

サクラマス群3種のスモルトの形態と *Oncorhynchus ishikawai*

加藤文男*

Notes on the Morphology of Smolts in the Masu Salmon

group and *Oncorhynchus ishikawai*

Fumio KATO*

Morphology of smolts in three species of the Masu salmon group was studied.

- (1) The differences among the somlts of three species, *Oncorhynchus ishikawai*, *O. masou* and *O. rhodurus*, are found in number of pyloric caeca, number of transverse scales above lateral line, scale character and spot patterns.
- (2) The type of *O. ishikawai* Jordan et McGregor was identified with the smolt of the Amago salmon found in the southwestern part of Japan.

サケ属(*Oncorhynchus*)魚類のうち、アマゴ *O. ishikawai* Jordan et McGregor とサクラマス *O. masou* (Brevoort), ビワマス *O. rhodurus* Jordan et McGregor は、たがいに近縁で研究者によっては同一種とされ、一括してサクラマス群と呼ばれる(川那部, 1976)。これら3者のスモルトの形態については、いくらかの記載があるが(大野, 1933a, b; 加藤, 1973a, b; 藤岡, 1987など)，それらの形態比較を行った研究はまだみられない。特にアマゴとビワマスはこれまで同一種として扱われてきたので、スモルトについても不明な点が多い。そこで、サクラマス群3種のスモルトの形態を比較し、その特徴を明らかにした。なお益田ら(1985)はサクラマス群を同一種内の3亜種としているが、筆者は、サクラマス群の3者が形態と生態について明瞭に異なることから、それぞれ独立した種とみなしている(加藤, 1986)。

次に、JordanとMcGregor(1925)の *O. ishikawai* は大島(1957)によると、銀毛ヤマメ(サクラマスのスモルト)であり、サクラマス(*O. masou*)の異名とされた。しかし、*O. ishikawai* は銀毛アマゴ(アマゴのスモルト)と考えられるので(加藤, 1985)，上記サクラマス群のスモルト3種の形態比較から、*O. ishikawai* についても検討した。

A. スモルトの形態とその比較

1. アマゴ *O. ishikawai* 全長170～197mm, 体長145～166mm(1966年2月に、長良川中流域の岐阜県美濃市立花町で獲れた11尾による、表1, 図1A・B)
体高は著しく低く、体側は強い銀白色でペーマークは消失している。背面緑褐色で、小黒点が散

* 福井県立高志高等学校

在する。鱗が非常にはげ易く、背鰭先端部と尾鰭の後縁部が黒い。胸鰭は無色で、その前縁は黒色味をおびる。腹鰭と尻鰭の前縁は乳白色を呈する。体側に赤点が17~30個散在し、特に側線の上側に多い。幽門垂数は39~56、上部横列鱗数は28~30である。鱗相は、成長とともに、頂部隆起線が鱗の周縁で一部消失するようになり、スマルト期において環走する隆起線数は12~21本である(図2A)。

2. サクラマス *O. masou* 全長 155~160mm, 体長 128~134mm (1963年3月に、福井県河野川及び笙野川で獲れた4尾による、表1, 図1E)

体高は著しく低く、体側は強い銀白色でパーマークは消失している。背面緑褐色で、小黒点が散在する。鱗が非常にはげ易く、背鰭先端部と尾鰭の後縁部が黒い。胸鰭は無色で、その前縁は黒色味をおびる。腹鰭と尻鰭は無色、尻鰭の前縁は乳白色を呈する。体側に赤点は存在しない。幽門垂数は40~46、上部横列鱗数は29~31である。鱗相は、成長とともに頂部隆起線が鱗の周縁で一部消失し、核心をとりまいて環走する隆起線数は5~11本である(図2B)。

3. ビワマス *O. rhodurus* 全長 175~203mm, 体長 140~167mm (1974年2~3月に琵琶湖で獲れた10尾による、表1, 図1C・D)

体高は低く、体側は銀白色でパーマークはほとんど消失している。背面緑褐色で、小黒点が散在する。鱗がはげ易く、体側に赤点が2~21個散在し、側線付近に分布する。なお、体側の赤点は体長14~20cmの間で消失するものが現れ、成魚期にはみられない。背鰭は淡灰色で先端に黒斑がないか、現れても不明瞭なものが多い。胸鰭、尻鰭は無色で、尾鰭は淡灰色である。幽門垂数は51~69、上部横列鱗数は21~23である。鱗相は、頂部隆起線が鱗の周縁まで現れ、核心をとりまいて環走する(図2C)。上記スマルトの頂部隆起線数は、16~26本である。

