

文章编号:1005-3832(2009)01-0059-05

# 川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼及石川哲罗鱼的生物学比较

王 凤<sup>1,2</sup>, 张永泉<sup>1</sup>, 尹家胜<sup>1</sup>

(1. 中国水产科学研究院黑龙江水产研究所, 黑龙江 哈尔滨 150070;

2. 大连水产学院, 辽宁 大连 116023)

**摘要:** 哲罗鱼属共有五个种类, 其中川陕哲罗鱼(*Hucho brecker*)、太门哲罗鱼(*Hucho taimen*)、石川哲罗鱼(*Hucho ishikawai* Mori)在我国境内有分布。本文通过全面收集国内外资料, 对我国分布的三种哲罗鱼, 从形态特征、生物学特性、分布区域等指标进行了生物学的初步比较研究。

**关键词:** 哲罗鱼属; 川陕哲罗鱼; 太门哲罗鱼; 石川哲罗鱼; 生物学

中图分类号: Q9594

文献标识码: A

## A preliminary comparison of the biology character among *Hucho brecker*, *Hucho taimen* and *Hucho ishikawai* Mori

WANG Feng<sup>1,2</sup>, ZHANG Yong-quan<sup>1</sup>, YIN Jia-sheng<sup>2</sup>

(1. Heilongjiang River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Harbin 150070, China;

2. DaLian Fisheries University, DaLian 116023, China)

**Abstract:** A total of five species of *Hucho* genus distributed in the world and three species are in china, *Hucho brecker*, *Hucho taimen*, *Hucho ishikawai* Mori. A preliminary comparison of research was done among the three species by widely collecting domestic and foreign materials and the analysis are mainly from aspects of the feature of configuration, character of biology and the distribution region.

**Key words:** *Hucho*; *Hucho brecker*; *Hucho taimen*; *Hucho ishikawai* Mori; biology

哲罗鱼属(*Hucho*)全世界现有 5 种, 即太门哲罗鱼(*Hucho taimen*)、多瑙河哲罗鱼(*Hucho huchen*)、远东哲罗鱼(*Hucho perryi*)、川陕哲罗鱼(*Hucho brecker*)、石川哲罗鱼(*Hucho ishikawai* Mori)<sup>[1]</sup>。它们均为大型冷水肉食性名贵鱼类, 有极高的营养价值和经济价值, 分布于亚洲北部和欧洲的多瑙河流域。其中, 中国有 3 种<sup>[2,3]</sup>, 即川陕哲罗鱼(又名: 贝氏哲罗鲑、虎嘉鱼、四川哲罗鲑、布氏哲罗鲑; 地方名: 虎鱼、猫鱼、条鱼、草鱼、四川虎加鱼、大口鱼、花鱼、猫儿鱼<sup>[4]</sup>)、太门哲罗鱼(地方名: 者罗鱼、折罗鱼、哲绿鱼、大红鱼)、石川哲罗鱼(又名: 长白哲罗鱼<sup>[5]</sup>)。由于近几十年对环境的变迁, 破坏了哲罗鱼赖以生存的条

件, 造成资源量显著下降, 分布区域日趋缩小, 种群数量急剧减少, 已处濒危状态<sup>[6,10]</sup>, 被列入国家二级保护动物和中国濒危动物红皮书中<sup>[10]</sup>。川陕哲罗鱼为我国特有种<sup>[11,12]</sup>, 它是我国大型土著鲑鱼类, 也是青藏高原边缘山区惟一的哲罗鲑, 属珍贵鱼类。据鱼类学家分析, 川陕哲罗鱼是第四纪冰川时期由北方扩散而来, 冰期结束后停留在海拔较高、水温较低的河流中生存下来, 并成为现在的一个独立物种。它是历史上气候变化的一个有力物证, 在研究动物地理学、鱼类系统发育与气候变化等方面具有很高的科学价值<sup>[4,13]</sup>。

