

## 2.2 河川管理との関わり（河川の自然度、健全度）

ここでは、底生動物を用いた生物学的水質総合評価や水生昆虫類の多様性等を整理し、現在の河川の自然環境について検討しました。なお、これ以降の分析では今回とりまとめを行った29水系31河川のうち、一級水系の27河川を対象とした。

### 【水質環境の良好さ（EPT種類数）】

（底生動物調査）

#### ・ EPT種類数の高い河川は東北地方の雄物川、中部地方の大井川

底生動物を用いた水質の良好さを表す方法のひとつであるEPT種類数（E:カゲロウ目、P:カワゲラ目、T:トビケラ目の合計種数）を整理しました。

EPT種類数は全体的に上流で高く、流程が下るに従って低くなる傾向がみられました。河川別では、東北地方の雄物川、中部地方の大井川で高い値を示しました。

（資料掲載：2-7 ページ）

カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目は、溪流など砂礫底の河川を代表する水生昆虫類です。これらの多くは水質汚濁に対して弱いことから、カゲロウ目（E）、カワゲラ目（P）、トビケラ目（T）の合計種数（EPT種類数）は、水質の良好さを表す指標の一つとして用いられています。今回とりまとめを行った一級河川27河川の調査地区を河川工学的区分（注参照）から上流、中流、下流、河口に分け、各河川の河川区分（上流、中流、下流）ごとのEPT種類数を整理しました。なお、海水の影響を受ける河口域は、水質環境の良し悪しに関わらず水生昆虫の生息が極めて限られるため、分析対象から除きました。

河川区分（上流、中流、下流）別には、全体的に上・中流でEPT種類数が高く、流程が下るに従って低くなる傾向がみられました。これは、水質だけでなく河床材料の変化（上流では礫や粗い砂が主体で、下流ほど細くなる）なども関係していると考えられます。

今回、調査を実施した河川と同一水系にあり、同時に調査を実施したダム湖の流入河川でのEPT種類数を求め河川と比較しました。ダム湖は一般に河川の調査区間よりも上流の溪流環境にあるため、ダム湖流入河川のEPT種類数が河川よりも高くなるように思えますが、実際には河川のEPT種類数のほうが高い場合もありました。例えば東北地方の雄物川では上流だけでなく中流から下流までEPT種類数が高い値を示していました。これは水生昆虫の種数が水質の清澄さだけでなく、水温や餌の内容や量など多くの条件に依存しているためと考えられます。

