

# 福井県河川上流域の魚類と生息環境の保全

加藤 文男\*

Freshwater fish living in the upper streams of rivers in Fukui Prefecture and the conservation of their habitat

Fumio KATO\*

## 要 旨

福井県河川上流域の魚類とその生息環境の保全に資するため、以下のことを明らかにした。

1. 福井県河川上流域 (Aa型～Aa-Bb移行型) には23種の魚類が分布し、純淡水魚と通し回遊魚の2生活型がみられた。
2. イワナとヤマメ、アジメドジョウ、カジカなどの福井県域絶滅危惧種が11種含まれ、早急にその保全策が必要である。
3. 上流域の魚類相は、上流からイワナ域とヤマメ域 (またはアマゴ域) に2区分された。しかし、イワナまたはイワナとヤマメの自然分布がない河川では、タカハヤとカジカがAa型の上流まで侵入し、前者が優占していた。
4. 上流域の主要在来魚種 (希少魚種も含む) の分布と生息現状、生活史と生息環境について述べた。
5. 魚類の存続を脅かす要因として、河川改修、流域の開発による森林 (特に溪畔林) の伐採、ダム・堰や道路の敷設、無秩序な種苗放流等が挙げられ、多様な生物のすめる環境の保全が必要である。

キーワード：福井県，河川上流域，淡水魚類，生息現状，生活史，環境保全

## 1. はじめに

福井県は本州のほぼ中央部に位置し、河川はすべて日本海に注いでいる。本県の嶺北地区 (木の芽峠以北) には、北陸最大河川の九頭竜川 (流路、116.3 km) が福井平野を貫流し、その本流と3大支流の真名川、足羽川、日野川は、県境付近の分水界をなす標高1,300～1,700mの山嶺付近に水源を発している。さらに越前海岸に迫る丹生山地 (標高300～700m) の西斜面には、大味川 (12.5 km) と河野川 (12 km) を含む中小河川が流れ、傾斜面の強い所では小河川の多くが山地溪流 (河床型のAa型、後述) のまま急に海に注いでいる (図1)。

嶺南地区 (木の芽峠以西) では、南川 (38.5 km) と北川 (28.0 km)、笙の川 (20 km)、佐分利川 (14.5 km) などの中河川が、県境付近の分水界をなす標高800前後の山嶺付近を水源地とし、リアス式海岸の若狭湾に流入する (図1)。その複雑に入り組んだ湾岸地形に、多くの小河川が注いでいる。

過去約40年の調査で、本県の淡水魚類は29科100種及び亜種が分布し (加藤, 2004 a), そのうち上流域では23種 (23%) が確認された (表1, 2)。近年、河川全体の生息環境が悪化し、ヤマメ、ナガレホトケドジョウ、アジメドジョウなど33種 (上流域分布種では11種) が、本県の県域絶滅危惧種に挙げられるに至っ

た (表1; 福井県, 2002)。

本報告は本県河川上流域の淡水魚類について、加藤 (1985, 1993a, 1998など) や松田 (2001), 建設省 (1996, 2000, 2001) の河川水辺の国勢調査などを基に、魚種の分布と構成 (個体数組成), 主要魚種の生息現状、生活史と生息環境、魚類の存続を脅かす要因について明らかにした。今後の河川上流域における生態系の保全・再生に資することを目的としている。

## 1. 自然環境

河川の上流域は山地溪流とも呼ばれ、一般に河流の傾斜が強いので流速が速く、山地の欠刻作用が強い。河川形態から見ると、川の一蛇行区間に瀬と淵が交互にいくつも連続し、水が瀬で白波を立てながら流れ下る (Aa型; 河見, 1944) (図2左)。ついで山間を出ると流れはやや緩やかになり、一蛇行区間に瀬と淵が一組しかない平地河流 (Bb型) に変化するが、ふつう両型の間に中間溪流 (Aa-Bb 移行型) が現れる (図2右)。本報告での上流域は上記山地溪流から中間溪流まで入り、魚相区分からみれば、最上流のイワナ域とそれに続くヤマメ域 (またはアマゴ域) (宮地ら, 1976) の両域を含む。

上流域の自然環境はふつう、河川の周辺が森林で被われ、溪畔林が川岸まで迫っている (図2)。降った雨は森林の表層を流れ (地表流)、直接川へ流れ込む

\*福井陸水生物研究会 〒916-0026 福井県鯖江市本町2-3-11

\*The Society of Fukui Freshwater Biology 2-3-11 Hommachi, Sabae City, Fukui 916-0026, Japan

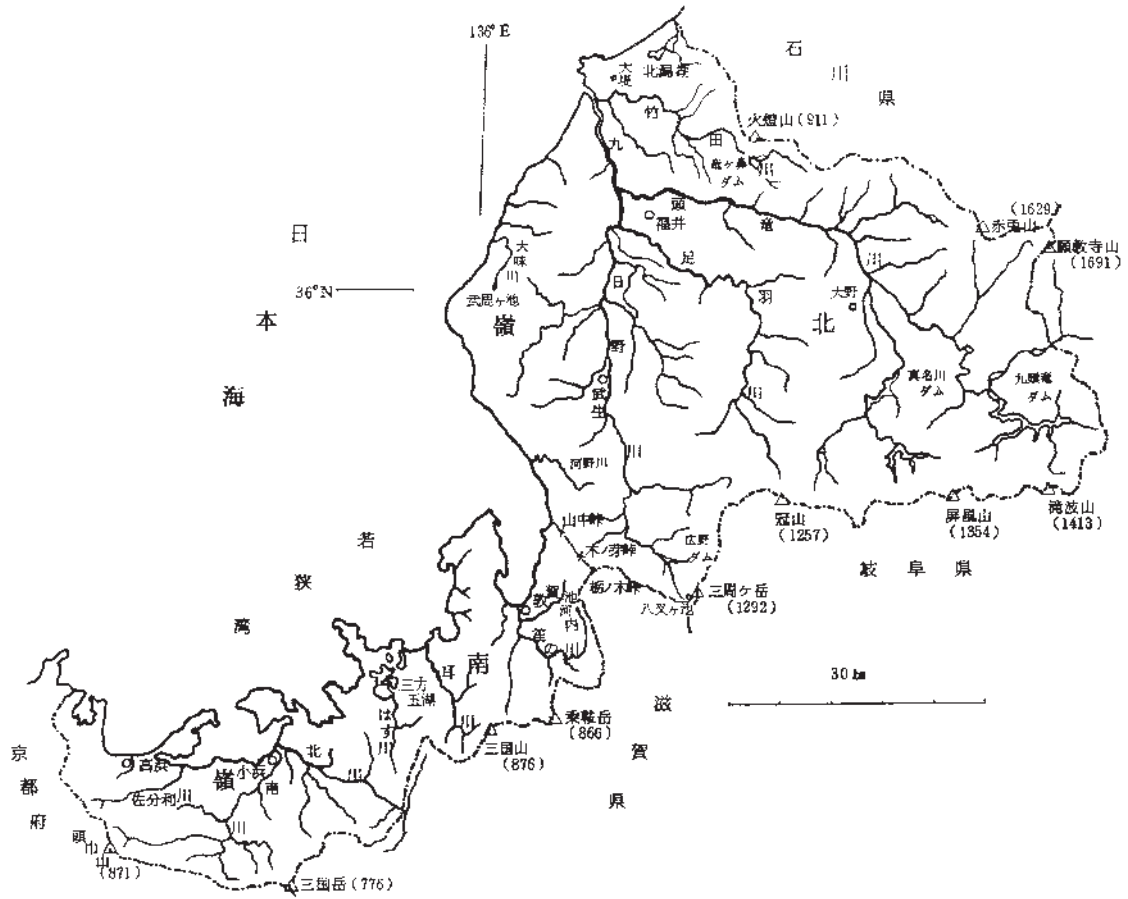


図1. 福井県の地形と陸水域



図2. 上流域の自然景観と河川形態

左：山地溪流(Aa型)，九頭竜川支流日野川上流，大河内，1975. 7. 22，右：中間溪流(Aa-Bb移行型)，九頭竜川支流打波川，2000. 7. 21.

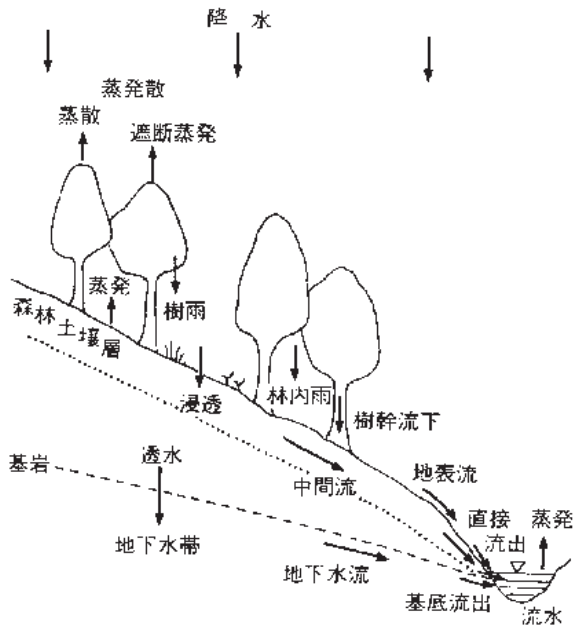
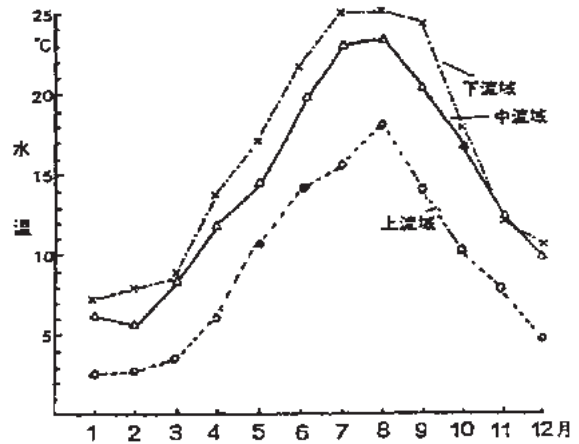


図3. 降水の行方 (中野, 1989)

(直接流出)。また地下に浸透した水は、それぞれ中間流や地下水流となり、流域に浸出する(基底流出)(図3)。

夏季、降水が無くとも常に溪流に水が流れているのは、この基底流出によって水が絶えず湧出しているからである。とくに落葉広葉樹林は落葉を地表に堆積し、雨水を地中に蓄える保水力が高いといわれる。また植食性昆虫が多く取りつき、溪流魚の餌料として供給されるほか、落葉が川へ流れて魚の餌である藻類や水生



上流域：野尻地点 (現在ダム湖底), 1965年電源開発会社の測定による。  
 中流域：中角地点, 1991~1992年測定。  
 下流域：河口 (三国町), 1991~1992年

図5. 九頭竜川上・中・下流域の平均水温の周年変化 (加藤, 1993a)