到目前为止, 国内外对哲罗鱼的研究较少。鉴于哲罗鱼在渔业种质资源和生物地理学研究上的

收稿日期: 2008-10-10

基金项目: 国家支撑计划(2006BAD03B08-01)。

作者简介: 王凤(1982-), 女, 大连水学院硕士研究生. E-mail: wfhjr@126.com

通讯作者: 尹家胜(1960-), 男, 研究员, 主要从事鱼类生态学. E-mail: xwsc20@tom.com

重要性,我们通过全面收集国内外资料,对我国分布的三种哲罗鱼,从形态特征、生物学特性、分布区域等指标进行了生物学的初步比较研究,为哲罗鱼的研究提供一些基础资料。

## 1 主要形态特征

### 1.1 共同特征

体长形,侧扁,口大、端位,上颌骨向后延伸超过缘下方,具脂鳍,梨骨齿和腭骨齿连续排成一列,呈弧形,鳞小,侧线完全,侧线鳞 100~242,鳃耙 10~16,幽门盲囊 65~250,具体区别见表 1<sup>[14]</sup>。

### 1.2 鉴别特征

1.2.1 川陕哲罗鱼 身体背部暗褐色,腹部银白色,体侧暗灰色,上部色深,有 7~10 个垂直的淡红色大斑块。体侧和眼后头部两侧有不规则灰黑色小斑点,鳍条暗灰色,臀鳍灰白带浅黄色<sup>[15]</sup>。

1.2.2 太门哲罗鱼 体深褐色,体侧紫褐色,有多数密集如粟粒状的暗黑色近“十”字型的小斑点。背面及两侧有黑色圆斑,腹部银白色,体侧有 6~10 条较宽暗色横带<sup>[16]</sup>。

1.2.3 石川哲罗鱼 背鳍青褐色,体侧和腹部银白色,头部和体侧密布黑色小斑点。幼鱼体侧横向有 8~9 条暗色斑纹<sup>[17]</sup>。

表 1 川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼的形态特征比较

Tab. 1 The comparison of *Hucho breker*, *Hucho taimen* and *Hucho ishikawai* Mori on the morphological feature

名称 species	背鳍 dorsal fin	脂鳍 adipose fin	尾鳍(叉形) tail fin(fork)	背部 back	腹部 abdomen	头部和体侧 head and tice
川陕哲罗鱼 <i>H. bleeker</i>	居体中 偏后	与臀鳍 相对	叉浅	暗褐色	银白色	灰黑色 小斑点
太门哲罗鱼 <i>H. taimen</i>	居体中 偏前	与臀鳍 相对	叉较浅	紫褐色	银白色	暗色横带
石川哲罗鱼 <i>H. ishikawai</i>	居体 中部	与臀鳍 后部相对	叉深	青褐色	银白色	黑色 小斑点

## 2 生物学特性

### 2.1 生活习性

川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼都属于冷水性鱼类,均栖息于水温低、水流湍急、水质清澈、溶氧量高、无污染、两岸植被繁茂等生态环境的河流上游或支流。川陕哲罗鱼的洄游习性为产卵前逆水溯游,太门哲罗鱼的洄游习性为春季生殖洄游和秋冬越冬洄游,石川哲罗鱼的洄游习性为产卵前逆水溯游见表 2<sup>[18,17-19]</sup>。

从表 2 可知,太门哲罗鱼和石川哲罗鱼对水温的适应能力强于川陕哲罗鱼。因此相对于川陕哲罗鱼,太门哲罗鱼和石川哲罗鱼更适于进行集约化养殖。

### 2.2 食性

川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼都是极为凶猛的肉食性鱼类,游泳速度较快,行动敏捷,善于追捕猎食鱼类。

2.2.1 食物组成 川陕哲罗鱼幼鱼阶段以水生昆虫为主,其次为小鱼和底栖动物。成鱼则以裂腹鱼、高原鳅、鮡科鱼类为主,也食水生昆虫、虾和水蚯蚓等<sup>[15,20]</sup>。

