

底生動物相による河川水質評価の基礎的研究 (2)

Fundamental Studies on Evaluation of Water
Quality using Biological Indicators(2)

三木 正信 東川 麻希子 山本 務 藤田 淳二
Masanobu MIKI Makiko HIGASHIKAWA Tsutomu YAMAMOTO Junji FUJITA

平成5年から6年にかけて、2河川（金倉川・財田川）6地点で底生動物の生息調査を実施し、多様性指数（DI）とASPT値の2方法を用いて水質評価を行うとともに、同時に実施した水質化学検査結果との関係も調べた。ASPT値は金倉川では4.4～5.8、財田川では4.2～5.7で、両河川とも上流が高い値を示したが、金倉川は中流、財田川は下流が低値を示し、上流部に比べて汚濁が進んでいると判定された。この傾向はBODの傾向とよく一致した。

ASPT値を用い10年前との調査結果を比較したところ2河川とも流域ごとの出現科数及びASPT値は同じ傾向を示しておりBOD値にも同様の傾向がみられた。一方、厳しい渇水状況にみまわれた平成6年夏期の出現科数は財田川で減少がみられ、秋期においても前年の同時期に比して少なく、渇水による底生動物への影響が示唆された。

はじめに

底生動物を用いた河川の水質評価方法として、環境庁水質保全局では、平成4年「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)」¹⁾（以下、マニュアル）を作成しており、この方法は、科レベルの同定で水質の評価が可能な簡便法である。すでに、本県ではこの簡便法を用いて2河川を対象に調査を実施し、この手法が本県の河川水質調査法として有用であることを前報²⁾で報告した。今回、引き続き、県下の2河川（金倉川及び財田川）を対象に調査を実施し水質評価を行うとともに同時に行った水質化学検査との関係も検討した。その結果について報告する。

調査方法

1. 調査期間及び調査地点

期間：平成5年11月～平成6年11月までの5季節

	金 倉 川	財 田 川
秋	平成5年11月17日	平成5年11月 2日
冬	平成6年 2月15日	平成6年 2月22日
春	5月31日	5月26日
夏	8月29日	8月25日
秋	11月24日	11月21日

地点：図1に示す2河川、計6地点である。

- ①金倉川（上流：池下橋，中流：象郷橋，下流：水門橋）
- ②財田川（上流：黒川橋，中流：祇園橋，下流：稻積橋）

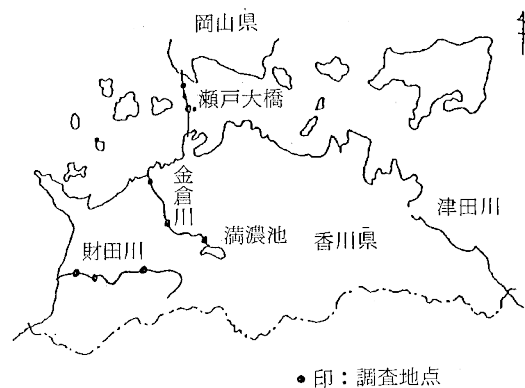


図1 金倉川，財田川調査地点

2. 調査項目及び方法

項目：①調査地点周辺等の概況：現地調査，地図からの読み取り。

②水質調査：流速，DO，PH，EC，BOD，COD，SS，TN，TP

③底生動物：マニュアルに示す76科（綱）を調査対象とした。

採集方法：底生動物は，Dフレームネットによるキック・スイープ法により1分間（河川を約5m斜め方向に移動）採集し，これを1地点3回繰り返して1サンプルとした。

同定：昆虫類は「日本産水生昆虫検索図説」⁹⁾，昆虫以外の動物は「日本淡水生物学」¹⁰⁾により，科（一部，綱）のレベルまで同定した。

3. 評価方法

出現科数，ASPT値，多様性指数(D. I)等を用いて水質の評価を行った。

結果及び考察

金倉川及び財田川の2河川について，調査地点等概況調査，水質調査及び底生動物調査の結果をそれぞれ表1，表2，表3に示す。

1. 2河川の調査結果

1-1 河川の概況及び水質

表1に示すように，各調査地点とも河床は礫と砂泥底からなっており，生物採集に適した場所であっ

た。

BODの平均は，金倉川で1.5～4.1mg/l，財田川で1.8～4.0mg/l（表2）で，上流は2河川ともきれいな水質を示していた。地域別にみると，財田川では上流，中流，下流の順に値が高く，下流に行くにつれて水質が悪化することがうかがえる。一方，金倉川は下流に比べ中流が高い値を示しており，中流の水質が悪化していることがわかった。なお，季節ごとの値にも同様の傾向がみられる。

