

残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約の附属書改正

に係る化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律に基づく

追加措置について（一次答申）

1. 経緯

「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」（平成16年5月発効。以下「POPs条約」という。）においては、本年5月に第4回締約国会議が開催され、新たに9種類の物質（群）を附属書A、附属書B又は附属書Cに追加することが決定された。これらの物質について、製造、使用等の廃絶・制限に係る国際上の義務を履行するため、国内担保措置を講ずる必要がある。

このため、POPs条約の附属書に追加されることとなった物質（群）について、別表1の通り12の物質名に整理した上で、化審法に基づく措置について中央環境審議会への諮問がなされたところ、審議の結果を第1次答申としてとりまとめた。

2. 化審法に基づく措置について

別表1の物質については、以下の理由により、化審法第2条第2項による第一種特定化学物質に該当すると考えられる。

（理由）

別表1の化学物質は、残留性有機汚染物質検討委員会により科学的な評価が行われ、別表2のとおり、難分解性、高蓄積性、毒性を含む性状を有するとの結論が得られており、同委員会の結論は妥当なものと考えられる。

(別表1)

CAS 番号	官報公示番号	物質名
1763-23-1 2795-39-3* 4021-47-0* 29457-72-5* 29081-56-9* 70225-14-8* 56773-42-3* 251099-16-8*	2-1595 2-2810	ペルフルオロ(オクタン-1-スルホン酸) (別名PFOS) 又はその塩
307-35-7	2-2803	ペルフルオロ(オクタン-1-スルホニル) =フルオリド (別名PFOSF)
608-93-5	3-76	ペンタクロロベンゼン
319-84-6	3-2250 9-1652	<i>r</i> -1, <i>c</i> -2, <i>t</i> -3, <i>c</i> -4, <i>t</i> -5, <i>t</i> -6-ヘキサクロロシクロヘキサン (別名 α -ヘキサクロロシクロヘキサン)
319-85-7	3-2250 9-1652	<i>r</i> -1, <i>t</i> -2, <i>c</i> -3, <i>t</i> -4, <i>c</i> -5, <i>t</i> -6-ヘキサクロロシクロヘキサン (別名 β -ヘキサクロロシクロヘキサン)
58-89-9	3-2250 9-1652	<i>r</i> -1, <i>c</i> -2, <i>t</i> -3, <i>c</i> -4, <i>c</i> -5, <i>t</i> -6-ヘキサクロロシクロヘキサン (別名 γ -ヘキサクロロシクロヘキサン又はリンデン)
143-50-0	—	デカクロロペンタシクロ [5. 3. 0. 0 ^{2, 6} . 0 ^{3, 9} . 0 ^{4, 8}] デカン-5-オン (別名クロルデコン)
36355-01-8	—	ヘキサブロモビフェニル
40088-47-9**	3-61	テトラブロモ (フェノキシベンゼン) (別名テトラブロモジフェニルエーテル)
32534-81-9**	—	ペンタブロモ (フェノキシベンゼン) (別名ペンタブロモジフェニルエーテル)
68631-49-2*** 207122-15-4***	3-2845	ヘキサブロモ (フェノキシベンゼン) (別名ヘキサブロモジフェニルエーテル)
446255-22-7*** 207122-16-5***	3-3716****	ヘプタブロモ (フェノキシベンゼン) (別名ヘプタブロモジフェニルエーテル)

