

黄河班多段鱼类多样性初步研究及保护对策

李柯懋^{1,2}, 申志新^{1,2}, 陈燕琴^{1,2}, 冶海云^{1,2}

(1. 青海省渔业环境监测站; 2. 青海省高原水生生物及生态环境重点实验室, 青海 西宁 810012)

摘要:黄河班多段位于青海省兴海县境内,是黄河上游主要鱼类分布区之一。2011年4-11月对黄河班多段鱼类资源进行了调查。设采样点4个,分别在鱼类生长繁殖的重要时期使用不同网具采捕4次,并结合走访调查及鱼类样本的实验室鉴定与分析,重点研究鱼类种类、鱼类多样性、丰富度及均匀度,并提出了保护对策。结果表明,本次调查共采集鱼类10种、138尾,均为土著鱼类,种类占黄河上游青海段鱼类近1/2,班多段鱼类多样性相对黄河上游青海段其它水域较高,鱼类组成与黄河上游青海段其它水域相似,种类相对比较丰富,涉及多种保护鱼类,但每种鱼的个体均匀度较差,抗外界扰动的能力差。

关键词:黄河班多段; 鱼类; 多样性; 保护对策

中图分类号:Q16 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-3075(2012)04-0104-04

黄河在青海省境内干流长1694 km,占总长的31%;黄河上游青海段分布有鱼类2目、3科、11属、23种(中国科学院西北高原生物研究所,1989;武云飞和吴翠珍,1992);列入中国物种红色名录的有9种——黄河雅罗鱼、刺鲃、黄河鲃、拟鲶高原鳅、厚唇裸重唇鱼、斜口裸鲤、骨唇黄河鱼、极边扁咽齿鱼和兰州鲶(汪松和解焱,2004);列入中国濒危动物红皮书的鱼类有3种——骨唇黄河鱼、拟鲶高原鳅和极边扁咽齿鱼(乐佩琦和陈宜瑜,1998)。

黄河班多段位于青海省海南藏族自治州兴海县与同德县境内,是青海省黄河鱼类的重要分布水域。近年来,由于涉水工程的修建,尤其是班多水电站大坝及人为捕捞等因素,使得鱼类生存环境不断恶化,资源量明显下降,但一直未做过详细的调查和研究;为此,2011年首次对黄河班多段的鱼类进行了调查采样,并进行了鱼类多样性、均匀度和丰富度的相关分析,提出了相应的保护对策。

1 研究区域与方法

1.1 采样时间和范围

分别在2011年5月、9月、10月、11月对黄河班多段进行了4次采样和调查,基本上涵盖了黄河土著鱼类生存和繁殖的重要时期。调查区域为青海

省海南州兴海县黄河班多段,通过实地考察,设置4个采样点,分别在茨哈峡(班多电站坝址上游)、班多电站坝址下游、卡力岗桥和才乃亥村。

1.2 研究方法

1.2.1 样本采集 黄河班多段水流比较湍急,尤其是在茨哈峡和班多电站坝址下游,给鱼类采捕工作带来了一定的困难;采用的网具为胶丝单层刺网、胶丝三层刺网、流网和地笼等,当日下午下网,次日凌晨收网。

1.2.2 样本处理与鉴定 所得渔获物现场拍照后,用10%的甲醛进行鱼类标本固定保存后带回实验室进行形态测定、体重测定和解剖分析。分类鉴定依据《中国淡水鱼类检索》、《青藏高原鱼类》和《中国条鳅志》。

1.2.3 多样性指数 (Anne E Magurran, 2011) 物种多样性指数计算采用 Shannon-Wiener 指数 (H'), 计算公式为: $H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$

物种均匀度指数 (J) 采用 Pielou 计算公式: $J = H' / \ln S$

物种丰富度指数 (D') 采用 Margalef 计算公式: $D' = (S - 1) / \ln N$

式中: P_i 为第 i 种的个体数与总个体数的比值; S 为样品中总种类数; N 为样品中的生物总个体数。

1.2.4 优势种 优势度指数采用 Simpson 指数: $D = 1 / \sum (N_i / N)^2$; 式中: N_i 为样品中第 i 种鱼的个体数; N 为样本的总个体数; D 为相对优势度; S 为物种数。

