

伊勢湾で獲れたアマゴの降海型について

加藤文男

(1972年10月27日受領)

On the Sea-Run form of *Oncorhynchus rhodurus* Obtained in Ise Bay

Fumio Kato

Morphology of three forms of *Oncorhynchus rhodurus* Jordan and McGregor were studied. In comparison with the fluviaatile form and the lacustrine form in Lake Biwa, characters of the sea-run form resemble those of the fluviaatile form, and differ from those of the lacustrine form in Lake Biwa in number of pyloric caeca, transverse scales, ventral fin rays, and in crimson spots on lateral body (Figs. 4~6, Table 2).

The sea-run form shows the following characters: the body color is silvery; the tip of the dorsal fin is dipped with jet black; crimson spots are scattered on the lateral side (Fig. 2). Its smolt shows following characters; the body color is silvery; parr marks have disappeared; scales are easily taken off; the tip of the dorsal fin is dipped with jet black; the posterior margin of the caudal fin is edged with jet black; crimson spots are scattered on the lateral side (Fig. 2).

(Takefu Senior High School, Takefu City, Fukui-ken, 915, Japan)

日本に産するサケ属(*Oncorhynchus*)のうち、幼期に体側に赤点を持つ種類は、従来 *Oncorhynchus rhodurus* Jordan and McGregor の種名で一括して呼ばれていた。そして和名は湖沼型および降海型でパーマーク(小判状斑紋)の消失したものをビワマス、河川型でパーマークの存在するものをアマゴと呼んでいた。

しかし、琵琶湖産の湖沼型は、河川型や降海型とは形態的にかなり異なる点があると考えられるので、これら3者について比較検討を行なった。なお、降海型はこれまで木曾川(大島, 1957), 伊勢湾と長良川(加藤, 1968), 山口県錦川(藤村, 1970)で報告されているが、形態に関する詳しい研究はまだ見られないでのこの際明らかにした。以下はその結果である。

材料と方法

この研究では、降海型68個体、河川型28個体、湖沼型(琵琶湖産)33個体を用いた。

このうち、降海型の標本(68個体)は伊勢湾に注ぐ長良川の河口沖で、バッヂ網と定置網で漁獲された。なお降海後長良川の墨俣町(岐阜県安八郡)、鏡島町(岐阜市)および八幡町(郡上郡)の各地先に溯上し、

流し網で捕獲されたもの(39個体)についても比較の

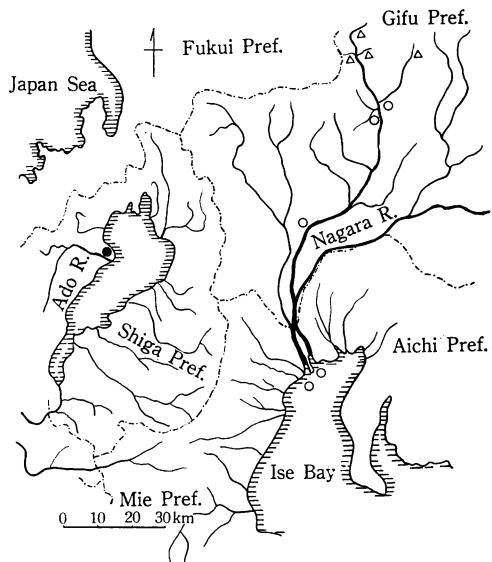


Fig. 1. Localities where *Oncorhynchus rhodurus* were collected. ○ Sea-run form. △ Fluviaatile form. ● Lacustrine form.

