

揖斐川下流域のヨシ群落周辺干潟における魚類相

高崎文世¹・伊藤 亮²・向井貴彦²・古屋康則^{1*}

¹ 岐阜大学教育学部 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1 TEL 058-293-2255 FAX 058-293-2207 e-mail koya@gifu-u.ac.jp

² 岐阜大学地域科学部 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1

* 責任著者

キーワード: 揖斐川 汽水域 魚類相 ハゼ科 ボラ メダカ

2008年1月26日受付 2008年2月28日受理

要旨 揖斐川の河口から 7km および 15km 地点にあるヨシ群落周辺の干潟を定点として、2005 年 3 月から 2006 年 3 月にかけての 1 年間、採集調査を行なった。本研究により 19 科 47 種 6550 個体の魚類が採集された。採集された魚種には海水性、汽水性、淡水性、および通し回遊性のものなど様々な生活パターンを示すものが見られた。これらのうち、汽水性のアベハゼ、ビリンゴ、マハゼ、およびアシシロハゼ、淡水性のメダカ、河川を上下に移動するボラが 1 年を通して数多く採集された。これら 6 魚種について、出現状況および体長組成の周年変化を調べた結果、ヨシ群落周辺を生育の場として利用しているもの(ビリンゴ、マハゼ、アシシロハゼ)、定住しているもの(メダカ、アベハゼ)、移動の際に一時的に利用しているもの(ボラ)に分類された。

はじめに

汽水域では淡水と海水が交じり合い、半日・半月の周期で潮汐による水位(水深)および塩分濃度が変化する。汽水域には、河川から豊富な栄養塩が供給され、それをを利用して植物プランクトンが増殖し、それを餌とする動物プランクトンが増殖する。このように汽水域はプランクトン量の豊富な場所である(山内 1999)。また、岸辺にはヨシ *Phragmites australis* などの沈水植物の広大な群落が形成される。したがって餌生物が豊富な汽水域は魚類の生育の場として重要であり、特にヨシ群落内は小型の魚類にとっては格好の隠れ場所となるため、魚類の生活史の初期には重要な生育場となると考えられる。しかし、このヨシ群落をどのような魚種が一生のどの時期に、どのように利用しているのかを詳しく調べた例は少ない(鈴木ほか 2005)。

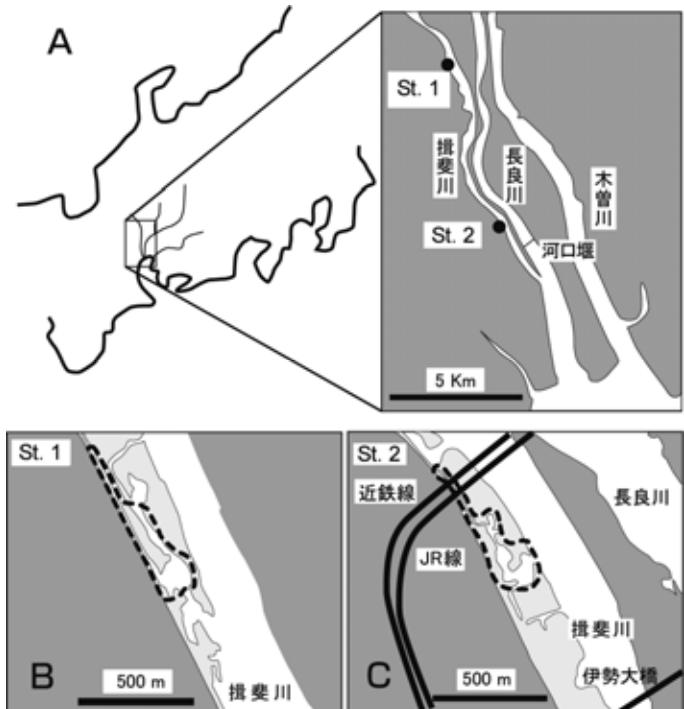


図 1. 指斐川下流域における調査地点の概略図(A)。河口から 15km 上流(St. 1:B)および 7km 上流(St. 2:C)の破線部内で採集を行なった。

濃尾平野を流れる木曽川、長良川、および揖斐川の汽水域にはかつて広大なヨシ群落が形成されていた。しかし、河川改修および河口堰建設などの環境破壊により、その面積は著しく減少した(山内ほか 1999)。現在は揖斐川の下流にのみ、僅かに群落を維持するに至っている。

本研究では岐阜県から三重県にかけて流れる揖斐川下流の汽水域のヨシ群落周辺を調査場所として、そこに出現する魚類を定期的に採集し、魚類相の周年変化、各魚種の出現時期および出現個体数などの変遷を明らかにすることとした。さらに、優占する魚種の出現時期、出現量および 1 年間の体長組成の変化から、主要魚種のヨシ群落周辺の利用実態を明確にすることとした。

方法

調査地点

揖斐川下流域のヨシ群落に 2ヶ所の調査地点を設定した(図 1)。1 地点目は河口から約 15km にある三重県桑名市多度町古敷の揖斐川右岸(図 1A, St. 1), 2 地点目は河口から約 7km にある三重県桑名市上之輪新田の揖斐川右岸(図 1A, St. 2)である。St. 1 は、幅約 170m のヨシ群落が右岸に発達し、その中を幅約 20m のワンドが下流側から湾入している(図 1B)。このワンドは大潮の干潮時でも水が干上がることはなかった(水深約 20cm, 表 1)。ワンドと右岸の間のヨシ群落の中には干潟が点在していた。また、右岸沿いには幅約 2~3m の細い水路が形成されていた。St. 2 は、幅約 130m のヨシ群落が右岸に発達し、下流から湾入している幅約 30m のワンドを囲んでいる(図 1C)。このワンドは大潮の干潮時でも水が干上がることはなかった。(水深約 20cm, 表 2)。干潮時にはワンドとヨシ群落の間に干潟が形成された。ワンドは揖斐川本流とつながっており本流の流れがやや入ってくる状態にあった。

採集地点の水深、水温、および塩分濃度の日周変化を 2005 年 10 月 2~3 日、2006 年 1 月 13~14 日、4 月 13~14 日、および 7 月 11~12 日の 4 回の大潮時に測定した。測定は HORIBA の多項目測定機(U-21XD)を用いて行なった。満潮時の水温・塩分は表層と底層で測定した。

表 1. St. 1 における大潮時の水深 , 水温 , 塩分濃度の日周変動

	2005				2006											
	2, 3, October				13, 14, January				14, 15 April				11, 12, July			
	12	18	0	6	18	0	6	12	18	1	6	12	12	18	0	6
水深 (m)	0.4	1.9	0.2	1.9	1.3	0.3	1.6	1.3	1.7	0.5	2.1	0.4	0.4	1.5	0.4	1.6
水温 表層	25.3	24.3	20.8	23.1	6.4	6.0	6.7	6.6	12.7	12.2	12.1	12.4	25.9	25.0	25.2	24
() 底層	-	24.2	-	23.1	6.4	-	6.6	6.6	12.4	-	12.1	-	-	25.0	-	24.2
塩分 表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(‰) 底層	-	1	-	0	0	-	0	0	0	-	0	-	0	-	0	0

表 2. St. 2 における大潮時の水深 , 水温 , 塩分濃度の日周変動

	2005				2006											
	2, 3, October				13, 14, January				14, 15 April				11, 12, July			
	12	18	0	6	18	0	6	12	18	1	6	12	12	18	0	6
水深 (m)	0.5	2.0	0.2	2.1	1.8	0.2	1.9	1.4	2.1	0.4	2.1	0.3	0.2	2.0	0.2	2.1
水温 表層	26.3	24.6	21	23.9	6.8	6.7	7.1	7.1	10.9	11.0	11.5	11.8	27.2	25.1	25.0	24.7
() 底層	-	24.8	-	24.4	7.2	-	7.4	7.2	10.9	-	11.5	-	-	25.1	-	24.8
塩分 表層	10	6	9	8	8	8	10	3	0	0	0	0	0	1	1	1
(‰) 底層	-	15	-	16	13	-	14	8	0	-	0	-	-	1	-	3

調査方法

2005 年 3 月および 5 ~ 11 月までの間は月に 2 回 , 2005 年 4 月および 2005 年 12 ~ 翌年 3 月までの間は月に 1 回 , 計 21 回の採集を行なった . 採集は大潮の日中の干潮時に行なった . 干潮時にはヨシ群落内部は干上がった状態となり , 群落周辺部の干潟に水路や水たまりが形成されたため , それらの場所で採集を行なった .

