

平成22年度ダイオキシン類、ベンゾ(a)ピレン、環境ホルモン（内分泌かく乱化学物質）調査結果

1. 調査概要

国土交通省水管理・国土保全局では、「ダイオキシン類対策特別措置法」で定義されているダイオキシン類については平成11年度から、内分泌かく乱化学物質（※）として疑いのある物質については平成10年度から、全国一級水系で継続的に調査を実施している。

ダイオキシン類については、平成15年度に、それまでの調査を基に、監視地点、監視頻度、精度管理等の考え方を取りまとめた「河川、湖沼等におけるダイオキシン類常時監視マニュアル」（案）を作成（平成17年3月改訂）し、以降はこのマニュアルに基づき調査を実施している。

一方、環境ホルモン（内分泌かく乱化学物質）については、平成13年度に、調査項目、調査頻度の考え方、それまでの調査結果等を取りまとめた「水環境における内分泌かく乱化学物質に関する実態調査結果」を、平成20年4月に「内分泌かく乱化学物質調査に係る考え方」を作成し、以降はこれに基づき調査を実施している。

平成22年度の調査は以下のとおり実施した。

（※）内分泌系に影響を及ぼすことにより、生体に障害や有害な影響を引き起こす外因性の化学物質。

（1）対象物質

①ダイオキシン類

「ダイオキシン類対策特別措置法」で定義されているダイオキシン類であるポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン (PCDD)、ポリ塩化ジベンゾフラン (PCDF) 及びダイオキシン様塩化ビフェニル (DL-PCB) の3種類の化合物群について調査を行った。図-25に示すように、これらの化合物群は、いずれもベンゼン環を2つ有する化合物で、ベンゼン環に置換した塩素原子の数や位置の違いによって複数の同族体や異性体が存在する。また、環境中の存在量は微量であるが、毒性が強く、焼却、農薬等の製造、パルプの塩素漂白などで非意図的に生成し、残留性が高い物質である。

異性体ごとに毒性が異なるため、世界保健機関（WHO）によって提案されたTEF（毒性等価係数）を用い、各化合物の濃度をTEQ（毒性等量）で示したものを合計して、毒性を評価した。また、複数回、測定した地点においては、水質は各

回のTEQ合計値を平均、底質は各回のTEQ合計値の最高値を抽出して、毒性を評価した。なお、平成20年4月よりダイオキシン類対策特別措置法施行規則が改正され、排出基準に係るTEFがWHO-1998 TEFからWHO-2006 TEFに変更されたため、平成20年度以降の調査結果はWHO-2006 TEFを使用している。

各化合物の濃度の分析値を確定するに当たっては、学識経験者等の意見を踏まえて測定値の精度について検討を行った。

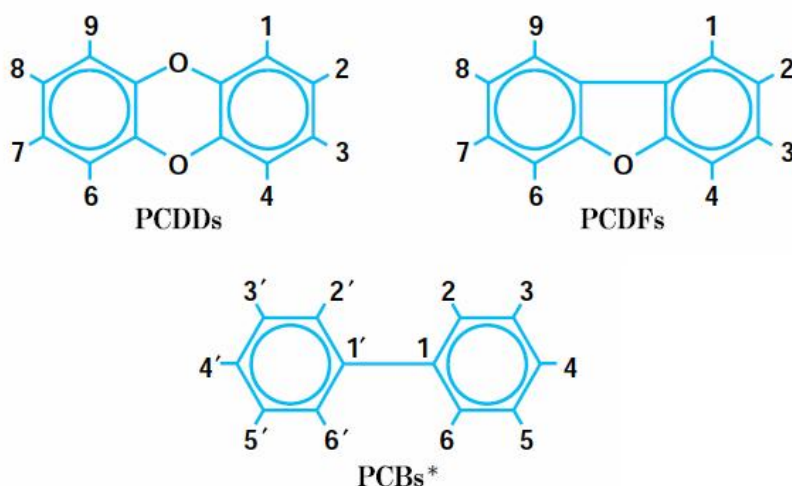


図-25 ダイオキシン類の構造図

②ベンゾ(a)ピレン

平成20年4月の「内分泌かく乱化学物質調査に係る考え方」において、内分泌かく乱化学物質の調査対象物質ならびに調査頻度を整理した際、ベンゾ(a)ピレンはExTEND2005 (※1) においてリスク評価の対象となっていないことより、平成20年度調査より内分泌かく乱化学物質調査の対象からは除くこととなった。