ため調べた。河川型（アマゴ）の標本は、長良川の支流、鷺見川（岐阜県郡上郡高鷺村鷺見）、吉田川（郡上郡奥明方村水沢上、畠佐）、向小駄良川（郡上郡白鳥町向小駄良）、牛道川（郡上郡白鳥町六里）、および千虎川（郡上郡八幡町千虎）で、やすと釣りによって獲られた。そして湖沼型は琵琶湖に注ぐ安曇川河口（滋賀県安曇川町北舟木）で、やなで漁獲されたものである（Fig. 1, Table 1）。

計測はすべて松原（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を残すようにとした。

降海型の形態

降海型の成魚（全長 347 mm, 1967 年 9 月 16 日、長良川支流亀尾島川で採集）の形態は、魚体が側扁し、体長/体高は 4.21 である。頭部は小さく（体長/頭長 4.39），円錐形で吻端がやや尖る。上顎骨の末端は眼窩後縁よりやや後方に達する。両顎は弱い歯を有し、口腔上壁における鋤骨部隆起と口蓋骨部隆起の配置は全体として「小」字型である。各鰓は比較的小さく、背鰓は体のほぼ中央に位置する。側線は鰓蓋上すみか

ら体側中央部を直走し、被鱗部末端に至る。体側に朱点が散在し、側線の下側より上側に多い。5 月の溯上期に長良川下流域（墨俣町）で得た個体は、背鰓先端の黒色斑が明瞭である（Fig. 2, A, B）。鱗相は鱗の露出部に隆起線（ridge）が現われるが（Fig. 3），個体によってやや消失しかけているものも見られた。

降海型のスマルト（全長 245 mm, 1968 年 2 月 12 日、伊勢湾で採集）は、体高が低く（体長/体高 4.12），背鰓先端部は濃黒色で、尾鰭後縁も黒く縁どられている。体側は銀白色を呈し、ペーマークは消失している。体側には朱点が散在し、鱗ははげ易い。

上記の降海型の形態を次に示す各形質について調べ、長良川の河川型および琵琶湖の湖沼型と比較すると次のようになる。

(1) 幽門垂数

3 型の幽門垂数を Fig. 4 と Table 2 に示す。降海型の値は河川型にはほぼ近い値を示し、湖沼型とは明らかに少なく t-検定の結果も危険率 1% 以下で有意の差を示した。なお、降海型は、伊勢湾産の標本も、降海後長良川に溯上した標本もほぼ同じ値を示した（Table 2）。

従来の文献で *Oncorhynchus rhodurus* の種名を用い

Table 1. Records of the material studied.

	Locality	Date	Number of specimens	Standard length (mm) range	mean	Maturity
Sea-run form	Ise Bay	Jan. 28, '68	28	131~298	176.3	immature
		{ Apr. 7, '68	68			
		Dec. 13, '68	40			
		Apr. 20, '69				
Fluvialine form (Amago)	Nagara River	May 5, '66	3	230~342	275.0	immature and mature
		Sep. 16, '67	2			
		May 28, '68	34			
Lacustrine form (Biwamusu)	Ado River	Apr. 5, '64	28	99~212	140.2	immature and mature
		{ Aug. 24, '67				
		Sep. 29, '68	3			
		Nov. 1, '70	18	195~382	273.3	mature
		Sep. 27, '70	12			

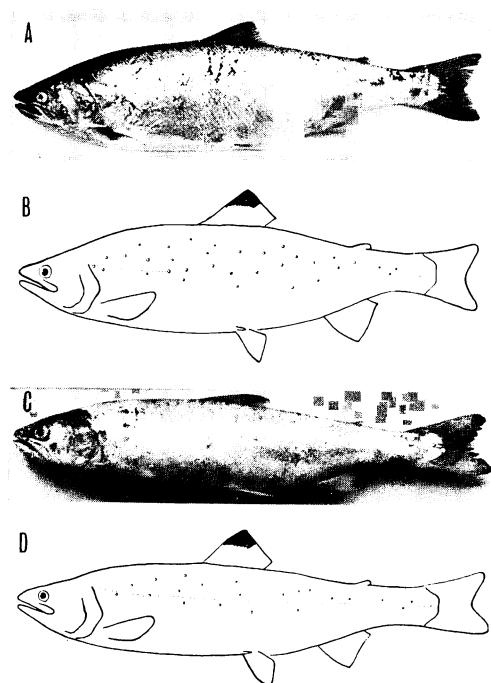


Fig. 2. Sea-run form of *O. rhodurus* (○ crimson spots on lateral body).
A and B: 325 mm in standard length, collected in Nagara River, Gifu Pref. on May 5, 1966.
C and D: smolt, 210 mm in standard length, collected in Ise Bay, Mie Pref. on Feb. 12, 1968.