CODの平均は，金倉川が3.5～5.7mg/l，財田川が1.9～6.2mg/lで，BODとほぼ同じ傾向を示している。

TN及びTPはBODと同様の傾向を示し，金倉川では中流，財田川では下流の値がそれぞれ高い値を示していることから，金倉川は中流，財田川は下流の人為的な汚濁が大きいことが示唆される。

DOは，金倉川では上流，中流及び下流はほぼ同じ値であるが，財田川では上流部に比べて中流及び下流の値が高い。これは光合成によるものと考えられる。このことは，PHが中流及び下流で高い値を示していることから推察される。

1-2 底生動物相

出現した総科数は5季節を通じて2河川とも上流が多かった。総個体数をみると，中流，下流ではユスリカ科，イトミミズ，ミズムシ科等が優占的に出現しており，総科数の出現傾向とは一致していない。

マニュアルに従って，各科に与えられたスコアからASPT値を算出した。算出方法は次のとおりである。出現した各科に与えられているスコアを単純に（各科の出現個体数の多い少ないには無関係）合計し，その時の出現科数で割って求める。

表1 調査地点等概況

河川名	金 倉 川			財 田 川		
河 川 全 長 (km)	20.5			32.5		
調 査 地 点	上流：池下橋	中流：象郷橋	下流：水門橋	上流：黒川橋	中流：祇園橋	下流：稻積橋
源流からの距離 (km)	2.7	10.8	19.0	13.9	23.4	29.5
流 水 部 川 幅 (m)	5	3	3	3	3	7
水際線の状況 (右岸)	コンクリート護岸	植 物	植 物	植 物	植 物	植 物
	(左岸)	コンクリート護岸	植 物	植 物	コンクリート護岸	植 物
河 床 の 状 況	礫と砂泥底	礫と砂泥底	礫と砂泥底	礫と砂泥底	礫と砂泥底	礫と砂泥底
礫 の 大 き さ (cm)	10～20	5～10	5～10	10～20	5～10	5～10

表2-1 水質調査結果（金倉川）

地点名 調査年月(季節)	上流：池下橋					中流：象郷橋					下流：水門橋					平均(流域別)		
	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	上流	中流	下流
水温 (°C)	16	6	21	27	15	16	7	24	29	13	16	7	22		13	17	18	14
水深 (cm)	15	16	10	7	14	20	22	12	13	21	20	20	8		14	12	18	16
流速 (cm/sec)	17	3	4	20	16	55	35	19	13	20	40	21	6		18	12	28	21
DO (mg/l)	9.7	12.7	9.3	8.6	10.3	8.7	10.8	13.0	9.5	9.8	9.5	10.6	11.1	欠	9.8	10.1	10.4	10.3
pH	7.7	7.7	8.0	7.9	7.8	7.4	7.3	8.0	7.3	7.6	7.7	7.5	7.5		7.6	7.8	7.5	7.6
EC (μs/cm)	98	101	113	109	118	244	244	260	329	308	258	249	286		308	108	277	275
BOD (mg/l)	1.0	2.6	1.5	1.4	1.2	3.4	9.2	4.0	2.0	1.9	1.6	4.7	1.9		1.9	1.5	4.1	2.5
COD (mg/l)	3.4	4.0	3.6	4.5	2.1	4.7	7.9	6.8	4.8	4.1	3.6	4.9	5.1	測	4.1	3.5	5.7	4.4
SS (mg/l)	1.8	2.7	2.0	7.8	2.3	9.1	5.4	7.1	15.0	2.1	4.5	5.1	2.2		2.1	3.3	7.7	3.5
TN (mg/l)	0.38	0.67	0.40	0.46	0.87	3.20	3.14	1.91	2.20	1.10	2.90	2.76	0.81		1.10	0.56	2.31	1.89
TP (mg/l)	0.017	0.016	0.012	0.022	0.015	0.200	0.140	0.200	0.130	0.116	0.130	0.120	0.160		0.116	0.016	0.157	0.132

