

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な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北陸地方の手取川、荒川

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、北陸地方の荒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 31 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。例えば北陸地方の荒川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。

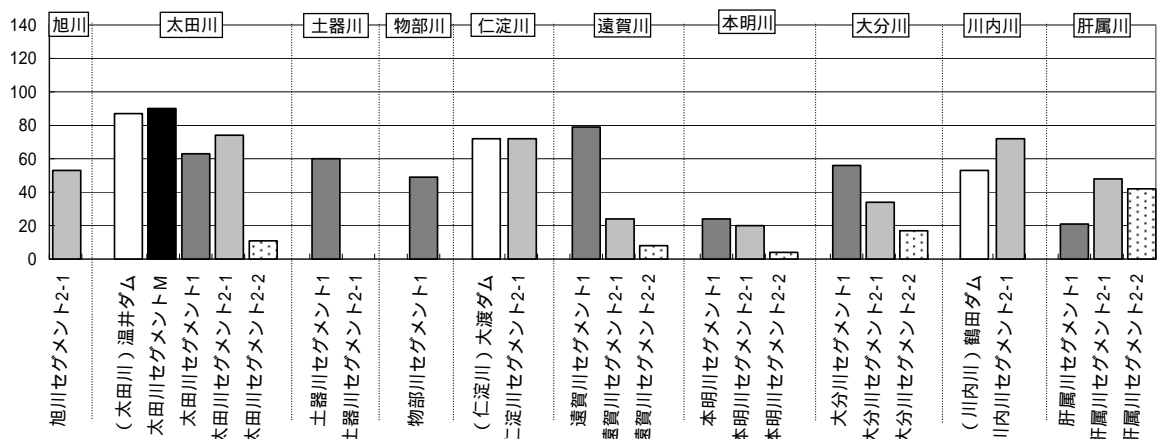
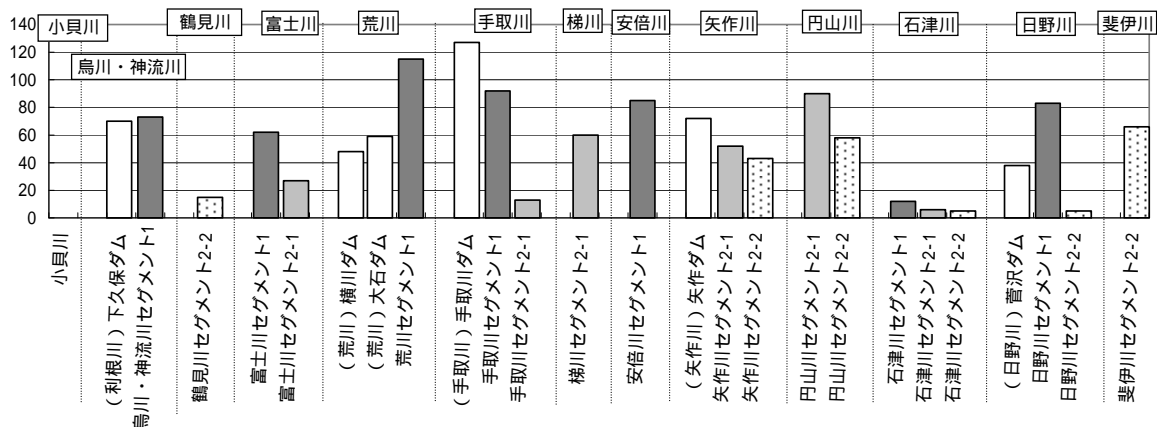
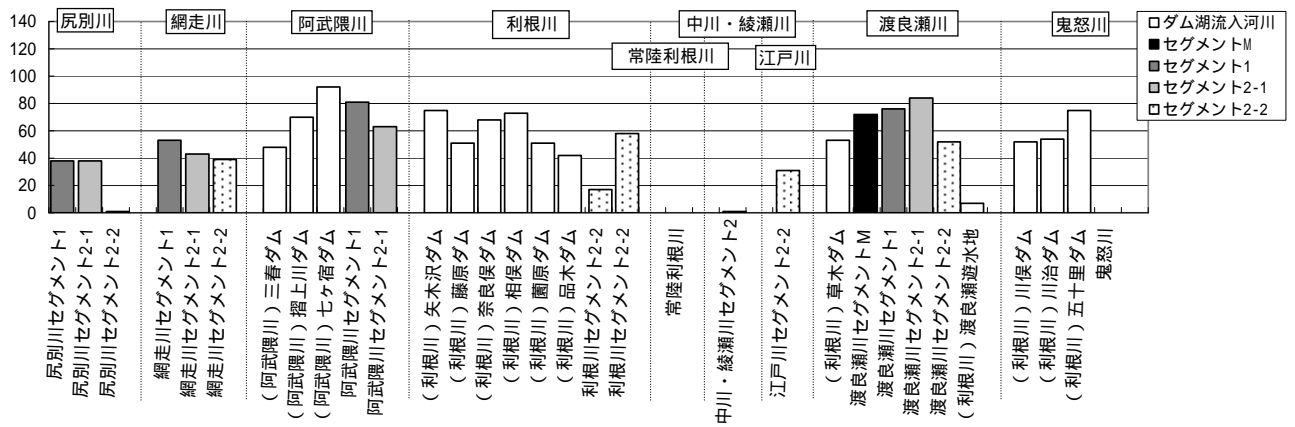
なお、4 巡目に実施された河川の中で各河川の河川区分ごとの EPT 種類数のランキングをみると、北上川の下流域、荒川の中流域、多摩川の上流域で高い値を示しました。上流ほど水質が良く、そのためカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目を含む水生昆虫の種数も多くなる傾向は確かにありますが、中・下流域でも水質環境の良い河川が存在していることが示されました。

