

日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) 魚類の形態と分布

加藤文男*

Morphology and distribution of Japanese salmon , genus *Oncorhynchus*

Fumio KATO*

要約

日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) 8種 1亜種の形態と分布についてまとめた。各種の成魚の色彩、斑紋、計数・計測的形質、鱗相の諸特徴を基に検索表を作成した。

Summary

Morphology and distribution of Japanese salmon , genus *Oncorhynchus* were studied . A key separating the eight species and one subspecies is provided by the distinct markings, coloration, meristic counts, proportional measurements and scale characters.

キーワード: 日本産サケ属魚類, 形態, 分布, 検索

1. はじめに

日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) の形態と分布, 検索については, これまで大野ら (1931), 岡田ら (1935), 大島 (1940), 青柳 (1957), Okada (1959-60), Hikita (1962), 中村 (1963), 松原 (1963), 宮地ら (1976), 荒賀ら (1985), 細谷 (1993), 尼岡ら (1995) などによる多くの記載がみられる。サケ属魚類は計数形質の範囲が種間で互いに重複し (Hikita, 1962), 種の同定の困難な場合があるが, 計数形質の他に計測形質, 斑紋, 鱗相などの諸特徴を総合的に用いれば, 同定は可能である。

筆者はこれまで, 互いに類似性の強いピワマス *Oncorhynchus* sp. , サツキマス (アマゴ) *O. ishikawae* Jordan et McGregor, サクラマス (ヤマメ) *O. masou* (Brevoort) の分類, 生態, 生活史の比較研究を行い, それらの生物学的特徴を明らかにしてきた (加藤, 1973ab, 1975, 1978ab, 1981, 1986, 1990, 1991, 1995など)。本報告は, このサクラマス群の研究結果を含め, 日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) 魚類全種 (8種 1亜種) の形態と分布についてまとめた。種を同定するための検索表は2種類作成し, 1つは魚の形態一般によるものと, 他は鱗のみによるものである。サケ属の鱗相は種の判別できる特徴を有し (Bilton et al, 1964; 大野ら, 1931; 加藤, 1978b), 鱗のみによる検索も可能だからである。

*福井陸水生物研究会 会員 (〒916-0026 福井県 江市本町2-3-11)

2. 材料及び方法

サクラマスは福井県河川及び沿岸海域, サツキマスは岐阜県長良川, ビワマスは琵琶湖水系でそれぞれ採集された(加藤, 1986). サケは福井県河川(九頭竜川, 南川)で, その他の4種は市販のものを入手し観察した. なお青柳(1957), Okada(1959・60), Hikita(1962), 中村(1963), 岡田ら(1968), 荒賀・井田(1985), 川那部・水野(1989)などの記載も参考にし, 日本産サケ属魚類のすべてについて, 外観, 二次性徴及び婚姻色, 計数及び計測形質, 鱗相(産卵期における鱗の吸収前のもの)と分布についてまとめた. それら各種の形態と鱗相の特徴を基に検索表を作成した.

3. 日本産サケ属(*Oncorhynchus*)魚類の形態と分布

1. ビワマス(湖沼型) Biwa salmon, *Oncorhynchus* sp. (図版 - A・B)

(1) 形態

外観.....体長200~400mm. 湖中生活期は体背部が緑褐色, 腹側は銀白色. 体背部と背鰭基底付近, 尾鰭の上縁と下縁, 基底付近に小黑斑が散在する. 幼魚期の体長45mm位から体側に赤点が現われる(加藤, 2001c). 赤点数はサツキマスと範囲が重複するが, それよりやや少なく, 体長150~200mmぐらいで消失し, 成魚期にはみられない(図1). 頭部背面は目の上方でわずかに膨出するが, 類似種のサツキマスとサクラマスでは直線状である.

二次性徴及び婚姻色.....雄は両顎が伸び, 吻端がかぎ状にやや曲るが, 後述のサクラマスやサケほど強くない. 雌は体形状の変化がほとんどみられない. 婚姻色は雌雄とも体側の銀白色がさめて黒ずみ, 紫紅色の雲状紋が現われるが, 雄の方が雌より濃い.

計数及び計測形質.....表1のように類似種のサツキマスやサクラマスに比べ, 本種は1. 側線上横列鱗数が21~27でやや少ない(図2右), 2. 幽門垂数が46~77でやや多い(図2左), 3. 体高がやや低い(体長に対する比, 20.1~25.6%, 図3A), 4. 体幅がやや狭い(9.3~12.3%, 図3E), 5. 最長胸鰭条長がやや長い(14.7~17.1%, 図3F), 6. 眼径がやや長い(3.9~5.9%, 図3C), 7. 吻長がやや短い(5.0

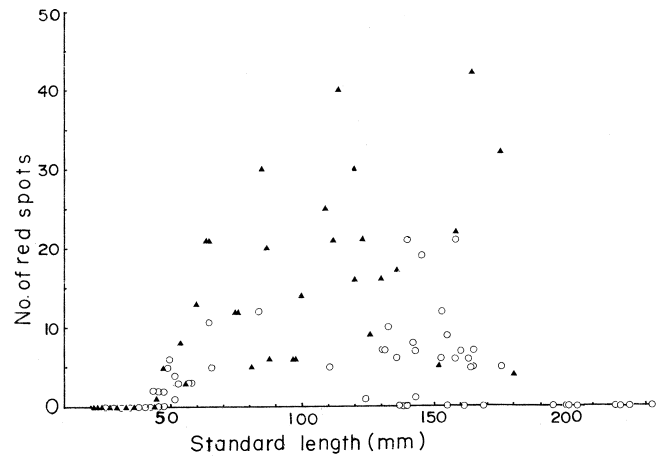


図1 サツキマス(アマゴ)とビワマスの体長と赤点数の関係 (加藤, 1978c)
○: サツキマス(アマゴ), □: ビワマス

~8.7%, 図3B), 8. 両眼間隔がやや狭い(6.8~8.6%図3D)などの違いがみられる.

鱗相(図版 - A).....鱗は前後軸に長い円形, 焦点は鱗の中心付近にある. 頂部隆起線はほとんど鱗の周縁まで環走し, ふつう網目状構造は全くないか, あっても痕跡的である. 成長した鱗は角(Angle)がやや発達し, 弱い六角形を示すものが多い(加藤, 1978b).

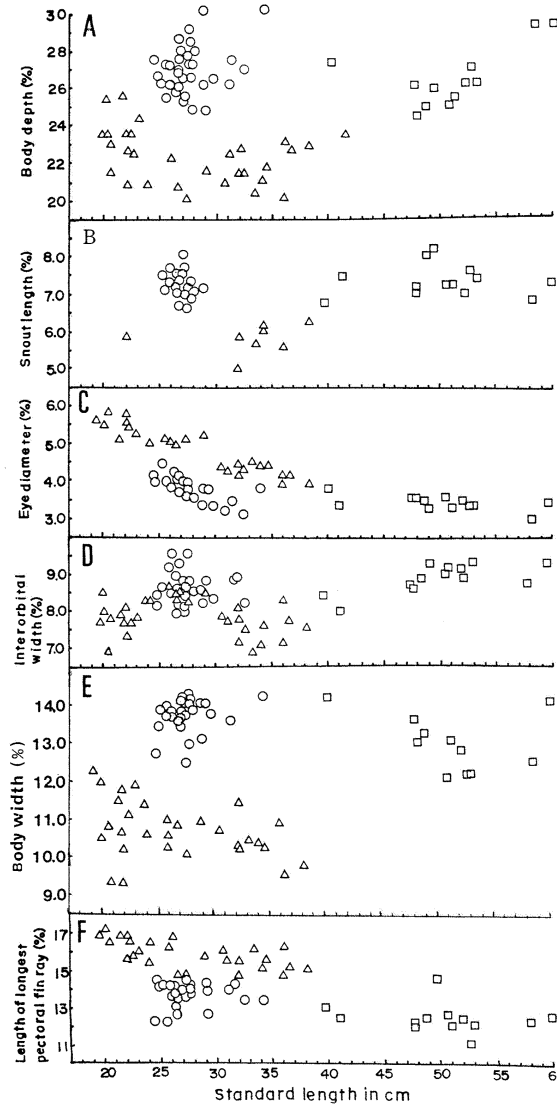


図3 サクラマス群3種の体長に対する魚体各部の比率の変化(加藤, 1986)
Bの吻長は雄のみで比較
○: ビワマス, △: サツキマス, △: サクラマス

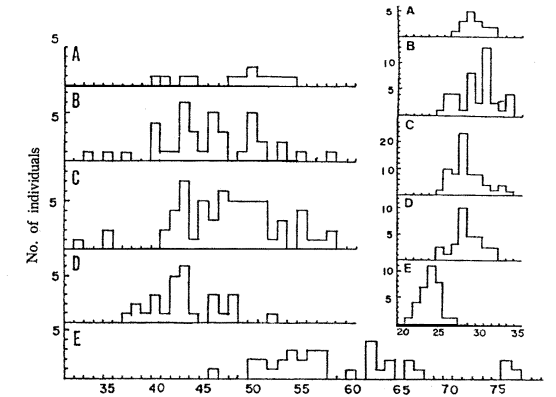


図2 サツキマス類似種の幽門垂数(左)と上部横列鱗数(右)の度数分布 (加藤, 1995)
A: サクラマス, B: ヤマメ
C: サツキマス, D: アマゴ, E: ビワマス

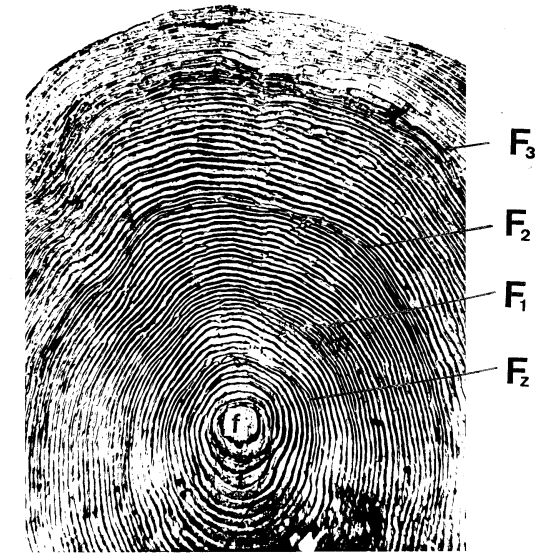


図4 ビワマスの鱗相(基部)
f: 焦点, Fz: 稚魚輪,
F1~F3の3個の年輪をもつ3年魚を示す

鱗相には次の生態的履歴が反映される。0⁺年魚の稚魚が5月頃湖へ下るので、生息環境の変化に伴って稚魚輪 (Fz) が形成される (加藤, 1991)。湖中生活時に年輪 (F) が形成されるが、その不明瞭な個体がある。図4に稚魚輪 (Fz) を有し、湖中生活時F₁~F₃の3個の年輪を形成した3⁺年魚の典型的な鱗相を示した。