表2-2 水質調査結果（財田川）

地点名 調査年月(季節)	上流：黒川橋					中流：祇園橋					下流：稲積橋					平均(流域別)		
	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	上流	中流	下流
水温 (°C)	14	7	18	25	15	14	7	22	33	15	14	6	22	34	16	15	18	18
水深 (cm)	10	10	10	17	19	20	10	10	16	15	15	20	15	4	16	13	14	14
流速 (cm/sec)	56	120	56	15	15	32	33	17	19	28	50	100	12	5.8	39	52	26	41
DO (mg/l)	10.8	12.4	9.8	9.1	9.6	11.1	12.4	9.5	12.8	10.8	10.9	12.7	7.5	14.3	10.7	10.3	11.3	11.2
pH	7.5	7.4	7.7	7.3	7.3	8.0	7.7	8.2	8.7	7.8	7.6	7.6	7.8	9.1	7.7	7.4	8.1	8.0
EC (μs/cm)	129	102	162	228	173	195	134	273	353	263	231	152	356	386	346	159	244	294
BOD (mg/l)	2.9	1.8	1.9	0.5	1.9	4.3	3.1	3.1	1.0	2.3	5.1	3.7	5.5	4.0	1.5	1.8	2.8	4.0
COD (mg/l)	1.4	1.6	3.2	2.1	1.4	3.1	3.1	6.2	3.7	3.0	3.4	4.0	8.8	10.2	4.7	1.9	3.8	6.2
SS (mg/l)	2.5	5.7	12.0	1.1	0.6	2.3	15.0	48.0	2.3	9.6	3.0	16.3	14.0	8.3	5.1	4.4	15.4	9.3
TN (mg/l)	1.40	1.20	1.00	1.30	1.30	1.80	1.80	0.75	1.00	1.30	2.10	2.00	1.60	0.91	1.80	1.24	1.33	1.68
TP (mg/l)	0.018	0.019	0.053	0.067	0.031	0.049	0.078	0.120	0.110	0.063	0.048	0.081	0.340	0.330	0.118	0.038	0.084	0.183

$$ASPT値 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n SC_i \quad \text{①式}$$

SC_i:各科に与えられたスコア
n:出現した科数

ASPT値は1から10までの値を取り、河川の生物学的環境の良好性を表現している。1は汚濁が進み人為的な影響が大きいことを示し、10は清澄で人為的な影響が少ないことを示している。

金倉川の5季節の平均は上流5.8、中流4.4、下流4.5で、この結果から、上流は清澄であるが、中流及下流は上流に比べて汚濁が進んでいると判定される。財田川では、5季節の平均は上流5.9、中流4.8、下流4.2で、上流は金倉川とほぼ同じ値であり、清澄と判定される。中流及び下流は上流に比べて値が小さく上流に比べて汚濁が進んでいることがうかがわれる。また、ASPT値から判定される水質の清濁の

傾向は前述のBOD等の水質調査結果とよく一致している。

次に、河川の汚濁を表す指標として、Shannonの多様性指数(D.I)も一般によく用いられる。これは、ある地点で出現した総種数(S)、総個体数(N)及び各種の個体数(n_i)を用いて、次の式で表される。

$$D.I = - \sum_{i=1}^S (n_i/N) * \log_2(n_i/N) \quad \text{②式}$$

この式からわかるように、この指数はどの様な種類の生物が出現したかには無関係である。一般に清澄な水域では出現する種数が多く、それぞれの種の個数が等しく、逆に汚濁が進んだ水域では出現する種数は減少し、その一方で特定の種の個体数が急激(優占的)に増える傾向があることを利用したものである^{5)、6)}。

今回は、同定を科レベルまでとしているので種数を科数に置き換えてD.I値を算出した。

金倉川は上流2.81と高い値を示し、清澄であると判定されるが、中流及び下流はそれぞれ1.49、1.83と上流に比べて値が小さくなっており、汚濁が進んでいると判定される。財田川では上流2.47、中流2.47、下流1.56で、上流と中流は同値であり、D.I値による評価では同程度に清澄と判定される。前述したように、ASPT値による水質評価では両者にはASPT値に1の差があり、中流は上流に比べて汚濁が進んでいると判定されている。ASPT値による水質評価とD.I値による水質評価の違いは次のように考えられる。ASPT値は①式のとおり、出現した科が持っているスコアに重きを置き、それぞれの科の個体数

に無関係であるのに対し、D.I値は②式のとおり種数その個体数に重きを置き、出現した底生動物がどのような種類であるかに無関係で、次元の異なった手法で求められた評価方法である。このことから、マニュアルを用いて底生動物による水質評価を行う場合、ASPT値による評価だけでなく、D.I値による評価も行い、総合的に判定する必要があると考えられる。

1-3 濁水による底生動物への影響

平成6年の夏期は厳しい濁水に見舞われ、8月の降水量は26.0mm（高松地方气象台）と、平年の27.8%と極めて雨が少ない状況であった。このため、川が干上がったたり、水があっても溜まり水で、流れていない状態のところが見られた。