太门哲罗鱼稚鱼时期以捕食无脊椎动物为主<sup>[21]</sup>,幼鱼阶段开始捕食鱼类,成鱼则完全捕食鱼类,主要以中小型鱼的成鱼和大型鱼的幼鱼为食,同水域出现的鱼类均出现在食谱中<sup>[21]</sup>。摄食的鱼类主要为瓦氏雅罗鱼、红鳍鲌、鲟、乌苏里白鲑、黄颡、狗鱼、鳊鱼等。

石川哲罗鱼食量较大,自 2 龄起捕食宽鳍鱈、鮡、鲢、鲫等鱼类。

表 2 川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼的生活习性比较  
Tab. 2 The comparison of *Hucho breker*, *Hucho taimen* and *Hucho ishikawai* Mori on the life habit

名称 species	栖息地条件 habitat condition			
	水温(t/°C) water temperature	水质 water quality	底质 foun dation	植被 vegetation
川陕哲罗鱼 <i>H. bleeker</i>	11 左右	清澈	砂砾	繁茂
太门哲罗鱼 <i>H. taimen</i>	1~18	清澈	砂砾	繁茂
石川哲罗鱼 <i>H. ishikawai</i>	4~28	清澈	砂砾	繁茂

太门哲罗鱼的食性较广(表中仅列出部分被摄食的种类),川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼和石川哲罗鱼食性并无显著差别见表3。

2.2.2 摄食强度 川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼的摄食强度都较大,均为常年进行摄食的鱼类。其中,太门哲罗鱼秋季摄食最盛,春季次之,夏

季较差,在冬季冰下仍然摄食,仅在生殖期内短时间停食。据渔民观察,太门哲罗鱼由深水处游到浅水处捕食鱼类或落入水中的鼠类、蛇类等陆生动物<sup>[7]</sup>。石川哲罗鱼春季产卵后摄食量开始增加,7月份摄食量随水温升高有所下降,9月份摄食量又开始增加,冬季不停食<sup>[23]</sup>。

表3 川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼生长中不同阶段的食物组成

Tab. 3 The composition of *Hucho breaker*, *Hucho taimen* and *Hucho ishikawai* Mori on the food material during different period in growth

名称 species	稚鱼时期食物 food in the Larvae period	幼鱼时期食物 food in the parr period	成鱼时期食物 food in the luce period
川陕哲罗鱼 <i>H. bleaker</i>	-	水生昆虫、小鱼、底栖动物	裂腹鱼、高原鳅、鮡科鱼类、水生昆虫、虾、水蚯蚓
太门哲罗鱼 <i>H. taimen</i>	无脊椎动物	瓦氏雅罗鱼、红鳍、鲟、乌苏里白鲑、黄颡、狗鱼、鱼	瓦氏雅罗鱼、红鳍、鲟、乌苏里白鲑、黄颡、狗鱼、鱼
石川哲罗鱼 <i>H. ishikawai</i>	-	底栖动物	宽鳍鱲、鮡、鲢、鲫

“-”表示暂无此方面资料。“-”represented that no material showed temporarily.

## 2.3 繁殖习性

2.3.1 初次性成熟年龄 川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼的初次性成熟年龄不同,川陕哲罗鱼为2~3龄性成熟(雄性2龄、雌性3龄),太门哲罗鱼性成熟为4龄<sup>[21]</sup>或5龄<sup>[24]</sup>,石川哲罗鱼5龄性成熟,基本趋势为由小到大,见表4。

2.3.2 繁殖季节 川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼的繁殖季节分别在每年的3~5月<sup>[20]</sup>、5~6月<sup>[25]</sup>、5~6月<sup>[17]</sup>,见表4。

2.3.3 鱼卵特征 川陕哲罗鱼受精卵黄色,无黏性,沉性卵,卵径为3~4mm<sup>[26-28]</sup>。太门哲罗鱼受精卵呈浅黄色,圆形,无粘性,沉性卵,卵径为3.5~4.5mm。石川哲罗鱼受精卵呈淡黄色,沉性卵,卵径5.3~7.2mm。卵大小的基本趋势是由小到大,见表4。

2.3.4 产卵场条件 川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼产卵场条件(水质、水温、水深、水速、底质)相差不大,见表4。

2.3.5 繁殖方式和行为 根据 Balon 分类法<sup>[29]</sup>,川

表4 川陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼的繁殖习性比较

Tab. 4 The comparison of *Hucho breaker*, *Hucho taimen* and *Hucho ishikawai* Mori on the productive habit.

