

## 福井県嶺南地方を流れる南川水系の淡水魚類

松宮由太佳<sup>1,3</sup>・渡辺勝敏<sup>1,4</sup>・井口恵一朗<sup>2</sup>・岩田祐士<sup>1</sup>・山本軍次<sup>1,5</sup>  
西田 睦<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>〒917-0003 福井県小浜市学園町1-1 福井県立大学海洋生物資源学科

<sup>2</sup>〒386-0031 長野県上田市小牧1088 独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所上田庁舎

<sup>3</sup>現住所 〒910-0005 福井県福井市大手3-17-1 福井県農林水産部水産課

<sup>4</sup>現住所 〒630-8506 奈良県奈良市北魚屋西町 奈良女子大学理学部生物科学科

<sup>5</sup>現住所 〒164-8639 東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所

(2000年10月2日受付；2001年5月10日改訂；2001年6月4日受理)

キーワード：若狭地方，淡水魚類相，生物地理，主成分分析

魚類学雑誌  
Japanese Journal of  
Ichthyology

© The Ichthyological Society of Japan 2001

Yoshitaka Matsumiya, Katsutoshi Watanabe\*, Kei'ichiroh Iguchi, Hiroshi Iwata, Gunji Yamamoto and Mutsumi Nishida. 2001. Freshwater fishes of the Minami River system in Reinan Region, Fukui Prefecture, Japan. *Japan. J. Ichthyol.*, 48(2): 93-107.

**Abstract** Freshwater-fish fauna of the Minami River system, Reinan Region, Fukui Prefecture, Japan, was investigated in 1998. Forty-five species in 14 families (including those newly recorded, such as *Rhinogobius flumineus*) were identified in the present research. Combined with data previously reported, a total of 55 species in 16 families, which included 36 primary and diadromous freshwater species (11 families), composed the fish fauna that could be considered naturally distributed in this river system. Compared to the richer fish fauna in western Japan regions, that of the Minami River system, representative of the Reinan Region, is poorer, and composed of peripheral fish fauna. The construction of many weirs and dams along the river system have prevented fish migration, causing more or less distinct fish assemblages to form in each of the upper, middle and lower reaches. Also, a number of species which inhabit small tributaries and/or irrigation channels in the Minami River System, such as *Tanakia limbata*, *Acheilognatus tabira* subsp. 1 (sensu Hosoya, 1993), *Lefua echigonia*, *Oryzias latipes*, and the 'nagare-hotoke-dojo' *L. sp.* (sensu Hosoya, 1993), have been threatened with extinction.

\*Corresponding author: Department of Marine Bioscience, Fukui Prefectural University, 1-1 Gakuencho, Obama, Fukui 917-0003, Japan. Present address: Department of Biological Science, Faculty of Science, Nara Women's University, Kita-uo-ya-nishimachi, Nara 630-8506, Japan (e-mail: watanak@cc.nara-wu.ac.jp)

福井県は北陸地方の最南部に位置し、本州のほぼ中央部において日本海に面する。本県は敦賀湾東部の木の芽峠(標高628m)などの山嶺を境にして、北部を嶺北、南部を嶺南と区域分けされている。この両地域の自然環境には異なる特徴が見られ、嶺北地方は標高1300~1700mの山岳地帯を源とする九頭竜川水系(流路116.3km, 流域面積2930m<sup>2</sup>)の流域にそのほとんどが含まれる。

一方、嶺南地方は東西方向に細長く、凹型に若狭湾に面している。三国岳など標高800m前後の山嶺が滋賀県との県境に並列して分水嶺を形成し、嶺南地方にはこの分水嶺から南北方向に若狭湾に注ぐ中小規模の河川が数多く存在している。

これまでの魚類相調査により、嶺北地方と嶺南地方では淡水魚類相が異なっていることが明らかになっている(加藤, 1906; 五十嵐・加藤, 1966;

平井ほか, 1972; 福井県高等学校生物研究会水生生物調査グループ, 1982; 加藤, 1985, 1998). 例えばコイ科のムギツクとアブラボテは, 嶺南地方が日本海側の分布の東限である. また, コイ科のアブラハヤとアカヒレタビラは嶺南地方が, またトゲウオ科の淡水型イトヨ, トミヨ, そしてハゼ科のシマウキゴリは嶺北地方が日本海側の分布の西限である(ただし, アブラハヤとアカヒレタビラはさらに西にも断続的に分布する; 齊藤ほか, 1988; 坪川, 1988; 鈴木・鄭, 1995). このように, 両地域は淡水魚類相の東西の移行地帯に位置する生物地理学的に重要な地域といえることができる.

福井県の淡水魚類の分布に関しては, 特に嶺北地方の九頭竜川水系を中心に古くから調査が行われてきた(加藤, 1996; 平井ほか, 1972など). しかし, 嶺南地方を流れる河川については, それに比較して十分な調査がなされていなかった(五十嵐・加藤, 1966; 加藤, 1985; 福井県高等学校生物研究会水生生物調査班, 1991). 最近, 加藤(1998)は嶺南地方の河川を含む福井県全域における包括的な魚類分布調査の結果を公表した. この報告により, 福井県の淡水魚類相のおおまかな全体像が明らかにされたものと考えられる. 著者らは, 1998年に嶺南地方の代表的な中規模河川である南川水系において, 魚類相および魚類の分布パターンに関する詳細な調査を実施した. 本論文では加藤(1998)の魚類相リストを補うとともに, 南川水系における魚類の流程分布や季節的な出現状況について詳しく記載することを目的とする. 特に堰堤など人工構造物の設置の現状を記録し, それが魚類の分布や群集構造に与えている影響を検討する. また, 本水系において保護に留意すべき魚種について言及する. さらに, 南川水系および嶺南地方の淡水魚類相の生物地理学的特徴についても考察する.

#### 調査場所と方法

##### 調査場所

南川は福井県遠敷郡名田庄村と京都府の境にある尼来峠や頭巾山付近(標高 871 m, 135°32'E, 35°34'N)を源流として小浜湾に注ぐ中規模河川であり, 流程 38.5 km, 流域面積約 210 km<sup>2</sup>の2級河川である(Figs. 1, 2). 主な支流として, 坂本川, 染ヶ谷川, 久田川および田村川がある. 小浜市内の河口部において, 流程 28.0 km, 流域面積 228

km<sup>2</sup>の北川と隣接する. 南川本流の河川勾配は平均約 0.8%であった. 河口から 1.8 km 地点の湯岡までの平均勾配は約 0.1%で, 河川形態は可児(1971)の Bc 型と Bb-Bc 移行域に相当する下流域であった. 感潮域は河口から約 1 km (下記調査地点の M2 上流部)までであった. 河口から約 5 km 地点の尾崎堰堤(M5 上)まで魚類の移動を妨げる構造物はなかった. 河口から約 33 km 地点の納田終小松上流部にはダムが設置されており(M18とM19の間), 湯岡からこのダムまでの平均勾配は 0.6%で, 河川形態は中流域, 主に Bb 型であった. ダムの湛水域より上流部の河川形態は Aa 型で, 山地溪流の景観を示し, 平均勾配は 3.4%であった.

南川本流に設置されているすべての堰堤と支流の本流との合流部付近に設置されている堰堤について, 1998年12月8日と15日にその位置と落差高および魚道の有無を踏査した. その結果, 本流に17基の堰堤が認められ(Fig. 2), このうち3基を除いて何らかの魚道が設置されていたが, いくつかの魚道は平水時には明らかに魚類が利用できないような急な傾斜や高い落差をもっていた. また, 全22本の支流のうち19支流において, 本流との合流部に魚の自由な移動を阻害するような堰堤が設けられていた.

南川水系ではほとんどの場所で, 両方あるいは片方の川岸がコンクリートで護岸されていたが, 河原や中洲が発達し, 植物が繁茂するなど, 豊かな自然環境が保たれている場所が多かった. しかし, 秋には, 夏期の台風などの際の増水の影響で, 河原の植生の多くが流され, 比較的単調な環境に変化した.

##### 魚類調査とデータ解析

1998年5月31~11月1日にかけて, 南川の本流および5つの支流に35調査地点(M1~M35)を設け(Figs. 1, 2), 電気ショッカー, 潜水目視, 投網, タモ網および釣りによって生息魚種の確認を行った. この35調査地点のうち11地点(Fig. 1)においては, 魚類の相対的な生息数やその季節変化を調べるために, 初夏(5月31日~6月1日)と秋(10月24日~26日)の2回, 電気ショッカーを用いて定量調査を行った. 定量調査では, 各地点で平瀬を中心に岸に沿って1本あるいは2本の約2m幅の25mラインを設定し, このラインの下流から上流方向に向かって電気ショッカーによる魚類採集を行い, 魚種別に1ライン当たりの個体数を数えた.

