

1. 調査目的

モニタリング調査は、「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」（以下「POPs条約」という。）の対象物質及びその候補となる可能性のある物質並びに「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」（昭和48年法律第117号）（以下「化審法」という。）の特定化学物質及び監視化学物質等のうち、環境残留性が高く環境残留実態の推移の把握が必要な物質を経年的に調査することを目的としている。

※ POPs (Persistent Organic Pollutants: 残留性有機汚染物質)

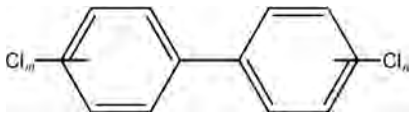
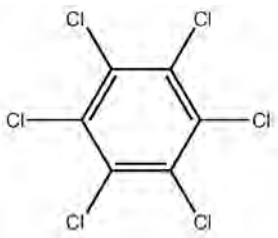
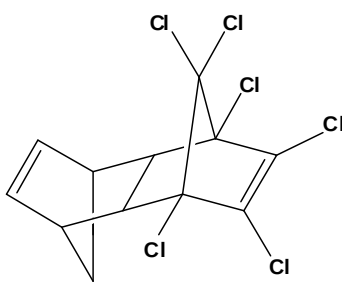
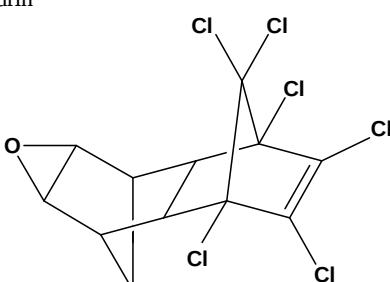
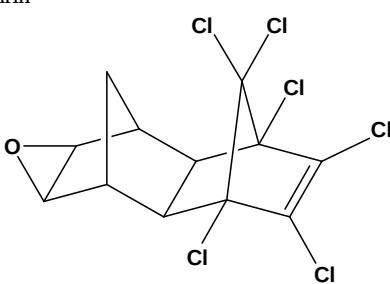
2. 調査対象物質

平成19年度のモニタリング調査は、POPs 条約対象物質10物質（群）（ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン及びポリ塩化ジベンゾフランを除く。）（以下「POPs」という。）に同条約の対象物質の候補となる可能性のある HCH 類を加えた11物質（群）のほか、アクリルアミド、トリクロロベンゼン類、テトラクロロベンゼン類、ペンタクロロベンゼン、テトラブロモビスフェノール A、ヘキサクロロブタ-1,3-ジエン及びヘキサブロモベンゼンの7物質（群）を調査対象物質とした。調査対象物質と調査媒体との組合せは次のとおりである。

