

1. 調査目的

モニタリング調査は、「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。）の特定化学物質等について、一般環境中の残留状況を監視することを目的とする。また、「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。）に対応するため、条約対象物質等の一般環境中及び人体中における残留状況の経年変化を把握することを目的とする。

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

2. 調査対象物質

2021年度のモニタリング調査は、POPs条約の発効当初から対象物質に指定されている10物質（群）^{注1)}のうちPCB類、HCB（ヘキサクロロベンゼン）、及びDDT類^{注2)}の3物質（群）、2009年5月に開催された同条約の第4回条約締約国会議（以下「COP4」という。）等においてPOPs条約対象物質として採択されたペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）^{注3)}及びペンタクロロベンゼンの2物質（群）、2011年4月に開催された同条約の第5回条約締約国会議（以下「COP5」という。）において新規にPOPs条約対象物質として採択されたエンドスルファン類、2015年5月に開催された同条約の第7回条約締約国会議（以下「COP7」という。）においてPOPs条約対象物質として採択されたポリ塩化ナフタレン類^{注4)}及びヘキサクロロブタ-1,3-ジエンの2物質（群）、2017年4月から5月に開催された同条約の第8回条約締約国会議（以下「COP8」という。）においてPOPs条約対象物質として採択された短鎖塩素化パラフィン類^{注5)}、2019年4月から5月に開催された同条約の第9回条約締約国会議（以下「COP9」という。）においてPOPs条約対象物質として採択されたペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOA）^{注6)}の2物質（群）並びに2021年7月及び2022年6月に開催された同条約の第10回条約締約国会議（以下「COP10」という。）においてPOPs条約対象物質として採択されたペルフルオロヘキサンスルホン酸（PFHxS）^{注7)}を加えた計11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。

(注1) 2009年度までは、POPs条約の発効当初から対象物質に指定されている物質のうちポリ塩化ジベンゾ-*p*-ジオキシン及びポリ塩化ジベンゾフランを除く10物質（群）及びHCH（ヘキサクロロシクロヘキサン）類について各物質とも毎年度の調査を行っていた。2010年度以降の調査においては、新たに条約の対象物質に追加された物質（群）等を追加する一方で、調査頻度を見直して一部の物質については数年おきの調査とすることとした。2021年度の調査では、POPs条約対象物質のうち、アルドリン、ディルドリン、エンドリン、クロルデン類^{注8)}、プタクロル類^{注9)}、トキサフェン類^{注10)}、マイレックス、HCH（ヘキサクロロシクロヘキサン）類^{注11)}、クロルデコン、ヘキサブロモビフェニル類、ポリブロモジフェニルエーテル類^{注12)}、1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類^{注13)}、ペンタクロロフェノール並びにその塩及びエステル類^{注14)}並びにジコホルの14物質（群）の調査は行わなかった。なお、2021年度に調査を行わなかった14物質（群）についても最新年度までの調査結果を参考として本書に掲載している。

(注2) POPs条約では *p,p'*-DDT 及び *o,p'*-DDT が対象物質とされているが、本調査では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 を含めて DDT 類としている。

(注3) POPs条約では、ペルフルオロオクタンスルホン酸及びその塩並びにペルフルオロオクタンスルホンフルオリドが COP4で POPs条約対象物質とすることとされているが、本調査ではペルフルオロオクタンスルホン酸のうち直鎖のオクチル基を有するペルフルオロ(オクタン-1-スルホン酸)を分析

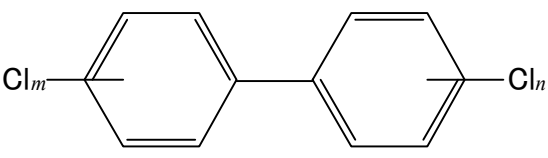
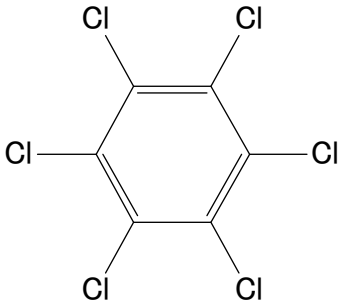
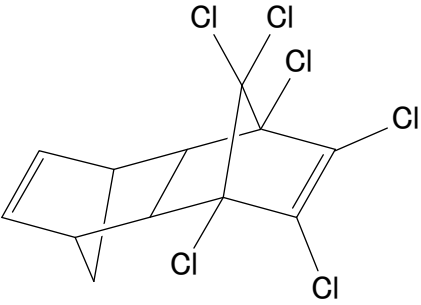
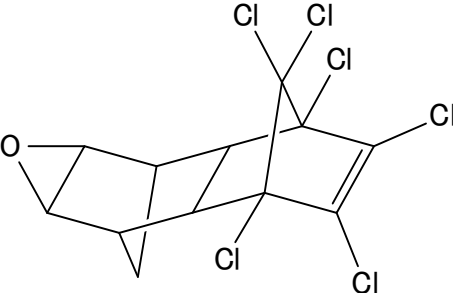
対象としている。

