

房総半島におけるヨシノボリの5色斑型の分布

上原伸一*

Distributions of five colour types of a fresh water goby,
Rhinogobius brunneus, in the Boso Peninsula, Japan

Shin-ichi UEHARA*

(With 10 text-figures and 4 tables)

The specimens of a freshwater goby, *Rhinogobius brunneus* (= *R. similis*), collected at 293 points in 122 streams and rivers in the Boso Peninsula, included five colour types, three of which were obtained in relatively numerous, and showed clear distribution ranges as follows: The cross-band type inhabits widely in the unpolluted streams of the central and southern parts of the peninsula, the dark type is more limited to its southern part, and the Boso type distributes in the polluted streams of its central and northern parts, respectively. Such a regional displacement from north to south in this peninsula, as shown among the three types of this fish, were considered to be derived from both the regional environmental conditions and the ecological interactions among these three types.

On the contrary, the large-dark and the cobalt types are extremely poor in this peninsula, in relation to their ranges as well as abundances, probably owing to its topological features of few high mountains and torrents. The Boso type, recorded firstly in this report, was concluded for the present as the same type as the Shinji-ko type of MIZUOKA (1974), and its relation to the large-dark type B suggested by MIZUNO (1976) was left for the future examination.

はじめに

ヨシノボリ *Rhinogobius brunneus* (= *R. similis*) は日本全国に広く生息するハゼ科の両側回遊魚である。この種は従来より変異の大きいことが報告されていた(TOMIYAMA, 1936)が、MIZUNO (1960) によって河川陸封性のものが別種のカワヨシノボリ *Rhinogobius flumineus* として分離された。

その後、ヨシノボリの型分けが進み、現在までに黒色型・横斑型(水岡, 1967), 中卵型(西島, 1968), 黒色大型(伊藤・水野, 1972), るり型(水野, 1976), 宍道湖型・燈色型(水岡, 1976)が報告され、黒色大型については矮小化個体群の存在も報告されている(水野, 1976)。

* 千葉県立小見川高等学校 Omigawa High School, 4740 Omigawa, Katori-gun, Chiba 289-03, Japan.

Manuscript received July 5, 1980. Contribution from the Yokosuka City Museum No. 289.

ヨシノボリの分布は冒頭にも述べたように日本全国に及んでいるが、型別の分布は、これまでに水岡(1968, 1971, 1974)が九州・中国・北陸・五島列島について、水野(1976)が九州・四国について報告している。

これらの型別の分布状況を明らかにすることは、現在種内変異として扱われているこれらの型の種分化の程度や各型の生態を考察するうえでの一つの重要な資料を提供することになる。この観点に立って、著者は房総半島におけるヨシノボリの型別分布状況を調査した。本報では全体的な地理的分布状況を明らかにし、型による分布様式のちがいを考察してみたい。

本研究の全般にわたり指導助言を賜わり、校閲の労をとられた愛媛大学理学部水野信彦博士と、本報告の掲載に多大の便宜をはかられた横須賀市博物館の林 公義学芸員に厚く御礼を申し上げます。

調査方法

調査範囲は、千葉県の北端部および北西部を除く房総半島全域である。すなわち、西岸側(館山市洲崎の洲崎川より千葉までの東京湾沿岸の地域)は千葉市に河口をもつ都川、東岸側(館山市西川名の西川名川から銚子までの太平洋に面した地域)は、銚子市に河口をもつ利根川をそれぞれ北限として、それより南の海にそそぐ河川について、流程の長短、流幅の大小にかかわらず、すべて調査するよう心がけた。各河川では、流程のかなり短い河川を除いては、支流も含めて下流から最上流部までの2地点以上を調査した。

調査方法には生息密度の推定も可能な潜水観察がもっとも望ましいのであるが、房総半島では、上流部まで河川汚濁がすすんでいる(中北部)こと、水深の浅い小河川が多い(中南部)こと、大河川でも水量が少なく水深が浅いことなどの理由から、潜水可能な地点をもつ河川はごく少数に限られる。したがって、大多数の地点では手網などを用いて採集された魚を調べる方法をとった。各調査地点では河川形態・川幅・流幅・底質・水温・生息魚種・生息密度に関する印象等を記録した。

調査には1973年から1979年にかけての正味53日間を費した。調査した河川数は122本、地点数は293地点である。

なお、1本の川をほぼ三等分したとき、上流から、上流部・中流部・下流部と区別して呼ぶことにする。河川名は番号(数字はゴチック体にした)を使用した(Fig. 1)。

結果

全調査地点のおおよその位置は Fig. 1 に、河川別、地点別の採集個体数を Table 1 にそれぞれまとめた。

1. 房総半島の河川の特徴

第一の特徴は、半島であるために川の規模が一般に小さいことである。調査した122河川のうち84本が流程5km未満という小河川であり、流程30km以上に達するのは8本にすぎない。上記の小河川は、西岸側では中南部、東岸側では南部に連続して存在する。

また、房総半島は最高峰の愛宕山の標高が408mしかなく、しかも標高200mを越す地域は非常に少ない。南部は大半が標高200mに満たない丘陵地帯であり、北部はほとんどが平野部である。したがって、大きい河川は中北部に多く、西岸の6・14・18は各河



Fig. 1. Collection points (cross marks) in the Boso Peninsula. Figures along the shore line and streams show respectively the ordinal number of stream, and collection points in each stream, as shown in Table 1.

川と東岸の 107 はいずれも南部に水源を発しながら、中北部に河口を開いている。標高が低いので河川勾配も小さくなり、その結果、水量が多くても急流になる河川は少ない。上流から下流を通じ、Bb-Bc 移行型的様相を示す小河川も多く見られる。潜水観察がほとんどできなかった原因もここにある。

西岸の 23 から南をまわり、東岸の 104 までの南部の河川は河口部に民家が多く集まり、おもに生活排水によって下流部での汚濁が進んでいるが、そこより上流では山合いに入り、水も清澄な場合が多く、ヨシノボリも多数生息している。

Table 1. Number of individuals obtained at each collection points. Five colour types of *Rhinogobius brunneus* were shown by the following abbreviations.

