

日本産サケ属幼稚魚の形態と検索

加藤文男*

Morphology of fingerlings and a key to young Japanese salmon,
genus *Oncorhynchus*

Fumio KATO*

Summary

Morphology of fingerlings of Japanese salmon, genus *oncorhynchus* were studied. The identification can be made by a key based on the distinct markings, coloration, meristic counts and proportional measurement of the fingerlings.

1. はじめに

サケ属 (*Oncorhynchus*) 魚類の幼稚魚の形態について、北太平洋産のもので Foerster and Pritchard (1935), Carl and Clemens (1948), Auer (1982) などにより、日本産で疋田 (1953), 針生 (1988) などの記載がある。しかし、日本特産のピワマス *Oncorhynchus* sp. とサツキマス (アマゴ) *O. ishikawae* Jordan et McGregor については、全くふれていないか (針生, 1988), あるいは記載されてもピワマスとアマゴを同一に扱い (Hikita, 1962), 両者を区別していない。

筆者はこれまでピワマスとサツキマス (アマゴ), サクラマス (ヤマメ) *O. masou* (Brevoort) の生活史を調べる中で、これら近似種の幼稚魚の形態的特徴を明らかにした (加藤, 1988a, b, 1989)。本報告ではそれらの結果とさらに他のサケ属 (*Oncorhynchus*) 5種の幼魚の観察結果も加え、色彩と斑紋, 体節形質, 体形などの形態的特性を基にして、日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) 幼魚8種の検索表を作成した。

2. 材料と方法

材料のピワマスは滋賀県安曇川と知内川で、1974~75年の2~6月に天然の幼稚魚を採集し、形態を調べた。比較のため、同時に人工ふ化による幼稚魚 (南郷水産センター高島支所産) を得て飼育し観察した。サツキマス (アマゴ) は1974~79年の2~6月に、岐阜県長良川水系日向洞谷で天然の幼稚魚を採集した。比較のため人工ふ化による幼稚魚 (岐阜県水産試験場郡上試験地産) を得て飼

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

育し、観察した。サクラマス(ヤマメ)は1958~65年、福井県河野川と九頭竜川水系(日野川支流田倉川)で2~5月に天然の幼稚魚を採集し、比較のため人工ふ化による幼稚魚(富山県水産試験場産)を得て観察した。稚魚期から幼魚期への識別点としては、初生鱗の発生を目安とした。

ギンザケ *O. kisutch* (Walbaum) とマスノスケ *O. tshawytscha* (Walbaum) は、人工ふ化による幼稚魚(当時、福井県遠敷郡上中町明神谷の河内養魚場産、松岡喜作氏経営)を1988年4月14日に貰い受け、水槽飼育による観察を行ったのち形態観察に供した。サケ *O. keta* (Walbaum) は1987~89年の1~5月に、福井県南川と耳川で天然の幼稚魚を採集した。比較のため1992年1月に人工ふ化による幼稚魚(福井県大野郡奥越漁業協同組合養魚場産)を貰い受け飼育観察した。ベニザケ(ヒメマス)とカラフトマスの測定値は Hikita (1962), 針生 (1988) によった。上述のサケ属魚類の生きた幼稚魚が、すべてさけ科学博物館(札幌市真駒内公園)に水槽飼育で展示されており、それらの生時の色彩、斑紋を同時に比較観察することができた(1997年3月29日)。

日本産サケ属魚類8種のうち、とくに類似性の強いサクラマス群3種は幼稚魚について、他の5種は幼魚についてそれぞれ形態比較を行い、諸特徴を明らかにした。サケ属全種の検索対象とした幼魚は、ピワマスとサツキマスの体側の赤点出現時からで、全長54mm~93mm(体長45~80mm)の範囲である。

3. 日本産サケ属幼稚魚の形態

A. サクラマス群3種の幼稚魚の形態

1. ピワマス Biwa salmon, *Oncorhynchus* sp. (図版 - A)

稚魚(fry)全長37.3~47.0mm, 体長32.0~39.6mm(4月に安曇川, 知内川の両下流域で採集された12匹による, 表1, 図1-1A)。

体色は緑褐色, 体側に暗褐色のパーマーク(6~9個)が鮮明にみられ, その多くは側線によってほぼ二分される。赤点はまだ現れない。上顎骨の末端は, 眼窩後縁に達する(体長34.0mm)。背鰭と臀鰭は淡灰色で, 両鰭の先端部は白色を呈し, その境界付近に黒色素が薄く沈着する。腹鰭の前縁と尾鰭の後縁, 下縁は淡赤色をおびる。脂鰭の外縁にも黒色素が沈着し, 黒くふちどられる。膜鰭が腹鰭の前後の腹中線上にわずかに残存す



図1-1 日本産サケ属の幼稚魚
ピワマス *Oncorhynchus* sp. A. 体長32.0mm(全長37.0mm), 稚魚
B. 体長52.2mm(全長61.2mm), 幼魚
印: 赤点

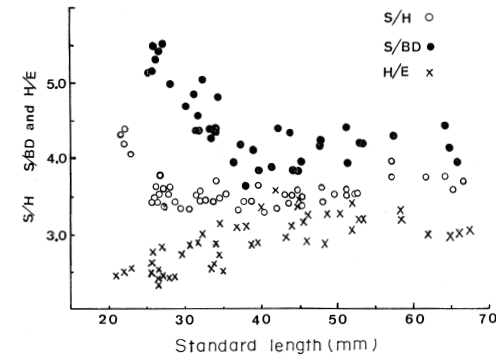


図2 ピワマスの体長と頭長比(S/H) 体高比(S/BD), 眼径比(H/E)の関係 (加藤, 1998a)

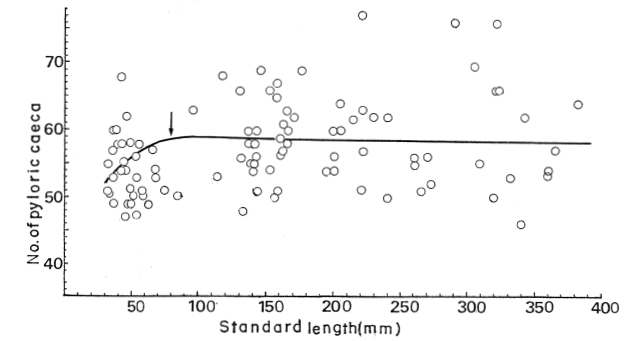


図3 ピワマスの体長と幽門垂数の関係 (加藤, 1991)

る。体側の赤点はまだ現われない。

稚魚の成長に伴ない, 体長36mmの頃, 体高比と眼径比がほぼ一定になる(頭長比は体長26mmの頃一定になる)(図2)。背鰭, 臀鰭, 胸鰭, 腹鰭の鰭条数はすでに定数に達している。幽門垂数は48~68で, まだ短く発達していない(図3)。鰓耙数は10~12で, まだ定数に達せず, 鱗の発生はまだみられない。