た魚の幽門垂数は 42~76, 平均 57.4 (Jordan and McGregor, 1925), 45~70, 平均 58.00 (Hikita, 1962), 45~75 (松原・落合, 1965) などである。これらは今回の湖沼型の結果とほぼ一致する。次にアマゴの和名を用いた魚の幽門垂数は, 29~52, 平均 39.32 ± 2.02 (白石, 1958) で今回の河川型の結果とほぼ一致する。

これまで 3 型間の幽門垂数の差異について論じたものは見られないようだが、今回その点を明らかにすることができた。

(2) 横列鱗数

3 型の上部横列鱗数を Fig. 5 と Table 2 に、下部横列鱗数を Fig. 6 と Table 2 に示す。両方ともに降海型の値は河川型にはほぼ一致し、湖沼型よりは明らかに多く、t-検定の結果も危険率 1% 以下で有意の差を示した。

従来の文献で、*O. rhodurus* の種名を用いた魚の横列鱗数は 22~28/22~26 (中村, 1963), 26~30/24~26 (岡田・中村, 1948) で、これらは今回の湖沼型には



Fig. 3. A scale of sea-run form of *O. rhodurus*, 325 mm in standard length.

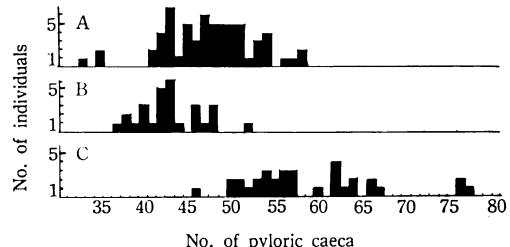


Fig. 4. Frequency distribution of number of pyloric caeca in three forms of *O. rhodurus*.
A: sea-run form. B: fluviaatile form. C: lacustrine form.

一致する。また、アマゴは 30/23 (大島, 1957), 降海型は 30/22 (大島, 1957) で、今回の河川型およびほぼ降海型の場合にはほぼ近いが、下部横列鱗数は大島 (1957) の値よりやや多かった。

これまでサケ科魚類について側線鱗数の違いは注目されているが (Neave, 1944; 松原, 1955; 大島, 1961; Hikita, 1962; 中村, 1963) 横列鱗数についてはイワナ属魚類など (大島, 1961) でその違いが述べられているにすぎない。

(3) 腹鰓条数

3 型の腹鰓条数を Table 2 に示す。降海型の値は 9~10 で、河川型とほぼ一致したが、湖沼型はすべて 9 軟条で、降海型よりやや少ない傾向を示し、t-検定

Table 2. Meristic counts made on 3 forms of *O. rhodurus*. Values in parentheses in sea-run form represent those of the material collected in Nagara River. S. D: standard deviation.

