

## 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。

【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、近畿地方の北川

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、近畿地方の北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 25 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 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。河川別でみると、中国地方の天神川、近畿地方の北川で高い値を示し、底生生物にとっての水質環境が良好であることが示唆されました。

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。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。

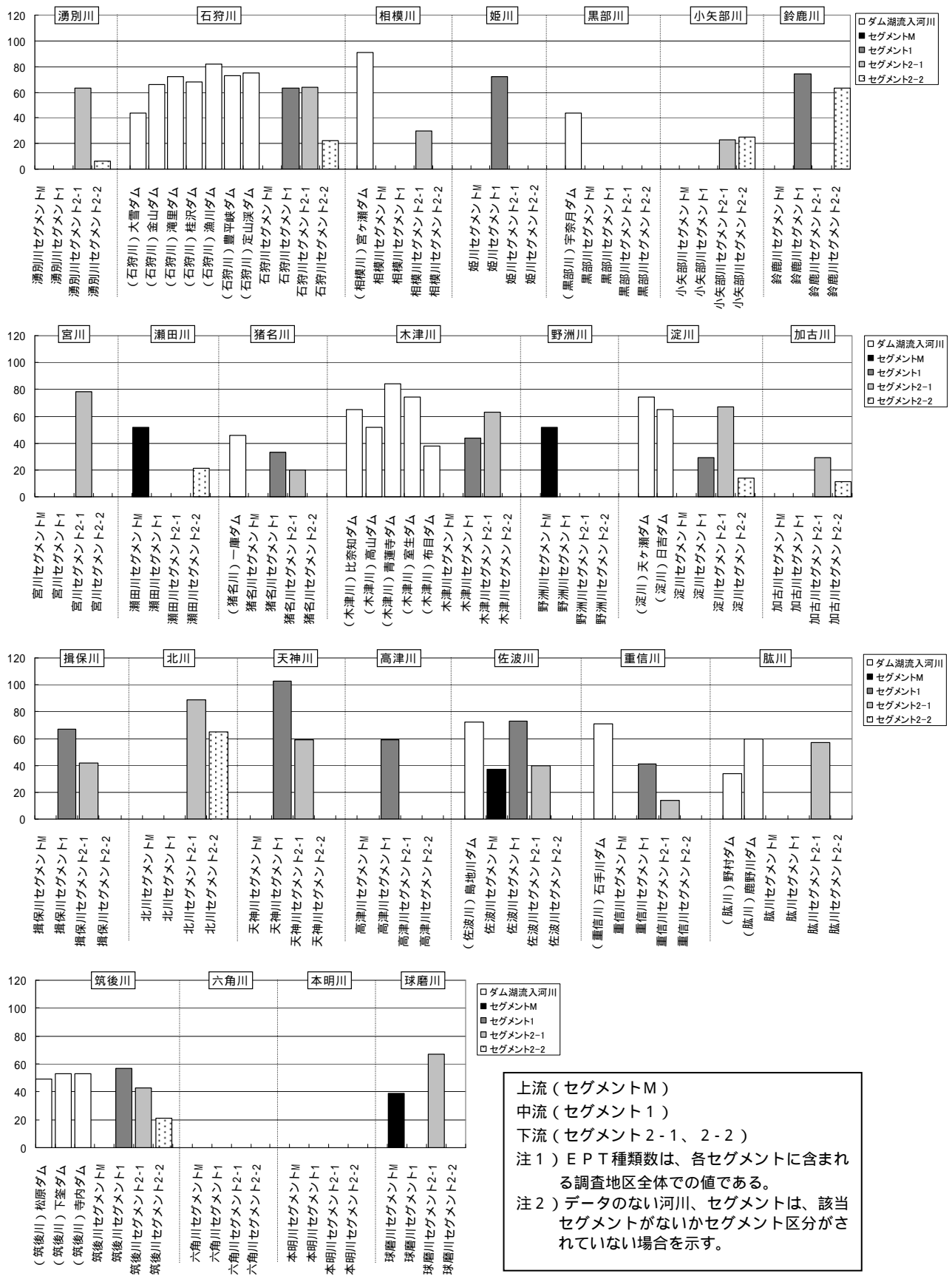
なお、4 巡目に実施された河川の中で各河川の河川区分ごとの EPT 種類数のランキングをみると、北上川の下流部、多摩川の上流域、米代川の下流部で高い値を示しました。上流ほど水質が良く、そのためカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目を含む水生昆虫の種数も多くなる傾向は確かにありますが、下流部でも水質環境の良い河川が存在していることが示されました。