3種のスマルトの形態的差異

アマゴとサクラマスのスマルトは、体側の赤点の有無(後者にはない)と鱗相(図2A・B)によって、識別される。しかし、アマゴのスマルトにおいても、サクラマスほどではないが、頂部隆起線が鱗の周縁で一部消失するので、鱗相だけでサクラマスと識別し難い場合がある。しかし、成魚になると、サクラマスの鱗には網目状構造(not work)ができるので、それのもたないアマゴとは、明確に区別できる(加藤, 1978a)。

次に、アマゴとビワマスは、従来同一種とされていたが(大島, 1957), 形態的に幽門垂数と鱗相、上部横列鱗数、赤点の状態について違いがみられる(加藤, 1973a, 1978a, b)。スマルトにおいても同様な差異が認められた。すなわち、幽門垂数については、アマゴの方がビワマスより少なく、上部横列鱗数はアマゴの方が多い(表1)。鱗相は、アマゴでは頂部隆起線が鱗の周縁でわずかに消失するが、ビワマスでは頂部隆起線が消失せず、すべて核心(focus)をとりまいて環走する(図2A・C)。したがって同じ体長であれば、ビワマスの方がアマゴより頂部隆起線が多くみられる。しかし、アマゴでも頂部隆起線の消失状態の弱い個体があり、鱗相だけでアマゴとビワマスのスマルトを識別し難い場合がある。

スマルトの赤点については、アマゴの方がビワマスより数が多く(アマゴ17~30個、ビワマス2~23個)、しかもアマゴでは側線の上側に多く分布するのに対し、ビワマスでは側線付近に分布していた(図1B, D)。しかし、赤点の数と分布には変異があり、個体によっては両者が類似した場

合もみられた。なお、赤点がアマゴでは生涯みられ、ビワマスでは体長14~20cm以上になると消失することも両者の違いとしてあげられる(加藤, 1978b)。さらに、アマゴのスモルトでは背鰭先端に明瞭な黒斑が現れるが、ビワマスのスモルトでは背鰭先端の黒斑がないか、あるいは現れても不明瞭な場合が多い(図1 A・C)。

次に、サクラマスとビワマスのスモルトでは、サクラマスの方がビワマスより幽門垂数が少なく、上部横列鱗数はサクラマスの方が多い(表1)。鱗相は、サクラマスの頂部隆起線が、鱗の周縁で一部消失するのに対し、ビワマスにおいては隆起線がすべて核心をとりまいて環走し、消失しない(図2 B・C)。したがって同じ体長であれば、ビワマスの方がサクラマスより頂部隆起線が多くみられる。また赤点がサクラマスではなく、鱗相とともに両種の明瞭な識別点となる。スモルト期のサクラマスでは、背鰭先端に明瞭な黒斑が現れるので、これも黒斑の不明瞭なビワマスとの区別点としてあげられる。なお、ビワマスでは体長14~20cm以上になると赤点が消失するので、サクラマスのスモルトと識別し難い場合があるが、前記の鱗相と上部横列鱗数、背鰭の黒斑の状態などによって、区別が可能である。

サクラマス群のスモルトの検索表(体長13~20cm)

サクラマス群の3種は、たがいに類似しており、計数・計測形質、鱗相、赤点数などの斑紋について重複する点がある。特に幼期においては、類似性が一層強い。したがって、一つの形質だけで識別するのは困難な場合があり、上記の諸形質を総合的にみる必要がある。なお計数値は表1の標本に、他の標本も加えた値を用いた。

a₁: 体側は銀白色で、パーマークが消失し、赤点はない。背鰭先端に明瞭な黒斑がみられる。上部横列鱗数は25~34、幽門垂数は33~58。頂部隆起線は鱗の周縁で一部消失する(環走する隆起線は5~11本ぐらい)。

———銀毛ヤマメ(サクラマスのスモルト) *O. masou*

a₂: 体側は銀白色で、パーマークが消失する。赤点数は多く(17~30個ぐらい)，側線の上側に多く分布する。背鰭先端に明瞭な黒斑がみられる。上部横列鱗数は25~34、幽門垂数は32~58。頂部隆起線は鱗の周縁でわずかに消失する(環走する隆起線は12~21本ぐらい)。