採集には投網(半径 1m , 目合い 7mm)およびタモ網(口径 35cm , 目合い 1mm)を用いた . 投網による採集では採集時間を各地点毎回 1 時間前後と決め , タモ網による採集では毎回同じ採集ルートを設定して , 定量的に採集を行なった . 採集された全個体は 10% ホルマリンにより直ちに固定した . 固定標本は岐阜大学に持ち帰り , 中坊(2000)に従って種の同定を行なった . フナ属については , 形態形質から種を同定することが困難なためフナ属として扱った . また幼魚について , 沖山(1998)に従って同定を行なったが , 種まで特定できなかったものは , スゴモロコ属およびヨシノボリ属として扱った . 各地点で継続してある程度の個体数を採集できた 6 種については , デジタルノギスを用いて標準体長を計測した .

結果

調査地点の環境

St. 1(表 1)では , 1 月に昼の干潮時の引きが小さく潮の干満による水深の変化が小さかった . 他の測定日では干満で水深に 1m 以上の差があった . 水温は , 10 月に日周変動が大きく , 日中に高く(25.3)夜間に低かった(20.8)が , 他の測定日では変動が 2 程度と小さかった . 塩分濃度は表層では一貫して 0% であったが , 底層では大潮満潮時に 1% とわずかに塩水の遡上が認められた .

表3. St.1で採集日ごとに採集された魚種および尾数

科名	種名	Mar 15	31	Apr 14	6	May 25	Jun 6	Jul 22	Aug 6	Sep 23	Sep 9	Oct 22	Oct 2	Nov 17	Dec 3	Jan 21	Feb 9	Feb 16	Mar 17
ニシン科	サッパ						25	1			5								
ウナギ科	ウナギ		1	1			1												
アユ科	アユ		5	2															
シラウオ科	シラウオ						1												
コイ科	オイカワ		1				1		1		2								
	バス										1								
	ウゲイ			2					2			2					2	3	
	タモロコ											2							
	モツゴ						20	1	3	1	1	1	3	1					
	ツチフキ												1						
	コウライモロコ	1	4	1	10	3	8	3					2						
	スゴモロコ属幼魚								29	7	2	12	23	4	4	1			
	ニゴイ								1	2	2								1
	コイ					3			1	2	2								
	フナ属		1			84	6	37	15	11	2	9	1	5	1				
	ヤリタナゴ		1				1		1										
	タイリクバラタナゴ		1	9	3	2													
ナマズ科	ナマズ							1											
サヨリ科	クルメサヨリ										1								
メダカ科	メダカ	2	4	10	3	15		37	12	80	89	5	8	72	103	44	37	25	21 13
カダヤシ科	カダヤシ								1				3						
ボラ科	ボラ		1		13	30	2	17	21	6	3		3	1					
スズキ科	スズキ		1	3	1	3	2		1										
サンフィッシュ科	オオクチバス						1												
ヒイラギ科	ブルーギル										1								
カワアナゴ科	ヒイラギ									11	21		2	2					
ハゼ科	カワアナゴ					1			1		1								
	ゴクラクハゼ		1	1	1	1				1									
	トウヨシノボリ									1									
	ヨシノボリ属幼魚				1					1									
	チヂブ	1			4	1	2		1	1		1							
	ヌマチヂブ	5	2	1		1	1												
	シモフリシマハゼ	2	2	4	1							1							
	ウロハゼ															2			
	ビリンゴ				9			16	13	19	26	7	10	14	15	1	6	2	1
	エドハゼ				37														
	マハゼ				59	66	47	54	36	61	34	20	29	13	5	4			
	アシシロハゼ	9	13	31	15	4	8	13	1	1	2	1				2		1	2
種数		5	9	13	10	12	13	15	15	16	10	9	18	9	10	8	7	6	1
合計		19	30	60	89	167	206	170	158	214	173	45	112	129	154	60	62	36	1

St. 2(表2)においても、1月に昼の干潮時の引きが小さく潮の干満による水深の変化が小さかった。他の測定日では干満で 1.5m 以上の差があった。水温は 10 月に日周変動が大きく、日中に高く(26.3)夜間に低かった(21)。他の測定日では変動が 2 度程度と小さかった。塩分濃度は 4 月には表層、底層ともに塩分が検出されなかったが、他の測定日には、一日を通して塩分が認められ、塩分濃度が表層で 0 から 10‰、底層で 1 から 16‰と底層の方が高かった。

魚類相の周年変化

本研究では、19科47種6550個体の魚類が採集できた。St. 1 では15科36種(スゴモロコ属幼魚およびヨシノボリ属幼魚を除く)1923個体(表3)、St. 2 では17科39種4627個体(表4)が採集された。St. 1 でのみ採集されたのはオイカワ *Zacco platypus*、バス *Opsariichthys uncirostris uncirostris*、タモロコ *Gnathopogon elongatus elongatus*、ヤリタナゴ *Tanakia lanceolata*、ナマズ *Silurus asotus*、カワアナゴ *Eleotris oxycephala*、トウヨシノボリ *Rhinogobius sp. OR*、およびヌマチヂブ *Tridentiger brevispinis* の4科8種、St. 2 でのみ採集されたのはカマツカ *Pseudogobio esocinus esocinus*、メナダ *Chelon haematocheilus*、シマイサキ *Rhyncopelates oxyrhynchus*、コトヒキ *Terapon jarbua*、クロダイ *Acanthopagrus schlegelii*、キチヌ *Acanthopagrus latus*、アベハゼ *Mugilogobius abei*、マサゴハゼ *Pseudogobius masago*、トビハゼ *Periophthalmus modestus*、マゴチ *Platycephalus sp.*、およびイシガレイ *Kareius*

表4. St.2で採集日ごとに採集された魚種および尾数

科名	種名	Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec Jan Feb Mar																					
		15	31	14	6	25	6	22	6	20	3	23	9	22	2	17	3	21	9	4	16	17	
ニシン科	サッパ						1	8	6														
ウナギ科	ウナギ	1																			1		
アユ科	アユ	11	1																				
シラウオ科	シラウオ	1		134	105	20																	
コイ科	ウグイ	4																					
	モツゴ						3	3	58	4	4												
	カマツカ								2	1													
	ツチフキ																				1		
	コウライモロコ									1			2										
	ニゴイ										180	12	5	11			1	3					
	コイ										3	6	1										
	フナ属	1	5	1					28	38	5	2	6			1							
	タイリクバラタナゴ									1													
サヨリ科	クルメサヨリ									2													
メダカ科	メダカ	1		1					2											1	1		
カダヤシ科	カダヤシ								9	4	22	7	8	6		2					1	2	
ボラ科	ボラ	127	103	24	39	134	104	28	27	14	22		8	4	11		1				12		
スズキ科	スズキ	2	10	207	11	7	2	1	13	2	1	1		1		1					1	2	
サンフィッシュ科	オオクチバス								3														
ヒイラギ科	ブルーギル								34	2	2	1	12	7		13	10	9					
シマイサキ科	ヒイラギ																						
	シマイサキ																						
	コトヒキ												1	2									
タイ科	クロダイ								4	60													
ハゼ科	キチヌ	1	2	10					2	3											1		
	アベハゼ	4	4	2	2	15	13	1	5	5	2	15	44	1	9	1	27						
	マサゴハゼ	2	2			1						1			10	3					1		
	ゴクラクハゼ																				1		
	チヂブ	1																			1		
	シモフリシマハゼ	1	2																				
	ウロハゼ	1																			1		
	ピリンゴ			10		171	1	458	226	180	163	35	13	2	1	1							
	エドハゼ					2	9								6	3	8	5					
	マハゼ			87	191	136	268	113	84	18	24	14	9	14	9	2	3						
	アシジロハゼ	17	27	19	10	17	23	16	7	13	2	3	1	1	1	4	7			1	1		
コチ科	トビハゼ	2	1	1	1	8	1	3	1														
カレイ科	マゴチ																1						
	イシガレイ								1											2			
種数		5	10	11	9	12	14	14	22	16	15	15	12	12	11	18	10	3	2	1	5	8	
合計		148	153	282	165	492	587	880	738	384	254	104	86	84	49	80	31	35	2	1	6	21	