昆虫類の栄養源となる。

上流域における溪流生物群集と溪畔生物群集、さらに森林動物群集は、互いに捕食を通して深く関わり合い (図4)、全体として上流域が小宇宙としての生態系を構成している。上流域に開発の手が入らず、ダムや堰堤、道路敷設などが無ければ、常時流水があり水質汚濁はほとんどなく、水は貧栄養で清冽である。川底は砂礫で被われ、礫は上流へ行くほど大きく角張っている。

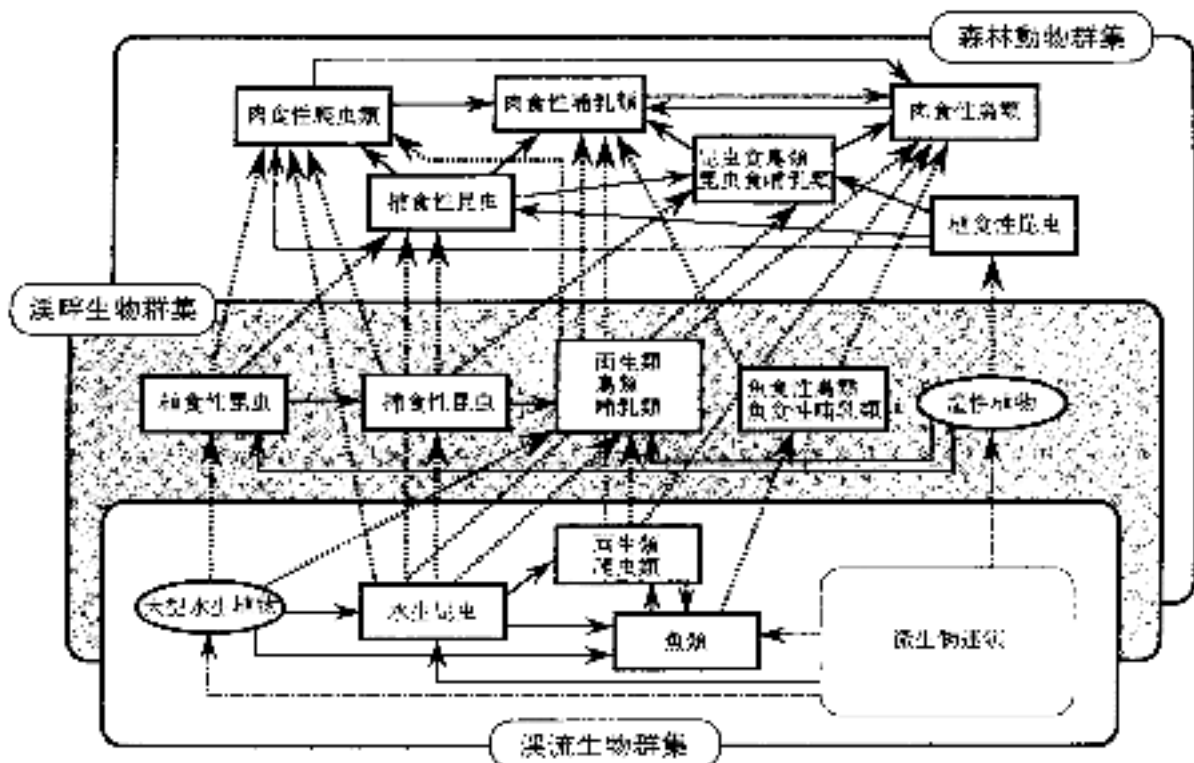


図4. 溪流生物群集から溪畔生物群集ならびに森林動物群集への捕食連鎖を示す模式図 (竹門, 1999)

表 1. 福井県河川上流域に見られる魚類目録 (1964~2002)

科	和名	学名	備考
ヤツメウナギ ウナギ サケ	1.スナヤツメ	<i>Lethenteron reissnerii</i>	県域絶滅危惧 II類
	2.ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	県域準絶滅危惧類
	3.イワナ	<i>Salvelinus leucomaenis</i>	県域絶滅危惧 II類
	4.サクラマス (ヤマメ)	<i>Oncorhynchus masou</i>	県域絶滅危惧 II類
	5.サツキマス (アマゴ) *	<i>O. ishikawae</i>	
アユ コイ	6.ニジマス*	<i>O. mykiss</i>	
	7.アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	
	8.ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	
	9.アブラハヤ	<i>Phoxinus lagowskii steindachneri</i>	
	10.タカハヤ	<i>P. oxycephalus juyi</i>	
ドジョウ	11.オイカワ*	<i>Zacco platypus</i>	
	12.カワムツ	<i>Z. temminckii</i>	
	13.カマツカ	<i>Pseudogobio esokinus esokinus</i>	
	14.アジメドジョウ	<i>Niwaella delicata</i>	県域絶滅危惧 II類
	15.ナガレホトケドジョウ	<i>Lefua</i> sp.	県域絶滅危惧 I類
アカザ ハゼ	16.アカザ	<i>Liobagrus reini</i>	県域絶滅危惧 II類
	17.シマヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp. CB	
	18.クロヨシノボリ	<i>R. sp. DA</i>	県域絶滅危惧 II類
	19.ルリヨシノボリ	<i>R. sp. CO</i>	
	20.オオヨシノボリ	<i>R. sp. LD</i>	
カジカ	21.トウヨシノボリ	<i>R. sp. OR</i>	県域準絶滅危惧類
	22.カワヨシノボリ	<i>R. flumineus</i>	県域絶滅危惧 II類
	23.カジカ	<i>Cottus pollux</i>	県域準絶滅危惧類

\*移入魚

表 2. 福井県河川上流域の魚 (1964~2002)

●人為分布

河川	九頭竜川水系					南川	北川	笙の川	耳川	佐分利川	大味川	河野川	海岸小河川	生活型
	本流	日野川	足羽川	竹田川	真名川									
魚種														
1 スナヤツメ	○	○	○			○	○	○	○	○				純
2 ウナギ													○	回
3 イワナ	○	○	○	○	○		○	○	○			○		純
4 サクラマス (ヤマメ)	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○		回 (純)
5 サツキマス (アマゴ)	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		回 (純)
6 ニジマス	●		●		●	●	●		●			●		純
7 アユ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	回
8 ウグイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	純
9 アブラハヤ	○	○	○	○	○	●	●	○	●		○		○	純
10 タカハヤ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	純
11 オイカワ	●	●	●		●	●	●	●	●	●				純
12 カワムツ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	純
13 カマツカ	○	○			○	○	○				○			純
14 アジメドジョウ	○	○	○	○	○							○		純
15 ナガレホトケドジョウ		○				○	○			○				純
16 アカザ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		純
17 シマヨシノボリ	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	回
18 クロヨシノボリ													○	回
19 ルリヨシノボリ				○				○	○		○	○	○	回
20 オオヨシノボリ	○	○	○	○		○	○	○	○	○				回
21 トウヨシノボリ	●			○		●							○	回・純
22 カワヨシノボリ						○				○				純
23 カジカ (河川型)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		純
魚種数	18	17	16	15	14	17	17	16	16	12	10	12	11	
移入魚種数	4	2	3	1	3	5	4	2	4	1	0	2	0	
在来魚種数	14	15	13	14	11	12	13	14	12	11	10	10	11	
河川の流路 (km)	116.3	71.5	62.5	37.0	34.5	38.5	28	20	18	14.5	12.5	12	6~10	

純：純淡水魚、回：通し回遊魚

水温は夏季、上流域の下限付近で最高でも20℃位までである。因みに九頭竜川上流域中部の野尻地点（標高475m、大野郡和泉村朝日の上約6km、現在九頭竜

ダム湖底）の平均水温は、最低が1月の2.4℃、最高は8月の17.4℃で、年較差は15℃（上流域で最も大）であった。年平均は8.7℃で、中・下流域に下るほど上

昇する(図5, 加藤, 1993a)。水が激しく流れ絶えず空気に触れて泡立つことが多いので, 水中の溶存酸素量は多く溶解度が高い。pHは1日の時刻でも変動するが, 一般には7前後である。

## 2. 魚類の分布と福井県絶滅危惧種

1964~02年の調査で, 福井県の河川上流域では23種の魚類が確認された(表1)。

それらのうちサツキマス(アマゴ)とオイカワ, ニジマスの3種が移入魚(ニジマスは国外移入魚)である。アユ, イワナ, ヤマメの3種は元来本県の自然分布種であるが, 現在, 県外からの種苗放流によるものも含まれている。

なお上流域にある九頭竜ダム湖や真名川ダム湖のように, ギンブナ *Carassius auratus langsdorffii* とゲンゴロウブナ *C. cuvieri* などのフナ属魚類やコイ *Cyprinus carpio* を放流したため, それらに混入してハス *Opsarichthys uncirostris uncirostris*, モツゴ *Pseudorasbora parva*, ホンモロコ *Gnathopogon caeruleus*, スゴモロコ *Squalidus chankaensis biwae*, ビワヒガイ *Sarcocheilichys variegates microcurus*, カマツカ *Pseudogobio esocinus esocinus*, ニゴイ *Hemibarbus labeo barbuis*, ワカサギ *Hypomeus transpacificus nipponensis*, ギギ *Plecobagrus nudiceps*, ドンコ *Odontobutis obscura*, ウキゴリ *Chaenogobius urotaenia*, ヌマチチブ *Tridentiger brevispinis* など多数の国内移入魚(非意図的移入魚)も確認されている(加藤, 1998, 2005ほか)。これらの魚種は自然な河川上流域には本来分布せず, 上流域のダム湖(堰水域)の特殊な環境の例なので, 本報告の上流域魚種目録からは削除した。

各河川上流域の在来魚では, 九頭竜川支流日野川の15種が最も多く, 本流と支流竹田川, 笙の川が各14種, 九頭竜川支流足羽川と北川支流遠敷川が各13種, 南川と耳川が12種, 佐分利川と九頭竜川支流真名川, 海岸小河川が各11種, 大味川と河野川が各10種確認され, 流路の短い河川ほど魚種数が少ない(表2)。それらの小河川では, 本県の大河川にみられるイワナやアジメドジョウ, アカザなどのどれかが分布しないことによる。

上述の魚類の中で福井県絶滅危惧種に, ナガレホトケドジョウ(県域絶滅危惧I類, 1種), スナヤツメ・イワナ・サクラマス(ヤマメ)など(県域絶滅危惧II類, 7種), トウヨシノボリ(自然分布域のみ)とカジカ(河川型)(県域準絶滅危惧種, 3種)が含まれ(表1), 普通種も含め早急に上流域の環境保全・再生が必要である。

## 3. 魚種の生活型と生息域

淡水魚は生活型の面から純淡水魚と通し回遊魚, 周

縁性淡水魚の3型に分けられるが, 上流域に分布する魚は前2型のみである(表2)。

**純淡水魚** 移入魚も含めて17種みられ, そのうちウグイ, アブラハヤ, タカハヤなどのコイ科が6種(35%)で最も多くを占め, 次いでサケ科が4種(24%), ドジョウ科が3種(17%), ハゼ科とカジカ科, アカザ科, ヤツメウナギ科がそれぞれ1種, 計4種(6%)で最も少ない(図6)。

