水産研究・教育機構 機関リポジトリ
FRA Japan Fisheries Research and Education Agency Institutional Repository

サケ科魚類のプロファイル-14　ビワマス

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産総合研究センター 公開日: 2024-07-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 藤岡, 康弘 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2009662

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

さけます情報

サケ科魚類のプロファイル-14　ビワマス

藤岡 康弘（滋賀県水産試験場・滋賀県立琵琶湖博物館）

ビワマス *Oncorhynchus* sp.は，外部形態がサクラマス *Oncorhynchus masou masou* やサツキマス（アマゴ）*Oncorhynchus masou ishikawae* とよく似ており，分布域がサツキマスと重なることや稚魚期に体側に朱点があることから，以前はサツキマスと同種と考えられていた（大島 1957，図 1）．しかし最近では，細部の形態的差異や遺伝学的研究などから別種に位置づけられているものの，現在のところまだ種名は確定していない（細谷 2013）．

図 1. ビワマス成魚．体側は銀白色で背部には黒点が散在する．

分布と生息域

ビワマスは分布が琵琶湖とその流入河川に限られており，琵琶湖固有種である（細谷 2013）．産卵期および仔稚魚期を除く一生の大半を琵琶湖内で過ごす（藤岡 2009）．琵琶湖では 6 月から 10 月に表層水（水深 0-10 m）の水温が 20℃を越え，表層付近では 25℃以上に達することから，浅い水域に一時的に出現することがあっても常時見られることはない．水深 15 m 以深は周年 20℃以下の水域が広がってビワマスの主な生息域となっている（Kamimura and Mitsunaga 2014）．11 月から 5 月は全域が 20℃以下となって生息域が広がる．河川生活期の稚魚は，安曇川や姉川など琵琶湖北湖に流入する河川の中下流域に分布し，上流域に生息するイワナ *Salvelinus leucomaenis* やアマゴと分布域が重なることはほとんどない．

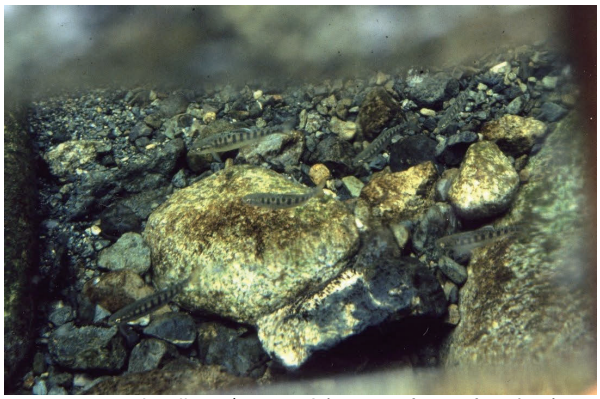

図 2. 河川生活期のビワマス幼魚．川の流芯で流下する餌生物を活発に捕食している．体側には朱点があり，外見からのアマゴとの判別は難しい．

生活史

ビワマスの繁殖期は 10 月から 12 月までの 3 か月間で，産卵盛期は 11 月である（尾田ら 2008）．琵琶湖から産卵河川への親魚の遡上は 9 月に始まり，降雨により河川が増水した時に多く見られる．他のサケ科魚類と同様に，ビワマスにも母川回帰性があると考えられるが詳細はまだ不明である．6～7 月にも河川に遡上する少数の個体があることが昔から知られており，夏を中流域の淵で過ごす（小林・戸田 1806）．産卵床は雌によって主に中流域の淵尻や平瀬に形成され，水深 20～30 cm，流速 20～50 cm/sec の場所がよく利用されている（尾田・原田 2013）．

稚魚は 3 月を中心に 2～4 月に体長 25 mm ほどで産卵床から浮上し，当初は川岸でトビムシなど流下する小型の陸生昆虫を食べている（藤岡・上西 2006）．体長 50 mm を越えると瀬に出て流下する水生昆虫の幼虫などを食べ，6 月に 70 mm を越え 7 月には 100 mm 以上の個体が見られる（図 2）．この間，4 月下旬から体長 38 mm 以上の個体が琵琶湖で捕獲されるようになり，50～70 mm で多くの個体が川から湖に降下する．特に，5～6 月に降雨で河川が増水すると増水規模に比例して稚魚の降下が起こる（Fujioka et al. 1990）．降下直前の稚魚の体色は，グアニンが少し沈着しているもののパーマークがまだ鮮明に見られる．しかし，降下後には急激に銀白色が強まっていわゆる「スモルト」に近い体色に変化している（藤岡・伏木 1988，図 3）．降下時に血液中の甲状腺ホルモン濃度の一過性の上昇は見られるが（Fujioka et al.