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」）



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
8	北川	セグメント2-1	89	H20
9	阿賀野川	セグメント1	88	H18
10	最上川	セグメント2-1	86	H19

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 (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)	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)	
湧別川	セグメント2-1	湧別川	湧別2	中湧別橋上流	6	加古川	セグメント2-1	加古川	加加3	美濃川合流	15.2	
			湧別3	開盛橋	16.6				加加4	栗田橋	23	
			湧別4	遠野橋	25.4				加加5	中野渡橋梁	31.5	
	セグメント2-2		湧別1	一斗橋	0.4		セグメント2-2		加加2	加古川橋	4.5	
右狩川	セグメント1	生矢別川	右牛旭1	バルブ取水堰付近	3		セグメント3		加加3	相生橋	0.5	
		空知川	右空旭1	東栄橋上流	90.5	揖保川	セグメント1	揖保川	揖保3	香島橋	21.7	
		右石旭4	花咲大橋上流	159.5				揖保4	梯川合流点	33.8		
		右石旭5	比布大橋上流	174.6				揖保5	神戸大井井堰	43.2		
		右石旭6	エチャンケップ川合流点上流	192.5			セグメント2-1		揖保6	浜田井堰	1.8	
		忠別川	石忠旭1	大正橋付近	6				揖保7	片島井堰	10.5	
			石忠旭2	東神楽森林公園地先	20.5	北川	セグメント2-1	北川	北北3	井ノ口橋付近	11.1	
		美瑛川	石美旭1	寿橋上流	13.1				北北4	瓜生橋付近	14.8	
		豊平川	石豊石1	南19奈橋下流	17.1		セグメント2-2		北北1	遠敷白濁大橋付近	0.3	
		雨竜川	石雨石1	慶新太刀切川合流点	20.9				北北2	高球橋付近	3.6	
			石雨石2	鷹泊橋上流	49.9		セグメント3		北北1	丸山橋付近	0.4	
		蕨春別川	石蕨石1	川向頭直下下流	17	天神川	セグメント1	国府川	天小1	茨橋	7.3	
		空知川	石空石1	高速道路橋上流	6.6			三徳川	天小2	わかとり大橋	0.3	
		右狩川	石右旭1	神居大橋上流	138.8			天小川	天小3	反土橋	8.5	
			石右旭2	神居橋直上	142			天小川	天小4	湯谷橋	14.2	
			石右旭3	近文大橋上流	153.2		セグメント2-1	天神川	天小1	湯谷橋	13.2	
		千歳川	石千石1	根志越橋上流	40.6			国府川	天小2	湯谷橋	2.6	
	セグメント2-2	右狩川	石右石3	月形大橋上流	60			天小川	天小3	湯谷橋	0.2	
			石右石4	奈江川合流点	80.5	高津川	セグメント3	高津川	天小1	新天神橋	1.4	
			石右石5	江尾橋上流	105.2				天小2	高津大橋	1	
		夕張川	石夕石1	清澄川上流	8.2		セグメント3	高津川	高高1	向橋田	10.6	
		右狩川	石右石1	右狩川河口差	0.5				高高2	肉井田	1	
	セグメント3		石右石2	千歳川合流点付近	27.7	佐波川	セグメントM	島地川	佐島1	ダムサイト下流部	20.2	
			相模川	相相3	神川橋	6.3		セグメント1	佐波川	佐波3	中塚橋	18.3
相模川	セグメント2-1	相模川	相相1	湘南大橋	0.2				佐波4	出雲合橋	24.7	
	セグメント3		相相2	馬入橋上流	2.6				佐波5	出雲合橋	6.2	
			相相3	馬入橋下流	-0.1		セグメント2-1		佐波6	新橋	0.1	
姫川	セグメント1	姫川	姫高1	中川合流点	3.9		セグメント2-2		佐波7	小島	0.1	
