

## 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環境評価や水生昆虫類の多様性等を整理しました。

### 【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中国地方の天神川

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、中国地方の天神川で高い値を示しました。

（資料掲載：2-9～2-10 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 26 河川（一級河川の直轄管理区間）の調査地区を河川工学的区分<sup>注1)</sup>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。

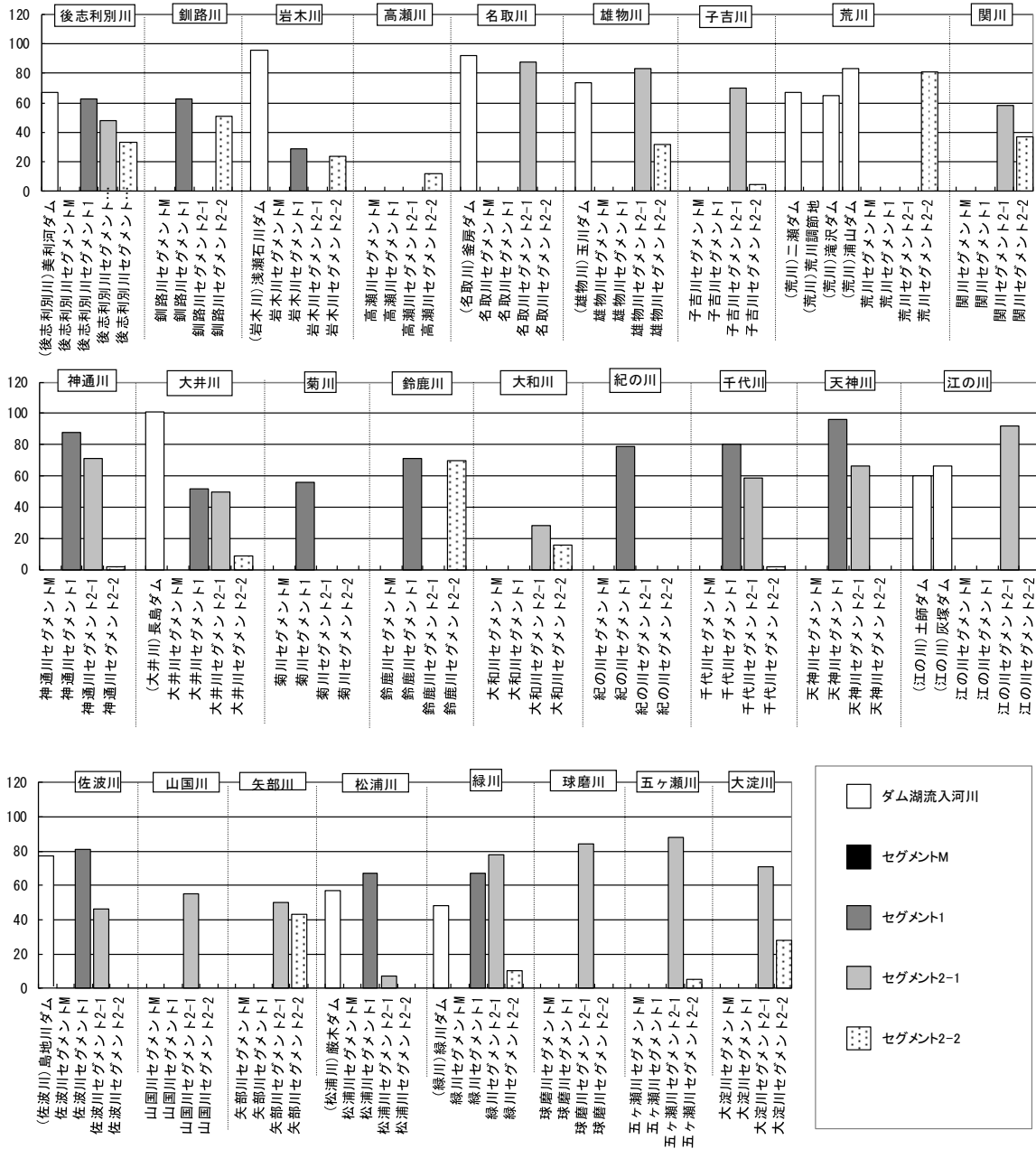
今回、とりまとめを行った河川と同一水系にあり、同時に調査を実施したダム湖の流入河川での EPT 種類数を求め河川と比較しました。ダム湖は一般に河川の調査区間よりも上流の溪流環境にあるため、ダム湖流入河川の EPT 種類数が河川よりも高くなる傾向ですが、河川の EPT 種類数のほうが高い場合もありました。例えば中国地方の江の川や佐波川、九州地方の松浦川などではダム湖流入河川よりも下流側の方で EPT 種類数が高い値を示していました。これは水生昆虫の種数が水質だけでなく、水温や餌の内容や量など多くの条件に依存しているためと考えられます。

