Parlar-26	X	X	X	X	X
	[9-2] Parlar-50	X	X	X	X	X
[9-3] Parlar-62	X	X	X	X	X	
[10]	マイレックス	└	X	-	X	└
[11]	HCH 類					
	[11-1] $\alpha$ -HCH	-	-	-	-	-
	[11-2] $\beta$ -HCH	└	-	-	-	-
	[11-3] $\gamma$ -HCH（別名：リンデン）			-	-	-
[11-4] $\delta$ -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）「 $\perp$ 」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、「 $\perp$ 」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及び調査期間前半と後半との差について確認されないことをそれぞれ意味する。また、「X」は「不検出値(nd)が半数を超えて存在する年度がある」、「得られた濃度分布に正規性がない」、「解析の対象となる年度別の測定値が 10 未満である」又は「濃度分布に等分散性が確保出来ない」等の理由により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）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。

表 11-3 平成 14 年度から平成 21 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	鳥類	
				ウミネコ	ムクドリ
[1]	PCB 類	-	-		
[2]	HCB	X	X	-	
[3]	アルドリン	X	X	X	X
[4]	ディルドリン	-	-		
[5]	エンドリン	X	└		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		X		-
	[6-5] <i>o,p'</i> -DDE	└	└		X
	[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	-	└		X
	[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	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				
	[9-1] Parlar-26	X	X		X
	[9-2] Parlar-50	X	X		X
[9-3] Parlar-62	X	X		X	
[10]	マイレックス	-	X		
[11]	HCH 類				
	[11-1] $\alpha$ -HCH		-		
	[11-2] $\beta$ -HCH	-	X	-	
	[11-3] $\gamma$ -HCH（別名：リンデン）		X	-	
[11-4] $\delta$ -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）「 $\lrcorner$ 」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、「 $\lrcorner$ 」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、「 $\lrcorner$ 」は経年的な減少傾向及び調査期間前半と後半との差について確認されないことをそれぞれ意味する。また、「X」は「不検出値(nd)が半数を超えて存在する年度がある」、「得られた濃度分布に正規性がない」、「解析の対象となる年度別の測定値が 10 未満である」又は「濃度分布に等分散性が確保出来ない」等の理由により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。

表 11-4 平成 14 年度から平成 21 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	-	-
[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		
[7]	[6-6] <i>o,p'</i> -DDD	-	
	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	
[9]	トキサフェン類		
	[9-1] Parlar-26	X	X
	[9-2] Parlar-50	X	X
[9-3] Parlar-62	X	X	
[10]	マイレックス	-	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及び調査期間前半と後半との差について確認されないことをそれぞれ意味する。また、「X」は「不検出値(nd)が半数を超えて存在する年度がある」、「得られた濃度分布に正規性がない」、「解析の対象となる年度別の測定値が 10 未満である」又は「濃度分布に等分散性が確保出来ない」等の理由により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。

表 12 平成 14 年度から平成 21 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)			
	岩手県	豊沢川(花巻市)			
	仙台市	広瀬川広瀬大橋(仙台市)			
	栃木県	田川(宇都宮市)			
	新潟県	信濃川下流(新潟市)			
	福井県	笙の川三島橋(敦賀市)			
	山梨県	荒川千秋橋(甲府市)			
	京都市	桂川宮前橋(京都市)			
	大阪市	淀川(大阪市)			
	奈良県	大和川(王寺町)			
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	石狩川河口石狩河口橋(石狩市)			
	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)			
	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)			
	富山県	神通川河口萩浦橋(富山市)			
	石川県	犀川河口(金沢市)			
	静岡県	天竜川(磐田市)			
	大阪府	大和川河口(堺市)			
	和歌山県	紀の川河口紀の川大橋(和歌山市)			
	徳島県	吉野川河口(徳島市)			
	高知県	四万十川河口(四万十市)			
	熊本県	緑川(宇土市)			
	大分県	大分川河口(大分市)			
	宮崎県	大淀川河口(宮崎市)			
	海域	北海道	苫小牧港		
		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		衣浦港			
		名古屋港			
三重県		四日市港			
		鳥羽港			
京都府		宮津港			
大阪市		大阪港			
		大阪港外			
		淀川河口(大阪市)			
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			
香川県		高松港			
愛媛県		新居浜港			
北九州市		洞海湾			
福岡市		博多湾			
佐賀県		伊万里湾			
長崎県		大村湾			
沖縄県	那覇港				

(注) 調査地点の名称としては河口としている地点の一部は、調査地点の状況から海域に分類した。

平成 21 年度調査においては、従前の POPs 条約対象物質 10 物質（群）及び HCH 類について平成 14 年度から平成 20 年度までの調査に引き続き高感度の分析が行われ、水質及び底質でヘブタクロル類の *trans*-ヘブタクロルエポキシド及びトキサフェン類が、生物のうち貝類でトキサフェン類の Parlar-62 が、魚類でヘブタクロル類の *trans*-ヘブタクロルエポキシドが、鳥類でアルドリン並びにヘブタクロル類のヘブタクロル及び *trans*-ヘブタクロルエポキシドが、大気でトキサフェン類の Parlar-62 が不検出であった以外は全て検出された。

また、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）、ペルフルオロオクタ酸（PFOA）、ペンタクロロベンゼン及びテトラクロロベンゼン類についても、高感度の分析が行われ、水質のうちヘキサブロモビフェニル類が不検出であった以外は全て検出された。

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」<sup>1)</sup>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」<sup>2)</sup>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4pg/Lにおいて欠測扱いとなった1地点を除く48地点全てで検出され、検出濃度は14～3,900pg/Lの範囲であった。平成14年度から平成21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、河口域について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。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14～21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	460	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

（注） 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2.1pg/g-dryにおいて64地点全てで検出され、検出濃度は17～1,700,000pg/g-dryの範囲であった。

#### 平成14～21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	9,200	11,000	630,000	39	10 [3.5]	189/189	63/63
	H15	8,200	9,500	5,600,000	39	10 [3.2]	186/186	62/62
	H16	7,300	7,600	1,300,000	38	7.9 [2.6]	189/189	63/63
	H17	7,500	7,100	690,000	42	6.3 [2.1]	189/189	63/63
	H18	7,600	6,600	690,000	36	4 [1]	192/192	64/64
	H19	6,100	6,800	820,000	19	4.7 [1.5]	192/192	64/64
	H20	7,400	8,900	630,000	22	3.3 [1.2]	192/192	64/64
	H21	6,300	7,100	1,700,000	17	5.1 [2.1]	192/192	64/64

（注） 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、7地点を調査し、検出下限値 11pg/g-wet において7地点全てで検出され、検出濃度は 780～62,000pg/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 11pg/g-wet において18地点全てで検出され、検出濃度は 840～290,000pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2地点を調査し、検出下限値 11pg/g-wet において2地点全てで検出され、検出濃度は 3,900～9,500pg/g-wet の範囲であった。平成14年度から平成21年度における経年分析の結果、ウミネコ及びムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。

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	10,000	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	7,700	11,000	150,000	1,500	85 [29]	31/31	7/7
	H17	8,200	13,000	85,000	920	69 [23]	31/31	7/7
	H18	6,400	8,600	77,000	690	42 [14]	31/31	7/7
	H19	6,900	11,000	66,000	980	46 [18]	31/31	7/7
	H20	6,600	8,600	69,000	870	47 [17]	31/31	7/7
	H21	6,800	11,000	62,000	780	32 [11]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	14,000	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	13,000	8,600	540,000	800	69 [23]	80/80	16/16
	H18	12,000	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	11,000	9,100	330,000	1,200	47 [17]	85/85	17/17
	H21	11,000	12,000	290,000	840	32 [11]	90/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	11,000	14,000	22,000	4,800	25 [8.4]	10/10	2/2
	H15	18,000	22,000	42,000	6,800	50 [17]	10/10	2/2
	H16	8,900	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	11,000	9,800	48,000	5,600	42 [14]	10/10	2/2
	H19	7,500	7,800	15,000	3,900	46 [18]	10/10	2/2
	H20	8,800	7,400	56,000	3,000	47 [17]	10/10	2/2
	H21	5,800	5,700	9,500	3,900	32 [11]	10/10	2/2

(注) 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、37地点を調査し、検出下限値 0.26pg/m<sup>3</sup> において欠測扱いとなった3地点を除く34地点全てで検出され、検出濃度は 43～1,400pg/m<sup>3</sup> 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 0.26pg/m<sup>3</sup> において欠測扱いとなった3地点を除く34地点全てで検出され、検出濃度は 20～380pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

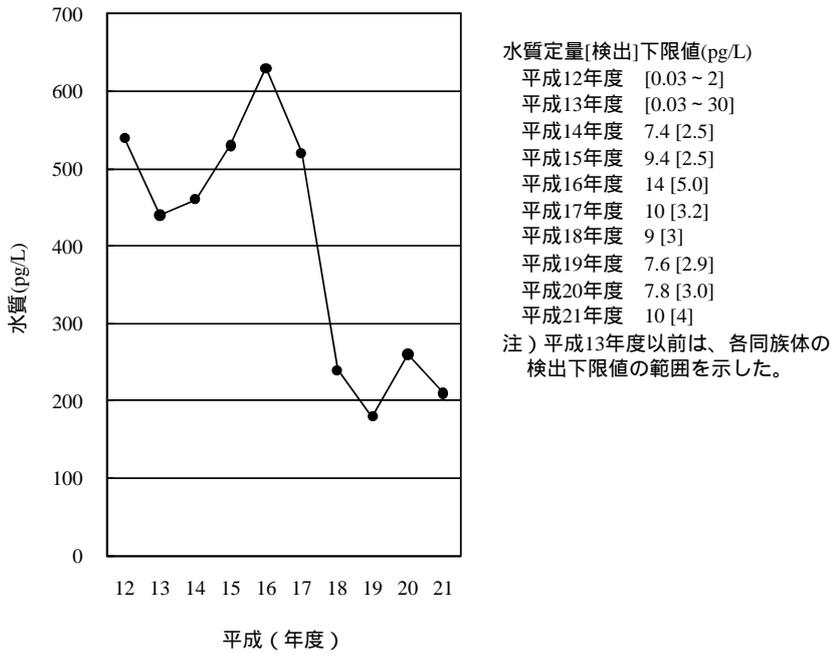
平成14～21年度における大気についてのPCB類（総量）の検出状況

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 <sup>3</sup> )	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	

(注1) は同族体ごとの定量[検出]下限値の合計とした。

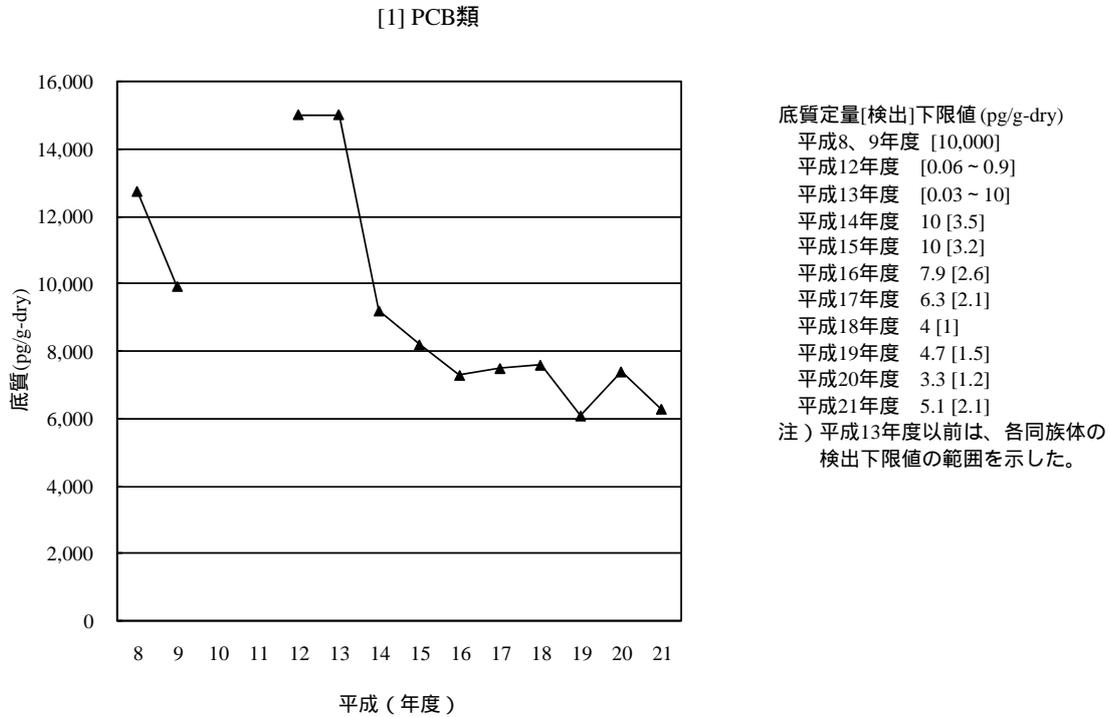
(注2) 平成14年度の調査においては、特に低塩素化同族体の測定方法に技術的問題があったため、参考値として扱う。

[1] PCB類



(注) 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。

図 7-1-1 PCB類の水質の経年変化(幾何平均値)



(注) 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。

図 7-1-2 PCB類の底質の経年変化(幾何平均値)

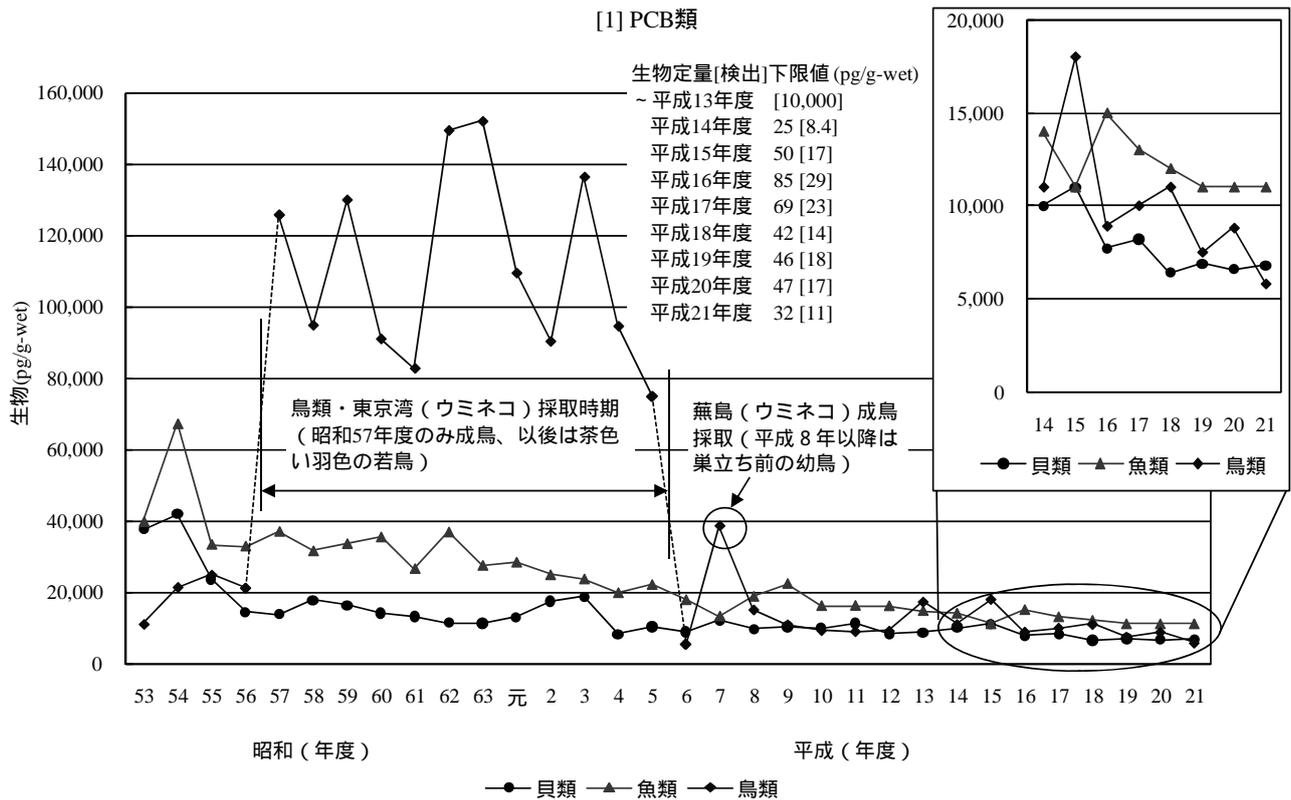


図 7-1-3 PCB 類の生物の経年変化（幾何平均値）

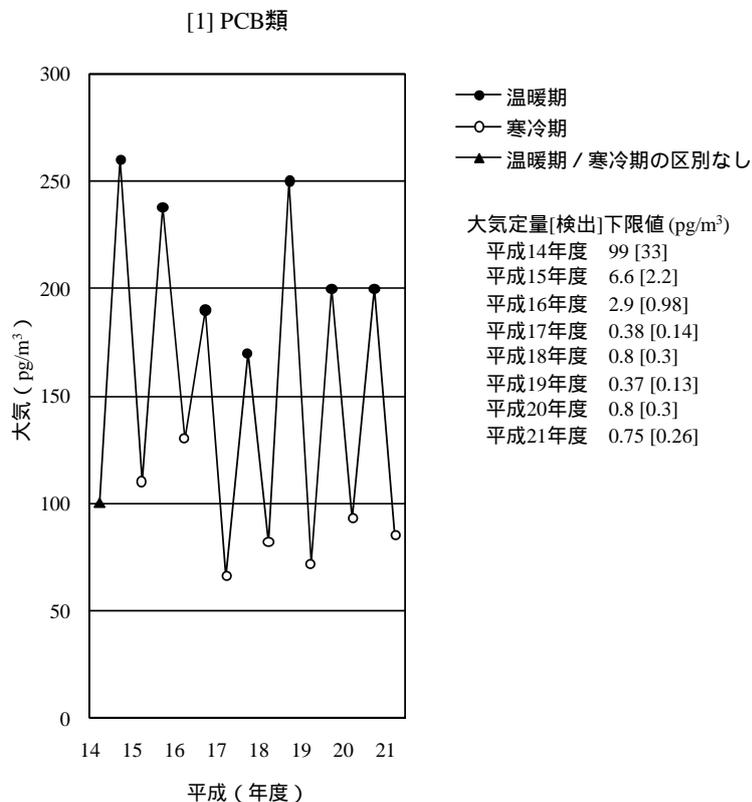


図 7-1-4 PCB 類の大気の大気経年変化（幾何平均値）

## [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」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」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 0.2pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 2.4 ~ 180pg/L の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 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。

#### 平成 14 ~ 21 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	36	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

#### <底質>

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 地点全てで検出され、検出濃度は 34,000pg/g-dry までの範囲であった。

#### 平成 14 ~ 21 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	210	200	19,000	7.6	0.9 [0.3]	189/189	63/63
	H15	140	120	42,000	5	4 [2]	186/186	62/62
	H16	130	100	25,000	tr(6)	7 [3]	189/189	63/63
	H17	160	130	22,000	13	3 [1]	189/189	63/63
	H18	170	120	19,000	10	2.9 [1.0]	192/192	64/64
	H19	120	110	65,000	nd	5 [2]	191/192	64/64
	H20	140	97	29,000	4.4	2.0 [0.8]	192/192	64/64
	H21	130	120	34,000	nd	1.8 [0.7]	190/192	64/64

#### <生物>

生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 12 ~ 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 2pg/g-wet にお

いて 18 地点全てで検出され、検出濃度は 29 ~ 30,000pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 400 ~ 1,500pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。

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 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	23	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	30	31	80	14	14 [4.6]	31/31	7/7
	H17	38	28	450	19	11 [3.8]	31/31	7/7
	H18	35	28	340	11	3 [1]	31/31	7/7
	H19	27	22	400	11	7 [3]	31/31	7/7
	H20	30	24	240	13	7 [3]	31/31	7/7
	H21	36	32	200	12	4 [2]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	140	180	910	19	0.18 [0.06]	70/70	14/14
	H15	170	170	1,500	28	23 [7.5]	70/70	14/14
	H16	220	210	1,800	26	14 [4.6]	70/70	14/14
	H17	170	160	1,700	29	11 [3.8]	80/80	16/16
	H18	170	220	1,400	25	3 [1]	80/80	16/16
	H19	150	140	1,500	17	7 [3]	80/80	16/16
	H20	160	210	1,500	25	7 [3]	85/85	17/17
	H21	180	180	30,000	29	4 [2]	90/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	1,000	1,200	1,600	560	0.18 [0.06]	10/10	2/2
	H15	1,700	2,000	4,700	790	23 [7.5]	10/10	2/2
	H16	970	1,300	2,200	410	14 [4.6]	10/10	2/2
	H17	980	1,100	2,500	400	11 [3.8]	10/10	2/2
	H18	960	1,100	2,100	490	3 [1]	10/10	2/2
	H19	940	1,100	2,000	420	7 [3]	10/10	2/2
	H20	850	1,100	2,500	240	7 [3]	10/10	2/2
	H21	830	910	1,500	400	4 [2]	10/10	2/2

< 大気 >

大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.2pg/m<sup>3</sup> において欠測扱いとなった 3 地点を除く 34 地点全てで検出され、検出濃度は 78 ~ 210pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において欠測扱いとなった 3 地点を除く 34 地点全てで検出され、検出濃度は 59 ~ 150pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

平成 14 ~ 21 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 <sup>3</sup> )	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

[2] HCB

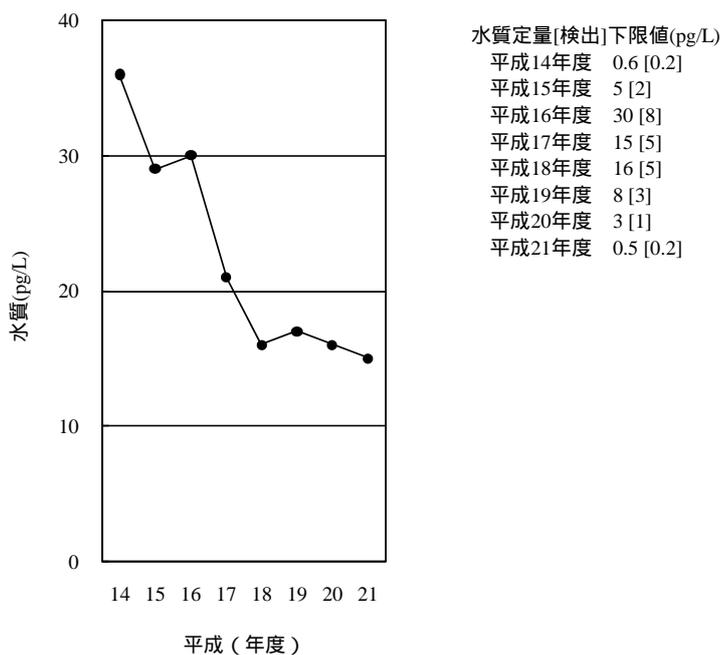


図 7-2-1 HCB の水質の経年変化 (幾何平均値)

[2] HCB

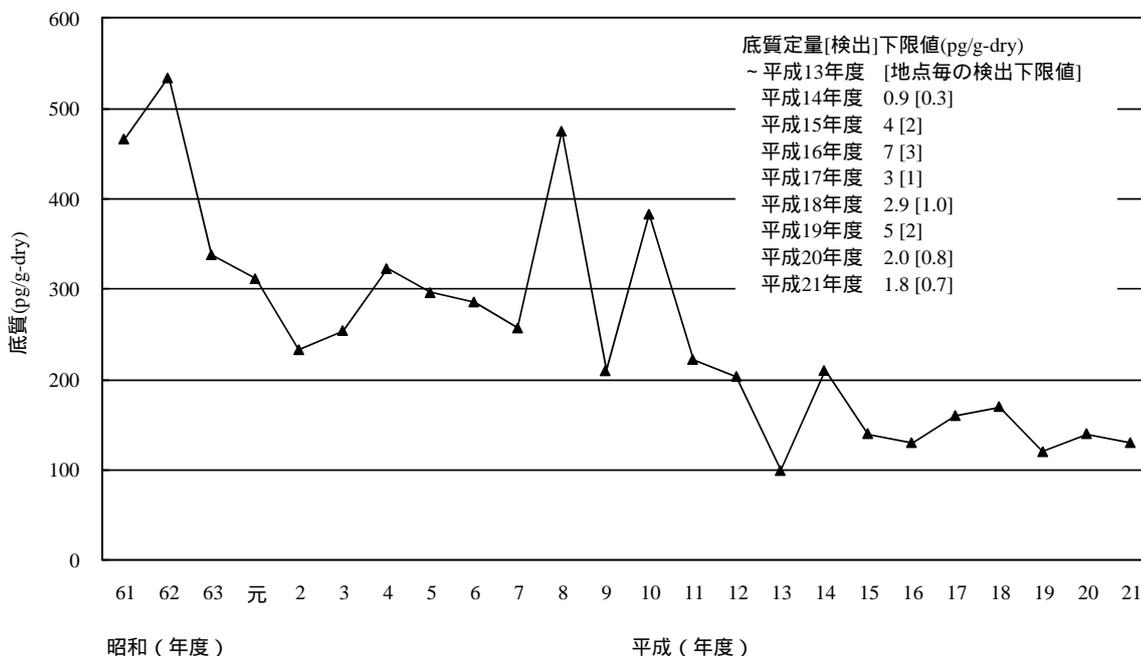


図 7-2-2 HCB の底質の経年変化 (幾何平均値)

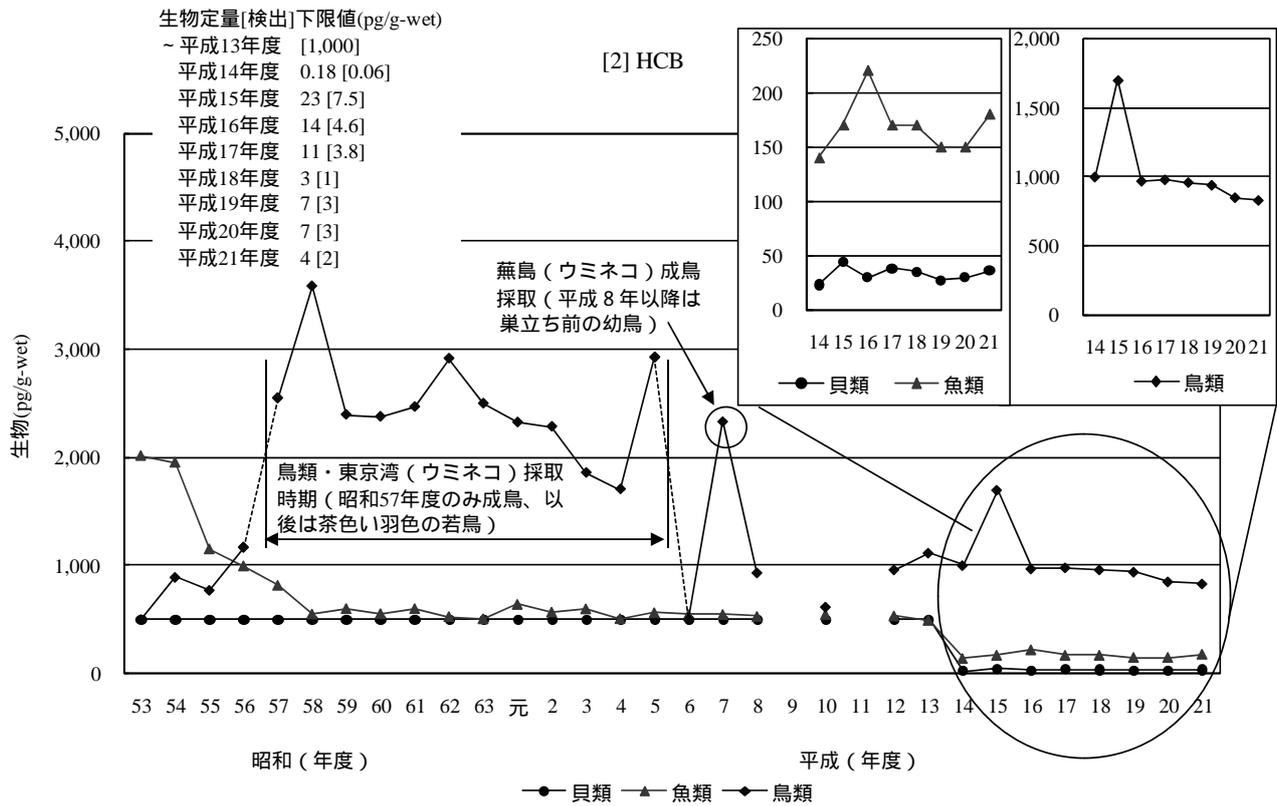


図 7-2-3 HCB の生物の経年変化 (幾何平均値)

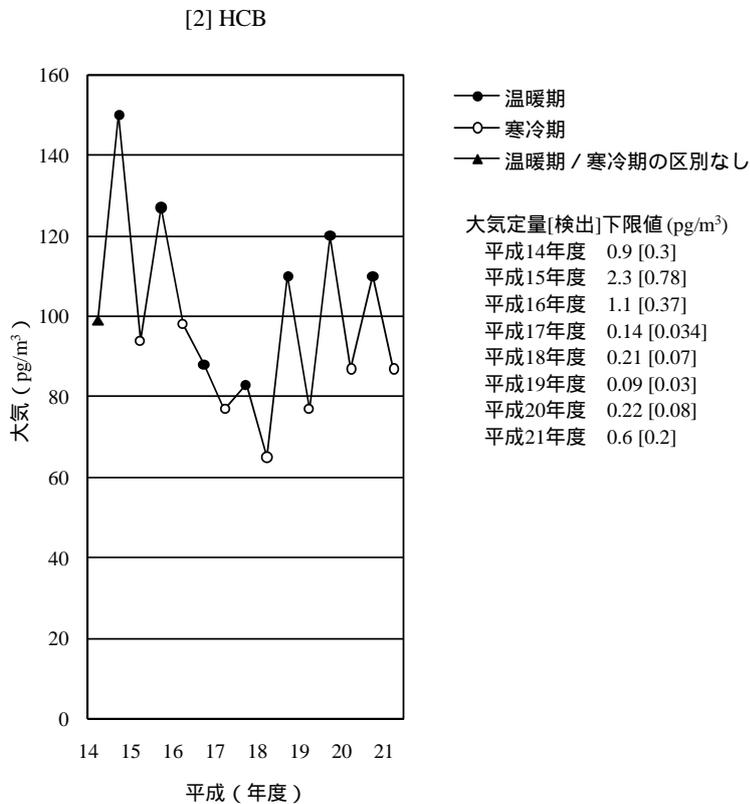


図 7-2-4 HCB の大気の大気経年変化 (幾何平均値)

### [3] アルドリン

#### ・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」<sup>1)</sup>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0.3pg/Lにおいて49地点中32地点で検出され、検出濃度は22pg/Lまでの範囲であった。

#### 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	0.69	0.90	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

##### <底質>

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地点全てで検出され、検出濃度は540pg/g-dryまでの範囲であった。平成14年度から平成21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、河川域について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。また、底質全体としても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。

#### 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	12	12	570	nd	6 [2]	149/189	56/63
	H15	17	18	1,000	nd	2 [0.6]	178/186	60/62
	H16	9	10	390	nd	2 [0.6]	170/189	62/63
	H17	7.5	7.1	500	nd	1.4 [0.5]	173/189	62/63
	H18	9.1	9.3	330	nd	1.9 [0.6]	184/192	64/64
	H19	6.6	6.7	330	nd	1.8 [0.6]	172/192	60/64
	H20	5	6	370	nd	3 [1]	153/192	56/64
	H21	7.0	7.8	540	nd	0.5 [0.2]	180/192	64/64

< 生物 >

生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において 7 地点中 6 地点で検出され、検出濃度は 89pg/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 0.8pg/g-wet において 18 地点中 7 地点で検出され、検出濃度は 3.1pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において 2 地点全てで検出されなかった。

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(1.7)	nd	34	nd	4.2 [1.4]	12/38	4/8
	H15	tr(1.6)	tr(0.85)	51	nd	2.5 [0.84]	15/30	3/6
	H16	tr(1.7)	tr(1.6)	46	nd	4.0 [1.3]	16/31	4/7
	H17	nd	nd	84	nd	3.5 [1.2]	11/31	3/7
	H18	nd	nd	19	nd	4 [2]	11/31	3/7
	H19	nd	nd	26	nd	5 [2]	5/31	2/7
	H20	nd	nd	20	nd	5 [2]	5/31	3/7
	H21	tr(1.1)	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

< 大気 >

大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.02pg/m<sup>3</sup> において欠測扱いとなった 12 地点を除く 25 地点中 10 地点で検出され、検出濃度は 10pg/m<sup>3</sup> 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 0.02pg/m<sup>3</sup> において欠測扱いとなった 13 地点を除く 24 地点中 8 地点で検出され、検出濃度は 1.8pg/m<sup>3</sup> までの範囲であった。

なお、アルドリンについては、大気試料の捕集において回収率を確認するため事前に添加した安定同位体 (<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-アルドリン) の回収率が低く、捕集に問題があることが以前より指摘されていた。このため、平成 20 年度以降の集計においては、安定同位体の回収率が 50% を下回る検体について欠測とした。

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 <sup>3</sup> )	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

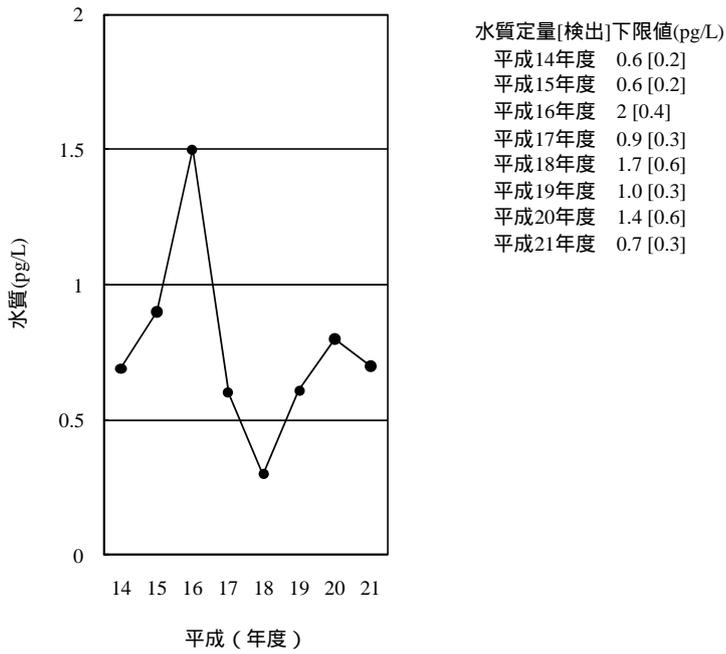


図 7-3-1 アルドリンの水質の経年変化 (幾何平均値)

