

# 内分泌かく乱化学物質調査の考え方（案）

平成 25 年 3 月

国土交通省水管理・国土保全局河川環境課

## 目次

1. 総則 .....	1
1.1 目的 .....	1
1.2 内容 .....	1
1.2.1 調査の考え方の内容 .....	1
1.2.2 内容の改訂 .....	1
2. 調査方法 .....	1
2.1 調査概要 .....	1
2.2 調査地点 .....	1
2.2.1 一般調査地点 .....	1
2.2.2 重点調査地点 .....	2
2.3 調査頻度 .....	2
2.4 調査項目 .....	3
参考 1 調査の経緯 .....	5
参考 1.1 調査経緯の概要 .....	5
参考 1.2 調査項目の変遷 .....	7
参考 1.3 調査の考え方（平成 20 年 4 月以降）による調査方法 .....	11
参考 1.4 過去の実態調査結果 .....	14
参考 2 化学物質の内分泌かく乱作用に関する知見 .....	21

## 1.総則

### 1.1 目的

動物の生体内に取り込まれた場合に、本来その生体内で営まれている正常なホルモン作用に影響を与える外因性物質（以下「内分泌かく乱化学物質」という）は、現状では生態系全般への影響について全てが明確にはなっておらず、環境基準も設定されていないが、生物への影響が考えられていること、また、社会の関心も高いことから、将来的な対策も含め、データの蓄積を図ることは重要である。

国土交通省では、内分泌かく乱化学物質として疑いのある物質について、平成10年度より全国一級河川直轄管理区間における実態調査、河川への流入実態調査等を実施している。また、平成14年12月には、それまでの調査結果を踏まえて、内分泌かく乱化学物質に関する調査の考え方（以下「調査の考え方」という）をとりまとめ、以後の調査は「調査の考え方」に基づいて調査が行われている。「調査の考え方」はその後、平成20年4月改訂により対象物質の見直し、平成24年5月改訂により重点調査濃度等の見直しが行われている。

今般、「水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件」（平成24年8月22日付け環境省告示127号）により、水生生物の保全に係る水質環境基準項目にノニルフェノールが追加され、また、「水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行等について」（平成25年3月27日、環水大発第1307272号）により、4-*t*-オクチルフェノールが水生生物の保全に係る要監視項目として設定されたことを踏まえ、「調査の考え方」の所要の改訂を行うものである。

### 1.2 内容

#### 1.2.1 調査の考え方の内容

調査の考え方は、河川、湖沼等における内分泌かく乱化学物質の実態調査に関する基本的な考え方を示すものであり、その構成は、1.総則、2.調査方法よりなる。

#### 1.2.2 内容の改訂

調査の考え方の内容は、技術水準の向上その他必要に応じて改訂を行う。環境省における内分泌かく乱化学物質に係る検討等において、内分泌かく乱作用の影響について新たな報告がなされた場合は、随時、調査項目や調査頻度を見直すものとする。

## 2. 調査方法

### 2.1 調査概要

内分泌かく乱化学物質の実態調査は、定期的な調査を基本として行う。

### 2.2 調査地点

#### 2.2.1 一般調査地点

全国109水系より各1地点以上を対象として調査を行うこととする。地点は、原則として順流最下流の環境基準点とし、その他、河川の状況、特性からみて調査が特に必要と考え

られる地点も加えることとする。

化学物質の内分泌かく乱作用の観点での環境基準は設定されていない。したがって、使用実態や利水、生態系の視点、並びに原則として過去に国土交通省が調査を行った地点より調査地点の選定を行うものとする。

### 2.2.2 重点調査地点

国土交通省が重点的に調査を実施する際の目安として定めた重点調査濃度（表 2-1 参照）を超過した場合は、当該一般調査地点を次年度より重点調査地点とする。

重点調査濃度を 3 年連続して下回った場合は、重点調査地点を解除し、一般調査地点として監視を行う。

### 2.3 調査頻度

一般調査地点は 6 年に 1 回、重点調査地点は年 1 回調査を行うこととする。

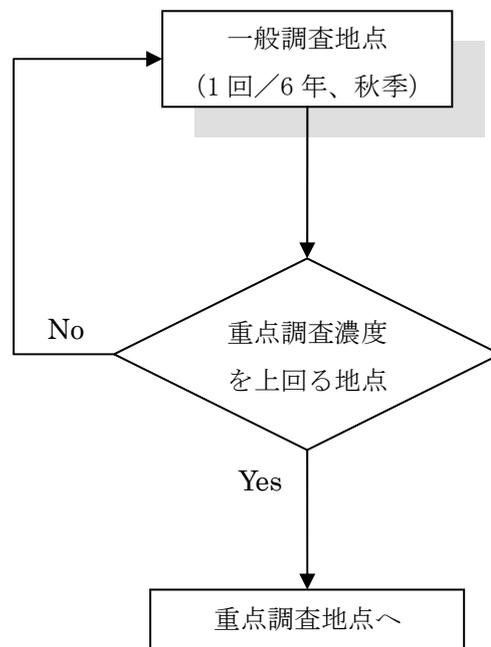


図 2-1 一般調査地点における調査頻度の考え方

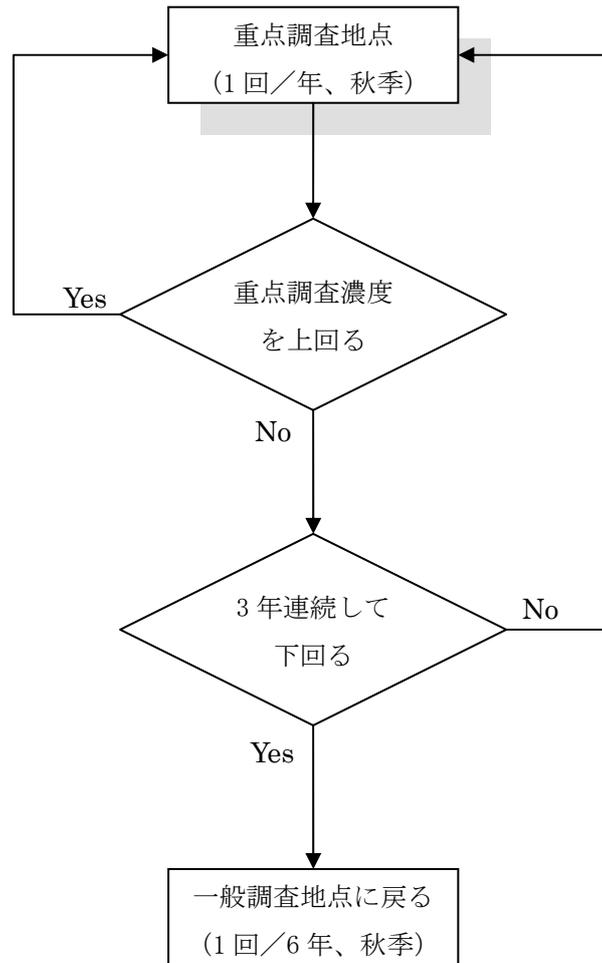


図 2-2 重点調査地点における調査頻度の考え方

#### 2.4 調査項目

調査項目は、過去の知見より内分泌かく乱作用が推測された 1 物質(ビスフェノール A)、人畜由来の女性ホルモンである 2 物質 (17 $\beta$ -エストラジオール、エストロン)、及び新たに内分泌かく乱作用が推測された o, p' - DDT の計 4 物質とする。

