广西十万大山地区的鱼类区系及其动物地理学分析

赵亚辉 张春光*

(中国科学院动物研究所, 北京 100080)

摘要: 于 1998 年和 1999 年对广西西南部十万大山地区的鱼类区系进行了调查。十万大山是我国大陆最南端的山脉, 该地区共有野生鱼类 102 种, 由于南北坡河流分属不同水系, 两地的鱼类组成有很大差异。北坡各支流均汇入明江(珠江水系的一个支脉), 其鱼类组成具有明显的珠江水系特点, 在中国动物地理区划上属华南区珠江亚区。南坡各水系多独流入海, 鱼类组成与珠江和海南岛诸水系均有较大共性, 反映出地史上这些水系之间曾有着广泛的交流和联系, 但与海南岛亚区的鱼类区系成分更为接近, 动物地理区划应归属海南岛亚区。

关键词: 广西, 十万大山, 鱼类区系, 动物地理

中图分类号: Q958

文献标识码: A

文章编号: 1005-0094(2001)04-0336-09

Fish fauna and zoogeographical analysis of Shi Wan Da Shan Mountains, Guangxi, China

ZHAO Ya-Hui, ZHANG Chun-Guang*

Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080

Abstract: The Shi Wan Da Shan Mountains (literally "a hundred thousand gigantic mountains") are located in the southwestern part of the Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. The streams on the northern side of the Shi Wan Da Shan Mountains are mainly the upstream tributaries of the southern side of the Mingjiang River basin, belonging to the Pearl River system. There are many substantive river streams on the southern side and the streams are near to each other but discharge independently into the Beibu Gulf.

Due to the complicated geographical conditions in the Shi Wan Da Shan Mountains, the species diversity of fish is very abundant. We collected 84 species and subspecies in the area during the spring of 1998 and the fall of 1999, and another 18 species and subspecies were recorded in past references. Altogether 102 species and subspecies are found in the Shi Wan Da Shan Mountains. All the fish belong to six orders, 18 families and 65 genera. Among them, 97 species and subspecies are pure freshwater fishes, belonging to four orders, 16 families and 61 genera. There are 63 species and subspecies in Cypriniformes which account for 64.95% of the total freshwater fish in the area; 18 species belong to Perciformes which account for 18.56% of the total, 15 species are in the Siluriformes which account for 15.46% of the total, one species in the Synbranchiformes which accounts for 1.03% of the total. Apparently, Cypriniformes constitute the main component of the fish fauna in the Shi Wan Da Shan Mountains.

The analysis of average faunal resemblance (AFR) among the different river systems indicates that great differences of the fish fauna exist between the southern side and northern side. Sixty species and subspecies are distributed on the northern side, and 78 species and subspecies are on the south side, 40 species and subspecies are shared on both sides, and the AFR between both sides is 59.6%. Comparing

基金项目: 本研究分别得到中国香港特别行政区嘉道理农场暨植物园、中国科学院重大项目(B)“广西十万大山动物区系、分布格局与演化形成机制研究”和国家自然科学基金“基础科学人才培养基金”的资助

收稿日期: 2001-03-20; 修改稿收到日期: 2001-09-11

作者简介: 赵亚辉, 男, 1975 年出生, 硕士研究生, 主要从事鱼类分类、系统演化和动物地理方面的研究。

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail 地址: fish@panda.ioz.ac.cn

the fish of the south side to the fish on Hainan Island sixty species and subspecies are shared and the AFR between areas is 67.8%. The above analyses indicate that the fish fauna of the south side of the Shi Wan Da Shan Mountains has a much closer relationship to the fish fauna of Hainan Island than to the north side of the same mountains. It is suggested that the similarity of fish fauna between the south side of the Shi Wan Da Shan Mountains and Hainan Island is related to the change of environment during the Quaternary Ice Age. According to the literature, the level of sea descended about 150 meters during that period and the Beibu Gulf might have been a low continental bridge allowing the fishfauna between the two sides to exchange with each other.

Regionally, the whole fish fauna of the Shi Wan Da Shan Mountains belongs to the South China Region (SCR) of the great Oritental Region, but the fish fauna of the south side belongs to the Hainan Sub-region of SCR and the fish fauna of the northern side belongs to the Pearl River Subregion (SCR).

