

小石原川の魚類と生息環境

筑紫 康博・稲田 善和
(内水面研究所)

A Study of Fish Species and the Environment of the Koishihara River

Yasuhiro CHIKUSHI and Yoshikazu INADA
(Freshwater Laboratory)

本県の漁業権設定河川では、各河川漁協および県によって、アユ、オイカワ、コイなどの有用魚介類の増殖を図るため、種苗放流、産卵場の造成および禁漁区の設定等の事業が行われている。

しかし、これらの方策を行うための根拠となる科学的な調査、検討が行われた例は少なく、種苗放流のための当該漁場における各魚種の生息域の検討、禁漁区の設定や産卵場の造成等のための漁場の区分けや生育段階ごとの生息域の変化などの検討は、専ら現地の漁業者の経験に基づいて行われている。

また、現在、土木関係部署においては、従来の治水および利水の面だけを強調した河川工事工法に対する見直しの機運が高まっている。河川の三面側溝化や直線化による瀬と淵の消失、護岸や河床および植生の単純化などを引き起こした今までの工事のあり方を反省し、親水や魚類の生息を考慮した川づくりが提唱されており、今後、この考えに基づき護岸や河床の改良が行われることが多くなると予想される。

以上のことから、今回、筑後川支流の小石原川を対象に、科学的な検討を加えることによって、現在行われている増殖事業をより効率的に行い、また、漁場の改良のための資料を得ることを目的として調査を行い、若干の新しい知見を得たので報告する。

方 法

小石原川は、筑後地区の小石原村、甘木市、大刀洗町を貫いて流れる全長約34kmの中小河川であり、地元の甘木市漁業協同組合が管理を行っている(図1)。

最上流から下流の江川ダムまでは、両岸に山が迫った溪流で、河川型としては、溪流型から中流型に属する。

この水域は、小石原村から甘木市にかけて流れており、流域には小集落が点在する。川幅は、3~15m程度である。

江川ダムは、1972年に完成した有効貯水量約2,400万トンのダムで、灌漑、上水および工業用水用として利用されている。ダムから上流2~3kmにわたり人工湖を形成しており、遊漁として、ワカサギやブラックバス等の釣りが行われている。

江川ダム下流から約3kmは、岸に山が迫っており、ダム下流のうち、もっとも流れが速い水域である。川幅は約15~20mである。

その後、田園が広がり、川幅も約20~40mと広がる。下流の男女石頭首工まで、主に礫質で中流型の水域が続く。

男女石頭首工にはこれによってできた大きな湖がある。

この付近から流れは緩やかとなり、新甘木橋付近までは、田園の中を流れる中流型で砂礫質の水域である。

さらに下流に行くにしたがい次第に人家等が多くなり、甘木市の中心地である国道386号付近で最も密集する。さらに流れは緩やかになり、中流型で、砂泥と礫の水域となる。この付近から河川内には洲が多くなり、葦等が多く茂る。途中本郷井堰によってできた大きな湖がある。

最下流で大刀洗町に入り、片の瀬付近で筑後川本流と合流する。

ダム下流の水域では、遊漁として、主にコイ、オイカワの釣りが行われている。

ダム下流の水域は、河道の直線化や河床の平坦化がかなり進んでいる。また、53カ所の堰や頭首工があり、ほとんどがコンクリートのたたきのある高さ1m以下の小規模な堰である。これらの堰等によって、数百mおきに