- (注4) POPs 条約では、塩素数が2から8までの塩化ナフタレンを含むものが COP7で POPs 条約対象物質とすることとされており、本調査では塩素数が1のものを含めてポリ塩化ナフタレン類としている。
- (注5) POPs 条約では、アルキル基の炭素数が10から13までの塩素化パラフィン類が COP8で POPs 条約対象物質とすることとされているが、本調査ではアルキル基の炭素数が10から13までの塩素化パラフィン類のうち、水質、底質及び生物については塩素数が5から9までのものを、大気については塩素数が4から8までのものをそれぞれ対象としている。
- (注6) POPs 条約では、ペルフルオロオクタン酸及びその塩並びにペルフルオロオクタン酸関連物質が COP9で POPs 条約対象物質とすることとされているが、本調査ではペルフルオロオクタン酸のうち直鎖のヘプチル基を有するペルフルオロオクタン酸を分析対象としている。
- (注7) POPs 条約では、ペルフルオロヘキサンスルホン酸及びその塩並びにペルフルオロヘキサンスルホン酸関連物質を POPs 条約対象物質とすることとされているが、本調査ではペルフルオロヘキサンスルホン酸のうち直鎖のペンチル基を有するペルフルオロ(ヘキサン-1-スルホン酸)を分析対象としている。
- (注8) POPs 条約ではヘプタクロルが対象物質とされているが、本調査ではその代謝物である *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を含めてヘプタクロル類としている。
- (注9) POPs 条約では *cis*-クロルデン及び *trans*-クロルデンが対象物質とされているが、本調査ではオキシクロルデン、*cis*-ノナクロル及び *trans*-ノナクロルを含めてクロルデン類としている。
- (注10) POPs 条約では塩素化ボルナン及び塩素化カンフェンの工業混合物（約16,000の同族体又は異性体）が対象物質とされているが、本調査ではそのうち2-endo,3-exo,5-endo,6-exo,8,8,10,10-オクタクロロボルナン（Parlar-26）、2-endo,3-exo,5-endo,6-exo,8,8,9,10,10-ノナクロロボルナン（Parlar-50）及び2,2,5,5,8,9,9,10,10-ノナクロロボルナン（Parlar-62）の3物質を分析対象としている。
- (注11) POPs 条約では、 α -HCH、 β -HCH 及び γ -HCH（別名：リンデン）が COP4で POPs 条約対象物質とすることとされたが、本調査では δ -HCH も含めて HCH 類としている。
- (注12) POPs 条約では、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が COP4で POPs 条約対象物質とすることとされ、デカブロモジフェニルエーテルが COP8で POPs 条約対象物質とすることとされているが、本調査ではそれらを含む臭素数が4から10のものについてポリブロモジフェニルエーテル類としている。
- (注13) POPs 条約では、 α -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン、 β -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン及び γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカンが COP6で POPs 条約対象物質とすることとされたが、本調査では δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン及び ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカンも含めて1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類としている。ただし、2016年度以降は、 α -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン、 β -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン及び γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカンを分析対象としている。
- (注14) POPs 条約では、ペンタクロロフェノール並びにその塩及びエステル類が COP7で POPs 条約対象物質とすることとされているが、本調査ではペンタクロロフェノール及びペンタクロロアニソールを分析対象としている。

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]	<p>PCB 類</p> <p>総 PCB は、以下の表中に示した PCB 類の同族体ごとの総量を意味している。以降の紙面において総量としての結果のみを示しているが、各同族体およびコプラナー-PCB の測定値はホームページに一覧表として掲載してある。</p> <p>[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</p>	○	○	○	○
[2]	HCB (ヘキサクロロベンゼン)	○	○	○	○
[3]	アルドリン (参考)				
[4]	ディルドリン (参考)				
[5]	エンドリン (参考)				
[6]	<p>DDT 類</p> <p>[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</p>	○	○	○	○
[7]	<p>クロルデン類 (参考)</p> <p>[7-1] <i>cis</i>-クロルデン (参考) [7-2] <i>trans</i>-クロルデン (参考) [7-3] オキシクロルデン (参考) [7-4] <i>cis</i>-ノナクロル (参考) [7-5] <i>trans</i>-ノナクロル (参考)</p>				
[8]	<p>ヘプタクロル類 (参考)</p> <p>[8-1] ヘプタクロル (参考) [8-2] <i>cis</i>-ヘプタクロルエポキシド (参考) [8-3] <i>trans</i>-ヘプタクロルエポキシド (参考)</p>				
[9]	<p>トキサフェン類 (参考)</p> <p>[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) (参考) [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) (参考) [9-3] 2,2,5,5,8,9,9,10,10-ノナクロロボルナン (Parlar-62) (参考)</p>				
[10]	マイレックス (参考)				

物質 調査 番号	調査対象物質	調査媒体			
		水 質	底 質	生 物	大 気
[11]	HCH類 (参考) [11-1] α -HCH (参考) [11-2] β -HCH (参考) [11-3] γ -HCH (別名：リンデン) (参考) [11-4] δ -HCH (参考)				
[12]	クロルデコン (参考)				
[13]	ヘキサブロモビフェニル類 (参考)				
[14]	ポリブロモジフェニルエーテル類 (臭素数が4から10までのもの) (参考) [14-1] テトラブロモジフェニルエーテル類 (参考) [14-1-1] 2,2',4,4'-テトラブロモジフェニルエーテル (#47) (参考) [14-2] ペンタブロモジフェニルエーテル類 (参考) [14-2-1] 2,2',4,4',5'-ペンタブロモジフェニルエーテル (#99) (参考) [14-3] ヘキサブロモジフェニルエーテル類 (参考) [14-3-1] 2,2',4,4',5,5'-ヘキサブロモジフェニルエーテル (#153) (参考) [14-3-2] 2,2',4,4',5,6'-ヘキサブロモジフェニルエーテル (#154) (参考) [14-4] ヘプタブロモジフェニルエーテル類 (参考) [14-4-1] 2,2',3,3',4,5,6'-ヘプタブロモジフェニルエーテル (#175) (参考) [14-4-2] 2,2',3,4,4',5,6'-ヘプタブロモジフェニルエーテル (#183) (参考) [14-5] オクタブロモジフェニルエーテル類 (参考) [14-6] ノナブロモジフェニルエーテル類 (参考) [14-7] デカブロモジフェニルエーテル (参考)				
[15]	ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)	○	○	○	○
[16]	ペルフルオロオクタノ酸 (PFOA)	○	○	○	○
[17]	ペンタクロロベンゼン	○	○	○	○
[18]	エンドスルファン類 [18-1] α -エンドスルファン [18-2] β -エンドスルファン	○	○	○	○
[19]	1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類 (参考) [19-1] α -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン (参考) [19-2] β -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン (参考) [19-3] γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン (参考) [19-4] δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン (参考) [19-5] ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン (参考)				
[20]	ポリ塩化ナフタレン類 総ポリ塩化ナフタレンは、ポリ塩化ナフタレン類の同族体ごとの総量を意味している。以降の紙面において総量としての結果のみを示しているが、各同族体の測定値はホームページに一覧表として掲載してある。	○	○	○	○
[21]	ヘキサクロロブタ-1,3-ジエン	○	○	○	○
[22]	ペンタクロロフェノール並びにその塩及びエステル類 (参考) [22-1] ペンタクロロフェノール (参考) [22-2] ペンタクロロアニソール (参考)				
[23]	短鎖塩素化パラフィン類 [23-1] 塩素化デカン類 [23-2] 塩素化ウンデカン類 [23-3] 塩素化ドデカン類 [23-4] 塩素化トリデカン類	○	○	○	○
[24]	ジコホル (参考)				
[25]	ペルフルオロヘキサンスルホン酸 (PFHxS)	○	○	○	○