ただし、IARCの発がん性評価でグループ1の「発がん性物質」に分類されること、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、ダイオキシン類の底質調査と併せて調査を継続することとなっている。

(※1) ExTEND2005: 環境省では、平成10年(1998年)5月「内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について—環境ホルモン戦略計画SPEED'98—」を策定し(平成12年11月改訂)、化学物質の内分泌系への作用に関する研究、環境実態調査、試験法の開発等を推進した。この成果を受け、平成17年3月に「化学物質の内分泌かく乱作用に関する環境省の今後の対応方針について—ExTEND 2005—」を策定し、野生生物の観察、基盤的研究、影響評価、情報提供とリスクコミュニケーション等を推進してきた。なお、環境省では、ExTEND2005におけるこれまでの取組状況を踏まえて、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ており、リスク管理の検討に向けて評価手法の確立と評価の実施を加速化することをねらいとする「EXTEND2010」を平成22年7月に策定している。

③内分泌かく乱化学物質

6物質（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、17β-エストラジオール、エストロン、*o*, *p*'-DDT）について調査を行った。

これらの物質を選定した理由等については表-1に示すとおりである。

(1) 調査地点および調査頻度

①ダイオキシン類

基準監視地点については、一級水系における、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点）に加えて、国土交通省が直轄管理している湖沼の代表地点などを選定している。補助監視地点については、基準監視地点を補完するため、ダイオキシン類濃度が比較的高濃度となる可能性がある地点を選定している。

また、基準監視地点又は補助監視地点において、過去に要監視濃度（※2）を超えた地点を重点監視状態にある地点（以下、重点監視地点という。）としている。なお、重点監視地点において、8回連続して要監視濃度以下の値を観測した場合は、一般の監視地点に戻している。

監視頻度については、基準監視地点（一般）は毎年1回秋に、補助監視地点（一般）は3年毎に1回秋に、重点監視地点は春夏秋冬の毎年4回、調査を実施している。

（※2）環境基準（水質1.0pg-TEQ/L、底質150pg-TEQ/g）の1/2

②ベンゾ(a)ピレン

一級水系における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。ベンゾ(a)ピレンについては、特に要監視濃度を設けておらず、調査頻度は6年に1回としている。

③内分泌かく乱化学物質

全国の一級水系における、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点）に、河川の状況・特性から特に必要と考えられる地点を加えて選定している。

このうち、水管理・国土保全局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を、過去の調査で超えた地点を重点調査地点と呼び、それ以外の地点を一般調査地点と呼んでいる。重点調査濃度は表-1に示すとおりである。

一般調査地点の調査頻度は6年に1回秋とし、重点調査地点の調査頻度は、毎年1回秋としている。ただし、重点調査の対象となった物質が3回連続して重点調査濃度以下となった場合には、次年度より一般調査地点に戻すこととしている。

表-1 内分泌かく乱化学物質の調査対象物質及びその選定理由等

物質名	選定理由	調査頻度 (一般)	重点調査 濃度
4-tert-オクチルフェノール	ExTEND2005等によると、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いる。	6年に 1回	0.496 $\mu\text{g/L}$
ノニルフェノール			0.304 $\mu\text{g/L}$
ビスフェノールA			0.4 $\mu\text{g/L}$
17 β -エストラジオール			0.0005 $\mu\text{g/L}$
エストロン			0.0005 $\mu\text{g/L}$
o, p'-DDT			0.000725 $\mu\text{g/L}$