[3] アルドリン

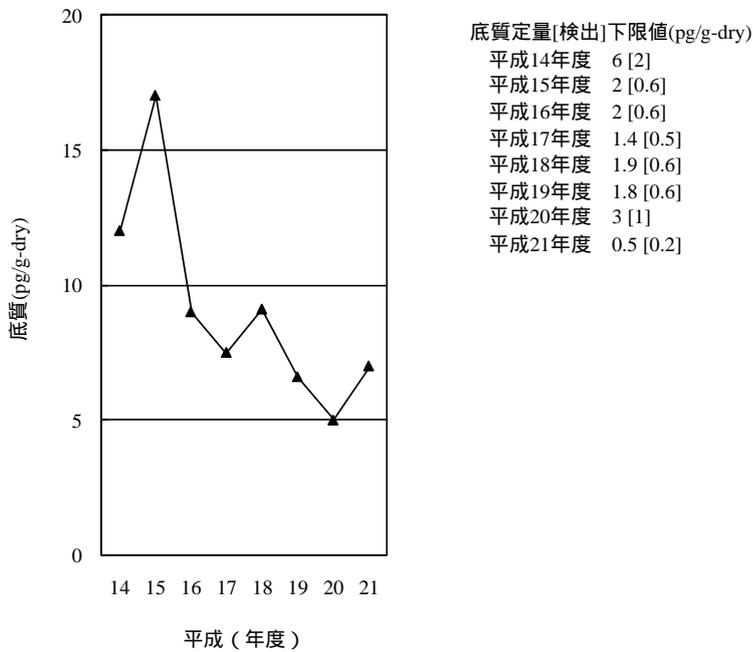


図 7-3-2 アルドリンの底質の経年変化 (幾何平均値)

[3] アルドリン

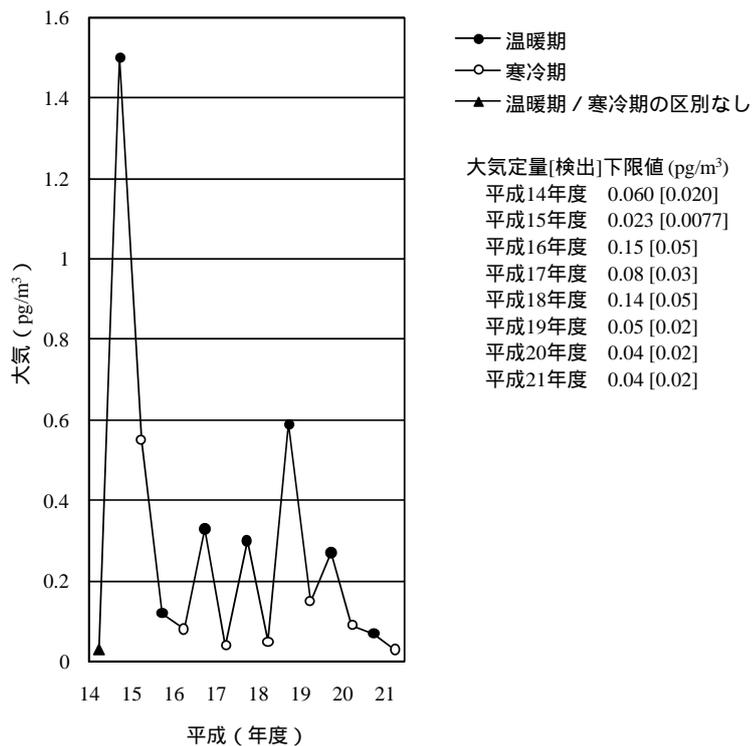


図 7-3-3 アルドリンの大気経年変化(幾何平均値)

#### [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」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」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 0.2pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 2.7 ~ 650pg/L の範囲であった。

###### 平成 14~21 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	41	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

###### <底質>

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 1.1 ~ 3,000pg/g-dry の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、底質全体としての減少傾向が統計的に有意と判定された。

###### 平成 14~21 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	63	51	2,300	4	3 [1]	189/189	63/63
	H15	59	56	9,100	nd	4 [2]	184/186	62/62
	H16	58	62	3,700	tr(1.9)	3 [0.9]	189/189	63/63
	H17	56	55	4,200	tr(2)	3 [1]	189/189	63/63
	H18	54	54	1,500	tr(1.7)	2.9 [1.0]	192/192	64/64
	H19	42	40	2,700	tr(1.2)	2.7 [0.9]	192/192	64/64
	H20	42	43	2,900	tr(0.7)	1.2 [0.5]	192/192	64/64
	H21	43	47	3,000	1.1	0.8 [0.3]	192/192	64/64

< 生物 >

生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 48 ~ 28,000pg/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 2pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は 29 ~ 1,400pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 330 ~ 890pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコ及びムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。

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]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	490	390	190,000	tr(7)	12 [4]	38/38	8/8
	H15	410	160	78,000	46	4.8 [1.6]	30/30	6/6
	H16	510	270	69,000	42	31 [10]	31/31	7/7
	H17	320	140	39,000	34	9.4 [3.4]	31/31	7/7
	H18	340	120	47,000	30	7 [3]	31/31	7/7
	H19	300	110	77,000	37	9 [3]	31/31	7/7
	H20	310	150	24,000	47	9 [3]	31/31	7/7
	H21	430	230	28,000	48	7 [2]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	280	270	2,400	46	12 [4]	70/70	14/14
	H15	210	200	1,000	29	4.8 [1.6]	70/70	14/14
	H16	240	230	2,800	tr(23)	31 [10]	70/70	14/14
	H17	220	250	1,400	21	9.4 [3.4]	80/80	16/16
	H18	220	220	1,400	19	7 [3]	80/80	16/16
	H19	240	210	1,900	23	9 [3]	80/80	16/16
	H20	230	240	1,300	15	9 [3]	85/85	17/17
	H21	230	190	1,400	29	7 [2]	90/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	1,200	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	590	610	960	370	31 [10]	10/10	2/2
	H17	810	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	620	620	1,300	260	9 [3]	10/10	2/2
	H21	470	420	890	330	7 [2]	10/10	2/2

< 大気 >

大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.02pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.91 ~ 150pg/m<sup>3</sup> 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 0.02pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.52 ~ 80pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

平成 14～21 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 <sup>3</sup> )	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	

[4] ディルドリン

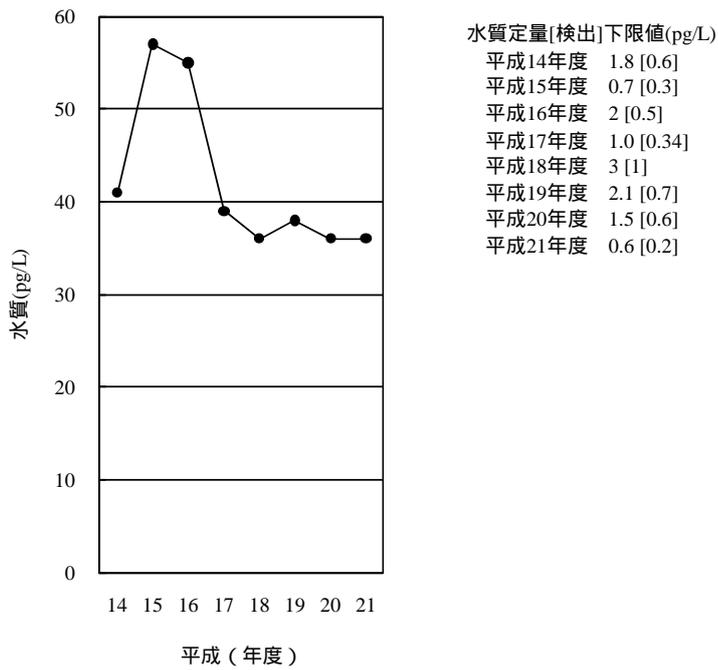


図 7-4-1 ディルドリンの水質の経年変化 (幾何平均値)

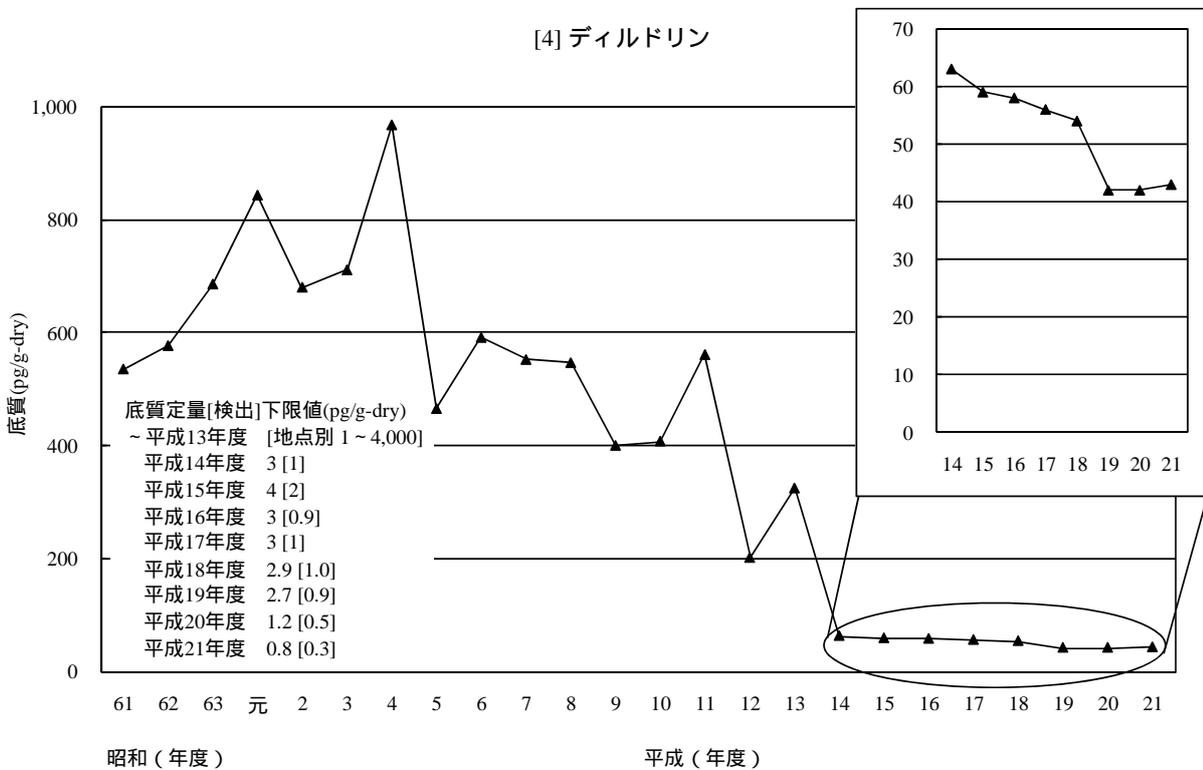


図 7-4-2 ディルドリンの底質の経年変化 (幾何平均値)



## [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」<sup>1)</sup>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0.3pg/Lにおいて49地点中39地点で検出され、検出濃度は67pg/Lまでの範囲であった。平成14年度から平成21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、河口域について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。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14～21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(4.7)	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

#### <底質>

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地点中63地点で検出され、検出濃度は11,000pg/g-dryまでの範囲であった。

#### 平成14～21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	9	10	19,000	nd	6 [2]	141/189	54/63
	H15	11	11	29,000	nd	5 [2]	150/186	53/62
	H16	13	13	6,900	nd	3 [0.9]	182/189	63/63
	H17	10	11	19,000	nd	2.6 [0.9]	170/189	61/63
	H18	11	10	61,000	nd	4 [1]	178/192	63/64
	H19	9	9	61,000	nd	5 [2]	151/192	55/64
	H20	8.7	11	38,000	nd	1.9 [0.7]	168/192	61/64
	H21	7.8	8.4	11,000	nd	1.6 [0.6]	168/192	63/64

#### <生物>

生物のうち貝類については、7地点を調査し、検出下限値3pg/g-wetにおいて7地点全てで検出され、検出濃度はtr(5)～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3pg/g-wetにおいて18地点全てで検出され、検出濃度は270pg/g-wetまでの範囲であった。鳥類については、2地点

を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は tr(3) ~ 43pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコの減少傾向が統計的に有意と判定され、魚類についても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。

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	44	27	12,000	nd	18 [6]	35/38	7/8
	H15	36	21	5,000	6.3	4.8 [1.6]	30/30	6/6
	H16	54	25	4,600	tr(5.7)	12 [4.2]	31/31	7/7
	H17	30	19	2,100	nd	17 [5.5]	27/31	7/7
	H18	37	15	3,100	tr(5)	11 [4]	31/31	7/7
	H19	26	12	3,000	tr(6)	9 [3]	31/31	7/7
	H20	26	10	1,500	tr(6)	8 [3]	31/31	7/7
	H21	39	19	1,400	tr(5)	7 [3]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	19	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	tr(16)	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
鳥類 (pg/g-wet)	H14	22	52	99	nd	18 [6]	7/10	2/2
	H15	21	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	tr(16)	28	64	nd	17 [5.5]	7/10	2/2
	H18	15	23	57	tr(4)	11 [4]	10/10	2/2
	H19	15	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

< 大気 >

大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.04pg/m<sup>3</sup> において 37 地点中 36 地点で検出され、検出濃度は 3.4pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点中 36 地点で検出され、検出濃度は 1.8pg/m<sup>3</sup> までの範囲であった。

平成 14 ~ 21 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 <sup>3</sup> )	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

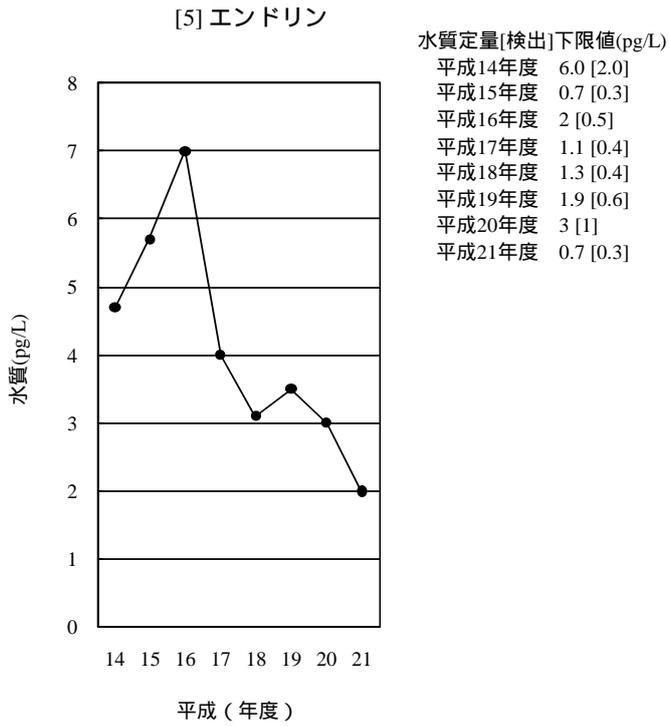


図 7-5-1 エンドリンの水質の経年変化 (幾何平均値)

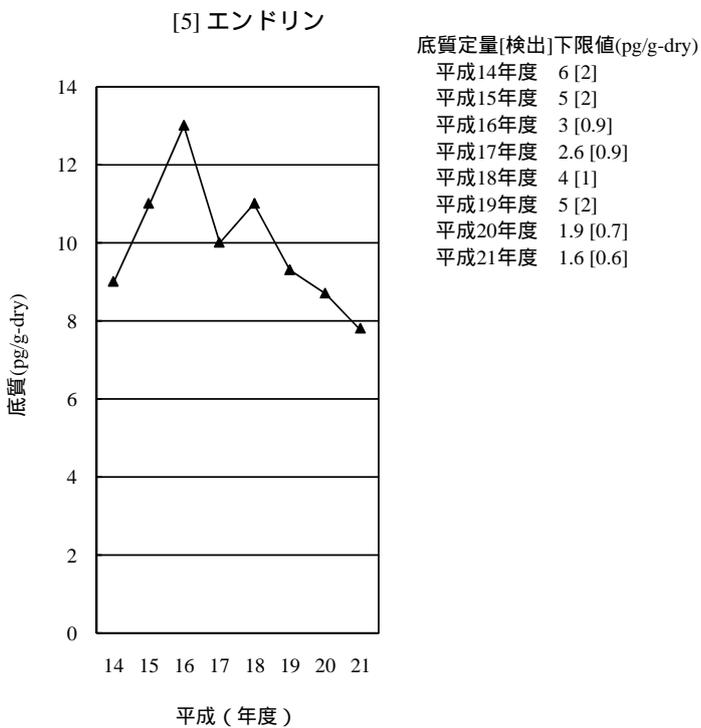


図 7-5-2 エンドリンの底質の経年変化 (幾何平均値)

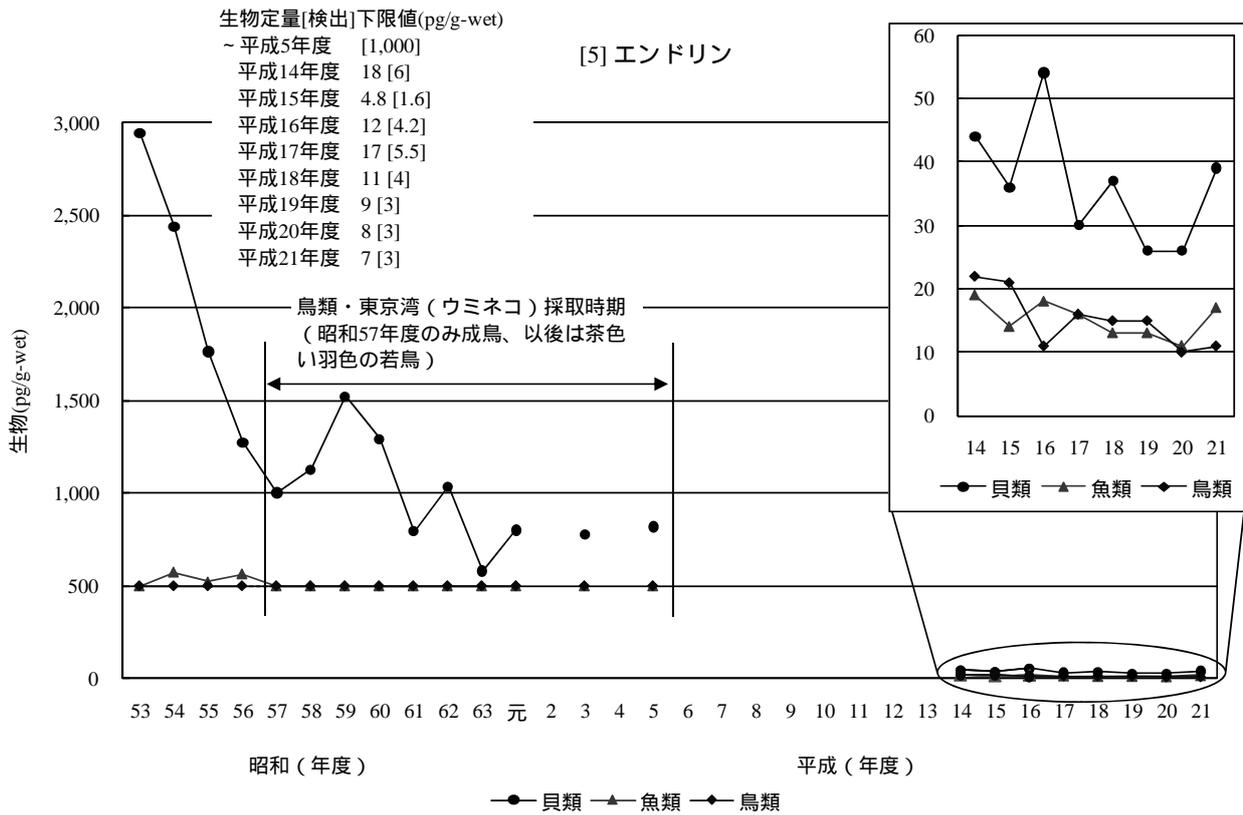


図 7-5-3 エンドリンの生物の経年変化 (幾何平均値)

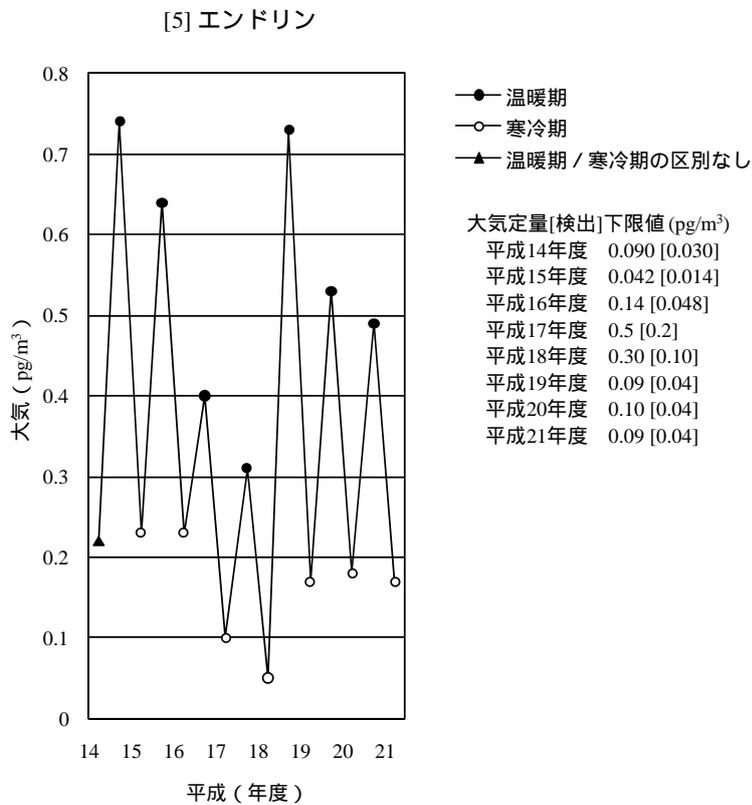


図 7-5-4 エンドリンの大気の大気経年変化 (幾何平均値)

## [6] DDT 類

### ・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) やドリノ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」<sup>1)</sup> 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」<sup>2)</sup> 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」<sup>3)</sup> 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では、*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）及び大気の調査を毎年度実施している。

### ・調査結果

*p,p'*-DDT、*p,p'*-DDE 及び *p,p'*-DDD

#### <水質>

*p,p'*-DDT：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.06pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 0.81 ~ 440pg/L の範囲であった。

*p,p'*-DDE：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 3.4 ~ 240pg/L の範囲であった。

*p,p'*-DDD：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 1.4 ~ 140pg/L の範囲であった。

平成 14 ~ 21 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	12	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

<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	24	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
<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	15	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

#### < 底質 >

*p,p'*-DDT : 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 1.9 ~ 2,100,000pg/g-dry の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 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、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。

*p,p'*-DDE : 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 6.7 ~ 50,000pg/g-dry の範囲であった。

*p,p'*-DDD : 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 地点全てで検出され、検出濃度は 3.9 ~ 300,000pg/g-dry の範囲であった。

#### 平成 14 ~ 21 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	270	240	97,000	tr(5)	6 [2]	189/189	63/63
	H15	240	220	55,000	3	2 [0.4]	186/186	62/62
	H16	330	230	98,000	7	2 [0.5]	189/189	63/63
	H17	280	230	1,700,000	5.1	1.0 [0.34]	189/189	63/63
	H18	260	240	130,000	4.5	1.4 [0.5]	192/192	64/64
	H19	170	150	130,000	3	1.3 [0.5]	192/192	64/64
	H20	210	180	1,400,000	4.8	1.2 [0.5]	192/192	64/64
	H21	180	170	2,100,000	1.9	1.0 [0.4]	192/192	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	660	630	23,000	8.4	2.7 [0.9]	189/189	63/63
	H15	710	780	80,000	9.5	0.9 [0.3]	186/186	62/62
	H16	630	700	39,000	8	3 [0.8]	189/189	63/63
	H17	630	730	64,000	8.4	2.7 [0.94]	189/189	63/63
	H18	640	820	49,000	5.8	1.0 [0.3]	192/192	64/64
	H19	570	900	61,000	3.2	1.1 [0.4]	192/192	64/64
	H20	780	940	96,000	9.0	1.7 [0.7]	192/192	64/64
	H21	600	660	50,000	6.7	0.8 [0.3]	192/192	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	540	690	51,000	tr(2.2)	2.4 [0.8]	189/189	63/63
	H15	590	580	32,000	3.7	0.9 [0.3]	186/186	62/62
	H16	550	550	75,000	4	2 [0.7]	189/189	63/63
	H17	520	570	210,000	5.2	1.7 [0.64]	189/189	63/63
	H18	490	540	53,000	2.2	0.7 [0.2]	192/192	64/64
	H19	430	550	80,000	3.5	1.0 [0.4]	192/192	64/64
	H20	610	660	300,000	2.8	1.0 [0.4]	192/192	64/64
	H21	450	560	300,000	3.9	0.4 [0.2]	192/192	64/64

#### <生物>

*p,p'*-DDT：生物のうち貝類については、7地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において7地点全てで検出され、検出濃度は 46～9,600pg/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 4～2,000pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において2地点全てで検出され、検出濃度は 85～2,900pg/g-wet の範囲であった。平成14年度から平成21年度における経年分析の結果、ウミネコの減少傾向が統計的に有意と判定された。

*p,p'*-DDE：生物のうち貝類については、7地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において7地点全てで検出され、検出濃度は 150～6,400pg/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地点全てで検出され、検出濃度は 260～20,000pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において2地点全てで検出され、検出濃度は 4,300～220,000pg/g-wet の範囲であった。

*p,p'*-DDD：生物のうち貝類については、7地点を調査し、検出下限値 0.9pg/g-wet において7地点全てで検出され、検出濃度は 5.8～2,400pg/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 0.9pg/g-wet において18地点全てで検出され、検出濃度は 57～2,500pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2地点を調査し、検出下限値 0.9pg/g-wet において2地点全てで検出され、検出濃度は 31～3,400pg/g-wet の範囲であった。平成14年度から平成21年度における経年分析の結果、ウミネコの減少傾向が統計的に有意と判定された。

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  $p,p'$ -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	280	340	2,600	48	3.2 [1.1]	31/31	7/7	
	H17	180	170	1,300	66	5.1 [1.7]	31/31	7/7	
	H18	210	220	1,100	56	6 [2]	31/31	7/7	
	H19	200	150	1,200	49	5 [2]	31/31	7/7	
	H20	130	100	1,400	12	5 [2]	31/31	7/7	
H21	180	170	9,600	46	3 [1]	31/31	7/7		
魚類 (pg/g-wet)	H14	330	450	24,000	6.8	4.2 [1.4]	70/70	14/14	
	H15	210	400	1,900	tr(3.7)	11 [3.5]	70/70	14/14	
	H16	310	330	53,000	5.5	3.2 [1.1]	70/70	14/14	
	H17	250	330	8,400	tr(3.8)	5.1 [1.7]	80/80	16/16	
	H18	280	340	3,000	tr(5)	6 [2]	80/80	16/16	
	H19	250	320	1,800	9	5 [2]	80/80	16/16	
	H20	270	310	2,900	7	5 [2]	85/85	17/17	
H21	230	300	2,000	4	3 [1]	90/90	18/18		
鳥類 (pg/g-wet)	H14	380	510	1,300	76	4.2 [1.4]	10/10	2/2	
	H15	540	620	1,400	180	11 [3.5]	10/10	2/2	
	H16	330	320	700	160	3.2 [1.1]	10/10	2/2	
	H17	410	550	900	180	5.1 [1.7]	10/10	2/2	
	H18	420	490	1,800	110	6 [2]	10/10	2/2	
	H19	450	350	1,900	160	5 [2]	10/10	2/2	
	H20	150	170	270	56	5 [2]	10/10	2/2	
H21	240	190	2,900	85	3 [1]	10/10	2/2		
$p,p'$ -DDE	貝類 (pg/g-wet)	H14	1,100	1,700	6,000	140	2.4 [0.8]	38/38	8/8
		H15	1,100	1,000	6,500	190	5.7 [1.9]	30/30	6/6
		H16	1,000	1,400	8,400	220	8.2 [2.7]	31/31	7/7
		H17	1,100	1,600	6,600	230	8.5 [2.8]	31/31	7/7
		H18	910	1,200	6,000	160	1.9 [0.7]	31/31	7/7
		H19	980	1,200	5,600	180	3 [1]	31/31	7/7
		H20	820	1,100	5,800	120	3 [1]	31/31	7/7
	H21	820	1,100	6,400	150	4 [1]	31/31	7/7	
	魚類 (pg/g-wet)	H14	2,500	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	2,500	2,100	52,000	390	8.2 [2.7]	70/70	14/14
		H17	2,200	2,400	73,000	230	8.5 [2.8]	80/80	16/16
		H18	2,100	2,600	28,000	280	1.9 [0.7]	80/80	16/16
		H19	2,100	2,000	22,000	160	3 [1]	80/80	16/16
		H20	2,300	2,000	53,000	320	3 [1]	85/85	17/17
	H21	2,100	2,100	20,000	260	4 [1]	90/90	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	63,000	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	35,000	57,000	160,000	5,900	1.9 [0.7]	10/10	2/2
H19		38,000	56,000	320,000	6,700	3 [1]	10/10	2/2	
H20		45,000	79,000	160,000	7,500	3 [1]	10/10	2/2	
H21	29,000	64,000	220,000	4,300	4 [1]	10/10	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	380	640	2,600	tr(7.5)	9.9 [3.3]	30/30	6/6
	H16	300	240	8,900	7.8	2.2 [0.70]	31/31	7/7
	H17	300	800	1,700	13	2.9 [0.97]	31/31	7/7
	H18	240	480	1,400	7.3	2.4 [0.9]	31/31	7/7
	H19	250	360	1,500	7	3 [1]	31/31	7/7
	H20	230	280	1,300	6	3 [1]	31/31	7/7
	H21	170	170	2,400	5.8	2.4 [0.9]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	610	680	14,000	80	5.4 [1.8]	70/70	14/14
	H15	500	520	3,700	43	9.9 [3.3]	70/70	14/14
	H16	640	510	9,700	56	2.2 [0.70]	70/70	14/14
	H17	470	650	6,700	29	2.9 [0.97]	80/80	16/16
	H18	500	580	4,300	60	2.4 [0.9]	80/80	16/16
	H19	440	490	4,100	36	3 [1]	80/80	16/16
	H20	440	440	4,100	33	3 [1]	85/85	17/17
	H21	410	460	2,500	57	2.4 [0.9]	90/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	560	740	3,900	140	5.4 [1.8]	10/10	2/2
	H15	590	860	3,900	110	9.9 [3.3]	10/10	2/2
	H16	310	520	1,400	52	2.2 [0.70]	10/10	2/2
	H17	300	540	1,400	45	2.9 [0.97]	10/10	2/2
	H18	370	740	1,800	55	2.4 [0.9]	10/10	2/2
	H19	430	780	2,300	70	3 [1]	10/10	2/2
	H20	240	490	1,100	35	3 [1]	10/10	2/2
	H21	260	430	3,400	31	2.4 [0.9]	10/10	2/2

#### < 大気 >

*p,p'*-DDT：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.03pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.44 ~ 28pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.20 ~ 8.0pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、寒冷期の減少傾向が統計的に有意と判定された。

*p,p'*-DDE：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.03pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.87 ~ 130pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.60 ~ 100pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、寒冷期の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。

*p,p'*-DDD：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.01pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.03 ~ 0.82pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.02) ~ 0.35pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、寒冷期の減少傾向が統計的に有意と判定された。

平成 14～21 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

$p,p'$ -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
大気 ( $\text{pg}/\text{m}^3$ )	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
	$p,p'$ -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
大気 ( $\text{pg}/\text{m}^3$ )	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
	$p,p'$ -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 ( $\text{pg}/\text{m}^3$ )	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

*o,p'*-DDT、*o,p'*-DDE 及び *o,p'*-DDD

< 水質 >

*o,p'*-DDT：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.06pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 0.43 ~ 100pg/L の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 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、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。

*o,p'*-DDE：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.09pg/L において 49 地点中 47 地点で検出され、検出濃度は 140pg/L までの範囲であった。平成 14 年度から平成 21 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。

*o,p'*-DDD：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.09pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 0.44 ~ 41pg/L の範囲であった。

平成 14 ~ 21 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	5.1	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
<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	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	2.3	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
<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] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H14	5.5	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

< 底質 >

*o,p'*-DDT：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 100,000pg/g-dry までの範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、海域の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、底質全体としては減少傾向が統計的に有意と判定された。

*o,p'*-DDE：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 地点全てで検出され、検出濃度は 33,000pg/g-dry までの範囲であった。

*o,p'*-DDD : 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 地点全てで検出され、検出濃度は 0.5 ~ 24,000pg/g-dry の範囲であった。