幼魚(parr)全長59.5~76.7mm, 体長50.2~66.3mm(5月に安曇川, 知内川の両下流域で採捕された9匹による, 表1, 図1-1B)。

体色は緑褐色, 背面に小黑点が散在する。体側に暗褐色のパーマーク(8~10個)が鮮明にみられ, その多くは側線によってほぼ二分される。赤点が2~3個, 体側の前方側線上にみられる(赤点は体長44~47mmの頃, 体側の前方の側線付近に生じ, のち体側後方にも現われる)(図4)。背鰭と臀鰭は淡灰色で, 両鰭の先端部は白色を呈し, 白色部との境界付近に黒色素が薄く沈着する。臀鰭の第2~4条は鎌状に長く伸び, 後縁は強く凹入する。胸鰭は淡黄色, 尾鰭は淡灰色で, 尾鰭の上縁, 下縁は赤色をおびる。

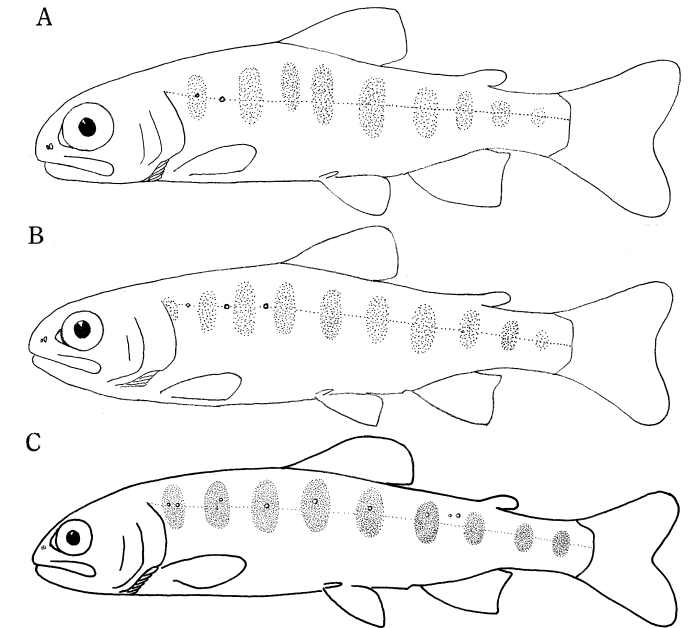


図4 ピワマス幼魚の赤点の出現(印, 加藤, 1988b)
A. 体長46.0mm B. 52.0mm C. 65.0mm
(全長53.8mm) (61.2mm) (76.0mm)

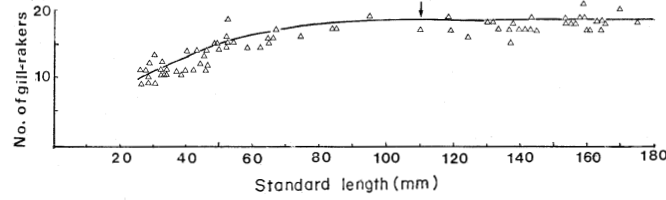


図5 ビワマスの体長と鰓耙数の関係(加藤, 1991)

幽門垂数は49~64でほぼ定数に近い(定数期は体長約80mm; 図3)。鰓耙数は14~18でまだ定数に達しない(定数期は体長約110mm; 図5)。鱗はすでに発生し、体表を完全に覆っている。初生鱗は4月採集のもので、体長40mmの頃、背鰭と脂鰭間の側線付近に発生し、赤点の出現期(上記)に体表を完全に覆うようになる(加藤, 1988a)。

類似種との識別.....後述のサツキマス, サクラマスの項で述べる。

2. サツキマス(アマゴ) Amago salmon, *O. ishikawae* Jordan et McGregor (図版 - B)

稚魚(fry)全長39.3~44.0mm, 体長33.3~37.5mm(4月に日向洞谷で採集された9匹による, 表1, 図1-2C)。

体色は緑褐色, 体側に暗褐色のパーマーク(7~9個)が鮮明にみられ, その多くは側線によってほぼ二分される。赤点はまだ現れない。上顎骨の末端は, 眼窩後縁に達する(体長34.3mm)。背鰭と臀鰭は淡灰色で, 両鰭の先端部は白色を呈し, 白色部との境界付近に黒色素が薄く沈着する。脂鰭の外縁にも黒色素が沈着し, 黒くふちどられる。腹鰭の前縁と尾鰭の後縁, 下縁は淡赤色をおびる。膜鰭は腹鰭の前後の腹中線上にわずかに残存する。体側の赤点はまだ現われない。

稚魚の成長に伴ない, 体長35mmの頃, 体高比と眼径比がほぼ一定になる(頭長比はすでに体長25mmの頃一定)(図6)。背鰭, 臀鰭, 胸鰭, 腹鰭の鰭条数はすでに定数に達している。幽門垂数は37~47でほぼ定数に達したが, まだ短く, 発達していない(定数期は体長約30mmの頃, 図7)。鰓耙数は13~15でまだ定数に達せず, 鱗の発生もみられない。

幼魚(parr)全長53.7~64.5mm, 体長45.0~55.5mm(5月に日向洞谷で採捕された6匹による, 表1, 図1-2D)。



図1-2 日本産サケ属の幼稚魚
サツキマス(アマゴ) *Oncorhynchus ishikawae*.
C. 体長34.3mm(全長39.3mm), 稚魚
D. 体長55.5mm(全長64.5mm), 幼魚
印: 赤点

