

2.2 河川に生息する生物の確認状況（河川の自然度・健全度）

ここでは、川と海との接点である河口域と関わりの深いモクズガニの生息状況や水生昆虫類の多様性、底生動物を用いた生物学的な水質総合評価等を整理し、現在の河川の自然環境について検討しました。

なお、1～3巡目との比較は、調査の範囲や時期、回数などの条件が必ずしも同一ではありません。また、移動性の高い種や、限られた季節にしか見られない種もあることから、比較結果は同一河川での消長を示すものではなく、全国的な傾向を検討するための参考です。

【種の全国的な分布状況（モクズガニ）】

（底生動物調査）

・ モクズガニは全国の約8割の河川で確認

日本に広く分布している生き物として、繁殖のために河川と海とを往復する甲殻類のモクズガニの確認状況を整理しました。

モクズガニは、今回とりまとめを行った一級河川22河川のうち18河川で確認され、全国の河川に広く分布することが確認されました。

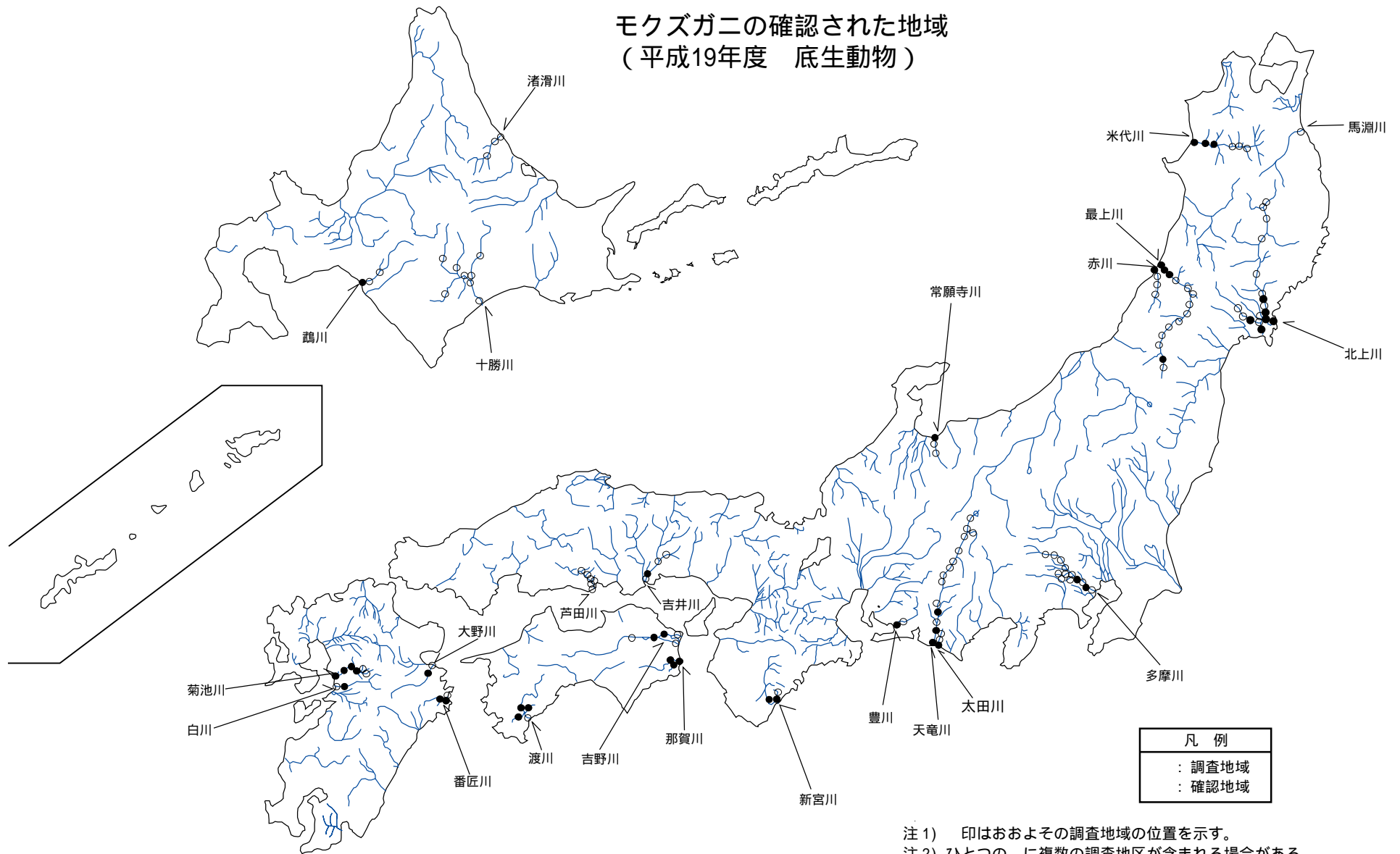
（資料掲載：2-7、2-31～32ページ）

モクズガニは、貝類や魚の死骸などの動物質を主な餌として川の淡水域や水路・池・湖で成長し、成体になると川を降りて河口の感潮域に達し、河口から海域の広い範囲で繁殖活動を行います。やがて幼生から稚ガニになると川を上り始め、脱皮成長しながら川を遡上していきます。日本に広く分布し、遡上はかなり上流まで達することもあります。途中に大型のダムなどがあると遡上が遮られるため、それより上流には分布しなくなります。

調査を行った多くの河川では、上流域に本種の観察されていない箇所が目立ちますが、もともと上流での生息密度が低いこと、必ずしも遡上が阻害されていることを示すものではありません。

モクズガニとよく似た種にチュウゴクモクズガニ（学名：*Eriocheir sinensis*、別名：上海ガニ）があります。朝鮮半島西岸から中国沿岸に分布します。船舶のバラスト水を通したり意図的な導入などによって1940年代までにヨーロッパや北米など世界中に拡散し、「世界の侵略的外来種ワースト100」に指定されており、日本においても在来のモクズガニとの競合や交配による遺伝的攪乱、病原体の持ち込みなどの危険性があることから特定外来生物に指定されています。