Key words : Guangxi, Shi Wan Da Shan Mountais, fish fauna, zoogeography

十万大山位于广西西南部,在《广西淡水鱼类志》(广西壮族自治区水产研究所,中国科学院动物研究所,1981)和《珠江鱼类志》(郑慈英,1989)中对于十万大山地区的鱼类有过零星采集记述,地方上一些水产机构也曾结合当地渔业生产对该地区鱼类做过一些调查,但对该地区鱼类区系组成和动物地理等问题尚无系统的分析探讨。作者于1998年春季和1999年夏季分别对十万大山核心区及其周边的明江干流和南侧支流、钦江干流及其西侧支流、茅岭江、防城江、北仑河,以及其他一些独流入海或流经越南汇入北部湾的溪流详细地进行了鱼类资源调查,获得了大量鱼类标本和其他相关材料。本文主要依我们的实地调查结果,并结合前人的研究资料,对十万大山地区鱼类区系组成、鱼类区系成因和动物地理学等问题进行探讨。

1 十万大山地区的自然环境与水系分布特征

十万大山为一条东北—西南走向的山脉,东北自钦州市的贵台,西南至中越边境。所属行政区包括钦州、防城、上思和宁明等市县(图1)。整个区域约位于21°38'~22°10'N,107°25'~108°20'E之间,全长100多公里,宽30~40 km,总面积约2600 km²,平均海拔700~1000 m。总体山势西高东低,北坡平缓,南坡陡峭。山地有海拔700 m和500 m的两级古夷平面,是新构造运动时期间歇性抬升所造成的(广西壮族自治区地方志编纂委员会,1994)。

十万大山是广西南部重要的气候分界线,南坡处于迎风坡地带,加上山地的抬升作用,降水量丰

富。北坡处于背风坡,因十万大山对来自海洋的暖湿气流的阻挡,降水量明显减少,大约只及南坡的三分之一(广西壮族自治区地方志编纂委员会,1994)。

河流沿山地两侧发育,形成典型的梳状水系,但南北坡河流各有特点。北坡河流主要是明江的上游支流(为西江支脉,隶属珠江水系)。南坡河流众多,但彼此多不交汇贯通,大多独流入海,以北部湾为其归宿。相对流量较大的河流有北仑河、防城江、钦江、茅岭江等。这些独流入海的河流多呈平行状,河道较为短小,水量丰沛,汛期4~9月。防城河和北仑河的径流深在南坡河流中最大,分别为2398 mm和2278 mm,河川径流年内变化较大,常有旱涝灾害。十万大山地区鱼类区系组成和分布格局与该地区的自然地理特点特别是降雨和水系特点密切相关。

2 十万大山地区的鱼类组成和区系分析

2.1 十万大山地区鱼类区系成分分析

在该地区共采集到鱼类84个种和亚种,加上以往文献中记录的种和亚种(广西壮族自治区水产研究所,中国科学院动物研究所,1981;郑慈英,1989),共计102个种和亚种,隶属于6目18科65属(表1)。

其中,大口鲶应无自然分布,本次在明江干流采集到的大口鲶(*Silurus meridionalis*)疑为人工养殖引入种逃逸的个体。花鲈(*Lateolabrax japonicus*)和乌塘鳢(*Bosttrichthys sinensis*)为河口鱼类。食蚊鱼(*Gambusia affinis*)是引进种。香鱼(*plecoglossus altivelis*)为洄游性鱼类,主要在黄海、渤海和东海的一

图1 广西十万大山地区水系分布图及采样点的位置
Fig.1 Patterns of river basins and collection localities in the Shi Wan Da Shan Mountains , Guangxi
注 :★示意作者野外工作点 Note :★ Show the Location of field work

些通海河流中分布,向南可达南海北部,历史记录北仑河有香鱼分布(广西壮族自 治区水产研究所,中国科学院动物研究所,1981),此次在十万大山南坡滩营江先后捕获到2尾香鱼,因此这一地区可以说是目前已知香鱼分布的最南限。上述种类与该地区淡水鱼类地理学没有直接关系,在下面的区系和动物地理学分析讨论中将不涉及。这样,本地区自然分布的纯淡水鱼类共计4目16科61属97种。