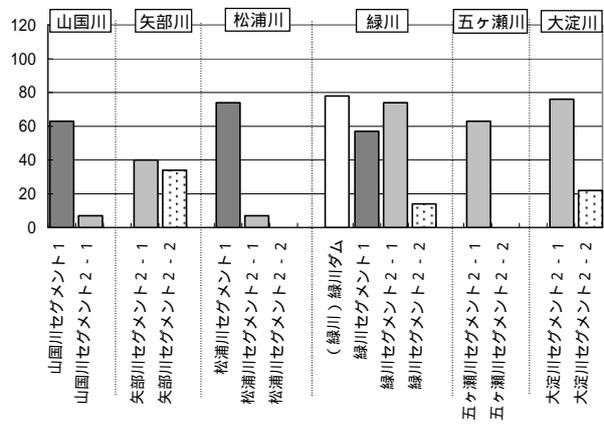
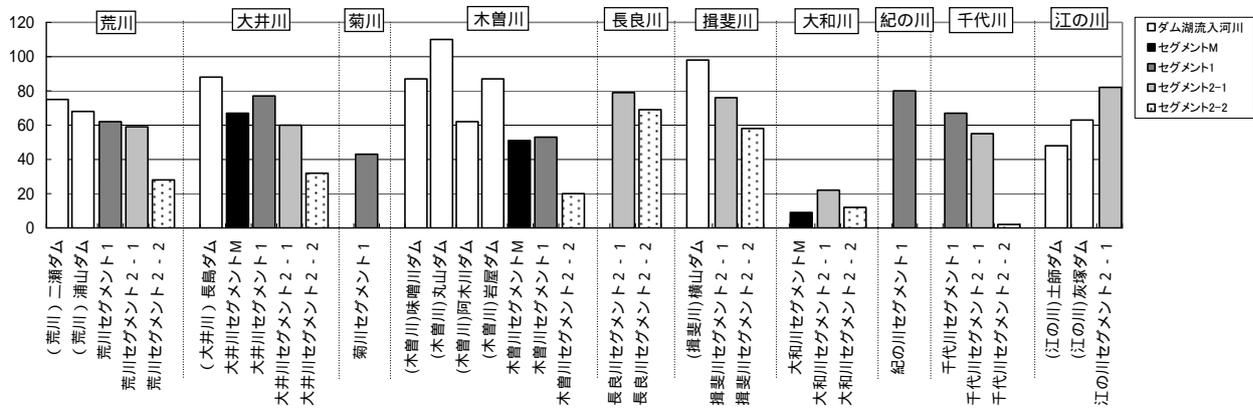
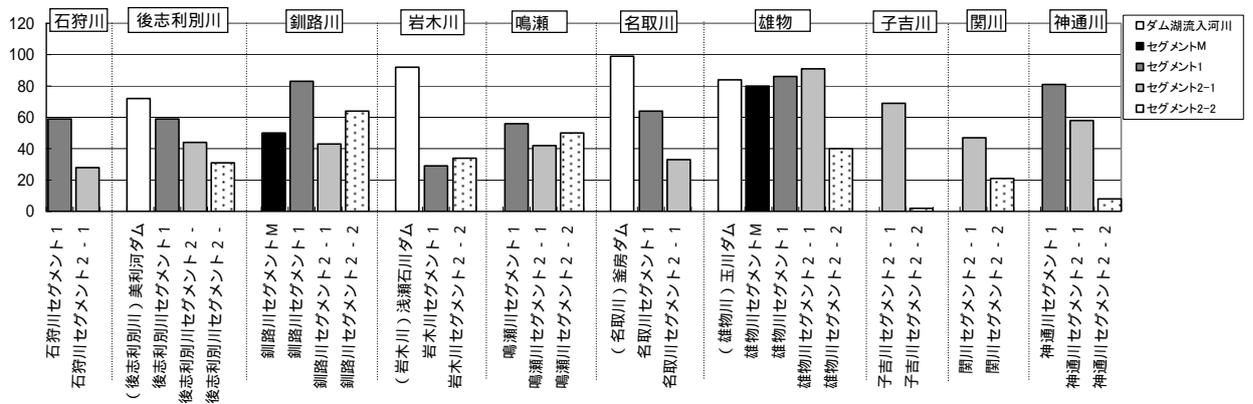
なお、4巡目に実施された河川の中で各河川の河川区分ごとのEPT種類数のランキングをみると、北上川の下流部、多摩川の上流域、米代川の下流部で高い値を示しました。上流ほど水質が良く、そのためカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目を含む水生昆虫の種数も多くなる傾向は確かにありますが、下流部でも水質環境の良い河川が存在していることが示されました。

注) 河川工学的区分

河川の地形、河床材料、勾配などの物理的条件からみた上流域～河口域の形態区分。

| 流域        | 上流域    | 中流域        | 下流域          |           | 河口域       |
|-----------|--------|------------|--------------|-----------|-----------|
| 河川工学的区分   | セグメントM | セグメント1     | セグメント2-1     | セグメント2-2  | セグメント3    |
| 地形区分      | 山間地    | 扇状地        | 谷底平野         | 自然堤防帯     | デルタ       |
| 河床材の代表的粒径 | さまざま   | 2cm以上      | 3cm～1cm      | 1cm～0.3mm | 0.3mm以下   |
| 代表的河川勾配   | さまざま   | 1/60～1/400 | 1/400～1/5000 |           | 1/5000～水平 |

（出典：山本晃一「沖積河川学」）



上流(セグメントM)  
 中流(セグメント1)  
 下流(セグメント2-1、2-2)  
 注1) EPT種類数は、各セグメントに含まれる調査地区全体での値である。  
 注2) データのない河川、セグメントは、該当セグメントがないかセグメント区分がされていない場合を示す。

河川区分(上流、中流、下流)ごとのEPT種類数

各河川の河川区分別 EPT 種類数ランキング (4 巡目調査対象)

| ランキング | 河川名  | 河川工学的区分  | EPT種類数 | 調査年度 |
|-------|------|----------|--------|------|
| 1     | 北上川  | セグメント2-1 | 117    | H19  |
| 2     | 多摩川  | セグメントM   | 112    | H19  |
| 3     | 米代川  | セグメント2-1 | 107    | H19  |
| 4     | 天神川  | セグメント1   | 103    | H20  |
| 5     | 多摩川  | セグメント1   | 100    | H19  |
| 6     | 信濃川  | セグメント1   | 95     | H18  |
| 7     | 天竜川  | セグメント2-1 | 91     | H19  |
| 7     | 雄物川  | セグメント2-1 | 91     | H21  |
| 9     | 北川   | セグメント2-1 | 89     | H20  |
| 10    | 阿賀野川 | セグメント1   | 88     | H18  |