River No.	River No.	St. No.	Type													
			BO	CB	DA	CO	LD									
							42	2		11			89	2		6
								43	3		3		90	1		194
								44	2		2		91	1		39
								45	1		1		92	1		10
								46	2		2		93	1		16
								47	3		3		94	2		1
								48	1		1		95	1		
								49	1		1		96	1		
								50	2		2		97	1		
								51	1		1		98	1		
								52	1		1		99	1		
								53	1		1		100	1		
								54	2		2		101	2		
								55	1		1		102	1		
								56	1		1		103	1		
								57	2		2		104	1		
								58	1		1		105	1		
								59	1		1		106	1		
								60	1		1		107	1		
								61	1		1		108	1		
								62	2		2		109	1		
								63	3		3		110	1		
								64	1		1		111	1		
								65	1		1		112	1		
								66	1		1		113	1		
								67	1		1		114	1		
								68	1		1		115	1		
								69	1		1		116	1		
								70	2		2		117	1		
								71	2		2		118	1		
								72	3		3		119	1		
								73	1		1		120	1		
								74	1		1		121	1		
								75	1		1		122	1		
								76	2		2					
								77	2		2					
								78	3		3					
								79	3		3					
								80	1		1					
								81	1		1					
								82	1		1					
								83	1		1					
								84	1		1					
								85	2		2					
								86	1		1					
								87	1		1					
								88	1		1					
								89	1		1					

CB: cross-band type, BO: Boso type, DA: dark type, CO: cobalt type, LD: large-dark type.

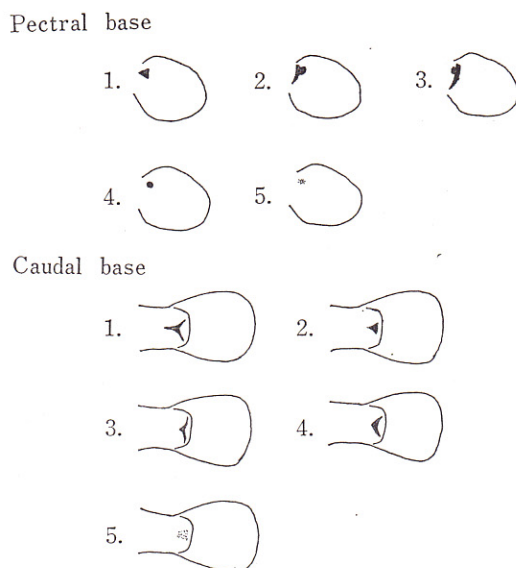


Fig. 2. Five representative examples of dark blotches seen at the pectoral and caudal base of the Boso type fish.

東岸の中北部では、水田地帯の中を用水路的に改修された河川が縦横に走り、汚濁は上流にまで及んでいる。水の流れはきわめて緩く、底質は一般に砂泥が主となり、石はきわめて少なく、瀬や渚の区別できない河床部も多い。下流ではほとんど流れがないので、潮も河口からかなり入り込んでいるものと思われる。

西岸の中北部でも中小河川は同様の状態だが、6などの南部に水源をもつ大きな河川（東岸の107も同様）では、中・上流部にかけては水もきれいで石も多い。

2. 分布する型と色斑

本調査の結果、房総半島には横斑型、黒色型、りり型、黒色大型の4型が分布しており、このほかに、本報で“房総型”と仮称することにした変わった色斑をもつヨシノボリが、多くの河川で生息していることが確認された。前記4型の色斑については水岡(1974)、水野(1976)及び宮地ほか(1976)に詳細に記載されているので、ここでは省略し、房総型の色斑についてのみ述べておきたい。

雄は全体的に黒味が強く、色斑がやや不明瞭な場合が多く、とくにホルマリン固定標本でそれが著しいが、これは他の型と同様である。生時では明所に置くと色斑がはっきりし、雌と同様の色斑を示す。その色斑の特徴だが、ほほ部は無斑紋、腹部は白色、第一背びれ以外の不對びれは白く縁どられる。以上の点は房総型のどの個体にも共通する。これに対し、胴側部、胸びれ基部、尾柄末端、不對びれの斑紋は各個体によって少しずつ差がみられ、一つの模式図に示すことは困難である。Fig. 2には胸びれと尾柄部に比較的好く見られる種々の色斑を示した。

3. 各型の分布

Table 1とFig. 1をもとにして、Figs. 3~6を作成した。また、生息する型のくみ合わせによって河川を分類し、さらに型ごとの確認河川数をTables 2・3にまとめた。



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

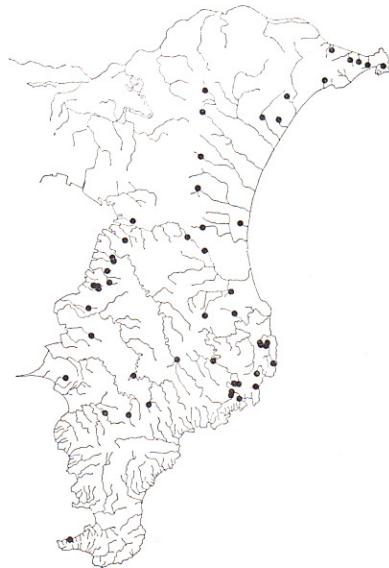


Fig. 6

Fig. 3. Collection points where the cobalt type (solid circles) and the large-dark type (open ones) were obtained. Fig. 4. The same as in Fig. 3, as for the dark type. Fig. 5. The same as in Fig. 3, as for the cross-band type. Fig. 6. The same as in Fig. 3, as for the Boso type.

Table 2. Various combination of sympatric co-existence among five colour types of *Rhinogobius brunneus* in 122 streams. Figures show the numbers of streams. Abbreviations of the name of fish types are the same as in Table 1.

Type	West Coast				East Coast				Total		
	R.Miyako	R.Some	R.Minato	R.Byakko	R.Sunosaki	R.Nishi-kawana	R.Tona	R.Inako		R.Shimizu	R.Tone
Boso	14	1	1			1	1	16			34
Cross-band	8	1	27			40	1	2			79
Dark			1	22		33	1				57
Cobalt				1		3					4
Large-dark						1			1		2

Table 3. Number of streams in which five colour types of *Rhinogobius brunneus* were obtained. Abbreviations of the name of fish types are the same as in Table 1.