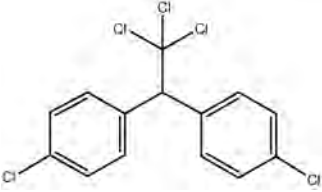
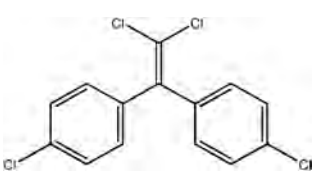
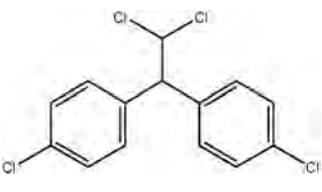
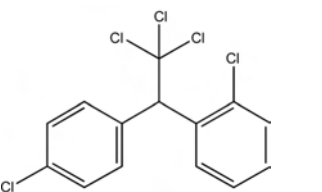
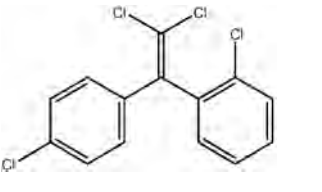
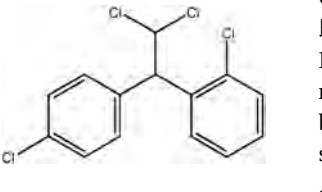
物質調査番号	調査対象物質	調査媒体			
		水質	底質	生物	大気
[1]	PCB 類				
	[1-1] モノクロロビフェニル類				
	[1-2] ジクロロビフェニル類				
	[1-3] トリクロロビフェニル類				
	[1-4] テトラクロロビフェニル類				
	[1-4-1] 3,3',4,4'-テトラクロロビフェニル (#77)				
	[1-4-2] 3,4,4',5'-テトラクロロビフェニル (#81)				
	[1-5] ペンタクロロビフェニル類				
	[1-5-1] 2,3,3',4,4'-ペンタクロロビフェニル (#105)				
	[1-5-2] 2,3,4,4',5'-ペンタクロロビフェニル (#114)				
	[1-5-3] 2,3',4,4',5'-ペンタクロロビフェニル (#118)				
	[1-5-4] 2',3,4,4',5'-ペンタクロロビフェニル (#123)				
	[1-5-5] 3,3',4,4',5'-ペンタクロロビフェニル (#126)	○	○	○	○
	[1-6] ヘキサクロロビフェニル類				
	[1-6-1] 2,3,3',4,4',5'-ヘキサクロロビフェニル (#156)				
	[1-6-2] 2,3,3',4,4',5'-ヘキサクロロビフェニル (#157)				
	[1-6-3] 2,3',4,4',5,5'-ヘキサクロロビフェニル (#167)				
	[1-6-4] 3,3',4,4',5,5'-ヘキサクロロビフェニル (#169)				
	[1-7] ヘプタクロロビフェニル類				
	[1-7-1] 2,2',3,3',4,4',5'-ヘプタクロロビフェニル (#170)				
	[1-7-2] 2,2',3,4,4',5,5'-ヘプタクロロビフェニル (#180)				
	[1-7-3] 2,3,3',4,4',5,5'-ヘプタクロロビフェニル (#189)				
	[1-8] オクタクロロビフェニル類				
	[1-9] ノナクロロビフェニル類				
	[1-10] デカクロロビフェニル				
[2]	HCB (ヘキサクロロベンゼン)	○	○	○	○
[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 [6-6] <i>o,p'</i> -DDD	○	○	○	○
[7]	クロルデン類 [7-1] <i>cis</i> -クロルデン [7-2] <i>trans</i> -クロルデン [7-3] オキシクロルデン [7-4] <i>cis</i> -ノナクロル [7-5] <i>trans</i> -ノナクロル	○	○	○	○
[8]	ヘプタクロル類 [8-1] ヘプタクロル [8-2] <i>cis</i> -ヘプタクロルエポキシド [8-3] <i>trans</i> -ヘプタクロルエポキシド	○	○	○	○
[9]	トキサフェン類 [9-1] 2-endo,3-exo,5-endo,6-exo,8,8,10,10-オクタクロロボルナン (Parlar-26) [9-2] 2-endo,3-exo,5-endo,6-exo,8,8,9,10,10-ノナクロロボルナン (Parlar-50) [9-3] 2,2,5,5,8,9,9,10,10-ノナクロロボルナン (Parlar-62)	○	○	○	○
[10]	マイレックス	○	○	○	○
[11]	HCH (ヘキサクロロシクロヘキサン) 類 [11-1] α -HCH [11-2] β -HCH [11-3] γ -HCH [11-4] δ -HCH	○	○	○	○
[12]	アクリルアミド	○	○	○	
[13]	トリクロロベンゼン類 [13-1] 1,2,3-トリクロロベンゼン [13-2] 1,2,4-トリクロロベンゼン [13-3] 1,3,5-トリクロロベンゼン				○
[14]	テトラクロロベンゼン類 [14-1] 1,2,3,4-テトラクロロベンゼン [14-2] 1,2,3,5-テトラクロロベンゼン [14-3] 1,2,4,5-テトラクロロベンゼン				○
[15]	ペンタクロロベンゼン	○	○	○	○
[16]	テトラブロモビスフェノール A	○	○	○	
[17]	ヘキサクロロブタ-1,3-ジエン	○	○	○	
[18]	ヘキサブロモベンゼン	○	○	○	

