

雅鲁藏布江土著鱼类种类组成及 区系资源分布特征研究

李洪池¹, 龚君华^{1,2}

(1. 西藏自治区农牧科学院水产科学研究所, 西藏 拉萨 850002; 2. 西藏土著鱼类繁育与利用技术工程研究中心, 西藏 拉萨 850002)

摘要: 为了对雅鲁藏布江土著鱼类进行更有效的保护和开发利用, 必须充分了解其种类组成和区系资源特征。经近年来对雅鲁藏布江流域土著鱼类实地采集调查, 结合雅鲁藏布江流域多年的鱼类调查名录, 对该江域土著鱼类组成、分布区系特点进行了研究, 并根据其资源特征, 对其现有资源状况进行了分析总结。结果显示: 雅鲁藏布江流域土著鱼类共42种, 隶属于3目5科20属, 在种类组成上主要以裂腹鱼亚科鱼类、条鳅亚科鱼类和鮡科鱼类为主; 区系组成较为单一, 具有明显的区域性。在资源特征方面, 雅鲁藏布江土著鱼类的主要食料基础为水中昆虫和藻类, 但也随着土著鱼类生境不同在食性种类上有所变化, 表明其食性具有可塑性。雅鲁藏布江土著鱼类在繁殖策略上也有其各自独特性。在种群数量变动上, 资源价值利用较强的土著鱼类种群有下降的趋势, 但绝大部分土著鱼类种群仍处于原始的动态平衡状态。

关键词: 雅鲁藏布江; 土著鱼类; 种类组成; 区系分布; 资源特征

中图分类号: S931.1

文献标志码: A

Study on Species Composition and Fauna Resources Distribution Characteristics of Indigenous Fish in Yarlung Zangbo River

LI Hongchi¹, GONG Junhua^{1,2}

(1. Institute of Fisheries Science, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Tibet Lhasa 850002, China; 2. Tibet Native Fish Breeding and Utilization Technology Engineering Research Center, Tibet Lhasa 850002, China)

Abstract: In order to effectively protect and exploit the indigenous fish in Yarlung Zangbo River, it is necessary to fully understand their species composition and faunal resources distribution characteristics. In recent years, through the field collection and investigation of the indigenous fish species in Yarlung Zangbo River basin, combined with the survey list of fish species in Yarlung Zangbo River basin for many years, the composition and distribution characteristics of indigenous fish species in Yarlung Zangbo River Basin were analyzed, and the current situation of the fish species was analyzed according to their resource characteristics. The results showed that there were 42 indigenous fish species, belonging to 3 orders, 5 families and 20 genera in the Yarlung Zangbo river region. Schizogastreae, Triplophyta and Glyptoidae were dominant in species composition. The faunal composition is relatively simple with obvious regional. In terms of resource characteristics, the main diet of indigenous fish is based on aquatic insects and algae, but the feeding species also changes with the different habitats of indigenous fish, indicating that their feeding habits have plasticity. The indigenous fish has its own characteristics in reproduction. In terms of population change, the indigenous fish populations with strong resource utilization value tend to decline, and most of the indigenous fish populations are still in the original state of dynamic equilibrium.

Key Words: Yarlung Zangbo River; indigenous fish; species composition; floristic distribution; resource characteristics

雅鲁藏布江位于具有“世界屋脊”之称的青藏高原主体西藏自治区境内, 全长2 057 km, 流域面积240 480 km², 是全世界海拔最高的河流。在我

国各大河流中, 雅鲁藏布江的流量居第3位, 干流两侧及支流河众多, 孕育出了西藏重要的水体生态环境和各种水生生物^[1-2], 作为西藏乃至中国最长的高原河流, 其生物多样性情况历来备受关注, 研究其流域内生物资源现状对高原地区物种生态平衡保护具有重要意义。

土著鱼类作为水域生态系统健康的重要指示类群, 其种类组成、区系资源分布特征对该区域内

收稿日期: 2023-03-21

基金项目: 西藏土著鱼类繁育与利用技术工程研究中心质量提升工程项目(XZ202101YD 0004C); 第二次青藏高原综合科学考察研究项目(2019QZKK0502)。