与我国其他内陆水体一样,鲤形目(Cypriniformes)鱼类构成了十万大山地区鱼类区系的主体,共有63个种和亚种,占本地区鱼类总数的64.95%;鲈形目(Perciformes)次之,有18种,占总数的18.56%;鲇形目(Siluriformes)15种,占15.46%;合鳃目(Synbranchiiformes)仅有1种,占1.03%;由鲤形目和鲇形目鱼类组成的骨鲮鱼类(Ostariophysii)合计占80.41%。

在全部16个科中,鲤科(Cyprinidae)鱼类所占比重最大,共有52个种和亚种,占这一地区鱼类总种数的53.61%;其次为鲿科(Bagridae),共有9种,占总种数的9.28%;鮡科(Cobitidae)7个种,占总种

数的7.22%;塘鳢科(Eleotridae)5个种,占5.15%;平鳍鳅科(Homalopteridae)和鰕虎鱼科(Gobiidae)各4个种(或亚种),各占4.12%;鲷科(Serranidae)和鮎科(Siluridae)3个种,各占3.09%;鳢科(Channidae)和刺鲃科(Mastacembelidae)各2个种,分别占2.06%;胡鲇科(Clariidae)、长臀鮠科(Cranoglanididae)、鮠科(Sisoridae)、合鳃鱼科(Synbranchidae)、攀鲈科(Anabantidae)和斗鱼科(Belontiidae)各1个种,分别占1.03%。

在我国鲤科鱼类12个亚科中,分布于这一地区的有9个亚科。其中鲴亚科(Daninea)有5属6个种和亚种,鮠亚科(Culterinae)有7属10种、鲮亚科(Xenocyprininae)1属1种、鲮亚科(Acheilognathinae)2属4种、鮠亚科(Gobioninae)7属12种、鮡亚科(Gobiobotinae)1属1种、鲃亚科(Barbinae)5属9种、野鲮亚科(Labionnae)3属3种、鲤亚科(Cyprinae)3属6种。在各亚科中,鮠亚科的种类最多,占全部鲤科鱼类的23.08%;其次是鮠亚科,占19.23%,鲃亚科占17.31%,鲴亚科和鲤亚科各占

表 1 广西十万大山地区的鱼类名录和分布
Table 1 List and distribution of fish in the Shi Wan Da Shan Mountains , Guangxi , China

	独流入海的河流										珠江水系			海南 岛诸 水系
	Substantive rivers of Northern Slope										Pearl river system			
	北仑 河 Beilun River	那梭 江 Nasuo River	滩营 江 Tanying River	茅岭 江 Mao ling River	钦江 Qin River	大风 江 Dafeng river	防城 江 Fang cheng River	江平 江 Jiang ping River	马路 河 Malu River	峒中 河 Dong zhong River	明江		邕江 和郁 江 Yong jiang river	
											Mingjiang river			
											干流 Main section	支流 Tributary		
鲑形目 Salmoniformes														
香鱼科 Plecoglossidae														
香鱼				+										
鲤形目 Cypriniformes														
鳅科 Cobitidae														
条鳅亚科 Noemacheilinae														
美丽小条鳅	+		+	+		+	+		+	+	+	+		+
横纹条鳅	+	+	+				+	+	+	+	+	+		+
沙鳅亚科 Botiinae														
壮体沙鳅	+										+			
美丽沙鳅	+													
花鳅亚科 Cobitinae														
中华花鳅	+		+	+		+	+			+				+
沙花鳅		+	+	+			+				+			
泥鳅	+		+			+	+			+	+		+	+
鲤科 Cyprinidae														
鲃亚科 Danioninae														
异𩚰	+	+		+			+	+	+					+
海南异𩚰										+				+
宽鳍𩚰	+											+		+
马口鱼	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
拟细鲫	+		+	+			+		+	+		*	+	+
南方波鱼				+		+						+		+
鲃亚科 Cultrinae														
南方拟𩚰	+		+				+							+
海南拟𩚰												+		+
𩚰						+					+			+
细𩚰	+													+
台细𩚰					*							*	+	+
𩚰											*		+	+
大眼华𩚰	*													
海南似𩚰						+					+		+	+
蒙古𩚰											+		+	+
海南𩚰						+					+			+
鲴亚科 Xenocyprinae														
细鳞鲴												*	+	
鮡亚科 Gobioninae														
唇𩚰	*										*		+	+
花𩚰	*										+		+	
麦穗鱼					*						+		+	+
黑鳍𩚰	*			+										+
银鮡			+		*						+		+	
点纹银鮡			+								+			+
暗斑银鮡				+										+
福建小𩚰鮡			+	+								+	+	
似𩚰小𩚰鮡							+	+						+

