

琵琶湖流入河川及びその周辺水域のイワナの形態と分布

加藤 文 男*

Notes on the morphology and the distribution of Japanese Charr, *Salvelinus leucomaenis* found in the rivers flowing into Lake Biwa and adjacent freshwaters

Fumio KATO*

はじめに

日本列島にはアメマス *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) とオショロコマ *S. malma* (Walbaum) の2種のイワナが分布し、前者にはこれまで種々の変異のあることが多くの研究者によって知られている(稲村・中村, 1962; 今西, 1967; Yoshiyasu et al., 1972; 木村, 1972, 1977, 1983; 宮地ら, 1976; Honma et al, 1978; 稲村, 1980; 成瀬ら, 1983; 上原, 1983; 荒賀, 1985; 川那部ら, 1989; 加藤, 1992a, b; 細谷, 1993; 久保; 1995 など)。大島(1961)は上記のアメマス系イワナをさらに、アメマス *Salvelinus leucomaenis*, エゾイワナ *S. l. fluvialis* Oshima, ニッコウイワナ *S. plivius* (Hilgendorf), ヤマトイワナ *S. japonicus* Oshima の3種1亜種に細分した。それによると、琵琶湖水系とその隣接水域の木曾三川(ともに太平洋流入河川)にはヤマトイワナ、福井、石川、富山の各県の河川(日本海流入河川)にはニッコウイワナが分布し、両分水界を2種がすみ分けているとした。

さらに成瀬・吉安(1983)は琵琶湖流入河川のイワナを湖西域と湖東域に分け、前者にニッコウイワナが後者にヤマトイワナが分布し、その分布境界線は湖北部の大浦川と大川の間にあると指摘し、上記大島(1961)の琵琶湖水系におけるヤマトイワナの分布域を一部修正した。

筆者は、今回琵琶湖水系(滋賀県)とその分水界をなす水域(福井、岐阜の両県)に分布するイワナを採集し、上記の大島(1961)、成瀬ら(1983)の報告について、形態と分布の面から再検討してみた。

材料及び方法

イワナの材料の採集地を図1に示した。琵琶湖流入河川では、西から安曇川、石田川、知内川、姉川、犬上川の5河川と福井県の北川と笙の川の2河川である。その他の長良川、揖斐川(岐阜県)と九頭竜川(福井県)は加藤(1992a, b)、姉川と愛知川(滋賀県)は武田(1975)、木曾川(岐阜県)は久保(1995)による文献を引用した。福井県南川にはイワナの自然分布がない。

*福井陸水生物研究会会員(〒910-0026 福井県鯖江市本町2-3-11)