bicoloratus の 7 科 11 種であった。

St. 1 で採集された魚種数の季節変化を見ると(図 2, St. 1), 最初の採集である 3 月 15 日には 5 種しか採集されなかったが, その後, 種数は増加し, 7 月 20 日は 16 種が採集された. 8 月 3 日および 8 月 23 日には 10 種程度に減少したが, 9 月 9 日には 18 種と調査期間を通じて最多種数を記録した. その後は 11 月 21 日の採集まで緩やかに減少して, 12 月から 3 月には 1~2 種しか採集されなかった. 個体数の季節変化を見ると(表 2, 図 3A), 最初の採集では 19 尾しか採集されなかったが, その後 6 月 6 日に 206 尾にまで増加した. 6 月 22 日, 7 月 6 日とやや減少したが, 7 月 20 日に 214 尾を記録した. その後, 8 月 23 日にかけて急激に減少し, 10 月 2 日に 154 尾と増加が見られた. その後 12 月には 1 尾のみ採集され, 2 月に 21 尾, 3 月に 14 尾と再び増加した.

St. 2 で採集された魚種数の季節変化を見ると(図 2, St. 2), 最初の採集である 3 月 15 日には 5 種しか採集されなかったが, その後種数は増加し, 7 月 6 日には 22 種と最多に達した. その後 8 月 23 日まで 15~16 種, 9 月 9 日~10 月 2 日は 11~12 種とやや減少したが, 10 月 17 日に 18 種と再び増加した. その後は減少し, 1 月 4 日には 1 種のみであった. また 2 月に 5 種, 3 月に 8 種と再び増加した. 個体数の季節変化を見ると(表 3, 図 3B), 3 月最初の採集では 148 尾と St. 1 と比べて多く, さらに 6 月 22 日には 880 尾と最多個体数を記録した. 7 月 6 日以降は徐々に減少して, 10 月 2 日に 49 尾まで減少した. また 10 月 17 日に 80 尾とやや増加したがその後は減少し続け, 1 月 4 日には 1

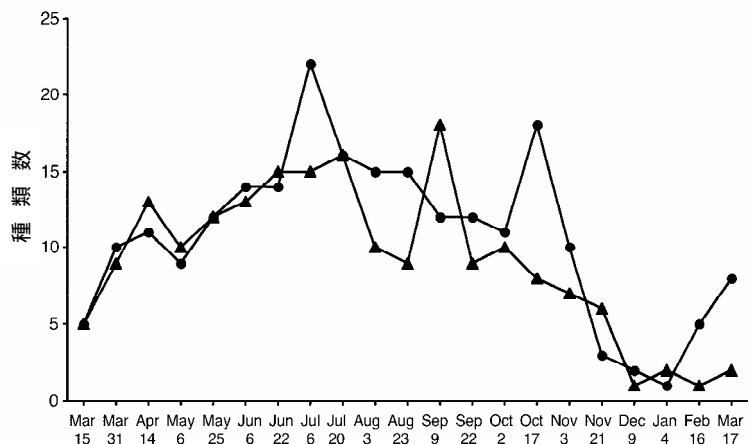


図2. 採集された魚種数の周年変化. : St. 1, : St. 2.

の順に多かった.

採集個体数が多かった上位5種について見ると, St. 1では, メダカ *Oryzias latipes latipes* が全体の30.2%を占め, 次いでマハゼ *Acanthogobius flavimanus* が22.3%, フナ属 *Carassius* sp. が9.0%, ビリンゴ *Gymnogobius castaneus* が7.2%, アシシロハゼ *Acanthogobius lactipes* が5.3%の順に多かった. St. 2では, ビリンゴが最も多く全体の28.0%を占め, 次いでマハゼ(21.2%), ボラ *Mugil cephalus cephalus* が14.1%, シラウオ *Salangichthys microdon* が5.8%, スズキ *Lateolabrax japonicus* が5.7%の順に多かった.

これらの優占種(全採集個体数の3%以上を占める魚種)における各採集地点の採集日ごとの割合を調べた. St. 1(表3, 図3A)では, 3月15日から4月14日にはアシシロハゼが50%程度を占めていたが, 5月6日以降マハゼの占める割合が高くなった. 一時的に増加した種として, 6月6日および7月6日にはフナ属が, 8月23日および9月9日にはニゴイ *Hemibarbus barbus* が, それぞれ挙げられる. メダカおよびマハゼは, ほとんどの採集日で全体に占める割合が高かった. 特にメダカは, 8月3日には50%程度, 9月22日から11月21日までは50%以上を占めていた.

St. 2(表4, 図3B)では, 3月15日および3月31日にはボラが最も多く出現し, 4月14日にはスズキ, 5月6日および5月25日にはマハゼ, 6月22日から8月23日にはビリンゴが, 9月9日, 9月22日および11月21日にはアベハゼが最も多く出現した. また一時的に増加した種として, 5月25日および6月6日にはシラウオが, 7月6日にはニゴイが, それぞれ挙げられる.

主要魚種の出現状況および体長組成

優占種のうち, 各地点で継続してある程度の個体数を採集できたメダカ, ボラ, アベハゼ, ビリンゴ, マハゼ, およびアシシロハゼの6種について, 体長組成の変化を調べた.

メダカ(図4) St. 1では3月15日から6月6日にかけて採集個体数は少なかったが, 体長の分布範囲は3月31日の18~22mmから5月25日の20~30mmへと徐々に大きい方へ移行した. 6月6日には採集されなかつたが, 6月22日には10~32mmまで幅広い体長範囲のものが採集された. この中で特に10~18mmの小型個体の数が多かった. 7月6日には22mmより大型の個体が消失

尾のみ記録された. 2月に6尾, 3月に21尾と再び増加を示した.

採集個体数が多かった科について見ると, St. 1ではハゼ科が全個体数の40.5%を占め, 次いでメダカ科(30.2%), コイ科(19.0%), ボラ科(5.1%), ヒイラギ科(1.9%)の順であった. St. 2においてもハゼ科が最も多く57.6%を占めた. 次いで, ボラ科(14.6%), コイ科(9.7%), シラウオ科(5.8%), スズキ科(5.7%)

