

# 云南滇池、抚仙湖、洱海鱼类区系的起源和关系的分析\*

褚新洛

(中国科学院昆明动物研究所)

## 一、引言

云南省位于北纬 $20^{\circ}9'$ — $29^{\circ}15'$ ，东经 $97^{\circ}39'$ — $106^{\circ}12'$ ，西邻缅甸，南接老挝、越南，面积400000平方公里，约占全国面积4.1%。云南境内多山，地势复杂，海拔最低处只有74米，最高处6740米，相对高差达6666米，实系国内少见。

在云南高原面上有30多个湖泊，小的10平方公里，大的298平方公里。深度也不一，浅的平均约4米，深的平均87米，海拔高度约在1280—3270米。这些湖泊集中分布于云南高原的东南和西北部，分属3个水系，即金沙江、南盘江、澜沧江。抚仙湖、滇池、洱海是3个最大的具有代表性的湖泊，鱼类种类也最多，它们分属南盘江、金沙江和澜沧江水系。云南高原湖泊鱼类区系的起源和发展是一个综合性的、较为复杂的问题，需要逐个地加以研究。对以上3个湖泊的分析研究可能会对整个问题的解决带来一些启示。

## 二、资料概要

### 1. 基本数据

(1) 抚仙湖 位于北纬 $24^{\circ}17'$ — $37'$ ，东经 $102^{\circ}49'$ — $57'$ ，面积211平方公里，水面海拔1721米，最大深度151米，平均深度87米，形成时期为早更新世。

(2) 滇池 位于北纬 $24^{\circ}40'$ — $25^{\circ}02'$ ，东经 $102^{\circ}42'$ — $57'$ ，面积298平方公里，水面海拔1885米，最大深度5.7米，平均深度3.9米，形成时期为早更新世。

(3) 洱海 位于北纬 $25^{\circ}37'$ — $54'$ ，东经 $100^{\circ}7'$ — $17'$ ，面积250平方公里，水面海拔1974米，最大深度20.7米，平均深度15米，形成时期为早更新世。

### 2. 三个湖泊的鱼类区系

根据已有资料统计(黎尚豪等, 1963; 伍献文等, 1964, 1977; 陈银瑞等, 1980; 王幼

\* 本文曾在1985年7月在日本召开的“东亚淡水鱼类的起源和发展”学术讨论会上宣读。讨论会的原称是“Symposium on the Origin and Development of Freshwater Fishes in East Asia”。

本文1985年12月20日收到。

表1 三个湖泊的鱼类及其在所属水系的分布

Table 1 List of fishes in three lakes and their distribution in three river systems

	FU	DI	ER	NAN	JIN	LAN
<i>Cyprinus micristius micristius</i>		*				
<i>Cyprinus micristius fuxianensis</i>	*					
<i>Cyprinus daliensis</i>			*	R	R	R
<i>Cyprinus barbatus</i>			*	R	R	R
<i>Cyprinus megalophthalmus</i>			*	R	R	R
<i>Cyprinus longipectoralis</i>			*	R	R	R
<i>Cyprinus carpio chilia</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Carassius auratus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Anabarilius alburnops</i>		*		R	R	
<i>Anabarilius polylepis</i>		*		R	R	
<i>Anabarilius grahami</i>	*			R	R	
<i>Sinocyclocheilus grahami grahami</i>		*		R	R	
<i>Sinocyclocheilus grahami tingi</i>	*			R	R	
<i>Spinibarbus denticulatus yunnanensis</i>	*			R	R	
<i>Spinibarbus sinensis</i>		+		R	+	
<i>Acrossocheilus yunnanensis</i>	+	+		+	+	R
<i>Barbodes pachygnathus</i>	*			R		R
<i>Barbodes daliensis</i>			*	R		R
<i>Barbodes exigua</i>			*	R		R
<i>Tor yunnanensis</i>	*			R	R	R
<i>Percocypris pingi regani</i>	+			+	R	R
<i>Acanthorhodeus elongatus</i>	+	+		R	R	R
<i>Xenocypris yunnanensis</i>		+		R	+	
<i>Schizothorax taliensis</i>			*	R	R	R
<i>Schizothorax griseus</i>			+	R	+	+
<i>Schizothorax grahami</i>		+		R	+	R
<i>Schizothorax yunnanensis</i>			+	R	R	+
<i>Schizothorax lissolabiatu</i>			+	R	R	+
<i>Discogobio yunnanensis</i>	+	+		+	+	
<i>Discogobio longibarbatu</i>	*			R	R	
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Yunnanilus nigromaculatus</i>		+		+	+	R
<i>Yunnanilus pleurotaenia</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Silurus mento mento</i>		*		R	R	
<i>Silurus mento grahami</i>	*			R	R	
<i>Pseudobagrus medianalis</i>		*		R	R	
<i>Liopagrus nigricauda</i>		*			R	
<i>Channa argus</i>		+		+	+	R
<i>Monopterus albus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Oryzias latipes</i>	+	+	+	+	+	+
总计 total number of species	18	21	16			
特有种 endemic species	8	7	7			
地方种 local species	4	8	3			
广布种 eurychoric species	6	6	6			

