

# 广西黄连山自然保护区两栖动物多样性研究

曾小颺, 苏仕林, 蒋才云

(1. 广西百色学院化学与生命科学系, 广西百色 533000; 2. 柳州师范高等专科学校化学与生命科学系, 广西柳州 545004)

**摘要** 2007年5月对广西黄连山自然保护区的两栖动物进行了调查, 结果表明: 该保护区有17种两栖动物, 隶属11属5科1目。Shannon-Wener多样性指数为2.603, 均匀度指数为0.919。根据调查结果, 对两栖动物的区系及多样性进行了分析, 并提出保护对策。

**关键词** 两栖动物; 多样性; 调查; 黄连山自然保护区

中图分类号 Q959.5 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)25-10890-02

## Study on the Diversity of Amphibian in Huanglianshan Nature Reserve of Guangxi

ZENG Xiao-biao et al (Department of Chemistry and Life Science, Baize University of Guangxi, Baize, Guangxi 533000)

**Abstract** The amphibian in Huanglianshan Nature Reserve of Guangxi was investigated in May of 2007. The results showed that this nature reserve had 17 species of amphibian, belonging to 11 genera, 5 families, one order. Shannon-Wener diversity index and evenness index were 2.603 and 0.919 respectively. Based on the investigation results, the fauna and diversity of the amphibian in this area were analyzed and some protective countermeasures were put forward.

**Key words** Amphibian; Diversity; Investigation; Huanglianshan Nature Reserve

两栖动物与人类关系密切, 它们大多属于农林害虫的天敌, 对维持生态平衡及农业的可持续发展起重要作用。2007年5月, 笔者对广西黄连山自然保护区的两栖动物进行了调查, 旨在为评价该地区生态环境总体状况和制定宏观的生态管理规划提供科学依据。

### 1 自然概况

广西黄连山自然保护区位于广西德保县西北部, 地处 $106^{\circ}10' \sim 106^{\circ}40' E, 23^{\circ}15' \sim 23^{\circ}55' N$ , 总面积 $136 km^2$ 。地层由三叠纪百缝下段砂页岩构成, 中山地貌。保护区内山高谷深, 水源丰富, 属北热带山地气候。年平均气温 $18.5^{\circ}C$ , 年降水量 $1300 \sim 1500 mm$ 。森林覆盖率 $35.92\%$ , 属北热带常绿季节雨林带, 但因地势较高, 典型植被为山地常绿阔叶林。山地下部是以红锥、红栲栳为代表的阔叶林, 海拔 $1000 \sim 1500 m$ 为栲栳、青冈类等常绿阔叶林,  $1500 m$ 以上山顶山脊为常绿矮林。

### 2 研究方法

**2.1 调查方法** 采用路线调查法。2007年5月, 根据当地地形、地貌和植被特征以及两栖动物的生活习性和分布特点, 设定样线15条, 沿样线仔细搜索, 发现两栖动物个体即以徒手或水网捕捉的方式采集标本供分类鉴定用, 同时做好观察记录(记录种类、数量、生境等)。对不同类型生境分白天和夜晚时间段进行, 白天主要调查山地、森林和溪沟, 夜晚调查农田和河流, 调查共计15 d。

**2.2 物种鉴定及数据处理** 物种鉴定依据参考文献[1]。物种多样性指数采用Shannon-Wener指数  $H = -\sum P_i \ln P_i$  计算, 其中优势度  $P_i$  为物种*i*的个体数与占有所有物种个体数之比; 均匀度指标采用Pielou指数测度:  $J = H / H_{max}$ ,  $H_{max} = \ln S$ ,  $S$  为物种数; 相似系数采用Jaccard提出的公式:  $I = c / (a + b - c)$  计算,  $I$  表示A、B两地的相似系数,  $a$  和  $b$  分别表示A地和B地的物种数,  $c$  为A地和B地共有的物种数。

### 3 结果与分析

**3.1 物种多样性** 此次调查共采集或统计到两栖类动物

491只, 经鉴定为17种, 隶属11属5科1目(表1)。其中蛙科有5属7种, 分别占该保护区两栖动物属、种总数的 $45.5\%$ 和 $41.2\%$ ; 姬蛙科有2属4种, 分别占 $18.2\%$ 和 $23.5\%$ ; 树蛙科有2属3种, 分别占 $18.2\%$ 和 $17.6\%$ ; 蟾蜍科有1属2种, 分别占 $9.1\%$ 和 $11.8\%$ ; 角蟾科1属1种, 分别占 $9.1\%$ 和 $5.9\%$ 。由此看出, 蛙科为优势科。从优势度  $P_i$  来看, 黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、花姬蛙等为数量优势种; 当然, 优势度还与采集时间、地点、两栖类繁殖配对时间、生活习性等多种因素有关。

统计结果显示, 黄连山自然保护区两栖类物种数占广西总种数的 $22.4\%$ <sup>[2]</sup>, 占全国的 $5.2\%$ <sup>[1]</sup>, Shannon-Wener多样性指数为2.603, 均匀度指数为0.919。因此可见, 该保护区两栖动物物种多样性较为丰富。

