7．鏡川の生物と環境に関する総合調査

高知大学理学部教授　岡　村　　収
高知大学理学部教授　町　田　吉　彦
高知大学理学部助手　佐々木　邦　夫
東京女子体育大学生物教室教授　福　島　　博
高知大学海洋生物教育研究センター教授　大　野　正　夫

はじめに

鏡川は四国秩父帯の1部、土佐郡土佐山村菖蒲細薮山にその源を発し、浦戸湾に流入する本川流程約31kmの河川である。流程規模は小さいが、豊かで清浄な川水は高知市を中心とする流域住民に飲料水や灌漑用水、工業用水を提供し、アユ・ウナギなど豊富な水産生物は漁業者や市民の生活に多大の潤いを与えてきた。

1975年に鏡川に関する基礎調査が、初めて全域にわたって行われ、その結果は1976年に「鏡川の生物と環境に関する総合調査」として出版された。調査後15年が経過し、その間流域人口の増大、河岸道路の拡幅、橋梁架設、護岸工事、人工堰の改修が行われ、鏡川の有機的・無機的環境が変化したとみられた。15年間における河川環境の変化を知るため、1989年は高知県を始め流域市町村と関係企業、1990年～1991年は河川環境管理財団の支援により、調査が可能となった。ここに鏡川の現況に関する資料を提起し、15年前との比較を行い、変遷の実態を明らかにするものである。

1．鏡川水系の河川環境と水質

1－1　河川環境

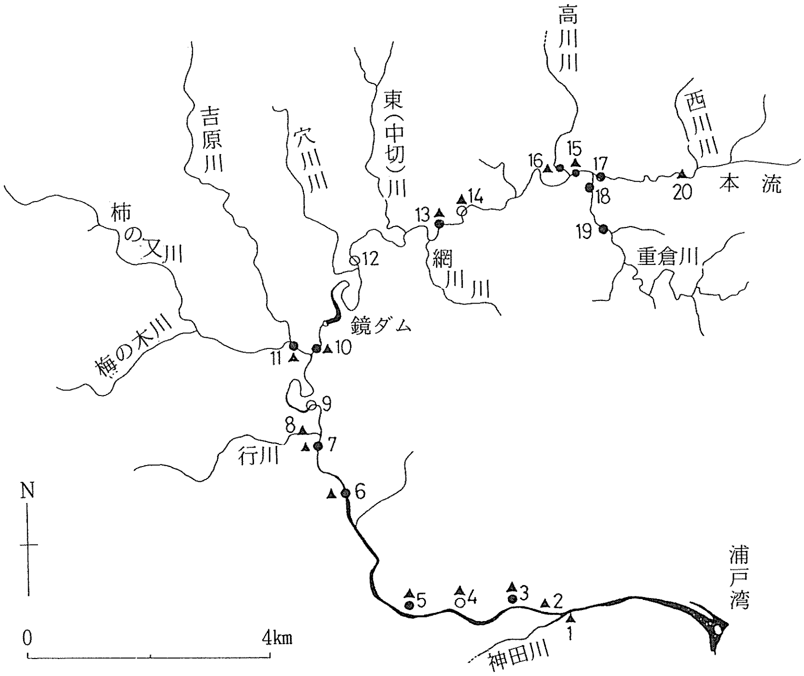
1－1－1　鏡川水系の概要

鏡川は高知県のほぼ中央部に位置し、四国秩父帯に属する土佐郡土佐山村菖蒲細薮山（標高 531m）にその源を発する。上流から順に西川川、重倉川、高川川、桑尾川、中切川の諸支流を合わせながら西流し、土佐山村－鏡村境で南進、穴川川、吉原川、行川の3支川を加えたのち、東進して高知市を縦貫し、浦戸湾に流入する（図1－1）。主流の流程31km、支流の延長39.3kmで、その縦断図を図1－2に、主流と主要支流の源流地点、源の標高、流程および勾配を表1－1に示した。

このように比較的急勾配の河川相は、本州では立山を水源とする流路延長約60kmの常願寺川などと、県下では水源標高約 1,100m、流程約45kmの伊尾木川とよく似ており、同程度の規模の新荘川よりもやや急である。

1－1－2　調査定点と河川形態

本流に8定点、吉原川・高川川・重倉川の3支流に4定点、計12定点を設けて水質と生物の調査を行った（図1－1・1－2）。下流から順に新月橋（定点番号3）、鏡川堰（同5）、宗安寺（6）、大河内（7）、川口（10）、吉原川（11）、弘瀬（奈路、13）、平石（15）、高川川（16）、梶谷（17）、重倉川下流（18）、重倉川上流（19）の12カ所である。なお、この他に廓中堰～もみじ橋（4）、ほけ（筋川、9）、天神発電所前（12）、大穴（14）の4カ所が必要に応じて臨時の定点として選ばれた。これらの定点は1975年調査の定点とできる限り一致させてあり、1975年の定点で今回調査が行われなかったのは柳原橋（1）、月の瀬橋（2）、行川（8）、内野（20）の4地点のみである。このうち、柳原橋と月の瀬橋は河床掘削のため現在汽水化しており、行川は1975年調査では水



旧定点番号			1		2	3	4			5	6		7		8	9	10	11	12	
定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
定点名	柳原橋	月の瀬橋	新月橋	廓中堰	鏡川堰	宗安寺	大河内	行川	ほけ(筋川)	川口	吉原川	天神発電所	弘瀬(奈路)	大穴	平石	高川川	梶谷	重倉川下流	重倉川上流	内野
距離(km)	3.3	3.9	4.5	5.9	6.9	10.0	11.3	11.5	12.3	14.9	15.1	19.1	22.2	22.9	26.0	26.0	26.5	26.5	27.5	28.2
河川形態	Bc	Bc	Bc	Bb	Bb	Bb	Bb	Aa-Bb	Bb	Bb	Aa	Aa-Bb	Aa-Bb	Aa-Bb	Aa-Bb	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa

図１－１　鏡川水系平面図と調査定点

▲，1975年調査；●○，1989～'91年調査（○は臨時定点）。
旧番号は1989年調査の定点番号

表１－１　鏡川水系の各河川の源流地点と標高，流程，勾配等

河川名	源流地点	源の標高（m）	河口の標高（m）	流程（km）	勾配
鏡川本流	土佐郡土佐山村細藪山	531	0	31.0	29/1,000
重倉川	〃　〃　久礼野	500	144	6.7	53/1,000
高川川	〃　〃　三辻山	1,108	125	4.3	227/1,000
中切川	〃　〃　工石山	1,177	85	5.9	185/1,000
吉原川	〃　鏡村吉原	806	35	9.0	86/1,000
柿の又川	〃　〃　中山	835	40	8.9	89/1,000
梅の木川	〃　〃　蟹越	779	120	4.5	146/1,000

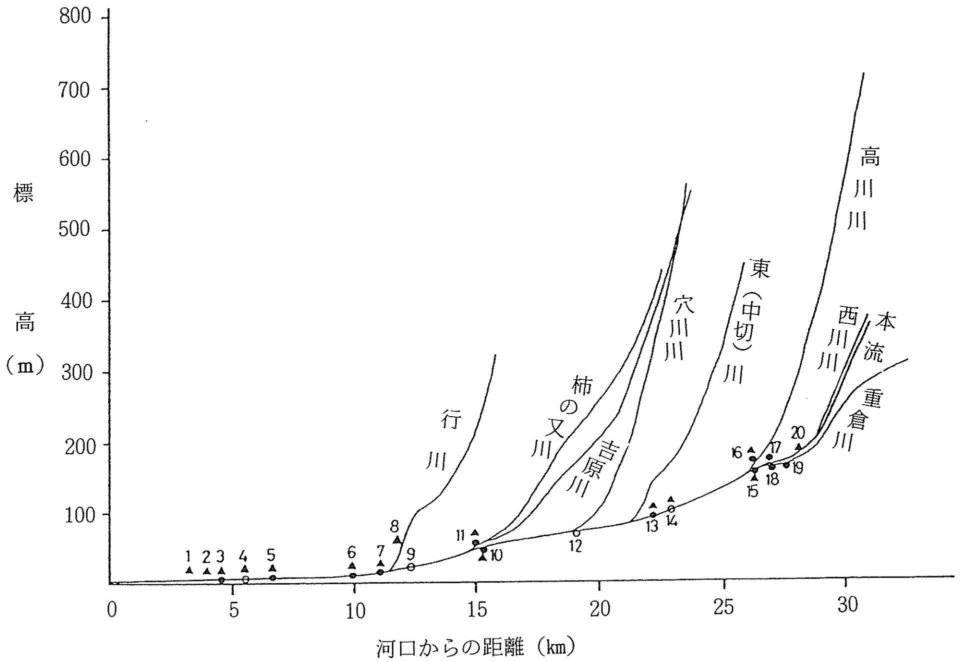


図１－２　鏡川水系の主要河川縦断図（記号および定点名は図１－１に同じ）

質調査のみであったため今回は割愛された。また、内野（20）はやや下流の梶谷（19）へ変更された。

本流では梶谷から上流は落ち込みと早瀬が連続するＡａ型であり、天神発電所までは河川の屈曲部から屈曲部の間に早瀬・淵・平瀬が１組以上組み込まれたＡａ－Ｂｂ移行域で、川口から廓中堰までは１組からなるＢｂ型である。また、支流の大部分はＡａ型河川相である。

１－１－３　降水量と流量

鏡川流域は全国でも有数の多雨地帯で、年間 3,000㎜を超える雨量があり、1967年から1975年にわたる９年間の年平均降水量は 2,736～3,606㎜ 、最多日雨量は 398～741㎜ であった。また、1989年の年降水量は５カ所の観測点で 3,741～4,193㎜ 、1990年は 3,800～4,920㎜ で、1989年は豊水年に、1990年は最多年に該当する（表１－２）。各月別にみても、３月を除いて1990年が全般的に降水量が多い。

魚類の生息状況やそ上に大きな影響を与えるのは流量である。鏡川では鏡ダムの貯水量があまり大きくないことやダム下流で最大の支流吉原川が合流していることにより、基準点宗安寺（定点６）の流量にかなりの日・月変動が認められる（表１－３）。２～６月期に豊水状況がみられるのは1990年で、日平均流量は20㎥/s以上が維持されており、最も少ない３月でも11㎥/sであった。この３カ年の２～６月期における透視度などの水中状況は1990年が最も良く、腐泥や水中懸濁物が少なく、そ上中のハゼ（ごり類）の稚魚も高密度であった。これらのことから、早春～梅雨期までの間、日平均流量20㎥/sが維持されれば、鏡川下流域の水質と底質環境は良好であり、魚類の生息状況も良好であるといえる。

表１－２　1990年１月～12月の鏡川流域における月別降水量
（鏡ダム管理事務所資料より）

観測点	項目＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
平石	降水日数	10	17	12	10	12	11	12	15	18	12	9	6	144
	降水量 (mm)	118	383	153	500	544	559	153	704	650	224	171	44	4, 203
	最大日量(mm)	61	145	42	201	213	324	58	418	187	67	42	17	17~418
	１日平均(mm)	3. 8	13. 7	4. 9	16. 7	17. 5	18. 6	4. 9	22. 7	21. 7	7. 5	5. 7	1. 4	1. 4~22. 7
重倉	降水日数	8	17	14	10	13	11	11	14	17	12	9	6	142
	降水量 (mm)	121	357	150	462	529	532	125	573	587	171	162	45	3, 814
	最大日量(mm)	68	123	42	186	223	297	55	331	171	60	45	18	18~331
	１日平均(mm)	3. 9	12. 8	4. 8	15. 4	17. 1	17. 7	4. 0	18. 5	19. 6	5. 7	5. 4	1. 5	1. 5~19. 6
中切	降水日数	8	18	12	10	12	11	10	15	18	11	9	5	139
	降水量 (mm)	112	364	144	436	453	510	172	755	897	269	196	42	4, 350
	最大日量(mm)	54	149	43	163	168	247	69	456	263	78	49	19	19~456
	１日平均(mm)	3. 6	13. 0	4. 6	14. 5	14. 6	17. 0	5. 5	24. 4	29. 9	9. 0	6. 5	1. 4	1. 2~29. 9
鏡ダム	降水日数	8	18	11	10	12	10	9	15	18	10	9	6	132
	降水量 (mm)	105	329	135	400	419	500	118	664	751	229	150	41	3, 841
	最大日量(mm)	55	119	44	156	165	299	68	376	228	69	39	16	16~376
	１日平均(mm)	3. 4	11. 8	4. 4	13. 3	13. 5	16. 7	3. 8	21. 4	25. 0	7. 4	5. 0	1. 3	1. 3~25. 0
柿の又	降水日数	9	18	11	10	13	11	11	15	18	11	9	6	142
	降水量 (mm)	132	415	144	506	460	583	196	983	1, 043	259	161	38	4, 920
	最大日量(mm)	78	188	45	210	173	327	94	553	381	63	37	15	15~553
	１日平均(mm)	4. 3	14. 8	4. 6	16. 9	14. 8	19. 4	6. 3	31. 7	34. 8	8. 6	5. 4	1. 2	1. 2~34. 8