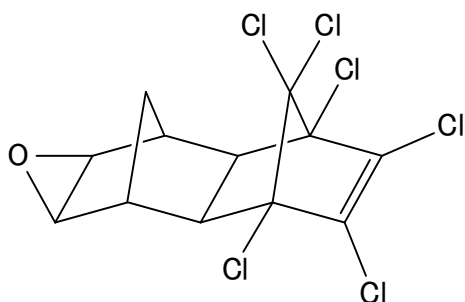
モニタリング調査の調査対象物質の物理化学的性状は次のとおりである。

<p>[1] PCB類 Polychlorinated biphenyls</p>  <p>$i = m+n = 1 \sim 10$</p>	<p>分子式： $C_{12}H_{(10-i)}Cl_i$ ($i = m+n = 1 \sim 10$) CAS： 27323-18-8 (1 塩化物)、22512-42-9 (2 塩化物)、25323-68-6 (3 塩化物)、26914-33-0 (4 塩化物)、25429-29-2 (5 塩化物)、26601-64-9 (6 塩化物)、28655-71-2 (7 塩化物)、31472-83-0 (8 塩化物)、53742-07-7 (9 塩化物)、2051-24-3 (10 塩化物) 既存化： 該当なし MW： 188.65~498.66 mp： 種類によって異なる。 bp： 種類によって異なる。 sw： 種類によって異なる。 比重等： 種類によって異なる。 logPow： 種類によって異なる。</p>
<p>[2] HCB (ヘキサクロロベンゼン) Hexachlorobenzene</p> 	<p>分子式： C_6Cl_6 CAS： 118-74-1 既存化： 3-0076 MW： 284.78 mp： 230°C ¹⁾ bp： 325°C ¹⁾ sw： 0.0000096g/kg (25°C) ²⁾ 比重等： 2.044 (23°C) ¹⁾ logPow： 5.73 ³⁾</p>
<p>[3] アルドリン (参考) Aldrin</p> 	<p>分子式： $C_{12}H_8Cl_6$ CAS： 309-00-2 既存化： 4-0303 MW： 364.91 mp： 103.8°C ¹⁾ bp： 145°C (0.27kPa) ⁴⁾ sw： 0.0002g/kg (25°C) ²⁾ 比重等： 1.6g/cm³ ⁵⁾ logPow： 6.50 ³⁾</p>
<p>[4] ディルドリン (参考) Dieldrin</p> 	<p>分子式： $C_{12}H_8Cl_6O$ CAS： 60-57-1 既存化： 4-0299 MW： 380.91 mp： 178.8°C ¹⁾ bp： 330°C ⁵⁾ sw： 0.00020g/kg (25°C) ²⁾ 比重等： 1.75 (25°C) ²⁾ logPow： 5.40 ³⁾</p>

(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、「比重等」とは比重(単位なし)又は密度(単位あり)を、「logPow」とは*n*-オクタノール/水分配係数をそれぞれ指す。

[5] エンドリン (参考)

Endrin

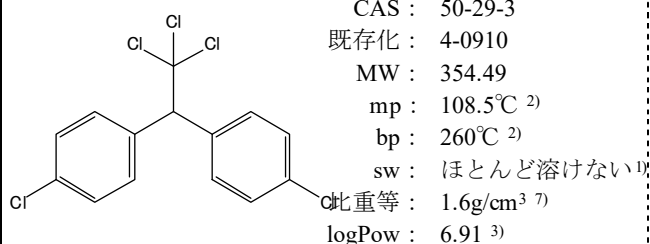


分子式 : C₁₂H₈Cl₆O
 CAS : 72-20-8
 既存化 : 4-0299
 MW : 380.91
 mp : 200°C⁶⁾
 bp : 245°C (分解)⁶⁾
 sw : 0.00025g/kg²⁾
 比重等 : 1.7g/cm³⁶⁾
 logPow : 5.20³⁾

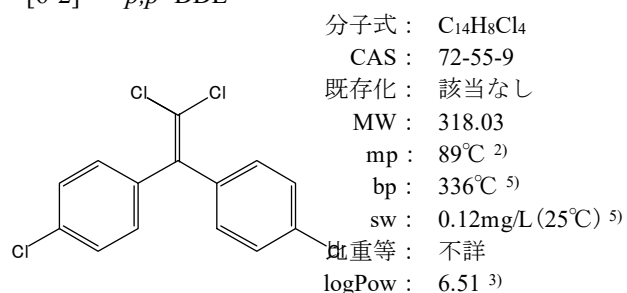
[6] DDT 類

DDTs

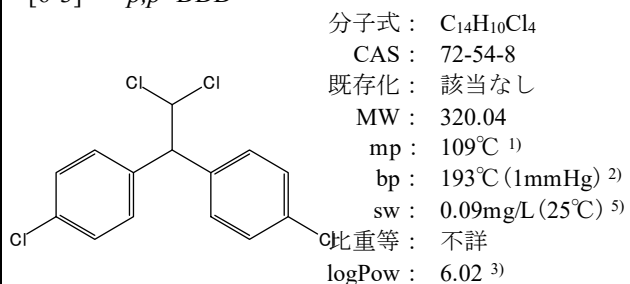
[6-1] *p,p'*-DDT



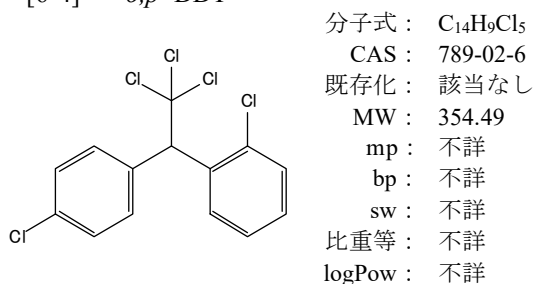
[6-2] *p,p'*-DDE



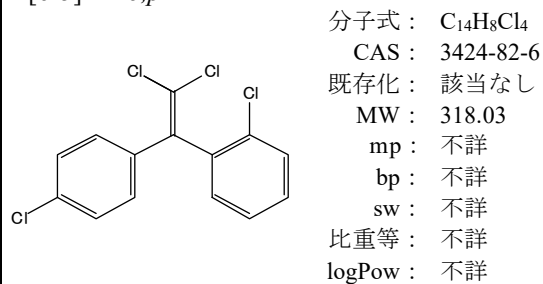
[6-3] *p,p'*-DDD



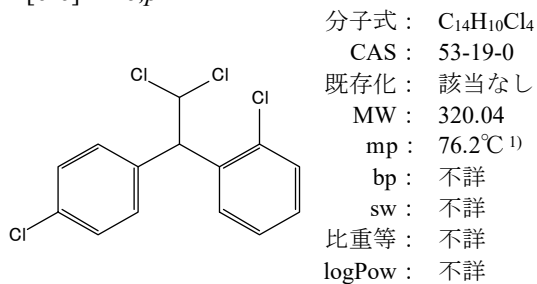
[6-4] *o,p'*-DDT



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



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

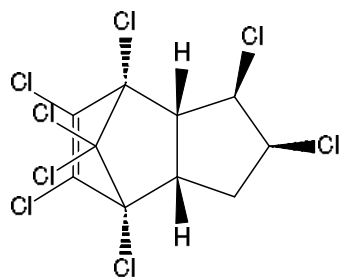


[7] クロルデン類 (参考)