BO CB DA CO LD	West Coast				East Coast				Total		
	R.Miyako	R.Some	R.Minato	R.Byakko	R.Sunosaki	R.Nishi-kawana	R.Tona	R.Inako		R.Shimizu	R.Tone
o	9								13		22
o o	5					1			2		8
o	3			5		7					15
o o o			1	1				1			3
o o				20		29					49
o				1		2					3
o o o						1					1
o o o o						1					1
o o				1		1					2
o									1		1
None	5					10			2		17
Total	22	1	28	52	1	18					122

3-A りり型と黒色大型の分布

りり型は本調査ではわずか4河川（西岸の27と東岸の79・90・91）でしか記録されなかった。このほかに、半島最南端の62（中村，1977による），西岸の41と東岸の88（房総の自然研究会，1975）の3河川での記録があるのみである。東岸の88・90・91の3本は連続しているが，他の河川は地理的に不連続である。

著者が採集した4河川についてみると，90と91は水量の豊かな石の多い河川であり，採集されたのはAa-Bb移行型の早瀬がほとんどであった。一方，27と79は流程5km未

満の小河川で、流れは緩く、石も少ない。採集地もそのような場所であったが、79での採集地点は河口から50m上流にすぎなかった。

黒色大型は東岸南部の90と北部の122の小支流という地理的に離れた2本の河川で、それぞれ幼魚が1個体採集されただけであった。他に文献等の記録もないようである。

3-B 黒色型・横斑型・房総型の分布

さて、これらの3型は生息河川数・採集した地点数と個体数がともに多いので、結果をやや詳しく記す。まず、これら3型の地理的な交代の様子を概観するために、5河川ごとの採集河川数(a)と同10地点あたりの採集地点数(b)をFig. 7に、10地点あたりの平均採集個体数をFig. 8にそれぞれ示した。これらの図を見ると、3型それぞれについて、採集された河川数と地点数と個体数の傾向が概ね一致する。方法の項で述べたように、潜水観察はできなかったのであるが、上記の結果はほとんどの川のほとんどの地点で得られる場合には採集個体数も多いということを示しており、採集のみでも分布の様子や密度の高低をほぼ確実に推定できるといえる。以下、この観点にもとづいて話をすすめる。

次に、河川の流程の大小と同一河川での全採集個体数に対する型別の採集個体数の割合との関係を一覧にした(Fig. 9)。これらの図表をもとに、3型の分布上の特性を詳細に述べる。まず、3型のそれぞれの分布であるが、黒色型は西岸の23と東岸の104をそれぞれ北限とし、房総半島の南部に限定され、河川の大小に関係なく、ほぼ連続的に57河川にわたって分布している。横斑型は西岸の6と東岸の106をそれぞれ北限とし、房総半島の中南部の79河川に広く分布している。黒色型の分布範囲と比べ、全体的に北限が北方へのびていて、とくに西岸ではその傾向が著しい。西岸では横斑型は中部以北の流程50km以上の大きな川とそれに隣接する河川に分布している。最後に房総型であるが、その分布は前記2型とはきわ立った対照をなしている。まず、西岸では23、東岸では101より北

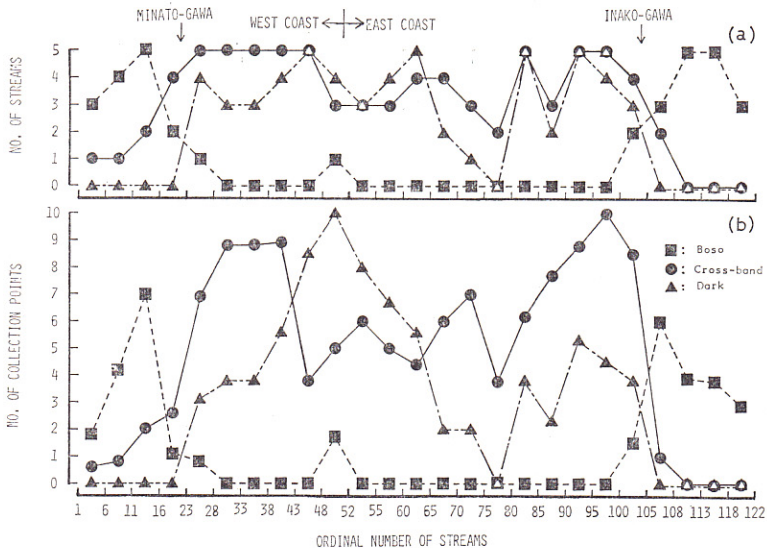


Fig. 7. Mean numbers of the specimen-obtained streams (a) and collection points (b) per 5 and 10 collection-tried ones, respectively. In some case of (a), ratios were calculated per 3 or 7 streams.

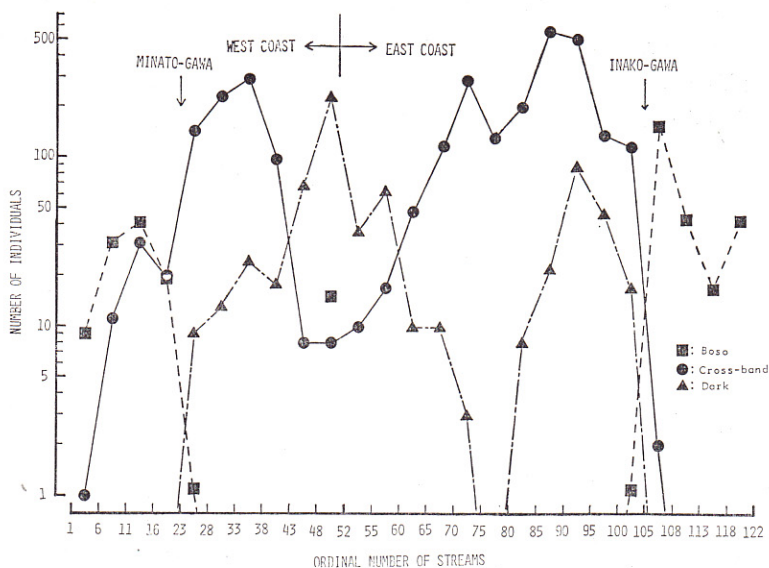


Fig. 8. Mean individual numbers of the cross-band, the Boso and the dark types obtained per 10 collection points of 5 streams. The ordinate is logarithmically scaled.

