

# 底生動物相による高知県内河川の水質評価の試み

## — 第2報 —

堀内 泰男

### 1. はじめに

高知県は、四国山地と土佐湾にかこまれ、昔より水量が豊富で清冽であった。しかし、近年人口の都市集中、生活様式の多様化による生活排水の流入や産業の発展に伴う工場排水等による汚染で河川の水質が変化してきた。このため、当所では河川の水質を底生動物相からの評価を試み、汚濁の実態を解明し、県内各河川の生物学的水質階級地図の作成を目的に、昭和59年度より5年計画で調査を行っている<sup>1)</sup>。

先に、第1報として浦戸湾水系および物部川水系について報告したが、本年度は、仁淀川水系と吉野川水系について調査を行ったので、その結果について報告する。

### 2. 調査水系河川の概要(図1)

#### (1) 仁淀川水系

仁淀川は、愛媛県面河村の面河山を源とし、四国山地を南に流下して土佐湾に注ぐ県内の流路延長74.3km、流域面積989.8km<sup>2</sup>の一級河川である。上流部は、山間部をぬける清冽な溪流である。中流部から下流部にかけては田園地帯が広がり、川幅も増して緩やかな流れに変わり、土佐市、伊野町等の都市部からの家庭雑排水や製紙排水を主とした工場排水が流入している。主な支川に長者川、上八川川、日下川、宇治川、波介川等がある。

#### (2) 吉野川水系

吉野川は、土佐郡本川村白猪谷から四国山地を東に流れ、徳島県へぬける流路延長194km、流域面積3,652km<sup>2</sup>



図1 調査水系図

の一級河川で、県内分はそれぞれ85.5km, 1,041km<sup>2</sup>である。上流部は県内に位置し、清冽な溪流であるが、長沢ダム、大橋ダム、早明浦ダムとダムがある。主な支川に大森川、葛原川、地蔵寺川、穴内川等があり、大北川、下川川の流域には休廃止鉱山がある。

### 3. 調査方法

#### (1) 調査地点及び調査日

調査地点は表1, 図2~5に示すとおりである。仁淀川水系19地点, 吉野川水系14地点の計33地点(仁淀川水系のst. 1(秋葉口)の3月分は、大渡ダムの貯水により調査地点が水面下となり採取不能)で実施した。

調査は、仁淀川水系19地点を9月11, 12日と3月22, 24, 25日に、吉野川水系14地点を9月13, 14日と3月26日に行った。

#### (2) 採取地点の選定及び採取方法

底生動物の調査採取地点の選定, 採取方法については第1報のとおりとした。なお、今回は種類数, 個体数と共に現存量(湿重量)を求めた。

### 4. 結果と考察

#### (1) 底生動物の出現種類数, 個体数及び現存量

水系別の底生動物出現種類数, 個体数, 現存量は表2のとおりである。また地点別の種類数, 個体数, 現存量を図2~5に示した。

出現した種類数は、全調査地点で9月105種類, 3月125種類, 合計139種類であった。各地点間にばらつきがあったものの、水系間に大きな差がなかった。9月と3月を比較すると、3月の仁淀川水系では15%, 吉野川水系では20%多く出現していた。2水系における1地点の平均種類数は、9月28種類, 3月32種類と

表1 調査地点表

st.No.	水系	河川名	地点名	st.No.	水系	河川名	地点名	st.No.	水系	河川名	地点名
1	仁淀川	仁淀川	秋葉口	12	仁淀川	仁淀川	柳瀬沈下橋	23	吉野川	吉野川	大橋ダム直下
2	仁淀川	仁淀川	大森沈下橋	13	仁淀川	仁淀川	神谷	24	吉野川	吉野川	川崎橋
3	仁淀川	長者川	仁淀川流入前	14	仁淀川	日下川	仁淀川流入前	25	吉野川	大北川	黒沼田橋
4	仁淀川	中津川	仁淀川流入前	15	仁淀川	相生川	加寿美橋	26	吉野川	瀬戸川	黒丸
5	仁淀川	土居川	仁淀川流入前	16	仁淀川	宇治川	江尻橋	27	吉野川	下川川	吉野川流入前
6	仁淀川	仁淀川	野老山	17	仁淀川	仁淀川	八田堰	28	吉野川	地蔵寺川	宮島橋
7	仁淀川	坂折川	坂折沈下橋	18	仁淀川	仁淀川	仁淀川大橋	29	吉野川	汗見川	寺家橋
8	仁淀川	仁淀川	今成沈下橋	19	仁淀川	波介川	用石橋	30	吉野川	吉野川	本山沈下橋
9	仁淀川	柳瀬川	黒岩橋	20	吉野川	吉野川	長沢橋	31	吉野川	吉野川	尾生
10	仁淀川	仁淀川	鎌井田	21	吉野川	大森川	吉野川流入前	32	吉野川	穴内川	大豊橋
11	仁淀川	上八川川	出来地橋	22	吉野川	葛原川	登川橋	33	吉野川	吉野川	豊永

表2 水系別底生動物の出現種類数, 個体数及び現存量(0.27m<sup>2</sup>)

水系		出現種類数				個体数				現存量(mg)			
		合計	平均	最大	最小	合計	平均	最大	最小	合計	平均	最大	最小
仁淀川水系 19地点	9月	87	26	41	4	9,748	513	981	105	29,541	1,555	4,902	245
	3月	100	30	55	4	17,653	981	2,656	223	76,830	4,268	14,622	571
吉野川水系 14地点	9月	82	31	47	8	12,274	877	2,652	135	40,185	2,870	8,983	191
	3月	102	35	50	6	10,458	747	1,839	150	83,252	5,947	20,896	449
合計 33地点	9月	105	28	47	4	22,022	667	2,652	105	69,726	2,113	8,983	191
	3月	125	32	55	4	28,111	878	2,656	150	160,082	5,003	20,896	449
	9月+3月	139	30	55	4	50,133	771	2,656	105	229,808	3,536	20,896	191

