

## 前回指摘事項について

主な指摘・意見等	対応方針（案）
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ LAS の検出濃度が高い地点における、アルキル基の鎖長分布について整理していただきたい。</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 測定地点が減少しているが、減少の傾向はどのようになっているのか。</li> <li>・ 測定を行わなくなった地点での検出状況はどのような状況となっているのか。</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 検出状況の整理を行う際、検出下限値が水質目標値よりも大きくなっているデータについては、超過率の算出から外すことが適当ではないか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 検出濃度が高い地点(生物特 A の目標値 20<math>\mu</math>g/L 超で整理)では、検出濃度が低い地点 (20<math>\mu</math>g/L 以下で整理) に比べて、アルキル基の平均鎖長が長い傾向にある。(別添 1 参照)</li> <li>・ 都道府県での独自調査では、平成 19 (2007) 年度以降データ数が減少しており、特に最近 2 カ年のデータ数はピーク時の 1/3 ~ 1/6 になっている。</li> <li>・ 最近測定を実施していない自治体の多くは過去の測定において不検出であった。(別添 2 参照)</li> <li>・ 各類型毎に目標値の超過状況について整理を行った。(別添 3 参照)</li> </ul>

## 別添1 LASの高濃度検出地点におけるアルキル基の炭素数（鎖長）分布

使用データ：鎖長分布を明らかにできる、「要調査項目調査」2007～2011年度結果  
 地点の選定基準：検出濃度の高い地点としては、淡水域の水質目標値として最も値が小さい、淡水域 生物特 A (20 $\mu\text{g/L}$ ) 超の地点（以下、「高濃度検出地点」という。）とした。

とりまとめ事項：高濃度検出地点の同族体の比率及びアルキル基の平均鎖長（平均アルキル鎖長）

### (1) 高濃度検出地点における同族体の比率と平均アルキル鎖長

2007～2011年度に実施された要調査項目調査結果において、淡水域 生物特 A の水質目標値 (20 $\mu\text{g/L}$ ) を超える地点は 14 地点 16 データであった。