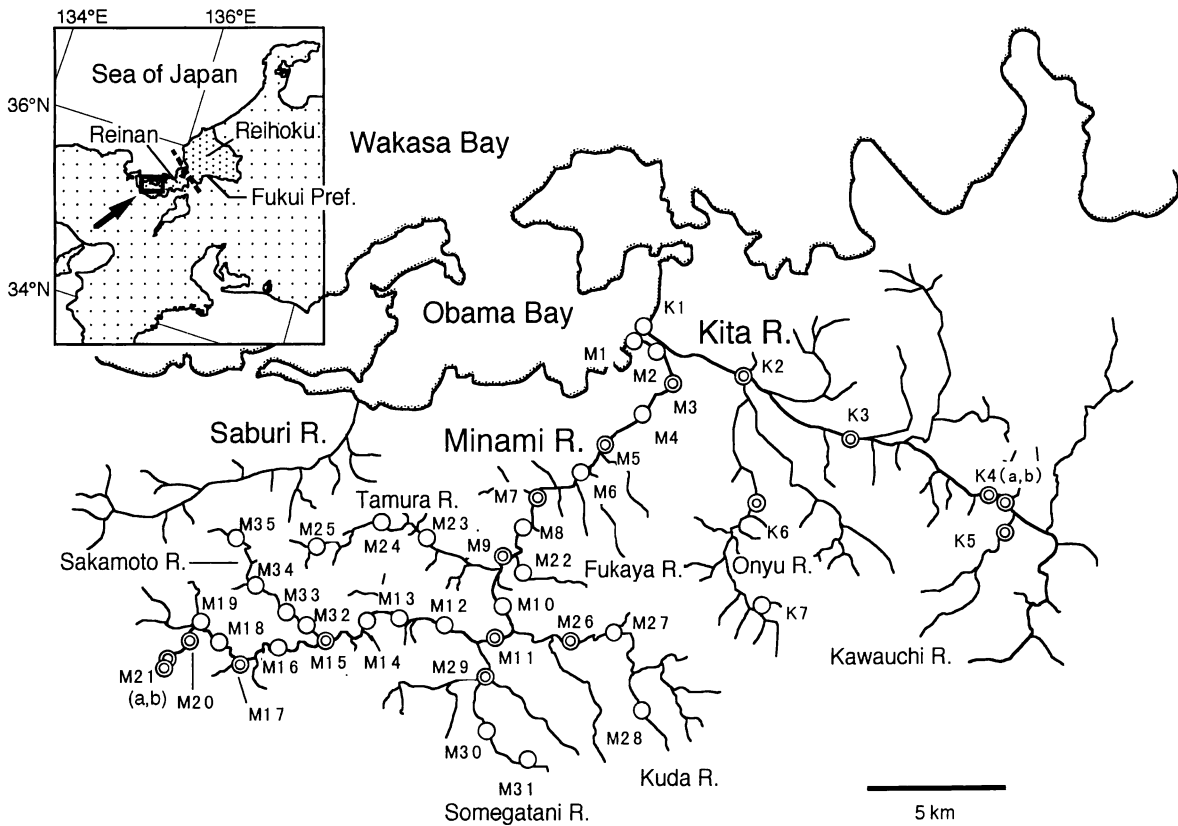


Fig. 1. Map of the Minami River and Kita River systems and sampling stations (Minami R., M1–M35; Kita R., K1–K7). Double circles indicate the sites at which quantitative sampling was conducted.

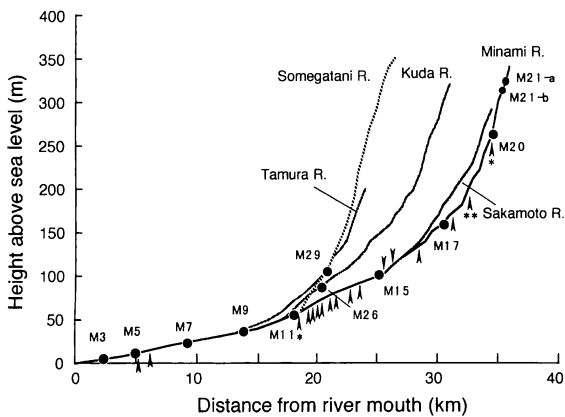


Fig. 2. Profile of the Minami River system and locations of quantitative sampling (closed circles) and weirs (wedge symbols). \* Weir without a fishway; \*\* >10 m difference in elevation.

補足的に、電気ショッカー調査を行った場所と重ならないように各地点で投網を3回以上打ち、タモ網による採集も行った。この補足調査でのみ採

集された魚種に関しては、密度が低いものと判断し、0.1個体と数えた。初夏に定量調査を行ったM21 (a) 地点では、道路の崩壊により秋には調査が不可能であったため、M21 (b) 地点に場所を移した (Fig. 1)。魚類相調査地点を中心に、1998年5月31日～6月1日と9月4日～11月1日に、護岸状況、河川形態、流れ幅、水深および透明度の計測を行った。比較のために河口が隣接する北川水系の7つの調査地点 (K1～K7、ただし初夏はK4 (a)、秋はK4 (b)) においても魚類採集を行った (Fig. 1)。なお、両河川における魚類の採集・調査は福井県の特別採捕許可を得て行われた。

採集された魚については基本的に中坊 (1993, 2000) に従って種を同定し、その一部をホルマリン標本あるいはDNA分析用のエタノール標本として保存した。標本は琵琶湖博物館に登録した。標本としたもの以外については、種別に個体数を数えた後、採集地点へ放流した。採集された魚種はその生活史型によって、純淡水魚、通し回遊魚、周縁性淡水魚に分類した (後藤, 1987)。

Table 1. Fishes collected from the Minami River system, Reinan, Fukui Prefecture, Japan, in 1998

Spec. Code	Species	Japanese name	Life-style	Collection sites																																			
				1	2	3*	4	5*	6	7*	8	9*	10	11*	12	13	14	15*	16	17*	18	19*	20*	21*	22	23	24	25	26*	27	28	29*	30	31	32	33	34	35	K
Petromyzontiformes																																							
Petromyzontidae																																							
1	<i>Lethenteron reissneri</i> <sup>a</sup>	Sunayatsume	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	
2	<i>L. japonicum</i>	Kawayatsume	D	—	—	SA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cypriniformes																																							
Cyprinidae																																							
3	<i>Cyprinus carpio</i>	Koi	P	—	—	—	O	—	—	—	O	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	S	
4	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	Ginbuna	P	—	—	—	—	—	—	A	—	SA	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SA	
5	<i>Tanakia limbata</i>	Aburabote	P	—	—	—	S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
6	<i>Zacco platypus</i> <sup>b</sup>	Oikawa	P	—	—	—	A	O	A	O	A	O	S	O	S	O	O	O	SA	O	S	—	—	—	—	O	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SA	
7	<i>Z. temminckii</i>	Kawamutsu-B	P	—	—	A	O	A	O	A	O	SA	O	SA	—	O	O	SA	O	SA	O	SA	O	O	SA	—	O	O	O	O	SA	O	O	SA	—	O	O	O	SA
8	<i>Phoxinus lagowskii steindachneri</i>	Aburahaya	P	—	—	—	SA	O	A	O	SA	O	S	O	O	O	SA	—	SA	—	—	—	—	O	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SA		
9	<i>P. oxycephalus jonyi</i>	Takahaya	P	—	—	—	—	—	A	—	A	O	—	O	—	O	A	O	SA	O	O	SA	SA	O	O	O	O	SA	O	O	S	O	O	O	O	O	SA		
10	<i>Tribolodon hakonensis</i>	Ugui	PD	—	—	S	O	SA	O	S	—	A	O	SA	O	O	O	A	O	SA	O	O	—	—	—	O	O	O	SA	O	O	SA	—	O	—	O	—	SA	
11	<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i> <sup>b</sup>	Biwahigai	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
12	<i>Pungtungia herzi</i>	Mugitsuku	P	—	—	—	—	A	O	SA	O	A	O	SA	O	O	O	SA	O	SA	—	—	—	—	O	O	—	S	—	—	—	—	O	—	—	—	SA		
13	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	Kamatsuka	P	—	—	—	—	SA	O	SA	O	SA	O	S	O	—	O	A	O	SA	—	—	—	—	—	—	—	SA	—	—	S	—	—	O	—	—	A		
14	<i>Squalidus gracilis gracilis</i> <sup>b</sup>	Itomoroko	P	—	—	—	—	SA	O	SA	O	A	O	A	O	—	O	A	O	A	—	—	—	—	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A		
Cobitidae																																							
15	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Dojou	P	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A			
16	<i>Cobitis biwae</i>	Shimadojou	P	—	—	A	—	SA	O	SA	O	SA	O	A	O	O	O	A	O	SA	O	—	—	—	O	O	O	—	O	—	SA	—	—	O	—	—	O	SA	
Siluriformes																																							
Bagridae																																							
17	<i>Pseudobagrus nudiceps</i> <sup>b</sup>	Gigi	P	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Siluridae																																							
18	<i>Silurus asotus</i>	Namazus	P	—	—	A	O	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Amblycipitidae																																							
19	<i>Liobagrus reini</i>	Akaza	P	—	—	—	—	—	SA	O	SA	O	S	—	—	—	SA	—	SA	—	—	—	—	—	—	—	SA	O	—	S	—	—	—	—	—	S			
Salmoniformes																																							
Plecoglossidae																																							
20	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	Ayu	D	—	—	SA	O	SA	O	S	—	S	O	S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	S	O	—	S	—	—	—	—	SA			
Salmonidae																																							
21	<i>Salvelinus leucomaenis</i> <sup>b</sup>	Iwana	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O	—	O		
22	<i>Oncorhynchus mykiss</i> <sup>b</sup>	Nijimasu	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O	—	—		
23	<i>O. keta</i>	Sake	D	—	—	—	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
24	<i>O. masou masou</i>	Yamame	PD	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	A	—	SA	—	O	SA	A	—	O	O	O	SA	O	O	SA	O	O	O	O	—	O	SA	
25	<i>O. masou ishikawae</i> <sup>b</sup>	Amago	PD	—	—	—	—	O	—	—	—	—	A	—	O	—	A	—	O	A	—	—	O	O	—	SA	O	O	A	O	O	O	O	O	O	—	O	SA	