注) 上位 10 位までを表示。

各河川のセグメントに含まれる調査地区一覧

| 河川名<br>(水系名) | セグメント区分  | 河川名<br>(支川名) | 地区番号 | 地区名           | 河口もしくは<br>合流点からの<br>距離(km) |
|--------------|----------|--------------|------|---------------|----------------------------|
| 石狩川          | セグメント1   | 石狩川          | 石石旭4 | 花咲大橋上流        | 159.5                      |
|              | セグメント2-1 | 石狩川          | 石石旭1 | 神居大橋上流        | 138.8                      |
| 後志利別川        | セグメント1   | 後志利別川        | 後後函3 | 住吉頭直工         | 25.4                       |
|              | セグメント2-1 | 後志利別川        | 後後函2 | トマンケシナイ川合流点付近 | 14                         |
|              | セグメント2-2 | 後志利別川        | 後後函1 | 兜野橋           | 1                          |
| 釧路川          | セグメントM   | 釧路川          | 釧釧道1 | 蘭橋            | 14.8                       |
|              | セグメント1   | 釧路川          | 釧釧道1 | 美登里橋          | 97.2                       |
|              | セグメント2-1 | 久香呂川         | 釧久道1 | 小鳩橋           | 7.4                        |
|              | セグメント2-2 | 新釧路川         | 釧釧道1 | 新川橋           | 0                          |
|              | 不明       | 平川           | 岩岩青1 | 豊平橋           | 6                          |
| 岩木川          | セグメント1   | 岩木川          | 岩岩青5 | 上岩木橋          | 57.1                       |
|              | セグメント2-2 | 岩木川          | 岩岩青3 | 乾橋            | 26.8                       |
|              | セグメント3   | 岩木川          | 岩岩青2 | 津軽大橋          | 3.6                        |
|              | その他      | 岩木川          | 岩岩青1 | 十三湖大橋         | -12.7                      |
| 高瀬川          | セグメント3   | 高瀬川          | 高高高1 | 市柳川合流点付近      | 0.7                        |
| 鳴瀬川          | セグメント1   | 吉田川          | 鳴吉北2 | 北河原橋付近        | 30                         |
|              | セグメント2-1 | 鳴瀬川          | 鳴鳴北5 | 高倉橋付近         | 39                         |
|              | セグメント2-2 | 鳴瀬川          | 鳴鳴北3 | 盛農橋付近         | 17                         |
|              | セグメント3   | 鳴瀬川          | 鳴鳴北1 | 鳴瀬川・吉田川合流点    | 0                          |
|              | セグメント1   | 名取川          | 名名仙3 | 名取橋           | 7.5                        |
| 名取川          | セグメント2-1 | 名取川          | 名名仙2 | 広瀬川合流点        | 5.2                        |
|              | セグメント3   | 名取川          | 名名仙1 | 河口            | -0.5                       |
|              | セグメントM   | 雄物川          | 雄雄湯5 | 役内川合流点下流      | 124.6                      |
| 雄物川          | セグメント1   | 雄物川          | 雄雄湯4 | 菅瀬川合流点        | 104                        |
|              | セグメント2-1 | 雄物川          | 雄雄秋3 | 中川橋           | 35.6                       |
|              | セグメント2-2 | 雄物川          | 雄雄秋1 | 雄物新橋          | 0                          |
|              | セグメント2-2 | 子吉川          | 子子秋2 | 新二十六木橋        | 7                          |
| 子吉川          | セグメント2-1 | 子吉川          | 子子秋1 | 本荘大橋          | 0.7                        |
|              | セグメント1   | 荒川           | 荒荒上5 | 鹿谷大橋          | 79                         |
| 荒川           | セグメント2-1 | 荒川           | 荒荒上3 | 御成橋           | 61.2                       |
|              | セグメント2-2 | 入間川          | 荒荒上1 | 菅間橋           | 7                          |
|              | セグメント3   | 荒川           | 荒荒下1 | 葛西橋周辺         | 0                          |
| 関川           | セグメント2-1 | 関川           | 関関高3 | 矢代川合流点        | 9.7                        |
|              | セグメント2-2 | 関川           | 関関高1 | 関川河口          | 0.3                        |
| 神通川          | セグメント1   | 神通川          | 神神高3 | 大沢野大橋         | 22.4                       |
|              | セグメント2-1 | 神通川          | 神神高2 | 富山大橋          | 7.4                        |
|              | セグメント2-2 | 神通川          | 神神高1 | 萩浦橋           | 0.9                        |
|              | セグメントM   | 大井川          | 大井島2 | 小山            | 74.2                       |
| 大井川          | セグメント1   | 大井川          | 大井島1 | 笹間川合流点        | 38.5                       |
|              | セグメント2-1 | 大井川          | 大井島2 | 大津谷川合流点       | 8.4                        |