図1はそれぞれの地点での同族体の比率を示したものである。なお、検出されていない同族体の濃度は不検出(0 $\mu\text{g/L}$ )としている。

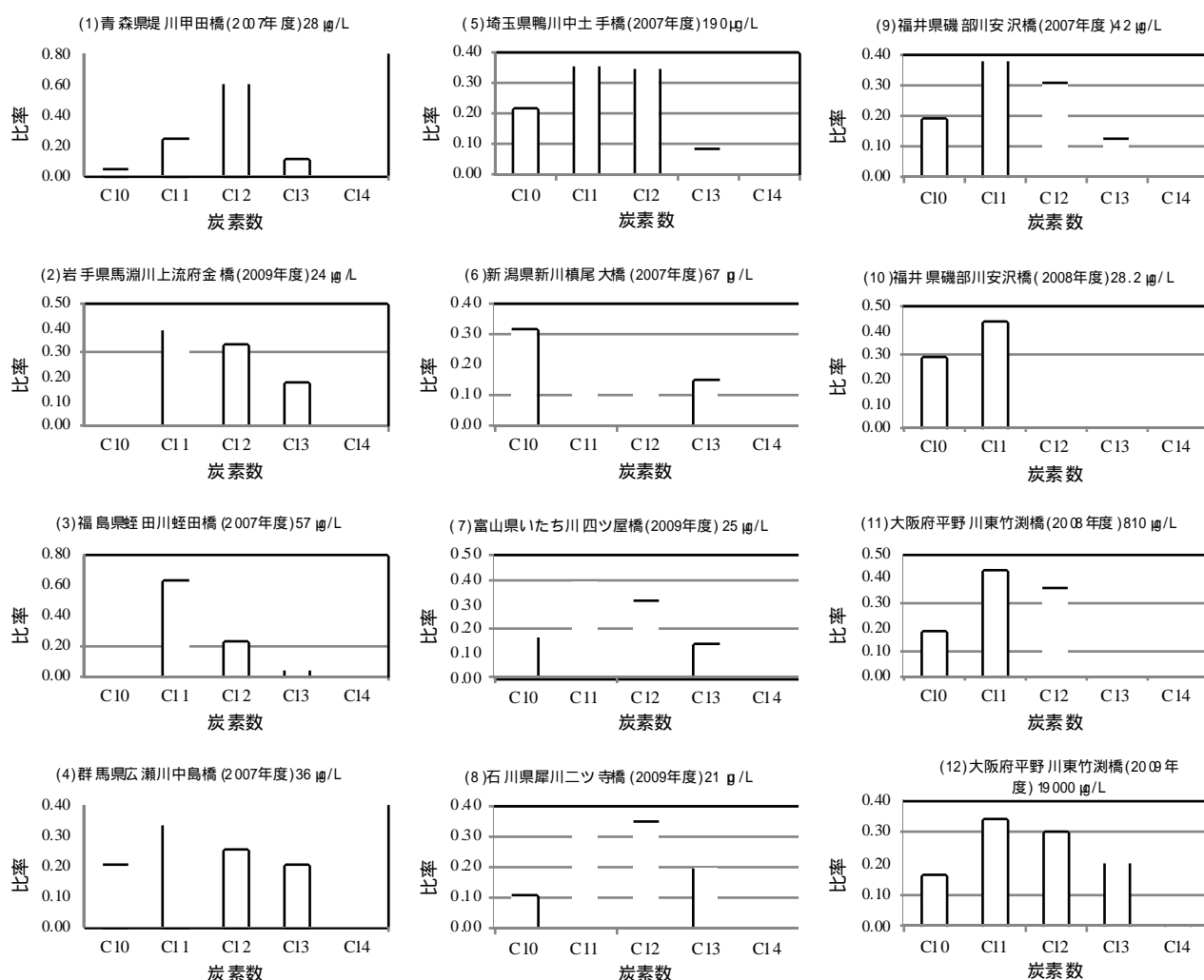


図1 高濃度検出地点 (20 $\mu\text{g/L}$  超) での同族体の比率 (その1)

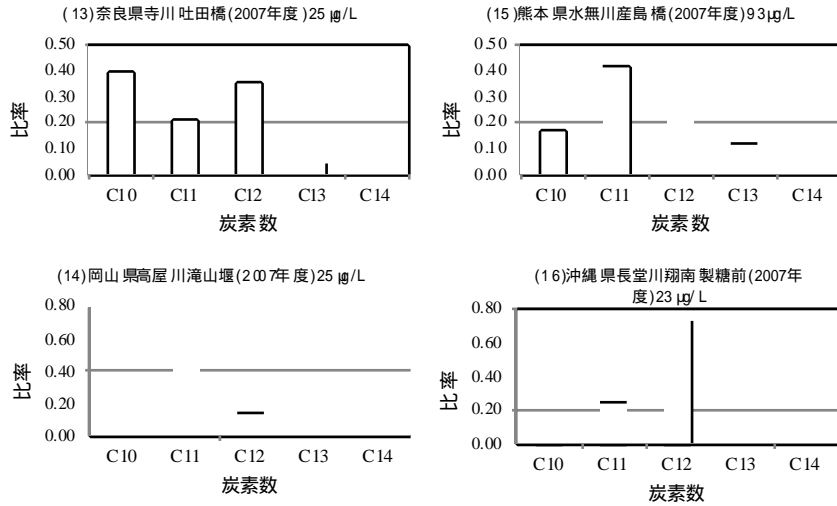


図1 高濃度検出地点 (20µg/L 超) での同族体の比率 (その2)

