

平成 13 年度  
水環境における内分泌攪乱物質に関する  
実態調査計画

平成 13 年 7 月

国土交通省河川局  
都市・地域整備局下水道部

- 目 次 -

1 . 平成 13 年度の調査方針 . . . . .	1
1 - 1 全国的な実態把握の継続(水質・底質調査) . . . . .	1
1 - 2 河川への流入実態等の把握(流入実態調査) . . . . .	1
1 - 3 対策施設の検討 . . . . .	1
1 - 4 魚類に対する影響の解明(魚類調査) . . . . .	1
1 - 5 リスク管理のあり方の検討 . . . . .	1
2 . 平成 13 年度の調査スケジュール . . . . .	3
3 . 調査内容 . . . . .	4
3 - 1 水質・底質調査 . . . . .	4
3 - 2 流入実態調査 . . . . .	10
3 - 3 対策施設の検討 . . . . .	11
3 - 4 魚類調査 . . . . .	12
4 . 調査方法 . . . . .	13
4 - 1 水質・底質調査 . . . . .	13
4 - 2 魚類調査 . . . . .	15
5 . リスク管理体制の検討 . . . . .	16

## 1. 平成 13 年度の調査方針

平成 13 年度調査は、平成 10 年～13 年度にわたる調査実態（水質、底質、魚類）のとりまとめを行うとともに、規制基準値が規定されない状況において、平成 14 年度以降、一級河川の直轄区間で、どのようなモニタリングを行うかについて検討を行い、河川内対策の基礎資料を得ることを目的として下記の調査を行う。

### 1-1. 全国的な実態把握の継続（水質・底質調査）

#### 1) 全国調査

109 水系の河川の監視のあり方について検討を行うための基礎資料を得るため、過去 3 ヶ年において検出された地点で水質・底質調査を継続実施する。

#### 2) 代表河川調査

同じ地点で底質の検出傾向を確認、及び水質、底質と魚類の関係を把握するため、主要河川 8 河川（阿武隈川、江戸川、多摩川、綾瀬川、信濃川、庄内川、淀川、筑後川）において、水質調査と同時に底質調査を行う。

なお、平成 12 年度に魚類調査との関連で調査を行った北陸荒川は、魚類調査の対象河川から除くこととしたため、平成 13 年度は調査の対象としない。

### 1-2 河川への流入実態等の把握（流入実態調査）

今後の監視の地点選定の基礎資料を得ることを目的として、河川への内分泌攪乱物質の流入の実態を把握するために、調査を実施する。

発生源の推定を目的とし、流入背景を把握するため、河川への負荷量の割合が大きい樋管等の流域における特性を収集整理し、流入負荷量に対する関係を検討する。

### 1-3. 対策施設の検討

河川管理者が河川内で行える内分泌攪乱物質の低減対策の一つとして浄化施設における低減がある。国土交通省が設置する各種の浄化施設において内分泌攪乱物質の除去効果の把握を行う。

また、下水処理場からの放流水に対する水質対策として実施されている、なじみ放流の内分泌攪乱物質に対する除去効果の把握を行う。

### 1-4. 魚類に対する影響の解明（魚類調査）

内分泌攪乱物質の生体影響については、社会の関心が高いなか、監視方針を作成するうえで、内分泌攪乱化学物質の生体への影響が十分明らかになっていない。

平成 10 年度から平成 12 年度の調査により、河川に生息する雄コイでは内分泌攪乱物質の生体影響である雌性化の目安となる血清中のビテロゲニン濃度等について、全体的な傾向を把握できたが、個別河川としては変動の大きい河川もあり、継続的な調査を実施する。

魚類調査地点で水質の酵母法によるエストロゲン様物質の濃度を測定し、女性ホルモン作用の総量と魚類への影響との関係を把握する。

なお、平成 12 年度に調査を行った北陸荒川は、コイ等が少なくその採捕が困難なことから対象河川から除くこととする。

### 1-5. リスク管理のあり方の検討

内分泌攪乱物質の生体への影響は、未だその評価は定まっていないが、今後その対策の必要性が生じ、内分泌攪乱物質の対策を実施する場合を考慮し、河川環境におけるリスク管理のあり方の検討を行う。