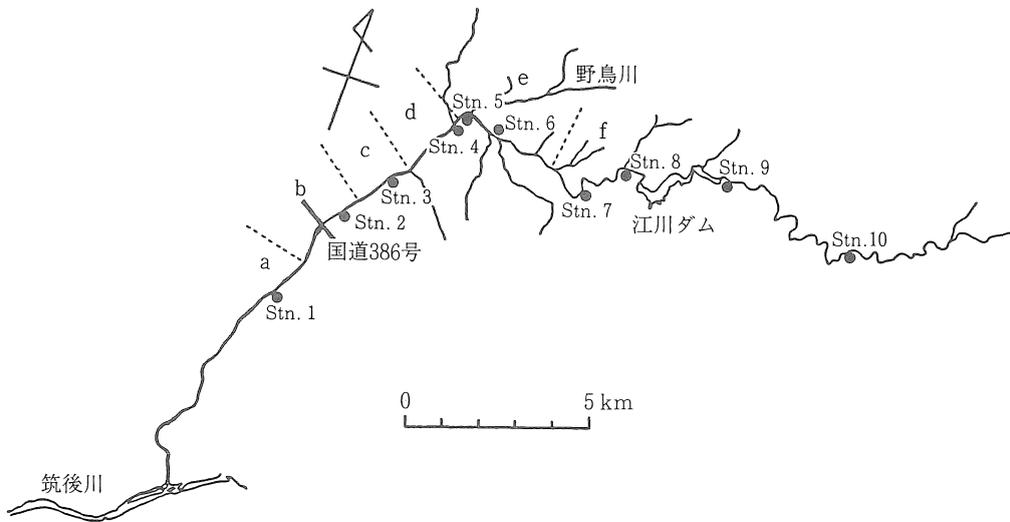
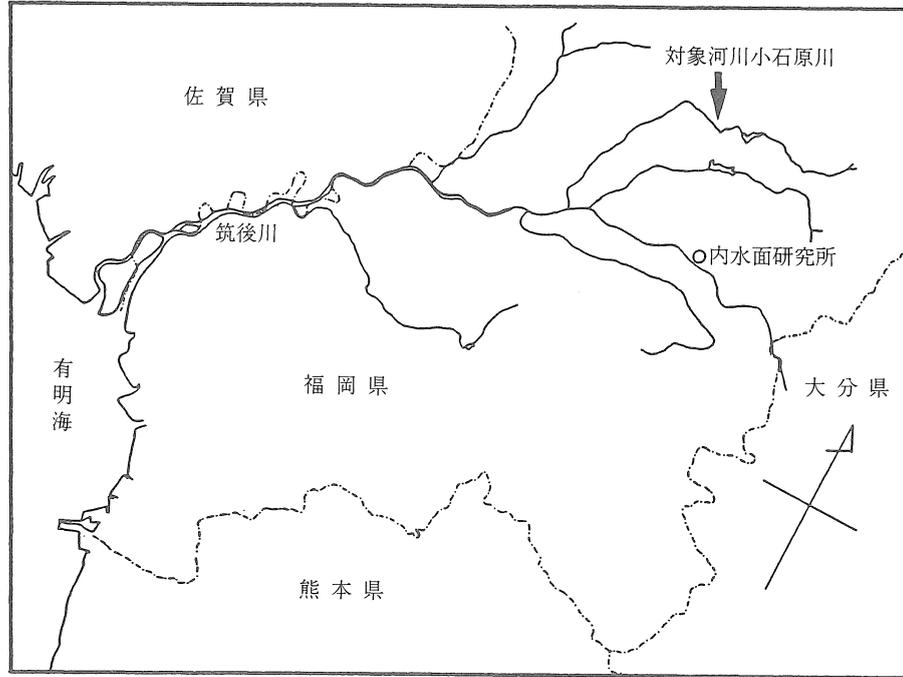


図1 調査点

流れが寸断されている。そのため、ほとんどは流れの緩やかな平瀬と堰下の浅い落ちこみが交互に続く水域であり、これが最下流の大刀洗町まで続く。また、これらの堰や頭首工のうち魚道があるものは、5カ所のみであり、魚類の移動の妨げとなっている。このため、天然アユの遡上はない。