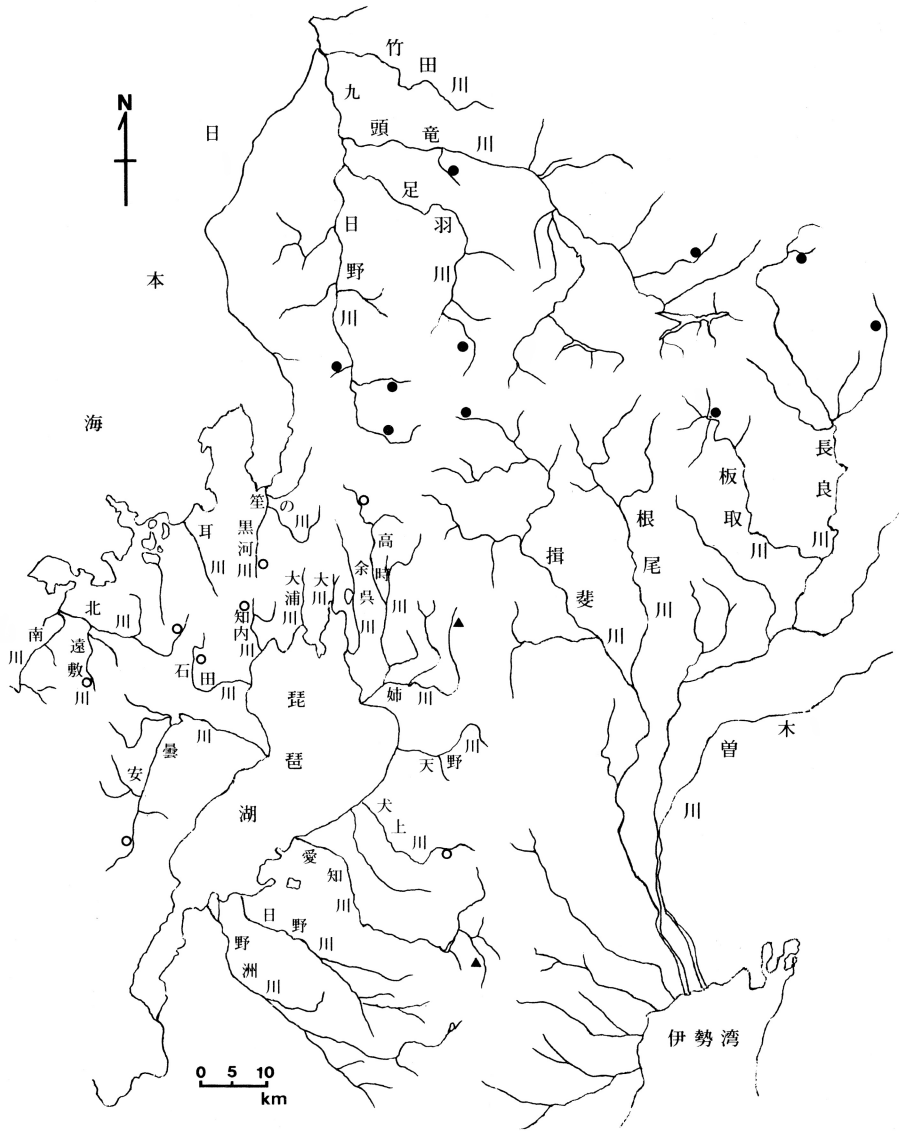


図1 琵琶湖流入河川及び周辺水域のイワナの採集地
○は今回の採集地，●は加藤(1992a,b)，▲は武田(1975)による。

結果と考察

各河川で採集したイワナの形態計測値を表1，図2に示した。以下にそれらの形態的特徴を，地域別に述べたい。

1. 琵琶湖水系のイワナ

琵琶湖に流入する5河川のイワナの間で，計数，計測形質，鱗相について，個体変異があり，河川間で顕著な違いは認められなかった(表1，図2，3)。ただ，安曇川のイワナ4匹の幽門垂数が

琵琶湖流入河川及びその周辺水域のイワナの形態と分布

表1 琵琶湖流入河川及び福井県河川のイワナの形態計測値

河川名 (*支流)	安曇川 本流上流		知内川 本流上流		石田川 本流上流		姉川 高時川*		犬上川 本流上流	北川 天増川* 遠敷川*		笙の川 黒河川*		九頭竜川 (加藤, 1992a)	
	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	1(0,1)	2	1	範囲	平均	範囲	平均
標準体長 (mm)	98-125		125-172		138-205		115-193		126	120-130	197	113-164			
鰓 耙 数	12-15	14.0	12-16	13.9	12-15	13.6	11-14	12.7	14	14-16	13	13-16	14.5	12-17	14.3
鰓 条 骨 数	11-13	12.0	10-13	11.3	12-13	12.2	11-12	11.6	13	12-13	12	10-12	11.3	10-14	12.3
背 鰭 条 数	13-14	13.0	12-14	13.4	13-14	13.4	13-15	13.9	14	13	12	13-14	13.5		
臀 鰭 条 数	11	11.0	10-12	11.3	10-12	11.0	11-12	11.6	10	11	10	9-11	9.9		
胸 鰭 条 数	13	13.0	12-13	12.9	13-14	13.2	13-14	13.5	13	13-14	13	12-14	13.1		
腹 鰭 条 数	9	9.0	9	9.0	9	9.0	9	9.0	9	9	9	9	9.0		
幽門垂数	21-26	23.0	15-22	18.7	16-23	19.8	15-21	19.4	21	18-20	22	16-21	18.2	15-31	19.7
側線有孔鱗数	118-123	121.0	118-126	120.4	118-128	122.0	119-128	122.9	122	127-128	121	118-129	123.4	115-128	121.7
側線上横列鱗数	42-43	42.3	37-43	41.2	41-45	42.2	40-42	41.1	43	42-43	40	40-45	42.6	39-46	41.8
体長に対する比率 (%)															
頭 長	26.9-28.9	27.6	25.6-29.0	27.3	25.6-27.0	26.2	23.2-26.9	25.2	27.8	26.7-29.6	28.1	25.0-27.5	26.3		
体 高	21.0-22.8	21.7	18.8-22.2	20.6	18.5-21.9	20.6	19.6-22.0	20.7	21.5	20.8-23.8	18.9	19.6-24.1	21.9		
吻 長	6.7-7.1	6.9	5.6-8.9	7.4	5.8-7.0	6.3	5.4-6.7	6.0	6.3	6.7-6.9	7.2	5.7-7.3	6.7		
上 顎 長	15.4-16.9	16.0	13.6-17.8	15.8	14.1-14.6	14.4	12.7-15.5	14.2	17.5	14.2-16.2	17.3	12.4-16.3	14.7		
眼 径	6.0-7.4	6.8	5.2-6.4	5.7	5.0-5.8	5.4	5.1-7.0	5.9	6.3	5.8-6.5	5.3	5.1-7.3	6.1		
両眼間隔	7.6-8.6	8.2	5.2-8.2	7.4	7.9-8.7	8.2	6.9-8.0	7.4	8.7	8.3-8.5	8.1	7.1-8.5	7.8		
尾柄長	14.9-16.5	15.3	15.0-16.7	16.0	15.4-17.1	16.3	15.2-16.9	16.1	15.9	13.4-14.6	18.3	15.4-16.8	16.1		
尾柄高	9.8-11.5	10.4	8.8-9.8	9.4	9.0-10.0	9.5	8.7-10.1	9.2	10.2	9.6-10.4	9.1	8.8-10.1	9.5		
体 幅	12.5-16.9	14.5	10.3-13.1	11.6	11.8-14.4	13.5	9.2-12.2	10.7	11.5	12.1-14.6		8.8-12.3	10.8		
採集日		'75.10.4		'64.3.25		'65.8.13		'64.3.31			'76.5.9		'67.7.31		
				'65.3.25-28				'64.7.23							