表１－３　1975，1989，1990年の高知市宗安寺における月別流量（m^3／s）
（鏡ダム管理事務所資料より）

年	項目＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1975	最高最低日流量	3-7	3-10	3-25	4-22	6-24	6-64	5-47	5-583	7-19	6-50	7-134	－
	日平均	3. 6	4. 8	7. 0	11. 2	12. 9	16. 7	14. 9	61. 6	11. 7	11. 5	20. 8	－
	月合計	113	133	216	336	337	500	462	1, 910	350	335	645	－
1989	最高最低日流量	2-8	4-17	4-129	4-15	9-39	6-69	8-91	9-169	13-168	3-12	3-60	2-3
	日平均	3. 5	5. 9	15. 6	7. 0	17. 0	19. 5	25. 1	44. 7	53. 5	5. 6	7. 7	2. 6
	月合計	110	166	484	209	528	584	778	1, 387	1, 606	173	231	80
1990	最高最低日流量	2-11	7-86	5-24	8-232	8-118	7-268	4-35	4-344	8-243	7-56	5-19	3-14
	日平均	4. 2	19. 9	11. 0	27. 2	27. 3	27. 1	10. 5	28. 7	37. 4	18. 7	6. 9	4. 8
	月合計	132	557	342	815	847	813	324	890	1, 122	579	206	148

1－1－4　河床型別水面面積

吉原川が合流する土佐郡鏡村川口から柳原橋までの河床型別水面面積は、1963年、1975年、1991年の３回にわたり実測されている（表１－４）。

1963年には瀬と淵の面積比が64：36であったのに対し、1975年には78：22で淵の比率が大幅に減少しており、その原因は同年の５号台風を筆頭とする度重なる出水と、各種の土木工事による多量の土砂流入であると推定された。1975年と1991年の比較で最も大きな変化は全水面面積が 533,796㎡から 610,267㎡へと拡大したことである。これは下流域４つの人工堰の改修と河川敷の掘削除去で水面面積が大幅に増大したことによる。また、瀬と淵の割合いは55：45で、淵の増大は人工湛水面積の拡大によるものである。さらに、人工湛水面の拡大によって４つの人工堰が連続し、堰間の早瀬や平瀬は水没し、自然の浄化能力が低下し、アユやハゼ類のそ上が阻まれる結果となっている。

表１－４　鏡川本流の平水時における河床型別水面面積の1975年と1991年の比較

河川区		年	早瀬	%	平瀬	%	淵	%	計
Ⅰ	鏡ダム～	1975	—	—	—	—	—	—	—
	吉原川河口	1991	9,289	65	—	—	5,051	35	14,340[1]
Ⅱ	吉原川河口	1975	46,108	38	31,791	26	43,630	36	121,529
	～大河内橋	1991	44,606	50	4,128	5	39,841	45	88,575
Ⅲ	大河内橋	1975	16,832	21	33,758	43	28,703	36	79,293
	～宗安寺橋	1991	28,323	27	47,269	44	30,946	29	106,538
Ⅳ	宗安寺橋	1975	27,890	21	88,245	68	14,496	11	130,631
	～鏡川堰	1991	0	0	20,567	12	145,827	88	166,394
Ⅴ	鏡川堰	1975	16,030	20	40,397	50	24,300	30	80,727
	～もみじ橋	1991	5,075	5	39,850	44	45,926	51	90,851
Ⅵ	もみじ橋	1975	—	—	—	—	—	—	—
	～新月橋	1991	3,949	7	11,029	20	41,130	73	56,108
Ⅶ	新月橋	1975	—	—	—	—	—	—	—
	～柳原橋	1991	0	0	0	0	101,801	100	101,801[2]
Ⅵ[3] ～	もみじ橋	1975	27,896	23	90,395	74	3,325	3	121,616
Ⅶ	～柳原橋	1991	3,949	2	11,029	7	142,931	91	157,909
1975年　合　計			134,756	25	284,586	53	114,454	22	533,796
1991年　合　計[1]			81,953	14	122,843	20	405,471	66	610,267

1)第Ⅰ区の鏡ダム～川口区間は1975年には測量されていないため，合計には加えられていない。
2)　当区間はすべて汽水域である。
3)　1975年には今回のⅥ・Ⅶの両区間が１つの区間としてまとめられている。

1－1－5　底質の粒度組成

宗安寺（定点６）と新月橋（同３）で底質の粒度組成を調べ、1975年の結果と比較した（表１－５）。径２㎜以下の砂泥は宗安寺で３％から 7.9％に増加し、新月橋では 7.9％から 5.2％に減少している。新月橋は海産アユの産卵場であり、２㎜以下の砂泥が減少するのは望ましい。しかし、四万十川の 0.4％以下、新荘川の 0.9％と比較すると、完全な回復状態ではない。

表１－５　鏡川下流域における底質の粒度組成の地点別年間比較

河川と定点 ＼ 粒度(mm)	１９７５年						１９９１年			
	宗安寺	％	新月橋	％	沈下橋[1)]	％	宗安寺	％	新月橋	％
100　以　上	3,326㎖	70.4	2,243㎖	36.5	2,555㎖	48.6	1,000㎖	22.6	560㎖	8.7
50　以　上	398	8.4	790	12.9	646	12.3	1,460	33.2	3,080	48.1
10　以　上	622	13.2	1,284	20.9	821	15.6	1,310	29.8	1,720	26.9
5′　以　上	152	3.2	432	7.0	232	4.4	186	4.2	515	8.0
2　以　上	91	1.9	712	11.6	311	5.9	145	3.3	198	3.1
1　以　上	52	1.1	300	4.9	338	6.4	239	5.4	158	2.5
0.5　以　上	25	0.5	145	2.4	200	3.8	48	1.1	133	2.07
0.25　以　上	8.5	0.2	70	1.1	45	0.9	11	0.3	29	0.45
0.125 以　上	8.5	0.2	60	1.0	13	0.2	2.5	0.06	5	0.08
0.063 以　上	7.3	0.2	28	0.5	14	0.3	1	0.03	2	0.03
0.063 以　下	36.4	0.8	75.6	1.2	86	1.6	0.5	0.01	4	0.07

1)　現柳原橋で，現在は汽水域である。

1－2　水　　質

1－2－1　水　　温

水温は１月に 6.0～ 8.8℃、３月に 9.0～13.5℃、８月に25.1～28.2℃、10月に13.0～18.0℃、11月に14.9～16.8℃であった。支流が本流上流域で低く、下流に向かって漸増する一般的傾向を示す。1975年と比較して顕著な違いは、上流域とくに重倉川上流での高水温と鏡川堰での水温変化である。前者は開発により河辺林を失い、後者は人工湛水面積と水深増により低水温期の水温低下と高水温期の水温上昇を惹き起こしている。

1－2－2　ｐＨ

今回測定のｐＨは３カ年を通じて 7.4～9.1 の範囲にある。1975年には 7.1～9.0 であり、ほぼ似た値であるが、今回調査の結果が全般的に高い傾向にあり、その原因は不明である。重倉川流域では常に 8.1～9.1 の高い観測値が得られた。これは同流域で富栄養化が進行し、緑藻が繁茂していることによると推定される。

表1－6　鏡川本流と主要支川の流速（m/sec），水温（℃），pH，濁度（ppm）

	年月日＼定点	1	2	3	4	5	6	7	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20
流速	1990. 8. 4	−	−	0.70	−	0.40	0.55	0.85	0.55	0.56	0.30	−	0.15	0.92	0.75	0.55	0.30	−
	1990. 11. 6	−	−	0.08[1]	−	0.38	0.30	0.75	0.90	0.40	0.35	−	0.25	0.65	0.80	0.65	0.55	−
	1991. 3. 14	−	−	0.69	−	0.36	0.15	0.84	0.61	0.22	0.24	−	0.51	0.56	0.57	0.67	0.36	−
	1991. 9. 6	−	−	0.75	−	0.26	0.36	1.07	0.74	0.68	0.56	−	0.52	0.88	0.52	0.61	0.44	−
水温	1975. 3. 27	16.8	15.0	−	12.8	12.7	12.1	−	11.0	−	10.5	9.5	10.5	−	−	−	−	9.0
	1975.6. 2-17	21.6	24.1	21.5	23.2	22.5	21.6	20.7	20.6	19.2	19.1	19.7	19.6	18.7	−	−	−	18.3
	1975.9.21-23	24.2	23.8	23.7	23.2	22.6	22.0	22.7	21.4	21.9	21.6	22.9	20.7	21.0	−	−	−	20.2
	1989. 3. 16	−	−	13.5	−	10.6	12.9	12.3	10.7	11.0	10.1	−	9.0	10.1	9.2	10.1	9.8	−
	1989. 10. 21	−	−	17.0	−	16.8	18.0	16.8	15.5	16.2	15.8	−	14.0	14.0	13.0	15.4	16.8	−
	1990. 1. 3	−	−	8.8	−	8.6	7.8	8.2	7.3	7.5	7.2	−	6.8	6.0	7.2	7.2	7.5	−
	1990. 8. 4	−	−	28.2	−	29.2	26.3	26.3	26.6	25.8	24.8	−	26.6	25.2	27.8	25.1	27.0	−
	1990. 11. 6	−	−	16.8	−	16.7	15.6	15.8	15.1	15.7	15.5	−	15.7	14.9	15.0	16.4	15.1	−
	1991. 3. 14	−	−	12.0	−	11.0	13.2	12.4	10.9	12.3	11.8	−	11.0	9.8	10.9	10.0	10.8	−
	1991. 9. 6	−	−	22.3	−	22.8	22.5	22.5	22.0	21.8	21.9	−	22.9	21.8	22.5	22.6	23.5	−
pH	1975. 3. 27	7.1	7.7	−	7.5	7.7	7.7	−	7.3	−	7.7	7.6	7.5	−	−	−	−	7.4
	1975.6. 2-17	7.6	7.5	7.9	7.9	8.0	8.1	−	9.0	7.6	8.0	8.0	7.8	7.6	−	−	−	7.5
	1975.9.21-23	7.9	7.8	7.8	8.0	7.6	7.8	7.4	7.6	7.8	8.1	8.0	7.8	7.6	−	−	−	7.6
	1989. 3. 16	−	−	9.0	−	7.4	7.7	8.0	7.4	7.7	7.9	−	7.4	7.6	7.5	8.1	8.1	−
	1989. 10. 21	−	−	8.5	−	8.3	8.9	8.9	7.7	8.6	7.8	−	8.4	7.6	7.5	8.5	8.5	−
	1990. 1. 3	−	−	8.2	−	8.0	7.6	7.6	7.6	7.6	8.2	−	8.4	8.0	8.4	8.0	8.2	−
	1990. 8. 4	−	−	7.5	−	8.6	8.7	8.8	8.8	8.8	8.7	−	8.9	8.6	8.7	9.1	9.1	−
	1990. 11. 6	−	−	7.8	−	8.3	8.4	8.5	8.2	8.4	8.4	−	8.3	8.1	8.3	8.3	8.1	−
	1991. 3. 14	−	−	8.6	−	7.9	8.9	8.7	7.7	8.2	8.4	−	8.3	7.9	8.0	8.1	8.6	−
	1991. 9. 6	−	−	7.5	−	7.6	7.8	7.8	7.8	7.8	8.2	−	8.1	8.0	7.7	8.5	8.3	−
濁度	1975. 3. 27	4.2	4.6	−	5.2	3.4	6.4	−	9.6	−	0.9	2.0	1.7	−	−	−	−	0.2
	1975.6. 2-17	4.9	4.6	4.4	5.1	4.1	3.7	7.1	8.3	1.1	1.7	1.5	1.5	1.5	−	−	−	1.5
	1975.9.21-23	11.1	9.7	11.1	10.0	10.0	11.1	13.3	17.0	11.7	3.9	4.3	4.4	4.1	−	−	−	4.0
	1989. 3. 16	−	−	1.2	−	0.5	0.8	0.5	0.8	0.5	2.2	−	0.7	2.2	2.2	1.8	2.2	−
	1989. 10. 21	−	−	0.9	−	0.8	0.8	0.8	0.6	2.1	0.5	−	0.7	0.4	0.5	0.8	1.0	−
	1990. 1. 3	−	−	12.0	−	5.5	5.0	5.0[2]	2.8	1.5	1.5	−	1.3	1.4	1.2	1.4	1.4	−
	1990. 8. 4	−	−	3.4	−	2.9	1.5	1.9	2.4	0.8	0.7	−	1.0	0.8	1.0	1.1	1.1	−
	1990. 11. 6	−	−	1.2	−	1.1	1.2	1.0	3.3	0.6	0.5	−	19.0[3]	0.3	0.4	19.5[3]	0.9	−
	1991. 3. 14	−	−	2.5	−	1.6	2.7	1.9	1.2	2.9[3]	1.2	−	0.5	5.0[3]	1.4	3.1	14.0[3]	−
	1991. 9. 6	−	−	1.0	−	1.1	1.0	1.0	1.4	0.5	0.5	−	1.0	0.5	0.9	1.3	2.2	−