———銀毛アマゴ(アマゴのスモルト) *O. ishikawai*

a₃: 体側は銀白色で、パーマークが消失する。赤点は数が少なく(2~21個ぐらい)，側線付近に分布し、体長14~20cm以上で消失する。背鰭先端に黒斑がないか、あっても不明瞭な個体が多い。上部横列鱗数は21~23、幽門垂数は51~69。頂部隆起線は鱗の周縁まで環走する。

———ビワマスのスモルト *O. rhodurus*

B. Jordan and McGregor (1925)の *O. ishikawai* について

Jordanは1922年に、日本のサケ属(*Oncorhynchus*)魚類を採集し、McGregorと共に著で、新種 *O. ishikawai* を記載した(Jordan and McGregor, 1925)。

原記載によると、タイプは琵琶湖産で体長17.5cm、若い雄魚で体側に赤点がある。その原図から数えると、赤点が約20個あり、側線の上側に多く分布する。さらに背鰭の先端には、明瞭な黒斑が

あり、尾鰭の後縁が少し黒ずんでいる。また、体側に薄くパーマークがみられる(図3A)。鱗相はギンマス(*O. kisutch*)に類似し、約8本の隆起線が核心をとりまいて環走し、他は頂部で消失するといわれる(ただし、鱗相写真は箱根湖産?のものをあげている)(図2D)。

上記の内容は、*O. ishikawai* sp. nov. の記載の最初にあり、英文ではour type of the species is an example from Lake Biwa…となっている。したがって、これが動物命名規約上の完模式標本(ホロタイプ)にあたる。そしてこのタイプに統いて、a large example from Lake Hakone, thirteen specimens … were taken by Dr. Ishikawa on a special trip to Sibu River…とあり、これらが副模式標本(パラタイプ)にあたる。

そこで、先ず上記の琵琶湖産の完模式標本について検討しよう。これは、故脇谷博士が採集し送付したものであると、本文に付記されている。大島(1957)によると、脇谷洋二郎博士が送付したものは「宮古湾」の降海ヤマメで、「宮古」を「琵琶湖」と誤ったためであろうのべ、*O. ishikawai*を銀毛ヤマメ(サクラマスのスマルト)と断定し、サクラマス *O. masou* の異名とした。ちなみに、大島(1957)はアマゴには降海型がないと考えていた。それ以来多くの研究者が大島(1957)に従って、*O. ishikawai*の学名はサケ属(*Oncorhynchus*)から抹消されてしまった。ただ、体側にパーマークがあることから、松原(1963)は *O. masou* var. *ishikawai*、川嶋・鈴木(1968)は *O. masou ishikawai*として、やはりサクラマス系のヤマメにそれをあてている。

完模式標本の原図には、赤点が明瞭に図示され、しかも with numerous white or pink spots irregularly scattered と明記されている(白色点となっているのは、赤色が標本液中で消失したためと思われ、赤点は後に標本液中で完全に消失し、分からなくなることが多い)。仮に、大島(1957)のいう脇谷博士の話が本当だとしても、完模式標本については原記載どおりに解釈すべきで、赤点のある *O. ishikawai* に、赤点のないヤマメ *O. masou* をあてることはできない。しかし、副模式標本にあたるもので、北海道、北上川、渋川産の標本は、産地からいって大島(1957)の指摘したように銀毛ヤマメと考えられる。

実際に筆者は、アメリカの Calif. Academy of Sciences の Tomio Iwamoto 氏のご好意により、同博物館所蔵の Jordan and McGregor (1925)の採集による *O. ishikawai* の標本を実見する機会を得た。すべて副模式標本で、完模式標本は所蔵されていなかった。前述の、故石川博士の採集による群馬県渋川産のもの(筆者が観察したのは7尾、体長95~148mm)は、ほとんどの個体で背鰭先端に黒斑があり、すべて鱗相は頂部隆起線が一部消失するヤマメ型であった。したがって外観及び鱗相から、これらのほとんどが銀毛ヤマメ *O. mason* と同定された(図3B)。また、栃木県日光の大谷川で採集された標本(筆者が観察したのは5尾、体長136~150mm)はすべて背鰭先端に黒斑があり、鱗相はヤマメ型で、同様に銀毛ヤマメ *O. mason* であった。また、西南日本で獲れた標本の一部は、外観及び鱗相から、銀毛アマゴと同定された。