の河川、すなわち房総半島中北部にほぼ連続的に分布しており、しかも、それらの地域では他の型の個体はほとんど見られず、本型がいわば独占的に分布している。このほかに、西岸南端の49で生息が確認されたが、この川は上流に溜池がある流程約500mの小河川であり、上流(溜池の上流も含む)から下流まで黒色型とともに多数生息していた。49に隣接する他の小河川では、環境条件に大きな差がみられないにもかかわらず、房総型が採集されないこと、房総型の他の採集河川は49から遠く隔たっていることなどから、この49での房総型の分布は、溜池へ他の魚種に混入して移入された人為的移動による可能性が強いとみなせる。49は房総型と黒色型が川全体にわたって多数共存している珍しい川でもあるので、精査していずれ報告したい。以下の記述は、49を含めずにする。

次に、同一河川での生息状況を他型との共存関係の様子と合わせてみていくことにする。黒色型はこれまでに水岡(1967)や水野ほか(1979)が同一河川内では一般に横斑型よりも上流に生息するという報告をしている。今回の調査でも、多くの河川でその傾向は認められたが、一方で、黒色型が最下流部にまで生息しているという注目すべき結果が得られた。とりわけ、西岸と東岸の境界付近の館山市洲崎周辺の半島先端部に流れる10河川(46~55)で連続してみられた。Table 1やFig. 9に示されているように、これらの河川では黒色型が圧倒的に多く採集され、下流部でも横斑型はあまり見られず、50や55では採集もできなかった。採集地点の中には河口から100mに満たない所もあり、そういう所で黒色型の成魚がかなり得られている(48・49と51)。これらの河川では黒色型は瀬にも洄りにも生息している。このほかに黒色型が多数採集された河川は、勝浦市から天津小湊町の諸河川や白浜町から千倉町の数河川などのように、一般に、海岸線が海に対して凸面に突き出した地域に集中する傾向がある(Fig. 4)。

横斑型は多くの河川で下流部に多数見られるが、これはこれまでの報告(水岡, 1967;

水野ほか, 1979) のとおりである。ところが, 房総半島では, 河川によってはかなり上流へもそ上している。それは, 他の型の個体がまったく見られない河川(東岸の 69・70・71・75・85 など)や, 黒色型が最上流部にわずかに見られるような河川(西岸の 23・35・42, 東岸の 83・84・88・104 など)で多くみられる (Table 1, Fig. 5)。これらの河川

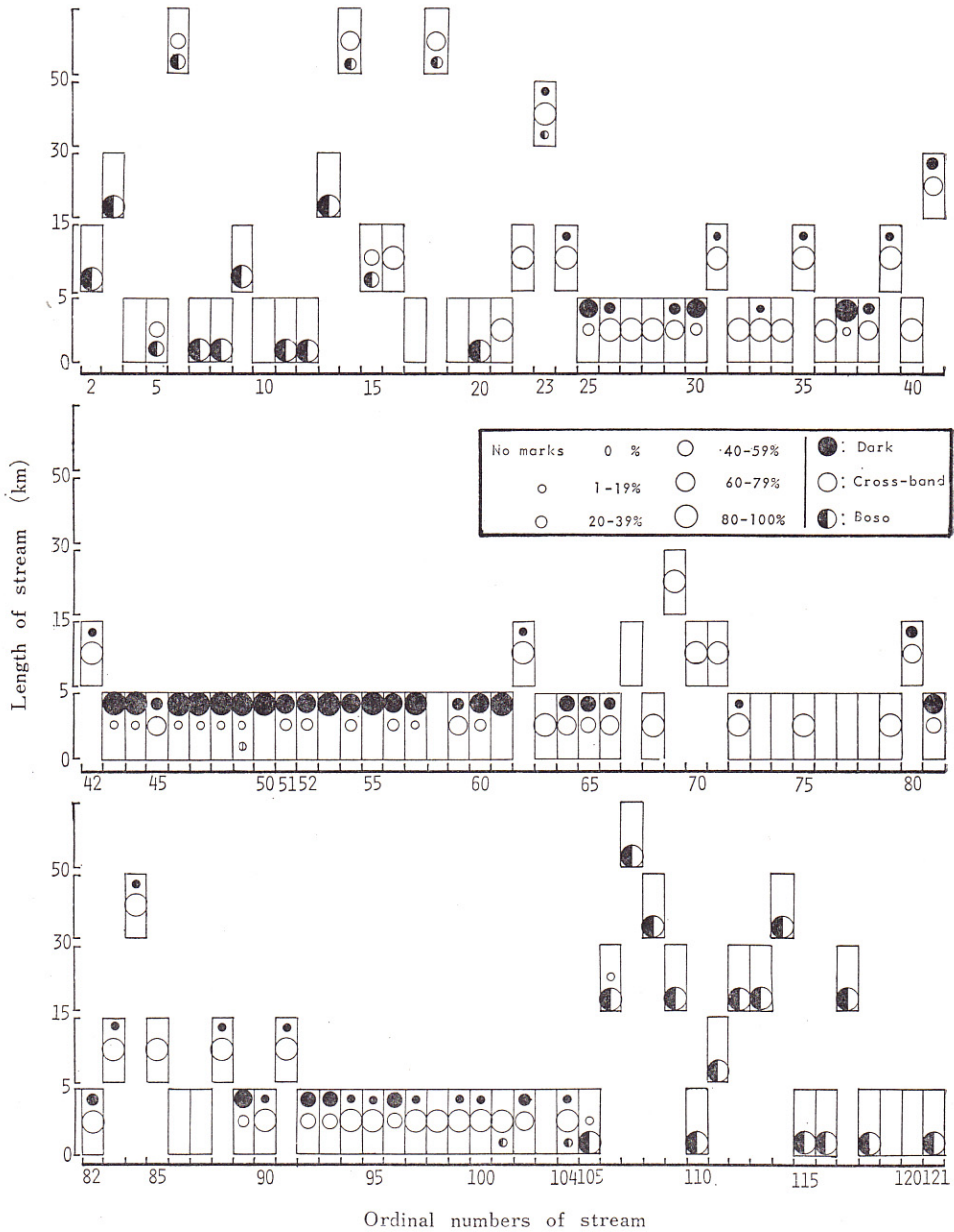


Fig. 9. Ratios of individual numbers among three types obtained in each stream, which is classified by its course length. The ordinates and abscissas show respectively the length and ordinal number of streams.