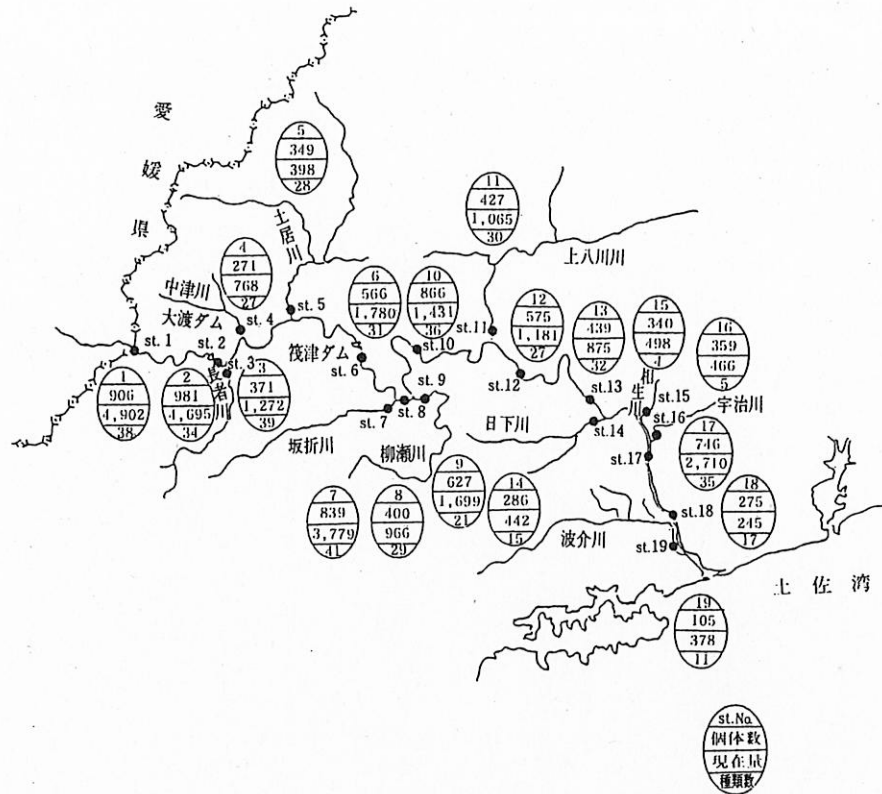


図2 仁淀川水系における調査地点及び地点別底生動物の種類数, 個体数, 現存量 (60. 9)

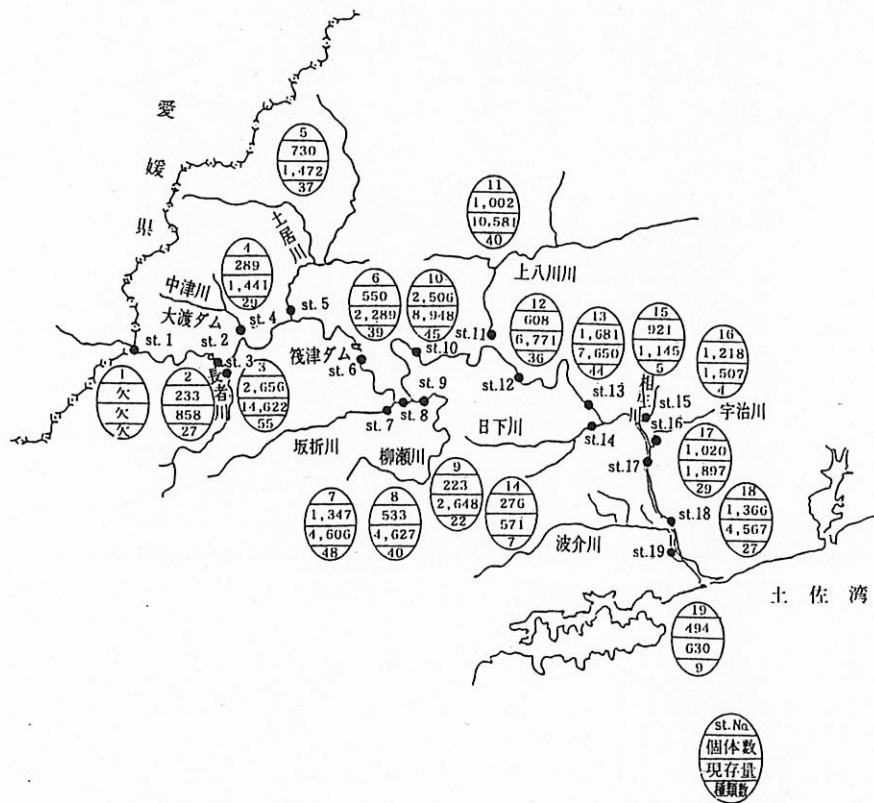


図3 仁淀川水系における調査地点及び地点別底生動物の種類数, 個体数, 現存量 (61. 3)

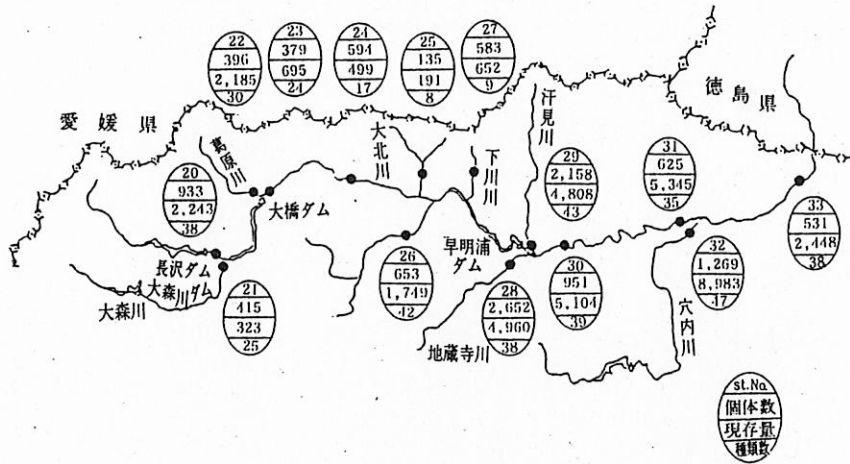


図4 吉野川水系における調査地点及び地点別底生動物の種類数、個体数、現存量 (60.9)

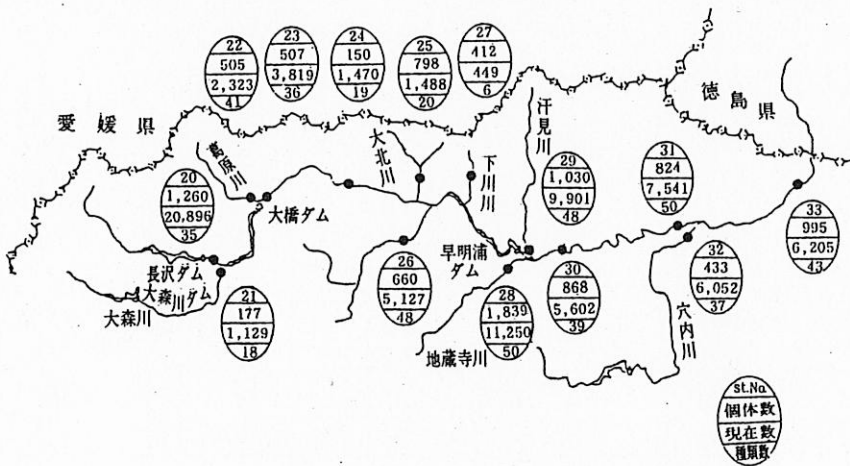


図5 吉野川水系における調査地点及び地点別底生動物の種類数、個体数、現存量 (61.3)