*ペルフルオロオクタンスルホン酸塩の例

**商業用ペンタブロモジフェニルエーテルに含まれる代表的な異性体

***商業用オクタブロモジフェニルエーテルに含まれる代表的な異性体

****ジフェニル=エーテルの臭素化物(Br=7~9)として

ペルフルオロオクタンスルホン酸の危険性の概要

分解性	蓄積性	人健康影響	動植物への影響
<p>【生分解性】 活性汚泥、底質培養物、土壌培養物中での好氣的生分解試験及び下水汚泥での嫌氣的生分解試験では、分解の兆候はまったく示されなかった。</p> <p>【光分解性】 ・直接または間接光分解の証拠は見られなかった(EPA OPPTS プロトコル 835.5270)。 ・25°Cにおける間接光分解の半減期は3.7年以上と算出された。</p> <p>【加水分解性】 ・分解はまったく示されなかった(EPA OPPTS プロトコル 835.2210) ・半減期は41年以上とされた。</p> <p>※PFOSFは水中で速やかに加水分解されPFOSを生成する知見が別途得られている。</p>	<p>【BCF(経總的生物濃縮係数)】 ・ニジマス: BCF =2900(肝臓), 3100(血漿) ・丸ハゼ: BCF =約 2400(全魚体) ・ブルーギルサンフィッシュ: BCF_k =2796 ※上記の値は、POPs条約付属書 D の基準値(BCF < 5000)以下であるが、PFOS の物性の一つである非脂肪組織中の蛋白質親和性を考慮すると、脂溶性物質を対象に設定されている BCF 基準値のPFOSへの適用は不適切な可能性がある。</p> <p>【BMF(経口的生物濃縮係数)】 ・ミンク: BMF=22(魚中の濃度から推計) ・ホッキョクグマ: BMF > 160(ホッキョクアザラシ中の濃度から推計) ※人為的発生源から最も遠く離れた北極圏の動物において高濃度のPFOS が検出されていることに留意。魚類・魚食性鳥類など食物連</p>	<p>【反復投与毒性】 アカゲザル(強制経口 90 日): 4.5mg/kg/day で全数死亡、 0.5mg/kg/day で消化管毒性(カリウム塩)</p> <p>ラット(経口 90 日): 18mg/kg/day で全数死亡、6mg/kg/day で半数死亡、2mg/kg/day で体重及び臓器重量変化(カリウム塩)</p> <p>カニクイサル(26 週): LOEL 0.03mg/kg/day 主な毒性は、胸腺萎縮(♀)、HDL、コレステロール、T3 低下</p> <p>ラット(混餌 2 年): 0.06(♂)、 0.07mg/kg/day(♀)で肝細胞の病理組織的变化</p> <p>【発生毒性】 ラット(二世経口): NOAEL:0.1mg/kg/day</p>	<p>【慢性毒性】 ユスリカ <i>Chironomus tentans</i> : 10dNOEC=0.0491 mg/L(成長・生存)</p>

	<p>鎖上の低位種においても PFOS が検出。また、ワシなど捕食生物種は、低位にある鳥類よりも高濃度の PFOS を蓄積することが認められている。このことは、PFOS の残留性と長期蓄積性によるものである。</p> <p>・PFOS は疎水性・疎油性であるため POPs に特有な脂肪組織に蓄積するという典型的パターンに該当しない。また、PFOS は物理化学的特性が特異なため、生物蓄積のメカニズムは他の POPs と異なる。</p>	<p>0.4mg/kg/day で F1 児体重増加量低下、1.6mg/kg/day で F1 世代生存率低下、母体体重低下等(カリウム塩)</p> <p>ラット(♀):妊娠 17-20 日目の 25mg/kg で全児死亡</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

※別表 1 の「ペルフルオロ(オクタン-1-スルホン酸) (別名 PFOS) 又はその塩」及び「ペルフルオロ(オクタン-1-スルホニル) =フルオリド」に該当。

ペンタクロロベンゼンの危険性の概要

分解性	蓄積性	人健康影響	動植物への影響
<p>【生分解性】 分解しない(OECD TG 301C)</p> <p>【光分解性】 大気中で、主として OH ラジカルとの反応により光酸化される。日光照射下の表層水での分解は早く、4 時間で 41%が消失。</p> <p>【半減期】 ・大気中: 推定値は 45-467 日。OH ラジカルとの反応による半減期の計算値は 277 日。モデルデータに基づく半減期は 65 日。分解プロセスのみを考慮した場合の推定半減期は 155 日 ・水中: 表層水中の推定半減期は 194-1250 日。更に深いところでの嫌気性生分解による推定半減期は 776-1380 日。 ・土壌中: スパイクした下水汚泥改良土壌中で半量は揮発により素早く消失し、残り半量の半減期は 187-1550 日。好気性のローム砂質土壌中の半</p>	<p>【オクタノール/水分配係数】 logKOW=4.88-6.12(推奨値 5.17-5.18)</p> <p>【BCF(経總的生物濃縮係数)】 ・魚: BCF=1085-23000 ・軟体動物: BCF=833-4300 ・甲殻類: BCF=577-2258</p>	<p>【反復投与毒性】 [ラット 混餌: 100 日] NOEL: 18.2mg/kg/day(♀) LOEL: 8.3mg/kg/day(♂) 8.3mg/kg/day 以上(♂)で腎重量増加、腎硝子滴 37.5mg/kg/day 以上(♀)で肝重量増加及び肝細胞肥大 81.1mg/kg/day(♂)及び 78.7mg/kg/day(♀)でヘモグロビン減少、白血球増加等</p> <p>[ラット 混餌: 13 週](NTP) NOEL: 2.4mg/kg/day(♂)、 24mg/kg/day(♀) 2.4mg/kg/day 以上(♂)で絶対・相対肝重量増加、2.4mg/kg/day 以上(♀)で体重減少、7.2mg/kg/day 以上(♂)で組織学的所見を伴う腎重量増加、 24mg/kg/day(♂)以上で精子異常、 小葉中心性肝細胞肥大、 72mg/kg/day(♀)で腎毒性</p>	<p>【慢性毒性】 カダヤシ <i>Gambusia affinis</i> : 42dEC10=0.002 mg/L(成長) タイワンガザミ <i>Portunus pelagicus</i> : 40dEC10=0.014 mg/L(成長)</p>