2. 調査の結果と今後の対応

①ダイオキシン類

各地点の基準監視地点（一般）並びに補助監視地点（一般）における水質、底質ともに要監視濃度ならびに環境基準を超えた地点はなかった。よって、これら地点は引き続き基準監視地点（一般）として毎年1回秋に調査を実施することとする。

平成22年度ダイオキシン類に関する実態調査結果(表-3)

都道府県名	水系名	河川名	調査地点名	地点		調査時期	ダイオキシン類(水質)				ダイオキシン類(底質)				
				基準 or 補助	重点監視地点 (※1)		PCDD+PCDF	DL-PCB	TOTAL ^{注1}	評価値 (平均値)	PCDD+PCDF	DL-PCB	TOTAL ^{注1}	評価値 (最高値)	
					水質										底質
宮城県	名取川	名取川	関上大橋	基準			秋期	0.091	0.0048	0.096	0.096	1.7	0.16	1.9	1.9
宮城県	名取川	碁石川	釜房ダム	補助			秋期	0.076	0.0046	0.081	0.081	7.6	0.24	7.9	7.9
宮城県	鳴瀬川	鳴瀬川	鳴瀬堰(小野)	基準			秋期	0.17	0.0048	0.18	0.18	0.47	0.013	0.49	0.49
宮城県	鳴瀬川	鳴瀬川	鳴瀬川河口	補助			秋期	0.14	0.0047	0.15	0.15	0.28	0.013	0.29	0.29
宮城県	北上川	北上川	登米	基準			秋期	0.070	0.0047	0.075	0.075	4.7	0.17	4.8	4.8
宮城県	北上川	北上川	北上川河口	補助			秋期	0.085	0.0047	0.090	0.09	4.7	0.39	5.1	5.1
宮城県	北上川	江合川	鳴子ダム	補助			秋期	0.062	0.0046	0.067	0.067	1.0	0.068	1.1	1.1
岩手県	北上川	和賀川	湯田ダム	補助			秋期	0.063	0.0046	0.068	0.068	2.1	0.091	2.2	2.2
青森県	馬淵川	馬淵川	尻内橋	基準			秋期	0.067	0.0048	0.072	0.072	0.38	0.014	0.40	0.40
青森県	岩木川	岩木川	乾橋	基準			秋期	0.14	0.015	0.16	0.16	0.21	0.013	0.23	0.23
青森県	高瀬川	高瀬川	上野	基準			秋期	0.076	0.0051	0.081	0.081	4.4	0.21	4.6	4.6
青森県	高瀬川	高瀬川	河口	補助			秋期	0.065	0.0046	0.070	0.070	0.20	0.013	0.21	0.21
青森県	高瀬川	小川原湖	小川原湖No.H	基準			秋期	0.064	0.0046	0.069	0.069	2.8	0.14	2.9	2.9
福島県	阿武隈川	阿武隈川	須賀川	補助			秋期	0.15	0.0048	0.15	0.15	2.5	0.17	2.7	2.7
福島県	阿武隈川	阿武隈川	阿久津	補助			秋期	0.14	0.0050	0.14	0.14	0.20	0.013	0.22	0.22
宮城県	阿武隈川	阿武隈川	阿武隈大堰	補助			秋期	0.11	0.0048	0.11	0.11	6.6	0.28	6.9	6.9
宮城県	阿武隈川	阿武隈川	岩沼	基準			秋期	0.078	0.0048	0.083	0.083	4.5	0.20	4.7	4.7
宮城県	阿武隈川	白石川	七ヶ宿ダム	補助			秋期	0.062	0.0046	0.067	0.067	4.3	0.14	4.5	4.5
秋田県	米代川	米代川	二ツ井	基準			秋期	0.073	0.0048	0.078	0.078	0.50	0.025	0.52	0.52
秋田県	雄物川	雄物川	新屋	基準			秋期	0.26	0.0048	0.27	0.27	7.4	0.23	7.6	7.6
秋田県	雄物川	玉川	玉川ダム	補助			秋期	0.062	0.0046	0.067	0.067	2.1	0.080	2.1	2.1
秋田県	子吉川	子吉川	二十六木橋	基準			秋期	0.13	0.0092	0.14	0.14	4.8	0.065	4.9	4.9
山形県	最上川	最上川	基点橋	基準			秋期	0.098	0.0049	0.10	0.10	0.88	0.057	0.94	0.94
山形県	最上川	最上川	さみだれ大堰	補助			秋期	0.066	0.0047	0.071	0.071	0.82	0.036	0.85	0.85
山形県	最上川	寒河江川	寒河江ダム	補助			秋期	0.062	0.0046	0.067	0.067	3.0	0.21	3.2	3.2
山形県	赤川	赤川	浜中	基準			秋期	0.068	0.0047	0.073	0.073	2.4	0.16	2.6	2.6
山形県	赤川	梵字川	月山ダム	補助			秋期	0.062	0.0046	0.067	0.067	3.2	0.25	3.4	3.4