なり、平均30種類であった。最も多くの種類が出現した点は、9月ではst.32(吉野川水系・穴内川、大豊橋)の47種類、3月ではst.3(仁淀川水系・長者川、仁淀川流入前)の55種類であった。逆に最も少ない地点は、9月ではst.15(仁淀川水系・相生川、加寿美橋)、3月ではst.16(仁淀川水系・宇治川、江尻橋)で共に4種類であった。

個体数は、全調査地点で9月22,022個体、3月28,111個体で合計50,133個体となった。平均すると、1地点771個体であった。仁淀川水系では3月が多く、吉野川水系では9月に多いという逆の結果となった。

個体数が最も多かった地点は、9月ではst.28(吉野川水系・地蔵寺川、宮島橋)の2,652個体、3月ではst.3の2,656個体であった。最も少ない地点は、9月ではst.19(仁淀川水系・波介川、用石橋)の105個体、3月ではst.24(吉野川水系・川崎橋)の150個体であった。

現存量は、9月69,726mg、3月160,082mgで合計229,808mgであった。1地点の平均現存量は、それぞれ2,113mg、5,003mg、3,536mgとなり、3月は9月の2.3倍であった。現存量が最も多かった地点は、9月ではst.32の8,983mg、3月ではst.20(吉野川水系・

長沢橋) の20,896mgであった。最も少ない地点は、9月では st. 25(吉野川水系・大北川, 黒沼田橋) の191mg, 3月では st. 27 (吉野川水系・下川川, 吉野川流入前) の449mgであった。

(2) 底生動物の目別種類数

目別種類数は表3-1, 3-2に示すとおりで、蜉蝣目、毛翅目、襜翅目の順に多く出現していた。仁淀川水系の中、下流域の支川日下川, 相生川, 宇治川, 波介川, では、昆虫以外の底生動物が多く、蜉蝣目、毛翅目、襜翅目は少ないか或いはまったく出現しなかった。

(3) 最多出現種と出現率

表4に最多出現種とその出現率を、図6~9に水系別の優位出現率を示した。

① 仁淀川水系

9月は約半数の9地点でコカゲロウ属 (Baetis sp.) が出現し、最多出現種となった。上流部ではアカマダラカゲロウ (Ephemera rufa), 下流部ではユスリカ科 (Chironomidae) が多く出現した。また, st. 9 (柳瀬川, 黒岩橋) では汚濁耐忍性種のヒラタドロムシ (Mataeopsephus japonicus) が30.0%, st. 16では同じく汚濁耐忍性種のイトミミズ科 (Tubificidae) が76.6%出現した。

3月は上, 中流部でアカマダラカゲロウ, ヨシノマ

表3-1 底生動物の目別種類数

st.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																			
調査時期	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月																			
分類群	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月																			
蜉蝣目	17	-	13	9	16	19	12	12	15	16	14	19	22	19	17	20	12	9	15	17	12	16	12	15	13	18	6	0	0	0	0	12	11	10	11		
蜻蛉目	0	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
襜翅目	4	-	3	2	5	5	4	7	4	6	4	8	4	4	3	2	0	0	4	7	4	8	4	8	2	5	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	1
広翅目	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
扁翅目	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
毛翅目	13	-	10	7	11	20	6	3	5	10	6	7	8	14	3	10	3	4	7	10	8	10	6	4	8	10	1	1	0	0	0	0	10	5	2	7	
鞘翅目	1	-	2	3	2	3	1	2	1	1	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	3	1	3	2
双翅目	3	-	2	3	4	3	3	4	2	3	3	2	3	5	3	4	2	5	4	6	3	3	2	4	3	3	2	2	3	3	2	2	3	5	2	5	
昆虫以外	0	-	4	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	1	2	1	1	1	2	4	4	5	4	1	2	3	2	3	1	0	1	1	
全体	38	-	34	27	39	55	27	29	28	37	31	39	41	48	29	40	21	22	36	45	30	40	27	36	32	44	15	7	4	5	5	4	35	29	17	27	

表3-2 底生動物の目別種類数

st.No.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	合計																			
調査時期	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月																	
分類群	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月																	
蜉蝣目	2	0	13	14	13	7	14	13	10	13	6	5	1	5	16	16	1	1	15	18	17	19	14	12	12	17	20	14	15	14	35	36	41		
蜻蛉目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
襜翅目	0	0	6	4	2	2	5	11	6	8	3	5	3	4	6	11	1	0	5	9	5	6	5	6	5	7	6	5	6	9	14	22	22	22	
広翅目	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
扁翅目	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
毛翅目	1	0	9	10	4	5	5	10	5	10	5	6	2	6	10	12	3	2	11	13	10	14	13	11	10	14	10	12	9	13	26	34	37	37	
鞘翅目	0	0	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	0	0	3	2	1	0	2	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	6	5	7	7	
双翅目	2	3	6	3	4	3	3	5	2	3	2	1	2	4	5	5	1	2	4	4	4	5	2	4	4	6	4	2	3	3	11	15	16	16	
昆虫以外	6	6	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	2	11	9	12	12
全体	11	9	38	35	25	18	30	41	24	36	17	19	8	20	42	48	9	6	38	50	43	48	39	39	35	50	47	37	38	43	105	125	139	139	



表4 最多出現種と出現率

水系	st. No.	S.60.9		S.61.3	
		出現種名	出現率 (%)	出現種名	出現率 (%)
仁淀川水系	1	アカマダラカゲロウ	22.6	—	—
	2	アカマダラカゲロウ	19.7	ヒメカゲロウ属	15.5
	3	コカゲロウ属	31.0	アカマダラカゲロウ	40.4
	4	クシゲマダラカゲロウ	13.3	ユスリカ科	35.3
	5	コカゲロウ属	54.2	シロタニガワカゲロウ	21.9
	6	コカゲロウ属	39.0	アカマダラカゲロウ	22.4
	7	コカゲロウ属	23.1	アカマダラカゲロウ	13.1
	8	ヒメトビイロカゲロウ	18.5	ユスリカ科	20.1
	9	ヒラタドROMシ	30.0	キイロカワカゲロウ	32.7
	10	コカゲロウ属	33.4	アカマダラカゲロウ	30.8
	11	コカゲロウ属	35.6	ヨシノマダラカゲロウ	25.7
	12	コカゲロウ属	30.1	ヨシノマダラカゴロウ	16.9
	13	コカゲロウ属	49.7	アカマダラカゲロウ	23.1
	14	ユスリカ科	67.8	ユスリカ科	75.4
	15	ユスリカ科	44.4	イトミミズ科	82.4
	16	イトミミズ科	76.6	イトミミズ科	90.6
	17	コカゲロウ属	32.7	ユスリカ科	49.2
	18	ユスリカ科	64.7	ユスリカ科	38.4
	19	ユスリカ科	37.1	イトミミズ科	45.1
吉野川水系	20	コカゲロウ属	29.7	コガタシマトビケラ	25.1
	21	コカゲロウ属	27.7	ユスリカ科	42.4
	22	コカゲロウ属	51.8	ユスリカ科	25.9
	23	コカゲロウ属	33.5	ユスリカ科	41.2
	24	ウルマーシマトビケラ	15.0	ユスリカ科	50.0
	25	ユスリカ科	77.0	ユスリカ科	70.6
	26	コカゲロウ属	28.5	コカゲロウ属	12.7
	27	コカゲロウ属	90.5	コカゲロウ属	91.5
	28	コカゲロウ属	35.3	ユスリカ科	33.3
	29	コカゲロウ属	28.4	ユスリカ科	40.3
	30	ウルマーシマトビケラ	32.5	コカゲロウ属	17.3
	31	オオシマトビケラ	24.0	アカマダラカゲロウ	15.3
	32	アカマダラカゲロウ	27.3	ユスリカ科	27.3
	33	コカゲロウ属	25.8	ユスリカ科	46.6