上記のように、Jordan and McGregor (1925) は、赤点のある完模式標本 *O. ishikawai* の名のもとに、赤点のない銀毛ヤマメ(*O. mason*)も混交して記載したことは明らかである。ちなみに原記載には、赤点について these(赤点のこと) sometimes wanting と記しており、これは銀毛ヤマメのことと思われる。同じ論文の中で両氏は、*O. macrostomus* (Günther) の名のもとに、赤点

のあるアマゴと赤点のないヤマメを混交して記載しており、*O. ishikawai*と同様に両種を混同したわけである。

新動物命名規約（北隆館，1967）によると、複数の種を記載した場合、完模式標本が唯一の種とされるから、この場合琵琶湖産の17.5 cmの標本が、*O. ishikawai*である。大島（1957）はアマゴとヤマメを別種としながら、*O. ishikawai*を赤点のないヤマメにあてた。このことは完模式標本による原記載からいっても支持できない（規約により種名の語尾の e を i に変更した）。

では、*O. ishikawai*なる魚は、何物であろうか。日本産のサケ属魚類で、体側に赤点のある魚はビワマスかアマゴのいずれかである。先ずビワマス説が考えられる。前述のように、ビワマスのスモルトでは、赤点の数が多く、側線付近に分布する。鱗相は、頂部隆起線が消失せず、鱗の周縁まで環走する。背鰭の黒斑は、不明瞭なものが多い。これらの諸特徴は*O. ishikawai*の完模式標本による原記載と一致しない。

次にアマゴ説が考えられる（加藤，1985）。アマゴのスモルトは、前述のように、ビワマスより赤点の数が多く、しかも側線の上側に多く分布する。鱗相は、頂部隆起線が鱗の周縁で一部消失し、背鰭の黒斑は明瞭である。これらの諸特徴は、*O. ishikawai*の完模式標本とほぼ一致する。体側にパーマークが薄くみえるのは、アマゴの前期スモルトか、あるいは一度消失したパーマークが、標本液中で再び現れたためと考えられる。

筆者は、さらに*O. ishikawai*の完模式標本にあたるため、シカゴのField Museum of National History（Robert Inger 氏）に問い合わせたが、諸事情によるためか、半年以上経ても何の返事も得られなかった。渡部正雄博士によると、*O. ishikawai*の完模式標本を、同博物館でみられたようであり、その当時計測できる状態の標本ではなかったといわれた。止むをえず、*O. ishikawai*の完模式標本による原記載について検討し、これを以上の理由によってアマゴのスモルト（銀毛アマゴ）と断定した。琵琶湖水系には、ビワマスの他にアマゴも生息し（加藤，1978 b, 1981），アマゴのスモルトが生じたものと考えられる。実際に筆者も、銀毛アマゴを琵琶湖の知内川河口付近で採集し、確認している（未発表）。

なお、Jordan and McGregor（1925）は、*O. ishikawai*につづけて同じ論文の中で、*O. rhodurus*を新種として記載している。この完模式標本についても、アマゴではないかという疑いがもたれる。しかし、筆者は原記載の特徴から、大島（1957）の指摘するように、*O. rhodurus*をビワマスにあてている。仮りに、*O. rhodurus*がアマゴであっても、*O. ishikawai*の方が先に記載されているので、*O. ishikawai*の学名が抹消されることはない。また、*O. rhodurus*がもしアマゴであれば、ビワマスの学名がなくなり、ビワマスを新種として記載されなければならない。これについては、今後の問題としたい。

次に、*O. macrostomus*は Günther が横浜マーケットで入手した体長 26.4 cm の標本をもとにしで記載したものである。この *O. macrostomus* を宮地ら（1976），益田ら（1985），落合ら（1987）は、アマゴにあてている。しかし、Günther の記載した *O. macrostomus* は大島（1957），中村（1974）の指摘するようにヤマメと考えられるので、*O. macrostomus* をアマゴにあてるのは、妥当でないと思う。

本報告に際し、*O. ishikawai* の副模式標本の観察機会を与えられた、アメリカの California Academy of Sciences の Tomio Iwamoto 氏と、完模式標本の所在についてご教示を頂いた魚類科学研究所の渡部正雄博士に深謝する。