收稿日期: 2012-04-28

基金项目: 青海省渔业生态环境监测项目。

作者简介: 李柯懋, 1976年生, 男, 工程师, 主要从事高原水生生物及生态环境研究。E-mail: kemaoli@163.com

2 结果与分析

2.1 鱼类种类组成

通过对黄河班多段鱼类资源的4次调查,共采集鱼类10种,均为鲤形目(CYPRINIFORMES)土著鱼类,无外来种;其中,鲤科鱼类6种,分别为厚唇裸重唇鱼、花斑裸鲤、黄河裸裂尻鱼、骨唇黄河鱼、极边扁咽齿鱼和刺鮡(鮡亚科),占种数的60%;鳅科鱼类4种,分别为硬刺高原鳅、拟硬刺高原鳅、黄河高原鳅和拟鲶高原鳅,占种数的40%(朱松泉,1995)。鱼类名录见表1。

2.2 渔获物组成

在黄河班多段共捕获鱼类138尾;其中,鲤科鱼类80尾(不包括鮡亚科),占总尾数的58%;鮡亚科鱼类23尾,占16.7%;鳅科鱼类35尾,占25.3%。鱼类数量的多少与月份有着很大的关系,有的鱼每次都能捕获,极边扁咽齿鱼仅在11月的第4次调查中捕获1次,而黄河裸裂尻鱼和花斑裸鲤在4次调

查中均能捕获,说明在该河段极扁边咽齿鱼的种群数较少,黄河裸裂尻鱼和花斑裸鲤种群数量较多。渔获物组成见表2。

2.3 群落特征指数

将黄河班多段4次鱼类调查的结果整体进行多样性分析,多样性指数(H')为2.8985,均匀度指数(J)为0.8725,丰富度指数(D')为1.2661;可见班多段的鱼类多样性水平相对黄河上游青海段其它水域比较高,物种也比较丰富,但是每种鱼的个体均匀度较差。

2.4 优势种群

从表3可以看出,黄河裸裂尻鱼在班多各采集月份均占很大的比重,成为优势群体。分析班多各月份渔获物的优势度指数:5月(0.8148) > 9月(0.7880) > 11月(0.7347) > 10月(0.5951);可以看出5月气候相对较好,鱼的种类较多,渔获量相对较高,10月的物种较少,1~2种鱼就可控制整个群落,不利于该群落的发展。

表1 黄河班多段鱼类名录

Tab.1 Fish species in Banduo section of Yellow River

鲤科 Cyprinidae	黄河鱼属 <i>Chuanchia</i>
鮡亚科 Gobioninae	5. 骨唇黄河鱼 <i>Chuanchia labiosa</i> Herzenstein
刺鮡属 <i>Acanthogobio</i>	扁咽齿鱼属 <i>Platypharodon</i>
1. 刺鮡 <i>Acanthogobio guentheri</i> Herzenstein	6. 极边扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein
裂腹鱼亚科 Schizothoracinae	鳅科 Cobitidae
裸裂尻鱼属 <i>Schizopygopsis</i>	条鳅亚科 Nemacheilinae
2. 黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	高原鳅属 <i>Triplophysa</i>
裸鲤属 <i>Gymnocypris</i>	7. 拟鲶高原鳅 <i>Triplophysa (T.) siluroides</i> (Herzenstein)
3. 花斑裸鲤 <i>Gymnocypris eckloni eckloni</i> Herzenstein	8. 黄河高原鳅 <i>Triplophysa (T.) pappenheimi</i> (Fang)
裸重唇鱼属 <i>Gymnoditychus</i>	9. 硬刺高原鳅 <i>Triplophysa (T.) scleroptera</i> (Herzenstein)
4. 厚唇裸重唇鱼 <i>Gymnoditychus pachycheilus</i> Herzenstein	10. 拟硬刺高原鳅 <i>Triplophysa (T.) pseudoscleroptera</i> (Zhu et Wu)

