

三重県三国谷のイワメとアマゴ  
における形態比較

森 誠一・名越 誠

三重大学水産学部

Morphological Comparisons between the markless masu trout  
(Iwame) and the red-spotted masu trout (Amago),  
*Salmo (Oncorhynchus) masou macrostomus* GÜNTHER,  
in the Mikuni-dani Stream of Mie Prefecture, Japan

Seiichi MORI and Makoto NAGOSHI

Faculty of Fisheries, Mie University

The markless masu trout (Iwame) and the red-spotted masu trout (Amago), *Salmo (Oncorhynchus) masou macrostomus*, coexist in Mikuni-dani stream of Inabe river system, Mie Prefecture. Morphological characteristics of the markless and red-spotted masu trouts were examined. These masu trouts, heretofore, have been regarded as different species, *Oncorhynchus iwame* KIMURA et NAKAMURA and *O. rhodurus* (*Salmo* (O.) *masou macrostomus* in this paper). The two masu trouts differ in numbers of pectoral fin ray, ventral fin ray, gill raker and pyloric coeca. However, such differences are not so remarkable for taxonomic character as they are attributed to different species. Moreover, since significant differences are not between the two masu trouts in other meristic and measurable characteristics and there is no evidence of ecological isolation as far as our observations, those differences are intraspecific variations rather than are reflected specific criteria. Consequently, there are no remarked differences between the two fishes except for the colour patterns of parr marks and red spots, and then it is insufficient that they are considered separate biological species by only aspects of colouration. Therefore, the markless masu trout is considered a variation form (a kind of albinism?) from the red-spotted masu trout. In addition, similar form pairs exist in some streams in Kyushu, Shikoku and Honshu Islands but, at present, the morphological and genetical relationships between the

form pairs in these regions are almost unknown, and zoogeographical problem also remains to be proved.

Key word : Morphology, *Salmo* (iwame and amago), Intraspecific variation

イワメ markless masu trout に関する研究は Kimura and Nakamura (1961) が *Oncorhynchus iwame* として新種記載を行って以来, Ito et al. (1973) と名越 (1981) の報告があるが, その分類学的位置は明確になっていないのが現状である。宮地, 川那部, 水野 (1976), 水野, 山内, 住野 (1980) 及び名越 (1981) は, イワメとアマゴ *Salmo* (*Oncorhynchus*) *masou macrostomus* との相異点はパーマークと朱点の有無だけであるとし, イワメをアマゴもしくはヤマメの突然変異型と位置付け, とくに宮地ら (1976) は型 (form) としても疑問であると述べている。

本稿は, 三重県三国谷に生息するイワメとアマゴの形態についての比較を行い, その結果としてイワメはアマゴとは別種であるという見解は不適であるとする宮地ら (1976) などに従うものである。しかし, 本研究は彼らが述べたイワメの位置付けに関し少々異なる見解を示し, その理由を若干言及する。

#### 採集地と方法

採集地の三国谷は名越 (1981) が述べたように, 伊勢湾に注ぐ員弁川 (流長約40km) の源流部にあたり, 可児 (1944) による河川形態分類のAa型を示している。員弁川は江戸時代初期までは現在の桑名市で揖斐川に流入しており, 木曾三川の一支流であった。採集地点は標高250mから400mの間にあり, 傾斜は145m/1000mである (Fig. 1)。採集地の川幅は数mから約1mの範囲であり, 大きな転石が多くその転石間隙は越冬用のすみ場や隠れ家としてイワメ, アマゴに利用されていると考えられる。

他の魚類としては採集地点②より下流にタカハヤが生息しているだけである (清水, 森, 1985)。採集水域にはアマゴがよくみられ, イワメは散発的に認められるにすぎない。1984年11月の調査ではアマゴ:イワメの出現比はおおよそ30:1であった。

イワメの標本は, 藤原自然科学館 (員弁郡藤原町坂本) 所蔵のもの (1977~1982年採集) と1984年11月に採集したものの計23尾, 及び坂本養鱒場 (同町坂本) において人工飼育した9尾 (1982年5~8月) を含む総計32尾で