Chlordanes

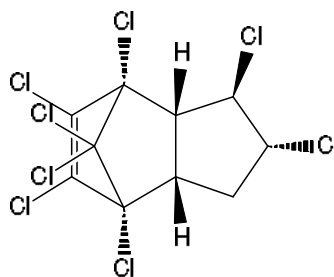
[7-1] *cis*-クロルデン (参考)

cis-Chlordane



[7-2] *trans*-クロルデン (参考)

trans-Chlordane



以下は *cis* 体と *trans* 体に
共通した物性情報

分子式: C₁₀H₆Cl₈

CAS: 5103-71-9 (*cis* 体)、
5103-74-2 (*trans* 体)

既存化: 4-637

MW: 409.78

mp: 101.1°C¹⁾

bp: 175°C (1mmHg)¹⁾

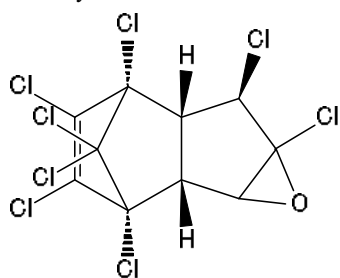
sw: 0.0006g/kg (25°C)¹⁾

比重等: 1.59~1.63 (25°C)²⁾

logPow: 6.16³⁾

[7-3] オキシクロルデン (参考)

Oxychlordane



分子式: C₁₀H₄Cl₈O

CAS: 26880-48-8

既存化: 該当なし

MW: 423.76

mp: 100°C¹⁾

bp: 不詳

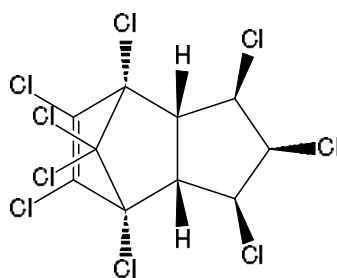
sw: 不詳

比重等: 不詳

logPow: 4.76³⁾

[7-4] *cis*-ノナクロル (参考)

cis-Nonachlor



分子式: C₁₀H₅Cl₉

CAS: 5103-73-1

既存化: 該当なし

MW: 444.22

mp: 不詳

bp: 不詳

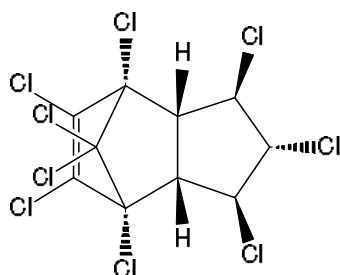
sw: 不詳

比重等: 不詳

logPow: 5.21³⁾

[7-5] *trans*-ノナクロル (参考)

trans-Nonachlor



分子式: C₁₀H₅Cl₉

CAS: 39765-80-5

既存化: 該当なし

MW: 444.22

mp: 不詳

bp: 不詳

sw: 不詳

比重等: 不詳

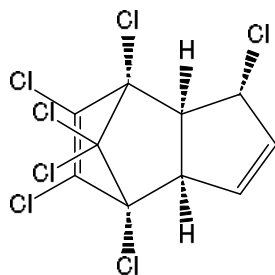
logPow: 5.08³⁾

[8] ヘプタクロル類 (参考)

Heptachlors

[8-1] ヘプタクロル (参考)

Heptachlor



分子式: C₁₀H₅Cl₇

CAS: 76-44-8

既存化: 4-637、9-1646

MW: 373.32

mp: 95~96°C²⁾

bp: 不詳

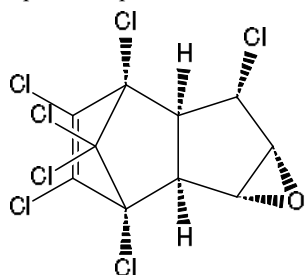
sw: 0.00018g/kg (25°C)¹⁾

比重等: 1.57 (9°C)¹⁾

logPow: 6.10³⁾

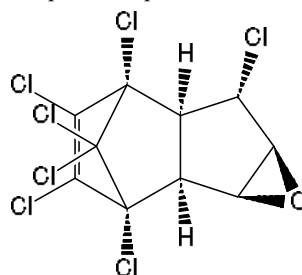
[8-2] *cis*-ヘプタクロルエポキシド (参考)

cis-Heptachlor epoxide



[8-3] *trans*-ヘプタクロルエポキシド (参考)

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: 162.8°C¹⁾

bp: 不詳

sw: 不詳

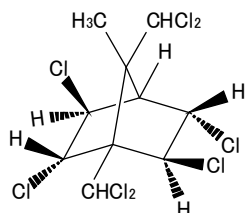
比重等: 不詳

logPow: 5.40³⁾

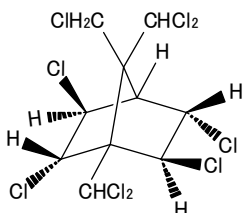
[9] トキサフェン類 (参考)

Toxaphenes

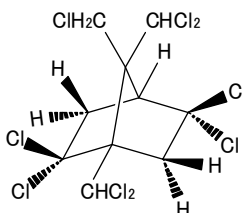
[9-1]
2-endo,3-exo,5-
endo,6-exo,8,8,10,10-
オクタクロロボルナン
(Parlar-26) (参
考)



[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) (参
考)



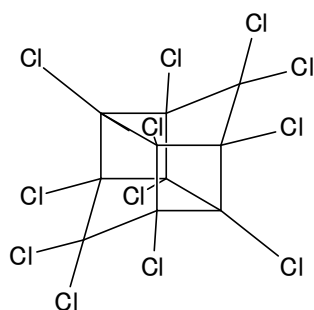
[9-3]
2,2,5,5,8,9,9,10,10- ノ
ナクロロボルナン
(Parlar-62) (参
考)



分子式: C₁₀H₁₀Cl₈ (8 塩素化
物)、
C₁₀H₉Cl₉ (9 塩素化
物)
CAS: 8001-35-2
既存化: 該当なし
MW: 413.81 (8 塩素化物)、
448.26 (9 塩素化物)
mp: 65~90°C²⁾
bp: 不詳
sw: 3mg/L²⁾
比重等: 1.630 (25°C)²⁾
logPow: 6.44²⁾