内分泌攪乱物質の監視の基本的考えをとりまとめる  
内分泌攪乱物質の対策のあり方を検討する

表 1 - 1 平成 13 年度調査の構成

調査項目	調査時期	調査地点		調査内容
水質・底質調査	9月～11月	水質調査	実態調査結果を考慮し、選定した地点 115 地点 ベンゾフェノンのみ 131 地点	8 物質（4-t-オクチルフェノール、ノニルフェノール、フタル酸ジ-n-ブチル、ビスフェノールA、17 - エストラジオール（ELISA 及び LC/MS 法）エストロン、ベンゾフェノン）についての水質分析
		底質調査	主要 8 河川、13 地点 ベンゾ(a)ピレンのみ 131 地点	10 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、17 - エストラジオール（ELISA 及び LC/MS 法）エストロン、4-t-ブチルフェノール、ベンゾ(a)ピレン、ベンゾフェノン、エチニルエストラジオール）についての底質分析
流入実態調査	9月～10月	平成 12 年度の調査結果を考慮して選定 1 水系（多摩川）		平均的な流入実態を把握するために現地調査を行い、また、その流域における特性を収集整理し流入負荷量に対する関係を検討する。
対策施設の検討	9月～11月	国土交通省が全国に設置している浄化施設（礫間接触酸化、プラスチック接触酸化、植生浄化、土壌浄化）なじみ放流の施設		国土交通省が全国に設置している浄化施設のうち手法別に除去効果を把握するなじみ放流の除去効果の把握を行う
魚類調査	9月～11月	平成 11 年度から平成 12 年度の調査結果を考慮して選定 4 河川、9 地点		コイの成魚を捕獲し、血清中のピテロゲニンの測定 同時に、水質、底質調査を実施（水質・底質ともにノニルフェノール、ビスフェノールA、17 - エストラジオール（ELISA 及び LC/MS 法）、エストロンについての分析） さらに水質において女性ホルモン活性量の把握
リスク管理のあり方	12月～3月			モニタリング計画のあり方についての整理・検討 対策に関する留意事項の整理

## 2. 平成 13 年度の調査スケジュール

本年度の調査のスケジュールについては、以下のとおり予定している。

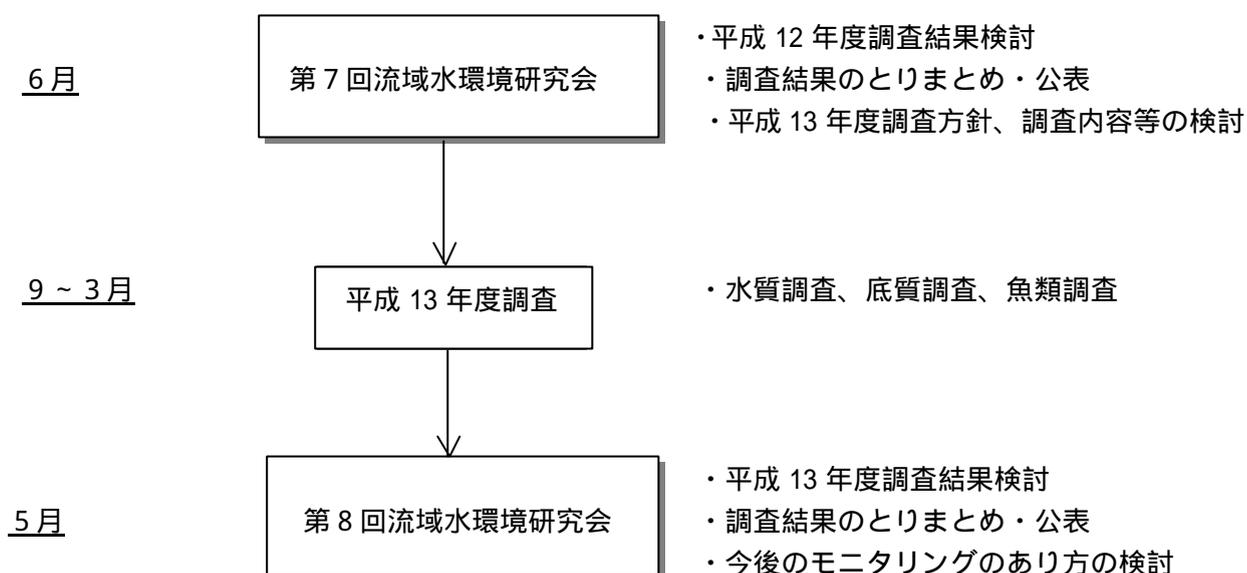


図 2 - 1 平成 13 年度調査スケジュール

### 3. 調査内容(9~11月)

#### 3-1. 水質・底質調査

水質では、平成10年度から平成12年度の調査により、内分泌攪乱作用が疑われている物質のなかに低い濃度ではあるが、わが国の河川水中に広く存在しているものがあることが確認された。