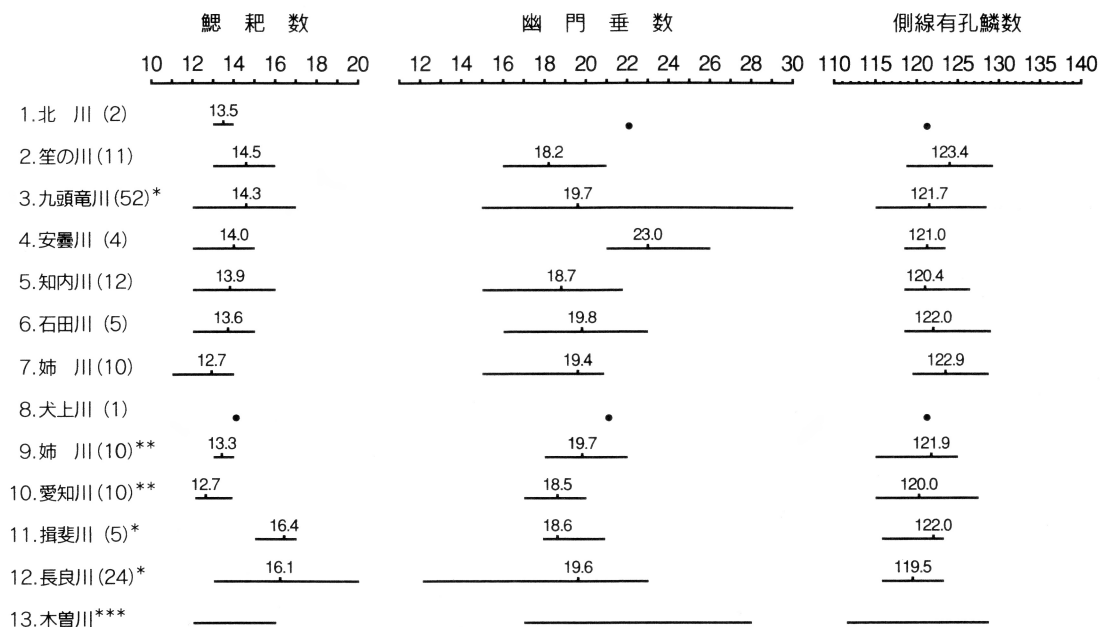


図2 琵琶湖流入河川(4~10)及び周辺水域(1~3, 11~13)のイワナの鰓耙数、幽門垂数、側線有孔鱗数。

*加藤(1992b), **武田(1975), ***久保(1995)による。グラフ上の数字は平均値、()の数字は標本数。

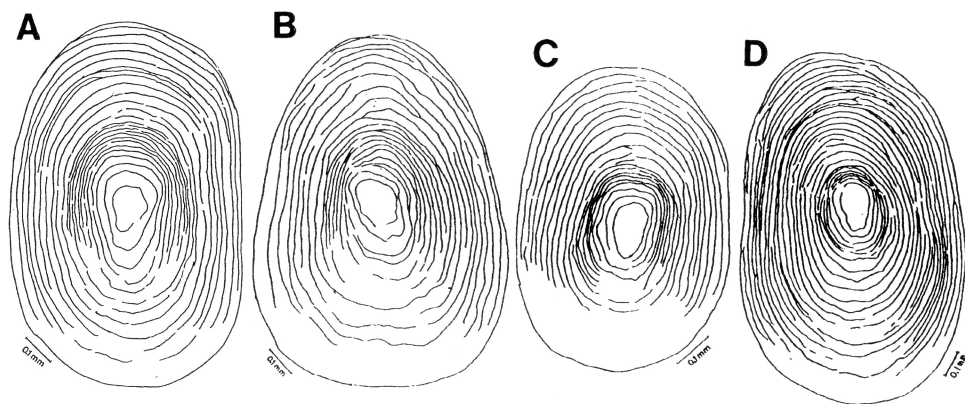


図3 イワナの鱗相

A. 高時川：体長148mm B. 長良川：体長133mm C. 揖斐川：体長130mm D. 九頭竜川：体長228mm
B~D (加藤, 1992a)

21~26 (平均23.0) で、他の河川より少し多い傾向を示したが、このような計数形質の違いは、同一水系の支流同志でもみられ (中村, 1994; 久保, 1995), 特異的とはいえない。安曇川のイワナの幽門垂数を除けば、今回の琵琶湖流入5河川のイワナの計数值 (鰓耙数, 幽門垂数, 側線有孔鱗数等) と、武田(1975)による姉川と愛知川のそれらとは、ほぼ類似していた (図2)。

体側の有色斑点は、淡橙黄色から橙黄色, 赤色までみられ、同一河川で獲れたイワナの間でも同

様に連続的な変異が認められた。成瀬ら(1983)は背面の淡色斑(頭頂斑も含む)に注目し、湖西域はそれが明瞭なニッコウイワナ型、湖東域は不明瞭なヤマトイワナ型で、それぞれすみ分けて分布するとした。今回の結果では、この背面の淡色斑についても個体変異があり、同一河川で獲れたイワナの間でも、明瞭な個体から不明瞭な個体まで連続的な変異がみられた。ただ湖西域より湖東域の河川で、淡色斑が不明瞭なヤマトイワナに近い個体が多い傾向を示した。上流の小谷へつめるほど、イワナの体色が褐色味を帯び、淡色斑が不明瞭で、有色斑点の赤色味が増す傾向を示し、稲村・中村(1962)もそのことを指摘している。杉山(1997)もとくにヨコエビの豊富な小沢ほど、朱色の濃い斑点をもつイワナがすむといい、イワナの体色や有色斑点の色合いは、その生息水域の環境条件にも影響を受けることが考えられる。