1990)，海水適応能の上昇は認められず降海型サケ科魚類のスモルト化とは異なっている（Fujioka and Fushiki 1989）．琵琶湖へ降下した幼魚は，速やかに沖合の深い水域へ移動して湖中生活を始める．

ビワマス幼魚の一部には，琵琶湖へは降下せず 7 月以降も河川に留まる個体があり，これらの個体は雄でその年の秋には成熟し産卵に加わる（図 4）．この雄はサクラマスやアマゴでも見られる早熟雄と呼ばれるもので，池を用いた飼育実験から幼魚の 5%程度は出現する可能性が明らかになっている（藤岡 2009）．ビワマス早熟雄の成熟期間は 10 月から翌年 2 月と 5 か月間に及び，産卵期の 10～12 月よりも長く持続する現象が報告されているが，その生物学的な意味は不明である．

琵琶湖へ降下した個体は，最初の数か月間は琵琶湖の固有種であるアナンデールヨコエビ *Jesogammarus annandalei* ばかりを食べている．これはビワマス幼魚の生活する琵琶湖の深層域に豊富に生息していることに加え，遊泳力などから捕食し易いためではないかと思われる．翌年の春には 15cm ほどになっており，餌としてアユなどの魚類を食べる割合が徐々に増加していく．その後，アユの資源量が多いと主にアユを食べながら，アユの少ない年はアナンデールヨコエビなどを食べて生活している．孵化後の成長は，おおよそ 1 年目の秋に 12 cm，2 年目に 20~35 cm，3 年目に 30～45 cm, 4 年目に 35～50 cm, 5 年目に 40～55 cm, 6 年目に 50～60 cm である（田中 2011）．この間に雌雄とも主に満 3 年から 5 年で成熟し産卵後は雌雄とも死亡する．サクラマスで知られる産卵時の雌雄の体サイズ差は，ビワマスでは認められないと言われている（尾田ら 2011）．池で飼育したビワマスは天然魚ほど大きくならないが満 2 年と 3 年ですべて成熟して産卵する．一方で天然のビワマスは多くが 4 年以上にわたり成熟せず成長する．成熟年齢がどのように決まるのかは全く判っていない．産卵する雌の卵母細胞は，少なくともその年の 3 月頃から発達を始め，6 月以降に急激に大きくなる．8 月頃，それまで銀白色であった体色に赤紫色が現れ始め，10 月にかけてその濃度が濃くなっていく．産卵時には黒色と赤紫色の横縞模様が現れ，雄では上下の顎が湾曲した「鼻曲がり」が見られる（図 5）．

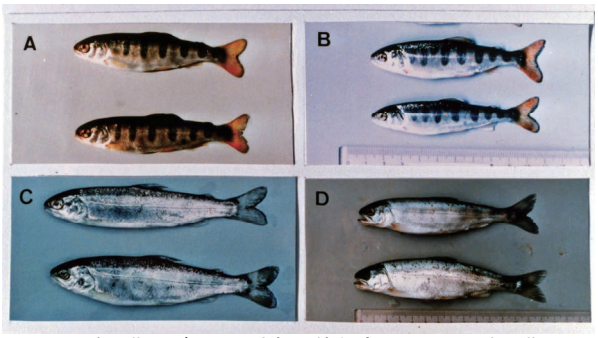

図 3. 降河期のビワマス幼魚の体色変化．A:河川生活期 5 月の稚魚．B:河川生活期 6 月の幼魚．C:降湖直後 6 月の幼魚．D:湖中生活期 10 月の未成魚．

図 4. ビワマス河川残留の早熟雄．

図 5. ビワマス成熟魚．上 2 個体が雄，下 2 個体が雌．

資源の利用

ビワマスは比較的大きく成長し食味が良いことから，古来より琵琶湖漁業の重要な対象種となってきた．琵琶湖を回遊するビワマスの漁獲法としては，大正期までは延縄や刺網が行われていたが，現在では延縄は行われていない．琵琶湖で使用される刺網は丈が 5 m ほどの長小糸網と呼ばれるもので，主に初夏から夏に水深 5~30 m 付近に設置して漁獲が行われる．この時期に琵琶湖では表層の水温が上昇して水深 15 m 前後に水温躍層が形成されるが，水温躍層付近には魚の餌となる動物プランクトンが多く，それを捕食するアユなどが多く生息していることから，これらの魚を狙ってビワマスが遊泳するものと考えられる．また，2006 年頃から遊漁者によりトローリングによる漁獲が開始され，その数は徐々に増加して届出者数は

2011 年に 409 人に達している（亀甲ら 2009；菅原ら 2014）. 産卵期に河川に遡上する親魚の捕獲は，河口近くに設置された簗で行われるが，かつて琵琶湖流入河川の多くで行われていた「マス簗」による漁獲は，現在では安曇川だけとなっている（図 6）.