しかし、全国における物質の経年的な検出状況でみると、平成12年度は平成11年度に比べ検出割合に減少がみられ、また、一部の地点において平成12年度と平成11年度で濃度に大きな変動がある地点もみられる。

さらに、一部の内分泌攪乱物質については蓄積されているデータがまだ少なく、監視方針を作成するための基礎資料が不足している。

このように、河川における内分泌攪乱物質の濃度レベルの実態が、まだ十分に把握されていないため、平成13年度においては、河川において水質調査を実施し、内分泌攪乱物質の濃度レベルの実態を把握するとともに、監視方針の作成のうえで、調査地点や調査項目を選定する基礎資料とする。

また、水質と底質の関係は明確ではなく、将来監視をする上では、水質と底質はそれぞれについて測定する必要がある。

底質については魚類への影響が考えられるが、その関係は明らかでなく、魚類の生息環境を把握する意味からも実態調査をする必要がある。

#### 1) 調査地点

##### 水質

##### 115地点(別表-1)

水質の調査地点の選定は、平成12年度の調査地点を対象として、平成12年度までの調査において平成12年度の基本調査対象物質(5物質)について定量下限値未満の調査地点を除外した。

ただし、平成12年度まで一部の地点で追加物質として調査を行ったベンゾフェノンについては、今後監視方針を作成する上で全国においての実態を確認する必要があり、平成12年度と同じ131地点(109水系と魚類調査地点等の地点)で実施する。

##### 底質

底質調査は、項目選定の基礎資料とするため、主要河川8河川(阿武隈川、江戸川、多摩川、綾瀬川、信濃川、庄内川、淀川、筑後川)の代表地点において、平成12年度までの底質調査において検出されている物質を引き続き調査する。

(表3-1)

4-t-オクチルフェノールは、概ね検出地点が同じであるため、過去に検出された地点においてのみ測定することとした。

ベンゾ(a)ピレンについては、今後監視方針を作成する上で全国においての実態を確認する必要があり、平成12年度と同じ131地点(109水系と魚類調査地点等の地点)で実施する。

表 3 - 1 底質調査地点

水系名	河川名	調査地点名	平成 12 年度	平成 13 年度
阿武隈川	阿武隈川	須賀川		
		阿武隈橋		
		岩沼		
利根川	江戸川	江戸川水門		
	綾瀬川	内匠橋		
多摩川	多摩川	拝島橋		
		多摩川原橋		
		田園調布堰		
信濃川	信濃川	平成大橋		
庄内川	庄内川	枇杷島橋		
荒川（北陸）	荒川	旭橋		×
淀川	淀川	枚方大橋		
筑後川	筑後川	三隈大橋		
		瀬の下		
合計			( 14 地点 )	( 13 地点 )

調査地点名の 印は、魚類調査も行う地点

2 ) 調査時期

9 ~ 11 月

3 ) 調査対象物質

調査対象物質は、平成 12 年度までの検出状況等を考慮して選定した。

水質

平成 12 年度の基本調査対象物質について、過年度調査における検出状況を表 3 - 2 に示す。

水質調査の調査対象物質を表 3 - 3 に示す。

調査対象物質の選定は、平成 12 年度の基本調査対象物質のうち、全国調査において比較的検出の多くみられた 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 及び 17 - エストラジオール ( ELISA 法 ) に加え、17 - エストラジオール ( ELISA 法 ) の測定値を評価するのに必要な、17 - エストラジオール ( LC/MS 法 ) とエストロンを水質調査対象物質として追加した。

さらに、フタル酸ジ- n - ブチルは全国調査で検出割合は少ないが、調査年度により検出される地点が異なっており、調査対象物質とした。

追加調査対象物質のうちベンゾフェノンについては、数は少ないものの平成 10 年度調査より毎年検出されているが、特定の河川しか調査していないので、全国的な検出状況を把握する調査の必要性がある物質として選定した。

4-t-ブチルフェノールは、過年度において検出がみられるものの、下限値に近い値での検出であり、平成 12 年度は検出がみられないため対象物質より除いた。

ベンゾ(a)ピレン、及びエチニルエストラジオールは、検出されなかったため対象物質より除いた。

表3 - 2 水質調査対象物質の測定結果

物質名		検出地点数 / 調査地点数				
		平成10年 前期	平成10年 後期	平成11年 夏期	平成11年 秋期	平成12年 秋期
1	4-t- オキシルフェノール	5/256 (2%)	8/261 (3.1%)	24/261 (9.2%)	18/140 (12.9%)	10/131 (7.6%)
2	ニルフェノール	110/256 (43%)	135/261 (51.7%)	35/261 (13.4%)	19/140 (13.6%)	17/131 (13.0%)
3	フタル酸ジ-n-ブチル	69/256 (27.0%)	39/261 (14.9%)	28/261 (10.7%)	14/140 (10.0%)	2/114 (1.8%)
4	ビスフェノールA	147/256 (57.4%)	109/261 (41.8%)	115/261 (44.1%)	63/140 (45.0%)	43/131 (32.8%)
5	17 -エストロジオール (ELISA法)	222/256 (86.7%)	189/261 (72.4%)	196/261 (75.1%)	100/140 (71.4%)	70/131 (53.4%)