以上の結果から、成瀬ら(1983)の指摘した、琵琶湖流入河川の湖西域はニッコウイワナ型、湖東域はヤマトイワナ型で、分布が明瞭に一線で区分される事は確認できなかった。むしろ同一河川で、両者の間に連続した変異が認められ、比率は異なるが両型の混交した状態とみなされた。

鎌田(1979)によれば、琵琶湖水系のイワナが分布する河川として、上記の他に鴨川、余呉川、天野川、芹川、野洲川とさらに絶滅した河川もあるといわれる。筆者はそのすべてのイワナをみていないが、犬上川と余呉川(吉安, 1996)、愛知川(淡水魚保護協会, 1980)、湖西域の河川(佐藤, 1998)で獲れたイワナのカラー写真をみると、やはりすべての河川で、背面の淡色斑の明瞭な個体から不明瞭な個体までみられ、赤色の色合いも変異があり、外観から湖西域のイワナがすべてニッコウイワナ型、湖東域のイワナがすべてヤマトイワナ型とはいえないことが分かった。

琵琶湖水系の天野川、愛知川、安曇川、姉川、犬上川、野洲川などは、これまでにイワナの稚魚が放流され(鎌田, 1979; 桑原ら, 1992, 1993)、在来のイワナとの混生も考えられる。放流イワナの由来については不明な点が多く、問題を今後に残しているが、少なくとも筆者の観察した材料の中に、斑紋が明らかに異なり、別地域のイワナと思われる個体はみられなかった。上高地梓川のイワナは在来のイワナに、放流イワナが混生し、後者は斑紋などの外観により、在来のイワナと区別できるといわれる(木村, 1983)。

2. 福井県河川のイワナとの比較

琵琶湖水系のイワナと分水界を越えた福井県の北川、笙の川、九頭竜川(加藤, 1992a, b)のイワナと比較した。計数形質の鰓耙数、幽門垂数、側線有孔鱗数や鱗相について個体変異があり互いに重複し、分水界の両水域を一線で区分できるほど、顕著な違いは認められなかった(表1, 図2, 3)。斑紋についても、北川、笙の川、九頭竜川(加藤, 1992a, b)で、同一の河川のイワナでも変異がみられた。すなわち、体側の有色斑は淡橙黄色から橙黄色、赤色まであり(橙黄色が主)、背面の淡色斑点も同様に不明瞭なものから明瞭なものまでみられた。したがって、福井県河川のイワナについても、計数形質、鱗相、斑紋の上から比率は異なるものの、ニッコウイワナ型からヤマトイワナ型までの連続的な変異を含むと考えられた。

今西(1967)はイワナの体側の有色斑に注目し、本州の北から南へ下るにつれて、白色から淡黄

色、赤色へと次第に有色斑の赤色味が増し、地理的に変化する形質（クライン）とみなした。それによれば、福井県の北部の九頭竜川ではイワナの黄斑型が多く、赤斑型が少ない。南部の北川水系では黄斑型が3割、赤斑型が3割、中間色が3割、無色が1割で、赤斑型の占める率が南部で増加した。さらに南の滋賀県を含む関西では、赤色斑のイワナが多くを占めることを指摘した。これとほぼ似た傾向を、筆者も今回確認した。

3. 岐阜県河川のイワナとの比較

琵琶湖水系のイワナと東の分水界を越えた岐阜県の本曾三川、揖斐川・長良川（加藤, 1992a）・本曾川（久保, 1995）のイワナと比較した。計数形質の鰓耙数、幽門垂数、側線有孔鱗数等については、揖斐川と長良川のイワナの鰓耙数のみ他の河川よりわずかに多いが、その他の形質は互いに類似していた（表1, 図2, 3）。前述のように、イワナの計数形質の違いは、同一河川の支流同志でもみられ、この場合特異的とはいえない。

体色は揖斐川・長良川のイワナが全体的に褐色味が強く、背面の淡色斑が不明瞭で、体側に赤色斑をもち、外観上典型的なヤマトイワナがみられた（加藤, 1992a）。本曾川水系のイワナも同様に外観ヤマトイワナ型がみられ（上原, 1983; 久保, 1995）、しかも支流の益田川は大島(1961)により、ヤマトイワナの模式産地となっている。しかし、同じ益田川で稲村・中村(1962)はD型イワナ（ニッコウイワナ）を採集しており、大島(1961)の分類に従えば同一河川にその両種が分布することになる。同様に福井県河川や琵琶湖流入河川にも、斑紋からみて両種が分布することになる。このことについて、稲村・中村(1962)は黄色斑のD型イワナ（ニッコウイワナ）が川の上流の小沢につめれば、橙赤色のE型イワナ（ヤマトイワナ）になり、E型はD型の地域的に現れたもので、本質的にはD型と異なる点はないとしている（前述）。

上原(1983)は、信濃川上流（奈良井川）及びそれと分水界をなす、本曾川と天竜川上流のイワナの形態について比較し、体側の赤色の色合いの違い（前者が橙黄色のニッコウイワナ型、後者が橙赤色のヤマトイワナ型）を認めながらも、計数形質に差異はなく、同一種の単なる斑紋の変異とみなした。ただ千曲川上流のイワナのみ、日本海へ注ぐ河川であるが、橙赤色斑のヤマトイワナ型を確認した。筆者は前報（加藤, 1992a）において、九頭竜川、庄川のイワナと分水界を越えた長良川・揖斐川のイワナとの間で、色彩斑紋上にやや違いを認めたが、互いに体節形質、鱗相上の顕著な差異は認められず、前記の上原(1983)と同様に、同一種 *S. leucomaenis* 内の単なる斑紋の変異とみなした。