注1) 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)  
 ※ 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。  
 ※ 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

## 各河川のセグメントに含まれる調査地区一覧

河川名 (水系名)	セグメント区分	河川名 (支川名)	地区番号	地区名	河口もしくは 合流点から の距離 (km)
鉦路川	セグメント1	鉦路川	鉦路川6	鐘別川合流点	71.8
鉦路川	セグメント1	オソベツ川	鉦路川1	喜水橋	12.2
鉦路川	セグメント2-2	新鉦路川	鉦路川1	新川橋	0.0
鉦路川	セグメント2-2	鉦路川	鉦路川2	細岡	16.4
鉦路川	セグメント2-2	鉦路川	鉦路川3	二本松橋	25.0
鉦路川	セグメント2-2	鉦路川	鉦路川4	五十石橋	37.0
鉦路川	セグメント2-2	鉦路川	鉦路川5	開運橋	45.4
後志利別川	セグメント1	後志利別川	後後函3	住吉頭首工下流	25.4
後志利別川	セグメント1	後志利別川	後後函4	志文内橋	34.4
後志利別川	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	14.0
後志利別川	セグメント2-2	後志利別川	後後函1	兜野橋	1.0
高瀬川	セグメント2-2	高瀬川	高高1	市柳川合流点付近	0.7
高瀬川	セグメント2-2	高瀬川	高高2	高瀬橋下流付近	5.2
高瀬川	セグメント2-2	高瀬川	高高3	谷地頭揚水機場北川付近	6.6
高瀬川	セグメント2-2	高瀬川	高高4	浜谷第二排水樋門付近	11.0
高瀬川	セグメント2-2	高瀬川	高高6	元水管観測所D付近	17.0
高瀬川	セグメント2-2	高瀬川	高高7	向山簡易揚水機場付近	21.3
高瀬川	セグメント2-2	高瀬川	高高8	土場川河口左岸付近	23.7
雄物川	セグメント2-1	雄物川	雄雄秋3	中川橋	35.6
雄物川	セグメント2-2	雄物川	雄雄秋1	雄物新橋	0.0
雄物川	セグメント2-2	雄物川	雄雄秋2	雄物合流点	7.7
子吉川	セグメント2-1	石沢川	子石秋1	石沢川鮎瀬橋	0.8
子吉川	セグメント2-1	子吉川	子子秋2	新十六木橋	7.0
子吉川	セグメント2-1	子吉川	子子秋3	長瀬橋	19.7
子吉川	セグメント2-2	子吉川	子子秋1	本荘大橋	0.7
岩木川	セグメント1	岩木川	岩岩青5	上岩木橋	57.1
岩木川	セグメント2-2	岩木川	岩岩青3	乾橋	26.8
岩木川	セグメント2-2	岩木川	岩岩青4	三川合流部	42.6
岩木川	セグメント3	岩木川	岩岩青2	津軽大橋	3.6
岩木川	その他	岩木川	岩岩青1	十三湖大橋	-12.7
岩木川	不明	岩木川	岩岩青1	豊平橋	6.0
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
名取川	セグメント2-1	名取川	名名仙3	名取橋	7.5
名取川	セグメント2-2	名取川	名名仙1	河口部	-0.5
名取川	セグメント2-2	名取川	名名仙1	広瀬橋	3.4
雄物川	セグメント1	雄物川	雄雄湯1	雄平橋	2.4
雄物川	セグメント1	雄物川	雄雄湯1	成瀬頭首工	2.2
雄物川	セグメント1	雄物川	雄雄湯4	岩瀬川合流点	104.0
雄物川	セグメント2-1	玉川	雄玉湯1	四ツ屋	6.0
雄物川	セグメント2-1	玉川	雄玉湯1	樺玉湯橋	2.0
雄物川	セグメント2-1	雄物川	雄雄湯1	新強首橋	53.3
雄物川	セグメント2-1	雄物川	雄雄湯2	橋岡川合流点	66.5
雄物川	セグメント2-1	雄物川	雄雄湯3	山城堰頭首工	91.5
雄物川	セグメントM	雄物川	雄雄湯5	隈内川合流点下流	124.6