では、横斑型は瀬にも淵にも生息している。また、これらの横斑型優占域河川は、一般に地形的には、海に対して凹面を描く海岸線に注いでいる傾向が認められる (Fig. 5)。

黒色型と横斑型の共存河川は 54 河川である (Table 2)。上流部に黒色型が、下流部に横斑型がそれぞれ多いといういわば一般的傾向が多く河川で認められたが、上述のように、下流部にまで黒色型が生息したり、上流部にまで横斑型がそ上したりするといういわば一般的でない場合もかなり認められている。この問題には種々の環境条件の他に、両型の相互作用も関連しているように思われるので、考察で詳細に検討する。

さて、中北部において房総型だけ生息している河川は西岸で 9 本、東岸で 13 本存在する (Table 2)。他型との共存河川は 12 本で、うち 8 本は横斑型のみとの共存で、同一地点にも共存している。西岸の 23 と東岸の 104 では黒色型とも共存しているが、生息地点を異にしていた。黒色型の項で述べたように、これら両河川は黒色型の分布北限にあたっている。すなわち、黒色型と房総型は西・東岸ともに、分布域がすみやかに入れかわっている (Figs. 4・6・9)。

横斑型との共存の様子であるが、東岸では 105・106 の 2 河川で共存し、これより北では房総型だけになっている。これら両河川とも採集個体数では房総型が大きく上回り、全体として東岸では黒色型と同様にすみやかに分布域の交代をしているといえる (Table 1, Fig. 9)。これに比べて西岸では、横斑型が前述のようにかなり北の河川にも見られるので、共存河川数が多い。

ヨシノボリは一般に河川に生息する場合、上流域下部から中流域下部の瀬から淵にかけてのはまり石の多いところに好んで生息する。そして、付着藻類や水生昆虫を主食にし、はまり石の下に潜って越冬し、また、産卵もはまり石の下面に行く。房総半島でも、黒色型や横斑型の生息が確認された河川の多くは、上記の条件を満たしている。

ところで、房総型の生息している河川は、ほとんどの場合、いずれも下流から上流に至るまで汚濁のすすんだ河川である。水源は水田の排水であることが多く、田の中を水路のように流れ、流速は緩く、河床型は上流から下流まで Bb-Bc 移行型もしくは Bc 型の場合が多い。底質は軟泥か固形状の泥塊が主で、石が少なく、一本の河川を通して瀬にも乏しい。すなわち、ヨシノボリにとってはきわめて劣悪な環境に生息しているといえよう。そして下流部から河口にかけては流れがきわめて緩いので、流下稚魚が外海まで出ずに、下流部にとどまって浮遊生活期を終えてしまう河川陸封的生活史をとっている可能性も考えられる。

上記の傾向は、西・東岸の房総型のみが生息している河川において共通している。横斑型との共存河川のうち、東岸の 105 と 106 の河川状況は、上記の傾向にかなり一致しており、採集個体数は房総型が圧倒的に多数である。西岸において横斑型と共存する大きな河川 (18・14・6) は半島中南部に水源を発生し、深い谷をきざみながら北上して平野部に出ている。そのため、中流域までは清流を保っているが、平野部に入ってくるにつれ、河川状況は一変し、汚濁がすすんできている。いずれの河川でも下流域ではヨシノボリは採集されず、中・上流域で採集されている。これらの大河川に隣接して横斑型の生息する 5・15・16 などは、いずれも水の澄んだ比較的環境の悪化していない河川であった。逆に、これらの大きな河川に隣接する小河川のうちで、横斑型の得られなかった川 (2・3・7・8・9・11・12 および 13) は汚濁がすすみ、同型の生息には適さないものと考えられる。なかでも顕著な例は、西岸中部の 20 とその南に隣接する 21 である。この両川は同じ湾内に注

ぎ、互いの河口はわずか 300 m しか離れていない。しかし、河川の状況は大きく異なっている。20は水田地帯の中を用水路のように流れ、河床は黒く、水も濁っていてきわめて環境は悪いが、一方の 21 は水が澄み、河床では石に緑藻などの繁茂している清流で、ヨシノボリの本来好む環境であるという好対照を示している。そこに生息するヨシノボリについては、好環境の 21 では横斑型のみが採集されたのに対し、悪環境の 20 では房総型のみが採集された。300 m の距離を隔てただけの両河川のこの好対照な結果はまことに興味深い (Figs.5・6・9; Table 1)。

河川における房総型の生息場所としては、一般に流れがある程度あり、石のある所すなわち、平瀬のような所が多い。また、水の停滞した河川も多く、その場合には湖沼での生活様式と似ている。これはまた横斑型の好む環境とも似ている (水野ほか, 1979)。横斑型と同一地点に共存している場合は、流れのある方に横斑型が、流れのない方に房総型がすむ傾向が見られた。ただし、手網での採集では足で追い込む方法のために、両型が同時に網に入ってしまうことも多く、一概には言い切れない。また、上流下流で横斑型とすみわけけるという傾向は認められず、むしろ、同一地点で両型を得る場合が多かったが、これについては一本の川での調査地点の不足もあるので、今後精査して明らかにしていきたい。

最後に、これら 3 型の地理的な交代の様子を Figs. 7, 8 と、それをまとめた Table 4 で検討してみる。西岸の北から順に追って行くと、まず、房総型優勢からはじまり (河川番号 1~14 まで)、やがて横斑型と交代する (16~23)。そして中部から南部へ移るにしたがい、黒色型が出現し、房総型は消える (23~28)。横斑型優勢のまま南部へ行くが、西岸南端で急に黒色型優勢にかわる (43~48)。東岸に入り、また横斑型優勢になる (60~65)。その後、黒色型がほとんど見られない地域 (70~80)、多数見られる地域 (90~100) と分布の様子は変わっている。東岸中部にさしかかり、房総型が出現する (100~105)。黒色型・横斑型の順で急速に姿を消し、房総型単独生息域となる (105~108)。東岸北端の 122 まで房総型のみが見られる。このように、西・東岸ともかなり似かよった分布状況を呈しているといえる。ただ、中北部における横斑型の分布状況には差が見られる。以上の結果を 4 地域 (西・東岸をそれぞれ中・北部と南部に区分) ごとに集計したのが Table 4 である。

Table 4. Figures in the brackets of columns A, B and C, show respectively the rates of the specimen-obtained streams per 5 collection-tries (A), the percent rates of the specimen-obtained collection points per 10 collection-tries (B) and the mean number of specimens obtained per 10 streams (C).