作者简介: 李洪池(1994-), 男, 硕士研究生, 主要从事高原鱼类资源科学研究, E-mail: 756519681@qq.com。

的生态系统物质循环和能量流动有重要作用^[3]。近年来,水生生物学家逐渐认识到,土著鱼类种类组成结构是与其生存环境共同影响,且相互适应的结果。雅鲁藏布江在流域海拔及面积上为西藏之最,上、中、下流域在自然环境中又有着较大的差别,是西藏地区土著鱼类资源较为丰富的地区^[4-6]。

目前,由于气候条件、自然环境和人为因素的原因,导致雅鲁藏布江流域内土著鱼类资源面临个体趋向幼龄化、水质恶化等威胁^[7]。调查掌握雅鲁藏布江流域内土著鱼类种类分布情况,分析其资源分布特征,对保证雅鲁藏布江地区水生生物资源和高原生态环境可持续发展具有重要意义^[8-10]。本研究主要依据实地调查结果,并结合前人的研究文献资料,对雅鲁藏布江土著鱼类种类组成、区系分布及资源特征进行分析和探讨,为雅鲁藏布江鱼类资源的可持续利用及保护对策提供基础参考。

1 研究区域概括

雅鲁藏布江发源于喜马拉雅山脉北麓的杰马央宗冰川,河流大体由西向东流,横贯西藏地区^[11]。它的东部、东北部接怒江流域;西部与公珠措、玛旁雍措内流域毗邻;西南与尼泊尔接壤;北部为藏北内流水系。地势西高东低,东南部最低,流域的平均海拔为4 500米左右,干流单位河长水能蕴藏量与全流域平均单位面积水能蕴藏量均居我国各大河流中的首位^[1-2](图1)。

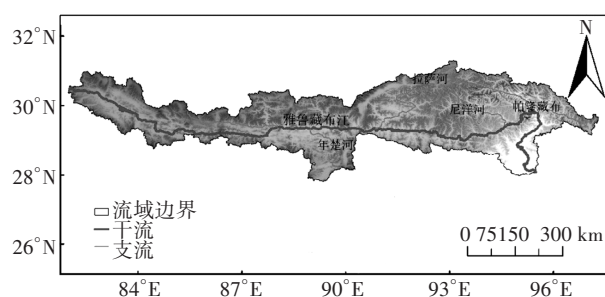


图1 雅鲁藏布江流域及主要支干河流分布图

2 数据来源

根据前人对西藏土著鱼类调查工作的基础,结合西藏自治区农牧科学院水产科学研究所近年来对雅鲁藏布江流域内土著鱼类重点实地调查项目和历史资料记载获得的第一手资料,对雅鲁藏布江流域内土著鱼类的种类组成进行总结。

3 数据分析处理

以雅鲁藏布江流域内土著鱼类记载为依据^[12-14],核查西藏农牧科学院水产科学研究所标本室土著鱼类标本,结合雅鲁藏布江流域多年的土著鱼类调查名录进行汇总分析。雅鲁藏布江流域土著鱼类的区系地理成分主要根据《中国鱼类分类系统》《西藏鱼类图集》《中国动物志·硬骨鱼纲》中对鱼类的地理分布划分进行研究^[15-19]。关于雅鲁藏布江流域内土著鱼类资源特征相关数据,主要查阅西藏相关鱼类资源特征文献书籍资料进行分析^[2,20-22]。

4 结果与分析

4.1 雅鲁藏布江土著鱼类种类组成

在雅鲁藏布江流域内共调查到42种土著鱼类,隶属3目5科20属,种类组成上主要以裂腹亚科鱼类、条鳅亚科鱼类和鲃科鱼类这3大类群为主。其中,裂腹鱼亚科的土著鱼类最多,共有5属15种,占到雅鲁藏布江流域土著鱼类总数的36%;其次为条鳅亚科鱼类共有3属12种,占到雅鲁藏布江流域土著鱼类总数的28%;最后为土著鲃科鱼类共有8种,占雅鲁藏布江流域土著鱼类总数的19%。各科、属、种土著鱼类物种组成名录详见表1。