1）満潮時の影響による。
2）前年12月31日の降水か，流域の土木工事による影響で下流まで濁りが続く。
3）流域の土木工事による影響。

表１－７　鏡川水系の栄養塩類とクロロフィルａ

栄養塩	定点 ／ 年月日	1	2	3	4	5	6	7	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20
		柳原橋	月の瀬橋	新月橋	廓中堰	鏡川堰	宗安寺	大河内	川口	吉原川	弘瀬（奈路）	大穴	平石	高川川	梶谷	重倉川下流	重倉川上流	内野
NO_2-N (ppm)	'75. 3. 27	0.034	0.004	—	0.004	0.003	0.002	—	0.003	—	0.001	0.001	0.001	—	—	—	—	0.001
	'75. 6. 2 ～17	0.006	0.006	0.005	0.005	0.003	0.003	0.004	0.004	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	—	—	—	0.001
	'75. 9. 21～23	0.004	0.004	0.005	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	—	—	—	0.001
	'92. 9. 6	—	—	0.002	—	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	—	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	—
PO_4-P (ppm)	'75. 3. 27	0.010	0.023	—	0.014	0.010	0.007	—	0.004	—	0.013	0.008	0.011	—	—	—	—	0.010
	'75. 6. 2 ～17	0.012	0.002	0.005	0.013	0.003	0.001	0.009	0.001	0.014	0.012	0.016	0.021	0.016	—	—	—	0.026
	'75. 9. 21～23	0.004	0.004	0.005	0.003	0.002	0.002	0.033	0.021	0.023	0.024	0.024	0.022	0.025	—	—	—	0.024
	'91. 9. 6	—	—	0.013	—	0.013	0.010	0.008	0.013	0.016	0.021	—	0.022	0.015	0.029	0.021	0.024	—
NH_4-N	'91. 9. 6	—	—	0.001	—	0.002	0.002	0.001	0.003	0.004	0.002	—	0.027	0.006	0.002	0.005	0.005	—
NO_2-N		—	—	0.002	—	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	—	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	—
NO_3-N		—	—	0.052	—	0.049	0.024	0.045	0.037	0.032	0.035	—	0.060	0.046	0.055	0.136	0.121	—
PO_4-P		—	—	0.013	—	0.013	0.010	0.008	0.013	0.016	0.021	—	0.022	0.015	0.029	0.021	0.024	—
クロロフィルａ ($\mu g/25cm^2$)	'75. 6. 2 ～17	55	92	24	201	340	130	65	101	136	79	730	80	55	—	—	—	89
	'75. 9. 21～23	280	51	81	223	209	361	135	—	—	260	260	143	349	—	—	—	252
	'89. 3. 16	—	—	308	—	116	85	168	188	168	225	—	70	174	77	44	31	—
	'89. 10. 21	—	—	57	—	40	135	117	83	96	151	—	112	104	123	136	96	—
	'90. 1. 3	—	—	331	—	178	343	486	249	1,200	367	—	658	172	278	144	436	—
	'90. 8. 4	—	—	181	—	79	386	38	492	523	483	—	387	377	446	309	238	—
	'90. 11. 6	—	—	135	—	54	331	750	178	501	148	—	121	196	123	165	231	—
	'91. 3. 14	—	—	605	—	138	278	482	134	135	441	—	485	544	557	576	311	—

1－2－3　濁　　度

1975年には 0.9～17.0ppm 、特殊な要因を除いても 0.9～9.6ppmであった。今回は 0.3～19.0ppmで、土木工事による濁りを除くと 0.3～5.5ppm、通常は3.4ppm以下であった。1975年調査との大きな違いは 1）全般的に今回の測定値が低い、２）鏡ダム湖による濁度の急上昇が今回は認められない、３）川口から下流の漸減傾向が今回は認められず、逆に漸増傾向にある、以上の３点である。１）は流域の各種土木工事による土砂流入が一段落したことによるもので、２）は原因不明であり、３）は川口～宗安寺間の河床の目詰まりが進行し、下流域の人工湛水面の拡大により自然の浄化力が低下したことが原因と考えられる。

1－2－4　栄養塩類

鏡川におけるアンモニア態窒素は 0.001～0.027ppmの範囲にあり、日本の河川の平均値0.15ppm より低い。

亜硝酸イオンは 0.001～0.002ppmの範囲で、日本の河川の平均値 0.03ppmより著しく低い。

硝酸イオンは 0.024～0.136ppmの範囲にあり、全国平均の 0.26ppmを下廻っている。しかし、鏡川水系の中では重倉川の値が異常に高く、本流最高値の２倍以上である点が問題である。

燐酸態燐は 0.008～0.029ppmの範囲にあり、水産環境水基準の 0.03ppm以下であることをみたしている。

1975年と比較すると、亜硝酸イオンは上中流域で低く、下流域で0.034ppmに急増したが、今回は全域を通じて0.002ppm以下である。燐酸態燐は上下流を問わず、今回調査の結果がやや高めである。

２．鏡川水系の付着藻類

２－１　付着藻類植生

２－１－１　付着藻の門別組成

今回の調査では３回の中11月と３月の２回はケイ藻の頻度が高く、ラン藻、緑藻の順になり、前回調査と同じ結果である。しかし、今回８月の調査ではラン藻の頻度がもっとも高く、平均値で86％に達している。

ラン藻の頻度は1975年６月に82％、９月に57％で、ラン藻が主要種であった。これは四万十川でも同じで、春75％、夏82％、秋56～58％であった。しかし、1989年の鏡川はケイ藻が主で、その頻度は３月84％、10月58％、１月78％で、松田川の頻度も56％であった。相模川や酒匂川のケイ藻頻度も72％と63％である。今回1990年の鏡川は８月13％、11月79％、３月78％である。したがって、６～10月の鏡川でラン藻が主かケイ藻が主かは年によって異なるといえる。

表２－１　鏡川付着藻の門別組成百分率

期日 / 調査地点　分類群	Ⅲ 1989			Ⅹ 1989			Ⅰ 1990			Ⅷ 1990			Ⅵ 1990			Ⅲ 1991		
	ﾗﾝ藻	ｹｲ藻	緑藻	ﾗﾝ藻	ｹｲ藻	緑藻	ﾗﾝ藻	ｹｲ藻	緑藻	ﾗﾝ藻	ｹｲ藻	緑藻	ﾗﾝ藻	ｹｲ藻	緑藻	ﾗﾝ藻	ｹｲ藻	緑藻
st. 3 新月橋	－	－	－	96.2	3.8	0	0	100	0	97.2	1.5	1.3	99.0	1.0	0	0	100	0
st. 5 鏡川橋	0	100	0	97.8	2.2	0	70.5	29.1	0.4	37.7	62.3	0	84.7	15.3	0	0	91.0	9.0
st. 6 宗安寺	0	91.4	8.6	67.0	24.0	9.0	2.3	97.7	0	93.9	5.9	0.2	48.4	51.6	0	3.6	96.4	0
st. 7 大河内	0	98.7	1.3	6.0	94.0	0	73.2	26.8	0	95.9	4.1	0	11.8	88.2	0	85.7	14.3	0
st. 10 川口	0	100	0	11.5	26.2	14.7	13.2	86.8	0	33.3	52.6	14.1	0	90.1	9.9	35.6	61.9	2.5
st. 11 吉原川	21.0	79.0	0	29.9	70.1	0	46.7	53.3	0	97.4	0.8	1.8	0	100	0	35.4	64.6	0
st. 13 弘瀬	0	100	0	11.1	41.9	47.0	21.3	78.7	0	96.1	3.9	0	0	100	0	8.3	67.9	23.8
st. 15 平石	54.2	45.8	0	0	100	0	20.9	79.1	0	94.6	5.4	0	0	100	0	0	100	0
st. 16 高川川	0	100	0	0	47.0	53.0	2.2	97.8	0	96.1	3.9	0	0	100	0	41.5	58.5	0
st. 17 梶谷	86.7	13.3	0	0	35.3	64.7	0	100	0	95.3	4.7	0	0	100	0	15.7	84.3	0
st. 18 重倉川下流	0	100	0	0	100	0	2.7	97.3	0	97.5	2.5	0	0	100	0	0	100	0
st. 19 重倉川上流	0	100	0	0	100	0	9.3	90.7	0	94.4	5.6	0	0	99.3	0.7	0	100	0
今回の調査の平均値	14.7	84.4	0.9	26.6	57.7	15.7	21.7	78.3	0	85.7	12.8	1.5	20.3	78.8	0.9	18.9	78.2	2.9
1975年６月の平均値	81.6	13.7	4.7															
1975年９月の平均値	56.6	40.8	2.6															

表２－２　日本の諸河川の付着藻の門別組成百分率

河川名 ＼ 項目	調査年度，月	ラン藻	黄色べん毛藻	ケイ藻	緑藻
四万十川	春（Ⅴ・Ⅵ 1975）	75.3	0	24.4	0.3
	夏（Ⅶ・Ⅷ 1974）	82.1	3.8	11.0	3.1
	秋（Ⅹ・Ⅺ 1974）	57.7	0	40.7	1.6
	秋（Ⅹ 1975）	55.7	0	39.8	4.5
	平均値	67.6	1.0	29.0	2.4
松田川	夏（Ⅸ 1974）	39.0	0	56.0	5.0
相模川	冬（Ⅰ 1986）	5.0	0	89.4	5.6
	春（Ⅴ 1986）	4.1	0	64.3	31.6
	夏（Ⅶ 1986）	43.1	0	53.4	3.5
	秋（Ⅹ 1986）	17.5	0	82.3	0.2
	平均値	17.4	0	72.4	10.2
酒匂川	冬（Ⅱ 1989）	0.5	0	92.4	7.1
	春（Ⅴ 1989）	35.5	0	64.3	0.2
	夏（Ⅷ 1989）	84.4	0	10.6	5.0
	秋（Ⅹ 1989）	17.3	0	82.6	0.1
	平均値	34.4	0	62.5	3.1

2－1－2　現存量

1）容　量

1990年８月の付着藻容量は 1.1～22.4ml/100c㎡、平均 7.2mlで、11月は 2.8～12.3、平均 6.4ml、1991年３月は 1.2～ 7.0ml、平均 2.8mlである。日本の河川の平均値 4.2mlより大きい値を示すのは８月と11月で、３月はこれより小さい。３月がもっとも値が小さいのは1990年と同様である。鏡川付

表２－３　鏡川付着藻の現存量及び諸指数

調査日	項目／調査地点	現存量 容量mℓ 石礫100c㎡	現存量 細胞数 石礫1㎜²	シャノンの多様性指数	純率	ベックの生物指数	清浄度	汚濁度	汚濁指数	ザプロビ指数
1990年８月４日	st. 3　新月橋	22.4	3,822	0.29	96.9	11	22.2	22.2	100	2.00
	st. 5　鏡川堰	7.8	1,021	1.64	57.7	9	12.5	0	87.5	1.94
	st. 6　宗安寺	5.1	846	0.65	91.5	14	27.3	18.2	90.9	1.93
	st. 7　大河内	7.7	612	0.98	82.1	15	36.4	9.1	72.7	1.94
	st.10　川口	1.1	93	2.80	32.1	16	33.3	8.3	75.0	1.85
	st.11　吉原川	10.0	1,550	0.60	89.3	4	0	50.0	150.0	2.25
	st.13　弘瀬	6.0	3,612	0.37	94.7	5	25.0	0	75.0	1.88
	st.15　平石	6.8	4,341	0.56	92.4	11	22.2	0	77.8	1.85
	st.16　高川川	9.0	9,742	0.82	84.0	11	37.5	0	62.5	1.79
	st.17　梶谷	3.2	11,059	0.49	92.5	7	40.0	0	60.0	1.78
	st.18　重倉川下流	4.4	8,458	0.25	97.0	8	33.3	16.7	83.3	1.90
	st.19　重倉川上流	2.7	6,388	0.43	94.4	12	50.0	0	50.0	1.67
	平均値	7.2	4,295	0.82	83.7	10.3	28.3	10.4	82.1	1.90
1990年11月16日	st. 3　新月橋	7.8	8,157	0.08	99.0	3	0	0	100	2.00
	st. 5　鏡川堰	4.3	3,235	0.85	84.7	7	16.7	0	83.3	1.90
	st. 6　宗安寺	12.2	1,771	1.92	48.4	14	16.7	0	83.3	1.90
	st. 7　大河内	7.2	5,207	2.29	56.4	18	20.0	6.7	86.7	1.90
	st.10　川口	7.6	2,956	2.53	44.4	14	7.6	0	92.3	1.95
	st.11　吉原川	12.3	15,038	0.75	89.0	10	25.0	0	75.0	1.83
	st.13　弘瀬	2.7	16,060	0.99	86.0	17	41.7	0	58.3	1.69
	st.15　平石	5.0	2,724	2.68	32.0	19	35.7	0	64.3	1.79
	st.16　高川川	5.0	2,074	2.84	35.0	19	26.7	6.7	80.0	1.87
	st.17　梶谷	6.4	7,467	1.74	71.0	18	28.6	7.1	78.6	1.83
	st.18　重倉川下流	3.8	2,266	2.29	58.3	15	15.4	7.7	92.3	1.94
	st.19　重倉川上流	2.8	1,211	2.78	36.4	22	29.4	5.9	76.5	1.84
	平均値	6.4	5,681	1.81	61.7	14.7	22.0	2.8	80.9	1.87

表2－4　鏡川付着藻の現存量及び諸指数

項目 / 調査地点		現存量 容量ml 石礫100cm²	現存量 細胞数 石礫1mm²	シャノンの多様性指数	純率	ベックの生物指数	清浄度	汚濁度	汚濁指数	ザプロビ指数
1991年3月14日	st. 3　新月橋	7.0	1,336	1.81	63.2	12	50.0	0	50.0	1.43
	st. 5　鏡川堰	4.0	5,076	1.43	75.7	14	55.6	11.1	55.6	1.69
	st. 6　宗安寺	1.8	253	1.67	68.7	14	55.6	0	44.4	1.53
	st. 7　大河内	2.8	8,834	0.99	84.8	13	30.0	0	70.0	1.79
	st.10　川口	1.2	92	3.39	35.6	23	27.8	0	72.2	1.77
	st.11　吉原川	1.8	2,434	1.99	51.2	13	18.2	0	81.8	1.88
	st.13　弘瀬	1.4	533	2.97	29.8	16	33.3	8.3	75.0	1.83
	st.15　平石	2.0	1,349	2.51	49.0	19	35.7	0	64.3	1.59
	st.16　高川川	3.0	3,633	2.13	41.5	15	50.0	0	50.0	1.72
	st.17　梶谷	4.0	15,450	1.13	79.0	13	30.0	0	70.0	1.81
	st.18　重倉川下流	3.0	555	2.14	47.8	18	50.0	8.3	58.3	1.50
	st.19　重倉川上流	2.0	176	2.82	33.3	21	50.0	7.1	57.1	1.55
	平均値	2.8	3,310	2.08	55.0	15.9	40.5	2.9	62.4	1.67
今年度全調査地点の平均		5.5	4,429	1.57	66.8	13.6	30.3	5.4	75.1	1.81