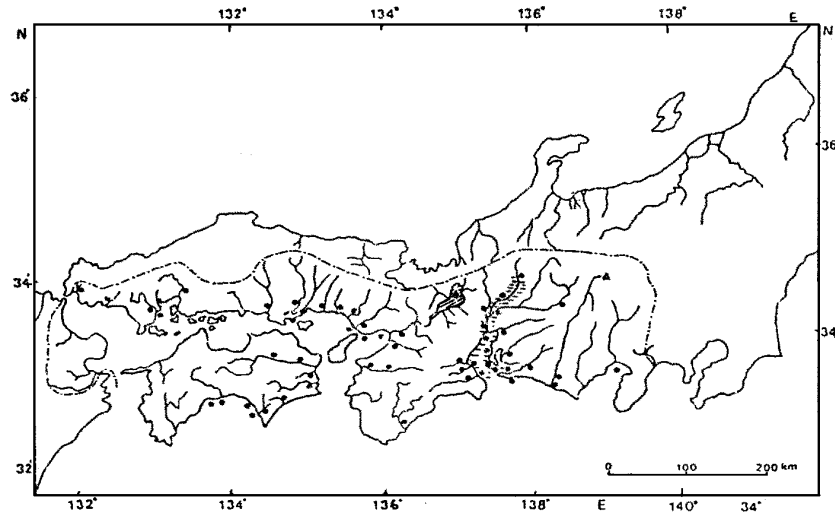


図5 ビワマスとサツキマスの自然分布 (文献によるものも含む, 加藤, 1995)

ビワマス: 斜線部 (琵琶湖)

サツキマス: 降海型, 降湖型, 横線部 (長良川, 伊勢湾) は現在生息するサツキマス (自然個体群) の分布域, 降湖型は琵琶湖と諏訪湖に分布。図中の一点破線は大島 (1957) によるアマゴ (南側) とヤマメ (北側) の分布境界線

(2) 分布

日本固有種で, 天然分布域は琵琶湖のみ (図5)。過去に芦の湖や中禅寺湖に移殖されたことがある。桑原ら (1994) によると, 石田川でビワマスの河川残留型 (雄の成熟魚) が報告されたが, ごく少数のようである。

2. サツキマス *Amago salomon*, *O. ishikawae* Jordan et McGregor (図版 - C・D)

(1) 形態

外観.....体長250~350mm。沿岸回遊期及び遡河期の外観は, 体背部が緑褐色で, 小黑斑が散在する。体側部は銀白色で赤点が散在する。幼魚期の体長45mm位に, 体側前方の側線上から赤点が現われる (加藤, 2001b)。赤点数はビワマスよりやや多く (図1), 生涯消失することはない (ビワマスは成魚期に消失する)。背鰭の先端部は黒化し, 外縁後方は白色, 尾鰭は黒灰色。体背部と背鰭基底, 尾鰭の上縁と下縁, 基底付近に小黑斑が散在する。

二次性徴及び婚姻色.....雄は両顎がやや伸び, 吻端が下方に少し曲るが, 後述のサクラマスほど

強くない。婚姻色は雌雄とも体側の銀白色がさめ, 紫紅色の雲状紋が現われる。

計数及び計測形質.....表1のように, 上記のビワマスより1. 側線上横列鱗数がやや多く (25~34, 図2右), 2. 幽門垂数がやや少なく (32~58, 図2左), 3. 体高がやや高い (24.8~30.4%, 図3A) などの点で異なる。ただし, 雌は産卵期に体高が著しく低くなる。

鱗相 (図版 - B).....鱗は前後軸に長い円形, 焦点は鱗の中心からやや前方 (基部) にある。頂部隆起線は鱗の周縁で一部消失し, 環走するものは16~26本, ふつう網目状構造はない。頂部隆起線の消失状態は, ビワマスと後述のサクラマスとの中間型を示す (加藤, 1978b)。冬帯 (F₁) は0⁺年魚の10月頃形成され, その年の12月頃降海するまでにやや間隔の広い隆起線が約8本できる (M, 中間帯)。その後降海し, 鱗の周縁とくに間隔の広い隆起線が約13本でき, 海洋生活帯 (Sz) となる (加藤, 1973b)。図6 (左) に1⁺年の5月に遡河したサツキマスの代表的鱗相を示した。まれに, 淡水生活2年を過ごし2個の淡水生活帯 (F₁, F₂) を持つ個体がある。

(2) 分布

日本固有種で, ほぼ伊豆半島以西の本州太平洋側, 四国及び瀬戸内海側の九州の河川及びそれらの沿岸海域に分布する (図5)。

河川の上流域には同種の河川残留型 (アマゴ) が生息する。現在はサツキマスの分布域が狭まり, その自然個体群は長良川及び伊勢湾沿岸にみられる程度である。アマゴの移殖により, 日本海側の河川及び沿岸海域 (東北, 北陸, 山陰) にも, サツキマスが少数生息するようになった (加藤, 1978c; 浜中ら, 1980; 加藤ら, 1982b)。

付記.....アマゴ (河川残留型, 図版 - E) ふつう2年で体長150~200mmになり成熟し, 生涯体側に赤点とパーマーク (幼魚型の小判状斑紋) がある (加藤, 1973b)。

計数形質はサツキマスと同様で, 外観, 鱗相ともにサツキマスの幼魚型を示す。産卵期は雌雄ともに体色が黒ずむ婚姻色を示す。イワメ *Oncorhynchus iwame* Kimura et Nakamura はアマゴ (またはヤマメ) の突然変異といわれる (川那部・水野編, 1989)。

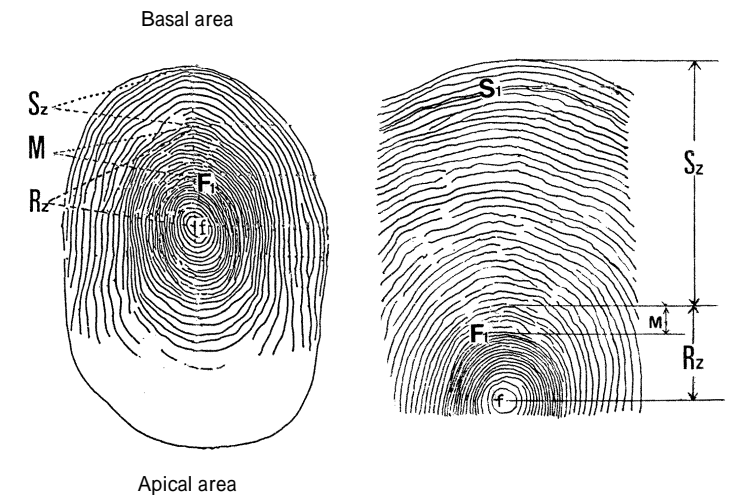


図6 サツキマス (左) とサクラマス (右, 基部) の鱗相

左: 淡水1冬を過ごした1⁺年魚 f: 焦点, F₁: 淡水1冬 M: 中間体, Rz: 河川生活帯 Sz: 海洋生活帯
右: 淡水1冬を過ごした2⁺年魚 f: 焦点, F₁: 淡水1冬 M: 中間体, Rz: 河川生活帯 Sz: 海洋生活帯, S₁: 海洋1冬

3. サクラマス Masu salmon, *O.masou* (Brevoort)(図版 - F・G)

(1) 形態

外観.....体長400~600mm. 海洋生活期及び遡河期は, 体背部が緑褐色で腹側銀白色, 体背部と背鰭基部, 尾鰭の上縁と下縁, 基底付近に小黑斑が散在する. 体側に赤点はなく, この点で生涯赤点をもつサツキマスや幼期に赤点を持つピワマスと異なる(加藤, 1973a, 2001c).

二次性徴及び婚姻色.....雄は両顎が伸び, 吻端が下方に強く曲る(鼻曲り). 婚姻色は雌雄とも体側の銀白色がさめて黒ずみ, 紫紅色の雲状紋が現われる. 雌の婚姻色は雄よりやや薄く, 産卵期に体高が著しく低くなる.

計数及び計測形質.....表1のようにサツキマスに類似し, ピワマスより側線上横列鱗数がやや多く(27~32, 図2右), 幽門垂数がやや少なく(40~54, 図2左), 体高がやや高い(23.5~29.9%, 図3A)などの点で異なる.

鱗相(図版 - C).....鱗は前後軸に長い円形, 焦点は鱗の中心からやや前方にある. 顕著な網目状構造が認められる. 頂部隆起線は鱗の周縁で大部分消失し, 環走するものは5~10本である. 上述の顕著な網目状構造と環走する隆起線数によって, ピワマスやサツキマス, 後述のギンザケ, マスノスケとも明確に識別できる. 幼魚の第一次冬帯(F₁)は0+年の10月頃形成され(久保, 1966), 1+年魚の4~6月の降海期までに, 中間帯(M)が形成される. 降海後急速に成長し, 中間帯の外側に間隔の広い隆起線が多数形成され, その中に海洋生活1冬(S₁)が含まれる(図6右). これは2+年の5月に遡河したサクラマスの代表的鱗相で, 個体によっては淡水生活2冬(F₁とF₂)があり, 海洋生活期の冬帯(S₁)を欠く個体もある(岡田ら, 1937; 加藤, 1970; 加藤, 1990).

(2) 分布

本州及び九州(太平洋側では神奈川県以北, 日本海側では熊本県以北), 北海道, 朝鮮, シベリア, 沿海州などに分布する(図7).

付記.....ヤマメ(河川残留型, 図版 - H)ふつう2年で体長150~200mmで成熟する. 体側にパーマークをもつが, 赤点はない. 計数形質はサクラマスと同様で, 外観, 鱗相ともにサクラマスの幼魚型を示し, 産卵期は雌雄ともに体色が黒ずみ婚姻色を示す(加藤, 1989). 九州産のヤマメのように, 地域によって幽門垂数の少ない個体群がみられる(Kimura, 1989).