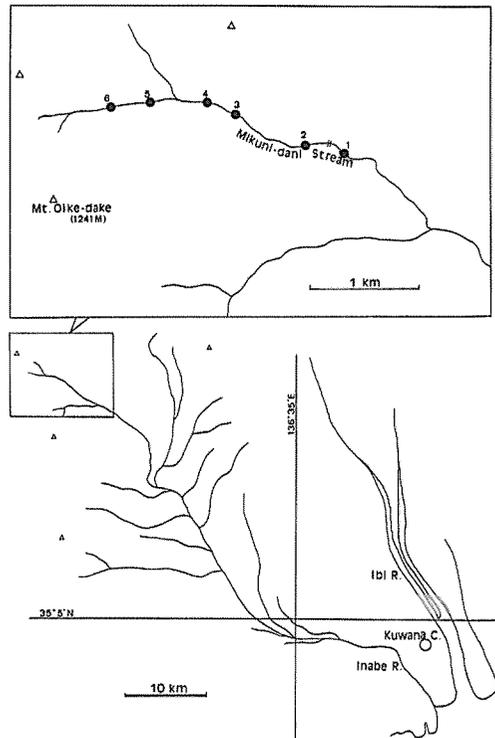


Fig. 1. Inabe river system and location of Mikuni-dani stream. The enlargement shows location of sampling points, 1-6.

ある。また、計測に用いたアマゴは同科学館の標本（1980～1981年採集）と1984年11月に採集した合計18尾である。

体節的特徴 (meristic character) として、背鰭、胸鰭及び臀鰭の軟条数と鰓耙数を、アリザリン=レッド溶液で染色し、実体顕微鏡で計数した。幽門垂数はイワメから14尾、アマゴから10尾の標本を抽出して、実体顕微鏡下で切り取って計数をおこなった。

外部形態として、体長は吻端から尾柄部の肉部端まで、体高は背鰭前の最も高い部分、頭長は吻端から鰓蓋膜の端までの最長部、体幅は最もふくらんだ箇所を計測した。また、吻長/体長と体幅(体幅比)及び眼窩径/体長それぞれの関係を比較した。吻長と眼窩径は実体顕微鏡用マイクロメーターで計測し、それら以外はいずれもノギスで0.1mmまでを測定した。

## 結 果

### 体節的特徴について

イワメとアマゴの背鰭、臀鰭、胸鰭及び腹鰭の軟条数と鰓耙数の比較した (Fig. 2)。軟条数の

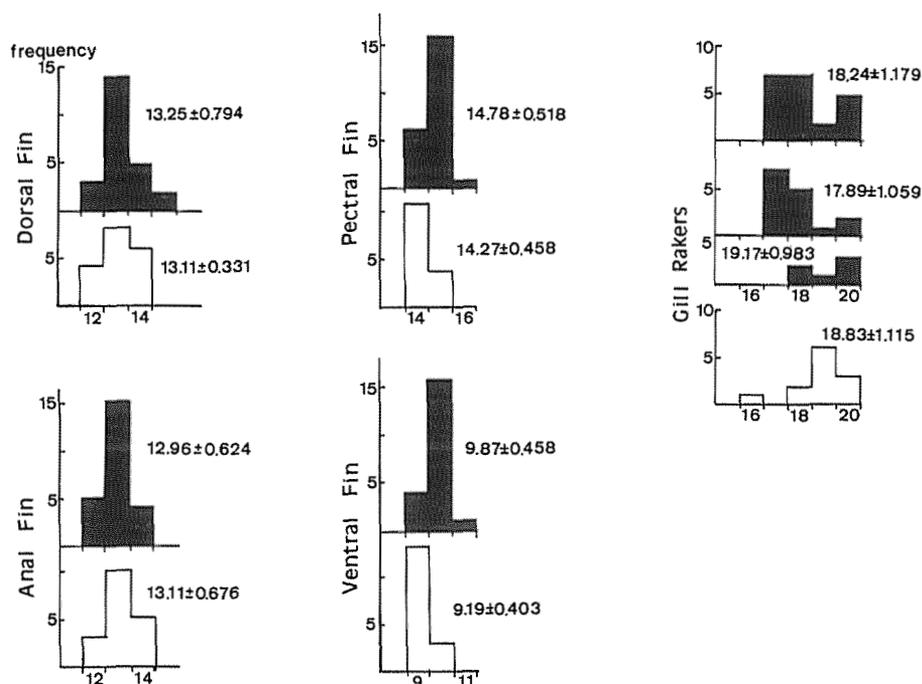


Fig. 2. Meristic characteristics for the markless masu trout (black bar) and the red-spotted masu trout (white bar). The transverse represents meristic numbers.