なお、ベンゾ(a)ピレンは、調査の考え方における調査の対象ではないが、ダイオキシン類調査の底質調査と併せて調査を実施する。

表2-1 調査の対象物質・調査頻度・重点調査濃度及び設定根拠

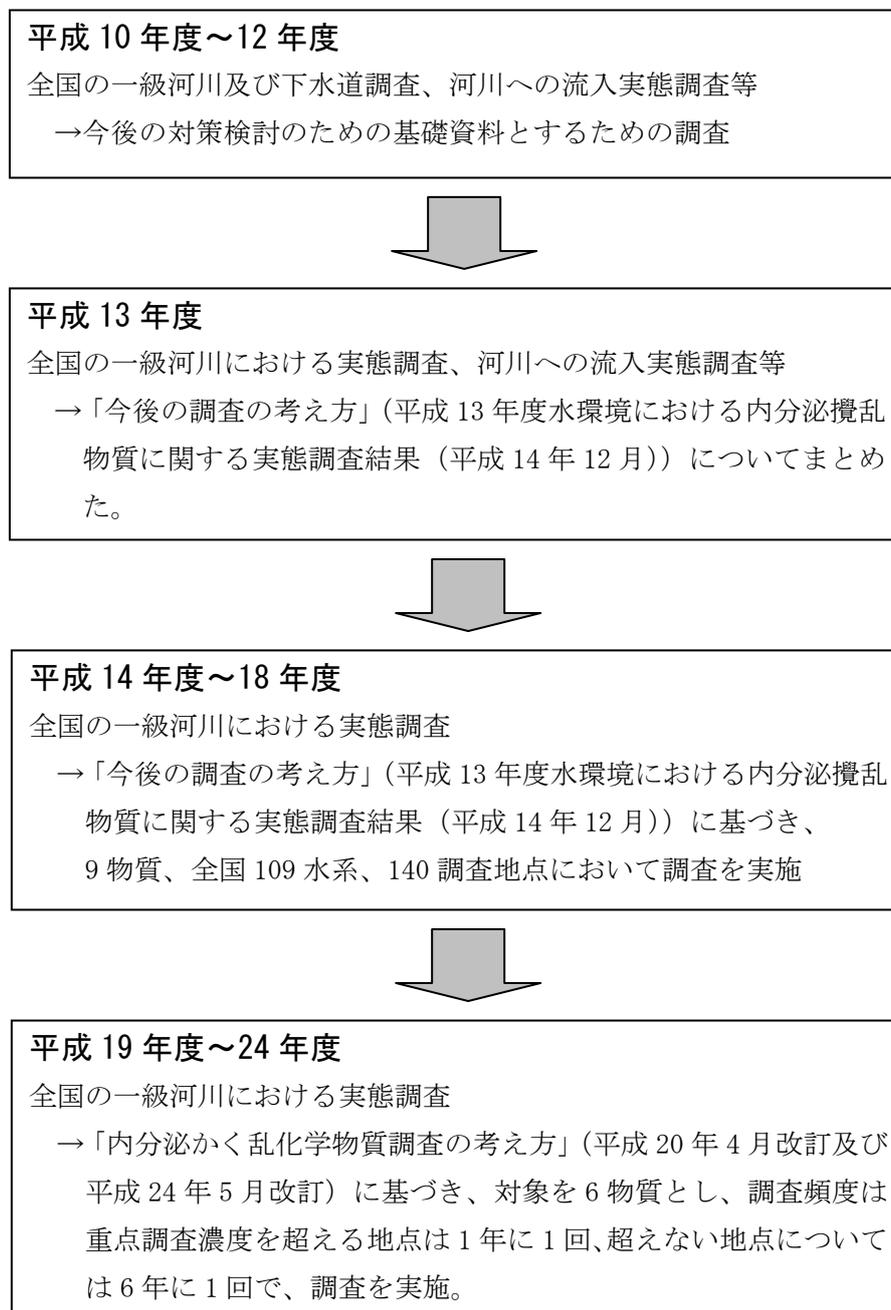
	対象物質	調査頻度	重点調査濃度 μg/L	設定根拠
水質	ビスフェノール A	6年に1回 (重点調査地点は年1回)	24.7	環境省のリスク評価結果によると、メダカに対して精巣卵を引き起こした濃度から設定される OEC(最大無作用濃度)は 247 μg/L または 470 μg/L と考えられる、とされているので、最大無作用濃度として 247 μg/L を採用する。  ∴重点調査濃度：247×1/10 =24.7 μg/L  1/10: 予測無影響濃度に対して最小影響濃度に乗じた。
	17β-エストラジオール		0.0015	「Effect of 17b-estradiol on the reproduction of Japanese medaka (Oryzias latipes).」(姜 益俊ほか Chemosphere 47, 71-80.9 (2002)) において、21 日間曝露により、少なくとも 29.3 ng/L で精巣卵が誘導される影響がみられる結果が把握された。 最小影響濃度：29.3ng/L(0.0293 μg/L) ∴重点調査濃度：0.0293×1/10×1/2 =0.0015 μg/L  1/10: 予測無影響濃度に対して最小影響濃度に乗じた。 1/2: 最小影響濃度と最大無作用濃度の関係が不明であることから 1/2 を乗じた。
	エストロン		0.0016	Penter ら(1998) ファットヘッドミノーへの生態影響、Aquatic Toxicology, 42, 243-253 生態影響の最低濃度：0.0318 μg/L ∴重点調査濃度：0.0318×1/10×1/2 =0.0016 μg/L  1/10: 予測無影響濃度に対して最小影響濃度に乗じた。 1/2: 最小影響濃度と最大無作用濃度の関係が不明であることから 1/2 を乗じた。
	o, p' - DDT		0.0145	予測無影響濃度 0.0145 μg/L ∴重点調査濃度：0.0145 μg/L (H17 第2 回化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会より)。ただし、検出下限の設定値等を考慮し、随時見直しを行うものとする(「平成 18 年度版化学物質と環境」(平成 19 年、環境省)によると、過去の検出下限は 0.0007~0.1 μg/L)。
底質	ベンゾ(a)ピレン <sup>注</sup>	ダイオキシン類の底質調査と併せて実施	未設定	—

注) ExTEND2005 においてリスク評価の対象となっていないことから、本内分泌かく乱化学物質調査の対象からは除く。ただし、IARC の発ガン性評価でグループ 1 の「発がん性物質」に分類されていること、有害大気汚染物質として環境省中央環境審議会大気環境部会において別途検討中であること、またダイオキシン類様の作用を及ぼすことが知られていることから、ダイオキシン類調査の底質調査と併せて調査を実施する。

## 参考 1 調査の経緯

### 参考 1.1 調査経緯の概要

図参考 1-1 にこれまでの調査の流れを示す。また、調査概要を表参考 1-1 にまとめた。



図参考 1-1 調査の流れ

表参考 1-1 平成 10 年度調査からの調査地点数及び基本調査対象物質の概要

	水 質	底 質	基本調査対象物質
平成 10 年度	全国一級河川 109 水系を対象に地点を選定。 地方を代表する 16 水系の河川では重点的な地点選定 夏期 256 地点 秋期 256 地点	代表河川淡水域最下流部の代表 地点 秋期 20 地点	4-n-オクチルフェノール、 4-t-オクチルフェノール、 ニルフェノール、 フタル酸ジ <sup>o</sup> -2-エチルヘキシル、 フタル酸ジ <sup>o</sup> チルベンジ <sup>l</sup> ル、 フタル酸ジ <sup>o</sup> -n-ブ <sup>l</sup> チル、 ジ <sup>o</sup> ベン <sup>l</sup> 酸ジ <sup>o</sup> -2-エチルヘキシル、 ビスフェノール A、 スチレンモノマー、 スチレン 2 及び 3 量体、 17β-エストラジ <sup>o</sup> ール
平成 11 年度	平成 10 年度の実態調査結果を考慮して地点を選定し 四季調査を実施 春期 27 地点 夏期 261 地点 秋期 140 地点 冬期 27 地点	平成 10 年度の実態調査結果を考 慮して地点を選定し四季調査を 実施 春期 27 地点 夏期 20 地点 秋期 11 地点 冬期は実施せず	11 年度の調査対象物質からスチ レンモノマー、スチレン 2 及び 3 量体を削 除
平成 12 年度	平成 11 年度までの実態調査結果を考慮し、選定した 地点 109 水系、131 地点	平成 11 年度までの実態調査結果 を考慮し、選定した地点 主要 9 河川、14 地点	12 年度の調査対象物質から 4 -n-オクチルフェノール、 フタル酸ジ <sup>o</sup> -2-エチルヘキシル、 フタル酸ジ <sup>o</sup> チルベンジ <sup>l</sup> ル、 ジ <sup>o</sup> ベン <sup>l</sup> 酸ジ <sup>o</sup> -2-エチルヘキシルを削除
平成 13 年度	平成 12 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点 96 水系、117 地点	平成 12 年度までの調査結果を考 慮し、選定した地点 主要 8 河川、13 地点。ただし、 4-t-オクチルフェノールは 5 水 系 9 地点、ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレンのみ 109 水系、131 地点での測定	4-t-オクチルフェノール、 ニルフェノール、 ビスフェノール A、 17β エストラジ <sup>o</sup> ール、 エストロン
平成 14 年度	平成 13 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点。 55 水系、76 地点 (重点調査地点 46 一般調査地点 30)	ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレンのみ 22 水系、24 地 点での測定 (ローリング調査)	4-t-オクチルフェノール、 ニルフェノール、
平成 15 年度	平成 14 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点。 67 水系、90 地点 (重点調査地点 46、一般調査地点 44)	ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレンのみ 21 水系、25 地 点での測定 (ローリング調査)	フタル酸ジ <sup>o</sup> -2-エチルヘキシル、 フタル酸ジ <sup>o</sup> -n-ブ <sup>l</sup> チル、
平成 16 年度	平成 15 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点。 69 水系、94 地点 (重点調査地点 57、一般調査地点 37)	ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレンのみ 20 水系、22 地 点での測定 (ローリング調査)	ジ <sup>o</sup> ベン <sup>l</sup> 酸ジ <sup>o</sup> -2-エチルヘキシル、 ビスフェノール A、
平成 17 年度	平成 16 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点。 67 水系、90 地点 (重点調査地点 60、一般調査地点 30)	ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレンのみ 17 水系、18 地 点での測定 (ローリング調査)	17β エストラジ <sup>o</sup> ール、 エストロン
平成 18 年度	平成 17 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点。 74 水系、99 地点 (重点調査地点 67、一般調査地点 32)	ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレンのみ 18 水系、20 地 点での測定 (ローリング調査)	
平成 19 年度	平成 18 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点。 74 水系、96 地点 (重点調査地点 68、一般調査地点 28)	ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレン <sup>註1</sup> のみ 22 水系、23 地点での測定 (ローリング調査)	4-t-オクチルフェノール、 ニルフェノール、
平成 20 年度	平成 19 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点。 57 水系、73 地点 (重点調査地点 53、一般調査地点 20)	ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレン <sup>註1</sup> のみ 15 水系、21 地点での測定 (ローリング調査)	ビスフェノール A、 17β エストラジ <sup>o</sup> ール、
平成 21 年度	平成 20 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点。 43 水系、60 地点 (重点調査地点 46、一般調査地点 14)	ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレン <sup>註1</sup> のみ 16 水系、23 地点での測定 (ローリング調査)	エストロン o, p' -DDT
平成 22 年度	平成 21 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点。 43 水系、56 地点 (重点調査地点 44、一般調査地点 12)	ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレン <sup>註1</sup> のみ 16 水系、19 地点での測定 (ローリング調査)	
平成 23 年度	平成 22 年度までの調査結果を考慮し、選定した地点。 51 水系、68 地点 (重点調査地点 41、一般調査地点 27)	ベンゾ <sup>l</sup> (a)ピレン <sup>註1</sup> のみ 19 水系、23 地点での測定 (ローリング調査)	