	Region		Ordinal no. of streams	Collection streams	A.			B.			C.			Total
					BO	CB	DA	BO	CB	DA	BO	CB	DA	
West Coast	Northern and Middle	R.Miyako - R.Some	1- 22	22	14 (32)	8 (18)	0 (0)	17 (29)	9 (16)	0 (0)	130 (22)	84 (14)	0 (0)	214 (37)
		R.Minato - R.Sunosaki	23- 51	29	2 (03)	28 (48)	23 (40)	2 (4)	39 (68)	32 (56)	12 (2)	701 (123)	280 (49)	993 (174)
East Coast	Southern	R.Nishikawana - R.Inoko	52-104	53	2 (02)	41 (39)	34 (32)	2 (2)	71 (68)	39 (38)	2 (02)	2173 (209)	251 (24)	2426 (233)
		R.Shimizu - R.Tone	105-122	18	16 (44)	2 (06)	0 (0)	30 (42)	2 (3)	0 (0)	503 (70)	3 (04)	0 (0)	506 (70)
	Total		1-122	122	34 (14)	79 (32)	57 (23)	51 (18)	121 (42)	71 (24)	647 (22)	2961 (102)	531 (18)	4139 (142)

考 察

1. 各型の分布について

A. りり型と黒色大型の分布

両型とも房総半島にはあまり見られない。これは、この両型に適した生息環境が房総半島にはほとんどないためだと考えられる。すなわち、両型の好む水量の豊富な急流的環境(水野, 1976; 水野ほか, 1979)は房総半島ではほとんど見られないからである。水野(1976)は九州の島原半島や天草諸島に両型が分布していない現象を同じ理由で説明している。また、房総半島に近い伊豆・三浦両半島での分布をみると(林ほか, 未発表), 急流河川の多い伊豆半島には両型が広く分布しているのに対し、房総半島と似た地形条件の三浦半島には横斑型と黒色型のみが分布している。そのうえ、房総半島北方に位置する三陸方面には、りり型と黒色大型が記録されている(水野ほか, 未発表)。以上の諸点から、これら両型が房総半島で少ない理由は、かれらにとって好適な環境に乏しいためであることがわかる。この両型については、個々の河川について急流部をさがして精査すれば、今回以上に採集地点を増やすことができるかも知れない。しかし、半島の地形的特性からみて、この両性が後述の3型よりも全体として劣勢であろうことは疑問の余地がない。

B. 黒色型・横斑型および房総型の分布

黒色型は房総半島の南部に限って分布している。この型が太平洋に面した半島の南部に多く分布することは、四国の足摺・室戸岬(水野, 1976), 紀伊半島(水野ほか, 未発表), 伊豆・三浦半島(林ほか, 未発表)と同様の結果であり、房総半島でも、その分布様式が実証されたことになる。

横斑型は、北海道を除く全国に広く分布することが知られている(宮地ほか, 1979)が、房総半島では南部を中心に分布しており、北限は黒色型より北にのびている。東岸は黒色型とほとんど差はないが、西岸では、半島の中北部(東京湾の奥深く)の5が北限となる。

房総型は、他の2型とは対照的に房総半島の中北部にかけて広く分布している。西・東岸とも黒色型とは各々1本ずつの共存河川を境にすみやかに交代している。横斑型とは東岸で急激に交代しており、黒色型とほとんど同様である。西岸ではかなりの河川で横斑型と共存している。

結果の項でも述べたが、横斑・黒色両型と房総型とではその生活環境に大きな差が認められる。これは、房総半島の地理的条件と大きく関連をもち、ヨシノボリの本来好む環境条件が満たされている南部の河川には前者2型が優先的に分布し、逆に、悪化した環境条件の中北部の河川では房総型がなかば独占的に分布しているわけである。

横斑型と黒色型には前者が広温性、後者が狭一高温性という大きな差がある(水野, 1976)。東岸ではヨシノボリが本来好まない環境の河川がかなり南にまで見られ、水温に阻まれたと考えられる黒色型の北限と、より北方まで生息するはずだが環境の悪化に阻まれた横斑型の北限とがほとんど一致していると考えられる。また、東岸では勝浦市に隣接する御宿の105より北方では急激に環境が悪化しているのに対し、西岸では中北部でも比較的環境条件の良い河川が見られるので、広温性の横斑型が水温に抑えられたと考えられる黒色型よりかなり北方にも生息しているものと考えられる。黒色型の狭一高温性については、房総半島の同型の北限地域の沿岸水温が西・東岸とも最低でも14°Cを下回って

いない（千葉県水産試験所，1979）ことで一致していることから裏づけることができよう。

房総型の分布の要因については項をあらためて詳述したい。

C. 分布要因としての競争的排除

黒色型が下流部まで生息している河川は、海に突き出した地域に集中している。このことは、黒色型は日本全体からみれば、黒潮に直接洗われる地域に分布しているが、その分布様式が狭い分布域内（房総半島南部）においても、いわば縮図としてあらわれているものと考えることができる。そして、それらの河川では黒色型の個体群密度が高く、しかも小河川のため、生息域が下流にまで広がっているのであろう。そのため、本来生息するはずの横斑型は生息地をうばわれる結果になったものと考えられる。

また、水岡（1974）や水野（1976）には黒色型のみが観察あるいは採集された河川が記録されている（九州16本，四国2本，山陽2本，対島2本）。ところが、房総半島にはそのような河川が河口部の調査ができない一部の河川を除いてほとんどなく、黒色型の優占する河川でも河口近くには横斑型が少数混在していた。黒色型のみが記録された前記の諸河川についても、さらに精査する必要がある。