荒川	セグメント2-2	鼓辺川	荒鼓上1	津島橋	1.2
荒川	セグメント2-2	鼓辺川	荒鼓上2	島田橋	8.5
荒川	セグメント2-2	荒川	荒荒上2	羽根倉橋下流	35.4
荒川	セグメント2-2	荒川	荒荒上3	御成橋	61.2
荒川	セグメント2-2	荒川	荒荒上4	久下橋	74.0
荒川	セグメント2-2	荒川	荒荒上5	熊谷大橋	79.0
荒川	セグメント2-2	荒川	荒荒上6	六堰周辺	86.0
荒川	セグメント2-2	高瀬川	荒荒上1	戸口橋	1.3
荒川	セグメント2-2	小群川	荒荒上1	鯉井排水樋管	3.2
荒川	セグメント2-2	都幾川	荒荒上1	東松山橋	3.3
荒川	セグメント2-2	入間川	荒荒上1	菅間堰	7.1
荒川	セグメント2-2	入間川	荒荒上2	浅間堰	13.2
荒川	セグメント3	荒川	荒荒下1	葛西橋周辺	0.0
荒川	セグメント3	荒川	荒荒下2	西新井橋周辺	13.0
荒川	セグメント3	荒川	荒荒下3	芝川水門周辺	19.0
荒川	セグメント3	荒川	荒荒下4	戸田橋周辺	25.0
荒川	セグメント3	荒川	荒荒上1	浪武蔵野線鉄橋	33.8
荒川	セグメント3	荒川	横目橋上流	横目橋上流	29.2
荒川	その他	高瀬川	荒荒上1	浅羽ビオトープ	3.1
関川	セグメント2-1	関川	関関高3	矢代川合流点	9.7
関川	セグメント2-2	関川	関関高1	関川河口付近	0.3
関川	セグメント2-2	関川	関関高2	春日山橋付近	4.7
関川	セグメント2-2	保倉川	関保高1	保倉川松本付近	3.8
神通川	セグメント1	熊野川	神熊富1	友杉橋	3.6
神通川	セグメント1	神通川	神神富3	大沢野大橋	22.4
神通川	セグメント2-1	井田川	神井富1	落合橋	5.5
神通川	セグメント2-1	神通川	神神富2	富山大橋	7.4
神通川	セグメント2-2	神通川	神神富1	萩浦橋	0.9
鈴鹿川	セグメント1	鈴鹿川	鈴鈴三4	名阪鈴鹿川橋上流	25.0
鈴鹿川	セグメント2-2	内部川	鈴鈴三1	内部川足見川合流点	4.2
鈴鹿川	セグメント2-2	鈴鹿川	鈴鈴三1	鈴鹿川河口	0.6
鈴鹿川	セグメント2-2	鈴鹿川	鈴鈴三2	鈴鹿川第二頭首工	9.0
鈴鹿川	セグメント2-2	鈴鹿川	鈴鈴三3	安楽川合流点	14.6
大井川	セグメント1	大井川	大井川1	神原地先	22.8
大井川	セグメント2-1	大井川	大井川2	大津谷川合流点	8.4
大井川	セグメント2-1	大井川	大井川3	相賀谷川合流点	18.8
大井川	セグメント2-2	大井川	大井川1	河口付近	-0.4
菊川	セグメント1	下笠川	菊下浜1	畑ヶ谷橋	3.1
菊川	セグメント1	菊川	菊菊浜2	鹿島橋	2.9
菊川	セグメント1	菊川	菊菊浜3	高田橋	8.9
菊川	セグメント1	菊川	菊菊浜4	立ヶ谷橋	16.4
菊川	セグメント1	牛瀬川	菊牛浜1	中島橋	2.8
菊川	セグメント3	菊川	菊菊浜1	菊川河口	0.0
大和川	セグメント2-1	佐保川	大佐大1	井筒橋	3.3
大和川	セグメント2-1	初瀬川	大初大1	川久保橋	0.1
大和川	セグメント2-1	石川	大石大1	石川橋	0.0
大和川	セグメント2-1	大和川	大大大4	河内橋	16.8
大和川	セグメント2-1	大和川	大大大6	御幸大橋	32.8
大和川	セグメント2-1	大和川	大大大7	太子橋	34.0
大和川	セグメント2-2	大和川	大大大2	J R阪和線鉄橋	5.8
大和川	セグメント2-2	大和川	大大大3	明治橋	12.0
大和川	セグメント3	大和川	大大大1	阪堺大橋	2.0
大和川	セグメントM	大和川	大大大5	亀の瀬橋	23.8
紀の川	セグメント1	貴志川	紀貴和1	貴志橋	3.2
紀の川	セグメント1	紀の川	紀紀和2	小豆橋	8.7
紀の川	セグメント1	紀の川	紀紀和3	岩出橋	16.2

