

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

## —肥満度と成熟雄出現数—

高 濱 秀 樹\*・大 倉 鉄 也\*\*

【要 旨】 我々はこれまで、温泉水流入のため温暖な水域がある金鱗湖に生息するオイカワ (*Zacco platypus*) が、大分県内の他の河川に生息する個体と異なる特徴 (広く一定の鱗隆起線間隔, 早期の性成熟, 冬季における産卵行動) を持つことを明らかにしてきた。本研究は, これらの特徴が高く安定した水温環境での生育によって生じることを確かめるため, 金鱗湖流入部 (平均水温 30.4℃) と他の河川 (平均水温 16.7℃) で採集された個体の肥満度 (体長/体重<sup>3</sup>) を月別に解析し, 金鱗湖の流入部と流出部 (平均水温 20.1℃) で成熟雄の月別出現数を調査した。金鱗湖におけるオイカワの肥満度は, 有意な変動が見られず, 年間を通じほぼ一定であるのに対し, 他の河川の個体では有意な変動が見られ, 冬季に低く, 夏季に高くなる傾向を示した。また, 金鱗湖オイカワの成熟雄個体は, 流入部では出現数に変動はあるが, 年間を通して常に確認されたのに対し, 流出部では季節変動が顕著に見られ, 1・2 月と 11・12 月では見られず, 3 月から 10 月の間に観察され, 特に 7・8 月に多くなることが示された。これら肥満度や成熟雄出現数における差異は, 生息環境の水温の違いを反映したものと推測された。

【キーワード】 オイカワ (*Zacco platypus*) 金鱗湖 肥満度 (体長/体重<sup>3</sup>) 成熟雄出現数

## はじめに

オイカワ (*Zacco platypus*) は, 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する淡水魚である (川那部ほか, 2005)。その産卵期は, 中流域では 6 月から 8 月 (中村, 1952 ; 名越ほか, 1962 ; 水口・檜山, 1969), 下流域では 7 月上旬から 8 月下旬とされている (水野ほか, 1958)。この時期, 成熟した雄には顕著な婚姻色と追星が現れる (中村, 1952 ; 水口・檜山, 1969)。産卵期における河川の水温は, 産卵開始 (6 月頃) では 18~20℃で, 盛期 (7・8 月頃) では 20~23℃となる (水野ほか, 1958 ; 佐

---

平成 22 年 5 月 28 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 大分大学大学院教育学研究科教科教育専攻理科教育専修 (現九州建設コンサルタント株式会社)

藤ほか, 1996)。産卵期と水温の上昇との間には密接な関連があり, 水温上昇がオイカワの摂食量を増大させ, 個体の性成熟を促し, 産卵にいたらせるものと推察されている(川那部ほか, 2005)。その際, 肥満度は成長・成熟の指標として用いられる。中村(1952)は, 千曲川に生息するオイカワで, 肥満度の季節変化を調査した。それによると, 肥満度は春から初夏(5月から7月)にかけて高く, 秋から冬(9月から2月)にかけて低くなり, 概して産卵期に高い値であることが示された。

金鱗湖は大分県湯布院盆地のほぼ中央にあり, 周囲約400mの淡水湖である。金鱗湖に流れ込む河川には大小あわせて5本あり, その一つ「ハエ川」(川西, 1997)では温泉水が流入し, 水温がほぼ30℃に保たれている水域がある。我々は, そこに生息するオイカワについて, 大分県内の他の河川に生息する個体と比較し, 外部形態, 内部形態および繁殖行動を研究してきた(高濱・大倉, 2009a, 2009b; 高濱・大倉, 2010)。金鱗湖産個体は, 鱗隆起線間隔が一定で広くなっていて安定した成長を示唆していること, 体長100mm以下の小型の雄成熟個体が出現し, その精巣は精子で満たされ, 早期の性成熟を示唆していること, 冬季においても産卵行動が観察されることなど, 他の河川では見られない特徴を明らかにした。本研究は, 水温が高く変動の少ない環境での生育が金鱗湖産オイカワ固有の形態的特徴をもたらすということを確認するため, 金鱗湖流入部(ハエ川)と他河川で採集された個体の肥満度(体長/体重<sup>3</sup>)変動を解析し, 流入部とそこより水温が低く少し変動する流出部で成熟雄の出現数を調査した。

## 材料と方法

金鱗湖に流入する河川(流入部, ハエ川)ならびに大分県内の河川(尾田川, 寒田川, 古川)でオイカワ(*Zacco platypus*)を, 2009年1月から2009年12月まで, 月に1回セルビンやタモ網等を用いて採集した。採集した個体のうち, 40mm以上の個体(金鱗湖流入部で合計1035個体, 他の河川で合計275個体)の体長と体重を計測し, 肥満度[体重(g)/体長(cm)<sup>3</sup>×1000]を算出した(佐藤ほか, 1997)。