4.2 区系分布特征

对鱼类区系分布进行研究,是对鱼类分类学、生态学和地理信息学等学科的总结,通过对某一地区全面系统的鱼类调查,可帮助了解该地区内鱼类区系的形成和演变规律,从而更好地开发利用鱼类资源价值^[22]。由表2可知,雅鲁藏布江土著鱼类在区系分布特征上具有明显的区域性。根据雅鲁藏布江土著鱼类在西藏湖泊河流的分布情况,分为太平洋流域、印度洋流域、内流河流域3种流域类型。太平洋流域主要由金沙江水系和澜沧江水系组成,土著鱼类分布与其他2个流域相比,属种明显减少,仅包括高原鳅属的鱼类7个种。高原鳅属鱼类是青藏高原上广泛分布的种类,从生态角度来看,高原鳅对西藏高原环境产生了一定的适应性,也较为适应西藏高海拔的水系河流。印度洋流域主要由怒江水系、雅鲁藏布江水系、朋曲河水系和印度河水系组成,该流域内鱼类资源较为丰富。在区系分布上包含条鳅亚科、裂腹鱼亚科、鲃科3大类群,各个水系之间的鱼类区系在分布成分上有明显差

表1 雅鲁藏布江土著鱼类组成物种名录

目	科名	亚科	属名	种名
鲑形目(<i>Salmoniformes</i>)	鲑科(<i>Salmonidae</i>)		鲑属(<i>Salmo</i>)	亚东鲑 <i>Salmo trutta fario</i>
			条鳅属(<i>Nemacheilus</i>)	浅棕条鳅 <i>Nemacheilus subfuscus</i>
鲤形目(<i>Cypriniformes</i>)	鳅科(<i>Cyprinidae</i>)	条鳅亚科(<i>Noemacheilinae</i>)	阿波鳅属(<i>Aborichthys</i>)	墨脱阿波鳅 <i>Aborichthys kemp</i> i
			高原鳅属(<i>Triplophysa</i>)	东方高原鳅 <i>Triplophysa orientalis</i> 西藏高原鳅 <i>Triplophysa tibetana</i> 斯氏高原鳅 <i>Triplophysa stoliczkae</i> 细尾高原鳅 <i>Triplophysa stenura</i> 异尾高原鳅 <i>Triplophysa stewartii</i> 短尾高原鳅 <i>Triplophysa breviceauda</i> 小眼高原鳅 <i>Triplophysa microps</i> 拟硬刺高原鳅 <i>Triplophysa pseudscleptera</i> 修长高原鳅 <i>Triplophysa leptosome</i> 改则高原鳅 <i>Triplophysa gerzeensis</i>
	鲤科(<i>Cyprinidae</i>)	鲃亚科(<i>Barbinae</i>)	新光唇鱼属 (<i>Neolissochilus</i>)	墨脱新光唇鱼 <i>Neolissochilus hexagolpis</i>
		野鲮亚科(<i>Labeoninae</i>)	墨头鱼属(<i>Garra</i>)	西藏墨头鱼 <i>Garra kemp</i> i 雅江墨头鱼 <i>Garra yajiangensis</i> 墨脱墨头鱼 <i>Garra motuoensis</i> 僇巴墨头鱼 <i>Garra dengba</i>
			孟加拉国鲮属(<i>Bangana</i>)	墨脱孟加拉鲮 <i>Bangana dero</i>
		裂腹鱼亚科(<i>Schizothocinae</i>)	裂腹鱼属(<i>Schizothorax</i>)	异齿裂腹鱼 <i>Schizothorax oconnori</i> 弧唇裂腹鱼 <i>Schizothrax curilabiat</i> us 全唇裂腹鱼 <i>Schizothorax waltoni</i> 墨脱裂腹鱼 <i>Schizothrax macropogon</i> 拉萨裂腹鱼 <i>Schizothorax waltoni</i> 巨须裂腹鱼 <i>Schizothrax macropogon</i>
			裸鲤属(<i>Gymnocypris</i>)	兰格湖裸鲤 <i>Gymnocypris chui</i> 硬刺裸鲤 <i>Gymnocypris scleracanthus</i> 纳木错裸鲤 <i>Gymnocypris namensis</i> 软刺裸鲤 <i>Gymnocypris dobula</i> 高原裸鲤 <i>Gymnocypris waddellii</i>
			叶须鱼属(<i>Ptychobarbus</i>)	双须叶须鱼 <i>Diptychus dipogon</i>
			裸裂尻鱼属 (<i>Schizopygopsis</i>)	拉萨裸裂尻 <i>Schizis younghusbandi</i>
			尖裸鲤属 (<i>Oxygymnocypris</i>)	尖裸鲤 <i>Oxygymnocypris stewarti</i>
	裸吻鱼科 (<i>Psilochidae</i>)		裸吻鱼属(<i>Psilorhynchus</i>)	平鳍裸吻鱼 <i>Psilornchus homaloptera</i>
鲇形目(<i>Siluriformes</i>)	鲇科(<i>Sisoridae</i>)		纵纹鮡属(<i>Glyptothorax</i>)	墨脱纹胸鮡 <i>Glyptothorax annandalei</i>
			原鮡属(<i>Glyptosternon</i>)	黑斑原鮡 <i>Glyptosternum maculatum</i>
			凿齿鮡属(<i>Glaridoglanis</i>)	凿齿鮡 <i>Glaridoglanis andersonii</i>
			褶鮡属(<i>Pseudecheneis</i>)	黄斑褶鮡 <i>Pseudecheneis sulcatus</i>
			鮡属(<i>Pareuchiloglanis</i>)	扁头鮡 <i>Pareuchiloglanis kamengensis</i>
			平唇鮡属 (<i>Parachiloglanis</i>)	平唇鮡 <i>Parachiloglanis hodgarti</i>
			鲇属(<i>Exostoma</i>)	藏鲇 <i>Exostoma labiatum</i> 细体鲇 <i>Exostoma tenuicaudata</i>