Table 1. (Continued).

Spc. Code	Species	Japanese name	Life-style	Collection sites																																	
				1	2	3*	4	5*	6	7*	8	9*	10	11*	12	13	14	15*	16	17*	18	19*	20*	21*	22	23	24	25	26*	27	28	29*	30	31	32	33	34
Scorpaeniformes																																					
Cottidae																																					
26	<i>Cottus kazika</i>	Ayukake	D	—	—	SA	—	S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SA
27	<i>C. sp. (amphidromous-type)</i>	Kajika (ryosokukaiyu-gata)	D	—	—	S	—	SA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	<i>C. pollux</i> (fluvial-type)	Kajika (kasen-gata)	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	A	—	O	A	SA	—	—	—	O	—	—	—	A	—	O	—	O	—	—	A
Perciformes																																					
Moronidae																																					
29	<i>Lateolabrax japonicus</i>	Suzuki	M	O	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O
Leiognathidae																																					
30	<i>Leiognathus nuchalis</i>	Hiiragi	M	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O
Mugilidae																																					
31	<i>Mugil cephalus cephalus</i>	Bora	M	O	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O
Gobiidae																																					
32	<i>Leucopsarion petersii</i>	Shirouo	D	—	—	S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	<i>Odontobutis obscura</i>	Donko	P	—	—	A	—	—	SA	—	A	—	S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SA
34	<i>Gymnogobius sp.1</i>	Sumiukigori	D	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SA
35	<i>G. urotania</i>	Ukigori	D	—	—	SA	—	S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	S
36	<i>G. scrobiculatus</i>	Kubohaze	M	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	Mahaze	M	O	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O
38	<i>Favonigobius gymnauchen</i>	Himehaze	M	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	<i>Rhinogobius giurinus</i>	Gokurakuhaze	D	O	O	SA	O	—	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A
40	<i>R. sp. CB</i>	Shimayoshinobori	D	—	—	SA	O	SA	O	SA	O	SA	O	SA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SA
41	<i>R. sp. LD</i>	Ooyoshinobori	D	—	—	—	O	—	O	SA	O	S	—	A	—	O	O	—	—	SA	—	O	—	—	O	—	—	A	O	—	—	O	—	—	—	SA	
42	<i>R. flumineus</i>	Kawayoshinobori	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O	O	—
43	<i>Tridentiger brevispinis</i>	Numachichibu	D	—	—	SA	O	S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O	—	—	SA
44	<i>T. obscurus</i>	Chichibu	D	O	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O
Tetraodontiformes																																					
Tetraodontidae																																					
45	<i>Takifugu niphobles</i>	Kusafugu	M	O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O
Characteristics of sites			Reach type <sup>c</sup>	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	—
			Max. wetted width <sup>d</sup>	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	—

S, collection by quantitative investment in early summer (May 31–June 1); A, in autumn (Oct. 24–26); O, other collection (Sept. 4–Nov. 1). Life-style: P, primary freshwater; D, diadromous; M, marginal. See Fig. 1 for collection sites. \* Site where quantitative investigation was conducted. <sup>a</sup> Probably southern form (Yamazaki and Goto, 1996; Yamazaki et al., 1999); <sup>b</sup> introduced species; <sup>c</sup> 1=Aa, 2=Bb, 3=Bc (Kani, 1971); <sup>d</sup> 1=<5 m, 2=5–10 m, 3=10–25 m, 4=>25 m. Collection sites 1–21, Minami River; 22, Fukaya R.; 23–25, Tamura R.; 26–27, Kuda R.; 28, Nagatani R.; 29, Makiya R.; 30–31, Somegatani R.; 32–35, Sakamoto R.; K, Kita River (K1–7). Following 10 species have been reported in the previous papers: *Anguilla japonica* (Anguillidae); *Acheilognathus tabira* subsp. 1 (sensu Hosoya, 1993) (Cyprinidae); *Lefua echigonia* and *L. sp.* (Cobitidae); *Oryzias latipes* (Adrianichthyidae); *Chelon haematocheilus* (Mugilidae); *Rhyncopelates oxyrhynchus* (Terapontidae); *Mugilogobius abei*, *Glossogobius olivaceus* and *Luciogobius guttatus* (Gobiidae). From the Kita River, following 4 species were also collected: *Carassius cuvieri* (introduced) (Cyprinidae); *Rhyncopelates oxyrhynchus* (Terapontidae); *Acanthopagrus schlegelii* (Sparidae); *Trigentiger bifasciatus* (Gobiidae). *Salvelinus leuomaenis* from the Kita R. is native.

各地点間の魚類群集の主要な特徴を定量的に表すことを目的に、各調査地点での生息確認魚種のデータに基づいて、出現魚種を1、未確認魚種を0として主成分分析を行った。また、魚類群集の季節変化に関して、定量調査による採集個体数を基に主成分分析を行った。いずれもデータは標準化を行い、相関行列に基づいて計算された主成分について、バリマックス回転を行った。各成分への各魚種の寄与の程度は主成分負荷量により評価した。群集データに対する主成分分析にはいくつかの問題点が含まれる場合もあるが(小林, 1995)、ここでは各地点の特徴を簡便に要約する目的で当法を用いた。地点間および季節間の種数や個体数の量的比較を行うために、定量調査で得られたデータを用いてシンプソンの種多様度指数(木元・武田, 1989参照)を求めた。

## 結 果

### 魚類相

今回の調査により、南川水系において14科45種が確認された(Table 1)。今回の調査では確認されなかったが、他の調査により確認されている魚種に、ウナギ、アカヒレタビラ、ホトケドジョウ、メダカ、メナダ、シマイサキ、アベハゼ、ウロハゼ、ミミズハゼの計6科9種があり(加藤, 1985, 1998)、また最近、ナガレホトケドジョウも確認されている(細谷和海, 私信)。これらを合わせると16科55種となる。これらのうち、主として一生を純淡水域で送る純淡水魚は10科29種であり、それらと通し回遊魚を合わせると12科43種であった(Table 1)。人為的移入種である可能性が高いものにビワヒガイ、イトモロコなど7種(Table 1)があった。これらを除くと、自然分布と考えられる純淡水魚と通し回遊魚は計11科36種であった。