注 1：ベンゾ(a)ピレンは平成 19 年度以降、内分泌かく乱化学物質としてではなく、有害物質の一つとして、ダイオキシン類の底質調査と併せて、調査を実施している。

注 2：平成 19 年度以前は過去に重点調査濃度を超過した地点を全て重点調査地点と扱っていたが、平成 20 年度以降、連続して 3 年重点調査濃度を下回ると解除されるようになり、重点調査地点が変動するようになっている。

## 参考 1.2 調査項目の変遷

平成 10 年度以降の調査の変遷を表参考 1-2 及び表参考 1-3 にまとめた。

「平成 13 年度水環境における内分泌かく乱物質に関する実態調査結果(平成 14 年 12 月)」においては、調査対象項目を「基本調査対象物質」と「追加調査対象物質」とに分けている。

基本調査対象物質とは、物質の生産量、過去の知見や実態調査における環境中での検出状況、女性ホルモン作用および作用の強さ、そして環境省における内分泌攪乱化学物質問題検討会（平成 13 年 3 月、10 月）の知見等を勘案して選定された物質である。

また、追加調査対象物質とは、基本調査対象物質に加え、環境省調査との整合性を図るため、SPEED ' 98 で示された内分泌かく乱作用が疑われる 65 物質のうち、別途測定を実施しているダイオキシン類と、環境省で実態調査を実施していない農薬類を除外した物質を指す。

表参考 1-2 平成 10 年度以降の調査の変遷(基本調査対象物質)

物質名	調査媒体	調査年度						用途	概要(注)					
		H10	H11	H12	H13	H14 ~ H18	H19 ~ H24							
4-n-オクチルフェノール	水質	○	○	—	—	—	—	界面活性剤の原料/分解生成物	—	検出割合が少ないため、平成 12 年度調査より除いた				
	底質	○	○	—	—	—	—							
4-t-オクチルフェノール	水質	○	○	○	○	○	○		プラスチックの可塑性剤	①	検出割合は少ないが、環境省の行ったリスク評価で内分泌かく乱作用を有することが強く推測された 水生生物の保全に係る水質環境基準項目(ノニルフェノール)、要監視項目(4-t-オクチルフェノール)に追加されたため、平成 25 年度より除いた			
	底質	○	○	○	○	—	—							
ノニルフェノール	水質	○	○	○	○	○	○			プラスチックの可塑性剤	①	ExTEND2005 の「化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会」により、「頻度は低いものの、精巣卵の出現は確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。とされ、平成 19 年度調査より除いた		
	底質	○	○	○	○	—	—							
フタル酸ジ-n-エチルヘキシル	水質	○	○	—	—	○	—	プラスチックの可塑性剤			①	ExTEND2005 の「化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会」により、「頻度は低いものの、精巣卵の出現は確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。とされ、平成 19 年度調査より除いた		
	底質	○	○	—	—	—	—							
フタル酸ジ-n-ブチル	水質	○	○	○	○	○	—		プラスチックの可塑性剤		①	ExTEND2005 の「化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会」により、「頻度は低いものの、精巣卵の出現は確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。とされ、平成 19 年度調査より除いた		
	底質	○	○	○	—	—	—							
フタル酸ブチルベンジル	水質	○	○	—	—	—	—			樹脂の原料	②	環境省によるリスク評価で内分泌かく乱作用を有することが推測された物質		
	底質	○	○	—	—	—	—							
アジピン酸ジ-n-エチルヘキシル	水質	○	○	—	—	○	—	樹脂の原料			③	検出割合が少ないため、平成 12 年度調査より除いた		
	底質	○	○	—	—	—	—							
ビスフェノール A	水質	○	○	○	○	○	○		人畜由来の女性ホルモン		④			
	底質	○	○	○	○	—	—							
スチレン 2 及び 3 量体	水質	○	—	—	—	—	—			人畜由来の女性ホルモン	④			
	底質	○	—	—	—	—	—							
17β-エストラジオール(ELISA 法)	水質	○	○	○	○	—	—	人畜由来の女性ホルモン			④			
	底質	○	○	○	○	—	—							
17β-エストラジオール(LC/MS 法)	水質	—	—	○	○	○	○		人畜由来の女性ホルモン		④			
	底質	—	—	○	○	—	—							
エストロン	水質	—	—	○	○	○	○			人畜由来の女性ホルモン	④			
	底質	—	—	○	○	—	—							
o,p'-DDT	水質						○	農薬			⑤			環境省によるリスク評価で内分泌かく乱作用を有することが推測された物質

- (注)①内分泌攪乱化学物質問題検討会(平成 13 年 3 月、環境省)において、平成 12 年度に優先してリスク評価を実施するとして選定した物質(全 6 物質)  
 ②内分泌攪乱化学物質問題検討会(平成 13 年 10 月)において、平成 13 年度に優先してリスク評価を実施するとして選定した物質(全 1 物質)  
 ③内分泌攪乱化学物質問題検討会(平成 13 年 3 月)においてリスク評価の対象物質より除かれた物質  
 ④流域水環境研究会(平成 15 年 5 月、国土交通省)において女性ホルモンであるという理由により選定された物質(全 2 物質)  
 ⑤流域水環境研究会(平成 20 年 3 月、国土交通省)において選定された物質

表参考 1-3 平成 10 年度以降の調査の変遷(追加調査対象物質) (その 1)

物質名	調査媒体	調査年度					用途	摘要(注)			
		H10	H11	H12	H13	H14 ~ H24					
4-tert-ブチルフェノール	水質	○	○	○	—	—	界面活性剤の原料/分解生成物	—	検出割合が少ないため、平成12年度調査より除いた		
	底質	○	○	○	○	—					
4-n-ヘキシルフェノール	水質	○	○	—	—	—		—			
	底質	○	○	—	—	—					
4-n-ヘキシルフェノール	水質	○	○	—	—	—		—			
	底質	○	○	—	—	—					
4-n-ヘプチルフェノール	水質	○	○	—	—	—		—			
	底質	○	○	—	—	—					
フタル酸ジシクロヘキシル	水質	○	○	—	—	—		プラスチックの可塑剤		①	
	底質	○	○	—	—	—					
フタル酸ジエチル	水質	○	○	—	—	—		プラスチックの可塑剤		①	
	底質	○	○	—	—	—					
ベンゾ(a)ピレン	水質	○	○	○	—	—	(非意図的生成物)	—	平成13年度実態調査において検出割合が高かった(底質)		
	底質	○	○	○	○	○					
2,4-ジクロロフェノール	水質	○	○	—	—	—	染色中間体	②	検出割合が少ないため、平成12年度調査より除いた		
	底質	○	—	—	—	—					
ベンゾフェノン	水質	○	○	○	○	—	医薬品合成原料、保香剤等	①	検出割合が少ないため、平成14年度調査より除いた		
	底質	○	○	○	○	—					
4-ニトロトルエン	水質	○	○	—	—	—	2,4-ジニトロトルエンなどの中間体	②	検出割合が少ないため、平成12年度調査より除いた		
	底質	○	○	—	—	—					
オクタクロスチレン	水質	○	○	—	—	—	(有機塩素系化合物の副生成物)	①			
	底質	○	○	—	—	—					
フタル酸ジベンチル	水質	○	○	—	—	—	(我が国では生産されていない)	②			
	底質	○	○	—	—	—					
フタル酸ジヘキシル	水質	○	○	—	—	—					
	底質	○	○	—	—	—					
フタル酸ジプロピル	水質	○	○	—	—	—					
	底質	○	○	—	—	—					
n-ブチルベンゼン	水質	○	○	—	—	—				合成中間体、液晶製造用	③
	底質	○	○	—	—	—					

表参考 1-3 平成 10 年度以降の調査の変遷(追加調査対象物質) (その 2)