表2 黄河班多段渔获物组成

Tab.2 Composition of fish catches from Banduo section in Yellow River

鱼名	5月		9月		10月		11月	
	数量/尾	重量/kg	数量/尾	重量/kg	数量/尾	重量/kg	数量/尾	重量/kg
黄河高原鳅	7	0.42	7	0.36	-	-	-	-
硬刺高原鳅	3	0.20	-	-	-	-	4	0.02
刺鮡	5	0.30	15	1.02	3	0.20	-	-
花斑裸鲤	6	0.38	3	0.50	1	0.62	3	0.60
厚唇裸重唇鱼	2	0.18	3	0.59	-	-	1	0.25
黄河裸裂尻鱼	10	0.79	8	1.00	13	0.14	9	1.31
骨唇黄河鱼	13	0.94	3	0.34	4	0.33	-	-
极边扁咽齿鱼	-	-	-	-	-	-	1	0.23
拟硬刺高原鳅	-	-	-	-	-	-	10	0.03
拟鲶高原鳅	-	-	3	0.59	1	0.22	-	-
合计	46	3.21	42	4.40	22	1.51	28	2.44

注:“-”表示未采集到鱼类样本。

Note:“-” indicates no fish samples were collected.

表3 黄河班多段的鱼类优势度组成

Tab.3 Fish dominant components in Banduo section of Yellow River

鱼名	5月		9月		10月		11月	
	数量	重量	数量	重量	数量	重量	数量	重量
黄河高原鳅	0.1522	0.1308	0.1667	0.0818				
硬刺高原鳅	0.0652	0.0623					0.1429	0.0082
刺 鮡	0.1087	0.0935	0.3571	0.2318	0.1364	0.1324		
花斑裸鲤	0.1304	0.1184	0.0714	0.1136	0.0454	0.4106	0.1071	0.2459
厚唇裸重唇鱼	0.0435	0.0561	0.0714	0.1341			0.0357	0.1025
黄河裸裂尻鱼	0.2174	0.2461	0.1905	0.2273	0.5909	0.0927	0.3214	0.5369
骨唇黄河鱼	0.2826	0.2928	0.0714	0.0773	0.1818	0.2185		
极边扁咽齿鱼							0.0357	0.0943
拟硬刺高原鳅							0.3571	0.0123
拟鲶高原鳅			0.0714	0.1341	0.0454	0.1457		

3 讨论

3.1 黄河班多段的保护鱼类

本次调查共计采样取得 10 种土著鱼类,占青海省黄河土著鱼类的近 1/2,涉及列入中国物种红色名录的有 5 种——刺鮡、拟鲶高原鳅、骨唇黄河鱼、厚唇裸重唇鱼和极边扁咽齿鱼(汪松和解焱,2004),涉及列入中国濒危动物红皮书的鱼类 3 种——骨唇黄河鱼、拟鲶高原鳅和极边扁咽齿鱼(乐佩琦和陈宜瑜,1998)。结合本项目组监测站近年来的实际调查,刺鮡已很难在其它地方捕捉到,分布范围十分有限,但在班多河段刺鮡尚有一定的资源量,说明该河段鱼类整体保存相对完整。在黄河班多段没有发现外来入侵种,这与黄河龙羊峡以下有较多的外来鱼类情况不同。

3.2 与黄河上游青海段其它水域鱼类组成比较

本次采集到鲤科(不包括鮡亚科)鱼类 5 种,分别为厚唇裸重唇鱼、花斑裸鲤、黄河裸裂尻鱼、骨唇黄河鱼和极边扁咽齿鱼;鳅科鱼类 4 种,分别为硬刺高原鳅、拟硬刺高原鳅、黄河高原鳅和拟鲶高原鳅;鮡亚科鱼类 1 种,为刺鮡;其中,黄河裸裂尻鱼为主要优势种,花斑裸鲤和刺鮡也较多,极边扁咽齿鱼仅在一次调查中发现,数量较少;说明该河段仍以鲤科裂腹鱼亚科和鳅科鱼类为主,鱼类整体结构简单,其组成与黄河上游青海段其它水域相似,未发生明显改变(中国科学院西北高原生物研究所,1989;武云飞和吴翠珍,1992)。

3.3 黄河班多段鱼类的多样性与丰度

本次共调查到鱼类产卵场 3 处,分别为才乃亥村、大坝下游卡力岗桥和大坝下游 1 km 处的缓流河道。黄河上游班多水电站的修建,将对水生生物尤其是鱼类造成极大的影响。班多段鱼类多样性相对较高,物种相对比较丰富,但每种鱼的个体均匀度较