図2は、20µg/L 超の高濃度検出地点と 20µg/L 以下の地点における各同族体比率のボックスプロットを示したものである。

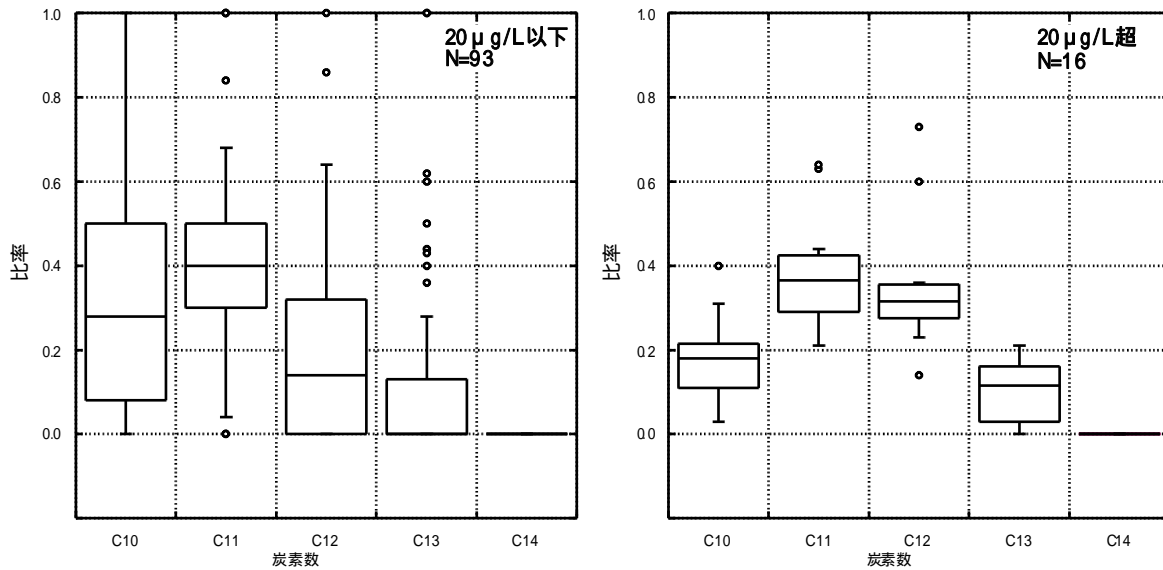
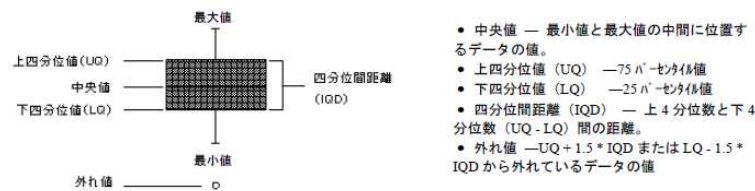


図2 検出地点における各同族体の比率

ボックスプロット



Synergy Software 製 KaleidaGraph ver.4.1.1 の説明文を一部改訂

高濃度検出地点では、それ以外の地点に比べてアルキル鎖長の長い同族体比が大きい傾向にある。

平均アルキル鎖長について、高濃度検出地点でとそれ以外の地点の特徴を捉えるため、検出濃度が 20 $\mu\text{g/L}$  超とそれ以下のデータでの平均アルキル鎖長の累積度数分布図を作成した(図3)。

