

## 徐家坝地区两栖动物的群落组成 及生物量的研究

李芳林 陈火结

(中国科学院昆明分院生态研究室)

徐家坝地区位于哀牢山北段西坡,海拔2500-2600 m,东经101°01',北纬24°31'。由于植被类型的复杂和多样化,导致了两栖动物栖息环境的多样化。因此,徐家坝地区两栖动物的物种相对较多,共分布有17种。具有2种特有种。

云南省哀牢山北段西坡的徐家坝地区,由于植被类型的复杂和多样化,有原始的高大常绿阔叶林,茂密的次生矮林、灌丛,稀疏的滇山杨林,密布毛蕨菜等的草地和长满禾草的沼泽、半沼泽化的草甸等类型,导致了两栖类生境的多样化。因此,徐家坝地区的两栖动物的物种相对较多,在云南分布的81种中,该地区分布有17种,占21%。具有某些特种类,如哀牢髭蟾和景东齿蟾(杨大同等,1983)。所以对徐家坝地区的两栖动物的群落组成及生物量的研究,在研究该地区森林生态系统的结构及功能和人类活动对森林生态系统的影响都具有重要的意义。

### 方 法

本工作从1982年3月份起至1986年6月份止。对徐家坝地区的两栖动物作了生态观察和标本的采集工作,在此基础上,1984年选了8个样方,样方情况简介如下:

8个样方中,流溪型(田婉淑、江耀明

等,1986)样方4个(1-4号),静水型样方4个(5-8号)。

1. 流溪型样方 各样方面积均为400M<sup>2</sup>,常年流水的山溪(图略)。

1号样方 原始林植被类型,周围密布高大的常绿阔叶林,林下层为茂密的箭竹层,植被密阴,结构复杂,地势较陡,水流内多枯枝烂叶,水底有机质丰富,底质均为砂、石。水流清沏,透明度高,呈弱酸性,pH值约为6.5。

2号和4号样方 除地势较平缓外,其他方面与1号样方基本相似。但分布地点不同。

3号样方 次生林植被类型,样方周围密布经十几年萌发的次生林。在60年代后期,高大的原始森林被砍伐,后经自然恢复,现在次生林生长茂盛,水流基底及条件与1号样方同。

2. 静水型样方 各样方面积均为400M<sup>2</sup>,(图略)。均处于开阔地内,无高大乔木,也无低矮的灌丛。人类活动对该类型的环境影响较大。

5号样方 半沼泽化草地,植被以吸水较好的泥炭藓属(*Sphagnum*)为主,夹生部分喜湿禾草植物。雨季多水,旱季水较

本文于1986年11月24日收到。

少。

6号样方 季节性积水凹地，只有5月下旬至6月初雨季来临时才开始积水，12月初就干涸，植被主要为灯芯草 (*Juncus effusus* L.)，有少量毛蕨菜 (*Pteridium revolutum*) 和禾草。

7号样方 沼泽地，处于长年流水的山溪岸边，由于流溪内水的经常浸入而长年积水，植被主要为灯芯草，也有部分禾草生长。

8号样方 徐家坝水库边两栖动物喜欢生活的地方。该水库汇集了徐家坝地区的各条溪流。由于水库一年一度的放水和关水，该样方内的禾草也一年一度的生长和死亡，死亡的植物残骸就积存于水底，因此，该地有机质丰富。水库底约有1000M<sup>2</sup>的面积不能全部放干，所以全年有水，为昭觉林蛙的繁殖提供了很好的水域条件。因此，昭觉林蛙蝌蚪除了9、10月未能采到外，其他各月都能在水库内采到。

流溪型样方和静水型样方的植被类型和水域条件都截然不同。

样方选出后，从2月起至12月止，每月

查样方一次，全部捕获蝌蚪，幼体及成体，称、量后又放回原处。静水型样方内的蝌蚪测量是随机选取不同的5点，每点面积为1/4m<sup>2</sup>，全部捕获蝌蚪，测量后放回原处，然后利用5点的平均值，计算该样方内的蝌蚪数，利用上述方法得到各样方每月的两栖动物个体数（包括变态前后的个体）、鲜重和种类，然后将所得的各数各月相加。将流溪型和静水型分别计算，求出每公顷内的两栖动物个体数及鲜重。1985年7月至1986年6月，又对各个种在徐家坝地区的活动情况进行了季节性调查。