引用文 献

- 藤岡康弘. 1987. ビワマスのペースモルト変態. 日本水産学会誌, 53(2): 253~260. figs. 1~7.
- 北 隆 館. 1967. 國際動物命名規約. 102 pp.
- Jordan, D. S. and E. A. McGregor. 1925. Family Salmonidae. 122~146, pls., 5~8. In Jordan, D. S. and C. L. Hubbs. 1925: Record of fishes obtained by David Starr Jordan in Japan, 1922. Mem. Carnegie Mus., 10(2): 93~347, pls. 5~12. Pittsburgh.
- 加藤文男. 1965. 発育途上のギンケヤマベ. 採集と飼育. 27(2): 58~59, figs. 1~6.
- 加藤文男. 1973 a. 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. figs. 1~7.
- 加藤文男. 1973 b. 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. figs. 1~10.
- 加藤文男. 1978 a. 降海アマゴの鱗相について. 魚類学雑誌. 25(1): 51~57. figs. 1~4.
- 加藤文男. 1978 b. 琵琶湖水系に生息するアマゴとビワマスについて. 魚類学雑誌. 25(3): 197~204. figs. 1~8.
- 加藤文男. 1981. 琵琶湖で獲れたアマゴ. 魚類学雑誌. 28(2): 184~186. figs. 1~3.
- 加藤文男. 1985. アマゴの学名と系統に関する一考察. 福井市立自然科学博物館研究報告. (32): 47~54. figs. 1~3.
- 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. figs. 1~5.
- 川那部浩哉. 1976. サクラマス群の学名について(雑談). 「淡水魚」(2): 58~63. fig. 1.
- 川嶋和雄・鈴木 亮. 1968. 日本産サケ属2, 3種における鱗相の比較研究. 淡水区水産水産研究所報告. 18(1): 49~59. figs. 1~11.
- 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝弥・吉野哲夫編. 1985. 日本産魚類大図鑑. 東海大学出版会.
- 大野磯吉. 1933 a. 北海道産サクラマスの生活史. 鮭鱒彙報. 5(2): 15~26.
- 大野磯吉. 1933 b. 北海道産サクラマスの生活史. 同上. 5(3): 13~25.
- 中村守純. 1974. ビワマスのはなし. 釣り人. (337): 87~89, figs. 1~5
- 大島正満. 1957. 桜鱒と琵琶鱒. 榆書房. 札幌. 79 pp. 44 figs. 1 pl
- 落合 明・田中 克. 1987. 魚類学(下). 恒星社厚生閣. i~xvii + 377~1140.

表1. サクラマス群3種のスモルトの計測値

Species	<i>O. ishikawai</i>	<i>O. masou</i>	<i>O. rhodurus</i>
No. of samples	11	4	10
Total length (mm)	170 ~ 197	155 ~ 160	165 ~ 203
Standard length	145 ~ 166	128 ~ 134	140 ~ 175
S. L. / Head length	4.05 ~ 4.33	4.06 ~ 4.31	4.03 ~ 4.27
S. L. / Body depth	4.37 ~ 4.83	4.16 ~ 4.47	4.03 ~ 4.38
S. L. / D. C. P.*	11.6 ~ 12.8	10.8 ~ 11.9	11.5 ~ 12.7
S. L. / L. C. P.*	5.40 ~ 6.50	5.45 ~ 5.60	5.45 ~ 5.93
S. L. / Body width	7.55 ~ 9.33		7.25 ~ 8.94
S. L. / L. P. K.*	6.25 ~ 7.05		5.80 ~ 6.67
H. L. / Diameter of eye	3.89 ~ 4.50	3.68 ~ 3.88	3.78 ~ 4.30
H. L. / L. U. J.*	1.64 ~ 1.81	1.84 ~ 1.98	1.90 ~ 2.05
H. L. / Length of snout	3.70 ~ 4.50	3.97 ~ 4.27	4.00 ~ 4.56
H. L. / W. I. S.*	3.00 ~ 3.70		3.00 ~ 3.40
Dorsal fin rays	13 ~ 14	13 ~ 14	13 ~ 15
Anal fin rays	13 ~ 14	13 ~ 14	13 ~ 15
Pectoral fin rays	13 ~ 14	14 ~ 15	13 ~ 15
Ventral fin rays	9 ~ 10	9	9
Gill-rakers	17 ~ 20	18 ~ 19	17 ~ 19
Pyloric caeca	39 ~ 56	40 ~ 46	51 ~ 69
Branchiostegal rays	12 ~ 14	12 ~ 14	12 ~ 13
T. S. above L. L.*	28 ~ 30	29 ~ 31	21 ~ 23
Age	1 ⁺	1 ⁺	1 ⁺
Month	Feb.	Apr.	Feb., Mar
Locality	Nagara R.	Kōno R., Shōno R.	Lake Biwa