[illegible]

表 1 （续） Table 1 （continued）

	独流入海的河流										珠江水系			海南岛诸水系 River basins in Hainan Island
	Substantive Rivers of Northern Slope										Pearl River system			
	北仑河 Beilun River	那梭江 Nasuo River	滩营江 Tanying River	茅岭江 Mao ling River	钦江 Qin River	大风江 Dafeng River	防城江 Fang cheng River	江平江 Jiang ping River	马路河 Malu River	峒中河 Dong zhong River	明江 Mingjiang River		邕江和郁江 Yong jiang River	
											干流 Main section	支流 Tributary		
长臀鮠 <i>Cranoglanis boudierius</i>											+			
鲮科 Bagridae														
黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	+		+										+	+
中间黄颡鱼 <i>Pelteobagrus intermedius</i>	*				+								+	+
瓦氏黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i>											+		+	
粗唇鲿 <i>Leiocassis crassilabris</i>											+		+	
条纹鲿 <i>Leiocassis virgatus</i>	+													+
<i>Leiocassis</i> sp.	+						+			+				
斑鲮 <i>Mystus guttatus</i>											+	+	+	
越鲮 <i>Mystus pluriradiatus</i>	+													+
长鲮 <i>Mystus elongalus</i>	+						+							+
鲃科 Sisoridae														
福建纹胸鲃 <i>Glyptothorax fukiensis</i>	+	+	+				+		+	+		+		+
鲴形目 Cyprinodontiformes														
胎鲴科 Poeciliidae														
食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i>							+							
合鳃鱼目 Synbranchiformes														
合鳃鱼科 Synbranchidae														
黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	*		+	+			+		+	+		+	+	+
鲈形目 Perciformes														
鲈科 Serranidae														
花鲈 <i>Lateolabrax japonicus</i>			+			*								
中国少鳞鲈 <i>Coreoperca whiteheadi</i>	+	+		+			+	+		+		+		+
斑鲈 <i>Siniperca schezeri</i>											*			
大眼鲈 <i>Siniperca kneri</i>											*			
塘鳢科 Eleotridae														
乌塘鳢 <i>Bostrichthys sinensis</i>					*									+
沙塘鳢 <i>Odontobutis obscura</i>			+								+	+		+
<i>Odontobutis</i> sp.								+				+		
尖头塘鳢 <i>Eleotris oxycephala</i>	*													+
海南细齿塘鳢 <i>Philypnus chalmersi</i>	+						+		+	+		+		+
<i>Hypseleotris</i> sp.			+	+				+				+		
鰕虎鱼科 Gobiidae														
孖须鰕虎鱼 <i>Ctenogobius giurinus</i>	+		+			+		+			+			+
项鳞须鰕虎鱼 <i>Ctenogobius cervicosqamus</i>			+											+
<i>Ctenogobius</i> sp.	+						+							
<i>Ctenogobius</i> sp.	+													
攀鲈科 Anabantidae														
攀鲈 <i>Anabas testudineus</i>	*													+
斗鱼科 Belontiidae														
叉尾斗鱼 <i>Macropodus opercularis</i>	+		+	+			+				+		+	+
鲤科 Channidae														
斑鲤 <i>Channa maculata</i>	*			+	+						+	+	+	+
月鲤 <i>Channa asiatica</i>					+						+		+	+
刺鲃科 Mastacembelidae														
刺鲃 <i>Mastacembelus aculeatus</i>	+	+	+				+		+	+				+
大刺鲃 <i>Mastacembelus armatus</i>	+		+	+		+	+		+				+	+

* 郁江(邕江)和海南岛诸水系的材料主要依《珠江鱼类志》和《海南岛淡水及河口鱼类志》
* The data of Yujiang River and rivers of Hainan Island derive from *Fishes of the Zhujiang River* and *The Freshwater and Estuaries Fishes of Hainan Island*