河川名 (水系名)	セグメント区分	河川名 (支川名)	地区番号	地区名	河口もしくは 合流点から の距離 (km)
紀の川	セグメント1	紀の川	紀紀和4	竹屋橋	23.7
紀の川	セグメント1	紀の川	紀紀和5	三谷橋	39.7
紀の川	セグメント1	紀の川	紀紀和6	橋本	50.7
紀の川	セグメント3	紀の川	紀紀和1	北島橋	3.2
江の川	セグメント2-1	江の川	江江三1	梶矢	123.6
江の川	セグメント2-1	江の川	江江三2	荒瀬	137.6
江の川	セグメント2-1	江の川	江江三3	秋町	150.0
江の川	セグメント2-1	江の川	江江三4	山手	172.0
江の川	セグメント2-1	江の川	江江三5	長原	176.2
江の川	セグメント2-1	江の川	江江浜2	川越	24.4
江の川	セグメント2-1	江の川	江江浜3	瀬川合流点	30.6
江の川	セグメント2-1	江の川	江江浜4	浜原ダム下流	55.2
江の川	セグメント2-1	江の川	江江浜5	信喜	60.6
江の川	セグメント2-1	江の川	江江浜6	出羽川合流点	85.8
江の川	セグメント2-1	神野瀬川	江神三1	三原	5.2
江の川	セグメント2-1	馬洗川	江馬三1	南畑敷	4.2
江の川	セグメント3	江の川	江江浜1	長田	0.4
佐波川	セグメント1	佐波川	佐佐山3	中塚橋	18.3
佐波川	セグメント2-1	佐波川	佐佐山2	新橋	6.2
佐波川	セグメント2-2	佐波川	佐佐山1	小島	0.1
佐波川	セグメント1	佐波川	佐佐山4	出雲合流点	24.7
天神川	セグメント1	天神川	天天安2	湯谷橋	13.2
天神川	セグメント1	天神川	天天安1	米積橋	7.3
天神川	セグメント1	天神川	天天安3	わかとり大橋	0.3
天神川	セグメント1	天神川	天天安2	反土橋	8.9
天神川	セグメント1	天神川	天天安3	松原大橋	14.2
天神川	セグメント2-1	小鶴川	天小合1	国府橋	2.6
天神川	セグメント2-1	小鶴川	天小合1	巖城橋	0.2
天神川	セグメント3	天神川	天天安1	新天神橋	1.4
千代川	セグメント1	千代川	千千島3	川橋	25.2
千代川	セグメント1	袋川	千千島1	玉鉾	9.1
千代川	セグメント2-1	千代川	千千島2	源大橋	8.8
千代川	セグメント2-2	千代川	千千島1	坂坂	1.0
五ヶ瀬川	セグメント2-1	五ヶ瀬川	五五延3	小峰潜水橋	6.4
五ヶ瀬川	セグメント2-1	五ヶ瀬川	五五延4	岩井堰	10.1
五ヶ瀬川	セグメント2-1	大瀬川	五五延2	大瀬大橋上流	5.5
五ヶ瀬川	セグメント2-2	梶子川	五五延1	粟野名	1.0
五ヶ瀬川	セグメント2-2	大瀬川	五五延1	延岡大橋下流	1.3
五ヶ瀬川	セグメント2-2	五ヶ瀬川	五五延2	岡富(第3樋門)	4.0
五ヶ瀬川	セグメント2-2	北川	五五延1	エツ島	0.5
五ヶ瀬川	セグメント3	五ヶ瀬川	五五延1	五ヶ瀬川河口(鷺島)	0.2