これらの水域を大きく、ダムの下流、ダム、ダムの上流の3つに分けた。

ダムの下流については、下流、住宅密集地付近、砂礫質の中流、停滞水域の男女石頭首工、最大支流(野鳥川)との合流点、礫質の中流、礫質の上流およびダム直下の

8点(stn.1~8)、ダム上流については、ダムへの落ち込みおよび溪流の代表点の2点(stn.9,10)の計10点を調査点として設定した。

1. 漁獲調査および聞き取り調査

甘木市漁業協同組合の組合員に協力を依頼し、各季節ごとに、網目4.5分、5分、5.5分の投網ならびに刺網、たも網およびざるを用いて、ダム下流で漁獲し、10%ホルマリン固定後、同定、体長および体重の測定を行った。

調査は、'92年7月27、29日、9月21日、12月3、4日、'93年2月25日、5月26、27日の計8回行った。

また、生息魚類についての聞き取り調査を組合員およ

び遊漁者から行った。

2. 底生動物調査

調査点は、Stn. 1, 3, 5, 6, 7, 10の6点である。各点の平瀬で30cm角のコドラート内の底生動物を採取し、10%ホルマリン固定後、同定、分類した種類ごとの湿重量の測定および個体数の計数を行った。

調査は、'92年10月8日、'93年月2月26日の計2回行った。

3. 水質調査

(1) 現地調査

調査点は、Stn. 1～10の10点（BODについては、Stn. 1, 3, 5, 6, 7, 10の6点）である。ダム表層については、本研究所在が定期的に行っている水質調査資料を用いた。調査項目、分析方法を次に示した。

水温：棒状水銀温度計

SS：孔径0.45 μ mろ紙吸引後乾燥計量

pH：ガラス電極法

DO：ウインクラーアジ化ナトリウム変法

NH₄-N：インドフェノール法

NO₂-N：ストリックランド・パーソンズ法

NO₃-N：銅・カドミウムカラム還元法

PO₄-P：ストリックランド・パーソンズ法

SiO₂-Si：モリブデン黄法

クロロフィルa：アセトン抽出後吸光法

COD：アルカリ法 JISK0102

BOD：5日間培養法

調査は、'92年10月8日、12月21日、'93年月2月26日、5月21日の計4回（SSについては、'92年12月21日、'93年5月21日の計2回、水温およびpHについては、'93年11月4日を加えた計5回）行った。ただし、ダム表層水については、'92年12月21日、'93年2月18日、4月28日、10月21日の計4回、BODについては、'93年11月4日に行った。

(2) 依頼調査

甘木市漁業協同組合の組合員にStn. 4, 6における1週間ごとの日中の水温および水位の測定を依頼した（'92年7月～'93年8月）。

4. 水域の区分

(1) 水質調査資料で標準ユークリッド距離、(2) 底生動物調査資料でPiankaの α 指数、(3) 漁獲および聞き取り調査資料でNomura-Simpson指数を求めた。それ

ぞれを群平均法によりクラスターに分類し、3つのクラスター分析の結果から水域区分を行った。

結果および考察

1. 漁獲調査

各調査区域で漁獲された魚種ごとの総漁獲尾数と、聞き取り結果を表1に示した。

漁獲物は22種、2,564個体であった。

漁獲された各魚種の体長および体重の範囲を表2に示した。

今回の調査では、カマツカ、ムギツク等一部の魚種以外の稚魚は漁獲されなかったが、調査期間中オイカワの稚魚が淀みや平瀬のいたるところで確認された。

漁業権魚種については、オイカワ、アユは全域に分布している。フナは、下流側ほど多く漁獲された。コイは、漁獲尾数には反映していないが、下流側ほど多く魚影が見られた。

その他では、カワムツ、ムギツクが多く漁獲された。

希少種とされているオヤニラミは、b～fと広い範囲で29尾漁獲され、絶滅危惧種であるギバチはeで1尾漁獲された。

聞き取り調査によると、ダムより上流ではヤマメ、ダムにはワカサギ、コイ、フナ、ブラックバスおよびブルーギルが生息し、ダム下流のe、fには、11～4月の低水温期にヤマメが生息していた。