今回の調査により新たに生息が確認された魚種は、自然分布と考えられるカワヨシノボリ、スミウキゴリとアブラボテ(ただしアブラボテは琵琶湖からの移入集団である可能性もある)、琵琶湖からの移入種と考えられるギギとビワヒガイ、そして養殖場から逃げ出したと推定されるイワナの計6種であった。

北川水系では14科37種の魚種が確認され(Table 1)、それらのうち、移入種(ゲンゴロウブナ; 初記録)と調査が十分でなかった周縁性淡水魚(シマイサキ、クロダイ、シモフリシマハゼ)を除くと、自然分布のイワナ以外はすべて南川でも確認され

た。

### 流程・季節による魚類群集の特徴

今回の魚類相調査において、各地点ごとの採集種類数は3~18種(平均±標準偏差=9.2±4.2, n=35)であった(Fig. 3A)。各地点間の種組成について、すべての季節や採集方法を込みにしたデータをもとに、まず全35地点に関して主成分分析を行った。その結果、主成分1~5までの寄与率はそれぞれ14~9%を占め、累積寄与率は53%であった。第1主成分は主に中流域に出現した魚種(下記参照)に関連し、南川本流では河口から初めての堰堤があるM4~M5付近とダム周辺のみ出現した魚種(M17~M19)で主成分得点が大きく変化した(Fig. 4)。主成分2~5は特に周縁性淡水魚や通し回遊魚の出現と構成を反映した。

汽水性の魚類の影響を除くために、河口から最初の移動障害物である尾崎堰堤(M5)よりも上流(M6~M35)に関する主成分分析を行った結果、主成分1~5までの寄与率はそれぞれ20~8%を占め、累積寄与率は55%であった(Fig. 5A)。主成分1は上記の全調査域に関する主成分1と同様、中流域に出現した魚種(ムギツク [12]、オイカワ [6]、アブラハヤ [8]、イトモロコ [14] など; カギカッコ内は図表の種番号に対応、以下同様)と上流域に出現した魚種(ヤマメ [24])の構成を反映し、南川本流ではM17~M19で主成分得点が大きく変化した(Fig. 5)。主成分2~4は、出現地点が限られたいくつかの種によってそれぞれ特徴づけられた。すなわち、主成分2はコイ [3] とナマズ [18]、主成分3はドジョウ [15] とギギ [17]、主成分4はイワナ [21] とニジマス [22] などである。

各地点での魚類群集の初夏と秋の間の季節変化は、定量調査データ(Table 2)の主成分分析から以下のように特徴づけられた(Fig. 6)。定量調査による各地点の採集個体数は2~16種について計7~65個体(初夏, 24.8±15.2; 秋, 15.7±12.7)であり、主成分1~5までの寄与率はそれぞれ14~8%で、累積寄与率は54%であった。各地点における主成分得点を季節間で比較すると、それぞれ1~数地点で大きな差違が認められ、主要な季節変化の特徴として以下の点が明らかにされた(Fig. 6B)。主成分1ではM5, M7(南川)、M26(久田川)で季節変化が認められ、これは秋におけるアユ、ウキゴリとシマヨシノボリのすべてあるいはいずれかの減少に関連していた(Table 2)。主成分2はM3の季節

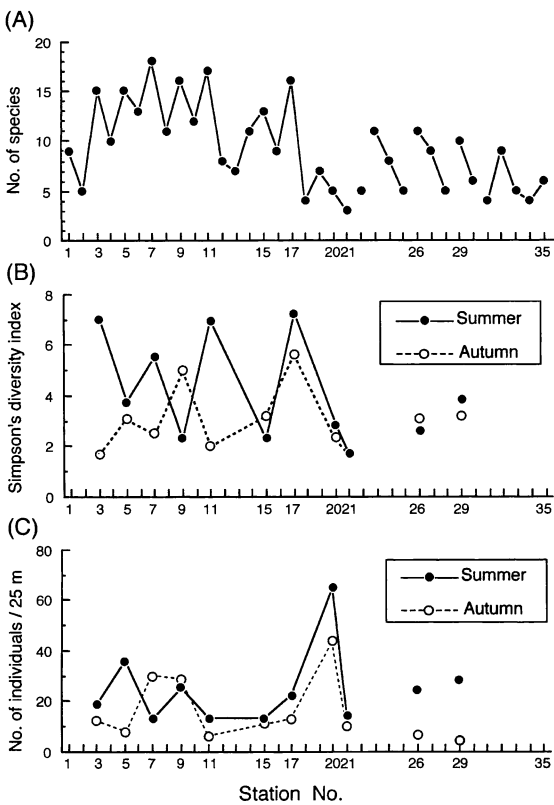


Fig. 3. Species diversity and density indices for fishes collected at each station in the Minami River system.

変化，すなわち秋にシロウオが姿を消し，カワヤツメとウキゴリ等のハゼ類が減少したことを反映していた。主成分3はM7において秋にオイカワ，ギギ，ドジョウなど夏には採集されなかった稀な魚種の出現を反映した。

シン普森の多様度指数は下流域から中流域(M3~M17)にかけてばらつきが大きく，また下流域のM3や中流域のM11など，いくつかの地点では初夏と秋で比較的大きな違いが認められたが，南川本流の上流域(M20, M21)では初夏，秋ともに多様度指数は低い値で安定していた(Fig. 3B)。また，支流中流域は本流の中流域と比べて出現種数や多様度指数が低い傾向にあった(Fig. 3)。

いくつかの分類群の分布の特徴

アブラハヤとタカハヤ。南川水系の35調査地点において，コイ科の近縁種であるアブラハヤとタカハヤはそれぞれ14地点と26地点に出現し，9地点で両者が混生していた(Fig. 7A)。タカハヤは支

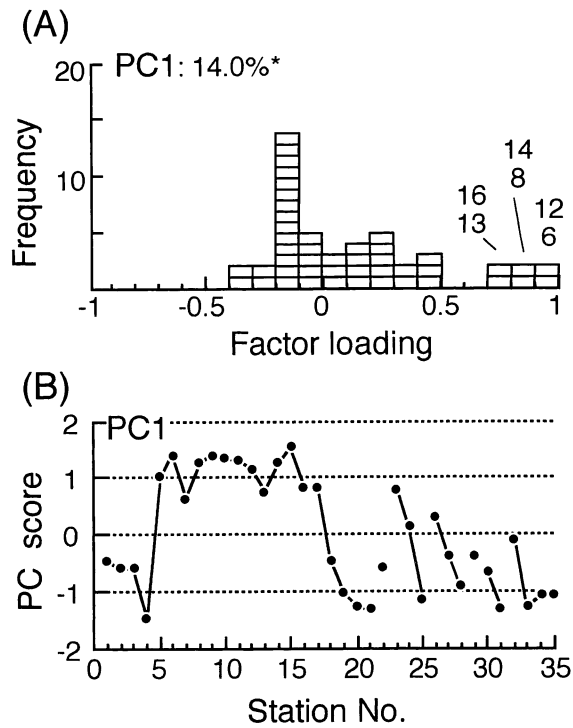


Fig. 4. Results of principal component analysis for the composition (presence/absence) of fish species collected at each station (M1-M35) in the Minami River system. (A) Factor loadings for each species. Each rectangular cell corresponds to a species (only a part of species, with large absolute values, denoted; see Table 1 for species code). \* Eigenvalue (%). (B) First principal component scores of each station.