物質名	調査媒体	調査年度					用途	摘要(注)	
		H10	H11	H12	H13	H14 ~ H24			
ポリ臭化ビフェニール類	水質	○	○	—	—	—	難燃剤	—	検出割合が少ないため、平成 12 年度調査より除いた
	底質	○	○	—	—	—			
17 $\alpha$ -エストラジオール	水質	—	○	—	—	—	人畜由来の女性ホルモン	—	エストロゲン活性が弱いとして、平成 12 年度調査より除いた
	底質	—	○	—	—	—			
17 $\beta$ -エストラジオール (GC/MS 法)	水質	—	○	—	—	—		—	平成 12 年度より測定方法を LC/MS 法に変更した
	底質	—	○	—	—	—			
エチルエストラジオール	水質	—	○	○	—	—	経口避妊薬	—	
	底質	—	○	○	○	—			
トリブチルスズ <sup>①</sup>	水質	—	—	—	—	—	船底塗料、漁網の防汚剤	①	底質のみ測定を行ったトリブチルスズは、平成 12 年度優先物質とされていたが、リスク評価において魚類に対して明らかな内分泌攪乱作用がみられなかった
	底質	○	○	—	—	—			
トリフェニルスズ <sup>②</sup>	水質	—	—	—	—	—			
	底質	○	○	—	—	—			
ポリ塩化ビフェニール類	水質	—	—	—	—	—	—	—	
	底質	○	○	—	—	—			

(注)①内分泌攪乱化学物質問題検討会(平成 13 年 3 月、環境省)において、平成 12 年度に優先してリスク評価を実施するとして選定した物質(全 5 物質)

②内分泌攪乱化学物質問題検討会(平成 13 年 10 月)において、平成 13 年度に優先してリスク評価を実施するとして選定した物質(全 3 物質)

③内分泌攪乱化学物質問題検討会(平成 13 年 3 月)においてリスク評価の対象物質より除かれた物質

### 参考 1.3 調査の考え方（平成 20 年 4 月以降）による調査方法

平成 20 年度以降は、内分泌かく乱化学物質調査の考え方（案）（平成 20 年 4 月及び平成 24 年 5 月）に基づき実態調査を実施してきた。平成 20 年度以降の調査概要を表参考 1-4 に、その重点調査濃度の設定根拠を表参考 1-5 にまとめる。

表参考 1-4 平成 20 年度以降の調査概要

	物質	選定理由	調査頻度	重点調査濃度 (上段：H20-H23) (下段：H24)
水質	4-tert-オクチルフェノール	SPEED' 98 にも取り上げられており、環境省のリスク評価において内分泌かく乱作用を有することが強く推測された	6 年に 1 回 (重点調査地点は年 1 回)	0.496 $\mu\text{g/L}$
	ノニルフェノール			0.992 $\mu\text{g/L}$
	ビスフェノール A	SPEED' 98 にも取り上げられており、環境省のリスク評価において内分泌かく乱作用を有することが推測された上に、文献等 1) において内分泌かく乱作用が確認され、かつ過去の調査において検出率が高い (ビスフェノール A:30~40%以上)		0.304 $\mu\text{g/L}$ 0.608 $\mu\text{g/L}$
	17 $\beta$ -エストラジオール	文献等 1) において内分泌かく乱作用が確認され、かつ過去の調査において検出率が高い		0.4 $\mu\text{g/L}$ 24.7 $\mu\text{g/L}$
	エストロン			0.0005 $\mu\text{g/L}$ 0.0015 $\mu\text{g/L}$
	o, p'-DDT	環境省の調査結果 (平成 17 年 ExTEND2005 作用・影響評価検討会) によると哺乳類には明らかな内分泌かく乱作用は認められなかったが、魚類に対しては内分泌かく乱作用を有することが推測されるとされており、新たに調査対象物質とする。		0.0005 $\mu\text{g/L}$ 0.0016 $\mu\text{g/L}$
底質	ベンゾ(a)ピレン	内分泌かく乱化学物質としては対象外 (※2)	未設定	

- 1) 「平成 13 年度水環境における内分泌攪乱物質に関する実態調査結果」(平成 14 年 12 月、国土交通省) より  
 ・矢古宇靖子, 高橋明宏, 東谷忠, 田中宏明 (1999) 組み替え酵母を用いた下水中のエストロゲン活性の測定. 環境工学論文集, 第 36 集.  
 ・SOHONI, P. ら (2001) ファットヘッドミノー(Pimephales promelas) におけるビスフェノール A の長期曝露の生殖影響. Environ. Sci. Technol., Vol. 35, No. 14, 2917-2925  
 (※1) 予測無影響濃度 (0.0145  $\mu\text{g/L}$ )  $\times$  1/2 = 0.00725  $\mu\text{g/L}$  (H17 第 2 回化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会より)。ただし、検出下限の設定値等を考慮し、随時見直しを行うものとする (「平成 18 年度版化学物質と環境」(平成 19 年、環境省) によると、過去の検出下限は 0.0007~0.1  $\mu\text{g/L}$ )。  
 (※2) ExTEND2005 においてリスク評価の対象となっていないことから、内分泌かく乱化学物質実態調査の対象からは除く。ただし、IARC の発ガン性評価でグループ 1 の「発がん性物質」に分類されていること、有害大気汚染物質として環境省中央環境審議会大気環境部会において別途検討中であること、またダイオキシン類様の作用を及ぼすことが知られていることから、今後はダイオキシン類調査の底質調査と併せて調査を実施することとする。

表参考 1-5(1) 重点調査濃度の設定根拠

(平成 24 年 5 月)

物質名	重点調査濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )	設定根拠
4-t-オクチルフェノール	0.992	環境省リスク評価結果による (2002 年 10 月時) : 4-t-オクチルフェノール
ノニルフェノール	0.608	メダカへの予測無影響濃度=0.992 $\mu\text{g/L}$ ∴重点調査濃度 : 0.992 $\mu\text{g/L}$  ノニルフェノール メダカへの予測無影響濃度=0.608 $\mu\text{g/L}$ ∴重点調査濃度 : 0.608 $\mu\text{g/L}$
ビスフェノール A	24.7	環境省のリスク評価結果によると、メダカに対して精巣卵を引き起こした濃度から設定される OEC(最大無作用濃度)は 247 $\mu\text{g/L}$ または 470 $\mu\text{g/L}$ と考えられる、とされているので、最大無作用濃度として 247 $\mu\text{g/L}$ を採用する。  ∴重点調査濃度 : 247×1/10 =24.7 $\mu\text{g/L}$  1/10: 予測無影響濃度に対して最小影響濃度に乗じた。
17 $\beta$ -エストラジオール	0.0015	「Effect of 17 $\beta$ -estradiol on the reproduction of Japanese medaka ( <i>Oryzias latipes</i> ).」(姜 益俊ほか Chemosphere 47, 71-80.9 (2002)) において、21 日間曝露により、少なくとも 29.3 ng/L で精巣卵が誘導される影響がみられる結果が把握された。 最小影響濃度 : 29.3ng/L (0.0293 $\mu\text{g/L}$ ) ∴重点調査濃度 : 0.0293×1/10×1/2 =0.0015 $\mu\text{g/L}$  1/10: 予測無影響濃度に対して最小影響濃度に乗じた。 1/2: 最小影響濃度と最大無作用濃度の関係が不明であることから 1/2 を乗じた。
エストロン	0.0016	Penter ら (1998) ファットヘッドミノーへの生態影響、Aquatic Toxicology, 42, 243-253 生態影響の最低濃度 : 0.0318 $\mu\text{g/L}$ ∴重点調査濃度 : 0.0318×1/10×1/2 =0.0016 $\mu\text{g/L}$  1/10: 予測無影響濃度に対して最小影響濃度に乗じた。 1/2: 最小影響濃度と最大無作用濃度の関係が不明であることから 1/2 を乗じた。
o, p' - DDT	0.0145	予測無影響濃度 0.0145 $\mu\text{g/L}$ ∴重点調査濃度 : 0.0145 $\mu\text{g/L}$ (H17 第 2 回化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会より)。ただし、検出下限の設定値等を考慮し、随時見直しを行うものとする(「平成 18 年度版化学物質と環境」(平成 19 年、環境省)によると、過去の検出下限は 0.0007~0.1 $\mu\text{g/L}$ )。

表参考 1-5(2) 重点調査濃度の設定根拠

(平成 20 年 4 月)