* D. C. P.: Depth of caudal peduncle

L. U. J.: Length of upper jaw

L. C. P.: Length of caudal peduncle

W. I. S.: Width of interorbital

L. P. K.: Length of longest pectoral ray

space

T. S. above L. L.: Transverse scales above lateral line

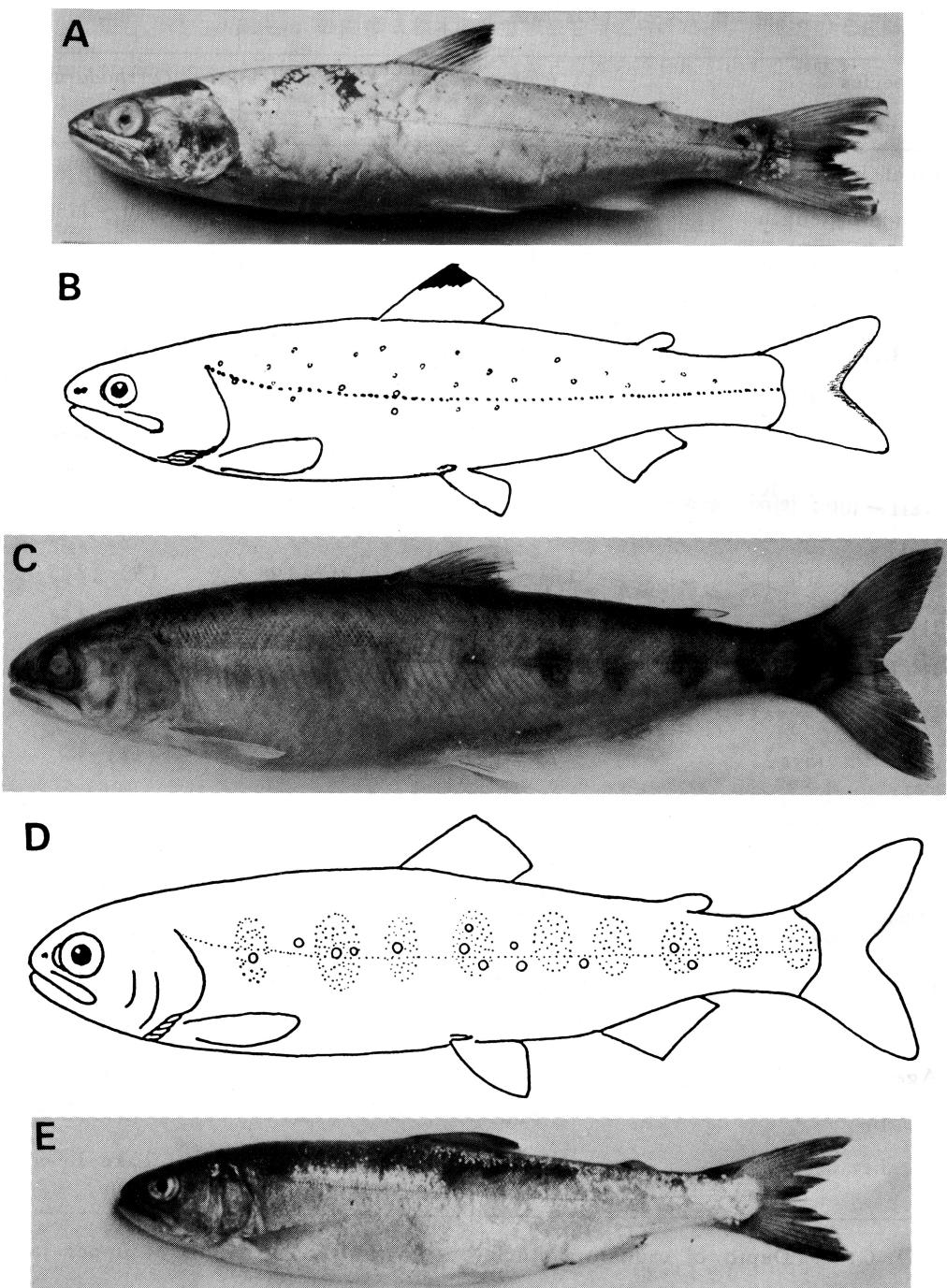


図1. サクラマス群3種のスマolt(○印は赤点を示す)