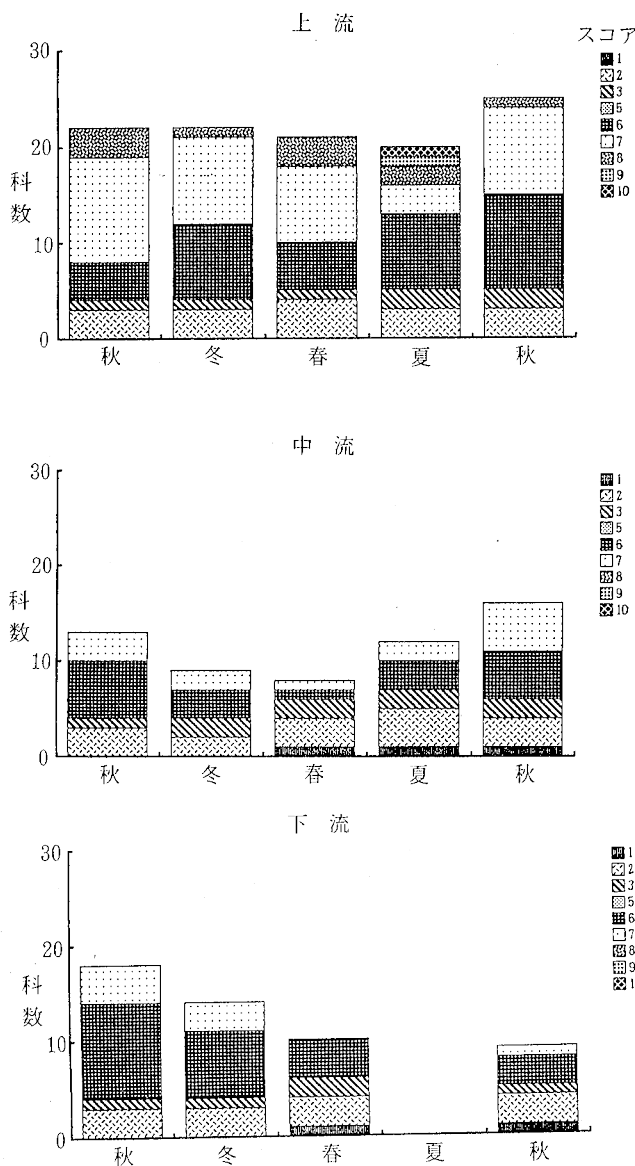


図2-1 スコア値ごとの出現科数の季節変化
(金倉川)

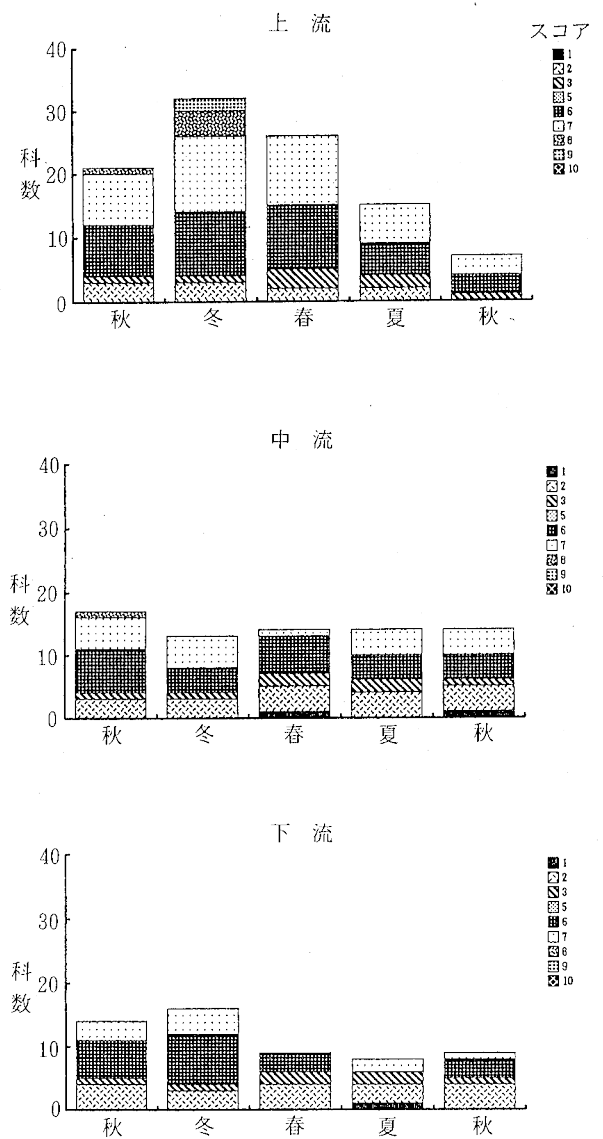


図2-2 スコア値ごとの出現科数の季節変化
(財田川)

