

DOI: 10.3724/SP.J.1118.2011.00156

澜沧江云南段鱼类区系组成与分布

刘明典^{1,2}, 陈大庆², 段辛斌², 王珂², 刘绍平²

1. 西南大学 生命科学学院, 重庆 400715;

2. 中国水产科学研究院 长江水产研究所, 农业部长江中上游渔业资源环境重点野外科学观测试验站,
湖北 荆州 434000

摘要: 2009 年 4 月、7–8 月、9 月、10–11 月及 2010 年 1 月对澜沧江云南段及洱海的鱼类种类和分布进行了调查。根据不同的海拔和生境设置 52 个鱼类采样点, 共采集鱼类标本 4 787 尾, 经鉴定计有土著鱼类 5 目、14 科、80 种, 加上文献资料记载整理, 共计 139 种, 隶属于 6 目、18 科。澜沧江云南段鱼类由华西区的康藏亚区和华南区的怒澜亚区鱼类组成。另有外来鱼类 21 种。土著鱼类水平分布差异较明显, 具有明显的多样性和地域性。澜沧江鱼类的分布受海拔以及气候的影响较显著, 许多类群具有一定的分布范围, 如鲇形目、鲈形目、鲤形目的部分种类仅局限于低海拔热带地区, 而占较高比例的鲤科鱼类和鲇形目鱼类的分布, 则随着海拔的升高出现类群的替代。与历史资料比较, 澜沧江部分江段鱼类种类数量明显减少。[中国水产科学, 2011, 18(1): 156–170]

关键词: 鱼类区系; 组成; 分布; 澜沧江

中图分类号: S93

文献标识码: A

文章编号: 1005–8737–(2011)01–0156–15

澜沧江属太平洋水系, 发源于唐古拉山北麓拉寨贡马山一个面积为 0.4 km², 海拔 5 167 m 的小冰川^[1]。澜沧江自北向南先后流经中国的青海、西藏和云南三省、区以及缅甸、老挝、泰国、柬埔寨和越南, 是东南亚地区唯一一条穿越 6 个国家的国际性河流。澜沧江–湄公河中国境内的干流总长为 2 129 km, 其中云南段河长 1 216 km^[2]。根据澜沧江水道特征可将其分为 4 段^[3]: 源头至昌都为河源段, 河床海拔 5 060~3 210 m, 落差 1 850 m, 平均比降 3.3%; 昌都至功果桥为上游段, 河床海拔 3 210~1 230 m, 落差 1 980 m, 平均比降 2.4%; 功果桥至景临桥为中游段, 河床海拔 1 230~914 m, 落差 316 m, 平均比降 1.5%; 景临桥至勐腊县南腊河口为下游段, 河床海拔 914~465 m, 落差 449 m, 平均比降 0.9%^[4]。

澜沧江鱼类资源调查起步于 20 世纪 50 年代, 主要是大专院校和科研院所对澜沧江不同江段进

行鱼类资源考察和标本采集, 发现了一些鱼类新种和新记录种^[5], 并对考察结果进行了报道^[6–8]。目前比较系统地整理澜沧江鱼类的有《云南鱼类志》(上、下)^[9–10]及相关研究报道^[11–12]。然而, 随着时间和环境条件的改变, 以及水利工程、酷渔滥捕、水体污染等对渔业资源的严重破坏, 澜沧江云南段鱼类的群聚结构已经发生了变化。因此, 有必要对现阶段澜沧江的鱼类组成及分布进行研究, 其结果不仅对澜沧江渔业资源的保护和可持续利用具有重要的参考价值, 还可为中国西南地区水电开发与自然生态保护协调发展的宏观决策提供参考。

1 材料与方法

1.1 调查时间与区域

2009 年 4 月、7–8 月、9 月、10–11 月及 2010

收稿日期: 2010–03–10; 修订日期: 2010–05–31.

基金项目: 农业部公益性行业科研专项经费项目(200902048).

作者简介: 刘明典(1980–), 博士研究生, 研究方向为渔业资源与生态保护. E-mail: lmd800226@163.com

通讯作者: 刘绍平(1963–), 研究员, 主要从事鱼类保护研究. E-mail: lsp@yfi.ac.cn

年 1 月进行了 5 次野外调查, 调查区域包括澜沧江云南境内干流(德钦县至勐腊县)、较大一级支流以及流域附属湖泊——洱海, 涉及 7 个自治州(市)、25 个县(区), 共设置 52 个采样点(图 1、附录 1)。

1.2 调查方法

本调查参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》^[13]进行。鱼类样本的获得主要通过 2 个途径: 1) 根据河流地形地貌特点, 沿河流不同水平距离

及不同海拔设点对调查江段随机捕捞, 捕捞工具包括地笼(20 节, 总长 18 m)、3 层流刺网(网眼边长分别为 50 mm、20 mm、50 mm, 长 50 m、高 1 m)和肩背式电鱼机(650 W, 24 V); 2 在调查河流周边市(县、镇)农贸市场或向当地渔民收集购买。此外, 通过查阅历史文献、走访相关渔政部门、渔业从业人员了解鱼类的历史分布情况。鱼类分类参照《云南鱼类志》^[9-10]、《中国动物志》^[14]、《中国条鳅志》^[15]等。

2 结果与分析

2.1 鱼类区系种类组成

综合历史资料及调查结果, 澜沧江云南段共有鱼类 139 种(附录 2), 隶属于 6 目、18 科, 其中双孔鱼科、粒鲇科和锡伯鲇科在中国仅分布于澜沧江。调查共采集到鱼类 4 787 尾, 经分类鉴定共有 5 目、14 科、80 种, 其中, 澜沧江流域特有鱼类 29 种, 列入《中国濒危动物红皮书》^[16] 的鱼类 4 种: 裂峡鲃、短须粒鲇、鲃和线足鲇; 列入《中国物种红色名录》^[17] 的鱼类 7 种: 裂峡鲃、澜沧裂腹鱼、丝尾鲃、细尾鲃、短须粒鲇、鲃和线足鲇。采集的鱼类中, 鲤形目种类最多, 共 55 种, 占 68.75%; 其次是鲇形目, 18 种, 占 22.50%。鲤科、鳅科和鲃科鱼类种类数较多, 依次为 36 种、16 种和 10 种。国家二级保护鱼类: 大理裂腹鱼及云南省二级保护鱼类: 双孔鱼、大鳍鱼、大理鲤、洱海鲤、春鲤、长丝鲃以及细纹似鲃、红鳍方口鲃、灰裂腹鱼、鲃鲤、大眼鲤、湄南缺鳍鲇、兰坪鲃等濒危种类^[16-17]均未发现, 且部分种类多年未见采集报道。