<p>減期は 194-345 日。湖水の砂状底質中で 150 日後に 75%が分解し、これに続く一次代謝物の半減期は 50 日。温帯地域の有機土壌と底質中の推定半減期は 6 年。</p>		<p>【催奇形性】 ラット: 50mg/kg/day の母体暴露で肋骨数過剰、胸骨異常の報告</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------	--

※別表 1 の「ペンタクロロベンゼン」に該当。

α-ヘキサクロロシクロヘキサンの危険性の概要

分解性	蓄積性	人健康影響	動植物への影響
<p>【生分解性】 生分解は嫌気的条件下で起こる。</p> <p>【光分解性】 日光照射下での水溶液中の半減期は4-6日。固い表面上では半減期は91時間。</p> <p>【加水分解性】 ・半減期は温度依存性を示し、pH 8 (20°C)で0.8年。pH 7.8(5°C)で26年。北極海で63年</p> <p>【半減期】 ・水中：高緯度北極圏湖沼で0.6年-1.4年と推定。東部北極海ではイナンチオ選択性の分解により、(+)異性体は5.9年、(-)異性体が23.1年。加水分解が考慮される場合は、(+)異性体は5.4年、(-)異性体が16.9年。 ・土壌中：亜熱帯地域のインドの砂質ロームで55日。温帯地域では161日。</p>	<p>【オクタノール/水分配係数】 logKOW=3.8</p> <p>【BCF(経口的生物濃縮係数)】 ・単細胞緑藻類：BCF=200-2700(乾重量ベース) ・鞭毛藻：BCF=13000(脂質ベース) ・無脊椎動物：BCF=60(脂質ベース8000)-2750 ・ゼブラフィッシュ：BCF=1100(OECD TG 305E) ・ニジマス：BCF=1100-2800</p> <p>【BMF(経口的生物濃縮係数)】 ・動物プランクトン、ホッキョクダラ：BMFs > 1 ・海鳥(ヒメミスズメとハジロウミバトを除く) BMFs < 1(alphaHCHは新陳代謝されるため) ・ワモンアザラン：BMF=2.5(脂肪組織) ・ホッキョクダラ：BMF=9.85 ・結論として、北極の生態系において、効果的な蓄積性が見られる。</p>	<p>【反復投与毒性】 ラット(混餌 107週)：NOAEL 50mg/kg 主な毒性は、100mg/kgで肝肥大及び肝細胞の病理組織学的変化、800mg/kgで成長遅延、死亡率増加及び腎障害</p> <p>ラット(混餌 90日)：NOAEL 0.1mg/kg/day 主な毒性は、0.5mg/kg/dayで肝重量増加及び白血球数減少、2.5mg/kg/dayで肝実質細胞肥大等、12.5mg/kg/dayで肝、心、腎及び副腎相対重量増加、成長遅延</p> <p>【発がん性】 肝腫瘍 IARCグループ2B(possibly carcinogenic to human)</p>	

<p>カナダの砂質ロームでの長期フィールドスタディでは 15 年後に 4%が残留。高緯度北極圏湖沼堆積物で 2 年と推定。</p>	<p>【FWMF (食物連鎖による経口的生物濃縮係数)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・FWMFs > 1 (北極海の食物連鎖の研究) 	<p>【その他】</p> <p>農薬、肥料の HCH 暴露により、感覚異常、頭痛、倦怠、嘔吐、振戦等</p> <p>急性毒性試験において、背弯姿勢、呼吸困難、振戦、痙攣等神経症状</p> <p>マウス: 0.5mg/kg/day で血清中 IgG、IgM 減少</p>	
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