図2にスコア値ごとの出現科数の季節間の変化を示す。金倉川では、上流及び中流の夏期の出現科数は前後の春期及び秋期と比べてあまり差がみられず、スコア値の高い底生動物も多く出現していることから、渇水の影響をあまり受けていないものと考えられる。また、渇水後の秋期の出現科数のスコア値のパターンをみても調査開始期の前年の同時期と大きな差がみられなかった。下流は夏期は水が流れていなかったため、調査を実施しなかったが、その後の秋期の出現科数は調査開始期の前年の同時期と比べると半分であり、渇水の底生動物に与えた影響が大きいことがうかがわれる。財田川では、上流は調査期によって出現科数が大きく異なっている。上流は前述したように、きれいな水質であり、夏期の渇水期以前は出現科数が極めて多いが、夏期は出現科数が減少している。渇水後の秋期は夏期に比べて出現科数が少なく、調査開始期の前年の同時期と比較すると、かなり異なった様相を示している。このことから、底生動物が一旦渇水による影響を受けた場合、回復が遅いことがうかがわれる。

2 過去のデータとの比較

金倉川は昭和60年度、財田川は昭和61年度にそれぞれ年4回、今回の調査地点と同一地点で調査を実施している。その調査結果と今回の結果と比較した。なお、当時（10年前）の底生動物の採集方法は、底面積30*30cmのサーバーネット（網目NGG40）を用い同一地点で2回のサンプリングをしたものであり、同定は種のレベルまで行っている。このため、今回のデータと比較するために、種を科のレベルでまとめたものを用いた。

2-1 水質の比較

前回と今回の調査で共通な調査項目の比較表を表4に示す。有機汚濁の指標であるBODは2河川とも前回に比べると、中流及び下流でやや高い値を示したが、その他の各項目は前回と今回には大きな変化がみられなかった。

2-2 底生動物相の比較

(1) 出現科数の比較

前回と今回の底生動物調査結果の比較表を表5に示す。出現科数は2河川とも前回に比べて今回がより多く出現していた。また、流域ごとに比較すると、いずれも出現科数は、金倉川で

は上流、下流、中流の順に減少し、財田川では上流、中流、下流の順に減少する傾向がみられた。

(2) ASPT値の比較

前回と今回の底生動物調査結果の比較表を表5に示す。この値が10に近いほど水質が清澄であることを表している。いずれの河川も兩年とも上流で高い値を示しているが、金倉川では中流が、財田川では下流が低い傾向が前回と今回のいずれにもみられた。流域別の比較では、2河川とも前回と今回の調査結果は概ね同程度であり、生物的環境にはあまり変化がなかったものと考えられる。

マニュアルを用いて、昨年に引き続き県下の2河川の水質調査を実施し、流域別にASPT値による水質評価を行ったところ、水質汚濁の指標であるBODによる水質評価と同じ傾向がみられた。

今後は、ASPT値による水質評価とBOD等の理化学的水質項目との関係も含め、より適切な評価方法が得られるよう調査を行うこととしている。

ま と め

昨年に引き続き、マニュアルを用いて、県下2河川の水質調査を実施した。結果の概要は次のとおりである。

1. ASPT値は金倉川では4.4~5.8、財田川では4.2~5.9で、両河川とも上流が高い値を示したが、金倉川は中流、財田川は下流が低値を示し、上流部に比べて汚濁が進んでいると判定された。この傾向はBODの傾向と一致している。
2. 厳しい渇水状況にあった夏期の出現科数は財田川では減少がみられ、秋期においても前年の同時に比して少ないことから渇水による底生動物への影響が大きかったことが示唆される。
3. 約10年前の調査結果と今回の調査結果を比較したところ、2河川とも流域ごとの出現科数及びASPT値は同じ傾向を示している。また、BODにも同様の傾向がみられた。

表 3 - 1 底生動物調査結果 (金倉川)