中華料理の高級食材として有名で、日本にも生きたまま輸入販売されています。日本に定着しているという報告はまだありませんが、東京湾奥部で生きた雌が発見されています。両者は形態的によく似ており、甲の額や側縁のトゲがチュウゴクモクズガニのほうが明瞭な程度で、今後は調査時にも特に注意を払う必要があります。

モクズガニの確認された地域 (平成19年度 底生動物)



注1) 印はおおよその調査地域の位置を示す。
 注2) ひとつの に複数の調査地区が含まれる場合がある。
 注3) は2級河川を示す。

・ EPT 指数の高い河川は東北地方の北上川、米代川、関東地方の多摩川

底生動物を用いて水質の良好さを表す方法のひとつである EPT 指数 (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。全体的に上流で EPT 指数が高く、流程が下るに従って低くなる傾向が見られました。河川別では、東北地方の北上川、米代川で高い値を示しました。また、関東地方の多摩川の上流域でも高い値を示しました。

(資料掲載: 2-9 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) の合計種数を水質の良好さを表す指標 (EPT 指数) として用いることがあります。今回とりまとめを行った一級河川 22 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 指数を整理しました。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ので、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 指数が高く、流程が下るに従って低くなる傾向が見られました。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。河川別でみると、東北地方の北上川、米代川では下流域 (セグメント 2-1) で高い値を示しました。また、関東地方の多摩川でも、上流域 (セグメント M) や中流域 (セグメント 1) では高い値を示しました。