高濃度検出地点の平均アルキル鎖長は、それ以外の地点に比べて長く、平均アルキル鎖長の分布の幅は狭い。

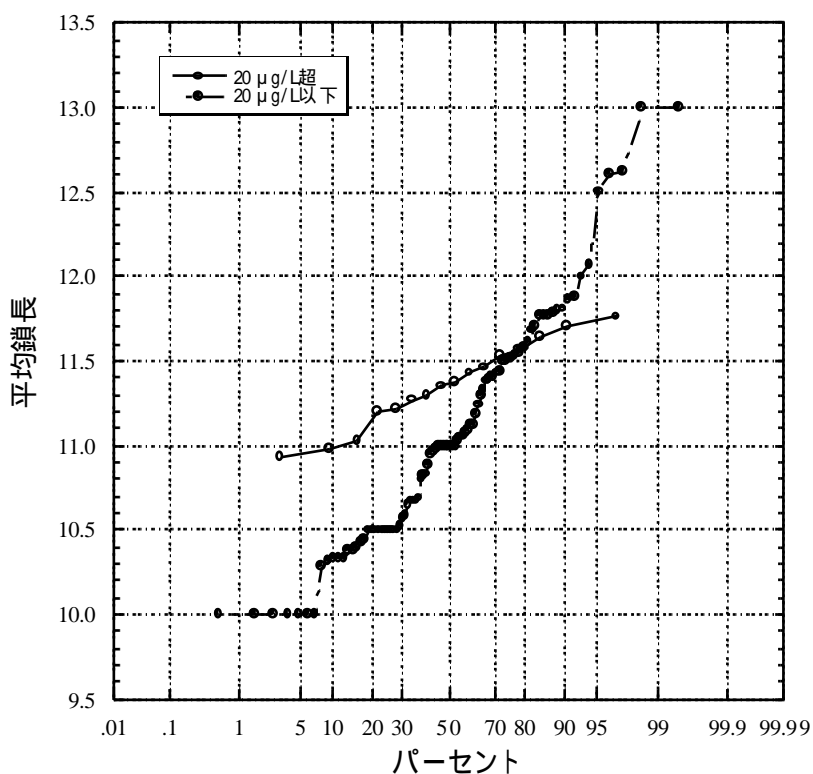


図3 20 $\mu\text{g/L}$  超及びそれ以下のデータでの平均アルキル鎖長の累積度数分布

## (2) 高濃度検出地点のアルキル基の炭素数(鎖長)分布の特徴

(1)の情報を基に、高濃度検出地点とそれ以外の地点での同族体比率と平均アルキル鎖長を表1に整理した。

表1 高濃度検出地点とそれ以外の地点での炭素数比率と平均アルキル鎖長

区分	鎖長分布(%) 25%タイル値~75%タイル値				平均アルキル鎖長 25%タイル値~75%タイル値
	C <sub>10</sub>	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>13</sub>	
高濃度検出地点 【20 $\mu\text{g/L}$ 超】	11 ~ 21 ( 18 )	31 ~ 42 ( 37 )	28 ~ 35 ( 31 )	3 ~ 16 ( 11 )	11.22 ~ 11.54 ( 11.36 )
その他の地点 【20 $\mu\text{g/L}$ 以下】	8 ~ 50 ( 28 )	30 ~ 50 ( 40 )	0 ~ 32 ( 14 )	0 ~ 13 ( 0 )	10.50 ~ 11.51 ( 11.00 )

( )内の数字は、50%タイル値

LASは、好氣的条件下では、アルキル基末端のメチル基が酸化( -酸化)されてカルボキシル基を生じ、スルホフェニルカルボン酸( Sulphophenyl Carboxylic Acid( SPC ))となり、さらにアルキル基の酸化短縮( -酸化)が炭素数4~5まで続いた後にベンゼン環の開裂を経て、最終的には二酸化炭素、水及び硫酸イオンに分解される(1)。また、生分解はアルキル基の炭素数が多い長鎖同族体( C<sub>13</sub>、C<sub>14</sub> )ほど分解されやすい(2)とされている。

高濃度検出地点では、平均アルキル鎖長の短い同族体の比率が比較的小さく、その50%タイル値は毒性値を導出する被験物質の組成での条件とした範囲( C<sub>10</sub> 7-19%、C<sub>11</sub> 19-39%、C<sub>12</sub> 20-50%、C<sub>13</sub> 5-27% )内であった。一方、それ以外の地点は、高濃度検出地点に比べて、平均アルキル鎖長は相対的に短い傾向にあった。

このことは、高濃度検出地点では、それ以外の地点に比べて、鎖長の長い同族体が生分解されずに残存している結果とも考えられた。

#### 出典)

- ( 1 )Schröder, R.D. (1989): Basic principles of LAS biodegradation ,Tenside Detergents , 26 , 86-94.
- ( 2 ) 天野耕二、福島武彦、中杉修身 (1990): 湖沼河口域における直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩(LAS)の収支モデル. 水質汚濁研究. 13(9): 577-585.

表2 高濃度検出地点及びOECDに報告された商用 LASの同族体の比率と平均鎖長

	<C <sub>10</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>13</sub>	C <sub>14</sub>	>C <sub>14</sub>	平均鎖長 【最小~最大】
高濃度 検出地点	-	3~40 (18)	21~64 (37)	14~73 (31)	0~21 (11)	-	-	10.93~11.76 (11.36)
商用 LAS	1	7~16	19~39	20~50	5~27	<1~3	<1	11.8

( )内の数字は、50%タイル値

#### 参考) 高濃度検出地点(河川)におけるLAS流入に関する情報

ここでは、高濃度検出地点を有する河川への事業場からのLASの排出や生活排水等の流入等に関する情報として、高濃度検出地点の上流において化管法に基づきLASの排出量が報告されている事業場と 周辺自治体における下水道普及率を整理した。

#### ( 1 ) 化管法での排出事業場

高濃度検出地点のうち、当該地点の上流において化管法に基づくLASの排出量が報告されているのは、石川県犀川二ツ寺橋、大阪府平野川東竹淵橋の2箇所であった。

付表1にこれら地点周辺での排出量を年度別に示した。

付表1 高濃度検出地点周辺のLAS排出事業場と排出量

no.	高濃度 検出地点	業種	排出量 (kg/年)	排出先	排出 年度
1	犀川二ツ橋	繊維工業	1400	犀川	2007
2	犀川二ツ橋	繊維工業	720	犀川	2008
3	犀川二ツ橋	繊維工業	890	犀川	2009
4	犀川二ツ橋	繊維工業	730	犀川	2010
5	平野川東竹測橋	化学工業	100	平野川	2007
6	平野川東竹測橋	化学工業	80	平野川	2008
7	平野川東竹測橋	化学工業	65	平野川	2009
8	平野川東竹測橋	化学工業	75	平野川	2010