2. 底生動物調査

最下流のStn. 1で'92年10月8日に採取した底生動物の組成を表3に示した。右の欄はそれぞれの生物が指標する階級である。

貧腐水性と β 中腐水性の指標種が混在しているが、この地点での水質は、 β 中腐水性に近い貧腐水性の水域であった。

貧腐水性水域は、BOD値で2.5ppm未満、 β 中腐水性水域は、2.5～5ppmといわれるが、¹⁾ BOD値から（後述）、各点は、貧腐水性または β 中腐水性に区分され、また、両者の指標種が混在していることから、生物学的な水質は、季節、場所によって、貧腐水性から β 中腐水性の間を変動していると考えられる。

水生昆虫現存数量は、'92年10月8日には個体数および湿重量とも、他点(2,233～5,811個体、25.9～18.4g/m²)よりStn. 5～7(10,611～15,267個体、38.6～89.0g/m²)で多く、'93年2月26日には他点(9.0～3.1g/m²)より湿重量が多かった(13.2～30.7g/m²)。つまり、ダ

表 1 各水域における魚種別漁獲尾数

魚 種	調査水域						ダム湖	ダム上流	計
	a	b	c	d	e	f			
オイカワ	57	404	336	73	366	4		1240	
アユ	1	8	21	7	38	27		102	
オヤニラミ		2	3	11	10	3		29	
ムギツク		35	66	16	166	7		290	
カマツカ		7	11	26	14	5		63	
カワヨシノボリ		1		3		74		78	
カワムツ	11	65	15	33	435			559	
キンブナ	34	11	34	9	18		○	106	
サワガニ			2	4	2			8	
ドンコ			4	2	1			7	
マナマズ	1	2			1			4	
ギバチ					1			1	
タカハヤ				52	6			58	
アブラボテ					3			3	
タイリクシマドジョウ				1				1	
コイ		1		1			○	2	
イロゴイ	1							1	
ヤマトヌマエビ			3					3	
アメリカザリガニ		1	1					2	
ウグイ		1						1	
カムルチー	2							2	
カネヒラ	4							4	
ヤマメ						○	○	○	
ワカサギ							○		
ブラックバス							○		
ブルーギル							○		

* ○は聞き取り調査

表 2 漁獲物の大きさ

魚 種	体 長 (cm)	体 重 (g)
オイカワ	4.8~19.0	2.5~ 73.7
アユ	7.0~20.4	4.9~131.8
オヤニラミ	2.3~ 9.5	0.5~ 36.8
ムギツク	1.9~11.7	0.1~ 40.2
カマツカ	2.8~21.4	0.3~113.6
カワヨシノボリ	1.6~ 4.6	0.1~ 2.4
カワムツ	4.5~19.7	1.9~ 90.1
キンブナ	5.9~24.1	6.3~1,616.5
サワガニ	2.0~ 3.1 (甲幅)	2.1~ 9.8
ドンコ	3.9~13.8	1.9~ 55.6
マナマズ	16.3~38.0	44.9~618.0
ギバチ	10.5	20.7
タカハヤ	5.2~ 6.0	3.2~ 4.5
アブラボテ	3.4~ 4.2	1.1~ 1.9
タイリクシマドジョウ	7.8~ 9.9	5.5~ 12.7
コイ	16.9~17.3	157.1~740.0
イロゴイ	41.8	1,690.0
ヤマトヌマエビ	0.4~ 0.7 (頭胸甲長)	0.05~ 0.42
アメリカザリガニ	4.5~ 5.7 (頭胸甲長)	37.3~ 56.0
ウグイ	26.5	485.0
カムルチー	49.5~56.5	1,550.0~2,550.0
カネヒラ	6.7~ 7.5	9.0~ 12.9

ム下流から男女石までの水域に魚類の餌となる昆虫が多く存在していた。

3. 水質調査

(1) 現地調査

各点間でpH, DO, PO₄-P, SiO₂-Si, CODについては大きな差は見られなかったが、ある傾向を示したものは次のとおりである。

水温：ダム上流は下流の各点よりも調査期間中約1~4℃低かったが、溪流を特徴づける、夏期の水温が18℃前後という低水温ではなかった。

SS：ダム以外の各点の値は、0.5~4.0mg/lの範囲にあり、平均値は、1.3~2.9mg/lであった。ダムの値は高く1.0~11.0 (6.6) mg/lであった。これは、2, 4月の調査時に湖内に発生したプランクトンのためと考えられる。