表2 雅鲁藏布江土著鱼类的区系分布特征

编号	分布水系 鱼类种名	太平洋流域		印度洋流域				内流河流域				
		金沙江 水系	澜沧江 水系	怒江 水系	雅鲁藏 布江 中上游	雅鲁 藏布 江下 游	朋曲河 水系	印度河 水系	藏中 水系	藏南 水系	玛法木 水系	阿里 水系
1	亚东鲑 <i>S.truttafario</i>							√				
2	浅棕条鳅 <i>N.subfuscus</i>					√						
3	墨脱阿波鳅 <i>A.kempi</i>					√						
4	东方高原鳅 <i>T.orientalis</i>	√	√	√	√							
5	西藏高原鳅 <i>T.tibetana</i>		√	√	√		√	√		√	√	
6	斯氏高原鳅 <i>T.stoliczkae</i>	√	√	√	√		√	√		√		
7	细尾高原鳅 <i>T.stenura</i>	√	√	√	√		√	√	√	√		
8	异尾高原鳅 <i>T.stewartii</i>			√	√			√	√	√		√
9	短尾高原鳅 <i>T.brevicauda</i>		√	√	√		√					
10	小眼高原鳅 <i>T.microps</i>	√			√		√	√	√			
11	拟硬刺高原鳅 <i>T.pseudscleptera</i>	√			√		√	√	√			
12	修长高原鳅 <i>T.leptosome</i>											
13	改则高原鳅 <i>T.gerzeensis</i>								√			
14	墨脱新光唇鱼 <i>N.hexagolpis</i>					√						
15	西藏墨头鱼 <i>G.kempi</i>					√						
16	雅鲁藏布江墨头鱼 <i>G.yajiangensis</i>					√						
17	墨脱墨头鱼 <i>G. motuoensis</i>					√						
18	澄巴墨头鱼 <i>G.dengba</i>					√						
19	墨脱孟加拉鲃 <i>B.dero</i>					√						
20	异齿裂腹鱼 <i>S.oconnori</i>				√							
21	弧唇裂腹鱼 <i>S.curilabiatu</i> s					√						
22	全唇裂腹鱼 <i>S.integrilabiatu</i> s					√						
23	墨脱裂腹鱼 <i>S.molesworthi</i>					√						
24	拉萨裂腹鱼 <i>S.waltoni</i>				√							
25	巨须裂腹鱼 <i>S.macropogon</i>				√							
26	兰格湖裸鲤 <i>G.chui</i>									√	√	√
27	硬刺裸鲤 <i>G.scleracanthu</i> s					√						
28	纳木错裸鲤 <i>G.namensis</i>							√				
29	软刺裸鲤 <i>G.dobula</i>									√		
30	高原裸鲤 <i>G. waddellii</i>									√		
31	双须叶须鱼 <i>D.dipogon</i>				√							
32	拉萨裸裂尻 <i>S.younghusdi</i>				√		√		√	√		
33	尖裸鲤 <i>O.stewarti</i>				√							
34	平鳍裸吻鱼 <i>P.homalptera</i>					√						
35	墨脱纹胸鲃 <i>G.annandalei</i>					√						
36	黑斑原鲃 <i>G.maculatum</i>				√		√					
37	凿齿鲃 <i>G.andersonii</i>					√						
38	黄斑褶鲃 <i>P.sulcatus</i>				√	√						
39	扁头鲃 <i>P.kamengensis</i>		√	√		√						
40	平唇鲃 <i>P.hodgarti</i>					√						
41	藏鲰 <i>E.labiatum</i>					√						
42	细体鲰 <i>E.tenuicaudata</i>					√						
合计	种数(<i>Number of species</i>)	5	6	7	16	20	8	8	6	8	2	2