## 结果及讨论

### 1. 群落组成

徐家坝地区共分布两栖动物17种（表1）。它们可明显地分为两个群落，即流溪型群落和静水型群落。流溪型群落由12种两栖纲的动物组成。隶属于1目、4科、6属。静水型群落由7种两栖纲的动物组成。隶属于2目、5科、6属（见表1）。

其中昭觉林蛙蝌蚪只生活于静水，但幼

表1 各样方中两栖动物的种类组成

	流 溪 型				静 水 型			
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 红瘰疣螈 <i>Tylotriton verrucosus</i>					+	+	+	
2. 蓝尾蝶螈 <i>Cynops cyanurus</i>					+	+	+	
3. 微蹼铃蟾 <i>Bombina microdeladigitora</i>		+						
4. 宽头短腿蟾 <i>Brachytarsophrys cariensis</i>	+							
5. 大花角蟾 <i>Megophrys gigantus</i>	+	+	+	+				
6. 小角蟾 <i>M. minor</i>	+	+	+	+				
7. 哀牢铃蟾 <i>Vibrissaphora oilaonica</i>	+	+	+	+				
8. 景东齿蟾 <i>Orelalax jingdongensis</i>	+	+	+	+				
9. 缅甸蟾蜍 <i>Bufo burmanus</i>	+			+				
10. 华西雨蛙 <i>Hyla annectans</i>						+		+
11. 云南臭蛙 <i>Rana andersonii</i>	+							
12. 昭觉林蛙 <i>R. japonica chaochiaensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
13. 双团棘胸蛙 <i>R. phrynooides</i>	+	+	+	+			+	+
14. 棘肛蛙 <i>R. unculuanus</i>	+	+						
15. 宝兴树蛙 <i>Rhacophorus dugritei</i>					+	+	+	+
16. 云南小狭口蛙 <i>Calluella yunnanensis</i>						+	+	
17. (未知种) (sp.)	+	+	+	+				
合 计 Total	11	9	7	8	4	6	6	5

蛙和成体可生活于流水和静水。双团棘胸蛙蝌蚪主要生活于流水，但幼蛙和成体也在静水内发现。因此，该2种蛙既是流溪型群落又是静水型群落的成员。

对两个群落的组成，从微生境方面进一步分析，可看出各生境类型中的群落组成情况（见表1，同时参看表2）。

从表2可看出，在流溪型群落中，哀牢

表2 各个生境类型中的优势种和稀有种

水域类型	样方序号	分布种数	优势种	稀有种
流溪型	1	11	哀牢髭蟾(76.64)	棘肛蛙(0.20)宽头短腿蟾(0.10) 大花伞蟾(0.10)细龟蟾(0.10) 昭觉林蛙(0.10)双团棘胸蛙(<0.10)
	2	9	哀牢髭蟾(48.73)	微蹼铃蟾(0.42) 棘肛蛙(0.42)
	3	7	哀牢髭蟾(29.14) 双团棘胸蛙(28.14)	大花伞蟾(0.10)
	4	8	哀牢髭蟾(54.82)	昭觉林蛙(1.52) 细龟蟾(1.49)
静水型	5	4	宝兴树蛙(94.64)	蓝尾蝶螺(0.37) 红瘰疣螺(<0.01)
	6	6	宝兴树蛙(85.56)	华西雨蛙(0.01)
	7	6	宝兴树蛙(51.56) 昭觉林蛙(40.12)	云南小洪口蛙(0.62) 红瘰疣螺(<0.01)
	8	5	昭觉林蛙(99.90)	蓝尾蝶螺(<0.01)华西雨蛙(<0.01) 双团棘胸蛙(<0.01)

注：种名后括号内数字为各个种在各样方内的相对丰盛度。

髭蟾均为原始植被中的各个生境类型的优势种，而在3号样方，即次生林植被类型内，哀牢髭蟾的相对丰盛度降低，但仍为优势种之一，该类型优势种增加了一种，即双团棘胸蛙，优势种发生了变化。在静水型群落中，宝兴树蛙为半沼泽地和季节性积水环境的优势种，昭觉林蛙为水库内的优势种，而沼泽地内的优势种为两种，即宝兴树蛙和昭觉林蛙。