大淀川	セグメント2-1	大淀川	大大大宮2	本庄川合流点	12.4
大淀川	セグメント2-1	大淀川	大大大宮3	大の丸橋	20.6
大淀川	セグメント2-1	大淀川	大大大宮4	浦之名川合流点	26.6
大淀川	セグメント2-1	大淀川	大大大宮5	広瀬橋上	69.2
大淀川	セグメント2-1	綾北川	大大大宮1	入野橋	12.0
大淀川	セグメント2-1	本庄川	大大大宮1	深年川合流点	2.0
大淀川	セグメント2-2	大淀川	大大大宮1	大淀川河口	0.2
大淀川	セグメント2-2	大淀川	大大大宮2	歌舞伎橋	77.8
緑川	セグメント1	緑川	緑緑飛4	中甲橋	26.9
緑川	セグメント2-1	加勢川	緑緑飛2	中ノ瀬橋	8.8
緑川	セグメント2-1	御船川	緑緑飛1	御船橋	5.3
緑川	セグメント2-1	緑川	緑緑飛2	城南	11.2
緑川	セグメント2-1	緑川	緑緑飛3	乙女橋	20.5
緑川	セグメント2-2	加勢川	緑緑飛1	野田堰	4.4
緑川	セグメント3	浜戸川	緑緑飛1	次郎兵衛橋	0.8
緑川	セグメント3	緑川	緑緑飛1	平木橋	3.8
山国川	セグメント2-1	山国川	山山山1	小祝	0.6
山国川	セグメント2-1	山国川	山山山2	下宮永	2.6
山国川	セグメント2-1	山国川	山山山3	下藤原	6.2
山国川	セグメント2-1	中津川	山山山1	中津川	0.7
山国川	セグメントM	山国川	山山山4	洞門	15.1
山国川	セグメントM	山国川	山山山5	下戸原	21.7
山国川	セグメントM	山国川	山山山6	柿坂	27.2
矢部川	セグメント2-1	矢部川	矢矢筑4	船小屋	15.0
矢部川	セグメント2-2	矢部川	矢矢筑3	名鶴堰	12.4
矢部川	セグメント3	矢部川	矢矢筑1	河口	0.0
矢部川	セグメント3	矢部川	矢矢筑2	浦島橋	4.8
球磨川	セグメント2-1	球磨川	球球八4	蒲津堰下流	8.0
球磨川	セグメント2-1	球磨川	球球八4	人吉橋	61.0
球磨川	セグメント2-1	球磨川	球球八5	川辺川合流点	65.7
球磨川	セグメント2-1	球磨川	球球八6	球磨大橋	71.0
球磨川	セグメント2-1	球磨川	球球八7	中鶴橋	83.3
球磨川	セグメント3	球磨川	球球八1	金剛橋	1.5
球磨川	セグメント3	前川	球球八1	前川河口	0.6
球磨川	セグメントM	球磨川	球球八3	球泉河	41.6
松浦川	セグメント1	巖木川	松巖武1	横枕堰	2.6
松浦川	セグメント1	巖木川	松巖武2	万造橋付近(万造橋)	9.2
松浦川	セグメント1	松浦川	松松武3	巖木川合流後	13.0
松浦川	セグメント1	松浦川	松松武4	中松浦鉄道橋付近	18.0
松浦川	セグメント1	徳須川	松徳武1	行合野付近	6.8
松浦川	セグメント2-1	松浦川	松松武2	上久里橋附近(養母田付近)	5.4
松浦川	セグメント2-2	松浦川	松松武1	河口部(舞鶴橋付近)	0.0