平均値に関しては、臀鰭を除いてイワメの方が多い傾向を示した。背鰭と臀鰭については平均値に有意差はなく ( $P > 0.05$ ) が、胸鰭と腹鰭においては差が認められた (但し、背鰭においては不分散であったため、Aspin-Welch 法において  $t$ -検定をおこなった)。鰓耙数については、人工飼育

個体（2～3本）と天然個体とを区別して示した。イワメの鰓耙数の頻度分布は、人工飼育および天然個体いずれにおいても双峰型を示したが、天然個体は飼育個体及びアマゴよりも鰓耙数が少なかった。幽門垂数（number of pyloric coeca）はイワメが平均 42.71（33～57）、アマゴが平均 48.2（39～58）で有意な差はなかった（ $P>0.05$ ）。また側線鱗数に関してイワメは128～138で、アマゴは122～136で、この形質においても有意差は認められなかった。

ここで上記の形質について、Mayer（1943, 1969）の提案した Coefficient of Difference（CD）をイワメ—アマゴ間で求めた（Table 1）。

Table 1. The coefficient of different (by Mayer, 1943, after 1969) for meristic characteristics between Iwame and Amago of Mikuni-dani stream

	Dorsal fin ray	Anal fin ray	Pectoral fin ray	Ventral fin ray	Gill raker	Pyloric coeca
Value of CD.	0.1244	0.11538	0.5225	0.78977	0.25719	0.43238

この値は

$$CD = \frac{M_b - M_a}{SD_a + SD_b}$$

（Mは平均，SDは標準偏差，aとbはふたつの個体群を示し，bは平均の大きい個体群）で表わされ，CD値が1.28～1.5以上であれば亜種と認定されるとしている。この結果によると，有意差が生じた胸鰭の軟条数におけるCD値はそれぞれ0.5225，0.7898であり，亜種認定の値よりかなり低い。従って meristic な形質において，イワメとアマゴは別種（別亜種としても）とするには至らないと考えられる。

#### morphometric characters について

イワメとアマゴの体長と体高及び頭長との相対成長を回帰直線を用いて比較した（Fig. 3）が，これらの結果からは両者に有意な差は認められなかった。また，体高比は，イワメにおいて平均0.248（0.202～0.285），アマゴでは平均0.255（0.202～0.269），頭長比は，イワメでは平均0.258（0.232～0.318），アマゴでは平均0.272（0.239～0.309）であった。これらの平均値の有意差検定においても差は認められず，その頻度はよく一致した。

Fig. 4 に体長と体幅，体長と尾柄高の相関を回帰直線によって示し，イワメとアマゴ間を比較した。いずれの場合もイワメ—アマゴ間に有意差はなかったが，それぞれの二直線の位置について，体長—体幅関係はアマゴが上に，体長—尾柄高関係はイワメが上にあり，平行に近い関係を示した。

これらの結果においては，イワメとアマゴ間に体形的特徴に明らかな差は認められないといえる。

次に，イワメとアマゴの吻長／体長と体幅／体長及び眼径／体長とのそれぞれの関係をFig. 5 に示す。吻長／体長はイワメとアマゴ間に差は全くなかったが，アマゴの標本中には成熟による二次性徴によって顎の発達した雄が一尾いたために，その値が9%近くにもなり突出している。今回のイワメ標本中においては，二次性徴によるいわゆる鉤鼻状の頭部の雄個体はみられなかった。眼径／体長はイワメがアマゴより小さい傾向を示したが，有意なものではなかった（ $P>0.10$ ）。体幅比はイワメの方が小さいが，アマゴに較べより分散している。これはイワメの空胃率がより低かったと考えられること，また扱った標本中に，長期保存した古いものが混じっていることと関連して

いると考えられる。

以上に述べたことから, meristic 及び morphometric な外部形態において, イワメとアマゴには明瞭な差はないといえる。従って, イワメとアマゴの主要な形態的相異はパーマークと朱点の有無だけであるということができる。しかし, ただ, 名越(1981)が指摘したように, イワメはアマゴに較べ幾分ずんぐりした感じがあるように思われる。