Meristic counts	Sea-run form				Fluviatile form (Amago)				Lacustrine form (Biwamasu)			
	No. of specimens	Range	Mean	S.D.	No. of specimens	Range	Mean	S.D.	No. of specimens	Range	Mean	S.D.
Pyloric caeca	63 (33)	32~58 (38~54)	47.49 (45.33)	5.352 (4.399)	28	37~52	43.07	3.537	33	46~77	58.91	7.690
Scales below lateral line	63	25~34	28.41	1.234	28	25~32	28.54	1.795	33	21~27	23.85	1.278
Scales below lateral line	63	25~37	28.54	1.689	26	27~36	30.27	2.201	33	21~29	23.82	1.682
Ventral fin rays	68	9~10	9.46	0.502	28	9~10	9.57	0.504	33	9	9	0.000
Gill-rakers	64 (39)	17~21 (17~21)	18.98 (19.28)	0.976 (0.997)	28	15~20	18.14	1.208	33	16~22	18.76	1.148
Branchioosteagal rays	63	11~14	12.51	0.619	26	11~13	12.46	0.647	33	11~14	12.09	0.843
Dorsal fin rays	67	12~15	13.28	0.517	28	12~14	13.11	0.567	30	12~14	12.93	0.583
Anal fin rays	68	12~14	13.04	0.403	28	11~14	12.89	0.567	31	12~14	13.38	0.558
Pectoral fin rays	68	13~15	14.26	0.477	28	13~15	14.29	0.659	33	13~15	13.94	0.348
Lateral line scales	66	116~132	125.50	3.958	27	115~128	123.22	3.214	33	120~131	126.06	2.318

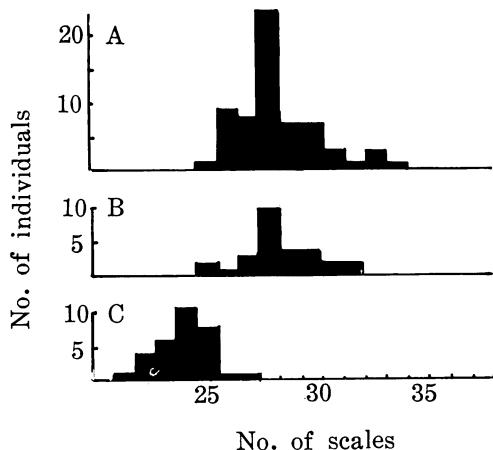


Fig. 5. Frequency distribution of number of scales above lateral line in three forms of *O. rhodurus*. A: sea-run form. B: fluviatile form. C: lacustrine form.

の結果でも、危険率 1% 以下で有意の差を示した。

従来の文献で、*O. rhodurus* の種名を用いた魚の腹鰭条数は、研究者によりやや違いが見られ、10~12、平均 11.10 (Hikita, 1962), 9~10 (松原・落合, 1965), 9 (大島, 1957) である。今回の湖沼型はすべて 9 軟条で、大島 (1957) の値に一致する。また、河川型および降海型は 9~10 軟条で、上記の松原・落合 (1965) に一致する。

(4) 体側の朱点

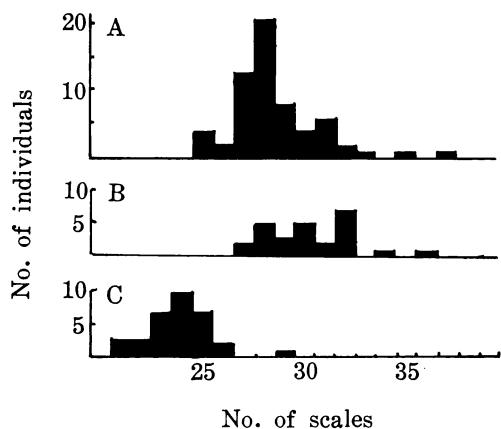


Fig. 6. Frequency distribution of number of scales below lateral line in three forms of *O. rhodurus*. A: sea-run form. B: fluviatile form. C: lacustrine form.