物質名	重点調査濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )	設定根拠
4- <i>t</i> -オクチルフェノール	0.496	環境省リスク評価結果による (2002 年 10 月時) : 4- <i>t</i> -オクチルフェノール メダカへの予測無影響濃度=0.992 $\mu\text{g/L}$ ∴重点調査濃度 : 0.992 $\times$ 1/2=0.496 $\mu\text{g/L}$
ノニルフェノール	0.304	ノニルフェノール メダカへの予測無影響濃度=0.608 $\mu\text{g/L}$ ∴重点調査濃度 : 0.608 $\times$ 1/2=0.304 $\mu\text{g/L}$ 1/2:水質の時間的変動を考慮し安全側にたつて調査を行うために 1/2 を乗じた。
ビスフェノール A	0.4	SOHONI, P.ら (2001) ファットヘッドミノー ( <i>Pimephales promelas</i> ) におけるビスフェノール A の長期曝露の生殖影響. Environ. Sci. Technol., Vol. 35, No. 14, 2917-2925.  長期曝露において影響がみられた最低濃度 (最小影響濃度) =16 $\mu\text{g/L}$ ∴重点調査濃度 : 16 $\times$ 1/10 $\times$ 1/4=0.4 $\mu\text{g/L}$ 1/10: 予測無影響濃度に対して最小影響濃度に乗じた。 1/4: 最小影響濃度と最大無作用濃度の関係が不明であることから 1/2 を乗じ、さらに水質の時間的変動を考慮し安全側にたつて調査を行うために 1/2 を乗じた。
17 $\beta$ -エストラジオール	0.0005	柏田ら (2000) ヒメダカにおよぼす内分泌攪乱化学物質の世代影響. 日本水環境学会年会講演集, 34 <sup>th</sup> , p. 563.  長期曝露において影響がみられた最低濃度 (最小影響濃度) =0.01 $\mu\text{g/L}$ ∴重点調査濃度 : 0.01 $\times$ 1/10 $\times$ 1/4=0.00025 $\mu\text{g/L}$ 1/10: 予測無影響濃度に対して最小影響濃度に乗じた。 1/4: 最小影響濃度と最大無作用濃度の関係が不明であることから 1/2 を乗じ、さらに水質の時間的変動を考慮し安全側にたつて調査を行うために 1/2 を乗じた。 ただし、平成 14 年 11 月時の分析技術における検出下限 (0.0005 $\mu\text{g/L}$ ) を下回ることから、分析精度の向上により検出下限が 0.00025 $\mu\text{g/L}$ を上回るまで重点調査濃度は 0.0005 $\mu\text{g/L}$ とされた。
エストロン	0.0005	17 $\beta$ -エストラジオールと同じとされた
o, p' - DDT	0.00725	予測無影響濃度 (0.0145 $\mu\text{g/L}$ ) $\times$ 1/2 =0.00725 $\mu\text{g/L}$ (H17 第 2 回化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会より)。ただし、検出下限の設定値等を考慮し、随時見直しを行うものとする (「平成 18 年度版化学物質と環境」(平成 19 年、環境省) によると、過去の検出下限は 0.0007~0.1 $\mu\text{g/L}$ )。 1/2:水質の時間的変動を考慮し安全側にたつて調査を行うために 1/2 を乗じた。

\*4-*t*-オクチルフェノール、ノニルフェノール、ビスフェノール A、17 $\beta$ -エストラジオール、エストロンは、「平成 13 年度 水環境における内分泌攪乱物質に関する実態調査結果」(平成 14 年 12 月、国土交通省) より

\* o, p' - DDT は、「内分泌かく乱化学物質調査の考え方(案)」(平成 20 年 4 月、国土交通省) より

留意点 : 従来の考え方では、水質の時間的変動を考慮し、安全側にたつて調査を行うために、重点調査濃度の算定において 1/2 を乗じていたが、これまでの実態調査結果から、調査対象物質の検出特性が把握されてきたため、「時間的変動を考慮して調査を行う」必要性がなくなってきたと判断できることから、削除することとした。なお、平成 18 年度までは、過去に重点調査濃度を超過した地点は全て重点調査地点として扱っていた。平成 20 年度の「調査の考え方」の改訂により、連続して 3 年重点調査濃度を下回った場合には、重点調査地点を解除し、一般調査地点に戻すこととしている。

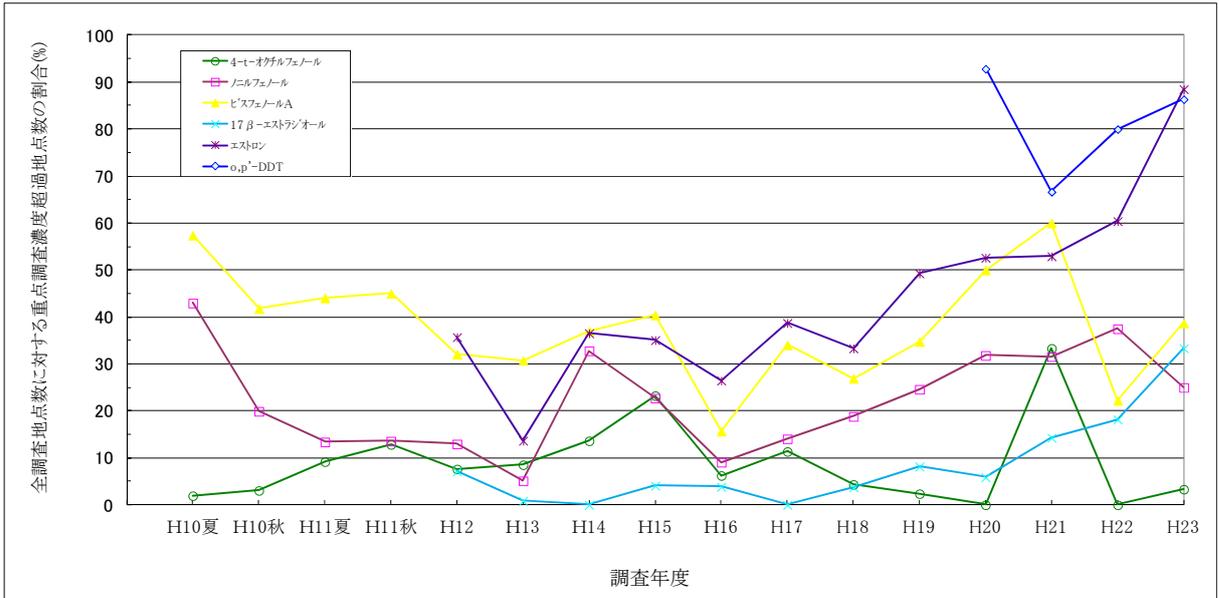
#### 参考 1.4 過去の実態調査結果

国土交通省においては、平成 14 年にとりまとめられた「今後の調査の考え方」（「平成 13 年度水環境における内分泌攪乱物質に関する実態調査」）に基づき、全国一級河川における順流最下流の環境基準点（順流最下流に環境基準点がない場合は最下流の環境基準）に河川の状況や特性から特に必要と考えられる地点を加えた 109 水系 140 地点において、調査を実施してきた。

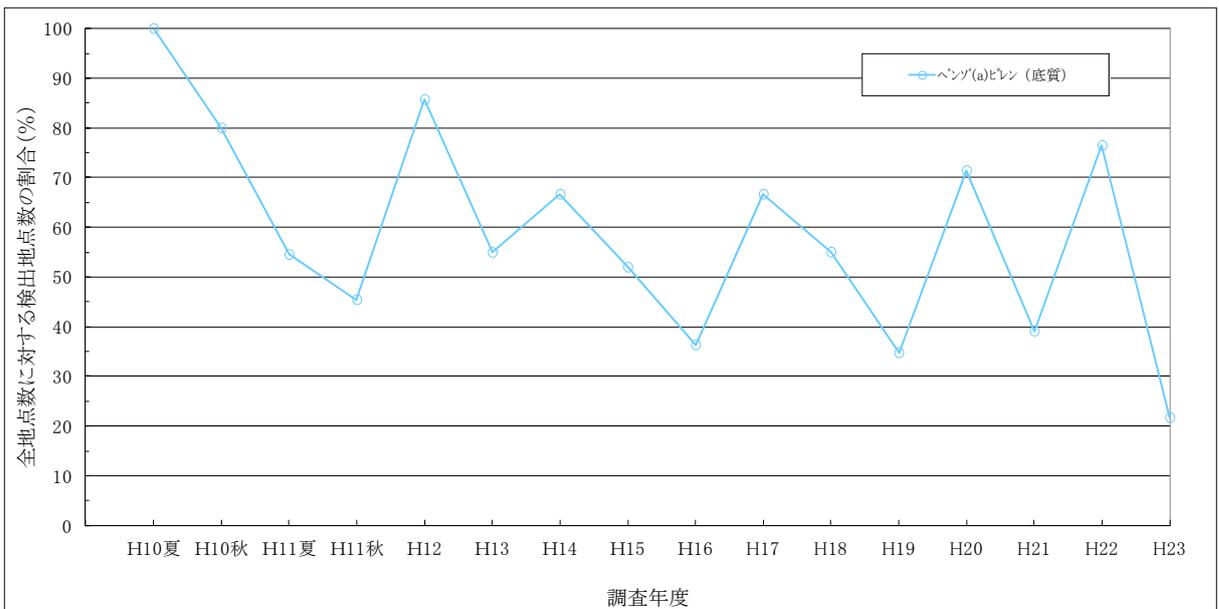
内分泌かく乱化学物質に関する実態調査を開始した平成 10 年度以降の、全調査地点数に対する検出地点数の割合の経年変化について、図参考 1-2(1)（水質分）、図参考 1-2(2)（底質分）、表参考 1-6(1)（水質分）及び表参考 1-6(2)（底質分）に示す。

エストロン、ビスフェノール A、o, p-DDT、ベンゾ(a)ピレンの検出率は、他の物質と比較して高い値で推移している。

なお、平成 19 年度以降、いずれの物質も検出率が上昇しているが、一般調査地点の調査頻度を 3 年に 1 回から 6 年に 1 回に見直したため、調査地点に占める一般調査地点の割合が大きく低下したことによるものである。



図参考 1-2(1) 過年度調査における全調査地点数に対する検出地点数の割合 (%) (水質分)



図参考 1-2(2) 過年度調査における全調査地点数に対する検出地点数の割合 (%) (底質分)

表参考 1-6(1) 過年度調査における全調査地点数に対する検出地点数の割合 (%) (水質分)