※別表 1 の「r-1, c-2, t-3, c-4, t-5, t-6-ヘキサクロロシクロヘキサン (別名 α -ヘキサクロロシクロヘキサン)」に該当。

β-ヘキサクロロシクロヘキサンの危険性の概要

分解性	蓄積性	人健康影響	動植物への影響
<p>【光分解性・加水分解性】 非生物的な分解プロセス(光分解や加水分解)では分解しない。</p> <p>【半減期】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大気中: 56 日(計算値) ・水中: 水及び底質中の半減期のデータはないものの、モニタリングに基づき残留性があり、容易に分解しないと推定される。 ・土壌中: 亜熱帯地域のインドの砂質ロームで 100 及び 184 日。温帯地域では嫌気性条件下で分解せず。カナダの砂質ロームでの長期フィールドスタディでは 15 年後に 44%が残留。日本の農地での長期フィールドスタディでは 570 日後に 30%が残留。 	<p>【オクタノール/水分配係数】 logKow=3.78</p> <p>【BCF(経口的生物濃縮係数)】 セブラフィン: BCF=1460</p> <p>【FWMF(食物連鎖による経口的生物濃縮係数)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・FWMFs > 1(北極海の食物連鎖の研究) ・FWMF=7.2(高塩素処理された PCB に相当) ・FWMF=2.9(ホーフォート・チュコ海の食物連鎖の研究による計算値) <p>【BMF(経口的生物濃縮係数)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カツムリに高い蓄積性が見られ、その捕食者(小さいシラサギなど)の BMF は 1 を超える。 ・ロシアのチュコ半島の先住民の母乳含まれる betaHCH のレベルが高い。 	<p>【反復投与毒性】</p> <p>ラット(混餌 52 週): LOAEL 0.5mg/kg/day</p> <p>肝肥大、肝細胞の組織学的変化、ほぼ全動物死亡</p> <p>ラット(混餌 13 週): NOAEL 0.1mg/kg/day</p> <p>主な毒性は、0.1mg/kg/day 以上で肝臓影響、2.5mg/kg/day 以上で胸腺重量減少、精巣萎縮、卵巣萎縮等、12.5mg/kg/day で死亡(運動失調、昏睡)、成長遅延、白血球・赤血球減少等</p> <p>【発がん性】</p> <p>マウス(26 週): 34mg/kg/day で肝腫瘍 IARC グループ 2B (possibly carcinogenic to human)</p> <p>【生殖毒性】</p> <p>ラット(2世代繁殖試験): NOAEL 0.1mg/kg/day</p>	<p>【慢性毒性】</p> <p>グッピー <i>Poecilia reticulata</i>: 4-12 週間試験 NOEC=0.032 mg/L(組織学的変化)。エストロゲン活性により、雄魚において、ピテロゲニン生成の変化、精巣の萎縮、雌雄同体現象、下垂体の変質が起こった。</p> <p>ニワトリ: β-HCHを含む様々な有機塩素化合物に高濃度に曝露された雌が1回目及び2回目に産卵した雛鳥の身体状況が劣っていた。</p>

		<p>死亡率増加、不妊 ラット:20mg/kg/day を母胎投与で児 死亡率増加 ミンク等で性周期かく乱、生殖器萎縮 等の報告</p> <p>【その他】 農薬、肥料の HCH 暴露により、感覚 異常、頭痛、倦怠、嘔吐、振戦等 急性毒性試験において、背弯姿勢、 呼吸困難、振戦、痙攣等神経症状 マウス(経口 30 日):60mg/kg/day で リンパ球増殖、NK 活性減少</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

※別表1の「*r-1, t-2, c-3, t-4, c-5, t-6* -ヘキサクロロシクロヘキサン (別名β-ヘキサクロロシクロヘキサン)」に該当。

リンデンの危険性の概要

分解性	蓄積性	人健康影響	動植物への影響
<p>【生分解性】 非常に遅い。実験室の好氣的条件下の土壤中では半減期は 980 日。嫌氣的条件下ではより速く分解が進行。</p> <p>【光分解性】 光に対しては安定。</p> <p>【加水分解性】 ・半減期は 92-3090 時間。pH 5、pH 7 において安定であり半減期は 732 日。pH 9 における半減期は 43-182 日。海水中では pH 8(20°C)で 1.1 年。pH 7.6(5°C)のヒューロン湖で 42 年。pH 8(0°C)の北極で 110 年など様々な推定値・算出値が報告されている。</p> <p>【半減期】 ・大気中:OH ラジカルとの気相反応の速度定数に基づく推定値は 2-3 日。対流圏での寿命は 7 日と推定。熱帯地域での対流圏寿命は 13 日と推</p>	<p>【BCF(経鰓的生物濃縮係数)】 ・水生生物:BCF=10-6000(実験室)。BCF=10-2600(環境中)。BCF=3-36(Berny)。BCF=43-4220(湿重量ベース)。BCF=11,000、1200-2100(脂質ベース) ・エビ:logBCF=2.26(脂質ベース)。ニジマス: logBCF=3.85(脂質ベース)。動物プランクトン: logBCF=4.3。無脊椎生物の平均 log BCF=2.28。脊椎生物の平均 log BCF=2.87</p> <p>【BAF(経鰓及び経口による生物濃縮係数)】 ・ニジマス:logBAF=4.1 ・無脊椎生物の平均 log BAF=2.94。 ・脊椎生物の平均 log BAF=3.80。肉部分で 780、内臓部分で 2500、全魚体で 1400 という報告がある。</p> <p>・海洋哺乳類のリンデンの濃度は、より疎水性の PCB や DDT と同等か又はより高レベルである。</p>	<p>【慢性毒性】 ラット(混餌):7mg/kg/dayで肝臓壊死(38週)、肝臓肥大(104週)</p> <p>【生殖毒性】 ウサギ(3日/週で12週): 0.8mg/kg/dayで排卵率低下 ラット(5日):6mg/kg/day(♂)で精子数減少 ラット(90日):75mg/kg/day(♂)で性器萎縮、精子形成能かく乱 ラット(妊娠15日単回):30mg/kg/dayで雄児性行動変化、テストステロン濃度低下 マウス(妊娠12日単回):30mg/kg/dayで胎児の胸腺、胎盤重量低値 ラット(生殖試験:12週暴露):1.7uMで成長速度低下、精子数減少、テストステロン濃度低下</p> <p>【発がん性】 「発がん性を示す科学的根拠が示唆</p>	<p>【慢性毒性】 淡水魚 :NOAEC=0.0029 mg/L(幼魚の生育低下) 水生無脊椎動物 : NOAEC=0.054mg/L(生殖能低下)</p> <p>カエル :0.0001 mg/Lで統計学的に有意な性比影響(71%雄)、エストロゲン活性の誘導、精子のプロゲステロン応答性変化。試験管内試験において、ピテロゲニン及びエストロゲン受容体の発現誘導。</p> <p>無脊椎動物 :35日間試験 LOAEL=0.0135 mg/L(生殖能及び個体数への影響)</p> <p>ニワトリ及びニホンウズラ :それぞれ100及び25 ppmで孵化率低下。</p>