注) 検出状況は調査時期の検出下限値による。

表 3 - 3 水質調査の調査対象物質

	物質名	平成 12 年度	平成 13 年度	備考
基本調査 対象物質	4-t-オキソフェノール			平成 12 年度は全国（109 水系）131 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度はこれまでの実態調査結果を考慮した 115 地点での測定。
	ノルフェノール			同上
	フタル酸ジ-n-ブチル			同上
	ビスフェノール A			同上
	17 - エストラジオール (ELISA 法)			同上
追加調査 対象物質	4-t-ブチルフェノール		×	平成 12 年度は主要 9 河川の代表地点 14 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度は測定しない。
	ベンゾ(a)ピレン		×	同上
	ベンゾフェノン			平成 12 年度は主要 9 河川の代表地点 14 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度は全国（109 水系）131 地点での測定。
	エチルエストラジオール		×	平成 12 年度は主要 9 河川の代表地点 14 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度は測定しない。
	17 - エストラジオール (LC/MS 法)			平成 12 年度は主要 9 河川の代表地点 14 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度はこれまでの実態調査結果を考慮した 115 地点での測定。
	イストロン			同上

## 底質

平成 12 年度の基本調査対象物質について、過年度調査における検出状況を表 3 - 4 に示す。

底質調査の調査対象物質を表 3 - 5 に示す。

同じ地点で底質の検出傾向及び水質、底質の関係を把握するため、平成 12 年度の対象物質のうち平成 12 年度までの調査で検出のみられた物質を調査対象物質とした。

調査対象物質の選定は、平成 12 年度の基本調査対象物質のうち、これまでの調査で比較的検出の多くみられたノニルフェノール、ビスフェノール A、及び 17 - エストラジオール (ELISA 法) に加え、17 - エストラジオール (ELISA 法) の測定値を評価するのに必要な、17 - エストラジオール (LC/MS 法) とエストロンを底質調査対象物質として追加した。

また、4-t-オクチルフェノールは、概ね検出地点が同じであるため、過去に検出された地点においてのみ測定することとした。

フタル酸ジ-n-ブチルについては平成 12 年度に検出がなく、対象物質より除いた。

さらに、追加調査対象物質については、4-t-ブチルフェノール、ベンゾフェノン、及びエチニルエストラジオールは頻度は低いものの毎年検出されており、これらの物質についても、調査対象物質とした。

ベンゾ(a)ピレンについては、平成 10 年度調査より毎年検出されているが、全国における実態は明らかでなく、監視方針を作成する上で、全国的な調査の必要性がある物質として選定した。

表 3 - 4 底質調査対象物質の測定結果

物質名		検出地点数 / 調査地点数			
		平成10年 後期	平成11年 夏期	平成11年 秋期	平成12年 秋期
1	4-t- オクチルフェノール	5/20 (25%)	6/20 (30%)	3/11 (27%)	2/14 (14%)
2	ノニルフェノール	18/20 (90%)	16/20 (80%)	9/11 (82%)	10/14 (71%)
3	フタル酸ジ-n-ブチル	6/20 (30%)	4/20 (20%)	2/11 (18%)	0/13 (0%)
4	ビスフェノール A	19/20 (95%)	17/20 (85%)	9/11 (82%)	11/14 (79%)
5	17 - エストラジオール (ELISA法)	11/20 (55%)	5/20 (25%)	5/11 (45%)	2/14 (14%)