流や本流の上流域などに主に分布し，本流の中流域では主に支流との合流部付近に多く観察された。アブラハヤは主に本流の中流域から上流域下部に出現し，支流では14地点中2地点でのみ確認された。定量調査において，本流ではM17において両種がほぼ1:1となり，その下流ではアブラハヤがタカハヤの平均20倍，上流ではタカハヤのみが出現した。また支流ではタカハヤが優占した(平均30倍)。全調査地点の河川勾配は0.2~8.0% (平均±標準偏差=1.5±1.6, n=35)であったが，アブラハヤは0.2~1.9% (0.6±0.5, n=14)，タカハヤは0.2~8.0% (1.9±1.6, n=26)と後者が河川勾配の大きい地点に出現する傾向にあった(無作為化検定, p=0.004)。北川水系の6地点においても，アブラハヤが中・下流域(K2, K3)に，タカハヤが上流域または支流(K4~K7)に出現した。

ヨシノボリ類。今回南川水系から，ハゼ科ヨシノボリ属はゴクラクハゼ，シマヨシノボリ，オオ

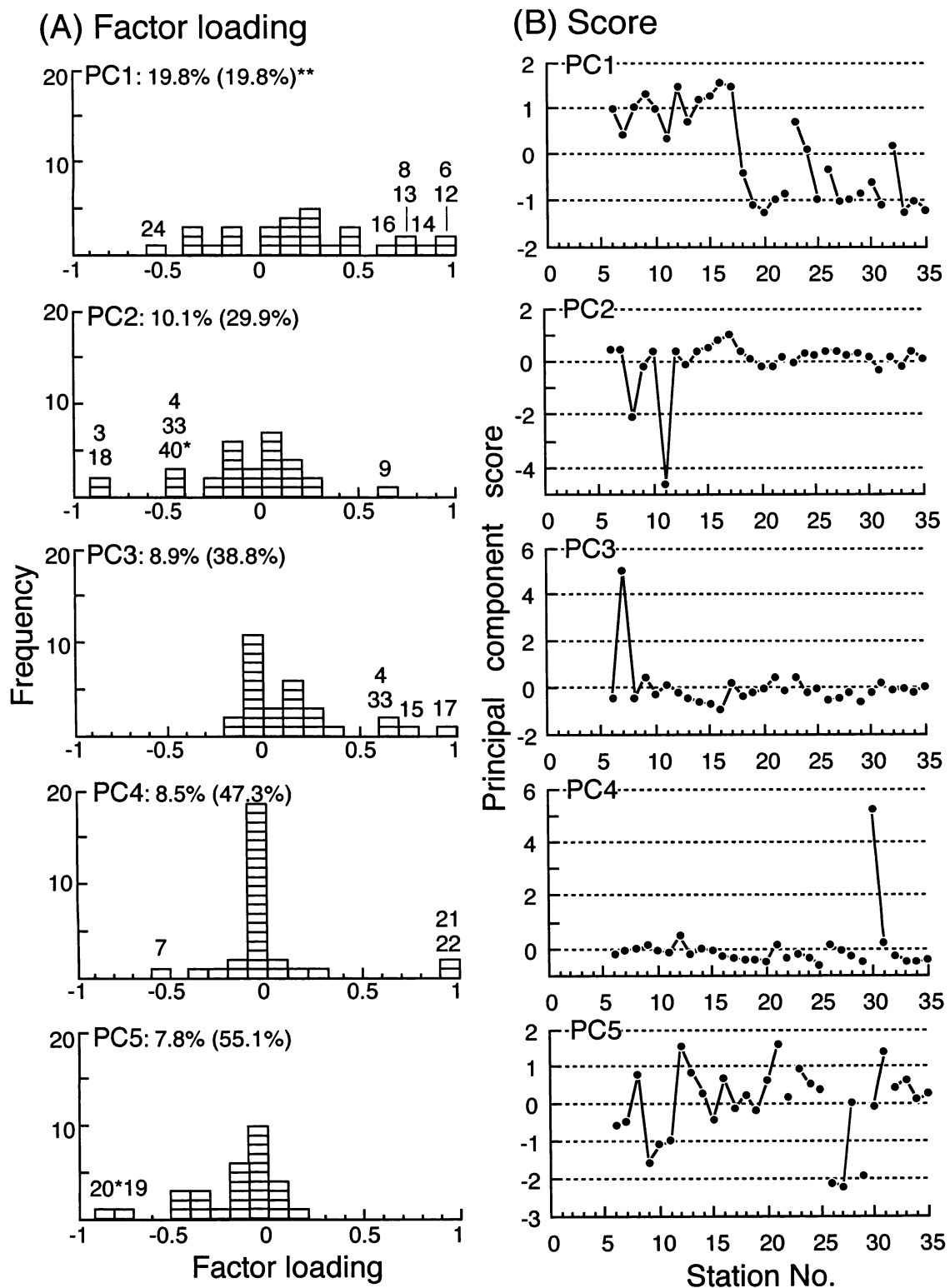
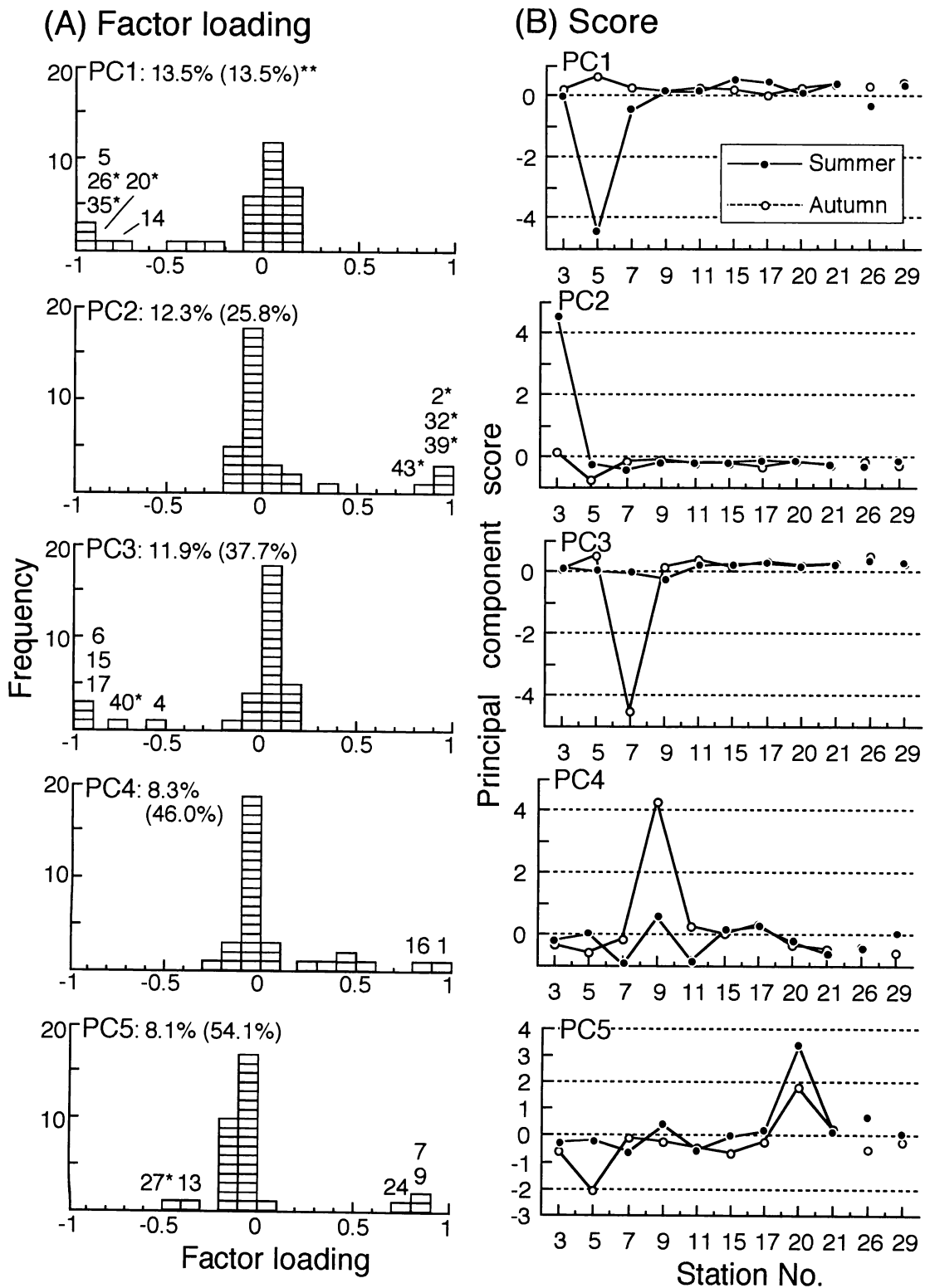


Fig. 5. Results of principal component analysis for the composition (presence/absence) of fish species collected at each station (M6–M35) in the Minami River system. (A) Factor loadings for each species. Each rectangular cell corresponds to a species (only a part of species, with large absolute values, denoted; see Table 1 for species code). \* Diadromous species; \*\* eigenvalue (%) (cumulative percentage in parentheses). (B) Principal component scores (1–5) of each station.





**Fig. 6.** Results of principal component analysis for the quantitative composition of fish species collected at each station in the Minami River system in summer and autumn. (A) Factor loadings for each species. Each rectangular cell corresponds to a species (only a part of species, with large absolute values, denoted; see Table 1 for species code). \* Diadromous species; \*\* eigenvalue (%) (cumulative value in parentheses). (B) Principal component scores (1–5) of each station for samples collected in summer and autumn, respectively.