モニタリング調査の調査対象物質の物理化学的性状は次のとおりである。

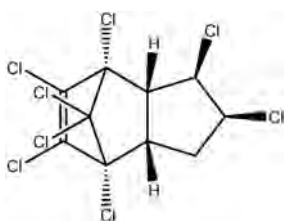
[1] PCB 類 Polychlorinated biphenyls  $i = m+n = 1 \sim 10$	分子式 : $C_{12}H_{(10-i)}Cl_i$ ($i = m+n = 1 \sim 10$) CAS : 1336-36-3 既存化 : 該当なし MW : 291.98 ~ 360.86 mp : 340 ~ 375°C¹⁾ bp : 不詳 sw : 極めて低い²⁾ 比重 : 1.44 (30°C)¹⁾ logPow : 3.76 ~ 8.26 (25°C)³⁾
[2] HCB (ヘキサクロロベンゼン) Hexachlorobenzene 	分子式 : C_6Cl_6 CAS : 118-74-1 既存化 : 3-0076 MW : 284.78 mp : 231.8°C⁴⁾ bp : 325°C⁴⁾ sw : 0.0047mg/L (25°C)⁵⁾ 比重 : 2.04 (23°C)⁴⁾ logPow : 5.73⁶⁾
[3] アルドリン Aldrin 	分子式 : $C_{12}H_8Cl_6$ CAS : 309-00-2 既存化 : 4-0303 MW : 364.91 mp : 104°C⁷⁾ bp : 145°C (2mmHg)⁸⁾ sw : 170mg/L (25°C)⁵⁾ 比重 : 1.6 (20°C)⁹⁾ logPow : 6.50⁶⁾
[4] ディルドリン Dieldrin 	分子式 : $C_{12}H_8Cl_6O$ CAS : 60-57-1 既存化 : 4-0299 MW : 380.91 mp : 175.5°C⁴⁾ bp : 不詳 sw : 0.195mg/L (25°C)¹⁾ 比重 : 1.75¹⁰⁾ logPow : 5.40⁶⁾
[5] エンドリン Endrin 	分子式 : $C_{12}H_8Cl_6O$ CAS : 72-20-8 既存化 : 4-0299 MW : 380.91 mp : 200°C¹¹⁾ bp : 245°C (分解)⁷⁾ sw : 0.25mg/L¹⁰⁾ 比重 : 1.7¹²⁾ logPow : 5.20⁶⁾

(注) 「CAS」とはCAS登録番号を、「既存化」とは既存化学物質名簿における番号を、「MW」とは分子量を、「mp」とは融点を、「bp」とは沸点を、「sw」とは水への溶解度を、「logPow」とは*n*-オクタノール／水分配係数をそれぞれ指す。

[6] DDT 類 [6-1] <i>p,p'</i>-DDT  分子式 : $C_{14}H_9Cl_5$ CAS : 50-29-3 既存化 : 4-0910 MW : 354.49 mp : $108.5^{\circ}C^{(4)}$ bp : $260^{\circ}C^{(4)}$ sw : $0.0055mg/L$ ($25^{\circ}C$)⁵⁾ 比重 : $0.98\sim 0.99^{(13)}$ logPow : $6.91^{(6)}$	[6-2] <i>p,p'</i>-DDE  分子式 : $C_{14}H_8Cl_4$ CAS : 72-55-9 既存化 : 該当なし MW : 318.03 mp : $89^{\circ}C^{(4)}$ bp : 不詳 sw : $0.065mg/L$ ($24^{\circ}C$)¹⁴⁾ 比重 : 不詳 logPow : $6.51^{(6)}$
[6-3] <i>p,p'</i>-DDD  分子式 : $C_{14}H_{10}Cl_4$ CAS : 72-54-8 既存化 : 該当なし MW : 320.04 mp : $109\sim 110^{\circ}C^{(7)}$ bp : $193^{\circ}C$ (1mmHg)⁴⁾ sw : $0.16mg/L^{(14)}$ 比重 : $1.385^{(4)}$ logPow : $6.02^{(6)}$	[6-4] <i>o,p'</i>-DDT  分子式 : $C_{14}H_9Cl_5$ CAS : 789-02-6 既存化 : 該当なし MW : 354.49 mp : 不詳 bp : 不詳 sw : 不詳 比重 : 不詳 logPow : 不詳
[6-5] <i>o,p'</i>-DDE  分子式 : $C_{14}H_8Cl_4$ CAS : 3424-82-6 既存化 : 該当なし MW : 318.03 mp : 不詳 bp : 不詳 sw : 不詳 比重 : 不詳 logPow : 不詳	[6-6] <i>o,p'</i>-DDD  分子式 : $C_{14}H_{10}Cl_4$ CAS : 53-19-0 既存化 : 該当なし MW : 320.04 mp : 不詳 bp : 不詳 sw : 不詳 比重 : 不詳 logPow : 不詳