注) 平成 12 年度の淀川枚方大橋中央ではフタル酸ジ-n-ブチルの測定を実施していない。

表 3 - 5 底質調査の調査対象物質

	物質名	平成 12 年度	平成 13 年度	備考
基本調査 対象物質	4-t-オキシルフェノール			平成 12 年度は主要 9 河川の代表地点 14 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度調査では、過年度の調査で検出された地点でのみ測定を行う。
	ニルフェノール			平成 12 年度は主要 9 河川の代表地点 14 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度は主要 8 河川の代表地点 13 地点での測定。
	フタル酸ジ-n-ブチル		×	平成 12 年度は主要 9 河川の代表地点 14 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度は測定しない。
	ビスフェノール A			平成 12 年度は主要 9 河川の代表地点 14 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度は主要 8 河川の代表地点 13 地点での測定。
	17 - エストラジオール (ELISA 法)			同上
追加調査 対象物質	4-t-ブチルフェノール			同上
	ベンゾ(a)ピレン			平成 12 年度は主要 9 河川の代表地点 14 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度は全国(109 水系) 131 地点での測定。
	ベンゾフェノン			平成 12 年度は主要 9 河川の代表地点 14 地点での測定であるのに対し、平成 13 年度は主要 8 河川の代表地点 13 地点での測定。
	エチルエストラジオール			同上
	17 - エストラジオール (LC/MS 法)			同上
	イストロン			同上

### 3-2. 流入実態調査

平成 11 年度と平成 12 年度の調査で、多摩川においては、下水処理場放流水や樋管からの流入が、河川全体の内分泌攪乱物質の負荷量に対し大きな割合を占めていることが明らかになった。

しかし、平成 11 年度と平成 12 年度の調査結果を比較すると、個々の下水処理場や樋管からの負荷量は、変動が大きく、削減対策の基礎資料となる、物質の年間における平均的な流入の実態の把握がされていない。また、多摩川におけるノニルフェノールや桂川における 17-エストラジオールなどについては、測定値の多くは検出下限値未満であるため、河川内での変化がまだ十分に明らかにされていない。

平成 13 年度は、流入の実態を把握し、削減対策の基礎資料とするために、多摩川において平成 12 年度に引き続き調査を実施する。

また、発生源の推定を目的とし、流入背景を把握するため、その流域における特性を収集整理し、流入負荷量に対する関係を検討する。

#### 1) 現地調査

今後の監視の地点選定の基礎資料を得ることを目的として、河川への内分泌攪乱物質の流入の実態を把握するために、実態調査を実施する。

対象河川

多摩川

対象地点

多摩川本川、支川、下水処理場、樋管

調査時期

9月～10月

調査対象項目

ノニルフェノール、ノニルフェノールエトキシレート、ノニルフェノキシエトキシ酢酸、ビスフェノール A、17-エストラジオール(ELISA 法及び LC/MS 法)、エストロン

pH、導電率、TOC、SS、T-P

#### 2) 発生流入背景の把握(机上)

発生源の推定を目的とし、流入背景を把握するため、河川への負荷量の割合が大きい樋管等の流域における特性を収集整理し、流入負荷量に対する関係を検討する。

### 3-3. 対策施設の検討

#### 1) 浄化施設による除去効率の把握

河川管理者が河川内で行える内分泌攪乱物質の低減対策の一つとして浄化施設における低減がある。国土交通省が設置する浄化施設での内分泌攪乱物質の除去効果の把握を行う。

##### 対象対策施設

- a. 礫間接触酸化施設
- b. プラスチック接触酸化施設
- c. 植生浄化施設
- d. 土壌浄化施設

##### 調査時期

9月～11月

##### 調査対象項目

ノニルフェノール、ノニルフェノールエトキシレート、ノニルフェノキシエトキシ酢酸、ビスフェノール A、17 $\beta$ -エストラジオール(ELISA 法及び LC/MS 法)、エストロン

pH、導電率、TOC、SS、T-P

#### 2) なじみ放流施設による除去効率の把握

下水処理場からの放流水に対する水質対策として実施されている、なじみ放流について内分泌攪乱物質に対する除去効果の把握を行う。

##### 対象対策施設

なじみ放流の施設

##### 調査時期

9月～11月

##### 調査対象項目

ノニルフェノール、ノニルフェノールエトキシレート、ノニルフェノキシエトキシ酢酸、ビスフェノール A、17 $\beta$ -エストラジオール(ELISA 法及び LC/MS 法)、エストロン

pH、導電率、TOC、SS、T-P

### 3-4 . 魚類調査

内分泌攪乱物質の生体影響については、社会的な関心が高い。平成 10 年度から平成 12 年度の調査により、河川に生息する雄コイでは内分泌攪乱物質の生体影響である雌性化の目安となる血清中のビテロゲニン濃度等について、全体的な傾向を把握できた。

しかし、雄コイ血清中のビテロゲニン濃度を変動させる要因としては、内分泌攪乱物質以外に生息場所の環境や個体ごとの生理的活性や成熟状況なども考えられることから、ビテロゲニン濃度の測定結果のみから調査地点の状況を評価することは困難である。