从两个群落的种类组成来看，流溪型群落由于其生境的植被类型复杂，森林保存完好，分布的两栖动物种类较多。静水型群落由于其生境的植被简单，破坏较大，分布的两栖动物种类就较少。前者约为后者的1.7倍。

利用前述方法，得到1984年2-12月的月平均值，再换算为每公顷内的个体数，得表3。

从表3可以得出，流溪型群落以相对丰

盛度较高的哀牢髭蟾为优势种，个体数最少的有两个种，即云南臭蛙和宽头短腿蟾，它们只在1号样方内偶有发现。静水型群落以宝兴树蛙和昭觉林蛙为优势种。两个类型的群落组成都是以变态前的个体为主。流溪型的变态前个体占91.32%，静水型的变态前个体占97.57%。说明两栖动物完成变态后，大多数都离开水域，营陆栖生活。

从调查中得到各个种周年内在徐家坝地区水域内的生活时间（表4）。从表4看出，流溪型群落的成员蝌蚪期都很长，在发现的6种中，有的可长到3年的蝌蚪期，如哀牢髭蟾（陈火结等，1984）。其活动期也很长，有5种蝌蚪周年都可采到。相反，静水型群落的成员蝌蚪期都很短，最长的昭觉林蛙也只有8个多月的蝌蚪期，能采到蝌蚪的时间只有10个月。其他已知的几种能采到蝌蚪的时间只有5个月左右。从变态后的个体来看，流溪型群落的变态后个体周年在水域内

表 3 徐家坝地区两栖动物的群落结构

	个 体 数 (个/公顷·月)				合 计		
	变态前	相对丰盛度(%)	变态后	相对丰盛度(%)	个体数 (个/公顷·月)	相对丰盛度(%)	
流 溪 型 群 落	1. 哀牢髭蟾	493	48.10	15	1.46	508	49.56
	2. 小角蟾	174	16.98	0	0.00	174	16.98
	3. 景东齿蟾	139	13.56	21	2.05	160	15.61
	4. 双团棘胸蛙	45	4.38	10	0.98	55	5.37
	5. (未知种)	48	4.68	0	0.00	48	4.68
	6. 大花角蟾	37	3.61	3	0.29	40	3.90
	7. 昭觉林蛙	0	0.00	27	2.63	27	2.63
	8. 缅甸蟾蜍	0	0.00	11	1.07	11	1.07
	9. 微蹼铃蟾	0	0.00	1	0.10	1	0.10
	10. 棘肛蛙	0	0.00	1	0.10	1	0.10
合 计	936	91.32	89	8.68	1025	100.00	
静 水 型 群 落	1. 宝兴树蛙	38430	55.23	329	0.47	38759	55.70
	2. 昭觉林蛙	24039	34.55	1173	1.69	25212	36.24
	3. 云南小狭口蛙	4070	5.85	6	0.01	4076	5.86
	4. 蓝尾蝶蟾	1345	1.93	23	0.03	1368	1.96
	5. 红瘰疣蟾	0	0.00	148	0.21	148	0.21
	6. 双团棘胸蛙	3	0.01	6	0.01	11	0.02
	7. 华西雨蛙	0	0.00	3	0.01	3	0.01
合 计	67887	97.57	1690	2.43	69577	100.00	

注: 宽头短腿蟾和云南臭蛙数量很少, 只在1号样方内发现, 但1号样方由于9—10月份水流太大, 无法进行蝌蚪的采集, 所以该样方未参与计算。因此, 在溪流型群落中只列出了10个种的数量。