			姫高2	根小屋	9.6	重信川	セグメント1	重信川	重重3	重信大橋	8.8	
			姫高3	根小屋	9.6		セグメント2-1		重重2	河口	0	
黒部川	不明	黒部川	黒黒1	河口	0				重重1	出合大橋	3	
			黒黒2	黒部大橋	4	辰川	セグメント2-1	辰川	辰辰1	大和橋	0.5	
			黒黒3	香の太	11				辰辰2	晴橋	11.4	
			黒黒4	香の太	15.2	筑後川	セグメント1	筑後川	筑筑6	三徳橋	73	
小矢部川	セグメント2-1	小矢部川	小小3	合又川合流点	28				筑筑7	千丈橋	80	
	セグメント2-2		小小2	国奈橋	10.7		セグメント2-1	巨瀬川	筑筑1	巨瀬川鎮西橋	0	
	セグメント3		小小1	城光寺橋	2.7			筑後川	筑筑4	惠利橋	42	
鈴鹿川	セグメント1	鈴鹿川	鈴鈴2	名阪鈴鹿川橋上流	25.6		セグメント2-2		筑筑5	朝羽大橋	49	
	セグメント2-2	鈴鹿川	鈴鈴1	鈴鹿川河口	0.6				筑筑6	城原川	2.9	
			鈴鈴3	鈴鹿川第二頭首工	9		セグメント2-2	城原川	筑筑3	久留米大橋	28	
			鈴鈴4	安楽川合流点	14.6			筑後川	筑筑1	早津江川河口	-1.2	
宮川	セグメント2-1	宮川	宮宮2	宮宮川合流点	5.6		セグメント3	筑後川	筑筑1	早津江川河口	1.6	
			宮宮3	大宮宮川取水橋	8.8				筑筑2	河口	0.2	
			宮宮4	佐八宮川水管橋	10.4				筑筑3	河口	0.2	
			宮宮5	宮宮川河口	1.8				筑筑4	六五郎橋	14	
野洲川	セグメント3	野洲川	野野1	天満大橋	1.1	六角川		牛津川	六六1	晴氣川合流点	8.3	
	セグメントM		野野2	新庄大橋	3.7			六角川	六六2	住ノ江橋付近	3.3	
			野野3	野洲川橋	8.2				六六3	武雄川合流点	25.9	
			野野4	右部頭首工下	13.4				六六4	潮見橋付近	31.3	
瀬田川	セグメントM	瀬田川	瀬瀬1	鹿沼溪谷上流	67.6	本明川	不明	本明川	本本1	白浜町地先	-1.7	
	セグメント2-2		瀬瀬2	洗堰上	69.7				本本2	小江干拓地	-4.4	
			瀬瀬3	洗堰下	70.2	球磨川	セグメントM	球磨川	球球1	球磨川	6.9	
			瀬瀬4	石山寺橋	72.7				球球2	高寒町泉地先	41.6	
猪名川	セグメント1	猪名川	猪猪1	高木井堰付近	8.4		セグメント2-1	球磨川	球球3	球磨川	8	
			猪猪2	加茂井堰付近	11.6				球球4	住ノ江橋下流	61	
	セグメント2-1	猪名川	猪猪3	濁川合流点	0.4				球球5	人吉橋	67	
			猪猪4	濁川分派点	5.4				球球6	川辺川合流点	65.7	
		瀬川	猪猪5	大井井堰付近	3.6				球球7	球磨大橋	71	
木津川	セグメント1	名張川	淀木1	大原戸	26.8				球球8	中龍橋	83.3	
	セグメント2-1	木津川	淀木2	岩倉	57.3				球球9	柳瀬橋下流	1.2	
淀川	セグメント1	安威川	淀安1	長ケ橋	15.7		セグメント3	球磨川	球球1	金剛橋	1.5	
		木津川	淀木1	八幡	1.3			前川	球球2	前川河口	0.6	
		木津川	淀木2	山城大橋	12.9							
		木津川	淀木3	宮前橋	36.5							
		安威川	淀安2	茨木川合流後	11.9							
		宇治川	淀宇1	藤元橋	47							
		桂川	淀桂1	宮前橋	1.9							
		桂川	淀桂2	嵐山	17							
		水無瀬川	淀水1	JR下	0.2							
		松尾川	淀松1	蟹手橋	4.9							
	セグメント2-2	安威川	淀安1	神崎川合流前	1.7							
		松尾川	淀松1	中堤橋	1.8							
		淀川	淀淀1	出口	23							
		淀川	淀淀2	三川合流付近	34.7							
	セグメント3	淀川	淀淀1	淀川河口	2.5							
		淀川	淀淀2	城北	11.5							