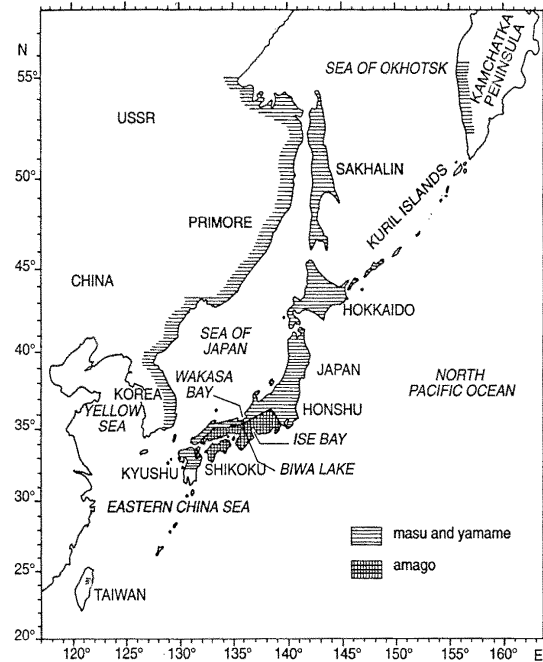


図7 極東におけるサクラマス・ヤマメ, アマゴの分布(Kato, 1991)

表1. 日本産サケ属魚類の形態計測値 Counts and measurements of Japanese salmon, genus *Oncorhynchus*

	Biwa salmon <i>O. sp.</i>	Amago salmon <i>O. ishikawae</i>	Masu salmon <i>O. masou</i>	Coho salmon <i>O. kisutch</i>	Chinook salmon <i>O. ishawytscha</i>	Sockeye salmon <i>O. nerka</i>	Local salmon <i>O. kawamurae</i>	Chum salmon <i>O. keta</i>	Pink salmon <i>O. gorbuscha</i>
No. of samples	33	34	16	533~642	336~962	122~665	255~300	362~787	402~675
Total length (mm)	195~382	230~342	398~595	533~642	336~962	122~665	255~300	362~787	402~675
Standard length (mm)	195~382	230~342	398~595	533~642	336~962	122~665	255~300	362~787	402~675
Head length / S.L.(%)	22.8~27.7	21.5~25.8	21.8~24.8	22.7~33.3	23.3~26.3	21.3~26.3	22.8~27.9	20.4~27.8	17.2~33.3
Body depth / S.L.	20.1~25.6	24.8~30.4	23.5~29.9	25.6~29.4	23.3~30.3	24.4~31.3	22.8~27.9	17.2~27.8	20.0~32.3
D.C.P.** / S.L.	7.6~9.6	8.2~9.4	7.8~9.1	32.6~32.7*	30.2~34.4*	31.2~39.7*	30.7~36.5*	27.9~31.8*	24.1~31.2*
L.C.P.** / S.L.	13.4~17.1	12.3~18.4	14.5~16.8	7.1~10.3	7.2~12.2	8.3~13.0	14.1~16.3	7.6~10.8	6.0~11.4
Body width / S.L.	9.3~12.3	12.5~14.4	12.1~14.3	50.0~58.8*	52.6~62.5*	55.6~76.9*	35.7~66.7*	20.4~27.8*	45.5~76.9*
L.L.P.R.** / S.L.	14.7~17.1	12.1~14.3	11.4~14.8	9.0~16.9*	7.3~13.7*	11.4~18.9*	16.7~22.0*	20.4~27.8*	9.3~12.7*
Diameter of eye / S.L.	3.9~5.9	3.1~4.4	3.1~3.8	12.2~13.6 ³⁾	12.3~14.4 ³⁾	12.3~14.4 ³⁾	36.0~47.6*	35.7~66.7*	45.5~76.9*
L.U.J.** / S.L.	12.2~13.6 ³⁾	12.6~14.7 ³⁾	12.3~14.4 ³⁾	27.8~38.5*	29.4~43.5*	25.6~37.0*	28.6~40.7*	26.3~45.5*	26.3~47.6*
Length of snout / S.L.	5.0~6.3 ³⁾	6.6~8.1 ³⁾	6.8~8.3 ³⁾	37.0~41.7*	31.3~41.7*	32.3~40.0*	26.6~35.0*	45.5~47.6*	27.8~50.0*
W. I.S.** / S.L.	6.8~8.6	8.2~9.4	8.0~9.4	13~15	14~17	12~17	13~14	11~16	12~18
Dorsal fin rays	12~14	12~15	13~15	10~11	10~13	11~12	10	10~12	11~12
Anal fin rays	12~14	12~14	12~16	19~23	18~23	33~39	35~37	14~18	16~19
Pectoral fin rays	13~15	13~15	14~15	13~16	15~19	15~18	15~16	14~17	13~17
Ventral fin rays	9	9~10	9	10~11	10~13	11~12	10	10~12	11~12
Gill - rakers	16~22	17~21	17~20	19~23	18~23	33~39	35~37	19~27	26~36
Pyloric caeca	46~77	32~58	40~54	40~80	127~170	80~117	46~52	127~215	91~188
Branchiostegal rays	11~14	11~14	12~14	12~17	15~20	10~15	12~13	11~16	10~14
Scales above lateral line	21~27	25~34	27~32	25 ¹⁾	25~29 ¹⁾	19~22 ¹⁾	20~22	20~27 ¹⁾	30~33 ¹⁾
Lateral line scales	120~131	116~132	124~134	129~140	137~150	127~140	130~131	125~146	147~204
Vertebrae	63~68 ²⁾	65~68 ²⁾	63~67 ²⁾	67~68	71~72	66~69	68	64~70	67~70
Reference		Kato (1986)			Hikita (1962)		Koshida (1910)		Hikita (1962)

* % of Head length, ** D.C.P. : Depth of caudal peduncle, L.C.P. : Length of caudal peduncle, L.U.J. : Length of upper jaw, W.I.S. : Width of interorbital space, L.L.P.R. : Length of longest pectoral fin ray, 1) Okada et al (1968), 2) Furukawa et al (1978, 1979), 3) only female

4. ギンザケ Coho salmon, *O. kisutch* (Walbaum) (図版 -)

(1) 形態

外観.....体長500~650mm. 体背部は青緑色で腹側は銀白色, 体背部と尾鰭の上縁付近に小黑斑が散在する. 尾鰭には鱗条にそって銀白色の放射条がある.

二次性徴及び婚姻色.....雄は両顎が伸び, 吻端が下方に強く曲る. 婚姻色は眼後部から鰓蓋中央部と, 体側上方から腹部にかけて, 矢紅色を帯びる. 腹鰭と臀鰭の両基部も紅色を帯びる. 雌は側線上部から腹部にかけてくすんだ紅色を示すが雄のような体形上の変化はほとんどみられない.

計数及び計測形質(表1).....臀鰭条数と鰓耙数がそれぞれ15~18, 19~23で, 類似種のサクラマスに比べやや多い. 外形がサケに似るがそれより尾柄高が高い.

鱗相(図版 - D).....鱗は前後軸に長いだ円形, 焦点は鱗の中心からやや前方にある.

頂部隆起線は鱗の周縁で大部分消失し環走するものは5~12本, 網目状構造はないかあっても痕跡的である. 上述の点でサクラマスやサツキマス, 後述のサケの鱗と明瞭に識別できる. 図8に淡水生活2冬(F₁とF₂), 海洋生活1冬(S₁)を過ごした3⁺年魚の鱗相を示した. 淡水生活1年の個体もあり, ふ化後2, 3年で成熟する.

(2) 分布

北太平洋海域に広く分布し, オホーツク海, 千島列島以北とベーリング海に多い. 回遊南限はアジア側では富山県以北, アメリカ側ではカリフォルニア州モンテレー湾以北である(宮地ら, 1976). 北海道における遡上記録は遊楽部川, 尻別川, 渚滑川, 幌内川などであるが, その数は極めて少ない(Hikita, 1962).

5. マスノスケ Chinook salmon, *O. tshawytscha* (Walbaum) (図版 - J)

(1) 形態

外観.....体長600~1500mm. サケ属中最も大形. 海洋生活期は体背部が暗緑色または青緑色で, やや黄金色を帯び, 腹側は銀白色. 体背部と背鰭, 尾鰭には青黒色の小黑斑が多数散在する. 尾鰭には鱗条にそってよく発達した銀色放射条がある.

二次性徴及び婚姻色.....雄は両顎が伸び, 吻端が強く下方に曲り, 強大な顎歯をもつ. 婚姻色は

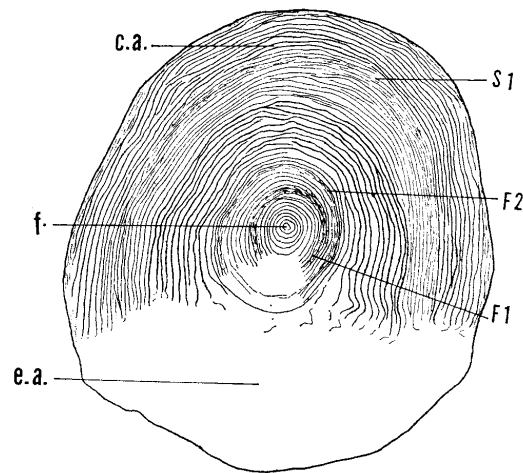


図8 ギンザケの鱗

(淡水2冬, 海洋1冬を経た4年生, 尾叉長580mm. 岡田・小林, 1968)

c.a.; 皮覆部 consealed area
e.a.; 露出部 exposed area
f.; 中心 focus F1; 淡水1冬
F2; 淡水2冬 S1; 海洋1冬

雌雄ともに全体が濃い茶褐色またはくすんだ赤紫色を帯び, 雄の方が雌より一層暗色になる.

計数及び計測形質(表1).....鰓条骨数(15~20)と脊椎骨数(71~72)がサケ属中最も多く, 側線鱗数(137~150)はカラフトマスについて2番目に多い.

鱗相(図版 - E).....鱗は大きく, 前後軸に長いだ円形, 焦点は鱗の中心からやや後方にある. 頂部隆起線は鱗の周縁で大部分消失し, 環走するものは5~10本, 網目状構造はないかあっても痕跡的である. 幼魚の淡水生活は3~4か月の短いものから1年間の長いものまであり, ふうつ4~6年で成熟する(真山, 1989). 図9に淡水生活1冬(F₁), 海洋生活3冬(S₁, S₂, S₃)を過ごした4⁺年魚の鱗相を示した.

(2) 分布

北太平洋海域に広く分布し, アジア側では新潟県以北の日本海沿岸, 千島, カムチャッカ半島沿岸, 黒竜江, オホーツク海など, アメリカ側ではアラスカから南カリフォルニアまで達する(中村, 1963; 深滝, 1968). 日本近海に回遊する数は少なく, 北海道の天塩州, 湧別川, 常呂川, 斜里川, 尾幌川, 十勝川などにまれに遡上する(Hikita, 1962). 加藤ら(1982a)は福井県若狭湾(南条郡河野村大谷沖)で報告しているが, その数は極めて稀である.