個別の地点での傾向を確認するための継続的な調査を実施し、併せて水環境中の女性ホルモン活性量を把握し、雄コイ血清中のビテロゲニン濃度との関係を確認する。

なお、平成 12 年度に調査を行った北陸荒川は、コイの生息数が少なく採捕が困難なことから対象河川から除くこととする。

#### 1 ) 調査地点

平成 12 年度の調査地点のうち、北陸荒川の 1 地点を除く 4 河川 9 地点とする。

- ・阿武隈川（須賀川、阿武隈橋、岩沼）
- ・綾瀬川（内匠橋）
- ・多摩川（拝島橋、多摩川原橋、田園調布堰）
- ・筑後川（三隈大橋、瀬の下）

#### 2 ) 調査頻度

9 月～11 月

#### 3 ) 調査対象魚

コイ

#### 4 ) 調査項目

血清中のビテロゲニン濃度、魚体の各測定項目、雄での精巣観察

#### 5 ) その他

水質・底質を調査時に測定する。

調査対象項目

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(ELISA 法及び LC/MS 法)、エストロン

水質のみ 女性ホルモン活性量（酵母法）

#### 4. 調査方法

##### 4-1. 水質・底質調査

##### 1) 採水・採泥方法

試料の採水・採泥にあたっては、調査対象物質が、身の回りの製品に広く使用されている物質であるため、周辺環境の汚染に細心の注意を払う必要がある。このため、採水・採泥に用いる試料ピンは、あらかじめ分析機関において十分洗浄を行ったものを使用する。また、採水器具に合成樹脂のバケツやロートなどを用いず、ステンレス製の素材のものを用いたり、直接、試料ピンに採取するなど細心の注意を払う。

##### 2) 分析方法

調査対象物質の分析方法は、環境省の「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル(平成10年10月)」等に定める方法を原則とする。

表4-1 水質調査分析方法の概要

物質名	試験方法	検出下限値 ( $\mu\text{g/L}$ )
4-t-オキソフェノール	固相抽出後、酢酸メチル溶出・濃縮後ヘキサンに転溶、脱水乾固後、KOH存在下でエチル化してGC/MS-SIMで測定	0.01
ニルフェノール		0.1
フタル酸ジ-n-ブチル	塩化ナトリウムを加えてヘキサン抽出後、窒素気流で濃縮、脱水して、GC/MS-SIMで測定	0.2
ビスフェノールA	オキソフェノール、ニルフェノールと同時測定	0.01
17 $\beta$ -エストラジオール(ELISA法)	固相抽出後抱合体分解処理は行わず、ジメチルホルムジド(DMSO)に転溶後ELISA法で測定	0.0002
ベンゾフェノン	塩化ナトリウムを加えてヘキサン抽出後、脱水・濃縮後、GC/MS-SIMで測定	0.01
17 $\beta$ -エストラジオール(LC/MS法) エストロン	固相抽出・カラムクリーンアップ後、濃縮・乾固し、メタノールに溶解させ、LC/MSで測定	0.0005
ニルフェノールエチレート	固相抽出後メタノール溶出し、HPLC-FLDで測定	0.1
ニルフェノールエチル酢酸	固相抽出後ジクロロメタン・メタノールで溶出し、メチル化してGC/MS-SIMで測定	0.5

注) 17 $\beta$ -エストラジオール(LC/MS法)、エストロン、ニルフェノールエチレート、及びニルフェノールエチル酢酸の分析法は別途作成されたマニュアルによる。

表 4 - 2 底質調査分析方法の概要

物質名	試験方法	検出下限値 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
4-t-オクチルフェノール	メタノール抽出後 NaCl 溶液転溶、ジクロロメタン抽出し乾固後、KOH 存在下でエチル化、メチル化後カラムクロマトグラフで精製し、GC/MS-SIM で測定	1.0
ニルフェノール		3.0
ビスフェノール A	オクチルフェノール、ニルフェノールと同時測定	0.2
17 -イストラジオール (ELISA 法)	メタノール抽出後精製水を加え固相抽出、酢酸エチル・メタノールで溶出後乾固、酸分解後乾固、溶出させ ELISA 法で測定	0.3
4-t-ブチルフェノール	4-t-オクチルフェノール、ニルフェノールと同時測定	1.0
ベンゾ (a)ピレン	アルカリ分解後、ヘキサンで抽出、脱水・濃縮後カラムクロマトで精製後、GC/MS-SIM で測定	1.0
ベンゾフェノン	水蒸気蒸留後、留出液に塩化ナトリウムを加えヘキサン抽出、シリカカラムで精製後、GC/MS-SIM 測定	1.0
17 -イストラジオール(LC/MS 法) イチルイストラジオール イストロン	メタノール抽出しカラムクリーンアップ後、濃縮・乾固し、メタノールに溶解させ、LC/MS で測定	0.05
ニルフェノールイソキシルト	メタノールで加熱還流し、固相抽出後メタノール溶出して、HPLC-FLD で測定	2.0