表 4 徐家坝地区两栖动物周年生活于水域内的时间

	变 态 前												合计 (月)	变 态 后												合计 (月)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
流 溪 型 群 落	1. 哀牢髭蟾	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7	
	2. 小角蟾	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7	
	3. 景东齿蟾	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7	
	4. 双团棘胸蛙	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	
	5. (未知种)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	8	
	6. 大花角蟾				+		+	+	+	+	+	+	7			+	+	+	+		+				5	
	7. 昭觉林蛙													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	
	8. 缅甸蟾蜍																+	+		+	+		+		5	
	9. 微蹼铃蟾																+	+	+	+	+	+	+	+	9	
	10. 棘肛蛙															+	+	+	+						4	
	11. 宽头短腿蟾													+				+	+						5	
	12. 云南臭蛙															+	+	+	+	+	+	+	+	+	7	
静 水 型 群 落	1. 宝兴树蛙				+	+	+	+	+			5				+	+	+	+	+	+	+	+	6		
	2. 昭觉林蛙	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	
	3. 云南小狭口蛙				+	+	+	+	+			5				+	+	+							3	
	4. 蓝尾蝶蟾							+	+			2				+		+	+	+	+	+	+	+	7	
	5. 红瘰疣蟾							+	+			2					+	+	+	+					4	
	6. 双团棘胸蛙								+			1					+		+		+	+			4	
	7. 华西雨蛙															+	+	+	+						4	

生活的时间都很长，冬季后开始入水中生活的时间早，在已知的种中，有4种从1月份就开始进入水中生活，甚至在11-12月的寒冬也能在水中采到。该类型变态后个体一年内平均在水域内生活7个月。而静水型群落的成员，除了昭觉林蛙外，周年在水中生活的时间都很短。在已知的种中，大多数从4

月份才开始入水生活，一年内平均在水域内生活5个月。最少的为3个月，如宝兴树蛙(李芳林等, 1986)。其余时间则营陆栖生活。

## 2. 生物量

生物量分别用个体数和鲜重表示，得表

5。

表 5 徐家坝地区两栖动物的生物量

	流 溪 型 群 落			静 水 型 群 落		
	个体数	平均体重(g/个)	合计重量(g)	个体数	平均体重(g/个)	合计重量(g)
2.	333	28.3	9536.7	34000	0.8	28315.0
3.	1892	2.4	4517.6	38002	1.5	61295.0
4.	2033	2.0	4126.7	14908	2.4	358455.8
5.	2217	3.8	8615.8	28208	2.4	60637.5
6.	1025	3.6	3662.5	170308	0.4	62170.0
7.	1283	1.0	1260.8	200567	0.4	75826.7
8.	733	0.5	353.3	130442	0.5	54610.8
9.	533	0.9	493.9	5417	1.1	3163.3
10.	575	0.6	357.5	850	5.7	4876.7
11.	200	1.8	360.0	1833	0.4	733.3
12.	408	3.7	1495.0	3333	0.2	825.0
合计	11282	3.1	34779.1	765158	1.0	7331109.1
月平均	1026		3161.7	69560		66464.5

注：该表内所列数字为每公顷内的数量。

从表中可看出，从用个体数表示的生物量来看，流溪型群落的生物量很小，月变化小。生物量极大月(5月)与极小月(11月)之比为11.3。静水型群落的生物量很大，月变化大。生物量极大月(7月)与极小月(10月)之比为239.5。是流溪型比值的20.9倍。从以鲜重表示的生物量来看，流溪型群落的生物量极大月仍为5月，但极小月已变为8月，两者之比为26.8，比值增大。静水型群落的生物量极大月变为4月，极小月仍为10月，比值为488.8，比值增大。是流溪型群落比值的18.5倍。说明静水型群落生物量全年内分布极不均匀，生物量变化的幅度相当大。用两种方法(个体数和鲜重)表示时，其生物量极值月的变化是由于各个月内的幼体与成体的组成发生了变化所致。

调查中发现，流溪型群落中的个体，无论变态前还是变态后的都比静水型中的

大，这可能与蝌蚪生长期的长短有关。

在静水型群落中，昭觉林蛙在徐家坝水库内和宝兴树蛙在季节性积水的6号样方内繁殖量都很大，对该群落的生物量变化起着决定性的作用。该群落的蝌蚪密度相当大。如宝兴树蛙7月份在6号样方内，共有蝌蚪20160个，每平方米内约有50.4个，有时在较集中的点上(如7月)，每平方米内可高达140个。水库内(8号样方)4月份由于水位下降，蝌蚪的不断集中，在库边样方中有蝌蚪8823个，每平方米内有22个。有时在较集中的点上(如5月)，每平方米内可高达768.8个。在流溪型群落中，从未发现此种情况。