DIN：Stn.10以外の各点の値は、0.42~1.00mg/lの範囲にあり、平均値は、0.63~0.82mg/lであった。Stn.10の値は低く、0.43~0.54 (0.48) mg/lであった。同じダム上流でありながらStn.9

表3 Stn. 1における底生動物組成

種名	個体数	α 強腐水	β 強腐水	α 中腐水	β 中腐水	貧腐水
水生昆虫						
シロタニガワカゲロウ <i>Ecdyonurus Yoshidae</i>	40				××	××××
ウエノヒラタカゲロウ <i>Epeorus curvatulus</i>	6					××××
ヒメカゲロウ属 <i>Caenis sp.</i>	1			--	××××	
モンカゲロウ属 <i>Ephemera sp.</i>	17					
コカゲロウ属 <i>Baetis sp.</i>	61				××××	××××
キイロカワカゲロウ <i>Potamanthodes kamonis</i>	1				××	××××
アカマダラカゲロウ <i>Ephemerella rufa</i>	4					
エラブタマダラカゲロウ <i>Ephemerella japonica</i>	5					
オオシマトビケラ <i>Macrostemum radiatum</i>	202					
ヒゲナガトビケラ科 <i>Leptoceridae</i>	1					
エリユスリカ亜科 <i>Orthoclaadiinae</i>	76			--××	××××	××××
アシナガドロムシ <i>Stenelmis</i>	3					××××
ヒラタドロムシ <i>Mataeopsephus japonicus</i>	2				××××	××××
マルガムシ亜科 <i>Sphaeridiinae</i>	1					
ヒメドロムシ亜科 <i>Elminae</i>	3					
甲殻類						
ヨコエビ <i>Gammarus nipponensis</i>	119				--	××××
貝類						
ヒメオカモノアラガイ <i>Neosuccinea lyrata</i>	16					
その他						
渦虫類 <i>Turbellaria</i>	10					
ミズダニ <i>Hydrachnellae</i>	1					

が10と異なるのは、両定点間に小集落と家畜農場の排水の影響とも考えられる。

クロロフィル a : ダム下流 (Stn. 1 ~ 8) の各点の値は、0.6~8.4 μg/l の範囲にあり、平均値は、1.6~4.6 μg/l であった。停滞水域であるダムの値は高く 2.9~32.6 (11.5) μg/l であった。また、ダム上流 (Stn. 9, 10) の値は低く、ND~1.7 μg/l の範囲にあり、平均値は、それぞれ 0.9 および 0.6 μg/l であった。

BOD : Stn. 1, 3, 5 で 2.61~2.80mg/l, Stn. 6, 7, 10 で 1.11~1.29mg/l の範囲であった。

水質汚濁に係る環境基準について、分析した項目によって検討すると、利用目的が水道 2 級、水産 1 級および水浴に適するとされる「類型 A」にあたる。また、水産用水基準にも適合しており、比較的清潔な河川であることを示している。

(2) 依頼調査

Stn. 4 における月ごとの水温変動を図 2 に示した。

河川水温は、約 5~25℃ の範囲にあった。

4. 水域の区分

(1) 漁獲および聞き取り調査

漁獲調査結果は、定量的なものとはいえないので、聞き取り調査結果と併せて、共通種数による指数である Nomura-Simpson 指数を求め、群平均法によりクラスターに分類した。これを図 3 に示した。