[10] マイレックス (参考)

Mirex

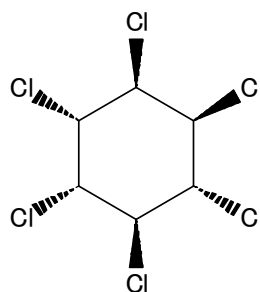


分子式: C₁₀Cl₁₂
CAS: 2385-85-5
既存化: 該当なし
MW: 545.54
mp: 485°C (分解)²⁾
bp: 不詳
sw: 0.000085g/kg (25°C)¹⁾
比重等: 不詳
logPow: 5.28³⁾

[11] HCH (ヘキサクロロシクロヘキサン) 類 (参考)

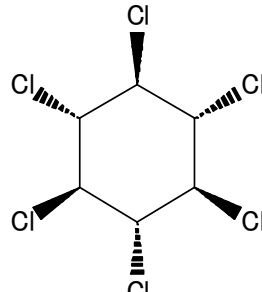
Hexachlorohexanes

[11-1] α-HCH (参考)



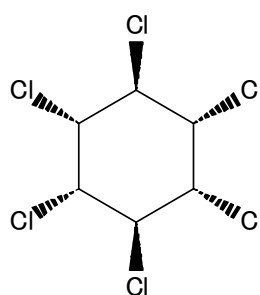
分子式: C₆H₆Cl₆
CAS: 319-84-6
既存化: 3-2250、9-1652
MW: 290.83
mp: 157.4°C¹⁾
bp: 288°C⁹⁾
sw: 0.00018g/kg (25°C)²⁾
比重等: 1.87 (20°C)¹⁰⁾
logPow: 3.80³⁾

[11-2] β-HCH (参考)



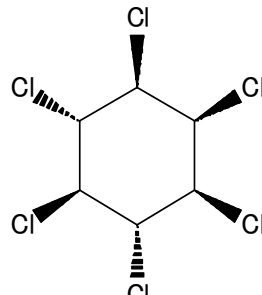
分子式: C₆H₆Cl₆
CAS: 319-85-7
既存化: 3-2250、9-1652
MW: 290.83
mp: 309°C¹¹⁾
bp: 60°C
(0.50mmHg)¹⁾
sw: 0.0002g/kg
(25°C)²⁾
比重等: 1.87 (20°C)¹⁰⁾
logPow: 3.78¹⁾

[11-3] γ-HCH (別名: リンデン) (参考)



分子式: C₆H₆Cl₆
CAS: 58-89-9
既存化: 3-2250、9-1652
MW: 290.83
mp: 115°C¹⁾
bp: 311°C¹⁾
sw: 0.0078g/kg (25°C)¹⁾
比重等: 1.85 (20°C)¹⁰⁾
logPow: 3.72³⁾

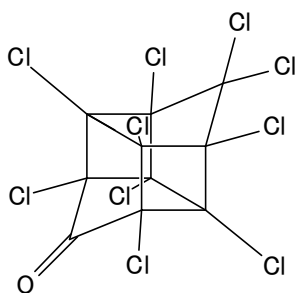
[11-4] δ-HCH (参考)



分子式: C₆H₆Cl₆
CAS: 319-86-8
既存化: 3-2250、9-1652
MW: 290.83
mp: 141.5°C¹⁾
bp: 60°C (0.36mmHg)
¹⁾
sw: 不詳
比重等: 1.87 (20°C)¹⁰⁾
logPow: 4.14³⁾

[12] クロルデコン (参考)

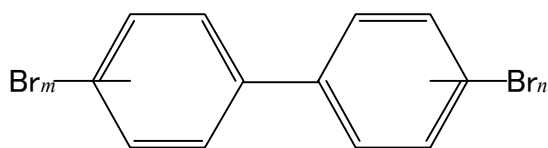
Chlordecone



分子式 : $C_{10}Cl_{10}O$
 CAS : 143-50-0
 既存化 : 該当なし
 MW : 490.64
 mp : $350^{\circ}C$ (分解)²⁾
 bp : 不詳
 sw : 7.6mg/L ($24^{\circ}C$)⁵⁾
 比重等 : 1.61 ($25^{\circ}C$)¹⁾
 logPow : 3.45¹²⁾

[13] ヘキサブロモビフェニル類 (参考)

Hexabromobiphenyls

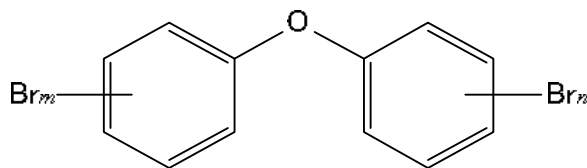


$m+n=6$

分子式 : $C_{12}H_4Br_6$
 CAS : 36355-01-8
 既存化 : 該当なし
 MW : 627.58
 mp : 種類によって異なる。
 bp : 種類によって異なる。
 sw : 種類によって異なる。
 比重等 : 種類によって異なる。
 logPow : 種類によって異なる。

[14] ポリブロモジフェニルエーテル類 (臭素数が4から10までのもの) (参考)

Polybromodiphenyl ethers ($Br_4 \sim Br_{10}$)

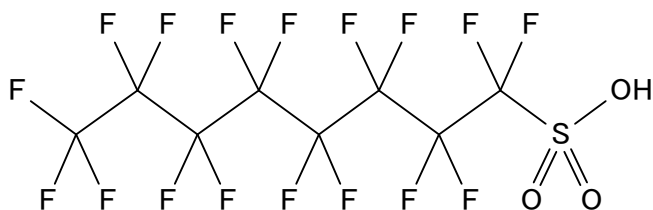


$i = m+n = 4 \sim 10$

分子式 : $C_{12}H_{(10-i)}Br_iO$ ($i = m+n = 4 \sim 10$)
 CAS : 40088-47-9 (4 臭素化物)、32534-81-9 (5 臭素化物)、36483-60-0 (6 臭素化物)、68928-80-3 (7 臭素化物)、32536-52-0 (8 臭素化物)、63936-56-1 (9 臭素化物)、1163-19-5 (10 臭素化物)
 既存化 : 3-61 (4 臭素化物)、3-2845 (6 臭素化物)
 MW : 485.79~959.17
 mp : 種類によって異なる。
 bp : 種類によって異なる。
 sw : 種類によって異なる。
 比重等 : 種類によって異なる。
 logPow : 種類によって異なる。

[15] ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS)