上述の魚類のうち, 上流域を主な生息域とする魚種は, イワナとヤマメ, アマゴ(移入魚), ニジマス(外来魚), タカハヤ, ナガレホトケドジョウ, カジカの7種である。そのうちサケ科の3種は, 冬季水温の低下(20℃以下)に伴い, 中流域まで降下する個体が現れるが, それらは翌春水温の上昇に伴って再び上流に遡上する(図6)。

次に上・中流域を生息域とする魚種は, スナヤツメとアブラハヤ, オイカワ, カワムツ, カマツカ, シマドジョウ, アジメドジョウ, アカザ, カワヨシノボリの9種である。

さらに上流域から下流域まで, 広範囲にすむのがウグイで, 適応力の最も強い魚種といえる(図6, 同種の降海型は沿岸海域にもすむ)。

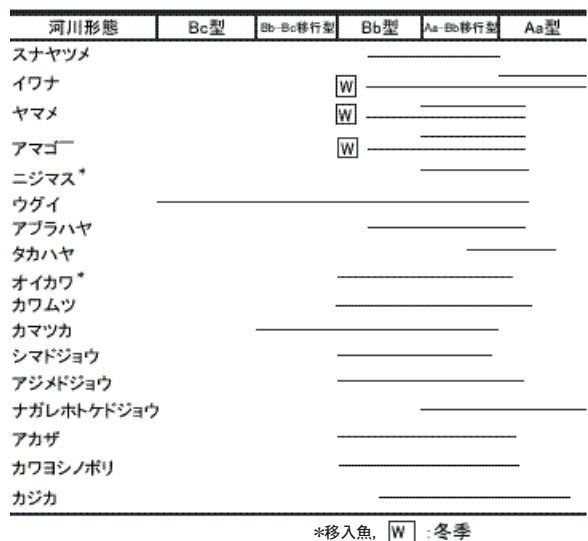


図6. 福井県河川上流域(Aa~Aa-Bb型)に見られる純淡水魚の生活圏

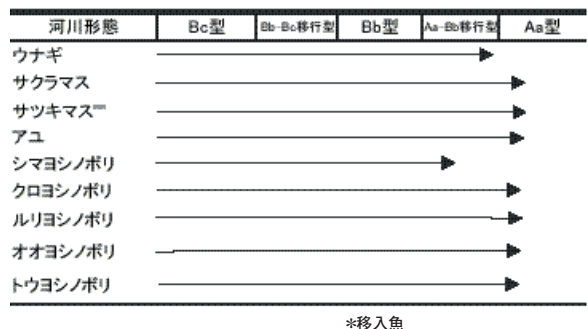


図7. 福井県河川上流域(Aa~Aa-Bb型)に侵入する通し回遊魚の生活圏

**通し回遊魚** 生活史の中で必ず川と海を行き来する魚で9種あり、ほとんどが上流域上部のAa型まで遡上する。遡河回遊魚（産卵に遡上）はサクラマス、サツキマス（移入魚）の2種で、降河回遊魚（産卵に降海）はウナギのみ、両側回遊魚（淡水で産卵、海と川の両方で生育）はアユとヨシノボリ類（5種）の計6種である（図7）。

4. 垂直分布と個体数組成

上流域に当たる水域を、魚の垂直分布と個体数組成からみると次のようである。

(1) イワナとヤマメの自然分布がある河川—九頭竜川上流域の例（図8の上・下図）

イワナが上流域上部（河川形態Aa型）に分布し（=イワナ域）、イワナ域の下部（Aa型からAa-Bb移行型）にヤマメ（または放流アマゴ）が分布する（=ヤマメ域）。両域の境界付近にはイワナとヤマメ（あるいはアマゴ）の混生域が見られた。

イワナ域の上流部はイワナのみであるが、その下

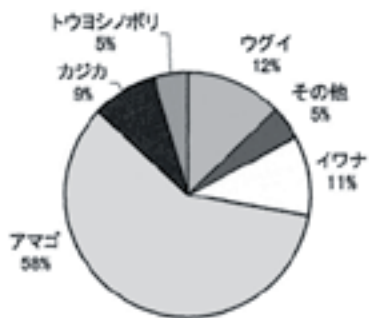
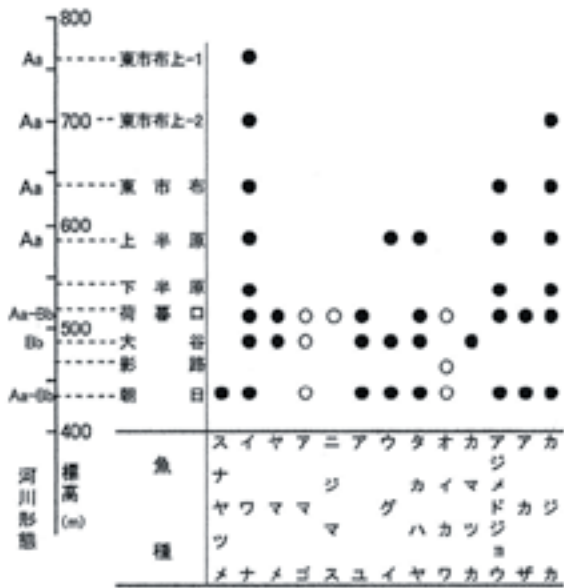


図8. 上図：九頭竜川上流域の魚の垂直分布（九頭竜ダム敷設前）(1964～67年調査，加藤・五十嵐，1970)，○：移入魚  
下図：九頭竜ダム湖流入河川ヤマメ域における魚種の個体数組成（2001年，河川水辺の国勢調査，10種，N=244）

部からヤマメ域にかけてカジカとアジメドジョウ、タカハヤ、ウグイが、ヤマメ域にはその他にヤマメとアマゴ・オイカワ（移入魚）、カマツカなどが生息する。

次に、九頭竜ダム湖流入河川ヤマメ域で、2001年に採捕された魚種とその個体数組成は、1位がアマゴ58%、2位がウグイ12%、3位がイワナ11%、4位がカジカ9%、5位がトウヨシノボリ（移入魚）5%で、アマゴ（移入魚）が6割を占め優占していた。

(2) イワナが分布せずヤマメの自然分布のみの河川—南川上流域の例（図9の上・下図）

ヤマメが上流域上部（Aa型）から下部（Aa型からAa-Bb移行型）まで全域（ヤマメ域）に分布していた。その他、ヤマメ域にはアマゴ（移入魚）、ウグイ、タカハヤ、カジカが全域に、ヤマメ域の下部にアブラハヤ（移入魚）、カワムツ、オイカワ（移入魚）、カマツカ、シマドジョウ、アカザ、オオヨシノボリが分布する。

次にヤマメ域上部（南川堰堤付近）で1994・1995の両年に採捕された魚種とその個体数組成は、1位がタカハヤ58%、2位がカワムツ28%、3位がヤマメ11%、4位がアマゴ（移入魚）3%で、タカハヤが6割を占め優占していた。

(3) イワナとヤマメの自然分布がない河川—佐分利川上流域の例（図10の上・下図）

タカハヤとカジカが上流域上部（Aa型）から下

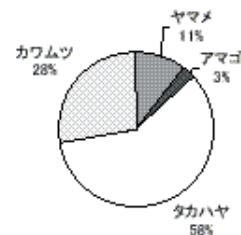
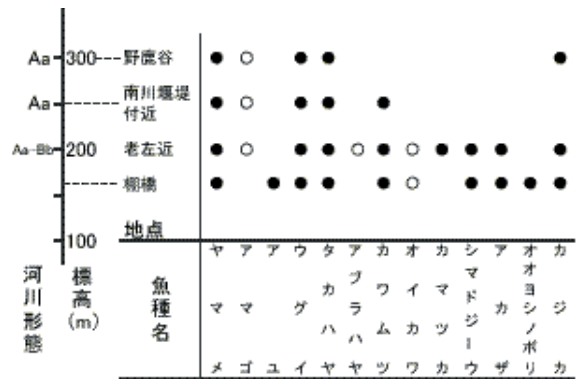


図9. 上図：南川上流域の魚の垂直分布（1964～2000年），○：移入魚  
下図：南川堰堤附近（ヤマメ域）の魚種の個体数組成（1994～95年，河川水辺の国勢調査，5種，N=106）

部（Aa型からAa-Bb移行型）まで全域に分布する。上流域下部にはカワムツ、シマドジョウ、ドンコ、オオヨシノボリ、カワヨシノボリが分布していた。

次に上流域上部（田井谷付近）で1999・2000の両年に採捕された魚種とその個体数組成は、1位がタカハヤ69%、2位がカジカ18%、3位がカワヨシノボリ4%、4位がナガレホトケドジョウ3%で、前記南川と同様にタカハヤが最も多く、7割を占め優占していた。

上述のように、イワナとヤマメの分布する河川では上流域上部（Aa型）にイワナがその下部（Aa型～Aa-Bb移行型）にヤマメ（またはアマゴ）が分布するが、南川のようにイワナの分布しない河川では、上流域の上部から下部までヤマメ（あるいはアマゴ）が分布し、今西（1951）の報告—イワナがいない河川ではヤマメ（またはアマゴ）がイワナ域を占有する—と一致した。

また南川や佐分利川のように、イワナの自然分布がない河川（福井県西部嶺南地域の中、小河川）では、タカハヤとカジカが上流域上部（Aa型）まで侵入し、両種が生息域を上部に拡大しているものと思われる。

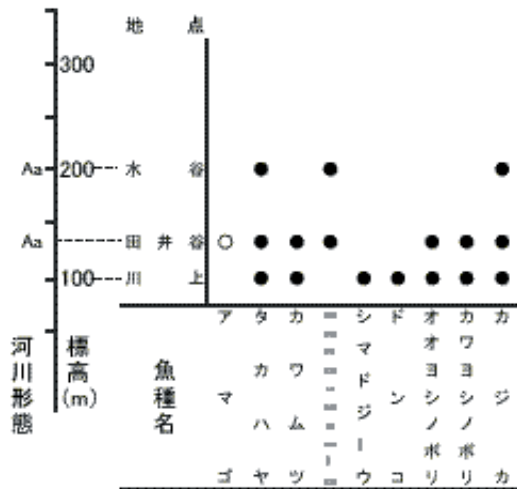


図10. 上図：佐分利川上流域の魚の垂直分布(1964～2000年)，○：移入魚  
下図：田井谷（Aa型）の魚種の個体数組成(1999～2000年，河川水辺の国勢調査，8種，N=339)

5. 上流域主要在来魚の生息現状と生活史，生息環境と存続を脅かす要因

上流域における主要在来魚の生息現状（図11-1～10）と生活史の概要，生息環境（表3）と種の存続を脅かす要因について述べる。それらの魚種の5割が福井県域絶滅危惧種に含まれている。