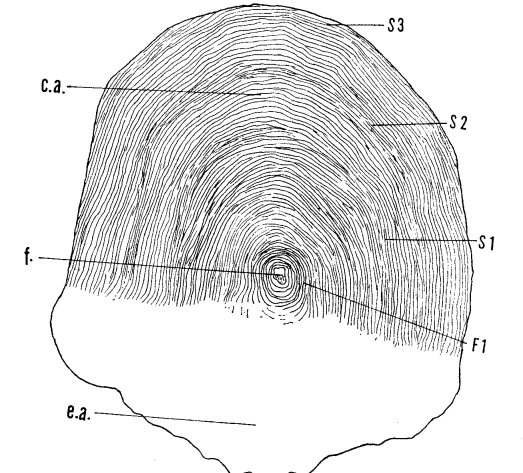


図9 マスノスケの鱗

(淡水1冬, 海洋3冬を経た5年生, 尾叉長575mm. 岡田・小林, 1968)

c.a.; 皮覆部 consealed area
e.a.; 露出部 exposed area
f.; 中心 focus F1; 淡水1冬
S1; 海洋1冬 S2; 海洋2冬 S3; 海洋3冬

6. ベニザケ(降海型) Sockeye salmon, *O. nerka nerka* (Walbaum) (図版 - K)

(1) 形態

外観.....体長400~650mm. 海洋生活期は体背部が青緑色, 腹側は銀白色. 体背部と尾鰭に鮮やかな黒斑はないが, まれに背鰭に小黑斑の散在する個体がある. 尾鰭に銀色放射条がない.

二次性徴及び婚姻色.....雄は両顎が伸び, 吻端が強く下方に曲り, 顎歯はよく発達して強健, 背鰭前方の背部が少しもりあがる. 婚姻色は雌雄ともに, 体側と背部の他, 胸鰭を除く各鰭が赤紫色に変わる. 雌は雄に比べ暗紫色を帯びるが, 雄のような体形の変化はない.

計数及び計測形質(表1).....サケ属中, 鰓耙数が最も多く(33~39), 逆に側線上横列鱗数が最も少ない(19~22). この2点で他のサケ属魚類と容易に識別できる.

鱗相(図版 - F).....鱗は大きく円形またはだ円形. 焦点は鱗の中心付近にあり, 頂部隆起線は鱗の周縁で大部分消失し, 環走するものは4~7本, 網目状構造はよく発達する. 後述のサケの鱗相に最も類似するが, 環走する頂部隆起線がサケの1~2本より多い. 幼魚は湖で1年, ときに2~3

年過ごしてから降海する。ふ化後3~8年で成熟する。図10に淡水生活2冬(F₁とF₂),海洋生活2冬(S₁, S₂)を経た4+年魚の鱗相を示した。(2)分布

北太平洋海域に広く分布し、アメリカ側ではカリフォルニア州以北、アジア側では南千島のエトロフ島以北で、上流に湖を持つ河川に遡上する(図11)。北海道の標別川と西別川にも少数遡上したことがある(Hikita, 1962)。体長496mm, 雄成魚のベニザケが多摩川支流の北浅川に遡上したが(Okazaki et al, 1988), 極めて稀な例である。

付記.....ヒメマス(湖沼型) Kokanee (図版 - L)

降海型に比べ小さく、体長200~400mm。頭部と背部は青緑色、腹部は銀白色で、ときに背部と尾鰭に小黑斑がみられる。産卵期は雄の両顎が伸び、吻端は下方に曲る。背鰭の前方がごくわずかにもりあがる。婚姻色は雌雄ともややくすんだ赤灰色や暗緑色を示す。雌の体形上の変化はほとんどみられない。計数形質は降海型に比べ、幽門垂数が67~94, 平均83.64(Hikita, 1962)でやや少ないが、それ以外は顕著な違いがみられない。生涯を湖沼で過ごし、降海型に比べ小さい。

鱗はだ円形で、焦点は鱗の中心からやや前方にある。頂部隆起線は鱗の周縁で一部消失し、環走するものは4~7本である。降海型に類似するが、網目状構造はふつつ形成されず、あっても痕跡的である(図版 - G)。国内の自然分布は北海道の阿寒湖, チミケップ湖であるが、移殖により現在は、支湖湖, 洞爺湖, 十和田湖, 中禅寺湖など中部以北の高地にある各地の湖に分布している。(中村, 1963)

7. クニマス(湖沼型) Local salmon, *O.nerka kawamurae* Jordan et McGregor(図版 - M, 絶滅種)

(1) 形態

外観.....体長255~300mm。ホルマリン漬標本で、体は暗灰色または紺黒色で斑点がなく、尾鰭

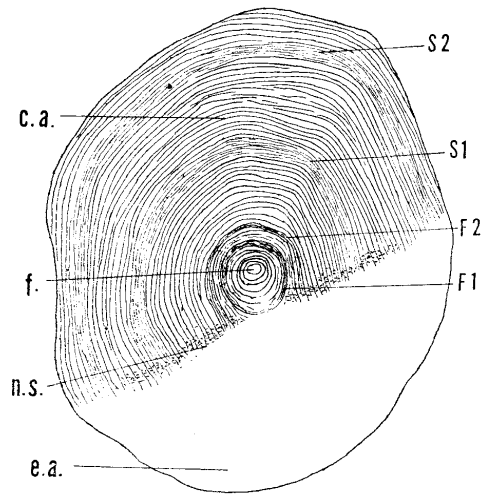


図10 ベニザケの鱗 (淡水2冬, 海洋2冬を経た5年生, 尾叉長548mm. 岡田・小林, 1968)

c.a.; 皮覆部 consealed area
e.a.; 露出部 exposed area
n.s.; 網目状構造 reticulations
f.; 中心 focus F1; 淡水1冬 F2; 淡水2冬 S1; 海洋1冬 S2; 海洋2冬

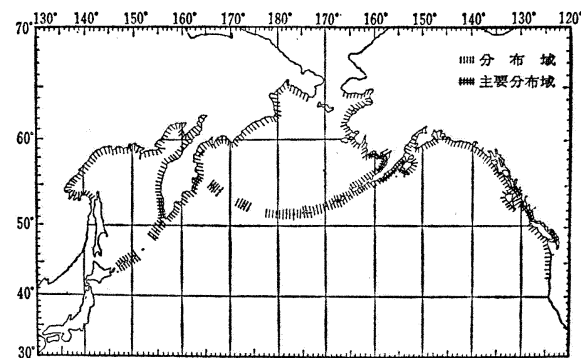


図11 ベニザケの沿岸分布範囲(松下, 1964)

には3, 4個の不透明な斑点がある。上顎骨の後端は眼窩の後縁に達しない(越田, 1910)。

二次性徴及び婚姻色.....婚姻色は雌雄とも黒色を呈し、周年産卵する(大島, 1941)。

計数及び計測形質(表1).....ベニザケに最も類似するが、幽門垂数が46~52で、前記ヒメマスよりさらに少ない点で特異的である。

鱗相.....鱗は小さくだ円形、焦点は鱗の中心付近にあり、頂部隆起線は鱗の周縁で2~3本消失する(大島, 1941)。網目状構造はない(Jordan et al, 1925)。

(2) 分布

秋田県田沢湖。酸性河川の玉川の水を湖へ導入したため、1940年代の初め頃に絶滅した。

8. サケ Chum salmon, *O.keta* (Walbaum) (図版 - N)

(1) 形態

外観.....体長500~800mm。海洋生活期は体背部が青黒色、腹側は銀白色。体背部や鰭に大型の黒斑がなく、尾鰭の鰭条間に銀色放射条がある。

二次性徴及び婚姻色.....雄は両顎が伸び、吻端がかぎ状に強く下方に曲る。婚姻色は雄が黒色、灰黒色、暗緑色の混じった不規則な雲状紋を呈する(ブチ鮭)。雌も弱いながら、雄と同じ傾向の婚姻色を示すが、雄のような体形の変化はない。

計数及び計測形質(表1).....幽門垂数が127~215でサケ属の中で最も多い。体高が低く(17.2~27.8%), 尾柄が細長い特徴を持つ。

鱗相(図版 - H).....鱗は大きく円形に近いが、しばしば横軸にやや長くゆがんだ円形を示す。焦点は鱗の中心付近にあり、頂部隆起線は鱗の周縁で大部分消失し、環走するものは1~2本。網目状構造はよく発達する。

ふ化した稚魚は0+年魚の2~5月に川を下り、海洋生活に入るので、生息環境の変化に伴って、稚魚輪(Fz)が形成される。ふ化後3~5年、大部分は4年で成熟する(雄の一部は2年で成熟するが、ごく少ない)。図12に稚

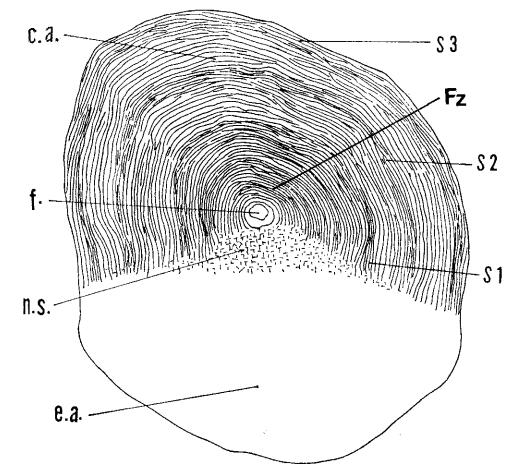


図12 サケの鱗 (海洋3冬を経た4年生, 尾叉長615mm. 岡田・小林, 1968)

c.a.; 皮覆部 consealed area
e.a.; 露出部 exposed area
n.s.; 網目状構造 reticulations
f.; 中心 focus S1; 海洋1冬 S2; 海洋2冬 S3; 海洋3冬 Fz; 稚魚輪(筆者追加)

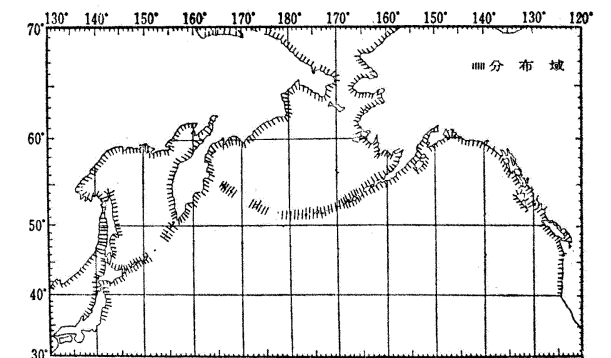


図13 サケの沿岸分布範囲(松下, 1964)