表1. 日本産サケ属(*Oncorhynchus*) 幼稚魚の形態計測値

	Biwa salmon ¹⁾ <i>O.sp.</i>		Amago salmon ¹⁾ <i>O. ishikawae</i>		Masu salmon ¹⁾ <i>O. masou</i>		Coho salmon <i>O. kisutch</i>		Chinook salmon <i>O. tshawytscha</i>		Chum salmon <i>O. keta</i>		Sockeye salmon <i>O. nerka</i>		Pink salmon <i>O. gorbuscha</i>	
	Fry	Parr	Fry	Parr	Fry	Parr	Parr	Parr	Parr	Parr	Parr	Parr	Parr	Parr	Parr	Parr
No. of samples	12	9	9	6	5	3	5	3	3	3	10	10	3	3	3	3
Total length (mm)	37.3~47.0	59.5~76.7	39.3~44.0	53.7~64.5	34.3~39.0	76.5~90.0	61.5~94.0	69.5~74.3	69.5~74.3	69.5~74.3	55.7~65.3	55.7~65.3	81~89 ²⁾	81~89 ²⁾	81~89 ²⁾	78~97 ²⁾
Standard length (mm)	32.0~39.6	50.2~66.3	33.3~37.5	45.0~55.5	29.0~34.5	64.1~77.5	55.5~81.0	59.5~62.3	59.5~62.3	59.5~62.3	48.0~57.0	48.0~57.0	48.0~57.0	48.0~57.0	48.0~57.0	48.0~57.0
S.L./Head length	3.30~3.70	3.54~4.00	3.38~3.75	3.42~3.98	3.52~3.83	3.82~3.97	3.78~3.97	3.78~3.97	3.78~3.97	3.78~3.97	3.52~4.01	3.52~4.01	3.52~4.01	3.52~4.01	3.52~4.01	3.52~4.01
S.L./Body depth	3.65~5.03	3.94~4.96	3.80~4.11	3.91~4.49	4.31~4.86	3.52~3.80	3.76~4.15	4.18~4.41	4.18~4.41	4.18~4.41	5.41~5.88	5.41~5.88	5.41~5.88	5.41~5.88	5.41~5.88	5.41~5.88
T.L./Body depth	4.69~5.41	4.69~5.41	4.55~5.21	4.55~5.21	4.30~4.70	4.30~4.70	4.37~4.70	4.81~5.15	4.81~5.15	4.81~5.15	5.90~6.60	5.90~6.60	5.90~6.60	5.90~6.60	5.90~6.60	5.90~6.60
S.L./D.C.P.*	8.23~10.9	9.29~10.7	8.12~9.11	8.22~10.5	9.29~11.3	9.69~10.2	9.74~10.8	10.4~11.2	10.4~11.2	10.4~11.2	13.5~12.3	13.5~12.3	13.5~12.3	13.5~12.3	13.5~12.3	13.5~12.3
S.L./L.C.P.*	5.08~7.04	5.77~6.99	5.84~6.69	5.73~7.84	6.20~7.08	5.54~6.05	5.84~6.48	6.57~6.78	6.57~6.78	6.57~6.78	5.02~5.78	5.02~5.78	5.02~5.78	5.02~5.78	5.02~5.78	5.02~5.78
H.L./Diameter of eye	2.55~3.11	3.00~3.40	2.94~3.50	2.93~3.50	3.00~3.52	3.55~4.05	3.22~3.76	2.96~3.44	2.96~3.44	2.96~3.44	3.19~3.71	3.19~3.71	3.19~3.71	3.19~3.71	3.19~3.71	3.19~3.71
H.L./L.U.J.*	1.79~2.07	1.79~2.00	1.83~2.00	1.73~1.94	1.90~2.09	1.95~2.05	1.73~1.87	1.83~1.90	1.83~1.90	1.83~1.90	2.05~2.15	2.05~2.15	2.05~2.15	2.05~2.15	2.05~2.15	2.05~2.15
H.L./Length of snout	4.23~6.00	4.29~6.82	4.35~5.42	3.10~5.81	5.00~8.80	4.64~5.31	4.53~5.25	4.13~5.00	4.13~5.00	4.13~5.00	4.96~5.68	4.96~5.68	4.96~5.68	4.96~5.68	4.96~5.68	4.96~5.68
H.L./W.I.S.*	2.90~4.22	2.96~3.60	2.86~3.50	3.10~3.77	3.69~4.00	3.36~3.55	2.64~3.23	2.88~3.57	2.88~3.57	2.88~3.57	2.75~3.62	2.75~3.62	2.75~3.62	2.75~3.62	2.75~3.62	2.75~3.62
Dorsal fin rays	13~15	13~15	14~16	14~16	14~15	13~14	13~14	14~15	14~15	14~15	13~14	13~14	11~13 ³⁾	11~13 ³⁾	11~13 ³⁾	11~13 ³⁾
Anal fin rays	14~17	14~16	15~16	13~16	13~16	13~14	14~17	17~19	17~19	17~19	14~17	14~17	13~18 ³⁾	13~18 ³⁾	14~16 ³⁾	14~16 ³⁾
Pectoral fin rays	13~15	13~14	13~15	14~15	13~14	14~15	15~17	16~17	16~17	16~17	14~16	14~16	11~21 ³⁾	11~21 ³⁾	14~19 ³⁾	14~19 ³⁾
Ventral fin rays	8~9	9	9~10	9	9	9	10	11	11	11	10	10	9~12 ³⁾	9~12 ³⁾	9~13 ³⁾	9~13 ³⁾
Gill-rakers	10~12	14~16	13~15	15~16	11~14	13~16	17~20	17~20	17~20	17~20	19~22	19~22	28~44 ³⁾	28~44 ³⁾	24~26 ³⁾	24~26 ³⁾
Pyloric caeca	48~68	49~64	37~47	41~49	36~58	42~80	42~80	122~136	122~136	122~136	143~180	143~180	143~180	143~180	143~180	143~180
Branchiostegal rays	12~13	11~12	12~13	12~13	12~13	11~12	11~13	17~18	17~18	17~18	11~13	11~13	11~13	11~13	11~13	11~13
No. of parr marks		7~9		7~9		7~10	9~13	8~10	8~10	8~10	8~11	8~11	ca.11	ca.11	ca.11	absent
Month	Apr.	May	Apr.	May	May	May	Apr. May	May	May	May	May	May	May	May	May	May
Locality	Ado R., Chinai R.		Nagara R. (Hyugaboradani)	Kono R.	Pond cultured	Pond cultured	Pond cultured	Pond cultured	Pond cultured	Pond cultured	Pond cultured	Pond cultured	Pond cultured	Pond cultured	Pond cultured	Pond cultured

* 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. 1) Kato, 1988b; 2) Hikita, 1962; 3) Hario, 1988