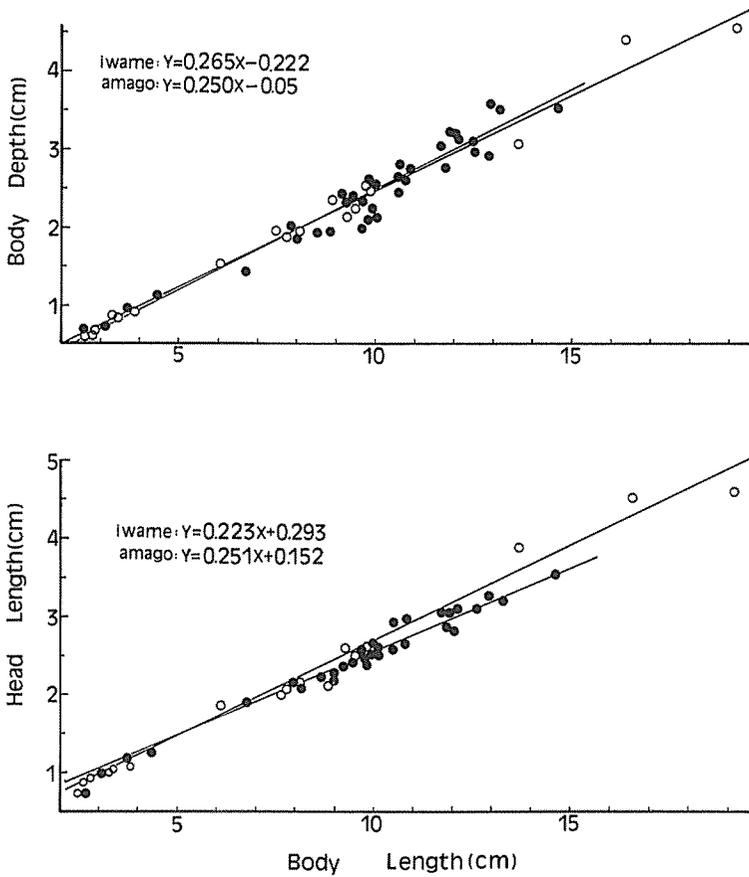


Fig. 3. Comparison of the markless and the red-spotted masu trouts for the relationships between body length, and body depth and head length, respectively.

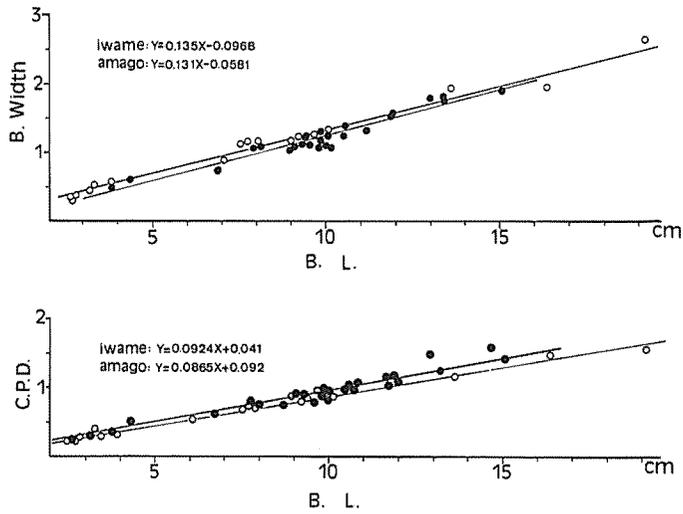


Fig. 4. Comparison of the markless and the red-spotted masu trouts for the relationships between body length, and body width and depth of caudal peduncle, respectively.