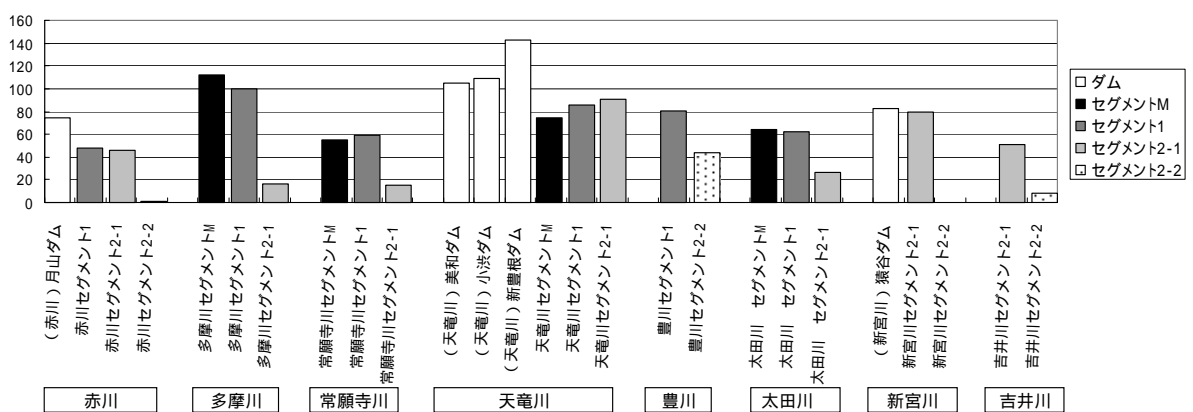
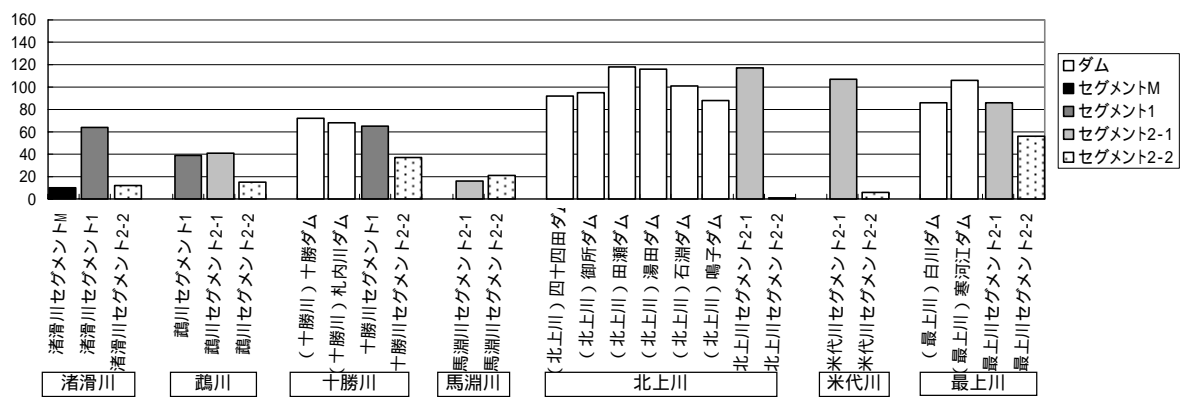
今回、調査を実施した河川と同一水系にあり、同時に調査を実施したダム湖の EPT 指数を求め河川と比較しました。中部地方の天竜川水系のダムや四国地方の吉野川水系のダムで河川部分よりも大きな値を示しましたが、そのほかのダム湖の EPT 指数は、河川部分とほぼ同程度でした。

注) 河川工学的区分

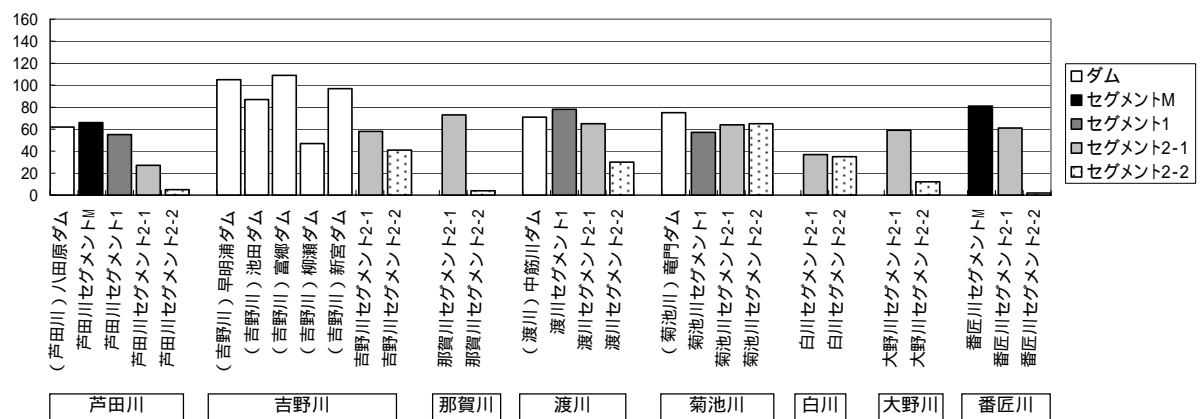
河川の地形、河床材料、勾配などの物理的条件からみた上流域～河口域の形態区分。

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」)



