

降海型アマゴ *Oncorhynchus rhodurus* の分布について

加藤 文男

(1974 年 8 月 14 日受領)

On the Distribution of a Sea-Run Form of the Salmonid fish, *Oncorhynchus rhodurus*, Found in Southwestern Japan

Fumio Kato

It was concluded that the salmonid fish found in Ise Bay, the Inland Sea, Tokai district, Kinki district, and Shikoku district (Figs. 1~2, Table 1) is the sea-run form of "Amago", *Oncorhynchus rhodurus* Jordan and McGregor which is widely distributed in the freshwater of southwestern Japan. It was shown that the sea-run form is morphologically different from the salmonid fish "Biwamasu" in Biwa Lake which has been considered to be conspecific with *O. rhodurus*.

(Takefu Senior High School, Takefu City, Fukui Pref., 915, Japan)

アマゴ *Oncorhynchus rhodurus* Jordan and McGregor は、体側に朱点があり、箱根以西の太平洋および瀬戸内海に注ぐ南日本の河川の upstream に生息する (大島, 1957)。一方、アマゴの分布圏において、古くからマスの生息が知られている。大上 (1902)、田中 (1936) は瀬戸内海から、伊藤ら (1962) は四国吉野川からマスを報告したが、種名については明確にされていない。Kamohara (1958) は、高知付近でサクラマス *O. masou* (Brevoort) を報告し、大島 (1957) は木曾川で、片山・藤岡 (1966) は山口県錦川で、ビワマスの降海型を *O. rhodurus* として報告した。中村 (1963) は、伊勢湾、大阪湾、瀬戸内海などで稀に獲れるマスは、ビワマス (あるいはアマゴ) の降海型と述べている。

藤村 (1970) は錦川で、本荘 (1972) は長良川で、降海型アマゴの生息を報告した。筆者は、形態学的並びに生態学的研究から、伊勢湾のマスはアマゴが降海したもので、琵琶湖産ビワマスとはかなり異なることを述べた (加藤, 1968; 1973)。筆者はここ数年来、東海地方、近畿地方、瀬戸内海、四国地方など、アマゴの分布圏でマスの調査を行なって来た。その結果、これらは、すべて降海型アマゴで、ビワマス (琵琶湖産) やサクラマスとも異なることが判明したので報告する。

材料および方法

材料は、中部地方で 2 カ所：天竜川河口 (静岡県磐田郡竜洋町) と諏訪湖 (長野県諏訪市)、近畿地方で

1 カ所：宮川中流域 (三重県多気郡大台町)、中国地方で 2 カ所：児島湾 (岡山県旭川および吉井川河口) と岩国沖 (山口県岩国市錦川河口)、四国地方で 1 カ所：那賀川下流域 (徳島県那賀郡那賀川町) の計 4 地域 6 カ所で、流し網や定置網によって獲られた (Fig. 1, Table 1, なお, Fig. 1 には、伊勢湾と長良川、および琵琶湖産のマス (加藤, 1973) も付記した)。

形態測定は、すべて松原 (1955) に従い、体長は吻端より尾鰭基底までを測った。その他現地で生体の色彩を観察し、かつカラー写真をとり記録に残すよう努めた。なお、次の諸河川の河口付近においても、マスの調査を進めたが、その生息は確認できなかった。即ち、富士川と酒匂川 (東海地方)、熊野川、紀の川、淀川、加古川 (近畿地方)、山国川 (九州大分県)、吉野川と勝浦川 (四国) である。

結 果

上記の 4 地域 6 カ所で得られた 23 尾の各標本の形態測定値を Table 1 に示した。地域別によるマスの形態的差異は見られなかった。頭部は円錐形で、吻端がやや尖り、体長/頭長は、3.72~4.38、体長/体高は、3.41~4.88 であった。体側に朱点が散在し、溯上期の個体は、背鰭の先端部に明瞭な黒斑が見られた (Fig. 2A・B)。胸門垂数は、37~53、上部横列鱗数は、27~34、下部横列鱗数は 27~33、腹鰭条数は、9~10 であった。