<p>定。Brubaker and Hites は大気中の寿命を 96 日と推定。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水中：河水では 30-300 日。湖水では 3-30 日。 ・土壌中：2-3 年。 		<p>されるが、潜在的な発がん性を評価するには科学的根拠が不十分な物質」に分類 (US EPA)</p> <p>【その他】</p> <p>リンデン含有殺虫剤摂取で人に発作痙攣など神経毒性、実験動物で免疫抑制や抗体反応抑制など</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

※別表 1 の「*r-1, c-2, t-3, c-4, c-5, t-6* -ヘキサクロロシクロヘキサン (別名 *γ*-ヘキサクロロシクロヘキサン又はリンデン)」に該当。

クロルデコンの危険性の概要

分解性	蓄積性	人健康影響	動植物への影響
<p>【生分解性・加水分解性】 水生環境中であるいは土壌中で、生分解又は加水分解するとは予測されない。</p> <p>【光分解性】 大気中で直接的な光分解を受けることは考えられないと結論している。</p> <p>・利用可能な全てのデータに基づき、クロルデコンは環境中で高い残留性を示すと考えられる。</p>	<p>【オクタノール/水分配係数】 logKow=4.50-5.41</p> <p>【BCF(経鰓的生物濃縮係数)】 ・藻類: BCF=6000 ・無脊椎生物: BCF=21600 ・魚類: BCF=60200</p> <p>【BMF(経口的生物濃縮係数)】 ・ほとんど又は全く代謝浄化せず、水生の食物連鎖において生物濃縮の可能性はある。 ・食物連鎖の研究において、藻からカキへの移動は非常に低かったが、エビからアミ、アミからスポットへの明白な栄養段階を通じた移動があることが示された。</p>	<p>【反復投与毒性】 ラット(2年): NOAEL 0.05mg/kg/day 0.25mg/kg/day で腎臓影響(蛋白尿、重篤な糸球体硬化)</p> <p>ラット(経口 21ヶ月): LOAEL 0.07mg/kg/day 肝細胞の病理組織学的変化、甲状腺ろ胞サイズ、コロイド含量低下、甲状腺ろ胞上皮細胞の高さの増加</p> <p>ラット(経口 3ヶ月): LOAEL 1.17mg/kg/day 肝の巣状(限局性)壊死、副腎肥大、振戦、多動性、過剰驚愕反応等</p> <p>【生殖毒性】 ラット(3ヶ月): NOAEL 0.25mg/kg/day 精巣萎縮 ラット(90日): LOAEL 0.83mg/kg/day で精子の運動性・生存率低下、精子数減少、1.67mg/kg/day で性嚢、前立腺</p>	<p>【慢性毒性】 ミジンコ <i>Daphnia magna</i> : 21dNOEC=0.0283 mg/L(繁殖), 21dNOEC=0.025 mg/L(成長) ミシッドシュリンプ <i>Americamysis bahia</i> : 28dMATC=0.000026-0.00034 mg/L(成長) ユスリカ <i>Chironomus tentans</i> : 14dNOEC=17.9 mg/kg sediment(発達)</p>