魚類相から小石原川は、I, II, III, IV の 4 つの大きなクラスターに分けられる。

それぞれの主な生息魚種は次のとおりである。

I : ワカサギ, ブラックバス, ブルーギル, コイおよびフナ

II : ダム下流では、オイカワ, カワムツ, フナ, アユ, オヤニラミ, ムギツク, カマツカ 7 種の他ヤマメ等, ダム上流ではヤマメ

III : 上記 7 種の他コイ等

IV : オイカワ, カワムツ, フナの他コイ, カムルチー等

(2) 底生動物

水生昆虫については、カゲロウ目, トンボ目, せき翅

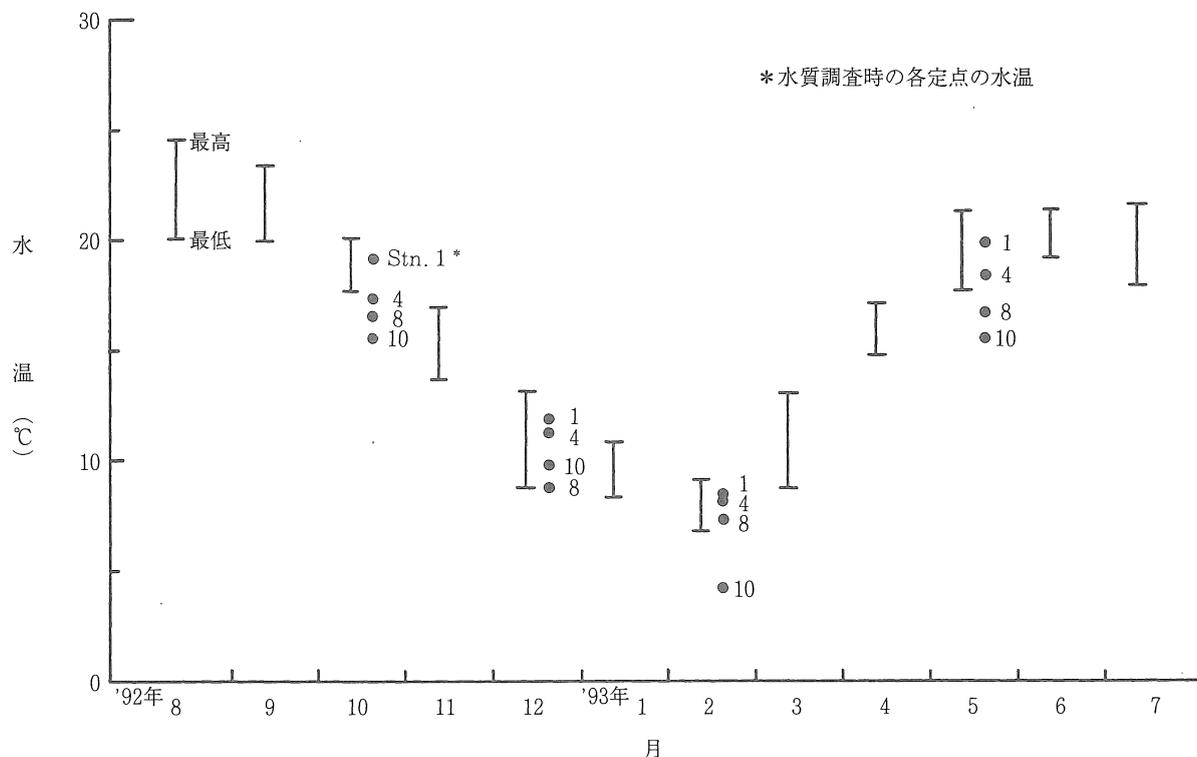


図2 Stn. 4における水温変動

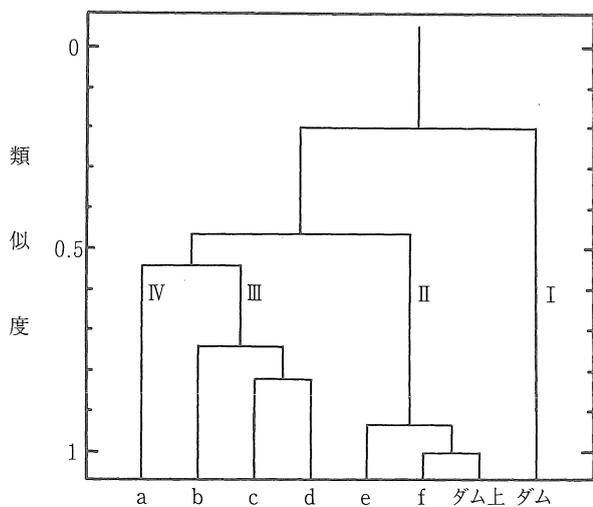


図3 魚類相に基づくデンドログラム

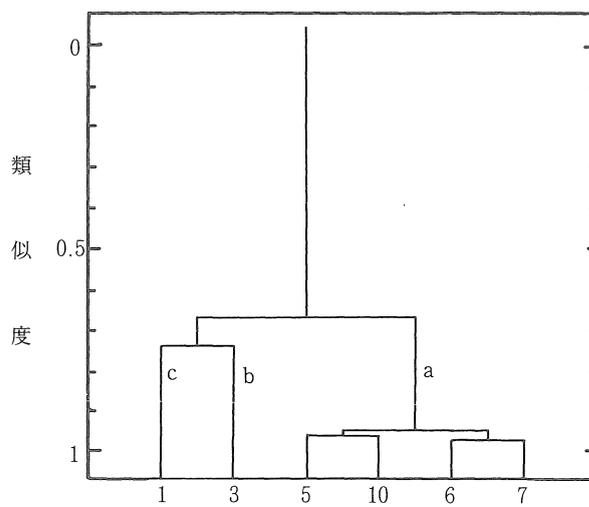


図4 底生動物組成に基づくデンドログラム

目, 広翅目, 毛翅目, ヒラタドROMシ, ゲンジボタル, その他の鞘翅目, エリユスリカ亜科, その他の双翅目および不明のもの, その他の底生動物については, ミズダニ, エビ類, サワガニ, ヨコエビ, 貝形亜綱, 腹足類, 斧足類, 貧毛類および渦虫類に分類した。個体数からPiankaの α 指数を求め, 群平均法によりクラスターに分類した。これを図4に示した。