(1) スナヤツメ *Lethenteron reissnerii*

**生息現状** 福井県下主要河川の上・中流域に広く分布していたが、近年、生息数が減少し、九頭竜川水系、笙の川、南川、佐分利川などで僅かに確認される程度である（図11-1）。

**生活史** 産卵は5～6月頃、砂礫底にくぼみを作って行う（九頭竜川中流域で筆者確認）。アンモシーテス幼生は川底の泥底にすみ、底泥上または底泥中の有機物を濾過して食う。幼生期間は3年余りで、4年目の秋から冬にかけて変態し、降海せず生涯を河川で過ごす。変体後は全く食物を摂らず、昼間は泥底の比較的浅い場所に潜み、夜間に活発に遊泳する（宮地ら、1976）。

**存続を脅かす要因** ダムや砂防堰堤、護岸工事、河川改修、水質汚濁などで生息環境が悪化し、生息数が激減したと考えられる。



図11-1. スナヤツメ (2000～05)

(2) イワナ *Salvelinus leucomaenis*

**生息現状** 福井県のイワナの自然分布域は、東は九頭竜川支流の竹田川から西は北川までで、その西の南川、佐分利川は自然分布域ではない（図11-2）。北川上流の天増川のイワナは自然分布であるが、同じ支流の遠敷川のイワナは滋賀県の木地山（安曇川支流、麻生川）から移殖されたといわれる（今西、1967）。その放流事実を筆者も確認したが、放流前から生息していたという自然分布説もあり、今のところ明確にし難い。当地域の分水界を越えた京都府由良川上流のイワナは移殖によると言われるので、日本海側では福井県の南川から兵庫県円山川までイワナの分布空白地になっている（今西、1967）。

近年、イワナの生息域と個体数が減少したため、その増殖のため河川に種苗放流を行うようになった。本県でも系統の異なる他県のイワナを放流し、種苗の選定には十分配慮する必要がある。イワナのようなサケ科魚類は、特に地域による系統的な特異性があり（例えばエゾイワナ、ニッコウイワナ、ヤマトイワナなど）、それらの中で容易に遺伝子交雑が起こり、地域特異性が損なわれる危険性が有る。



図11-2. イワナ (2000~05)

**生活史** 産卵期は11月上~下旬、水温7~9℃で、ほぼ紅葉の盛期に当たる（加藤, 1992）。親魚は川幅2m以内の狭い枝谷に集まって産卵する傾向が強く、瀬脇などのやや流れの緩やかな場所の砂礫底に産卵床（20×30cm）を作って、産卵することが多い（丸山, 1981）。筆者が観察した1例は、上記と同じ瀬脇の緩やかな砂礫底で、川幅5m、流れ幅2m、水深10cm、木村（1977）や丸山（1981）の報告と比較して小型のほうであった（加藤, 1992）。

稚魚のふ上期は5月（最盛期は5月上旬）で、後述のヤマメより約1ヶ月遅い。浮上しても産卵場付近の岩陰か岸よりの落葉の陰にみられ、とくに物陰に潜む性質が強い。平均体長は1年で約80mm、2年で約130mm、3年で200mmに達し、雌雄とも約7割が2年で成熟するが、ごく少数の雄は1年で成熟する。産卵後は雌雄とも多くが生残し、その後も繁殖活動に関わる。餌料生物は水生昆虫の他、季節的に陸生昆虫を多く摂ることがあり（特に夏季）、イワナ自身の選択性はあまりみられない。摂餌率は春に高く、産卵期及び越冬期に低下する（加藤, 1992）。

**存続を脅かす要因** ダムや砂防堰堤、護岸工事、河川改修、森林の伐採と道路敷設、水質汚濁などで本種の生息環境が悪化、さらに釣り人の乱獲も加わり生息数が極度に減少した。放流種苗による遺伝子汚染（後述）も懸念されている。

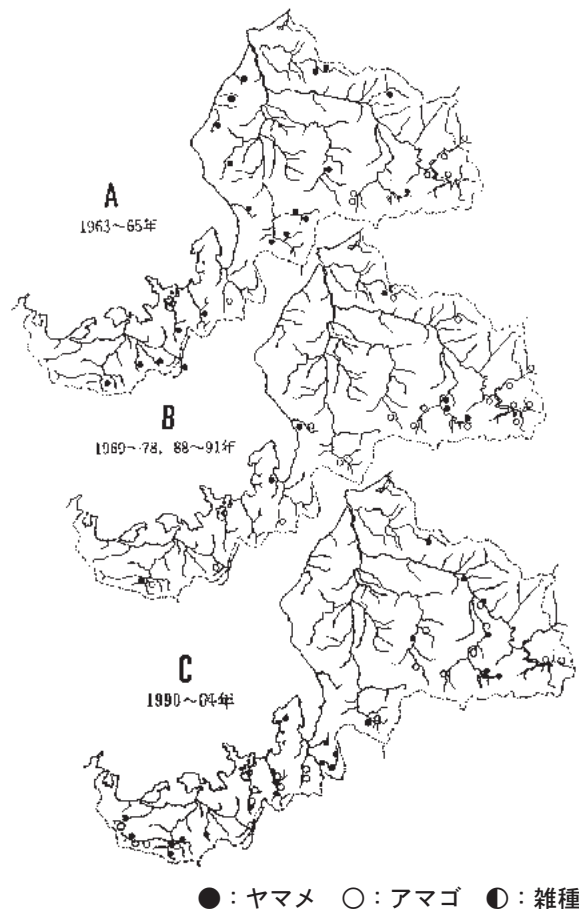
(3) ヤマメ *Oncorhynchus masou*

**生息現状** ヤマメはサクラマス系の河川型で本県はその自然分布域である。以前は三本木川など越前海岸に注ぐ小河川にも多く生息し、本県東部の九頭竜川水系から西部の南川に至るまで、多くの河川上流域に広く分布していた（加藤, 1965）。

しかし、生息環境の悪化や放流アマゴの勢力に押されるなど、在来種の子ヤマメが絶滅した河川（三本木川、大味川、笹の川支流黒河川など）もみられる。またヤマメとアマゴの混生域で、両種の雑種と思われる個体が竹田川で少数得られている（加藤, 1991, 図11-3）。

**生活史** 産卵期は10月中~11月中旬（水温10~15℃）で、前記イワナのそれより少し早い。産卵床は淵尻に多く、長径50~100cm、短径30~60cm、水深10~20cmのものが多い。受精卵から浮上するまで約5ヶ月間、産卵床の中に潜んで過ごす（加藤, 1989）。

ヤマメもイワナと同様に冷水性の魚で夏季には上流域に分布するが、冬季は水温の低下とともに中流域まで降下する。それらの中に体側が銀白化し、パーマークの消失した降海型の幼魚（銀毛ヤマメ）が3~5月頃少数現れ（生活2年目の幼魚）、降海してサクラマスとなる。降海後の翌春（生活3年目の2~5月）に遡上し、上流の冷水域で秋まで滞留し、河川型のヤマメとも繁殖に関わる。



●: ヤマメ ○: アマゴ ◐: 雑種  
図11-3. 福井県河川におけるヤマメとアマゴの分布の推移 (1963~04)



稚魚は腹部の卵黄嚢がほぼ吸収される頃浮上し（3月下旬～4月上旬）、岸の岩陰で主に水生昆虫を食して成長する。成長した幼魚は岸辺の淀みから次第に流心付近に出て、水深が深く流れのある低層で生活するようになり、幼魚の発育に伴い生活場所が変化する。流れの中央に出た幼魚は、次第に上流域の瀬や淵に分散し、主に水生昆虫を食うがとくに夏季には陸生昆虫を多くとるようになる。体長は1年で約11cm、2年で約16cmに成長する（加藤，1989）。冬期は岸下が深くえぐられた流れの緩やかな所に棲み、少ないが水生昆虫を食して越冬する。

雌雄とも2年で成熟するが、雄の大部分（河野川では9割以上）が1年で成熟し、繁殖後生残する個体がある（加藤，1989）。降海型（サクラマス）は3年で成熟し、雌が非常に多く（加藤，1990）、遡上期の雌は99%（早栗，1936）である。逆に河川残留型（ヤマメ）には雄が多く、河野川では2年魚で雄60%、雌40%で、雌の残留する個体が多い（加藤，1989）。

**存続を脅かす要因** ダムや砂防堰堤、護岸工事、河川改修、森林の伐採と道路敷設、アマゴの放流などでヤマメの生息環境が著しく悪化した。さらに釣り人の乱獲も加わり、生息域も個体数も極度に減少している。  
(4) **アブラハヤ** *Phoxinus lagowskii steindachneri* と **タカハヤ** *Phoxinus oxycephalus juyi*

アブラハヤとタカハヤは形態的に類似するが、体側の黒斑の分布状態、尾柄高比、側線上部横列鱗数などの点で識別可能である（加藤，2001）。地理分布にも違いがあるが、両種の生活史は類似するので一括して述べる。

**生息現状** 1980年頃までの調査では、アブラハヤは九頭竜川水系から笙の川（本流上流の池の河内）に至るまで分布し、笙の川が自然分布の南限と考えられていた（加藤，1985）。しかし1992～95年の調査では、アブラハヤの分布が笙の川を超えて西の北川、南川、関屋川まで確認され、その分布域の拡大は琵琶湖産稚鮎の放流が主原因と考えられる。なお近似種のタカハヤは、以前から九頭竜川水系から佐分利川に至るまで、県下のほとんどの河川の上流域に広く分布していた（図11-4）。

両種が同一の河川にすむ場合、タカハヤが川の上流（上流域のAa型からAa-Bb移行型まで）に、アブラハヤがその下手（主に中流域のBb型からBb-Bc移行型まで）に分布し、両種の間はかなり長い混生域がある。前記のイワナとヤマメ（またはアマゴ）ほど明瞭ではないが、すみ分けている（加藤，2001）。また両種が同所的に生息する場合、アブラハヤが淵尻から平瀬にかけて、タカハヤが淵頭にすみ分けるといわれる（板井，1980）。

アブラハヤが生息しない佐分利川では、タカハヤが中流域のBb-Bc移行型まで生息し、かなり下流まで分布していた。またアブラハヤが侵入した耳川、北川、南川の3河川では、タカハヤがかなり下流域まで分布し、アブラハヤと混生する区間が長くなっている。河川への侵入後の期間が浅く、すみ分けが明確に分化していないためと思われる（加藤，2001）。