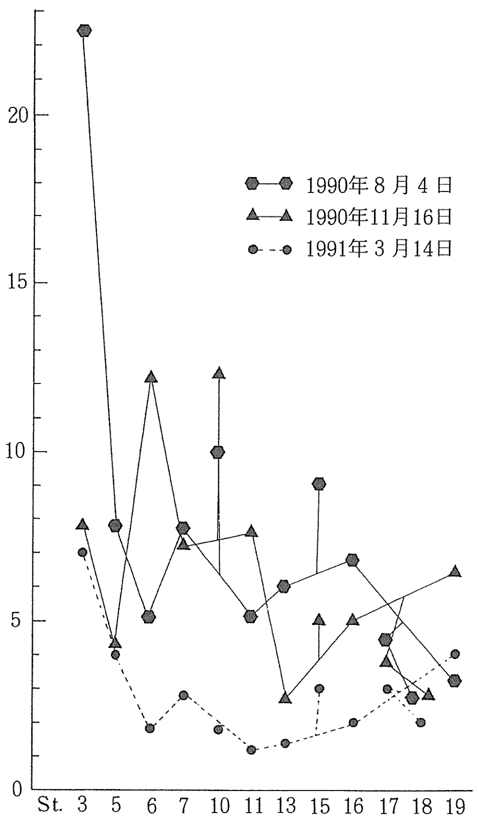


図2－1　鏡川付着藻の容量（ml／石礫 100cm²）

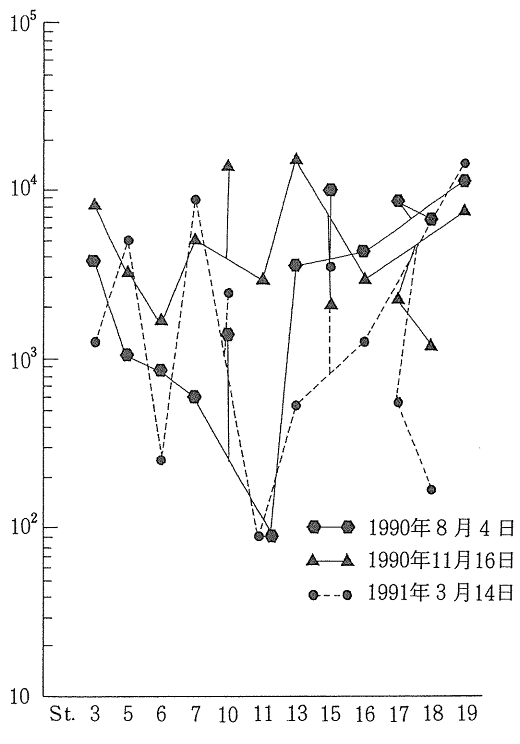


図2－2　鏡川付着藻の現存量
（細胞数／石礫 1mm²）

表2－5　鏡川とその他河川の現存量，諸指数の比率

河川名＼項目	調査期日	試料数	容量／石礫 100cm²	個体数／石礫 1㎟	シャノンの多様性指数	ザプロビ指数
鏡川	春（Ⅵ 1975）				0.98	1.98
	夏（Ⅸ 1975）	9	9.3	7,107	1.00	2.04
	春（Ⅲ 1989）	11	2.3	4,343	2.60	1.69
	秋（Ⅹ 1989）	12	9.0	5,745	1.48	1.94
	冬（Ⅰ 1990）	12	5.0	5,606	2.06	1.85
	夏（Ⅷ 1990）	12	7.2	4,295	0.82	1.90
	秋（XI 1990）	12	6.4	5,681	1.81	1.87
	春（Ⅲ 1991）	12	2.8	3,310	2.08	1.67
	平均値		6.0	5,155	1.60	1.87
四万十川	春（Ⅴ・Ⅵ 1975）	13			0.74	2.04
	夏（Ⅶ・Ⅷ 1974）	12			0.61	1.87
	秋（Ⅹ・XI 1974）	12			0.92	1.81
	秋（Ⅹ 1975）	7		2,490	0.92	1.70
	平均値				0.80	1.86
松田川	夏（Ⅸ 1974）	3		8,882	1.95	2.04
相模川	冬（Ⅰ 1986）	9	9.5	13,598	2.26	2.24
	春（Ⅴ 1986）	9	3.3	10,855	2.26	2.31
	夏（Ⅶ 1986）	9	7.5	9,094	2.19	2.34
	秋（Ⅹ 1986）	9	6.2	22,292	2.43	2.39
	平均値		8.2	13,960	2.29	2.32
花水川	冬（Ⅱ 1989）	8	7.1	14,423	2.24	3.04
	春（Ⅴ 1989）	8	6.3	32,051	2.08	3.21
	夏（Ⅷ 1989）	8	1.9	5,070	1.66	2.85
	秋（Ⅹ 1989）	8	3.2	6,097	1.99	2.77
	平均値		4.6	14,410	1.99	2.97
酒匂川	冬（Ⅱ 1989）		0.9	630	1.60	1.88
	春（Ⅴ 1989）	8	4.6	12,843	1.42	2.11
	夏（Ⅷ 1989）	8	1.2	3,176	1.64	2.18
	秋（Ⅹ 1989）	8	6.2	52,331	1.28	2.25
	平均値		3.2	17,245	1.49	2.11

着藻容量の平均値は1989年に 6.4ml、1990年に 5.5mlで、酒匂川や花水川より大きく、相模川より小さい。

2）個体数

河床の石礫 1 mm^2 上の付着藻個体数は8月に平均 4,925、11月に 5,681、3月に 4,429で、3回ともかなりよく似た値である。日本の河川の平均的な値は 2,000～5,000 であるため、平均値はこの間におさまるか、より大きい値である。各調査時の各調査地点の値は次のようである。鏡川の付着藻個体数の他河川との比較を表2－5に示す。

2－1－3　優　占　種

8月の優占種・亜優占種は3種で、ビロウドラン藻（12地点）、マガリケイソウ（2）、ユレモ（2）である。11月は9種で、ハリケイソウ（6地点）、ビロウドランソウ（4）、クチビルケイソウ（3）、マガリケイソウ（2）、チャヅツケイソウ（1）、フネケイソウ（N. gregaria, 1）、フネケイソウ（N. radiosa v. tenella, 1）、フネケイソウ（N. yuraensis, 1）、イタケイソウ（1）である。3月と6月は、マガリケイソウ（6地点）、ビロウドランソウ（4）、イタケイソウ（3）、チャヅツケイソウ（3）、ハリケイソウ（2）、イカダモ（1）である。つまり、8月の付着藻群落がもっとも単調で、11月がもっとも複雑である。

8月の優占種であるビロウドランソウは耐性が強く、BODが 0.5から 10ppm位の水域で優占種になり得る種で、夏季の日本の河川で優占種としてもっとも広く分布し、鏡川も例外ではない。

11月の優占種でもっとも分布が広いのはハリケイ藻で、冷水期に優占種になる傾向がある。

3月の優占種でもっとも分布が広いのはマガリケイソウで、清水性の種である。また、イタケイソウも優占種である。

優占種の中に清水性の種がみられることは、1975年の鏡川調査結果と同じである。

2－1－4　シャノン多様性指数

8月のシャノン多様性指数の平均値は0.82、11月に1.81、3月に2.08である。8月がもっとも小さく、11月、3月の順に大きくなっている。これは群落構造と深い関係にあり、夏季はビロウドランソウの単純な群落になるので多様性指数が小さい。いっぽう、日本の河川では冬季か春季の群落が複雑になるので、そのときが指数値が大きい。他河川との指数値の比較を表2－5に示す。

2－1－5　ザプロビ指数

8月のザプロビ指数の平均値は1.90、11月は1.87、3月は1.67である。夏季の値がもっとも高く、3月がもっとも低い。8月のザプロビ指数（図2－4）は下流に向かって大きくなる傾向がある。11月は St.13が最小で、St.10 で大きくなり、St.7で小さくなるが、以後下流に向かって大きくなる。3月には上流から下流へと増減を繰り返しながら、全体としては徐々に値が小さくなる。他河川との比較を表2－5に示す。

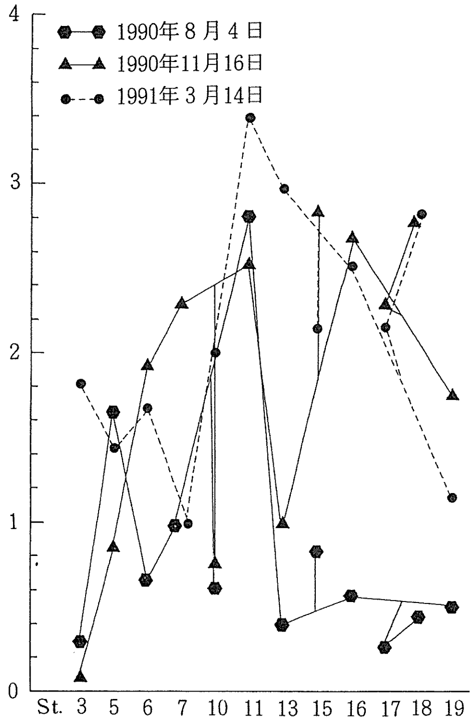


図２－３　鏡川付着藻のシャノンの多様性指数

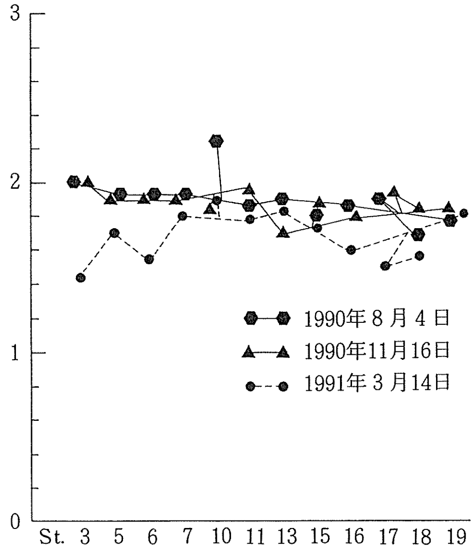


図２－４　鏡川付着藻のザプロビ指数

２－２　鏡川藻類調査のまとめ

鏡川の藻類調査は1975年４月・９月、1989年３月・10月、1990年１月・８月・11月、1991年３月の計８回行われた。

現存量１．付着藻容量

鏡川の付着藻容量の平均値は5.43～9.3ml で、日本の河川の平均値 4.1mlよりかなり大きい。

現存量２．付着藻個体数

各調査年度の平均値は 4,429～7,107 の範囲にあり、日本の河川の平均値 2,000～5,000/1mm^{2}より大きい。経年的に減少傾向が認められるが、その値は小さく、有意とはみえない。

多様性

シャノンの多様性指数の平均値は1975年に0.99、1989年に2.05、1990年に1.57、全平均 1.6で、日本の河川としては小さい値である。

個体数の門別百分率

1975年にはラン藻が主体であるが、1989年と1990年はケイ藻が主体である。1990年も夏季はラン藻が主体となり、この点で日本の河川の一般的傾向を示しているといえる。

優占種

鏡川の各年度の優占種はビロウドランソウ、ハリケイソウ、マガリケイソウ、クサビケイソウ、チャヅツケイソウなどで、年度による変化はないといえよう。

ザプロビ指数

1975、1989、1990年の平均値はそれぞれ2.01、1.83、1.81で、全平均は1.87である。この値は日本の河川としては小さい。経年変化をみると1975年より1989・1990年は少し清浄化しているといえよう。

3．鏡川水系の底生動物群集

3－1 密　度

6月と8月の採集結果を表3－1と表3－2に示す。6月には総計10,337個体、8月には 9,284個体の底生動物が採集された。ともに感潮域に位置する新月橋での密度は明らかに低かった。6月には最上流の重倉川上流で 3,398個体とずばぬけて高い値となった。両地点を除くと6月の1定点当りの密度は 300～1,000の範囲で、平均 690であった。8月は新月橋を除くと 500～1,200、平均約 840であった。

3－2 群集の目別組成

採集された底生動物をカゲロウ目、トビケラ目、双翅目およびその他の動物に区分し、図3－2（6月）、図3－3（8月）に示す。新月橋は感潮域で、昆虫の幼虫が極端に少ないため除外する。6月の重倉川上流では双翅目が82%を占め、カゲロウ目が50%を超える他の定点とは明らかに異なる。しかし、カゲロウ目の密度は 468で、他の10定点の平均密度 445と大差はない。8月には全定点でカゲロウ目が優占的に分布し、次いで双翅目、トビケラ目の順となった。1989年の調査結果と合わせてみると、鏡川では春から夏にかけてはカゲロウ目が、冬季には双翅目が群集を代表する。

3－3 種の分布と優占種

前述のように、6、8月ともカゲロウ目が優占的である。6月にはヒメトビイロカゲロウ、フタバコカゲロウ、エルモンヒラタカゲロウ、クシゲマダラカゲロウが多数採集された。8月にはエルモンヒラタカゲロウ、アカマダラカゲロウ、クシゲマダラカゲロウ、ヒメトビイロカゲロウ、キブネタニガワカゲロウ、フタバコカゲロウの順に多く採集された。

フタバコカゲロウは6月の大河内、8月の川口と中流域でしか得られていない。エルモンヒラタカゲロウは広く分布するが、中・上流域の密度が高い。キブネタニガワカゲロウは下・中流域に、アカマダラカゲロウは中流域で多数採集されている。ウエノヒラタカゲロウは弘瀬より上流域でしか得られていない。有機汚濁耐性種であるヒメカゲロウとエラブタマダラカゲロウが、最上流の重倉川上流定点で多数採集されたのは注意を要する。