此外, 采集到外来鱼类 21 种, 分别为青鱼、草鱼、鲮、麦瑞加拉鲮、棒花鱼、云南棒花鱼、麦穗鱼、中华鲮、鲤、鲢、鳙、大鳞副泥鳅、鲇、下口鲇、食蚊鱼、波氏吻虾虎鱼、罗非鱼、圆尾斗鱼、黄魮、太湖新银鱼和小口脂鲤。

2.2 鱼类区系组成特征

根据李思忠^[18]对中国淡水鱼类的分区, 澜沧江上游属华西区康藏亚区, 表现出青藏高原区鱼类区系的特点, 该区域包括迪庆州及怒江州的兰

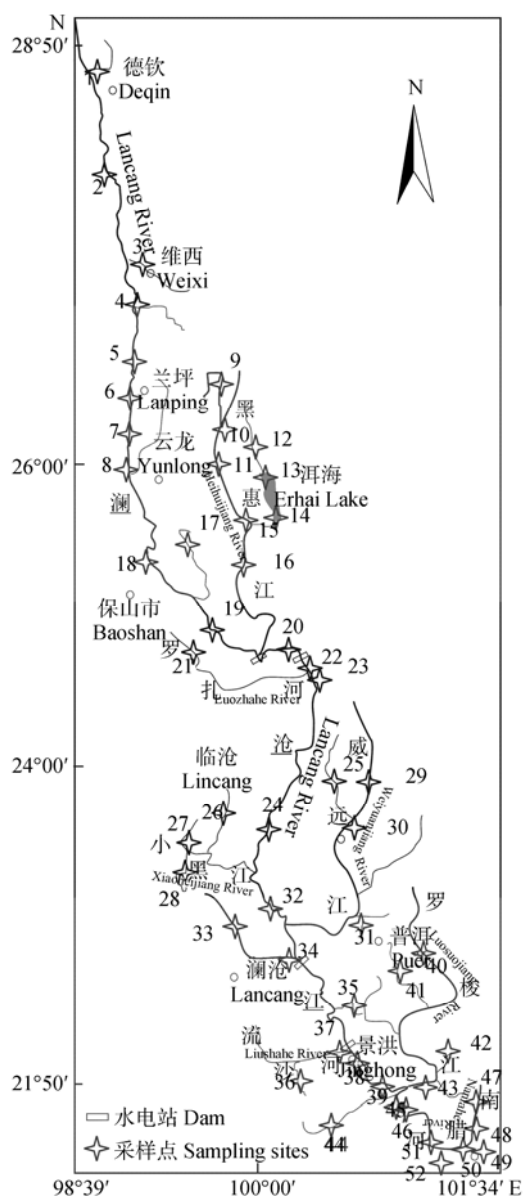


图1 澜沧江云南段鱼类调查采样点区域图

Fig. 1 Map of survey area showing sampling sites in Yunnan section of Lancang River

坪江段, 气候寒冷, 海拔在 1 500~2 300 m 范围, 其代表种类是裂腹鱼类和高原鳅类; 下游属华南区的怒澜亚区, 为动物地理区划的东洋界, 主要是横断山区南部的低海拔地区, 以热带山区为主, 雨旱季季节明显, 其代表种类为鲃亚科、野鲮亚科、鲃鱼类、南鳅属、副鳅属、沙鳅亚科及鲃形目、鲃形目、鲃形目、鲃形目鱼类; 澜沧江中游为横断山区南部, 系 2 个鱼类地理区划的过渡段, 包含有 2 种区系成分鱼类。

在鱼类起源上, 澜沧江云南段土著鱼类由中国平原区系、南方平原区系、南方山地区系、中亚山地区系及晚第三纪早期区系等 5 个区系复合体组成。

2.3 鱼类区系分布

根据调查结果, 上游、中游、下游江段分别采集到鱼类 13 种、25 种和 67 种, 分别占采集鱼类种数的 16.25%、31.25%和 83.75%, 洱海水域仅采集到土著鱼类 5 种, 占 6.25%。上、中、下游干流段分别为 7 种、14 种和 24 种。各支流对比, 下游 2 支流罗梭江和南腊河鱼类种数较高, 分别为 57 种和 37 种, 各占 71.25%、46.25%, 较低的如罗扎河及上游部分支流, 种类数在 10 种以下。主要分布于上游江段的鱼类包括裂腹鱼类、高原鳅、2 种纹胸鲃(德钦纹胸鲃和扎那纹胸鲃)和 3 种鲃(扁头鲃、细尾鲃、兰坪鲃); 主要分布于下游江段的鱼类有鲃形目、鲃形目、鲃形目、鲃形目中的鲃科、鲃科、粒鲃科和鲃科及鲤形目中的双孔鱼科鱼类。在澜沧江云南各段都有分布的种类有东方墨头鱼、鲫、中华沙鳅、泥鳅。以各河段及支流物种占有比例来看, 土著鱼类水平分布差异较明显, 具有明显的多样性和地域性。

与历史分布记录比较, 鱼类种类组成发生的较明显变化主要集中在中、下游干流段, 减少的种类包括鲃亚科、野鲮亚科、裂腹鱼亚科、鲃科、鲃科、鲃形目等部分鱼类。洱海及其附属水域的鱼类组成也发生了较大的变化, 历史上有分布的土著珍稀鱼类如大眼鲤、春鲤、洱海鲤、大理鲤、大理裂腹鱼、油吻孔鲃、颌突吻孔鲃等现在已很难采集到。