## (2) 高濃度検出地点周辺自治体の下水道普及状況

高濃度検出地点の上流及び周辺の自治体での平成23年度末の下水道普及状況を付表2に整理した。なお、表中の灰色ハッチは普及率が全国平均を下回っている自治体である。

付表2 高濃度検出地点周辺の下水道普及率(平成23年度末)

河川名	地点名	流域自治体名		下水普及率(%)
堤川	甲田橋	青森県	青森市	77.4
馬淵川		青森県	八戸市	55.5
馬淵川	府金橋	岩手県	葛巻町	
			二戸市	37.8
			一戸町	29.1
蛭田川	蛭田橋	福島県	いわき市	49.2
広瀬川	中島橋	群馬県	渋川市	38.6
			前橋市	68.6
			伊勢崎市	28.5
鴨川	中土手橋	埼玉県	桶川市	74.8
			さいたま市	89.0
			上尾市	76.2
			朝霞市	96.7
新川	槇尾大橋	新潟県	新潟市	78.7
いたち川	四ツ屋橋	富山県	富山市	89.7
犀川	二ツ寺橋	石川県	金沢市	96.6
磯部川	安沢橋	福井県	坂井市	91.5
平野川	東竹測橋	大阪府	柏原市	78.1
			八尾市	79.6
			大阪市	100.0
寺川	吐田橋	奈良県	川西町	99.5
			三宅町	98.6
			田原本町	91.6
			橿原市	69.1
高屋川	滝山堰	岡山県	井原市	42.6
水無川	産島橋	熊本県	八代市	42.2
長堂川	翔南製糖前	沖縄県	那覇市	89.1
			豊見城市	68.2
			南風原町	56.3

平成23年度末における下水道普及率の全国平均：75.8%

(但し、東日本大震災の影響で調査ができない市町村があったため、岩手県、福島県の2県は、当該年度の調査対象から外されている。)

灰色ハッチ：下水道普及率が全国平均以下の自治体

出典) 公益社団法人 日本下水道協会 (<http://www.jswa.jp/rate/pdf/popularization.pdf>)

## 別添2 測定地点数の経年的な変化等について

### (1) 測定地点数(データ数)の経年的な変化(淡水域)

淡水域における要調査項目調査と都道府県独自調査での測定データ数の推移を図1に示した。都道府県での独自調査では、平成19(2007)年度以降、データ数が減少しており、特に最近2カ年のデータ数はピーク時の1/3～1/6になっている。