魚輪を持ち、海洋生活3冬 (S₁, S₂, S₃) をへた3+年魚の鱗相を示した。

(2) 分布

日本、朝鮮(東海岸)、沿海州、千島、カムチャッカ半島、アラスカ、北米西海岸(サンフランシスコ以北)などに分布する(図13)。日本における遡上記録の南限は、太平洋側では利根川、日本海側では佐賀県玉島川(木村, 1981)である。

9. カラフトマス Pink salmon, *O.gorbuscha* (Walbaum)(図版 - O)

(1) 形態

外観.....体長350~600mm。海洋生活期は体背部が青緑色、腹側は銀白色。体背部と背鰭、尾鰭に多数の大型の黒斑が散在し、とくに尾鰭の全面で著しい。

二次性徴及び婚姻色.....雄は両顎が伸び、吻端がかぎ状に強く下方に曲る。体は側偏し、背鰭前の背部が著しくもりあがる(背っぱり)。婚姻色は雄の頭部と背部が黒灰色、側線の上部から腹部にかけて赤褐色を帯びる。雌も雄と同様に体色が変わるが、吻端は伸びず、成熟に伴う体形の変化はほとんどみられない。

計数及び計測形質(表1).....鱗が小さく、側線鱗数が147~204でサケ属中最も多い。

鱗相(図版 - 1).....鱗は小さく(長径, 2~4mm)、後方(頂部)に幅広い卵形、焦点は鱗の中心からやや前方にある。頂部隆起線は鱗の周縁で大部分消失し、環走するものは3~5本、網目状構造はよく発達する。ふ化した稚魚は0+年魚の4~5月に川を下り海洋生活に入るので、生息環境の変化に伴い、稚魚輪(Fz)が形成される。雌雄ともふ化後2年で成熟する。図14に稚魚輪を有し、海洋生活1冬(S₁)を経た1+年魚の鱗相を示した。

(2) 分布

北太平洋のほぼ全域、オホーツク海、ベーリング海及び日本海に分布する(図15)。日本近海で太平洋側では岩手県以北、日本海側

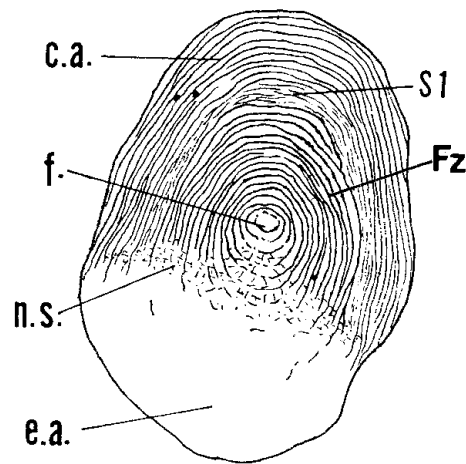


図14 カラフトマスの鱗
(海洋で1年冬を過ごした2年生, 尾叉長478mm. 岡田・小林, 1968)

c.a.; 皮覆部 consealed area
e.a.; 露出部 exposed area
n.s.; 網目状構造 reticulations
f.; 中心 focus S1; 海洋1冬
Fz; 稚魚輪(筆者追加)

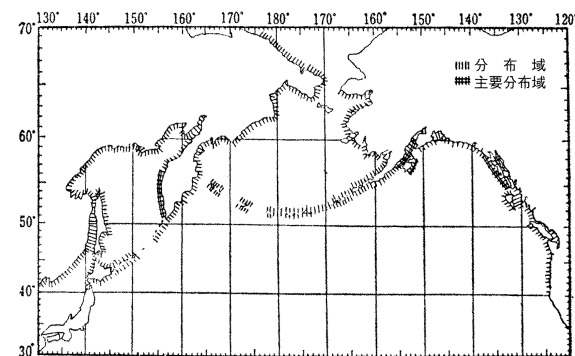


図15 カラフトマスの沿岸分布範囲(松下, 1964)

では新潟県以北に記録がある。産卵のための遡河は、北海道では6~9月で、遊楽部川及び天塩川以北の釧路、根室、北見の河川でみられ(中村, 1963)、南限は宮城県大川(帰山ら, 1984)である。

4. 考 察

日本産サケ属魚類の検索については、大野ら(1931)、大島(1940)、青柳(1957)、Okada(1959-60)、松原(1963)、中村(1963)などの記載があるが、ピワマスとサツキマス(アマゴ)を同一のものとして扱っている点で難点がある。宮地ら(1976)、細谷(1993)の検索では、ピワマスとサツキマスが区別されているが、その生態や分布、幼稚魚期の知見が、鍵として該標本の検索に利用できないこともある。またサケ属魚類の計数形質だけでは、種間で互いに重複し、判別に困難も生ずるので、筆者は検索に有効な知見を総合的に用い、確実に同定できるよう心掛けた。

サケ属の形態と検索については、本報告で成魚を対象にしたが、筆者はすでにその幼稚魚の全種(加藤, 2001a, b, c)と類似種のサクラマス群3種のスマルトについて(加藤, 1987)も、明らかにしてきた。これらの結果は本邦のサケ属の生活史を理解する上で必要と考える。

日本産のサケ属(*Oncorhynchus*)の分類については、研究者によって異論があり、とくにピワマス、サツキマス、サクラマスの3種は類似性が強く、同種内の別亜種とする見解が多い(宮地ら, 1976; 荒賀ら, 1985; Kimura, 1990; 細谷, 1993; 桑原, 1998など)。しかし、大島(1957)はサクラマスとピワマスを別種とし、Oohara et al (1996)はミトコンドリアDNAの分析から、3者のうち少なくともピワマスが種としての特異性があることを指摘した。本文では3者とも独立した種として扱い、詳細な分類学的検討は行わなかった。ただピワマスは現在、該当種名がなく(Kimura, 1990), *Oncorhynchus* sp. とした。

ヒメマスとクニマスは、ベニザケの湖沼陸封魚とされるが、両者も分類学的位置づけに異論がある。Jordan et McGregor (1925)は、ヒメマスとクニマスを独立した種として初めて記載したが、ヒメマスはベニザケの亜種(Lagler, 1959)または型(中村, 1963; 宮地ら, 1976; 細谷, 1993など)の見解があり、本文では型として扱った。クニマスは、Hikita (1962)が種としているが、亜種(宮地ら, 1976; 細谷, 1993)または型(青柳, 1957など)の見解があり、本文ではその形態的並びに生態的特異性に基づき、ベニザケの亜種として扱った。

北米太平洋側原産のサケ属の1種、ニジマス *O.mykiss* (Walbaum) が日本へ移殖されている。本種は体側に紫赤色の幅広い縦帯があり、腹面を除くほぼ全身に多数の黒斑がある。また背鰭条数10~12、臀鰭条数10~12で、他のサケ属魚類の中最も少なく、これらの諸点で容易に識別できる。

付 日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) の検索表

- 1
 - * 体の背部と尾鰭に明瞭な黒斑がある 2
 - * 体の背部と尾鰭に明瞭な黒斑がないか、背面にあってもごく少ない 6
- 2
 - * 尾鰭の全面に黒斑が多数散在する。幽門垂数は91以上 3
 - * 尾鰭の黒斑は上下の縁辺のみ。幽門垂数は80以下 4
- 3
 - * 下顎歯基部は灰白色、鰓条骨数10~14、鰓耙数26~36、鱗は小さく、側線鱗数147~204 (ふつう155~192) カラフトマス, *O.gorbuscha*
 - * 下顎歯基部は黒色、鰓条骨数15~20、鰓耙数18~23、鱗は大きく、側線鱗数137~150 マスノスケ, *O.tshawytscha*
- 4
 - * 鰓耙数19~23(ふつう21~22)でやや細長い。ふつう尾鰭の上縁に小黑斑がある ギンマス, *O.kisutch*
 - * 鰓耙数15~22(ふつう20以下)で太く短い。ふつう尾鰭の上縁と下縁に小黑斑がある 5
- 5
 - * 体側に生涯赤点がある。鱗の頂部隆起線は周縁で一部消失し、環走するものは16~26本、網目状構造はない。上部横列鱗数25~34、幽門垂数は32~58。河川型は小形でふつうパーマークがある サツキマス(降海型, 降湖型), アマゴ(河川型), *O.ishikawae*
 - * 体側の赤点は幼期のみ出現(体長5~20mm)、鱗の頂部隆起線はほとんど周縁まで環走し、網目状構造はない。上部横列鱗数21~27(ふつう21~25)、幽門垂数は46~77 ビワマス, *O.sp.*
 - * 体側に赤点が生ずることはない。鱗の頂部隆起線は周縁で大部分消失し、環走するものは5~11本、網目状構造がある。上部横列鱗数27~34、幽門垂数は32~68。河川型は小形でふつうパーマークがある サクラマス(降海型, 降湖型), ヤマメ(河川型), *O.masou*
- 6
 - * 尾鰭に銀白色の放射条がある。鰓耙数19~26、太く短く、間隔が広い、幽門垂数125~215 サケ, *O.keta*
 - * 尾鰭に銀白色の放射条がない。鰓耙数27以上、細長く、間隔が狭い、幽門垂数117以下 7
- 7
 - * 幽門垂数67~117(降海型80~117, 湖沼型67~94)、鱗の網目状構造は降海型で顕著、湖沼型ではふつう見られない。鰓耙数27~40 ベニザケ(降海型), ヒメマス(湖沼型), *O.nerka nerka*
 - * 幽門垂数51~54、鱗の網目状構造は見られない。鰓耙数33~42 クニマス(湖沼型, 絶滅種), *O.nerka kawamurae*

A key to the Japanese salmon, genus *Oncorhynchus*.