	H10夏	H10秋	H11夏	H11秋	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
4-tert-オクチルフェノール	5	8	24	18	10	10	6	10	3	5	2	1	0	3	0	1
	256	261	261	140	131	117	44	43	48	44	46	42	13	9	8	30
	2.0%	3.1%	9.2%	12.9%	7.6%	8.5%	13.6%	23.3%	6.3%	11.4%	4.3%	2.4%	0%	33.3%	0.0%	3.3%
ノニルフェノール	110	52	35	19	17	6	21	15	6	9	13	16	7	6	6	9
	256	261	261	140	131	117	64	66	66	64	69	65	22	19	16	36
	43.0%	19.9%	13.4%	13.6%	13.0%	5.1%	32.8%	22.7%	9.1%	14.1%	18.8%	24.6%	31.8%	31.6%	37.5%	25.0%
ピースフェノールA	147	109	115	63	42	36	17	19	8	16	14	16	8	6	2	12
	256	261	261	140	131	117	46	47	51	47	52	46	16	10	9	31
	57.4%	41.8%	44.1%	45.0%	32.1%	30.8%	37.0%	40.4%	15.7%	34.0%	26.9%	34.8%	50%	60%	22%	39%
17β-エストラジオール					1	1	0	2	2	0	2	4	1	2	2	12
					14	117	49	49	52	50	53	49	17	14	11	36
					7.1%	0.9%	0.0%	4.1%	3.8%	0.0%	3.8%	8.2%	5.9%	14.3%	18.2%	33.3%
エストロン					5	16	19	20	18	24	25	34	30	27	29	54
					14	117	52	57	68	62	75	69	57	51	48	61
					35.7%	13.7%	36.5%	35.1%	26.5%	38.7%	33.3%	49.3%	52.6%	52.9%	60.4%	88.5%
o,p'-DDT													26	8	8	19
													28	12	10	22
													93%	66.7%	80.0%	86.4%

上段:検出地点数、中段:全調査地点数、下段:全調査地点数に対する検出地点数の割合 (%)

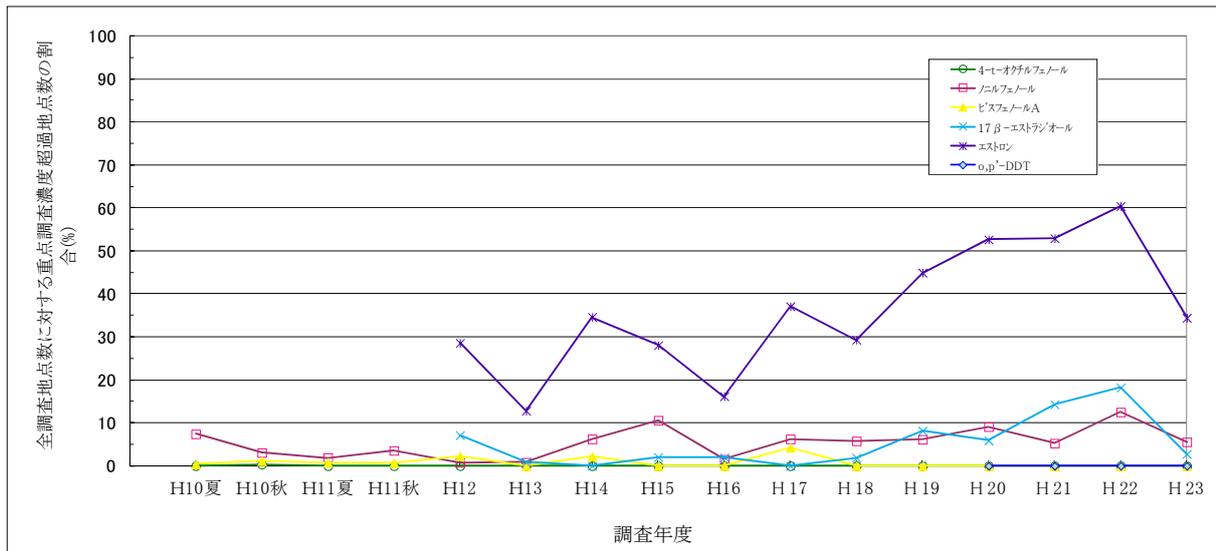
表参考 1-6(2) 過年度調査における全調査地点数に対する検出地点数の割合 (%) (底質分)

	H10夏	H10秋	H11夏	H11秋	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
ベンゾ(a)ピレン (底質)	1	4	6	5	12	72	16	13	8	12	11	8	15	9	13	5
	1	5	11	11	14	131	24	25	22	18	20	23	21	23	17	23
	100%	80%	54.5%	45.5%	85.7%	55.0%	66.7%	52.0%	36.4%	66.7%	55.0%	34.8%	71.4%	39.1%	76.5%	21.7%

上段:検出地点数、中段:全調査地点数、下段:全調査地点数に対する検出地点数の割合 (%)

重点調査濃度が設定されている6物質について、図参考1-3及び表参考1-7に示す。6物質の内、エストロンは他と比較して重点調査濃度を超過する割合が高い。

なお、表参考1-8に平成14年度以降の調査において重点調査濃度超過地点となった地点の結果をまとめた。



図参考1-3 過年度調査における全調査地点数に対する  
重点調査濃度超過地点数の割合 (%)

表参考 1-7 過年度調査における全調査地点数に対する重点調査濃度超過地点数の割合 (%)

	H10夏	H10秋	H11夏	H11秋	H12	H13	H14	H15	H16	H 17	H 18	H 19	H 20	H 21	H 22	H 23
4- <i>t</i> -オクチルフェノール	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	256	261	261	140	131	117	44	43	48	44	46	42	13	9	8	30
	0%	0.4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%
ノニルフェノール	19	8	5	5	1	1	4	7	1	4	4	4	2	1	2	2
	256	261	261	140	131	117	64	66	66	64	69	65	22	19	16	36
	7.4%	3.1%	1.9%	3.6%	0.8%	0.9%	6.3%	10.6%	1.5%	6.3%	5.8%	6.2%	9.1%	5.3%	12.5%	5.6%
ヒ <sup>+</sup> スフェノールA	1	3	2	1	3	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	256	261	261	140	131	117	46	47	51	47	52	46	16	10	9	31
	0.4%	1.1%	0.8%	0.7%	2.3%	0%	2.2%	0%	0%	4.3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17β-エストラジオール					1	1	0	1	1	0	1	4	1	2	2	1
					14	117	49	49	52	50	53	49	17	14	11	36
					7.1%	0.9%	0%	2.0%	1.9%	0%	1.9%	8.2%	5.9%	14.3%	18.2%	2.8%
エストロン					4	15	18	16	11	23	22	31	30	27	29	21
					14	117	52	57	68	62	75	69	57	51	48	61
					28.6%	12.8%	34.6%	28.1%	16.2%	37.1%	29.3%	44.9%	52.6%	52.9%	60.4%	34.4%
o,p'-DDT													0	0	0	0
													28	12	10	22
													0%	0%	0%	0%

上段: 重点調査濃度超過地点数、中段: 全調査地点数、下段: 全調査地点数に対する重点調査濃度超過地点数の割合 (%)