ビワマスの 115 年間の漁獲量変化を見ると，1940 年までは年間 50 トン以上漁獲されている年が多く，漁獲量の範囲は 35～144 トン/年であるが，1960 年以降は 13～53 トン/年と大きく減少している（図 7）. トローリングによる 2008 年から 2011 年の漁獲量は 7~9 トン/年で，全漁獲量の 15~22%/年を占めると推定されている（菅原ら 2014）.

図 6. 産卵遡上する親魚を捕獲するための安曇川のマス簗.

保全

ビワマス資源を増やす目的で 1878 年に現在の米原市に県営枝折孵化場が設置され，ビワマス増殖事業が開始された. また，人工採卵による孵化放流事業は 1883 年から始まり，現在も滋賀県漁業協同組合連合会によって続けられており，3 月に体長 5 cm ほどの個体 30~90 万尾が琵琶湖の流入河川の中流域に放流されている. 人工孵化放流によるビワマス資源への貢献度については，1996 年の調査で満 1 歳魚の資源 39 万尾のうち 16%が放流由来であったとされていることから，天然の再生産が多くを占めているものと考えられる（尾田 2010）. しかしながら，琵琶湖流入河川のほとんどにダムなどの河川工作物が多数つくられ，ビワマスが中上流域まで産卵遡上できない状況にあり，河口近くの瀬で産卵する事例が見られる. ビワマス卵の発生は，水温 15℃以下でないと孵化率の低下などが起こることから，水温の低い中上流域まで遡上して産卵できるようにすることが必要である. また，近年の地球温暖化の影響などによる河川水温の上昇と琵琶湖周辺の降雪量の低下が見られ，それらの影響で稚魚の浮上時期が早まっている可能性が指摘されている（尾田 2014）. 琵琶湖流入河川の上流域にはアマゴが分布しているが，近年河川に放流された種苗から出現した降湖型アマゴへのビワマス遺伝子の浸透が報告されており，交雑を防ぐ対策が必要となっている（Kuwahara et al. 2012）.

琵琶湖は冬季に寒気で冷やされ比重の重くなった表層水が深層域に沈み込むことによって上下層の湖水が混合される全循環が起こるが，この時に溶存酸素も深層域に供給される. 近年，暖冬により冬季に気温が十分低下しない年があり，実際に暖冬の 2006 年には全循環が不十分となって深層域の溶存酸素量が低い水準で推移した. これまで