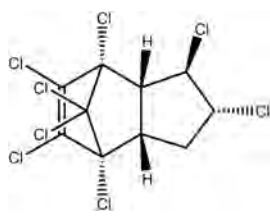
[7] クロルデン類

[7-1] *cis*-クロルデン *cis*-Chlordane



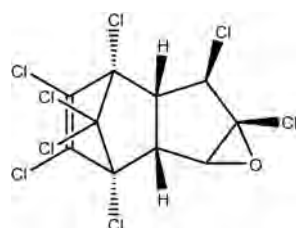
分子式：C₁₀H₆Cl₈
CAS : 5103-71-9
既存化：4-637
MW : 409.78
mp : 106~107°C²⁾
bp : 175°C (1mmHg)²⁾
sw : 不溶⁷⁾
比重：1.59~1.63 (25°C)⁷⁾
logPow : 6.16⁶⁾

[7-2] *trans*-クロルデン *trans*-Chlordane



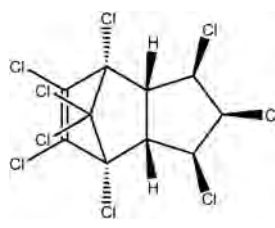
分子式：C₁₀H₆Cl₈
CAS : 5103-74-2
既存化：4-637
MW : 409.78
mp : 104~105°C²⁾
bp : 175°C (1mmHg)²⁾
sw : 不溶⁷⁾
比重：1.59~1.63 (25°C)⁷⁾
logPow : 6.16⁶⁾

[7-3] オキシクロルデン Oxychlordane



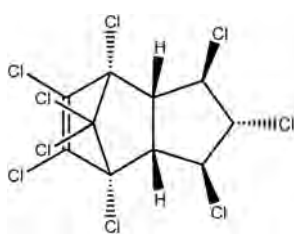
分子式：C₁₀H₄Cl₈O
CAS : 26880-48-8
既存化：該当なし
MW : 423.76
mp : 98~101°C⁷⁾
bp : 不詳
sw : 不溶⁷⁾
比重：不詳
logPow : 4.76⁶⁾

[7-4] *cis*-ノナクロル *cis*-Nonachlor



分子式：C₁₀H₅Cl₉
CAS : 5103-73-1
既存化：該当なし
MW : 444.23
mp : 214~215°C⁷⁾
bp : 不詳
sw : 0.057mg/L⁷⁾
比重：不詳
logPow : 5.21⁶⁾

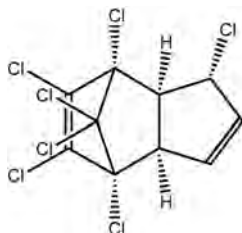
[7-5] *trans*-ノナクロル *trans*-Nonachlor



分子式：C₁₀H₅Cl₉
CAS : 39765-80-5
既存化：該当なし
MW : 444.23
mp : 128~130°C⁷⁾
bp : 不詳
sw : 0.064mg/L⁷⁾
比重：不詳
logPow : 5.08⁶⁾