注) は2級河川を示す。



河川区分(上流、中流、下流)ごとのEPT指数

・ **生物学的水質環境評価（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平均スコア法があります。ここでは、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。

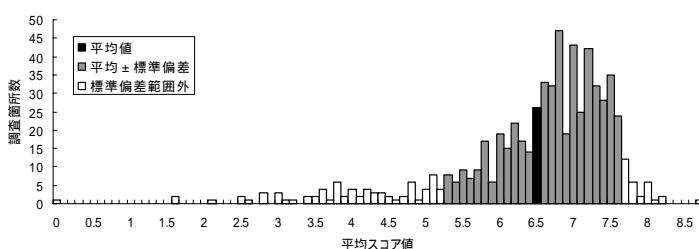
今回とりまとめ対象とした一級河川の中・上流域の水質環境は概ね「良好」と考えられました。

(資料掲載：2-12 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^注。

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 0～10 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 0.0～8.7 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

平均スコア値の高い調査地区は、おおむね河川の上流部にみられ、平均スコア値の低い調査地区は、下流部にみられました。例外として天竜川では、上流の平均スコア値が低く、中流から下流にかけて平均スコア値が高くなっていました。これは、天竜川の上流に富栄養化の進んだ諏訪湖が存在しており、そこから流れ出た水が、下流に行くに従い自浄作用や支川の流入などにより、良好な水質になったためと考えられます。

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の中・上流域の平均スコア法からみた水質環境は、概ね「良好」と考えられました。

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、平均スコア法による今回の分析手法は、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) 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