从以上调查可看出，森林的破坏对两栖动物的种类影响很大。在流溪型的水域内，森林保存完好，植被结构复杂，所以两栖动物种类就较多(12种)。在静水型水域内，

由于森林的破坏,使原始森林变为次生林或毛蕨菜草地,沼泽化、半沼泽化草甸等,使复杂的植被类型演替为简单的植被类型。由于生境的变迁,使两栖动物的种类由多变少。

从生物量来看,由于流溪型的森林保存完好,流溪内的周年温度变化不大,各处流溪的环境条件相差甚微,两栖类的蝌蚪可分布的面积大,因此,调查中得到的用密度表示的生物量不大,而在静水型内,由于森林植被的破坏,其环境温度直接受日照的影响,因此年变化大。而且能供两栖类繁殖的水域仅仅只有几处比较小的地方,所以,静水型群落的两栖动物除了昭觉林蛙能在水库内繁殖外,其他种只有在温度条件和水域条件适合的5-9月份内集中繁殖。这样就造成了密度相当大的情况。另一方面,两栖动物属于变温动物,外界温度对它们的影响大,在流溪型群落内,由于植被密阴,水域受日照影响不大,大多数流溪不能接受日照,因此,周年温度都不高,所以,两栖动物的密度不大。反之,在静水型群落中,水域直接接受日照,在繁殖季节的水温要高于流溪型的水温,因此,两栖动物密度大。这样就得

到了静水型群落生物量远远大于流溪型群落的生物量。同时表现出了两栖动物种类多的环境类型(如流溪型)内,个体数量少,而两栖动物种类少的环境类型(如静水型)内,个体数量就多的性质。

### 参 考 文 献

- 杨大同、马德云等:云南锄足蟾科 *Pelobatidae* 二新种描述。动物分类学报。8(3):323-327 (1983)。
- 陈火结、李芳林等:哀牢髭蟾 *Vibrissaphora ailanica* 生态观察的初步报告。两栖爬行动物学报。3(1):41-45 (1984)。
- 田婉淑、江耀明等:中国两栖爬行动物鉴定手册。科学出版社。(1986)。
- 李芳林、陈火结:宝兴树蛙 *Rhacophorus dugritei* 的若干生态学资料。两栖爬行动物学报。5(4); (1986)。
- 马德三、陈火结等:徐家坝地区两栖爬行动物的初步调查。云南哀牢山森林生态系统研究论文集。1(1); (1986)。
- Joseph Travis: Anuran size at metamorphosis: experimental test of a model based on intraspecific competition. *Ecol.* 65(4):1155-1160 (1984)。

## THE COMMUNITY COMPOSITION AND THE BIOMASS OF THE AMPHIBIANS OF XUJIABA, YUNNAN

Li Fanglin Chen Huojie

(Department of Ecology, Kunming Branch, Academia Sinica)

### Abstract

This paper deals with the community composition and the biomass of the amphibians of Xujiaba district, Yunnan, on basis of ecological investigation conducted from March 1983 to June 1986.

Situated on the western slope at the northern part of the Ailao Mountain,

24°31' N and 101°01' E, altitude 2,500 -2,600 m, Xujiaba provides various kinds of environments for the amphibians due to the diversity of vegetation. 17 species, or 21% of the amphibian species of Yunnan, are found in this area, including 2 endemic species.

There are two types of community, the Rivulet Type Community (RTC) and the Stable Water Type Community (SWTC). RTC consists of 12 species, of which *Vibrissaphora ailaonica* with a relative abundance of 49.56% is the dominant species; and SWTC is composed of 7 species, of which *Rhacophorus dugritei* and *Rana japonica chaochiaensis* with a relative abundance of 55.70 and 36.24%, respectively are dominant. Two species, *R. j. chaochiaensis* and *R. phrynoides* belong to both the communities. 91.32% of the total individuals in RTC and 97.57% in SWTC are larvae, indicating that most of the amphibians leave water and live on

land after metamorphosis. The larval stage of the species in RTC is generally longer than in SWTC. Moreover, the time for the metamorphosed individuals of the species in RTC to live in water is also generally longer than in SWTC. The individuals in RTC enter water earlier after hibernation than those in SWTC.

The biomass of the species in RTC per hectare is 1,026 in number or 3,161.7 g in fresh body weight, and the biomass in SWTC is 69,569 in number or 66,464.5 g in weight. This is due probably to the remarkable differences between the environments for the two communities.