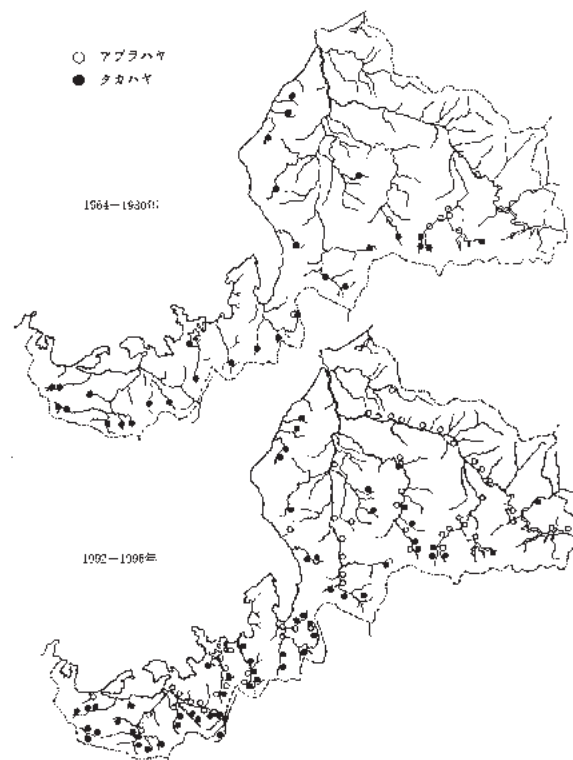


図11-4. 福井県におけるアブラハヤとタカハヤの分布（加藤，2001）

**生活史** 産卵期は4～7月で、ふつう淵か濇の周囲にあって、水深10～50cmの砂礫底のやや窪んだ場所に産卵する。仔稚魚は淵尻の淀みの岸近くにあり、表層に群れて流下物を食う。成長とともに中層、低層に移り、底もつつくようになる。成魚は岩石や柳の下などにかくれ場を持ち、そこから淵の中層に出て、群れて摂食することが多い。食物は流下昆虫、底生昆虫、付着藻類の雑食性である（宮地ら，1976）。

**存続を脅かす要因** 近い将来、絶滅が危惧されるほどではないが、ダムや砂防堰堤、護岸工事、河川改修、森林の伐採と道路敷設、水質汚濁などで生息環境が悪化している。

(5) **カワムツ（従来のカワムツB型）** *Zacco temminckii*  
**生息現状** カワムツは九頭竜川を始め、県内一円の河川に広く分布しているが（図11-5）、近似種のオイカワは近年になって、琵琶湖産稚鮎の放流に混入して移入され繁殖した魚種である。

両種とも上流域下部（Aa-Bb移行型）から中流域下部（Bb-Bc移行型まで）にかけて分布し、同所的に生

息した場合、カワムツは淵の岸よりで流れの緩い所を好むが、オイカワは川の浅く開けた所を好みます。また本県においても、近年の河川改修によりオイカワの好む平瀬が多くなり、その生息数が各河川で増加し、宮地ら(1976)の記載と同様な傾向が認められる。

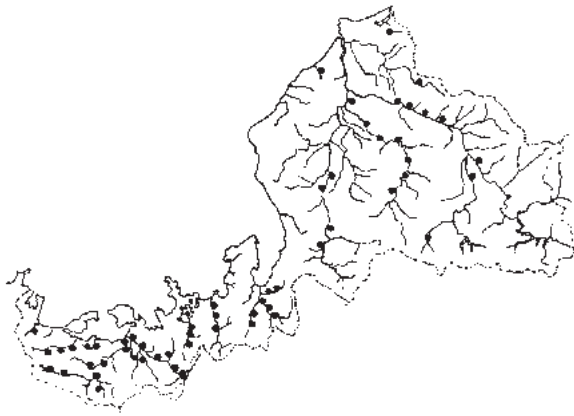


図11-5. カワムツ (1990～96; 加藤, 1998)

なお近似種のヌマムツ(従来のカワムツA型) *Zacco sieboldii* が北潟湖流入河川の観音川(坂井郡金津町指中)と北川(遠敷郡上中町七屋橋)(加藤, 2003)で少数捕獲されたが、2003・2004年には九頭竜川支流の足羽川と日野川の両水系の農業水路にかなり高密度に生息していることが判明した(加藤, 2004b)。本種もオイカワと同様に、琵琶湖産稚鮎の放流に伴い移入され、繁殖したものと思われる。カワムツやオイカワと違って河川上流域では確認されず、流れの緩やかな中流域や平野部の農業水路に分布し、本報告の上流域魚類目録からは削除した。

**生活史** カワムツの産卵期は5～8月で、生後2～3年で成熟し、淵尻から平瀬にかけての浅場に雌雄が集まり砂礫底に卵を産み込む。前期仔魚は産卵床内で過ごす。後期仔魚は淵かまたは植物や石などで流れの遮られた下手の部分の上層に定位し、流下する小型の藻類、浮遊動物、水生昆虫を摂る。稚魚も後期仔魚とほぼ同じ場所にすむが、流下昆虫に依存する比率が高まり、その上に底生藻類を食う傾向もいくらか生ずる。

未成魚期以降も瀬のかなり深く掘られた所あるいは淵の岸よりの、植物の垂れ下がった流れの緩い場所で定位し、岸の開けた所では少ない。水面に落下する陸生昆虫、流下する水生昆虫、底生藻類も食べる雑食性で、満1年で2～7cm、2年で7.5～13cm、3年で11から16cmに成長する(宮地ら, 1976)。

**存続を脅かす要因** 近い将来、絶滅が危惧されるほどではないが、砂防堰堤、護岸工事、河川改修、溪畔林の伐採、水質汚濁などで生息環境が悪化した。

(6) アジメドジョウ *Niwaella delicata*

**生息現状** アジメドジョウは中部地方に塊状に分布し、福井県では九頭竜川水系と河野川、笙の川水系の

3河川にのみ分布し(図11-6)、水系によって体の斑紋が多少異なる。上流域から中流域にかけ、清流の礫底に好んで生息するが、近年、その分布域と個体数がいずこでも激減した(加藤, 1998)。

**生活史** 春に伏流水中の礫間で産卵するといわれるが、その生態については不明な点が多い。稚魚は産卵床から5～6月に現れ、礫底の付着藻を食べ成長する。1年で1.5cm～4.5cmに達し、ふつう2年で成熟する(宮地ら, 1976)。

**存続を脅かす要因** ダムや砂防堰堤、護岸工事、河川改修、森林伐採と道路敷設、水質汚濁などが原因で、生息数が極度に減少している。



図11-6. アジメドジョウ (1995～03)

(7) ナガレホトケドジョウ *Lefua* sp.

**生息現状** 佐分利川、南川、北川、九頭竜川支流日野川の1支流の各上流に分布(図11-7; 加藤, 2000, 2002; 福井新聞, 2005・10・12付)、個体数は極めて少なく絶滅が危惧され、渓流域の保全が必要である。

**生活史** 産卵期は4～6月で、礫底にたまった落葉に産卵する。仔魚は孵化後、直ちに底生生活に入る。1年で成熟、個体によっては2年目に成熟する。1年で全長3～4cm、2年で4～7cmに達する(細谷, 2003)。渓流の礫底に生息し、底生小動物を食する。

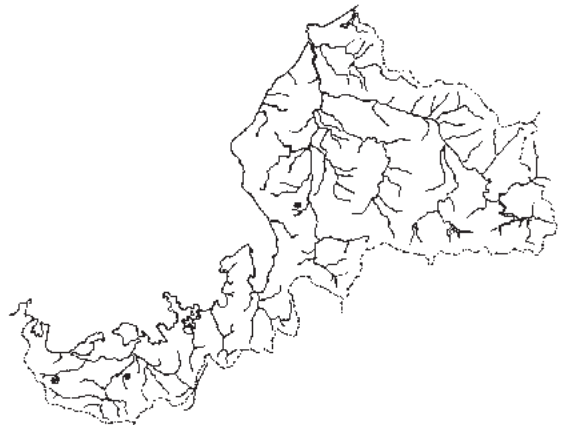


図11-7. ナガレホトケドジョウ (1995～05)

表 3. 福井県河川上流域に生息する魚種と主要生息環境・生態 純：純淡水魚，回：通し回遊魚，遊：遊泳魚，底：底生魚

	由来	仔稚魚期	成魚期	産卵環境	産卵期(月)	生態(生活型、生息域、食性等)
①. スナヤツメ		泥	砂礫	砂礫底	4~6	純・底，上・中流域，泥中の有機物(幼生期)
②. ウナギ	◎	海の浅層	岩穴	南太平洋	10~3	回・底，上流~河口・湖，水生昆虫・魚類等
③. イワナ	◎	岸の岩陰	瀬・淵	砂礫底	10~11	純・遊，上流の冷水域，水生・陸生昆虫
④. サクラマス(ヤマメ)	◎	岸の岩陰	瀬・淵	砂礫底	9~10	回(純)，遊，上流の冷水域，水生・陸生昆虫
⑤. サツキマス(アマゴ)	●	岸の岩陰	瀬・淵	砂礫底	9~10	回(純)，遊，上流の冷水域，水生・陸生昆虫
⑥. ニジマス	●	岸の岩陰	瀬・淵	砂礫底	繁殖?	純・遊，上流の冷水域，水生・陸生昆虫，甲殻類等
⑦. アユ	◎	海(沿岸)	瀬・淵	砂礫底	10~11	回・遊，上・中流域，石の付着藻類
⑧. ウグイ		淵の岸	淵・うろ・瀬	砂礫底	4~5	純(回)・遊，上流~沿岸海域，藻類・水生・陸生昆虫等
⑨. アブラハヤ	◎	岸の淀み	淀み	砂礫底	4~5	純・遊，上・中流域，水生昆虫，付着藻類等
⑩. タカハヤ		岸の淀み	淀み	砂礫底	4~8	純・遊，上・中流域，水生昆虫，付着藻類等
⑪. オイカワ	●	岸の淀み	平瀬・淵	砂礫底	5~8	純・遊，上・中流域，水生昆虫，付着藻類等
⑫. カワムツ		岸の淀み	淀み	砂礫底	5~8	純・遊，上・中流域，水生昆虫，付着藻類等
⑬. カマツカ		淀み(砂底)	砂礫底	砂底	5~6	純・底，中・下流域，底生動物，付着藻類等
⑭. アジメドジョウ		砂礫底	砂礫底	伏流水中の礫底	早春	純・底，上・中流域，付着藻類
⑮. ナガレホトケドジョウ		礫底	礫底	?	?	純・底，上流域，水生昆虫等
⑯. アカザ		礫底	瀬の礫下	瀬の礫下	5~6	純・底，上・中流域，水生昆虫，付着藻類等
⑰. シマヨシノボリ		海(沿岸)	平瀬	石の下面	5~6	回・底，上・中流域，藻類，水生昆虫類等
⑱. オオヨシノボリ		海(沿岸)	早瀬	石の下面	5~6	回・底，上・中流域，藻類，水生昆虫類等
⑲. クロヨシノボリ		海(沿岸)	淵	石の下面	5~6	回・底，上・中流域，藻類，水生昆虫類等
⑳. ルリヨシノボリ		海(沿岸)	平瀬・淵頭	石の下面	5~6	回・底，上・中流域，藻類，水生昆虫類等
㉑. トウヨシノボリ	◎	湖・海(沿岸)	瀬	石の下面	5~6	回(純)・底，上・中流域，藻類，水生昆虫類等
㉒. カワヨシノボリ		砂礫底	平瀬・淵	石の下面	5~8	純・底，上流域下部~中流域上部，付着藻類，水生昆虫
㉓. カジカ		礫下	石の下面	石の下面	2~6	純・底，上・中流域上部，水生昆虫，底生動物

○：福井県域絶滅危惧種，由来…記号なし：在来魚，●：移入魚，◎：在来魚+移入魚

**存続を脅かす要因** ダムや砂防堰堤，護岸工事，河川改修，河畔林伐採，道路敷設などが原因である。

(8) **アカザ** *Liobagrus reinii*

**生息現状** 九頭竜川を始め，県下の主要河川の中・上流域に分布するが(図11-8)，生息域，個体数ともに減少した。

**生活史** 5~6月頃，瀬の石の下に100~120個の卵を産着させる。成魚は川の瀬の石の下や側面に潜み，石の間を伝わるように泳ぎ，大型の水生昆虫を摂食する。夜間や濁水の時に活動することが多い(宮地ら，1976)

**存続を脅かす要因** ダムや砂防堰堤，護岸工事，河川改修，水質汚濁，道路敷設，砂礫の採取などが原因で減少した。



図11-8. アカザ(2000~05)

(9) **ヨシノボリ類** *Rhinogobius* spp.