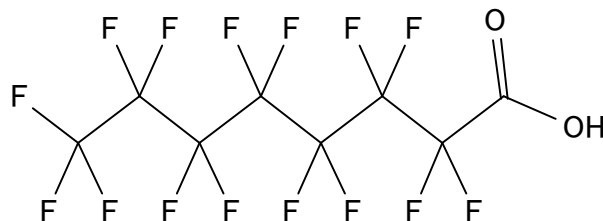
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)



分子式 : $C_8HF_{17}O_3S$
 CAS : 1763-23-1
 既存化 : 2-1595
 MW : 500.13
 mp : $>400^{\circ}C$ (カリウム塩)¹³⁾
 bp : 不詳
 sw : 519mg/L ($20^{\circ}C$ 、カリウム塩)¹³⁾
 比重等 : 不詳
 logPow : 不詳

[16] ペルフルオロオクタン酸 (PFOA)

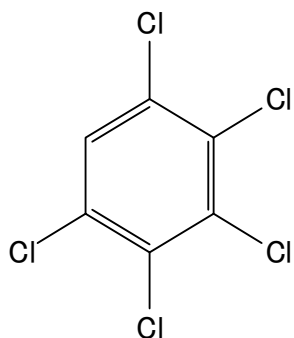
Perfluorooctanoic acid (PFOA)



分子式 : $C_8HF_{15}O_2$
 CAS : 335-67-1
 既存化 : 2-1182、2-2659
 MW : 414.07
 mp : $54.3^{\circ}C$ ¹⁾
 bp : $192^{\circ}C$ ¹⁾
 sw : 9.5g/L ($20^{\circ}C$)¹⁴⁾
 比重等 : 1.79g/cm³¹⁵⁾
 logPow : 6.3¹⁵⁾

[17] ペンタクロロベンゼン

Pentachlorobenzene



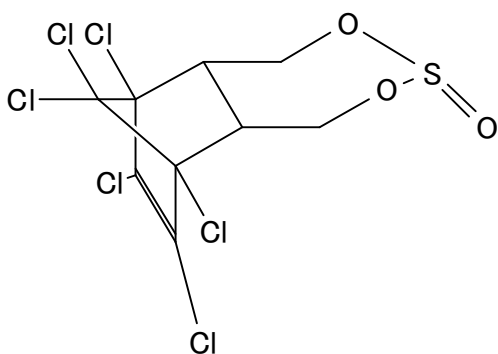
分子式 : C_6HCl_5
 CAS : 608-93-5
 既存化 : 3-76
 MW : 250.34
 mp : $84.2^\circ C$ ¹⁾
 bp : $279^\circ C$ ¹⁾
 sw : $0.00050g/kg$ ($25^\circ C$)¹⁾
 比重等 : $1.8342g/cm^3$ ($16^\circ C$)¹⁾
 logPow : 5.17 ³⁾

[18] エンドスルファン類

Endosulfans

[18-1] α -エンドスルファン

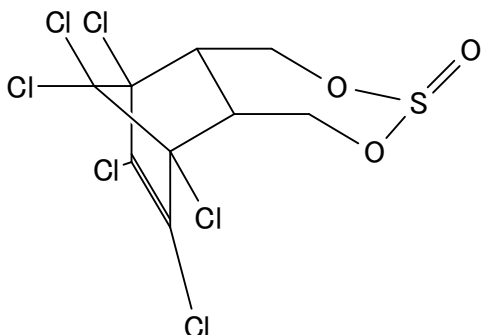
α -Endosulfan



分子式 : $C_9H_6Cl_6O_3S$
 CAS : 959-98-8
 既存化 : 該当なし
 MW : 406.93
 mp : $109.2^\circ C$ ¹⁶⁾
 bp : 不詳
 sw : $0.33mg/L$ ($25^\circ C$)¹⁶⁾
 比重等 : 不詳
 logPow : 4.7 ¹⁶⁾

[18-2] β -エンドスルファン

β -Endosulfan



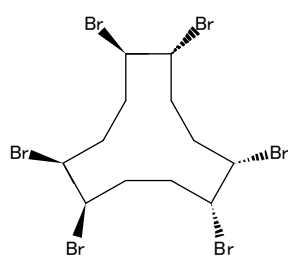
分子式 : $C_9H_6Cl_6O_3S$
 CAS : 33213-65-9
 既存化 : 該当なし
 MW : 406.93
 mp : $213.3^\circ C$ ¹⁶⁾
 bp : 不詳
 sw : $0.32mg/L$ ($25^\circ C$)¹⁶⁾
 比重等 : 不詳
 logPow : 4.7 ¹⁶⁾

[19] 1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類 (参考)

1,2,5,6,9,10-Hexabromocyclododecanes

[19-1] α -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン (参考)

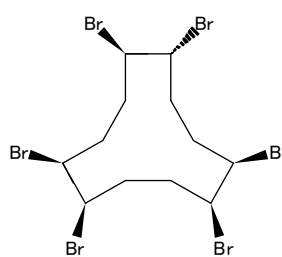
α -1,2,5,6,9,10-Hexabromocyclododecane



分子式 : $C_{12}H_{18}Br_6$
 CAS : 134237-50-6
 既存化 : 3-2254
 MW : 641.70
 mp : $179\sim 181^\circ C$ ¹⁷⁾
 bp : 不詳
 sw : $48.8\mu g/L$ ¹⁷⁾
 比重等 : 不詳
 logPow : 5.07 ¹⁷⁾

[19-2] β -1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン (参考)

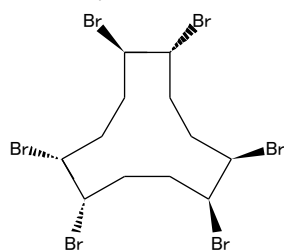
β -1,2,5,6,9,10-Hexabromocyclododecane



分子式 : $C_{12}H_{18}Br_6$
 CAS : 134237-51-7
 既存化 : 3-2254
 MW : 641.70
 mp : $170\sim 172^\circ C$ ¹⁷⁾
 bp : 不詳
 sw : $14.7\mu g/L$ ¹⁷⁾
 比重等 : 不詳
 logPow : 5.12 ¹⁷⁾

[19-3] γ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブROMシクロドデカン (参考)

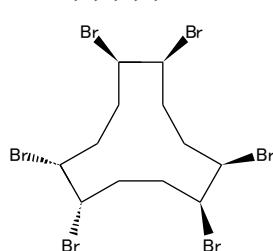
γ -1,2,5,6,9,10-Hexabromocyclododecane



分子式 : $C_{12}H_{18}Br_6$
 CAS : 134237-52-8
 既存化 : 3-2254
 MW : 641.70
 mp : 207~209°C¹⁷⁾
 bp : 不詳
 sw : 2.1 μ g/L¹⁷⁾
 比重等 : 不詳
 logPow : 5.47¹⁷⁾