ダラカゲロウ (Ephemerella cryptomeria) 等の好遊目が多く、下流部と支川ではユスリカ科、イトミミズ科が多かった。アカマダラカゲロウ、ユスリカ科は5地点で、イトミミズ科は3地点で最多出現種となっており、特に st. 14 (日下川、仁淀川流入前) はユスリカ科75.4%、st. 15, st. 16はイトミミズ科がそれぞれ82.4%、90.6%と出現率が高かった。

② 吉野川水系

9月は全地点でコカゲロウ属が出現し、吉野川水系14地点のうち9地点で最多出現種となった。その他の地点では、st. 24, st. 30 (本山沈下橋) の2地点でウルマーシマトビケラ (Hydropsyche orientalis), st. 25, st. 31 (尾生), st. 32の各地点ではユスリカ科、オオシマトビケラ (Macronema radiatum), アカマダラカ

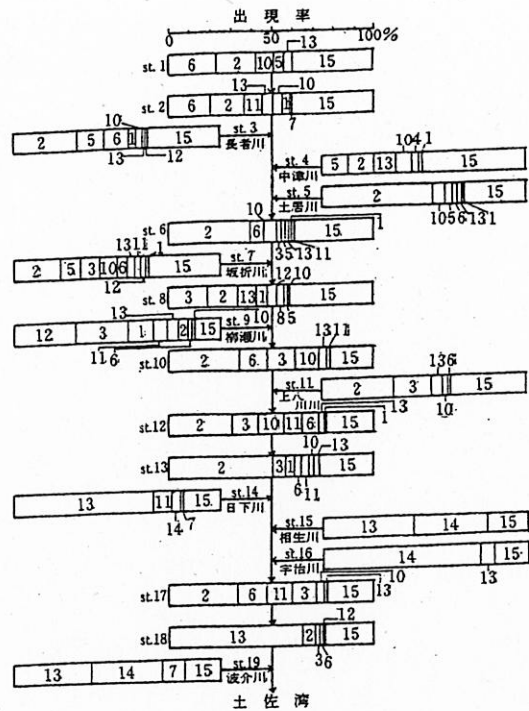


図6 仁淀川水系における優位出現種の出現率 (S.60.9)

ゲロウの順に最多出現種となった。

3月はコカゲロウ属に代わりユスリカ科が9地点において最多出現種となり、コカゲロウ属は3地点に減少した。また、最上流部の st. 20では、汚濁耐性種のコガタシマトビケラ (Cheumatopsyche brevilineata) が最多出現種となり、25.1%の出現率であった。

吉野川水系の特徴は、ユスリカ科とコカゲロウ属が多く出現する水系であり、特に st. 27のコカゲロウ属の出現率は、9月90.5%、3月91.5%と大変高い数値を示した。

(4) 地点別現存量の階級分け<sup>2)</sup>

津田<sup>3)</sup> (1959) は現存量の多少に、次のような階級

階級	現存量 (mg/0.25m <sup>2</sup> )
I	1,000以下
II	1,000-2,000
III	2,000-3,000
IV	3,000-5,000
V	5,000以上

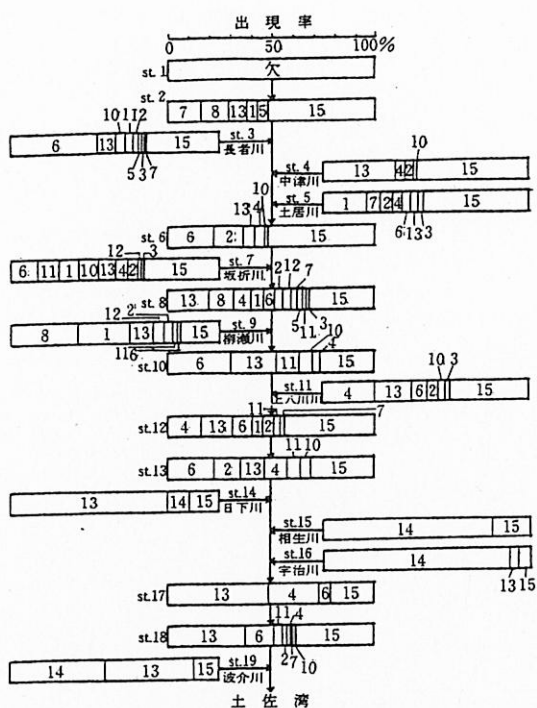


図7 仁淀川水系における優位出現種の出現率(S61.3)

分けを提唱している。

これに表5の地点別現存量をあてはめてみると、表6のようなグループに分けられた。イ)の9月、3月ともに現存量の少ない地点は、仁淀川水系の中津川(st. 4)、土居川(st. 5)、日下川(st. 14)、相生川(st. 15)、宇治川(st. 16)、波介川(st. 19)の6支川と吉野川水系の本川の川崎橋(st. 24)と大森川(st. 21)、大北川(st. 25)、下川川(st. 27)の3支川の計10地点と支川が多く、これらの地点では大型の底生動物が少ないか全く出現しなかった。ホ)の9月、3月ともに現存量の多い地点は、仁淀川水系の坂折川(st. 7)と吉野川水系の最上流の長沢橋(st. 20)、早明浦ダムから下流の本支川の6地点、計8地点であった。

現存量の多い底生動物としては、襃翅目のオオヤマカワゲラ(*Oyamia gibba*)、オオクラカケカワゲラ(*Paragnetina tinctipennis*)等大型の種、広翅目のヘビトンボ(*Protohermes grandis*)、毛翅目のヒゲナガカワトビケラ(*Stenopsyche marmorata*)、チャバネヒゲナガカワトビケラ(*S. sauteri*)、甲殻類のサワガニ等があり、清冽な水域で棲息している種が多かっ