**生息現状** シマヨシノボリ，クロヨシノボリ，ルリヨシノボリ，オオヨシノボリ，トウヨシノボリ，カワヨシノボリの6種が分布し(図11-9)，前5者が通し回遊魚，後1者が純淡水魚である。

越前海岸沿いの傾斜の強い小河川では，上流から下流にかけてシマヨシノボリやルリヨシノボリが，また越前岬など海岸の突出部にクロヨシノボリが局所的に分布する。中・大河川では一般に，中流域一帯にシマヨシノボリが，上流域下部から中流域にかけてオオヨシノボリやルリヨシノボリが分布する(加藤ら，1994)。トウヨシノボリの自然分布と思われるものは太田川(流路2.0 km)で，中流域(Bb型)に生息していた。しかし，九頭竜ダムと真名川ダムの流入河川下流部(Aa-Bb移行型)と日野川中下流域(Bb型とBc型)，足羽川・兵庫川・荒川(いずれも九頭竜川水系)のトウヨシノボリは，近年分布が確認されるようになり，稚鮎等の種苗放流に伴う移入魚の疑いが強い。その他，竹田川水系(九頭竜川水系)や鱒川中下流域(Bb型とBc型)等で確認されたトウヨシノボリは在来か移入か不明である。

なお琵琶湖産のトウヨシノボリは最近次の2種，川と湖を回遊する河川湖沼回遊性ヨシノボリ *Rhinogobius* sp. OR(ヨシノボリ橙色型)と一生を湖沼生活で過ごす止

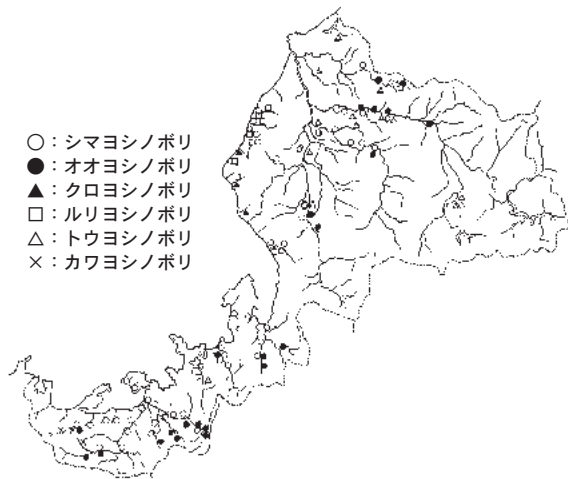


図11-9. 福井県におけるヨシノボリ類5種とカワヨシノボリの分布 (1964~05, 加藤・松田, 1995に追加)

川改修, 森林伐採と道路敷設, 砂礫の採取などにより, 個体数が著しく減少している.

上記以外の在来魚についても, その生息環境と生態の概要を表3に示した.



図11-10. カジカ (河川型) (2000~05)

水性ヨシノボリ *Rhinogobius* sp. BW (ビワヨシノボリ) に分類されることを示した (Takahashi and Okazaki, 2002). それらの2種と福井県のトウヨシノボリ類との関連について再検討が必要である.

カワヨシノボリ *R. flumineus* は福井県では佐分利川と南川の1支流にのみ分布し, 特に前者では夏季流量が減少し, 生息環境が悪化し生息数は減少している.

**生活史** 通し回遊魚のヨシノボリ類5種は, 川で産卵しふ化した稚魚が直ちに海または湖に流下し, 浮遊あるいは遊泳生活をする. 未成魚期に底生生活を始め, やがて川へ遡上する. 成魚期に魚種によっては平瀬と早瀬, 淵を主生息場とし, 主に水生昆虫や付着藻類を食して生活する (宮地ら, 1976).

純淡水魚のカワヨシノボリはふ化直後から底生生活に入り, 成魚期には平瀬と淵を主生息場として, 付着藻類や水生昆虫類を食して生活する (宮地ら, 1976).

**存続を脅かす要因** ダムや砂防堰堤, 護岸工事, 河川改修, 水質汚濁, 道路敷設, 砂礫の採取などにより個体数が著しく減少している.

(10) カジカ *Cottus pollux*

**生息現状** 九頭竜川を始め, 県下の主要河川の上流域に広く分布し, 中流域にすむ回遊型カジカ *C. reinii* とはすみ分けがみられる (加藤, 1993b; 図11-10).

**生活史** 3~6月頃, 瀬の石の下面に150~200個の卵を産着させる. 産卵後, 雄は孵化まで卵を保護する. 卵は大型で (直径3mm前後), 孵化後生涯を河川で過ごす. 前期仔魚は石の下で過ごし, 10日ほどたつと底生生活に入り, 小型の水生昆虫を摂食する. 成魚は礫底を好み, 餌は水生昆虫や底生小甲殻類で, 小魚を捕ることもある. 1年で5.5cm (雄), 4.7cm (雌), 2年で7.2cm (雄), 6.3cm (雌) に成長する (宮地ら, 1976).

**存続を脅かす要因** ダムや砂防堰堤, 護岸工事, 河

6. 河川の人工化と種苗放流による生態的影響

前述のように, ダムや堰の敷設, 河川改修や流域の開発等により上流域の生態系が阻害され, 魚類などの水生生物の生存が著しく脅かされるに至った. また, イワナとヤマメ, アマゴ, アユなどの水産資源の増殖を図るための種苗放流が, 魚類相の著しい攪乱をもたらしている. 河川生態系の再生・保全を図るため, 今後, 阻害の要因とその影響についてさらに解明し, 対策を講ずる必要がある.

(1) 河川改修・流域の開発等による影響

河川のコンクリート護岸工事や河床の平坦化と直線化, 水辺移行帯の喪失, 流域開発による森林 (特に河畔林) の伐採, 道路の敷設等により, 河川の多様な環境が消失し, 多様な水生生物のすめる環境が失われた. 通常河川改修が生態系に与える影響の及ぼす過程は, 図12のように示される.

以下に魚類に与える主要な影響の6項目を挙げておきたい.

- ① 沈泥堆積による産卵場の破壊
- ② 淵の容積と水生昆虫 (餌) の減少
- ③ 増水時の避難場所や小型魚の成育場所の消滅
- ④ 流域森林の伐採・岸辺植物の減少による適度の日陰や隠れ場の消失, 水温上昇, 落葉や落下昆虫 (餌) の減少
- ⑤ 河道の直線化による流速の増加, 瀬・淵の消失による生態環境の単純化
- ⑥ 流域森林の伐採, 針葉樹 (杉など) の植林, 落葉樹の減少による森林の保水量, 河川の平常流量の減少
- ⑦ 種苗放流における魚類相の攪乱, 近似種の交配による遺伝的多様性の喪失

(2) ダムと堰堤による影響

福井県河川における主要なダム (堤頂の高さが15m

以上)と堰堤(同15m未満)の位置を図13に示した。稼働中のダムが九頭竜ダム、真名川ダムなどの9基、建設中のダムが5基、実調中(予定)のダムが1基の計15基である。規模の大きい堰堤は富田堰堤、真名川堰堤、鳴鹿堰堤など5基がある。さらに砂防堰堤が加わり、県内河川のほとんどにダムや堰堤などの横断工

作物が敷設されている。

そのうちダムは、河川生態系に最も大きな影響を与え(図14)、次の主要7項目が挙げられる。堰堤はそれに準じて考えられるが、特に多数の堰により魚類の生息域が寸断され(真名川上流域の例、図15)、各個体群が孤立化して近親交配による遺伝的劣化が生じ、絶

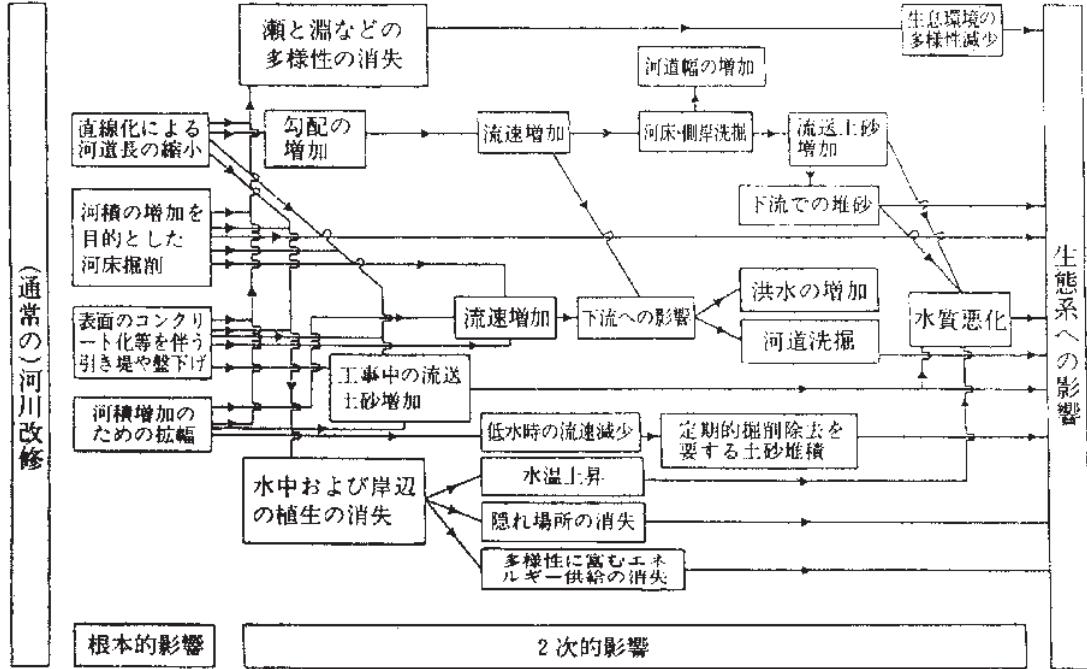


図12. 通常の河川改修が生態系に及ぼす影響 (Brooks, 1988; 中村, 1999より)