金鱗湖の流入部と流出部で, 成熟雄の個体数を目視により計測した。採集時, 採集場所の水温をデジタル水温計で記録した。

## 結果

### 【肥満度の月別変化】

金鱗湖流入部(平均水温30.4℃, 最高最低温度差1.3℃)で採集されたオイカワにおける肥満度は, 年間を通じて変動が少なく, 一定であることが示された(図1)。年平均肥満度(±標準偏差)は14.2(±1.6)で, 最高値は10月で15.0(±1.6), 最低値は2月で13.7(±1.7), その差が1.3で有意差は認められなかった(t-検定,  $p > 0.05$ )。一方, 大分県内の他の河川(平均水温16.7℃, 最高最低温度差11.8℃)で採集した個体における肥満度は, 夏季に高く, 冬季に低いという傾向が見られ, 季節変動があることが示された(図2)。年平均肥満度は14.3(±1.7)で, 最高値は6月で16.1(±1.4), 最低値は1月で11.7(±0.9), その差は4.4で有意差が認められた(t-検定,  $p < 0.05$ )。

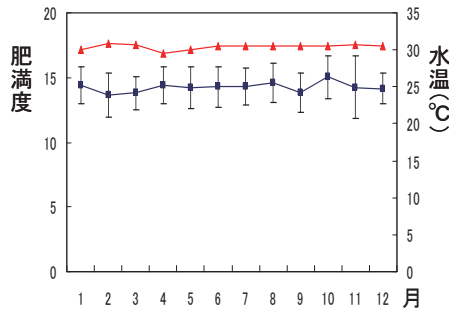


図1 金鱗湖流入部で採集されたオイカワの肥満度(■)と水温(▲)の月別変化

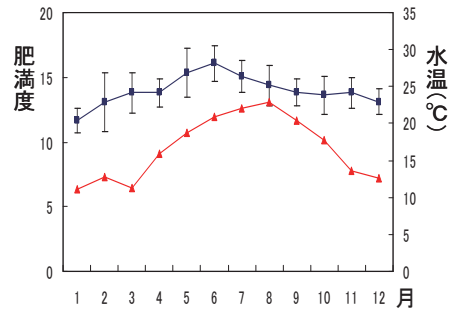


図2 大分県内の他の河川で採集されたオイカワの肥満度(■)と水温(▲)の月別変化

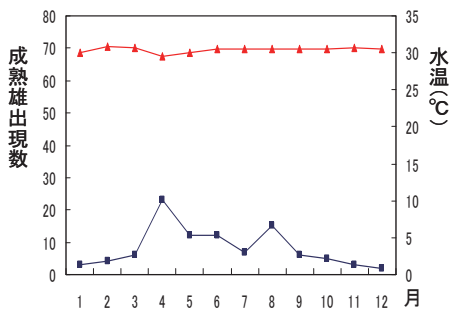


図3 金鱗湖流入部におけるオイカワ成熟雄出現数(■)と水温(▲)の月別変化



図4 金鱗湖流入部でオイカワ成熟雄の大型個体(矢印)と小型個体(△)が混泳していることを示す写真

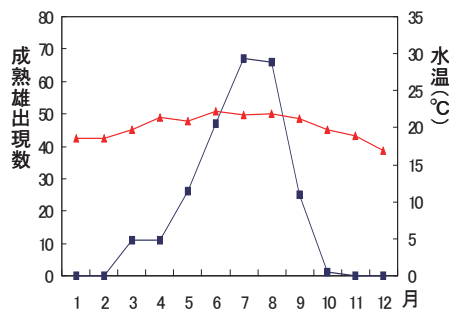


図5 金鱗湖流出部におけるオイカワ成熟雄出現数(■)と水温(▲)の月別変化



図6 金鱗湖流出部で多数のオイカワ成熟雄が群泳していることを示す写真

### 【成熟雄出現数の月別変化】

金鱗湖の流入部における成熟雄出現数の月別変化を図3に示す。成熟雄は、4月に最大（23尾）で、12月に最小（2尾）となり、変動があるものの、年間を通じて常に存在した。最も多い4月では、著しく体長の異なる成熟雄（体長100mm以上の大型個体と100mm以下の小型個体）が同じ水域で遊泳しているのが観察された（図4）。金鱗湖の流出部（平均水温20.1℃、最高最低温度差5.3℃）における成熟雄出現数の月別変化を図5に示す。ここでは、成熟雄が3月から出現しはじめ、夏季（7月と8月では60尾以上）に最大となり（図6）、その後減少し、10月まで確認された。1月から2月の間と11月から12月の間で、成熟雄は全く観察されず、出現時期が限定されていることを示した。

## 考察

本研究は、水温が高く安定な金鱗湖流入部に生息するオイカワでは、年間を通じほぼ一定の肥満度で成熟雄個体が常に存在すること、水温が少し低く変化のある金鱗湖流出部では、成熟雄の出現時期が限定されていることを示した。