[19-4] δ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブROMシクロドデカン (参考)

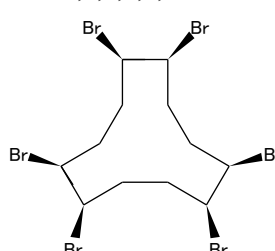
δ -1,2,5,6,9,10-Hexabromocyclododecane



分子式 : $C_{12}H_{18}Br_6$
 CAS : 不詳
 既存化 : 3-2254
 MW : 641.70
 mp : 不詳
 bp : 不詳
 sw : 不詳
 比重等 : 不詳
 logPow : 不詳

[19-5] ϵ -1,2,5,6,9,10-ヘキサブROMシクロドデカン (参考)

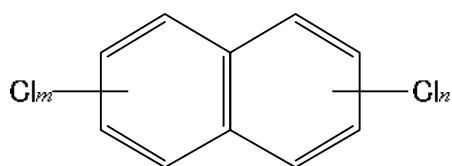
ϵ -1,2,5,6,9,10-Hexabromocyclododecane



分子式 : $C_{12}H_{18}Br_6$
 CAS : 不詳
 既存化 : 3-2254
 MW : 641.70
 mp : 不詳
 bp : 不詳
 sw : 不詳
 比重等 : 不詳
 logPow : 不詳

[20] ポリ塩化ナフタレン類

Polychlorinated naphthalenes

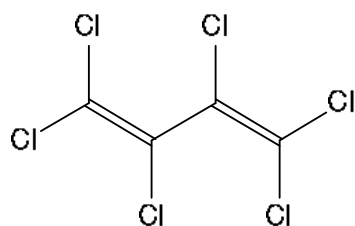


$i = m+n = 1 \sim 8$

分子式 : $C_{10}H_{(8-i)}Cl_i$ ($i = m+n = 1 \sim 8$)
 CAS : 25586-43-0 (1 塩化物)、28699-88-9 (2 塩化物)、1321-65-9 (3 塩化物)、1335-88-2 (4 塩化物)、1321-64-8 (5 塩化物)、1335-87-1 (6 塩化物)、32241-08-0 (7 塩化物)、2234-13-1 (8 塩化物)
 既存化 : 該当なし
 MW : 162.6~403.7
 mp : 種類によって異なる。
 bp : 種類によって異なる。
 sw : 種類によって異なる。
 比重等 : 種類によって異なる。
 logPow : 種類によって異なる。

[21] ヘキサクロブタ-1,3-ジエン

Hexachlorobuta-1,3-diene



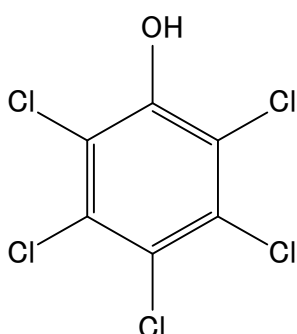
分子式 : C_4Cl_6
 CAS : 87-68-3
 既存化 : 2-121
 MW : 260.76
 mp : -21°C²⁾
 bp : 215°C²⁾
 sw : 0.0005% (20°C)²⁾
 比重等 : 1.682 (20/4°C)²⁾
 logPow : 4.90¹⁸⁾

[22] ペンタクロロフェノール並びにその塩及びエステル類 (参考)

Pentachlorophenol and its salts and esters

[22-1] ペンタクロロフェノール (参考)

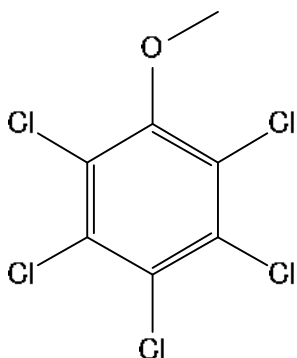
Pentachlorophenol



分子式 : C_6HCl_5O
 CAS : 87-86-5
 既存化 : 3-2850
 MW : 266.34
 mp : 174°C (一水和物)、191°C (無水水和物)¹⁹⁾
 bp : 309~310°C (分解)²⁾
 sw : 14mg/L (26.7°C)²⁰⁾
 比重等 : 1.978 (22°C)²⁾
 logPow : 5.12²¹⁾

[22-1] ペンタクロロアニソール (参考)

Pentachloroanisole



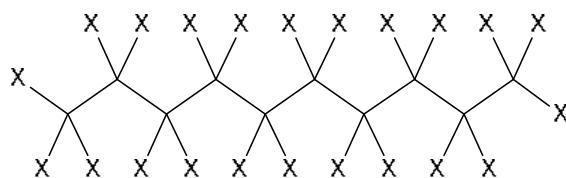
分子式 : $C_7H_3Cl_5O$
 CAS : 1825-21-4
 既存化 : 該当なし
 MW : 280.36
 mp : 233.9°C¹⁾
 bp : 不詳
 sw : 1mg/L 未満²²⁾
 比重等 : 不詳
 logPow : 5.45²²⁾

[23] 短鎖塩素化パラフィン類

Short-chain chlorinated paraffins

[23-1] 塩素化デカン類

Chlorinated decanes

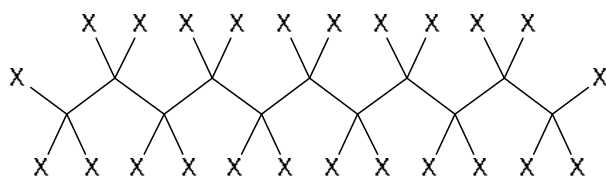


X は H 又は Cl であることを意味する。

分子式 : $C_{10}H_{(22-i)}Cl_i$ ($i = 1 \sim 22$)
 CAS : 不詳
 既存化 : 2-68
 MW : 176.73~900.07
 mp : 種類によって異なる。
 bp : 種類によって異なる。
 sw : 種類によって異なる。
 比重等 : 種類によって異なる。
 logPow : 種類によって異なる。

[23-2] 塩素化ウンデカン類

Chlorinated undecanes

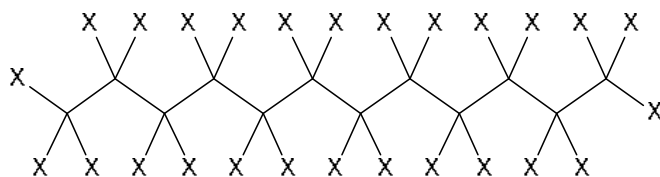


X は H 又は Cl であることを意味する。

分子式 : $C_{11}H_{(24-i)}Cl_i$ ($i = 1 \sim 24$)
 CAS : 不詳
 既存化 : 2-68
 MW : 190.75~982.99
 mp : 種類によって異なる。
 bp : 種類によって異なる。
 sw : 種類によって異なる。
 比重等 : 種類によって異なる。
 logPow : 種類によって異なる。