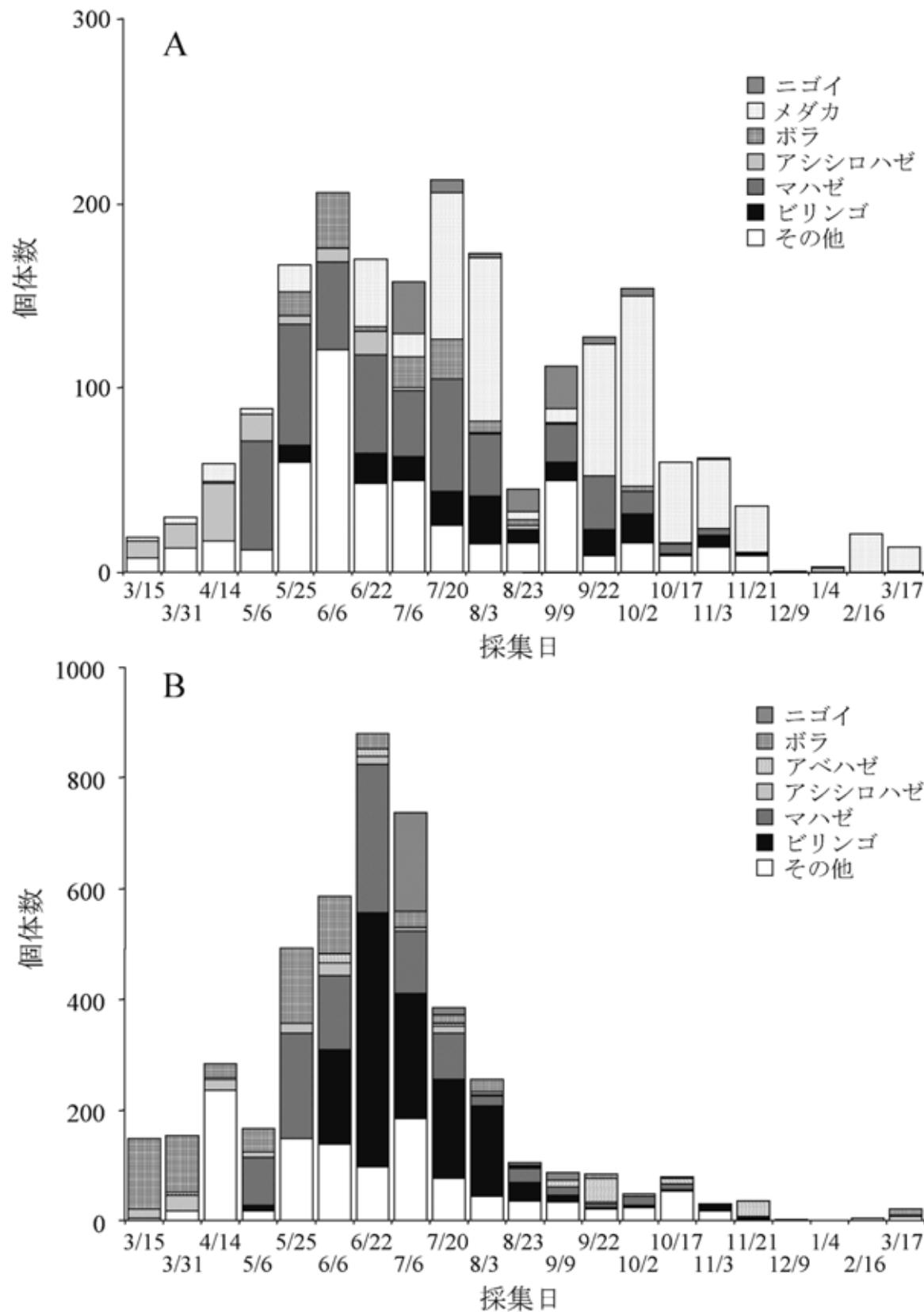


図 3. St. 1(A)およびSt. 2(B)における採集個体数および優占魚種の周年変化.

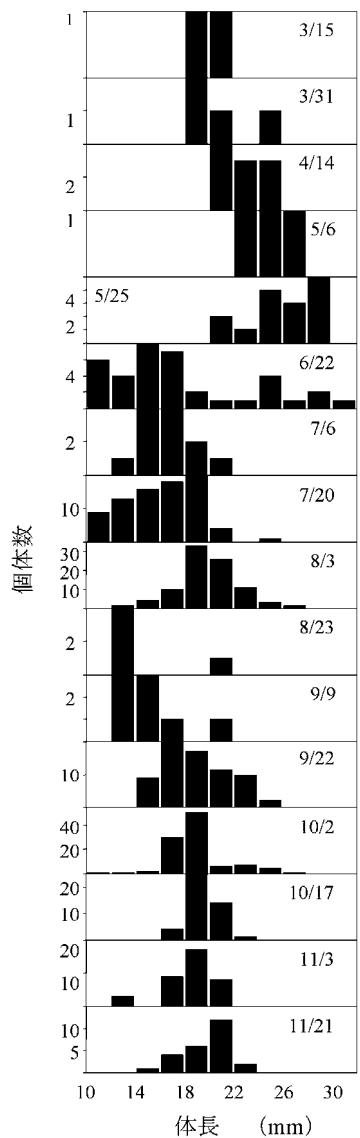


図4. St. 1におけるメダカの
体長組成の変化

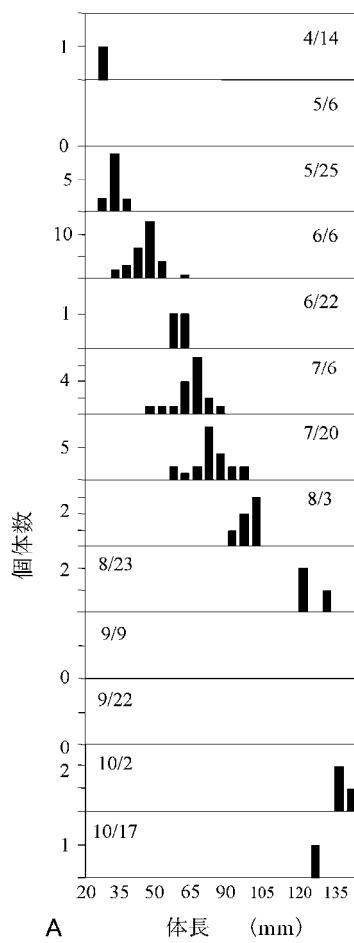
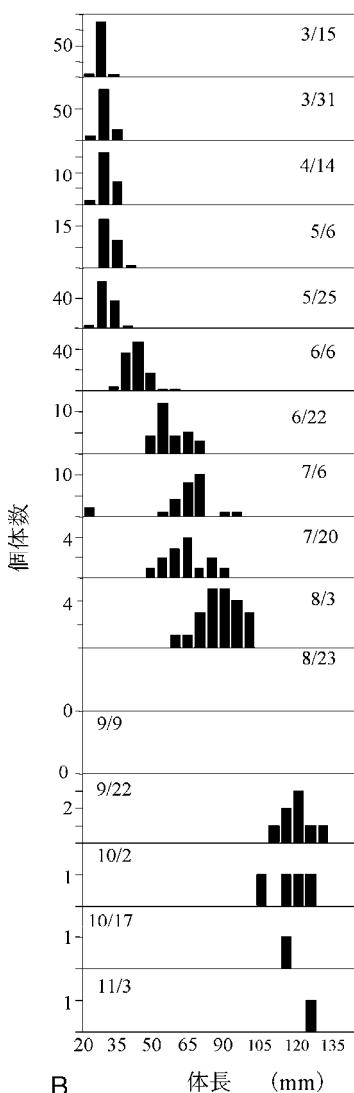


図5. ボラの体長組成の変化 . A: St. 1 , B: St. 2



し、14～18mmをピークとする最大22mmの個体群となった。7月20日には10～20mmの小型個体を中心と採集され、最大のもので26mmであった。8月3日には10～28mmの範囲で18～20mmをピークとする単峰型の体長分布を示した。その後まとまった個体数が採集された9月22日では、14～26mmの範囲で16～18mmをピークとする単峰型の体長分布を示すようになった。

St. 2では採集個体数が少なかったため(表4)、体長組成を示さなかった。

ボラ(図5) St. 1では4月14日に25～30mmの1個体が採集され、5月25日には30～35mmをピークとする25～40mmの範囲の1群が採集された。6月6日にはピークが45～50mmに移り、体長の分布は30～65mmへと広がった。その後7月20日まで体長は順次大型化し、ピークが70～75mmとなった。それ以後、採集個体数が少なく明瞭な体長組成を示せなかつたが、8月23日以降は110～135mmの個体が採集された。