|              | セグメント2-2 | 大井川          | 大井島1 | 河口付近          | -0.4                       |
| 菊川           | セグメント1   | 菊川           | 菊菊浜2 | 鹿島橋           | 2.9                        |
|              | セグメント3   | 菊川           | 菊菊浜1 | 菊川河口          | 0                          |
| 木管川          | セグメントM   | 木管川          | 木木上6 | 中濃大橋上流        | 67.4                       |
|              | セグメント1   | 木管川          | 木木上4 | 木曾大橋          | 39.2                       |
|              | セグメント2-2 | 揖斐川          | 木木上2 | 大垣大橋上流        | 39                         |
|              | セグメント3   | 揖斐川          | 木木上1 | 今尾橋上流         | 26.6                       |
|              | セグメント2-1 | 揖斐川          | 木木上4 | 平野床橋上流        | 52.3                       |
|              | セグメント2-2 | 揖斐川          | 木木上2 | 大垣大橋上流        | 39                         |
| 大和川          | セグメント3   | 揖斐川          | 木木上1 | 今尾橋上流         | 26.6                       |
|              | セグメント2-1 | 揖斐川          | 木木上4 | 平野床橋上流        | 52.3                       |
|              | セグメント2-2 | 揖斐川          | 木木上2 | 大垣大橋上流        | 39                         |
|              | セグメント3   | 揖斐川          | 木木上1 | 今尾橋上流         | 26.6                       |
|              | セグメントM   | 大和川          | 大大大5 | 龍の瀬橋          | 23.8                       |
|              | セグメント2-1 | 大和川          | 大大大4 | 河内橋           | 16.8                       |
| 紀の川          | セグメント2-2 | 大和川          | 大大大2 | JR阪和線鉄橋       | 5.8                        |
|              | セグメント3   | 大和川          | 大大大1 | 飯塚大橋          | 2                          |
|              | セグメント1   | 紀の川          | 紀紀和2 | 小豆橋           | 8.7                        |
| 千代川          | セグメント3   | 紀の川          | 紀紀和1 | 北島橋           | 3.2                        |
|              | セグメント1   | 千代川          | 千千島3 | 用瀬            | 25.2                       |
| 江の川          | セグメント2-1 | 千代川          | 千千島2 | 瀧太橋           | 8.8                        |
|              | セグメント2-2 | 千代川          | 千千島1 | 浜坂            | 1                          |
|              | セグメント2-1 | 江の川          | 江江浜2 | 川越            | 24.4                       |
| 山国川          | セグメント3   | 江の川          | 江江浜1 | 長田            | 0.4                        |
|              | セグメント1   | 山国川          | 山山山3 | 下唐原           | 6.2                        |
| 矢部川          | セグメント2-1 | 山国川          | 山山山2 | 下宮水           | 2.6                        |
|              | セグメント3   | 山国川          | 山山山1 | 小祝            | 0.6                        |
|              | セグメント2-1 | 矢部川          | 矢矢須4 | 船小屋           | 14.8                       |
| 松浦川          | セグメント2-2 | 矢部川          | 矢矢須3 | 名鶴環           | 12.4                       |
|              | セグメント3   | 矢部川          | 矢矢須1 | 河口            | 0                          |
| 緑川           | セグメント1   | 松浦川          | 松松武3 | 殿木川合流後        | 13                         |
|              | セグメント2-1 | 松浦川          | 松松武2 | 上久里橋周辺(養母田付近) | 5.4                        |
|              | セグメント2-2 | 松浦川          | 松松武1 | 河口部(舞鶴橋付近)    | 0                          |
| 五ヶ瀬川         | セグメント1   | 緑川           | 緑緑熊4 | 中甲橋           | 26.9                       |
|              | セグメント2-1 | 加勢川          | 緑緑熊2 | 中ノ瀬橋          | 8.8                        |
|              | セグメント2-2 | 加勢川          | 緑緑熊1 | 野田堰           | 4.4                        |
| 大淀川          | セグメント3   | 浜戸川          | 緑緑熊1 | 次郎兵衛橋         | 0.8                        |
|              | セグメント2-1 | 五ヶ瀬川         | 五五堤3 | 小峰潜水橋         | 6.4                        |
|              | セグメント2-2 | 五ヶ瀬川         | 五五堤2 | 岡富(第5橋門付近)    | 4                          |
| 大淀川          | セグメント3   | 五ヶ瀬川         | 五五堤1 | 五ヶ瀬川河口        | 0.2                        |
|              | セグメント2-1 | 大淀川          | 大大大2 | 本庄川合流点        | 12.4                       |
|              | セグメント2-2 | 大淀川          | 大大大1 | 大淀川河口         | 0.2                        |

