

3. 微量化学物質（ダイオキシン類・内分泌かく乱化学物質）調査

(1) 微量化学物質調査とは

1) 微量化学物質調査実施の背景

国土交通省では、「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^{注28}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）」を作成し、以降はこのマニュアルに基づき調査を実施している（平成17年3月改訂）。

一方、内分泌かく乱化学物質については、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。また平成25年3月改定により、対象項目が見直された。

2) 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ーパラジオキシン（PCDD）、ポリ塩化ジベンゾフラン（PCDF）及びコプラナーポリ塩化ビフェニル（Co-PCB）の3種類の化合物群について調査を行った。図-27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合計値を平均し、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月に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。

^{注28} 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。

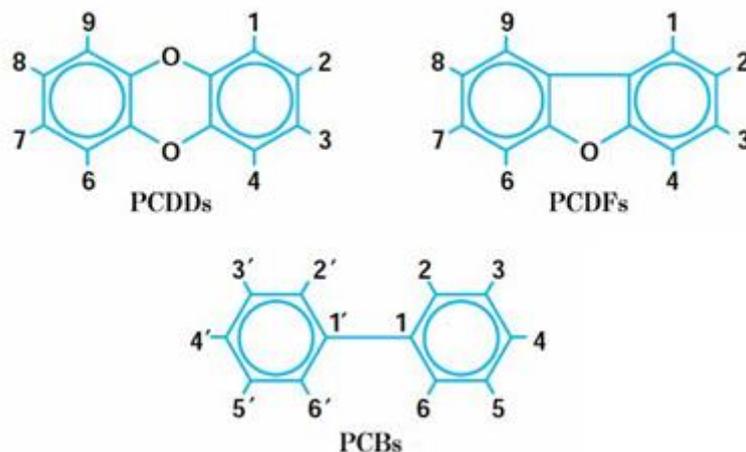


図-27 ダイオキシン類の構造図

② ベンゾ(a)ピレン

「内分泌かく乱化学物質調査の考え方（案）」（平成20年4月）において、内分泌かく乱化学物質の調査対象物質及び調査頻度を整理した際、ベンゾ(a)ピレンはExTEND2005^{注29}において、リスク評価の対象となっていないことから、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している。

^{注29} 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

4物質（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-29に示すとおりである。

表-29 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

| 物質名 | 選定理由 |
|-----------------|--|
| 4-t-オクチルフェノール※2 | 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。 |
| ニルフェノール※2 | |
| 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 | |

※1 「内分泌かく乱化学物質調査の考え方（案）（平成25年3月改訂）に基づく重点調査濃度。平成25年度以降は平成25年3月改訂の考え方（案）に基づき調査を行っている。

※2 平成25年度以降は内分泌かく乱化学物質の調査対象物質ではなくなった。

3) 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、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^{注30}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（秋に実施）、補助監視地点（一般）は3年毎に1回（秋に実施）、重点監視地点は毎年4回（四半期に1回）、調査を

注30 環境基準（水質1pg-TEQ/l、底質150pg-TEQ/g）の1/2

実施している。

表-30 ダイオキシン類の基準値及び調査頻度

| 地点 | 調査頻度 (一般) | 環境基準 | 要監視濃度 |
|----|--------------|-------------|-------------|
| 水質 | 1回/年 (秋期) | 1pg-TEQ/l | 0.5pg-TEQ/l |
| 底質 | | 150pg-TEQ/g | 75pg-TEQ/g |

② ベンゾ(a)ピレン

ベンゾ(a)ピレンについては全国の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が、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、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-31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（秋に実施）とし、重点調査地点の調査頻度は、毎年1回（秋に実施）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-31 内分泌かく乱化学物質の指標及び調査頻度

| 物質名 | 調査頻度 (一般) | 重点調査 濃度 ^{※1} |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|
| 4- <i>t</i> -オクチルフェノール ^{※2} | 6年に1回 | 0.992 $\mu\text{g}/\ell$ |
| <i>n</i> -ニルフェノール ^{※2} | | 0.608 $\mu\text{g}/\ell$ |
| <i>h</i> -スフェノールA | | 24.7 $\mu\text{g}/\ell$ |
| 17 β -エストラジオール | | 0.0015 $\mu\text{g}/\ell$ |
| エストロン | | 0.0016 $\mu\text{g}/\ell$ |
| <i>o</i> , <i>p</i> '-DDT | | 0.0145 $\mu\text{g}/\ell$ |