- ・ **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。

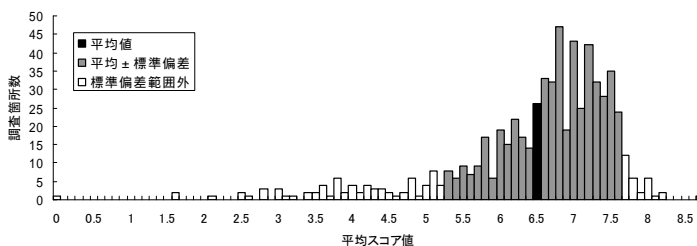
今回とりまとめ対象とした一級河川の中・上流域の水質環境は概ね「良好」と考えられました。

（資料掲載：2-10 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<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 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法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。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

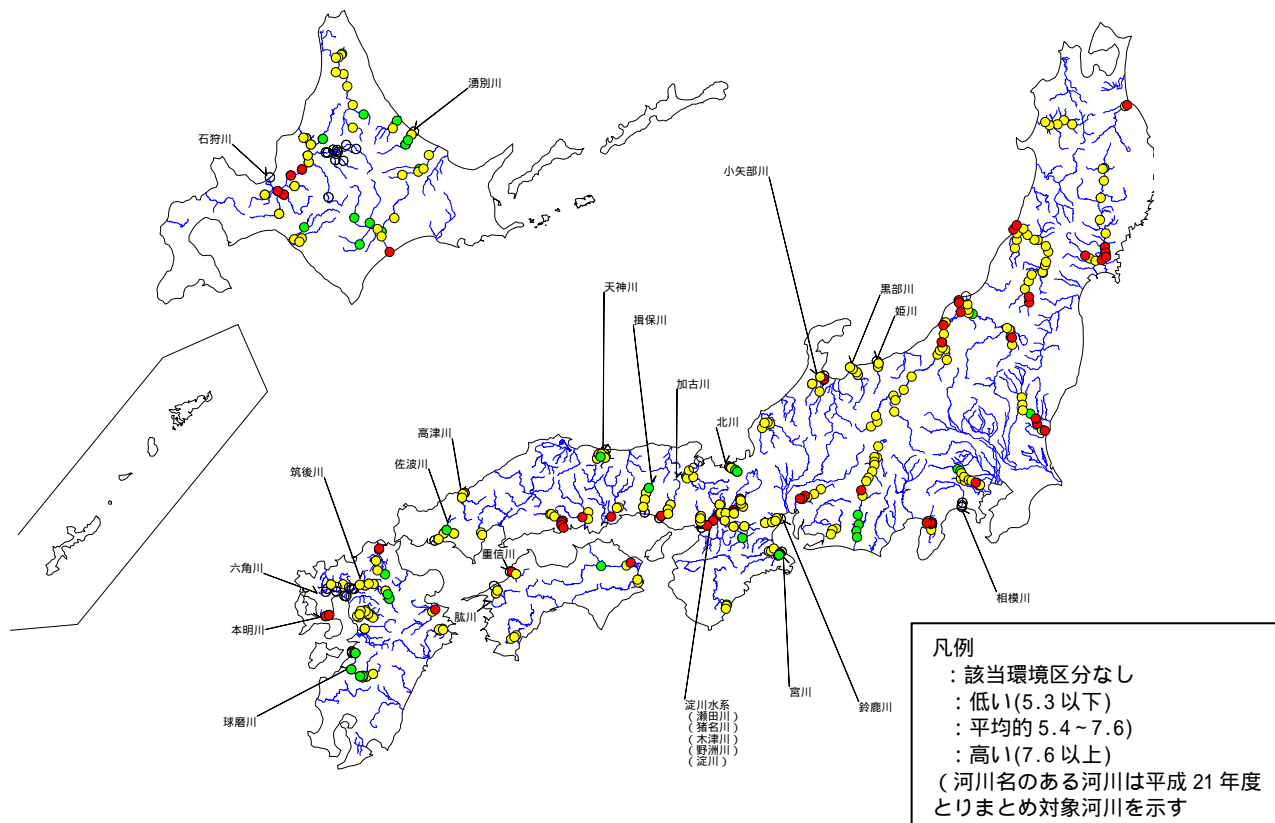
「平均スコア法」

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。

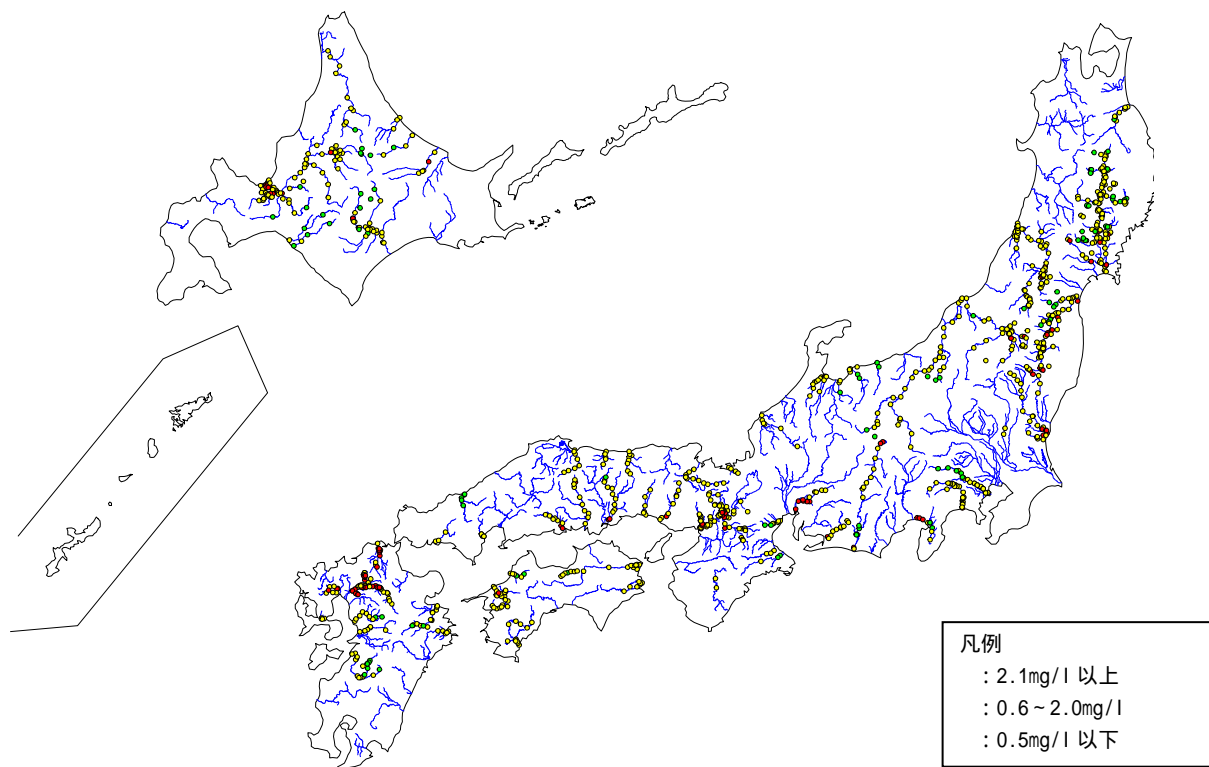
$$ASPT = S_i / n$$

$S_i$ :  $i$ 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。



平均スコア値の分布 (4 巡目調査)



BOD (年平均値) の分布

(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)