11.54% , 鲮亚科 7.7% , 野鲮亚科 5.77% , 鲮亚科和 鳅鲃亚科种类较少 , 仅占 1.92% 。

依我国淡水鱼类区划(李思忠 ,1981) ,该地区 应与珠江水系一样归属于华南区 ,但与珠江水系相 比 ,未发现在珠江水系比较常见的雅罗鱼亚科(*Leu- ciscinae*)、鲢亚科(*Hypophthalmichthyinae*)和平鳍 鳅科中的平鳍鳅亚科等鱼类分布。

2.2 南北坡不同水系间鱼类区系组成的比较

十万大山南北坡河流分属不同水系 ,尽管有些 河流可能相距很近 ,但彼此不相交汇 ,分别汇入不同 的海区 ,水系间存在着明显隔离。因此 ,我们将南北 坡河流作为两个相对独立的单元 ,对各自的鱼类区 系构成分别进行统计分析。

2.2.1 十万大山北坡各溪流鱼类组成特点

依表 1 的统计 ,十万大山北坡的明江干支流共 有纯淡水鱼类 60 种和亚种 ,隶属于 13 科 48 属。

与南坡拥有的 15 个科相比 ,其中 12 个科共有 , 长臀鮠科、鲮亚科、鳅鲃亚科为特有 ,缺乏胡鲇科、攀 鲈科和刺鳅科的种类。

与南坡相比种类明显偏少 ,而且多为广布种 ,缺 少特有种。种类相对偏少可能与北坡处于背风坡 , 降雨明显少于南坡(年平均不足南坡的 30%) ,多数 河流水量少 ,河水浅 ,生态环境相对简单等因素有 关。

与南坡诸水系相比 ,鮠亚科和鮡亚科的种类相 对丰富 ,共有 7 种 ,鲃亚科鱼类较少 ,只有 3 种。原 因是明江干流地处明江谷地 ,水流相对平缓、坑塘沟 叉较多 ,生态环境可能更适于一些小型鮠亚科和鮡 亚科鱼类生活。

明江最终在西面汇入郁江(邕江) ,从鱼类组成 成分和构成比例来看与郁江(邕江)以及珠江水系 其他地区虽有差异 ,但其主要成分仍属珠江鱼类区 系。

2.2.2 十万大山南坡诸水系的鱼类组成特点

南坡各河流虽然多数流程较短 ,但鱼类的多样 性较北坡丰富 ,在这一面积不大的区域内 ,分布有纯 淡水鱼类 78 个种和亚种 ,隶属于 15 个科 53 属 ,鱼 类种数明显多于北坡。在这些鱼类当中 ,主要以小 型山溪鱼类为主。

与北坡相比 ,这里缺少长臀鮠科、鲮亚科和鳅鲃 亚科的种类 ,特有科 3 科 ,分别为胡鲇科、攀鲈科和

刺鳅科 ,特有属 12 个。

南坡鱼类多样性较北坡丰富 ,种类多 ,这一特点 与南坡特有的水环境和气候条件相一致。南坡气候 温暖湿润 ,季节更替不甚明显 ,降水丰富 ,河流众多 , 又多不交汇而独流入海 ,小环境多样 ,这些都可能是 造成南坡鱼类物种多样性高的重要因素。

鲤形目在南坡鱼类中所占比例最大 ,共有 50 个 种和亚种 ,占分布于南坡鱼类总种数的 64.10% ;鲈 形目 16 种 ,占 20.51% ;鲇形目 11 种 ,占 14.10% ; 合鳃鱼目 1 种 ,占 1.28% 。

鲤形目中鲤科鱼类最多 ,共有 40 个种和亚种 , 占 51.28% 。在各亚科中 ,以鮡亚科种类为最多 ,计 有 12 个种 ,占该地区鲤科鱼类的 30% ;其次是鲃亚 科鱼类和鮠亚科鱼类 ,各有 7 种 ,分别占南坡鲤科鱼 类总数的 17.5% 。