平成 14 ~ 21 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] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H14	57	47	27,000	nd	6 [2]	183/189	62/63
	H15	43	43	3,200	nd	0.8 [0.3]	185/186	62/62
	H16	52	50	17,000	tr(1.1)	2 [0.6]	189/189	63/63
	H17	47	46	160,000	0.8	0.8 [0.3]	189/189	63/63
	H18	49	52	18,000	tr(0.8)	1.2 [0.4]	192/192	64/64
	H19	31	31	27,000	nd	1.8 [0.6]	186/192	63/64
	H20	39	40	140,000	tr(0.7)	1.5 [0.6]	192/192	64/64
H21	32	30	100,000	nd	1.2 [0.5]	190/192	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] 下限値	検出頻度	
底質 (pg/g-dry)	H14	46	37	16,000	nd	3 [1]	188/189	63/63
	H15	43	39	24,000	tr(0.5)	0.6 [0.2]	186/186	62/62
	H16	35	34	28,000	nd	3 [0.8]	184/189	63/63
	H17	35	32	31,000	nd	2.6 [0.9]	181/189	62/63
	H18	37	40	27,000	tr(0.4)	1.1 [0.4]	192/192	64/64
	H19	31	41	25,000	nd	1.2 [0.4]	186/192	63/64
	H20	42	48	37,000	nd	1.4 [0.6]	186/192	63/64
H21	31	31	33,000	nd	0.6 [0.2]	191/192	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] 下限値	検出頻度	
底質 (pg/g-dry)	H14	140	150	14,000	nd	6 [2]	184/189	62/63
	H15	140	130	8,800	tr(1.0)	2 [0.5]	186/186	62/62
	H16	120	120	16,000	tr(0.7)	2 [0.5]	189/189	63/63
	H17	110	110	32,000	tr(0.8)	1.0 [0.3]	189/189	63/63
	H18	110	110	13,000	tr(0.3)	0.5 [0.2]	192/192	64/64
	H19	97	130	21,000	tr(0.5)	1.0 [0.4]	192/192	64/64
	H20	140	150	50,000	0.5	0.3 [0.1]	192/192	64/64
H21	100	120	24,000	0.5	0.5 [0.2]	192/192	64/64	

< 生物 >

*o,p'*-DDT : 生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 17 ~ 2,500pg/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 2.4 ~ 470pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は tr(1.4) ~ 12pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、貝類及びウミネコの減少傾向が統計的に有意と判定された。

*o,p'*-DDE : 生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 8 ~ 310pg/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) ~ 4,300pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は tr(2)pg/g-wet までの範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコの減少傾向が統計的に有意と判定された。また、貝類及び魚類について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。

*o,p'*-DDD : 生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 5 ~ 1,000pg/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 760pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 3~13pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコ及びムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。また、魚類について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。

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 *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	100	83	480	22	12 [4]	38/38	8/8
	H15	130	120	480	35	2.9 [0.97]	30/30	6/6
	H16	130	140	910	20	1.8 [0.61]	31/31	7/7
	H17	75	57	440	29	2.6 [0.86]	31/31	7/7
	H18	76	79	380	24	3 [1]	31/31	7/7
	H19	64	52	350	20	3 [1]	31/31	7/7
	H20	46	37	330	5	3 [1]	31/31	7/7
	H21	54	48	2,500	17	2.2 [0.8]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	110	130	2,300	tr(6)	12 [4]	70/70	14/14
	H15	80	120	520	2.9	2.9 [0.97]	70/70	14/14
	H16	130	140	1,800	3.7	1.8 [0.61]	70/70	14/14
	H17	94	110	1,500	5.8	2.6 [0.86]	80/80	16/16
	H18	91	110	700	6	3 [1]	80/80	16/16
	H19	66	90	430	3	3 [1]	80/80	16/16
	H20	68	92	720	3	3 [1]	85/85	17/17
	H21	58	73	470	2.4	2.2 [0.8]	90/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	tr(10)	tr(10)	58	nd	12 [4]	8/10	2/2
	H15	18	16	66	8.3	2.9 [0.97]	10/10	2/2
	H16	7.7	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	10	10	120	3	3 [1]	10/10	2/2
	H19	8	9	26	tr(2)	3 [1]	10/10	2/2
	H20	3	6	16	nd	3 [1]	8/10	2/2
	H21	5.4	7.6	12	tr(1.4)	2.2 [0.8]	10/10	2/2
<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	88	66	1,100	13	3.6 [1.2]	38/38	8/8
	H15	84	100	460	17	3.6 [1.2]	30/30	6/6
	H16	70	69	360	19	2.1 [0.69]	31/31	7/7
	H17	66	89	470	12	3.4 [1.1]	31/31	7/7
	H18	56	81	340	12	3 [1]	31/31	7/7
	H19	51	69	410	8.9	2.3 [0.9]	31/31	7/7
	H20	45	52	390	8	3 [1]	31/31	7/7
	H21	40	58	310	8	3 [1]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	77	50	13,000	3.6	3.6 [1.2]	70/70	14/14
	H15	48	54	2,500	nd	3.6 [1.2]	67/70	14/14
	H16	68	48	5,800	tr(0.89)	2.1 [0.69]	70/70	14/14
	H17	50	45	12,000	tr(1.4)	3.4 [1.1]	80/80	16/16
	H18	50	43	4,800	tr(1)	3 [1]	80/80	16/16
	H19	43	29	4,400	nd	2.3 [0.9]	79/80	16/16
	H20	46	37	13,000	tr(1)	3 [1]	85/85	17/17
	H21	43	33	4,300	tr(1)	3 [1]	90/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	28	26	49	20	3.6 [1.2]	10/10	2/2
	H15	tr(2.0)	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(1.4)	tr(1.9)	tr(2.9)	nd	3.4 [1.1]	7/10	2/2
	H18	tr(2)	tr(2)	3	tr(1)	3 [1]	10/10	2/2
	H19	tr(1.1)	tr(1.4)	2.8	nd	2.3 [0.9]	6/10	2/2
	H20	nd	nd	3	nd	3 [1]	5/10	1/2
	H21	nd	tr(1)	tr(2)	nd	3 [1]	6/10	2/2

<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] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
貝類 (pg/g-wet)	H14	130	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	160	130	2,800	6.0	5.7 [1.9]	31/31	7/7
	H17	140	280	1,800	10	3.3 [1.1]	31/31	7/7
	H18	120	200	1,000	7	4 [1]	31/31	7/7
	H19	130	200	1,200	6	3 [1]	31/31	7/7
	H20	110	140	1,100	5	4 [2]	31/31	7/7
	H21	80	51	1,000	5	3 [1]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	83	90	1,100	nd	12 [4]	66/70	14/14
	H15	73	96	920	nd	6.0 [2.0]	66/70	14/14
	H16	100	96	1,700	nd	5.7 [1.9]	68/70	14/14
	H17	77	81	1,400	nd	3.3 [1.1]	79/80	16/16
	H18	76	86	1,100	tr(1)	4 [1]	80/80	16/16
	H19	63	62	1,300	nd	3 [1]	78/80	16/16
	H20	62	74	1,000	nd	4 [2]	80/85	16/17
	H21	60	64	760	nd	3 [1]	87/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	15	15	23	tr(8)	12 [4]	10/10	2/2
	H15	14	14	36	tr(5.0)	6.0 [2.0]	10/10	2/2
	H16	tr(5.6)	5.7	25	nd	5.7 [1.9]	9/10	2/2
	H17	7.1	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

#### < 大気 >

*o,p'*-DDT : 大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.008pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.33 ~ 14pg/m<sup>3</sup> 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 0.008pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.20 ~ 3.7pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、温暖期及び寒冷期とも減少傾向が統計的に有意と判定された。

*o,p'*-DDE : 大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.006pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.098 ~ 6.7pg/m<sup>3</sup> 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 0.006pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.072 ~ 23pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、温暖期及び寒冷期とも減少傾向が統計的に有意と判定された。

*o,p'*-DDD : 大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.01pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.04 ~ 0.90pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.02) ~ 0.28pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、寒冷期の減少傾向が統計的に有意と判定された。

平成 14～21 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] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
大気 (pg/m <sup>3</sup> )	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	
<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	
大気 (pg/m <sup>3</sup> )	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	
<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] 下限値	検出頻度	
大気 (pg/m <sup>3</sup> )	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	

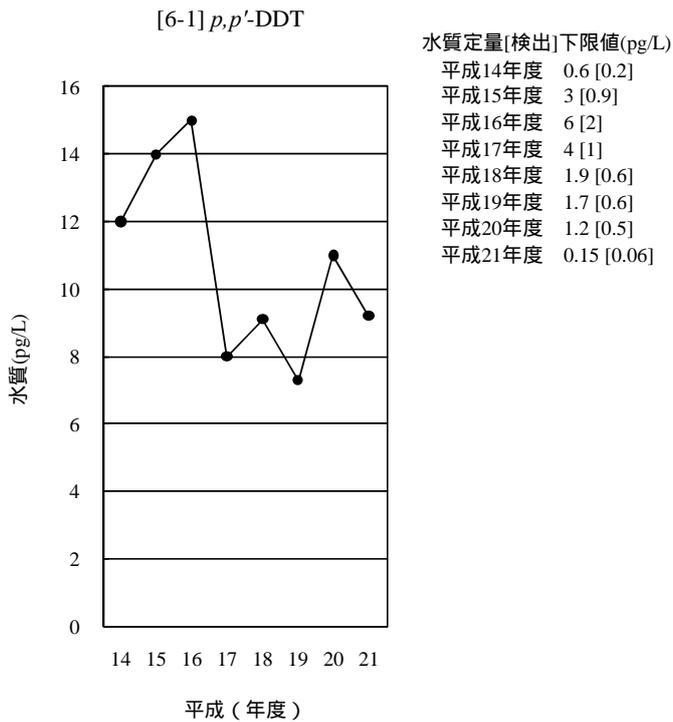


図 7-6-1-1 *p,p'*-DDT の水質の経年変化 (幾何平均値)

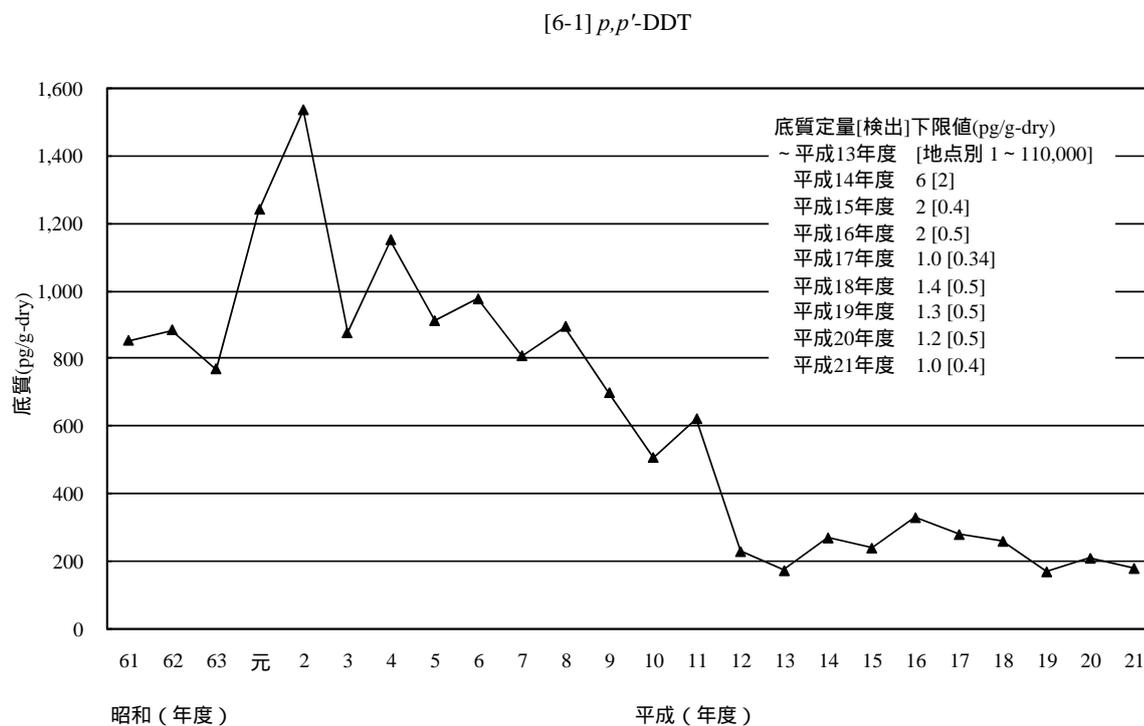


図 7-6-1-2 *p,p'*-DDT の底質の経年変化 (幾何平均値)

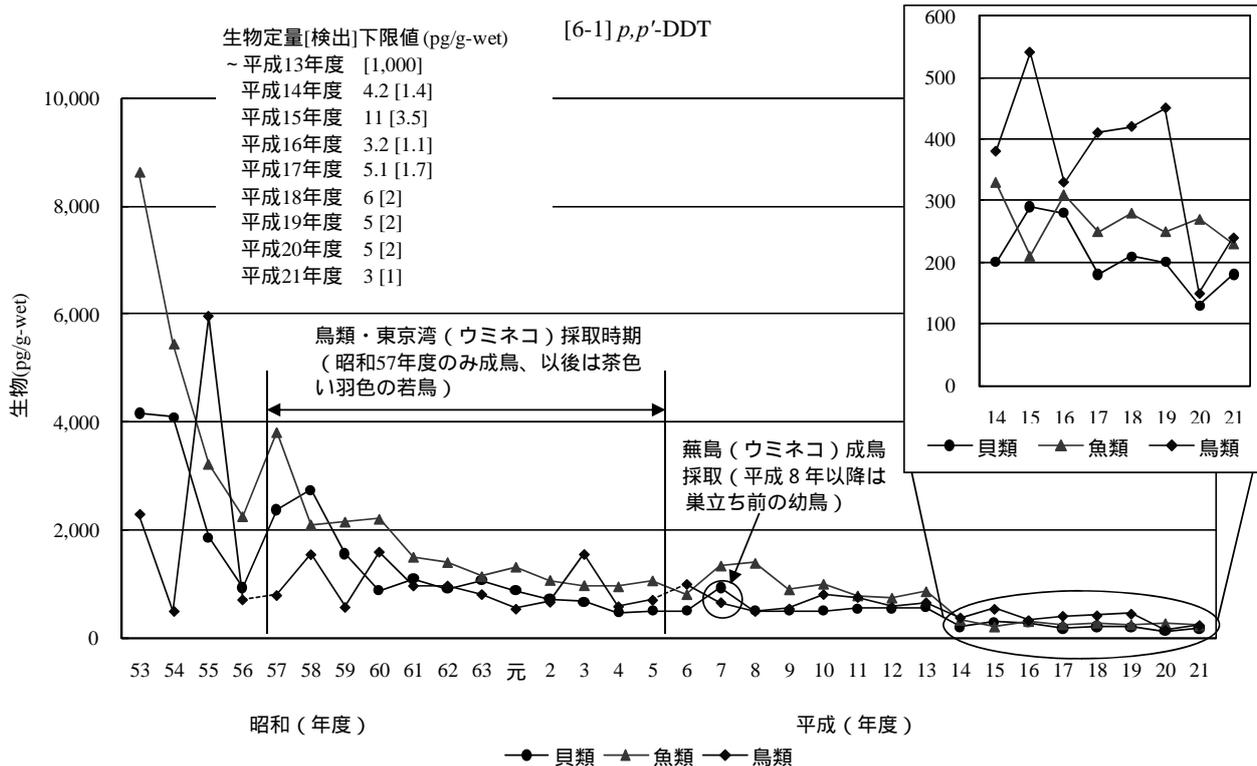


図 7-6-1-3  $p,p'$ -DDT の生物の経年変化 (幾何平均値)

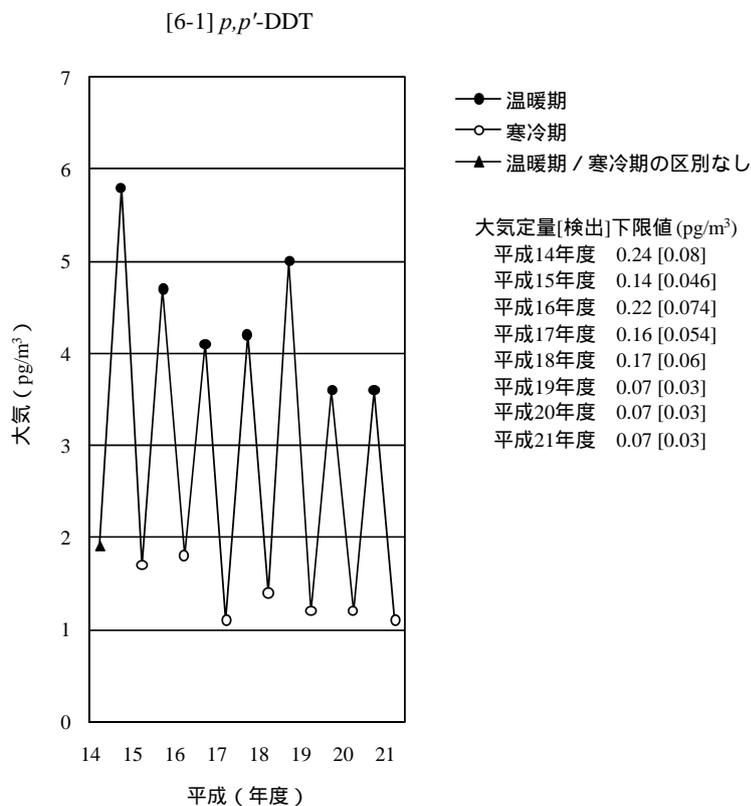


図 7-6-1-4  $p,p'$ -DDT の大気の大気経年変化 (幾何平均値)

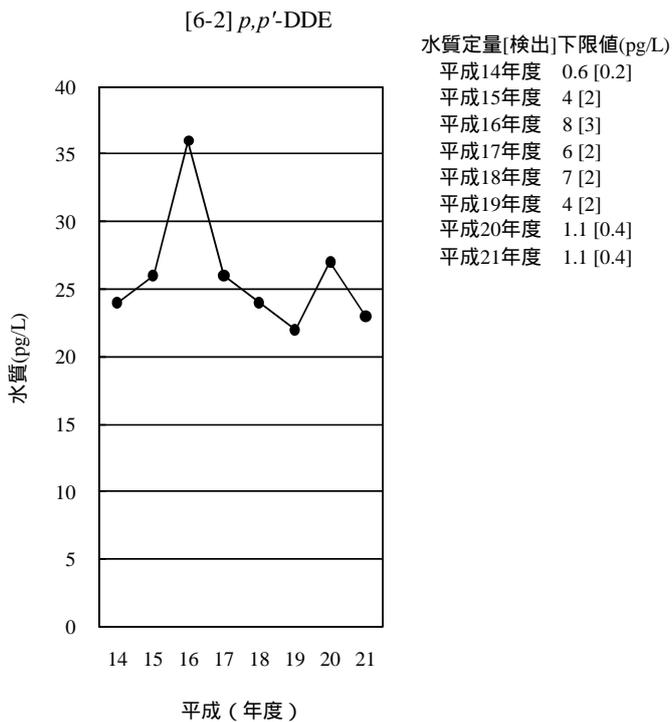


図 7-6-2-1 *p,p'*-DDE の水質の経年変化 (幾何平均値)

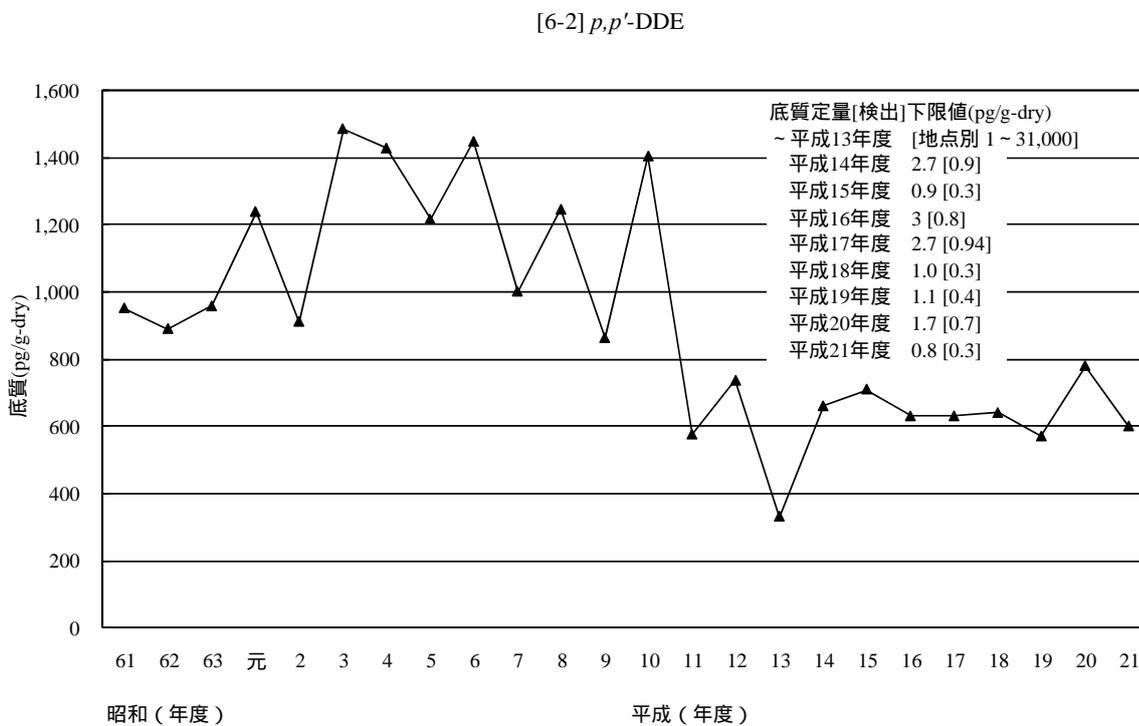


図 7-6-2-2 *p,p'*-DDE の底質の経年変化 (幾何平均値)

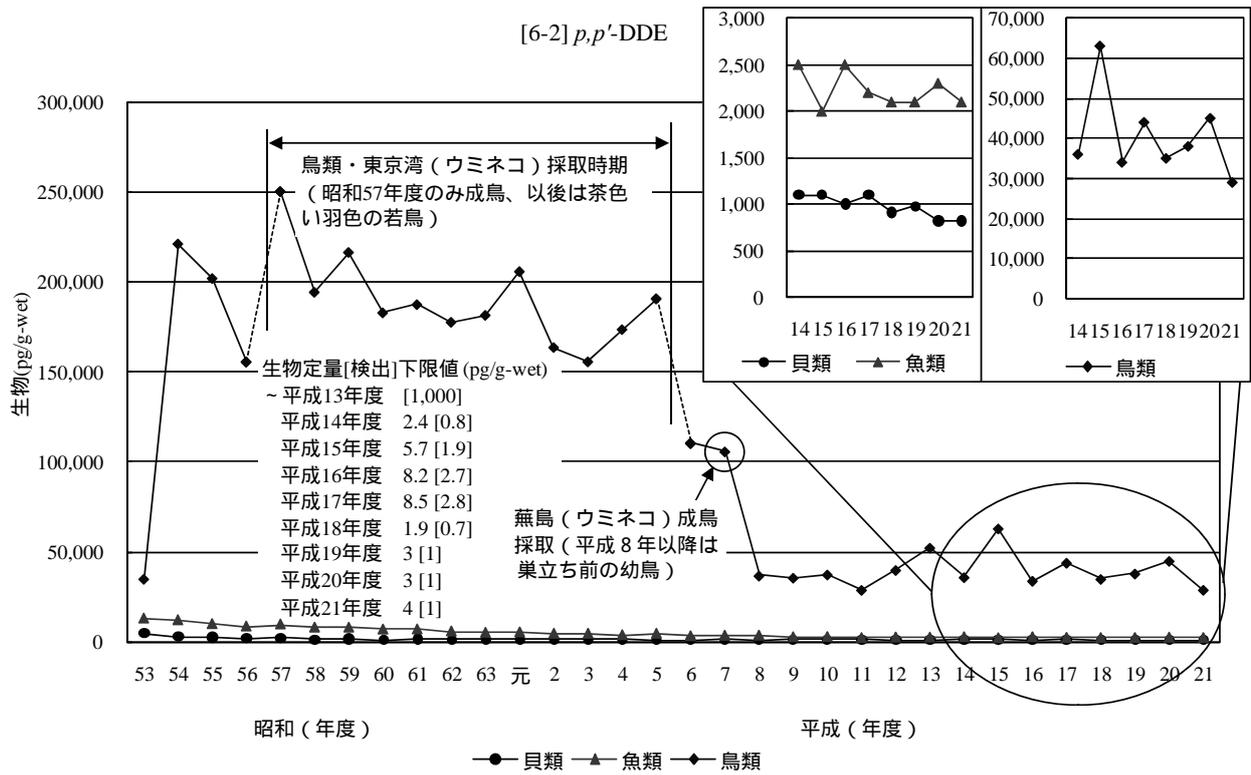


図 7-6-2-3  $p,p'$ -DDE の生物の経年変化(幾何平均値)

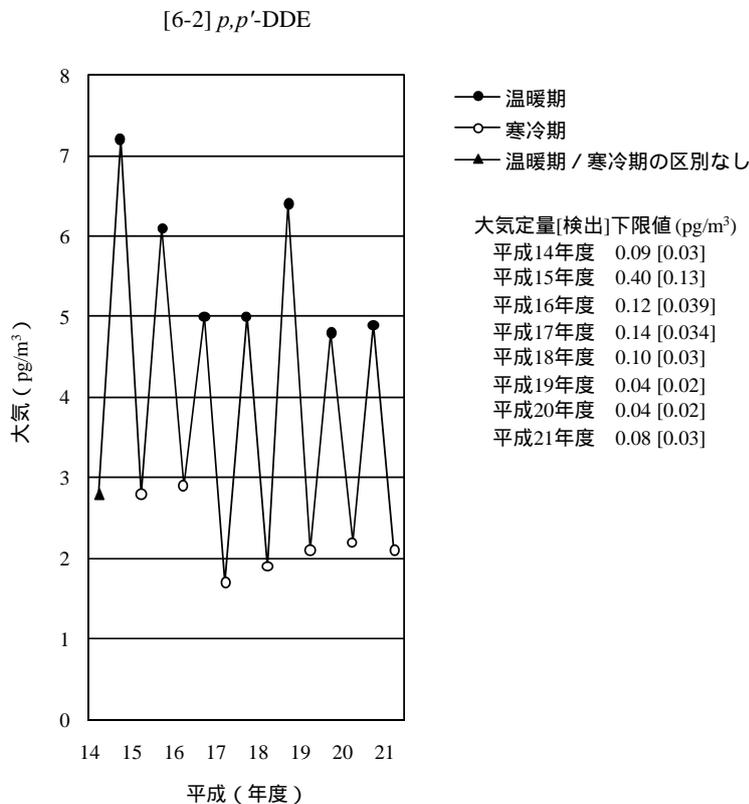


図 7-6-2-4  $p,p'$ -DDE の大気の大気経年変化(幾何平均値)

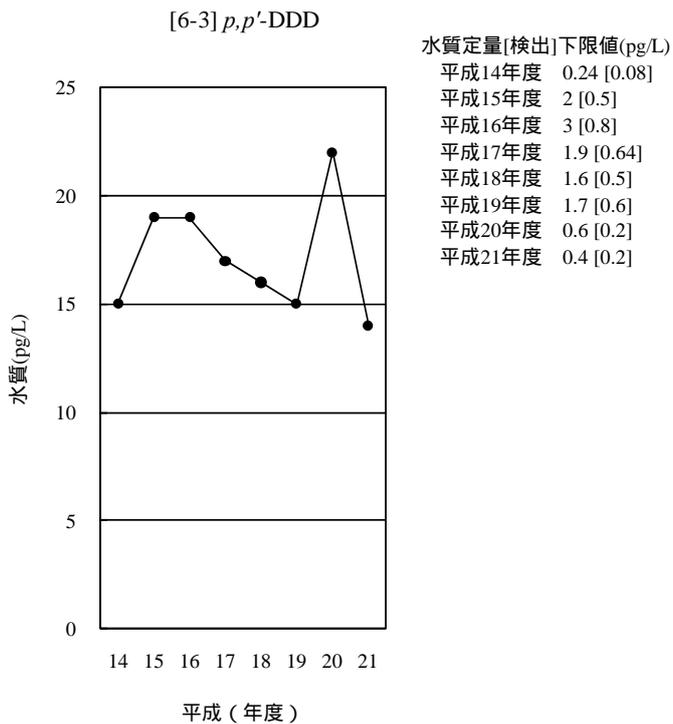


図 7-6-3-1 *p,p'*-DDD の水質の経年変化 (幾何平均値)

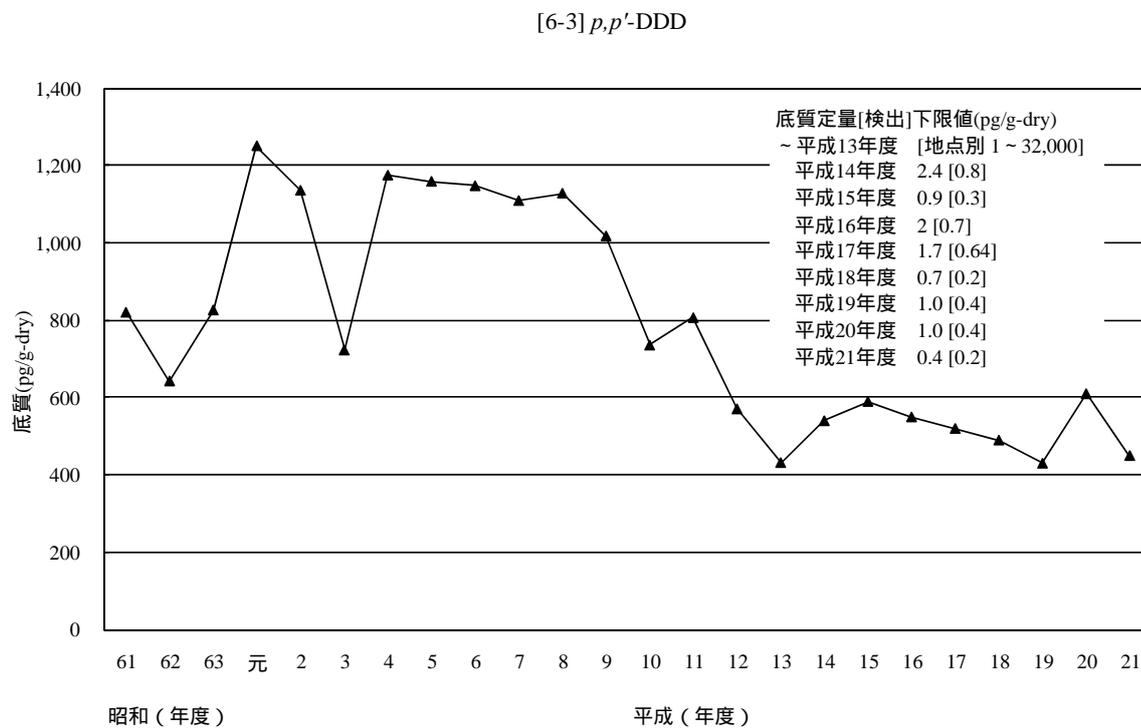


図 7-6-3-2 *p,p'*-DDD の底質の経年変化 (幾何平均値)



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

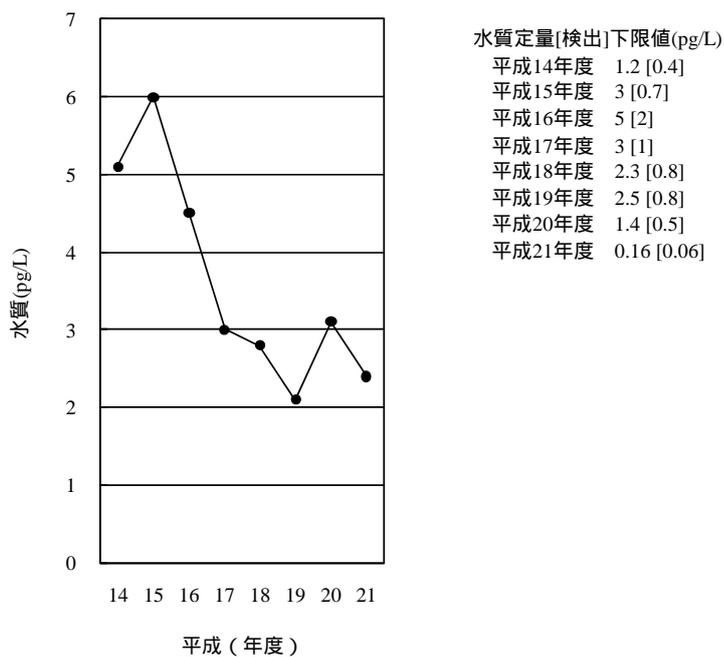


図 7-6-4-1 *o,p'*-DDT の水質の経年変化 (幾何平均値)

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

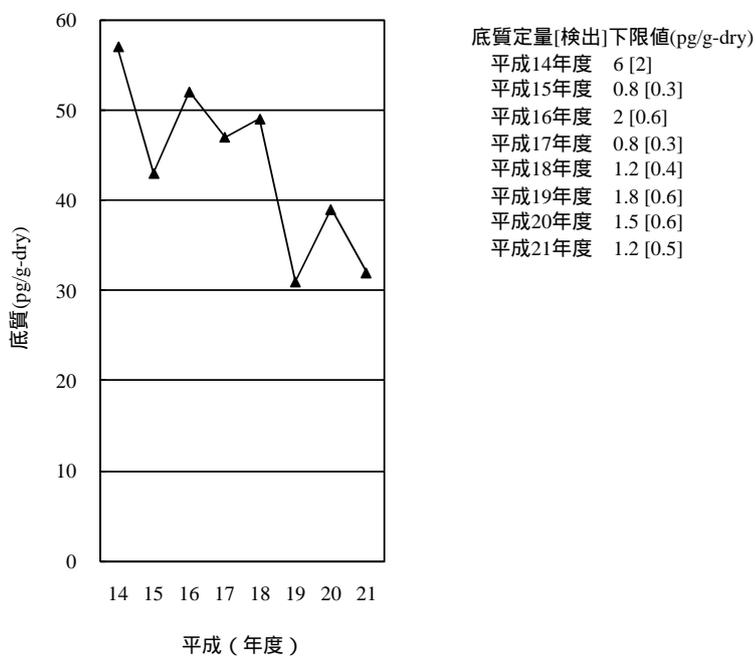


図 7-6-4-2 *o,p'*-DDT の底質の経年変化 (幾何平均値)