		<p>重量低下</p> <p>マウス(160日): LOAEL 2mg/kg/day で排卵停止、膻発情持続、ラット妊娠 14-20日に母体経由で 15mg/kg/day 投与した雌児動物においても同様の 報告</p> <p>【催奇形性】</p> <p>ラット(経口): LOAEL 2mg/kg/day で 胎児体重低下、骨化度低下、 10mg/kg/day で脳水腫、停留精巢、腎 盂肥大、脳室肥大</p> <p>【発がん性】</p> <p>ラット(80週): LOAEL 1.2mg/kg/day 肝細胞がん IARC グループ2B (possibly carcinogenic to human)</p> <p>【その他】</p> <p>職業ばく露で振戦、情緒不安定、視力 障害、筋力低下、歩行運動失調等、 実験動物で、脾臓、胸腺重量、好中球 数、NK 活性低下、 EU-Strategy for Endocrine Disruptors 優先化学物質(無処置動物の少なくと</p>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		も一種類において内分泌かく乱活性を示す科学的根拠がある)に分類	
--	--	---------------------------------	--

※別表1の「デカクロロペンタシクロ [5. 3. 0. 0^{2, 6}. 0^{3, 9}. 0^{4, 8}] デカン-5-オン (別名クロルデコン)」に該当。

ヘキサブロモビフェニルの危険性の概要

分解性	蓄積性	人健康影響	動植物への影響
<p>【生分解性】 分解度 4% (OECD TG 301C)</p> <p>【光分解性】 大気中における分解及び変化は、OH ラジカルによる光酸化と光分解である。OH ラジカルとの反応による推定半減期は 182 日。</p> <p>【半減期】 ・水中: 2 ヶ月を超える ・土壌及び底質中: 6 ヶ月を超える</p>	<p>【BCF(経鰓的生物濃縮係数)】 ・ファットヘッドミノ: BCF=18100(32 日間暴露) ・ファットヘッドミノの身: BCF=10000 ・コイ: BCF=4700-16000(重量ベース。60 日間暴露)</p> <p>【BMF(経口的生物濃縮係数)】 ・餌(ニシン)と捕食者(ハルトアザラシ)を較べた食物連鎖: BMF=175(脂質ベース)(PCB と同レベルの値) ・ホッキョクグマ中の濃度がグリーンランド東部のワモンアザラシの約 100 倍</p>	<p>【反復投与毒性】 ラット(混餌 7 ヶ月): 0.45mg/kg/day で血清中 T4 濃度低下 ラット(混餌 30 日): LOEL 0.05mg/kg/day 甲状腺ろ胞数・ろ胞容積増加、血清中 T3、T4 濃度低下 アカゲザル(混餌 25~50 週): LOEL 0.73mg/kg/day 主な毒性は、体重低下、潰瘍性大腸炎、脱毛、肝臓の変化等</p> <p>【発がん性】 マウス(妊娠 0 日~生後 56 日): NOAEL 0.15mg/kg/day 児の肝細胞がん及び胆管がん IARC グループ 2B (possibly carcinogenic to human)</p> <p>【生殖毒性】 ラット(妊娠 0 日~14 日)</p>	<p>【慢性毒性】 ニジマス <i>Oncorhynchus mykiss</i> : ELS試験 LD50=3.910 mg/kg</p>

		<p>28.6mg/kg/dayで未着床、新生児生存率低値</p> <p>アカゲザル: LOAEL 0.012mg/kg/day 主な毒性は、月経周期遅延、流産、死産等</p> <p>【その他】 汚染事故で吐き気、腹痛、食欲減退、関節痛、倦怠感、皮膚障害、 EU-Strategy for Endocrine Disruptors 優先化学物質(無処置動物の少なくとも一種類において内分泌かく乱活性を示す科学的根拠がある)に分類</p>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