地名				上流：池下橋					中流：象郷橋					下流：水門橋					
採集年月(季節)	種名	科名	種数	個体数					個体数					個体数					
目名	種名	科名	種数	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	
1. カゲロウ目	1.	フタオカゲロウ科	8																
	2.	チラカゲロウ科	7																
	3.	ヒラタカゲロウ科	7	163	101	53		122	4	1			1	63	22			7	
	4.	コカゲロウ科	6		26	4		9	112	9	1		71	165	8	61			437
	5.	トビロカゲロウ科	7			2		3								15			
	6.	マダラカゲロウ科	7	6	2	3		16		4					29				
	7.	ヒメカゲロウ科	6		3	95	1	6							5				
	8.	カワカゲロウ科	7	69	128	41		45											
	9.	モンカゲロウ科	7	17	40	18	31	77											
	10.	アミメカゲロウ科	5																
2. トンボ目	1.	カワトンボ科	8																
	2.	ムカシトンボ科	8																
	3.	サナエトンボ科	7	1		2		4	1				11	1	1				
	4.	オニヤンマ科	6																
	5.	エゾトンボ科	5																欠
3. カワゲラ目	1.	ミジカオカワゲラ科	10																
	2.	オナシカワゲラ科	8																
	3.	クロカワゲラ科	9																
	4.	ハラジロオナシカワゲラ科	10																
	5.	ヒロムネカワゲラ科	9																
	6.	アミメカワゲラ科	9					1											
	7.	カワゲラ科	7	140	188	69		5	180										
	8.	ミドリカワゲラ科	10																
4. カメムシ目	1.	ナベブタムシ科	6					3	4										
5. ヘビトンボ目	1.	ヘビトンボ科	7	2															
6. トビケラ目	1.	ヒゲナガカワトビケラ科	8	1		3		19											
	2.	カワトビケラ科	8																
	3.	クダトビケラ科	8																
	4.	イワトビケラ科	7	3	1														
	5.	シマトビケラ科	6		2		719	41	328	3		1	289	1007	159	8		35	
	6.	ナガレトビケラ科	8	2	12	4	64												
	7.	ヤマトビケラ科	7									1	4						
	8.	ヒメトビケラ科	6					33	1		1		5	1	1				
	9.	キタガミトビケラ科	9																
	10.	マルバネトビケラ科	6																
	11.	トビケラ科	8																
	12.	カクスイトビケラ科	9																
	13.	クロツツトビケラ科	10																
	14.	エグリトビケラ科	7	17	17														
	15.	カクツツトビケラ科	9																
	16.	ケトビケラ科	7	1	2			44											
	17.	フトヒゲトビケラ科	9																
	18.	ホソバトビケラ科	9																
	19.	ヒゲナガトビケラ科	7		5			3						2					
7. コウチュウ目	1.	ミズスマシ科	6																
	2.	ガムシ科	7												3				
	3.	ナガハナノミ科	8																
	4.	ヒラタドROMシ科	6	191	198	100	52	762						23	7				
	5.	ドROMシ科	7																
	6.	ヒメドROMシ科	6	14	7	33	1	182						1	67	5	1		
	7.	ホタル科	8																
8. ハエ目	1.	ガガンボ科	7	1		3	1						3						
	2.	アミカ科	10				1												
	3.	アミカモドキ科	10																
	4.	チョウバエ科	6																
	5.	ホソカ科	8																
	6.	ブユ科	6								1				10	1			
	7.	ユスリカ科(腹鰓あり)	3								20	23	1				322		
	8.	ユスリカ科(腹鰓なし)	3	8	63	1045	476	26	50	50	105	191	854	129	838	764		556	
	9.	アブ科	9																
	10.	ナガレアブ科	8																
9. ウズムシ目	1.	ドゲッシア科	6	3	8		77	28	607	33	345	683	896	22	21	4		4	
10. ニナ目	1.	カワニナ科	6	30	12	24		13						18					
11. モノアラガイ目	1.	モノアラガイ科	3				3	5										5	
	2.	サカマキガイ科	1								1	31	7					9	
	3.	カワコサラガイ科	3																
12. イシガイ目	1.	イシガイ科	6																
13. ハマグリ目	1.	シジミガイ科	6		1		1	1	1					16		1			
14. ミミズ綱	1.	イトミミズ	2	44	59	372	42	387	680	187	867	391	712	267	98	353		206	
	2.	エラミミズ	2			15						1			1				
	3.	その他のミミズ綱	2																
15. ヒル綱	1.	ヒル綱	2	4	3	5	32	27	26	14	160	95	16	57	27			22	
16. ヨコエビ目	1.	ヨコエビ科	7										336						
17. ワラジムシ目	1.	ミズムシ科	2	3	22	1	15	138	1894		13025	13114	1775	4201	1882	237		732	
	2.	コツプムシ科	9																
18. エビ目	1.	サワガニ科	8			1	1												
総科数				22	22	21	20	25	13	9	8	12	15	18	14	10		9	
総個体数				729	900	1893	1535	2228	3606	645	14527	14594	4728	5927	3146	1700		2000	
ASP T値				6.1	5.8	5.8	5.8	5.7	5.1	4.7	3.3	3.9	5.0	5.4	5.1	3.7		3.9	
ASP T値(年平均値)				5.8					4.4					4.5					
多様性指数(Shannon)				30.1	3.33	2.25	2.20	3.28	1.89	1.89	0.65	0.68	2.33	1.53	1.73	1.96		2.09	
多様性指数(年平均値)				2.81					1.49					1.83					

表3-2 底生動物調査結果(財田川)