鱗相は、鱗の露出部に隆起線 (ridge) が現われる

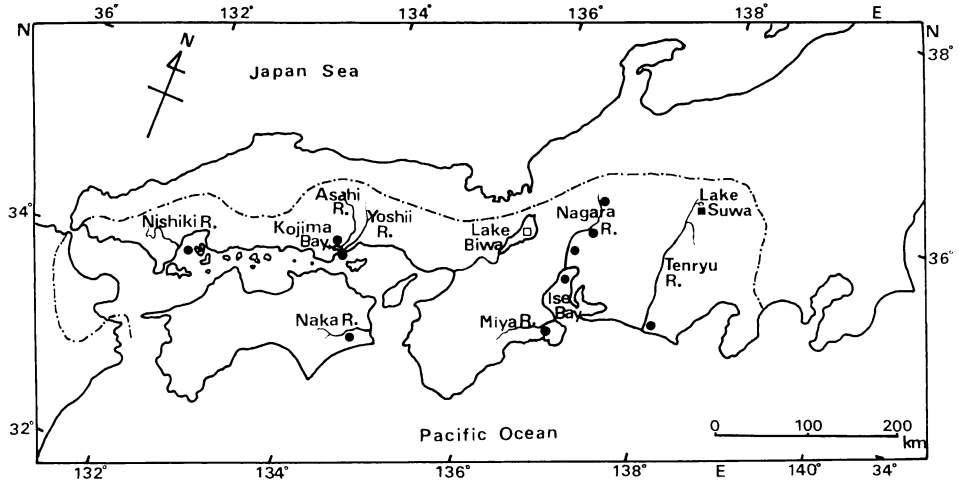


Fig. 1. Localities where *Oncorhynchus rhodurus* was collected. ● Sea-run form. ■ Lacustrine form. □ Lacustrine form ("Biwamasu", Lake Biwa type). The broken line shows the distribution of a fluviatile form of *O. rhodurus* ("amago", inside of the line) and that of *O. masou* ("yamame", outside of the line) (Ohima, 1957).



Fig. 2. *Oncorhynchus rhodurus* found in southwestern Japan. A: Sea-run form, 226 mm in standard length, collected in Miya River, Mie Pref. on May 20, 1974. B: Lacustrine form, 260 mm in standard length, collected in Lake Suwa, Nagano Pref. June 4, 1974. C: Lacustrine form ("Biwamasu", Lake Biwa type), 365 mm in standard length, collected in Lake Biwa on Sept. 29, 1968.

Table 1. Counts and measurements of *Oncorhynchus rhodurus* Jordan and McGregor collected in southwestern Japan.