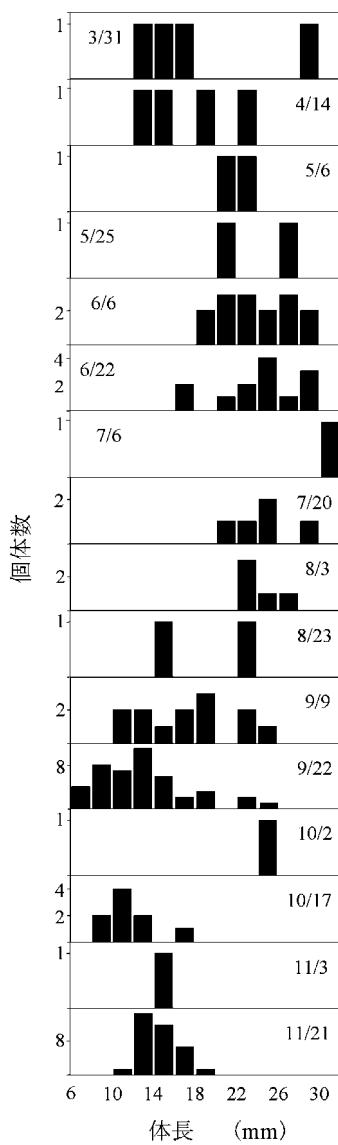


図 6. St. 2 におけるアベハゼの体長組成の変化

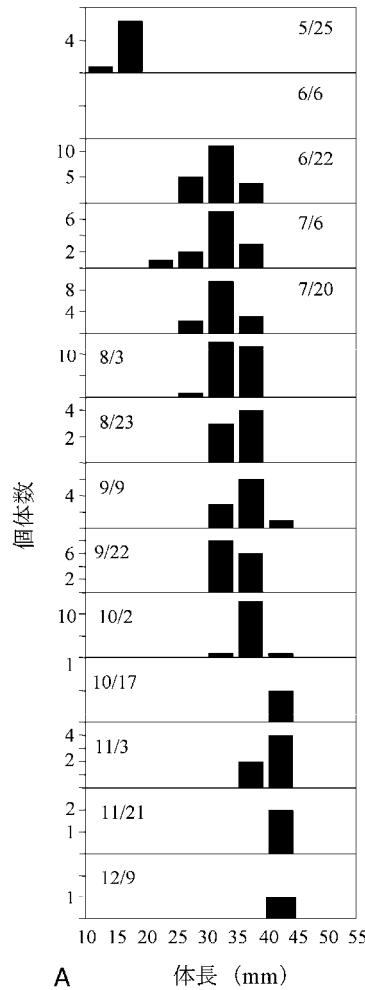
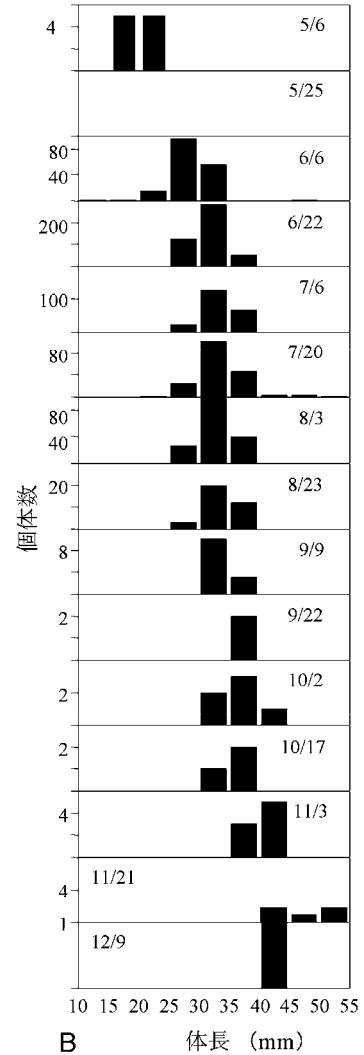


図 7. ピリンゴの体長組成の変化 . A: St. 1 , B: St. 2 .



St. 2 では 3 月 15 日には 25 ~ 30mm をピークとする 1 群が採集でき、5 月 6 日まで大きな変化は見られなかった。その後体長組成は順次大型化した。8 月下旬以降は採集数が少なくなり、明瞭な体長組成を示すことができなかつたが、95 ~ 125mm の大型個体のみが採集された。

アベハゼ(図 6) St. 2 でのみ採集できた。各月の採集個体数が少なく明瞭な体長組成が示せなかつたが、3 月から 6 月にかけて体長が大型化し、8 月下旬以降に小型の個体が現れた。10 月 17 日以降は 20mm を越える大型の個体は見られなかつた。

ピリンゴ(図 7) St. 1 では 5 月 25 日に 15 ~ 20mm をピークとする 10 ~ 20mm の 1 群が採集されたが、6 月 6 日には採集されなかつた。6 月 22 日には 30 ~ 35mm をピークとする個体が採集された。その後、7 月 6 日から 10 月 2 日にかけて体長の範囲は概ね 20mm 以内に納まつた。その後は採集個体数が少なくなつたため明瞭な体長組成が得られなかつたが、ほとんどの個体は 40 ~ 45mm の範

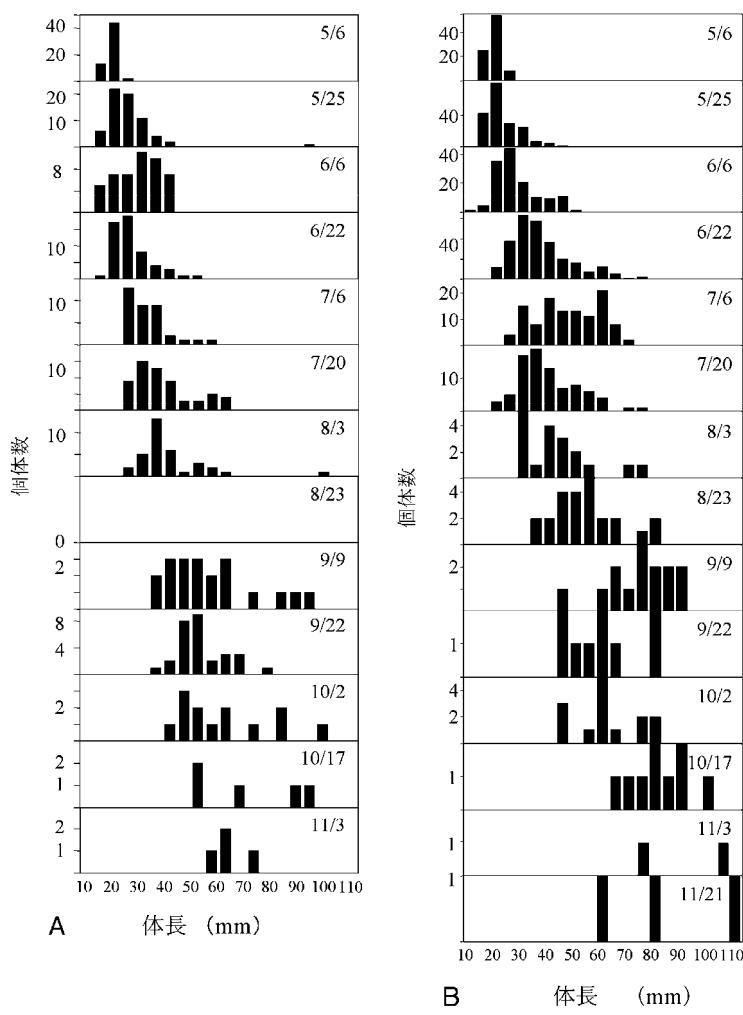


図 8. マハゼの体長組成の変化 .A: St. 1 , B: St. 2 .

囲にあった .