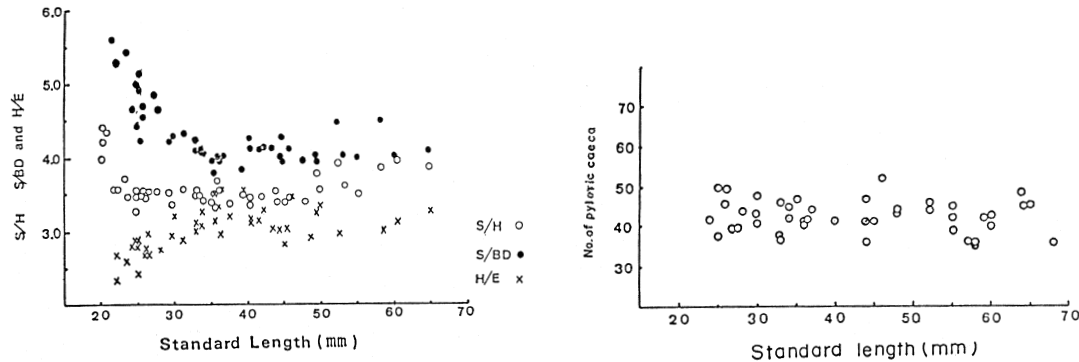


図6 サツキマス(アマゴ)の体長と頭長比(S/H) 体高比(S/BD), 眼径比(H/E)の関係

図7 サツキマス(アマゴ)の体長と幽門垂数の関係

体色は緑褐色, 背面に小黑点が散在する. 体側に暗褐色のパーマーク(7~9個)が鮮明にみられ, その多くは側線によってほぼ二分される. 赤点が2~3個, 体側の前方側線上にみられる(赤点は体長45~50mmの頃, 体側の前方の側線付近に生じ, のち体側後方にも現われる)(図8). 背鰭と臀鰭は淡灰色で, 両鰭の先端部は白色を呈し, 白色部との境界付近に黒色素が濃密に沈着する. 臀鰭は第2~4条が鎌状に長く伸び, 後縁は強く凹入する(図1-2D). 胸鰭は無色, 尾鰭は淡灰色で, 腹鰭の前縁と尾鰭の後縁, 下縁は赤色をおびる. 幽門垂数は41~49, 鰹耙数は15~16でまだ定数に達しない(定数期は体長約100mm, 図9). 初生鱗は, 4月採集のもので体長約42mm(41.8~46.0mm)の頃, 背鰭と脂鰭間の側線付近に発生し, 体長53.5~55.5mmの頃, 体表を完全に覆うようになる.

類似種との識別..... サツキマスとピワマスはともに, 体高がやや低く, 体側に赤点が生じ(体長45~50mmの頃), 互いに識別し難いが, サツキマスの幽門垂数は41~53で, ピワマスの48~69よりやや少ないこと, 臀鰭の黒色素の沈着度がピワマスより濃いことで識別

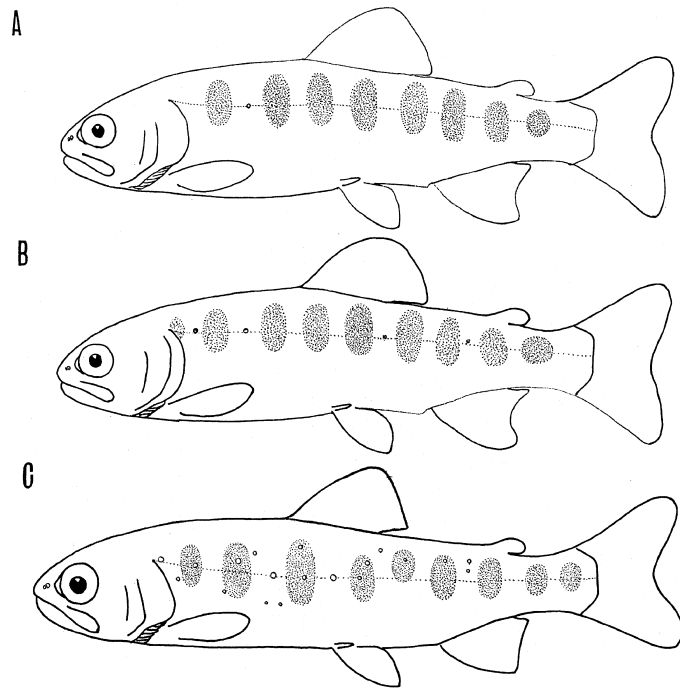


図8 サツキマス(アマゴ)幼魚の赤点の出現 (印, 加藤, 1988b)
A. 体長46.0mm (全長54.0mm) B. 55.5mm (64.5mm) C. 73.2mm (88.0mm)

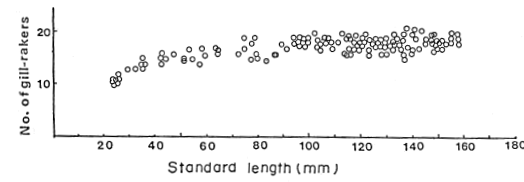


図9 サツキマス(アマゴ)の体長と鰹耙数の関係

し易くなる(図1-B・D; 加藤, 2001a,b). サツキマスの赤点数はピワマスよりやや多いが, 両種の範囲がかなり重複し(図10), 有効な判別の基準とはならない. また幼魚の体高比(表1)はサツキマスが3.91~4.49, ピワマスが3.94~4.96で, 後述のサクラマスの3.52~3.80よりやや大きく, さらにサクラマスには赤点が生じないので識別可能である. しかし, 赤点出現前(体長約45mm未満)の稚魚期には, 上記の3種間の形態的識別は困難である.

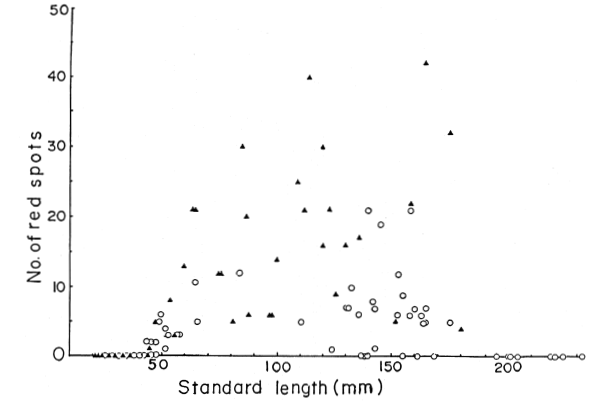


図10 サツキマス(アマゴ)とピワマスの体長と赤点数の関係(加藤, 1978)
○: サツキマス(アマゴ), △: ピワマス

3. サクラマス(ヤマメ) Masu salmon, *O.masou* (Brevoort)(図版 - C)

稚魚(fry)全長34.3~39.0mm, 体長29.0~34.5mm(3月に河野川で採集された5匹による, 表1, 図11-1E).

体色は緑褐色, 体側に暗褐色のパーマーク(7~9個)が鮮明にみられ, その多くは側線によってほぼ二分される. 上顎骨の末端は, 眼窩後縁に達する(体長32.5mm). 背鰭と臀鰭は淡灰色で, 両鰭の先端部は白色を呈し, 白色部との境界付近に黒色素が濃密に沈着する. 脂鰭の外縁にも黒色素が沈着し, 黒くふちどられる. 腹鰭の前縁は赤色をおびる. 尾鰭の後縁, 下縁は赤色, 基部は山吹色を呈する. 膜鰭が腹鰭の前後の腹中線に残存する.