\* 特有种 endemic species, + 具有 present, R 相近种 (同属不同种) relative species, involving in the same genus but different species.

槐等, 1982), 抚仙湖原产鱼类 18 种, 滇池 21 种, 洱海 16 种。表 1 为各湖鱼类名录及在有关 3 个江河水系中的分布情况。

### 三、资料分析

#### 1. 三个湖泊之间的关系

在进行比较分析前, 首先将广泛分布的共同种剔除, 如鲫鱼 (*Carassius auratus*)、杞麓鲤 (*Cyprinus carpio chilia*)、泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*)、侧纹云南鳅 (*Yunnanilus pleurotaeniata*)、黄鳝 (*Monopterus albus*)、青鳉 (*Oryzias latipes*)。剔除以后, 抚仙湖剩 12 种, 滇池剩 15 种, 洱海剩 10 种。这些种类可以区分为两类。第一类是特有种, 在表 1 中用 \* 号标出。第二类是分布区有一定局限的地方种, 如抚仙湖的云南光唇鱼 (*Acrossocheilus yunnanensis*)、长体刺鲃 (*Acanthorhodeus elongatus*)、云南盘鮈 (*Disco-gobio yunnanensis*)。分析的第一步是在任何二湖泊间进行比较, 统计相近种的数目, 结果如图 1-A 所示。举例说明, 抚仙湖 8 个特有种中在滇池有 6 个相近种; 滇池 7 个特有种中在抚仙湖有 5 个相近种。分析的第二步是统计相同的地方种, 结果如图 1-B 所示。举例说明, 抚仙湖与滇池有 3 个相同的地方种。分析的第三步是合并图 A 和图 B, 结果如图 1-C 所示。在该图中 52%、32%、20% 为关系的相对指数, 其计算方法为  $\frac{NRL}{NT}$ , 式中 NRL 为相近种和共同地方种的总数, NT 为两个比较湖泊的合计种数。此指数表明比较湖泊之间的亲近关系的程度, 指数越大表示越亲近。