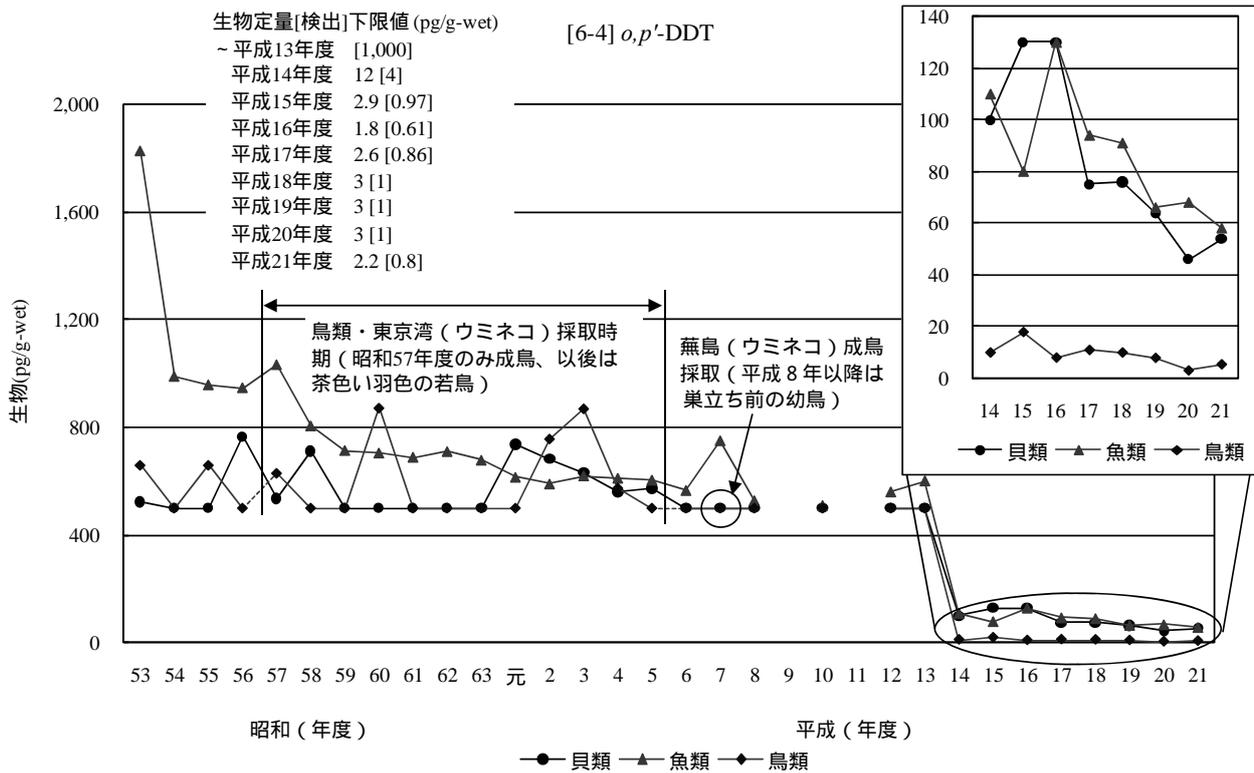


図 7-6-4-3 *o,p'*-DDT の生物の経年変化 (幾何平均値)

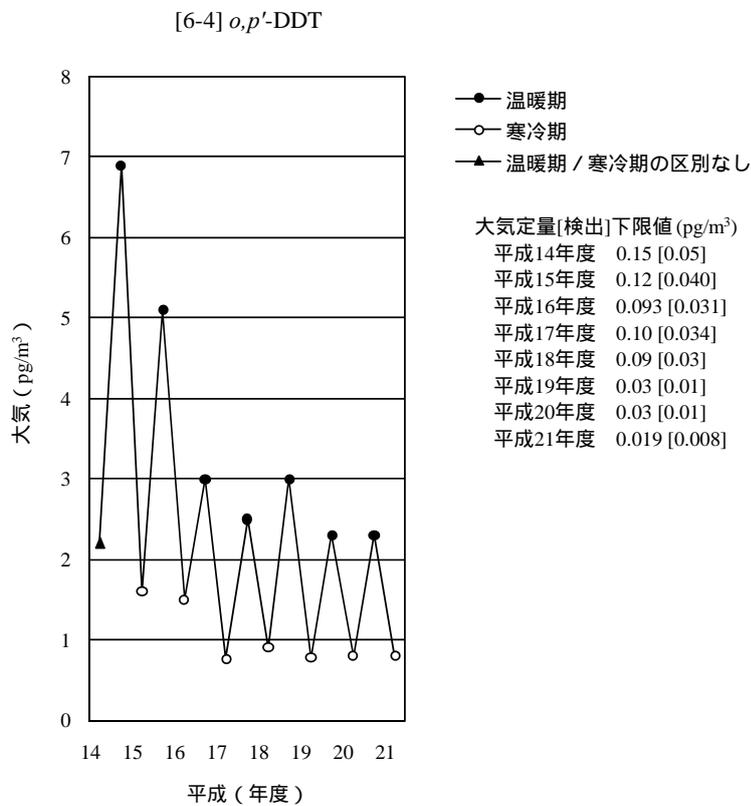
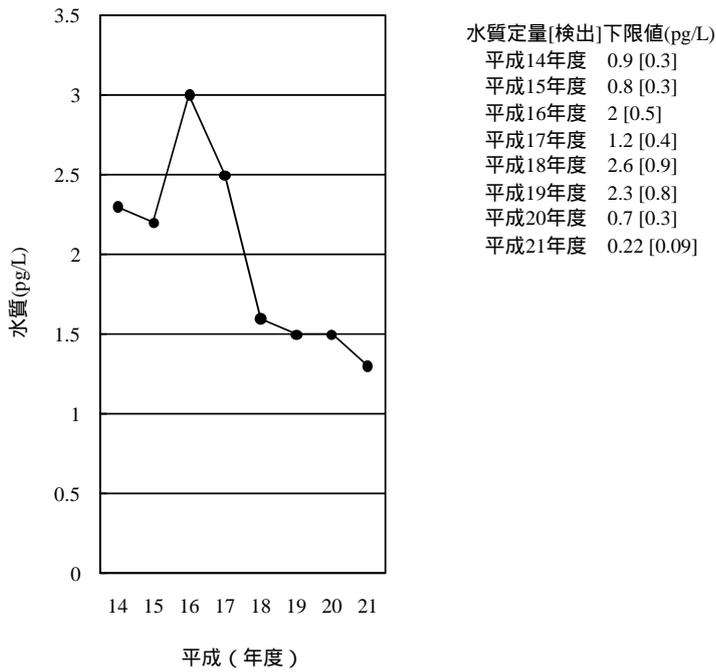


図 7-6-4-4 *o,p'*-DDT の大気の大気経年変化 (幾何平均値)

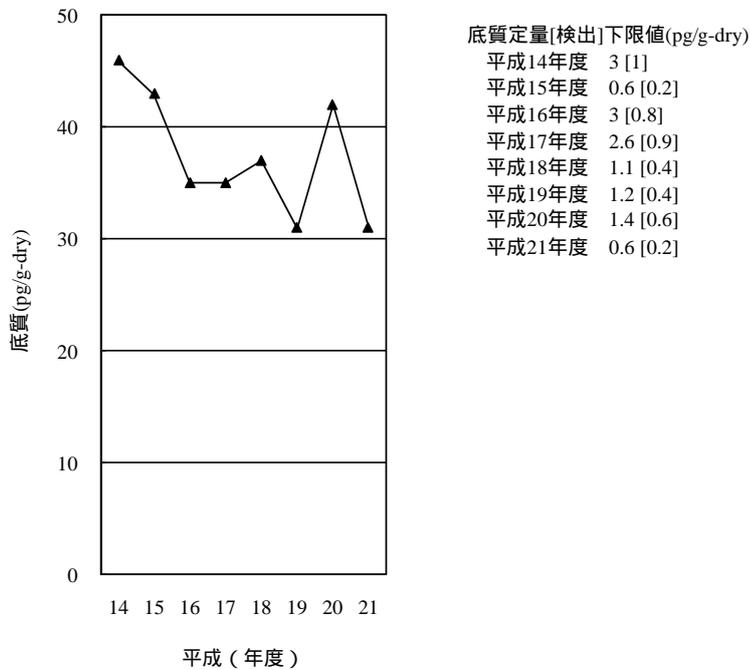
[6-5] *o,p'*-DDE



(注) *o,p'*-DDE の水質については、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。

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) *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。

図 7-6-5-2 *o,p'*-DDE の底質の経年変化 (幾何平均値)

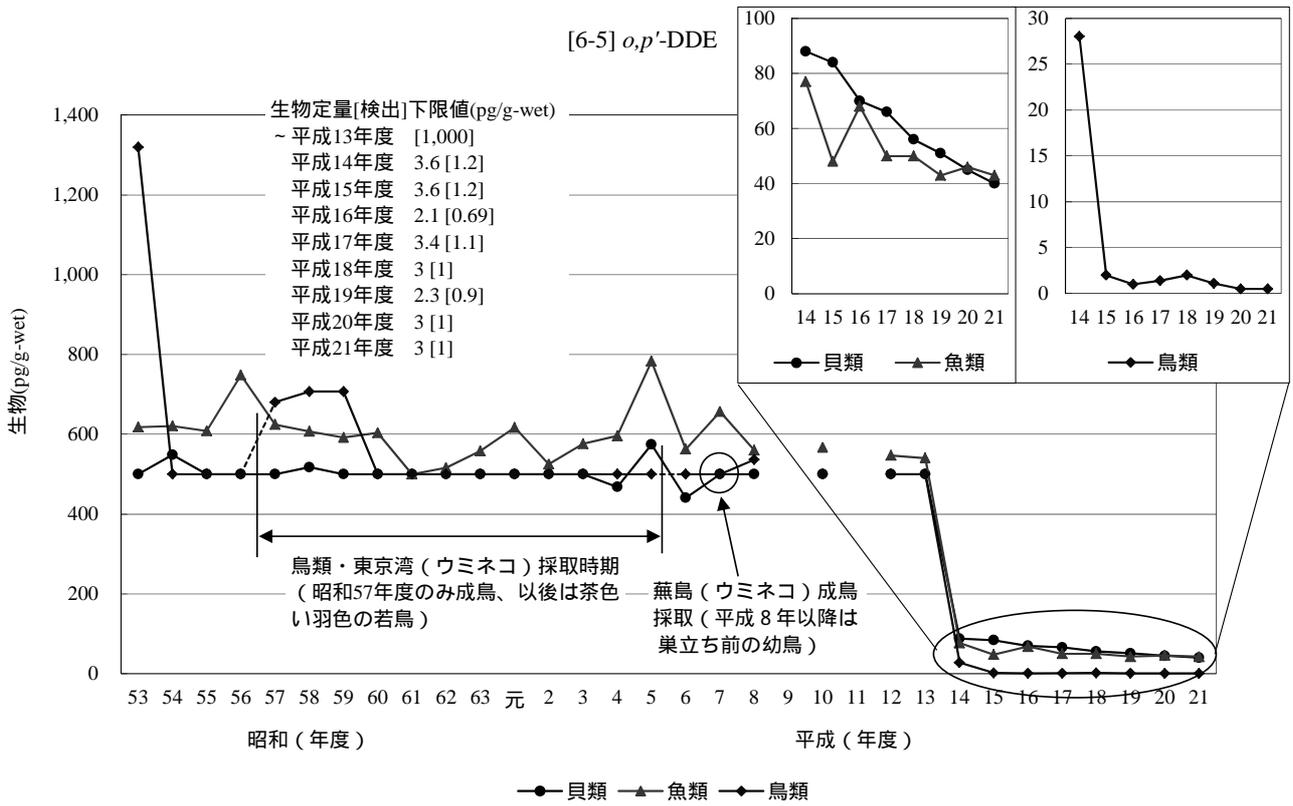


図 7-6-5-3 *o,p'*-DDE の生物の経年変化(幾何平均値)

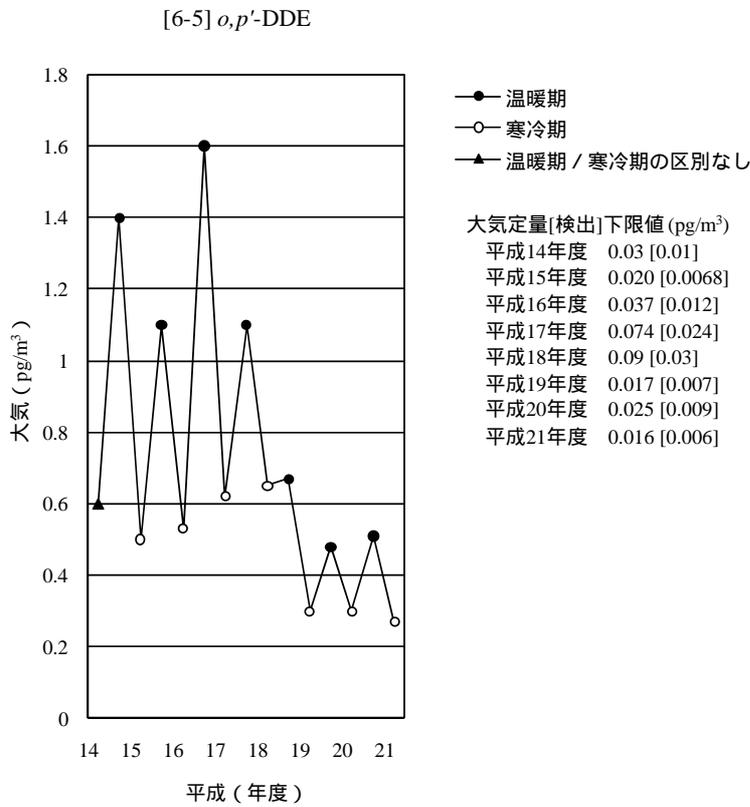
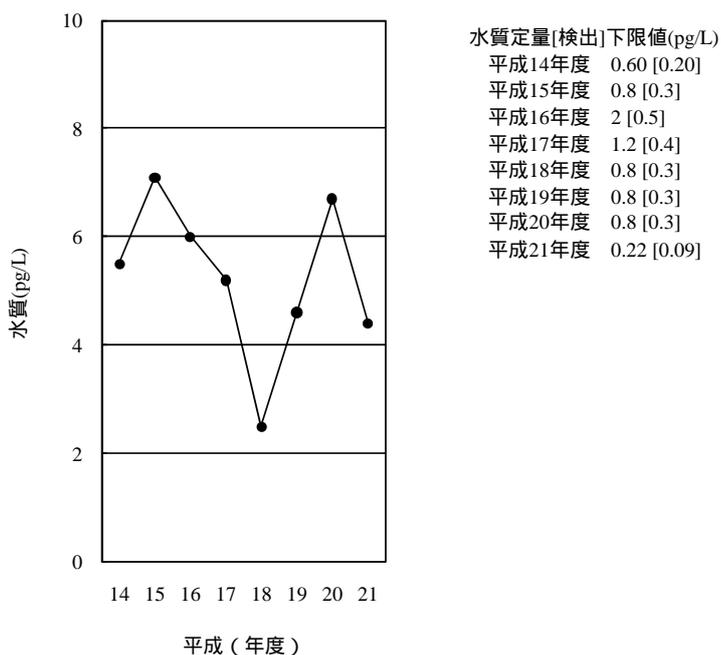


図 7-6-5-4 *o,p'*-DDE の大気の大気経年変化(幾何平均値)

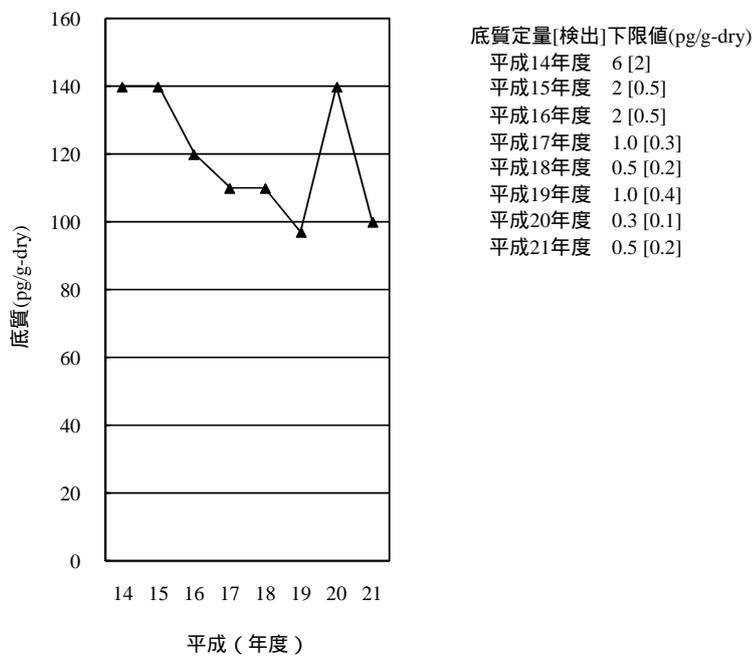
[6-6] *o,p'*-DDD



(注) *o,p'*-DDD の水質については、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。

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) *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。

図 7-6-6-2 *o,p'*-DDD の底質の経年変化 (幾何平均値)

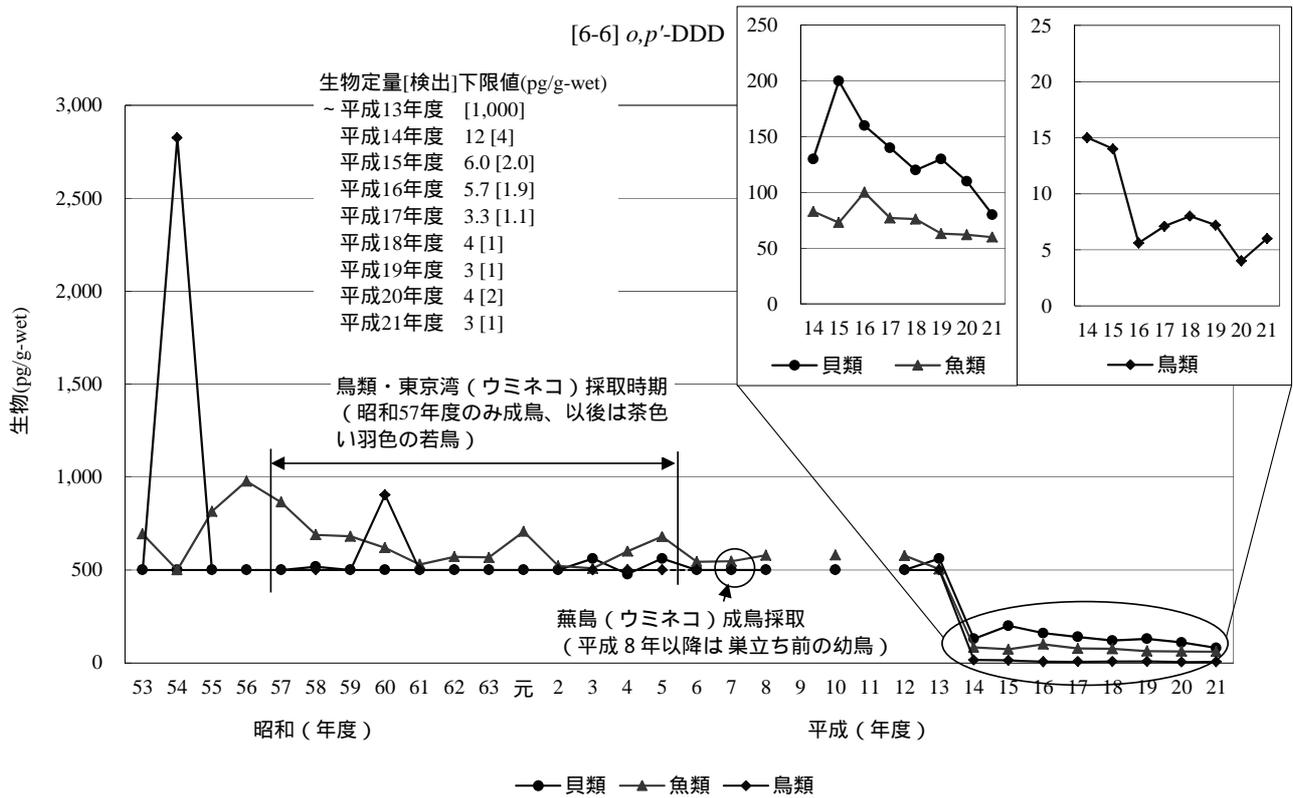


図 7-6-6-3 *o,p'*-DDD の生物の経年変化 (幾何平均値)

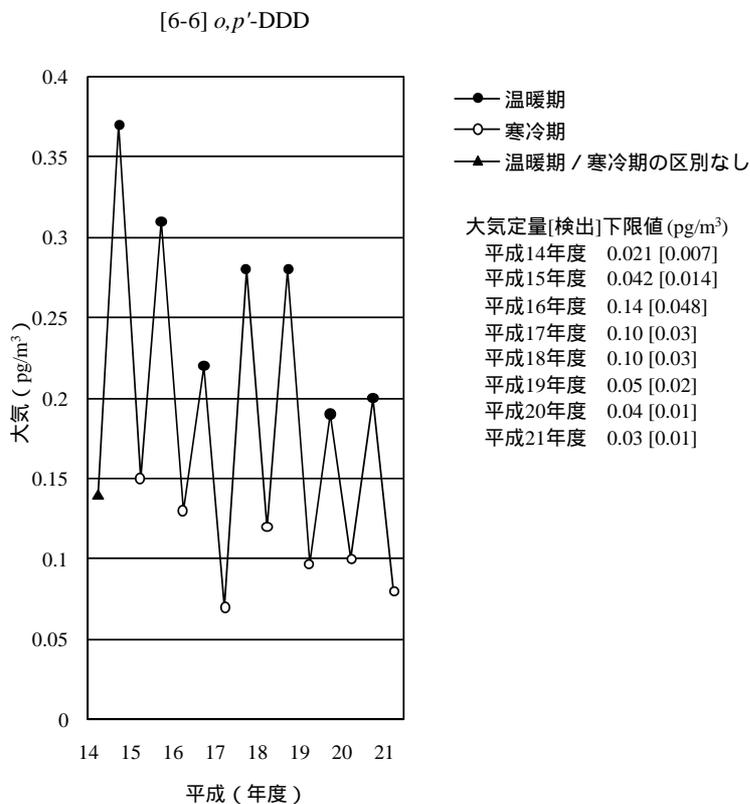


図 7-6-6-4 *o,p'*-DDD の大気の大気経年変化 (幾何平均値)

## [7] クロルデン類

### ・調査の経緯及び実施状況

クロルデン類は、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、クロルデン類はその後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ル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、 $\gamma$ -クロルディーン、ヘプタクロルエポキシド、*cis*-クロルデン、*trans*-クロルデン、オキシクロルデン（クロルデン代謝物）、*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*-クロルデン、*trans*-クロルデン、オキシクロルデン、*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」<sup>1)</sup>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」<sup>2)</sup>で *cis*-クロルデン、*trans*-クロルデン、*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*-クロルデン、*trans*-クロルデン、オキシクロルデン、*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実施している。

### ・調査結果

#### *cis*-クロルデン及び *trans*-クロルデン

##### <水質>

*cis*-クロルデン：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.4pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 4.4～710pg/L の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、水質全体としての減少傾向が統計的に有意と判定された。

*trans*-クロルデン：水質については、49 地点を調査し、検出下限値 0.3pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 3.0～690pg/L の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、河口域及び海域の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、水質全体としては減少傾向が統計的に有意と判定された。

#### 平成 14～21 年度における水質についての *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]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
水質 (pg/L)	H14	41	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

<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
水質 (pg/L)	H14	32	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

#### < 底質 >

*cis*-クロルデン：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.3pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 2.0 ~ 8,600pg/g-dry の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、河川域、湖沼域及び海域の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、底質全体としても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。

*trans*-クロルデン：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 0.7pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 2.1 ~ 8,300pg/g-dry の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、海域の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、底質全体としても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。

#### 平成 14 ~ 21 年度における底質についての *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
底質 (pg/g-dry)	H14	120	98	18,000	1.8	0.9 [0.3]	189/189	63/63
	H15	170	140	19,000	tr(3.6)	4 [2]	186/186	62/62
	H16	140	97	36,000	4	4 [2]	189/189	63/63
	H17	140	100	44,000	3.3	1.9 [0.64]	189/189	63/63
	H18	90	70	13,000	tr(0.9)	2.4 [0.8]	192/192	64/64
	H19	73	55	7,500	nd	5 [2]	191/192	64/64
	H20	89	63	11,000	tr(2.3)	2.4 [0.9]	192/192	64/64
	H21	74	61	8,600	2.0	0.7 [0.3]	192/192	64/64

<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
底質 (pg/g-dry)	H14	130	110	16,000	2.1	1.8 [0.6]	189/189	63/63
	H15	120	100	13,000	tr(2.4)	4 [2]	186/186	62/62
	H16	95	80	26,000	3	3 [0.9]	189/189	63/63
	H17	98	81	32,000	3.4	2.3 [0.84]	189/189	63/63
	H18	98	76	12,000	2.2	1.1 [0.4]	192/192	64/64
	H19	72	58	7,500	nd	2.2 [0.8]	191/192	64/64
	H20	93	66	10,000	2.4	2.0 [0.8]	192/192	64/64
	H21	79	68	8,300	2.1	1.7 [0.7]	192/192	64/64

#### < 生物 >

*cis*-クロルデン：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 83 ~ 16,000pg/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 2pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は 41 ~ 3,200pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 4 ~ 130pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコ及びムクドリは減少傾向が統計的に有意と判定され、魚類について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。

*trans*-クロルデン：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 7 地点全

てで検出され、検出濃度は 48 ~ 16,000pg/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 10 ~ 1,300pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は tr(3) ~ 13pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコの減少傾向が統計的に有意と判定され、魚類について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。

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 *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	810	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	1,200	1,600	14,000	91	18 [5.8]	31/31	7/7
	H17	820	960	13,000	78	12 [3.9]	31/31	7/7
	H18	810	1,100	18,000	67	4 [1]	31/31	7/7
	H19	760	590	19,000	59	5 [2]	31/31	7/7
	H20	660	560	11,000	85	5 [2]	31/31	7/7
	H21	1,100	1,100	16,000	83	4 [2]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	580	550	6,900	57	2.4 [0.8]	70/70	14/14
	H15	490	400	4,400	43	3.9 [1.3]	70/70	14/14
	H16	580	490	9,800	68	18 [5.8]	70/70	14/14
	H17	490	600	8,000	42	12 [3.9]	80/80	16/16
	H18	490	420	4,900	56	4 [1]	80/80	16/16
	H19	410	360	5,200	30	5 [2]	80/80	16/16
	H20	410	340	3,500	36	5 [2]	85/85	17/17
	H21	400	450	3,200	41	4 [2]	90/90	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	49	120	340	tr(5.8)	12 [3.9]	10/10	2/2
	H18	32	83	250	5	4 [1]	10/10	2/2
	H19	30	83	230	tr(4)	5 [2]	10/10	2/2
	H20	26	87	280	tr(3)	5 [2]	10/10	2/2
	H21	22	48	130	4	4 [2]	10/10	2/2
<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	
貝類 (pg/g-wet)	H14	420	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	510	770	2,800	53	48 [16]	31/31	7/7
	H17	370	660	2,400	40	10 [3.5]	31/31	7/7
	H18	370	580	2,800	41	4 [2]	31/31	7/7
	H19	360	460	1,500	34	6 [2]	31/31	7/7
	H20	300	410	1,300	52	7 [3]	31/31	7/7
	H21	490	560	16,000	48	4 [1]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	180	160	2,700	20	2.4 [0.8]	70/70	14/14
	H15	150	120	1,800	9.6	7.2 [2.4]	70/70	14/14
	H16	190	130	5,200	tr(17)	48 [16]	70/70	14/14
	H17	150	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	120	100	2,100	8	6 [2]	80/80	16/16
	H20	120	71	1,300	14	7 [3]	85/85	17/17
	H21	120	140	1,300	10	4 [1]	90/90	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	10	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(6)	9	27	nd	7 [3]	7/10	2/2
	H21	6	7	13	tr(3)	4 [1]	10/10	2/2

<大気>

*cis*-クロルデン：大気の温暖期については、37地点を調査し、検出下限値 0.06pg/m<sup>3</sup> において 37地点全てで検出され、検出濃度は 2.7～790pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37地点全てで検出され、検出濃度は 0.65～180pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

*trans*-クロルデン：大気の温暖期については、37地点を調査し、検出下限値 0.05pg/m<sup>3</sup> において 37地点全てで検出され、検出濃度は 2.6～960pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37地点全てで検出され、検出濃度は 0.68～210pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

平成 14～21 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 <sup>3</sup> )	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	
<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 <sup>3</sup> )	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	

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 0.4pg/L において 49 地点中 45 地点で検出され、検出濃度は 19pg/L までの範囲であった。平成 14 年度から平成 21 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、水質全体として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。

*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 0.1pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 1.4～210pg/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 0.4pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 2.7～530pg/L の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、水質全体としての減少傾向が統計的に有意と判定された。

平成 14～21 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	2.4	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
<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	
水質 (pg/L)	H14	7.6	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
<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	
水質 (pg/L)	H14	29	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

<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 1pg/g-dry において 64 地点中 45 地点で検出され、検出濃度は 150pg/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 地点全てで検出され、検出濃度は 1.4～4,700pg/g-dry の範囲であった。

*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 2.0～7,800pg/g-dry の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の

結果、海域の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、底質全体としても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。

平成 14～21 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	2.2	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(2.0)	tr(1.3)	140	nd	3 [0.8]	129/189	54/63
	H17	2.1	tr(1.9)	160	nd	2.0 [0.7]	133/189	51/63
	H18	tr(2.4)	tr(1.7)	280	nd	2.9 [1.0]	141/192	54/64
	H19	tr(1.8)	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	
<i>cis</i> -ノナクロル	H14	65	66	7,800	nd	2.1 [0.7]	188/189	63/63
	H15	59	50	6,500	nd	3 [0.9]	184/186	62/62
	H16	46	34	9,400	tr(0.8)	2 [0.6]	189/189	63/63
	H17	50	42	9,900	tr(1.1)	1.9 [0.64]	189/189	63/63
	H18	52	48	5,800	tr(0.6)	1.2 [0.4]	192/192	64/64
	H19	43	35	4,200	nd	1.6 [0.6]	191/192	64/64
	H20	49	42	5,100	1.1	0.6 [0.2]	192/192	64/64
H21	46	38	4,700	1.4	1.0 [0.4]	192/192	64/64	
<i>trans</i> -ノナクロル	H14	120	83	13,000	3.1	1.5 [0.5]	189/189	63/63
	H15	100	78	11,000	2	2 [0.6]	186/186	62/62
	H16	83	63	23,000	3	2 [0.6]	189/189	63/63
	H17	89	72	24,000	2.4	1.5 [0.54]	189/189	63/63
	H18	91	65	10,000	3.4	1.2 [0.4]	192/192	64/64
	H19	70	55	8,400	tr(1.6)	1.7 [0.6]	192/192	64/64
	H20	79	53	8,400	tr(1.6)	2.2 [0.8]	192/192	64/64
H21	75	58	7,800	2.0	0.9 [0.3]	192/192	64/64	

< 生物 >

オキシクロルデン：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 10～820pg/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 23～2,400pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 190～540pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、魚類並びにウミネコ及びムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。また、貝類について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。

*cis*-ノナクロル：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 31～10,000pg/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 27～2,600pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 44～160pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコ及びムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。

*trans*-ノナクロル：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 79～33,000pg/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 68 ~ 7,400pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 220 ~ 730pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコ及びムクドリ の減少傾向が統計的に有意と判定された。

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	76	83	5,600	nd	3.6 [1.2]	37/38	8/8	
	H15	90	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	81	79	1,400	12	9.3 [3.1]	31/31	7/7	
	H18	77	90	2,400	7	7 [3]	31/31	7/7	
	H19	62	43	2,200	8	6 [2]	31/31	7/7	
	H20	54	55	1,100	7	7 [2]	31/31	7/7	
	H21	100	89	820	10	4 [1]	31/31	7/7	
魚類 (pg/g-wet)	H14	160	140	3,900	16	3.6 [1.2]	70/70	14/14	
	H15	140	160	820	30	8.4 [2.8]	70/70	14/14	
	H16	150	140	1,500	25	9.2 [3.1]	70/70	14/14	
	H17	140	150	1,900	20	9.3 [3.1]	80/80	16/16	
	H18	140	120	3,000	28	7 [3]	80/80	16/16	
	H19	120	100	1,900	17	6 [2]	80/80	16/16	
	H20	120	130	2,200	15	7 [2]	85/85	17/17	
	H21	110	99	2,400	23	4 [1]	90/90	18/18	
鳥類 (pg/g-wet)	H14	640	630	890	470	3.6 [1.2]	10/10	2/2	
	H15	750	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	600	660	860	390	9.3 [3.1]	10/10	2/2	
	H18	500	560	720	270	7 [3]	10/10	2/2	
	H19	440	400	740	290	6 [2]	10/10	2/2	
	H20	530	530	960	290	7 [2]	10/10	2/2	
	H21	300	290	540	190	4 [1]	10/10	2/2	
<i>cis</i> -ノナクロル	貝類 (pg/g-wet)	H14	190	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	280	380	1,800	43	3.4 [1.1]	31/31	7/7
		H17	220	220	1,300	27	4.5 [1.5]	31/31	7/7
		H18	210	180	1,500	31	3 [1]	31/31	7/7
		H19	210	250	1,000	26	3 [1]	31/31	7/7
		H20	180	210	780	33	4 [1]	31/31	7/7
		H21	270	310	10,000	31	3 [1]	31/31	7/7
	魚類 (pg/g-wet)	H14	420	420	5,100	46	1.2 [0.4]	70/70	14/14
		H15	350	360	2,600	19	4.8 [1.6]	70/70	14/14
		H16	410	310	10,000	48	3.4 [1.1]	70/70	14/14
		H17	360	360	6,200	27	4.5 [1.5]	80/80	16/16
		H18	360	330	3,300	33	3 [1]	80/80	16/16
		H19	310	280	3,700	16	3 [1]	80/80	16/16
		H20	330	300	3,200	46	4 [1]	85/85	17/17
		H21	310	340	2,600	27	3 [1]	90/90	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	130	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	120	140	300	42	3 [1]	10/10	2/2
		H20	130	150	410	37	4 [1]	10/10	2/2
		H21	81	85	160	44	3 [1]	10/10	2/2

