

金鱗湖に生息するオイカワ (*Zacco platypus*) の形態的特徴 I

—性成熟と鱗隆起線について—

高濱秀樹*・大倉鉄也**

【要 旨】 金鱗湖には温泉水が流入し、水温が年中約 30℃に保たれている場所がある。そこに生息するオイカワ (*Zacco platypus*) と年間を通して水温が変化する大分県内の河川に生息する個体の形態学的特徴を調べた。雄性個体の性成熟を示す婚姻色や追星の発現が、大分県内の河川では体長 106mm 以上で見れるのに対し、金鱗湖ではより小型 (体長 100mm 以下) の個体にも見られた。鱗隆起線間隔では有為な差は見られなかったが、金鱗湖の個体に均一な隆起線間隔を持つ鱗が多く観察された。これらのことから、暖かく変化の少ない水域に生息するオイカワは、成長が一定で、早期に性成熟を示すことが示唆された。

【キーワード】 金鱗湖 温泉水 オイカワ 性成熟 鱗隆起線間隔 形態学的特徴

はじめに

金鱗湖は大分県由布市湯布院町に存在する湖で、大分川水系上流部に位置し、大小 5 本の河川と湖底からの湧水が流入している (川西, 1997)。その中には温泉水が流入し、水温がほぼ 30℃に保たれている場所もある。金鱗湖には、オイカワ (*Zacco platypus*) をはじめカワムツ、カマツカ、イトモロコ、アブラボテ等や、また外来魚であるテラピア類、グッピー、タイリクバラタナゴなど多くの淡水魚が生息している。

オイカワはコイ科オイカワ属に属する淡水魚で、成魚で全長 150mm ほどに達する。河川の中流から下流域および湖沼に生息し、日本および朝鮮半島、台湾、中国南東部にかけて広く分布している (川那部ほか, 2005)。繁殖期は 5~8 月で、この時期成熟した雄には顕著な婚姻色と追星が現れ、尻鰭が伸張する特徴を持つ (水口・檜山, 1969)。

硬骨魚類の鱗における隆起線の間隔は、年齢査定や体成長の指標と考えられている (鈴木・帰山, 1990)。鱗隆起線の形成は、餌の量 (鈴木・帰山, 1990) や質 (池田ほか, 1974)、水温 (荒井, 1995, 1996) 等、魚の生息環境を反映していると考えられている (浅野・久保, 1972; 鈴木・帰山, 1990; 荒井, 1995, 1996; 荒井・坂本, 1995)。

平成 20 年 10 月 31 日受理

*たかはま・ひでき 大分大学教育福祉科学部生物学教室

**おおくら・てつや 大分大学教育学研究科教科教育専攻理科教育専修

一般に成熟度と水温との間に相関があると考えられている。オイカワの飼育個体では、高い水温で飼育された個体は、成熟が促進されることを示している（佐藤ほか, 1997）。サクラマスでは、降海前の幼魚期における水温上昇が性成熟の要因としている（久保, 1965）。

そこで本研究は、年間を通して水温が約 30℃に保たれた水域が存在する、大分県の温泉地にある金鱗湖に生息するオイカワと、年間を通して水温が上下する一般的な河川に生息する個体の形質（全長、体長、体高、胸鰭・背鰭・腹鰭・尻鰭・尾鰭の長さ、体重、肥満度、鱗の隆起線間隔、雄性個体における婚姻色と追星）を調べ、暖かく変化の少ない水域に生息するオイカワの特徴を明らかにした。

材料と方法

オイカワ (*Zacco platypus*) を金鱗湖ならびに大分県内の河川（尾田川、寒田川、古川）で、2007 年 10 月から 2008 年 8 月にかけて、タモ網等を用いて採集した。明瞭な婚姻色と突起状の追星が現れている個体を成熟雄個体とし、それらの全長、体長、体高、胸鰭・背鰭・腹鰭・尻鰭・尾鰭の長さ、体重について計測し、肥満度（体重(g)/体長(mm)³×100）を算出した（佐藤ほか, 1997）。

体長 100mm以上の個体の側線上 14 番目の鱗を採取し、鱗を顕微鏡で撮影した。写真上で鱗の中心から周辺まで隆起線が平行になっている部位を選出し、隆起線間隔を計測した。

表 1. オイカワ成熟雄における全長、体重、体高、胸鰭、背鰭、腹鰭、尻鰭、尾鰭、体重の計測値 (mean±S.D.)

	全長	体長	体高	胸鰭	背鰭
金鱗湖	136.9±20.0	113.7±16.3	27.9±6.6	24.9±4.4	23.3±4.2
大分県内の河川	134.9±9.2	111.0±5.9	27.4±3.8	24.6±2.4	23.1±2.3

	(mm)			
	腹鰭	尻鰭	尾鰭	体重(g)
金鱗湖	17.7±3.9	39.0±7.6	23.1±4.0	22.6±15.6
大分県内の河川	18.1±2.0	40.5±3.2	24.1±4.2	27.1±6.1

表 2. オイカワ鱗における隆起線間隔の計測値 (mean±S.D.)