注1:四捨五入により、(PCDDs+PCDFs)とDL-PCBの和が、評価値と一致しないことがある。

注2:網掛けは、環境基準を超えた値を表す。

注3:太字イタリックは、要監視濃度を超えた値を表す。

(※1):過去に要監視濃度を超えてから、8回連続して要監視濃度以下とならなかった地点。

②ベンゾ(a)ピレン

平成22年度は、表－3に示すとおり、2地点において調査を実施し、2地点ともに検出されておられません。

現在、環境ホルモン、ペンゾ(a)ピレンについては、環境基準が無いことから、今回の調査結果について問題があるかどうかの判断はできませんが、IARC(国際がん研究機関)の発ガン性評価でグループ1(発ガン性がある)の「発ガン性物質」に分類されていること、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引き続き調査を継続することとしていくこととする。

③内分泌かく乱化学物質

平成22年度は、表－4に示すとおり、5地点において調査を実施し、「エストロン」が岩木川の乾橋地点、三好橋地点と最上川の碁石橋地点において重点調査濃度を超える値が検出されました。

内分泌かく乱化学物質に関しては、現在まで生態系全般に対する影響が明らかになっておらず、環境基準も設定されていないが、生物の生殖等への影響が考えられていること及び社会の関心が高いことから、将来的な対策等のためのデータの蓄積を図ることが重要であるため、引き続き調査を実施していくこととし、特に今回重点調査濃度を超える汚染が確認された地点については、重点調査地点として毎年1回調査を行っていくこととする。

平成22年度 ベンゾ(a)ピレン (底質) (表-3)

水系名	河川名	調査地点名	採水日	強熱減量 %	ベンゾ(a)ピレン μg/kg
馬淵川	馬淵川	尻内橋	10月22日	1.6	ND
岩木川	岩木川	乾橋	10月14日	1.3	ND
水系数合計	地点数合計	検出地点合計			0
2	2	調査地点合計			2

ND：不検出（検出下限値未満）

平成22年度 環境ホルモン（内分泌かく乱化学物質） (表-4)

水系名	河川名	調査地点名	採水日	SS	4-tert-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	エストロン (LC/MS/MS法)	17β-エストラジオール (LC/MS/MS法)	o,p'-DDT
				mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
				重点調査濃度→	0.469	0.304	0.4	0.0005	0.0005	0.00725
岩木川	岩木川	三好橋	11月16日	12				0.00091		
岩木川	岩木川	乾橋	11月16日	8				0.00099		
阿武隈川	阿武隈川	岩沼	11月19日	2				0.00034		
最上川	最上川	基点橋	11月12日	11				0.00108		
赤川	赤川	浜中	11月16日	4				0.00027		
水系数合計	地点数合計	検出地点合計			—	—	—	5	—	—
5	5	重点調査濃度を超える地点合計						3		

ND：不検出（検出下限値未満）

赤字：重点調査濃度を超えた値