一方、横斑型が上流部にまで生息する河川は、海岸線が海に対して引っ込んだ形である。そのため黒色型のそ上が少ないことが考えられる。また、房総半島の河川の特徴でもある河川勾配が小さく流れの緩いことがこれらの河川にもあてはまり、上流・下流を通し、平瀬中心の平坦な流れが続いている。そのため、横斑型もそ上しやすいことが考えられる。この両方の要因によって横斑型が上流部にまでそ上し、黒色型を最上流部へ追いやっているとされる。黒色型と横斑型でのこの対照的な分布は、両型間で互いに排除しあうような相互作用が存在することを暗示している。この両型の競争的排除の問題は、水野ほか（1979）が詳しく検討している（大分県伊美川は黒色型優占，隣接の田深川は横斑型優占）。

黒色型の優勢な川では上流・下流，瀬・淵を問わず黒色型が多数生息し，横斑型の優勢な河川ではその逆である。このようなことから両型の分布および同一河川内でのすみわけには，互いの存在すなわち競争的に排除しあう相互作用が大いに関与していると思われる。

横斑型と房総型の分布とすみわけについてもこのような相互作用の影響が認められる。両型とも平瀬を好むが，著者のこれまでの観察では横斑型の方が流れの速い方を好む傾向がある。しかし，横斑型が高密度だと，流れのない所にも進出し，房総型が高密度の場合には流れの早い所にも生息している。そしてそれぞれ他の型を圧倒している。

以上みてきたように，河川のさまざまな環境要因とヨシノボリの型間の相互作用とが，房総半島におけるこれら3型のすみやかな分布域交代の主な要因と考えることができよう。

また，中北部の悪環境地域に生息している房総型だが，北部ほど採集地点数と個体数は減る傾向にある。房総北部はヨシノボリの生息できるもっとも劣悪な環境条件であるといえよう。

以上のことを考慮し，未調査地域の推定も含めた房総半島全域でのヨシノボリの分布状況を Fig. 10 にまとめた。環境条件の移り変りと競争的排除のような相互作用によって，分布する型がすみやかに交代していることは注目すべき結果である。このようにヨシノボリが型ごとにした一定した分布様式をもちつつ，しかも，種々の組み合わせで各河川での共存を維持しているという事実は，ヨシノボリの型のちがいが単なる種内変異ではなく，

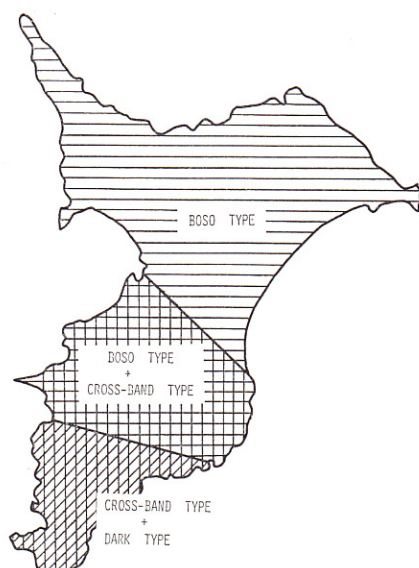


Fig. 10. Schematic representation of distribution patterns of three colour types of *Rhinogobius brunneus* in the Boso Peninsula. The ranges of the Boso, the cross-band and the dark types were shown by horizontal, vertical and diagonal stripes, respectively.

より高次の変異であることを示唆している。

2. 房総型について

これまでの調査から得られた房総型に関する知見を整理してみると次のようになる。

(1) Fig. 2 で示したように、胸びれ基部や尾柄末端の色斑が不安定である。胸びれ基部の色斑では三角型か三角様の不定形をした斑紋が多い上に、きわめて薄くて認めにくいものもある。尾柄末端でも同様に色斑の薄いものや形のくずれたようなものが多い。(2) 体長は一般に小さく、また、標準体長が 3cm に満たない個体でも成熟し、生殖を行う。(3) 分布は房総半島中部より北に限られ、南部に分布する黒色型・横斑型とはすみやかに交代している。(4) 生息環境は横斑型や黒色型が一般に水の澄んだはまり石の多い河川に見られるのに対し、房総型は水が濁り、底質は砂泥中心の河川によく見られる。(5) 上流部と下流部での標高差が少なく（流路延長 68 km の 107 の水源地の標高は、わずか 80 m にすぎない）、また水量も一般に少なく、流れが緩く、下流部では少なくとも平水時には流れがほとんど停滞してしまうような河川に多く見られる。(6) 河床に緑藻等が少なく、まれに存在する石は黒味を帯びており、アメリカザリガニが多く生息する、すなわち α -中から β -強腐水性と思われる（森下, 1978）河川に房総型は多く見られる。(7) 房総型は上記の悪化した環境の河川においても、流れがあり、石のあるような所に好んで生息しているが、急流には見られない。河床型の選好では横斑型と似た環境を好むが、共存する場合には、房総型はより緩流部に見られる傾向がある。

以上にあげた特徴を、すでに報告された諸型と比較すると、水岡 (1974) の宍道湖型と水野 (1976) の黒色大型 B によく似ている。したがって、まずこの両型と比較検討することにしたい。ところで、上記両型は別の型ではなく、水岡 (1974) が宍道湖型として記載し

たものを水野 (1976) が典型的な黒色大型が劣悪な生活環境で矮小化したにすぎないとみなして、黒色大型 B (典型的な方を A) と呼称したのである。その根拠として水野 (1976) のあげた黒色大型 B (=宍道湖型) の特徴は次の通りである。

①黒色大型 A (以下 A とする) に比べて一般に小形であり、斑紋の特徴が不明瞭。② A と黒色大型 B (以下 B とする) の間の色斑の相違は連続的。③ B は、川口に広い汽水域をもち、流下仔魚が高塩分の外海まで流されないような地形をもつ川にみられる (水岡, 1974)。④しかし、そのような川でも、黒色大型の生息に適した川には A がみられ、B と共存していることがある。共存地点の標本は A と B に区分して算えるのがちゅうちょされる程、変異の連続性が眼につく。⑤反対に、東北地方の日本海側では、川口に汽水域をもたない川にも、B が生息している (水野ほか, 未発表)。⑥ダム湖の上流にも B がみられる。上流までそ上していた A が、ダム建設によって仔魚の降海を阻止された結果、A から B に変化したと考えられ、B は A の湖沼陸封型ともいえる。