外来鱼类主要分布于中下游库区、部分支流及洱海。这些外来鱼类有的是当地放养的种类, 如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、麦瑞加拉鲮、小口脂鲤等; 有的是人为引种过程中无意带入的种类, 如鲈、棒花鱼、麦穗鱼、中华鲮、食蚊鱼、波氏吻虾虎鱼等; 也有养殖逃逸到天然水体的, 如罗非鱼、鲃。部分外来鱼类已繁衍成区域优势种群, 如中下游库区江段的鲈、太湖新银鱼, 洱海的波氏吻虾虎鱼、黄魮等。垂直分布看(表 1), 澜沧江云南段大部分鱼类都集中在 500~1 100 m 海拔范围, 如鲃亚科、鲃亚科、野鲮亚科、南鳅属、鲃形目、鲃形目以及鲃形目大部分种类; 裂腹鱼类分布于 1 500~2 100 m 海拔范围, 高原鳅分布于 1 500~1 900 m 海拔范围。鲃科纹胸鲃属鱼类垂直分布比较分散, 丽纹胸鲃分布于 500~700 m 范围, 扎那纹胸鲃和德钦纹胸鲃分布于 1 300 m 以上海拔范围, 老挝纹胸鲃和大斑纹胸鲃则在 500~1 700 m 海拔之间均有分布。濒危鱼类中, 裂峡鲃、丝尾鲃、鲃、短须粒鲃、线足鲃均仅分布在 500~700 m 海拔范围, 澜沧裂腹鱼和细尾鲃见于 1 300~1 500 m 海拔范围。垂直广布的鱼类有鲫、泥鳅、中华沙鳅等。澜沧江鱼类的分布受海拔以及气候的影响较显著, 许多类群具有一定的分布范围, 如鲃形目、鲃形目、鲤形目的部分种类仅局限于低海拔热带地区, 而占比重很大的鲤科鱼类和鲃形目鱼类的分布则随着海拔的升高出现类群的替代, 适应暖水性、低海拔的类群如鲤科的鲃亚科和野鲮亚科、鲃形目的鲃科、锡伯鲃科和鲃科的鱼类逐渐减少, 代之以适应较低水温和激流生境的裂腹鱼类和鲃科鱼类。

3 讨论

3.1 澜沧江流域土著鱼类的种类数

对于澜沧江流域土著鱼类种类数, 有诸多不同的研究结果。多数研究者认为澜沧江土著鱼类有 124 种^[10,19-20], 也有报道 130 种^[21]、134 种^[12]以及 137 种^[22]。康斌等^[11]比较系统地总结了澜沧江鱼类组成, 认为澜沧江鱼类有 6 目、21 科、86 属、162 种。不同的研究结果除了与不同的研究

表 1 澜沧江云南段土著鱼类垂直分布(2009–2010)
Tab. 1 Vertical distribution of aboriginal fish in Yunnan section of Lancang River (2009–2010)

种类 species	海拔/m altitude									
	500— 700	700— 900	900— 1100	1100— 1300	1300— 1500	1500— 1700	1700— 1900	1900— 2100	>2100	
鲤形目 Cypriniformes										
鲤科 Cyprinidae										
麦氏鲃 <i>Danio myersi</i>	▲									
金线鲃 <i>Danio chrysotaeniatus</i>	▲									
丽色低线鲮 <i>Barilius pulchellus</i>	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
斑尾低线鲮 <i>Barilius caudiocellatus</i>	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
长嘴鲮 <i>Raiamas guttatus</i>	▲		▲							
马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	▲		▲							
大鳞半鲮 <i>Hemiculterella macrolepis</i>	▲									
大鳞结鱼 <i>Tor (Tor) douronensis</i>	▲	▲								
中国结鱼 <i>Tor (Tor) sinensis</i>	▲	▲								
裂峡鲃 <i>Hampala macrolepidota</i>	▲									
南腊方口鲃 <i>Cosmochilus nanlaensis</i>	▲									
短吻鱼 <i>Sikukia stejneri</i>	▲									
黄尾短吻鱼 <i>Sikukia flavicaudata</i>	▲	▲								
长须短吻鱼 <i>Sikukia longibarbata</i>	▲									
大鳞高须鱼 <i>Hypsibarbus vernayi</i>	▲									
云南吻孔鲃 <i>Poropuntius huangchuchieni</i>	▲	▲	▲							
爪哇无名鲃 <i>Barbonymus gonionotus</i>	▲									
后背鲈鲤 <i>Percocypris pingi retrodorslis</i>	▲	▲								
南方白甲鱼 <i>Onychostoma gerlachi</i>	▲	▲	▲							
长臀鲃 <i>Mystacoleucus marginatus</i>	▲	▲								
细尾长臀鲃 <i>Mystacoleucus lepturus</i>	▲									
条纹小鲃 <i>Puntius semifasciolatus</i>	▲									
少鳞舟齿鱼 <i>Scaphiodonichthys acanthopterus</i>	▲	▲	▲							
宽头华鲮 <i>Sinilabeo laticeps</i>	▲	▲								
舌唇鱼 <i>Lobocheilus melanotaenia</i>	▲									
东方墨头鱼 <i>Garra orientalis</i>	▲	▲	▲	▲	▲					
奇额墨头鱼 <i>Garra mirofrontis</i>	▲									
条纹墨头鱼 <i>Garra taeniata</i>	▲									
墨头鱼 <i>Garra pingi pingi</i>	▲	▲	▲							
花鲮 <i>Hemibarbus maculates</i>	▲									
短须鲮 <i>Acheilognathus barbatulus</i>	▲	▲	▲						▲	
光唇裂腹鱼 <i>Schizotharax (S.) lissolabiatus</i>						▲	▲	▲	▲	
澜沧裂腹鱼 <i>Schizotharax (R.) lantsangensis</i>					▲					
云南裂腹鱼 <i>Schizotharax (R.) yunnanensis yunnanensis</i>						▲	▲	▲		
松潘裸鲤 <i>Gymnocypris potanini potanini</i>						▲				
鲫 <i>Carassius auratus auratus</i>	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
鳅科 Cobitidae										
拟鳗副鳅 <i>Paracobitis anguillioides</i>				▲	▲	▲				
锥吻南鳅 <i>Schistura Conirostris</i>	▲	▲								
南方南鳅 <i>Schistura meridionalis</i>	▲	▲								
鼓颊南鳅 <i>Schistura bucculenta</i>			▲							
泰国南鳅 <i>Schistura thai</i>	▲									
横纹南鳅 <i>Schistura fasciolata</i>			▲		▲	▲				