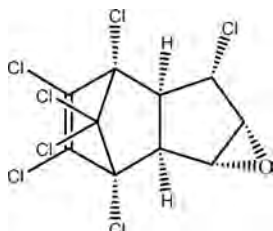
[8] ヘプタクロル類

[8-1] ヘプタクロル Heptachlor

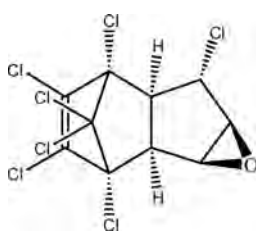


分子式：C₁₀H₅Cl₇
CAS : 76-44-8
既存化：4-637、9-1646
MW : 373.32
mp : 95~96°C⁷⁾
bp : 145°C (1.5mmHg)⁴⁾
sw : 0.18mg/L (25°C)¹⁰⁾
比重：1.57 (9°C)⁴⁾
logPow : 6.10⁶⁾

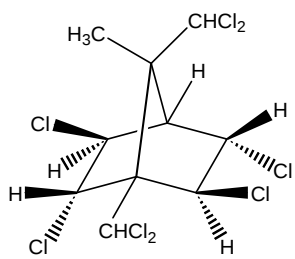
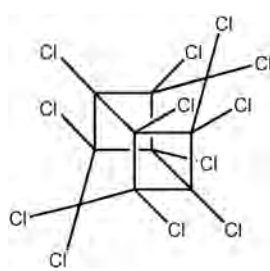
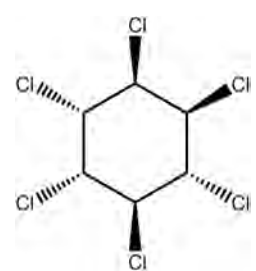
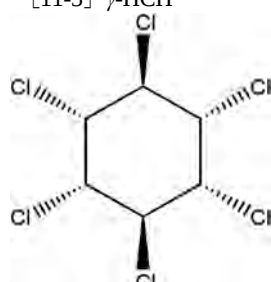
[8-2] *cis*-ヘプタクロルエポキシド
cis-Heptachlor epoxide



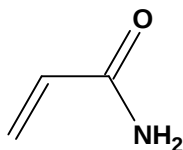
[8-3] *trans*-ヘプタクロルエポキシド
trans-Heptachlor epoxide



以下は *cis* 体と *trans* 体に
共通した物性情報
分子式：C₁₀H₅Cl₇O
CAS : 1024-57-3
既存化：該当なし
MW : 389.32
mp : 160~161.5°C²⁾
bp : 不詳
sw : 0.275mg/L⁵⁾
比重：1.58⁷⁾
logPow : 5.40⁶⁾