St. 2 では 5 月 6 日に 25 ~ 30mm をピークとした個体が採集され , その後は 10 月 17 日まで , わずかに大型化したのみでほぼ同様の体長組成を維持した . 11 月 3 日には体長のピークは 40 ~ 45mm へと移行し , 11 月 21 日にはさらに 45 ~ 50mm へと移行した . 12 月 9 日には 40 ~ 45mm のものが 1 個体のみ採集された .

マハゼ(図 8) St. 1 では 5 月 6 日に 20 ~ 25mm をピークとする小型の個体が現れ , 8 月 3 日までの間にピークが推移した . 5 月 25 日と 8 月 3 日には , 94.3mm と 98.6mm の大型個体が各 1 個体採集された . 9 月 9 日以降は採集個体数が減少し , 明確な傾向は見られなかったが , 75 ~ 100mm の大型の個体が採集された .

St. 2 でも , ほぼ同様の結果が得られたが , St. 1 よりも大型に偏る傾向が見られた .

アシシロハゼ(図 9) St. 1 では 3 月 15 日に 25 ~ 45mm の個体が採集された . 採集個体数が少ないため , 明確な傾向は見られないが , 3 月から 6 月にかけて大型化し , 8 月以降に小型の個体が採集された .

St. 2 では 3 月 15 日に 25 ~ 30mm をピークとする 20 ~ 45mm の個体が採集でき , これらはその後徐々に大型化したが , 5 月から 7 月には 35 ~ 45mm をピークとして , あまり変化が見られなかった . 8 月 3 日にはそれまでに見られなかった 25 ~ 30mm の小型個体が採集され , 8 月 23 日にはさらに 13.3mm のものも採集された一方 , 7 月まで見られた主要な体長の群が消失した .

考察

魚類相の周年変化

長良川では河口堰が稼働する前の 1990 年から 1993 年にかけて , 河口からの距離が本研究とほぼ

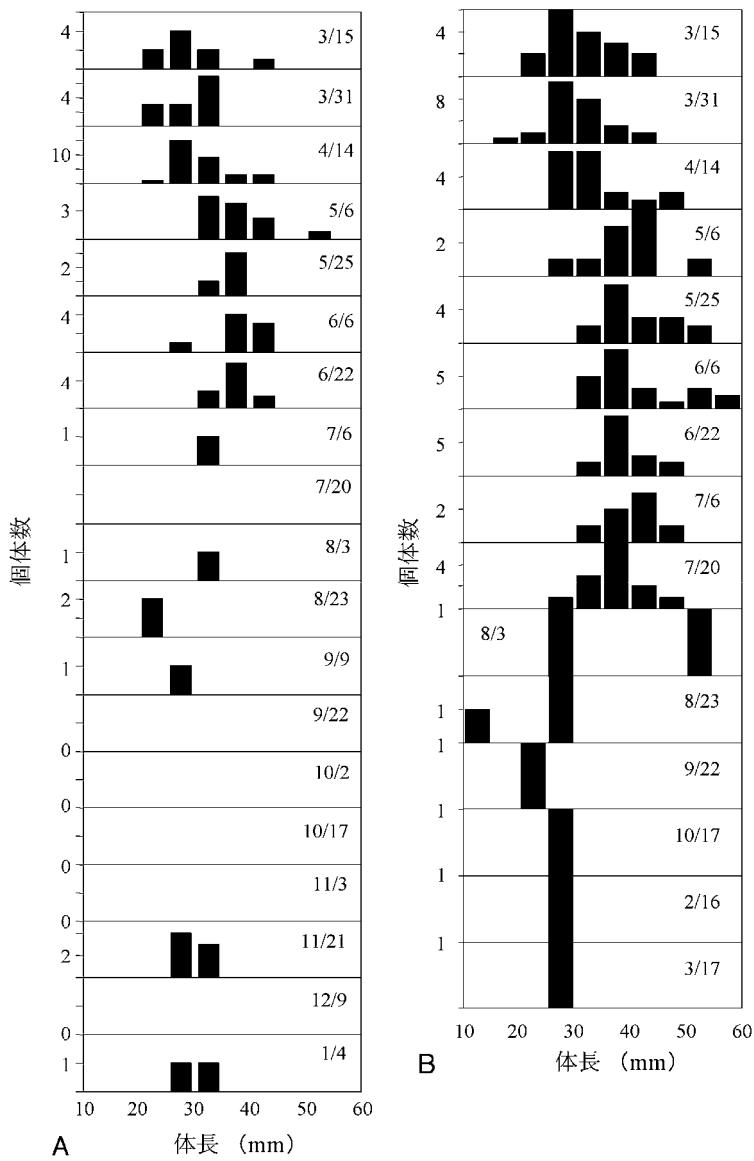


図 9. アシシロハゼの体長組成の変化 . A: St. 1 , B: St. 2 .

では後藤ほか(1994)の調査に比べて、海水性(サッパ)、淡水性(コイ、コウライモロコなど)、両側回遊性(アユなど)、および汽水性(メナダ、キチヌ、ヒイラギなど)と全般に渡って多くの種が採集されている。この理由として、今回の調査が1年に渡って行なわれたため、季節特異的に現れる種を捕獲できたこと、調査にタモ網および投網を併用したことにより多様な環境での採集ができたことなどが挙げられる。一方で、今回の調査により採集されなかった種として回遊性の淡水カジカ類などがある。淡水カジカ類の成魚は河川の上・中流の瀬などに生息するが、揖斐川では中流域より上流には多数の大規模なダムがある。このため、カジカ類の生息数は当時の長良川に比べ揖斐川では元々少ない可能性が考えられる。また、これらの回遊性の魚種は今回採集を行なったワンドのような水域には侵入せずに本流を回遊している可能性も考えられる。事実、2006年4月および5月にSt. 2の本流で行なった地引き網による採集では、淡水カジカ類のアユカケの遡上稚魚が捕獲されている(高崎ほか 未発表)。

St. 1とSt. 2での採集個体数を比較すると、St. 2の全採集個体数が、St. 1と比較して非常に多かった。これは、海域および河口域から移動してきたマハゼ、ピリンク、スズキ、ボラなどが、常に塩分が検

同じ(5 ~ 17km)場所で魚類調査が行なわれている(後藤ほか 1994)。採集された魚種組成について、後藤ほか(1994)の結果と本研究の結果を比較すると、本研究でのみ採集できた種はサッパ *Sardinella zunasi*、アユ *Plecoglossus altivelis altivelis*、オイカワ、ハス、タモロコ、ツチフキ *Abbottina rivularis*、コウライモロコ *Squalidus chankaensis tsuchigae*、ニゴイ、コイ、メナダ、ヒイラギ *Leiognathus muchalis*、キチヌ、カワアナゴ、マサゴハゼ、トウヨシノボリ、エドハゼ *Gymnogobius macrognathos*、およびマゴチ *Platycephalus* sp. の17種が挙げられ、今回採集されていない種としてギギ *Pseudobagrus mudiceps*、アユカケ *Cottus kazika*、小卵型カジカ *Cottus* sp. SE.、セスジボラ *Chelon affinis*、およびジュズカケハゼ *Gymnogobius laevis* の5種が挙げられる。このように今回の調査

出される St. 2 に多く生息しているためと考えられる。また両地点とも魚種数は春から初夏にかけて増加し、採集個体数も増加した。このことは、水温の上昇に伴う浅所への移動や、春から夏にかけて産まれた仔稚魚の加入によるものと考えられる。

St. 1 および St. 2 ともに夏以降に一度種数が減少したが、その後 St. 1 では 9 月 9 日に、St. 2 では 10 月 17 日に、それぞれ一時的に種数が増加した。これらは台風による増水によって上流から押し流されるなど、魚自身の習性とは無関係な受動的移動によって加わった魚種が採集されたためと考えられる。