异。内流河流域包括土著鱼类 11 个种,主要是高原鳅类和裂腹鱼亚科鱼类,没有鮡科鱼类分布。从地理位置上进行分析,雅鲁藏布江流域可分为中上游和下游 2 个独立单元。雅鲁藏布江中上游水系共有土著鱼类 16 个种,包括裂腹鱼亚科 6 个种、条鳅亚科高原鳅属 8 个种和鮡科鱼类 2 个种组成。该流域水系内的 16 种土著鱼类,在西藏鱼类区系分布上较为广泛。雅鲁藏布江下游水系共有土著鱼类 20 个种,是整个西藏地区土著鱼类分布最多的一个水系,种类组成上包括裂腹鱼亚科鱼类、鳅科、裸吻鱼科和鮡科鱼类,几乎囊括了西藏土著鱼类的所有类群。但在属、种的分布上,雅鲁藏布江下游土著鱼类与中上游及相邻水系间鱼类区系的有较大差异,很少有共有的属、种,也从侧面说明了雅鲁藏布江下游土著鱼类的特殊性。

4.3 资源特征分析

雅鲁藏布江流域 42 种土著鱼类的资源生物学特征见表 3。在食性上雅鲁藏布江土著鱼类主要食料包括浮游动物及植物、底栖动物、底栖藻类和水生维管束植物,其摄食性不同也与其生境息息相关。从土著鱼类的种类组成上看,裂腹鱼亚科主食

硅藻、蓝藻、绿藻等着生藻类,也兼食底栖动物和水生植物碎屑;高原鳅属鱼类为杂食性鱼类,主要以水中幼小昆虫和藻类为食,也与自身游泳力弱,行动缓慢,潜伏水底有关,符合其自身生物学特点;鮡科鱼类的生境大多为急流的水环境,在食性上以水中昆虫为主,但也随着生境不同在食性种类上有所改变,说明其适应高原环境的可塑性强。

雅鲁藏布江土著鱼类在繁殖上,也有其各自的特性。首先裂腹鱼亚科鱼类繁殖有着极强的季节性。在 3 000 m 以上的地区,产卵旺季集中于 5,6 月份,而低于 3 000 m 的地区,大约是 4,5 月份,高于 4 000 m 的地区则集中于 6,7 月份;高原鳅属鱼类大多数遵循自然繁殖原则;鮡科鱼类因其繁殖的不确定性,大多数鮡科鱼类的繁殖特性情况不详,但根据仅有的 2 种鮡科鱼类繁殖特性来看,应当有季节繁殖特性。在资源价值方面,雅鲁藏布江的土著鱼类都有各自的资源价值,可以看出裂腹鱼亚科鱼类在经济价值利用上属于较强的鱼类。在雅鲁藏布江土著鱼类的种群变动上,资源价值上利用较强的鱼类种群变动有下降的趋势,但绝大部分土著鱼类种群仍处于原始的动态平衡状态。