- ・ **生物学的水質環境評価（科レベル平均スコア法）からみた一級河川の中・上流域の水質環境は概ね「良好」**

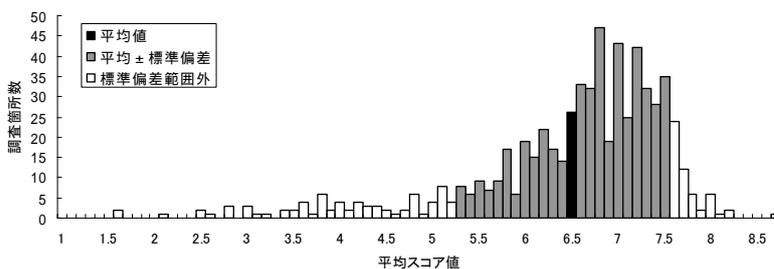
河川生物の種組成等を用いた総合的な水質環境を評価する手法のひとつである科レベル平均スコア法を用いて、各河川の調査地区ごとの平均スコア値を算出し、整理しました。今回とりまとめ対象とした一級河川の中・上流域の水質環境は概ね「良好」と考えられました。

(資料掲載：2-11 ページ)

河川に生息する生物の種数や個体数、種組成等を用いて、総合的な水質環境を評価する手法のひとつとして科レベル平均スコア法があります。この手法は、イギリスにおいて生物学的水質評価法を標準化するために作られたワーキンググループ（Biological Monitoring Working Party）が提唱した BMWP 法を日本向けに改良したもので、調査方法や評価方法が比較的簡便であること、科レベルのデータでよいため同定者の能力によるばらつきが比較的少ないなどの特徴があり、必ずしも生物の専門家のいない場合でも実施可能な方法とされています<sup>注1)</sup>。

ここでは、各河川の海水の影響を受ける河口域を除く調査地区の平均スコア値を算出し、整理しました。なお、調査の努力量をできるだけ均一化するために、コドラートによる定量調査（主に「瀬」の部分で実施されています）のデータのみを用い、また、水生昆虫の種数の多くなる春季もしくは初春の調査の結果を用いました。

平均スコア値は 1～10 の値をとり、値が大きいほどよい環境であることを示します。3 巡目調査（平成 13 年度～17 年度調査）の全調査地区の平均スコア値は 1.6～8.7 の範囲にあり、平均は 6.5、標準偏差は約 1.13 でした（総データ数 641、下図参照）。これを元に今回の平均スコア値を、「平均的な値（平均値±標準偏差）」、「低い値（平均スコア値の平均値-標準偏差 以下）」、「高い値（平均スコア値の平均値+標準偏差 以上）」に区分して、その分布を整理しました。



3 巡目調査（平成 13 年度～17 年度）の平均スコア値の頻度分布

平均スコア値は、『8 以上では、河川上流域の水質も良好であり、かつ周辺には自然要素が多く残された水環境を表し、4 以下は河川下流の汚濁した水質でありかつ周辺も人為要素の多い水環境を表す』とされています（山崎他, 1996）。今回とりまとめ対象とした一級河川では、河口付近や大都市近傍を流れる地区で平均スコア値の低い地点がみられましたが、中・上流域の平均スコア値からみた水質環境は、概ね「良好」と考えられました。