地名			上流：黒川橋					中流：紙園橋					下流：稲積橋						
目	採集年月(季節)	科名	個体数					個体数					個体数						
			秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋		
1. カゲロウ目	1.	フタオカゲロウ科	8																
	2.	チラカゲロウ科	7																
	3.	ヒラタカゲロウ科	7	127	262	7	3	3	103	27			28	34	10				
	4.	コカゲロウ科	6	172	51	54		145	552	14	32	1	517	451	28	8		229	
	5.	トビイロカゲロウ科	7			19	3					1							
	6.	マダラカゲロウ科	7	2	42	1				5					11				
	7.	ヒメカゲロウ科	6			200	2			5	4	1		1	1				
	8.	カワカゲロウ科	7		3	11													
	9.	モンカゲロウ科	7	2	4	3	1						1						
	10.	アミメカゲロウ科	5																
2. トンボ目	1.	カワトンボ科	8																
	2.	ムカシトンボ科	8																
	3.	サナエトンボ科	7	9	15	18	5	6	3	1		6	1	2			6	1	
	4.	オニヤンマ科	6																
	5.	エゾトンボ科	5																
3. カワゲラ目	1.	ミジカオカワゲラ科	10																
	2.	オナシカワゲラ科	8		1														
	3.	クロカワゲラ科	9																
	4.	ハラジロオナシカワゲラ科	10																
	5.	ヒロムネカワゲラ科	9																
	6.	アミメカワゲラ科	9		2														
	7.	カワゲラ科	7	5	18	1													
	8.	ミドリカワゲラ科	10																
4. カメムシ目	1.	ナベバタムシ科	6	3	26	3													
5. ヘビトンボ目	1.	ヘビトンボ科	7	2	2	1		2			2								
6. トビケラ目	1.	ヒゲナガカワトビケラ科	8																
	2.	カワトビケラ科	8																
	3.	クダトビケラ科	8																
	4.	イフトビケラ科	7		1														
	5.	シマトビケラ科	6	1217	590	641	11	33	265	154	124		359	73	90			40	
	6.	ナガレトビケラ科	8		8														
	7.	ヤマトトビケラ科	7																
	8.	ヒメトビケラ科	6			1									1				
	9.	キタガミトビケラ科	9																
	10.	マルバネトビケラ科	6																
	11.	トビケラ科	8																
	12.	カクスイトビケラ科	9																
	13.	クロツツトビケラ科	10																
	14.	エグリトビケラ科	7	7	17	2				1									
	15.	カクツツトビケラ科	9		4														
	16.	ケトビケラ科	7		8	1													
	17.	フトヒゲトビケラ科	9																
	18.	ホソバトビケラ科	9																
	19.	ヒゲナガトビケラ科	7		9			1											
7. コウチュウ目	1.	ミスズマシ科	6																
	2.	ガムシ科	7						5					6	1				
	3.	ナガハナノミ科	8																
	4.	ヒラダドROMシ科	6	11	3	27	7		1						3				
	5.	ドROMシ科	7																
	6.	ヒメドROMシ科	6	10	28	245	6	5	2	4	10	1		6		1			
	7.	ホタル科	8		1				1										
8. ハエ目	1.	ガガンボ科	7	29	74	88	5	10	3	6	4	1	1		11		66		
	2.	アミカ科	10																
	3.	アミカモドキ科	10																
	4.	チョウバエ科	6		1														
	5.	ホソカ科	8																
	6.	ブコ科	6	17	9	2			3						1				
	7.	ユスリカ科(腹翅あり)	3			5	89				60	3				207	18		
	8.	ユスリカ科(腹翅なし)	3	14	137	372	102	149	654	141	261	29	244	1423	419	288	5423	809	
	9.	アブ科	9																
	10.	ナガレアブ科	8		1														
9. ウズムシ目	1.	ドゲツシア科	6	22	27	133	77	28	162		5		1	3	15	1		3	
10. ニナ目	1.	カワニナ科	6	6	4			20	13			129							
11. モノアラガイ目	1.	モノアラガイ科	3			12													
	2.	サカマキガイ科	1									91		42			2		
	3.	カワコザラガイ科	3																
12. イシガイ目	1.	イシガイ科	6																
13. ハマグリ目	1.	シジミガイ科	6		1	4			1	2	1		1	3					
	2.	シジミガイ科	6																
14. ミミズ綱	1.	イトミミズ	2	54	146	119	124		123	45	71	152	17	248	94	1419	443	29	
	2.	エラミミズ	2								2	24	3		19	93		3	
	3.	その他のミミズ綱	2											1					
15. ヒル綱	1.	ヒル綱	2	14	7				27	5	11	40	78	17	9	13	24	27	
16. ヨコエビ目	1.	ヨコエビ科	7																
17. ワラジムシ目	1.	ミズムシ科	2	11	27	6	52		325	23	587	16	112	66	409	327		9	
	2.	コソムシ科	9																
18. エビ目	1.	サワガニ科	8	1															
総科数				21	32	26	15	11	17	13	14	14	14	14	16	9	8	9	
総個体数				1735	1529	1976	431	377	2232	428	1294	409	1405	2332	1106	2283	6075	1150	
ASPT値				5.8	6.3	5.8	5.3	5.3	5.5	5.2	4.1	4.7	4.6	4.9	5.3	3.6	3.4	4.0	
ASPT値(年平均値)						5.7					4.8					4.2			
多様性指数(Shannon)				1.81	3.16	3.00	2.70	1.67	2.67	2.43	2.39	2.41	2.46	1.78	2.30	1.66	0.66	1.41	
多様性指数(年平均値)						2.47					2.47					1.56			