・生物学的な水質環境評価（科レベル平均スコア値および合計スコア値）からみた一級河川の中・上流域の水質環境はおおむね「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値を算出するとともに合計スコア値も合わせて整理しました。

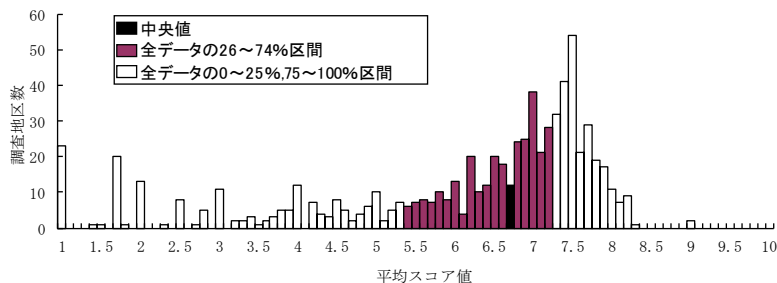
平均スコア値および合計スコア値の結果をみると、今回とりまとめ対象とした一級河川の中・上流域の水質環境はおおむね「良好」という結果が得られました。

（資料掲載：2-13～2-14 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な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（該当する季節が無い場合は他季節の調査結果を採用）を用いました。

平均スコア値は1～10の値をとり、10に近いほど汚濁の度合いが少なく自然状態に近いなど人為影響も少ない河川環境であり、1に近いほど汚濁の程度が大きく、周辺開発が進むなど人為影響が大きい河川環境であることを示します。4巡目調査（平成18年度～22年度調査）の全調査地区の平均スコア値は0～9.0の範囲にあり、中央値が6.77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（全データの26～74%区間；5.26～7.38）」、「低い値（全データの0～25%区間；5.25以下）」、「高い値（全データの75～100%区間；7.39以上）」に区分して、その分布を整理しました。

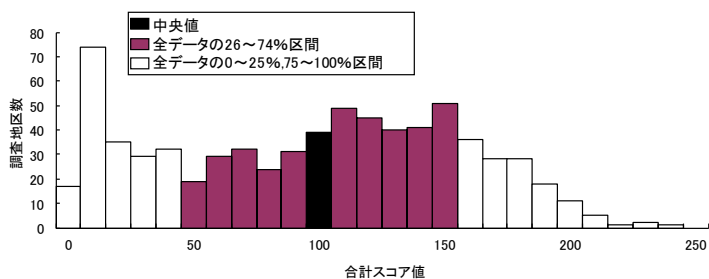


4巡目調査（平成18年度～22年度）の平均スコア値の頻度分布

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<sup>注1)</sup>。

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、多くの調査地区は4以上かつ良好といわれる8の範囲の値となっていました。

なお、参考としてスコア値の合計値である合計スコア値についても整理しました。今回とりまとめ対象とした一級河川では、北海道地方で合計スコア値が低い地区が多くみられました。一般に、生物の種数は高緯度に近づくにつれて減少する傾向があることが知られています。北海道地方の合計スコア値が全体的に低かった理由も、北海道地方は本州や九州地方などと比較して高緯度に位置しており、比較的種数が少なかったことが原因と考えられます。



4 巡目調査（平成 18 年度～22 年度）の合計スコア値の頻度分布

参考として平成 21 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（水質環境の良い地点）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を科数で割ったもの。ただし、スコア表は、2012 年の改訂スコア表 (案) を用いた。