注) 17 -イストラジオール(LC/MS 法)、イチルイストラジオール、イストロン、及びニルフェノールイソキシルトの分析法は別途作成されたマニュアルによる。

### 3) 精度管理

本調査の対象となる物質は、非常に低濃度であるため、精度管理に細心の注意が必要となる。このため調査の実施に当たっては、下記の精度管理を行う。

- ・ 繰り返し測定による検出下限値の確保
- ・ クロスチェック
- ・ 二重測定
- ・ トラベルブランク
- ・ 操作ブランク

## 4-2 . 魚類調査

### 1) 採捕方法

採捕は、投網、釣り、刺し網など調査地点の状況に応じて行う。採捕した魚が傷つかないように注意する。

### 2) ビテロゲニン及び魚体の測定

血液は採取後、直ちに保冷する。採取した血液は、すみやかに、遠心して血清を分離・採取する。血清は、腐敗や成分の変性を防ぐため、測定時まで凍結保存等の措置を講じる。血清中のビテロゲニン濃度は、市販のコイ・ビテロゲニン ELISA キットを用いて測定する。

血液を採取した後の魚体も、魚体等の測定時まで保冷状態を維持しておく。魚体については、体長や体重等の測定後、解剖して生殖腺の観察により雌雄の判別を行う。

## 5 . リスク管理体制の検討

内分泌攪乱物質の生体への影響は、未解明のことが多く、未だその評価は定まっていないが、今後その対策の必要性が生じ、内分泌攪乱物質の対策を実施する場合を考慮し、河川環境におけるリスク管理体制の検討を行う。

### 1) 監視計画のあり方検討

内分泌攪乱物質調査における今後の監視計画のあり方として、過去に実施した全国河川の実態把握調査、流入実態調査結果をもとに、調査地点、調査項目、及び調査頻度等について検討し、監視計画の基本的方針（案）を作成する。

### 2) 対策のあり方検討

河川管理者が河川内で行える内分泌攪乱物質の低減対策として、浄化施設における低減等が考えられる。国土交通省が設置する浄化施設の内分泌攪乱物質に対する除去効果の把握や、下水処理場からの放流水に対する水質対策として実施されている、なじみ放流について内分泌攪乱物質に対する除去効果の把握を行い、今後の対策方法のあり方を検討する。