	鱗隆起線間隔 (μm)
金鱗湖 (n=47)	42.8±9.7
大分県内の河川 (n=56)	40.4±11.0

結果

金鱗湖および大分県内の他の河川で採集したオイカワ成熟雄個体の計測結果を表 1 に示す。全長、体長、体高、胸鰭・背鰭・腹鰭・尻鰭・尾鰭の長さ、体重について、金鱗湖と他の河川の個体との間に有意な差は認められなかった。しかしながら、尾鰭を除く計測項目で金鱗湖の

個体の値のばらつき(標準偏差)が,他の河川の値より大きいことを示した。特に,全長,体長,体重で著しく,最小と最大の値はそれぞれ90–164mm, 75–137mm, 6.2–56.1gとなり,大きな幅があることを示した。他の河川では,体長100mm以上で婚姻色と追星が発現するのに対し(図1A),金鱗湖では,小型の個体でもすでに成熟していることを示した(図1B, C)。金鱗湖の個体では,計測した30個体中9個体(30%)が100mm以下の体長であり,体重が16g以下の個体が33%を占めた。一方,他の河川の個体では全て100mm以上,16g以上であった。肥満度は金鱗湖で15.1 (± 4.4),他の河川で17.7 (± 2.1)で,有意な差は認められなかった。

金鱗湖および大分県内の他の河川で採集したオイカワの鱗における隆起線間隔の計測結果を表2に示す。金鱗湖と他の河川の個体との間で,隆起線間隔の値に有意な差は認められなかった。しかしながら,他の河川の個体の鱗で密な部分と疎な部分が観察されるのに対し,金鱗湖の個体では隆起線間隔が均一になっているのが観察された(図2)。

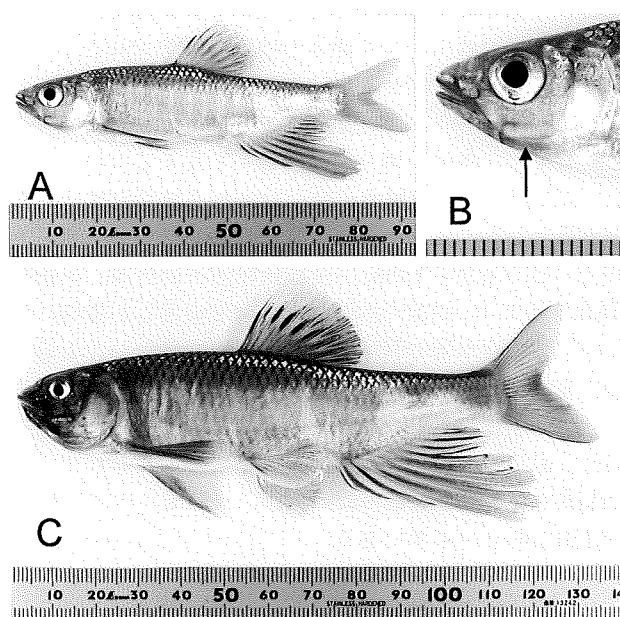


図1 オイカワ成熟雄の写真。A: 金鱗湖で採集された個体, B: その頭部の拡大写真(矢印; 追星), C: 大分県内の河川で採集された個体。

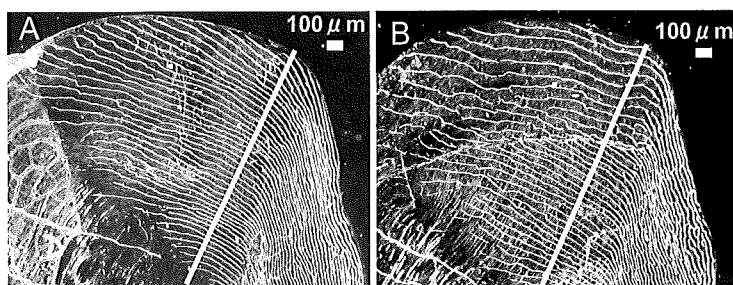


図2 オイカワ鱗の顕微鏡写真。A: 金鱗湖で採集された個体, B: 大分県内の河川で採集された個体。白線上の隆起線間隔を計測。

考察

本研究は、暖かく変化の少ない水域を持つ金鱗湖に生息するオイカワに、雄性個体における早期の性成熟や成長の安定性（均一な鱗隆起線間隔）という特色があることを明らかにした。