これまで研究されてきたオイカワにおける肥満度は、季節変化があり、春季から夏季に高くなり、秋季から冬季に低くなるというものである（中村，1952）。この肥満度変動の要因として、摂食量の変化があげられ、春季水温の上昇とともに活動量が増し、摂食量は次第に増大するが、冬季に向けて水温下降により活動量が下がるとともに、摂食量も次第に低下するとされている（川那部ほか，2005）。また、水温が最も高くなる8月よりも前に肥満度の急激な低下が起こるのは、産卵期における雌個体の産卵による影響と考えられている。本研究で示された大分県内の他の河川で採集された個体における肥満度変動は、これまで報告されている結果と一致し、季節変動があることを示した。一方、水温が高く維持されている金鱗湖流入部では肥満度の一定性が示され、ここでは摂食が常にあり、個体が安定して成長していると推測された。また、これまでの研究（高濱・大倉，2009a）で、金鱗湖産個体では鱗隆起線間隔が広く一定であることを示したが、このことも年間を通じた安定成長を裏付けている。

オイカワの産卵期は、通常6月から8月の間とされ、この期間に顕著な婚姻色と追星を持つ成熟雄が出現する（中村，1952；水野ほか，1958）。金鱗湖流入部では、成熟雄が年間を通じて常に確認されることから、特定の産卵期間がなく、産卵期が周年化していると推測される。我々は、成熟雄が最も少なくなる時期（12月）に金鱗湖流入部で、産卵行動を観察したが（高濱・大倉，2009b）、このことも産卵期の周年化を裏付けている。一方、金鱗湖流出部では成熟雄が見られない時期があり、出現している3月から10月の間が産卵期であると推定された。しかしながら、この期間は通常の産卵期よりも長く、産卵期の長期化を意味している。

肥満度の一定化や産卵期の周年化あるいは長期化という特徴は、大分県内では金鱗湖のオイカワにのみ見られる。しかし、生活排水の影響等で河川水の高温化が進行した水域では、こうした特徴が一般化してくると予測される。オイカワは各地で普通に見られ、他の魚種が個体数を次第に減少させる中で、増大している種の一つである。オイカワは、河川や湖沼の水温環境をモニタリングする上で適していると考えられる。

## 引用文献

- 1) 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.
- 2) 中村一雄(1952): 千曲川産オイカワ (*Zacco platypus*) の生活史(環境、食性、産卵、発生、成長其他) 並にその漁業. Bull. Freshwater Fish Lab. Vol. 1 No. 1 淡水区水産研究所業績 3号.
- 3) 名越誠・川那部浩哉・水野信彦・宮地伝三郎・森主一・杉山幸丸・牧岩男・齊藤洋子(1962): 川の魚の生活 III. オイカワの生活史を中心にして 京都大学理学部 生理生態学研究業績 第82号.
- 4) 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.
- 5) 水野信彦・川那部浩哉・宮地伝三郎・森主一・児玉浩憲・大串竜一・日下部有信・古屋八重子(1958): 川の魚の生活 I. コイ科4種の生活史を中心にして 京都大学理学部 生理生態学会研究業績刊行会.
- 6) 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.
- 7) 川西博(1997): 金鱗湖の水収支. 湯布院町, p1-25.
- 8) 高濱秀樹・大倉鉄也(2009a): 金鱗湖に生息するオイカワ(*Zacco platypus*)の形態的特徴I. 性成熟と鱗隆起線間隔について. 大分大学教育福祉科学部研究紀要, 第31巻, 第1号, 51-55.
- 9) 高濱秀樹・大倉鉄也(2009b): 金鱗湖に生息するオイカワ(*Zacco platypus*)の冬季における産卵行動. 大分大学教育福祉科学部研究紀要, 第31巻, 第2号, 115-118.
- 10) 高濱秀樹・大倉鉄也(2010): 金鱗湖に生息するオイカワ(*Zacco platypus*)の形態的特徴II. 精巢の成熟について. 大分大学教育福祉科学部研究紀要, 第32巻, 第1号, 81-85.
- 11) 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.

## Morphological Characteristics of a Cyprinid, *Zacco platypus*, in the Lake Kinrin. III.

— Body Mass Index and Mature Males. —

TAKAHAMA, Hideki and OKURA, Tetsuya

### Abstract

We have previously demonstrated that characteristic features (broad and constant length of scale circuli, early maturation in small males, and reproductive behavior in winter) appear in *Zacco platypus* collected from the Lake Kinrin. To clarify that high and stable water temperature in the fish habitats reflects on these features, the present study was undertaken analysis on the body mass index (body length/body weight<sup>3</sup>) of individuals collected from the influx (mean water temperature 30.4°C) of the the Lake Kinrin and the other rivers (mean water temperature 11.8°C) in the Oita Prefecture, and counts of mature males at the influx and debouchment (mean water temperature 16.7°C) of the Lake Kinrin. The body mass index of individuals from the Lake Kinrin was constant throughout the year, but the body mass index of ones from the other rivers was variable, lower in the winter and higher in the summer. At the influx into the Lake Kinrin, mature males were always visible throughout the year though the number of them was variable. On the other hand, mature males at the debouchment were observed from May into October, and absent from January to February and from November to December. The number of mature males reached the maximum at July and August. It has suggested that these results are caused by different water temperatures in the fish habitats.

【Key words】 *Zacco platypus*, The Lake Kinrin, Body mass index (body length/body weight<sup>3</sup>), Mature males