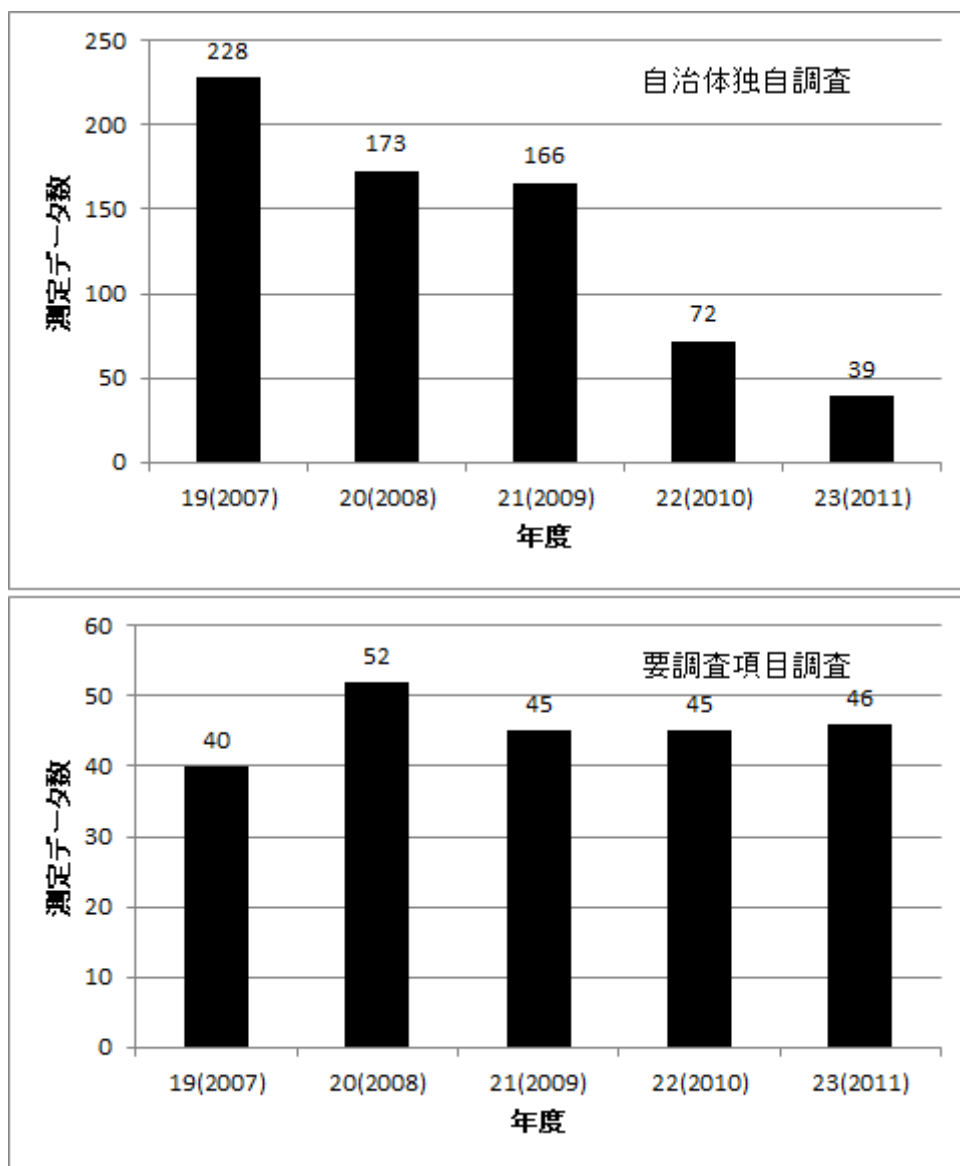


図1 各調査での測定地点数の推移

## (2) 最近2年間に測定が実施されていない地点での過去の検出状況

表1に、平成19(2007)年度から平成23(2011)年度に、自治体で測定されたLAS濃度の検出状況を年度別に集計した。最近2年間で調査数が減っているのは、不検出地点の調査を取り止めていることによるものが多い。

表1 自治体で測定されたLASの検出状況(平成19~23年度)

自治体名		検出/不検出の別	2007	2008	2009	2010	2011	地点数合計
北海道	旭川市	不検出	5	5	9			19
	恵庭市	不検出	4	4	4			12
	砂川市	不検出	1	1	1			3
	札幌市	不検出	32	32	32			96
	美幌町	不検出	1	4	1			6
	北見市	不検出	5	4	5			14
	紋別市	不検出		2	3			5
埼玉県		検出	9	5	0			14
		不検出	19	23	28			70
神奈川県	神奈川県	検出	9	17	16	9	0	51
		不検出	11	3	6	13	22	55
	川崎市	検出	2			4		6
		不検出	0			0		0
	藤沢市	検出			0	2	1	3
		不検出			2	0	1	3
静岡県		検出	40	41	23	5		109
		不検出	10	9	7	0		26
大阪府	大阪市	検出	41		6			47
		不検出	0		0			0
広島県	広島市	検出	0	8	6	4	4	22
		不検出	15	7	9	11	11	53
香川県	高松市	検出				13		13
		不検出				11		11
愛媛県	愛媛県	検出	0					0
		不検出	16					16
	松山市	検出	8	8	8			24
		不検出	0	0	0			0
計	検出	109	79	59	37	5	389	
	不検出	119	94	107	35	34	289	

数値はデータ数を示す。



別添3 分析の報告下限値が水質目標値（又は10%値）より大きいデータを除外した場合の検出状況

1. 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム（LAS）

淡水域

実施年度	生物 A						生物特 A						生物 B						生物特 B					
	目標値 (30) 超過			10% 値(3)超過			目標値 (20) 超過			10% 値(2)超過			目標値 (50) 超過			10% 値(5)超過			目標値 (40) 超過			10% 値(4)超過		
	測定地点	超過地点	割合 (%)	測定地点	超過地点	割合 (%)	測定地点	超過地点	割合 (%)	測定地点	超過地点	割合 (%)	測定地点	超過地点	割合 (%)	測定地点	超過地点	割合 (%)	測定地点	超過地点	割合 (%)	測定地点	超過地点	割合 (%)
2007	253	12	4.7	177	81	45.8	253	21	8.3	177	94	53.1	253	10	4.0	177	64	36.2	253	11	4.3	177	73	41.2
2008	225	10	4.4	132	44	33.3	225	14	6.2	132	50	37.9	225	7	3.1	132	39	29.5	225	8	3.6	132	42	31.8
2009	211	8	3.8	116	42	36.2	211	13	6.2	116	52	44.8	211	5	2.4	116	27	23.3	211	6	2.8	116	38	32.8
2010	117	9	7.7	78	23	29.5	117	12	10.3	78	27	34.6	117	6	5.1	78	21	26.9	117	8	6.8	78	22	28.2
2011	85	2	2.4	70	5	7.1	85	3	3.5	70	7	10.0	85	2	2.4	70	5	7.1	85	2	2.4	70	5	7.1
2007-2011	891	41	4.6	573	195	34.0	891	63	7.1	573	230	40.1	891	30	3.4	573	156	27.2	891	35	3.9	573	180	31.4