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	荒川(北陸)	セグメント1	115	H22
3	多摩川	セグメントM	112	H19
4	米代川	セグメント2-1	107	H19
5	天神川	セグメント1	103	H20
6	多摩川	セグメント1	100	H19
7	信濃川	セグメント1	95	H18
7	天竜川	セグメント2-1	91	H19
9	雄物川	セグメント2-1	91	H21
10	北川	セグメント2-1	89	H20

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)	
尻別川	セグメント1	尻別川	尻別小3	豊田橋門	21	
	セグメント2-1	尻別川	尻別小2	目名川合流点	13.9	
	セグメント2-2	尻別川	尻別小1	初田橋下流汽水橋	2.7	
	網走川	セグメント1	網走川	網走橋1	遠瀬橋	48.8
		セグメント2-1	網走川	網走橋2	大正橋	30.4
		セグメント2-2	網走川	網走橋3	斎藤橋	2.2
	阿武隈川	セグメント3	網走川	網走橋1	新橋	1.9
		セグメント3	網走川	網走橋2	網走湖流入部	17.9
		(空白)	阿武隈川	阿阿仙1	河口部	0
		(空白)	阿武隈川	阿阿仙2	小山	13.6
(空白)		阿武隈川	阿阿仙3	東根橋	20.3	
(空白)		阿武隈川	阿阿仙4	小倉	42.6	
セグメント1		阿武隈川	阿阿仙5	新飯野橋	94.3	
セグメント1		荒川	阿荒橋1	八木田橋	1.3	
セグメント1		荒川	阿荒橋2	小富士橋	11.7	
セグメント2-1		阿武隈川	阿阿橋1	五十沢橋管	56.2	
利根川	セグメント2-1	阿武隈川	阿阿橋2	井伏橋	77.5	
	セグメント2-1	阿武隈川	阿阿橋3	海井川合流点	105.9	
	セグメント2-1	阿武隈川	阿阿橋4	金山橋	139.3	
	セグメント2-1	阿武隈川	阿阿橋5	大仏大橋	154	
	セグメント2-2	利根川	利根上1	豊川合流点付近	6.3	
	セグメント2-2	利根川	利根上2	小見川(右岸)、高浜(左岸)	25	
	セグメント2-2	利根川	利根上3	佐原	39	
	セグメント2-2	利根川	利根上4	碓台(右岸)、金江津(左岸)	70	
	セグメント2-2	利根川	利根上5	取手市小文蔵	68	
	セグメント2-2	利根川	利根上6	福戸調査池付近	94	
手取川	セグメント2-2	利根川	利根上7	渡良瀬合流点付近	131	
	セグメント2-2	利根川	利根上8	利根大堰下流	153.5	
	セグメント2-2	利根川	利根上9	利根大堰上流	154	
	セグメント2-2	利根川	利根上10	坂東大堰付近	180	
	セグメント2-2	手取川	利取手1	手取川	2	
	セグメント3	利根川	利取手2	高田川流入地点	2	
	セグメント3	利根川	利取手3	巻本町(右岸)、川尻(左岸)	12	
	セグメント3	常陸利根川	利取手4	常陸川水門上流	0.3	
	セグメント3	西浦	利取手5	麻生	5.4	
	セグメント3	西浦	利取手6	稲荷の鼻	26.4	
舟山川	セグメント3	西浦	利取手7	高崎	36.5	
	セグメント3	西浦	利取手8	土浦	35.5	
	セグメント3	西浦	利取手9	西浦西2	26.9	
	セグメント3	北浦	利取手10	湖心	0	
	セグメント3	北浦	利取手11	北浦西2	20.9	
	セグメント3	外浪波浦	利取手12	狭海	5.2	
	セグメント2-2	綾瀬川	利綾上1	内匠橋	8	
	セグメント2-2	綾瀬川	利綾上2	松原大橋	14.7	
	セグメント2-2	中川	利中上1	高砂橋	12.5	
	セグメント2-2	中川	利中上2	瀬止橋	29	
石津川	セグメント2-2	中川	利中上3	鶴ヶ巻橋	14	
	セグメント2-2	中川	利中上4	百川橋	30.3	
	セグメント2-2	江戸川	利江上1	流水保全水路付近	19.2	
	セグメント2-2	江戸川	利江上2	越谷ゴルフ場	33.5	
	セグメント2-2	江戸川	利江上3	宝珠花橋	50.5	
	セグメント2-2	江戸川	利江上4	南浦水門門	59.8	
	セグメント3	江戸川	利江上5	新江戸橋	0.4	
	セグメント3	江戸川	利江上6	行徳可動橋上	3	
	セグメント3	利根川	利根上11	水堰橋	6.5	
	セグメントM	渡良瀬川	利渡瀬1	野船橋下流	6.0	
斐伊川	セグメント1	渡良瀬川	利渡瀬2	葉巻橋	42	
	セグメント1	渡良瀬川	利渡瀬3	只上	43	
	セグメント1	渡良瀬川	利渡瀬4	松原橋	50	