续表 1

种类 species	海拔/m altitude								
	500– 700	700– 900	900– 1100	1100– 1300	1300– 1500	1500– 1700	1700– 1900	1900– 2100	>2100
澜沧江爬鳅 <i>Balitora lancangjiangensis</i>	▲	▲							
鲇形目 Siluriformes									
鲇科 Siluridae									
叉尾鲇 <i>Wallago attu</i>	▲								
滨河缺鳍鲇 <i>Kryptopterus bleekeri</i>	▲								
胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i>	▲		▲						
鲢科 Bagridae									
丝尾鲃 <i>Mystus wyckioides</i>	▲								
鲃科 Sisoridae									
鲃 <i>Bagarius bagarius</i>	▲								
巨鲃 <i>Bagarius yarrelli</i>	▲								
大斑纹胸鲃 <i>Glyptothorax macromaculatus</i>	▲	▲	▲			▲			
丽纹胸鲃 <i>Glyptothorax lampris</i>	▲								
老挝纹胸鲃 <i>Glyptothorax laosensis</i>	▲		▲			▲			
札那纹胸鲃 <i>Glyptothorax zainaensis</i>					▲	▲	▲		
德钦纹胸鲃 <i>Glyptothorax deqinensis</i>									▲
似黄斑褶鲃 <i>Pseudecheneis sulcatoides</i>						▲			
扁头鲃 <i>Pseudecheneis kamengensis</i>							▲	▲	▲
细尾鲃 <i>Pseudecheneis gracilicaudata</i>					▲				
粒鲃科 Akysidae									
短须粒鲃 <i>Akysis brachybarbatus</i>	▲								
鲃科 Pangasiidae									
贾巴鲃 <i>Pangasius djambal</i>	▲								
锡伯鲃科 Schilbeidae									
中华鲃 <i>Clupisoma sinensis</i>	▲	▲							
长臂鲃 <i>Clupisoma longianalis</i>	▲	▲							
鲈形目 Perciformes									
线足鲈 <i>Trichogaster trichopterus</i>	▲								
宽额鲈 <i>Channa gachua</i>	▲	▲	▲						
线鲈 <i>Channa striata</i>	▲								
大刺鲈 <i>Mastacembelus armatus</i>	▲								
刺鲈 <i>Mastacembelus aculeatus</i>	▲								
合鳃目 Synbranchiformes									
黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	▲	▲						▲	
鲢形目 Tetraodontiformes									
斑腰单孔鲢 <i>Monotretea leiurus</i>	▲								
南鳅 <i>Schistura</i> sp.	▲								
多鳞条鳅 <i>Nemacheilus schultzi</i>	▲								
细尾高原鳅 <i>Triplophysa</i> (T.) <i>stenura</i>						▲			
斯氏高原鳅 <i>Triplophysa</i> (T.) <i>stolioczkae</i>							▲		
黑线沙鳅 <i>Botia</i> (Hymenophysa) <i>nigrolineata</i>	▲								
中华沙鳅 <i>Botia</i> (Sinibotia) <i>superciliaris</i>	▲			▲		▲			
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	▲			▲		▲	▲	▲	
马头鳅 <i>Acanthopsis choirorhynchus</i>	▲								
鳞头鳅 <i>Lepidocephalus birmanicus</i>	▲								
拟长鳅 <i>Acanthopsoides gracilis</i>	▲								
平鳍鳅科 Homalopteridae									
横斑原缨口鳅 <i>Vanmanenia tetraloba</i>	▲		▲			▲			
云南原爬鳅 <i>Balitoropsis yunnanensis</i>				▲					

年代有关外, 还与鱼类种属的有效性有关。实际上关于澜沧江鱼类“属”的划分以及“种”的鉴定和命名, 历史上就存在若干分歧意见, 这也可能造成种类数量的不一致。如 *Barilius guttatus*, 伍献文等^[6]命名为大口鱼(*Luciosoma fasciata*), 李思忠^[23]认为是长嘴低线鳊(*Barilius guttatus*), 但褚新洛^[24]未把本种鱼列入低线鳊属(*Barilius*), Howes^[25]则认为是长嘴鳊属(*Raiamas*)。周伟等^[26]研究了不同产地的黄斑褶鲃(*Pseudecheneis sulcatus*), 发现澜沧江水系的黄斑褶鲃与怒江和伊洛瓦底江水系的黄斑褶鲃在头颅(包括复合脊椎骨)、背鳍骨骼上存在很大差异, 其中最显著的是背鳍第 1 硬鳍消失, 复合椎体后端无叉状髓棘, 第 5 椎体髓棘呈柄状, 由此将澜沧江的黄斑褶鲃剔除, 描述了新种似黄斑褶鲃(*Pseudecheneis sulcatoides*)。周用武等^[27]的分子学证据支持宏观形态的研究结果, 即似黄斑褶鲃不与黄斑褶鲃形成单群系, 它们分别为独立的种。

3.2 澜沧江流域鱼类区系组成与分布

鱼类区系是在不同鱼类种群的相互联系及其环境条件综合因子的长期影响和适应过程中形成的。澜沧江云南省境内沿途流经了北温带、中温带、南温带、北亚热带、中亚热带和南亚热带等 7 个不同的气候带, 水汽来源以孟加拉湾西南暖湿气流为主。流域上游河流深切岩体, 山谷幽深, 垂直自然地理景观明显, 河谷温干少雨, 多年平均年降水量仅 900~1 100 mm。流域中、下游河段属北亚热带气候, 温湿多雨, 多年平均年降水量可达 1 000~1 600 mm^[28]。澜沧江不同的生态环境以及受不同的纬度、海拔的影响, 造就了澜沧江鱼类具有明显的地域性和多样性。高海拔的上游地区生境简单恶劣, 营养物质缺乏, 作为鱼类饵料的有机物少且单一化, 只适合裂腹鱼、高原鳅等生存; 低海拔的下游地区由于常年高温、高湿, 降雨量丰富, 气候较稳定, 河流具有更高的生产力, 为鱼类多样性的生存发展提供了较为广阔的空间。