海域

実施年度	生物 A						生物特 A					
	目標値 (10) 超過			10% 値(1)超過			目標値 (6) 超過			10% 値(0.6)超過		
	測定地点	超過地点	割合 (%)	測定地点	超過地点	割合 (%)	測定地点	超過地点	割合 (%)	測定地点	超過地点	割合 (%)
2007	8	0	0.0	8	0	0.0	8	0	0.0	8	0	0.0
2008	5	0	0.0	5	0	0.0	5	0	0.0	5	0	0.0
2009	5	0	0.0	5	1	20.0	5	0	0.0	5	1	20.0
2010	2	0	0.0	2	0	0.0	2	0	0.0	2	0	0.0
2011	2	0	0.0	2	0	0.0	2	0	0.0	2	0	0.0
2007-2011	22	0	0.0	22	1	4.5	22	0	0.0	22	1	4.5

注1；検出下限値未満のデータは、不検出として取り扱っている。

注2；測定地点数については、検出下限値が水質目標値又は10%値よりも大きいデータは、集計対象外として取り扱っている。

出典；地方自治体（2008-2012）；独自調査結果

環境省(2008-2012);要調査項目等存在状況調査結果

## 2.4-t-オクチルフェノール

### 淡水域

実施年度	生物 A						生物特 A						生物 B						生物特 B					
	目標値(1)超過			10%値(0.1)超過			目標値(0.7)超過			10%値(0.07)超過			目標値(4)超過			10%値(0.4)超過			目標値(3)超過			10%値(0.3)超過		
	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)
2007	513	0	0.0	512	12	2.3	513	0	0.0	512	17	3.3	513	0	0.0	512	2	0.4	513	0	0.0	512	3	0.6
2008	416	0	0.0	415	5	1.2	416	1	0.2	415	9	2.2	416	0	0.0	415	1	0.2	416	0	0.0	415	1	0.2
2009	339	0	0.0	338	19	5.6	339	0	0.0	338	19	5.6	339	0	0.0	338	0	0.0	339	0	0.0	338	0	0.0
2010	324	0	0.0	324	2	0.6	324	0	0.0	324	4	1.2	324	0	0.0	324	0	0.0	324	0	0.0	324	0	0.0
2011	340	0	0.0	340	3	0.9	340	0	0.0	340	3	0.9	340	0	0.0	340	0	0.0	340	0	0.0	340	1	0.3
2007-2011	1,932	0	0.0	1,929	41	2.1	1,932	1	0.1	1,929	52	2.7	1,932	0	0.0	1,929	3	0.2	1,932	0	0.0	1,929	5	0.3

### 海域

実施年度	生物 A						生物特 A					
	目標値(0.9)超過			10%値(0.09)超過			目標値(0.4)超過			10%値(0.04)超過		
	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)
2007	50	0	0.0	50	1	2.0	50	0	0.0	50	1	2.0
2008	57	0	0.0	57	0	0.0	57	0	0.0	57	1	1.8
2009	33	0	0.0	33	0	0.0	33	0	0.0	33	0	0.0
2010	71	0	0.0	71	0	0.0	71	0	0.0	71	1	1.4
2011	42	0	0.0	42	0	0.0	42	0	0.0	42	0	0.0
2007-2011	253	0	0.0	253	1	0.4	253	0	0.0	253	3	1.2

注1；検出下限値未満のデータは、不検出として取り扱っている。

注2；測定地点数については、検出下限値が水質目標値又は10%値よりも大きいデータは、集計対象外として取り扱っている。

出典；地方自治体(2008-2012)；独自調査結果

環境省(2008,2012)；要調査項目調査

国土交通省(2008-2010)；全国一級河川における微量化学物質に関する実態調査の結果について(ダイオキシン類、内分泌かく乱化学物質)