Locality	Tenryu River		Lake Suwa								Miya River					Kojima Bay		Off Iwakuni				Naka River	Ise Bay (Kato, 1973)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
Specimen number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
Total length (mm)	240	222	322	318	308	302	294	292	—	274	—	356	332	322	298	296	260	240	338	332	332	304	218		
Standard length (mm)	210	186	292	279	276	268	264	260	254	239	226	329	296	290	264	265	230	206	303	269	305	270	190	131~298	
Head length (mm)	48	42	70.5	68	69.5	68.5	62.5	63.3	65.5	64.3	56	81.2	72.1	71.2	66.7	67.8	55	50.2	70	70.3	73.5	67	47.7		
Depth of body (mm)	43	44	72.3	74	73.2	75	69	65.7	70	67	56.5	91	81.7	78	75	77.8	66.8	52	85.7	84.2	90.5	76	47.5		
Snout length (mm)	12	11	19.8	20.5	18.5	18	17.8	18.7	18.2	18.2	17.3	22.5	22.2	22.6	18.3	18.2	15	13	19	19.7	22.3	18.2	12.3		
Diameter of orbit (mm)	11	12	13.2	13	13.8	13.2	13	12.3	12.3	11.7	12	15.8	14	13.2	13	13.8	11.5	11.1	13.2	13.8	13.7	13.2	13.2		
Interorbital width (mm)	16	16	25.5	23.5	25	25	24	22.3	22.7	20.7	19	29.8	26.3	26.7	25.2	24.2	19.8	15	27.1	27.7	27.3	24.1	15.7		
Length of upper jaw (mm)	31.2	26	38.4	38.5	39	38	36	37.5	34.8	35.4	31.2	47.7	43.3	43.2	38	39.2	31.5	28	40	40	41	36	28.2		
Depth of caudal peduncle (mm)	16.5	17	25.8	25	27.7	25.3	23.6	23.3	24.2	22.3	21.2	29.5	26.3	26	24.5	25.2	21.2	18	28.3	27.3	27.5	25.5	18.7		
S.L./Head	4.38	3.96	4.14	4.10	3.97	3.91	4.24	4.11	3.88	3.72	4.04	4.05	4.11	4.07	3.96	3.91	4.18	4.10	4.33	4.21	4.15	4.03	3.98		
S.L./Body depth	4.88	4.23	4.04	3.77	3.77	3.57	3.83	3.96	3.63	3.57	4.00	3.96	3.62	3.72	3.52	3.41	3.44	3.96	3.54	3.52	3.37	3.55	4.00		
Head/Snout length	4.00	4.27	3.56	3.32	3.76	3.81	3.50	3.39	3.60	3.53	3.42	3.61	3.25	3.15	3.64	3.73	3.67	3.86	3.68	3.57	3.30	3.68	3.88		
Head/Orbit	4.36	3.92	5.34	5.23	5.04	5.19	4.79	5.15	5.33	5.50	4.67	5.14	5.15	5.39	5.13	4.91	4.78	4.52	5.30	5.09	5.36	5.08	4.08		
Head/Interorbital width	3.00	2.94	2.76	2.89	2.78	2.74	2.60	2.84	2.89	3.11	2.95	2.72	2.74	2.67	2.65	2.80	2.78	3.35	2.58	2.54	2.69	2.78	3.04		
Dorsal fin rays	14	14	14	15	15	15	15	14	14	14	13	15	15	14	14	14	14	13	15	15	14	15	15	12~15	
Anal fin rays	13	13	14	14	14	13	15	14	13	14	13	15	15	14	14	14	15	—	15	14	14	14	13	12~14	
Pectoral fin rays	15	15	14	14	14	14	15	14	14	14	14	15	15	15	14	15	15	15	15	14	14	14	15	13~15	
Ventral fin rays	9	9	9	9	10	9	9	9	—	9	9	10	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	10	9~10	
Gill-rakers	15	20	20	16	17	18	18	18	20	20	18	19	19	17	19	19	18	19	18	19	18	20	18	17~21	
Branchiostegal rays	13	13	13	13	12	12	12	13	13	13	12	12	13	12	13	13	14	13	14	13	12	12	12	11~14	
Pyloric caeca	41	51	—	—	—	—	—	48	—	49	47	45	49	53	50	45	37	39	40	—	—	45	43	32~58	
Scales above lateral line	28	27	30	31	27	30	29	31	32	32	28	29	32	31	30	31	29	—	34	28	32	31	32	25~34	
Scales below lateral line	31	28	28	28	28	28	29	28	29	28	27	28	29	29	29	31	27	—	33	31	32	29	28	25~37	
Lateral line scales	125	125	125	125	123	124	127	125	124	123	127	126	127	125	125	128	128	—	124	127	127	125	125	116~132	
Sex	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	
Date of capture (1974)	Apr. 23		May 30					Jun. 4	May 30		Jun. 4	May 30					Apr. 23	Apr.	May 2				May 1		