表 3 雅鲁藏布江流域土著鱼类资源特征

编号	生境	食性	生态评价	繁殖特性	资源价值	种群变动	评估等级
1	河段砾石底质滩口处	水中甲壳昆虫、小鱼	分布区狭窄加强利用保护	自然繁殖	食用	↓	VU
2	河段砾石和水流洞穴	幼小昆虫和植物碎屑	分布区狭窄加强保护	自然繁殖	观赏	↑	LC
3※	河流底部卵石溪流中	水生幼虫及藻类	分布区极窄加强有效利用	自然繁殖	科学研究	↑	DD
4	溪流砾石和水草处	硅藻及水生昆虫	分布范围广泛有效利用	自然繁殖	食用	↑	LC
5※	缓流湖泊静水湖泊	水生动物及硅藻类	分布范围较广加强利用	季节繁殖	科学研究	↓	LC
6※	急流河石砾缝隙	藻类和底栖浮游动物	分布范围较广加强利用	自然繁殖	食用	↑	LC
7	湖泊河流较急处	着生藻类和幼小昆虫	分布范围广泛加强利用	季节繁殖	食用	↑	LC
8	河流湖泊草丛石砾间	底栖幼小昆虫或幼虫	分布范围广泛加强利用	季节繁殖	经济利用	↑	LC
9	江河湖泊的流水处	底栖幼小昆虫或幼虫	分布范围广泛加强利用	季节繁殖	经济利用	↓	DD
10	浅水石砾或水草丛中	水生底栖动物和藻类	分布范围广泛加强利用	季节繁殖	经济利用	↑	LC
11	近岸浅水处	着生藻类和沼蛾昆虫	分布范围广泛加强利用	自然繁殖	经济利用	↑	LC
12	近岸石砾浅水处	昆虫和摇蚊幼虫	分布范围广泛加强利用	自然繁殖	经济利用	↑	LC
13※	小湖岸边石砾处	藻类和水生昆虫	分布区狭窄加强保护	自然繁殖	科学研究	↑	LC
14※	湖泊河流浅水处	水生高等植物和昆虫	分布区狭窄加强保护	季节繁殖	食用	↓	VU
15※	浅水处急流石头下	底栖硅藻、蓝藻绿藻	分布区狭窄加强保护	季节繁殖	科学研究	↑	LC
16	河流浅水多石处	底栖动植物	分布区狭窄加强保护	季节繁殖	科学研究	↑	NT

续表

编号	生境	食性	生态评价	繁殖特性	资源价值	种群变动	评估等级
17※	河流浅水处	底栖和着生藻类	分布区极窄加强有效保护	季节繁殖	科学研究	↓	NT
18※	河流浅水底部	水生植物和幼虫	分布区狭窄加强保护	季节繁殖	经济利用	↑	NT
19※	深水河道和洄水处	刮食周围生物	分布区狭窄加强保护	季节繁殖	食用	↓	VU
20※	水质清澈的砾石底	着生藻类和底栖动物	分布区狭窄加强保护	人工繁殖	经济利用	↓	LC
21※	岸边急流和河叉附近	水生昆虫、藻类、植物	分布区狭窄加强保护	情况不详	经济利用	↑	LC
22※	山溪湖泊流水处	落水昆虫及水生维管植物	分布区极窄加强有效利用	自然繁殖	经济利用	↓	DD
23※	湍急河流中	着生硅藻类	分布区狭窄加强保护	季节繁殖	经济利用	↑	DD
24※	河流深处和卵石河道	水生动物和着生藻类	分布区狭窄加强保护	季节繁殖	经济利用	↑	EN
25※	河流敞水深处	水生底栖动物和着生藻类	分布区狭窄加强保护	季节繁殖	经济利用	↓	EN
26※	湖泊敞水处	甲壳类、水中植物和藻类	分布区狭窄加强有效利用	季节繁殖	渔业价值	↑	DD
27※	河流浅水缓流处	水生昆虫、幼虫及藻类	分布区极窄加强有效利用	季节繁殖	渔业价值	↑	DD
28※	湖泊敞水和浅水处	浮游植物和小鱼虾类	分布区狭窄加强利用保护	季节繁殖	渔业价值	↓	LC
29※	高原湖泊附属水体	水中幼虫及植物碎屑	分布区极窄加强有效利用	自然繁殖	渔业价值	↓	VU
30※	湖泊浅水缓流处	底栖藻类和轮虫	分布范围广泛有效利用	季节繁殖	渔业价值	↓	VU
31※	砂石底的水流平缓处	水生昆虫和各种硅藻	分布区狭窄加强有效利用	人工繁殖	经济利用	↓	EN
32※	温泉出水流域中	水中植物、动物及虫卵	分布区狭窄加强有效利用	人工繁殖	经济利用	↑	DD
33※	缓流水处	其它鱼类和水生昆虫	分布区较窄加强保护利用	人工繁殖	经济,食用	↓	EN
34※	山溪或河中砾石河段	水生藻类、底栖动物	分布区极窄加强有效保护	季节繁殖	科学研究	↓	EN
35※	急流和瀑布跌水处	底栖动物和昆虫	分布区狭窄加强有效利用	情况不详	经济,食用	↑	LC
36※	水流缓慢的砂底中	摇蚊幼虫和环节动物	分布区狭窄加强有效利用	季节繁殖	食用医药	↓	EN
37	河流支流和山溪石下	水生昆虫和藻类	分布区狭窄加强有效利用	情况不详	经济,食用	↓	VU
38	河流支流和山溪中	摇蚊幼虫和硅藻	分布区狭窄加强有效利用	情况不详	经济利用	↑	LC
39	急流多石的河道中	水生无脊椎动物	分布区狭窄加强有效利用	情况不详	经济利用	↑	DD
40※	小河近岸边急流处	底栖无脊椎动物	分布区狭窄加强有效利用	情况不详	科学研究	↑	DD
41※	山溪急流多石处	底栖硅藻和摇蚊幼虫	分布区狭窄加强有效利用	季节繁殖	经济利用	↑	LC
42	山间急流砾石处	底栖动物和藻类	分布区极窄加强有效保护	季节繁殖	科学研究	↑	NT