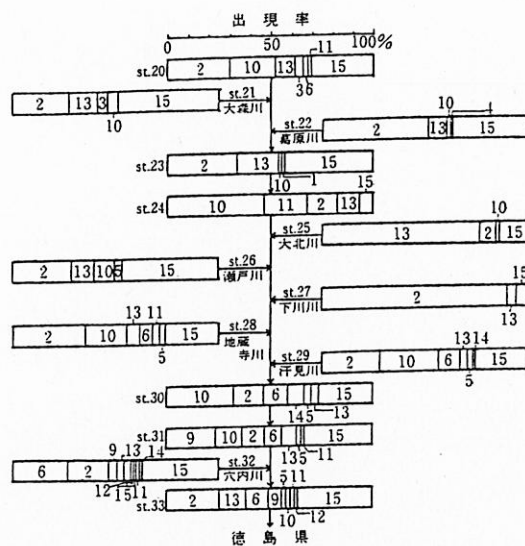


図8 吉野川水系における優位出現種の出現率(S60.9)

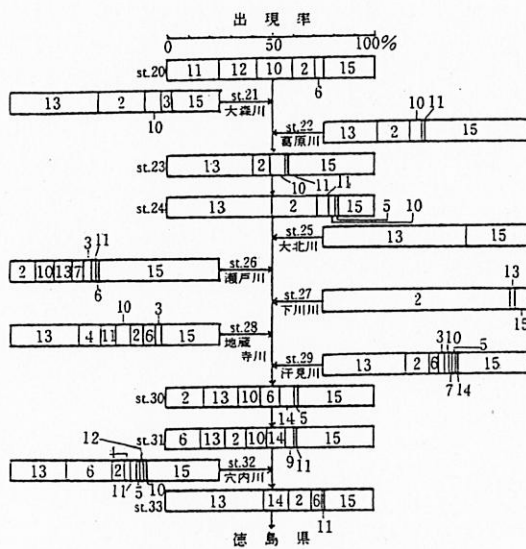


図9 吉野川水系における優位出現種の出現率(S61.3)

た。

(5) 底生動物相の多様性<sup>1), 4), 5)</sup>

第1報と同様に Shannon & Weaver (1949) の指数

表5 地点別現存量 (mg/0.25m<sup>2</sup>)

水系	st. No.	S.60.9		水系	st. No.	S.61.3	
		S.60.9	S.61.3			S.60.9	S.61.3
仁 淀 川 水 系	1	4,539	—	吉 野 川 水 系	20	2,077	19,348
	2	4,347	794		21	299	1,045
	3	1,178	13,539		22	2,023	2,151
	4	711	1,334		23	644	3,536
	5	369	1,363		24	462	1,361
	6	1,648	2,119		25	177	1,378
	7	3,499	4,265		26	1,619	4,747
	8	894	4,284		27	604	416
	9	1,573	2,452		28	4,593	10,417
	10	1,325	8,285		29	4,452	9,168
	11	986	9,797		30	4,726	5,187
	12	1,094	6,269		31	4,949	6,982
	13	810	7,083		32	8,318	5,604
	14	409	529		33	2,267	5,745
	15	453	1,060				
	16	431	1,395				
	17	2,509	1,756				
	18	227	4,229				
	19	350	583				

表6 現存量のグループ分け

グループ	地点 No.
イ) 9月, 3月ともに現存量の少ない地点	st. 4, st. 5, st.14, st.15, st.16, st.19, st.21, st.24, st.25, st.27
ロ) 9月現存量少なく3月多い地点	st. 3, st. 8, st.10, st.11, st.12, st.13, st.18, st.23, st.26
ハ) 9月現存量多く3月少ない地点	st. 2
ニ) 9月, 3月ともに現存量が中位の地点	st. 6, st. 9, st.17, st.22
ホ) 9月, 3月ともに現存量の多い地点	st. 7, st.20, st.28, st.29, st.30, st.31, st.32, st.33
ヘ) その他(3月欠測)	st. 1

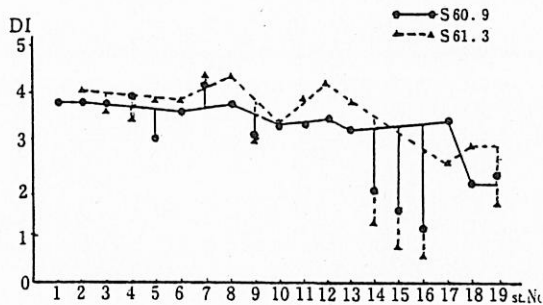


図10 仁淀川水系における多様性指数変化図

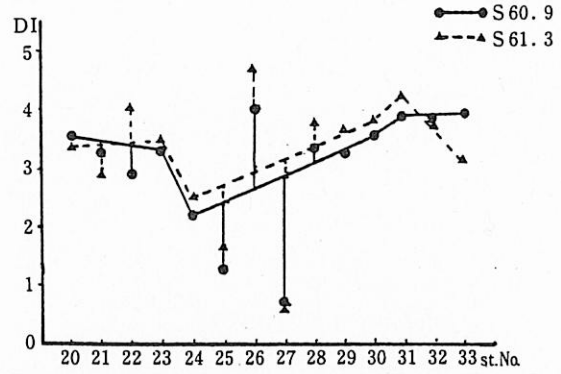


図11 吉野川水系における多様性指数変化図

(Diversity Index, DI) を用いて求め、河川間、地点間の多様性の比較を行ったが、水質判定には用いなかった。

図10, 図11に仁淀川水系と吉野川水系の多様性指数変化図を示した。

仁淀川水系においては、全体的に9月よりも3月が多様性が高い傾向にあった。しかしながら下流域においては、本川の st. 17 (八田堰) と支川の st. 14, st. 15, st. 16, st. 19は3月が9月よりも大幅に多様性が低かった。理由として上流域では、3月は、雨が少なく流況が安定し、多種の底生動物にとって快適な生活環境にあり多様性が高いが、下流域の汚濁水域では、同様のことが上流部から底生動物の流下を少なくし、耐汚濁性種のみへの優占になったと考えられた。水系における平均値は、9月, 3月とも3.06と同じとなった。

吉野川水系では、仁淀川水系の上流域と同様に9月よりも3月が高い傾向となった。このうち支川の st. 25, st. 27は、流域に休廃止鉱山があるため多様性は低いと推定された。特に st. 27は、9月0.65, 3月0.56と全地点中最も低い値となった。水系における平均値は、9月3.06, 3月3.21で、平均すると3.14となった。