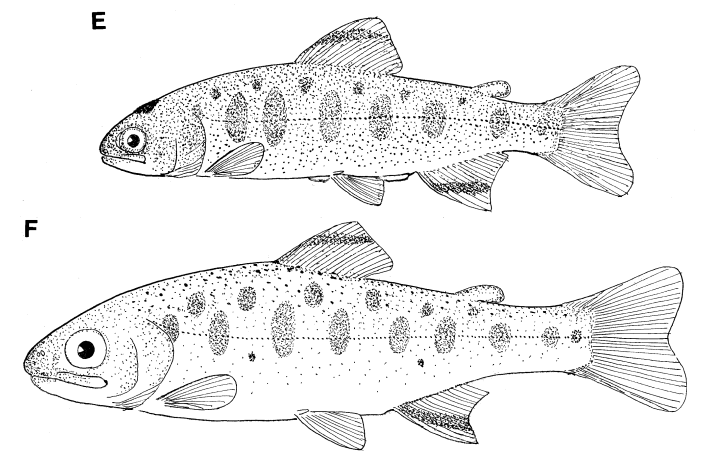


図11-1 日本産サケ属の幼稚魚
サクラマス(ヤマメ) *O.masou*. E. 体長32.5mm(全長36.7mm), 稚魚
F. 体長64.1mm(全長76.5mm), 幼魚

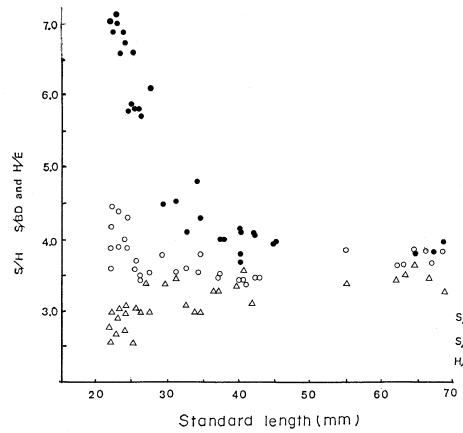


図12 サクラマス(ヤマメ)の体長と頭長比 (S/H) 体高比 (S/BD), 眼径比 (H/E) の関係 (加藤, 1989)

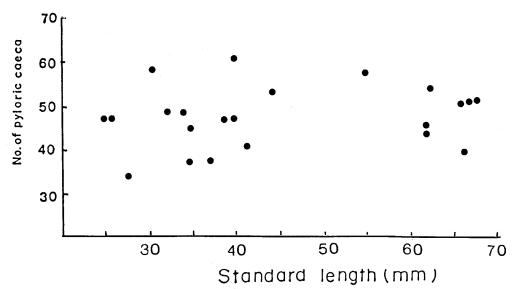


図13 サクラマス(ヤマメ)の体長と幽門垂数の関係 (加藤, 1989)

稚魚の成長に伴ない, 体長37mmの頃, 体高比と眼径比がほぼ一定になる(頭長比はすでに体長25mmの頃一定)(図12). 背鰭, 臀鰭, 胸鰭, 腹鰭の鰭条数はすでに定数に達している. 幽門垂数は36~48でほぼ定数に達したが, まだ短く発達していない(定数期は体長約30mmの頃, 図13). 鰓耙数は11~14でまだ定数に達せず(図14), 鱗の発生もみられない.

幼魚 (parr) 全長76.5~90.0mm, 体長64.1~77.5mm (5月に河野川で採捕された3匹による, 表1, 図11-1F).

体色は緑褐色, 背面に小黑点が散在する. 赤点は生じない. 体側に暗褐色のパーマーク(7~10個)が鮮明にみられ, その多くは側線によってほぼ二分される. パーマーク間のすぐ背側にやや大型の黒斑が生じ, 正しく一列に並ぶ. 背鰭と臀鰭は淡灰色で, 両鰭の先端部は白色を呈し, 白色部との境界付近に黒色素が濃密に沈着する. 臀鰭は第2~4条が鎌状に長く伸び, 後縁は強く凹入する. 胸鰭は無色, 尾鰭は淡灰色で, 腹鰭の前縁と尾鰭の後縁, 下縁は淡赤色をおびる.

幽門垂数は39~50, 鰓耙数は13~16でまだ定数に達しない(定数期は体長約110mm, 図14). 鱗はすでに発生し, 体表を完全に覆っている. 初生鱗は体長約40mmの頃, 背鰭と脂鰭間の側線付近に発生する(3月末の飼育魚による, 加藤, 1989).

類似種との識別.....サクラマスとサツキマス, ピワマスとの識別点は前述した. サクラマスは体高が高い点でギンザケに類似するが, 後者は体背部に小黑点が多数散在し, パーマーク数が9~13個で(後述), サクラマスの7~9個より多い. さらにサクラマスはパーマーク間のすぐ背側に, やや大型の黒斑が生じ正しく一列に並ぶが, ギンザケでは背側の黒斑が小型でやや不規則に並ぶ(図11-F・H).

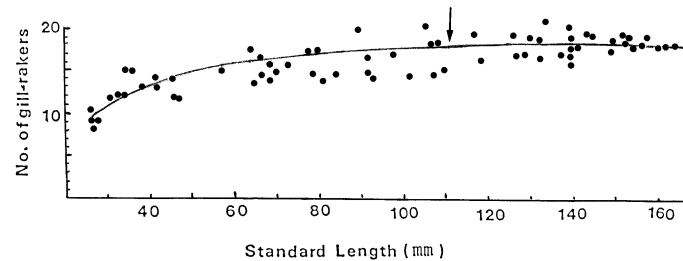


図14 サクラマス(ヤマメ)の体長と鰓耙数の関係 (加藤, 1989)

B. サクラマス群以外の5種の幼魚の形態

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

幼魚 (parr) 体長55.5~81.0mm (飼育魚の5匹による, 表1, 図11-2G・H)

体高はやや高く, 体背部は黄褐色で小黑点が多数散在する. 体側に9~13個の明瞭なパーマークがあり, その多くは側線によってほぼ二分される. パーマーク間のすぐ背側にやや小型の黒斑が生じ, 不規則に並ぶ.

背鰭と臀鰭は淡黄色, 両鰭の先端部は白色でその境界付近に黒色素が濃密に沈着する. 臀鰭は第2~4条が長く鎌状に伸び, 後縁が強く凹入する. 脂鰭の外縁に黒色素が沈着し, 黒く縁どられる. 胸鰭と尾鰭は淡黄色. 鰭条数, 鰓耙数, 幽門垂数はそれぞれ定数に達している.

類似種との識別.....サクラマスとの識別点は前述した. 後述のマスノスケに比べ, ギンザケは臀鰭前縁付近の黒色素沈着が濃密で, 臀鰭後縁の凹入が強い(図11, 15-I). さらに幽門垂数が42~80で, マスノスケの122~136よりかなり少ない(表1). サツキマスとピワマスに比べ, ギンザケは体側に赤点がなく, 体高がやや高く(表1), パーマーク数が9~13個でやや多く, これらの点で識別できる.

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

幼魚 (parr) 体長59.5~62.3mm (飼育魚の3匹による, 表1, 図15-I).