<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
貝類 (pg/g-wet)	H14	510	1,100	1,800	21	2.4 [0.8]	38/38	8/8
	H15	780	700	3,800	140	3.6 [1.2]	30/30	6/6
	H16	710	870	3,400	110	13 [4.2]	31/31	7/7
	H17	570	650	3,400	72	6.2 [2.1]	31/31	7/7
	H18	530	610	3,200	85	3 [1]	31/31	7/7
	H19	540	610	2,400	71	7 [3]	31/31	7/7
	H20	440	510	2,000	94	6 [2]	31/31	7/7
	H21	720	680	33,000	79	3 [1]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	970	900	8,300	98	2.4 [0.8]	70/70	14/14
	H15	880	840	5,800	85	3.6 [1.2]	70/70	14/14
	H16	1,000	760	21,000	140	13 [4.2]	70/70	14/14
	H17	910	750	13,000	80	6.2 [2.1]	80/80	16/16
	H18	910	680	6,900	120	3 [1]	80/80	16/16
	H19	780	680	7,900	71	7 [3]	80/80	16/16
	H20	820	750	6,900	87	6 [2]	85/85	17/17
	H21	750	720	7,400	68	3 [1]	90/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	880	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	680	780	1,200	390	13 [4.2]	10/10	2/2
	H17	850	880	2,000	440	6.2 [2.1]	10/10	2/2
	H18	630	620	1,500	310	3 [1]	10/10	2/2
	H19	590	680	1,400	200	7 [3]	10/10	2/2
	H20	680	850	2,600	180	6 [2]	10/10	2/2
	H21	390	430	730	220	3 [1]	10/10	2/2

#### < 大気 >

オキシクロルデン：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.02pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.38 ~ 6.5pg/m<sup>3</sup> 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 0.02pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.24 ~ 2.7pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、寒冷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、37 地点を調査し、検出下限値 0.02pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.33 ~ 110pg/m<sup>3</sup> 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 0.02pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.07 ~ 18pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

*trans*-ノナクロル：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.03pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 2.2 ~ 630pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.75 ~ 140pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

平成 14～21 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 <sup>3</sup> )	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	
<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	
大気 (pg/m <sup>3</sup> )	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	
<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	
大気 (pg/m <sup>3</sup> )	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	

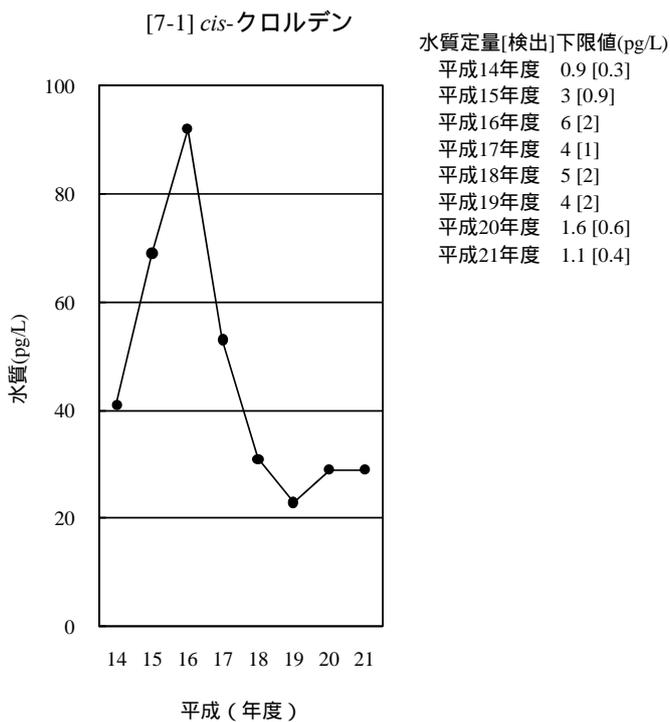


図 7-7-1-1 *cis*-クロルデンの水質の経年変化 (幾何平均値)

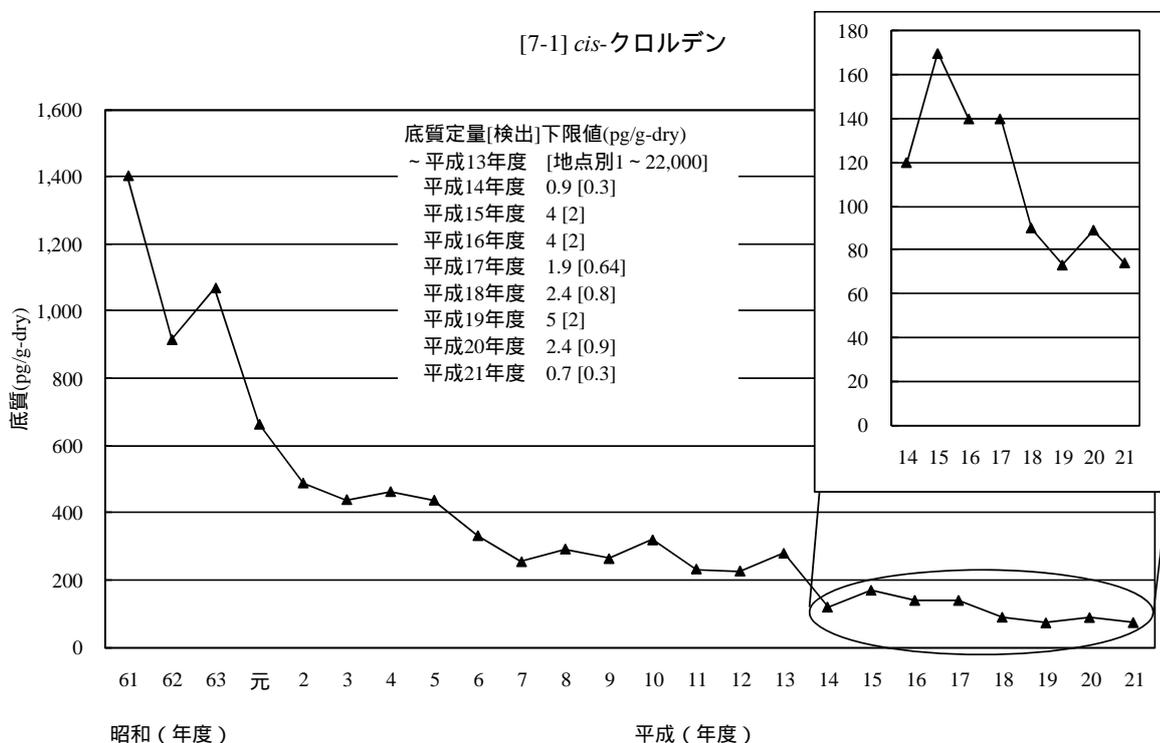


図 7-7-1-2 *cis*-クロルデンの底質の経年変化 (幾何平均値)

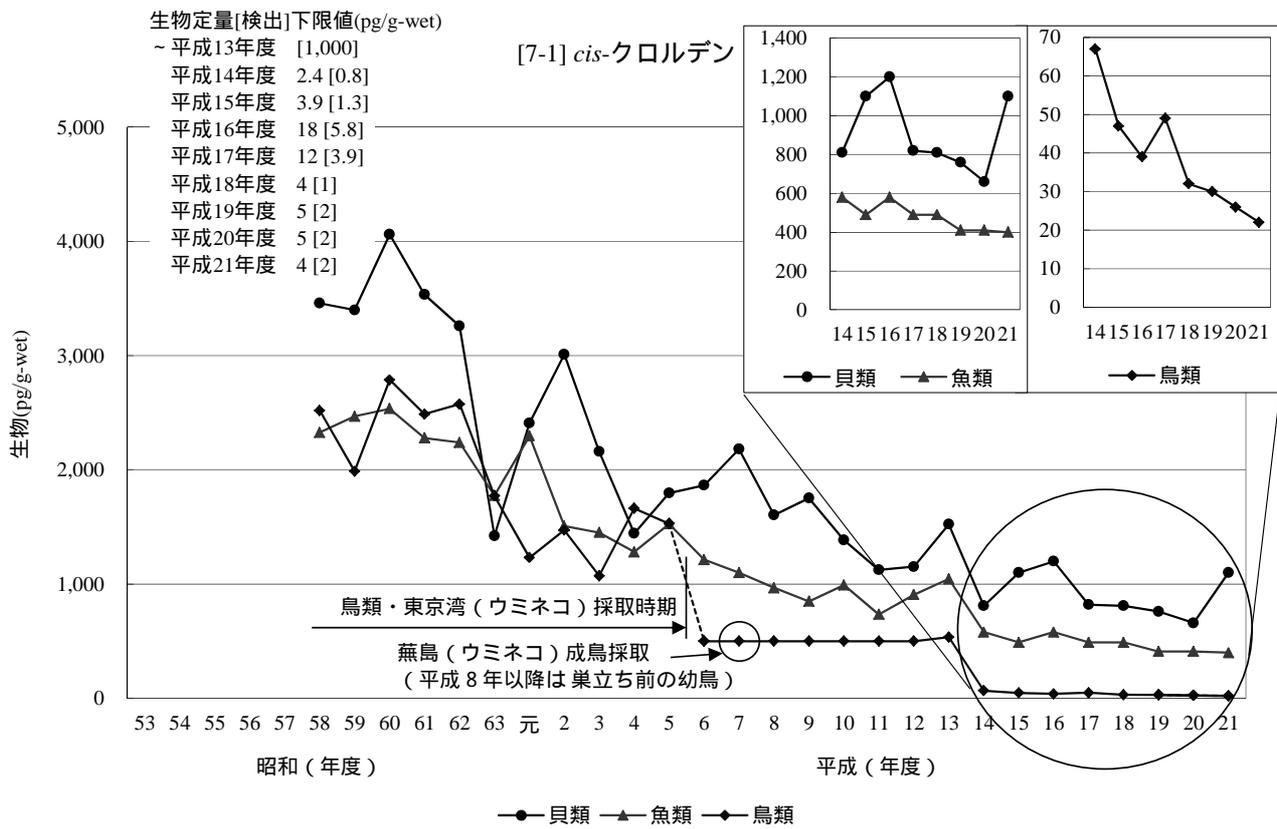


図 7-7-1-3 *cis*-クロルデンの生物の経年変化(幾何平均値)

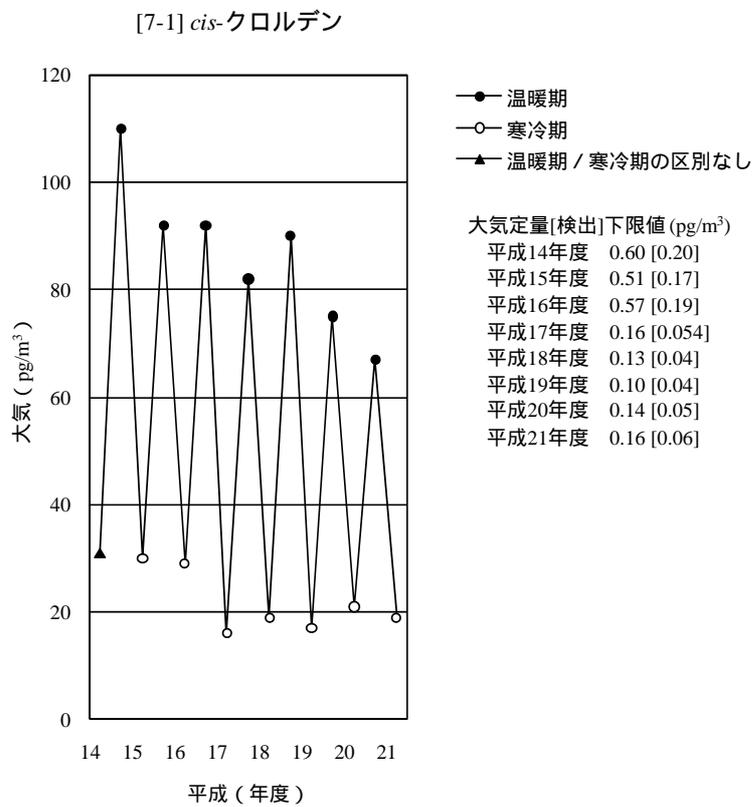


図 7-7-1-4 *cis*-クロルデンの大気経年変化(幾何平均値)

[7-2] *trans*-クロルデン

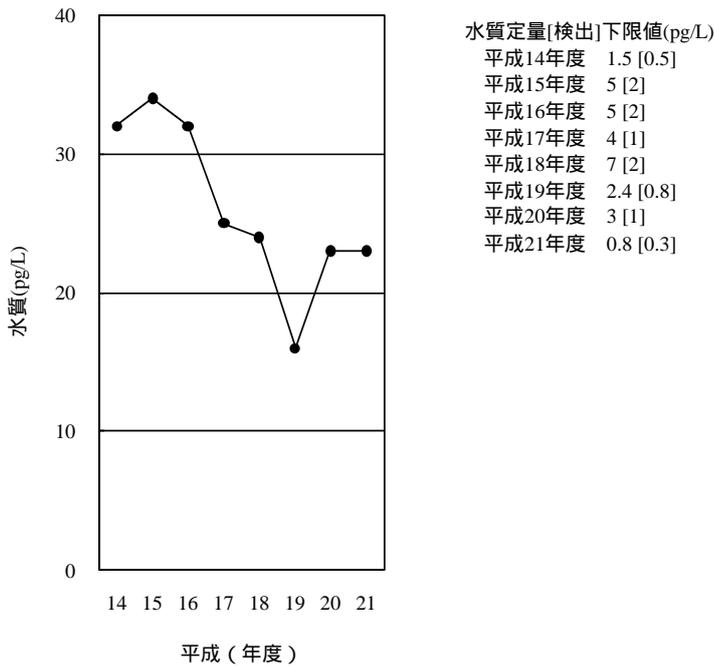


図 7-7-2-1 *trans*-クロルデンの水質の経年変化 (幾何平均値)

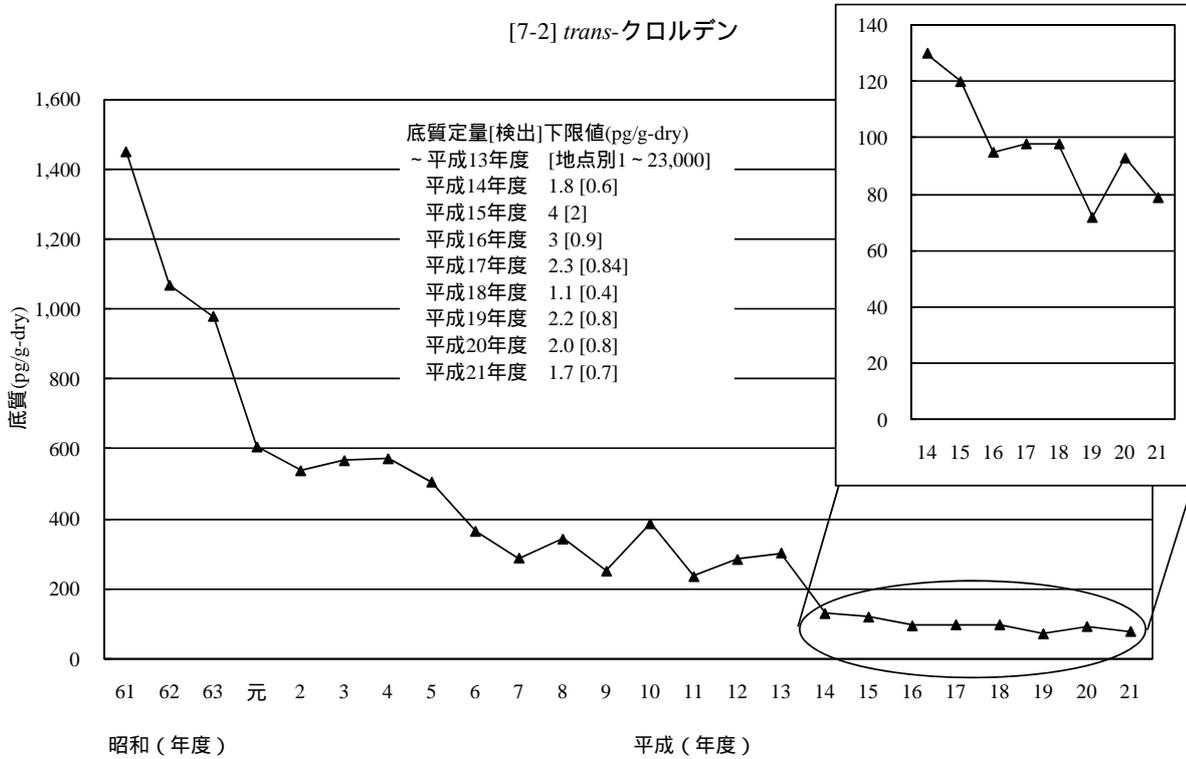


図 7-7-2-2 *trans*-クロルデンの底質の経年変化 (幾何平均値)

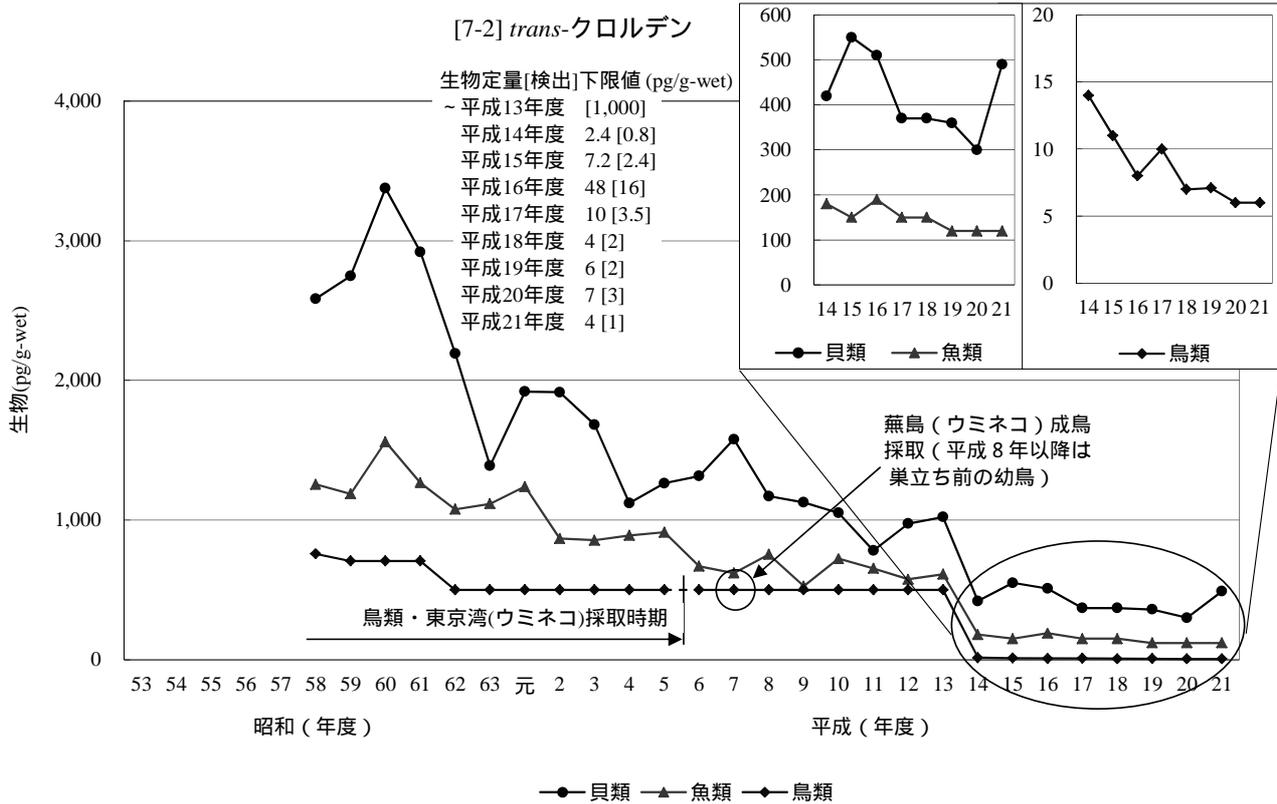


図 7-7-2-3 *trans*-クロルデンの生物の経年変化 (幾何平均値)

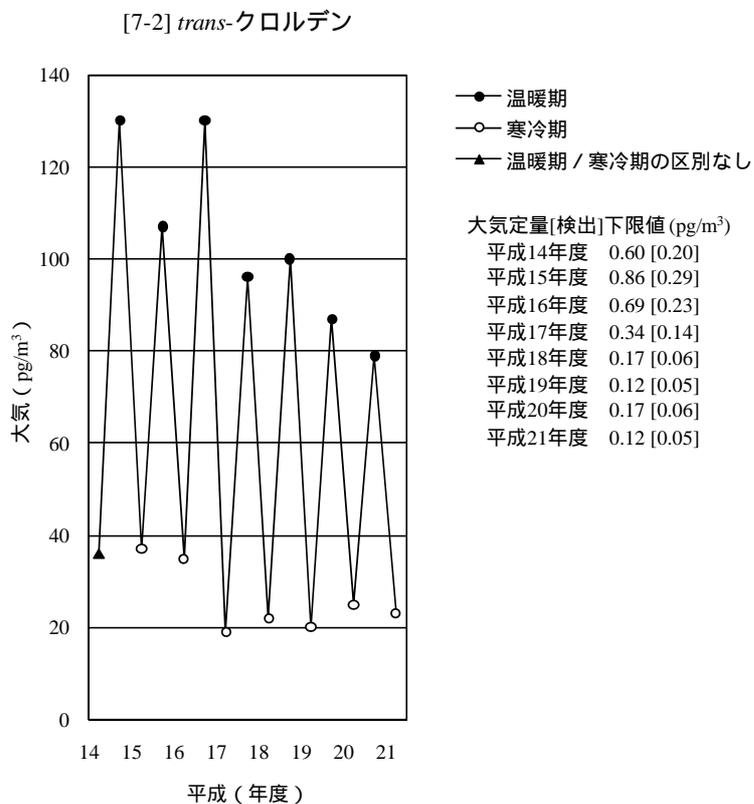


図 7-7-2-4 *trans*-クロルデンの大気の経年変化 (幾何平均値)

[7-3] オキシクロルデン

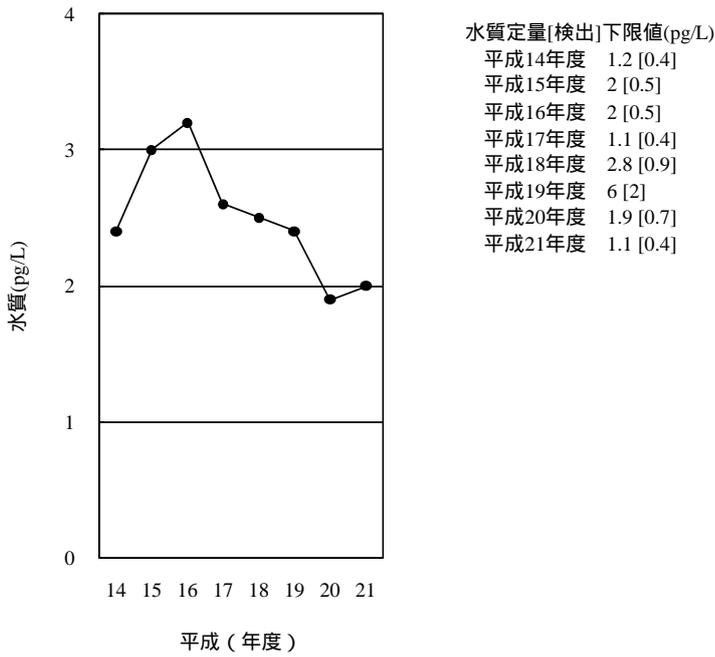


図 7-7-3-1 オキシクロルデンの水質の経年変化 (幾何平均値)

[7-3] オキシクロルデン

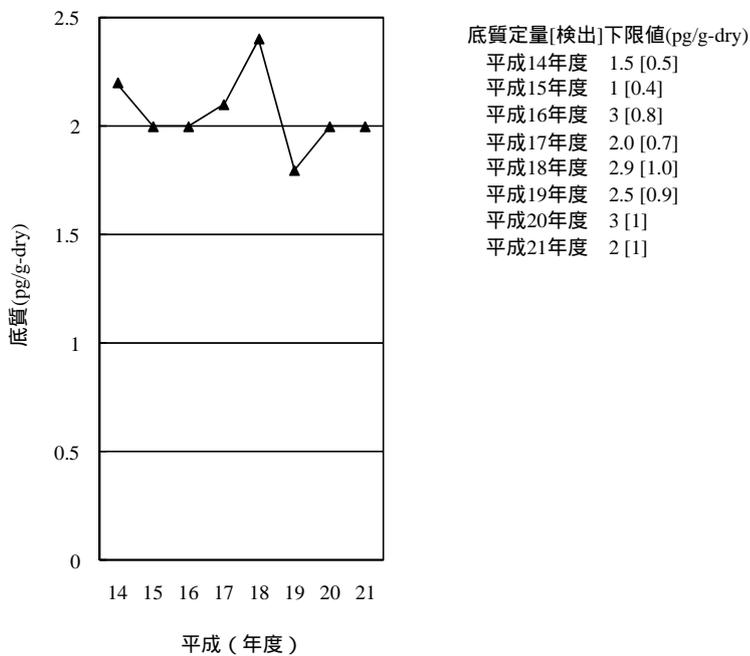


図 7-7-3-2 オキシクロルデンの底質の経年変化 (幾何平均値)

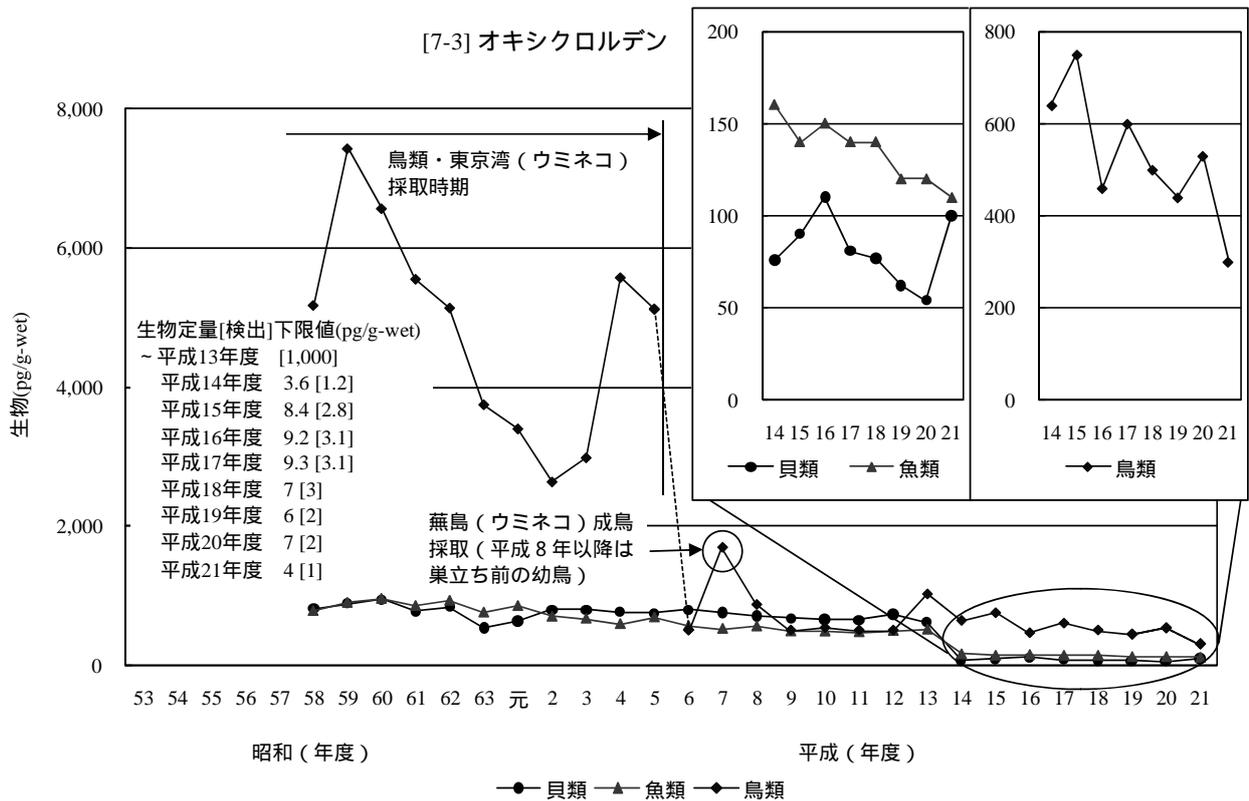


図 7-7-3-3 オキシクロルデンの生物の経年変化(幾何平均値)

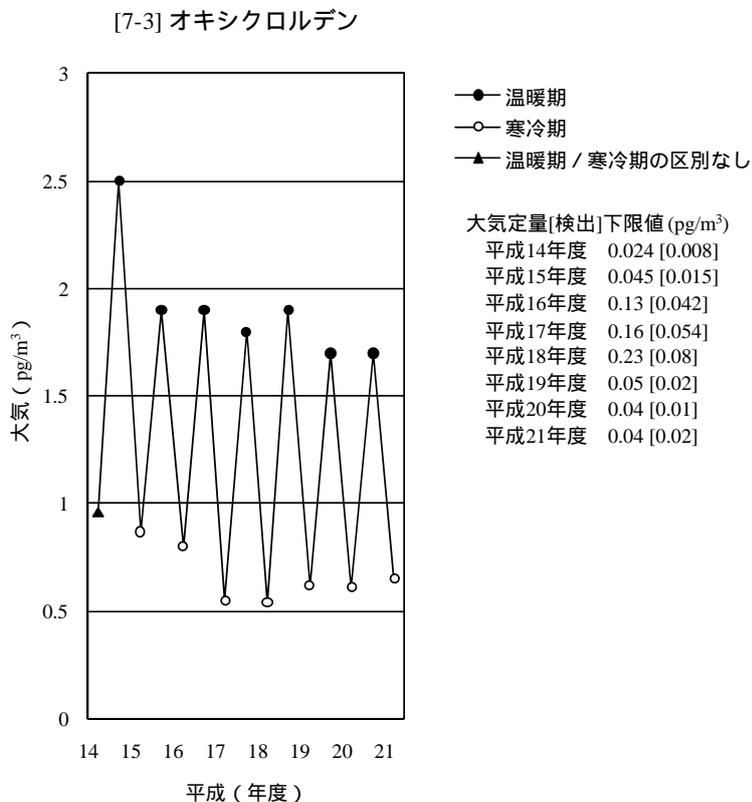


図 7-7-3-4 オキシクロルデンの大気の大気経年変化(幾何平均値)

[7-4] cis-ノナクロル

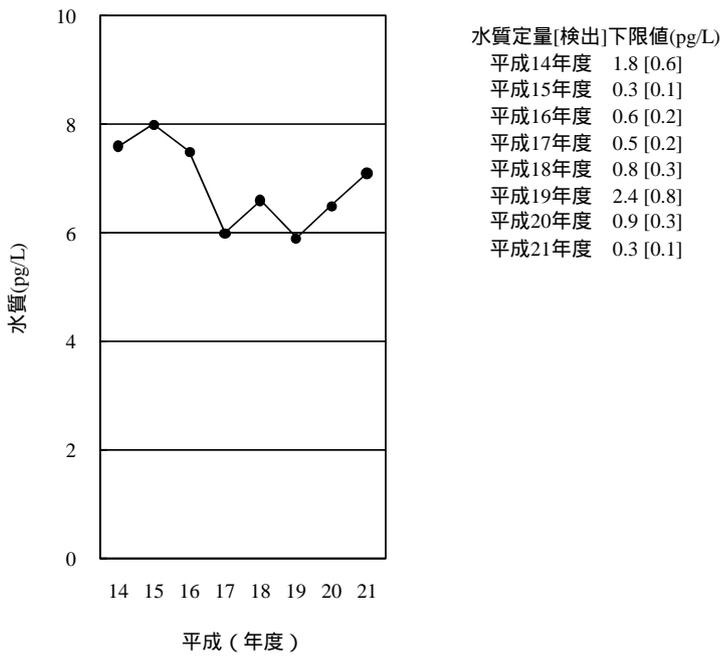


図 7-7-4-1 cis-ノナクロルの水質の経年変化（幾何平均値）

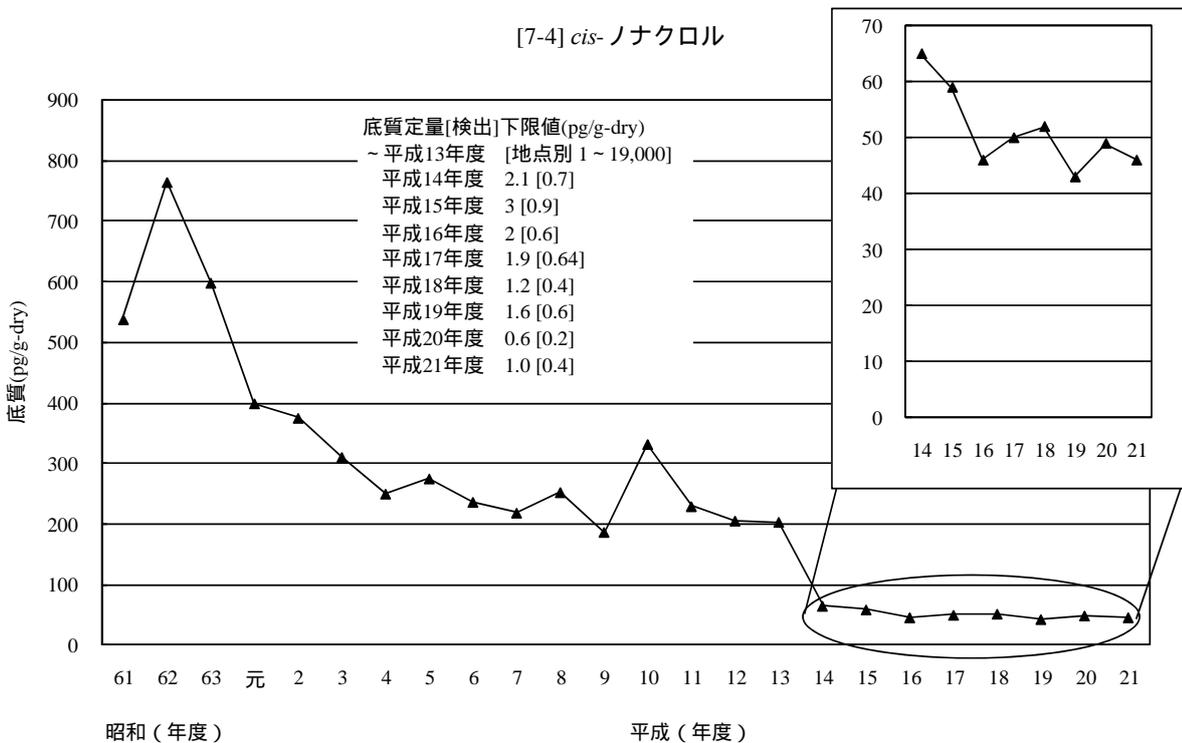


図 7-7-4-2 cis-ノナクロルの底質の経年変化（幾何平均値）

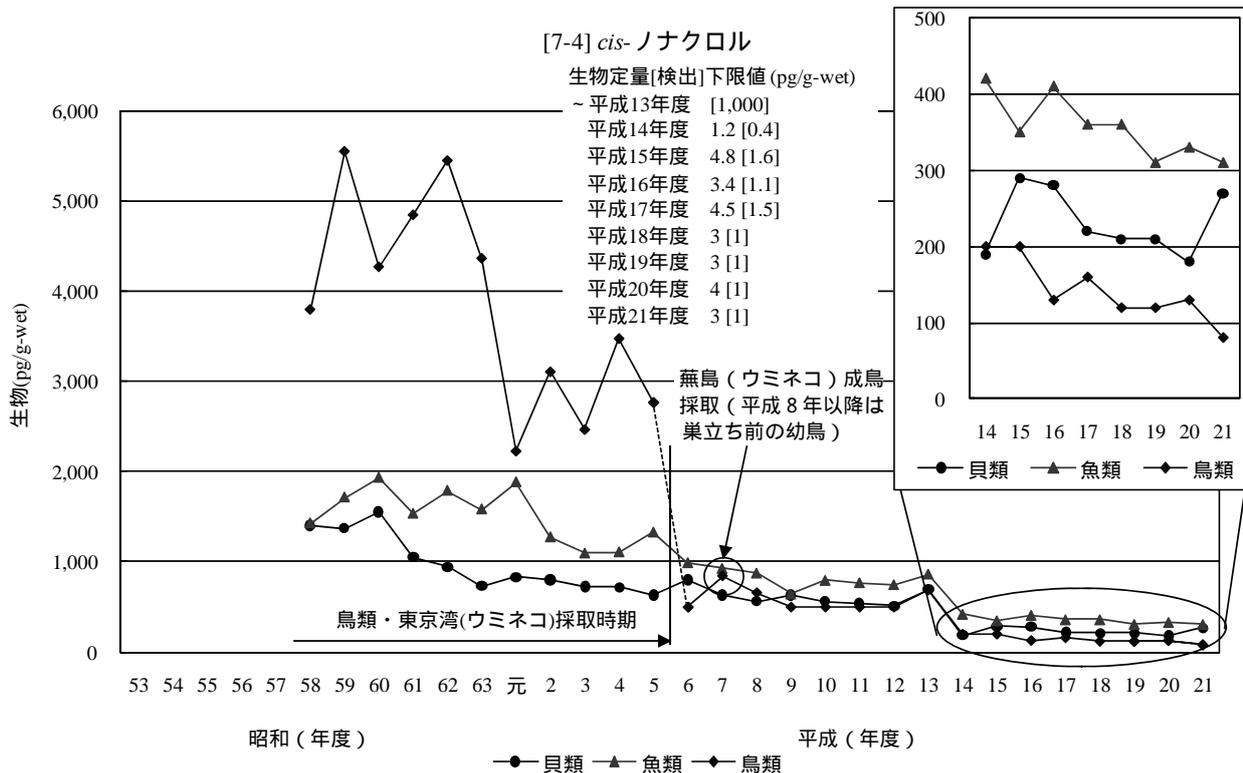


図 7-7-4-3 *cis*-ノナクロールの生物の経年変化(幾何平均値)