	セグメント1	渡良瀬川	利渡瀬5	柳生大橋	45.2	
	セグメント1	渡良瀬川	利渡瀬6	相川橋	53.4	
	セグメント2-1	渡良瀬川	利渡瀬7	袋川合流点	29.6	
	セグメント2-1	渡良瀬川	利渡瀬8	岩井山	33.4	
	セグメント2-1	渡良瀬川	利渡瀬9	緑橋	36.6	
	セグメント2-1	柳生川	利柳生1	阿国橋	4.7	
	セグメント2-1	柳生川	利柳生2	広見橋	8.2	
旭川	セグメント2-1	柳生川	利柳生3	中橋	10.6	
	セグメント2-2	渡良瀬川	利渡瀬1	三杉川合流点	16.5	
	セグメント2-2	渡良瀬川	利渡瀬2	秋山川合流点	19.4	
	セグメント2-2	渡良瀬川	利渡瀬3	隴川合流点	26.5	
	セグメント2-2	矢野川	利矢野1	落合橋	11	
	(空白)	鬼怒川	利鬼下1	豊水橋下流	10	
	(空白)	鬼怒川	利鬼下2	石下橋下流	22	
	(空白)	鬼怒川	利鬼下3	川島橋上流	46.8	
	(空白)	鬼怒川	利鬼下4	鬼怒大堰上流	62.2	
	(空白)	鬼怒川	利鬼下5	柳田大橋	77.9	
太田川	(空白)	鬼怒川	利鬼下6	上平大橋	98	
	(空白)	小貝川	利小下1	阿堰下流	9	
	(空白)	小貝川	利小下2	大和橋	22.5	
	(空白)	小貝川	利小下3	小貝大堰上流	48.5	
	(空白)	小貝川	利小下4	常盤橋上流	61.5	
	(空白)	小貝川	利小下5	灌漑橋	72.8	
	(空白)	小貝川	利小下6	田野橋	77.5	
	セグメント1	島川	利島橋1	島・神流川合流点	2.3	
	セグメント1	島川	利島橋2	隴川合流点	9	
	セグメント1	島川	利島橋3	和由橋上流	17.4	
セグメント1	神流川	利神高1	普門寺付近	8.6		
鶴見川	セグメント2-2	鶴見川	鶴見橋3	鶴見橋	2.2	
	セグメント2-2	鶴見川	鶴見橋4	末吉橋	5.7	
	セグメント2-2	鶴見川	鶴見橋5	大橋橋	12.5	
	セグメント2-2	鶴見川	鶴見橋6	高山川合流点	15	
	セグメント2-2	鶴見川	鶴見橋7	新大橋	15	
	セグメント2-2	鶴見川	鶴見橋8	矢土橋	8.6	
	セグメント2-2	鶴見川	鶴見橋9	高田橋下	11	
	セグメント3	鶴見川	鶴見橋10	河口部	-2	
	セグメント3	鶴見川	鶴見橋11	臨海鉄道橋	0.5	
	その他	鶴見川	鶴見橋12	多目的遊水池	13	
富士川	セグメント1	富士川	富士甲2	漆本橋	9.5	
	セグメント1	富士川	富士甲3	南部橋	29.5	
	セグメント1	富士川	富士甲4	信安橋	7.2	
	セグメント1	富士川	富士甲5	鶴岡橋	19.5	
	セグメント2-1	富士川	富士甲6	白井河原橋	13.3	
	セグメント2-1	富士川	富士甲7	河口部	0	
	セグメント2-1	荒川	荒荒橋1	旭橋	7.5	
	セグメント2-1	荒川	荒荒橋2	川口取水堰	7.5	
	セグメント2-1	荒川	荒荒橋3	大石川合流点	16.5	
	セグメント2-1	荒川	荒荒橋4	船形遊水池下流	25.4	
手取川	セグメント1	手取川	手取手1	手取川鉄橋上流	1.5	
	セグメント1	手取川	手取手2	天狗橋	14.8	
	セグメント2-1	手取川	手取手3	美川大橋	0	
	セグメント2-1	手取川	手取手4	美川大橋	5.9	
	セグメント2-2	手取川	手取手5	美川大橋	5.9	
	セグメント2-2	手取川	手取手6	美川大橋	5.9	
	セグメント2-2	手取川	手取手7	美川大橋	5.9	
	セグメント2-2	手取川	手取手8	美川大橋	5.9	
	セグメント2-2	手取川	手取手9	美川大橋	5.9	
	セグメント2-2	手取川	手取手10	美川大橋	5.9	
綾瀬川	セグメント2-1	綾瀬川	綾瀬上1	大宮川合流点	6.8	
	セグメント2-1	綾瀬川	綾瀬上2	大宮川合流点	6.8	
	セグメント2-1	綾瀬川	綾瀬上3	大宮川合流点	6.8	
	セグメント2-1	綾瀬川	綾瀬上4	大宮川合流点	6.8	
	セグメント2-1	綾瀬川	綾瀬上5	大宮川合流点	6.8	
	セグメント2-1	綾瀬川	綾瀬上6	大宮川合流点	6.8	
	セグメント2-1	綾瀬川	綾瀬上7	大宮川合流点	6.8	
	セグメント2-1	綾瀬川	綾瀬上8	大宮川合流点	6.8	
	セグメント2-1	綾瀬川	綾瀬上9	大宮川合流点	6.8	
	セグメント2-1	綾瀬川	綾瀬上10	大宮川合流点	6.8	
安房川	セグメント1	安房川	安房上1	河口	19.7	
	セグメント1	安房川	安房上2	安房上2	36.4	