揖斐川下流域では、ハゼ科魚類の採集個体数が最も多かった。ハゼ科魚類では両調査地点ともビリング、マハゼ、およびアシシロハゼが多く出現した。また St. 2 ではアベハゼが多く出現した。アベハゼは汽水域の泥底を好むことが知られており(岩田 2002)，揖斐川においては満潮時にのみわずかな塩分が検出される St. 1 には分布せず、常時塩分が検出される St. 2 付近に多く分布していることが示された。一方、St. 1 では、メダカが最も多く採集できた。メダカは河川の下流域の流れのゆるいところに生息し、耐塩性を持つことや(佐原 2002a)，海水中でも繁殖が可能であることが知られているが(岩松 1998)，本研究の結果からは感潮域の中でも塩分の遡上のほとんどない場所を好むことが示唆される。

1996 年から 1997 年にかけて揖斐川の河口から 2.0 ~ 10.0km 地点で行なわれた Kimura et al. (1999) による魚類の仔稚魚調査における優占魚種と本研究での優占魚種を比較すると、共通種としてはマハゼおよびシラウオが挙げられる。一方、本研究で優占種となっていないサッパ、ナベカ *Omobranchus elegans*、カタクチイワシ *Engraulis japonica*、コノシロ *Konosirus punctatus*、ウキゴリ *Chaenogobius urotaenia*、および小卵型カジカの仔稚魚が Kimura et al. (1999) において優占種として挙げられている。サッパ、ナベカ、カタクチイワシ、およびコノシロは海水性の魚種であり、塩水の遡上によって河川に進入することを考えると、低塩分なワンドには、あまり進入しないのかもしれない。また、ウキゴリおよび小卵型カジカは両側回遊性の魚種であり、河川の中上流域へ向かって遡上する途中で下流域を通過すると考えられる。これらは前述したように、遡上の途上でワンドに入ることをせず、本流を移動している可能性がある。

主要魚種の体長組成・生態から見たヨシ群落周辺の利用実態

メダカ 本種の採集個体数は、5 月 25 日以降急激に増加した。体長は採集開始時から緩やかに増大しており、この間の成長を反映していると考えられる。メダカの野外での産卵期は千葉県印旛沼では 5 月から 7 月(江上 1989)，茨城県牛久沼では 4 月中旬から 8 月下旬(Awaji & Hanyu 1987)であるという。本研究では 6 月 22 日にそれまで採集できなかった 18mm 以下の個体が採集できるようになった。野外では受精卵は 7 日から 10 日で孵化することから(寺尾 1985)，揖斐川下流でのメダカの産卵は 6 月上旬から活発化すると考えられた。本研究では 9 月 9 日まで継続して小型の個体が採集できた。このことから、産卵期は 8 月下旬にまで及ぶものと思われる。また、揖斐川下流では夏の間はメダカはヨシ群落周辺で繁殖を行なっていることが示唆される。また、この年に産まれた個体は 11 月下旬まで徐々に成長していることが示され、St. 1 のヨシ群落は稚魚の成育の場となっていることが示唆された。

7 月 6 日にはこれまで採集されていた 20mm 以上の大型個体が採集できなくなった。千葉県印旛沼では越年魚の大半は越冬した翌年の春に成熟し、産卵後 6 ~ 7 月に死ぬことが知られている(寺尾

1985)。このことから、7月に大型個体が採集できなくなった原因是、越年魚の死亡にあることが示唆される。

ボラ 本種の産卵期は三重県浜島で10月上旬から下旬である(宮地ほか 1982)。早春に体長20mmに達した稚魚が群れをなして沿岸から汽水域に進入し、4月に60mmになれば河川中流域にも進入するという(宮地ほか 1982)。本研究により、3月中旬には体長20mmでSt.2に進入し、さらに1ヶ月後にはSt.1まで進入していることが示された。河川に進入後は5月下旬まで体長組成に大きな変化が見られないが、6月以降体長の大型化が顕著となり、それに伴って体長組成の幅が広くなり、成長に個体差が見られるようになる。

体長分布のピークを比較すると6月6日にはSt.1において45~50mmであったのに対しSt.2において40~45mm、7月20日にはSt.1において70~75mmであったのに対しSt.2において60~65mm、8月3日にはSt.1において90~95mmであったのに対しSt.2において70~80mmと、St.2に比べSt.1の方が大きかった。ボラは2~3cmでは淡水への抵抗性が弱いが6~9cmでは淡水で成育できることから(宮地ほか 1982)、大型化した個体はより上流へと分布域を広げていることが示唆される。このように、本種は春から夏にかけてヨシ群落周辺を河川上流への移動の途中で一時的に過ごす場所、あるいは一時期定住して摂餌する場所などに利用しているようである。9月以降にはSt.1およびSt.2とも採集尾数が減少した。これは100mmを越えるような成長した個体は冬に向けて海域へ移動するためであると考えられる。

アベハゼ 本種は河口の汽水域に生息し泥底を好むことが知られている(岩田 2002)。今回の調査でも常に塩分が検出されるSt.2でのみ採集されたことから、常に塩分のある汽水域を好み、淡水域には生息しないことが示唆された。また12月以降に採集されなかつたことは、低水温期に深い場所、もしくは泥底の穴の中など採集されにくい場所へ移動していることを示唆している。

本種の産卵期は春から夏であるとされ(岩田 2002)、生殖腺重量の変化から4~8月、盛期は5月であるとされている(Kanabayashi et al. 1980)。本研究では、8月23日以降にそれまでに採集されていなかった小型の個体が数多く採集されるようになった。これらはその年の繁殖期に生まれた個体であると考えられる。したがって、揖斐川下流におけるアベハゼの産卵期は主に夏期であることが示唆される。

ビリンゴ 本種は河川の河口付近で産卵し、産卵期は福岡市で1月下旬から4月下旬(道津 1954)、青森県や北海道南部で5~6月である(佐原 2002b)。本研究では産卵期と考えられる早春には本種を採集できなかったことから、ヨシ群落付近では産卵は行なわれていないと考えられる。河口で孵化した本種の仔魚は一度海に入り、初期には海の中表層で浮遊生活を送り、その後全長15mm前後で群れをなして汀線近くに集まり、全長20mm以上になる6月から7月にかけて河口での底生生活を始めるとされている(道津 1954)。本研究ではSt.1で体長10~20mmのものが5月25日に始めて出現した。これは福岡での河口域での出現時期に比べると早く、むしろ汀線に群れが現れる時期および体長に相当する。

下流域への侵入時の体長はSt.1で10~20mm、St.2で20~35mmであったのが、その後6月22日までに25~40mmへと成長していた。このことから、5月から6月にはヨシ群落周辺を摂餌と成長の場として利用していると考えられる。その後、St.1では10月2日まで、St.2では9月9日まで体長組成に変化が見られなかったが、10月以降は再び大型化した。これは高水温期に摂餌活性が低下し

て成長が停滞し、秋移行に再び摂餌活性が増して成長率が高まるか、あるいは成長の良い個体は別の水域へ移動し、常に成長の悪い個体が下流域に侵入してくる可能性が考えられる。

本種の全長は生後満1年で雄では37~51mm、雌では40~56mm、満2年で雄では49~55mm、雌では54~64mm、満3年で雄では55mmを越え、雌では64mmを越えるとされる(道津 1954)。これらのことから、11月以降に見られた大型個体はほぼ1歳魚雌雄の最大体長に相当する。本種では雌雄とも大部分は1年で成熟し産卵する(佐原 2002b)ことから、揖斐川下流においても満1年で成熟し産卵する個体が多いと考えられる。

マハゼ マハゼの産卵期は宮崎市で1月中旬から3月、東京湾では2月下旬から5月上旬であることから(道津・水戸 1955)、伊勢湾での産卵期は概ねその中間(2月から4月)にあると思われる。孵化後の仔魚は海域で遊泳生活をし、全長15~20mmで湾内の汀線付近や河口で底棲生活に移るという(道津・水戸 1955)。本研究では5月6日に20~25mmをピークとする個体が採集され始めた。これらはおそらく5月以前に伊勢湾奥部の揖斐・長良・木曽川河口付近で着底したものが河川に遡上してきたものと考えられる。