今回行った仁淀川水系と吉野川水系における多様性指数は、それぞれ3.06, 3.14となり多様性のある河川水系といえた。

(6) 底生動物による水質汚濁評価<sup>1), 3), 5), 6), 7)</sup>

水質判定法として、コルクピッツ法、生物指数、汚濁指数の3方法と、参考として最多出現種の水質階級による判定を採用した。表7-1~7-7に、仁淀川水系と吉野川水系の底生動物相による水質判定結果を示し、それらの総合結果を図12の水質階級地図に示した。

① 仁淀川水系

本川と上流部の支川は、全て os (貧腐水性水域) となっているが、中流部から下流部にかけての支川で



表7-1 底生動物相による水質の判定結果 (60. 9月採取)

判定法	st.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
コルクピッツ法	os	31	24	33	23	24	24	32	22	14	27
	$\beta$ -ms	6	7	3	2	2	4	6	6	4	7
	$\alpha$ -ms	0	2	1	0	0	1	2	0	1	1
	ps	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
	不明	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	結果	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os
生物指数 (Beck & Tsuda 法)	A	31	24	33	23	24	24	32	22	14	27
	B	7	10	6	4	4	7	9	7	7	9
	指数	69	58	72	50	52	55	73	51	35	63
	結果	os	os	os	os	os	os	os	os	$\beta$ -ms	os
汚濁指数 (Pantle u. Buck 法)	指数	1.20	1.50	1.20	1.21	1.18	1.22	1.21	1.30	1.52	1.28
	結果	os	$\beta$ -ms	os	os	os	os	os	os	$\beta$ -ms	os
最多出現種		アカマダラカゲロウ	アカマダラカゲロウ	コカゲロウ属	クシゲマダラカゲロウ	コカゲロウ属	コカゲロウ属	コカゲロウ属	ヒメトビイロカゲロウ	ヒラタドロムシ	コカゲロウ属
2位出現種		コカゲロウ属	コカゲロウ属	クシゲマダラカゲロウ	フタバコカゲロウ	ウルマーシマトビケラ	フタバコカゲロウ	クシゲマダラカゲロウ	コカゲロウ属	ヒメトビイロカゲロウ	アカマダラカゲロウ
最多出現種の水質階級*		os	os	os	os	os	os	os	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	os
多様性指数 (Shannon & Weaver)		3.77	3.77	3.74	3.88	2.96	3.56	4.13	3.76	3.04	3.31
判定結果		os	os	os	os	os	os	os	os	$\beta$ -ms	os

\* ユスリカ科が1位の時は2位の種によった。

表7-2 底生動物相による水質の判定結果 (60. 9月採取)

判定法	st.No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
コルクピッツ法	os	24	21	24	4	0	0	27	10	0	33
	$\beta$ -ms	4	4	5	5	0	1	6	5	7	4
	$\alpha$ -ms	1	1	1	3	0	1	1	1	1	0
	ps	0	0	1	2	3	2	0	0	2	0
	不明	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	結果	os	os	os	$\beta$ -ms	ps	ps	os	os	$\beta$ -ms	os
生物指数 (Beck & Tsuda 法)	A	24	21	24	4	0	0	27	10	0	33
	B	6	6	8	11	4	5	8	7	11	5
	指数	54	48	56	19	4	5	62	27	11	71
	結果	os	os	os	$\beta$ -ms	ps	ps	os	os	$\beta$ -ms	os
汚濁指数 (Pantle u. Buck 法)	指数	1.26	1.33	1.33	2.31	3.70	3.36	1.31	1.50	2.70	1.22
	結果	os	os	os	$\beta$ -ms	ps	$\alpha$ -ms	os	$\beta$ -ms	$\alpha$ -ms	os
最多出現種		コカゲロウ属	コカゲロウ属	コカゲロウ属	ユスリカ科	ユスリカ科	イトミミズ科	コカゲロウ属	ユスリカ科	ユスリカ科	コカゲロウ属
2位出現種		ヒメトビイロカゲロウ	ヒメトビイロカゲロウ	ヒメトビイロカゲロウ	コガタシマトビケラ	イトミミズ科	ヌマビル	アカマダラカゲロウ	クロタニガワカゲロウ	イトミミズ科	ウルマーシマトビケラ
最多出現種の水質階級*		os	os	os	$\beta$ -ms	ps	ps	os	os	ps	os
多様性指数 (Shannon & Weaver)		3.36	3.45	3.19	1.92	1.53	1.18	3.37	2.05	2.20	3.59
判定結果		os	os	os	$\beta$ -ms	ps	ps	os	os	$\beta$ -ms	os

\* ユスリカ科が1位の時は2位の種によった。

表7-3 底生動物相による水質の判定結果 (60. 9月採取)

判定法		st.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
コルクピッツ法	os		22	28	21	12	7	36	8	30	34	29
	$\beta$ -ms		2	1	2	4	0	4	0	6	7	7
	$\alpha$ -ms		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	ps		0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
	不明		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	結果		os	os	os	os	os	os	os	os	os	os
生物指数 (Beck & Tsuda 法)	A		22	28	21	12	7	36	8	30	34	29
	B		3	2	3	5	1	6	1	8	9	10
	指数		47	58	45	29	15	78	17	68	77	68
	結果		os	os	os	os	$\beta$ -ms	os	$\beta$ -ms	os	os	os
汚濁指数 (Pantle u. Buck 法)	指数		1.23	1.13	1.23	1.44	1.54	1.13	1.30	1.31	1.31	1.40
	結果		os	os	os	os	$\beta$ -ms	os	os	os	os	os
最多出現種		コカゲロウ属	コカゲロウ属	コカゲロウ属	ウルマーシマトビケラ	ユスリカ科	コカゲロウ属	コカゲロウ属	コカゲロウ属	コカゲロウ属	ウルマーシマトビケラ	ウルマーシマトビケラ
2位出現種		クロタニガワカゲロウ	フタバコカゲロウ	ユスリカ科	コガタシマトビケラ	ウスバヒメガガンボ	ユスリカ科	ユスリカ科	ウルマーシマトビケラ	ウルマーシマトビケラ	コカゲロウ属	
最多出現種の水質階級*		os	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os
多様性指数(Shannon & Weaver)		3.27	2.85	3.32	2.19	1.24	3.99	0.65	3.38	3.30	3.55	
判定結果		os	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os

\* ユスリカ科が1位の時は2位の種によった。

表7-4 底生動物相による水質の判定結果 (60. 9月採取)

(61. 3月採取)