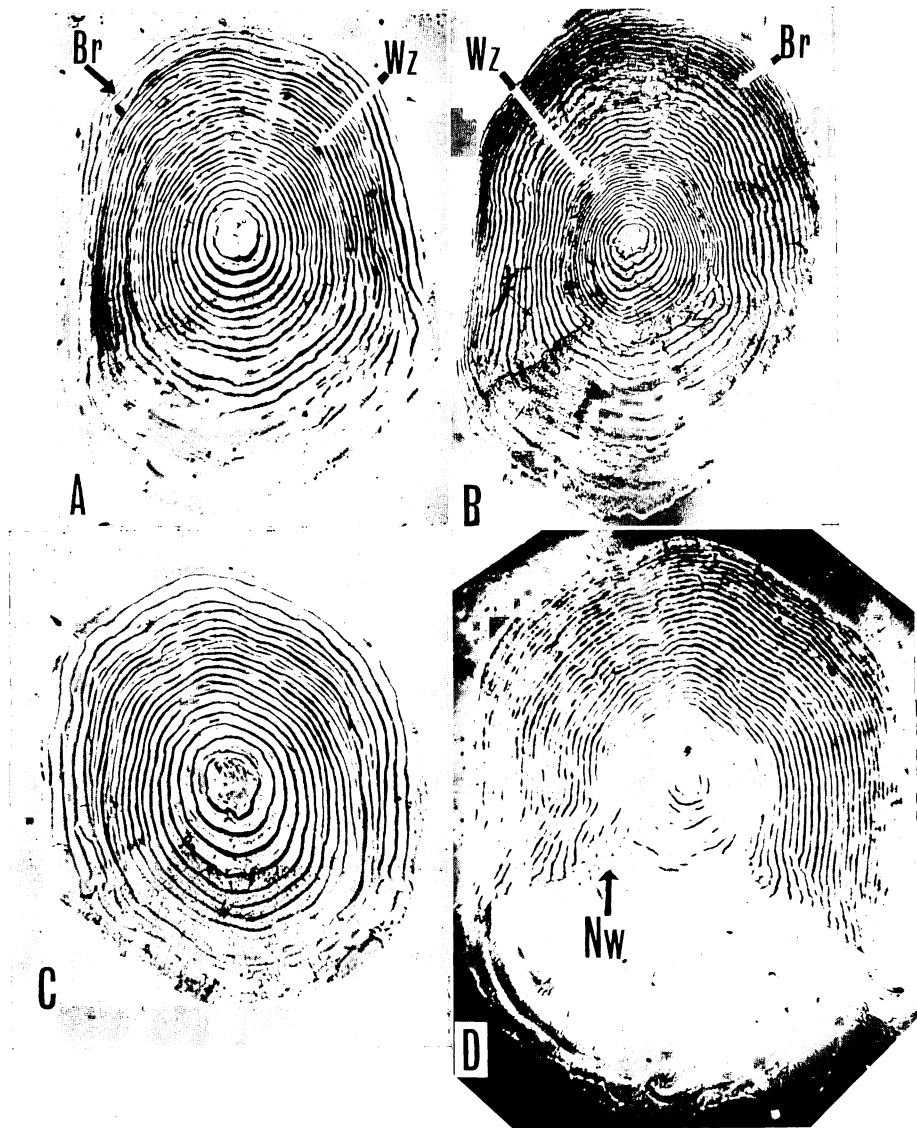


Fig. 3. Scales of *O. rhodurus* (A~C) and *O. masou* (D). A: 190 mm in standard length, collected in Naka River. B: 260 mm standard length, collected in Lake Suwa. C: 122 mm in standard length, collected in Nagara River. D: 470 mm in standard length, collected in Kuzuryu River. Wz: Winter zone. Br: Broad ridge. Nw: Network.

が、個体によってはやや消失しかけたものも見られた。冬帯 (Winter zone: Wz) が1個あり、その外側にやや幅広い隆起線が9本前後、鱗の周辺部には特に間隔の広い隆起線 (Broad ridge: Br) が見られた (Fig. 3A, B)。

以上の形態的特徴は、すべて筆者 (1973) が調べた伊勢湾のマス (降海型アマゴ, Table 1) と同様で、さらに琵琶湖産ビワマス (Fig. 2C) との差異 (後述) も認められた。特に、諏訪湖産のマス (湖沼型, 地方名アメ) は、湖で成長するが、形態的には降海型アマ

ゴと同様で、琵琶湖産ビワマス (湖沼型) とはかなりの違いがあることが判明した。

以上、降海型アマゴは、広く南日本のアマゴの分布圏で得られたが、琵琶湖産ビワマスと同じ形態を有するマスは、琵琶湖水系以外では得られなかった。

考 察

筆者 (1973) は、ビワマス (琵琶湖産) が、成長とともに体側の朱点を消失し、アマゴに較べて幽門垂数

がやや多く (47~77)、横列鱗数がやや少ない (上部横列鱗数, 21~27; 下部横列鱗数, 21~29) などの点を指摘し、アマゴとの相違点としてあげた。Yoshiyasu (1973) も、生化学的研究から、ピワマスとアマゴの違いを指摘している。ピワマス (琵琶湖型) と今回得たマス (Table 1) とを比較すると、両者の形態的相違点が認められ、今回得たマスがピワマス (琵琶湖型) ではなく、アマゴ (降海型) であることが認められる。