与相邻水系比较, 云南其他 5 大水系的鱼类种数大致是金沙江 88 种、南盘江 158 种、元江

84 种、怒江 44 种、伊洛瓦底江 58 种^[29], 澜沧江与这 5 大水系拥有相同鱼类的种数分别为金沙江 12 种、南盘江 18 种、元江 23 种、怒江 18 种、伊洛瓦底江 12 种^[19]。说明了澜沧江与相邻水系鱼类区系既有密切联系又有明显的差异。

3.3 鱼类区系组成及分布的影响因素

与历史资料比较, 现阶段澜沧江鱼类组成与分布状况发生了明显的改变, 种类数量由原来的 139 种减少至 80 种, 部分鱼类分布范围大幅缩小, 甚至濒危灭绝。其影响因素包括以下几个方面: 1) 水利工程。近年来澜沧江中下游已建成小湾电站、漫湾电站、大朝山电站、糯扎渡电站和景洪电站, 由于水库的淹没及水文情势的改变, 中下游干流段部分鱼类的栖息地范围大幅缩小, 如常年习惯在激流中生活的底栖鱼类(如野鲮亚科、鳅科), 以及喜流水性生活的中下层鱼类(如鲇科、鲢科、部分鳊亚科), 这些鱼类不仅失去原有的栖息场所, 还失去了饵料来源, 直接导致了部分鱼类繁殖条件的丧失, 影响了库区江段鱼类的种类组成及后备种群的补充。2) 酷渔滥捕。随着近年澜沧江两岸居住人口的增长, 捕捞力量不断增加, 电鱼、毒鱼以及下游地区特有的“拦河捕鱼法”的盛行给澜沧江鱼类资源带来了极大的破坏。3) 水体污染。澜沧江流域内金属、非金属矿产资源丰富, 如兰坪县铅锌矿的开采和冶炼, 导致支流沱江水体遭受镉、铅、铜的污染, 水体中铅和镉的含量均已超过国家 V 类水质标准^[30], 本调查在此区域未发现任何鱼类。铅、镉等重金属污染对鱼类免疫功能、呼吸强度、呼吸运动、生理生化作用、鱼类胚胎发育以及仔鱼的生长都有不同程度的影响^[31]。4) 外来鱼类竞争。如洱海外来鱼类与土著鱼类的生态位竞争、吞食土著鱼类的卵导致大理裂腹鱼等特有鱼类几乎绝迹^[32], 外来鱼类食性广, 适应性强, 与土著鱼类可能存在着食物竞争^[21]。

大量研究表明, 物种濒危和绝灭是有选择性的^[33-34], 物种的选择性绝灭说明, 物种灭绝风险是外部因素和自身互相作用的结果^[35]。澜沧江濒危鱼类的共同特点是: 个体较大、种群数量少、分布区域狭窄, 长期囿于 1 个稳定的又极窄的水

域环境中生活进化。如鲢科鱼类、丝尾鲮、巨鲃、湄南缺鳍鲃等,个体大的物种通常营养级水平高、具有更多能量需求^[36],且容易吸引猎食者捕杀^[37],列入《云南省保护动物名录》的双孔鱼和大鳍鱼分布范围狭窄,且适应生境单一^[9]。这些鱼类对外界环境的变化是十分敏感的,并且很难在短时间内出现新的适应性,一旦原生境遭到破坏以后,就导致了某些对环境较敏感的鱼类灭绝。

3.4 鱼类资源恢复的措施与对策

充分了解鱼类生物学特性,是保护鱼类资源、保证流域有生资源可持续利用的关键,应该根据不同的影响因素迅速采取相应的保护措施与对策:1)在适宜江段或支流建立鱼类自然保护区,协调澜沧江水利工程建设与鱼类保护的矛盾,弥补水利工程建设对鱼类自然生境的破坏;2)开展人工增殖放流,补充群体规模,储备足够量的繁殖亲体后备群体,解决天然经济鱼类资源量的不足;3)建立鱼类及其生态环境监测体系,通过动态监测及时发现生态环境变化及发展趋势,掌握相关地区水生生物生态环境变化的时空规律,预测不良趋势并及时发布警报;4)建立外来物种监管体系,开展预测预警研究;5)通过明确规定繁殖保护对象、实行捕捞许可证和征收资源增殖费、划定禁渔区、建立检查和监督制度、加强流域环境整治等措施完善水生生物资源及生态环境管理体制与机制。

致谢:野外采样过程中,得到邓华堂、田辉伍、张东亚、阴双雨、王生等的大力协助,谨致谢忱!

参考文献:

- [1] 靳长兴,周长进.关于澜沧江正源问题[J].地理研究,1995,47(14):1.
- [2] 何大明,汤奇成.中国国际河流[M].北京:水利科学出版社,2000.
- [3] 丁为民,刘大清.中老缅泰上湄公河航运联合考察报告[M].昆明:云南省新闻出版局,1993.
- [4] 何大明.澜沧江-湄公河水文特征分析[J].云南地理环境研究,1995,7(1):58-74.
- [5] 李树深.中国鱼类新纪录[J].动物学报,1973,19(3):305.
- [6] 伍献文,杨干荣,黄宏金,等.中国鲤科鱼类志(上卷)[M].上海:上海科学技术出版社,1964.
- [7] 伍献文,林人端,陈景星,等.中国鲤科鱼类志(下卷)[M].上海:上海科学技术出版社,1977.
- [8] 刘振华,何纪昌,江望高.云南澜沧江中游地区鱼类调查研究[J].云南大学学报,1987,9(2):146-150.
- [9] 褚新洛,陈银瑞,匡溥人,等.云南鱼类志(上册)[M].北京:科学出版社,1989.
- [10] 褚新洛,陈银瑞,周伟,等.云南鱼类志(下册)[M].北京:科学出版社,1989.
- [11] 康斌,何大明.澜沧江鱼类生物多样性研究进展[J].资源科学,2007,29(5):195-198.
- [12] 周霖.云南土著鱼类资源现状及发展规划[J].水利渔业,2005,25(1):51-52.
- [13] 张觉民,何志辉.内陆水域渔业自然资源调查手册[M].北京:科学出版社,1993.
- [14] 乐佩琦.中国动物志-硬骨鱼纲-鲤形目(下卷)[M].北京:科学出版社,2000.
- [15] 朱松泉.中国条鳅志[M].南京:江苏科学技术出版社,1989.
- [16] 汪松.中国濒危动物红皮书-鱼类[M].北京:科学出版社,1998.
- [17] 汪松,解焱.中国物种红色名录[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [18] 李思忠.中国淡水鱼类的分布区划[M].北京:科学出版社,1981,1-30.
- [19] 陈银瑞.云南的鱼类资源及其利用和保护[J].资源科学,1991,1:25-33.
- [20] 何舜平,王伟.澜沧江中上游鱼类生物多样性现状初报[J].云南地理环境研究,1999,11(1):26-29.
- [21] 杨君兴.云南的外来鱼类和土著鱼类:影响的方式和程度及相关问题研究[M]//保护中国的生物多样性(二).北京:中国环境科学出版社,1996.
- [22] 周伟,韩联宪.云南澜沧江水系鱼类资源的保护及持续利用.面向 21 世纪的中国生物多样性保护[M].北京:中国林业出版社,1999.
- [23] 李思忠.采自云南省澜沧江的我国鱼类新纪录[J].动物学报,1976,22(1):117-118.
- [24] 褚新洛.我国的低线鳢属鱼类小结—包括一新种的描述[J].动物学研究,1984,5(1):95-102.
- [25] Howes G J. The anatomy, phylogeny and classification of the barline cyprinid fishes[J]. Bull Br Mus Nat Hist (Zool),1980,37(3):129-198.
- [26] 周伟,褚新洛.鲃科褶鲃属鱼类一新种兼论其骨骼形态学的种间分化[J].动物分类学报,1992,17(1):110-115.
- [27] 周用武,庞峻峰,周伟,等.鲃科褶鲃属鱼类部分线粒体 DNA 序列分析与分子进化[J].西南林学院学报,2007,27(3):45-51.
- [28] 李秀云,傅肃性,李丽娟.河流枯水极值分析与模型预测研究[J].资源科学,2000,22(5):73-77s.
- [29] 陈银瑞,杨君兴,李再云.云南鱼类多样性和面临的危机[J].生物多样性,1998,6(4):272-277.
- [30] 王李鸿,角媛梅,明庆忠,等.云南北江流域水体重金属污染评价[J].环境科学研究,2009,22(5):595-600.

- [31] 孙德文, 詹勇, 许梓荣. 重金属对鱼类危害作用的研究[J]. 水利渔业, 2003, 23(2): 4–6.
- [32] 吴庆龙, 王云飞. 洱海生物群落的历史演变分析[J]. 湖泊科学, 1999, 11(3): 267–273.
- [33] Angermeier P L. Ecological attributes of extinction-prone species: loss of freshwater fishes in Virginia[J]. Conserv Biol, 1995, 9: 143–158.
- [34] Purvis A, Gittleman J L, Cowlishaw G, et al. Predicting extinction risk in declining species[J]. Proc Biol Sci, 2000, 267(1456): 1947–1952.
- [35] Bennett P M, Owens P F. Variation in extinction risk among birds: chance or evolutionary predisposition?[J]. Proc Roy Soc B, 1997, 264: 401–408.
- [36] Wodroffe R, Ginsberg J R. Edge effects and extinction of populations inside protected areas[J]. Science, 1998, 280: 2126–2128.
- [37] Dulvy N K, Reynolds J D. Predicting extinction vulnerability in skates [J]. Conserv Biol, 2002, 16: 440–450.

Ichthyofauna composition and distribution of fishes in Yunnan section of Lancang River

LIU Mingdian^{1,2}, CHEN Daqing², DUAN Xinbin², WANG Ke², LIU Shaoping²

1. School of Life Science, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Yangtze River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science; Fishery Resources and Environment Key Field Station of Upper-middle Reaches of the Yangtze River, Ministry of Agriculture, Jingzhou 434000, China

Abstract: Lancang River originates from alpine springs on the slopes of the Tanggula Mountain in Qinghai-Tibet Plateau, and the species and distribution of fishes are very special in the river. To understand the present composition and distribution of fishes in this water system, a comprehensive survey was carried out in Yunnan section of Lancang River and its affiliated lake, Erhai Lake. Fifty two sampling sites were set up based on the different elevation and multiple habitation. In the 4 787 fish samples collected, five orders, 14 families, 80 species of aboriginal fishes were identified, with another 59 species recorded in references. All the fishes, consisting of six orders, 18 families, are composed of fishes from two regions: Xikang-Tibetan Sub-region belonging to West China Region and Nukiang-Lancang Subregion belonging to South China Region. In addition, 21 species of exotic fishes were collected. The differences in horizontal and vertical distribution of aboriginal fish are obvious. The horizontal distribution shows an obvious diversity and regional variety. The distribution of fish in Lancang River was influenced by altitude and climate. Many groups of fish have a certain distribution range. The Tetraodontiformes, the Perciformes and some species of the Cypriniformes are limited to low elevation regions in the tropics. The distribution of the Cyprinidae and the Siluriformes which take up a large proportion in Lancang River shows a gradual replacement of different groups with the rise of altitude. Compared with the historical data, the current species number of aboriginal fish in some sections of Lancang River has decreased obviously. Environmental stress caused by river construction, over-fishing, pollution and exotic fish is external impact factors for fishes in Lancang River. Relevant departments should adopt various measures to tackle the problem such as establishing nature reserves, promoting artificial enhancement and releasing, setting up eco-environment monitoring system, improving aquatic living resources and environment administrative systems.[Journal of Fishery Sciences of China, 2011, 18(1): 156–170]

Key words: ichthyofauna; composition; distribution; Lancang River

Corresponding author: LIU Shaoping. E-mail: lsp@yfi.ac.cn

附录 1 云南澜沧江鱼类调查采样点

Appendix 1 Sampling stations of fish investigation in Yunnan section of Lancang River