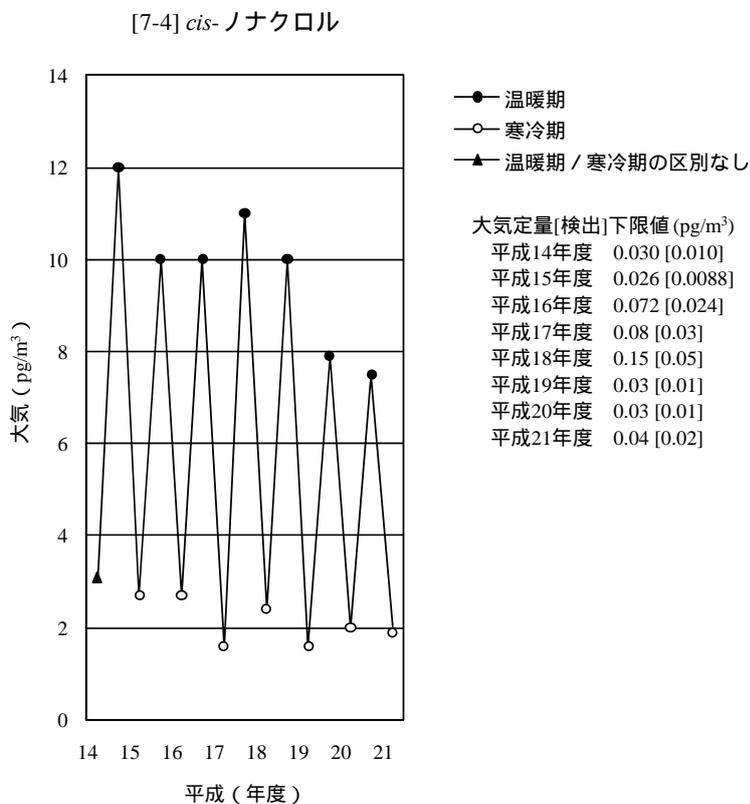


図 7-7-4-4 *cis*-ノナクロールの大気の大気経年変化(幾何平均値)

[7-5] *trans*-ノナクロール

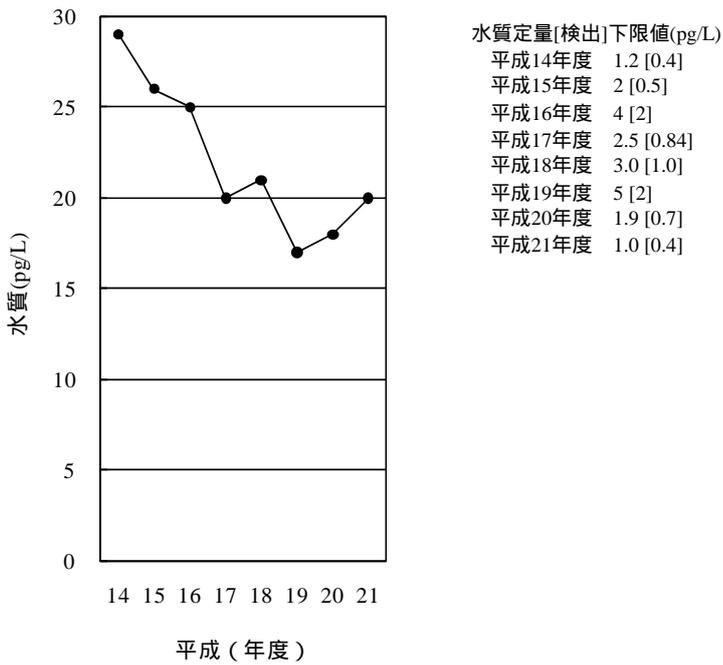


図 7-7-5-1 *trans*-ノナクロールの水質の経年変化 (幾何平均値)

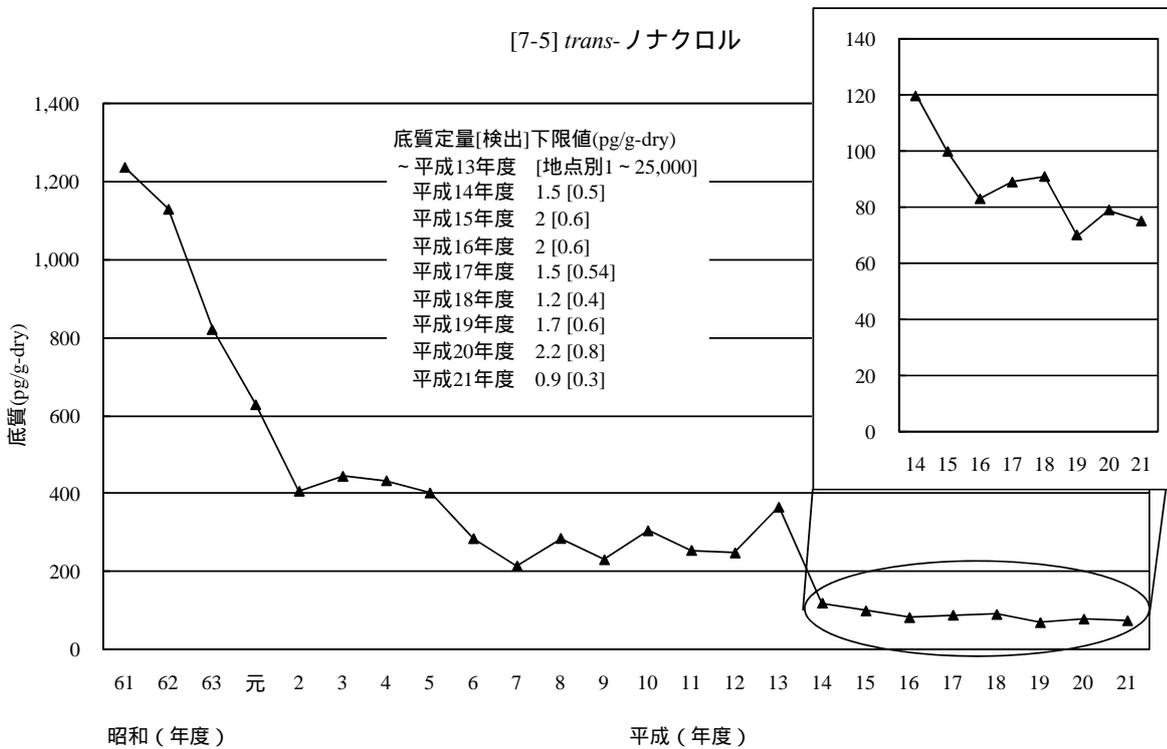


図 7-7-5-2 *trans*-ノナクロールの底質の経年変化 (幾何平均値)

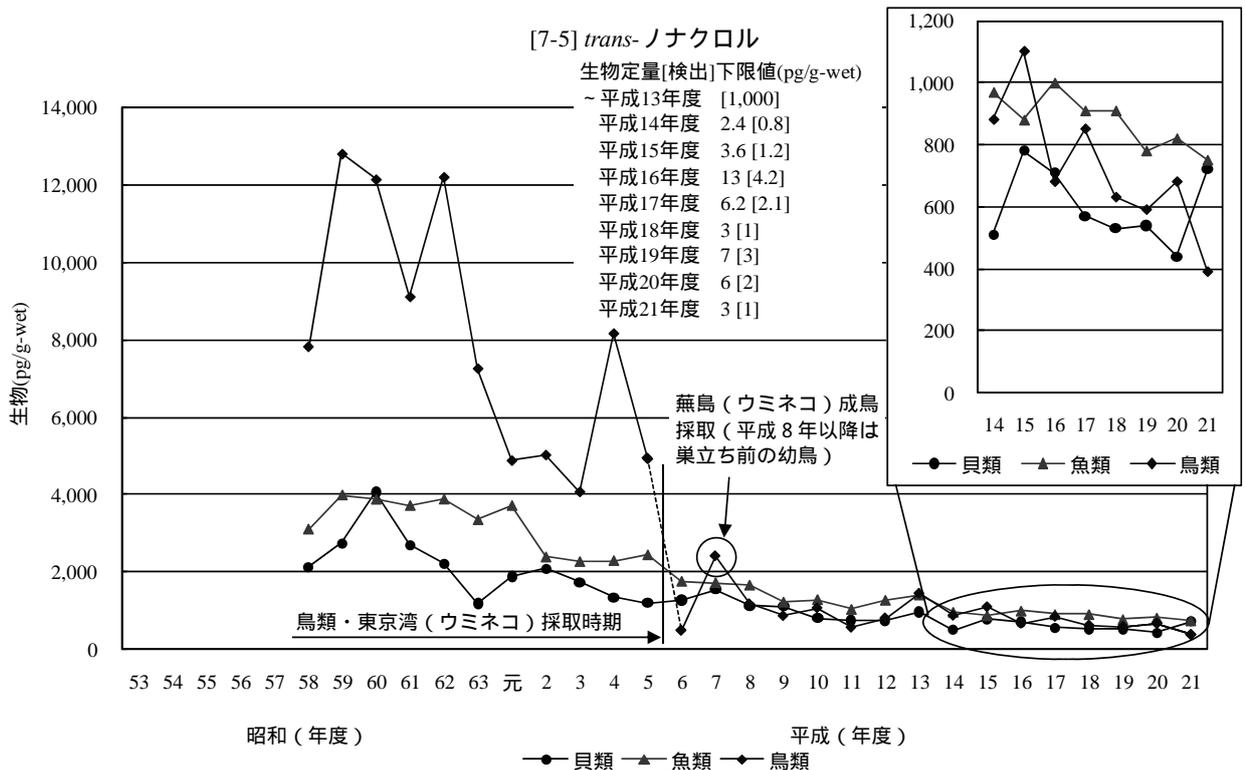


図 7-7-5-3 *trans*-ノナクロルの生物の経年変化 (幾何平均値)

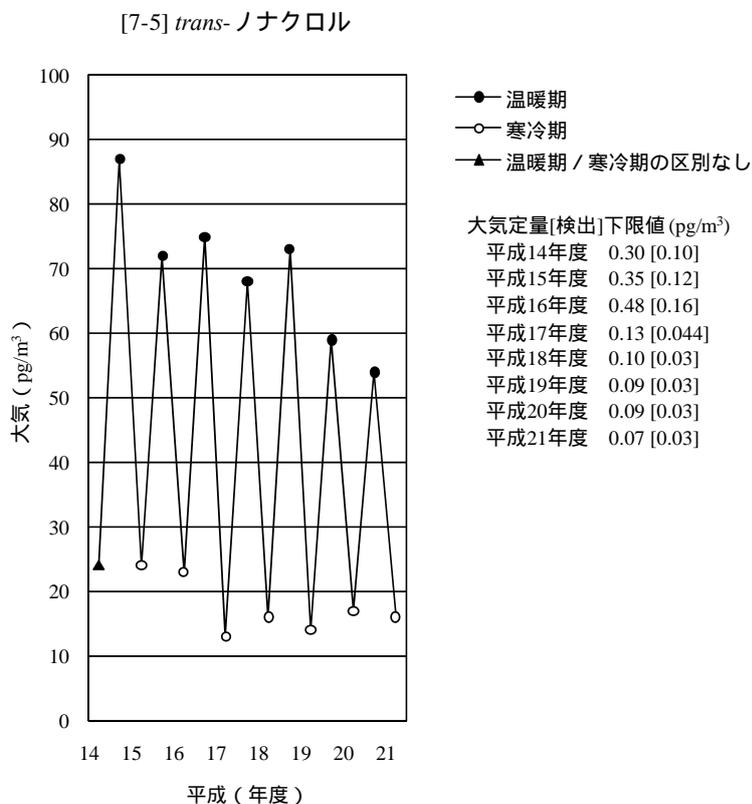


図 7-7-5-4 *trans*-ノナクロルの大気の大気経年変化 (幾何平均値)

## [8] ヘブタクロル類

### ・調査の経緯及び実施状況

ヘブタクロル及びその代謝物ヘブ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」<sup>1)</sup>では、ヘブタクロル及びヘブ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、ヘブタクロルについては平成 14 年度から、*cis*-ヘブタクロルエポキシド及び *trans*-ヘブ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

ヘブタクロル、*cis*-ヘブタクロルエポキシド及び *trans*-ヘブタクロルエポキシド

#### <水質>

ヘブタクロル：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 20 地点で検出され、検出濃度は 17pg/L までの範囲であった。

*cis*-ヘブ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 0.2pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 0.8～72pg/L の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、水質全体としての減少傾向が統計的に有意と判定された。

*trans*-ヘブ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なかった。

平成 14～21 年度における水質についてのヘブタクロル、*cis*-ヘブタクロルエポキシド及び *trans*-ヘブタクロルエポキシドの検出状況

ヘブタクロル	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(1.1)	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
<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
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

<i>trans</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
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

#### < 底質 >

ヘブタクロル：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 59 地点で検出され、検出濃度は 65pg/g-dry までの範囲であった。

*cis*-ヘブ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 0.3pg/g-dry において 64 地点中 63 地点で検出され、検出濃度は 290pg/g-dry までの範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、河口域及び海域の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。

*trans*-ヘブ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 0.6pg/g-dry において 64 地点全てで検出されなかった。

平成 14～21 年度における底質についてのヘブタクロル、*cis*-ヘブタクロルエポキシド及び *trans*-ヘブタクロルエポキシドの検出状況

ヘブタクロル	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	3.5	3.2	120	nd	1.8 [0.6]	167/189	60/63
	H15	tr(2.4)	tr(2.2)	160	nd	3 [1.0]	138/186	53/62
	H16	tr(2.5)	tr(2.3)	170	nd	3 [0.9]	134/189	53/63
	H17	2.5	2.8	200	nd	2.5 [0.8]	120/189	48/63
	H18	4.6	3.9	230	nd	1.9 [0.6]	190/192	64/64
	H19	tr(1.7)	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	1.4	1.3	65	nd	1.1 [0.4]	144/192	59/64
<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	
	H15	4	3	160	nd	3 [1]	153/186	55/62
	H16	tr(4)	tr(3)	230	nd	6 [2]	136/189	52/63
	H17	tr(4)	tr(3)	140	nd	7 [2]	119/189	49/63
	H18	3.7	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	2	2	180	nd	2 [1]	130/192	51/64
	H21	2.3	1.9	290	nd	0.7 [0.3]	176/192	63/64
<i>trans</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	
	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

#### < 生物 >

ヘブタクロル：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 7 地点中 4 地点で検出され、検出濃度は 120pg/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 2pg/g-wet において 18 地点中 11 地点で検出され、検出濃度は 8pg/g-wet までの範囲であった。鳥類

については、2 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 2 地点全てで検出されなかった。

*cis*-ヘプタクロルエポキシド：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 10～380pg/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 4～310pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 1pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 160～390pg/g-wet の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコの減少傾向が統計的に有意と判定された。

*trans*-ヘプタクロルエポキシド：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において 7 地点中 3 地点で検出され、検出濃度は 24pg/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、2 地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において 2 地点全てで検出されなかった。

平成 14～21 年度における生物（貝類、魚類及び鳥類）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	3.6	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(3.5)	5.2	16	nd	4.1 [1.4]	23/31	6/7
	H17	tr(2.3)	tr(2.9)	24	nd	6.1 [2.0]	18/31	6/7
	H18	tr(3)	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(3)	nd	120	nd	5 [2]	14/31	4/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	4.0	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(1.9)	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	nd	nd	7	nd	6 [2]	28/80	6/16
	H20	nd	nd	9	nd	6 [2]	25/85	7/17
	H21	nd	nd	8	nd	5 [2]	30/90	11/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	tr(2.1)	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

<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	42	29	880	9.7	6.9 [2.3]	30/30	6/6	
	H16	57	34	840	tr(9.8)	9.9 [3.3]	31/31	7/7	
	H17	36	20	590	7.4	3.5 [1.2]	31/31	7/7	
	H18	44	23	1,100	8	4 [1]	31/31	7/7	
	H19	30	20	1,100	8	4 [1]	31/31	7/7	
	H20	31	19	510	8	5 [2]	31/31	7/7	
	H21	58	33	380	10	3 [1]	31/31	7/7	
魚類 (pg/g-wet)	H15	42	43	320	7.0	6.9 [2.3]	70/70	14/14	
	H16	46	49	620	tr(3.3)	9.9 [3.3]	70/70	14/14	
	H17	39	45	390	4.9	3.5 [1.2]	80/80	16/16	
	H18	40	48	270	4	4 [1]	80/80	16/16	
	H19	41	49	390	4	4 [1]	80/80	16/16	
	H20	38	46	350	tr(3)	5 [2]	85/85	17/17	
	H21	40	50	310	4	3 [1]	90/90	18/18	
鳥類 (pg/g-wet)	H15	520	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	360	340	690	250	3.5 [1.2]	10/10	2/2	
	H18	320	310	650	240	4 [1]	10/10	2/2	
	H19	280	270	350	250	4 [1]	10/10	2/2	
	H20	350	370	560	180	5 [2]	10/10	2/2	
	H21	220	210	390	160	3 [1]	10/10	2/2	
<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	tr(4.0)	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	nd	nd	24	nd	8 [3]	13/31	3/7
	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
	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

#### < 大気 >

ヘブタクロル：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.01pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.48 ~ 110pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.15 ~ 48pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、温暖期及び寒冷期とも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。

*cis*-ヘブタクロルエポキシド：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.01pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.37 ~ 16pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.42 ~ 3.8pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

*trans*-ヘブタクロルエポキシド：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.05pg/m<sup>3</sup> にお

いて 37 地点中 10 地点で検出され、検出濃度は 0.18pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点中 1 地点で検出され、検出濃度は tr(0.06)pg/m<sup>3</sup> までの範囲であった。

平成 14～21 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 <sup>3</sup> )	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	
<i>cis</i> -ヘプタクロルエ ポキシド	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
<i>trans</i> -ヘプタクロル エポキシド	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
	H16 温暖期	nd	nd	tr(0.38)	nd	0.6 [0.2]	4/37	4/37
							H16 寒冷期	nd
	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
	H18 温暖期	nd	nd	0.7	nd	0.3 [0.1]	2/37	2/37
							H18 寒冷期	nd
	H19 温暖期	nd	nd	0.16	nd	0.14 [0.06]	8/36	8/36
							H19 寒冷期	nd
	H20 温暖期	nd	nd	0.17	nd	0.16 [0.06]	6/37	6/37
							H20 寒冷期	nd
	H21 温暖期	nd	nd	0.18	nd	0.14 [0.05]	10/37	10/37
							H21 寒冷期	nd

[8-1] ヘプタクロル

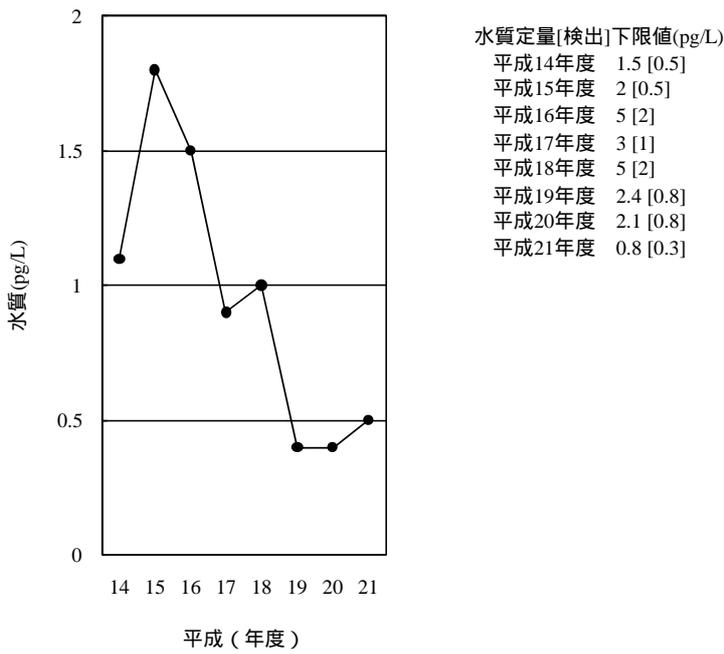


図 7-8-1-1 ヘプタクロルの水質の経年変化 (幾何平均値)

[8-1] ヘプタクロル

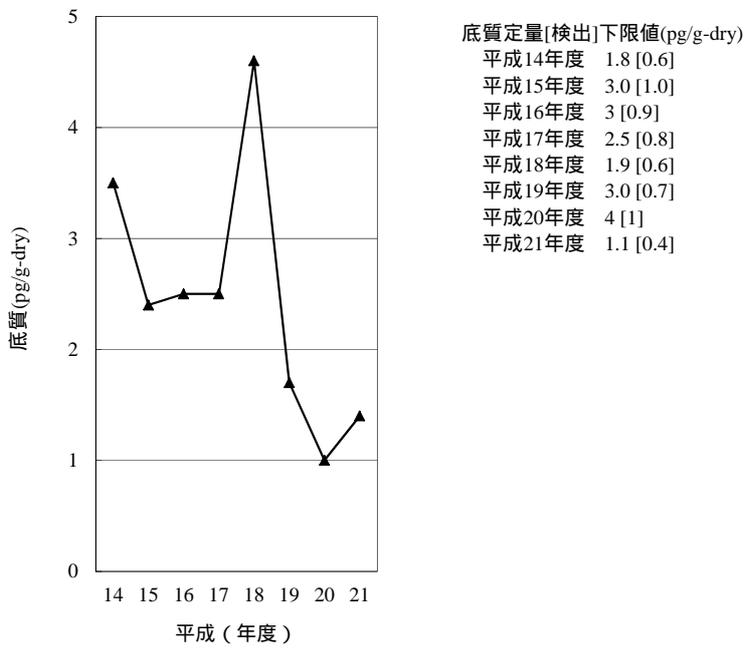


図 7-8-1-2 ヘプタクロルの底質の経年変化 (幾何平均値)

[8-1] ヘプタクロル

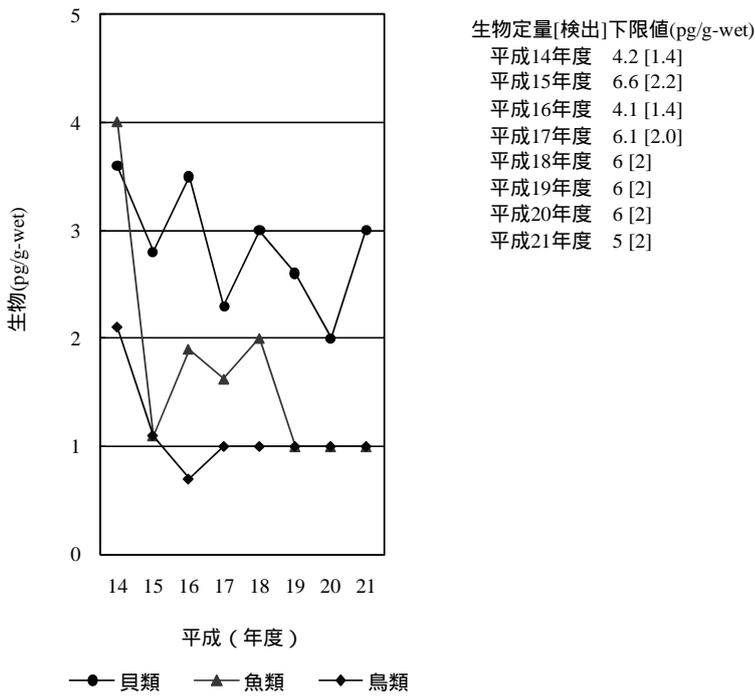


図 7-8-1-3 ヘプタクロルの生物の経年変化 (幾何平均値)

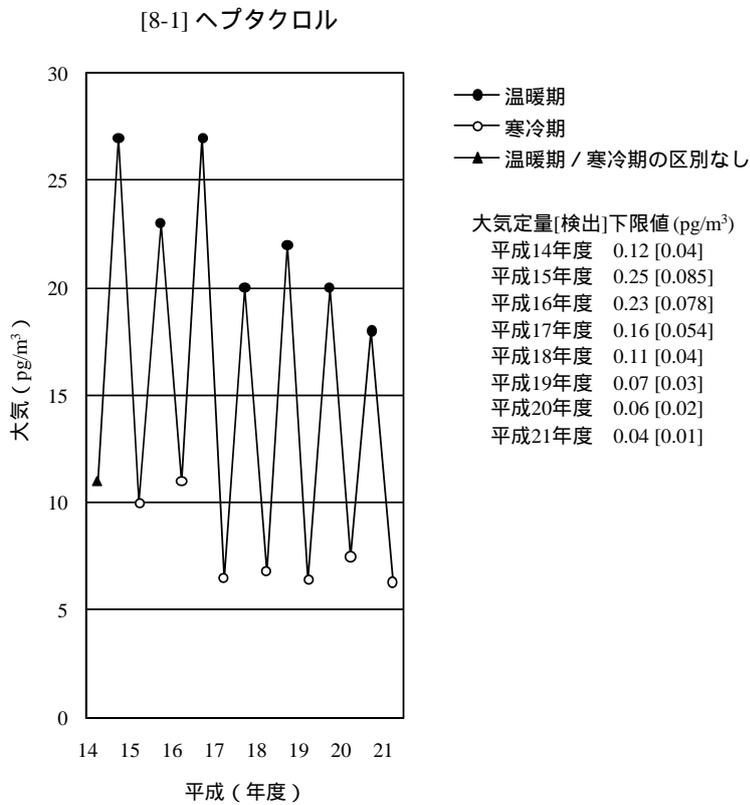


図 7-8-1-4 ヘプタクロルの大気の大気経年変化 (幾何平均値)

[8-2] *cis*-ヘブタクロルエポキシド

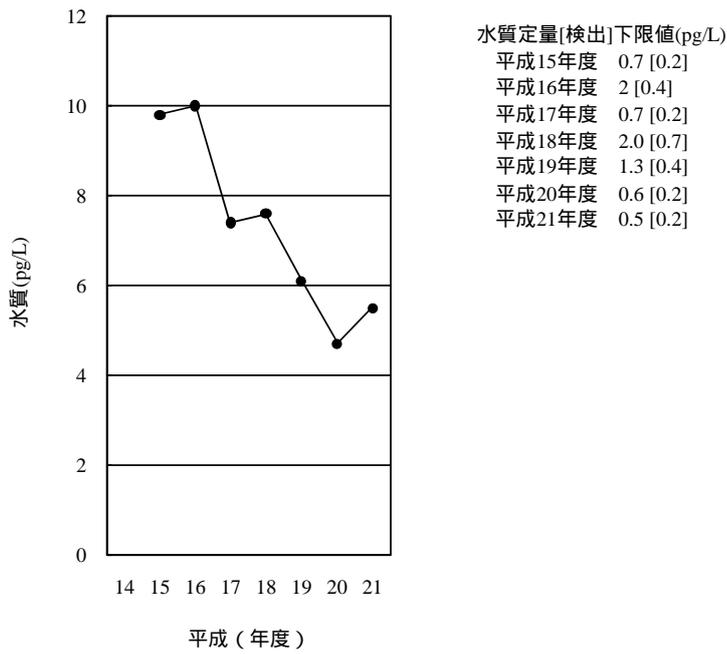


図 7-8-2-1 *cis*-ヘブタクロルエポキシドの水質の経年変化 (幾何平均値)

[8-2] *cis*-ヘブタクロルエポキシド

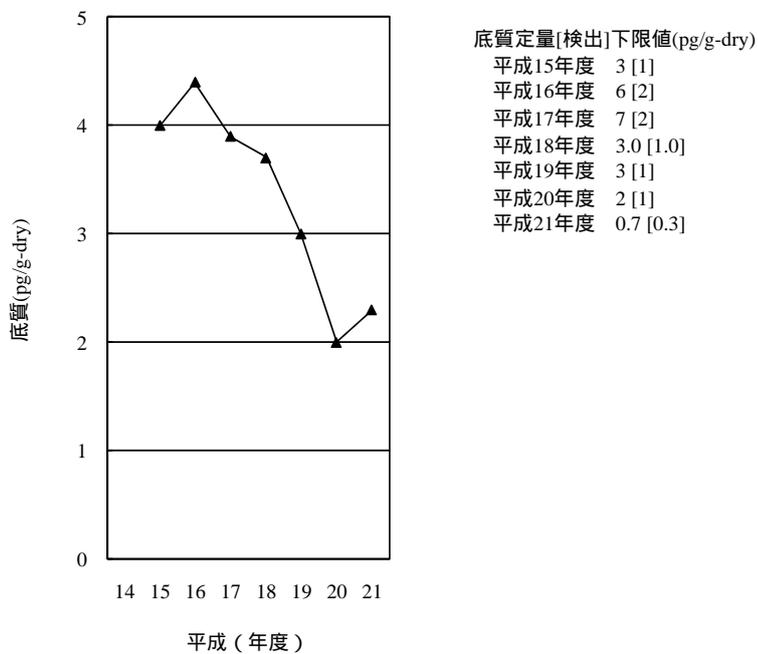


図 7-8-2-2 *cis*-ヘブタクロルエポキシドの底質の経年変化 (幾何平均値)