	セグメント1	安房川	安房上3	安房上3	70.4	
	セグメント1	安房川	安房上4	安房上4	104	
	セグメント1	安房川	安房上5	安房上5	88.1	
	セグメント1	安房川	安房上6	安房上6	101	
	セグメント1	安房川	安房上7	安房上7	2.3	
	セグメント1	安房川	安房上8	安房上8	1.6	
	セグメント1	安房川	安房上9	安房上9	1.6	
	セグメント1	安房川	安房上10	安房上10	1.6	
矢野川	セグメント2-2	矢野川	矢野上1	矢野上1	9.8	
	セグメント2-2	矢野川	矢野上2	矢野上2	20.4	
	セグメント2-2	矢野川	矢野上3	矢野上3	20.4	
	セグメント2-2	矢野川	矢野上4	矢野上4	20.4	
	セグメント2-2	矢野川	矢野上5	矢野上5	20.4	
	セグメント2-2	矢野川	矢野上6	矢野上6	20.4	
	セグメント2-2	矢野川	矢野上7	矢野上7	20.4	
	セグメント2-2	矢野川	矢野上8	矢野上8	20.4	
	セグメント2-2	矢野川	矢野上9	矢野上9	20.4	
	セグメント2-2	矢野川	矢野上10	矢野上10	20.4	
舟山川	セグメント2-2	舟山川	舟山合流点	舟山合流点	8.8	
	セグメント2-2	舟山川	舟山合流点	舟山合流点	8.8	
	セグメント2-2	舟山川	舟山合流点	舟山合流点	8.8	
	セグメント2-2	舟山川	舟山合流点	舟山合流点	8.8	
	セグメント2-2	舟山川	舟山合流点	舟山合流点	8.8	
	セグメント2-2	舟山川	舟山合流点	舟山合流点	8.8	
	セグメント2-2	舟山川	舟山合流点	舟山合流点	8.8	
	セグメント2-2	舟山川	舟山合流点	舟山合流点	8.8	
	セグメント2-2	舟山川	舟山合流点	舟山合流点	8.8	
	セグメント2-2	舟山川	舟山合流点	舟山合流点	8.8	
石津川	セグメント2-2	石津川	石津上1	石津上1	11.8	
	セグメント2-2	石津川	石津上2	石津上2	14.8	
	セグメント2-2	石津川	石津上3	石津上3	14.8	
	セグメント2-2	石津川	石津上4	石津上4	14.8	
	セグメント2-2	石津川	石津上5	石津上5	14.8	
	セグメント2-2	石津川	石津上6	石津上6	14.8	
	セグメント2-2	石津川	石津上7	石津上7	14.8	
	セグメント2-2	石津川	石津上8	石津上8	14.8	
	セグメント2-2	石津川	石津上9	石津上9	14.8	
	セグメント2-2	石津川	石津上10	石津上10	14.8	
日野川	セグメント1	日野川	日野上1	日野上1	1.5	
	セグメント1	日野川	日野上2	日野上2	6.8	
	セグメント1	日野川	日野上3	日野上3	13.5	
	セグメント1	日野川	日野上4	日野上4	3.6	
	セグメント1	日野川	日野上5	日野上5	8.1	
	セグメント2-2	日野川	日野上6	日野上6	0	
	セグメント2-2	日野川	日野上7	日野上7	0	
	セグメント2-2	日野川	日野上8	日野上8	0	
	セグメント2-2	日野川	日野上9	日野上9	0	
	セグメント2-2	日野川	日野上10	日野上10	0	
斐伊川	セグメント2-2	斐伊川	斐伊上1	斐伊上1	7.5	
	セグメント2-2	斐伊川	斐伊上2	斐伊上2	22.1	
	セグメント2-2	斐伊川	斐伊上3	斐伊上3	27.4	
	セグメント2-2	斐伊川	斐伊上4	斐伊上4	0.5	
	セグメント2-2	斐伊川	斐伊上5	斐伊上5	4.7	
	セグメント2-2	斐伊川	斐伊上6	斐伊上6	0.9	
	セグメント2-2	斐伊川	斐伊上7	斐伊上7	0.9	
	セグメント2-2	斐伊川	斐伊上8	斐伊上8	0.9	
	セグメント2-2	斐伊川	斐伊上9	斐伊上9	0.9	
	セグメント2-2	斐伊川	斐伊上10	斐伊上10	0.9	
旭川	セグメント2-1	旭川	旭川上1	旭川上1	1.4	
	セグメント2-1	旭川	旭川上2	旭川上2	1.4	
	セグメント2-1	旭川	旭川上3	旭川上3	1.4	
	セグメント2-1	旭川	旭川上4	旭川上4	1.4	
	セグメント2-1	旭川	旭川上5	旭川上5	1.4	
	セグメント2-1	旭川	旭川上6	旭川上6	1.4	
	セグメント2-1	旭川	旭川上7	旭川上7	1.4	
	セグメント2-1	旭川	旭川上8	旭川上8	1.4	
	セグメント2-1	旭川	旭川上9	旭川上9	1.4	
	セグメント2-1	旭川	旭川上10	旭川上10	1.4	
太田川	セグメントM	太田川	太田上1	今井田		