[23-3] 塩素化ドデカン類

Chlorinated dodecanes

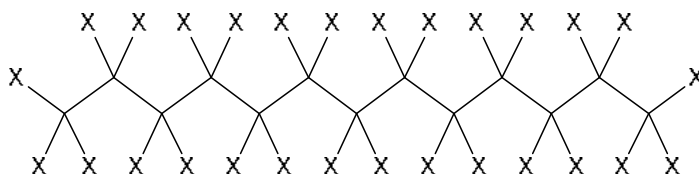


X は H 又は Cl であることを意味する。

分子式 : $C_{12}H_{(26-i)}Cl_i$ ($i = 1 \sim 26$)
 CAS : 不詳
 既存化 : 2-68
 MW : 204.78~1065.91
 mp : 種類によって異なる。
 bp : 種類によって異なる。
 sw : 種類によって異なる。
 比重等 : 種類によって異なる。
 logPow : 種類によって異なる。

[23-4] 塩素化トリデカン類

Chlorinated tridecanes

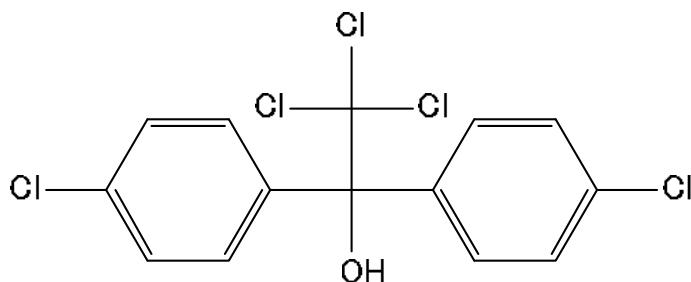


X は H 又は Cl であることを意味する。

分子式 : $C_{13}H_{(28-i)}Cl_i$ ($i = 1 \sim 28$)
 CAS : 不詳
 既存化 : 2-68
 MW : 218.81~1,148.82
 mp : 種類によって異なる。
 bp : 種類によって異なる。
 sw : 種類によって異なる。
 比重等 : 種類によって異なる。
 logPow : 種類によって異なる。

[24] ジコホル (参考)

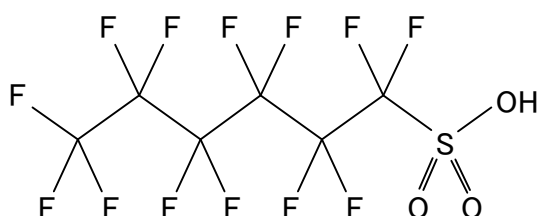
Dicofol



分子式 : $C_{14}H_9Cl_5O$
 CAS : 115-32-2
 既存化 : 4-226
 MW : 370.49
 mp : 77.5~79.5°C²³⁾
 bp : 180~225°C²³⁾
 sw : 0.8~1.32mg/L (25°C)²³⁾
 比重等 : 1.45g/cm³²³⁾
 logPow : 3.8~6.06²³⁾

[25] ペルフルオロヘキサンスルホン酸 (PFHxS)

Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)



分子式 : $C_6HF_{13}O_3S$
 CAS : 355-46-4
 既存化 : 該当なし
 MW : 400.11
 mp : 41°C²⁴⁾
 bp : 238~239°C²⁴⁾
 sw : 1.4g/L (20~25°C、カリウム塩)²⁴⁾
 2.3g/L (非解離)²⁴⁾
 比重等 : 1.841g/cm³²⁵⁾
 logPow : 5.17²⁴⁾

参考文献

- 1) John R. Rumble, CRC Handbook of Chemistry and Physics, 98th Edition, CRC Press LLC (2017)
- 2) O'Neil, The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals 15th Edition, Merck Co. Inc. (2013)
- 3) Hansch et al., Exploring QSAR - Hydrophobic, Electronic and Steric Constants, American Chemical Society (1995)
- 4) IPCS, International Chemical Safety Cards, Aldrin, ICSC0774 (1998)
- 5) Howard et al., Handbook of Physical Properties of Organic Chemicals, CRC Press Inc. (1996)
- 6) IPCS, International Chemical Safety Cards, Endrin, ICSC1023 (2000)
- 7) IPCS, International Chemical Safety Cards, DDT, ICSC0034 (2004)
- 8) Biggar et al., Apparent solubility of organochlorine insecticides in water at various temperatures, Hilgardia, 42, 383-391 (1974)
- 9) IPCS, International Chemical Safety Cards, alpha-Hexachlorocyclohexane, ICSC0795 (1998)
- 10) ATSDR, Toxicological Profile for alpha-, beta-, gamma- and delta-Hexachlorocyclohexane (2005)
- 11) IPCS, International Chemical Safety Cards, beta-Hexachlorocyclohexane, ICSC0796 (1998)
- 12) IPCS, International Chemical Safety Cards, Chlordecone ICSC1432 (2003)
- 13) United Nations Environment Programme (UNEP), Risk profile on perfluorooctane sulfonate, Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its second meeting (2006)
- 14) OECD, Perfluorooctanoic Acid & Ammonium Perfluorooctanoate, SIDS Initial Assessment Profile for 26th SIAM (2008)

- 15) IPCS, International Chemical Safety Cards, Perfluorooctanoic acid, ICSC1613 (2005)
- 16) UNEP, Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Risk profile on endosulfan, Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its fifth meeting (2009)
- 17) UNEP, Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Risk profile on hexabromocyclododecane, Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its sixth meeting (2010)
- 18) IPCS, International Chemical Safety Cards, Hexachlorobutadiene ICSC0896 (1997)
- 19) International Agency for Research on Cancer(IARC), IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man(1972)
- 20) Yalkowsky et al., Aquasol Database of Aqueous Solubility Version 5, College of Pharmacy, University of Arizona(1992)
- 21) Hansch et al., Exploring QSAR - Hydrophobic, Electronic and Steric Constants, American Chemical Society (1995)
- 22) UNEP, Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Risk profile on pentachlorophenol and its salts and esters, Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its ninth meeting (2013)
- 23) UNEP, Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Risk profile on dicofol, Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its twelfth meeting (2016)
- 24) UNEP, Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Persistent Organic Pollutants Review Committee, Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS), its salts and PFHxS related compounds, Draft risk management evaluation (2019)
- 25) U.S. National Library of Medicine, PubChem (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>)