- 1
 - * Distinct black spots on back and caudal fin 2
 - * No distinct black spots on back and caudal fin, if present, a few on back 6
- 2
 - * Black spots on the whole surface of caudal fin; pyloric caeca more than 90 3
 - * Black spots on caudal fin present upper or lower lobe only; pyloric caeca fewer than 81 ... 4
- 3
 - * Flesh at base of teeth of lower jaw pale; blanchiosteagal rays 10-14; gill-rakers 26-36; scales small, 147-204 (usually 155-192) in lateral line Pink salmon, *O. gorbuscha*
 - * Flesh at base of teeth of lower jaw black; blanchiosteagal rays 15-20; gill-rakers 18-23; scales large, 137-150 in lateral line. Chinook salmon, *O. tshawytscha*
- 4
 - * Gill-rakers 19-23 (usually 21-22), long and slender; small black spots usually on upper lobe only. Coho salmon, *O. kisutch*
 - * Gill-rakers 15-22 (usually fewer than 21), short and stout; small black spots usually on upper and lower lobe of caudal fin. 5
- 5
 - * Red spots on sides; apical ridges continuous around the focus 16-26, no reticulation, scales above lateral line 25-34; pyloric caeca 32-58 Amago salmon (sea-run form, lake-run form), Amago (fluvial form), *O. ishikawae*
 - * Red spots on sides only in young; all the apical ridges continuous around the focus, no reticulation, scales above lateral line 21-27 (usually 21-25); pyloric caeca 46-77 Biwa salmon, *O.sp.*
 - * No red spots on sides; apical ridges continuous around the focus 5-11, reticulation present, scales above lateral line 27-34; pyloric caeca 32-68 Masu salmon (sea-run form, lake-run form), Yamame (fluvial form), *O.masou*
- 6
 - * Some radial silver stripes on the basal part of caudal fin; gill-rakers 19-26, short stout and widely spaced; pyloric caeca 125-215 Chum salmon, *O.keta*
 - * No radial silver stripes on the basal part of caudal fin; gill-rakers more than 26, long, slender and crowded; pyloric caeca fewer than 118 7
- 7
 - * Pyloric caeca 67-117 (sea-run form 80-117, lake-run form 67-94), reticulation present, well developed (but in lake-run form, usually no reticulation), gill-rakers 27-40 Sockeye salmon (sea-run form), Kokanee salmon (lake-run form), *O.nerka nerka*
 - * Pyloric caeca 51-54; no reticulation; gill-rakers 33-42 Local salmon (Kunimasu, extinct species), *O.nerka kawamurae*

付 鱗による日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) の検索表

- 1
 - * 頂部隆起線は鱗のほとんど周縁まで環走する ビワマス, *O.sp*
 - * 頂部隆起線は鱗の周縁まで環走せず, 一部または大部分消失する 2
- 2
 - * 頂部隆起線は鱗の周縁で一部消失し, 環走するものは16~26本(焦点は鱗の中心よりやや前方にある. 網目状構造はない) サツキマス(降海型, 降湖型), *O.ishikawae*
 - * 頂部隆起線は鱗の周縁で大部分消失し, 環走するものは約13本以内 3
- 3
 - * 網目状構造が明瞭に現れる 4
 - * 網目状構造がないか, あっても痕跡的 7
- 4
 - * 鱗はだ円形で, 焦点は鱗の中心よりやや前方 5
 - * 鱗は円形に近く, 焦点は鱗の中心付近 6
- 5
 - * 鱗は大きく(長径4.0~7.0mm), 環走する頂部隆起線はふつう5~11本, 網目状構造はかなり発達 サクラマス(降海型, 降湖型), *O.masou*
 - * 鱗は小さく(長径2.0~4.0mm), 環走する頂部隆起線はふつう3~5本, 網目状構造はよく発達 カラフトマス, *O.gorbuscha*
- 6
 - * 環走する頂部隆起線は4~7本, 海洋生活帯は2冬 ベニザケ(降海型), *O.nerka nerka*
 - * 環走する頂部隆起線は1~2本, 海洋生活帯はふつう2~4冬 サケ, *O.keta*
- 7
 - * 鱗は大きく(長径5.5~7.5mm), 海洋生活帯は2または3冬 マスノスケ, *O.tshawytscha*
 - * 鱗は中ぐらい(長径5.0~6.0mm), ふつう海洋生活帯は1冬 ギンザケ, *O.kisutch*

A key to the Japanese salmon, genus *Oncorhynchus* based on scale characters .

- 1
 - * All the apical ridges continuous around the focus Biwa salmon, *O.sp* .
 - * All the apical ridges not continuous around the focus 2
- 2
 - * Apical ridges continuous around the focus 16-26(focus comparatively basal, no reticulation) Amago salmon(sea-run form, lake-run from), Amago(fluvial form), *O.ishikawae*
 - * Apical ridges continuous around the focus fewer than about 14 3
- 3
 - * Distinct reticulation present 4
 - * Reticulation absent, if present, vestigial 7
- 4
 - * Scale longitudinally ellipsoid; focus inclined from center toward anterior area..... 5
 - * Scale relatively round, focus near the center 6
- 5
 - * Scale large (4.0-7.0mm in scale length), apical ridges continuous around the focus 5-11, reticulation relatively developed Masu salmon (sea-run form, lake-run from), Yamame (fluvial form), *O.masou*
 - * Scale small (2.0-4.0mm in scale length), apical ridges continuous around the focus 3-5, reticulation well developed Pink salmon, *O.gorbuscha*

- 6
 - * Apical ridges continuous around the focus 4-7, two ocean annuli Sockeye salmon (sea-run form), *O.nerka nerka*
 - * Apical ridges continuous around the focus 1-2, usually two to four ocean annuli Chum salmon, *O.keta*
- 7
 - * Scale large (5.5-7.5mm in scale length), two or three ocean annuli Chinook salmon, *O.tshawytscha*
 - * Scale medium (5.0-6.0mm in scale length), usually one ocean annulus Coho salmon, *O.kisutch*

引用文献

荒賀忠一・井田 育. 1985. サケ属. 益田 一ほか編, 日本産魚類大図鑑(解説編), pp.34-40, 東海大学出版会, 東京.

尼岡邦夫・仲谷一宏・矢部 衛. 1995. 北日本魚類大図鑑. 北日本海洋センター, 札幌, 390pp.

青柳兵司. 1957. 日本列島産淡水魚類総説. 大修館, 東京. 272pp.

Bilton, H. T. D.W. Jenkinson and M. P. Shepard. 1964. A key to five species of Pacific salmon (Genus *Oncorhynchus*) based on scale characters. J. Fish. Res. Bd. Canada, 21(5):1267-1288.

深滝 弘. 1968. 日本海におけるマスノスケの分布南限とその起源に関する考察. 日水研報, (19): 29-41.

Furukawa, T., M. Nishida, H. Matubara and H.Kawanabe. 1978. Some morphological characters of sea-run and lacustrine forms of red spot masu-trout. *Salmo(Oncorhynchus)macrostomus(?)*. Paleolimnology of Lake Biwa and the Japanese Pleistocene. 6: 277-280.

Furukawa, T., H. Matsubara M. Nishida and H. Kawanabe. 1979. Studies on the Masu salmon, *Salmo(Oncorhynchus)masou* complex. Paleolimnology of Lake Biwa and the Japanese Pleistocene 7: 358-368.

浜中雄一・大口 徹・清野精次. 1980. 若狭湾における降海型アマゴに関する研究. 遡上と水温. 京都府海洋センター研究報告, (4): 52-56.

Hikita, T. 1962. Ecological and morphological studies of the genus *Oncorhynchus* (Salmonidae) with particular consideration on phylogeny. Hokkaido Salmon Hatchery, (17): pp.1-97

細谷和海. 1993. サケ科. 日本産魚類検索 全種の同定. 中坊徹治編, 東海大学出版会, 東京. pp256-261.

Jordan, D. S. and E. A. McGregor. 1925. Family Salmonidae. In Jordan, D. S. and C. L. Hubbs. Record of fishes obtained by David Starr Jordan in Japan. 1922. Carnegie Mus., 10(2): 93-126.

加藤文男. 1973a. 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): 107-112.

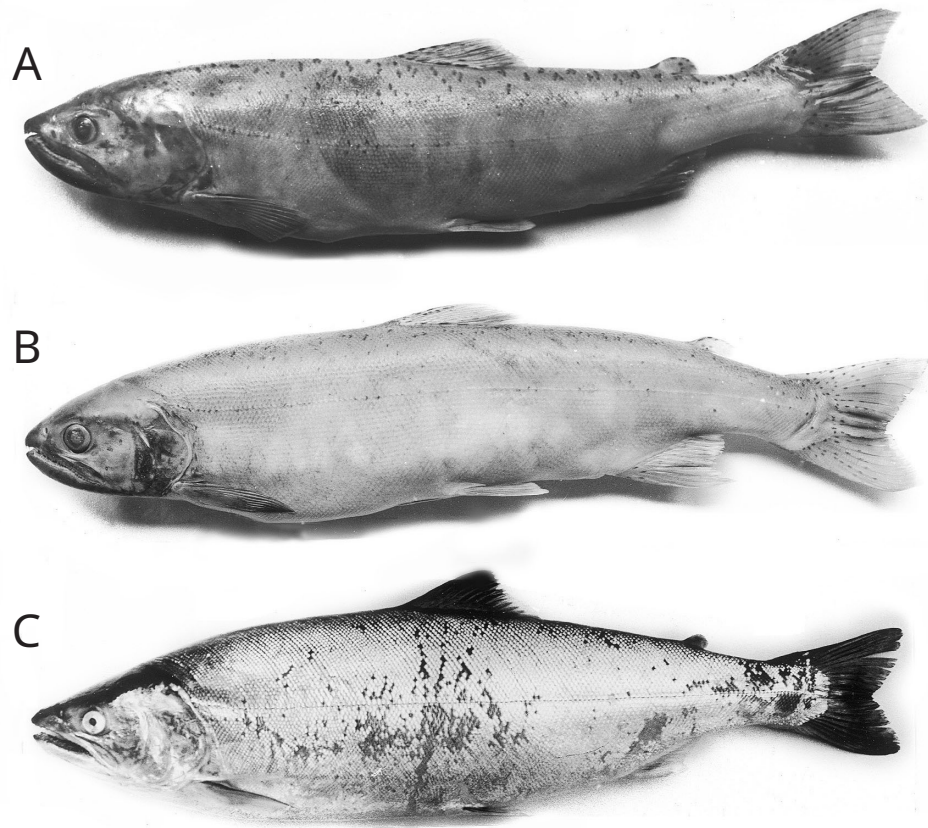
加藤文男. 1973b. 伊勢湾へ降海するアマゴの生態について. 魚類学雑誌, 20(4): 225-234.