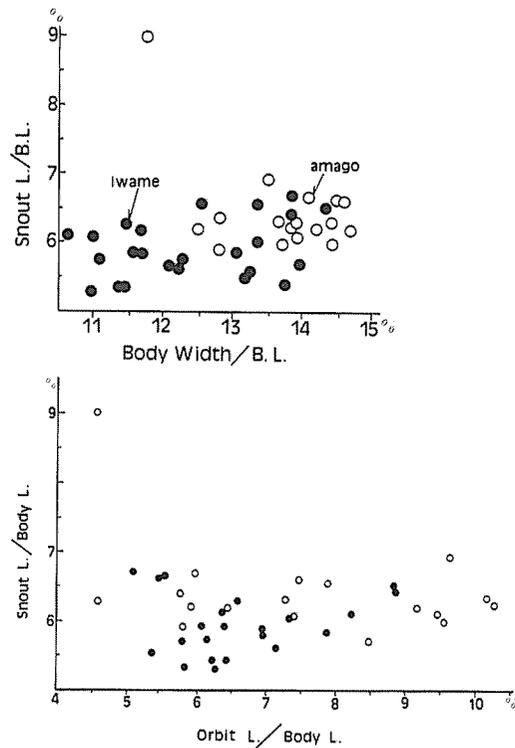


Fig. 5. The relationships between snout length/body length, and body width/body length and orbit length/body length, respectively, for the markless masu trout and the red-spotted masu trout.

考 察

他水系のイワメとの比較

大分県メンノツラ谷産 (Kimura and Nakamura, 1961) と愛媛県面河川水産 (Ito et al., 1973) のイワメと本結果とを比較した。(Table 2)。三水系のイワメ間での外部形態の差はほとんど認められないが、幽門垂数だけがそれぞれ異った値を示し、メンノツラ谷産が最も少ない、面河川産における幽門垂数の調査個体は2尾であるので、母集団の代表値を必ずしも示しているとはいえないが面河川産が逆に最も多い。一方、三国谷産のもの幽門垂数は他の二水系産のものの中間値を示した。また、アマゴの幽門垂数は(26) 30~52 (58) の範囲であり(宮地ら, 1976)、メンノツラ谷産と面河川産のものとは明らかにずれた値を示している。しかし、三国谷産イワメの幽門垂数は33~57であり、従来の記載、及び同所的に生息するアマゴのものとはほぼ完全に一致した。Ito et al. (1973) はメンノツラ谷産と面河川産の幽門垂数の差を“種内変異”と規定している。この規定はIto らがイワメを種として認めていた前提があるからである。しかし、本稿ではイワメを種(亜種)ではなく、アマゴ内における劣性形質が発現したタイプと考えたい(後述)。日本産フサカサゴ科魚類の幽門垂についての研究結果から、その数は変異に富み、他の形質に比べ、種の分類基準として適さないことが知られている。(Matsubara 1943)。

Table 2. Comparison of morphological characteristics between the markless masu trout (Iwame) from other streams, Mennotsura-dani (Kimura and Nakamura, 1961) and Omogo river (Ito, et al., 1973), and this results

		HL/BL (%)	BD/BL (%)	StL/BL (%)	OL/BL (%)	D.	A.	P.	V.	GR.	Pyl.	C.
Mennotsura	mean	28.6	25.4	7.45	7.45	13.55	13.65	14.6	9	17.79	32.11	
	-dani range	24.3-31.4	23.5-28.5	6.9-8.6	2.9-9.5	13-15	13-14	13-15	9	16-19	26-36	
Omogo	mean	25.4	23.4	6.08	6.1	14.17	14.17	15	9.83	17	57.5	
	river range	24.4-26.1	21.1-26.4	5.1-7.1	5.5-7.0	14-15	14-15	15	9-10	17	54-61	
Iwame from	mean	25.8	24.1	6.21	6.62	13.25	12-96	14.78	9.87	18.24	42.71	
	Mikuni-dani range	24.4-31.3	20.2-28.5	5.2-6.7	5.1-8.8	12-15	12-14	14-16	9-11	16-20	33-57	
Amago from	mean	27.7	25.5	6.4	7.58	13.11	13.11	14.27	9.18	18.83	48.20	
	Mikuni-dani range	23.9-30.9	20.2-26.9	5.7-9.0	4.6-10.3	12-14	12-14	14-15	9-10	16-20	39-58	

BL, body length ; HL, head length ; BD, body depth ; StL, snout length ; OL, orbit length.

Dorsal, anal, pectoral and ventral fin rays, gill rakers and pyloric coeca are shown by D., A., P., GR. and pyl. C., respectively.