なお、参考として平成 19 年度の公共用水域の BOD<sup>注2)</sup>の分布を比較してみたところ、BOD

Dの高い地域（水質環境の悪い地点）では平均スコア値が低く、BODの低い地域（水質環境の良好な地点）では平均スコア値が高い傾向がみられ、平均スコア値が水質環境の状況をよく反映していることが確認できました。科レベル平均スコア法は、河床や水質などの総合的な環境を簡便に概観することができる指標のひとつであり、今回の分析手法は、生物からみた水質環境の指標として有効な手法であると考えられます。

注1) 環境庁水質保全局(1992)；大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル(案) 山崎、他(1996)；河川の生物学的な水域環境評価基準の設定に関する研究全国公害研会誌、VOL.21、NO.3

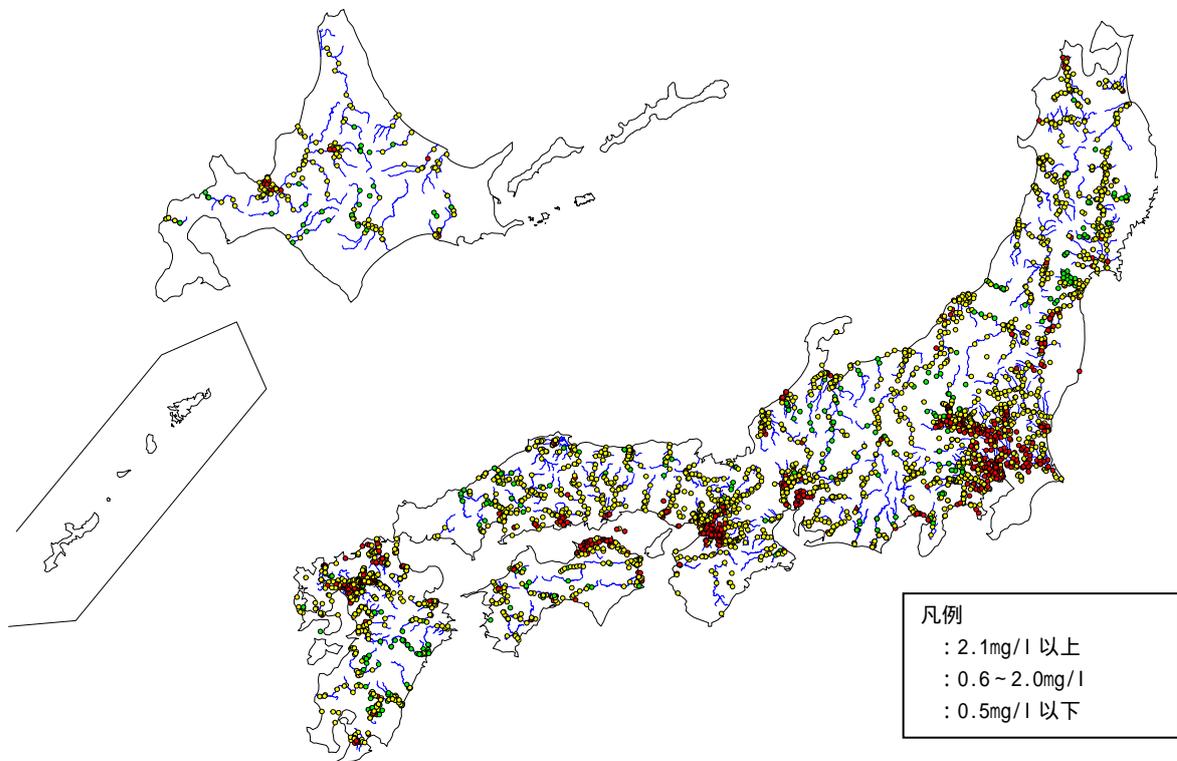
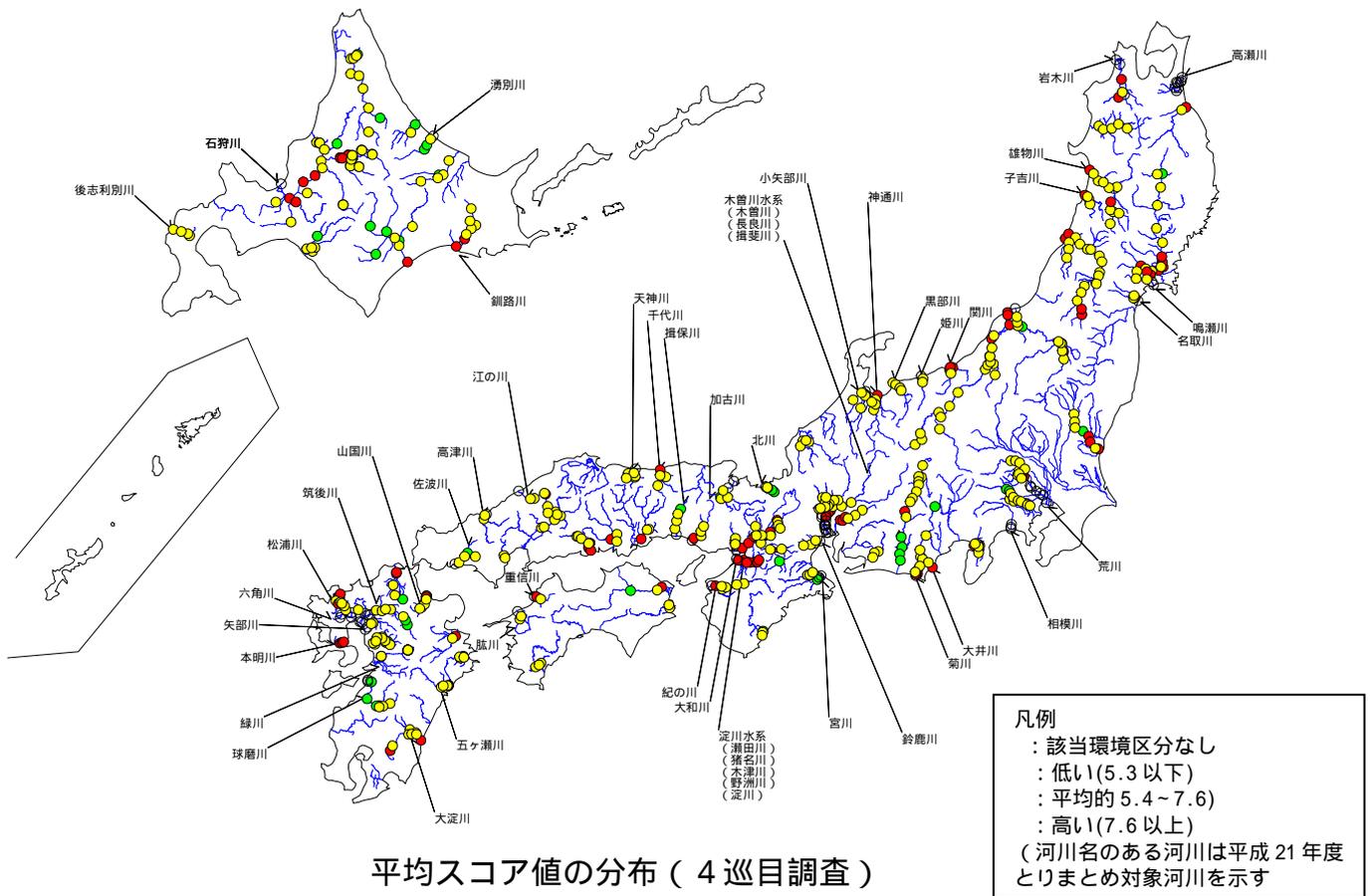
「科レベル平均スコア法」

底生動物の各科(Family)に対して水質汚濁への耐忍性の弱いものから強いものへ順に10から1までのスコアを与え、出現したすべての科のスコアの合計値(総スコア値)を科数で割ったもの。ただし、スコア表は、1996年の改訂版スコア表を用いた。

$$ASPT = S_i / n$$

$S_i$ :  $i$ 番目の科(Family)のスコア  
 $n$ : 出現した科(Family)の総数

注2) BOD (Biochemical Oxygen Demand): 生物学的酸素要求量。河川水や工場排水中の汚染物質(有機物)が微生物によって分解されるときに必要とされる酸素量。一般に、この数値が大きくなれば、水質が汚濁していることを意味する。生活環境の保全に関する環境基準(河川)では、BODが2.0mg/l以下が水産用水基準1級(ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域)に定められている。



(国立環境研究所環境 GIS 環境数値データベース公共用水域水質年間値データ平成19年度データより、4巡目底生動物調査実施水系でのデータを示した)