**Table 2.** Average number of fishes collected by electro-fishing gear along 25 m line(s) in the Minami River system

(A) Summer (May 31–June 1, 1998)												(B) Autumn (Oct. 24–26, 1998)											
Spc. code	Collection sites											Spc. code	Collection sites										
	3	5	7	9	11	15	17	20	21(a)	26	29		3	5	7	9	11	15	17	20	21(b)	26	29
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	
2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	
4	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1	0.1	—	—	—	—	—	—	
5	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	—	—	—	0.1	0.1	0.1	0.1	—	—	—	—	—	—	0.1	1	—	0.1	—	—	—	—	—	
7	—	—	—	16	0.1	7	3	26	—	0.1	6	0.1	0.1	1	0.1	0.1	3	22	—	0.1	0.1		
8	—	0.5	—	1	3	1	2	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1	0.1	—	—	—	0.1	—		
9	—	—	—	—	—	—	2	24	10	2	1	—	—	0.1	0.1	—	0.1	0.1	18	7	0.1	—	
10	1.5	0.1	1.5	—	1	—	4	—	—	1	12	—	—	1	—	6	0.1	3	2	—	—	0.1	0.1
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—
12	—	—	0.5	—	2	5	4	—	—	—	0.1	—	—	0.1	1	3	0.1	0.1	0.1	—	—	—	—
13	—	2	0.5	1	1	—	0.1	—	—	—	0.1	0.1	—	—	0.1	2	—	2	2	—	—	0.1	—
14	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1	0.1	0.1	—	—	—	—	
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	0.1	—	—	—	—	—
16	—	0.1	0.5	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1	1	8	4	0.1	0.1	—	—	0.1
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—
19	—	—	3	1	2	0.1	1	—	—	—	0.1	4	—	—	0.1	1	—	0.1	0.1	—	—	1	1
20	1.5	14.5	0.5	0.1	1	—	—	—	—	—	12	1	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—	4	15	—	—	9	2	—	—	0.1	—	—	0.1	3	3	3	0.1	1
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	0.1	—	0.1	0.1	—	3	0.1
26	0.1	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	1.5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	0.1	1	0.1	—	2
33	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	0.1	0.1	—	—	—	—	—	—
34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	3.5	10	4	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	9	1	18	7	0.1	—	—	—	—	—
41	—	—	0.5	0.1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2	—	—	2
43	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—

See Table 1 and Fig. 1 for species code and collection sites, respectively. Quantity of fishes collected only by supplementary efforts is indicated as 0.1.

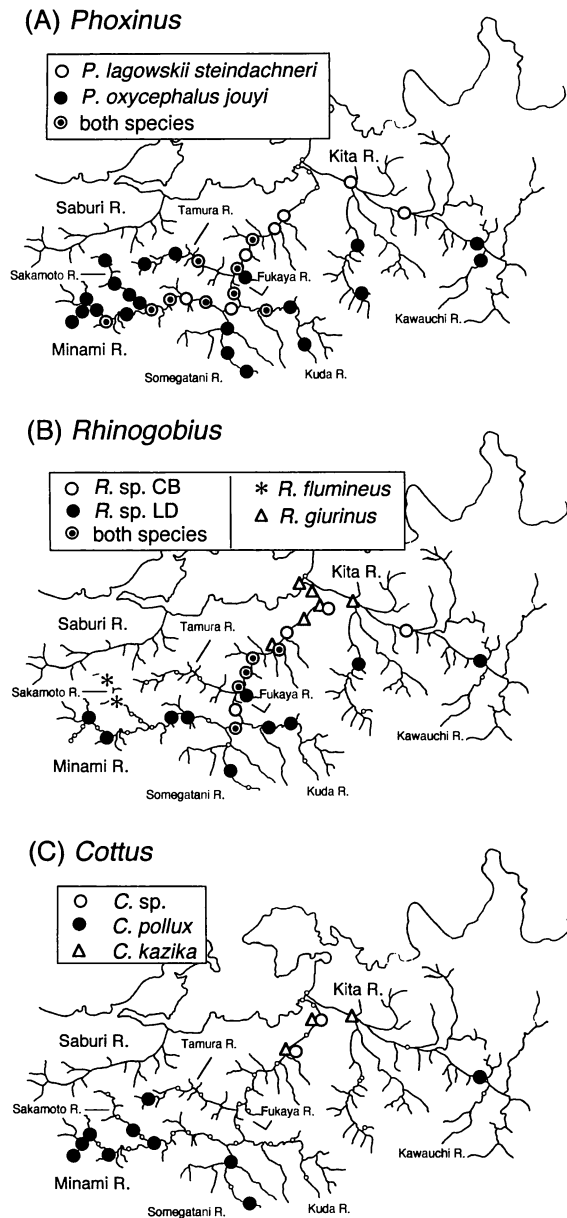


Fig. 7. Distribution of three fish groups in the Minami River system.

ヨシノボリとカワヨシノボリが確認された (Fig. 7B). ゴクラクハゼは河口近くの汽水域 (M1) から純淡水域 (M6) までの5地点で出現した。両側回遊魚であるシマヨシノボリは本流下流域~中流域 (M3~M11) までの9地点, オオヨシノボリは本流中流域 (M4~M19) といくつかの支流の14地点に広く出現した。シマヨシノボリが分布する流程区間はほぼオオヨシノボリのそれに含まれた。

一方, 純淡水魚であるカワヨシノボリは支流坂

本川の2地点でのみ確認され, これは本水系からの初記録である。また本種の生息は福井県ではこれまで隣接する佐分利川からしか報告されておらず (加藤・松田, 1994), 2河川目の記録である。カワヨシノボリの生息場所では他のヨシノボリ類は確認されなかった。

カジカ類. カジカ科カジカ属魚類のうち, アユカケは南川, 北川とも河口から初めての堰堤の下の淡水域まで出現した (Fig. 7C). その他のカジカ類としては, 南川水系では尾崎堰堤よりも下流域 (M3, M5), および本流中・上流域 (M15~M21) や支流 (田村川, 染ヶ谷川, 坂本川) に生息する少なくとも2つの集団が確認された (Fig. 7C). それらは分布範囲と堰堤の存在から推察して, それぞれ両側回遊性と河川性の生活史を送っているものと考えられた (水野・丹羽, 1961; 後藤, 1989).

中坊 (1993, 2000) の判断によれば, 両側回遊性のカジカ類はウツセミカジカ *Cottus reinii*, 河川性のはカジカ *C. pollux* となる。中坊 (1993) の判断は, 両側回遊性のカジカ集団と琵琶湖産ウツセミカジカの間に遺伝的な差がないことに大きく依拠している (岡崎登志夫ほか, 未発表)。しかし, 中坊 (2000) も記すように, 中坊 (1993) のいうウツセミカジカとは別のカジカ両側回遊性集団の存在 (中卵型) も示唆されている (岡崎登志夫ほか, 未発表)。後藤 (2001) は日本海側の両側回遊性集団は中卵型であるとして, ミトコンドリア 12S rRNA 領域による分子系統樹 (倉本暢子・後藤晃, 未発表) に基づいて, それは河川性集団 (大卵型) と近縁な関係にあると述べている。これに基づけば, 南川水系には両側回遊性である中卵型と河川性である大卵型の2種のカジカ種群が自然分布すると考えられる。しかし, 著者らによるミトコンドリア DNA 調節領域の塩基配列からの検討によれば, 本水系から得られた2型の間には遺伝的分化はみられず, また中卵型の単系統性も支持されなかった (松宮ほか, 未発表)。南川水系の2集団を含むカジカ種群の系統関係の解明や分類学的な整理のためには, 包括的な分子集団解析が必要である。

## 考 察

南川水系および嶺南地方の淡水魚類相の生物地理学的特徴

今回の調査結果と既往の文献 (福井県高等学校生物研究会水生生物調査班, 1991; 加藤, 1985,

1998) をまとめると、これまでに南川水系では12科43種の純淡水魚および通し回遊魚の生息が確認されており、このうち自然分布種(36種)は嶺南地方に分布するもの(48種[加藤, 1998, 表-7, 8]にナガレホトケドジョウ(ドジョウ科)を加えた計49種)のうち73%を占めている。南川水系には嶺南地方から記録のあるハス, ナガブナ, タモロコ, モツゴ, ヤリタナゴ, イチモンジタナゴ, アジメドジョウ, イワナ(自然分布), ワカサギ, イトヨ, クロヨシノボリ, トウヨシノボリ, ルリヨシノボリの13種が分布しない(あるいは未確認である)。分布の限定された種, すなわち三方五湖に分布するハス, ナガブナ, イチモンジタナゴ, イトヨや最東部の笙の川にのみ分布するアジメドジョウを除くと, 南川水系には嶺南地方に生息する82%の魚種が出現することになり, 本水系は淡水魚類相において嶺南地方を代表する水系であるといえる。