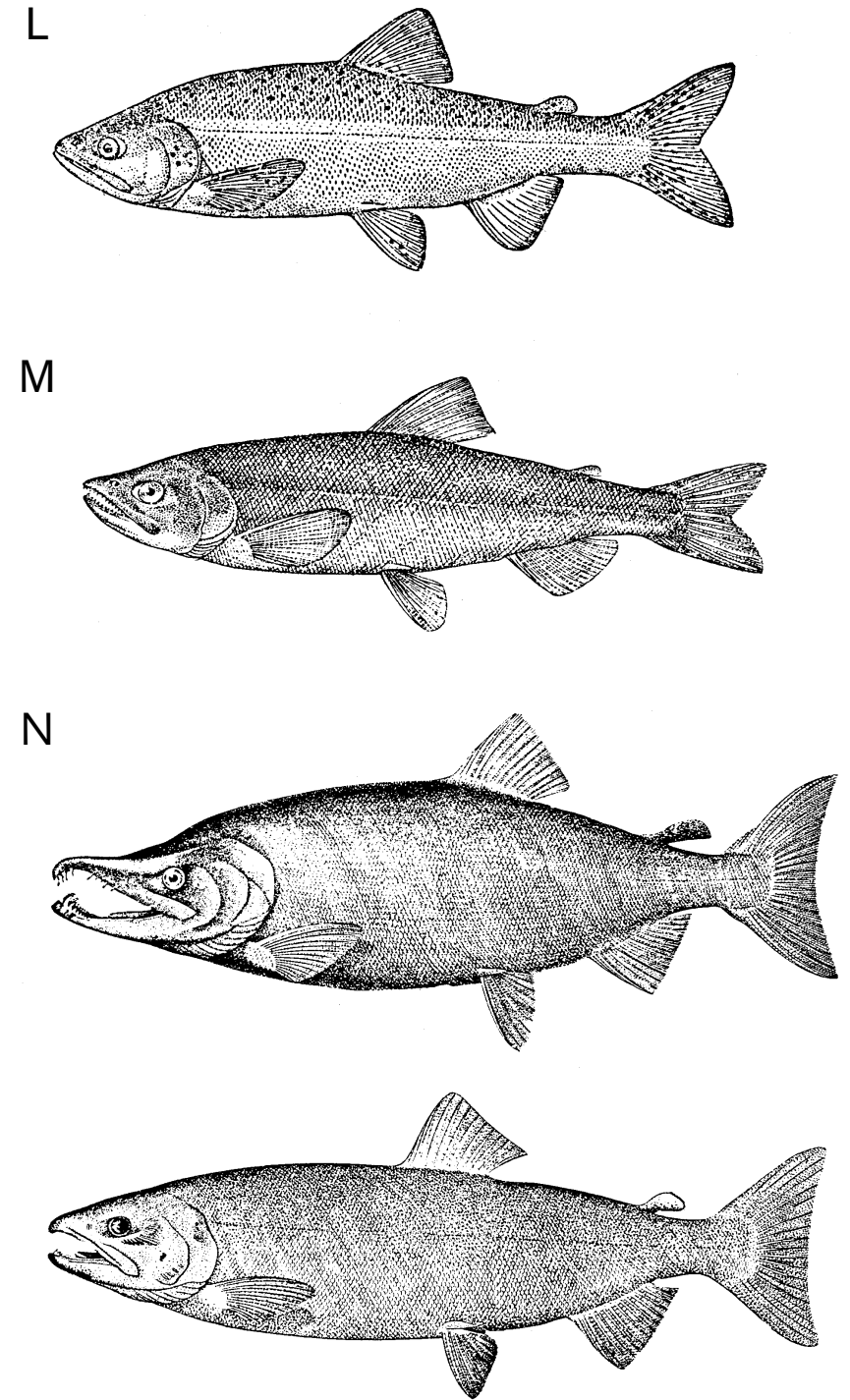
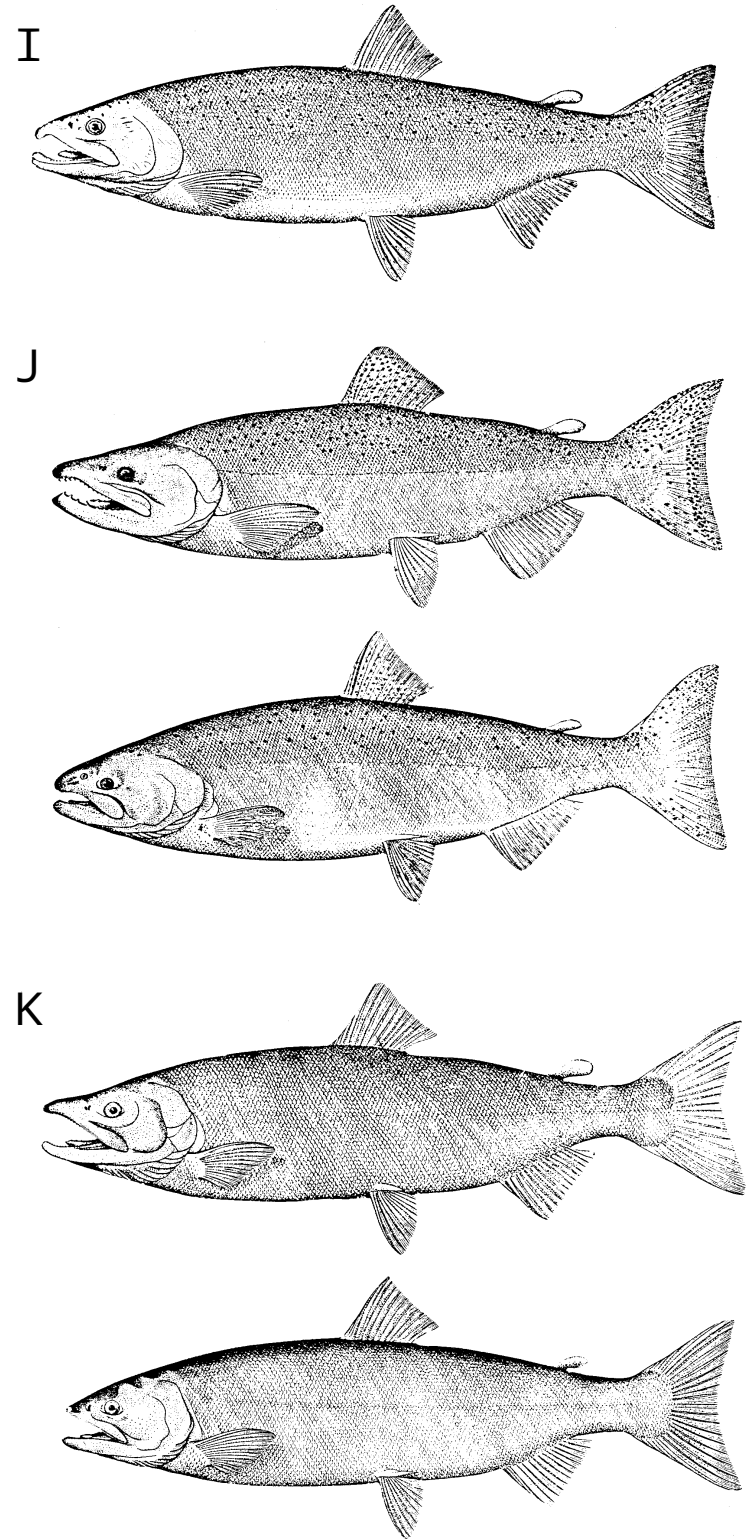
- 加藤文男．1975．降海型アマゴの分布について．魚類学雑誌，21(4)：191-197．
- 加藤文男．1978a．琵琶湖水系に生息するアマゴとピワマスについて．魚類学雑誌，25(3)：197-204．
- 加藤文男．1978b．降海アマゴの鱗相について．魚類学雑誌，25(1)：51-57．
- 加藤文男．1978c．越前海岸獲れた降海アマゴ．魚類学雑誌，25(1)：71-72．
- 加藤文男．1981．琵琶湖で獲れたアマゴ．魚類学雑誌，28(2)：184-186．
- 加藤文男．1986．サクラマス群の計数・計測的形質について．福井陸水生物会報，(6)：1-10．
- 加藤文男．1987．サクラマス群3種のスマルトの形態と*Oncorhynchus ishikawae* 福井市立郷土自然科学博物館研究報告，(34)：106-113．
- 加藤文男．1989．福井県河川に生息するヤマメの生活史．福井市立郷土自然科学博物館研究報告，(36)：87-106．
- 加藤文男．1990．福井県河川の水域にみられるサクラマスの生活史に関する2,3の知見．金沢大学日本海域研究報告，(22)：153-172．
- 加藤文男．1991．ピワマスのスマルトとその鱗にみられる稚魚輪について．水産増殖，39(4)：49-6421．
- 加藤文男．1995．サツキマス．日本の稀少な野生水生生物に関する基礎資料()．淡水魚類，日本水産資源保護協会，東京，pp.345-352．
- 加藤文男．2001a．ピワマスの初期生活史．19pp．福井陸水生物研究会．
- 加藤文男．2001b．サツキマスの初期生活史．28pp．福井陸水生物研究会．
- 加藤文男．2001c．日本産サケ属幼稚魚の形態と検索．福井市自然史博物館研究報告(48)：49-64．
- 加藤史彦・山洞 仁・野田栄吉．1982a．日本海におけるマスノスケの漁獲記録．日本海区水産研究所報告，(33)：41-54．
- 加藤史彦・樋田陽治・野田栄吉・角 祐二．1982b．日本海の北陸・東北沿岸で漁獲された降海アマゴ．日本海区水産研究所報告，(33)：55-65．
- Kato, Fumihiko. 1991．Life histories of Masu and Amago salmon (*Oncorhynchus masou* and *Oncorhynchus rhodurus*)．Pacific Salmon Life Histories, ed. by C. Groot and L. Margolis, UBC Press Vancouver, pp. 449-542．
- 加藤 守．1970．サクラマス成魚の鱗による年令査定上の問題点に関する2,3の検討．日水研報，(27)：15-29．
- 梶山雅秀・疋田豊彦．1984．本州太平洋岸気仙沼に遡上したカラフトマス．北海道さけ・ますふ化場研究報告，(38)：79-82．
- 川那部浩哉・水野信彦編監修．1989．日本の淡水魚．山と溪谷社，東京，719pp．
- 木村清朗．1981．九州北部におけるサケの捕獲例．魚類学雑誌，28(2)：193-196．
- Kimura, S. 1989．The Yamame, land-locked masu salmon of Kyusyu Island, Japan．Biology of Charms and Masu salmon ed. by H. Kawanabe, F. Yamazaki and D. L. G. Noaks．Physio. Ecol. Japan. Spec. Vol. 1：77-92．
- Kimura, S. 1990．On the type specimen of *Salmo macrostoma*, *Oncorhynchus ishikawae* and *O.rho-*