※別表1の「ヘキサブロモビフェニル」に該当。

商業用ペンタブロモジフェニルエーテルの危険性の概要

分解性	蓄積性	人健康影響	動植物への影響
<p>【生分解性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(Tetra, Penta, HexaBDE)難分解性 (BIOWIN) ・(PentaBDE) 分解せず (OECD TG 301B で CO₂ 発生なし) <p>【半減期】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大気中: 11-19 日 (EPIWIN) ・水中: 150 日 (EPIWIN) ・土壌中: 半減期 150 日 (EPIWIN) ・好気性底質中: 600 日 (EPIWIN) <p>・1970 年代初期にヨーロッパの海洋の底質に沈降した PentaBDE 同属体が現在も相当量存在しており、底質中での残留性が高いことが示されている。</p>	<p>【オクタノール/水分分配係数】</p> <p>log KOW=6.5-7.4</p> <p>【BAF (経糞及び経口による生物濃縮係数)】</p> <p>ゼブラガイ: BAF=1.8</p> <p>【BMF (経口的生物濃縮係数)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ウミバト/ニシン: BMF=17 ・ハイロアザラシ/ニシン: BMF=4.3 ・サケ/ニシン: BMF=3.8 ・動物プランクトン/底生生物: BMF=7.1 ・ホッキョクダラ/動物プランクトン: BMF=0.04-3.4 ・ワモンアザラシ/ホッキョクダラ: BMF=13.7 ・ホッキョクグマ/ワモンアザラシ: BMF=0.3-11 <p>・多数の調査から、上位捕食者において懸念される濃度の PentaBDE が存在することが示されている。北極圏では、ワシカモメ、ホッキョクグマ、ワモンアザラシ、シロイルカなどの上位捕食鳥類および哺乳類中から高レベルの PentaBDE が検出されている</p>	<p>【反復投与毒性】</p> <p>ラット(90 日): NOEL 2mg/kg/day 未満</p> <p>主な毒性は、肝臓肥大等 (DE71)</p> <p>【生殖毒性】</p> <p>ラット(妊娠♀単回): 0.06mg/kg で児に自発行動変化(多動性)</p> <p>0.3mg/kg で児に精巢体積・精子数の低値 (BDE99)</p> <p>【催奇形性】</p> <p>ラット(妊娠 6 日単回): 0.3mg/kg でばく露の母動物(F1)2 個体から得られた F2 児で、外観・骨格異常 (BDE99)</p> <p>【その他】</p> <p>実験動物で甲状腺ホルモン系への影響</p>	<p>【慢性毒性】</p> <p>ミジンコ <i>Daphnia magna</i> : 繁殖阻害が認められた。</p>

	<p>・土壌又は底質中のPentaBDEは、容易に食物連鎖に取り込まれ、人など食物連鎖上位者の脂肪組織中に生物濃縮する。</p>		
--	------------------------------------------------------------------	--	--

※別表1の「ヘキサブロモビフェニルテトラブロモ（フェノキシベンゼン）（別名テトラブロモジフェニルエーテル）」及び「ペンタブロモ（フェノキシベンゼン）（別名ペンタブロモジフェニルエーテル）」に該当。

商業用オクタブロモジフェニルエーテルの危険性の概要

分解性	蓄積性	人健康影響	動植物への影響
<p>【生分解性】 分解せず(OECD TG 301D)</p> <p>【半減期】 ・大気中：(Hexa-Nona BDE) 30.4-161.0 日(OH ラジカルとの反応)(AOPWIN)</p>	<p>【BCF(経口的生物濃縮係数)】 ・コイ：(HexaBDPE)BCF=2580-5640 ・コイ：(HeptaBDE)BCF<1.1-3.8 ・コイ：(OctaBDE)BCF<9.5 ・コイ：(c-OctaBDE)BCF<10-36</p> <p>【BMF(経口的生物濃縮係数)】 ・飼育中のタイセイウサケの餌に含まれる HeptaBDE 183 をモニターした結果、95% がサケに蓄積。</p> <p>【BSAF(生物相-底質濃縮係数)】 ・2種の淡水魚：(HexaBDE)BSAF =1, (HeptaBDE)BSAF =2 ・(BDE 154) BSAF =9.1±1.1</p>	<p>【反復投与毒性】 ラット(28日)：10mg/kg/day で T4 濃度減少(octa-BDE:30.7%, hepta-BDE:45.1%)</p> <p>【催奇形性・発生毒性】 ウサギ(経口 妊娠 7~19日)：5mg/kg/day で胎児毒性、15mg/kg/day で児の肝重量増加、体重増加量減少、骨形成遅延</p> <p>マウス(生後 10 日目単回)：0.45mg/kg で 2、4 及び 6 月齢での異常行動並びに成長後の空間認識能・記憶の影響(BDE153)</p>	<p>アメリカチョウゲンボウ <i>Falco sparverius</i> : 18.7 µg PBDEs/egg 及び 15.6±0.3 ng PBDEs/g bw/day で 29 日間曝露した雛鳥において、PHA 応答(T細胞媒介性免疫)が増大し、抗体媒介性反応が減少した。脾臓(胚中心の減少)、滑液嚢(アポトーシスの減少)、胸腺(マクロファージの増大)に構造的変化あり。</p> <p>脾臓の体細胞指標とPBDEs間及び滑液嚢の体細胞指標とBDE-47間に負の相関性あり。</p>