[9] トキサフェン類 Toxaphenes		
[9-1] 2-endo,3-exo,5-endo,6-exo, 8,8,10,10-オクタクロボル ナン(Parlar-26)		[9-2] 2-endo,3-exo,5-endo,6-exo, 8,8,9,10,10-ノナクロボル ナン(Parlar-50)
		[9-3] 2,2,5,5,8,9,9,10,10-ノナクロ ロボルナン(Parlar-62)
		分子式：C ₁₆ H ₁₀ Cl ₈ (8 塩素 化物)、C ₁₆ H ₉ Cl ₉ (9 塩素化 物) CAS：8001-35-2 既存化：該当なし MW：409.83 (8 塩素化物) 443.79 (9 塩素化物) 以下は 8 塩素化物の 物性情報 mp：65～90℃ ¹¹⁾ bp：不詳 sw：0.55mg/L (20℃) ¹⁵⁾ 比重：1.65 (25℃) ¹⁴⁾ logPow：5.90 ¹⁶⁾
[10] マイレックス Mirex		
		分子式：C ₁₀ Cl ₁₂ CAS：2385-85-5 既存化：該当なし MW：545.59 mp：485℃ ¹⁷⁾ bp：不詳 sw：0.20mg/L (24℃) ¹⁴⁾ 比重：不詳 logPow：5.28 ⁶⁾
[11] HCH (ヘキサクロシクロヘキサン) 類		
[11-1] α-HCH		分子式：C ₆ H ₆ Cl ₆ CAS：319-84-6 既存化：3-2250、9-1652 MW：290.83 mp：158℃ ¹⁾ bp：288℃ ¹⁸⁾ sw：2mg/L ²⁾ 比重：1.87 (20℃) ¹⁹⁾ logPow：3.8 ⁶⁾
		[11-2] β-HCH
		分子式：C ₆ H ₆ Cl ₆ CAS：319-85-7 既存化：3-2250、9-1652 MW：290.83 mp：309℃ ²⁰⁾ bp：60℃ ²⁾ sw：5mg/L ²⁾ 比重：1.87 (20℃) ¹⁹⁾ logPow：3.78 ¹⁾
[11-3] γ-HCH		分子式：C ₆ H ₆ Cl ₆ CAS：58-89-9 既存化：3-2250、9-1652 MW：290.83 mp：112.5℃ ⁷⁾ bp：323.4℃ ⁴⁾ sw：7.3mg/L ⁵⁾ 比重：1.85 (20℃) ¹⁹⁾ logPow：3.72 ⁶⁾
		[11-4] δ-HCH
		分子式：C ₆ H ₆ Cl ₆ CAS：319-86-8 既存化：3-2250、9-1652 MW：290.83 mp：141.5℃ ⁴⁾ bp：60℃ (0.36mmHg) ⁴⁾ sw：21.3mg/L ²⁾ 比重：1.87 (20℃) ¹⁹⁾ logPow：4.14 ⁶⁾

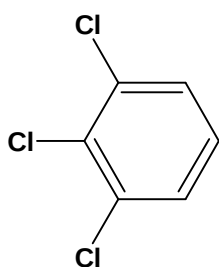
[12] アクリルアミド
Acrylamide



分子式 : C_3H_5NO
CAS : 79-06-1
既存化 : 2-1014
MW : 71.08
mp : $84.5^{\circ}C^{7)}$
bp : $87.0 \sim 125.0^{\circ}C^{7)}$
sw : 易溶⁷⁾
比重 : 1.122⁷⁾
logPow : -1.65²⁾

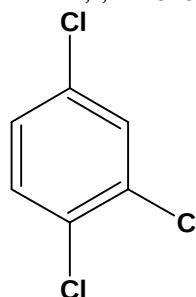
[13] トリクロロベンゼン類

[13-1] 1,2,3-トリクロロベンゼン
1,2,3-Trichlorobenzene



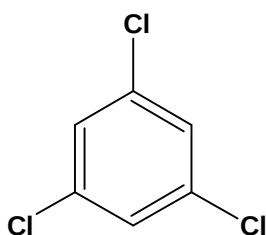
分子式 : $C_6H_3Cl_3$
CAS : 87-61-6
既存化 : 3-0074
MW : 181.45
mp : $53.5^{\circ}C^{4)}$
bp : $218.5^{\circ}C^{4)}$
sw : 18 mg/L ($25^{\circ}C$)⁵⁾
比重 : 不詳
logPow : 4.05⁶⁾

[13-2] 1,2,4-トリクロロベンゼン
1,2,4-Trichlorobenzene

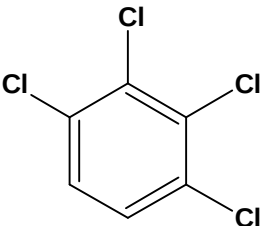
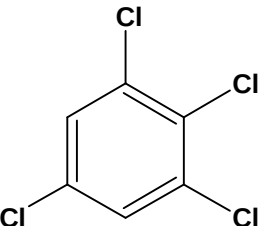
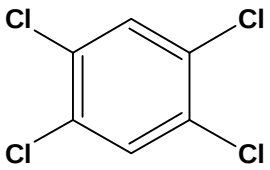
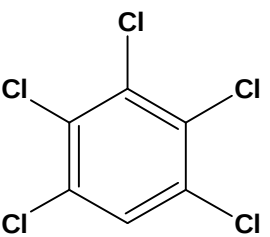
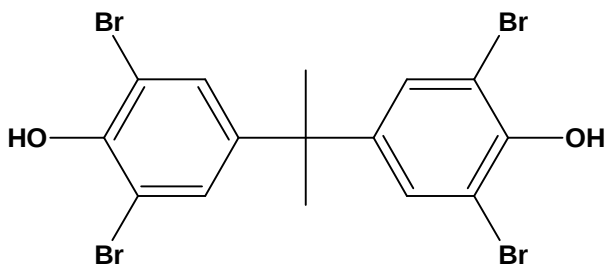