上記の、水野のいう“劣悪な生息環境”には川そのものの条件 (上記の④) のほかに、汽水・淡水といった仔・稚魚期の生活条件③と⑥や、一生に関係する地理的な条件⑤も含まれていることがわかる。房総型の特徴にあげた (5) の項目は黒色大型 B の特徴③に、(2) の項目は同じく①に一致しているほか、(4) と (6) の項目は④に合致している。また、房総型で見られた胸びれ基部や尾柄部の斑紋が不安定という傾向は黒色大型 B でも同様である。このように、房総型と黒色大型 B (=宍道湖型) との間には、色斑とその変異・体の大きさ・生息環境での一致が見られる。すなわち、房総型は黒色大型起源の矮小化個体群と見なせないことはない。逆に言えば、房総型はヨシノボリにとって劣悪な条件に適応している姿と見なせる。房総半島での本型の分布もそのことを示している。また、房総型における色斑の乱れ、あるいは個体差も、浮遊生活期に体験する塩分濃度の相違やその後の生息条件の良否を反映した結果かも知れない。しかし、最後に指摘した点はまだ推論の域を出ておらず、今後の精査 (北部の河川における流下仔魚の生息状況の調査など) が必要であろう。房総型あるいは黒色大型の分化の程度も関係している可能性もある。

一方、房総半島においては、黒色大型と房総型の共存河川は 122 ただ 1 本である。しかも、黒色大型の方は幼魚が 1 個体得られたにすぎない。122 の場合、川の大きさに比べて調査地点が少ないので、ここでは例外的に扱う。そうすると、水野 (1976) があげた項目②と④との現象は房総半島では見られないことになる。すなわち房総半島では黒色大型と房総型の間は、色斑・大きさ・生息環境・分布のいずれもが不連続である。これほどの明瞭な相違が、劣悪な環境といういわば後天的な原因のみに由来すると考えるのは無理である。水岡 (1976) は、黒色大型と宍道湖型の間で遺伝的相違があることを血液および筋肉タンパクの電気泳動によって実証している。供試魚が、異なる 1 河川ずつから得られただけなので、この遺伝的相違が型間の相違を示すのか地理的変異にすぎないのかについての疑問は残る。しかし、房総半島での黒色大型と房総型の相違には、何らかの遺伝的相違を考える必要があるように思われる。

以上をまとめると、房総型は宍道湖型にとりあえず含めておき、黒色大型との分化の程度に関しては今後の検討をまつのが妥当であろう。そして、その際には、各地の湖や池沼に陸封されているいわゆる湖沼型のヨシノボリに関する調査が必要不可欠であることを指摘しておきたい。

ま と め

1. 房総半島 122 河川, 293 地点におけるヨシノボリの型別分布状況を調査した。
2. 中・南部の汚濁の進んでいない地域には横斑型が生息し, より南部に限定されて黒色型も多く生息している。
3. 中・北部の汚濁の進んだ地域には, 房総型が広く生息している。
4. りり型と黒色大型はともに少ない。これには両型が好む急流が少ないという房総半島の地形的特性が影響していると考えられる。
5. 横斑・黒色・房総の 3 型の優占分布域の交代には, 環境とともに相互作用 (競争的排除) が大きく関係していると考えられる。
6. 房総型は, 黒色大型の矮小化個体群である可能性も考えられるが, とりあえずは宍道湖型と同じものとみなし, 黒色大型との関係は将来の検討にゆだねた。

引 用 文 献

- 房総の自然研究会 1975. 房総丘陵清澄山・高岩山地域の自然とその人為による影響(第IV報) 23 p. 千葉県水産試験場 1979. 昭和 52 年度漁況海況予報事業報. 139 pp.
- 伊藤猛夫・水野信彦 1972. 仁淀川水系の河川環境・魚類・漁業魚態について, 281 pp. 仁淀川水系水産資源調査会, 高知県.
- 官地伝三郎・川那部浩哉・水野信彦 1976. 原色日本淡水魚類図鑑, 全改訂新版. 462 pp. 保育社, 東京.
- MIZUNO, N. 1960. Study on a freshwater goby, *Rhinogobius similis* GILL, with a proposition on the relationships between landlocking and speciation of some freshwater gobies in Japan. *Mem. Coll. Sci., Univ. Kyoto*, [B], 27: 97-115.
- 1976. ヨシノボリの研究Ⅲ 四国と九州での 4 型の分布, 生理生態, 17: 373-381.
- ・上原伸一・牧 倫郎 1979. ヨシノボリの研究Ⅳ. 4 型共存河川でのすみわけ. 日生態会誌, 29: 137-147.
- 水岡繁登 1967. ヨシノボリにおける流れに沿う変異の研究Ⅳ. 斑紋型および胸びれのひれ条数について. 広島大教育紀要, [3], (16): 43-52.
- 1968. ヨシノボリの変異に関する研究Ⅰ. 九州東岸における体色斑紋型 2 型の分布. 同上, (17): 37-42.
- 1971. 同上Ⅱ. 鳥取県・島根県・山口県・九州西岸における体色斑紋型 3 型について, 同上, (20): 11-16.
- 1974. 同上Ⅲ. 山陰・北陸・山陽・五島列島における体色斑紋型 6 型について. 同上, (23): 31-40.
- 1976. ハゼ科魚類の電気泳動による研究—特にヨシノボリ 6 型, カワヨシノボリ, ゴクラクハゼについて. 同上, (25): 23-32.
- 森下郁子 1978. 生物からみた日本の河川. 193 pp. 山海堂, 東京.
- 中村守純 1977. 原色淡水魚類検索図鑑. 260 pp. 北隆館, 東京.
- 西島信昇 1968. 沖縄島産ヨシノボリの 2 型. 動雑, 77: 397-398.
- TOMIYAMA, I. 1936. Gobiidae of Japan. *Japan Jour. Zool.*, 7(1): 37-112.