表参考 1-8 平成 14 年度～23 年度に重点調査濃度を超過した地点の結果

水系名	河川名	調査地点名	物質名	重点調査濃度	H10 夏	H10 秋	H11 夏	H11 秋	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
常呂川	常呂川	忠志橋	17β-エストラジオール	0.0005	0.0005	0.0009	0.0017	0.0010	0.0011	ND			ND			0.0006	ND	ND	0.0006	0.0003
			エストロン	0.0005						0.0011	ND	ND	ND	0.00189	0.00054	0.00027	0.00159	0.0023	0.0020	0.0011
尻別川	尻別川	名駒	ビスフェノールA	0.4	ND	0.05	0.03	0.06	0.06	0.11	0.03			1.087	0.287	0.012	0.045			0.015
			エストロン	0.0005							ND			ND			0.0007	0.00064	0.0011	0.00080
網走川	網走川	治水橋	エストロン	0.0005									ND							
名取川	名取川	関上大橋	エストロン	0.0005							ND			0.00064	ND	ND	ND			
北上川	北上川	登米	エストロン	0.0005						ND	ND				0.00075	ND	ND			
岩木川	岩木川	三好橋	エストロン	0.0005						0.0007	0.00055	0.0016	ND	0.0013	ND	ND	0.00209	0.00124	0.00091	0.00129
岩木川	岩木川	乾橋	エストロン	0.0005								0.0015	ND	0.0013	ND	0.0005	0.00188	0.00150	0.00099	0.00149
阿武隈川	阿武隈川	岩沼	エストロン	0.0005					ND	ND	0.00076	ND	ND	0.0011	ND	ND	0.00066	ND	ND	0.00050
最上川	最上川	基点橋	エストロン	0.0005												0.0013	0.00115	0.00078	0.00108	0.00115
赤川	赤川	浜中	エストロン	0.0005						ND						0.0007	ND	ND	ND	
利根川	利根川	栗橋	エストロン	0.0005							0.00078		ND	ND	ND	0.0005	ND	0.00064	ND	0.00040
利根川	鬼怒川	滝下橋	エストロン	0.0005							0.00059		ND	ND	0.0005	0.0009	0.00061	0.00109	0.0005	0.00050
利根川	江戸川	江戸川水門(上)	エストロン	0.0005					ND	ND	0.0010		ND	ND	ND	ND	ND	ND		
利根川	中川	八条橋	ビスフェノールA	0.4	0.18	0.49	0.10	0.29	0.04	0.08	0.13	0.045	0.030	0.12	ND	0.02				0.044
利根川	綾瀬川	内匠橋	ノニルフェノール	0.304	ND	2.7	2.0	3.3	1.1	1.7	0.79	1.40	0.23	2.1	0.56	0.5	0.37	0.27		0.41
			ビスフェノールA	0.4	1.4	1.20	0.64	0.65	0.45	0.36	0.24	0.14	0.070	0.84	0.012	0.08	0.145	0.116		
			エストロン	0.0005					0.0054	0.0015			0.0066	ND	0.0014	0.0031	0.0026	0.00225	0.00227	0.00134
利根川	矢場川	矢場川水門	4-tert-オクチルフェノール	0.496	0.13	0.79	0.05			0.067	0.053	0.013	0.08	0.017	0.03					
			ノニルフェノール	0.304	0.8	3.0	0.6				1.7	0.69	0.14	0.7	0.36	0.2	0.19	0.64	1.14	0.36
利根川	秋山川	秋山川末流	ノニルフェノール	0.304	0.1	0.6	0.2				0.38	0.32	ND	1.2	0.20	0.1	ND	0.26	0.31	0.16
利根川	利根運河	運河橋	ノニルフェノール	0.304	ND	0.6	1.5				0.99	0.77	0.24	1.8	0.27	0.2	0.13	0.15		
多摩川	多摩川	多摩川原橋	エストロン	0.0005					0.0052	ND	0.017	0.0059	0.00267	0.0030	0.0044	0.0095	0.00565	0.00765	0.00102	0.00695
多摩川	多摩川	田園調布堰	エストロン	0.0005					0.0013	ND	0.0068	0.0013	0.00187	0.0007	0.0034	0.0043	0.00219	0.00238	0.00095	0.00334
鶴見川	鶴見川	亀の子橋	ビスフェノールA	0.4	0.07	1.30	0.08	0.08	0.20	0.20	2.1	0.15	0.027	0.14	ND	0.01	0.052			
			エストロン	0.0005						0.0008	0.030	0.0022	0.00641	0.0044	0.020	0.010	0.01924	0.02538	0.00978	0.00773
相模川	相模川	馬入橋	エストロン	0.0005						ND	ND		ND			0.0019	0.00872	0.00565	0.00199	0.00055
信濃川	信濃川	旭橋	エストロン	0.0005					ND	ND		0.0006	ND	0.00039	0.00035	0.0005	0.00076	0.00062	ND	0.00032
信濃川	千曲川	立ヶ花橋	エストロン	0.0005						ND		0.0010	ND	0.00062	ND	0.0007	0.00069	0.0012	0.00070	0.00048
関川	関川	直江津橋	エストロン	0.0005						0.0010	0.0003	0.0007	ND	0.00028	0.00032	0.0014	ND	0.00074	0.00060	0.00030
小矢部川	小矢部川	城光寺橋	エストロン	0.0005						0.0024	0.0007	ND	ND	ND	0.00035	0.0007	0.00083	0.0011	0.0005	0.00021
手取川	手取川	美川大橋	17β-エストラジオール	0.0005			0.0003	0.00029	ND	ND						0.0010	ND	0.00078	ND	ND
			エストロン	0.0005							ND				0.0006	0.00066	0.00063	0.010	0.00070	0.00095
梯川	梯川	石田橋	エストロン	0.0005									ND			0.0006	0.00060	0.0039	0.00080	0.00032
狩野川	狩野川	徳倉橋	エストロン	0.0005						0.0005	0.00073	0.00052	ND	0.0013	0.0021	0.00079	ND	0.00135	0.00064	0.00035
安倍川	安倍川	安倍川橋	エストロン	0.0005						ND			ND			0.00123	ND	ND	ND	ND
菊川	菊川	高田橋	ノニルフェノール	0.304	0.2	0.1	ND	0.1	ND	ND		1.06	ND	ND	1.2	0.20	ND	0.127		
			エストロン	0.0005							ND		0.00021			0.0017	ND	ND	0.000734	0.00176
天竜川	天竜川	新種橋	ノニルフェノール	0.304	0.7	ND	ND				0.30	0.5	ND	ND	ND	0.66	0.13	ND	ND	ND
			エストロン	0.0005									ND			0.00060	ND	0.000763	ND	0.00100
豊川	豊川	江島橋	エストロン	0.0005							0.00061		ND	ND	ND	0.00103	ND	ND	ND	0.00026
庄内川	庄内川	枇杷島橋	ノニルフェノール	0.304	1	ND	0.1	0.2	ND	0.1	0.25	0.15	ND	0.14	0.27	0.91	0.19	ND	0.07	ND
			17β-エストラジオール	0.0005	0.0032	0.0078	0.0013	0.0050	0.0029	0.0009	ND	0.0038	ND	ND	ND	0.00217	ND	0.00162	0.00107	0.00092
			エストロン	0.0005					0.0042	0.0042	0.0081	0.004	ND	0.014	0.014	0.0167	0.0038	0.0118	0.00717	0.00440
木曽川	長良川	伊勢大橋	エストロン	0.0005						0.0007	0.00081	0.0011	ND	0.0012	0.0014	0.00055	ND	ND	0.00070	0.00043
木曽川	揖斐川	福岡大橋	エストロン	0.0005								0.00031			0.0023	ND	ND	ND		
雲出川	雲出川	雲出橋	ノニルフェノール	0.304	ND	ND	ND	ND	ND	ND					0.81	0.32	ND	ND	0.06	ND
大和川	大和川	遠里小野橋 中	17β-エストラジオール	0.0005	0.0053	0.0022	0.0070	0.0043	0.0034	ND		0.00068		ND	0.00075	0.00051	0.0007	ND	ND	ND
			エストロン	0.0005						0.0012	0.0017	0.0081	0.0054	0.00268	0.00594	0.00377	0.00266	0.00059	0.00177	0.00042
淀川	桂川	宮前橋	エストロン	0.0005									0.0013	0.00179	0.00219	0.00176	0.00269	ND	0.00193	0.00103
淀川	淀川	枚方大橋 左岸	エストロン	0.0005						ND			0.0006	0.00119	0.00098	0.00064	0.00087	ND	0.00077	0.00038
淀川	淀川	枚方大橋 中央	エストロン	0.0005					ND	ND						0.00078	0.00099	ND	0.00079	0.00034
淀川	淀川	枚方大橋 右岸	エストロン	0.0005						ND			ND			0.00077	0.00079	ND	0.00095	0.00036
淀川	淀川	柴島	エストロン	0.0005									ND			0.00078	0.00079	0.00055	ND	0.00031
淀川	淀川	淀川大堰	エストロン	0.0005						ND			ND			0.00072	0.00069	ND	ND	0.00053

水系名	河川名	調査地点名	物質名	重点調査濃度	H10 夏	H10 秋	H11 夏	H11 秋	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
揖保川	揖保川	上川原(王子橋)	ニルフェノール	0.304	0.3	ND	ND	ND	0.12	ND	ND	0.14	ND	ND	0.10	ND	0.41	0.06	ND	
由良川	由良川	波美橋	エストロン	0.0005							ND			0.00064	ND	ND	ND	ND		
千代川	千代川	行徳	エストロン	0.0005						0.0006	ND	ND	ND	ND	ND	ND				0.00075
天神川	天神川	小田	エストロン	0.0005						ND	0.0007		ND	ND	ND	ND				0.0012
吉井川	吉井川	熊山橋	エストロン	0.0005						ND			0.00051	ND	0.00073	ND	ND	ND		
旭川	百間川	清内橋	17β-エストラジオール	0.0005	0.0049	0.0029	0.0023	0.0026	0.0009	ND	ND		0.00059		ND	ND				
			エストロン	0.0005						0.0019	0.0030	ND	0.00175	0.00104	0.00145	0.00059	0.00085	0.00077	0.0014	0.00096
芦田川	芦田川	小水呑橋	エストロン	0.0005						ND			0.00387	0.00121	0.00209	0.00090	0.00061	ND	0.00080	0.00040
重信川	重信川	出合橋	エストロン	0.0005						0.0018	0.0047	0.00323	0.00041	ND	0.0012	ND	0.00082	0.00054	ND	0.00037
土器川	土器川	丸亀橋	エストロン	0.0005						0.0006	0.0034	ND	0.00041	ND	0.0014	0.0008	0.00070	ND	0.00073	0.00058
速賀川	速賀川	日の出橋	エストロン	0.0005						ND	ND			0.00059	0.00094	ND	ND	ND		
大分川	大分川	府内大橋	エストロン	0.0005						ND	ND			ND				0.00067	ND	ND
五ヶ瀬川	五ヶ瀬川	松山橋	エストロン	0.0005								0.00302	ND			ND	ND	ND		
肝属川	肝属川	俣瀬橋	エストロン	0.0005						ND		0.002	0.0008	0.002	0.0024	ND	0.0018	ND	0.00103	0.00106
白川	白川	小島橋	エストロン	0.0005									0.00026		0.00085		ND	ND	0.00113	0.00045
川内川	川内川	中郷	ニルフェノール	0.304	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.42	ND			ND	ND	ND		
嘉瀬川	嘉瀬川	官入橋	ニルフェノール	0.304	ND	ND	ND	ND	ND	ND			0.93	ND	0.070	ND			ND	