名称 species	初次性成熟年龄(年) Age of primarg sexual maturity	繁殖季节 Breeding season	卵径(mm) Eggdiameter	产卵场条件 Condition of spawning ground					
				水质	水温 t/°C	水深(cm)	水速 v(m·s <sup>-1</sup> )	底质	繁殖方式和行为
川陕哲罗鱼	2~3	3~5月	3~4	清洁	4~10	15~80	0.38~0.75	砂砾	水底部产卵掩埋
太门哲罗鱼	4~5	5~6月	3.5~4.5	清洁	5~10	50~100	1.0~1.5	砂砾	水底部产卵掩埋
石川哲罗鱼	5	5~6月	5.3~7.2	清洁	9~10	-	-	砂砾	水底部产卵掩埋

“-”表示暂无此方面资料。“-”represented that no material showed temporarily.

陕哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼的繁殖方式都属于水底部产卵型。亲鱼将卵产在水底部,受精卵被掩藏在石砾间或砂砾下发育。在繁殖季节,川陕

哲罗鱼、太门哲罗鱼、石川哲罗鱼在产卵前都选择砂砾河床为产卵场。具体表现为:(1)川陕哲罗鱼在每年的4月中上旬,河流开冰后,逆水溯游到河流

上、下游均有急流深水的中部近岸缓流区,选择两岸植被茂密,底质为砂或砂石处产卵。此时,雌雄鱼前后追逐,在适宜的河床挖掘圆形或椭圆形的浅窝产卵,卵产出后沉入巢中,埋在砂砾中孵化<sup>[15,26,27]</sup>。(2)黑龙江上游的太门哲罗鱼在每年的5月中旬,随着黑龙江江水解冻,江水温度逐渐升高,从黑龙江溯入呼玛河产卵。雄鱼选择适宜的河段为产卵场后,用尾鳍在河床摆动,将粗砂或细砾石挖掘椭圆形产卵坑,雄鱼在卵坑附近游动等待雌鱼,一见到雌鱼进入坑内,迅速迎上,身体相互紧靠又迅速分开,远游而去,稍后又一同进入坑内,这样反复游动2~3次,雌鱼开始排卵,雄鱼同时排精,产卵完毕后,雄鱼用尾鳍摆动砂砾将受精卵覆盖,在卵坑附近停留很长时间才离开卵坑而去<sup>[7,30]</sup>。(3)鸭绿江的石川哲罗鱼在5~6月鸭绿江解冻后,石川哲罗鱼开始溯河生殖洄游,把卵产在湍急的河流上游的砂砾底质河段,有埋卵习性<sup>[17,23]</sup>。

由表4知,川陕哲罗鱼初次性成熟年龄小于太门哲罗鱼和石川哲罗鱼,它们的繁殖季节相差不大,繁殖方式和行为相同,但产卵场条件和卵径有较大差异。

### 3 分布

川陕哲罗鱼分布于秦岭以南长江流域北侧支流水系,四川西北岷江上游,沿大渡河达青海省境内<sup>[31~35]</sup>,秦岭南麓汉江支流太白河<sup>[36]</sup>、水河。上世纪70年代以前,川陕哲罗鱼分布较广,几乎遍及岷江上游和大渡河水系,青衣江、天全河、大川河、玛柯河<sup>[37]</sup>都有分布。20世纪70年代以后,自1998年起,在已知分布区域,陕西、四川的绝大部分地区已多年不见川陕哲罗鱼的活动踪迹,有的地区已绝迹。现在分布区域逐渐缩小,大致为北纬30°20'~34°10',东经100°31'~103°10'<sup>[38]</sup>。目前在青海省果洛藏族自治州班玛县和四川阿坝县交界的玛柯河还有分布,玛柯河是川陕哲罗鱼主要产卵繁殖水域,也是目前为数不多的有川陕哲罗鱼分布的水域<sup>[17]</sup>。