[8-2] *cis*-ヘプタクロルエポキシド

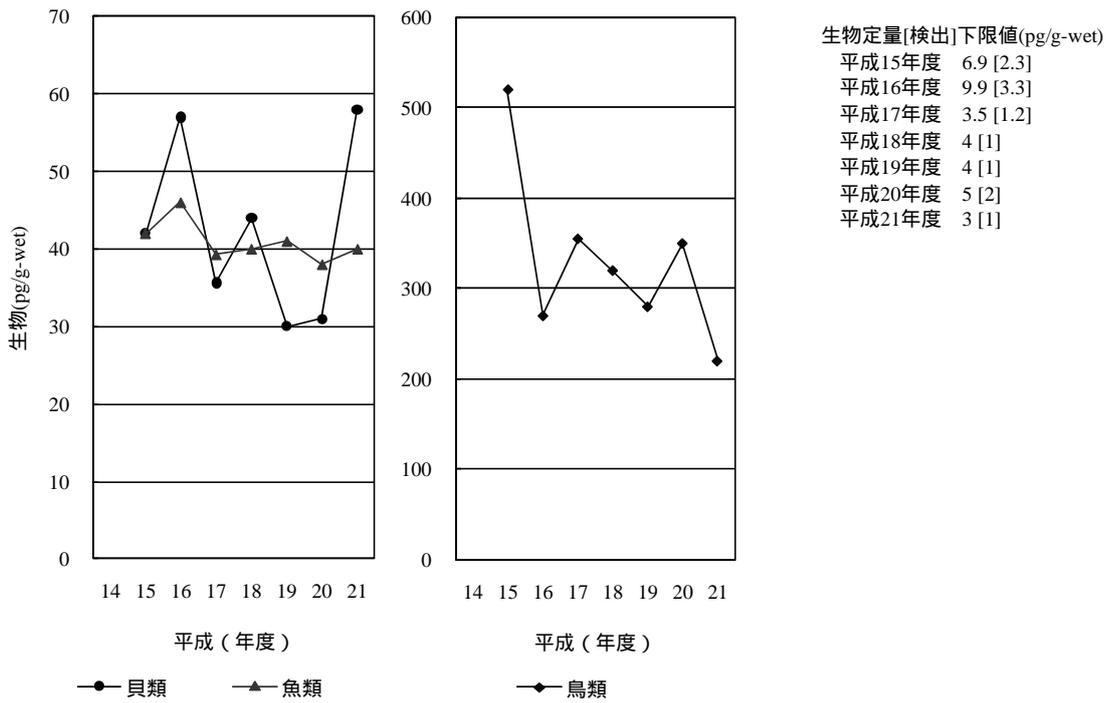


図 7-8-2-3 *cis*-ヘプタクロルエポキシドの生物の経年変化（幾何平均値）

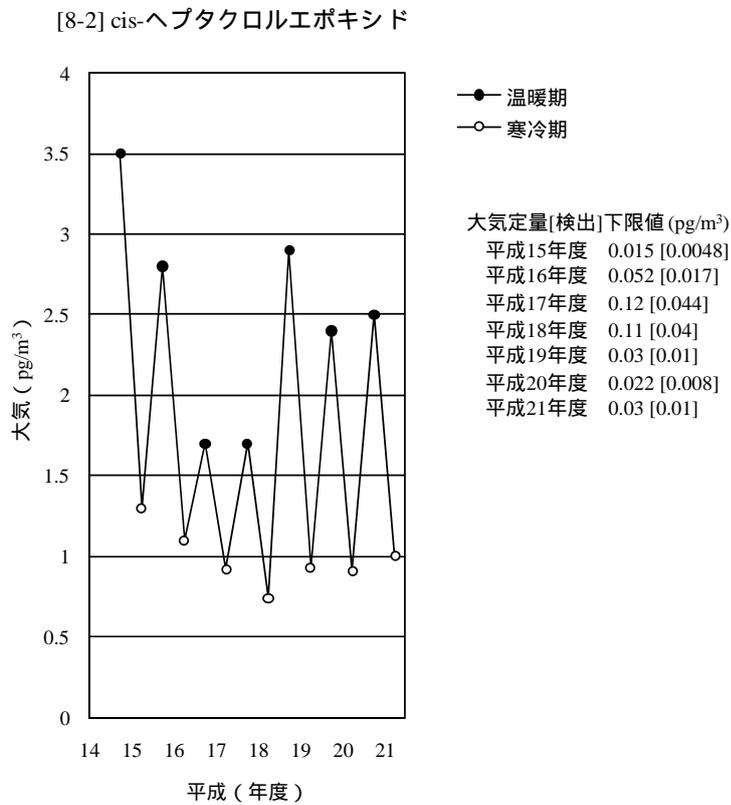


図 7-8-2-4 *cis*-ヘプタクロルエポキシドの大気の大気経年変化（幾何平均値）

## [9] トキサフェン類

### ・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」<sup>1)</sup>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では、Parlar-26、Parlar-50 及び Parlar-62 について水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を平成 15 年度から毎年度実施している。

### ・調査結果

Parlar-26、Parlar-50 及び Parlar-62

#### < 水質 >

Parlar-26: 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なかった。

Parlar-50: 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なかった。

Parlar-62: 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なかった。

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 >

Parlar-26: 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 地点全てで検出されなかった。

Parlar-50: 底質については、64 地点を調査し、検出下限値 5pg/g-dry において 64 地点全てで検出されなかった。

Parlar-62：底質については、64 地点を調査し、検出下限値 30pg/g-dry において 64 地点全てで検出されなかった。

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

< 生物 >

Parlar-26：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 23pg/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、検出濃度は 690pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 500pg/g-wet までの範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコの減少傾向が統計的に有意と判定された。

Parlar-50：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 31pg/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、検出濃度は 910pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において 2 地点中 1 地点で検出され、検出濃度は 620pg/g-wet までの範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコの減少傾向が統計的に有意と判定された。

Parlar-62：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 20pg/g-wet において 7 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 20pg/g-wet において 18 地点中 8 地点で検出され、検出濃度は 660pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 20pg/g-wet において 2 地点中 1 地点で検出され、検出濃度は 210pg/g-wet までの範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコの減少傾向が統計的に有意と判定された。

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(8)	tr(8)	20	nd	10[4]	26/31	6/7	
	H20	tr(8)	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(29)	tr(24)	810	nd	45 [15]	44/70	11/14	
	H16	tr(40)	tr(41)	1,000	nd	42 [14]	54/70	13/14	
	H17	tr(39)	53	900	nd	47 [16]	50/75	13/16	
	H18	37	44	880	nd	18 [7]	70/80	15/16	
	H19	24	32	690	nd	10[4]	64/80	14/16	
	H20	30	33	730	nd	9 [3]	79/85	17/17	
	H21	23	20	690	nd	7 [3]	82/90	18/18	
鳥類 (pg/g-wet)	H15	110	650	2,500	nd	45 [15]	5/10	1/2	
	H16	71	340	810	nd	42 [14]	5/10	1/2	
	H17	85	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	40	320	1,200	nd	9 [3]	6/10	2/2	
H21	28	200	500	nd	7 [3]	6/10	2/2		
Parlar-50	貝類 (pg/g-wet)	H15	tr(13)	tr(12)	58	nd	33 [11]	17/30	4/6
		H16	tr(16)	nd	tr(45)	nd	46 [15]	15/31	3/7
		H17	nd	nd	tr(38)	nd	54 [18]	9/31	4/7
		H18	tr(11)	14	32	nd	14 [5]	24/31	6/7
		H19	10	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	34	34	1,100	nd	33 [11]	55/70	14/14
		H16	54	61	1,300	nd	46 [15]	59/70	14/14
		H17	tr(50)	66	1,400	nd	54 [18]	55/80	13/16
		H18	49	52	1,300	nd	14 [5]	79/80	16/16
		H19	32	41	1,100	nd	9 [3]	77/80	16/16
		H20	38	45	1,000	nd	10 [4]	77/85	17/17
	H21	28	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	
							検体	地点
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	nd	nd	530	nd	70 [30]	22/80	7/16
	H20	tr(30)	nd	590	nd	80 [30]	31/85	8/17
	H21	nd	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(77)	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(43)	80	210	nd	70 [20]	5/10	1/2

#### < 大気 >

Parlar-26：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.09pg/m<sup>3</sup>において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.11)~0.26pg/m<sup>3</sup>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 0.09pg/m<sup>3</sup>において 37 地点中 33 地点で検出され、検出濃度は 0.27pg/m<sup>3</sup>までの範囲であった。

Parlar-50：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.1pg/m<sup>3</sup>において 37 地点中 11 地点で検出され、検出濃度は tr(0.1)pg/m<sup>3</sup>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/m<sup>3</sup>において 37 地点中 1 地点で検出され、検出濃度は tr(0.1)pg/m<sup>3</sup>までの範囲であった。

Parlar-62：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.6pg/m<sup>3</sup>において 37 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 0.6pg/m<sup>3</sup>において 37 地点全てで検出されなかった。

#### 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 <sup>3</sup> )	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 <sup>3</sup> )	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 <sup>3</sup> )	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

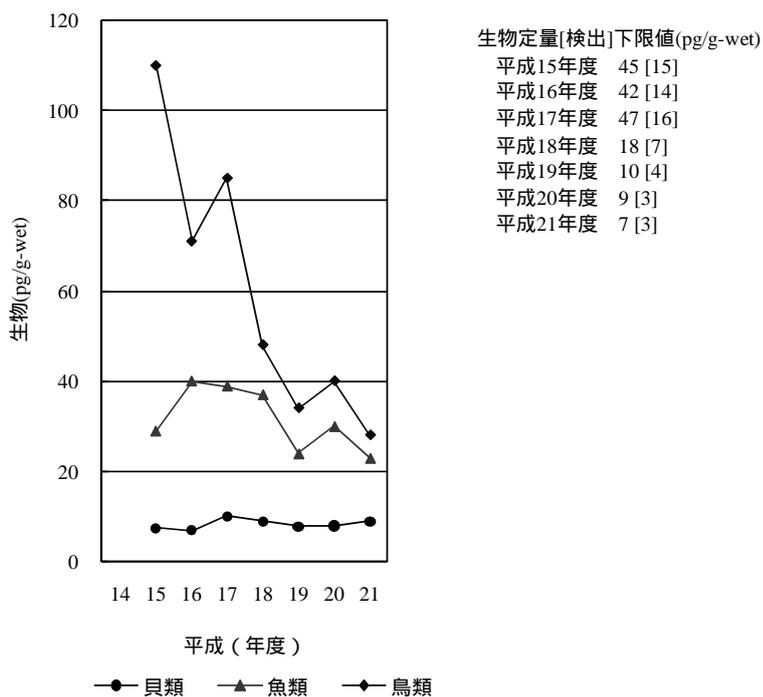


図 7-9-1-1 トキサフェン Parlar-26 の生物の経年変化 (幾何平均値)

[9-1] Parlar-26

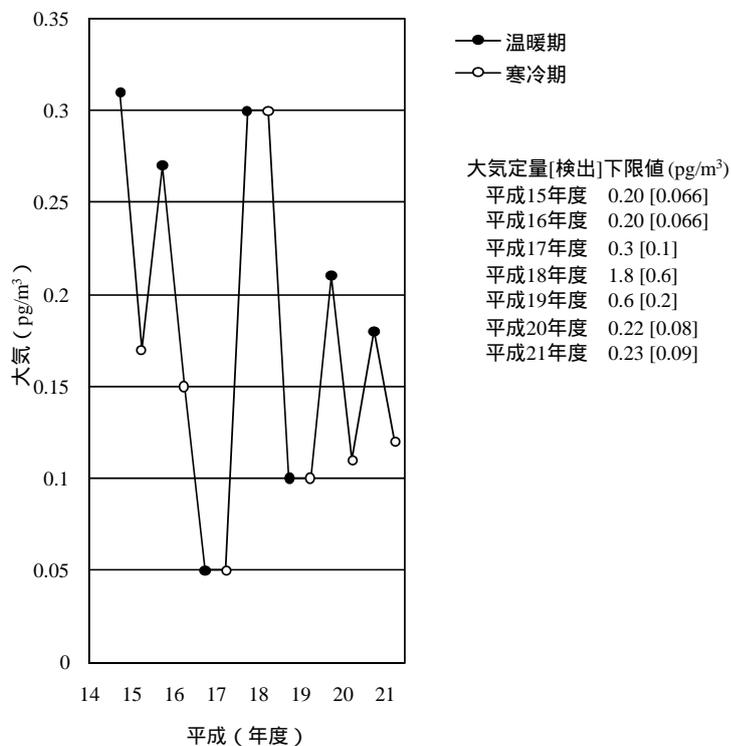


図 7-9-1-2 トキサフェン Parlar-26 の大気の大気経年変化 (幾何平均値)

[9-2] Parlar-50

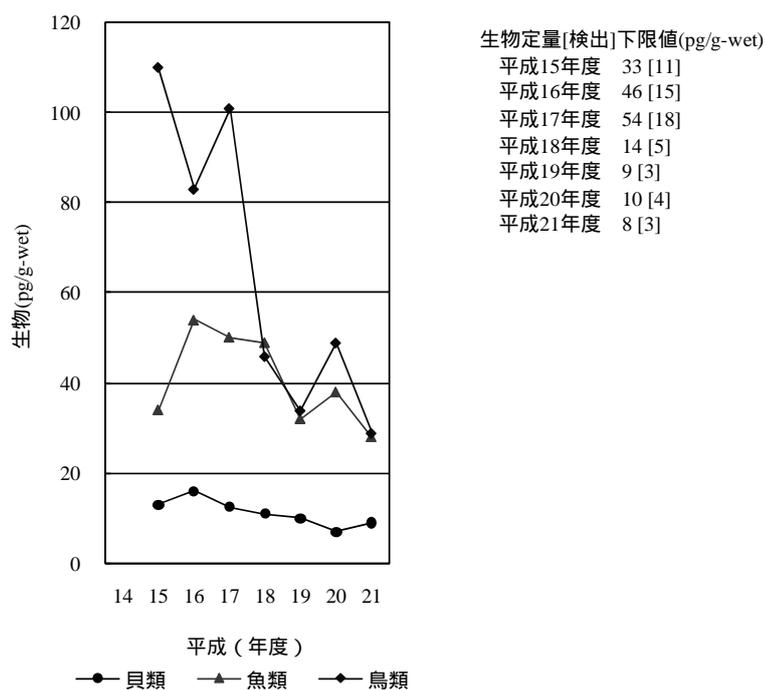


図 7-9-2 トキサフェン Parlar-50 の生物の経年変化（幾何平均値）

[9-3] Parlar-62

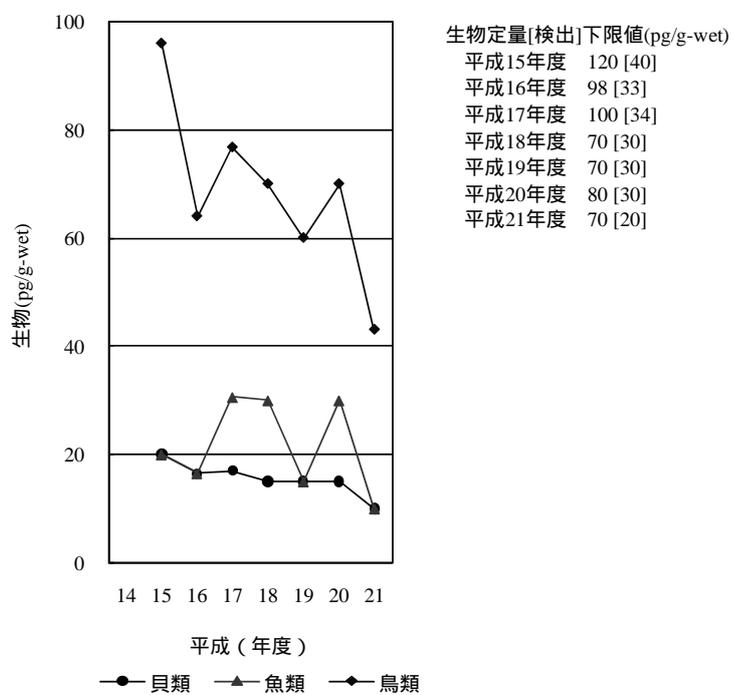


図 7-9-3 トキサフェン Parlar-62 の生物の経年変化（幾何平均値）

## [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」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では、水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気の調査を平成 15 年度から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 0.2pg/L において 49 地点中 8 地点で検出され、検出濃度は 0.5pg/L までの範囲であった。

#### 平成 15～21 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

#### < 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 49 地点で検出され、検出濃度は 620pg/g-dry までの範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、海域の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、底質全体としても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。

#### 平成 15～21 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	tr(1.8)	tr(1.6)	1,500	nd	2 [0.4]	137/186	51/62
	H16	2.1	tr(1.6)	220	nd	2 [0.5]	153/189	55/63
	H17	1.5	1.2	5,300	nd	0.9 [0.3]	134/189	48/63
	H18	1.5	1.2	640	nd	0.6 [0.2]	156/192	57/64
	H19	1.3	0.9	200	nd	0.9[0.3]	147/192	55/64
	H20	1.1	1.1	820	nd	0.7 [0.3]	117/192	48/64
	H21	1.3	1.3	620	nd	1.0 [0.4]	126/192	49/64

#### < 生物 >

生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は tr(1.7)～21pg/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(0.9)～37pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地

点を調査し、検出下限値 0.8pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 32 ~ 79pg/g-wet の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ウミネコ及びムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。

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	4.8	4.2	19	tr(1.6)	2.4 [0.81]	30/30	6/6
	H16	4.5	4.3	12	tr(1.1)	2.5 [0.82]	31/31	7/7
	H17	5.7	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	6.0	5.2	21	tr(1.7)	2.1 [0.8]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H15	7.9	9.0	25	tr(1.7)	2.4 [0.81]	70/70	14/14
	H16	11	11	180	3.8	2.5 [0.82]	70/70	14/14
	H17	12	13	78	tr(1.0)	3.0 [0.99]	80/80	16/16
	H18	10	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	8.2	9.6	37	tr(0.9)	2.1 [0.8]	90/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H15	110	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	76	66	180	41	3.0 [0.99]	10/10	2/2
	H18	72	70	280	39	3 [1]	10/10	2/2
	H19	56	59	100	32	3 [1]	10/10	2/2
	H20	72	68	260	27	4 [1]	10/10	2/2
	H21	49	50	79	32	2.1 [0.8]	10/10	2/2

< 大気 >

大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.006pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.049 ~ 0.48pg/m<sup>3</sup> 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 0.006pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.030 ~ 0.18pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

平成 15 ~ 21 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 <sup>3</sup> )	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

[10] マイレックス

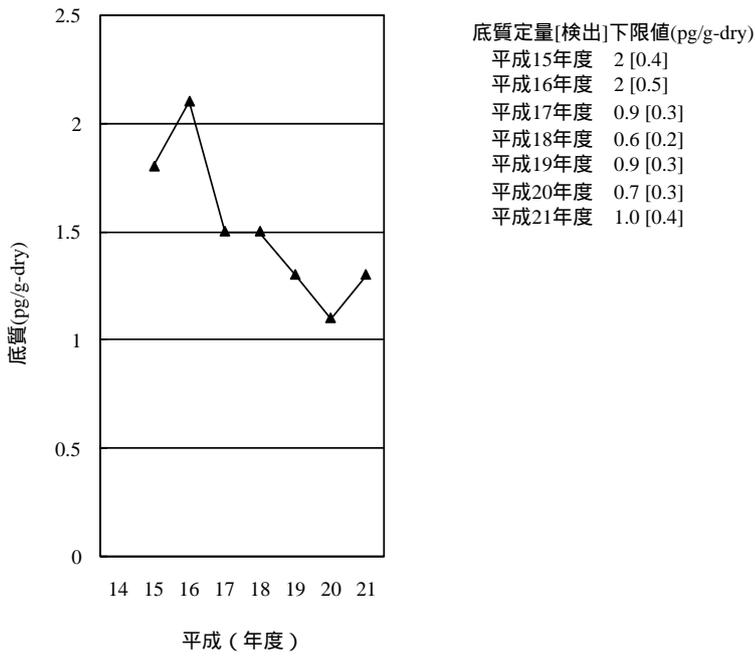


図 7-10-1 マイレックスの底質の経年変化（幾何平均値）

[10] マイレックス

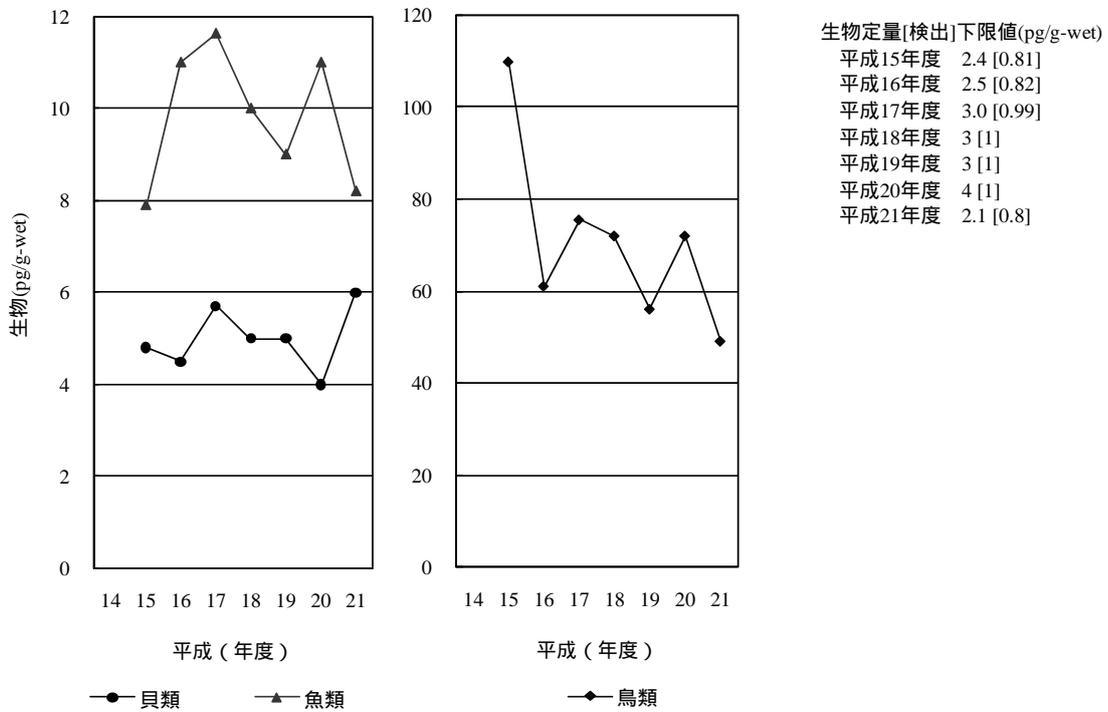


図 7-10-2 マイレックスの生物の経年変化（幾何平均値）

[10] マイレックス

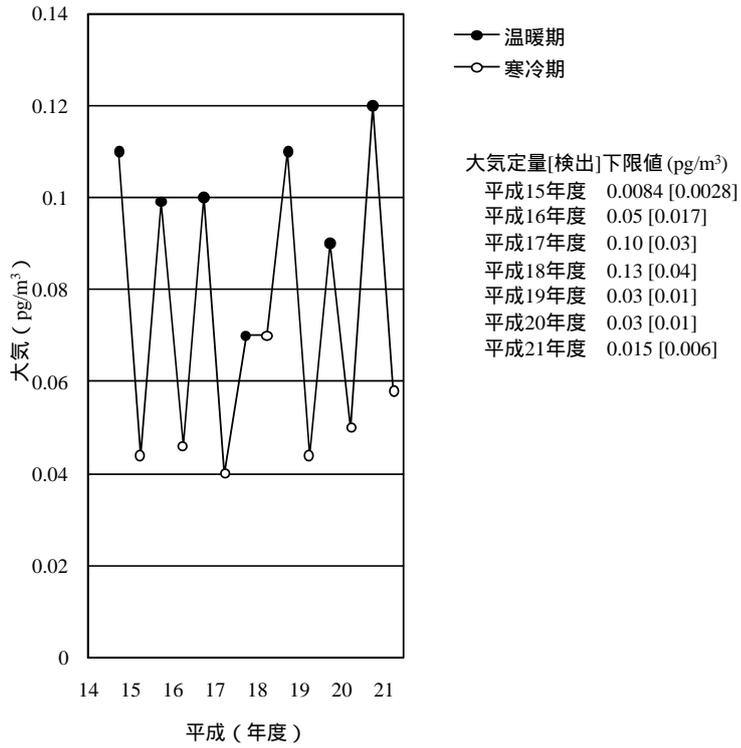


図 7-10-3 マイレックスの大気の経年変化 (幾何平均値)

## [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  $\alpha$ -HCH、 $\beta$ -HCH 及び  $\gamma$ -HCH (別名：リンデン) について条約の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  $\alpha$ -体、 $\beta$ -体、 $\gamma$ -体及び  $\delta$ -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」<sup>1)</sup>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。 $\alpha$ -体及び  $\beta$ -体については「水質・底質モニタリング」<sup>2)</sup>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」<sup>3)</sup>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 ( $\gamma$ -体は平成 9 年度以降、 $\delta$ -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、 $\alpha$ -体及び  $\beta$ -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、 $\alpha$ -体及び  $\beta$ -体の大気並びに  $\gamma$ -体及び  $\delta$ -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

$\alpha$ -HCH、 $\beta$ -HCH、 $\gamma$ -HCH (別名：リンデン) 及び  $\delta$ -HCH

#### <水質>

$\alpha$ -HCH：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 14 ~ 560pg/L の範囲であった。

$\beta$ -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 18 ~ 1,100pg/L の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 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、水質全体として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。

$\gamma$ -HCH (別名：リンデン)：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 5.1 ~ 280pg/L の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 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、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。

$\delta$ -HCH：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 tr(0.7) ~ 450pg/L の範囲であった。

平成 14～21 年度における水質についての  $\alpha$ -HCH、 $\beta$ -HCH、 $\gamma$ -HCH 及び  $\delta$ -HCH の検出状況

$\alpha$ -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	84	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
$\beta$ -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	
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
$\gamma$ -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	
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
	$\delta$ -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
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

<底質>

$\alpha$ -HCH：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 6,300pg/g-dry までの範囲であった。

$\beta$ -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 地点全てで検出され、検出濃度は 2.4～10,000pg/g-dry の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、底質全体としての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。

$\gamma$ -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 0.2pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 3,800pg/g-dry までの範囲であった。平成 15 年度から平成 21 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、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。

$\delta$ -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 地点全てで検出され、検出濃度は 5,000pg/g-dry までの範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、河川域及び河口域の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、水質全体としては減少傾向が統計的に有意と判定された。

平成 14～21 年度における底質についての  $\alpha$ -HCH、 $\beta$ -HCH、 $\gamma$ -HCH 及び  $\delta$ -HCH の検出状況

$\alpha$ -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
底質 (pg/g-dry)	H14	130	170	8,200	2.0	1.2 [0.4]	189/189	63/63
	H15	140	170	9,500	2	2 [0.5]	186/186	62/62
	H16	140	180	5,700	tr(1.5)	2 [0.6]	189/189	63/63
	H17	120	160	7,000	3.4	1.7 [0.6]	189/189	63/63
	H18	130	160	4,300	tr(2)	5 [2]	192/192	64/64
	H19	120	150	12,000	tr(1.3)	1.8 [0.6]	192/192	64/64
	H20	120	190	5,200	nd	1.6 [0.6]	191/192	64/64
	H21	100	120	6,300	nd	1.1 [0.4]	191/192	64/64
$\beta$ -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
底質 (pg/g-dry)	H14	200	230	11,000	3.9	0.9 [0.3]	189/189	63/63
	H15	220	220	39,000	5	2 [0.7]	186/186	62/62
	H16	220	230	53,000	4	3 [0.8]	189/189	63/63
	H17	180	220	13,000	3.9	2.6 [0.9]	189/189	63/63
	H18	180	210	21,000	2.3	1.3 [0.4]	192/192	64/64
	H19	170	190	59,000	1.6	0.9 [0.3]	192/192	64/64
	H20	170	200	8,900	2.8	0.8 [0.3]	192/192	64/64
	H21	160	170	10,000	2.4	1.3 [0.5]	192/192	64/64
$\gamma$ -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]	検出頻度	
						下限値	検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H15	45	47	4,000	tr(1.4)	2 [0.4]	186/186	62/62
	H16	46	48	4,100	tr(0.8)	2 [0.5]	189/189	63/63
	H17	44	46	6,400	tr(1.8)	2.0 [0.7]	189/189	63/63
	H18	45	49	3,500	tr(1.4)	2.1 [0.7]	192/192	64/64
	H19	35	41	5,200	tr(0.6)	1.2 [0.4]	192/192	64/64
	H20	35	43	2,200	tr(0.7)	0.9 [0.4]	192/192	64/64
	H21	32	43	3,800	nd	0.6 [0.2]	191/192	64/64
	$\delta$ -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
底質 (pg/g-dry)	H15	37	46	5,400	nd	2 [0.7]	180/186	61/62
	H16	48	55	5,500	tr(0.5)	2 [0.5]	189/189	63/63
	H17	46	63	6,200	nd	1.0 [0.3]	188/189	63/63
	H18	41	47	6,000	nd	1.7 [0.6]	189/192	64/64
	H19	22	28	5,400	nd	5 [2]	165/192	60/64
	H20	36	53	3,300	nd	2 [1]	186/192	64/64
	H21	31	37	5,000	nd	1.2 [0.5]	190/192	64/64

< 生物 >

$\alpha$ -HCH：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 9～2,200pg/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 2pg/g-wet において 18 地点全てで検出され、検出濃度は tr(2)～830pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 34～56pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、貝類並びにウミネコ及びムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。

$\beta$ -HCH：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 27～1,600pg/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 地点全てで検出され、検出濃度は tr(5)～970pg/g-wet の範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 870～4,200pg/g-wet の範囲であった。平成 14 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、ムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。

$\gamma$ -HCH (別名：リンデン)：生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet におい

て7地点全てで検出され、検出濃度は tr(3) ~ 89pg/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 3pg/g-wet において18地点中17地点で検出され、検出濃度は180pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、2地点を調査し、検出下限値 3pg/g-wet において2地点全てで検出され、検出濃度は tr(6) ~ 21pg/g-wet の範囲であった。平成15年度から平成21年度における経年分析の結果、貝類及びムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。

$\delta$ -HCH：生物のうち貝類については、7地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において7地点中4地点で検出され、検出濃度は700pg/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 2pg/g-wet において18地点中13地点で検出され、検出濃度は18pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、2地点を調査し、検出下限値 2pg/g-wet において2地点全てで検出され、検出濃度は tr(3) ~ 9pg/g-wet の範囲であった。平成15年度から平成21年度における経年分析の結果、ウミネコ及びムクドリの減少傾向が統計的に有意と判定された。

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  $\alpha$ -HCH、 $\beta$ -HCH、 $\gamma$ -HCH 及び  $\delta$ -HCH の検出状況

$\alpha$ -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	65	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	35	25	1,800	tr(12)	13 [4.3]	31/31	7/7
	H17	24	25	1,100	tr(7.1)	11 [3.6]	31/31	7/7
	H18	21	21	390	6	3 [1]	31/31	7/7
	H19	19	17	1,400	8	7 [2]	31/31	7/7
	H20	18	16	380	7	6 [2]	31/31	7/7
	H21	27	21	2,200	9	5 [2]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	51	56	590	tr(1.9)	4.2 [1.4]	70/70	14/14
	H15	41	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	41	43	1,000	nd	11 [3.6]	75/80	16/16
	H18	42	53	360	tr(2)	3 [1]	80/80	16/16
	H19	37	40	730	tr(2)	7 [2]	80/80	16/16
	H20	35	47	410	nd	6 [2]	84/85	17/17
	H21	37	32	830	tr(2)	5 [2]	90/90	18/18
鳥類 (pg/g-wet)	H14	160	130	360	93	4.2 [1.4]	10/10	2/2
	H15	70	74	230	30	1.8 [0.61]	10/10	2/2
	H16	120	80	1,600	58	13 [4.3]	10/10	2/2
	H17	76	77	85	67	11 [3.6]	10/10	2/2
	H18	75	75	100	55	3 [1]	10/10	2/2
	H19	68	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

$\beta$ -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	89	62	1,700	32	12 [4]	38/38	8/8
	H15	77	50	1,100	23	9.9 [3.3]	30/30	6/6
	H16	69	74	1,800	22	6.1 [2.0]	31/31	7/7
	H17	56	56	2,000	20	2.2 [0.75]	31/31	7/7
	H18	59	70	880	11	3 [1]	31/31	7/7
	H19	53	56	1,800	21	7 [3]	31/31	7/7
	H20	51	51	1,100	23	6 [2]	31/31	7/7
	H21	56	55	1,600	27	6 [2]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H14	99	120	1,800	tr(5)	12 [4]	70/70	14/14
	H15	78	96	1,100	tr(3.5)	9.9 [3.3]	70/70	14/14
	H16	100	140	1,100	tr(3.9)	6.1 [2.0]	70/70	14/14
	H17	88	110	1,300	6.7	2.2 [0.75]	80/80	16/16
	H18	85	110	1,100	4	3 [1]	80/80	16/16
	H19	100	120	810	7	7 [3]	80/80	16/16
	H20	90	150	750	tr(4)	6 [2]	85/85	17/17
	H21	94	130	970	tr(5)	6 [2]	90/90	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	2,200	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	2,200	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
$\gamma$ -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(19)	tr(16)	230	nd	31 [10]	28/31	7/7
	H17	15	13	370	tr(5.7)	8.4 [2.8]	31/31	7/7
	H18	14	12	140	7	4 [2]	31/31	7/7
	H19	11	10	450	tr(4)	9 [3]	31/31	7/7
	H20	9	10	98	tr(3)	9 [3]	31/31	7/7
	H21	11	12	89	tr(3)	7 [3]	31/31	7/7
魚類 (pg/g-wet)	H15	16	22	130	tr(1.7)	3.3 [1.1]	70/70	14/14
	H16	tr(27)	tr(24)	660	nd	31 [10]	55/70	11/14
	H17	17	17	230	nd	8.4 [2.8]	78/80	16/16
	H18	18	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
鳥類 (pg/g-wet)	H15	14	19	40	3.7	3.3 [1.1]	10/10	2/2
	H16	34	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	18	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

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
貝類 (pg/g-wet)	H15	7.2	tr(2.6)	1,300	nd	3.9 [1.3]	29/30	6/6
	H16	tr(3.0)	tr(2.1)	1,500	nd	4.6 [1.5]	25/31	6/7
	H17	tr(2.5)	tr(2.1)	1,600	nd	5.1 [1.7]	23/31	6/7
	H18	3	tr(2)	890	tr(1)	3 [1]	31/31	7/7
	H19	nd	nd	750	nd	4 [2]	12/31	4/7
	H20	nd	nd	610	nd	6 [2]	7/31	3/7
	H21	tr(2)	nd	700	nd	5 [2]	14/31	4/7
魚類 (pg/g-wet)	H15	tr(3.5)	4.0	16	nd	3.9 [1.3]	59/70	13/14
	H16	tr(4.1)	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
鳥類 (pg/g-wet)	H15	18	18	31	12	3.9 [1.3]	10/10	2/2
	H16	16	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	10	10	22	4	4 [2]	10/10	2/2
	H20	8	8	31	tr(3)	6 [2]	10/10	2/2
	H21	6	6	9	tr(3)	5 [2]	10/10	2/2

#### < 大気 >

α-HCH：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.05pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 19～340pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 7.8～400pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

β-HCH：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.03pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.96～28pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.31～24pg/m<sup>3</sup> 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、37 地点を調査し、検出下限値 0.02pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 2.9～65pg/m<sup>3</sup> 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 0.02pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 1.5～55pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 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。

δ-HCH：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.02pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.09～21pg/m<sup>3</sup> 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 0.02pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.04～20pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。平成 15 年度から平成 21 年度における経年分析の結果、温暖期及び寒冷期とも減少傾向が統計的に有意と判定された。

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 15 ~ 21 年度における大気についての  $\alpha$ -HCH、 $\beta$ -HCH、 $\gamma$ -HCH 及び  $\delta$ -HCH の検出状況