A・B: アマゴ *O. ishikawai*, 体長174 mm, 長良川で12月採集(0⁺)

C・D: ビワマス *O. rhochurus*, 体長143 mm, 琵琶湖で3月採集(1⁺)

E: サクラマス *O. masou*, 体長134 mm, 福井県河野川で3月採集(1⁺, 赤点なし)

サクラマス群3種のスモルトの形態と *Oncorhynchus ishikawai*

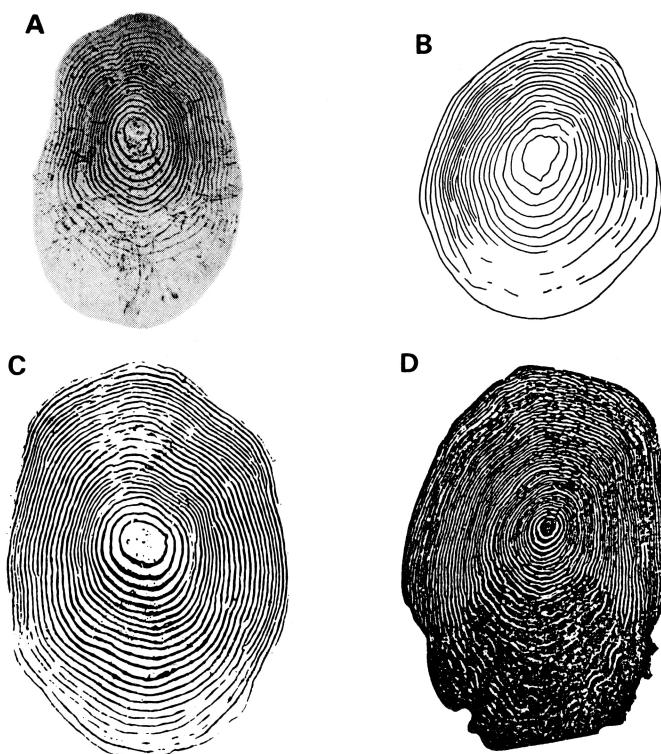


図2. サクラマス群3種のスモルトの鱗相

A : アマゴ, 体長 163 mm, 長良川で12月採集(0⁺)

B : サクラマス, 体長 134 mm, 福井県河野川で3月採集(1⁺), (加藤, 1965)。

C : ビワマス, 体長 158 mm, 琵琶湖で3月採集(1⁺)

D : Jordan と McGregor (1925)による *O. ishikawai*

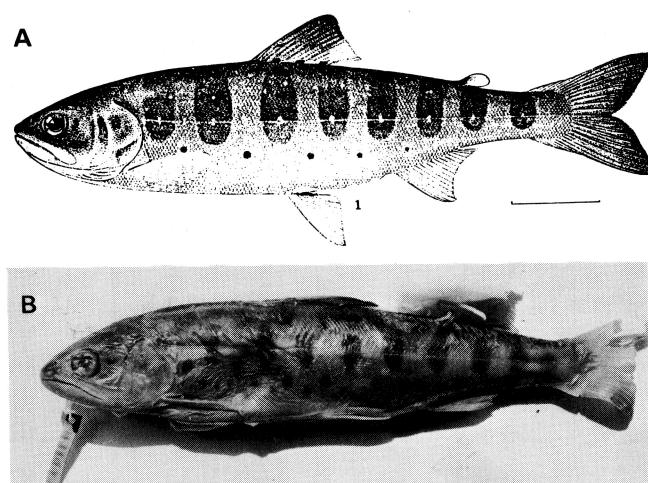


図3. Jordan と McGregor (1925)による *O. ishikawai*

A : 完模式標本, 体長 175 mm, 琵琶湖で脇谷博士採集(○印は赤点を示す)

B : 副模式標本の一例, 体長 129 mm, 群馬県渋川で 1922 年, 石川博士採集(筆者撮影)