体高はやや低く, 背部は暗緑色で, 小黑点が多数散在する. 腹部は銀色で, 体側に8~10個の明瞭なパーマークがあり, その多くは側線によってほぼ二分される. パーマーク間のすぐ背側にやや大型の黒斑が生じ, 正しく一列に並ぶ. 背鰭の先端部は黒色素が沈着し, 後縁は黒色. 臀鰭は淡灰色で, わずかに黒色素が沈着する. 臀鰭は第2~4条が鎌状に長く伸びず, 後縁は強く凹入しない. 鰭条数, 鰓耙数, 幽門垂数はそれぞれ定数に達している.

類似種との識別.....サクラマス, サツキマス, ピワマス, ギンザケ, に比べ, マスノスケの臀鰭前縁付近の黒色素沈着は薄く, 臀鰭後縁の凹入が弱い(図1-B・D, 図11-F・H, 図15-I). また, 鰓耙数(17~20), 鰓条骨数(17~18), 幽門垂数(122~136)が, それぞれ上記の前3種よりかなり多い点で明瞭に識別できる(表1). ギンザケとの識別点は前述した.

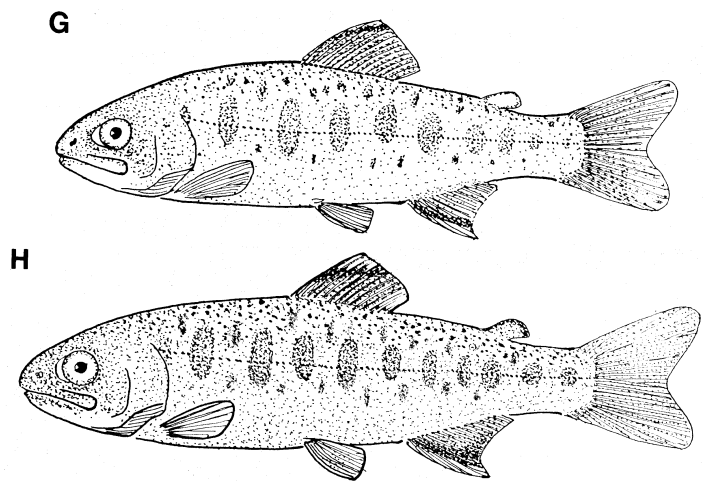


図11-2 日本産サケ属の幼稚魚
ギンザケ *O.kisutch*. G. 体長55.5mm (全長61.5mm), 幼魚
H. 体長81.0mm (全長94.0mm), 幼魚

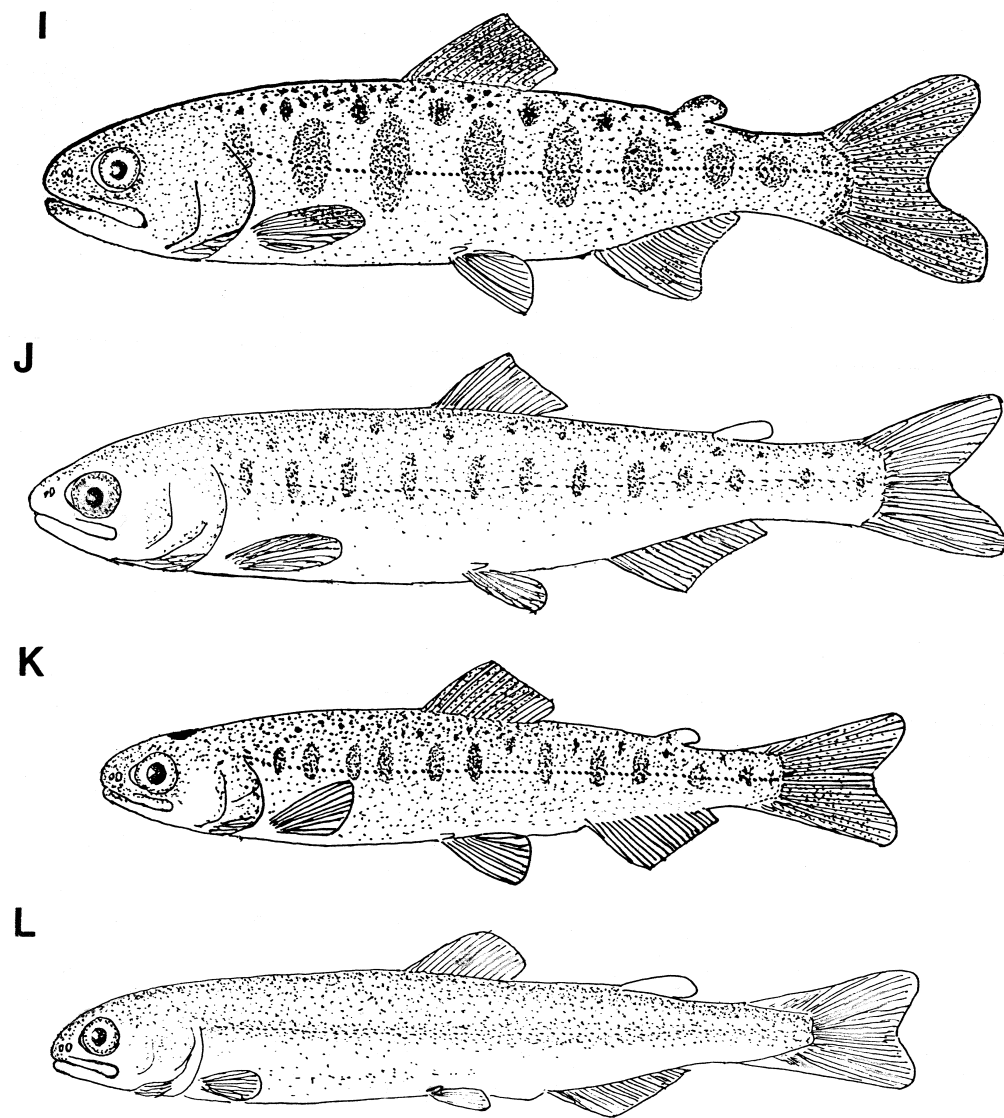


図15 日本産サケ属の幼稚魚

- I . マスノスケ *O. tshawytscha*. 体長62.3mm (全長74.5mm), 幼魚
 J . ペニザケ *O. nerka nerka*. 体長70.0mm, 幼魚
 K . サケ *O. keta*. 体長53.0mm (全長62.3mm), 幼魚
 L . カラフトマス *O. gorbuscha*. 体長80.0mm, 幼魚

6 . ペニザケ Sockey salmon, *O. nerka nerka* (Walbaum) (図版 - F)

幼魚 全長81~89mm (表1, 図15 - J)

体高は非常に低く (全長/体高, 5.56~7.00, Hikita, 1962), 背部は黄緑色。体側のパーマークは, 小さく細長いだ円形で, 11~13個あり多い。その多くは側線より下にあまり伸びない。各鱗は黒色素の沈着がなく無色。臀鱗は第2~4条が鎌状に長く伸びず, 後縁は凹入しない。鰭耙数は28~44 (針生, 1988) で, サケ属中最も多い。