3－4 底生動物群集の種多様度

群集の構造的特性を示す指標として Morishita (1967) のβ指数を用いた（図3－4）。βの値が高いほどその群集構造は複雑であり、また水質汚濁が進行すると特定種の優占度合いが増し、種多様度が低下する。鏡川での低指数は新月橋、鏡川堰、宗安寺、重倉川上流などでみられる。

表３－１　1990年６月の採集結果（個体数／0.5㎡）

動物名＼定点	新月橋	鏡川堰	宗安寺	大河内	川口	吉原川	弘瀬	平石	高川川	梶谷	重倉川下流	重倉川上流	計
カゲロウ目													
コカゲロウ属 spp.	2	68	73	80	308	45	124	20	92	276	284	301	1,673
ヒメトビイロカゲロウ	4	93	324	109	7	48	87	20		3	6	24	725
フタバコカゲロウ				54	47	7	104	56	248	56	73	11	656
エルモンヒラタカゲロウ		15	2	38	41	25	121	49	46	66	121	24	548
クシゲマダラカゲロウ		25	8	81	29	10	79	76	54	61	39	51	513
キブネタニガワカゲロウ		26	8	18	4	137	35	5	1	13	9	17	273
アカマダラカゲロウ		8	1	38	26	1	23	13	1	25	21	34	191
ミヤマタニガワカゲロウ				4		5	98	34	24	12	3		180
ヨシノマダラカゲロウ				2		1	16	16	30	11			76
ウエノヒラタカゲロウ								7	13	14	13		47
シロタニガワカゲロウ		3	1		2		1	1		4	5	3	20
キイロカワカゲロウ		2			3							2	7
チラカゲロウ				2			2			1			5
ヒメカゲロウ		1			1	1						1	4
ミツトゲマダラカゲロウ									1				1
フタスジモンカゲロウ									1				1
トビケラ目													
ウルマーシマトビケラ				25	18	2	23	26	44	65	51	59	313
チャバネヒゲナガカワトビケラ			1	32	11	1	56	4	4	10	7		126
ヒゲナガカワトビケラ			1	24	3	1	32	6	4	5	3	8	87
キブネクダトビケラ			3	4	4		17	4			1	14	47
エチゴシマトビケラ		4		3		1	1	2	10	5	4	2	32
ムナグロナガレトビケラ				1	3	3	4	1	2	2	1		17
コガタシマトビケラ				1			2		2	1		2	8
Dolophilodes sp.							4	2					6
グマガトビケラ					1		1				1		3
Nyctiophylax sp. NA												3	3
ヤマトビケラ属 sp.								1	2				3
カクヒメトビケラ属 sp.									2			1	3
Celacrea sp.			2										2
ヒロアタマナガレトビケラ									2				2
Dolophilodes sp. DA			1	1									2
ヤマナカナガレトビケラ					1								1
ニンギョウトビケラ					1								1
ナガレトビケラ属 sp.									1				1
Plectrocnemia sp.			1										1
広翅目													
ヘビトンボ				7		2	16	15	17	20	9	5	27
トンボ目													
ヒメクロサナエ						1	1						2
ムカシトンボ										1			1
鞘翅目													
ヒメドロムシ亜科 spp.	2	5	4	3		5	11	5	5	4	2	3	49
マスダチビヒラタドロムシ					7					1	8	12	28
ヒラタドロムシ						1						3	4

定点 動物名	新月橋	鏡川堰	宗安寺	大河内	川口	吉原川	弘瀬	平石	高川川	梶谷	重倉川下流	重倉川上流	計
チビマルハナノミ属 sp.									1	1			2
ヒメガムシ属 sp.						1							1
ゲンジボタル						1							1
カワゲラ目													
フタツメカワゲラ属 sp.		13	10	1	2	5	11						42
コガタフタツメカワゲラ属 sp.						2	3	7	4	5			21
スズキクラカケカワゲラ				1		1	7	2	2	3	1	2	19
ヒメオオヤマカワゲラ				1			5	2	1				9
ミドリカワゲラモドキ属 sp.										1		3	4
モンカワゲラ			1						1			1	3
カワゲラ科若令幼虫		2						2	5		4	1	14
双翅目													
エリユスリカ亜科 spp.	47	170	41	41	190	14	26	55	39	149	139	1,990	2,901
ウスバヒメガガンボ	1	10	23	35	25	6	26	14	7	29	81	752	1,009
アシマダラブユ属 sp.				4	1		16	88	30	75	81	33	328
モンユスリカ亜科 spp.	1	33	13	1	8	2	3			1	1	2	65
ナガレユスリカ属 spp.		1		2	33	2			1	3	2	13	57
ナガレアブ科 spp.		1		1		3	2	4		3	2	3	19
ツマグロアミカ						1	1	1			14	1	18
クロヒメガガンボ亜科 sp.			1	1		1	1	2		1			7
ヌカカ科 spp.				1	1		2					3	7
十脚目													
サワガニ								4	3	1			8
スジエビ		1											1
等脚目													
ミズムシ	7	1			1							3	12
端脚目													
ヨコエビ					1								1
扁形動物門													
ナミウズムシ									1		2	7	10
軟体動物門													
イシマキガイ	10												10
カワニナ												2	2
コウチミジンツボ												1	1
環形動物門													
マネビル		1	1	1			1	2	2			1	9
ゴカイ	3												3
イトミミズ科 spp.	+ +	+ +											
計	77	483	520	617	779	336	962	546	703	928	988	3,398	10,337

表3－2　1990年8月の採集結果（個体数／0.5 ㎡）

定点 ＼ 動物名	新月橋	鏡川堰	宗安寺	大河内	川口	吉原川	弘瀬	平石	高川川	梶谷	重倉川下流	重倉川上流	計
カゲロウ目													
コカゲロウ属 spp.	1	646	73	172	145	118	177	42	187	28	125	144	1,858
エルモンヒラタカゲロウ		10		4	80	14	98	185	79	101	156	107	834
アカマダラカゲロウ			4	74	43	188	90	12			99	66	576
クシゲマダラカゲロウ		8	8	4	8	3	59	40	194	128	46	24	522
ヒメトビイロカゲロウ	5	140	168	79	26	1	22	6	3	31	4	15	500
キブネタニガワカゲロウ		45	40	11	95	12	79	12	14	18	121	44	491
フタバコカゲロウ					4	103	43	83	153	12	68		466
シロタニガワカゲロウ		38	18	2	20	20	4	2			55	33	192
チラカゲロウ				6		16	29	3	2		25	87	168
ミヤマタニガワカゲロウ				2		1	7	16	67	3			96
ウエノヒラタカゲロウ							6	10	2		27	1	46
ヨシノマダラカゲロウ								2	12	26	1		41
ヒメカゲロウ			10			9					2	18	39
エラブタマダラカゲロウ			3		2	1			1			7	14
フタスジモンカゲロウ						1				1		2	4
キイロカワカゲロウ												1	1
トビケラ目													
ウルマーシマトビケラ				8	2	78	61	23	13	4	77	25	291
エチゴネシマトビケラ				26	4	20	126	13	19	2	42	24	276
チャバネヒゲナガカワトビケラ				7	6	28	73	18	8	6	2	10	158
ヒゲナガカワトビケラ				34		41	4			1	26		106
グマガトビケラ			1		5					81	4		91
コガタシマトビケラ		18		3	2	10					1	9	43
Plectrocnemia sp.			12	6	12	1							31
キブネクダトビケラ			4	7					1	6		9	27
ムナグロナガレトビケラ				10	4	5	4	1	1		1		24
ヒメトビケラ属 sp.		18		3									21
ニンギョウトビケラ				3			1		2	1	3	1	11
Dolophilodes sp.				2			4				1	1	8
ヤマナカナガレトビケラ						4	1	1					6
ヤマトビケラ属 sp.				1			2						3
ナガレトビケラ属 sp.						2							2
ツメナガナガレトビケラ									1				1
Ceraclea sp.							1						1
クロツツトビケラ										1			1
Wormaldia sp.										1			1
広翅目													
ヘビトンボ				2		4	10	3	2	1	5	4	31
トンボ目													
サナエトンボ科 sp.		2									1		3
ヒメクロサナエ										1			1
鞘翅目													
ヒメドロムシ亜科 spp.		40	9	46	10		6	3	4	12	10	4	144
マスダチビヒラタドロムシ				4		17	3	8	1		5	47	85
ヒラタドロムシ								2					2

動物名 ＼ 定点	新月橋	鏡川堰	宗安寺	大河内	川口	吉原川	弘瀬	平石	高川川	梶谷	重倉川下流	重倉川上流	計
チビマルハナノミ属 sp.						1					1		2
クシゲマルヒラタドロムシ											1		1
チビヒゲナガハナノミ				1									1
半翅目													
ナベブタムシ										4	1		5
カワゲラ目													
フタツメカワゲラ属 sp.		1		5	17					1	1		25
コガタフタツメカワゲラ属 sp.									8	5			13
ヒメオオヤマカワゲラ				3	2	2		2	1				10
スズキクラカワゲラ							4						4
オナシカワゲラ属 sp.									3	1			4
カミムラカワゲラ							1						1
ヤマトアミメカワゲラモドキ		1											1
カワゲラ科若令幼虫		10	7	13	4	3	20	10		7	8	2	84
双翅目													
エリユスリカ亜科 spp.	33	85	61	29	10	152	11		15	25	18	143	582
ウスバヒメガガンボ		17	55	58	92	19	68	10	14	16	21	191	561
ナガレユスリカ属 spp.		10	14	49	22	83	9		15	25	26	107	360
アシマダラブユ属 sp.						13	30	35	1	5	69	8	161
モンユスリカ亜科 spp.	1	25	18	4	10	23	5		2	3	7	36	134
ナガレアブ科 spp.		4	2		1	3	1		1	3	3	13	31
ヌカカ科 spp.						9							9
クロヒメガガンボ亜科 sp.							1		1	1	1		4
十脚目													
サワガニ									2	3		1	6
モクズガニ	2												2
等脚目													
ミズムシ						1							1
端脚目													
ヨコエビ											1		1
扁形動物門													
ナミウズムシ											26		26
軟体動物門													
カワニナ		2				4					2	3	11
マシジミ						10							10
イシマキガイ	9												9
コウチミジンツボ						1				1	1	2	5
環形動物門													
マネビル												1	1
ゴカイ	2												2
イトミミズ科 spp.	+ +	+ +											
計	53	1120	507	678	626	1021	1060	542	830	567	1095	1185	9284

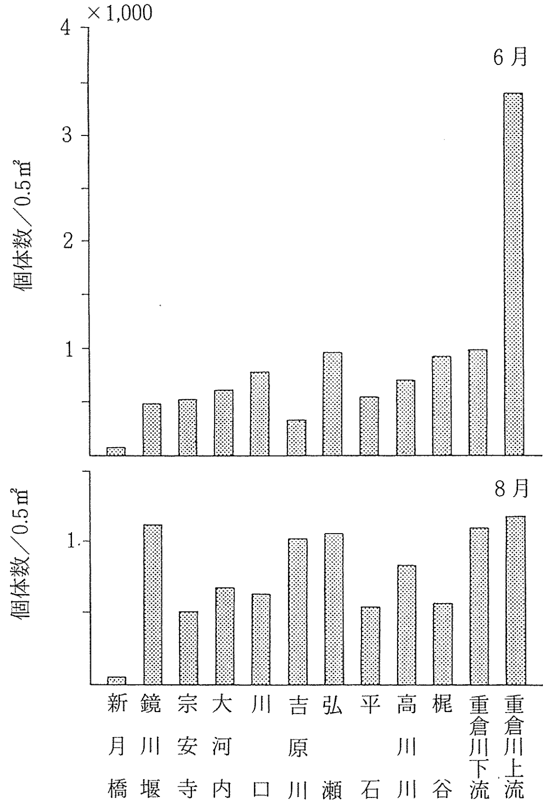


図3－1　1990年6月（上）と8月（下）の底生動物の密度

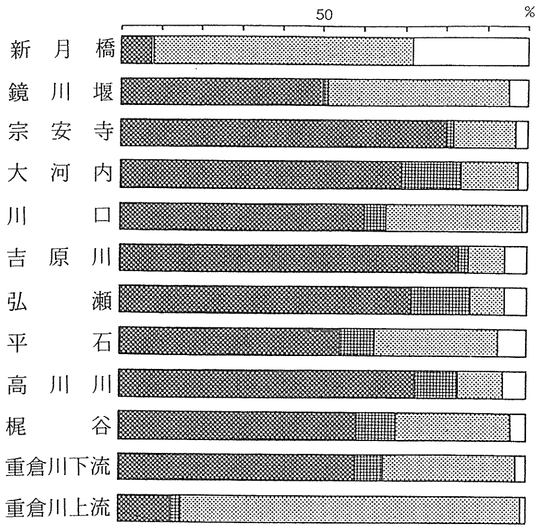


図3－2　1990年6月の分類群別の構成比

▩:カゲロウ目，▦:トビケラ目，▒:双翅目，
□:その他の分類群.

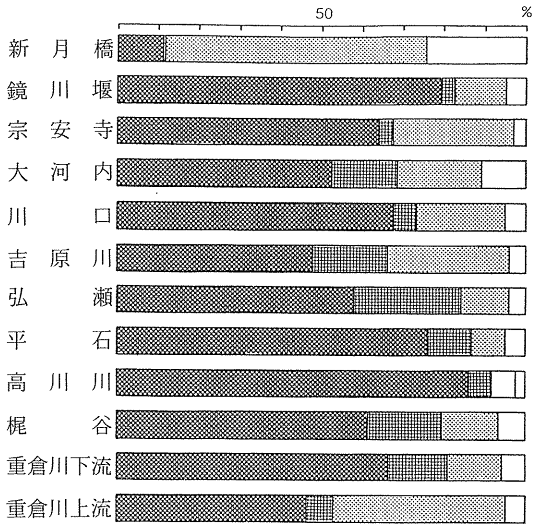


図3－3　1990年8月の分類群別の構成比

▩:カゲロウ目，▦:トビケラ目，▒:双翅目，
□:その他の分類群.