序号 no.	采样点 sampling point	水域 water	行政区域 administrative division	海拔/m altitude	纬度 latitude	经度 longitude
1	溜筒江	支流阿东河	德钦县	2266	28°33.436'N	098°48.561'E
2	巴迪阿尺打嘎	支流	维西县	1827	27°54.404' N	098°57.139'E
3	攀天阁嘎嘎塘	支流永春河	维西县	1777	27°20.152' N	099°08.735'E
4	维登富川村	支流其普河	维西县	1616	27°06.982' N	099°09.594'E
5	石登界坪村	支流	兰坪县	1550	26°41.960' N	099°10.227'E
6	营盘镇	干流	兰坪县	1527	26°26.252' N	099°07.978'E
7	表村乡	干流	云龙县	1412	26°04.165' N	099°07.218'E
8	旧州镇	干流	云龙县	1300	25°44.678' N	099°13.988'E
9	马登镇大平子	支流黑惠江	剑川县	2540	26°28.689' N	099°42.372'E
10	乔后镇温坡	支流黑惠江	洱源县	2112	26°14.255' N	099°49.077'E
11	洱源	支流弥茨河	洱源县	2050	26°05.756' N	100°00.336'E
12	漾江镇紫阳村	支流漾濞江	漾濞县	1566	25°42.017' N	099°56.035'E
13	上关镇桃源	洱海	大理市	1969	25°54.460' N	100°06.562'E
14	下关镇大关邑	洱海	大理市	1968	25°36.226' N	100°13.421'E
15	漾濞县	支流漾濞江	漾濞县	1570	25°40.243' N	099°57.382'E
16	瓦厂乡	支流漾濞江	漾濞县	1534	25°25.010' N	099°57.564'E
17	曲硐	支流银江河	永平县	1587	25°25.587' N	099°31.464'E
18	瓦窑镇	干流	保山市	1311	25°26.457' N	099°15.530'E
19	潞水沧江大桥	干流	昌宁县	1116	24°57.176' N	099°44.386'E
20	澜沧江大桥	干流	南涧县	995	24°44.362' N	100°21.395'E
21	温泉乡	支流罗扎河	昌宁县	1529	24°42.724' N	099°41.181'E
22	漫湾镇	干流	云县	940	24°35.602' N	100°28.138'E
23	漫湾镇漫湾村	支流	景东县	1168	24°37.227' N	100°30.266'E
24	景临桥	干流	临翔区	767	23°33.541' N	100°10.374'E
25	景谷乡	支流威远江	景谷县	1294	23°44.062' N	100°37.336'E
26	勐库镇	支流小黑江	双江县	1085	23°36.585' N	099°52.513'E
27	贺派	支流小黑江	耿马县	1075	23°28.244' N	099°23.224'E
28	勐省农场	支流小黑江	沧源县	975	23°20.264' N	099°25.496'E
29	正兴镇	支流威远江	景谷县	1081	23°19.470' N	100°57.522'E
30	云仙乡桃子树	支流威远江	思茅区	732	23°01.127' N	100°39.192'E
31	南邦河	支流威远江	思茅区	760	22°34.279' N	100°35.097'E
32	谦六那撒村	干流	澜沧县	659	22°51.340' N	100°19.236'E
33	富邦镇	支流黑河	澜沧县	1058	22°50.374' N	099°47.466'E
34	糯扎渡热水塘	支流黑河	澜沧县	704	22°38.170' N	100°14.672'E
35	小勐养	支流勐养河	景洪市	778	22°05.340' N	100°53.455'E
36	勐混镇曼国村	支流流沙河	勐海县	1207	21°48.005' N	100°22.001'E
37	嘎洒镇	支流流沙河	景洪市	555	21°57.101' N	100°45.109'E
38	景洪市	干流	景洪市	541	22°00.568' N	100°48.034'E
39	勐罕镇	干流	景洪市	539	21°51.022' N	100°55.413'E
40	蚌弄村	支流罗梭江	思茅区	959	22°43.579' N	101°20.659'E
41	普文镇	支流普文河	景洪市	882	22°30.409' N	101°03.741'E
42	象明乡曼迁村	支流罗梭江	勐腊县	884	22°07.196' N	101°26.240'E
43	勐仑镇	支流罗梭江	勐腊县	547	21°56.138' N	101°14.870'E
44	勐龙东风农场	支流南阿河	景洪市	622	21°36.204' N	100°41.506'E
45	关累港	干流	勐腊县	516	21°40.1607' N	101°08.170'E
46	关累镇坝荷村	支流	勐腊县	673	21°41.259' N	101°12.254'E
47	瑶区纳卓乡	支流南腊河	勐腊县	692	21°40.171' N	101°35.269'E
48	勐腊县	支流南腊河	勐腊县	636	21°29.319' N	101°34.531'E
49	磨憨镇磨整村	支流南腊河	勐腊县	809	21°11.383' N	101°44.427'E
50	曼迈村	支流南腊河	勐腊县	624	21°24.588' N	101°32.293'E
51	勐捧农场	支流南腊河	勐腊县	583	21°24.267' N	101°21.352'E
52	勐捧镇曼岗村	支流南腊河	勐腊县	589	21°22.255' N	101°18.075'E

附录2 澜沧江流域云南段土著鱼类分布名录(2009-2010)

鲤形目 CYPRINIFORMES

续表 1

[illegible]