分子式 : $C_6H_3Cl_3$
CAS : 120-82-1
既存化 : 3-0074
MW : 181.45
mp : $17^{\circ}C^{4)}$
bp : $213.5^{\circ}C^{4)}$
sw : 31.3 mg/L ($25^{\circ}C$)⁵⁾
比重 : 1.4634 ($25/25^{\circ}C$)⁷⁾
logPow : 4.02⁶⁾

[13-3] 1,3,5-トリクロロベンゼン 1,3,5-Trichlorobenzene

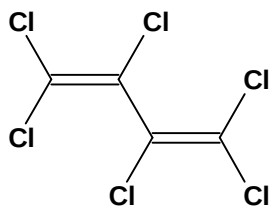


分子式 : $C_6H_3Cl_3$
CAS : 108-70-3
既存化 : 3-0074
MW : 181.45
mp : $63.5^{\circ}C^{4)}$
bp : $208^{\circ}C^{4)}$
sw : 6.01 mg/L ($25^{\circ}C$)⁵⁾
比重 : 不詳
logPow : 4.19⁶⁾

[14] テトラクロロベンゼン類 [14-1] 1,2,3,4-テトラクロロベンゼン 1,2,3,4-Tetrachlorobenzene  分子式：C₆H₂Cl₄ CAS：634-66-2 既存化：3-0076 MW：215.89 mp：47.5℃⁴⁾ bp：254℃⁴⁾ sw：0.0000433% (25℃)⁴⁾ 比重：1.858 (25/4℃)²⁷⁾ logPow：4.55⁴⁾	[14-2] 1,2,3,5-テトラクロロベンゼン 1,2,3,5-Tetrachlorobenzene  分子式：C₆H₂Cl₄ CAS：634-90-2 既存化：3-0076 MW：215.89 mp：54.5℃⁴⁾ bp：246℃⁴⁾ sw：0.000346% (25℃)⁴⁾ 比重：不詳 logPow：4.65⁴⁾
[14-3] 1,2,4,5-テトラクロロベンゼン 	1,2,4,5-Tetrachlorobenzene 分子式：C₆H₂Cl₄ CAS：95-94-3 既存化：3-0076 MW：215.89 mp：139.5℃⁴⁾ bp：244.5℃⁴⁾ sw：0.595 mg/L (25℃)⁵⁾ 比重：不詳 logPow：4.60⁶⁾
[15] ペンタクロロベンゼン Pentachlorobenzene 	分子式：C₆HCl₅ CAS：608-93-5 既存化：3-0076 MW：250.34 mp：86℃⁴⁾ bp：277℃⁴⁾ sw：1.33 mg/L (25℃)⁵⁾ 比重：不詳 logPow：5.18⁶⁾
[16] テトラブロモビスフェノール A Tetrabromobisphenol A 	分子式：C₁₅H₁₂Br₄O₂ CAS：79-94-7 既存化：4-205 MW：543.88 mp：179℃⁴⁾ bp：316℃²²⁾ sw：0.001002 mg/L (25℃)²³⁾ 比重：不詳 logPow：7.20²⁴⁾