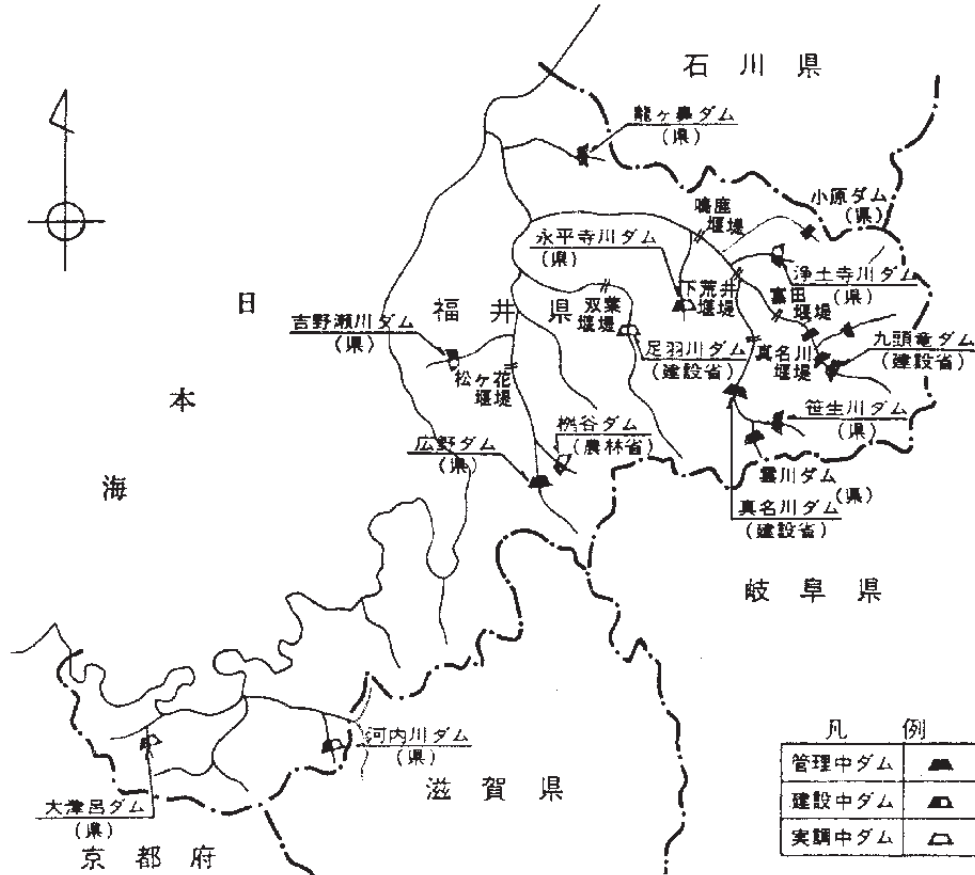


図13. 福井県の主要ダムと堰堤の位置図 (建設省の資料による)

減し易くなる(加藤, 2005).

- ① 流水域の湛水化(ダム・堰堤の上手)多くの溪流魚の生息, 摂餌, 産卵の場が奪われる. 特にアジメドジョウ, カジカ, アカザ, ナガレホトケドジョウなどの底生魚において最も著しい影響を受け, ダム湖(湛水域)内では生息できず壊滅的である.
- ② 遡上, 降下の遮断または遅延
- ③ 産卵場への移行の遅延または不能
- ④ 取水口への迷入
- ⑤ 発電機通過による損傷
- ⑥ ダム直下流域の流量減少・水温上昇

- ⑦ ダムの濁水や低温深層水の放水による下流域の生息環境の悪化

### 7. 上流域の自然再生と保全策

前述のように上流域の河川環境が劣化し, 魚類の生息域や個体数が減少してきた. 特にダムは河川生態系に最も大きな阻害要因となっている(加藤, 2005). 自然再生推進法の成立(2001年)もあって, 今後は治水・利水の他生態系保全の視点も加え, 三位一体の河川行政が必要である.

これまで治水・利水のためには先ずダムありきという安易な考え方が優先されてきた. しかし, 河川環境への負荷が大きいので, できるだけダムの敷設は避け, その代替策を先に十分検討すべきである. その意味で長野県知事の「脱ダム」宣言(2002年2月20日)は, 非常に意義深い発言であった. ダムには稀に魚道の敷設された例がある(日本では極めて稀)が, 堤頂が高く, 魚道の機能が十分果たされているとは言い難い. 特に絶滅危惧種のナガレホトケドジョウは, 本県ではごく一部の河川に局部的に分布し, 生息数は極めて少ない. 主要分布域の佐分利川に近くダム建設が予定され, その生息域の確保など保全策が是非必要である.

堰堤は上流域では主に砂防堰として随所にみられるが, 生態系に配慮した魚道の敷設されている堰は極め

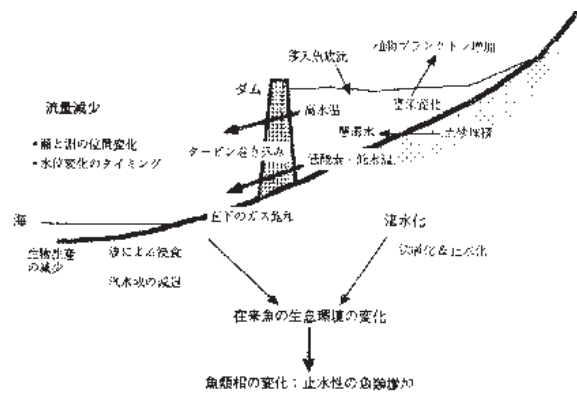


図14. ダム構造物による河川生態系への影響(森, 1999)

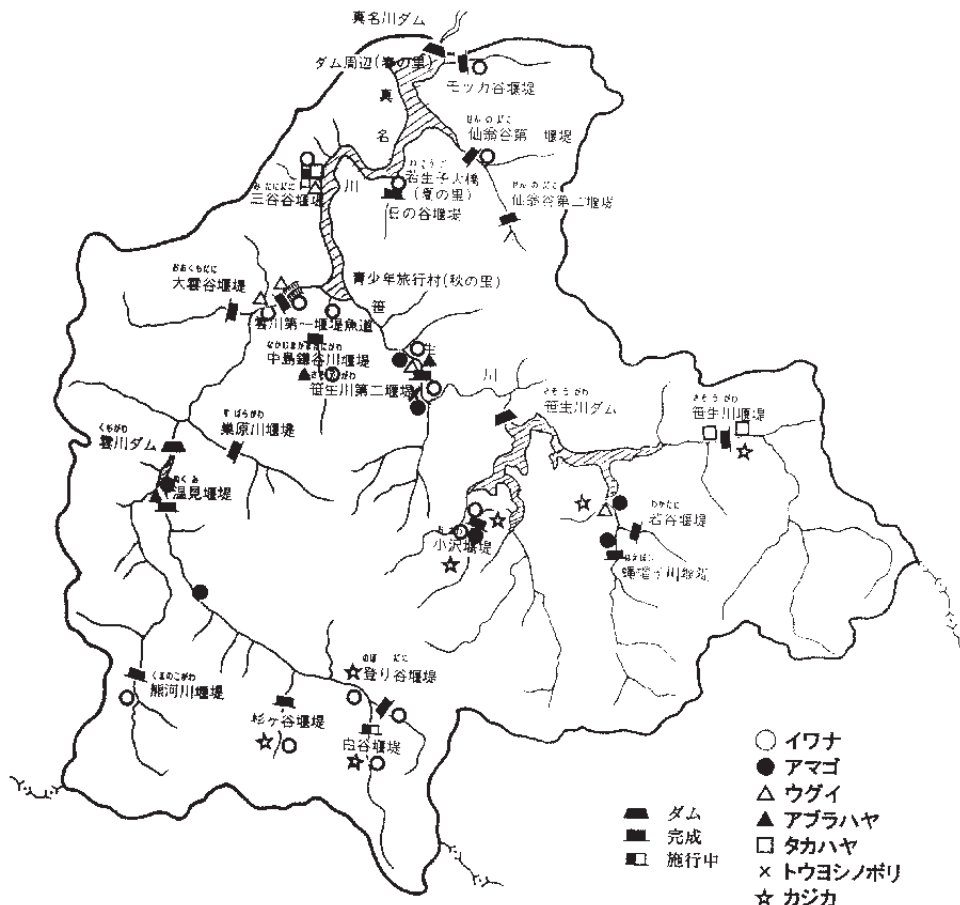
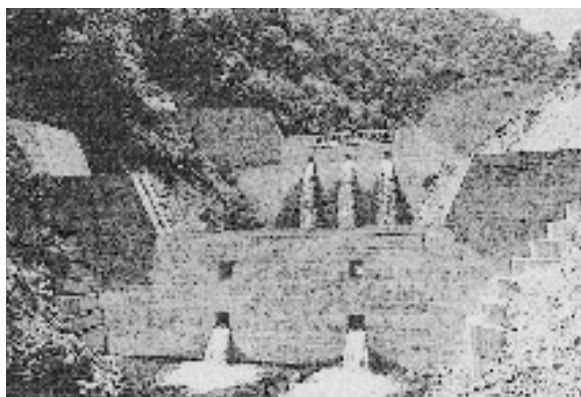


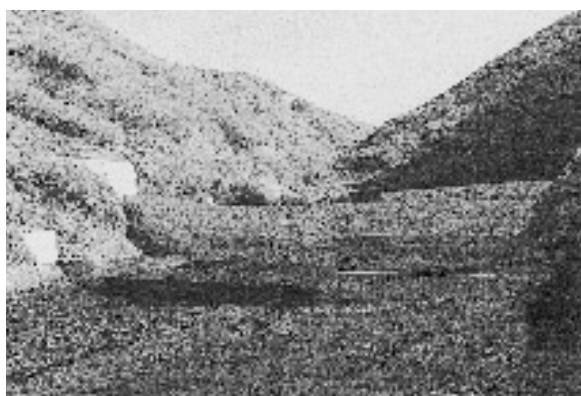
図15. 真名川上流域の砂防施設と魚類の分布(1992年, 建設省近畿地方建設局福井工事事務所の資料により作成; 加藤, 2005)