### イワメとアマゴ

パーマーク及び朱点がないという形態的特徴からイワメはアマゴと区別されており、この点を中心にして新種記載された。本研究においてもパーマークと朱点と有無のみをもって、イワメとアマゴを区別しその二者間で他の形態諸形質について比較した。本結果で、胸鰭及び腹鰭の軟条数と体幅比においては有意差が認められたが、分離されるほどでなく重複している。また、他の諸形質については差がなく、体形的差異は明瞭ではなかった。その点、宮地ら（1976）が述べたように、アマゴからパーマークと朱点をなくするとイワメとの区別は極めて難しいといえる。しかも、現在のところイワメとアマゴの間には何ら生態的隔離は認められておらず、また、イワメがアマゴ個体群内で排他的もしくは独立した個体群を形成しているとは考えられない。

名越（1981）は単にイワメだけでなく、形態比較とともに行動観察を行ない、同所的に生息するアマゴとの比較をし、より生態学的視点にたって考察している。そこでも述べられているように、イワメはアマゴと較べるとやや泳ぎ方が弱々しく、淵や流れのゆるやかなところでみられることがより多い。また、生息域もアマゴほど上流には広がっておらず、出現個体数も少ない。したがって、これらの差をもって直ちに種（もしくは亜種）の生活史の相異の反映とみることはできない。むしろ、イワメやアマゴのアルビノ的な遺伝的劣性の発現型であるがゆえに個体行動に幾分の差が生じているとした方が適当であると考えられる。

しかし、現在までに発見されたイワメの分布をみると、単に突然変異型であるとは思われない。というのは、イワメの分布が局地的でありながらも中央構造線及びその東への延長線上と比較的よく一致する規則性が認められ、かつ少なくとも三国谷の場合、毎年（1977～1984年）イワメは出現しており、その意味での安定性があるからである。したがって、イワメは、単に突然変異にすぎないとするよりも、アマゴの劣性形質の発現タイプとすべきと考えられる。いずれにせよ、無斑という形質が表現型として生じるのはおそらくその生息環境や歴史的背景と何らかの関連があり、アマゴ自身の変異性を含め、今後、各産地間での比較精査が必要である。

また、日高、前田（1979）はヤマメにおいて、パーマークは攻撃行動の解発因（releaser）としての意味をもつことを示唆している。このことはイワメはアマゴもしくはヤマメに攻撃されにくいという適応の意味のある無斑変異であり、進化的方向性のあるものではないか。この点に関しては、現在の我々は否定的であり、現象として、実験的にはイワメへの攻撃が少ないということはありうるだろうが、そのようなイワメの有利な現象は観察されておらず、それを選択しつつあるとも思われない。

三重県藤原町の伊藤高正氏、清水実氏及び北勢町の清水義孝氏にはそれぞれ標本入手において便宜を図っていただき、ここに感謝の意を示したい。

### 文 献

- 日高敏隆・前田憲彦, 1979: パーマーク (parr mark) の意味, 淡水魚, 5: 55-59.  
 ITO, T., J. ISA. and A. YAMAUCHI, 1973: On a rare salmonid fish, *Oncorhynchus iwame* KIMURA et NAKAMURA, found in a mountain stream of the Omogo River system, Shikoku. mein. Ehime Univ. Sci. Ser. B., 7(2): 30-36.  
 KIMURA, S. and M. NAKAMURA, 1961: A new salmonid fish, *Oncorhynchus iwame* sp. Nor., obtained from Kyushu, Japan. Bull. Bio. Geo. Soc. Japan, 22(5): 69-74.

- MATSUBARA, K., 1943 : Studies on scorpaenoid fishes of Japan. Anatomy, phylogeny and taxonomy (1). Trans. Sigenkagaku Kenkyusha (1) : 1-170.
- MAYER, E., 1943 : In J. A. Oliver, Status of *Uta ornata lateralis*., Copeia, p. 102.
- , 1969. Principles of Systematic Zoology. McGraw-Hill, Inc., xi+1-428.
- 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. 東京, 1~462.
- 水野信彦・山内晃・住野藤光, 1980. イワメとアマゴの交配実験, 日本魚類学会年会講演要旨.
- 名越誠, 1981. 三重県三国谷のイワメとアマゴ. 関西自然保護機構会報, 7, 5-8.
- 清水義孝・森誠一, 1985. 三重県員弁川の魚類相と分布. 淡水魚, 11 : 135~142.