判定法		st.No.	31	32	33	2	3	4	5	6	7	8
コルクピッツ法	os		27	36	29	15	41	26	31	33	38	32
	$\beta$ -ms		6	8	7	7	10	1	4	4	9	6
	$\alpha$ -ms		0	1	1	2	2	1	1	1	0	0
	ps		1	1	0	2	1	0	0	0	0	1
	不明		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	結果		os	os	os	os	os	os	os	os	os	os
生物指数 (Beck & Tsuda 法)	A		27	36	29	15	41	26	31	33	38	32
	B		8	11	9	12	14	3	6	6	10	8
	指数		62	83	67	42	96	55	68	72	86	72
	結果		os	os	os	os	os	os	os	os	os	os
汚濁指数 (Pantle u. Buck 法)	指数		1.30	1.26	1.28	1.75	1.33	1.25	1.22	1.20	1.27	1.35
	結果		os	os	os	$\beta$ -ms	os	os	os	os	os	os
最多出現種		オオシマトビケラ	アカマダラカゲロウ	コカゲロウ属	ヒメカゲロウ属	アカマダラカゲロウ	ユスリカ科	シロタニガワカゲロウ	アカマダラカゲロウ	アカマダラカゲロウ	アカマダラカゲロウ	ユスリカ科
2位出現種		ウルマーシマトビケラ	コカゲロウ属	ユスリカ科	キイロカワカゲロウ	ユスリカ科	ヒメドロムシ亜科	キハダヒラタカゲロウ	コカゲロウ属	コガタシマトビケラ	キイロカワカゲロウ	
最多出現種の水質階級*		$\beta$ -ms	os	os	$\beta$ -ms	os	os	os	os	os	os	$\beta$ -ms
多様性指数(Shannon & Weaver)		3.87	3.84	3.91	4.04	3.61	3.42	3.85	3.83	4.29	4.32	
判定結果		os	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os

\* ユスリカ科が1位の時は2位の種によった。

表 7-5 底生動物相による水質の判定結果 (61. 3月採取)

判定法	st.No.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
コルクピッツ法	os	13	35	33	28	36	1	0	0	24	18
	$\beta$ -ms	5	7	5	4	6	1	0	0	2	6
	$\alpha$ -ms	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
	ps	2	1	0	2	0	2	3	2	1	1
	不明	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	結果	os	os	os	os	os	$\alpha$ -ms-ps	ps	ps	os	os
生物指数 (Beck & Tsuda 法)	A	13	35	33	28	36	1	0	0	24	18
	B	9	10	7	8	8	6	5	4	5	9
	指数	35	80	73	64	80	8	5	4	53	45
結果	os	os	os	os	os	$\alpha$ -ms	ps	ps	os	os	
汚濁指数 (Pantle u. Buck 法)	指数	1.68	1.33	1.26	1.37	1.25	2.90	3.77	3.62	1.33	1.47
	結果	$\beta$ -ms	os	os	os	os	$\alpha$ -ms	ps	ps	os	os
最多出現種		キイロカワカゲロウ	アカマダラカゲロウ	ヨシノマダラカゲロウ	ヨシノマダラカゲロウ	アカマダラカゲロウ	ユスリカ科	イトミミズ科	イトミミズ科	ユスリカ科	ユスリカ科
2位出現種		シロタニガワカゲロウ	ユスリカ科	ユスリカ科	ユスリカ科	コカゲロウ属	イトミミズ科	ユスリカ科(赤)	ユスリカ科(赤)	ヨシノマダラカゲロウ	クダトビケラ属
最多出現種の水質階級*		$\beta$ -ms	os	os	os	os	ps	ps	ps	os	os
多様性指数(Shannon & Weaver)		2.98	3.34	3.84	4.16	3.83	1.28	0.77	0.56	2.50	2.88
判定結果		os	os	os	os	os	$\alpha$ -ms	ps	ps	os	os

\* ユスリカ科が1位の時は2位の種によった。

表 7-6 底生動物相による水質の判定結果 (61. 3月採取)

判定法	st.No.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
コルクピッツ法	os	1	31	16	37	30	15	16	41	4	40
	$\beta$ -ms	2	2	1	2	5	3	1	6	1	7
	$\alpha$ -ms	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	ps	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1
	不明	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	結果	$\alpha$ -ms	os	os	os	os	os	os	os	os	os
生物指数 (Beck & Tsuda 法)	A	1	31	16	37	30	15	16	41	4	40
	B	8	4	2	4	6	4	4	7	2	10
	指数	10	66	34	78	66	34	36	89	10	90
結果	$\alpha$ -ms	os	os	os	os	os	os	os	os	$\alpha$ -ms	os
汚濁指数 (Pantle u. Buck 法)	指数	3.07	1.28	1.29	1.18	1.21	1.41	1.73	1.24	1.33	1.23
	結果	$\alpha$ -ms	os	os	os	os	os	$\beta$ -ms	os	os	os
最多出現種		イトミミズ科	コガタシマトビケラ	ユスリカ科	ユスリカ科	ユスリカ科	ユスリカ科	ユスリカ科	コカゲロウ属	コカゲロウ属	ユスリカ科
2位出現種		ユスリカ科	ユスリカ科	コカゲロウ属	コカゲロウ属	ウスバヒメガガンボ	コカゲロウ属	サホコカゲロウ	ウルマーシマトビケラ	ブラナリア	ヨシノマダラカゲロウ
最多出現種の水質階級*		ps	$\beta$ -ms	os	os	os	os	$\alpha$ -ms	os	os	os
多様性指数(Shannon & Weaver)		1.61	3.37	2.84	4.00	3.46	2.49	1.61	4.63	0.56	3.71
判定結果		$\alpha$ -ms	os	os	os	os	os	os	os	os	os

\* ユスリカ科が1位の時は2位の種によった。

表7-7 底生動物相による水質の判定結果 (61. 3月採取)

判定法	st.No.	29	30	31	32	33
コルクビッツ法	os	38	29	39	29	32
	$\beta$ -ms	7	5	8	6	7
	$\alpha$ -ms	0	2	1	0	2
	ps	2	2	1	1	1
	不明	1	1	1	1	1
結果		os	os	os	os	os
生物指数 (Beck & Tsuda 法)	A	38	29	39	29	32
	B	10	10	11	8	11
	指数	86	68	89	66	75
結果		os	os	os	os	os
汚濁指数 (Pantle u. Buck 法)	指数	1.36	1.47	1.34	1.33	1.47
	結果		os	os	os	os
最多出現種		ユスリカ科	コカゲロウ属	アカマダラカゲロウ	ユスリカ科	ユスリカ科
2位出現種		コカゲロウ属	ユスリカ科	ユスリカ科	アカマダラカゲロウ	イトミミズ科
最多出現種の水質階級*		os	os	os	os	ps
多様性指数(Shannon & Weaver)		3.61	3.79	4.20	3.70	3.06
判定結果		os	os	os	os	os

\* ユスリカ科が1位の時は2位の種によった.