日本列島の淡水魚類相は, 本州の中部を境に西南と北東地域で明瞭な差違があり, その境界はフォッサマグナ帯(静岡-糸魚川線)周辺に位置することが知られている(西村, 1980; Watanabe, 1998)。Watanabe (1998)の固有地域解析(parsimony analysis of endemism; PAE)によると, 福井県嶺北地方を含む北陸地方西部はその境界部に位置し, 本州北東部とより共通性の高い魚類相を有する。それに対して, 嶺南地方が含められた近畿地方北部は, 琵琶湖淀川水系を核とする近畿地方中部, 東海地方, 中国地方南東部の魚類相のうち, いくつかの魚種(シロヒレタビラ, カワバタモロコなど)を欠いた魚類相をもつものとして特徴づけられている。この解析における近畿地方北部には, 嶺南地方よりも豊かな魚類相を有する, より西部の水系(由良川など)が含まれているので, 嶺南地方の魚類相はさらにいくつかの魚種(オヤニラミなど)を欠くことで特徴づけられる(加藤, 1998; 本調査)。

嶺南地方を日本海側の分布の東限とする種に, 西南日本に広く分布するコイ科のアブラボテとムギツクがある。アブラボテはこれまで嶺南地方では耳川(加藤, 1985)および笙の川と北川水系(加藤, 1998)から報告されていたが, 今回の調査で南川からも採集された。しかし, 各河川ともに生息数は極めて少ないようであり(加藤, 1998; 本調査), 琵琶湖産アユの放流に混入して移殖されたものである可能性も否定できない。一方, ムギツクは三方五湖からの報告もあるが(加藤, 1985),

近年, 福井県では南川と北川からしか報告されていない(加藤, 1998)。両河川ではムギツクは普通に見られる魚種である(Table 1)。以上の2種とは逆に, コイ科の2種, アブラハヤとアカヒレタビラ(加藤, 1985)は, 順に京都府由良川水系(鈴木・鄭, 1995)と岡山県(坪川, 1988), および鳥取県(長田ほか, 1981)と島根県(斉藤ほか, 1988)からも報告されているが, それらの連続的な分布の西限はほぼ嶺南地方にある。以上のことは, 嶺南地方が, 豊かな淡水魚類相を有する西日本の「周縁域」といった特徴をもち, さらに一部は東日本からの影響も受けた地域であるといえる。

嶺南地方の淡水魚類相の周縁域的な特徴は, 淡水魚類が生息する上でこの地域が歴史的に不安定な場所であり, 海水面の変動などに伴う河川規模や環境の変化のもとで, 魚類の絶滅や進入・分散が繰り返されてきたことを示唆している。すなわち, 南川を含む嶺南地方の中小河川は環境的・生態的収容力が比較的小さく, 地史的・地形的に進入が可能であった種のうちの一部だけが今日まで存続し得たものと推察される。

カワヨシノボリなどの限定的な分布パターンや遺伝的集団構造は, このような魚類相形成に深く関連すると考えられる。カワヨシノボリは, これまで福井県内では南川の西側に隣接する佐分利川でのみ生息が知られており, 今回の調査により, 南川水系でも本種は佐分利川水系と約500mの直線距離で隣接する支流坂本川に限って生息することが確認された。本種は富山県・静岡県以西に広く分布する日本固有種であり(水野, 1989), 多くの水系で河川中・上流域に普通に見られる種である。したがって, 嶺南地方における本種の局所的な分布は, この地域への分布の拡大がまず地形・地史的な要因で限定されていたことを示すものと考えられる。アロザイム分析によると, 嶺南地方の西部に位置し, 栗田湾に流入する由良川水系の本種集団と, 分水嶺を隔てて瀬戸内海に流れ込む加古川水系の集団が遺伝的にきわめて近縁であることが示されている(Shimizu et al., 1993)。このことは, 日本海側で比較的稀な本種が瀬戸内海・太平洋側から分水嶺を越えて進入したものに起源することを示唆している。現在, 南川水系の中でカワヨシノボリの分布がきわめて局所的な理由は明らかでないが, 歴史的な要因だけではなく, 他のヨシノボリ類などとの生態学的相互作用が関係しているのかも知れない。

カワヨシノボリと同様、嶺南地方のドンコ（ハゼ科 [ドンコ科; 明仁ほか, 2000]）もまた、瀬戸内海側から進入したものに起源することがアロザイム分析から示唆されている (Sakai et al., 1998). また、南川水系のシマドジョウ（ドジョウ科）には染色体数が48と96の2型が分布し、後者は瀬戸内海斜面に広く分布するものであり、やはり分水嶺を越えて日本海側に進入したものと考えられている (Kimizuka and Kobayashi, 1983). 近畿周辺域における瀬戸内海・太平洋側から日本海側への淡水魚類の進入は、前者を流れる加古川水系と後者を流れる由良川水系との間の溢流や河川争奪、また琵琶湖北部の河川と嶺南地方の河川との間の河川争奪などに伴ったものであると考えられる (君塚, 1987など). このような周辺地域との地史的な関係が、南川水系をはじめとする嶺南地方の周縁域的かつ比較的多様性に富む淡水魚類相を形作ってきたものと考えられる。

#### 魚類群集の時空間的な特徴

南川水系の魚類群集組成は、大小のダム・堰堤の存在により、流程に沿って明瞭に区分された。まず魚種組成は河口から約5 km地点の尾崎堰堤 (M5上) の上下流で大きく異なっていた。この堰堤よりも上流部では、アユカケ、両側回遊性のカジカ、ウキゴリ、およびチチブなどの通し回遊性の底生魚の多くが見られなくなり (Table 1), 堰堤がこれらの底生魚の移動を阻害していることを示している。この上流部ではムギツク、カワムツB型、アブラハヤなどの中流域を代表する種類が優占し、さらに河口から本流約33 kmのダム付近 (M17~M19) を境に、タカハヤ、ヤマメやカジカ河川型などで特徴づけられる上流域的魚類相となった (Table 1; Fig. 4).

南川に流れ込む22本の支流のうち19支流には本流との合流部に魚の自由な移動を阻害するような堰堤が設けられており、これは支流の魚類相が比較的貧弱であることに関係するかも知れない。同属の近縁種であるアブラハヤとタカハヤの共存河川において、後者は前者より上流側に分布することが知られている (中村, 1969; 板井, 1980, 1989). しかし、支流では中流域においてもアブラハヤの分布はかなり限定されており、支流合流部の堰堤が本種の自由な移動を阻害し、その分布に影響を与えていることを示唆している。一方、従来の報告どおり、タカハヤはアブラハヤよりも上

流域や支流の河川勾配の大きい場所に出現する傾向にあったが、両者は中流域で広く混生していた。しかし、中流域におけるタカハヤの生息密度は低く、水中観察によると中流域ではタカハヤは主に支流の合流部付近で多く観察される傾向にあった。タカハヤとアブラハヤの流程分布の決定要因は明らかではないが、支流に設けられた堰堤が両者の生活環や集団構造に大きな影響を与えていることは間違いなさそうである。

初夏と秋では、各魚種の生活史に関連した出現種の季節変化とともに、それとは直接関係のなさそうな魚類群集組成の明瞭な変化 (ハゼ類などの減少など) が認められた (Fig. 6). 前者に関しては、春から初夏にのみ河川下流域に産卵遡上するシロウオや、春に遡河し、秋に産卵のために降河するアユなどが代表的であり、特に天然遡上に加えて、多量に放流される琵琶湖産アユの動態は群集組成に大きな影響を与えている。一方、秋におけるハゼ類を中心とする底生魚の減少は、出水による環境攪乱に起因するものと考えられる。魚類群集組成の年間あるいは長期的な動態に関しては、各魚種の生活史や個体群動態、あるいは種間の相互作用に関する情報が少ないために現在のところ十分には明らかでない。