類似種との識別.....体高が非常に低く, 後述のサケによく似るが, ペニザケは背側に不明瞭なぶち状の小斑点がないこと, 体側の側線下に緑色光沢がないこと, 鰭耙数が多い (28~44) ことで (表1), サケと識別できる。さらにマスノスケ, ギンザケに比べ, ペニザケはパーマークが小形で細長く, 側線下にあまり伸びず, 鰭耙数が多いことで識別できる。クニマス *O. nerka kawamurae* J. et M. (絶滅種) の幼魚は, 大島 (1941) の簡単な記載があるだけで, 他のサケ属幼魚との識別は明確にし難い。クニマスの幼魚の後頭部背面に, 一對の黒褐色斑がある (大島, 1941) が, これは他のサケ属幼魚のピワマス・サツキマス・サクラマス・サケにもみられ (図1, 11 - E, 15 - K), この黒斑を他種との識別点とはなし難い。

7 . サケ Chum salmon, *O. keta* (Walbaum) (図版 - G・H)

幼魚 (parr) 体長 48.0~57.0mm (飼育魚の10匹による, 表1, 図14 - K).

体高は低く (全長/体高, 5.90~6.60), 背部は緑色で光沢があり, 不規則なぶち状の小斑点がある。体側の側線下にも緑色光沢がある。パーマークは小さく細長いだ円形で8~11個, その多くは側線より下にあまり伸びない。各鱗は無色で, 体長約50mmから背鱗の先端部と尾鱗に黒色素が沈着し黒ずむ。臀鱗は第2~4条が鎌状に長く伸びず, 後縁は凹入しない。

類似種との識別.....本種は体高が著しく低く, パーマークが小形で細長く, 側線下にあまり伸びない点で, マスノスケ, ギンザケと容易に識別できる (図11, 図15 - I)。ペニザケとの識別点は前述した。

8 . カラフトマス Pink salmon, *O. gorbuscha* (Walbaum)

幼魚 (parr) 全長 78~97mm (表1, 図15 - L).

体高は著しく低い (全長/体高, 5.96~7.14, Hikita, 1962)。背部は濃緑色で, 不規則なぶち状の小斑点がある。腹部は銀白色, 体側にパーマークや黒斑が全くない。各鱗は無色で, 臀鱗は第2~4条が鎌状に長く伸びず, 後縁は凹入しない。

類似種との識別.....本種は体側にパーマークや黒色斑紋が全くないことで, 他のどのサケ属魚類の幼魚とも容易に識別できる。

4 . 考 察

サケ属魚類のうち, サクラマス群3種のピワマスとサツキマス (アマゴ), サクラマス (ヤマメ)

は互いに形態が類似するが、筆者はすでにそれらの成魚の幽門垂数、側線上部横列鱗数、鱗相、赤点に差異のあることを指摘しておいた(加藤, 1973a)。しかし幼稚魚期の発育段階では、まだ成魚の特徴が明瞭に発現しておらず、互いに類似性が強い傾向を示す。とくに体長45mm以下(赤点出現前)の稚魚期には、上記3種間の識別が困難であり、今後に残された課題である。従って本報告でサケ属8種全体にわたる検索は、体長45~80mmの幼稚魚期を対象にした。なお、サツキマスとピワマスを除く6種の日本産サケ属稚魚の識別については、針生(1988)に記載されており、本報告では言及しなかった。

サケ属魚類幼魚の特徴として、カラフトマス以外はすべて体側にパーマークを持つ。それらはパーマークが大きく、その多くが側線でほぼ二分される種(ピワマス, サツキマス, サクラマス, ギンザケ, マスノスケの5種)と、パーマークがやや小さく、側線下にあまり伸びない種(ベニザケ, サケの2種)の2群に大別された。このような特徴は、ギンザケ, マスノスケ, ベニザケ, サケについてすでに Foerster et al. (1935) や Carl et al. (1948) により指摘されていた。本観察の結果、サクラマス群の3種も、ギンザケ, マスノスケと同様に前者の種群に属することが分かった。

Hikita (1962) はピワマス, サクラマス, ギンザケ, マスノスケの4種の体高が、ベニザケ, サケ, カラフトマスの3種よりやや高いことを指摘し、サケ属の系統と進化における特質の一つとみなした。本観察では、サツキマスの幼魚が体高のやや高い前者の種群(ピワマス, サクラマス, ギンザケ, マスノスケ, 全長/体高, 4.30~5.41)に属し、その他は体高のやや低い後者の種群(サケ, ベニザケ, カラフトマスの3種, 5.56~7.14)(表1)に属し、やはり全体が2群に分けられた。このように、幼稚魚期における体高比もパーマークと同様に、サケ属魚類の系統分類上、重要視すべき特徴と考えられる。さらにサクラマス群3種の臀鰭は、第2~4条が長く鎌状に伸び、後縁が強く凹入する特徴を示した。この特徴がギンザケにも認められ、これら4種が系統的に類縁性の強い魚種と考えられる。

サケ属魚類の中で、幼稚魚期に赤点を有するのは、ピワマスとサツキマス(アマゴ)の2種のみであり、この点で特異的である。ただ、前者は体長140~200mmの頃に赤点が消失し、成魚期にはみられず、生涯赤点を有するのはサツキマス(アマゴ)の1種のみである(加藤, 1973a, 1978)。赤点以外の斑紋では、カラフトマス1種のみが幼稚魚期に、パーマークや黒色の小斑紋を全く欠き、この点も特異的で検索は最も容易である。北米太平洋側原産のサケ属の一種、ニジマス *O. mykiss* (Walbaum) が日本へも移殖されているが、本種は背鰭条数が10~12、臀鰭条数が8~12(針生, 1988)で少なく、この両形質を用いれば他のどのサケ属魚類とも識別可能である。

日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) の分類について、ピワマス, サツキマス(アマゴ), サクラマス(ヤマメ)の3種を、同種内の別亜種とする見解(宮地ら, 1976; 荒賀, 1985; Kimura, 1990; 細谷, 1993; 桑原, 1998 など)がある。しかし、Oohara et al (1996) はミトコンドリアDNAの分析から少なくとも3者の中で、ピワマスは種の特性を有することを示唆している。大島(1957)はピワマスとサクラマスを別種とし、筆者は3者の形態及び生態学的研究から、それらを本報告のように別種として扱った(加藤, 1973a, b, 1978)。ただ、ピワマスは現在、該当種名がなく(Kimura, 1990), *Oncorhynchus* sp. とした。

付 日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) 幼魚の検索表(全長54~93mm, 体長45~80mm)