近縁のサクラマスは、体側に赤点が現われず、鱗相は鱗に網目帯 (Network: Nw) が現われ、露出部の隆起線はほとんど消失する特徴を示す (Kobayashi, 1955; 大島, 1957; Fig. 3D)。降海型アマゴは、体側に朱点があり、鱗には網目帯が現われず、露出部の隆起線は消失しないか、あるいはやや不明瞭になる程度である (Fig. 3A, B)。このように朱点の有無と鱗相により、降海型アマゴとサクラマスの識別は可能である。

大島 (1957) は、サクラマスとアマゴとの雑種 (F₁) は、体側に朱点が現われず (サクラマス型)、鱗相は鱗の露出部に隆起線が現われる (アマゴ型) と報告している。しかし、Kobayashi (1955) は、大島の雑種 (F₁) の鱗相を見て、露出部の隆起線がやや消失しかけているので、雑種の鱗相はサクラマスとアマゴの間中型と述べている。

筆者のいう降海型アマゴが、サクラマスとアマゴ (あるいはピワマス) の雑種 (F₁) である疑いが持たれるかも知れない。しかし、降海型アマゴは体側に朱点 (数に変異が認められる) があること、中間型の鱗相を示す個体はアマゴのなかにも見られること (Fig. 3C)、降海型アマゴの溯上する河川で、雑種を作る相手となるサクラマスがまだ見られていないこと、さらに、伊勢湾でアマゴが降海してマスになることが判明していること (本庄, 1972; 加藤, 1968, 1973) などにより、雑種という考えは成立し難いであろう。

従来、サケ科魚類の鱗相は、生態的履歴を示すことでよく知られている。加藤 (1973) によると、降海型アマゴが変態し始める 10 月頃、鱗に冬帯が形成され、降海期の 12 月頃には、冬帯の外側に 9 本前後の比較的幅広い隆起線が見られる。さらに、降海後は、海域での急速な成長に伴い、鱗の周辺部には特に間隔の広い隆起線 (Br) が多数形成されるといわれる。今回、各地で得たマスの鱗相 (Fig. 3A, B) が、加藤 (1973) による伊勢湾のマスの鱗相とよく似ているので、その生態も両者は類似するものと推察される。したがって、児島湾、岩国沖など、沿岸海域で冬から春にかけて獲られるマスは、いずれも伊勢湾の場合と同じく、冬に

降海したアマゴであると考えられる。

次にアマゴの分布圏に見られたマスを、従来の文献と比較しながら、地域別に考察して行きたい。

東海地方では、Lake Hakone (恐らく芦の湖、神奈川県早川上流) で、Jordan and McGregor により、1925 年新種のマスの *Oncorhynchus rhodurus* が報告された。大島 (1957) によると、これは琵琶湖産ピワマスの移植されたものとされる。タイプは、赤点の有無が記されていないが、体高が高いこと、幽門垂数が 42 で少ないこと、横列鱗数がやや多いこと (筆者が原図より測定した値では $20/20$) から、琵琶湖産ピワマスよりもむしろ筆者のアマゴ (河川型と降海型, 1973) の形質に類似している。しかし、原記載の中には、幽門垂数の多い 76 のものまで含まれているので、アマゴとピワマスの両者が混っていることが考えられる。

天竜川水系では、上流の諏訪湖にマス (地方名アメ) が生息している。野村・植松 (1958) によると、アメは諏訪湖で成長し、成魚になっても体側の赤点を消失せず、鰓耙数は 18~21、鱗数は 127~132、幽門垂数は約 50、鱗相は露出部に隆起線の現われるアマゴ型で、ピワマスおよびアマゴと同種 (*O. rhodurus*) と報告している。しかし、アメとピワマスおよびアマゴとの関係は、今なお不明のままである。

筆者が得た諏訪湖産のマスの (アメ) は、体側に朱点を有し、その他の形質 (Table 1, 前述) においても、上記の野村・植松 (1958) の報告と大きな違いは見られなかった。諏訪湖の注入河川である上川、砥川の上流にはアマゴが生息すること、さらにアメの形態と鱗相が伊勢湾のマスの類似していることから、アメは注入河川の上流に生息するアマゴが降下したものと考えられる。