総合考察とまとめ

琵琶湖流入河川のイワナの最初の記録は、小林義兄(1806)の『湖魚考』と思われ、大きさ18または21cm位、体色は薄茶または薄赤で、奥山の谷川の岩間に生息すると記している。続いて藤井重啓(1815)の『湖魚図説』、渡辺奎輔(1835頃)の『淡海魚譜』にも、同様にイワナの分布を述べている。具体的な河川名は記されていないが、これらはいずれも自然分布によると思われる。かなり遅れて

滋賀県水産試験場(1912)が『琵琶湖水産調査報告』の中で、流入河川のイワナを *S. pluvius* とし、まれに高島郡沿岸の湖中で獲れることがあると記している。宮地(1928)、岡田ら(1935)、大島(1938)、Okada(1959-60)も、同様に琵琶湖流入河川のイワナを *S. pluvius* としている。大島(1961)はのちに、前報(1938)の一部を自ら訂正し、琵琶湖流入河川のイワナをヤマトイワナ *S. japonicus* とした。その中で、ヤマトイワナとニッコウイワナの区別点として、鰓条骨数は前者が14、後者が12、側線上横列鱗数は前者が35~38、後者は40~54、鱗相は前者で鱗の頂部隆起線が周縁まで環走し、後者で周縁の2~3本が切断消失する。体側の有色斑点は、前者が紅色、後者が橙黄色であるとした。稲村(1980)と細谷(1993)は、両種をそれぞれ *S. l. japonicus* と *S. l. pluvius* の別亜種として分類している。

今回、琵琶湖水系及びその隣接する周辺水域のイワナの計数形質、鱗相及び斑紋等について形態学的に検討したが、すべてヤマトイワナとニッコウイワナ間の連続的な変異の中に含まれていた。両者を種または亜種に分類するほどの不連続的な変異は、形態的にも地理分布上でも確認できなかった。これらの結果から、琵琶湖水系内やその分水界を越えた隣接水域で、ヤマトイワナとニッコウイワナの両者が一線で分布域を異にするという見解は支持できない。なおヘモグロビンの電気泳動や核型、アイソザイム分析でも、アメマス系イワナの変異の間で、種を分かつほどの明確な差異はこれまで認められていない(Yoshiyasu et al, 1972; 沼知, 1984; 上田, 1987; Nakajima and Fujio, 1995など)。

Goto et al.(1989)は渡島半島のアメマス系イワナ (*S. leucomaenis*) で、白色斑と赤色斑(橙黄色斑も含む)の両型が同一河川に生息し、アイソザイム分析の結果、それらのイワナは互いに遺伝子組成が一致し、同一の交配集団であると推定した。Nagasawa(1989)は、青森県陸奥湾に注ぐ河川のイワナが白色から黄色、赤色、紅色まで種々の色合いの斑点を持ち、興味深いことに同一個体群の中でも、斑点の色合いが季節毎に変化する(とくに産卵期に有色斑型が増加する)ことを指摘した。アメマス系イワナの体側の斑点は、遺伝的に同一の個体群の中でも変異が生ずることから、体色や斑点の色合いを、その分類または検索の基準に用いることは無理で、むしろ誤断をもたらすものといえる。

上述のように、橙黄色斑のニッコウイワナと思われるものが、北は北海道南部の渡島半島(Goto et al, 1989)や本州北部の青森県(稲村・中村, 1962; Nagasawa, 1989)まで分布域が広がっており、アメマス(エゾイワナ)の分布南限域(日本海側は新潟県、太平洋側は岩手県北上川、稲村・中村, 1962)とかなり重なっている。また橙赤色斑のヤマトイワナは、東海地方の太平洋流入河川から本州中部の中央分水界を越えて、日本海へ注ぐ河川の上流(信濃川支流千曲川、九頭竜川、北川など)にまで分布し(上原, 1983; 今西, 1967; 加藤, 1992a; 本報告など)、一方ニッコウイワナと思われるものが、逆に滋賀県河川(本報告)や木曾川支流益田川(稲村・中村, 1962)などの太平洋流入河川へ分水界を越えて分布することが認められる。これらのことから、大島(1961)のようにアメマス(エゾイワナ)とニッコウイワナ、ヤマトイワナの3種が一線で明確に分布域をすみ分けているものではない。

宮地ら(1976)と荒賀(1985)、川那部ら(1989)は、ニッコウイワナとヤマトイワナの両種をアメ

マスの単なる型とみなした（後2者は両種の分布域について、ほぼ大島, 1961の説をとっている）。今西(1967)は両種がアメマスの単なる斑紋の変異で、しかも南北に勾配をもつ地理的変異（クライン）とみなした（前述）。有色斑点の色のみを分類の基準にした点でやや根拠が弱い、計数形質の面でも北高南低の地理的変異（クライン）がみられ（稲村・中村, 1962; 吉安, 1969）、基本的にはそのような見解が妥当と思われる。上述の知見や今回の結果から、琵琶湖水系及びその隣接水域のイワナは、両型の北から南への移行帯と考えられる。ただ、日本海側と太平洋側の両分水界によって、イワナの隔離された期間が地史的に古いと、両水域のイワナに何らかの遺伝的差異が生じているかも知れず、今後の分子遺伝学的研究が必要である。