※1 「内分泌かく乱化学物質調査の考え方（案）（平成25年3月改訂）に基づく重点調査濃度。平成25年度以降は平成25年3月改訂の考え方（案）に基づき調査を行っている。

※2 平成25年度以降は内分泌かく乱化学物質の調査対象物質ではなくなった。

(2) 調査結果

平成29年度の調査結果について以下に記載した。なお、本調査結果は(独)水資源機構による調査結果を含む。

① ダイオキシン類

全地点の調査結果については参考資料9に掲載した。

i) 基準監視地点（一般）

基準監視地点（一般）では、平成29年度調査で、水質124地点、底質105地点で調査を実施した。調査の結果、水質で要監視濃度を超えた地点はなかった。よって、来年度以降新規に重点監視地点として年4回の調査を実施する地点はなく、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。

ii) 補助監視地点（一般）

補助監視地点（一般）では、平成29年度調査で、水質72地点、底質72地点で調査を実施した。調査の結果、水質で要監視濃度を超えた地点はなかった。よって、来年度以降新規に重点監視地点として年4回の調査を実施する地点はなく、引き続き3年に1回秋に調査を実施することとする。

iii) 重点監視地点

平成29年度調査では、表-32に示すとおり、水質16地点が重点監視地点となっており、年4回の調査を実施した。この内、水質については8地点が要監視濃度を超え、そのうち2地点は環境基準も超えた。

また、過去に要監視濃度を超える値が観測されたものの、それ以降、8回以上連続して要監視濃度以下の値が観測されることにより、平成30年度より重点監視状態を解除することとなった地点は3地点あった。

よって、平成30年度調査では、表-33に示すとおり、計13地点を水質に係る重点監視地点として、年4回の調査を行うこととする。

表-32 平成29年度ダイオキシン類に関する実態調査結果まとめ

| | | 調査地点数 | | 要監視濃度超過地点数 | | 環境基準超過地点数 | |
|--------|------|-------|-----|------------|----|-----------|----|
| | | 水質 | 底質 | 水質 | 底質 | 水質 | 底質 |
| 基準監視地点 | (一般) | 124 | 130 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | (重点) | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 計 | 130 | 130 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 補助監視地点 | (一般) | 72 | 94 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | (重点) | 10 | 0 | 6 | 0 | 2 | 0 |
| | 計 | 82 | 94 | 6 | 0 | 2 | 0 |
| 合計 | | 212 | 224 | 8 | 0 | 2 | 0 |
| 重点監視地点 | | 16 | 0 | 8 | 0 | 2 | 0 |

※年に複数回調査をしている地点については、水質については年平均値で、底質については年最大値で要監視濃度及び環境基準からの超過を評価している。

※重点監視地点は、基準監視地点（重点）と補助監視地点（重点）の合計である。

表-33 平成29年度の重点監視地点

| | 基準監視地点 | | 補助監視地点 | | 計 | |
|--------------------------|--------|----|--------|----|----|----|
| | 水質 | 底質 | 水質 | 底質 | 水質 | 底質 |
| 引き続き重点監視状態とする地点数（重点監視地点） | 5 | 0 | 8 | 0 | 13 | 0 |
| 新たに重点監視状態とする地点数（重点監視地点） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 重点監視状態を解除する地点数（一般地点） | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 |
| 平成30年度の重点監視地点数 | 5 | 0 | 8 | 0 | 13 | 0 |

② ベンゾ(a)ピレン

全地点の調査結果については参考資料9に掲載した。

平成29年度は、計17地点において調査を実施し、計8地点において検出された。

③ 内分泌かく乱化学物質

全地点の調査結果については参考資料9に掲載した。

平成29年度は、一般調査地点29地点、重点調査地点7地点、合計で36地点において調査を実施した。調査結果は、表-34に示すとおり、調査対象物質のいずれか一つでも検出された地点は35地点あり、そのうち、7地点で重点調査濃度を超える物質があった。物質別に重点調査濃度を超えた地点を見てみると、エストロンが4地点となっている。