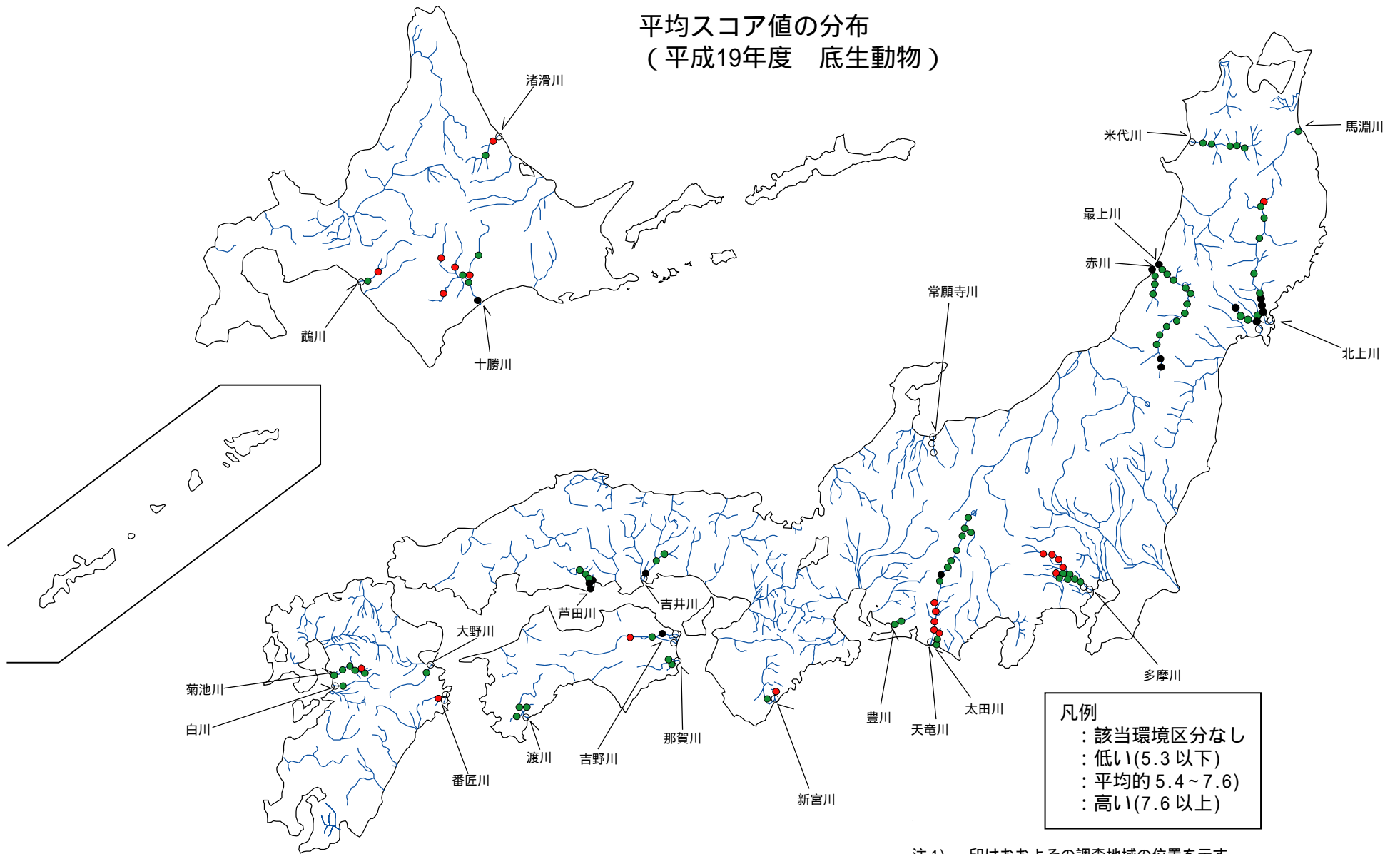
「平均スコア法」

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

平均スコア値の分布
(平成19年度 底生動物)



凡例
 ○ : 該当環境区分なし
 ● : 低い(5.3以下)
 ● : 平均的(5.4~7.6)
 ● : 高い(7.6以上)