#### 保護に留意すべき種

南川水系において希少性が高く、保護に留意すべき魚種として、アブラボテ、アカヒレタビラ、ホトケドジョウ、ナガレホトケドジョウ、メダカ、カワヨシノボリを挙げることができる。このうち本調査ではアブラボテとカワヨシノボリを除く4種を確認することができなかったが、これは水田周辺の小水路や山間の小規模な支流での調査が十分でなかったためかも知れない。しかし、福井県全体に関する加藤 (1998) による評価においても、特にアカヒレタビラとメダカは絶滅の危険性が高いものとされている。メダカは全国レベルでも急激な減少傾向にあり、1999年に見直しのなされた環境庁のレッドリストにおいて絶滅危惧II類に位置づけられている (環境庁, 1999). さらに嶺南地方のメダカは北日本集団 (酒泉, 1987) のほぼ南限に生息する集団であることから生息の現状を把握し、保全していく意義は大きい。メダカと同様に水田周辺の水路等に生息するホトケドジョウや山間の小支流に生息する近縁種ナガレホトケドジョウ (細谷, 1993) の生息の現状もまた、本研

究では十分に明らかにすることはできなかったが、それらの種としての希少性と地域集団の保全の観点から、今後の生息状況に関する調査が望まれる。

## 謝 辞

魚類採集などの現地調査に際しては、若狭河川漁業協同組合と福井県嶺南振興局のご理解とご協力を賜った。また福井県立大学生物資源学部海洋生物学研究室の大学院生や学生には現地調査に協力していただいた。東京大学海洋研究所の森田ひとみ氏と京都大学農学部の原田慈雄氏にはハゼ類の同定に助言をいただいた。近畿大学農学部の細谷和海博士にはナガレホトケドジョウの分布に関して、また水産総合研究センター養殖研究所の岡崎登志夫博士にはカジカ類に関して貴重な情報をいただいた。富山大学理学部の山崎裕治博士にはヤツメウナギ類に関する情報と論文へのコメントをいただいた。以上の方々に深く感謝する。なお本研究は河川環境管理財団の平成10年度・11年度の河川整備基金助成を受けて行われた。

## 引用文献

- 明 仁・坂本勝一・池田祐二・岩田明久. 2000. ハゼ 亜目. 中坊徹次 (編), pp. 1139-1310, 1606-1628. 日本産魚類検索—全種の同定—第二版. 東海大学出版会, 東京.
- 福井県高等学校生物研究会水生生物調査グループ. 1982. 真名川水系の水生生物. 福井県高等学校生物研究会 (編), pp. 99-127. 真名川流域の生物調査. 福井県高等学校生物研究会, 福井.
- 福井県高等学校生物研究会水生生物研究班. 1991. 南川水系の魚類. 福井県立高等学校生物研究会 (編), pp. 113-119. 南川流域の生物調査. 福井県高等学校生物研究会, 福井.
- 後藤 晃. 1987. 淡水魚—生活環からみたグループ分けと分布域形成. 水野信彦・後藤 晃 (編), pp. 1-15. 日本の淡水魚類, その分布, 変異, 種分化をめぐって. 東海大学出版会, 東京.
- 後藤 晃. 1989. カジカ類. 川那部浩哉・水野信彦 (編), pp. 654-668. 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京.
- 後藤 晃. 2001. 回遊形態の分化様式: カジカ類. 後藤 晃・井口恵一朗 (編), pp. 171-190. 水生動物の卵サイズ, 生活史の変異・種分化の生物学. 海游舎, 東京.
- 平井賢一・田中 晋・水野信彦・須永哲雄. 1972. 九頭竜川・真名川水系の魚類. 真名川ダム工事事務所 (編), pp. 135-195. 建設省真名川ダム漁業調査報告書. 真名川ダム工事事務所, 福井.
- 細谷和海. 1993. ドジョウ科. 中坊徹次 (編), pp. 231-235, 1260-1261. 日本産魚類検索—全種の同定—. 東海大学出版会, 東京.
- 五十嵐清・加藤文男. 1966. 福井県の淡水魚類. 福井県 (編), pp. 77-99. 福井県の生物. 福井県, 福井.
- 板井隆彦. 1980. 静岡県瀬戸川水系におけるアブラハヤ属 (*Phoxinus*) 魚類の2型, 流れにそった分布について. 静岡大学紀要, 13: 153-175.
- 板井隆彦. 1989. アブラハヤ属. 川那部浩哉・水野信彦 (編), pp. 270-277. 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京.
- 可児藤吉. 1971. 溪流棲昆虫の生態 (復刻版), 可児藤吉全集. 思索社, 東京. 427pp.
- 環境庁. 1999. レッドリスト, 汽水・淡水魚. 生物多様性センター: [http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb\\_f.html](http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html).
- 加藤賢二. 1906. 福井地方淡水産魚類. 動物学雑誌, 18: 27-29.
- 加藤文男. 1985. 福井県の淡水魚類. 福井県自然環境保全調査研究会陸水生物部会 (編), pp. 67-140. 福井県の陸水生物. 福井県, 福井.
- 加藤文男. 1998. 福井県の淡水魚類. 福井県自然環境保全調査研究会陸水生物部会 (編), pp. 125-203. 福井県の陸水生物. 福井県, 福井.
- 加藤文男・松田隆喜. 1994. 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. 福井市自然史博物館研究報告, 41: 63-76.
- 君塚芳輝. 1987. シマドジョウ類—校学的種族の動物地理. 水野信彦・後藤 晃 (編), pp. 61-70. 日本の淡水魚類, その分布, 変異, 種分化をめぐって. 東海大学出版会, 東京.
- Kimizuka, Y. and H. Kobayashi. 1983. Geographic distributions of karyological races of *Cobitis biwae* (Cobitidae). Japan. J. Ichthyol., 30: 308-312.
- 木元新作・武田博清. 1989. 群集生態学入門. 共立出版, 東京. ii+vi+198 pp.
- 小林四郎. 1995. 生物群集の多変量解析. 青樹書房, 東京. 194 pp.
- 水野信彦. 1989. カワヨシノボリ. 川那部浩哉・水野信彦 (編), pp. 600-601. 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京.
- 水野信彦・丹羽 弥. 1961. カジカ *Cottus pollux* Günther の生態的2型. 動物学雑誌, 70: 267-275.
- 長田芳和・藤川博史・福原修一. 1981. 鳥取県鯉ヶ池で採集されたアカヒレタビラについて. 生物地理学会報, 36: 48-53.
- 中坊徹次. 1993. 日本産魚類検索—全種の同定—. 東海大学出版会, 東京. xxxiv+1474 pp.
- 中坊徹次. 2000. 日本産魚類検索—全種の同定—第二版. 東海大学出版会, 東京. lvi+1748 pp.
- 中村守純. 1969. 日本のコイ科魚類. (財)資源科学研究所, 東京. 455 pp.
- 西村三郎. 1980. 日本海の成立 (第2版). 築地書館, 東京. 227 pp.
- 斉藤憲治・藤川博史・長田芳和. 1988. 島根県大田市大原川から採集されたアカヒレタビラ. 日本生物地理学会報, 43: 57-60.
- Sakai, H., C. Tamamoto and A. Iwata. 1998. Genetic divergence, variation and zoogeography of a freshwater goby, *Odontobutis obscura*. Ichthyol. Res., 45: 363-376.
- 酒泉 満. 1987. メダカの分子生物地理学. 水野信彦

- 彦・後藤 晃(編), pp. 81-90. 日本の淡水魚, その分布, 変異, 種分化をめぐって. 東海大学出版会, 東京.
- Shimizu, T., N. Taniguchi and N. Mizuno. 1993. An electrophoretic study of genetic differentiation of a Japanese freshwater goby, *Rhinogobius flumineus*. Japan. J. Ichthyol., 39: 329-343.
- 鈴木寿之・鄭 偉寿. 1995. 円山川初・再記録の兵庫県貴重魚類6種. 兵庫陸水生物. 46: 28-37.
- 坪川健吾. 1988. 岡山地方の純淡水魚類相の動物地理学的考察. 倉敷市自然史博物館研究報告, (3): 1-30.
- Watanabe, K. 1998. Parsimony analysis of the distribution pattern of Japanese primary freshwater fishes, and its application to the distribution of the bagrid catfishes. Ichthyol. Res., 45: 259-270.
- Yamazaki, Y. and A. Goto. 1996. Genetic differentiation of *Lethenteron reissneri* populations, with reference to the existence of discrete taxonomic entities. Ichthyol. Res., 43: 283-299.
- Yamazaki, Y., A. Goto, H.-K. Byeon and S.-R. Jeon. 1999. Geographical distribution patterns of the two genetically divergent forms of *Lethenteron reissneri* (Pisces: Petromyzontidae). Biogeography, 1: 49-56.