差,均为冷水性鱼类,生长缓慢,受外界环境因素影响较大,组成不稳定,抗外界扰动的能力差,一旦本土鱼类资源遭到破坏,在很长时间内都将难以恢复,甚至造成毁灭性的后果。

3.4 黄河班多段鱼类保护对策

班多河段土著鱼类种类较多,尤其是保护鱼类刺鮡、厚唇裸重唇鱼、骨唇黄河鱼在黄河上游已十分稀少,目前班多河段尚未采取必要的禁渔措施,应尽快设立常年禁渔区,加快成立国家级水产种质资源保护区,重点对刺鮡、骨唇黄河鱼、厚唇裸重唇鱼、拟鲶高原鳅和极边扁咽齿鱼加以保护;同时加强对才乃亥村、卡力岗桥及水电站坝下游 1 km 处的 3 处鱼类产卵场的重点保护工作,保证产卵场所必需的生态流量,设立标识和警示牌。定期开展鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖动物种类组成、生物量等水生生物监测工作。工程建设使鱼类“三场”和重要栖息地遭到破坏,应尽量选择适宜河段人工营造相应水生环境。

3.5 土著鱼类保护生物学的具体措施

为保护土著鱼类的生态平衡,应进一步加强水利水电工程渔业环境影响评价工作及补偿机制研究。鉴于班多水电站坝址对河道的阻隔,影响鱼类的正常生殖洄游,应建设 1 座鱼类增殖站,其规模兼顾班多上下游电站建设对鱼类增殖放流的需要,同时开展刺鮡、厚唇裸重唇鱼、骨唇黄河鱼等土著鱼类基础生物学研究工作,尤其是繁殖生物学研究,重点放流土著鱼类。依托兴海县渔政管理站,加强渔政工作力度,指定专人负责黄河班多段渔政执法工作,严厉打击非法捕捞和贩卖鱼类行为,遏制对鱼类等水生生物资源的破坏。扩大与省内外及国外科研院所的交流,借助外来的技术优势和资金优势,合作开展水生生物保护及其相关基础研究工作,扩大鱼类保护资金的筹措渠道。

参考文献

- 乐佩琦,陈宜瑜. 1998. 中国濒危动物红皮书·鱼类[M]. 北京:科学出版社.
- 汪松,解焱. 2004. 中国物种红色名录(第1卷)[M]. 北京:高等教育出版社.
- 武云飞,吴翠珍. 1992. 青藏高原鱼类[M]. 成都:四川科学技术出版社.
- 中国科学院西北高原生物研究所. 1989. 青海省经济动物志[M]. 西宁:青海省人民出版社.
- 朱松泉. 1995. 中国淡水鱼类检索[M]. 南京:江苏科学技术出版社.
- Anne E Magurran 著. 张峰译. 2011. 生物多样性测度[M]. 北京:科学出版社.

(责任编辑 万月华)

Research on Fish Diversity and Protection Measures in Banduo Section of Yellow River

LI Ke-mao^{1,2}, SHEN Zhi-xing^{1,2}, CHEN Yan-qin^{1,2}, YE Hai-yun^{1,2}

- (1. Qinghai Provincial Fishery Environmental Monitoring Center;
2. Key Laboratory of Plateau Aquatic and Ecological Environmental in
Qinghai Province, Xining 810012, P. R. China)

Abstract: Banduo section in yellow river is the main fish distribution area in the upper reaches of the Yellow River, located in Xinhai county. We have investigated the fish resource at this area from April to November in 2011. Four sampling sites were set up and we collected the fish samples at fish growing and reproduction important period using different nets for 4 times. Combined with visiting survey and laboratory analysis, the fish species, fish diversity, fish richness index and fish evenness were studied and the related protection measures are provided. A total of 10 genera and 138 fish species were collected from this survey and all the species belongs to the native fish species. These fish species accounted for almost half of the total fish species in the upper reaches of the Yellow River in Qinghai area. From the investigation results, the fish diversity was relatively high and the composition of fish species were similar with other area of the Yellow River in Qinghai. Several kinds of protection fish were involved. However, the evenness of individual fish was low, which indicated that its resistance ability to external disturbances is very low.

Key words: Banduo section of Yellow River; fish; diversity; protection measures