底生動物組成から, a, bおよびcの3つの大きなクラスターに分けられる。

aは, 他と比してカゲロウ目が占める割合が多い。ま

た, cは, 他と比して昆虫以外の底生動物が占める割合が多い。

(3) 水質

水温, SS, pH, DO, DIN, PO_4-P , SiO_2-Si , クロロフィルaおよびCODの結果を標準化した後, ユークリッド距離を求め, 群平均法によりクラスターに分類した。これを図5に示した。

水質から, A, BおよびCの3つの大きなクラスターに分けられる。

Aは, SSおよびクロロフィルa値の高いダムの水域

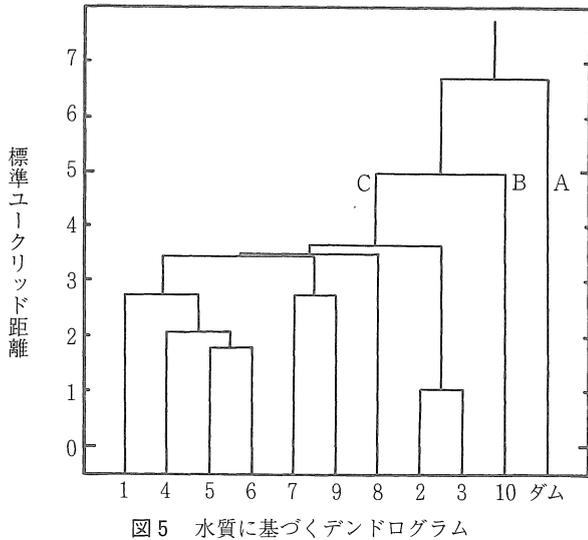


図5 水質に基づくデンドログラム

である。

Bは、D I Nおよびクロロフィル a 値が低く、水温も低いStn.10の水域である。

Cは、Stn.9およびダム下流の水域である。

ダムとそれ以外の水域は、水質による区分(A)と魚類による区分 (I) によって明確に区別される。

底生動物による3つの区分 (a, b, c) はそれぞれ魚類による区分 (II, III, IV) に対応している。これを河床の状態から見ると、a (II) は主に礫質、b (III) は砂礫質、c (IV) は砂泥と礫質となっている。