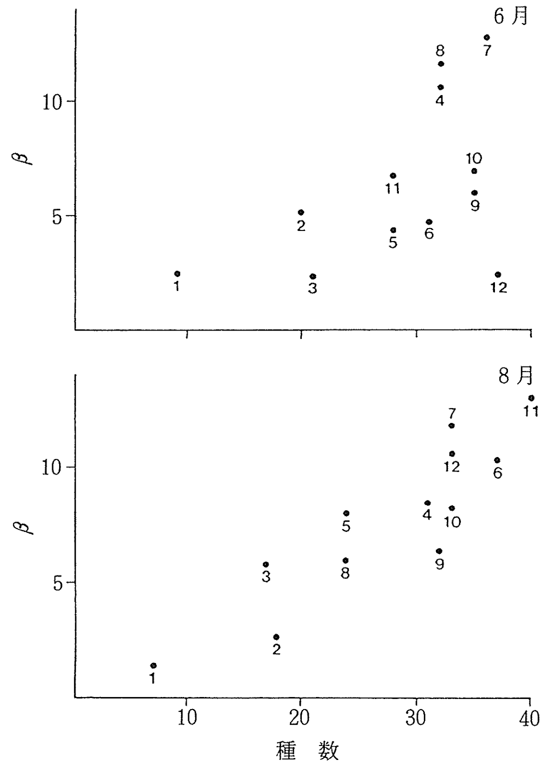


図3－4　1990年6月（上）と8月（下）の多様性指数（β）と種類の関係。図中の数字は調査定点を示す。
1：新月橋，2：鏡川堰，3：宗安寺，4：大河内，5：川口，6：吉原川，7：弘瀬，8：平石，9：高川川，10：梶谷，11：重倉川下流，12：重倉川上流。

3－5　底生動物からみた生物学的水質判定

底生動物のポリューション・インデックスによる鏡川の生物学的水質判定を表3－3に示す。1990年の6月と8月は新月橋のみがβ中腐水性、他の定点は全て貧腐水性と判定され、1975年夏季の調査結果とよく一致している。1989年冬季の調査では、鏡川堰がβ中腐水性と判定されたが、11月、12月ともに動物相が貧弱で、水量の季節的変化も関係するとみられる。

表３－３　底生動物のポリューション・インデックス（S）による鏡川の生物学的水質判定。
1975年は古屋（1976）に，1989年は町田（1990）による。osは貧腐水性，βmsは中腐水性を示す。
また，古屋の調査定点の内野は本表では便宜的に梶谷に含めた。

		沈下橋	月の瀬橋	新月橋	鏡川堰	宗安寺	大河内	川口	吉原川	弘瀬	平石	高川川	梶谷	重倉川下流	重倉川上流
1990年	S			1.85	1.38	1.21	1.18	1.20	1.16	1.14	1.13	1.08	1.10	1.12	1.24
6月	水質			βms	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os
1990年	S			1.80	1.38	1.25	1.14	1.18	1.20	1.10	1.11	1.11	1.10	1.10	1.20
8月	水質			βms	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os
1989年	S			1.72	1.75	1.50	1.35	1.39	1.31	1.22	1.23	1.37	1.23	1.33	1.32
4月	水質			βms	βms	βms	os	os	os	os	os	os	os	os	os
1989年	S			2.22	1.94	1.54	1.33	1.26	1.25	1.37	1.27	1.22	1.14	1.31	1.24
11月	水質			βms	βms	βms	os	os	os	os	os	os	os	os	os
1989年	S			2.33	2.05	1.45	1.34	1.16	1.27	1.29	1.27	1.28	1.30	1.25	1.30
12月	水質			βms	βms	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os
1975年	S	1.55	1.66	1.60	1.33	1.24	1.18			1.15	1.14		1.12		
夏季	水質	βms	βms	βms	os	os	os			os	os		os		

４．鏡川水系の魚類および甲殻類

４－１　魚種組成と分布

鏡川の淡水域全域にわたる魚類調査は1975年と1989年に行われている。したがって、1989年の調査結果を今回（1990～1991年）の調査結果に含めて1975年当時と比較する。

1975年までに当時の鏡川純淡水域（沈下橋＝現柳原橋）から上流で記録された全魚種は43種で（岡村・爲家・青木、1976）、その後1986年の調査でニジマス・ニゴイ・オオクチバス（いずれも移入種）の３種が追加記録された（高橋・藤田・東、1987）。計46種に今回生息が確認された種を加え、総計51種の種組成と分布範囲を表４－１に示す。

鏡川に生息する在来の純淡水魚としてアマゴ、コイ、オオキンブナ、ギンブナ、カワムツ、ウグイ、モツゴ、タカハヤ、ヤリタナゴ、ドジョウ、シマドジョウ、アカザ、ナマズ、メダカ、ドンコ、カワアナゴ、カワヨシノボリの17種が記録されていた。

アユ種苗等に混入して持ち込まれた、または放流された純淡水魚移入種はニジマス、ニゴイ、ゲンゴロウブナ、オイカワ、ハス、ゼゼラ、アブラボテ、タイリクバラタナゴ、カマツカ、カムルチー、タイワンドジョウ、オオクチバスの12種が知られていた。このうち、ゲンゴロウブナとオオクチバス

表４－１　鏡川の純淡水域における魚種組成と分布範囲[1)]

定点番号	3	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
定点名	新月橋	鏡川堰	宗安寺	大河内	ほけ	川口	吉原川	天神発電所	弘瀬	大穴	平石	高川川	梶谷	重倉川(下)	重倉川(上)
和名（地方名）　km	4.5	7	10	11	12	15	15	19	22	23	26	26	27	27	28
サケ科															
1．アマゴ（あめご）															
アマゴ（さつきます）															
2．ニジマス							2)								
アユ科															
3．アユ（あい）															
コイ科															
4．コイ															
5．ニゴイ				2)											
6．オオキンブナ（ふな）								?							
7．ギンブナ（ふな）															
8．ゲンゴロウブナ（へら）															
9．オイカワ（しらはえ）															2)
10．カワムツ（あかはえ）															
11．ハス							2)								
12．ウグイ（いだ）															
13．モツゴ（もつご）				3)											
14．タカハヤ（もつご）															
15．ゼゼラ			2)												
16．スゴモロコ						2)									
17．コウライモロコ			2)												
18．ヤリタナゴ															
19．アブラボテ	2)														
20．タイリクバラタナゴ		2,4)													
21．カマツカ（あさがら）						2)									
ドジョウ科															
22．ドジョウ						3)									
23．シマドジョウ															
アカザ科															
24．アカザ（おこぜ）															
ナマズ科															
25．ナマズ															
26．ビワコオオナマズ			2)												
ウナギ科															
27．ウナギ															
メダカ科															
28．メダカ														3)	

定点番号	3	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
定点名	新月橋	鏡川堰	宗安寺	大河内	ほけ	川口	吉原川	天神発電所	弘瀬	大穴	平石	高川川	梶谷	重倉川（下）	重倉川（上）
和名（地方名） km	4.5	7	10	11	12	15	15	19	22	23	26	26	27	27	28
ヨウジウオ科															
29. テングヨウジ	5)														
ボラ科															
30. ボラ															
31. メナダ（すくち）															
32. セスジボラ															
タイワンドジョウ科															
33. カムルチー（らいぎょ）		2)													
34. タイワンドジョウ		2, 4)													
ユゴイ科															
35. ユゴイ															
サンフィッシュ科															
36. オオクチバス															
ハゼ科															
37. ドンコ（どんこ・ごうそ）															
38. カワアナゴ（あなご）															
39. ヌマチチブ（ちちこ）															
40. ゴクラクハゼ（ごり）															
41. シマヨシノボリ（あおばら）								6)							
42. オオヨシノボリ（ごり）								6)							
43. カワヨシノボリ（ごり）															
44. マハゼ（はぜ）															
45. ウロハゼ															
46. ウキゴリ（ごり）															
47. ミミズハゼ															
48. シロウオ															
49. ボウズハゼ（ぼうずごり）															
カジカ科															
50. カジカ（せがま）7)															
51. カマキリ（ふちがま）7)															

1）分布範囲を示す実線は今回調査を，破線は1975年と1987年の調査を示す。

2）移入種，アブラボテは神田川で２尾記録されたのみで，これも移入種とみられる。

3）本流筋では極めて稀で，灌漑用水路や水田に分布。

4）鏡川漁協の中内，大崎，和田，滝口，正堺氏らによって確認された種で，分布範囲はやや不明瞭。

5）1976年の報告書ではヨウジウオとされている。

6）1976年の報告書ではヨシノボリとして一括されている。

7）和田宜治氏らによって生息が確認されていたが，1960年代以降絶滅と推定された種。今回，汽水域で全長約30mmのカマキリが１尾だけ採捕された（長田栄作氏採捕）。

は鏡ダム湖を中心に自然繁殖しているとみられ、オイカワは全域で、カムルチーは下流域に、カマツカは下流域から中流域に定着している。一時繁殖していたタイリクバラタナゴは姿が途絶え、その他の種は1度限りか僅少回数の記録であり、定着の可能性は殆どない。

海洋起源で、現在では生活史の一部または大部分を淡水域で過ごすようになった2次淡水魚は、アユ、ウナギ、ヌマチチブ、ゴクラクハゼ、ヨシノボリ類（シマヨシノボリとオオヨシノボリで、1975年には一括されていた）、ウキゴリ、ボウズハゼ、カジカ、カマキリの10種が記録されていた。

さらに、淡水域に進入する汽水魚としてテングヨウジ、ボラ、メナダ、セスジボラ、ユゴイ、マハゼ、ミミズハゼの7種が記録された。

以上が1986年までに鏡川の純淡水域で記録された総魚種とその生態区分であるが、今回の調査結果をこれと比較すると、

1）総記録魚種

1986年までの46種に対し5種減の41種である。

2）今回生息が認められなかった種

ニジマス・ニゴイ・ハス・ゼゼラ・アブラボテ・タイリクバラタナゴ・タイワンドジョウ*（以上純淡水魚移入種）、シマドジョウ（純淡水魚在来種）、ウキゴリ・カジカ（2次淡水魚）の計10種。

3）今回新たに生息が確認された種

スゴモロコ・コウライモロコ・ビワコオオナマズ（純淡水魚移入種）、ウロハゼ・シロウオ（汽水または海水魚）、カマキリ（2次淡水魚）の計6種。なお、アマゴの降海型（さつきます）も発見された。

4）分布域が拡大した種

アマゴ・アカザ・ナマズ・ドンコ・カワヨシノボリ（純淡水魚在来種）、カマツカ・オオクチバス（純淡水魚移入種）、ヌマチチブ・ボウズハゼ（2次淡水魚）、マハゼ・ウロハゼ・シロウオ（汽水魚）の計12種。

5）分布域が縮少した種

1989年の調査ではカワアナゴとゴクラクハゼが新月橋周辺、ヌマチチブが第9定点のほけまでしか発見されず分布域が縮少したと報告された。しかし、1990年には前2種が鏡川堰で確認され、ヌマチチブは川口のみならず、吉原川でも確認されたので分布域はむしろ拡大した。

4－2　魚種別生息密度

各調査定点における魚種別生息密度を表4－2～4－6に示す。

4－2－1　生息密度の1975年当時との比較

今回と1975年の両調査で生息密度の観察が重複して行われているのは春季に弘瀬から下流、秋季に

※タイワンドジョウは当時の聞き込み調査によるもので、カムルチーを誤認した可能性が大きい。

表4－2　春季（1989年4月）の鏡川における単位面積（10㎡）当りの魚種別生息密度[1)]

定点	3 新月橋	5 鏡川堰	6 宗安寺	7 大河内	10 川口	11 吉原川	13[2)] 弘瀬	15[2)] 平石	16[2)] 高川川	17 梶谷	18 重倉川下流	19 重倉川上流
種名　月日	4／20	4／20	4／17	4／20	4／17	4／17	4／5	4／5	4／5	4／17	4／17	4／17
マアゴ			－	－	－	0.2	－	－	1.5	0.6	－	0.2
アユ	9	－	8	4	15	7	未放流	同左	同	同	同	同
ウグイ	1.2	0.3	3	1.2	1.2	7	6	2	4	2	4	1.1
オイカワ	5	0.6	4	3	5	17	4	1.2	1.4	24	1.0	0.3
カワムツ	9	－	5	5	3	5	9	0.3	4	9	7	9
タカハヤ							－	－	－	－	－	－
カマツカ	－	0.2	0.1	－	－							
フナ類	0.1	－	－	－	－		－	－	－	－	－	
遊泳魚平均	24	1.1	20	13	24	36	19	4	11	36	12	11
ナマズ	0.1	－	0.02	－	－		－	－	×	－	0.3	
アカザ	－	－	－	0.1	0.6	－	－	－	×	－	－	0.2
ドンコ	－	－	－	－	－	－	－	－	×	0.2	－	－
ヨシノボリ類[3)]	13.2	4	5	4	10	8						
カワヨシノボリ	－	－	－	－	－	－	6	8	×	9	6	10
ヌマチチブ	9	0.7	0.1	－								
ゴクラクハゼ	7	－										
底生魚平均	29	4.7	5.1	4.1	11	8	6	8	×	9	6	10
魚類総計	53	6	25	17	35	44	25	12		45	18	21
テナガエビ類	－	－	0.1	－	0.6							
モクズガニ	－	－	－	0.1	－							
サワガニ					－	－	－	－	－	－	－	1.6