备注:表3中编号对应的鱼类物种名称详见表1,2。※表示西藏特有鱼类。“↑”表示种群数量增加,“↓”表示种群数量减少。EN:濒危;VU:易危;NT:近危;LC:无危;DD:数据缺乏。

5 讨论

5.1 雅鲁藏布江流域土著鱼类资源生物特性分析

雅鲁藏布江流域土著鱼类在种类组成上数量较少,区系分布呈单一化特征;主要以裂腹鱼类、高原鳅属鱼类和鮡科鱼类为主。雅鲁藏布江中上游土著鱼类属于典型的青藏高原类型,大部分土著鱼类生活在海拔3 500米以上,生长极其缓慢,符合冷水性鱼类生物学特性。雅鲁藏布江上游的土著鱼类具有各自的生物特性,如裂腹鱼类的体表鳞片和吻须等退化,下咽齿数减少;高原鳅属鱼类的身体结构特化;鮡科鱼类的吸附器官和副肝发达;这些土著鱼类的生物体结构特性也表现出对高原环境的独特适应性。

雅鲁藏布江下游的土著鱼类绝大部分种类为其所特有,在区系地理分布上也仅在雅鲁藏布江下游被发现过。在生物学特性上,雅鲁藏布江下游土著鱼类因生活环境海拔跨度较大,在形态结构上与中上游土著鱼类有明显的差别;食性上主要以水生藻类为主,也与雅鲁藏布江下游植物资源丰富有关。生物特性上通常表现为具有下位的口;下颌生长有边缘锐利的角质套,具有刮取石面或泥面着生藻类的功能,是具有适应性的生物特征结构。

5.2 雅鲁藏布江土著鱼类的资源变化趋势

从雅鲁藏布江土著鱼类的种类组成和资源特征上分析,雅鲁藏布江流域土著鱼类资源在数量上比较丰富。中上游流域的土著鱼类以裂腹鱼类为主,是西藏地区的主要经济鱼类;下游流域则以野

鲢亚科和鲃科鱼类为主,其他鱼类在资源数量上较少。从目前情况来看,雅鲁藏布江流域的鱼类在资源经济价值上已被开发利用,不同流域利用的经济鱼类种类也不相同。雅鲁藏布江中上游高原鳅属、裂腹鱼类种群动态处于自然变化过程中,资源数量变化趋势合理;而尖裸鲤和裸裂尻鱼种类有过度捕捞现象发生,资源数量呈现出下降趋势。雅鲁藏布江下游流域土著鱼类资源数量处于合理动态变化中。总体来讲,雅鲁藏布江流域土著鱼类资源开发利用时间短,规模相对较小,绝大部分水域鱼类资源仍处于原始的动态平衡状态。