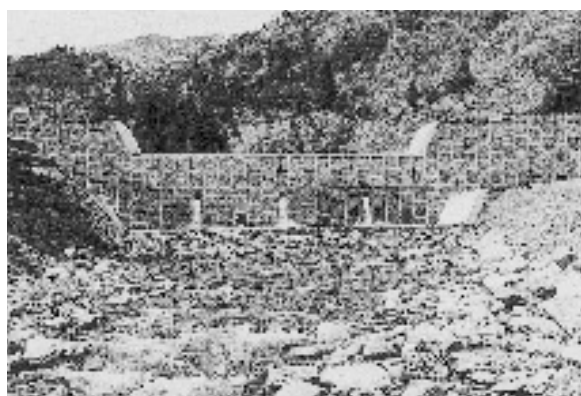
大雲谷堰堤（昭和59年11月完成）



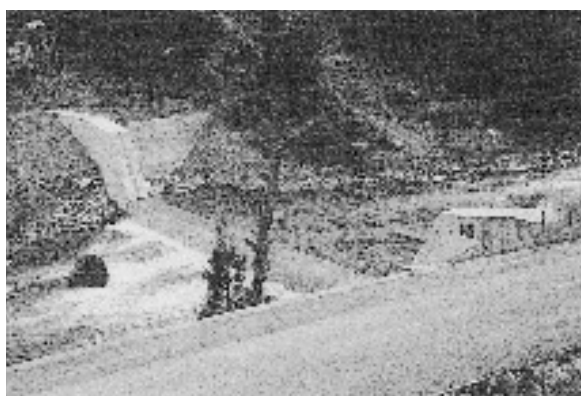
笹生川堰堤（昭和61年12月完成）



登り谷堰堤（昭和59年11月完成）



小沢堰堤（昭和62年10月完成）



雲川第一堰堤（昭和60年12月完成）



モッカ谷堰堤（昭和63年11月完成）

図16. 真名川の砂防施設（建設省地方建設局福井工事事務所，1997）

て少ない。特にその影響を受ける魚類に、イワナ、サクラマス、ヤマメ（またはアマゴ）、カジカ、アカザ、タカハヤ、アジメドジョウなどがある（図15、16）。

近年、堰に隙間を入れ砂礫や魚類の移動がし易くしたスリットダムが開発され（図17）、堰の与える阻害作用を少しでも緩和する工法が採られている。特にイワナとヤマメの個体群維持には、本流と支流間の移動の保障や産卵場所と当歳魚の生息場所（水際部）等、魚の各生活史段階に応じたすみ場の保全や復元も必要である（中村，2006；万徳，2006）。同様なことは他の生息魚種についてもいえる。なお、魚の移動をし易くするため堰に小規模魚道（田谷，2006）の敷設も検



図17. 敦賀市常宮川のスリットダム（1997. 5. 27）

討すべきである。

サクラマス（ヤマメの降海型）は以前には、本県の中・大河川に普通に遡上したが、今は九頭竜川にごく少数みられる程度に激減した。上流域で産卵するため、ダムや堰堤が遡上や産卵の障害となっている。またイワナと同様に産卵場の保全や復元も是非必要である。

河川改修の際、河川生態系に配慮した多自然型川作り（近自然工法）が近年開発され、コンクリート護岸や水辺移行帯の喪失を緩和する工法が採られるようになってきた。『河川生態工学 魚類生態と河川工学』（玉井ら編著、1993）や『溪流生態砂防学』（太田ら編著、1999）など、今、生態学と土木工学の統合された新しい学問分野（応用生態工学）が、河川の自然再生・保全に応じているが、日本ではまだ研究の歴史が浅く、特にダムの阻害作用とその対策については最も遅れている。

河川だけでなく湖沼、ダム湖、湿地も含めた広い分野の陸水生態工学の研究が、これからの環境の世紀に生きる我々に必要である。なお、水産増殖を図るための種苗放流は、河川の自然な生態系を攪乱する懸念があり（加藤、2005）、漁業者にすべてを任せず学識経験者の指導の下に慎重に行うべきであることを付言しておきたい。

## 引用文献

- Brooks A., 1988, Channelized Rivers-Perspectives for Environmental Management. John Wiley & Sons.
- 福井県, 2002, 福井県の絶滅のおそれのある野生動物. 福井県自然保護課, 243p.
- 細谷和美, 2003, ナガレホトケドジョウ. 環境省編, 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生動物, 汽水・淡水魚2003 (レッドデータブック), 108-109.
- 今西錦司, 1951, いわなとやまめ. 林業解説シリーズ, 35, 日本林業技術協会, 36p.
- 今西錦司, 1967, イワナ属—その日本における分布. 森下正明・吉良竜夫編『自然—生態学的研究』(今西錦司博士還暦記念論文集), 中央公論社, 東京, 3-46.
- 板井隆彦, 1980, アブラハヤとタカハヤの形態と生態. 淡水魚, (6), 淡水魚保護協会, 大阪, 76-84.
- 可児藤吉, 1944, 溪流性昆虫の生態. 古川晴男編「昆虫」上, 研究社, 東京.
- 加藤文男, 1965, 福井県境付近の分水嶺を境とするヤマメとアマゴの生息. 生物研究 (福井), IX, 1・2, 13-19.
- 加藤文男, 1985, 福井県の淡水魚類, 加藤文男編著『福井県の陸水生物』, 福井県, 67-140.
- 加藤文男, 1989, 福井県河川に生息するヤマメの生活史. 福井市立郷土自然科学博物館研究報告, (36), 87-106.
- 加藤文男, 1990, 福井県の水域にみられるサクラマスの生活史に関する2, 3の知見. 金沢大学日本海域研究所報告, (22), 153-172.
- 加藤文男, 1991, 福井県の水域に分布するアマゴの形態と生態. 金沢大学日本海域研究所報告, (23), 91-104.
- 加藤文男, 1992, 九頭竜川水系のイワナの形態と生態. 日本海域研究所報告, (24), 35-38.
- 加藤文男, 1993a, 九頭竜川水系の自然環境及び人工構築物. 加藤文男編著『河川資源普及指事業に係る福井県下河川実態調査 (九頭竜川) 報告書』, 福井県内水面漁業共同組合連合会, 13-34.
- 加藤文男, 1993b, 福井県河川に生息するカジカの生態的2型—形態と分布—. 福井市自然史博物館研究報告, (40), 53-58.
- 加藤文男・松田隆喜, 1994, 福井県河川におけるヨシノボリ類5種とカワヨシノボリの分布. 福井市自然史博物館研究報告, (41), 63-76.
- 加藤文男, 1998, 福井県の淡水魚類, 加藤文男編著『福井県の陸水生物』, 福井県, 125-203.
- 加藤文男, 2000, 福井県産ホトケドジョウ属魚類2種とチブ属魚類2種, ウキゴリ属魚類3種の形態と分布. 福井市自然史博物館研究報告, (47), 33-45.
- 加藤文男, 2001, 福井県に生息するアブラハヤとタカハヤの形態と分布. 福井陸水生物会報, (8), 24-30.
- 加藤文男, 2002, 福井県北川で採集されたナガレホトケドジョウ *Lefua* sp. 福井陸水生物会報, (9), 29-30.
- 加藤文男, 2003, 福井県で採集されたカワムツA型 (Type A) *Zacco* sp. 福井陸水生物会報, (10), 19-22.
- 加藤文男, 2004a, 福井県におけるカワアナゴの初記録. 福井陸水生物会報, (11), 39-43.
- 加藤文男, 2004b, 福井県におけるオイカワ属類の分布と雑種の記録. 福井市自然史博物館研究報告, (51), 15-24.
- 加藤文男, 2005, 九頭竜川上流域におけるダム敷設後の魚類相の変化. 福井市自然史博物館研究報告, (52), 83-98.
- 建設省河川局環境課監修, 平成5年度(1996)・10年度(2000)河川水辺の国勢調査年鑑. 河川版, 山海堂.
- 建設省近畿地方建設局福井工事事務所, 1997, 真名川の砂防. 16p.
- 建設省, 2001, 平成13年度 河川水辺の国勢調査結果 (ダム湖版, 魚介類調査編). 242p.
- 木村清朗, 1977, ゴギの産卵習性と仔・稚魚. 九大農芸雑誌, 32, 125-150.
- 前川光司, 1999, 溪流魚の生態と砂防工事の影響. 太田猛彦・高橋剛一郎編「溪流生態砂防学」, 89-109.
- 丸山 隆, 1981, ヤマメ *Salmo (Oncorhynchus) masou masou* (Brevoort)とイワナ *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) の比較生態学的研究. I. 由良川上谷における産卵床の形状と立地条件. 日本生態学会誌, 31, 269-284.
- 松田隆喜・加藤文男, 1995, 福井県河川におけるヨシノボリ類5種とカワヨシノボリの分布 (続報). 福井市自然史博物館研究報告, (42), 35-40.
- 松田隆喜, 2001, 足羽川流域の魚類. 足羽川流域の生物調査 (追補), 福井県高等学校生物研究会, 13-22.
- 万徳昌昭, 2006, 人工産卵場の造成による魚道に代わる生態系保全の取り組み. 第5回 応用生態工学会 富山研究会講演要旨集, 36-39.
- 宮地伝三郎・川那部浩哉・水野信彦, 1976, 原色日本淡



- 水魚類図鑑. 保育社, 大阪, 462p.
- 森 誠一, 1999, ダムと魚類. 森 誠一編著, 淡水生物の保全生態学—復元生態学に向けて—, 信山社サイテック, 東京, 86–192.
- 中野秀章, 1989, 第3章 森林に降る雨の行方. 中野秀章・有光一登・森川靖共著『森と水のサイエンス』, 東京書籍, 東京, 31–46.
- 中村俊六, 1999, 河川の人工化に伴う生態環境変化. 太田猛彦・高橋剛一郎編「溪流生態砂防学」, 東京大学出版会, 東京, 155–160.
- 中村智幸, 2006, 溪流に生きる知恵—イワナとヤマメの共存機構—. 猿渡敏郎編著, 東海大学出版会, 2–22.
- 太田猛彦・高橋剛一郎編, 1999, 溪流生態砂防学. 東京大学出版会, 東京, 247p.
- 早栗 操, 1936, 鱒の生態について. 養殖会誌, 6 (2), 35–40.
- Takahashi, S. and Okazaki, T., 2002, A new lentic form of the "Yoshinobori" species complex, *Rhinogobius* spp. from Lake Biwa, Japan, with lake river migrating *Rhinogobius* sp. OR. Ichthyol Res., 49 (4), 333-339.
- 竹門泰宏, 1999, 溪流生態系における食物連鎖と物質循環, 太田猛彦・高橋業一郎編「溪流砂防生態学」, 東

京大学出版会, 東京, 26–39.

玉井信行・水野信彦・中村俊六編, 1993, 河川生態環境工学. 東京大学出版会, 東京, 312p.

田谷哲也, 2006, 双翼型小規模魚道の開発. 第5回応用生態工学会富山研究会講演要旨集, 34–35.

### **Freshwater fish living in the upper streams of rivers in Fukui Prefecture and the conservation of their habitat**

Fumio KATO

#### **Abstract**

Twenty three species of the freshwater fish living in the upper streams of rivers in Fukui Prefecture were listed, and two kinds of types of true freshwater fish and diadromous fish were included in them. The distribution, life history, habitat and primary factors which threatened the continuance of the species, were clarified in this paper. It is necessary to take the urgent means of environmental conservation for the good ecosystem in the upper streams.

**Key words** : Fukui Prefecture, Upper stream, Freshwater fish, Life history, Environmental conservation