太门哲罗鱼主要分布在俄罗斯的伏尔加河、皮乔拉河、贝加尔湖流域、额穆尔河水系,哈萨克斯坦的鄂毕河水系,中国的黑龙江水系、额尔齐斯河水系<sup>[21,39,40]</sup>。在我国分布于黑龙江中、上游,乌苏里江、嫩江上流,牡丹江、松花江上游,镜泊湖的山区溪

流,新疆的额尔齐斯河,哈纳斯湖。其中,以乌苏里江、黑龙江上游的数量较多,为黑龙江水系冷水性经济鱼类<sup>[18,25]</sup>。现在随着人们活动范围的扩大,频度的增加,我国分布区域逐渐缩小,大致为北纬43°20'~53°40'东经120°~134°40'。黑龙江流域的太门哲罗鱼现存群体的栖息地已被分割成3个面积不大的相互不连接的块状分布区,即大兴安岭以北的黑龙江上游及其支流,大兴安岭以南的嫩江上游以其支流,乌苏里江上游松阿察河等水域<sup>[1]</sup>。

石川哲罗鱼为我国哲罗属种的稀有种,仅为鸭绿江中朝两国共有。在我国分布于鸭绿江干流上游十三道沟以上及其山涧溪流中<sup>[41]</sup>,是吉林省的特有鱼类<sup>[42]</sup>。

### 参考文献

- [1] 董崇智,李怀明,赵春刚,等.濒危名贵哲罗鱼保护生物学的研究I.哲罗鱼的分布区域及其变化[J].水产学杂志,1998,11(1):65-70.
- [2] 王以康.鱼类分类学[M].上海:科技出版社,1958.
- [3] 张春霖,刘成汉.岷江鱼类调查及其分布的研究[J].四川大学学报,1957,(2):221-247.
- [4] 邓小林.玛可河水域川陕哲罗鱼的濒危原因与保护措施[J].甘肃农业,2007,(6):87-88.
- [5] 黄权,周景祥,刘春力,等.鸭绿江花羔红点鲑、细鳞鱼和长白哲罗鱼的繁殖策略比较研究[J].吉林农业大学学报,2001,23(2):93-95.
- [6] 张觉民,李怀明,董崇智,等.黑龙江省鱼类志[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1995.50-52.
- [7] 董崇智,李怀明,赵春刚,等.濒危名贵哲罗鱼保护生物学的研究II.哲罗鱼性状及生态学资料[J].水产学杂志,1998,11(2):34-39.
- [8] 董崇智,李怀明,赵春刚,等.濒危名贵哲罗鱼保护生物学的研究III.哲罗鱼的资源评价及濒危原因[J].水产学杂志,1998,11(2):40-45.
- [9] 董崇智,李怀明,赵春刚,等.濒危名贵哲罗鱼保护生物学的研究IV.哲罗鱼栖息生境及保护对策[J].水产学杂志,1999,12(1):22-24.
- [10] 乐佩琦,陈宜瑜.中国濒危动物(鱼类)红皮书[M].北京:科学出版社,1998,29-31.
- [11] 丁瑞华.四川鱼类志[M].成都:四川科学技术出版社,1991.
- [12] 王基琳,蒋卓群.青海省渔业资源和渔业区域[M].西宁:青海人民出版社,1988.
- [13] 申志新,唐文家,李柯懋.川陕哲罗鱼的生存危机与保护对策[J].淡水渔业,2005,35(4):25-28.
- [14] 姜明逊.秦岭鱼类志[M].北京:科学出版社,1987.