伊勢湾で獲れた降海型は幼魚期、変態期、成魚期を通じて、体側に明瞭な朱点が散在することはすでに述べた。長良川の河川型においても幼魚期、成魚期ともに朱点が認められた。

体側の朱点の数は変異があり、左体側面について見ると、降海型 (32 個体) では 1~46 個、平均 20.2 ± 12.500 、河川型 (28 個体) では、10~53 個、平均 23.1 ± 8.305 で両型ともほぼ似た値を示した (Fig. 7)。特に降海型の場合、体側面に 1 個というのがあったが、体側に全く朱点のない個体は見られなかった。

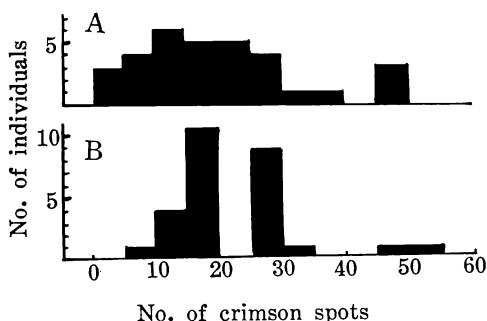


Fig. 7. Frequency distribution of number of crimson spots on left lateral body in two forms of *O. rhodurus*. A: sea-run form. B: fluvial form.

一方、湖沼型の幼魚は体側に朱点があり、他の2型と同様であったが、安曇川に溯上した成魚はすべて朱点を失っており、体長20cmの小さい成魚でも例外ではなかった。このような湖沼型の特徴は松原(1955)と中村(1963)の記述ともよく一致していた。

諏訪湖産のアメ(*O. rhodurus*)は、体長約30cmで、体側に朱点がある(野村・植松, 1958)ので、琵琶湖産のビワマスとはやや違いがあり、むしろ今回の降海型のマスに類似しているように思われる。

(5) パーマーク

一般に、サケ科魚類の幼魚には体側に小判型の暗斑、すなわちパーマークが出現する。今回調べた3型も幼期にはパーマークが明瞭であったが、降海型と湖沼型では変態とともに体表が著しく銀白色となって、斑紋は次第に見えなくなってしまった。河川型は成魚も普通はパーマークを持っているが、体長30cmを超える大型の個体では、斑紋が著しく不明瞭になる例もあった。

上記の各形質の他、降海型の鰓耙数、鰓条骨数、背鰭条数、臀鰭条数、胸鰭条数、側線鱗数をTable 2に示した。それらを河川型および湖沼型と比較したが、3型の間に特に著しい違いは見られなかった。

考 察

サケ科魚類では、多くの種類について降海型と河川型があるといわれる(Tchernavin, 1939)。しかも、これら2型は種によって分化の程度が違うようである。例えば、カナダのニジマス *Salmo gairdneri* Richardsonについて、Neave(1944)は同じ河川にすむ steelhead(降海型)と rainbow trout(河川型)の鱗数が違うとのべている。そして、標識放流の結果 steelheadはすべて降海するが、rainbow troutは全く降河しな

いので、両者は遺伝的に異なるとしている。一方、Wilder(1952)はカワマス *Salvelinus fontinalis* (Mitchill)について、Trewavas(1953)はブラウンマス *Salmo trutta* Linnaeusについて降海型と河川型は形態も洄遊性も未分化であるとのべている。伊勢湾の降海型と長良川の河川型とは、すでに述べたように、パーマークを除く諸形質において、Wilder(1952)やTrewavas(1953)の例に似て、両型間の差異はほとんどなかった。ただパーマークは成長とともに失われる所以(大島, 1961)、これは両者の成魚を分ける形態的特徴とはなし難い。

琵琶湖産の湖沼型は、幽門垂数、横列鱗数、腹鰭条数、特に変態期以降朱点を失う点で他の2型には見られない特徴を有している。このことから、湖沼型(少なくとも琵琶湖産ビワマス)は琵琶湖特有のマスとして分化しつつあると考えられる。筆者は琵琶湖水系の上流に生息するアマゴ(姉川産、安曇川産)についても検したが、長良川産の河川型(アマゴ)と形態的に全く同一で、やはり湖沼型(ビワマス)との違いが認められた。

中村(1970)は、アマゴとビワマスとは近縁ではあっても全く同一のものではないと述べ、また Yoshiyasu(1973)は生化学的研究から、アマゴ(岡山県吉井川、滋賀県安曇川など)とビワマス(琵琶湖産)の違いを指摘している。これらの見解は今回の形態による結果からも支持された。