・ **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」**

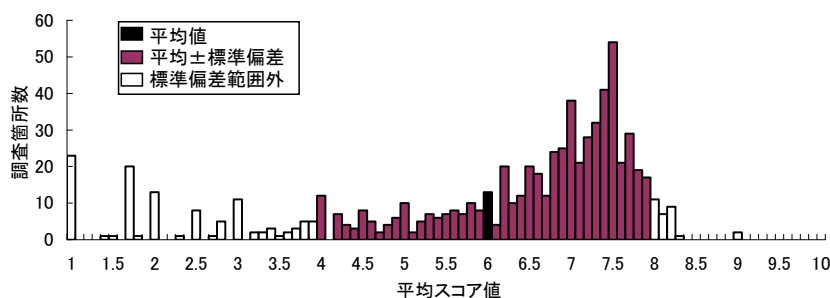
河川生物の種組成等を用いた総合的な水質環境を評価する手法のひとつである科レベル平均スコア法を用いて、各河川の調査地区ごとの平均スコア値を算出し、整理しました。今回とりまとめ対象とした一級河川の中・上流域の水質環境はおおむね「良好」と考えられました。

(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^{注1)}。

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、値が大きいほどよい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、平均は 6.01、標準偏差は約 1.96 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。



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（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、おおむね「良好」と考えられました。

なお、参考として平成 21 年度の公共用水域の BOD^{注 2)}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。