番号	水系名	河川名	調査地点名	4tカチルフェノール					ニルフェノール					フタル酸ジ nブ ン					ビスフェノールA					17 エストラジ ンオール							
				H10前	H10後	H11夏	H11秋	H12秋	H10前	H10後	H11夏	H11秋	H12秋	H10前	H10後	H11夏	H11秋	H12秋	H10前	H10後	H11夏	H11秋	H12秋	H10前	H10後	H11夏	H11秋	H12秋			
				検出下限値	[0.1]	[0.03]	[0.01]	[0.01]	[0.01]	[0.1]	[0.03]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.2]	[0.2]	[0.2]	[0.2]	[0.2]	[0.01]	[0.01]	[0.01]	[0.01]	[0.01]	[0.0002]	[0.0002]	[0.0002]	[0.0002]	[0.0002]		
				検出下限値	0.1	0.03	0.01	0.01	0.01	0.1	0.03	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	
				定量下限値	0.3	0.09	0.03	0.03	0.03	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	
131	信濃川	信濃川	旭橋																	0.09											
133			平成大橋																	0.27	0.18								0.0006		
134		千曲川	立ヶ花橋																	0.08	0.06				0.0007				0.0007		
135	荒川	荒川	旭橋																												
137	阿賀野川	阿賀野川	横雲橋																	0.09			0.03			0.0046					
138		阿賀川	宮古橋						0.5											0.03					0.0008		0.0007				
140	関川	関川	直江津橋						1.1											0.07					0.0071	0.0035	0.0030				
141	姫川	姫川	山本																		0.06		0.17		0.0011						
142	黒部川	黒部川	下黒部橋																				0.04		0.0018						
143	常願寺川	常願寺川	常願寺橋						0.4											0.10											
144	神通川	神通川	神通大橋																	0.05	0.05				0.0007						
145	庄川	庄川	大門大橋						0.3											0.03						0.0026					
146	小矢部川	小矢部川	城光寺橋																	0.20		0.12	0.04	0.05	0.0013		0.0028	0.0006	0.0007		
147	手取川	手取川	美川大橋																				0.10								
148	梯川	梯川	鶴ヶ島橋						0.3											0.05					0.0017	0.0029		0.0008			
150	庄内川	庄内川	枇杷島橋			0.04	0.03													0.03		0.10	0.06	0.11	0.0032	0.0078	0.0013	0.0050	0.0029		
151	狩野川	狩野川	徳倉橋																				0.05	0.0012		0.0011	0.0015				
152	安倍川	安倍川	安倍川橋																	0.03					0.0008			0.0010			
153	大井川	大井川	富士見橋						1.3											0.30	0.09		0.12	0.70	0.0012		0.0007		0.0006		
154	菊川	菊川	高田橋																		0.04		0.07	0.0009	0.0014	0.0006	0.0013	0.0007			
156	天竜川	天竜川	鹿島橋																												
157	豊川	豊川	当古橋																						0.0006	0.0009		0.0011			
158	矢作川	矢作川	米津大橋																				0.03	0.03	0.0011		0.0013	0.0007			
163	木曾川	木曾川	濃尾大橋																	0.04	0.09	0.13	0.03	0.17				0.0009			
164			鷺田橋																												
165			長良川																												
166	鈴鹿川	鈴鹿川	高岡橋				0.03						0.3									0.05	0.09	0.09	0.09	0.0008	0.0010	0.0009	0.0022		
167	雲出川	雲出川	雲出橋																												
168	櫛田川	櫛田川	櫛田橋																												
169	宮川	宮川	度会橋																		0.03					0.0008			0.0008		
180	淀川	琵琶湖北湖	安曇川沖中央						0.3																						0.0006
186			枚方大橋左岸						0.4				0.3													0.0034	0.0015	0.0014	0.0018	0.0012	
187			枚方大橋中央						0.3																	0.0019	0.0012	0.0009	0.0014	0.0012	
188			枚方大橋右岸						0.6																	0.0022	0.0013	0.0012	0.0017	0.0014	
189			淀川大堰						0.6																	0.0020	0.0015	0.0019	0.0008	0.0010	
191			猪名川																							0.0017		0.0009		0.0006	
192	熊野川	熊野川	熊野大橋																								0.013				
193	紀ノ川	紀ノ川	船戸						0.3				0.3													0.0009	0.0006	0.0014	0.0009		
194	大和川	大和川	遠里小野橋						0.6	0.64																0.0053	0.0022	0.0070	0.0043	0.0034	
195	加古川	加古川	池尻																							0.0016	0.0011	0.0012	0.0006	0.0006	
196	揖保川	揖保川	上川原						0.3															0.06	0.04	0.0007					
197	円山川	円山川	立野																							0.0007					
198	由良川	由良川	由良川橋																							0.0009		0.0007			



番号	水系名	河川名	調査地点名	4tオキシルフェノール					ニルフェノール					フタル酸ジ-nブチル					ビスフェノールA					17 エストラジオール					
				H10前	H10後	H11夏	H11秋	H12秋	H10前	H10後	H11夏	H11秋	H12秋	H10前	H10後	H11夏	H11秋	H12秋	H10前	H10後	H11夏	H11秋	H12秋	H10前	H10後	H11夏	H11秋	H12秋	
				検出下限値	[0.1]	[0.03]	[0.01]	[0.01]	[0.01]	[0.1]	[0.03]	[0.1]	[0.1]	[0.1]	[0.2]	[0.2]	[0.2]	[0.2]	[0.2]	[0.01]	[0.01]	[0.01]	[0.01]	[0.01]	[0.0002]	[0.0002]	[0.0002]	[0.0002]	[0.0002]
				定量下限値	0.3	0.09	0.03	0.03	0.03	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
253	球磨川	球磨川	横石																										
254	緑川	緑川	上杉堰																							0.0010			
255	白川	白川	十禅寺																							0.0010			
256	菊池川	菊池川	白石																							0.0008	0.0008		
257	矢部川	矢部川	船小屋																							0.0007			
258	嘉瀬川	嘉瀬川	官人橋															0.07					0.03						
259	六角川	六角川	潮見橋																							0.0008	0.0008		
260	松浦川	松浦川	久里橋																					0.0006			0.0008	0.0007	
261	本明川	本明川	旭町																					0.0018			0.0016	0.0010	
			定量下限値以上の地点数	15	13	16	17	14	36	15	14	20	14	16	8	8	8	8	54	35	42	43	32	84	52	66	68	52	
			総地点数	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	114	114	114	114	114	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	