1）表中の－は生息しているが観察時にはみられなかったことを，空欄はその定点に生息していないことを，×は観察が行われなかったことを示す
2）増水後
3）シマヨシノボリ，オオヨシノボリ，カワヨシノボリの3種を含む

表4－3　春季（1975年4月15日～5月13日，1989年5月31日～6月22日および1990年5月29日～6月23日）の鏡川における単位面積（10㎡）当りの魚種別生息密度[1]

定点 種名　月日	3 新月橋 5／29	5 鏡川堰 5／29	6 宗安寺 5／29	7 大河内 5／29	10 川口 5／29	11 吉原川 5／29	12 天神発電所 6／23	13 弘瀬 6／19	15 平石 6／19	16 高川川 6／19	17 梶谷 6／19	18 重倉川下流 6／19	19 重倉川上流 6／19
マアゴ			−～0.1	−	−	× 1.6	0.7～0.4	0.1～0.1	0.4～1.5	3～2.2	0.6～0.5	0.2～2.2	0.5～1.1
アユ[2]	8～7 (10～30)	× 3.1 (1～5)	4～3.2 (×)	4～3.1 (×)	5～3.8 (×)	× 12 (×)	16～8 (>30)	8～7 (1)	13～8	16～10	12～8	21～20	0.8～1.2
オイカワ	3～10 (10～30)	× 7 (1～5)	2～3.2 (×)	3～2.5 (×)	3～3.2 (×)	× 2.1 (×)	3～1.0 (10～30)	0.7～1.5 (10～30)	4～0.8 (×)	− 0.6 (×)	5～1.8 (×)	6～7 (×)	1.2～1.3 (×)
カワムツ	4～3.1 (5～10)	× 2.2 (<1)	0.4～1.3 (×)	0.4～0.4 (×)	0.4～0.8 (×)	× 3.1 (×)	5～1.1 (10～30)	3～2.2 (5～10)	7～0.8 (×)	6～1.7 (×)	6～3.4 (×)	10～17 (×)	11～7.2 (×)
ウグイ	0.4～5 (−)	× 6 (1)	5～6 ×	1～2.5 ×	0.1～0.8 ×	× 3.7 ×	0.9～1.4 (1～5)	2～1.8 (1)	1.3～1.8 ×	4～1.3 ×	2～1.3 ×	3～22 ×	3～5 ×
タカハヤ						× − ×	− − (1)	− − (1～5)	− − ×	− − ×	−～0.3 ×	− − ×	− − ×
ギンブナ	− − (−)	× − (−)	− − ×	−～0.1 ×	− − ×		− − (1～5)	− − (−)	0.1～− ×		− ×	− ×	×
コイ	− − (−)	× − (−)	− − (−)	−～0.1 (−)	− − (−)		− − (−)						
オオクチバス	− − (−)	× 0.1 (−)	− − (−)	− − (−)	− − (−)		− − (−)						
遊泳魚平均	15～25 (25～70)	× 18 (4～12)	11～14 ×	8～9 ×	9～9 ×	× 23 ×	26～12 (52～101)	14～13 (17～47)	26～13 ×	29～16 ×	26～15 ×	40～68 ×	17～16 ×
カマツカ	− 0.2 (−)	0.2～0.1 (−)	0.1 −	− −	− 0.1	− 0.1	− −						
ナマズ	0.1 − (−)	− 0.1 (−)	0.1 − ×	− − ×	− − ×		− −	− −	− −		− −	0.3 −	
アカザ	− −	− −	− −	0.1～0.2 (−)	0.6 − (−)	− − (−)	− − (−)	− 0.2 (−)	− −	0.2 −	0.1、−	− −	− −
ドンコ	− −	− 0.1 (−)	− 0.2 (−)	− − (−)	− − (−)	− − (−)	0.2 − (−)	− − (−)	− −	− −	− −	0.2 −	− −
ヌマチチブ	9～35 (10～30)	0.7～18 (1～5)	0.1 − ×	− − ×	− − ×	− −							
ヨシノボリ類[3]	13～24 (>30)	4～38 (>30)	5～6 ×	4～8 ×	10～13 ×	8～21 ×							
カワヨシノボリ	−	−	−	−	−	−	3～6 (10～30)	0.7～2.3 (10～30)	7～5 ×	3～2.7 ×	3～6 ×	5～6 ×	4～5 ×
ゴクラクハゼ	7～2.1 (1)	− − (1)											
ボウズハゼ	− − (−)	− 0.6 (−)	− − (−)	− 0.1 (−)									
ウキゴリ	(1～5)	(1)											
底生魚平均[3]	29～61 (42～66)	5～57 (33～37)	5～6	4～8	11～13	8～12	3～6 (10～30)	1～3 (10～30)	7～5	3～3	3～6	6～6	4～5
魚類総計	44～86 (67～136)	× 75 (37～49)	11～20	12～17	20～22	× 35	29～18 (62～131)	15～15 (27～77)	33～18	32～19	35～21	46～74	21～21
テナガエビ類	− (−)	− (−)	0.1 (−)	− (−)	0.6 (−)								
モクズガニ	− (1)	− (−)	−	0.1	−								
サワガニ							(−)	(−)	(−)	(−)	(−)	(−)	(1.6)

1)　各欄の上段左は1989年，上段右は1990年，下段括弧内は1975年の生息密度である。ただし，1975年の調査は弘瀬から下流のみである。また　空欄や－などの記号の意味は表4－2と同じである

2)　1975年の下流域のアユは海からのそ上群であり，鏡ダムから上流のアユは自然繁殖したと推定される湖産アユである

3)　シマヨシノボリ，オオヨシノボリ，カワヨシノボリの3種を含む

表４－４　1990年夏季の鏡川における単位面積（10㎡）当りの魚種別生息密度

定点 種名　月日	3 新月橋 8／1	5 鏡川堰 8／1	6 宗安寺 8／1	7 大河内 8／3	10 川口 8／3	11 吉原川 8／3	12 天神発電所 8／6	13 弘瀬 8／6	15 平石 8／6	16 高川川 8／6	17 梶谷 8／8	18 重倉川下流 8／8	19 重倉川上流 8／8
マアゴ			－	－	－	0.1	0.3	0.4	0.3	0.1	0.1	0.3	－
アユ	3.7	2.9	0.4	0.1	0.7	0.8	0.8	9	1.7	1.8	2.3	2.8	0.6
ウグイ	3.3	6	3.5	3.0	1.6	4	9	3.3	2.0	5	3.7	5	2.2
オイカワ	3.3	10	3.5	5	7	7	6	3.2	3.3	0.6	1.9	5	1.2
カワムツ	0.5	1.1	1.1	1.5	3.8	3.5	2.6	2.0	2.6	1.5	3.4	5	2.2
タカハヤ							－	－	－	－	－	－	0.5
スゴモロコ	0.1	1.5	0.1	－	－								
ギンブナ	－	－	－	－	－		－	－	－		－	－	
コイ	－	－	－	－			－						
ボラ	0.2												
遊泳魚平均	11	22	9	10	13	15	18	18	10	9	11	18	7
カマツカ	－	－	－	－	－	－	0.1						
アカザ			0.1	0.1	－	－	0.1	0.2	－	－	－	－	－
カワアナゴ	0.5	－											
ヌマチチブ	53	23	0.1	－	0.3	0.4							
ヨシノボリ類[1]	55	26	35	37	41	32							
カワヨシノボリ	－	－	－	－	－	－	20	21	33	29	34	38	46
ゴクラクハゼ	10	－											
ボウズハゼ	－	－	－	－	0.2	0.2							
ウロハゼ	0.1												
底生魚平均	119	49	35	27	42	33	20	21	33	29	34	38	46
魚類全平均	130	71	44	37	55	48	38	39	43	38	45	46	53
ヤマトテナガエビ	－	－	－	－	3.1								

1）シマヨシノボリ，オオヨシノボリ，カワヨシノボリの３種を含む

表４－５　秋季（1975年９月30日～10月４日，1989年10月30日～11月１日，1990年10月20日～25日）の鏡川における単位面積（10㎡）当りの魚種別生息密度の比較[1)]

定点 種名	3 新月橋	5 鏡川堰	6 宗安寺	7 大河内	10 川口	11 吉原川	12 天神発電所	13 弘瀬	15 平石	16 高川川	17 梶谷	18 重倉川下流	19 重倉川上流
マアゴ			− − (−)	− − (−)	− − ×	0.2～0.1 ×	× − ×	0.1 − ×	0.4～0.1 ×	4～1.3 ×	0.8～0.3 ×	0.5 − ×	− − ×
アユ	3～6 (10～30)	0.4～1.4 (1～5)	− − ×	0.1 − (1～5)	− −	− −	× −	− −	− −	− −	− −	− −	− −
オイカワ	5～17 (>30)	11～10 (10～30)	1.4～7 ×	8～1.6 (10～30)	4～26 ×	27～11 ×	× 6 ×	6～10 ×	11～1.1 ×	3～5 ×	6～7 ×	3～2.3 ×	4～1.5 ×
カワムツ	6～0.2 (>30)	1.4～0.4 (5～10)	0.2～0.2 ×	7～0.7 (5～10)	1～5	12～7	× 0.1	4～3.1	6～1.5	5～2.4	4～6	12～21	8～6
ウグイ	11～11 (10～30)	11～0.7 (5～10)	3.2～1.8 ×	4～0.7 (5～10)	4～1.0	8～6	× 9	15～4	2～4	9～2.9	4～4	4～5	2～4
タカハヤ						− −	× −	− 0.1	− −	− −	− −	0.3 −	−
スゴモロコ	−	0.1	−	0.2	0.3								
ギンブナ	− − (1～5)	− 0.1 (<1)	− − ×	− − (<1)	−		× −	−	−		−	0.1 −	
ボラ	− 1.6 (−)												
遊泳魚平均	25～36 (81～125)	24～13 (22～56)	5～9 ×	19～3 (22～56)	9～32	47～24	× 15	25～17	19～7	21～12	15～17	19～28	14～11
カマツカ	0.1～0.5 (−)	0.2 − (−)	− − ×	− −	0.1 −	−	× 0.5						
ナマズ	− − (−)	− − (−)	− 0.1 ×	− − (<1)	− −		× −	− −	− −		− −	− −	
アカザ	− − (−)	− − (−)	− 0.4 ×	− − (<1)	0.2 −	0.2 −	× −	− −	− −	0.1 −	− 0.5	− −	− −
ドンコ	− − (−)	0.1 − (−)	− − ×	− − (−)	− −	−	× −	0.2 −	− −	− −	− −	− −	0.1 −
ヌマチチブ	14～32 (10～30)	0.9～4 (10～30)	0.1～0.1 ×	0.2 − (1～5)	− −	− −							
ヨシノボリ類[2)]	21～26 (10～30)	11～20 (>30)	2～16 ×	5～14 (>30)	12～16	5～12							
カワヨシノボリ	−	−	−	−	−	−	× 6	1.3～24	2.2～28	4～14	3～30	3～45	3～19
ゴクラクハゼ	7～7 (<1)	− − (<1)					×						
ウキゴリ	(<1)	(<1)	×	(<1)			×						
ボウズハゼ	− − (1～5)	− − (1～5)	0.03 − ×	− (<1)	−	0.1	×						
底生魚平均	42～66 (22～67)	12～24 (43～67)	2～17 ×	5～14 (35～39)	13～16	7～12	× 7	2～24	2～28	4～14	3～31	3～45	3～19
魚類総計[3)]	67～101 (103～192)	36～36 (65～123)	7～26 ×	24～17 (57～95)	22～48	53～36	× 22	27～41	22～35	25～26	18～48	22～73	17～30
テナガエビ類	0.1 −	0.2 −	−	−	0.1～0.8	0.1 −							
モクズガニ	0.2 −	− −	−	−	−								
サワガニ					0.3 −	− −	− −	− −	− −	0.4 −	0.2 −	− −	− −

1)　各欄の上段左は1989年，上段右は1990年，下段括弧内は1975年の生息密度である。ただし，1975年の調査は大河内から下流で行われた。空欄やーなどの記号の意味は表４－２と同じである

2)　シマヨシノボリ，オオヨシノボリ，カワヨシノボリの３種を含む

3)　1975年にはシマドジョウ，ウナギ，ウキゴリが含まれている

表4－6　秋季（1990年11月）～冬季（1990年12月～1991年1月）の鏡川における底生性魚類の単位面積（10㎡）当り生息密度[1)]

定点 種名　月日	3 新月橋 11/14	5 鏡川堰 11/14	6 宗安寺 11/15	9 ほけ 11/15	11 吉原川 11/13	3 新月橋 12/3	5 鏡川堰 12/3	6 宗安寺 12/3	9 ほけ 12/6	11 吉原川 12/6	3 新月橋 1/8	5 鏡川堰 1/8	6 宗安寺 1/8	9 ほけ 1/11	11 吉原川 1/11
カマツカ	－	－	－	－	0.3	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
アカザ	－	－	0.8	－	－	－	－	－	3.8	－	－	－	0.5	1.0	－
ヌマチチブ	30	1.5	－	－	0.3	40	3	－	0.3	－	42	2.8	－	0.3	－
シマヨシノボリ	15	9	9	6	3.9	17	8	3.3	8	0.5	25	4	3.5	7	－
オオヨシノボリ	－	1.0	6	6	1.4	－	1.5	6	2.3	2.8	－	1.5	1.5	7	6
カワヨシノボリ	－	0.5	3.3	0.8	－	0.3	0.3	－	1.3	0.3	－	0.8	6	0.8	－
ゴクラクハゼ	2.8	－				6	0.5				－	－			
ボウズハゼ	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0.3	－
平均	48	12	19	13	6	63	13	9	16	4	67	9	12	16	6