国土交通省(2011-2012)；全国一級河川の水質状況

### 3. アニリン

検出（報告）下限値が水質目標値又は10%値より大きいデータなかった。

### 4. 2,4-ジクロロフェノール

#### 淡水域

実施年度	生物 A						生物特 A						生物 B						生物特 B					
	目標値(30)超過			10%値(3)超過			目標値(3)超過			10%値(0.3)超過			目標値(30)超過			10%値(3)超過			目標値(20)超過			10%値(2)超過		
	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)	測定地点	超過地点	割合(%)
2002	201	0	0.0	201	0	0.0	201	0	0.0	198	1	0.5	201	0	0.0	201	0	0.0	201	0	0.0	201	0	0.0
2003	244	0	0.0	244	0	0.0	244	0	0.0	241	0	0.0	244	0	0.0	244	0	0.0	244	0	0.0	244	0	0.0
2004	295	0	0.0	295	0	0.0	295	0	0.0	291	0	0.0	295	0	0.0	295	0	0.0	295	0	0.0	295	0	0.0
2005	278	0	0.0	278	0	0.0	278	0	0.0	274	1	0.4	278	0	0.0	278	0	0.0	278	0	0.0	278	0	0.0
2006	195	0	0.0	195	0	0.0	195	0	0.0	182	0	0.0	195	0	0.0	195	0	0.0	195	0	0.0	195	0	0.0
2007	174	0	0.0	174	0	0.0	174	0	0.0	166	0	0.0	174	0	0.0	174	0	0.0	174	0	0.0	174	0	0.0
2008	193	0	0.0	193	0	0.0	193	0	0.0	179	0	0.0	193	0	0.0	193	0	0.0	193	0	0.0	193	0	0.0
2009	123	0	0.0	123	0	0.0	123	0	0.0	102	0	0.0	123	0	0.0	123	0	0.0	123	0	0.0	123	0	0.0
2010	40	0	0.0	40	0	0.0	40	0	0.0	39	0	0.0	40	0	0.0	40	0	0.0	40	0	0.0	40	0	0.0
2011	42	0	0.0	42	0	0.0	42	0	0.0	42	0	0.0	42	0	0.0	42	0	0.0	42	0	0.0	42	0	0.0
2002-2011	1,785	0	0.0	1,785	0	0.0	1,785	0	0.0	1,714	2	0.1	1,785	0	0.0	1,785	0	0.0	1,785	0	0.0	1,785	0	0.0

#### 4.2,4-ジクロロフェノール(続き)

##### 海域

実施 年度	生物 A						生物特 A					
	目標値(20)超過			10%値(2)超過			目標値(10)超過			10%値(1)超過		
	測定 地点	超過 地点	割合 (%)	測定 地点	超過 地点	割合 (%)	測定 地点	超過 地点	割合 (%)	測定 地点	超過 地点	割合 (%)
2002	33	0	0.0	33	0	0.0	33	0	0.0	33	0	0.0
2003	37	0	0.0	37	0	0.0	37	0	0.0	37	0	0.0
2004	30	0	0.0	30	0	0.0	30	0	0.0	30	0	0.0
2005	27	0	0.0	27	0	0.0	27	0	0.0	27	0	0.0
2006	8	0	0.0	8	0	0.0	8	0	0.0	8	0	0.0
2007	13	0	0.0	13	0	0.0	13	0	0.0	13	0	0.0
2008	13	0	0.0	13	0	0.0	13	0	0.0	13	0	0.0
2009	7	0	0.0	7	0	0.0	7	0	0.0	7	0	0.0
2010	6	0	0.0	6	0	0.0	6	0	0.0	6	0	0.0
2011	7	0	0.0	7	0	0.0	7	0	0.0	7	0	0.0
2002 -2011	33	0	0.0	33	0	0.0	33	0	0.0	33	0	0.0

注1; 検出下限値未満のデータは、不検出として取り扱っている。

注2; 測定地点数については、検出下限値が水質目標値又は10%値よりも大きいデータは、集計対象外として取り扱っている。

出典; 地方自治体(2008-2012); 独自調査結果

環境省環境管理局水環境部企画課(2002); 平成13年度水環境中の内分泌攪乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)実態調査結果の概要。

環境省環境管理局水環境部企画課(2003~2005); 平成14~16年度内分泌攪乱化学物質における環境実態調査結果(水環境)について。

環境省水・大気環境局水環境課(2007~2009); 平成17~20年度要調査項目測定結果