伊勢湾で獲れた降海型は、長良川の上流に生息する河川型(アマゴ)と同一の形質を有することが認められた。さらにこの降海型は、琵琶湖産の湖沼型(ビワマス)とはかなりの違いがあるところから、和名としてはビワマスを用いないで、別の適当な和名例えはアマゴマスとでも呼ぶべきであろう。

謝 辞

本研究に際し、懇切な御教示を戴いた故五十嵐清博士、原稿の校閲を賜った国立科学博物館の中村守純博士に感謝する。さらに有益な助言を戴いた北海道大学農学部石城鎌吉博士、岐阜県加茂郡東白川村の渡部正二郎医師、採集に協力された岐阜高校の金古弘之教諭に深謝する。また材料の採捕に御協力戴いた三重県四日市富田浜漁業協同組合の伊藤一雄、小川保の両氏、滋賀県安曇川町舟木漁業協同組合の幾田岩一、岐阜県安八郡墨俣町長良川下流漁業協同組合の大橋貞夫の諸氏にお礼申し上げる。

引用文献

- Hikita, T. 1962. Ecological and Morphological studies of the genus *Oncorhynchus* (Salmonidae) with particular consideration on phylogeny. Hokkaido Salmon Hatchery, (17): 1~97, figs. 1~9, pls. 1~30, figs. 1~4.
- 藤村治夫. 1970. 山口県錦川におけるアマゴの生態. 水産増殖, 17 (3): 101~103, figs. 1~4.
- 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.
- 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. 木曾三川河口資源調査団, 5: 895~903, figs. 1~7.
- 松原喜代松. 1955. 魚類の形態と検索 I. 石崎書店, xi+789 pp., figs. 1~289.
- 松原喜代松・著合明. 1965. 魚類学(下). 恒星社厚生閣, 21+343~958, figs. 1~45.
- 中村守純. 1963. 原色淡水魚類検索図鑑. 北隆館, 1~258.
- 中村守純. 1970. 東日本でとれたイワナ. つり人, 25 (3): 47~49, figs. 1~2.
- 野村 稔・植松善次郎. 1958. 諏訪湖産アメについて. 水産増殖, 6 (1): 14~20, pls. 1~2.
- Neave, F. 1944. Racial characteristics and Migratory habits in *Salmo gairdneri*. J. Fish. Res. Bd. Canada, 6 (3): 245~251.
- 岡田弥一郎・中村守純. 1948. 日本の淡水魚類. 日本出版社, 1~208, figs. 1~44.
- 大島正満. 1957. 琵琶鱒と桜鱒. 楠書房, 1~79, figs. 1~44.
- 大島正満. 1961. 日本産イワナに関する研究. 鳥獣集報, 18 (1): 3~70, figs. 1~34, pls. 1~5.
- 白石芳一. 1958. 三重県馬野川のアマゴに関する水産生物学的研究. 第5報 食性に関する研究. 淡水区水産研究所資料, (19): 1~23, figs. 1~8.
- Tchernavin, V. 1939. The origin of salmon. Is its ancestry marine or freshwater? Salmon and Trout Mag., 95: 1~21, figs. 1~4.
- Trewavas, E. 1953. Sea-trout and brown trout. Salmon and Trout Mag., 199~215.
- Wilder, D. G. 1952. A comparative study of anadromous and freshwater population of brook trout *Salvelinus fontinalis* (Mitchill). J. Fish. Res. Bd. Canada, 9 (4): 169~203, fig. 1.
- 吉田 裕. 1967. マスについて. 木曾三川河口資源調査報告. 木曾三川河口資源調査団, 4: 1397~1406.
- K. Yoshiyasu. 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, figs. 1~25.

(915 福井県武生市 福井県立武生高等学校)