5.3 雅鲁藏布江流域土著鱼类的利用保护

雅鲁藏布江流域生态环境多样性和天然水文地理特征,造就了西藏整个地区的土著鱼类多样性,同时也为西藏土著鱼类提供了赖以生存的栖息地。对雅鲁藏布江流域土著鱼类的利用保护,应体现在对土著鱼类栖息地的保护上。雅鲁藏布江流域土著鱼类大部分为西藏特有鱼类,在环境上对生态环境有高度的适应性和依赖性,维持雅鲁藏布江流域自然生态环境,已经成为保护雅鲁藏布流域土著鱼类的坚实基础,对土著鱼类的保护利用具有重要意义。

在雅鲁藏布江土著鱼类的保护利用上应正确认识和处理好西藏渔业资源发展中的各种关系。西藏地区渔业资源在综合利用上相较于其他地区的渔业资源较晚,渔业生产发展不足,在发展自身渔业资源的同时,更要注重土著鱼类的保护利用。

参考文献:

- [1] 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 西藏河流与湖泊[M]. 北京: 科学出版社, 1984.
- [2] 汪 磊, 杨 剑, 王兆涵, 等. 近50年来雅鲁藏布江流域水化学特征变化及成因分析[J]. 华北水利水电大学学报(自然科学版), 2021, 42(2): 10-16.
- [3] 叶少文, 李钟杰, 曹文宣. 牛山湖两种不同生境小型鱼类的种类组成、多样性和密度[J]. 应用生态学报, 2007(7): 1589-1595.
- [4] GRANT E H C, LOWE W H, FAGAN W F. Living in the Branches Population Dynamics and Ecological Processes in Dendritic Networks [J]. Ecology Letters, 2007, 10(2): 165-175.
- [5] 武云飞. 青藏高原鱼类[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1992.
- [6] 西藏自治区水产局. 西藏鱼类及其资源[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [7] 严宇鹏, 刘 佳, 刘心庭, 等. 雅鲁藏布江上游干支流夏季水化学特征及来源解析[J]. 中国环境科学, 2022, 42(2): 815-825.
- [8] 邓 捷, 董滇红, 张红星, 等. 雅鲁藏布江多雄藏布流域鱼类资源调查与多样性分析[J]. 基因组学与应用生物学, 2020, 39(8): 3468-3474.
- [9] 杨汉运, 黄道明. 雅鲁藏布江中上游鱼类区系和资源状况初步调查[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2011, 45(4): 629-633.
- [10] 李红敬, 谢从新. 雅鲁藏布江鱼类资源与利用对策[J]. 江苏农业科学, 2006(4): 165-167.
- [11] 谭秋阳, 程 磊, 徐宗学, 等. 1979—2017年雅鲁藏布江流域雪深时空分布特征及其影响因素分析[J]. 冰川冻土, 2021, 43(4): 1049-1059.
- [12] 西藏自治区地方志编纂委员会. 西藏自治区志·动物志[M]. 北京: 中国藏学出版社, 2005.
- [13] 张 驰, 李宝海, 周建设, 等. 西藏渔业资源保护现状、问题及对策[J]. 水产学杂志, 2014, 27(2): 68-72.
- [14] 周建设, 李宝海, 潘瑛子, 等. 西藏渔业资源调查研究进展[J]. 中国农学通报, 2013, 29(5): 53-57.
- [15] 褚新洛, 郑葆珊, 戴定远. 中国动物志(硬骨鱼纲)[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [16] 纪 锋, 李 雷. 西藏鱼类图集[M]. 北京: 中国农业出版社, 2017.
- [17] 陈宜瑜. 1998. 中国动物志-硬骨鱼纲鲤形目(中卷)[M]. 北京: 科学出版社,
- [18] 乐佩琪, 褚新洛, 郑葆珊. 中国动物志-硬骨鱼纲鲤形目(下卷)[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [19] 戴定远. 中国动物志-硬骨鱼纲鲇形目[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [20] 杨汉运, 黄道明, 谢 山, 等. 雅鲁藏布江中游渔业资源现状研究[J]. 水生态学杂志, 2010, 31(6): 120-126.
- [21] 金 星, 马 波. 西藏雅鲁藏布江下游鱼类及资源[M]. 北京: 中国农业出版社, 2020.
- [22] 杨晨希. 陇东黄土高原地区鱼类区系调查[D]. 兰州: 兰州大学, 2007.