なお琵琶湖水系で特殊な斑紋をもつイワナとして、姉川水系（大長谷）と愛知川水系（須谷川）でナガレモンイワナ（武田, 1975）が、愛知川水系でムハンイワナ（Yoshiyasu et al, 1972）が報告された。前者は体側にパーマークがなく、不規則に屈曲した暗褐色の斑紋があり、後者は斑紋が全くないイワナである。いずれも基本型とは異なる斑紋の異常型で、突然変異によるものと考えられる。このような特殊斑紋のイワナは山形県の最上川でも確認されている（武田ら, 1978）。

要 約

琵琶湖流入河川とその分水界を越えた隣接水域のイワナの形態と分布について調べ、比較検討した。

1. ニッコウイワナとヤマトイワナの計数形質、鱗相、斑紋は、ともに個体変異があり、両者の間を形態、地理分布上、明確に一線で区分することは困難である。
2. ニッコウイワナとヤマトイワナは、ともにアメマス系イワナ（*S. leucomaenis*）の変異で、両型の間に中間型を含む連続的変異を示す。
3. 琵琶湖水系とその隣接水域は、アメマス系イワナの変異のニッコウイワナ型とヤマトイワナ型が、北から南へ連続的に変化する地理的変異（クライン）の移行帯と考えられる。

引 用 文 献

1. 文化3年(1806) 小林義兄. 湖魚考.
2. 文化12年(1815) 藤井重啓. 湖魚図證.
3. 天保6年頃(1835頃) 渡辺奎輔. 淡海魚譜.
4. 明治45年(1912) 滋賀県水産試験場. 琵琶湖水産調査報告, 第一巻, 99pp.
5. 昭和3年(1928) 宮地伝三郎. 琵琶湖の魚類について. 水産研究誌. 23(8): 266-271.
6. 昭和10年(1935) 岡田弥一郎・内田恵一郎・松原喜代松. 日本魚類図説. 三省堂, 東京. 425pp.
7. 昭和13年(1938) 大島正満. 本邦産イワナに関する研究 (I-IV). 植物及び動物, 6(9-12): 1491-1495, 1668-1674, 1821-1826, 1979-1986.
8. 昭和34-35年(1959-60) Okada, Y. Studies on the freshwater fishes of Japan. Pref. Uni. of Mie Pref., Japan. 860pp.

琵琶湖流入河川及びその周辺水域のイワナの形態と分布

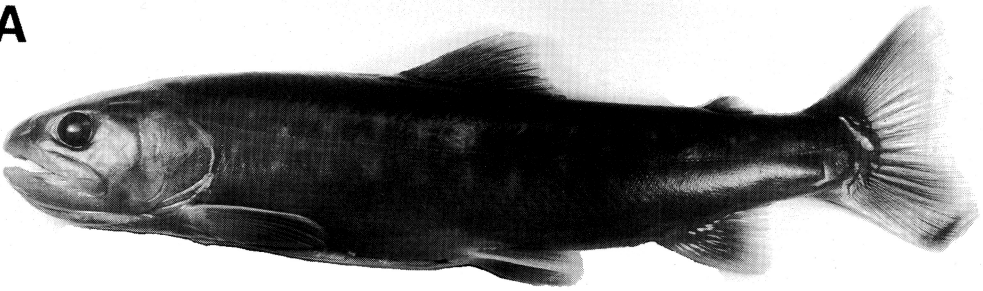
9. 昭和36年(1961) 大島正満. 日本産イワナに関する研究. 鳥獣集報, 18(1):3-70.
10. 昭和37年(1962) 稲村彰郎・中村守純. 日本産イワナ属魚類の分布と変異. 資源科学研究所彙報, (58. 59):64-78.
11. 昭和42年(1967) 今西錦司. イワナ属その日本における分布. 今西錦司還暦記念論文集「自然生態学的研究」pp.3-46 (森下正明, 吉良竜夫編). 中央公論社, 東京.
12. 昭和44年(1969) 吉安克彦. 日本在来系イワナ属と関連魚類. 釣の友, (221):74-84.
13. 昭和47年(1972) Yoshiyasu, K. and Humoto, Y. Starch-gel electrophoresis of haemoglobins of freshwater salmonid fishes in southwest Japan-I. Genus *Salvelinus* (Char). Nippon Suisan Gakkaishi, 38, 779-788.
14. 昭和47年(1972) 木村清朗. アメマス *Salvelinus lecomaenis* のものと思われる卵, 仔・稚魚について. 魚類学雑誌, 21:85-91.
15. 昭和50年(1975) 武田恵三. 琵琶湖水系に生息する特殊斑紋のイワナ *Salvelinus leucomaenis*. 魚類学雑誌, 21(4):198-202.
16. 昭和51年(1976) 宮地伝三郎・川那部浩哉・水野信彦. 原色日本淡水魚類図鑑. 保育社, 大阪. 462pp.
17. 昭和52年(1977) 木村清朗. ゴギの産卵習性と仔・稚魚. 九大農学芸雑誌, 32:125-140.
18. 昭和53年(1978) Honma, Y. and S. Ishikawa. Studies on Japanese chars of the genus *Salvelinus* VIII. Taxonomic status of chars in Sado Island, with additional note on a pugheaded specimen. Proc. Jap. Syst. Zool., (14):55-62.
19. 昭和53年(1978) 武田恵三・小野寺聡・吉安克彦. 最上川・日向川(山形県)の特殊斑紋のイワナ. 魚類学雑誌, 25(1):58-64.
20. 昭和54年(1979) 鎌田淡紅郎. 滋賀県におけるアマゴ・イワナの自然分布と放流事業. 滋賀県の自然. 滋賀県自然保護財団, pp.615-622
21. 昭和55年(1980) 稲村彰郎. 日本産イワナ属の変異と系統について. イワナ特集, 淡水魚増刊, 淡水魚保護協会, 大阪. pp.14-18.
22. 昭和55年(1980) 淡水魚保護協会(大阪). イワナ特集, 淡水魚増刊, 大阪. pp.14-18.
23. 昭和58年(1983) 上原武則. 中部河川産イワナの2型(今西論文の追試として). 『淡水魚』増刊イワナ特集, 淡水魚保護協会, 大阪. pp.30-34.
24. 昭和58年(1983) 木村清朗. 上高地梓川のイワナ調査. 採集と飼育, 45(1):28-32.
25. 昭和58年(1983) 成瀬智二・吉安克彦. 頭上斑よりみた日本在来系イワナ *Salvelinus leucomaenis* について—その動物地理学的考察—. 『淡水魚』, (9):109-126, 淡水魚保護協会, 大阪.
26. 昭和59年(1984) 沼知健一. アイソザイムによるサケ科魚類の分化と系統の研究. 遺伝, 38(1):4-11.
27. 昭和60年(1985) 荒賀忠一. イワナ属. 日本産魚類大図鑑. 益田一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝弥・吉野哲夫編, 東海大学出版会. pp.36-37.
28. 昭和62年(1987) 上田高嘉. サケ科イワナ属3種の染色体における仁形成部位. 宇津宮大学教育学部紀要, (37-2):67-73.
29. 平成元年(1989) Goto, A., M. Takahashi and F. Yamazaki. White spotted and red spotted morphs as a phenotypic variation of the Japanese charr *Salvelinus leucomaenis* in the riveres of southern Hokkaido, Japan. Physiol. Ecol. Japan, Spec. Vol.1:421-428.
30. 平成元年(1989) Nagasawa, K. Color variation of spots in *Salvelinus leucomaenis* in northern Honsyu,