[17] ヘキサクロブタ-1,3-ジエン

Hexachlorobuta-1,3-diene



分子式：C₄Cl₆

CAS：87-68-3

既存化：2-121

MW：260.76

mp：-21℃⁷⁾

bp：215℃⁷⁾

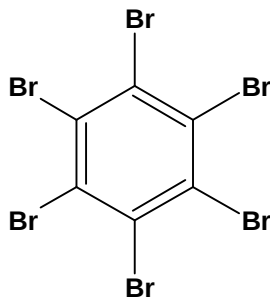
sw：0.0005% (20℃) ⁷⁾

比重：1.6820 (20/4℃) ⁷⁾

logPow：4.9²⁵⁾

[18] ヘキサブロモベンゼン

Hexabromobenzene



分子式：C₆Br₆

CAS：87-82-1

既存化：3-59

MW：551.49

mp：327℃⁴⁾

bp：不詳

sw：0.00016mg/L (25℃) ²²⁾

比重：不詳

logPow：6.07²⁶⁾

参考文献

- 1) Sax, Dangerous Properties of Industrial Materials Volumes 1-3 7th edition, Van Nostrand Reinhold (1989)
- 2) International Agency for Research on Cancer (IARC), IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. World Health Organization (1972)
- 3) U.S.EPA, Ambient Water Quality Criteria Document, Polychlorinated Biphenyls (1980)
- 4) Lide, CRC Handbook of Chemistry and Physics 81st edition, CRC Press LLC (2004-2005)
- 5) Yalkowsky et al., Aquasol Database of Aqueous Solubility Version 5, College of Pharmacy, University of Arizona (1992)
- 6) Hansch et al., Exploring QSAR - Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants, American Chemical Society (1995)
- 7) O'Neil, The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biologicals 13th Edition, Merck Co. Inc. (2001)
- 8) Hartley et al., The Agrochemical Handbook 2nd edition, The Royal Society of Chemistry (1987)
- 9) US Coast Guard, Department of Transportation, CHRIS - Hazardous Chemical Data Volume II, US Government Printing Office (1984-1985)
- 10) Biggar et al., Apparent solubility of organochlorine insecticides in water at various temperatures, Hilgardia, 42, 383-391 (1974)
- 11) Lewis, Hawley's Condensed Chemical Dictionary 13rd edition, John Wiley & Sons (1997)
- 12) U.S.EPA, Ambient Water Quality Criteria Doc, Endrin (1980)
- 13) Clayton et al., Patty's Industrial Hygiene and Toxicology Volumes 2A, 2B and 2C: Toxicology 3rd edition, John Wiley Sons (1981-1982)
- 14) Verschueren, Handbook of Environmental Data of Organic Chemicals 2nd edition, Van Nostrand Reinhold Co. (1983)
- 15) Murphy et al., Equilibration of polychlorinated biphenyls and toxaphene with air and water, Environmental Science and Technology, 21, 155-162 (1987)
- 16) Fisk et al., Octanol/water partition coefficients of toxaphene congeners determined by the "slow-stirring" method, Chemosphere, 39, 2549-2562 (1999)
- 17) Spencer, Guide to the Chemicals Used in Crop Protection 7th edition Publication 1093, Research Institute, Agriculture Canada, Information Canada (1982)
- 18) IPCS, International Chemical Safety Cards, alpha-Hexachlorocyclohexane ICSC0795
- 19) ATSDR, Toxicological Profile for alpha-, beta-, gamma- and delta-Hexachlorocyclohexane (2005)
- 20) Tomlin, The Pesticide Manual 13rd Edition, The British Crop Protection Council (2004-2005)
- 21) 分配係数計算用プログラム "C Log P", BioByte Corporation
- 22) Howard et al., Handbook of Physical Properties of Organic Chemicals, CRC Press Inc. (1997)
- 23) USEPA WSKOWWIN v1.40
- 24) USEPA KOWWIN v1.66
- 25) International Chemical Safety Cards ICSC0896
- 26) Hansch et al., Exploring QSAR - Hydrophobic, Electronic and Steric Constants, American Chemical Society (1995)
- 27) Platonov, V. A.; Simulin, Yu. N.; RJPICAR; Russ.J.Phys.Chem.(Engl.Transl.); EN; 59; 2; 1985; 179-181; ZFKHA9; Zh.Fiz.Khim.; RU; 59; 2; 300-304 (1985)