鲇形目中鲿科的种类最多 ,有 6 个种 ,占南坡鲇 形目鱼类总数的 54.5% 。

南坡诸水系中还分布有一些只见于海南岛而不 见于珠江水系的种或亚种 ,如海南异鳃(*Parazacco spilurus fasciatis*)、虹彩光唇鱼(*Acrossocheilus iri- descens*)、尖鳍鲤(*Cyprinus acutidorsalis*)、琼中拟平 鳅(*Liniparhomaloptera disparis qiongzhongensis*)、爬岩 鳅(*Beaufortia leveretti*)、越鳃(*Mystus pluriradiatus*)和 攀鲈(*Anabas testudineus*)等 ,其中有些种类也见于越 南的红河流域(Mai ,1985) ;细尾白甲鱼(*Onychosto- ma leptura*)的主要分布区是海南岛及福建 ,在南坡 的北仑河也采到标本。暗斑银鮡(*Squalidus atro- maculatus*)的主要分布区为海南岛和东江部分河流 , 在十万大山南坡亦有发现。

与海南岛相比 ,这里也缺少鲤科的裂腹鱼亚科 (*Schizothoracinae*)和在珠江流域广泛分布的雅罗 鱼亚科鱼类分布。

尽管平鳍鳅科的平鳍鳅亚科鱼类在海南岛有分 布 ,但仅有 2 个种 ,均局限分布于岛西侧非常狭窄的 水域 ,数量极少 ;而腹吸鳅亚科的种类则分布广泛 , 且个体数量较大。十万大山南坡完全没有平鳍鳅亚 科的种类分布 ;腹吸鳅亚科的种类丰富 ,且分布广 泛 ,个体数量大 ,应该说两地的情况有一定的相似 性。

总之 ,南坡鱼类区系组成表现出与海南岛有更 大的一致性。

表 2 十万大山南北坡各水系和邻近水系鱼类区系成分相似性比较
Table 2 Comparison of similarity among different river systems of the Shi Wan Da Shan Mountains , Guangxi , China

	南坡诸水系 River basins in south side	北坡明江 Mingjiang River basin	郁江(邕江) Yujiang River basin	海南岛诸水系 River basins in Hainan Island
南坡诸水系 River basins in south side	—	59.6%	26.5%	67.8%
北坡明江 Mingjiang River basin	59.6%	—	—	48.3%
郁江(邕江) Yujiang River basin	26.5%	—	—	54.4%
海南岛诸水系 River basins in Hainan Island	67.8%	48.3%	54.4%	—

3 十万大山地区鱼类区系的形成和动物地理学讨论

3.1 平均相似性分析

将南坡各水系和其他邻近水系的鱼类区系成分进行了相似性比较,按平均相似度 $S(\%) = 100\% \times C / (N_1 + N_2) / 2N_1N_2$ 式计算,其中 C 为比较水系共有类元, N_1 和 N_2 分别为比较水系各自拥有的类元(西藏自治区水产局,1995)。

依表 1 的统计,南坡诸水系有纯淡水鱼类 78 种和亚种;北坡明江有纯淡水鱼类 60 种,至郁江(邕江)增加到 132 种,海南岛为 106 种。

就十万大山地区南坡鱼类组成而言,与北坡的明江相比共有种 40 种,占南坡淡水鱼类总数的 52.6%,种级水平上的平均相似度为 59.6%;进一步和以北的邕江(郁江)相比,共有种 28 种,占南坡淡水鱼类总数的 36.8%,平均相似度降为 26.5%;与隔海相望的海南岛比较,纯淡水鱼类共有种有 60 种,占南坡总种数的 78.9%,平均相似度为 67.8%。北坡明江因隶属郁江(邕江)水系,故二者之间未做比较,但与海南岛相比,共有淡水鱼类 37 种,平均相似度为 48.3%;郁江(邕江)水系和海南岛诸水系共有淡水鱼类 64 种,平均相似度为 54.4%。

从表 2 可以看出,十万大山北坡的明江和更北的郁江(邕江)同属珠江水系,它们与十万大山南坡诸水系之间的鱼类区系存在着较大差异。而海南岛尽管与十万大山有北部湾相隔,但是从鱼类组成和平均相似性上来看,两者之间的关系更为接近,超过南北坡之间的关系。