注1) 印はおおよその調査地域の位置を示す。
 注2) ひとつの 〇 に複数の調査地区が含まれる場合がある。
 注3) 〇 は2級河川を示す。

• **水生昆虫類の種数は上流だけでなく、中流域、下流域の上流側が多い**

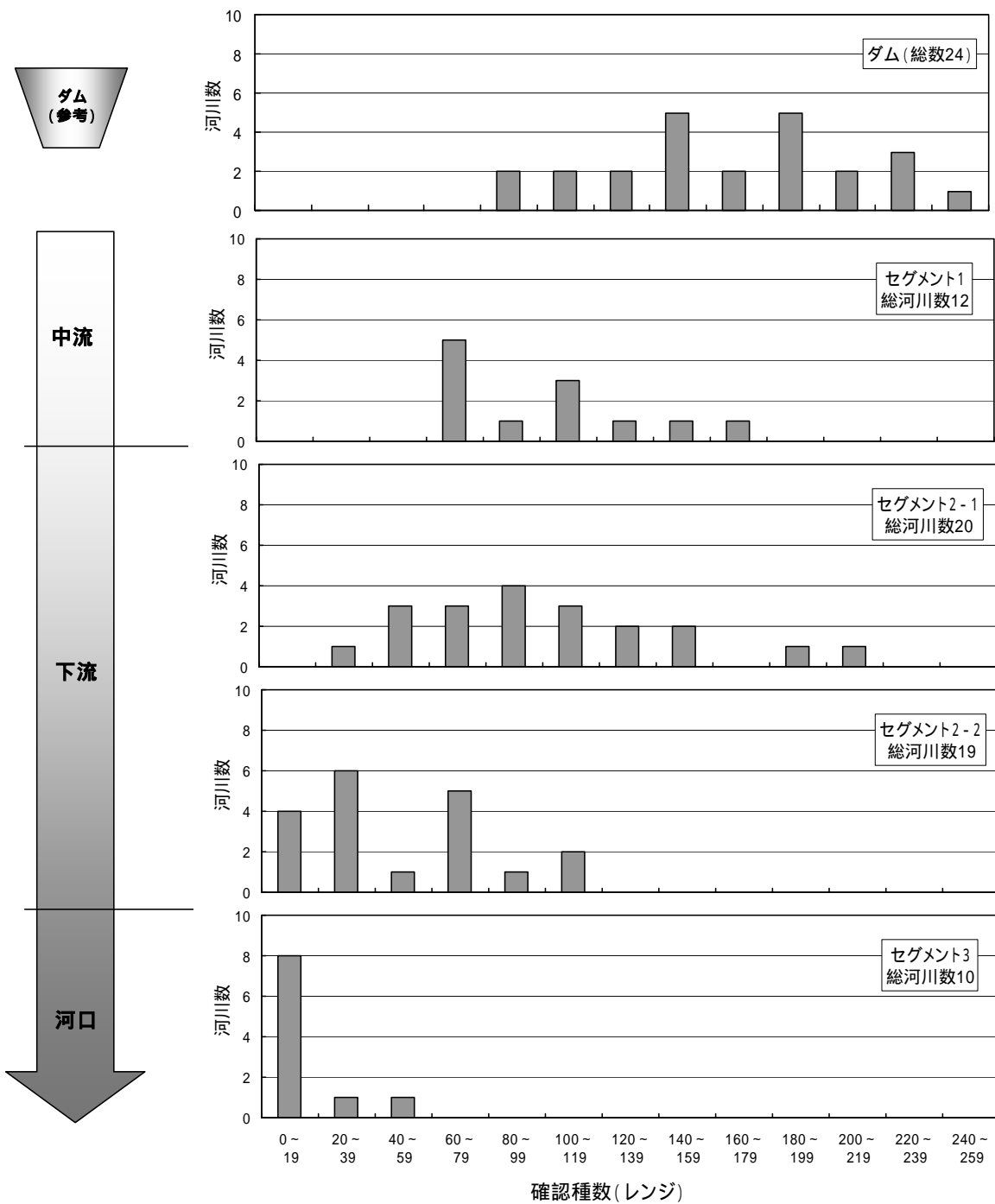
水生昆虫類の種数を流程別、河川別に整理しました。

一般に、上流ほど水質が良くそのため水生昆虫の種数も多くなるように思われますが、中流域や下流域の上流側でも種数の多い河川が多くみられました。河川環境を水生昆虫の多様性という視点でみると、上流の清流だけでなく中流や下流も同じように重要な区間であるといえます。

(資料掲載：2-14 ページ)

一般的に底生動物の種数は、河川環境の良好なところに多いことが知られています。特に水生昆虫類は水中の溶存酸素量や有機物量などに敏感な種が多く、水質環境を知る指標となります。ここでは今回とりまとめを行った一級河川 22 河川の調査地区を河川工学的区分^{p2-8 参照}から上流、中流、下流、河口ごとに分類し、河川別、河川区分別の水生昆虫類の確認種数を整理しました。また、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水生昆虫類の確認種数を、参考のため河川と比較しました。

次項の図では、横軸に水生昆虫の確認種数(レンジ)、縦軸にその種数の範囲が確認された河川数もしくはダム湖数を示しています。同じ流域区分であっても河川によって確認種数に大きな差がみられました。例えば、中流域で 200 種以上確認された河川がある一方、50 種に満たない河川もみられました。これはその河川の水質環境などを反映していると考えられます。また、一般に、上流ほど水質が良くそのため水生昆虫の種数も多くなるように思われますが、むしろ下流域の上流側でより種数の多い河川もみられました。ダム湖についてみても、河川よりかなり多いダム湖もありましたが、概ね河川中流域の確認種数と同様の種数の範囲にありました。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です。河川環境を水生昆虫の多様性という視点でみた場合、上流の清流だけでなく中流や下流も重要な区間であることがわかります。



水生昆虫類の確認種数別河川数の流程による比較

(注：上流(セグメント M)は直轄管理区間外の場合が多く、調査データが少ないため省略した)