$\alpha$ -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 <sup>3</sup> )	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
$\beta$ -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 <sup>3</sup> )	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
$\gamma$ -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
大気 (pg/m <sup>3</sup> )	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
$\delta$ -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 <sup>3</sup> )	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

[11-1]  $\alpha$ -HCH

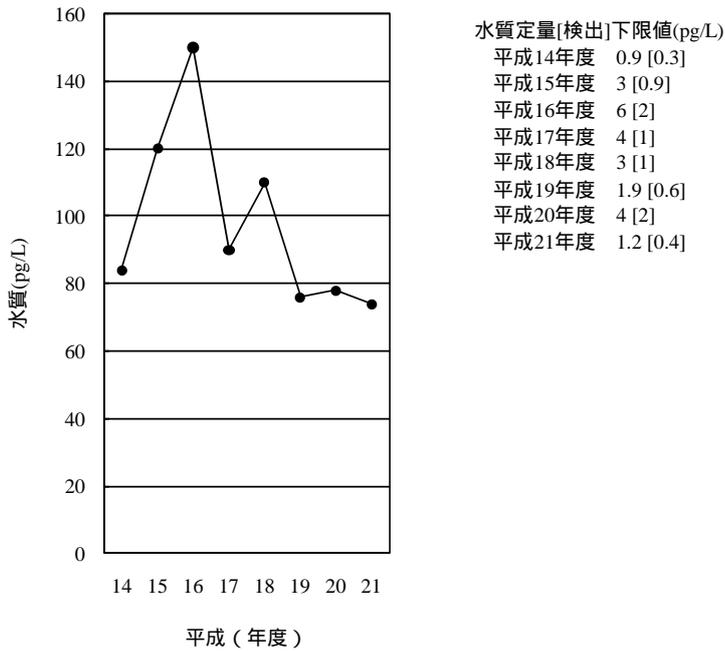


図 7-11-1-1  $\alpha$ -HCH の水質の経年変化 (幾何平均値)

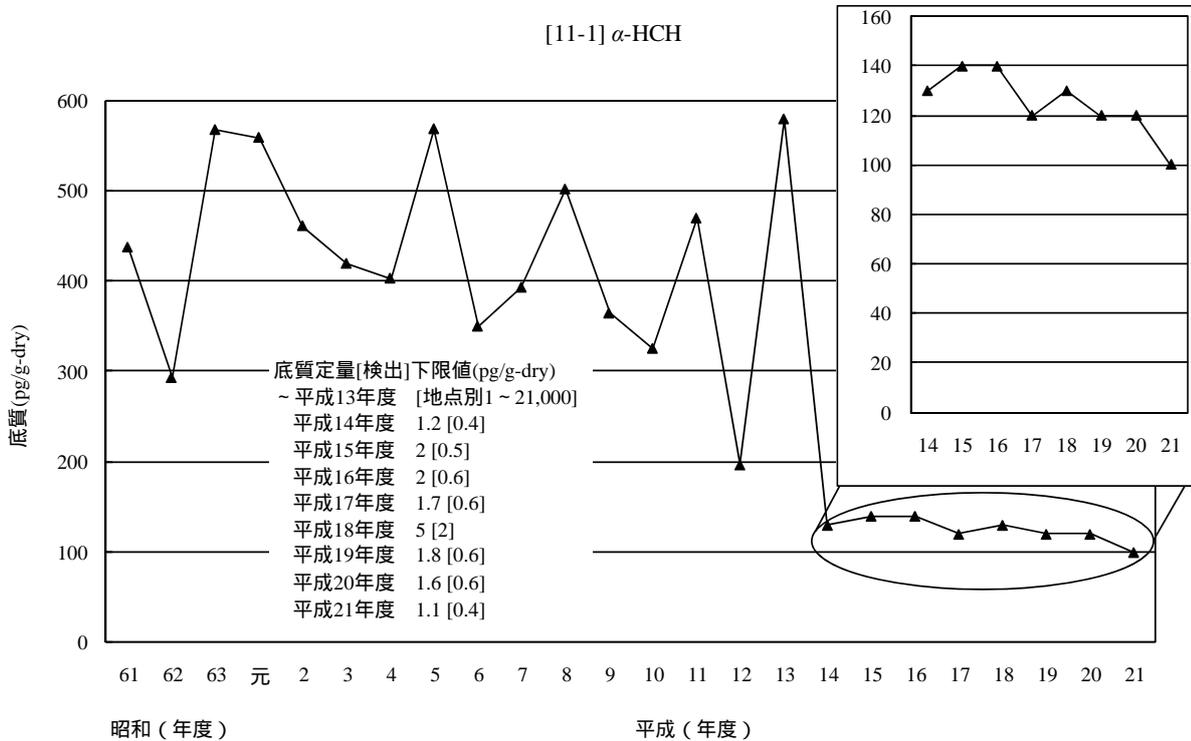


図 7-11-1-2  $\alpha$ -HCH の底質の経年変化 (幾何平均値)



[11-2]  $\beta$ -HCH

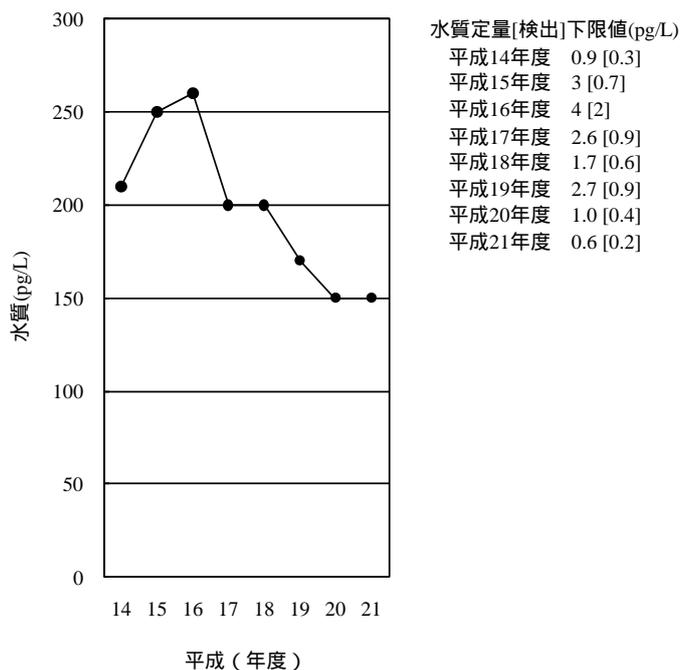


図 7-11-2-1  $\beta$ -HCH の水質の経年変化 (幾何平均値)

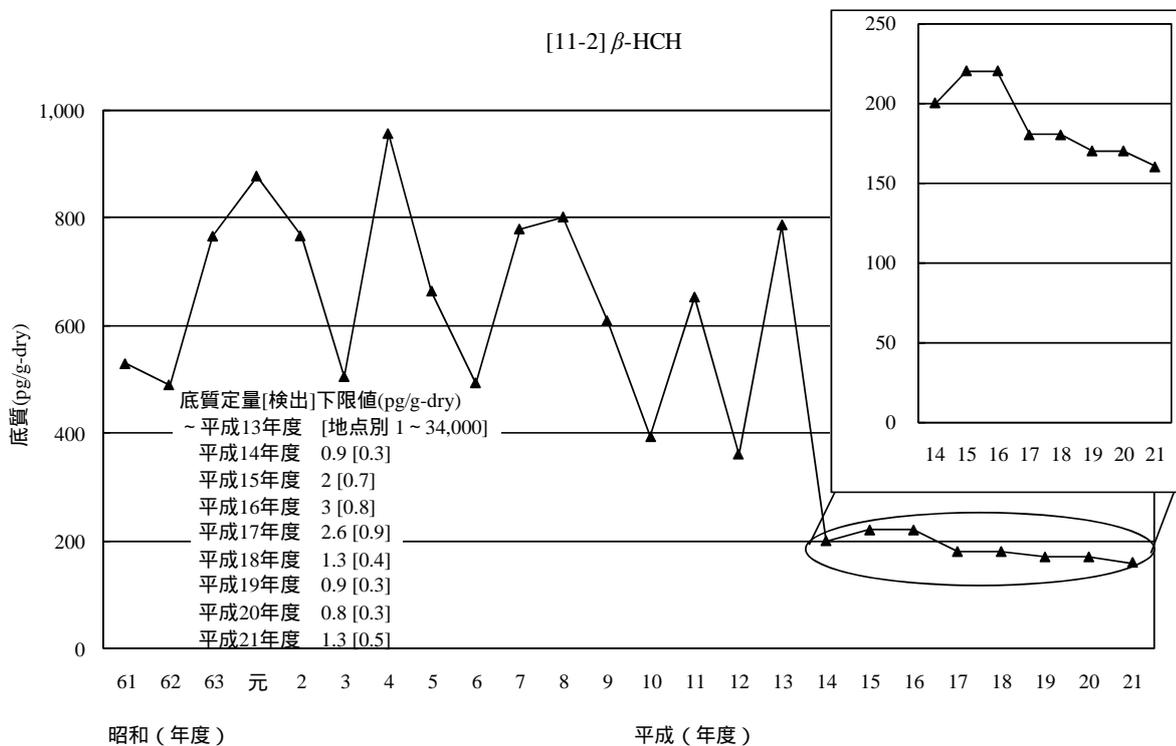


図 7-11-2-2  $\beta$ -HCH の底質の経年変化 (幾何平均値)

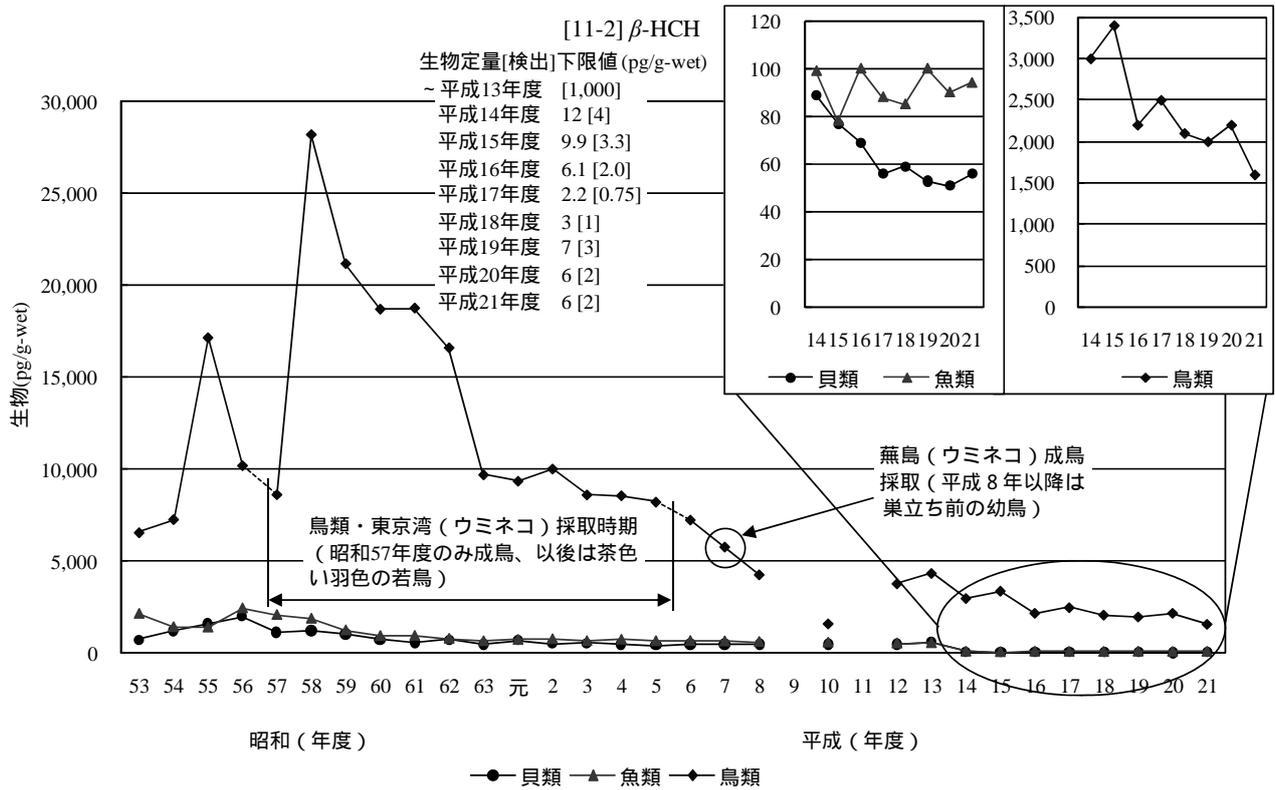
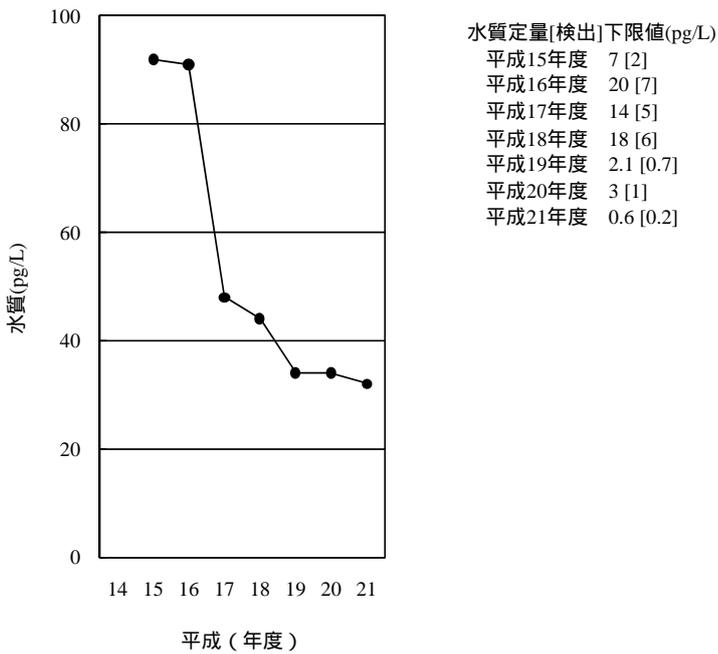


図 7-11-2-3  $\beta$ -HCH の生物の経年変化 (幾何平均値)

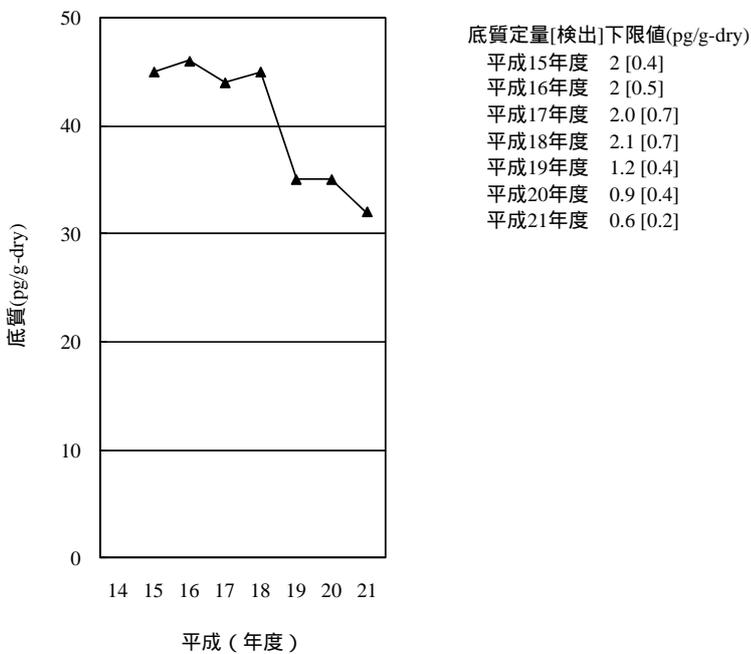
[11-3]  $\gamma$ -HCH (別名: リンデン)



(注)  $\gamma$ -HCH (別名: リンデン) の水質については、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。

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

[11-3]  $\gamma$ -HCH (別名: リンデン)

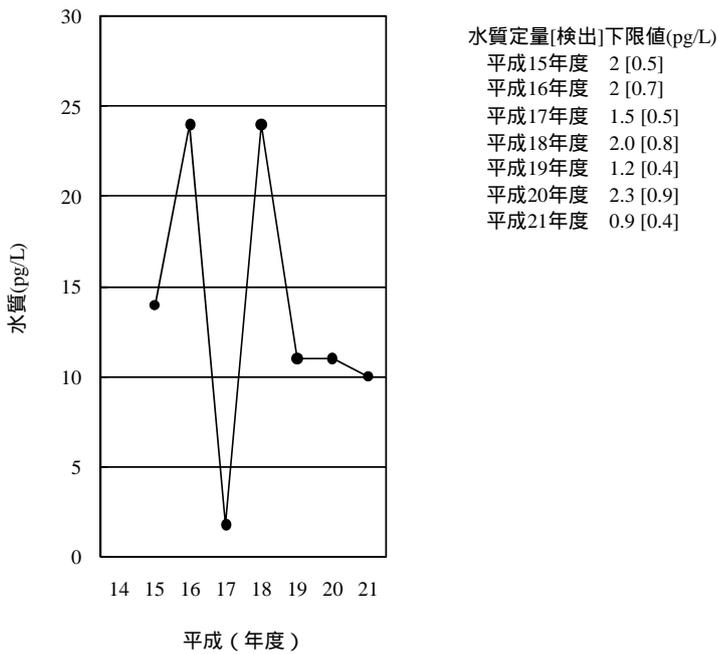


(注)  $\gamma$ -HCH (別名: リンデン) の底質については、継続的調査において平成 14 年度以前に調査が実施されていない。

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



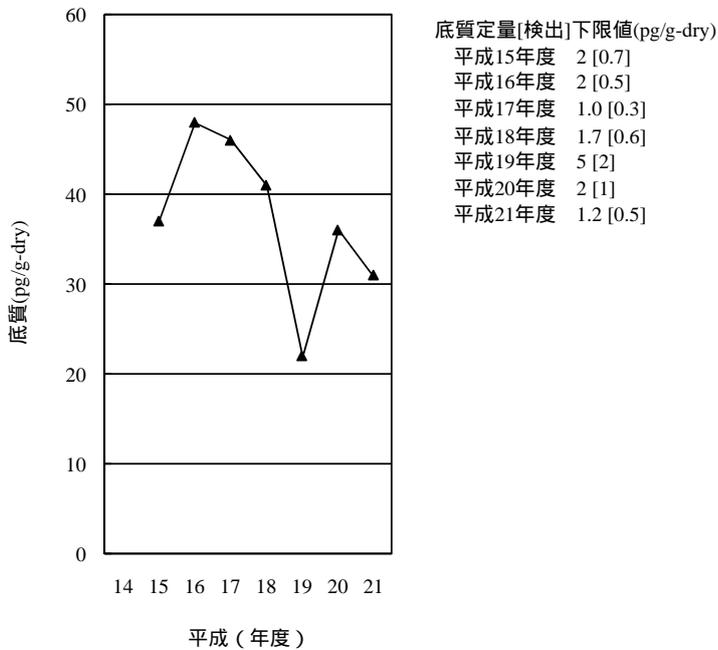
[11-4] δ-HCH



(注) δ-HCH の水質については、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。

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) 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。

図 7-11-4-2 δ-HCH の底質の経年変化 (幾何平均値)

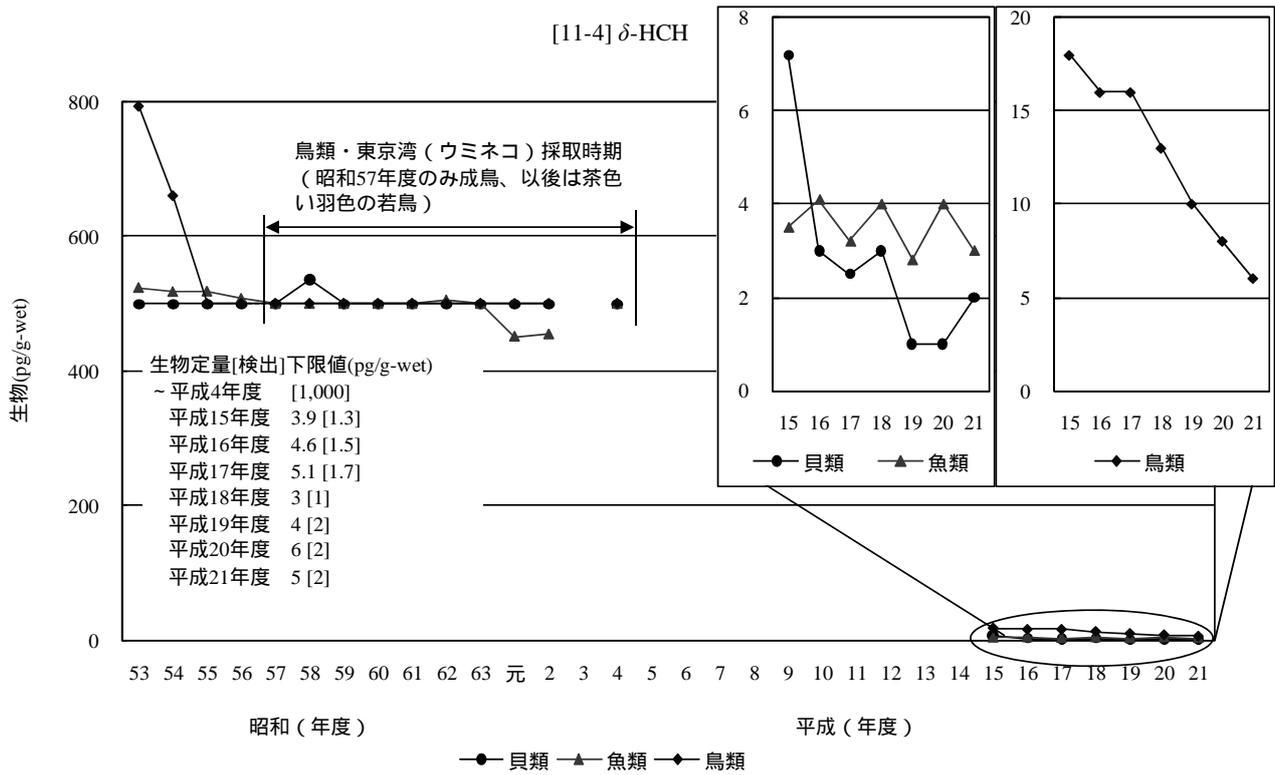


図 7-11-4-3  $\delta$ -HCH の生物の経年変化（幾何平均値）

## [12] 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) において条約の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。

継続的調査としては平成 21 年度が初めての調査であり、「化学物質環境調査」<sup>1)</sup>又は化学物質環境実態調査の初期環境調査においては平成元年度、平成 15 年度及び平成 16 年度に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 2.2pg/L において 49 地点全てで検出されなかった。

#### 平成 21 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

(注) 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 0.40pg/g-dry において 64 地点中 21 地点で検出され、検出濃度は 12pg/g-dry までの範囲であった。

#### 平成 21 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

(注) 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、7 地点を調査し、検出下限値 0.43pg/g-wet において 7 地点中 1 地点で検出され、検出濃度は tr(0.53)pg/g-wet であった。魚類については、18 地点を調査し、検出下限値 0.43pg/g-wet において 18 地点中 12 地点で検出され、検出濃度は 6.0pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 0.43pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は tr(1.2)~2.1pg/g-wet の範囲であった。

#### 平成 21 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
魚類 (pg/g-wet)	H21	tr(0.49)	tr(0.43)	6.0	nd	1.3 [0.43]	46/90	12/18
鳥類 (pg/g-wet)	H21	1.6	1.6	2.1	tr(1.2)	1.3 [0.43]	10/10	2/2

(注) は該当物質ごとの定量[検出]下限値の合計とした。

[13] 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の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。

平成20年度のモニタリング調査において、生物（貝類、魚類及び鳥類）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 3pg/L において 49地点中 44地点で検出され、検出濃度は 160pg/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 4pg/L において 49地点中 43地点で検出され、検出濃度は 87pg/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 0.6pg/L において 49地点中 26地点で検出され、検出濃度は 18pg/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 9地点で検出され、検出濃度は 40pg/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 0.6pg/L において 49地点中 37地点で検出され、検出濃度は 56pg/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 30pg/L において 49地点中 32地点で検出され、検出濃度は 500pg/L までの範囲であった。

デカ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 200pg/L において 49地点中 26地点で検出され、検出濃度は 3,400pg/L までの範囲であった。

平成21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

ポリ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
テトラブロモジフェニルエーテル類 水質 (pg/L)	H21	17	16	160	nd	8 [3]	44/49	44/49
ペンタブロモジフェニルエーテル類 水質 (pg/L)	H21	11	12	87	nd	11 [4]	43/49	43/49
ヘキサブロモジフェニルエーテル類 水質 (pg/L)	H21	tr(0.9)	tr(0.7)	18	nd	1.4 [0.6]	26/49	26/49

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	
水質 (pg/L)	H21	nd	nd	40	nd	4 [2]	9/49	9/49
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
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
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

### <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 23pg/g-dry において 64 地点中 51 地点で検出され、検出濃度は 1,400pg/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 8pg/g-dry において 64 地点中 57 地点で検出され、検出濃度は 1,700pg/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 2pg/g-dry において 64 地点中 53 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。

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 4pg/g-dry において 64 地点中 51 地点で検出され、検出濃度は 16,000pg/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 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 110,000pg/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 4pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 230,000pg/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 地点全てで検出され、検出濃度は tr(30) ~ 880,000pg/g-dry の範囲であった。

### 平成 21 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(54)	tr(44)	1,400	nd	69 [23]	131/192	51/64
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] 下限値	検出頻度 検体 地点	
底質 (pg/g-dry)	H21	30	24	1,700	nd	24 [8]	146/192	57/64
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] 下限値	検出頻度 検体 地点	
底質 (pg/g-dry)	H21	17	21	2,600	nd	5 [2]	139/192	53/64
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] 下限値	検出頻度 検体 地点	
底質 (pg/g-dry)	H21	23	25	16,000	nd	9 [4]	125/192	51/64

オクタプ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	140	96	110,000	nd	1.2 [0.5]	182/192	63/64
ノナプ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	780	710	230,000	nd	9 [4]	181/192	64/64
デカプ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
底質 (pg/g-dry)	H21	4,800	4,800	880,000	tr(30)	60 [20]	192/192	64/64

#### < 大気 >

テトラプロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.04pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 0.11 ~ 18pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(0.04) ~ 7.1pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

ペンタプロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.06pg/m<sup>3</sup> において 37 地点中 33 地点で検出され、検出濃度は 18pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点中 29 地点で検出され、検出濃度は 10pg/m<sup>3</sup> までの範囲であった。

ヘキサプロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.09pg/m<sup>3</sup> において 37 地点中 19 地点で検出され、検出濃度は 2.0pg/m<sup>3</sup> 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 0.09pg/m<sup>3</sup> において 37 地点中 24 地点で検出され、検出濃度は 27pg/m<sup>3</sup> までの範囲であった。

ヘプタプロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.1pg/m<sup>3</sup> において 37 地点中 17 地点で検出され、検出濃度は 1.7pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点中 25 地点で検出され、検出濃度は 20pg/m<sup>3</sup> までの範囲であった。

オクタプロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.1pg/m<sup>3</sup> において 37 地点中 23 地点で検出され、検出濃度は 1.6pg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> において 37 地点中 26 地点で検出され、検出濃度は 7.1pg/m<sup>3</sup> までの範囲であった。

ノナプロモジフェニルエーテル類：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 0.6pg/m<sup>3</sup> において 37 地点中 22 地点で検出され、検出濃度は 3.0pg/m<sup>3</sup> 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 0.6pg/m<sup>3</sup> において 37 地点中 27 地点で検出され、検出濃度は 3.9pg/m<sup>3</sup> までの範囲であった。

デカプロモジフェニルエーテル：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 5pg/m<sup>3</sup> において 37 地点中 28 地点で検出され、検出濃度は 31pg/m<sup>3</sup> 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 5pg/m<sup>3</sup> において 37 地点中 29 地点で検出され、検出濃度は 45pg/m<sup>3</sup> までの範囲であった。

平成 21 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 <sup>3</sup> )	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)	0.11 [0.04]	37/37	37/37
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 <sup>3</sup> )	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	0.16 [0.06]	29/37	29/37
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 <sup>3</sup> )	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	0.22 [0.09]	24/37	24/37
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
大気 (pg/m <sup>3</sup> )	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	0.3 [0.1]	25/37	25/37
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
大気 (pg/m <sup>3</sup> )	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	0.3 [0.1]	26/37	26/37
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
大気 (pg/m <sup>3</sup> )	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	1.8 [0.6]	27/37	27/37
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
大気 (pg/m <sup>3</sup> )	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	16 [5]	29/37	29/37

## [14] 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、条約の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。

継続的調査としては平成 21 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ている。

なお、平成 21 年度における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 14pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は tr(26) ~ 14,000pg/L の範囲であった。

#### 平成 21 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

#### < 底質 >

底質については、64 地点を調査し、検出下限値 3.7pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 1,900pg/g-dry までの範囲であった。

#### 平成 21 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	69	97	1,900	nd	9.6 [3.7]	180/190	64/64

#### < 生物 >

生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 7.4pg/g-wet において 7 地点中 5 地点で検出され、検出濃度は 640pg/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 7.4pg/g-wet において 18 地点中 17 地点で検出され、検出濃度は 15,000pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 7.4pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は 37 ~ 890pg/g-wet の範囲であった。

平成 21 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
魚類 (pg/g-wet)	H21	210	230	15,000	nd	19 [7.4]	83/90	17/18
鳥類 (pg/g-wet)	H21	270	360	890	37	19 [7.4]	10/10	2/2

## [15] 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。

継続的調査としては平成 21 年度が初めての調査であるが、化学物質環境実態調査の初期環境調査又は暴露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、ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) の調査に併せ水質、底質及び生物の調査を実施した。

なお、平成 21 年度における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。ただし、生物では、オク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 23pg/L において 49 地点全てで検出され、検出濃度は 250 ~ 31,000pg/L の範囲であった。

#### 平成 21 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] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
水質 (pg/L)	H21	1,600	1,300	31,000	250	59 [23]	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 3.3pg/g-dry において 64 地点全てで検出され、検出濃度は 500pg/g-dry までの範囲であった。

#### 平成 21 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] 下限値	検出頻度	
							検体	地点
底質 (pg/g-dry)	H21	24	24	500	nd	8.3 [3.3]	182/190	64/64

#### <生物>

生物のうち貝類については、7 地点を調査し、検出下限値 9.9pg/g-wet において 7 地点全てで検出され、検出濃度は 94pg/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 9.9pg/g-wet において 18 地点中 17 地点で検出され、検出濃度は 490pg/g-wet までの範囲であった。鳥類については、2 地点を調査し、検出下限値 9.9pg/g-wet において 2 地点全てで検出され、検出濃度は tr(16) ~ 58pg/g-wet の範囲であった。

平成 21 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
魚類 (pg/g-wet)	H21	tr(21)	tr(19)	490	nd	25 [9.9]	74/90	17/18
鳥類 (pg/g-wet)	H21	29	29	58	tr(16)	25 [9.9]	10/10	2/2

## [16] 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、条約の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。

平成19年度のモニタリング調査において、全媒体の調査を実施している。

### ・調査結果

#### < 大気 >

大気の温暖期については、37地点を調査し、検出下限値  $2.5\text{pg}/\text{m}^3$  において37地点全てで検出され、検出濃度は  $20\sim 210\text{pg}/\text{m}^3$  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  $2.5\text{pg}/\text{m}^3$  において37地点全てで検出され、検出濃度は  $\text{tr}(5.0)\sim 120\text{pg}/\text{m}^3$  の範囲であった。

#### 平成21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 ( $\text{pg}/\text{m}^3$ )	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	$\text{tr}(5.0)$		111/111	37/37

## [17] テトラクロロベンゼン類

### ・調査の経緯及び実施状況

テトラクロロベンゼン類は、平成 19 年度のモニタリング調査における大気の調査でペンタクロロベンゼンと同程度の濃度で検出されており、平成 21 年度においてもペンタクロロベンゼンの調査に併せて大気の調査を実施した。

### ・調査結果

1,2,3,4-テトラクロロベンゼン、1,2,3,5-テトラクロロベンゼン、1,2,4,5-テトラクロロベンゼン

<大気>

1,2,3,4-テトラクロロベンゼン：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 3.2pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 21 ~ 480pg/m<sup>3</sup> 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 3.2pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 26 ~ 380pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

1,2,3,5-テトラクロロベンゼン：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 3.4pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(4.1) ~ 110pg/m<sup>3</sup> 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 3.4pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 9.3 ~ 120pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

1,2,4,5-テトラクロロベンゼン：大気の温暖期については、37 地点を調査し、検出下限値 3.7pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は 21 ~ 150pg/m<sup>3</sup> 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 2.5pg/m<sup>3</sup> において 37 地点全てで検出され、検出濃度は tr(4.6) ~ 120pg/m<sup>3</sup> の範囲であった。

### 平成 21 年度における大気についてのテトラクロロベンゼン類の検出状況

1,2,3,4-テトラクロロベンゼン	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 <sup>3</sup> )	H19 温暖期	85	75	950	31	11 [4.1]	78/78	26/26
	H19 寒冷期	76	71	400	33		75/75	25/25
	H21 温暖期	58	58	480	21	8.3 [3.2]	111/111	37/37
	H21 寒冷期	55	49	380	26		111/111	37/37
1,2,3,5-テトラクロロベンゼン	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 <sup>3</sup> )	H19 温暖期	40	37	290	tr(7.0)	15 [5.8]	78/78	26/26
	H19 寒冷期	37	34	150	tr(13)		75/75	25/25
	H21 温暖期	20	21	110	tr(4.1)	8.8 [3.4]	111/111	37/37
	H21 寒冷期	24	23	120	9.3		111/111	37/37
1,2,4,5-テトラクロロベンゼン	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 <sup>3</sup> )	H19 温暖期	52	47	390	20	14 [5.6]	78/78	26/26
	H19 寒冷期	42	41	150	17		75/75	25/25
	H21 温暖期	39	37	150	21	9.4 [3.7]	111/111	37/37
	H21 寒冷期	21	20	120	tr(4.6)		111/111	37/37

## 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/>)