1）空欄や－が示す意味は表4－2と同じである

大河内から下流である。魚類の総平均生息尾数を比較する際、1975年の資料は平均値に最高最低幅があるので、例えば春季の新月橋での魚類総平均生息尾数は67～137 尾であるので（表4－3）、その中間値 102を今回調査の値との比較に用いた。また、流況によって差のある1989年と1990年の両年度の値としては両年度の平均値を用いた。すなわち、新月橋における1989年の魚類総平均値は44尾であり、1990年のそれは86尾であるため

(44＋86）÷2＝65尾／10㎡

が両年度の平均値である。

この方法で1975年と1989～1990年を比較すると、魚類生息尾数の総平均値は新月橋で 102：65、天神発電所前で97：24、弘瀬で52：15となる。つまり、総平均生息尾数は1975年当時と比較してほぼ2/3 ～1/4 に減少している。

さらに、1975年に対して単年度比較を行うと、新月橋での1975年と1989年比は 102：44、天神発電所前97：29、弘瀬52：15となる。つまり 1/2弱～ 1/4強までの減少である。さらに、1975年と1990年比では新月橋 102：86、鏡川堰43：75、天神発電所97：18、弘瀬52：15となり、1/1.2 ～1/5 弱に減少しているが、鏡川堰では逆に2倍程度密度が高い。つまり、1989年には全域の状況が悪く、1990年には下流の状況が比較的よくて、鏡ダムより上流の状況が悪い。その理由は、1990年の下流域では流量が豊富であったため、ヌマチチブやヨシノボリ類などそ上性ハゼ類の密度が高まったからである。

同様に秋季について1975年と1989～1990年を比較すると、新月橋では 148：84、鏡川堰で94：36、大河内で76：21であり、1/2 強から 1/4強まで減少している。単年度比較でも1989年は1975年の 1/2

〜1/3 であり、1990年は 2/3〜1/4 弱である。

減少した魚種は鏡ダムから上流ではオイカワとカワヨシノボリ、ときにはカワムツであり、下流ではオイカワ、カワムツ、ウグイおよびそ上性のアユ、シマヨシノボリ、オオヨシノボリ、ヌマチチブの減少が顕著である。

生息密度の減少には2つの理由が考えられ、その1つは鏡川全域にわたる土砂の流入（投棄）による河床の目詰まりで、産卵床や摂餌場所の環境劣化である。第2は下流の4つの人工堰の改修による人工湛水面の拡大で、淵が連続して瀬が消失し環境が単純化したことと、堰による魚類そ上の阻害である。

4－2－2　生息密度の定点間比較

1990年春季の平均生息密度は弘瀬15尾、大河内17尾、平石と天神発電所18尾、高川川19尾、宗安寺20尾、重倉川上流と梶谷21尾の順で、最も多いのは新月橋の86尾で、鏡川堰の75尾がこれに次ぐ。1989年の春季に鏡ダムより上流で生息密度が低かったのは弘瀬の15尾と重倉川上流の21尾で、他では29尾以上であった。弘瀬は降水による掃流後にしばしば低密度が観察され、重倉川上流は環境劣化による低密度である。

1990年夏季の鏡ダム上流域で、平均生息密度が最も低いのは天神発電所と高川川の38尾であり、次いで弘瀬の39尾、平石の43尾、梶谷の45尾の順となる。重倉川の密度が最も高く、上流で53尾、下流で56尾である。この時期の生息密度はカワヨシノボリの多少により決定されている（表4－4）。ダムより下流では大河内の37尾が最低で、宗安寺の44尾、川口の55尾がこれに続き、新月橋は 130尾で極めて濃密である。この水域ではヌマチチブ、シマヨシノボリ、オオヨシノボリのそ上性ハゼ類3種が密度を支配する要因で、遊泳魚は殆ど影響していない。

秋季から冬季における中・下流域の底生性魚類の平均生息密度を表4－6に示した。時季を問わず最下流定点の新月橋で密度が最も高く、最上流の吉原川で最も低い。これはカマツカとアカザを除く他の6種すべてがそ上性ハゼ類であることを反映している。ほけの密度が比較的高くて安定しているのは瀬と淵を備えた好環境であり、宗安寺と鏡川の密度のふれは環境の不安定さと単純さを示している。

要　　約

1．新旧併せて20定点のうち、現在は汽水域となっている柳原橋や月の瀬橋など5地点を除き、15定点で生物と環境の調査を行った。

2．年降水量は1989年に約 3,741～4,193mm 、1990年に約3,800～4,920mmで、1989年は豊水年、1990年は最多年にそれぞれ該当する。また、流量も1990年がよく、下流域の魚類そ上などに好影響を与えた。

3．河床型別水面面積は1975年当時に比べて吉原川河口～大河内間で減少し、大河内～宗安寺間で増大している。減少は砂礫の堆積によるものであるが、1983年よりは拡大、回復する傾向にある。水面面積の拡大は第1に人工湛水面の増によるもので、第2に自然の掃流による淵などの回復によるものである。

4．人工堰の改修により、宗安寺～鏡川堰までの 166,394mは人工湛水面が連続し、アユやハゼ類のそ上と定着が阻害されている。

5．新月橋～柳原橋間は河床掘削により汽水化し、その水面面積 101,801㎡は淡水魚の生息可能面積から除外される。

6．人工湛水面と汽水域の拡大により、アユやそ上性のハゼ類などが生息できる自然の河川相（早瀬、平瀬、自然の淵）は1975年の 533,796㎡から 251,221㎡へと半減した。

7．湖産アユと海産アユの産卵場（宗安寺と新月橋）における粒度組成比は、いずれでも短径 100mm以上の礫が激減し、50mm以上の礫が急増しているのが最も大きな変化である。なお、宗安寺では2mm以下の砂泥が増加したことで河床は固く締り、新月橋では1mm以下の砂泥が減少したことでややざく石状態に近づいている。

8．3月期の水温幅は1975年に 9.0～16.8℃であったが、今回は 9.0～13.5℃で、最高最低幅が狭い。

9．ｐＨは1975年に比べて比較的高い値が得られたが、重倉川流域での観測値が高い。

10．濁度は特殊な原因に基づくものを除くと弘瀬から上流で1.4ppm以下、川口～大河内間で 0.6～2.4ppm、より下流では 0.8～3.4ppmの範囲にあり、1975年よりも清流性が保たれている。ただし、重倉川など最上流域でしばしば高い値が検出されることに注意を要する。また、鏡ダム湖による汚濁は今回相当程度に低下している。

11．亜硝酸態窒素は全域を通じて0.002ppm以下であり、1975年当時のように下流に向かって急増する傾向は認められない。

12．燐酸態燐は上流域で0.01～0.02ppm とやや高めであり、川口に向かって漸減するが、高知市域の宗安寺から下流で再び漸増する。

13．クロロフィルａ量からみた藻類の生育状態は良好で、1975年の四万十川および鏡川のそれぞれの平均値よりやや高めである。

14．付着藻の門別百分率ではケイ藻の頻度が高く、ラン藻、緑藻の順になる。ケイ藻は1990年8月に

13%、11月79%、3月に78%であった。また、ラン藻は夏に頻度が高く、8月に85.7%であった。このことから、鏡川は6月頃より9・10月頃まではラン藻が主かケイ藻が主かは年によって異なるといえる。

15. 付着藻容量の平均値は1989年に 6.4ml、1990年に 5.5mlであった。この値は酒匂川・花水川より大きく、相模川より小さい。

16. 付着藻個体数は1990年8月に平均 4,295、11月に 5,681、3月に 4,429で、日本の河川の平均的な値 2,000～ 5,000の範囲内かやや大きい。

17. 優占種として最も広く分布しているのは8月にビロウドランソウで、11月にはハリケイソウで、ビロウドランソウ、クチビルケイソウの順でこれに次ぎ、3月にはマガリケイソウ、ビロウドランソウ、イタケイソウの順であった。ビロウドランソウの優占度が高水温季に高くなるのは本州の河川と同じ傾向である。

18. シャノンの多様性指数は8月に平均値0.82、11月に1.81、1991年3月に2.08であった。多様性指数を鏡川の過去8回の調査月順に配列すると、1975年6月に0.98、1990年8月に0.82、1975年9月1.00、1989年10月1.48、1990年11月1.81、1990年1月2.06、1991年3月2.08である。つまり、8月が最小で、3月が最大であるが、これは群落構造と深い関係にあり、夏季はビロウドランソウの優占する単純な群落となるからである。鏡川の平均1.60は四万十川・酒匂川より大きく、松田川・花水川・相模川より小さい。

19. ザプロビ指数を鏡川の過去8回の調査月順に並べると、1991年8月1.90、1975年9月2.04、1989年10月1.94、1991年11月1.87、1990年1月1.85、1989年3月1.69、1991年3月1.67、1975年6月1.98である。8回の平均値1.87は四万十川の1.86より大きく、松田川、酒匂川・相模川（2.04～2.39）より小さい。

20. 底生動物の密度は、感潮域である新月橋（最下流）と季節的変動の激しい重倉川上流（最上流）を除くと、6月と8月には定点間に大きな差がない。しかし、4月には定点間の密度の差が大きい。

21. 鏡川では春から夏にかけてはカゲロウ目が、冬季には双翅目が底生動物群集の組成を代表している。

22. 6月にはヒメトビイロカゲロウ、フタハコカゴロウ、エルモンヒラタカゲロウが、8月にはエルモンヒラタカゲロウ、アカマダラカゲロウなどがこの順に多数採集されており、これらが鏡川の夏季優占種である。

23. 有機汚濁耐性種とされるヒメカゲロウとエラブタマダラカゲロウの密度は低いが、鏡川堰から上流に生息している。また、最上流の重倉川上流定点で8月にこの両種が多数採集されたのは注意を要する。さらに、この定点は6～8月に清流性とされるカゲロウ類がまったく採集されていないか、採集されても極めて少ないことで特異である。

24. 底生動物による鏡川の水質判定の結果、1990年の6月と8月は新月橋のみがβ中腐水性（ＢＯＤ 2.5 ～5 ppm)で、他の定点は全て貧腐水性（ＢＯＤ 2.5ppm 以下）と判定された。これは1975年調査の結果とよく一致している。直上流の鏡川堰は1989年の冬季にはβ中腐水性と判定されたが、

1990年6・8月には貧腐水性であった。このことは水量の季節的変化も考慮する必要があることを示している。宗安寺は1990年と1975年の夏季には貧腐水性と判定されたが、1989年の4月と11月はβ中腐水性であった。大河内から上流では重倉川上流定点を除いて問題はない。

25. 1975年までに鏡川の純淡水域で記録された魚種は43種であった。その後、1986年にニジマス、ニゴイ、オオクチバスが追加記録され、今回新たにスゴモロコ、コウライモロコ、ビワコオオナマズ、ウロハゼ、シロウオの5種の生息が確認され、計51種となった。
26. 計51種のうち在来の純淡水魚はアマゴ・ウグイなど17種、移入された純淡水魚はオイカワ・カマツカなど15種、アユ・ウナギ・シロウオなどの2次淡水魚が11種、ボラ・メナダ・マハゼなどの汽水魚もしくは海水魚が8種である。
27. カジカ、シマドジョウ、ウキゴリの3種は絶滅したとみられる。移入種のカマツカは鏡ダムの上流へも分布域を拡大しつつある。
28. 定点別の平均生息尾数は1975年に対する1989〜1990年の比で、新月橋 102：65、天神発電所97：24、弘瀬52：15で、ほぼ 2/3〜1/4 に減少している。減少種はダム上流域でオイカワ・カワムツ・カワヨシノボリの3種、ダム下流ではオイカワ・カワムツ・ウグイ・シマヨシノボリ・オオヨシノボリ・ヌマチチブである。ただし、流況のよい年はそ上性魚類の密度が高く維持される傾向がある。
29. 魚類の生息密度の低さがしばしば観察されるのは重倉川上流、弘瀬、宗安寺、鏡川堰で、重倉川は環境の劣化、弘瀬は出水時の掃流、宗安寺と鏡川堰は環境の単純化と人工堰によるそ上阻害が大きな原因である。
30. 鏡ダムから下流のアユが生息可能な水面面積は本流のみで 251,221㎡であり、適正放流尾数は25万尾、1尾6〜7ｇとして約 1.6ｔ前後である。
31. 鏡川のアユの定点別平均肥満度は14.5〜16.6の間にあり、全平均は15.2〜15.7で、梼原川や松葉川よりも低い。アユの成長がよい地点は川口、天神発電所、弘瀬、梶谷などの本流区域である。吉原川など支流のものはやや小さい。
32. 鏡川のアマゴは1年で約12cm、2年で20cmに成長すると推定される。現在では殆ど放流種苗に依存しており、自然の産卵が極めて少ないのが問題である。
33. ウグイは純淡水型と降海型が混在しており、年級群解析は極めて困難である。生息密度は1975年と比較して減少傾向にある。
34. カワムツとオイカワはいずれも減少傾向にあり、とくに鏡ダム上流域におけるオイカワの減少が著しい。
35. ヌマチチブ・シマヨシノボリ・オオヨシノボリなどそ上性ごり類も減少傾向にあるが、流況がよければ1975年当時を凌ぐ状況も観察される。カワヨシノボリも含めて、今後の環境指標種として重要である。
36. 魚類全般にわたってみれば、水質と河床環境の保全、人工堰湛水面間における瀬の設置、魚道の改善が今後の課題であり、とくに重倉川流域の環境保全が重要である。