表 4 - 1 水質結果 (平均値) の比較 (金倉川)

流域	DO(mg/l)		pH		BOD(mg/l)		COD(mg/l)		SS(mg/l)		流速(m/sec)	
	S60~61	H5~6	S60~61	H5~6	S60~61	H5~6	S60~61	H5~6	S60~61	H5~6	S60~61	H5~6
上流	9.7	10.1	7.8	7.8	0.9	1.5	4.3	3.5	4	3	0.51	0.12
中流	12.0	10.4	8.1	8.5	3.1	4.1	6.3	5.7	4	8	0.27	0.28
下流	11.0	10.2	7.9	7.6	1.3	2.5	3.9	4.4	2	4	0.32	0.21
平均	10.9	10.2	7.9	7.6	1.8	2.7	4.8	4.5	3	5	0.37	0.20

表 4 - 2 水質結果 (平均値) の比較 (財田川)

流域	DO(mg/l)		pH		BOD(mg/l)		COD(mg/l)		SS(mg/l)		流速(m/sec)	
	S61~62	H5~6	S61~62	H5~6	S61~62	H5~6	S61~62	H5~6	S61~62	H5~6	S61~62	H5~6
上流	9.8	10.3	7.9	7.4	1.7	1.8	5.2	1.9	4	4	0.42	0.52
中流	11.0	11.3	8.1	8.1	1.1	2.8	4.5	3.8	6	15	0.74	0.26
下流	9.5	11.2	7.8	8.0	2.9	4.0	7.3	6.2	9	9	0.76	0.41
平均	10.1	10.9	7.9	7.8	1.9	2.9	5.7	4.0	6	9	0.64	0.40

表 5 - 1 底生動物調査結果 (金倉川)

H5~6	上 流					中 流					下 流					平均 (流域別)		
	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	上流	中流	下流
総科数	22	22	21	20	25	13	9	8	12	15	18	14	10	欠	9	22	11	13
ASPT値	6.1	5.8	5.8	5.8	5.7	5.1	4.7	3.3	3.9	5.0	5.4	5.1	3.7	測	3.9	5.8	4.4	4.5

S60~61	上 流				中 流				下 流				平均 (流域別)		
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	上流	中流	下流
総科数	14	19	16	20	5	9	11	5	8	11	9	10	17	8	10
ASPT値	5.8	6.2	6.3	6.2	3.5	4.6	5.2	3.0	4.9	5.4	4.9	4.6	6.1	4.1	5.0

表 5 - 2 底生動物調査結果 (財田川)

H5~6	上 流					中 流					下 流					平均 (流域別)		
	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	秋	冬	春	夏	秋	上流	中流	下流
総科数	21	32	26	15	11	17	13	14	14	14	14	16	9	8	9	21	14	11
ASPT値	5.8	6.3	5.8	5.5	5.3	5.5	5.2	4.1	4.7	4.6	4.9	5.3	3.6	3.4	3.9	5.7	4.8	4.2

S60~61	上 流				中 流				下 流				平均 (流域別)		
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	上流	中流	下流
総科数	18	15	15	20	10	10	12	10	7	5	4	4	17	11	5
ASPT値	5.3	5.3	5.7	5.7	4.3	5.2	4.8	5.0	4.0	3.0	4.3	3	5.5	4.8	3.7

文 献

- 1) 環境庁水質保全局：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）（1992）
- 2) 山本務，東川麻希子：香川県環境研究センター所報，18，15（1993）
- 3) 川合禎次編：日本産水生昆虫検索図説，東海大学出版会（1985）
- 4) 上野益三編：日本淡水生物学，北隆館（1980）
- 5) 渡辺直：用水と廃水，15，6，725（1973）
- 6) 渡辺直：水，29，15，18（1987）