往時は、諏訪湖へ下流からマスが溯上したことも考えられるが、現在は佐久間ダム (1956 年完成) などにより、諏訪湖への魚の溯上は、完全に断たれている。マスの幼魚 (スモルト) が海域まで降下せず、諏訪湖の生態的環境に適応して生活していることは、注目すべき点である。

アメは、生活 2 年目 (1+) の 5~8 月頃、諏訪湖の水温が 20°C になる頃から、湖の高水温をさけて、注入河川に溯上するといわれる (野村・植松, 1958)。伊勢湾のマスの生活 2 年目の 5・6 月頃河川を溯上し (加藤, 1973)、湖と海域の環境による違いは見られるが、良く似た生態を示すことが伺われる。なお、天竜川河口で得たマス (降海型) と、諏訪湖産のアメ (湖沼型) は、同じ形態を示していたことから (Table 1)、

これら両型には、形態的な分化が見られないものと考えられる。

久保 (1967) は、オショロコマ (*Salvelinus malma* Walbaum) の中に、降海型、湖沼型および河川型の生活型があり、それらは、生理的に淡水と海水の両方の生活能力を保持していると報告している。天竜川水系には、上流のアマゴ (河川型)、諏訪湖のアメ (湖沼型) および下流の降海型の 3 型が見られ、同一種でありながら、上記のオショロコマの例のように、それぞれ異なった生活型をとっているものと考えられる。

伊勢湾の水系では、大島 (1957)、丹羽 (1936, 1954, 1957)、本荘 (1972)、筆者 (1968, 1973) らがあり、三河湾では俵 (1972) の調査があげられる。

丹羽 (1936, 1954, 1957) は、木曾川、長良川のマスを紹介しているが、その本体については明らかでない。大島 (1957) は、木曾川のマスが、背鰭 13 軟条、臀鰭 14 軟条、鰓耙数 17、鱗片 30—140—22、鱗相はアマゴ型で、体側に朱点があり、ビワマス降海型と報告しているが、これは筆者のいう降海型アマゴと類似している。伊勢湾および長良川では降海型アマゴの生息が報告されている (本荘, 1972; 加藤, 1968, 1973)。さらに、伊勢湾に隣接する三河湾でも、俵 (1972) により、降海型アマゴが確認されている。

近畿地方では、三重県宮川のマスが、降海型アマゴと認められた (Table 1)。水野 (1966) が報告した奈良県吉野川の銀毛のアマゴは、加藤 (1973) が述べたように降海型アマゴのスモルトと思われる。琵琶湖水系に生息するビワマス (加藤, 1973) とアマゴについては今後さらに調査を重ねたい。大阪湾に注ぐ淀川 (宮地, 1943) と和歌山県紀の川 (宇井, 1929) にマスが溯上したようであるが、種については明確でない。

中国地方 (瀬戸内海) では、麓ら (1968) が兵庫県赤穂市丸山地先で獲れたマスを報告し、体長は 29 cm で、体側に朱点があると記している。山口県錦川のマスは、片山・藤岡 (1965) によると、体長 30.2 cm、背鰭 15 軟条、臀鰭 14 軟条、鰓耙数 21、側線鱗数 130 で、ビワマス降海型と述べている。藤村 (1970) は、同じ錦川のマスをアマゴの降海型と述べている。岡山県児島湾と岩国沖のマス (Table 1) は、前記の片山・藤岡 (1965) 藤村 (1970) による錦川のマス、および麓ら (1968) による瀬戸内海のマスと形態的に類似していることから、これら瀬戸内海およびそれに注ぐ諸河川に溯上するマスは、降海型アマゴと考えられる。

四国地方では、吉田 (1967) が土佐湾安芸郡の沿岸で獲れたマスを報告し、体長 30 cm で、体側に朱点

があると記している。筆者が那賀川で得たマスは、上記の吉田 (1967)、および伊藤ら (1962) の報告したマスと形態的に類似している。鳴門沖のマスも、体高が比較的高く、体側に朱点があるといわれる (九州大学農学部水産学科の木村清朗氏による)。四国の諸河川の冷水域には、アマゴが生息し、ヤマメ (*O. mason*) は生息せず (大島, 1957)、四国地方に見られるマスは、瀬戸内海の場合と同様、降海型アマゴと考えられる。