ND: 不検出(検出下限値未満を示すが、平成16年度以前の下限値は分析機関により若干異なる。)

網掛け: 重点調査濃度を超えた値

17β-エストラジオール: 平成12年度以前はELISA法。

## 参考 2 化学物質の内分泌かく乱作用に関する知見

環境省では、平成 10 年 5 月に SPEED' 98 をとりまとめ、その後、12 年 11 月に改訂版を策定した。SPEED' 98 の具体的な取組みとして、(1) 化学物質の環境実態調査及び野生生物の影響実態調査、(2) 生態系への影響評価のための魚類を用いた試験、(3) ヒト健康への影響評価のための哺乳類を用いた試験と疫学的調査、そして (4) 国際的な協力を行っており、ExTEND2005 においてそれら調査試験結果が示されている。

ExTEND2005 の「化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会」により示されている生態系への内分泌かく乱作用による影響に関する魚類を用いた試験結果によると、36 物質について、メダカを用いて、ビテロジェニンアッセイ、パーシャルライフサイクル試験、フルライフサイクル試験等を実施した結果、環境中の濃度を考慮した濃度で 4-ノニルフェノール（分岐型）と 4-t-オクチルフェノールでメダカに対し内分泌かく乱作用を有することが強く推察され、また、ビスフェノール A と o,p'-DDT でもメダカに対し内分泌かく乱作用を有することが推察された。残る 32 物質については、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった（表参考 2-1）。

また、今般、ExTEND2005 で行われてきた調査・研究の実績をレビューすると、その中で採用された基本的な考え方やプログラムとしての基本骨格の根本的な見直しは必要でないと考えられるものの、プログラムとして十分な進展が図られていないなど改善が必要な部分も認められたため、EXTEND2010 にて、ExTEND2005 の枠組みのうち踏襲すべきものは引き続き採用しつつ、所要の改善を加えた上で、向こう 5 年間程度を見据えた新たなプログラムを構築し、内分泌かく乱作用に関する検討を発展的に推進することとした。

これらの取り組みの中で、「化学物質の環境リスク評価（H16.9、環境省リスク評価室）」や「ExTEND2005 作用・影響評価検討委員会」などの編集、活動を通して、新たな知見も報告されている。

一方、ヒト健康への内分泌かく乱作用による影響に関する哺乳類を用いた試験結果によると、36 物質でラットを用いた試験を実施したが、いずれの物質でもヒトの推定ばく露量を考慮した用量では明らかな内分泌かく乱作用は認められないと判断された。ヒトへの影響を検討するための疫学調査では、出生性比調査、泌尿生殖器への影響調査、ヒト精巣重量及び精子形成状態に関する研究を行ったが、ヒトへの健康影響として懸念された事象の評価には至っていない（表参考 2-2）。

環境省の取り組みでは評価の対象とされていない 17β エストラジオールについては、内外の研究成果を基に、予測無影響濃度の推定を行うこととした。

調査の考え方（平成 24 年 5 月改訂）における重点調査濃度の設定根拠となった知見の題名、著者名等を表参考 2-3 に整理した。

表参考 2-1 H17 年度第 2 回化学物質の内分秘かく乱作用に関する検討会資料より

表 魚類（メダカ）を用いた試験の結果

物質名	試験結果
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
アミトール	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
アルトリン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
塩化トリフェニルス*	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
塩化トリプチルス*	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
エントリン	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
オクタクロステレン	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
4-t-オクチルフェノール	①魚類の女性ホルモン受容体との結合性が強く、②肝臓中ピテロジェニン(卵黄タンパク前駆体)濃度の上昇、③精巣卵の出現、④産卵数・受精率の低下が認められ、魚類に対して内分秘かく乱作用を有することが強く推察された。
cis-クロルデン	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ケルセン	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
2,4-ジクロロフェノール	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
デイルトリン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
4-ニトロトルエン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
trans-ノナクロル	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
4-ニルフェノール(分岐型)	①魚類の女性ホルモン受容体との結合性が強く、②肝臓中ピテロジェニン(卵黄タンパク前駆体)濃度の上昇、③精巣卵の出現、④受精率の低下が認められ、魚類に対して内分秘かく乱作用を有することが強く推察された。
ヒスフェノール A	①魚類の女性ホルモン受容体との結合性が弱いながらも認められ、②肝臓中ピテロジェニン(卵黄タンパク前駆体)濃度の上昇、③精巣卵の出現、④孵化日数の高値(遅延)が認められ、魚類に対して内分秘かく乱作用を有することが推察された。
フタル酸ジエチル	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジシクロヘキシル	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ-n-ブチル	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジプロピル	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジヘキシル	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジヘンチル	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ブチルベンジル	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
β-ヘキサクロロシクロヘキサン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ヘキサクロロベンゼン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ヘプタクロル	明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ペルメトリン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ベンゾフェノン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えとは考えられず、低濃度(文献情報等により得られた魚類推定曝露量を考慮した比較的低濃度)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。

表参考 2-1 H17 年度第 2 回化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会資料より（続き）

物質名	試験結果
ペンタクロロフェノール	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
マレックス	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
マラチオン	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
p,p'-DDD	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
p,p'-DDE	肝臓中ビテロジェニン(卵黄タンパク前駆体)濃度の濃度依存的な上昇、精巣卵の濃度依存的な出現が認められたため、フルライフサイクル試験を実施後に評価の予定。
<b>o,p'-DDT</b>	<b>①魚類の女性ホルモン受容体との結合性が弱いながらも認められ、②肝臓中ビテロジェニン(卵黄タンパク前駆体)濃度の上昇、③精巣卵の出現、④受精率の低下、⑤孵化日数の高値(遅延)が認められ、魚類に対して内分泌かく乱作用を有することが推察された。</b>
p,p'-DDT	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。

表参考 2-2 H18 年度第 1 回化学物質の内分秘かく乱作用に関する検討会資料より

表 哺乳類（ラット）を用いた改良 1 世代試験の結果

物質名	試験結果
アジピン酸ジ <sup>+</sup> -2-エチルヘキシル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
アミトロール	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(3用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
アルドリン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
塩化トリフェニルス <sup>+</sup>	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
塩化トリブチルス <sup>+</sup>	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
エンドリン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
オクタクロステレン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
4-t-オクタフルフェノール	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
cis-クロルデン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ケルセン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
2,4-ジクロロフェノール	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
デイルトリン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
4-ニトロトルエン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
trans-ノナクロル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
4-ニルフェノール(分岐型)	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ビスフェノール A	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ <sup>+</sup> エチル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ <sup>+</sup> -2-エチルヘキシル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ <sup>+</sup> シクロヘキシル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ <sup>+</sup> -n-ブチル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(5用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ <sup>+</sup> プロピル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ <sup>+</sup> ヘキシル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ <sup>+</sup> ペンチル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ブチルペンジル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
$\beta$ -ヘキサクロシクロヘキサソ	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ヘキサクロベンゼン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ヘブタクロル	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(3用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ヘルメトリン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ヘンソフェノン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(3用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
ペンタクロロフェノール	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
マイルックス	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。
マラチオン	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分秘かく乱作用は認められなかった。

表参考 2-2 H18 年度第 1 回化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会資料より（続き）

物質名	試験結果
p,p'-DDD	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
p,p'-DDE	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
o,p'-DDT	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
p,p'-DDT	文献情報等により得られたヒト推定ばく露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。

表参考 2-3 重点調査濃度の設定根拠知見（平成 24 年 5 月改訂時）

物質	知見名称	著者・出典等
4-t-オクチルフェノール	魚類を用いた生態系への内分泌攪乱作用に関する試験結果について（案）	平成 14 年第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料（平成 14 年 6 月 14 日）
ノニルフェノール	ノニルフェノールが魚類に与える内分泌攪乱作用の試験結果に関する報告（案）	平成 13 年第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料（平成 13 年 8 月 3 日）
ビスフェノール A	化学物質の環境リスク評価第 3 巻におけるビスフェノール A に対する予測無影響濃度（PNEC）の設定（環境省調査）	化学物質の環境リスク評価第 3 巻 環境省 環境リスク評価室（平成 16 年 9 月）
17β-エストラジオール	Effect of 17β-estradiol on the reproduction of Japanese medaka ( <i>Oryzias latipes</i> )	Ik Joon Kang, Hirofumi Yokota, Yuji Oshima, Yukinari Tsuruda, Tomomi Yamaguchi, Msanobu Maeda, Nobuyoshi Imada, Hiroshi Tadokoro, Tsuneo Honjo Chemosphere 47(2002)71-80
エストロン	平成 20 年度第 2 回 ExTEND2005 作用・影響評価検討部会における生態影響への評価文献 Adverse reproductive effects in male fathead minnows ( <i>Pimephales promelas</i> ) exposed to environmentally relevant concentrations of the natural oestrogens, oestradiol and oestrone.	平成 20 年度第 2 回 ExTEND2005 作用・影響評価検討部会資料（平成 21 年 2 月 24 日） 評価した報告著者及び掲載雑誌： Panter GH, Thompson RS, and Sumpter JP Aquatic Toxicology, 42(1998), 243-253
o,p'-DDT	H17 年度第 2 回化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会における評価	表参考 2-1 参照