3.2 十万大山地区鱼类区系格局的形成及动物地理学讨论

十万大山是在三叠纪中后期受燕山运动影响而

由海成陆的,喜马拉雅运动期间,又不断抬高,钦江、防城河以及十万大山山前各河流水系在中生代就已形成^①。十万大山南坡以及海南岛西侧各河流汇聚的北部湾则是一个半封闭的浅水湾,三面被陆地和岛屿环绕,北部湾由岸边向中央部分逐渐加深,最大深度 80 m,整个海湾皆位于大陆架上(中国科学院《中国自然地理》编辑委员会,1979)。

第四纪的多次冰期与间冰期的交替,曾引起海平面高低波动十分强烈。据报道,在我国很多沿海地区第四纪冰期以来海岸线进退可达数百公里,冰期海平面下降最低时,约在现海平面以下 150 m,当时的渤海、黄海、东海及南海北部均为辽阔的滨海平原,更新世时南海的最低海岸线约在海南岛以南,在距今 1 万年左右,即末次冰期消融后,海面才逐渐达到现在的位置(刘本培,全秋琦,1996)。汪品先(1980)的研究也证明,更新世末的大冰期时广大北部湾地区均为陆地,直到冰后期才再度海侵。钱建兴(1999)对南海海平面的研究也证实,冰期时南海的海平面明显降低,直到南部的巽他陆架都曾出露成陆,仅巴士海峡、巴林塘海峡以及东南部的民都洛海峡等与外界有水体交换。林宝容(1985)根据对该地区的岩性、古生物分析以及¹⁴C 年龄测定,确认防城湾在全新世以前还是受剥蚀的陆地,到了全新世中期才接受海侵。

依上述来自地史发育方面的有关研究结果,推测至少在末次冰期时十万大山南坡与海南岛各水系之间的鱼类曾存在着广泛的交流,受十万大山分水岭的阻限作用,分布于南坡的鱼类未能扩散到北坡的珠江水系。这导致了十万大山南坡的鱼类区系与

①中国科学院华南热带生物资源综合考察队,中国科学院广州地理研究所,1962. 广东地貌区划 349 ~ 350

海南岛有更大的一致性。

根据以上分析 ,就整体而言 ,十万大山地区的淡水鱼类区系在地理分布区划上应划归东洋界的华南区 ;而就亚区的划分来说 ,北坡应属华南区的珠江亚区 ,南坡则应划归华南区的海南岛亚区。

参考文献

陈宜瑜(主编), 1998. 中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目(中卷). 北京: 科学出版社

褚新洛, 郑葆珊, 戴定远, 1999. 中国动物志·硬骨鱼纲·鲇形目. 北京: 科学出版社

广西壮族自治区地方志编纂委员会(编), 1994. 广西通志·自然地理志. 南宁: 广西人民出版社, 56 ~ 57, 224 ~ 225

广西壮族自治区水产研究所, 中国科学院动物研究所, 1981. 广西淡水鱼类志. 南宁: 广西人民出版社

李思忠, 1981. 中国淡水鱼类的分布区划. 北京: 科学出版社

林宝容, 1985. 广西防城湾全新世海侵及防城河三角洲的演变. 海洋与湖沼, 16(1): 83 ~ 91

刘本培, 全秋琦, 1996. 地史学教程(第三版). 北京: 地质出版社, 248 ~ 249, 图 10-3-2

钱建兴, 1999. 晚第四纪以来南海古海洋学研究. 北京: 科学出版社, 130

汪品先, 1980. 海洋微体古生物文集. 北京: 海洋出版社, 143

伍汉霖, 倪勇, 1986. 海南岛淡水及河口鱼类志. 广州: 广东科技出版社: 4 ~ 5

乐佩琦(主编), 2000. 中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目(下卷). 北京: 科学出版社

西藏自治区水产局(主编), 1995. 西藏鱼类及其资源. 北京: 中国农业出版社, 20

郑慈英, 1989. 珠江鱼类志. 北京: 科学出版社

中国科学院«中国自然地理»编辑委员会, 1979. 中国自然地理·海洋地理. 北京: 科学出版社, 36

Mai D Y, 1985. Species composition and distribution of the freshwater fish fauna of the north of Vietnam. *Hydrobiologia*, 121: 281 ~ 286

(责任审稿人 :何舜平 ,责任编辑 :闫文杰)