$$ASPT = \sum Si / n$$

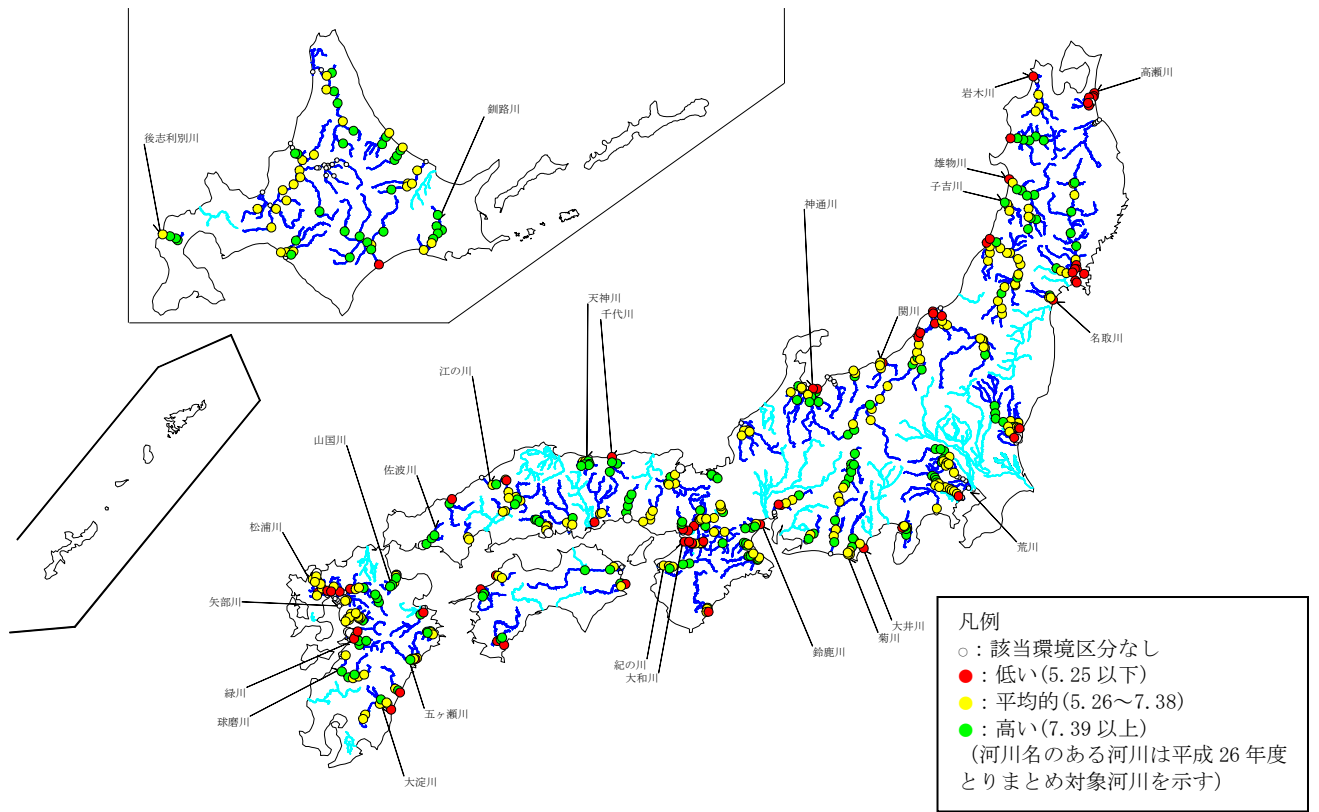
$Si$ :  $i$  番目の科 (Family) のスコア

$n$ : 出現した科 (Family) の総数

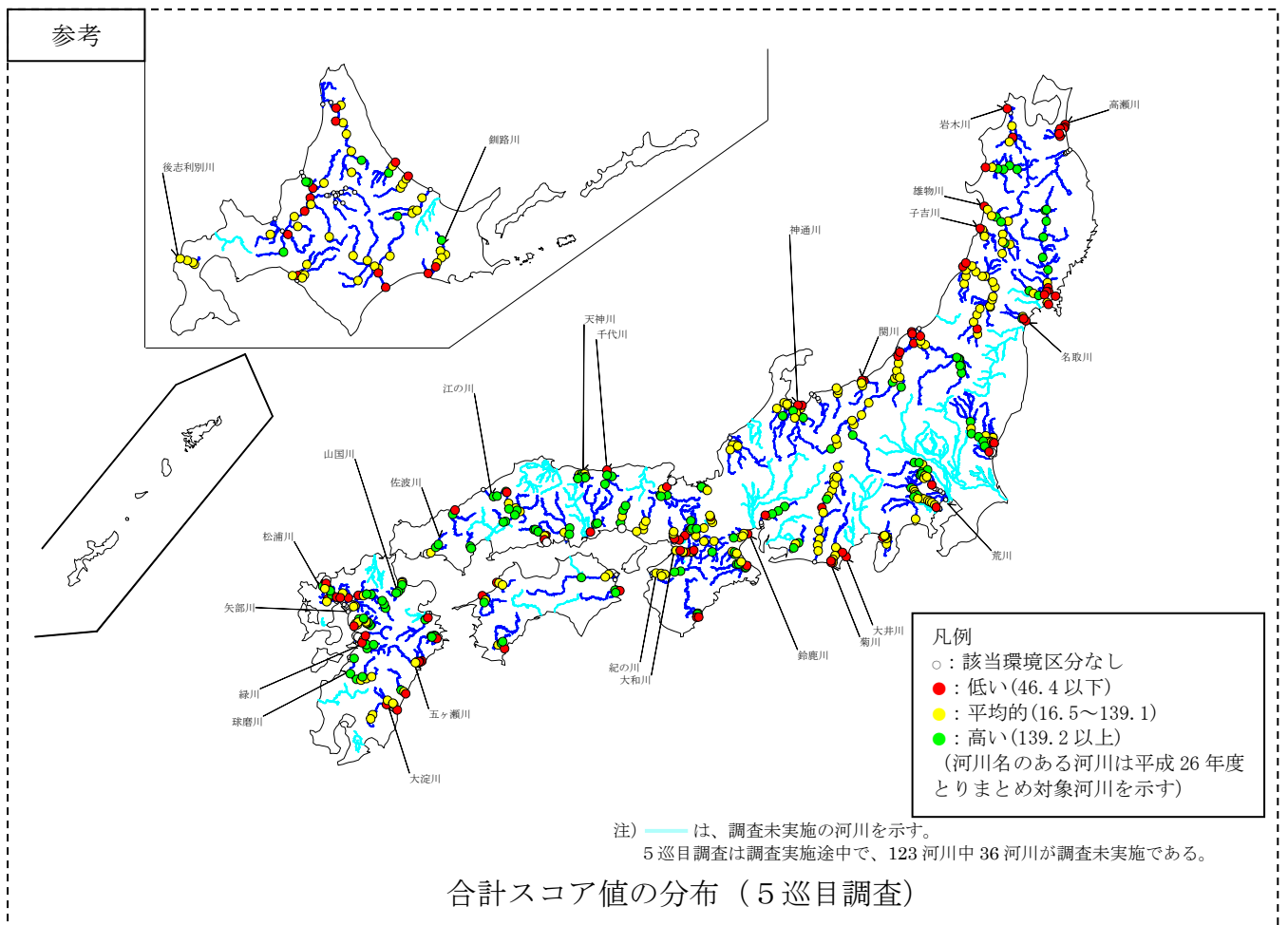
「合計スコア値」

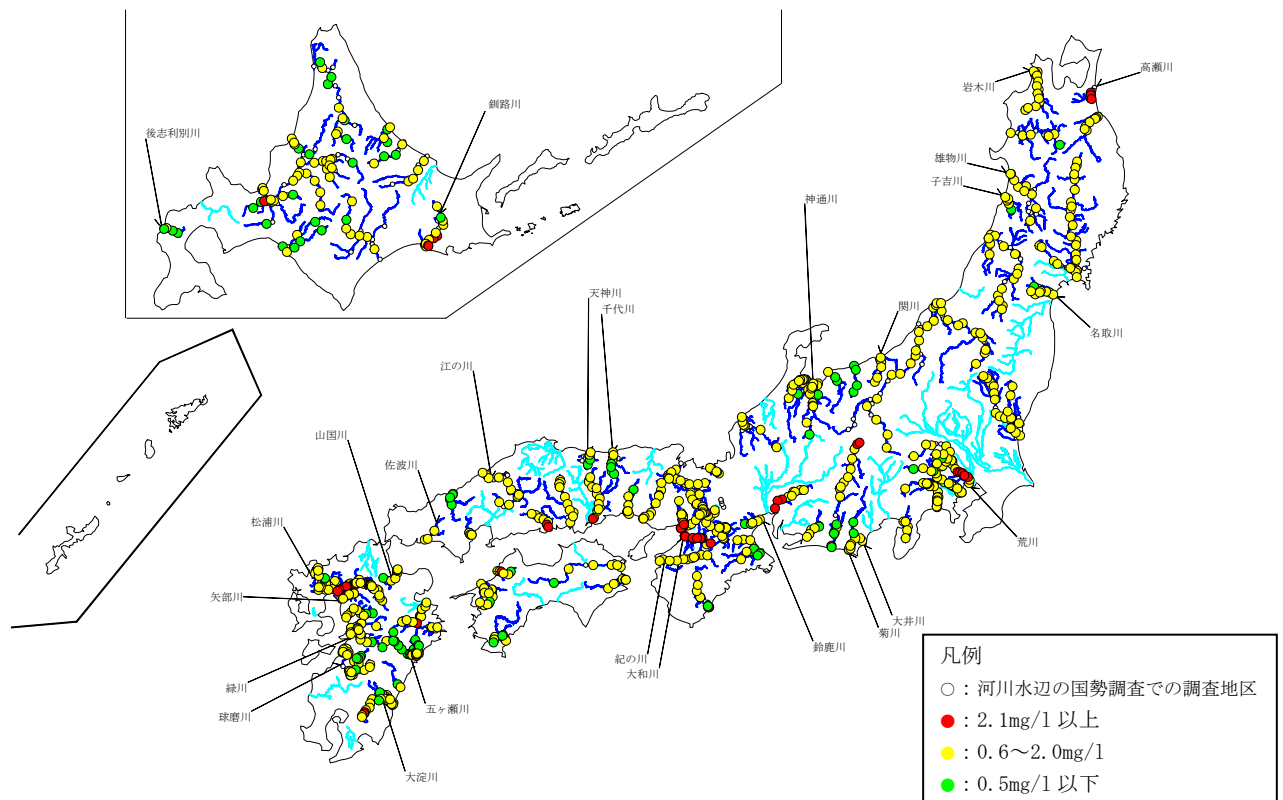
底生動物の各科 (Family) に与えられたスコア値の合計値。

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。



### 平均スコア値の分布（5 巡目調査）





## BOD (年平均值) の分布

出典：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 21 年度データより、5 巡目底生動物調査実施水系でのデータを示した。