調査地点での出現初期にはSt. 1およびSt. 2での体長組成はほぼ同じであったのが、その後はSt. 1よりもSt. 2で大型の個体が多くなった(図8)。このような調査地点間での体長組成の違いは、河川に遡上した後の体長による住み分け、あるいは両調査地点における成長率の差によるものと思われる。

マハゼは東京湾で約90%が1年で成熟して産卵するが、残りの個体は2年目に産卵することが知られている(宮崎 1940)。2年で成熟する個体の割合は北へ行くほど高くなり、北海道函館湾においてはほとんどの個体が満2歳になる時期に産卵することが示されている(星野ほか 1993)。今回の調査でも1歳魚、すなわち2年で成熟すると思われる個体がSt. 1で2尾採集されたが、これらの割合は0.15%と極めて低く、伊勢湾において2年目に成熟する個体が非常に少ないことが示唆される。

マハゼは冬の産卵期に向けて汽水域から入り江や港といった水深の大きな海域へと移動する(道津・水戸 1955)。今回の調査での採集個体数は、8月以降急激に減少している。これらの結果は、マハゼが5月から8月にかけてヨシ群落周辺を摂餌場所として利用し、8月以降は冬の産卵に向けて徐々に海域へと移動することを示唆している。

アシシロハゼ 本種は内湾や汽水域に周年生息している(辻 2002)。産卵期は5月から9月と長期にわたり、1尾の雌は1繁殖期に数回の産卵を行なうことが知られており、東京湾では6~7月および9月に産卵のピークがある(辻 2002)。採集個体数が全般的に少ないものの、7月にはSt. 1での採集数が激減し、その一方St. 2では依然として採集されていたことから、本種は繁殖のためにやや下流の塩分濃度の高い場所へ移動することが示唆される。

8月23日にはSt. 1およびSt. 2ともに当歳魚と考えられる10~30mmの個体がごくわずかに採集され、9月9日にはさらに25.1mmのものが1尾採集された。その後St. 1およびSt. 2で共に散発的に数尾が採集され、12月9日にはSt. 2で多数の個体が採集された。このように、ヨシ群落周辺は本種の幼魚の育成の場として利用されているようである。

まとめ

揖斐川下流域のヨシ群落周辺には極めて多くの魚種が生息していることが明らかとなり、海から進入してくるもの、汽水域に定住しているもの、増水などにより流下してきたもの、および海と川を行き来する

回遊性のものなど様々な魚種が確認できた。また、海水性および通し回遊性の魚種にはヨシ群落に囲まれたワンドには立ち寄らず、本流筋のみを移動しているものも存在している可能性が示された。

温暖な時期に揖斐川下流のヨシ群落周辺に出現する優占魚種 8 種(メダカ、ボラ、アベハゼ、ピリング、マハゼ、およびアシシロハゼ)の出現状況および体長組成の周年変化から、ヨシ群落周辺を生育の場として利用しているもの(ピリング、マハゼ、アシシロハゼ)、定住しているもの(メダカ、アベハゼ)、移動の際に一時的に利用しているもの(ボラ)に分けられた。

河川改修工事等による河口域のヨシ群落の消失は、植物のヨシ自体のみならず、ヨシ群落に依存している、これら多くの魚類にも重大な影響を与える可能性があるだろう。

謝辞

本研究の実施に際し、三重県内水面漁場管理委員会事務局には特別採捕許可の便宜をお图りいただいた。また、採集に際しては、古田健也氏(岐阜県先端科学技術体験センター)、北村武文氏(北海道大学大学院水産学研究科)、福井謙太郎氏、小池友香理氏(岐阜大学大学院教育学研究科)にご協力いただいた。調査地点の環境測定は、岐阜大学教育学部の古屋研究室と同大学地域科学部の向井研究室の学生諸氏にご協力いただいた。ここに感謝の意を表する。本研究は河川環境管理財団からの河川美化・緑化調査研究助成事業による助成(助成番号 2004-1 口)により行なわれた。

引用文献

- Awaji, M. & Hanyu, I. 1987. Annual reproductive cycle of the wild type of medaka. Nippon Suisan Gakkaishi 53: 959-965.
- 道津善衛. 1954. ピリングの生活史. 魚類学雑誌 3: 133-138.
- 道津善衛・水戸敏. 1955. マハゼの産卵習性および仔、稚魚について. 魚類学雑誌 4: 153-161.
- 江上信雄. 1989. メダカに学ぶ生物学. 中央公論社, 東京,
- 後藤宮子・足立孝・千藤克彦・長野浩文. 1994. 長良川の魚類相. 長良川下流域生物相調査報告書. pp. 64-78. 長良川下流域生物相調査団. 岐阜.
- 星野昇・木下哲一郎・菅野泰次. 1993. 北海道函館湾におけるマハゼの年齢と成長および生態的特性. 北大水産彙報 44: 147-157.
- 岩松鷹司. 1998. メダカ学全書. 大学教育出版, 岡山.
- 岩田明久. 2002. アベハゼ. 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海(編). 山渓カラー名鑑 日本の淡水魚 改訂版. pp. 576. 山と渓谷社, 東京.
- Kanabayashi, Y., Sakai, H. & Yasuda, F. 1980. Early development and reproductive behavior of the gobiid fish, *Mugilogobius abei*. Jpn. J. Ichthyol. 27: 191-198.
- Kimura, S., Okada, M., Yamashita, T., Yaniyama, I., Yodo, T., Hirose, M., Sado, T. & Kimura, F. 1999. Eggs, larvae and juveniles of the fishes occurring in the Nagara River

estuary, central Japan. Bull. Fac. Bioresources, Mie Univ. 23: 37-62.

宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦. 1982. 原色日本淡水魚類図鑑 全改訂新版. 保育社, 大阪.

宮崎一老. 1940. マハゼに就て. 日本水産学会誌 9: 159-180.

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.

沖山宗雄. 1998. 日本産稚魚図鑑. 東海大学出版会, 東京.

佐原雄二. 2002a. メダカ. 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海(編). 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚 改訂版. pp. 426-429. 山と渓谷社, 東京.

佐原雄二. 2002b. ピリンゴ. 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海(編). 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚 改訂版. pp. 613. 山と渓谷社, 東京.

鈴木誓士・永野元・小林徹・上野紘一. 2005. RAPD 分析による琵琶湖産フナ属魚類の種・亜種判別 およびヨシ帯に出現するフナ仔稚魚の季節変化. 日本水産学会誌 71: 10-15.

寺尾修. 1985. 野生メダカの生態. 遺伝 39 (8): 47-50.

辻幸一. 2002. アシシロハゼ. 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海(編). 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚 改訂版. pp. 625. 山と渓谷社, 東京.

山内克典. 1999. 長良川河口湛水域における動物プランクトンの個体数変動. 長良川河口堰が自然 環境に与えた影響. pp. 141-145. 財団法人日本自然保護協会, 東京.

山内克典・足立孝・古屋康則. 1999. 長良川河口堰湛水域におけるヨシ原の変化. 長良川河口堰が 自然環境に与えた影響. pp. 141-145. 財団法人日本自然保護協会, 東京.

Izunuma-Uchinuma Wetland Researches 2: 35-50, 2008

Fish fauna of tidal area in the lower reaches of Ibi River, central Japan

Fumiyo Takasaki¹, Ryo Ito², Takahiko Mukai² & Yasunori Koya^{1*}

¹ Faculty of Education, Gifu University, Yanagido Gifu, Gifu 501-1193 Japan
TEL 058-293-2255 FAX 058-293-2207 e-mail koya@gifu-u.ac.jp

² Faculty of Regional Studies, Gifu University, Yanagido Gifu, Gifu 501-1193 Japan

* Corresponding author

Keywords: estuary, fish fauna, Gobiidae, Ibi River, *Mugil cephalus*, *Oryzias latipes*

Received: January 26, 2008 / Accepted: February 28, 2008