Japan. Physiol. Ecol. Japan, Spec. 1:69-76.

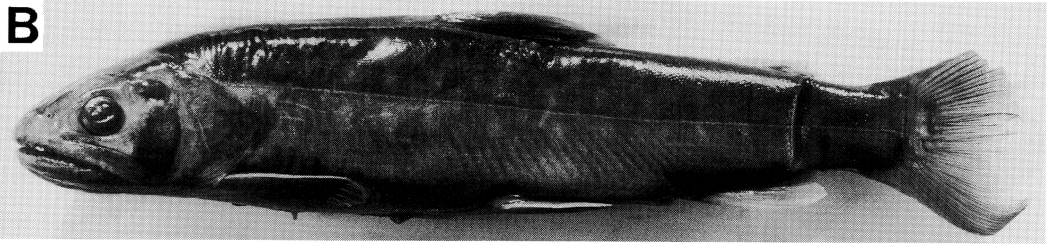
31. 平成元年(1989) 川那部浩弥・水野信彦編. 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京, 719pp. (前川光司. オショロコマ *S. malma malma*, pp.100-103 とミヤバイワナ *S. malma miyabei*, pp.104-107 ; 小見山英重. アメマス *S. leucomaenis* f. *leucomaenis*, pp.108-113 ; 丸山隆. ニッコウイワナ *S. leucomaenis* f. *pluvius*, pp.114-123 ; 古川哲夫. ヤマトイワナ *S. leucomaenis* f. *japonicus*, pp.124-127 ; 木村清朗. ゴギ *S. leucomaenis* f. *imbrius*, pp.128-131.)
32. 平成4年(1992a) 加藤文男. 長良川・揖斐川水系のイワナの形態と生態に関する知見. 水産増殖, 40 (2) : 145-152.
33. 平成4年(1992b) 加藤文男. 九頭竜川水系のイワナの形態と生態. 金沢大学日本海域研究所報告, (24) : 35-48.
34. 平成4年(1992) 桑原雅之・前畑政信・秋山広光・松田征也・岡野巧. 野洲川に生息する魚類. 滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要, (10) : 47-61.
35. 平成5年(1993) 桑原雅之・前畑政信・秋山広光・松田征也・岡野巧. 安曇川に生息する魚類. 滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要, (11) : 11-21.
36. 平成5年(1993) 細谷和海. サケ科. 日本産魚類検索図鑑. 中坊徹治編. 東海大学出版会, 東京, pp.256-261.
37. 平成6年(1994) 中村智幸. 同一水系内の隣接する支流間のイワナの形態的変異. 日本魚類学会年会講演要旨. p.42.
38. 平成7年(1995) 久保達郎. キリクチ. 日本の稀少な野生生物に関する基礎資料(II). 日本水産資源保護協会, pp.335-339.
39. 平成7年(1995) Nakajima, M. and Y. Fujio. Genetic differentiation among local population of Japanese char *Salvelinus leucomaenis*. Fisheries Science, 61(1) : 11-15.
40. 平成8年(1996) 吉安克彦. 岩魚草紙. 朔風社, 東京, 255pp.
41. 平成9年(1997) 杉山秀樹. 淡水魚 あきた読本. 無明舎出版, 秋田, 183pp.
42. 平成10年(1998) 佐藤成史. 瀬戸際の溪魚たち. つり人社, 東京, 284pp.