両者の区分が対応していることは、底生動物と魚類の餌料との関係を示唆していると思われるが、今回の調査では、この課題を検討するまでには至らなかった。

ダムの上流と下流とは、水質によってある程度の区分ができるが、底生動物および魚類によっては、明確に区別されない。

これらから、当該河川は、ダム (I)、ダム上流および下流の礫質の水域 (II)、ダム下流の砂礫質の水域 (III)、ダム下流の砂泥と礫質の水域 (IV) の4つに区分される。

漁業権魚種について、ダム下流で効率の良い種苗放流をするためには、魚類の分布の状態から、オイカワおよびフナはI、IIおよびIII、アユはIIおよびIII、コイはIおよびIIに放流すると良いと考える。

5. その他

前にも述べたように、ダム下流のほとんどは、流れの緩やかな平瀬と浅い堰の落ちこみが交互に続く水域であり、このような河床の状態を好むオイカワの増殖に適した河川となっている。このうち、比較的流れが速く、餌料となる付着藻類の生育する礫のある水域にアユが生息

していると思われる。

当該河川を魚類の生息量が多く多様性のある水域にするためには、河道の蛇行と瀬と淵のある河川本来の姿にすることが理想であるが、多数の堰がある現状ではほとんど不可能である。

漁獲調査のfの水域は、漁獲および聞き取り調査結果による水域の区分ではに含まれるが、この水域は、餌料である水生昆虫の量は豊富でありながら、生息している魚種や個体数は極めて少ない。有効な利用を考える必要のある水域であるが、ダム上流と同様に水温の高い水域であるのでヤマメの生息には適していない。

要 約

1) 漁獲調査により、22種の魚介類の生息が確認された。希少種のおヤニラミおよび絶滅危惧種であるギバチが生息していた。

2) 小石原川の水温は、年間約5~25℃であった。

生物学的水質階級は、貧腐水性からβ中腐水性であり、若干汚濁が進んでいた。

3) 小石原川は、水質、底生動物および魚類相から4つの水域に区分され、これは、河床の状態に対応していた。

4) 小石原川における放流方法、河川の改良の方法および振興方法を検討した。

本調査においては、甘木市漁業協同組合の皆様にも全面的なご協力を頂いた。

また、取りまとめにあたっては、九州大学農学部附属水産実験所の松井誠一先生に助言を頂いた。

さらに、解析の一部は、水産大学校浜野龍男先生が開発された生態学支援ソフトウェアHAPPY SEAを用いた。

ここに心から御礼申し上げます。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：新編水質汚濁調査指針，恒星社厚生閣，東京，1980，pp.273-291.
- 2) 上野益三：川村多實二原著日本淡水生物学，北隆館，東京，1973.
- 3) 川合禎次：日本産水生昆虫検索図説，東海大学出版会，東京，1985.
- 4) 津田松苗，森下郁子：生物による水質調査法，山海堂，東京，1974.
- 5) 環境庁：日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—（脊椎動物編），1991，pp. 294-295, 315.

- 6) 日本水産資源保護協会：水産用水基準（改訂版），1983.
- 7) 福岡県：平成4年版福岡県環境白書，1992. pp. 322-323.
- 8) 宮地傳三郎，川那部浩哉，水野信彦：原色日本淡水魚類図鑑，保育社，東京，1976.
- 9) 全国湖沼河川養殖研究会養鱒部会：養鱒の研究，緑書房，東京都，1976，pp. 123-137.
- 10) 石田力三他：淡水魚養殖相談，農山漁村文化協会，東京都，1975，pp. 86-96, 126-135.
- 11) 水野信彦：内水面漁場環境・利用実態調査報告書魚のすみよい川への設計指針（案），全国内水面漁業協同組合連合会，東京都，1987.