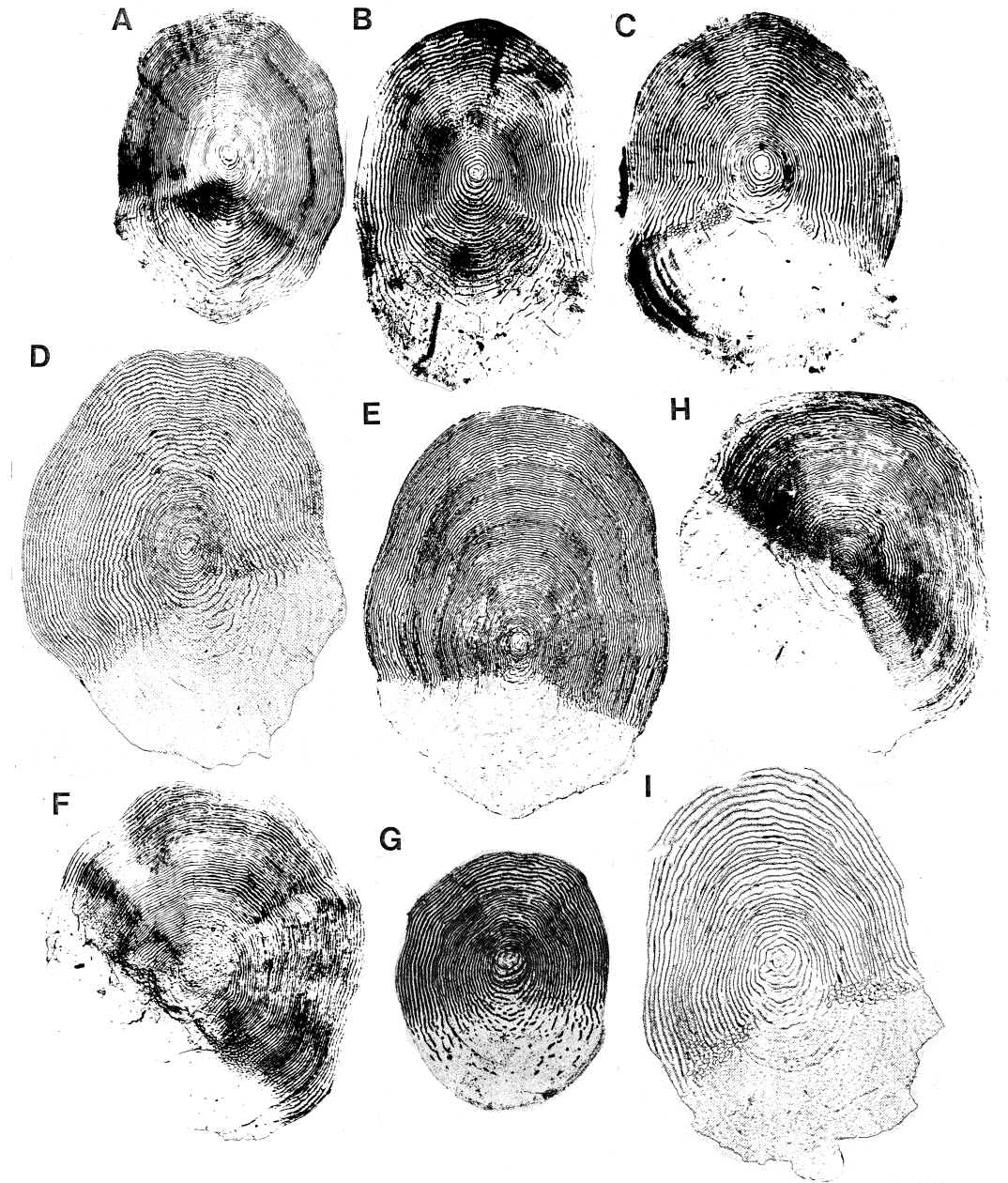
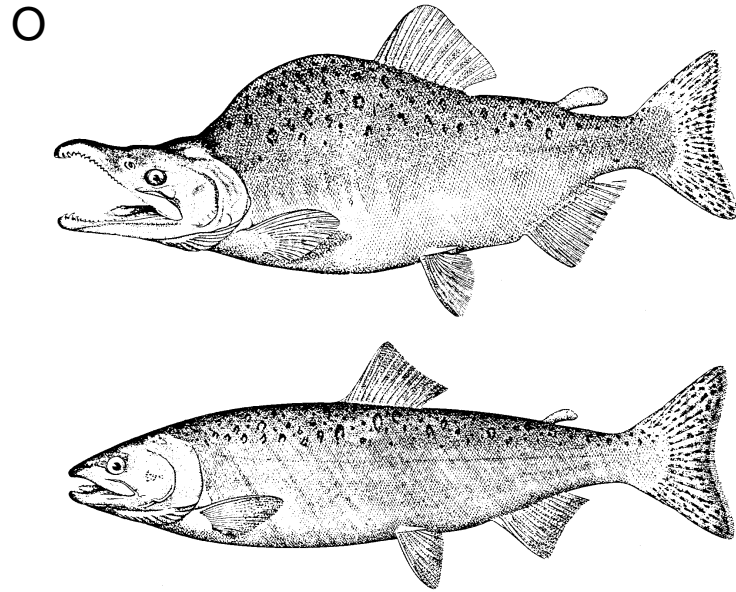
- durus*. Bull. Inst. Zool. Academia Sinica, 29(3)：1-16 (Proceeding of the Sino Japanese on Cherry Salmon)．
- 越田徳次郎．1910．くにもすについて．水産研究誌，5(5)：100-109，
- 桑原雅之・井口恵一郎．1994．ピワマスにおける河川残留型成熟雄の存在．魚類学雑誌，40(4)：495-497．
- 桑原雅之．1998．ピワマス．日本の稀少な野生生物に関するデータブック(水産庁編)．日本水産資源保護協会．pp.170-171．
- Lagler, K. F. 1959．Freshwater fishery biology．Dubuque Iowa, WM. C. Brown Co．421pp．
- 久保達郎．1966．サクラマス幼魚の変態期におけるウロコの成長型について．北海道さけ・ますふ化場研究報告，(20)：11-20．
- 松原喜代松．1963．魚類の形態と検索，789pp．石崎書店，東京．
- 松下友成．1964．北洋におけるサケ・マス資源．分布，回遊．日本水産資源保護協会，110pp．
- 真山 紘．1989．マスノスケ．川那部浩哉・水野信彦編．監修，日本の淡水魚，山と溪谷社，東京，pp.204-209．
- 宮地伝三郎・川那部浩哉・水野信彦．1976．原色日本淡水魚類図鑑．保育社，大阪，462pp．
- 中村守純．1963．原色淡水魚類検索図鑑．北隆館，東京，258pp．
- 岡田弥一郎・内田恵太郎・松原喜代松．1935．日本魚類図説．三省堂，東京・大阪，425pp．
- Okada, Y. 1959-60．Studies on the freshwater fishes of Japan．Prefectural University of Mie, Tsu, Mie Pref., Japan．860pp．
- 岡田 雋・桜井基博．1937．桜鱒の鱗に見出された第2冬帯不形成の数列．鮭鱒集報，9(34)：19-25．
- 岡田 雋・小林喜雄．1968．北洋魚類図説．北洋鮭鱒資源調査研究会・日本水産資源保護協会共刊179pp．
- Oohara, I. and T. Okazaki. 1996. Genetic relationship among three subspecies of *Oncorhynchus masou* determined by mitochondrial DNA Sequence Analysis. Zoological Science, 13：189-198，Zoological Society of Japan．
- Okazaki, T., T. Yonematsu and H. Nagayama. 1988. A record of the Sockeye Salmon Run to the Tama River, Honsyu, Japan. Japanese Journal of Ichthyology. 35(1)：83-86．
- 大野磯吉・安藤寿三郎．1931．鮭属魚類の鱗の観察．水産学雑誌，34：14-23．
- 大島正満．1940．魚．三省堂，東京，661pp．
- 大島正満．1941．サケマス族の稀種田沢湖のクニマスについて．日本学術振興会報告，16(2)．
- 大島正満．1957．桜鱒と琵琶鱒．楡書房．札幌，79pp．
- 田口喜三郎．1966．太平洋サケ・マス資源とその漁業．恒星社恒生閣，東京，390pp．
- 徳井利信．1974．福島県田子倉湖におけるヒメマスについて二，三の知見．北海道さけ・ますふ化場研究報告，(28)：33-36．

図版 日本産サケ属(*Oncorhynchus*)魚類

- A. ピワマス(湖沼型), 雄. *O.sp.* 体長365mm, 1968.9.29 採集, 安曇川河口
- B. ピワマス(湖沼型), 雌. *O.sp.* 体長382mm, 1968.9.29 採集, 安曇川河口
- C. サツキマス(降海型), 雄. *O.ishikawae* 体長325mm, 1966.5.5 採集, 長良川下流域(体側に赤点あり)
- D. サツキマス(降海型), 雌. *O.ishikawae* 体長335mm, 1977.5.5 採集, 福井県南条郡河野村糠海岸沖500m(人為分布, 体側に赤点あり)
- E. アマゴ(河川残留型), 雄. *O.ishikawae* 体長136mm, 産卵期, 1975.10.4 採集, 安曇川上流(体側に赤点あり)
- F. サクラマス(降海型), 雄. *O.masou* 体長520mm, 産卵期, 北海道伊茶仁川産(桜井撮影, 『日本の淡水魚』, 1989, 原図はカラー)
- G. サクラマス(降海型), 雌. *O.masou* 体長485mm, 1977.5.2 採集, 福井県越前海岸沖
- H. ヤマメ(河川残留型), 雌. *O.masou* 体長245mm, 1963.11.2 採集, 福井県河野川







図版 (続き) 日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) 魚類

- I . ギンザケ, 雄 . *O.kisutch.* (Okada , 1959 ~ 60)
- J . マスノスケ, 雄 (上) . 雌 (下) *O.tshawytscha* (Okada , 1959 ~ 60)
- K . ベニザケ (降海型) , 雄 (上) . 雌 (下) *O.nerka nerka* (Okada , 1959 ~ 60)
- L . ヒメマス (湖沼型) *O.neka adonis* (青柳 , 1957)
- M . クニマス (湖沼型) *O.neka kawamurae* (宮地ら , 1976)
- N . サケ, 雄 (上) . 雌 (下) *O.keta* (Okada , 1959 ~ 60)
- O . カラフトマス, 雄 (上) . 雌 (下) *O.gorduscha* (Okada , 1959 ~ 60)

図版 日本産サケ属(*Oncorhynchus*)の鱗相

- A . ピワマス *O.sp.* 体長365mm
- B . サツキマス *O.ishikawae* 体長275mm
- C . サクラマス *O.masou* 体長510mm
- D . ギンザケ *O.kisutch.* (田口 , 1966)
- E . マスノスケ *O.tshawytscha* (深滝 , 1968)
- F . ベニザケ *O.nerka nerka* (降海型)
- G . ヒメマス *O.neka adonis* (湖沼型 ; 徳井 , 1974)
- H . サケ *O.keta*
- I . カラフトマス *O.gorduscha* (田口 , 1966)