- 1 * 体側にパーマーク、黒斑が全くない(体高は非常に低く、魚体は流線形。全長/体高 5.96~7.14*).....カラフトマス *O.gorbuscha*
- * 体側にパーマークが現れる..... 2
- 2 * パーマークは小さく、その多くは側線よりあまり下には延長しない。体高が非常に低く、魚体は流線形、全長/体高 5.54~7.00* (鰭の前縁近くに黒色素の沈着はなく、その第2~4条は長く伸びず、後縁は凹入しない)..... 3
- * パーマークは大きく、その多くは側線によりほぼ二分される。体高はやや高く、全長/体高 4.30~5.41 4
- 3 * 背側に不明瞭なぶち状の小黒点がなく、側線下に緑色光沢がない。.....ベニザケ *O.nerka nerka*
- * 背側に不明瞭なぶち状の小黒点があり、側線下に緑色光沢がある サケ *O.keta*
- 4 * 臀鰭の前縁近くにふつう黒色素の沈着はなく、その第2~4条は長く伸びず、後縁の凹入は非常に弱い。鰭条骨数 15~20 (ふつう17~19)* マスノスケ *O.tshawytscha*
- * 臀鰭の前縁は白色を呈し、その内側に黒色素の沈着部がある。その第2~4条は強く鎌状に伸び、後縁は強く凹入する。鰭条骨数 10~17 (ふつう11~16) 5
- 5 * 体側に赤点が生じ(全長約54mm以上)、体高がやや低い。全長/体高 4.55~5.41 6
- * 体側に赤点が生ぜず、体高はやや高い。全長/体高 4.30~4.70 7
- 6 * 臀鰭前縁近くの黒色素沈着は濃密で、幅広く鮮明。幽門垂数 41~53 サツキマス(アマゴ) *O.ishikawae*
- * 臀鰭前縁近くの黒色素沈着は薄く、幅が狭い。幽門垂数 48~69..... ピワマス *O.sp.*
- 7 * パーマークはやや細長いだ円形で9~13個、パーマーク間の背側にあるやや大型の黒斑は不規則 ギンザケ *O.kisutch*
- * パーマークはだ円形で7~10個、パーマーク間の背側にあるやや大型の黒斑は一列に並び規則的 サクラマス(ヤマメ) *O.masou*

*Hikita (1962) による

謝辞 サケ属幼稚魚の材料を提供して頂いた各位に厚くお礼申し上げます。

引用文献

Auer, N. A. 1982. Family Salmonidae, trout. In identification of larval stages of the Great Lakes basin with emphasis on the Lake Michigan, ed. Auer, N. A. Great Lakes Fishery Comm., Sp. Pub., 82 (3): 80-145.

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

- Carl, G. C. and W. A. Clemens. 1948. The freshwater fishes of British Columbia. Provincial Museum, Handbook No.5, 132pp.
- Foerster, R. E. and A. L. Pritchard. 1935. The identification of the young of the five species of Pacific salmon with notes on freshwater phase of their life-history. Rept. British Columbia Dept. Fish. 1934, pp.106-116.
- 針生 勤. 1988. サケ科. 日本産稚魚図鑑. 沖山宗雄編, 東海大学出版会, 東京, pp.72-83.
- 疋田豊彦. 1953. 北海道における人工ふ化鮭族の稚魚について. 水産ふ化場試験報告, 8(12): 11-20.
- Hikita, T. 1962. Ecological and morphological studies of the genus *Oncorhynchus* (Salmonidae) with particular consideration on phylogeny. Hokkaido Salmon Hatchery, (17): 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, pp.256-261.
- 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): 5-8.
- 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. 1978. 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. 1988a. ピワマスの初期生活史. 福井市立自然科学博物館研究報告, (35): 9-18.
- 加藤文男. 1988b. サクラマス群3種の幼稚魚の形態. 福井陸水生物会報, (7): 4-13.
- 加藤文男. 1989. 福井県河川に生息するヤマメの生活史. 福井市立自然科学博物館研究報告, (36): 87-106.
- 加藤文男. 1991. ピワマスのスマルトとその鱗のみられる稚魚輪について. 水産増殖, 39(4): 413-421.
- 加藤文男. 2001a. 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. 2001b. ピワマスの初期生活史. 19pp. 福井陸水生物研究会.
- Kimura, S. 1990. On the type specimen of *Salmo macrostoma*, *Oncorhynchus ishikawae* and *O. rhodurus*. Bull. Inst. Zoology Academia Sinica, 29(3): 1-16 (Proceeding of the Sino Japanese Symposium of Cherry Salmon).
- 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, 170-171.
- 宮地伝記三郎・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.
- Oohara, I and T. Okazaki. 1996. Genetic Relationship among three species of *Oncorhynchus masou* determined by mitochondrial DNA Sequence Analysis. Zoological Science, 13: 189-198.
- 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. 日本学術協会報告, 16(2):
- 大島正満. 1957. 桜鱗と琵琶鱗. 楡書房. 札幌, 79pp.
- 杉本秀樹. 1985. 秋田の淡水魚, 秋田魁新報社, 秋田, 168pp.

図版1 日本産サケ属の幼魚

- A. ピワマス *Oncorhynchus* sp. 体長52.0mm (全長61.2mm)
(体側前方側線上に, 赤点がある)
- B. サツキマス(アマゴ) *O. ishikawae* 体長45.8mm (全長53.2mm)
(体側前方側線上に, 赤点がある)
- C. サクラマス(ヤマメ) *O. masou* 体長64.1mm (全長76.5mm)
- D. ギンザケ *O. kisutch* 体長61.0mm
- E. マスノスケ *O. tshawytscha* 体長62.0mm
- F. ヒメマス *O. neka neka* 体長62.0mm (十和田湖産, 杉本, 1985)
- G. サケ *O. keta* 体長39.0mm
- H. サケ *O. keta* 体長75.0mm



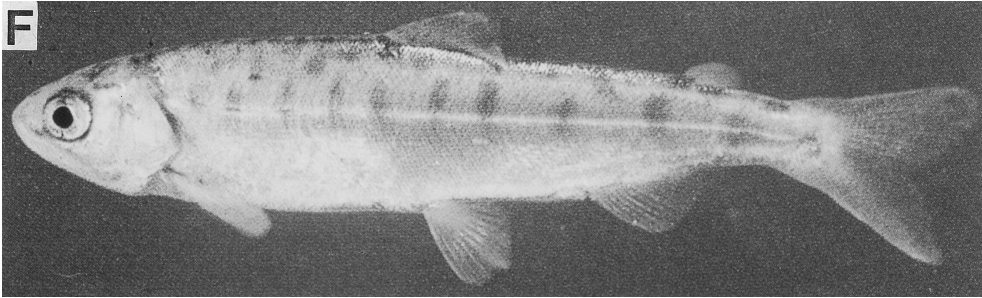
D



E



F



G



H