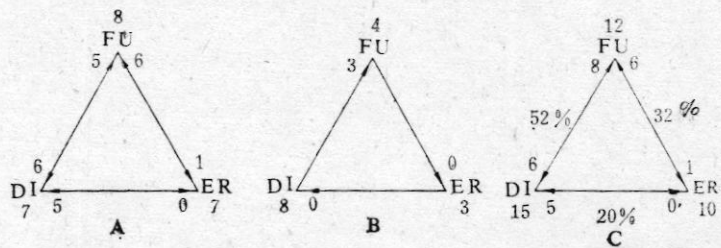


图 1 各湖泊间关系的相对指数

Fig. 1 Index of relative relationship between each two of three lakes

#### 2. 湖泊与江河水系之间的关系

在进行比较时, 以每一湖泊为单位统计相近种和相同地方种的总数, 结果如图 2 所

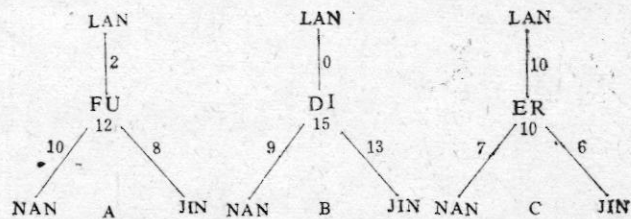


图 2 湖泊与江河水系之间的关系

Fig. 2 Relationships between each lake and river systems

示。举例说明,在图 2-A,抚仙湖与澜沧江的相近种和相同地方种数为 2,抚仙湖与金沙江为 8,抚仙湖与南盘江为 10。这个数字越大表明相互的关系越密切。

#### 四、结 论

(1) 根据鱼类区系的比较分析,抚仙湖和滇池的关系最近,其关系的相对指数最大。抚仙湖与洱海的关系次之,洱海与滇池的关系最远(图 1-C)。

(2) 就湖泊和江河水系的关系而论,各湖泊与其各自所属的江河水系关系最近。这种情况至少在一定程度上表明各湖泊鱼类区系的渊源所在。虽然湖泊鱼类区系的起源可能是多方面的,但主要是来自所属的江河水系。

(3) 各湖泊中的特有种的百分比是相当高的,抚仙湖为 44%,滇池为 33%,洱海为 44%。所以可以说,各湖泊的鱼类区系的发展主要表现在特有种的出现以及某些地方种的保留。特有种的出现是祖种为适应变化了的环境而表现出来的进化结果。生态隔离在此进化过程中可能起了重要作用。各种空生境(empty nich)的存在为这种进化提供了良好的条件。因此,特有种的出现在多数情况下是同域分化的结果(褚新洛等,1981;陈宜瑜等,1982)。虽然如此,作者并不排除异域分化的可能性,因为古洱海确曾存在多个相互隔离的湖泊,尔后才合并为一个。

(4) 按照自然演化的规律,是古代的特定地理条件决定了鱼类的演化,本文从鱼类区系的比较分析的结果,有可能倒过来反映古代地理环境变迁(即各湖泊和水系之间的相互关系)的一个侧面。

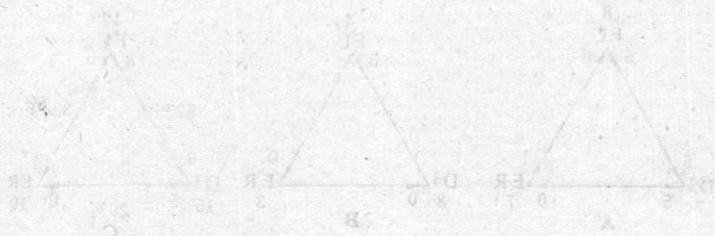


图 1 三个湖泊间关系的相对指数



图 2 湖泊与江河水系之间的关系

## 参 考 文 献

- 王幼槐、庄大栋、高礼存, 1982, 云南抚仙湖鲃亚科鱼类三新种, 动物分类学报 7(2): 216—222。
- 伍献文等, 1964, 中国鲤科鱼类志(上卷), 上海科学技术出版社。
- 伍献文等, 1977, 中国鲤科鱼类志(下卷), 上海科学技术出版社。
- 陈银瑞、褚新洛, 1980, 云南白鱼属鱼类的分类包括三新种和一新亚种的描述, 动物学研究 1(3): 417—424。
- 陈宜瑜、张卫、黄顺友, 1982, 泸沽湖裂腹鱼类的物种形成, 动物学报 28(3): 217—225。
- 褚新洛、陈银瑞, 1981, 云南滇池两种白鱼的分化, 海洋与湖沼论文集, 166—171 页, 科学出版社。
- 黎尚豪、俞敏娟、李光正、曾继绵、陈嘉佑、高宝云、黄宏金, 1963, 云南高原湖泊调查, 海洋与湖沼 5(2): 87—114。

# AN ANALYSIS ON THE ORIGIN AND RELATIONSHIPS OF ICHTHYOFAUNA IN LAKES DIANCHI, FUXIAN AND ERHAI OF YUNNAN

Chu Xinluo

*(Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica)*

Based on comparative analysis of ichthyofauna in lakes Fuxian, Dianchi and Erhai, the author states boldly that the relationship between the lakes Fuxian and Dianchi is the nearest among three lakes. Each lake has relation closest to its own river system. These relationships elucidate that the ichthyofauna of lakes has its sources mainly from connected river system. The development of ichthyofauna of lakes is caused by the emergence of endemic species and the reservation of some local ones. Ecological isolation might play an important role in the speciation of endemic species. The variety of empty niches provided favourite conditions for such a speciation. Consequently, the development of endemic species in lakes is mainly the result of sympatric specialization. However, the author does not exclude the possibility of allopatric specialization as the ancient Erhai lake did occur isolated lakes which were latter merged into one.