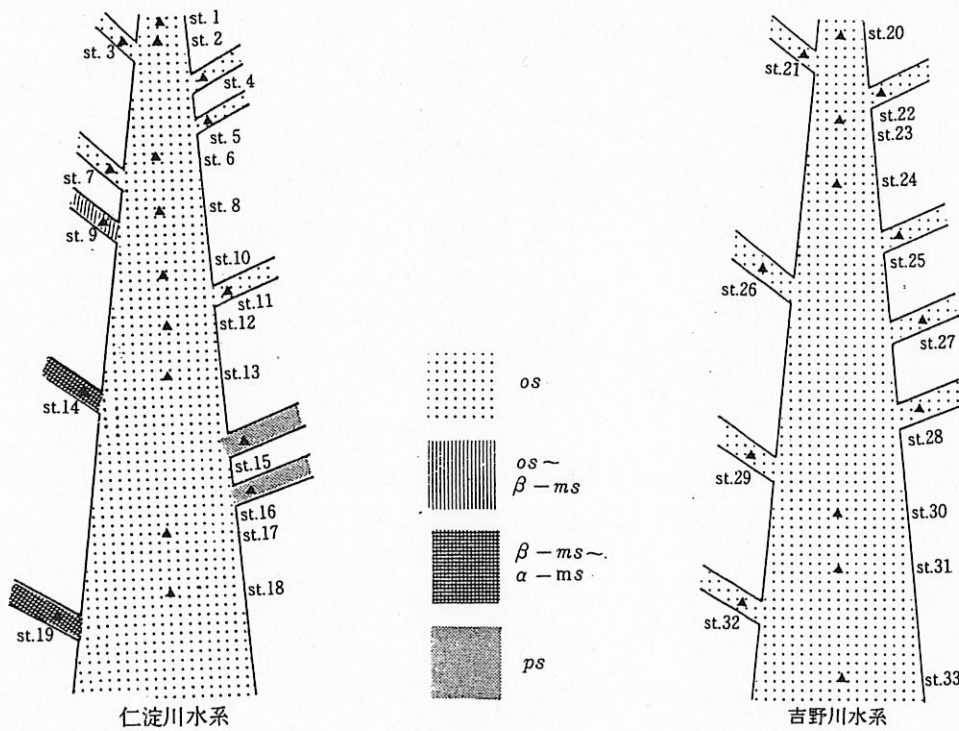


図12 水質階級地図



汚濁がみられた。すなわち st.9 (柳瀬川, 黒岩橋) は  $os \sim \beta\text{-ms}$  ( $\beta$ -中腐水性水域), st.14 (日下川, 仁淀川流入前) と st.19 (波介川, 用石橋) は  $\beta\text{-ms} \sim \alpha\text{-ms}$  ( $\alpha$ -中腐水性水域), st.15 (相生川, 加寿美橋) と st.16 (宇治川, 江尻橋) は ps (強腐水性水域) であった。

## ② 吉野川水系

本川支川とも  $os$  となっており, 清冽な水系であるが, 上流部に休廃止鉱山のある st.25 (大北川, 黒沼田橋), st.27 (下川川, 吉野川流入前) では  $\beta\text{-ms}$  に近い  $os$  であった。

## 5. ま と め

① 昨年に引続き底生動物相調査を, 昭和60年9月と昭和61年3月の2回仁淀川水系19地点, 吉野川水系14地点の計33地点行った。

② 全調査地点で出現した底生動物の種類数は, 9月105種類, 3月125種類で合計139種類であった。1地点の平均種類数は, 9月28種類, 3月32種類であった。

③ 全調査地点で出現した底生動物の個体数は, 50,133個体 (0.27 $m^2$ , 以下同様) で, 1地点の平均個体数は, 9月667個体, 3月878個体であった。

④ 全調査地点で出現した底生動物の現存量は, 9月69,726mg, 3月160,082mg, 合計229,808mgで, 3月は9月の2.3倍の現存量があった。1地点の平均現存量は, 3,536mgであった。

⑤ 目別種類数は, 蚌類目, 毛翅目, 襍翅目の順に多く, それぞれ41, 37, 22種類出現していた。

⑥ 最多出現種は, 仁淀川水系では, 9月にコカゲロウ属, 3月にはアカマダラカゲロウ, ヨシノマダラカゲロウであった。下流部の支川では, ユスリカ科, イトミズ科が多かった。吉野川水系では, 9月にはコカゲロウ属, 3月にはユスリカ科が多かった。

⑦ 津田の提唱した現存量の階級分けに照らして, 各地点の現存量を比較してみると, 9月, 3月とも現存量の少ない地点は, 仁淀川水系6地点, 吉野川水系4地点の計10地点となり, 多い地点は仁淀川水系1地点, 吉野川水系7地点の計8地点であった。

⑧ 底生動物相の多様性指数は, 9月よりも3月が高かった。1地点の平均多様性指数は, 仁淀川水系3.06, 吉野川水系3.14となった。

⑨ 底生動物による水質汚濁評価は, コルクピッツ

法, 生物指数, 汚濁指数を用いる3方法と最多出現種の水質階級による判定を参考に行った。その結果, 仁淀川水系では, 本川と上流部の支川で  $os$  と判定されたが, 下流部の支川は  $\beta\text{-ms} \sim \alpha\text{-ms} \sim ps$  と汚濁していた。吉野川水系では, 全地点  $os$  と判定された。

## 謝 辞

本調査を実施するにあたり, 同定等についてご指導して頂きました高知大学元非常勤講師の古屋八重子氏に深謝します。

## 参考文献

- 1) 堀内泰男: 底生動物相による高知県内河川の水質評価の試み (第1報), 高知県公害防止センター所報, 1, 41-79, 1984.
- 2) 高知県: 四万十川水系の生物と環境に関する総合調査, 121-155, 1976.
- 3) 津田松苗: 川の底棲動物の現存量をめぐる諸問題, 特に造網型昆虫の重要性について, 陸水学雑誌, 20, 86-92, 1959.
- 4) 森谷清樹: 多様性指数による水域環境の生態学的評価, 用水と廃水, 18, 729-748, 1976.
- 5) 横浜市公害対策局: 横浜の川と海の生物第3報, 1981.
- 6) 津田松苗・森下郁子: 生物による水質調査法, 山海堂, 1979.
- 7) 森下郁子: 生物からみた日本の河川, 山海堂, 9-12, 1978.
- 8) 津田松苗: 水生昆虫学, 北陸館, 1977.
- 9) 河合楨次: 日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版会, 1985.
- 10) 河田薫: 日本幼虫図鑑, 北陸館, 1984.
- 11) 上野益三: 日本淡水生物学, 北陸館, 1980.
- 12) 御勢久右衛門: 日本産カゲロウ類一分類と検索一, 海洋と生物, 1979-1980.
- 13) 大串龍一: 水生昆虫の世界, 東海大学出版会, 1933.
- 14) 古屋八重子他: 高知県の淡水生物, 高知県内水面漁業協業組合, 1984.