図版 I (その1)

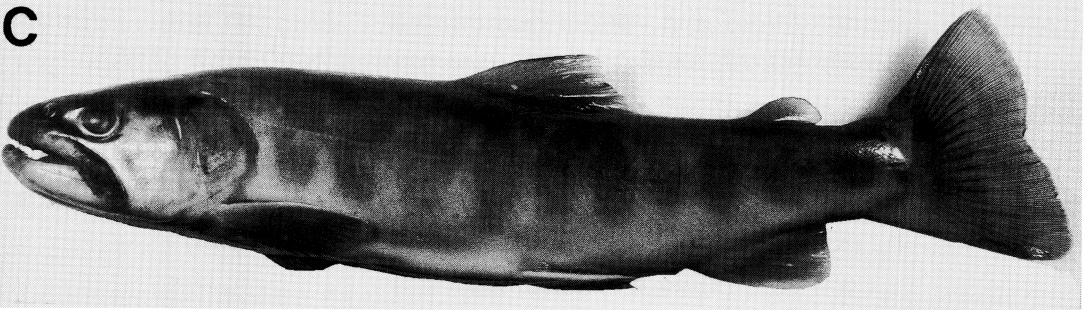
A



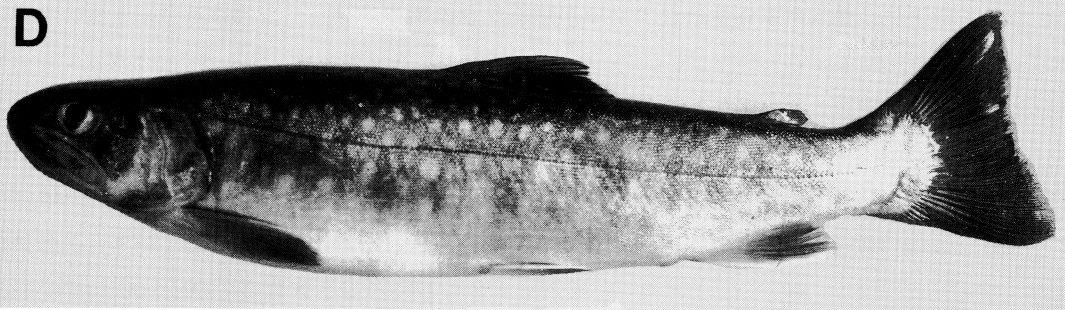
B



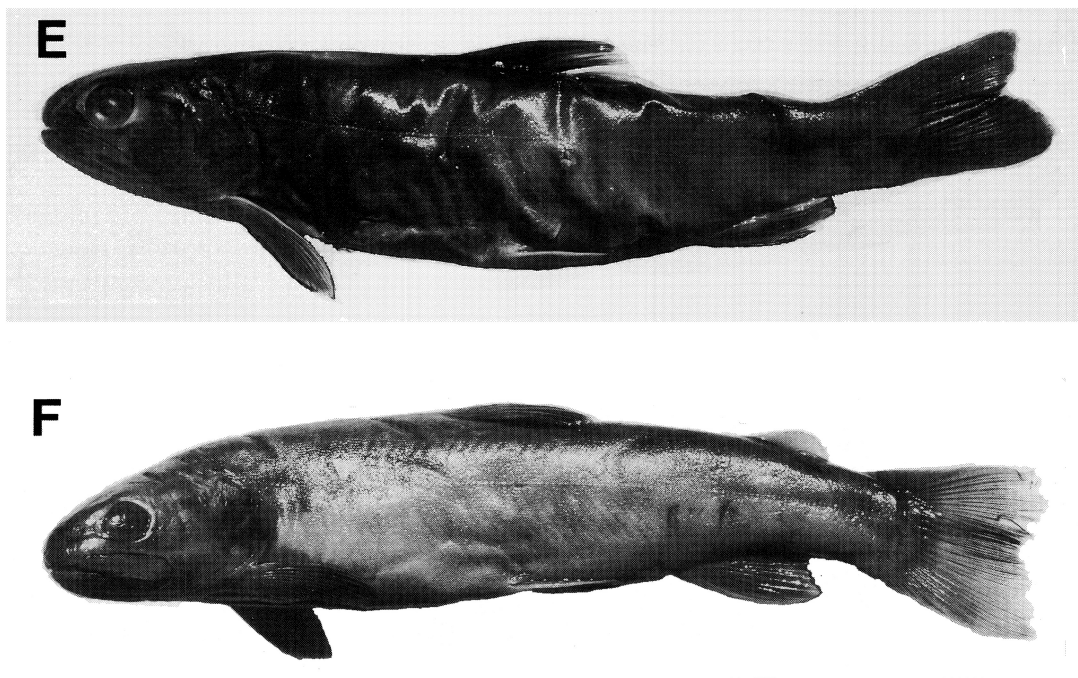
C



D



図版 I (その2)



図版 I 琵琶湖水系及び周辺水域のイワナ *S. leucomaenis* と体側の有色斑 (括弧内)

A : 体長172mm (橙黄色斑), 知内川

B : 体長193mm (橙黄色斑), 姉川支流高時川

C : 体長210mm (橙赤色斑), 九頭竜川支流永平寺川

D : 体長220mm (瞳孔大に近い淡橙黄色斑), 九頭竜川支流足羽川

E : 体長165mm (橙赤色斑), 長良川支流吉田川

F : 体長157mm (橙赤色斑), 揖斐川上流赤谷川