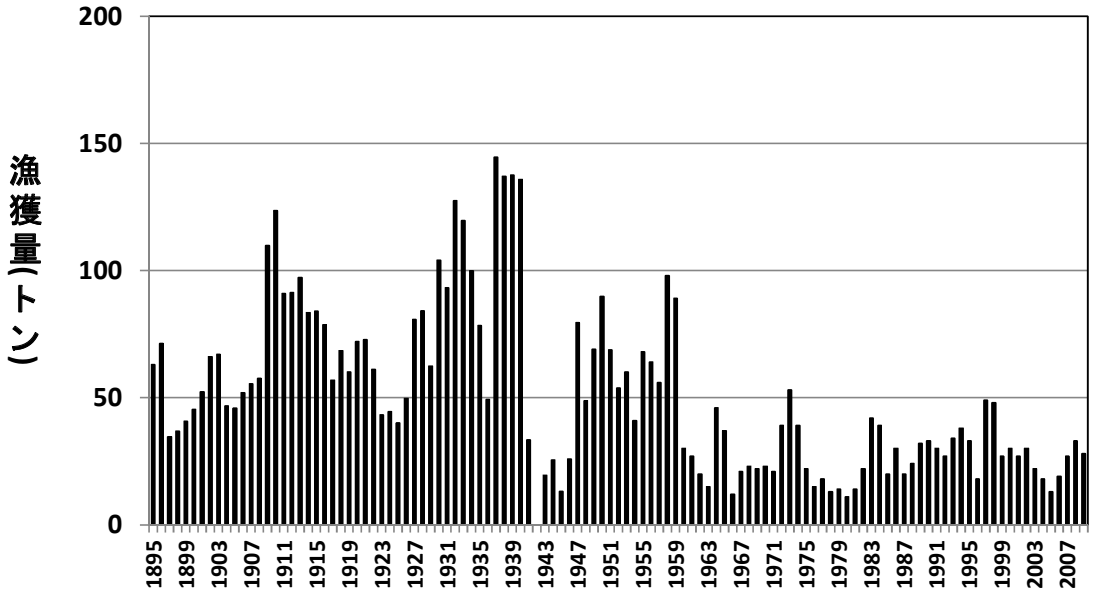

図 7. ビワマスの漁獲量の変化. 滋賀県統計書の漁獲統計より作図. 1953 年までは年度（4 月から翌年 3 月）の漁獲量を示す. 1942 年度の値は未公表.

も琵琶湖の深層域は富栄養化により溶存酸素量の低下傾向が指摘されており，さらに温暖化による暖冬傾向が進めば，全循環が不全となって環境条件が悪化し，ビワマスだけでなく琵琶湖の生物の存続自体が脅かされることになるものと危惧される．

参考文献

藤岡康弘. 2009. 川と湖の回遊魚ビワマスの謎を探る. サンライズ出版，彦根. 216 pp.

藤岡康弘・伏木省三. 1988. ビワマス幼魚の降河と銀毛化. 日水誌, 54: 1889-1897.

Fujioka, Y., and Fushiki, S. 1989. Seasonal changes in hypoosmoregulatory ability of Biwa salmon *Oncorhynchus rhodurus* and Amago salmon *O. rhodurus*. Nippon Suisan Gakkishi, 55: 1885-1892.

Fujioka, Y., Fushiki, S., Tagawa, M., Ogasawara, T., and Hirano, T. 1990. Downstream migratory behavior and plasma thyroxine levels of Biwa salmon *Oncorhynchus rhodurus*. Nippon Suisan Gakkishi, 56: 1773-1779.

藤岡康弘・上西　実. 2006. ビワマスの成長に伴う生息場所と食物の変化. 滋賀水試研報，51: 51-63.

細谷和海. 2013. ビワマス. サケ目サケ科.「日本産魚類検索第 3 版」（中坊徹次編），東海大学出版会，秦野. pp. 367.

亀甲武志・西森克浩・井出充彦・関　慎介・二宮浩司・菅原知宏. 2009. 琵琶湖におけるビワマス引縄釣遊漁者を対象とした届出制の導入. 日水誌, 75: 1102-1105.

Kamimura, H., and Mitsunaga, Y. 2014. Temporal and spatial distributions of Biwa Salmon *Oncorhynchus masou* subsp. by ultrasonic telemetry in Lake Biwa, Japan. Fish. Sci., 80: 951-961.

Kuwahara, M., Takahashi, H., Kikko, T., Kurumi, S., and Iguchi, K. 2012. Itrogression of *Onchorhynchus masou* subsp. (Biwa salmon) genome into lake-run *O.m. ishikawae* (Amago salmon) introduced into Lake Biwa, Japan. Ichthyol. Res., 59: 195-201.

小林義兄・戸田次郎右衛門. 1806. 湖魚考. 彦根藩，彦根. 42 pp.

尾田昌紀. 2010. 琵琶湖流入河川におけるビワマスの産卵床分布. 日水誌, 76: 213-215.

尾田昌紀. 2014. 琵琶湖流入河川知内川におけるビワマスの産卵生態および稚魚の浮上について. 応用生態工学, 16: 65-76.

尾田昌紀・秋葉健司・山本俊昭. 2008. 琵琶湖流入河川におけるビワマス *Onchorhynchus masou* subsp.の自然再生産について. 陸水生物学報，23: 1-6.

尾田昌紀・岸野　底・原田泰志. 2011. 琵琶湖流入河川におけるビワマス遡上親魚の体サイズ. 魚雑, 58: 171-175.

尾田昌紀・原田泰志. 2013. 琵琶湖流入河川石田川におけるビワマスの産卵場選択性について. 魚雑, 60: 149-155.

大島正満. 1957. 桜鱒と琵琶鱒. 楡書房，札幌. 79 pp.

菅原知宏・井出充彦・酒井明久・鈴木隆夫・久米宏人・亀甲武志・西森克浩・関慎介. 2014. 琵琶湖における届出制によるビワマス引縄釣遊漁の現状把握. 日水誌, 80: 45-52.

田中秀具. 2011. 琵琶湖におけるビワマスの資源構造に関する研究. 滋賀水試研報, 54: 7-62.