また、平成28年度調査で重点調査濃度を超える物質のあった地点のうち、1地点は今回の調査では重点調査濃度を超過しなかった。

表-34 平成29年度内分泌かく乱化学物質に関する実態調査結果まとめ

| 調査対象物質名 | 重点調査濃度 ($\mu\text{g}/\ell$) | 調査 地点数 | 今回、重点調査濃度 を超えた地点数 (括弧内は平成28年度調査) | 検出地点数 ^{※1} | 最大値 ($\mu\text{g}/\ell$) |
|----------------------|----------------------------------|-----------|--|---------------------|-------------------------------|
| ビスフェノールA | 24.7 | 28 | 0 (0) | 11 | 0.18 |
| 17 β -エストラジオール | 0.0015 | 25 | 0 (0) | 1 | 0.00066 |
| エストロン | 0.0016 | 31 | 4 (3) | 18 | 0.0050 |
| o, p'-DDT | 0.0145 | 22 | 0 (0) | 18 | 0.000026 |
| 全体 ^{※2} | - | 36 | 4 (3) | 35 | - |

※1 検出下限値以上の数値が観測された地点数

※2 同一の調査地点に複数の調査対象物質が該当するものがあるため、全体の数値は各調査対象物質の合計と一致しない。

平成29年度のダイオキシン類（水質・底質）、内分泌かく乱化学物質に関する実態調査地点の全国分布図を図28～30に示す。

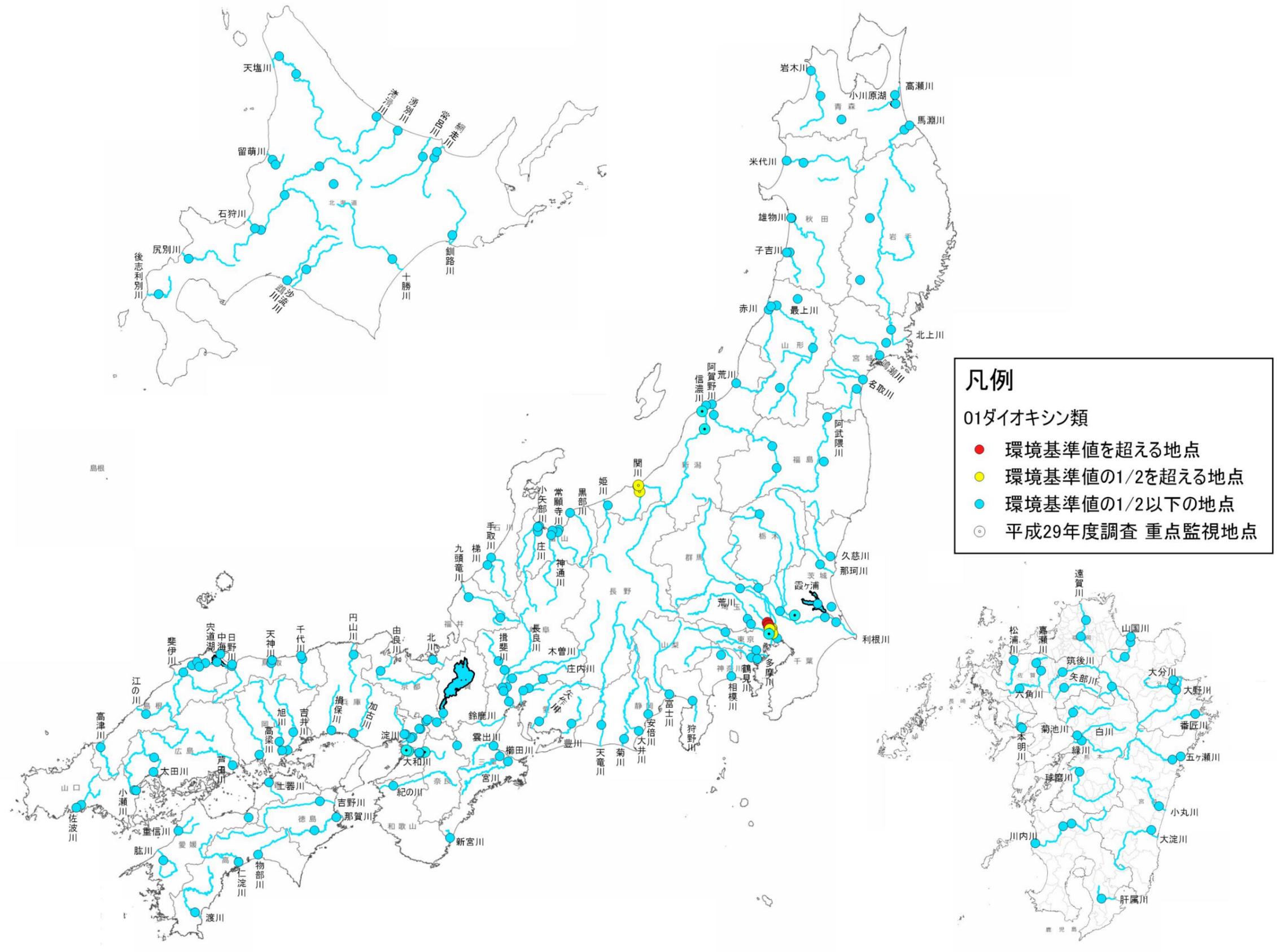


図-28 平成29年度ダイオキシン類調査に関する実態調査地点の全国分布図（水質）

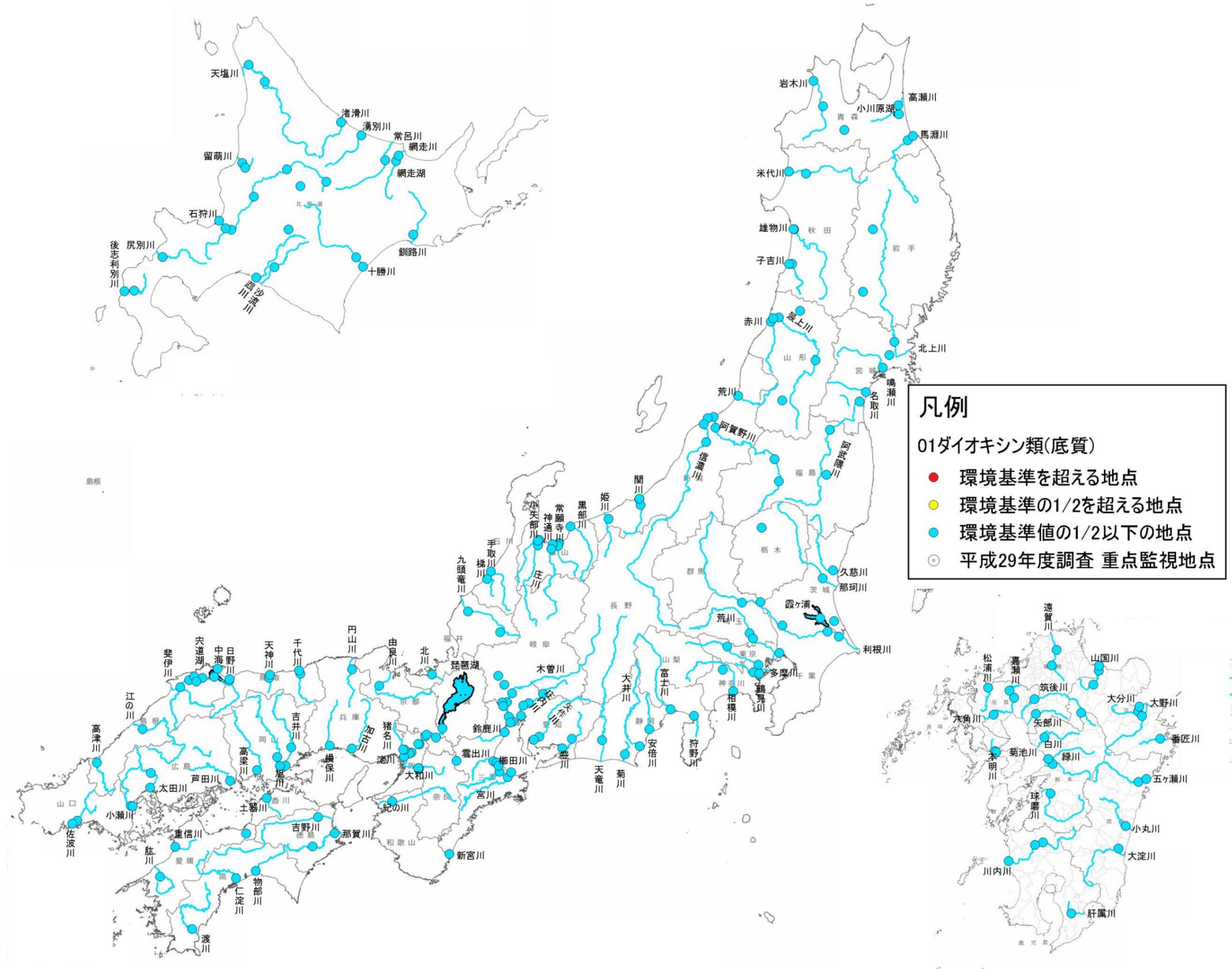


図-29 平成29年度ダイオキシン類調査に関する実態調査地点の全国分布図（底質）

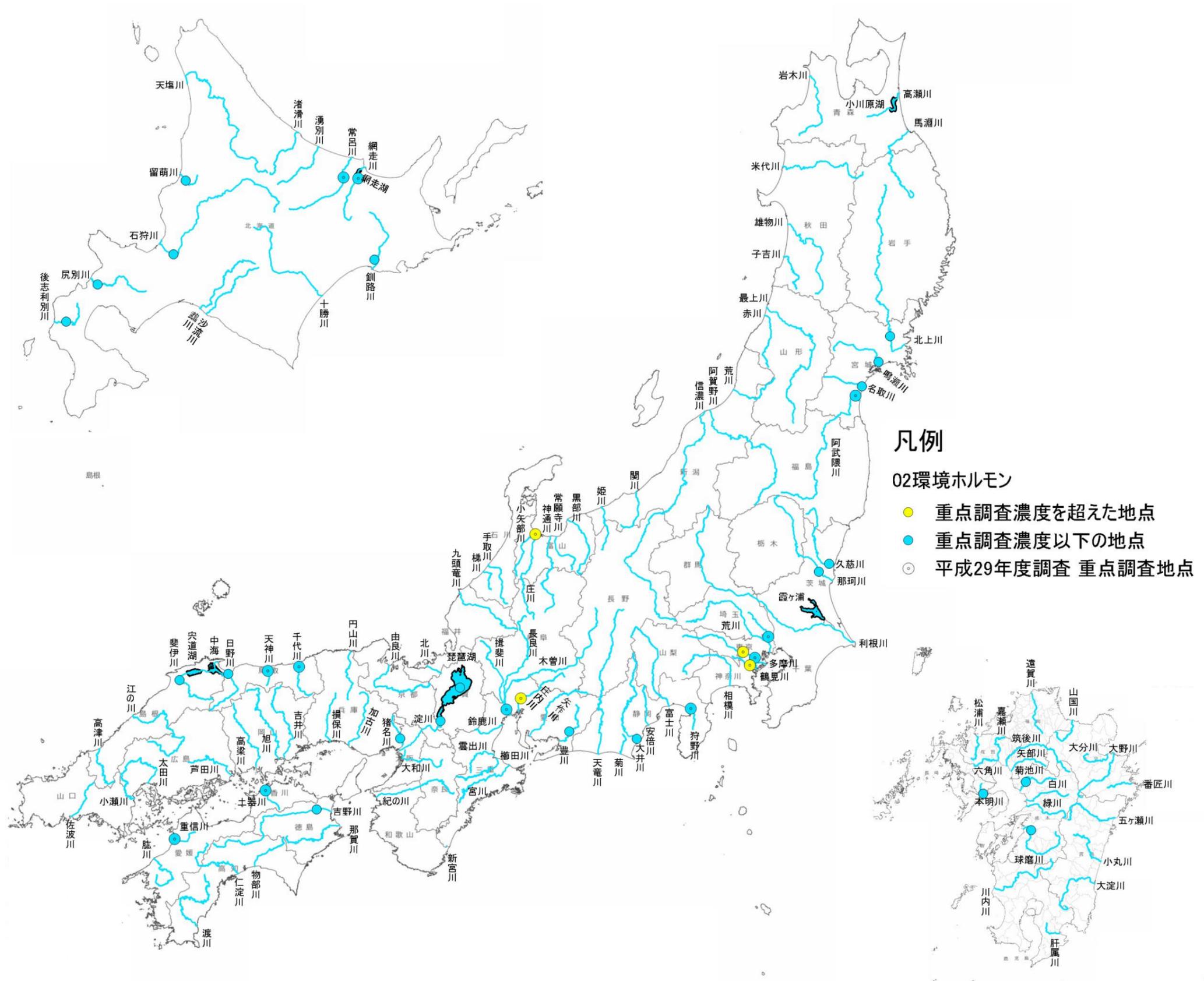


図-30 平成29年度内分泌かく乱化学物質に関する実態調査地点の全国分布図（水質）