九州地方では、瀬戸内海に面する大分県にアマゴが生息するが、その地域で、マスの確実な生息を報告した例は、まだ見られないように思われる。

ヤマメの降海型であるサクラマス (*O. masou*) は、日本海側は山口県以北、太平洋側は利根川以北に溯上し (片山・藤岡, 1965; 吉田, 1967)、降海型アマゴとは分布を異にしているように考えられる。筆者の知る限り、アマゴの分布圏に、サクラマスの生息を報告した例は、まだ見られない。

青柳 (1957) と岡田 (1959~1960) は、丹羽 (1936) の木曾川のマス、大上 (1902) の瀬戸内海 (兵庫県) のマス、蒲原 (1934) の土佐沖のマスを、サクラマス (*O. masou*) としているが、上記の丹羽 (1936)、大上 (1902)、蒲原 (1934, 1958) のマスは、種の特徴が明確でなく、筆者はサクラマス (*O. masou*) と断定し難い。

関東以西の太平洋側は、南西から黒潮が流れ、マスのような冷水性の魚の生態に、大きな影響を与えることが考えられる。因みに、日本近海の海面水温図 (理科年表, 1973) を見ると、7月 は東海地方沖で約 24°C 紀伊半島および四国の南部沖で約 25°C である。しかし、冬季は水温が低く、1月 は東海地方沖で約 13°C 紀伊半島および四国の南部沖で約 15°C である。上記のように、南日本の太平洋岸においても、冬季は水温が低下するので、アマゴの降海型が生ずるものと思われる。大島 (1957) は、南日本の太平洋側は、黒潮の影響を受けるので、冬季水温が低下する伊勢湾以外は、ビワマス降海型が見られないと述べている。しかし、今回の調査結果から、伊勢湾以外でも、降海型の生息することが明らかとなった。

河川漁業 (1937) によると、古く昭和の初期 (2~6年) には、天竜川 (6888.75 kg、年平均漁獲高、以下同じ)、木曾川 (15937.5 kg)、長良川、淀川 (73676.25 kg)、熊野川、太田川 (7653.75 kg)、錦川、四国吉野川など、アマゴの生息する南日本の河川で、相当数のマスが漁獲されていたことがわかる。これらのマスの種については、明確にされていないが、上記の諸河川は、アマゴの分布圏であり、今回の調査結果から、恐

らく降海型アマゴであろうと思われる。木曾川、揖斐川、淀川、熊野川など、現在マスの生息の確認できない河川が多く見られるのは、ダム工事や水質汚濁などで、マスが減少したためであろう。

ビワマス(琵琶湖型)は、現在のところ琵琶湖水系からしか得られておらず、琵琶湖特有の環境の中で分化したマスであろうと思われる。筆者は、アマゴの生息する河川で、未調査の所を残しているが、それらの河川においても、今後、降海型アマゴが確認されるものと思われる。

謝 辞

本研究に際し、有益な御教示を戴いた国立科学博物館の中村守純博士、九州大学農学部水産学第二講座の木村清朗氏、御支援を戴いた日本ルーテル神学大学の上野輝弥博士に深謝する。

材料の採集にあたって御協力戴いた静岡県磐田郡竜洋町小林福治氏、長野県諏訪市諏訪湖漁業協同組合長の林健氏、伊勢市川端町宮川漁業協同組合の倉野佐一氏、中広清一氏、伊勢市舟江町山田魚市場株式会社の安井寅輔氏、岡山市岡崎国夫氏、平井房男氏、山口県岩国市中本与助氏、徳島県那賀郡那賀川町三原利三郎氏らに厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 青柳兵司. 1957. 日本列島産淡水魚類総説. 大修館, 1~272, 212 figs.
- 麓禎康・開田齊・中井昊三・竹田文弥・原島一彦・中本清子. 1968. 兵庫県産ヒラベについて(その1). 兵庫生物, 5(5): 369~370.
- 藤村治夫. 1970. 山口県錦川におけるアマゴの生態について. 水産増殖, 17(3): 101~103, 4 figs.
- 本荘鉄夫. 1972. 在来マス類の放流に関する研究. 岐阜県水産試験場研究報告, 18: 31~37, 3 figs.
- 伊藤猛夫・二階堂要・鮫島徳三・桑田一男. 1962. 吉野川水系のアユを主とした魚類の生態と漁獲量の推定. 徳島県内吉野川水系漁業実態共同調査会. 1~128, 6 pls.
- Jordan, D. S. and E. A. McGregor. 1925. Family Salmonidae. 122~146, pls. 5~8. In Jordan, D. S. and C. L. Hubbs. Record of fishes obtained by David Starr Jordan in Japan 1922. Mem. Carnegie Mus., 10(2): 93~347, pls. 5~12.
- 片山正夫・藤岡豊. 1965. 山口県におけるサケ科魚類の分布について. 山口大学教育学部研究論叢, 15(2): 65~76, 4 figs., 1 pl.
- 蒲原稔治. 1934. 土佐の淡水魚. 楽水会誌, 29(6): 579~581.
- Kamohara, T. 1958. A catalogue of fishes of Kochi Prefecture (Province Tosa), Japan. Rep. Usa Mar. Biol. Sta., 5(1): 1~76.