※別表 1 の「ヘキサブロモ(フェノキシベンゼン)(別名ヘキサブロモジフェニルエーテル)」及び「ヘプタブロモ(フェノキシベンゼン)(別名ヘプタブロモジフェニルエーテル)」に該当。

(参考1) スtockホルム条約第4回締約国会議において決定された事項(概要)

○附属書Aへの追加

物質名	主な用途	決定された主な規制内容
テトラブロモジフェニルエーテル、ペンタブロモジフェニルエーテル	プラスチック 難燃剤	・製造・使用等の禁止 (以下の用途を除外する規定あり) -当該物質を含有する製品のリサイクル
クロルデコン CAS No:143-50-0	農薬	・製造・使用等の禁止
ヘキサブロモビフェニル CAS No:36355-01-8	プラスチック 難燃剤	・製造・使用等の禁止
リンデン(γ-HCH) CAS No:58-89-9	農薬	・製造・使用等の禁止 (以下の用途を除外する規定あり) -アタマジラミ、疥癬の医薬品用の製造と使用
α-ヘキサクロロシクロヘキサン CAS No:319-84-6	リンデンの副生物	・製造・使用等の禁止
β-ヘキサクロロシクロヘキサン CAS No:319-85-7	リンデンの副生物	・製造・使用等の禁止
ヘキサブロモジフェニルエーテル、ヘプタブロモジフェニルエーテル	プラスチック 難燃剤	・製造・使用等の禁止 (以下の用途を除外する規定あり) -当該物質を含有する製品のリサイクル

○附属書Bへの追加

物質名	主な用途	決定された主な規制内容
ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)とその塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸フルオリド(PFOF) CAS No: 1763-23-1 CAS No: 307-35-7	撥水撥油剤、 界面活性剤	・製造・使用等の禁止 (以下の目的・用途を除外する規定あり) -写真感光材料 -半導体用途 -フォトマスク -医療機器 -金属メッキ -泡消火剤 -カラープリンター用電気電子部品 -医療用 CCD カラーフィルター など

○附属書A及びCへの追加

物質名	主な用途	決定された主な規制内容
ペンタクロロベンゼン CAS No: 608-93-5	農薬	・ 製造・使用等の禁止 ・ 非意図的生成による排出の削減

(参考2) POPs 条約附属書Dに規定されている情報の要件及び選別のための基準

POPRCでは、締約国から提案のあった化学物質ごとに、附属書Dに定められた選別のための基準（下記を参照）に基づき審査を実施後、附属書Eに沿って、これら情報を更に考慮、評価した上で、当該化学物質が、長距離にわたる自然の作用による移動の結果として、世界的規模の行動を正当化するようなヒトの健康又は環境に対する重大な悪影響をもたらすかどうかの評価を行うため、危険性の概要（Risk Profile）の作成が行われる。

化学物質の特定	商品名、商業上の名称、別名、ケミカル・アブストラクツ・サービス（CAS）登録番号、国際純正・応用化学連合（IUPAC）の名称その他の名称 ----- 構造（可能な場合には異性体の特定を含む。）及び化学物質の分類上の構造
残留性 (次のいずれか)	化学物質の水中における半減期が2ヶ月を超えること、土中における半減期が6ヶ月を超えること又は堆積物中における半減期が6ヶ月を越えることの証拠 ----- この条約の対象とすることについての検討を正当とする十分な残留性を化学物質が有することの証拠
生物蓄積性 (次のいずれか)	化学物質の水生種の生物濃縮係数若しくは生物蓄積係数が五千を超えること又はこれらの資料がない場合にはオクタノール/水分配係数の常用対数値が五を越えることの証拠 ----- 化学物質に他に懸念される理由（例えば、他の種における高い生物蓄積性、高い毒性、生態毒性）があることの証拠 ----- 化学物質の生物蓄積の可能性がこの条約の対象とすることについての検討を正当とするのに十分であることを示す生物相における監視に基づく資料
長距離にわたる自然の作用による移動の可能性 (次のいずれか)	化学物質の放出源から離れた地点における当該化学物質の潜在的に懸念すべき測定の水準 ----- 化学物質が別の環境に移動した可能性とともに、大気、水又は移動性の種を介して長距離にわたり自然の作用により移動した可能性を示す監視に基づく資料 ----- 化学物質がその放出源から離れた地点における別の環境に移動する可能性とともに、大気、水又は移動性の種を介して長距離にわたり自然の作用により移動する可能性を示す環境運命の性質又はモデルによる予測結果。主に大気中を移動する化学物質については、大気中における半減期が二日を超えるべきである。
悪影響 (次のいずれか)	この条約の対象となる化学物質とすることについての検討を正当とする人の健康又は環境に対する悪影響を示す証拠 ----- 人の健康又は環境に対する損害の可能性を示す毒性又は生態毒性の資料