续表 2

种类 species	上游		中游			下游								洱海水域 Erhai lake and attached waters
	upper reach		middle reach			lower reach								
	干流	支流	干流	支流 tributary		干流	mainstream	支流 tributary						
				罗扎河	黑惠江			西双版纳	思茅	南腊河	罗梭江	流沙河	威远江	
	Main-stream	Tribu-tary	Main-stream	Luozha River	Heihui River	Xishuang banna	Simao section	Nanla River	Luosuo River	Liusha River	Weiyuan River	Xiaohei River		
澜沧裂腹鱼 <i>Schizotharax (R.) lantsangensis</i> *	▲		▲											
云南裂腹鱼 <i>Schizotharax (R.) yunnanensis</i> <i>yunnanensis</i> *	◆	▲	△	▲	▲								▲	
大理裂腹鱼 <i>Schizotharax (R.) taliensis</i> *													△	
松潘裸鲤 <i>Gymnocypris potanini potanini</i>		◆												
鲃鲤 <i>Puntioplites proctozysron</i>						△			△					
爪哇鲃鲤 <i>Punwaandersi</i>						△			△					
大眼鲤 <i>Cyprinus (C.) megalophthalmus</i> *													△	
春鲤 <i>Cyprinus (C.) longiptoralis</i> *													△	
洱海鲤 <i>Cyprinus (C.) barbatus</i> *													△	
大理鲤 <i>Cyprinus (C.) daliensis</i> *													△	
鲫 <i>Carassius auratus auratus</i>		▲	★	▲	▲		◆	◆	◆	▲	◆	◆	★	
元江长须鲃 <i>Gobiobotinae (Gobiobotia) longjbarba yuanjiangensis</i>			△											
鳅科 Cobitidae														
拟鳡副鳅 <i>Paracobitis anguillioides</i>	◆	◆	△		★									
洱海副鳅 <i>Paracobitis erhaiensis</i> *													△	
尖头副鳅 <i>Paracobitis acuticephala</i> *													△	
侧纹云南鳅 <i>Yunnanilus pleurotaenia</i>													△	
锥吻南鳅 <i>Schistura conirostris</i> *						▲						▲		
南方南鳅 <i>Schistura meridionalis</i>			△			△		△	◆			◆		
鼓颊南鳅 <i>Schistura bucculenta</i> *										△		▲		
泰国南鳅 <i>Schistura thai</i>								▲	▲					
横纹南鳅 <i>Schistura fasciolata</i>					◆			★	★		◆	◆		
宽纹南鳅 <i>Schistura latifasciata</i> *			△		△									
版纳南鳅 <i>Schistura bannaensis</i> *								△						
异颌南鳅 <i>Schistura heterognathos</i> *								△						
南鳅 <i>Schistura</i> sp.									▲					
双江条鳅 <i>Nemacheilus shuangjiangensis</i> *												△		
多鳞条鳅 <i>Nemacheilus schultzi</i> *									▲	△				
细尾高原鳅 <i>Triplophysa (T.) stenura</i>	△	△			▲									

续表 3

种类 species	上游		中游			下游								洱海水域 Erhai Lake and attached waters
	upper reach		middle reach			lower reach								
	干流	支流	干流	支流 tributary		干流	mainstream	支流 tributary						
				罗扎河 Luozha River	黑惠江 Heihui River			西双版纳 Xishuang banna	思茅 Simao section	南腊河 Nanla River	罗梭江 Luosuo River	流沙河 Liusha River	威远江 Weiyuan River	
斯氏高原鳅 <i>Triplophysa (T.) stoliczkae</i>	△	▲												
斑鳍沙鳅 <i>Botia (Hymenophysa) beauforti</i> *											△			
云南沙鳅 <i>Botia (H.) yunnanensis</i> *						△								
黑线沙鳅 <i>Botia (H.) nigrolineata</i> *						△			◆	◆	▲			
中华沙鳅 <i>Botia (Sinibotia) superciliaris</i>	△		▲		▲		▲				▲			
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>		▲	▲	▲	◆				◆	▲	◆	▲	◆	▲
马头鳅 <i>Acanthopsis choirorhychos</i>						▲				▲				
鳞头鳅 <i>Lepidocephalus birmanicus</i>									◆	▲				
拟长鳅 <i>Acanthopsoides gracilis</i>						△				▲				
平鳍鳅科 Homalopteridae														
横斑原缨口鳅 <i>Vanmanenia tetraloba</i>				▲	▲				▲	▲				
云南原爬鳅 <i>Balitoropsis yunnanensis</i> *		▲												
澜沧江爬鳅 <i>Balitora lancangjiangensis</i> *					△				★	▲			▲	
长体爬鳅 <i>Balitora elongata</i> *									△					
彭氏爬鳅 <i>Balitora pengi</i> *									▲		△			
张氏爬鳅 <i>Balitora tchangi</i> *	△		△						△					
鲇形目 SILURIFORMES														
鲇科 Siluridae														
叉尾鲇 <i>Wallago attu</i>						△				▲				
湄南缺鳍鲇 <i>Kryptopterus moorei</i>						△								
滨河缺鳍鲇 <i>Kryptopterus bleekeri</i>						△				▲				
半鲇 <i>Hemisilurus heterorhynchus</i>						△								
胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i>				▲					▲	▲				
鲿科 Bagridae														
丝尾鲿 <i>Mystus wyckioides</i>									◆	◆				
鲃科 Sisoridae														
鲃 <i>Bagarius bagarius</i>							◆			◆			△	
巨鲃 <i>Bagarius yarrelli</i>						▲	◆			◆				
大斑纹胸鲃 <i>Glyptothorax macromaculatus</i> *			△		▲				★	▲		▲	▲	
丽纹胸鲃 <i>Glyptothorax lampris</i>						△	△			▲			△	
老挝纹胸鲃 <i>Glyptothorax laosensis</i> *			▲		◆	▲	△	★	★	▲			▲	

续表 4

[illegible]

续表 5

种类 species	上游		中游			下游								洱海水域 Erhai Lake and attached waters	
	upper reach		middle reach			lower reach									
	干流	支流	干流	支流 tributary		干流	mainstream	支流 tributary		干流	mainstream	支流 tributary	干流		mainstream
				罗扎河	黑惠江			西双版纳	思茅						
	mainstream	tributary	mainstream	Luozha River	Heihui River	Xishuang banna	Simao section	Nanla River	Luosuo River	Liusha River	Weiyuan River	Xiaohei River			
长身鳢 <i>Channa siamensis</i> *								△	△						
宽额鳢 <i>Channa gachua</i>			▲	▲			▲	◆	◆	◆	▲	◆			
线鳢 <i>Channa striata</i>						△		▲		△					
刺鳅科 Mastacembelidae															
大刺鳅 <i>Mastacembelus armatus</i>								◆	◆						
刺鳅 <i>Mastacembelus aculeatus</i>									▲						
合鳃目 SYNBRANCHIFORMES															
合鳃鱼科 Synbranchidae															
黄鳝 <i>Monopterus albus</i>			▲			△	△	◆	◆				▲		
鲃型目 TETRAODONTIFORMES															
鲃科 Tetraodontidae															
斑腰单孔鲃 <i>Monotreta leiurus</i>								★	△						

注：“△”历史有分布记录;“▲”偶见(数量比 1%以下);“◆”常见种(1%–10%);“★”优势种(10%以上);“*”澜沧江流域特有种类。
Note: “△” means recorded species in historical document. “▲” means incidental species and the percentage of amount was below 1%. “◆” means common species and the percentage of amount was from 1% to 10%. “★” means dominant species and the percentage of amount was above 10%. “*” means endemic species in Lancang River.