- [15] 唐文家,李柯懋,申志新.珍贵的鲑科鱼类--川陕哲罗鲑[J].水产科学,2006,25(5):261~262.
- [16] 赵正阶.中国东北地区珍稀濒危动物志[M].北京:中国林业出版社,1979.
- [17] 孙兆和,赵文,王庆有,等.石川氏哲罗鱼的生物学及其资源保护和人工养殖的与设想[J].吉林农业大学学报,1992,14(4):135~137.
- [18] 崔喜顺,周长海,李国芳,等.乌苏里江下游海青江段哲罗鱼渔业生物学研究[J].黑龙江水产,2004(2):43~45.
- [19] 丁瑞华.虎嘉鱼保护生物学的研究 V. 生境特点及保护对策[J].四川动物,1995,14(4):144~146.
- [20] 江智龙.虎嘉鱼及其保护计划[J].科学养鱼,1996,(3):29.
- [21] 尼科里斯基(高岫译).黑龙江流域鱼类[M].北京:科学出版社,1960:42~47.
- [22] 尹家胜,匡友谊,徐伟,等.乌苏里江哲罗鱼摄食习性的研究[A].见:曹广斌,乌拉季米尔·别列耶夫,史迪文·库尔.第二届东北亚和西北大型河流生态与鱼类多样性国际研讨会论文集[C].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2007,195~200.
- [23] 孙兆和,李中平,王庆有,等.长白山区九种冷水性鱼类的食性、生长与繁殖[J].吉林农业大学学报,1992,(2):7~94.
- [24] 任慕连.黑龙江鱼类[M].哈尔滨:黑龙江人民出版社,1981:17~19.
- [25] 白桂芝,王卫东,张捷彬,等.雌太门哲罗鱼性成熟生物学研究[J].科学养鱼,2002,(1):14.
- [26] 周仰璟,吴万荣.大川河虎嘉鱼产卵场条件及其习性的初步研究[J].水生生物学报,1987,11(4):375~376.
- [27] 周仰璟,吴万荣,姚维志.虎嘉鱼生物学研究[J].西南农业大学学报,1994,16(1):72~75.
- [28] 武云飞,谭齐佳.青藏高原鱼类区系特征及其形成的地史原因分析[J].动物学报,1991,37(2):135~152.
- [29] 殷名称.鱼类生态学[M].北京:中国农业出版社,1995.
- [30] 薛镇宇,黄尚务,阎荣元.黑龙江流域的细鳞鱼和哲罗鱼及其天然杂交种[J].水生生物学报,1959,(2):215~220.
- [31] 刘成汉.四川鱼类区系的研究[J].四川大学学报(自然科学),1964,(2):96~138.
- [32] 刘成汉.四川虎嘉鱼[J].水产科技情报,1978,(4):21,32.
- [33] Kimura S. Description of the fishes collected from the Yangtze-Kiang, China, by late Dr. K. Kishinouye and his party in 1927-1929 [J]. J Shanghai Sci Inst, 1934,3(1):23~25.
- [34] 施白南,等.四川省鱼类地理分布资料[A].中国动物学会三十周年学术讨论会论文摘要汇编[C].1965.
- [35] 周仰璟,吴万荣.布氏哲罗鲑生物学初步研究[A].中国海洋湖沼学会第四届全国会员代表大会暨学术年会论文摘要汇编[C].1984.
- [36] 高玺章.四川哲罗鲑(*Hucho bleekeri* Kimura)原始描述订正[J].动物分类学报,1981,6(1):84.
- [37] 武云飞,陈瑗.青海省果洛和玉树地区的鱼类[J].动物分类学报,1979,4(3):287~296.
- [38] 丁瑞华,卿足平.虎嘉鱼保护生物学的研究 I. 分布区域及其变迁[J].四川动物,1994,(4):152~154.
- [39] Holcik J, Hensel K, Nieslanik J, et al. The Eurasian Huchen, *Hucho hucho* [M]. Netherlands: Dr W Junk Publishers, 1988. 41~141.
- [40] 李思忠.新疆北部鱼类的调查研究[J].动物学报,1966,18(1):41~56.
- [41] 解玉浩.鸭绿江的鱼类区系[A].见:中国鱼类学会主编.鱼类学论文集(五)[C].北京:科学出版社,1996,91~100.
- [42] 黄浩明.吉林省鲑科鱼类资源现状[J].淡水渔业,1988,(6):24~25.