一般にオイカワの雄性個体は、成熟すると体側に赤や青緑色を呈する婚姻色が出現し、頭部、尻鰭、体側等へ追星が生じ、尻鰭が著しく伸長するといった特徴が知られている（川那部ほか、2005）。雄は、雌よりも大型となり3年で成熟すると考えられている（佐藤ほか、1997）。野外で生息環境の水温の上昇（20℃以上）が、雄の婚姻色の発現を誘引することを示す研究がある（佐藤ほか、1996）。このことは飼育下でも確かめられ、100mm以上の個体で、成熟が起こることが示された（佐藤ほか、1997）。本研究の結果は、婚姻色や追星の発現が大分県内の河川の個体では体長106mm以上で現れるのに対し、金鱗湖の個体ではより小型（体長100mm以下）のものにも見られることを示した。このことは、金鱗湖に年間を通して約30℃の温暖な水域が存在することによる影響を示しているのではないかと考えられる。一方で、100mmを超える成熟個体も存在することから、流出する河川からの個体の移動も推測される。

一般に鱗隆起線間隔は、その魚の生息していた環境を反映し、生息環境を推測する有力な手段と考えられている（荒井、1995、1996；荒井・坂本、1995）。アユでは、天然の個体では隆起線間隔が成長過程で変化するのに対して、養殖の場合ではほとんど変化しないことが明らかになっている（江副ほか、2005）。また、マダイの稚魚の鱗に刻まれる隆起線数は、異なる水温で飼育された実験では、水温の上昇とともに一日あたりの隆起線数が増加し、水温と形成本数と間に相関があることが知られている（荒井、1996）。金鱗湖のオイカワは、年間を通して水温が約30℃に保たれる水域が存在するため、餌量や代謝などの面で安定した環境に生息していると考えられる。本研究で明らかにした両水域の個体間の鱗隆起線間隔における違いは、水温の影響を反映していると思われ、金鱗湖のオイカワでは暖かく変化の少ない水域での成長を示唆している。

オイカワの精巣は、明瞭な婚姻色と追星の発現に伴って発達することが知られている（佐藤ほか、1997）。しかしながら、金鱗湖で見られる小型の成熟個体についての内部形態に関するデータはなく、顕微鏡レベルでの詳細な解析が必要である。

参考文献

- 川西博(1997)：金鱗湖の水収支。湯布院町，p1-25。
- 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海(2005)：日本の淡水魚（改訂版）。山と溪谷社，pp. 244-249。
- 水口憲哉・檜山義夫(1969)：オイカワ，*Zacco platypus* (Temminck and Schlegel)の繁殖—I。臀鰭における性徴と成熟。魚類学雑誌，16巻，1号，17-23。
- 鈴木俊哉・帰山雅秀(1990)：異なる摂餌条件下で飼育されたベニザケ幼魚の鱗形成。北海道さけ・ますふ化場研究報告，44巻，23-28。
- 池田弥生・尾崎久雄・安田秀明(1974)：キンギョの鱗成長に及ぼす給餌量の影響。Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries，40巻，9号，859-868。
- 荒井修亮(1995)：マダイ硬組織内の縞形成と環境水温。J. Adv. Mar. Sci. Tech. Soci. Vol.1. No.1. 31-37。
- 荒井修亮(1996)：マダイ稚魚期の飼育水温と鱗の隆起線形成との関係。日本水産学会誌，62巻，2号，213-216。

- 荒井修亮・坂本亘(1995) : マダイ鱗の隆起線形成に及ぼす水温の影響. 日本水産学会誌, 61 巻, 3 号, 316-319.
- 浅野博利・久保喜計(1972) : カワチブナ鱗の隆起線形成について. 近畿大学農学部紀要, 第 5 号, 49-59.
- 佐藤敦彦・田中英樹・手島千里(1997) : オイカワ増殖に関する研究—Ⅲ (水温と成熟促進). 群馬県水産試験場研究報告, 第 3 号, 25-27.
- 久保達郎(1965) : サクラマス幼魚の変態に及ぼす高水温の影響. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, 第 19 号, 25-32.
- 佐藤敦彦・新井肇・手島千里(1996) : オイカワの増殖に関する研究—Ⅱ (水温と産卵行動). 群馬県水産試験場研究報告, 第 2 号, 39-42.
- 江副覚・永尾公壮・太田博光(2005) : 鮎のうろこに刻まれた隆起線の形成特性. 日本機械学会講演論文集, No.058-1, 91-92.

Morphological Characteristics of a Cyprinid, *Zacco platypus*, in the Lake Kinrin I

Maturation and Scale Circuli

TAKAHAMA, Hideki and OKURA, Tetsuya

Abstract

Morphological characteristics were investigated in *Zacco platypus* collected from the Lake Kinrin where was kept at about 30°C flowing hot spring water, compared from the individuals from the other rivers in the Oita Prefecture. Mature males from the Lake Kinrin were seen at less than 100mm in body length. On the other hand, mature males from the other rivers were recognized at more than 106mm in body length. Distance between circuli was constant in some cyprinids from the Lake Kinrin. It suggested that individuals growing up at warm water condition in the Lake Kinrin were shown early maturation.

【Key words】 The Lake Kinrin, Hot spring water, *Zacco platypus*, Maturation, Scale circuli, Morphological characteristics