- 加藤文男. 1968. 長良川のカワマス. 木曾三川河口資源調査報告, 5: 895~903, 7 figs.
- 加藤文男. 1973. 伊勢湾で獲れたアマゴの降海型について. 魚類学雑誌, 20(2): 107~117, 7 figs.
- 加藤文男. 1973. 伊勢湾へ降海するアマゴ (*Oncorhynchus rhodurus*) の生態について. 魚類学雑誌, 20(4): 225~234, 10 figs.
- Kobayashi, H. 1955. Comparative studies of the scales in Japanese freshwater fishes, with special reference to phylogeny and evolution. Jap. J. Ichthyol., 4: 64~75.
- 久保達郎. 1967. 北海道然別湖のオシヨロコマ *Salvelinus malma* に関する生態学的並びに生理学的研究. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, 21: 11~34, 15 figs, pl. 1.
- 松原喜代松. 1955. 魚類の形態と検索 I. 石崎書店, xi+789 pp., 289 figs.
- 水野信彦. 1966. 奈良県吉野川でギンケのアマゴを採集. 淡水生物, 11: 1.
- 宮地伝三郎. 1943. 京都府下の淡水魚. 京都府史蹟名勝天然記念物調査報告. 1~46, 5 pls.
- 中村守純. 1963. 原色淡水魚類検索図鑑. 北隆館, 1~258.
- 野村稔・植松善次郎. 諏訪湖産アメについて. 水産増殖, 6(1): 14~20, 2 pls.
- 農林省水産局. 1937. 河川漁業. 6: 1~194.
- 丹羽弥. 1936. 地理的分布より観たる木曾川水系の魚類. 名古屋生物学会報, 4(1): 23~34.
- 丹羽弥. 1954. 木曾谷の魚. 木曾教育会. 1~280, 47 figs., 14 pls.
- 丹羽弥. 1957. 長良川の魚類. 長良川の生物, 岐阜県, 190~218, 2 figs.
- Okada, Y. 1959~1960. Studies on the freshwater fishes of Japan. 860 pp., 133 figs., 61 pls. Pref. Univ. Mie.
- 大島正満. 1957. 酒匂川に生息する河川型鱒類について. 横須賀市立博物館研究報告, 2: 1~4.
- 大島正満. 1957. 琵琶鱒と桜鱒. 楡書房, 札幌, 1~79, 44 figs.
- 大上宇一. 1902. 播磨産淡水魚類. 動物学雑誌, 14(167): 341~343.
- 田中茂穂. 1936. 鮭鱒類研究の現状. 鮭鱒集報, 8(30): 1~3.
- 俵佑方人. 1972. 降海あまご(びわます)について—かわます—. 第29回養鱒部会プリント.
- 東京天文台編纂. 1973. 理科年表. 丸善株式会社.
- 宇井逢藏. 1929. 紀州魚譜. 284 pp., 108 figs.
- 吉田裕. 1967. マスについて. 木曾三川河口資源調査報告, 4: 1397~1406.
- Yoshiyasu, K. 1973. Starch-gel electrophoresis of hemoglobins of freshwater salmonid fishes in southwest Japan-II, Genus *Oncorhynchus* (Salmon). Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 39: 97~114, 25 figs.

(915 福井県武生市村岡町 福井県立武生高等学校)