**3.2 区系分析** 该保护区17种两栖动物均属东洋界种类, 其中华中、华南区共有种有11种, 占总数的 $64.7\%$ , 为该保护区的主要成分; 其次为华南区物种, 有4种, 占 $23.5\%$ ; 西南区和华中区物种各有1种, 各占 $5.9\%$ 。由此可见, 黄连山保护区两栖动物区系组成明显以东洋界华中区与华南区共有成分为主, 华中区系与华南区系相互渗透。这与该保护区在动物地理区划上属于东洋界华南区闽广沿海亚区滇桂山地丘陵省是相符的。张荣祖在概括华南区闽广沿海亚区两栖动物地理分布特征时指出: 该亚区区系组成在整体上是华南区与华中区成分的共有, 而以典型的热带性成分作为该亚区的标志<sup>[3]</sup>。

**3.3 生态类型的多样性** 依据两栖类成体主要栖息地, 综合考虑产卵、蝌蚪及其幼体生活的水域状态, 将两栖类归为5种生态类型<sup>[4]</sup>: 流水型R、陆栖流水型TR、静水型Q、陆栖静水型TQ和树栖型A。黄连山保护区两栖动物所属生态类型见表1。将各生态类型的物种数、个体数及多样性指数列于表2。由表2可知, 5种不同生态类型的两栖类在保护区内均有分布, 表明该保护区有较大的生境多样性。事实上, 位于广西西部的黄连山自然保护区, 地理条件和气候特点较为独特, 地形错综复杂, 植被类型多样, 水文资源丰富, 为两栖动物生存提供了复杂多样的生境条件, 这正是黄连山保护区具有两栖动物多样性的重要原因。各类型中, 陆栖静水型(TQ)

**作者简介** 曾小颺(1971-), 男, 广西百色人, 讲师, 从事两栖爬行动物生态研究。

**收稿日期** 2008-07-28

的多样性指数最高,其次是流水型(R)和树栖型(A),然后是静水型(Q)和陆栖流水型(TR)。陆栖流水型的多样性指数为0,是因为该生态类型的物种很少,只有1种;陆栖静水型的

多样性指数高,主要是因该生态类型的两栖动物种类多,分布均匀;其他几种生态类型的多样性指数较低,与种类、分布以及地理环境有密切关系。

表1 黄莲山自然保护区两栖动物名录

Table 1 The list of amphibian in Huanglianshan Nature Reserve

分类地位	区系	数量等级	优势度 $P_i$	生态类型	保护级别
Taxonomic status	Fauna	Quantitative grade	Dominance	Ecological type	Protection grade
角蟾科	小口拟角蟾 <i>Opheophryne microstoma</i>	+	0.010	TR	a
Megophryidae					
蟾蜍科	华西蟾蜍 <i>Bufo andrewsi</i>	++	0.029	TQ	a
Bufoideae	黑眶蟾蜍 <i>B. melanostictus</i>	+++	0.173	TQ	a,c
蛙科	沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	+++	0.110	Q	a,c
Ranidae	泽陆蛙 <i>Fijervarya multistriata</i>	+++	0.122	TQ	a,c
	虎纹蛙 <i>Hopl obatrachus rugulosus</i>	+++	0.069	Q	a,b
	花臭蛙 <i>Odrana schmackeri</i>	++	0.053	R	a
	大绿臭蛙 <i>O. livid</i>	++	0.033	R	a
	竹叶蛙 <i>O. versabilis</i>	++	0.026	R	a
	华南湍蛙 <i>Amdops ricketti</i>	+++	0.055	R	a
树蛙科	斑腿树蛙 <i>Rhacophorus negacephalus</i>	+++	0.065	A	a,c
Rhacophoridae	无声囊泛树蛙 <i>R. mutus</i>	+	0.012	A	a
	锯腿小树蛙 <i>Philautus odontarsus</i>	++	0.029	A	a
姬蛙科	花狭口蛙指名亚种 <i>Kaloula p. pulchra</i>	++	0.045	TQ	a
Microhylidae	饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	++	0.051	TQ	a,c
	花姬蛙 <i>M. pulchra</i>	+++	0.088	TQ	a,c
	小弧斑姬蛙 <i>M. heynoni</i>	++	0.031	TQ	a,c

注:在分类地位中均属于无尾目。区系中 为华中区, 为华中华南区, 为华南区, 为西南区;数量等级中+++ 为优势种,++ 为常见种,+ 为少见种;保护级别中a 为国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物,b 为国家二级保护动物,c 为广西重点保护动物。生态类型说明见该文。

Note :The above species belong to Anura. Among the fauna, - stand for Central China region, the Central China and South China region, South China region and Southwest China region respectively; Among the quantitative grades, + + +, + +, + stand for the dominant species, common species and rare species respectively; Among the protection grades, a stands for national protective useful animals or the terrestrial wild animals with great economic and scientific research values; b stands for the second class national protective animals; c stands for the emphasized protective animals in Guangxi. The explanations of the ecological types are shown in the paper.

表2 两栖类生态类型的多样性指数

Table 2 The diversity index of the ecological types of amphibian

生态类型	物种数	个体数	多样性指数
Ecological type	Species number	Individual number	Diversity index
流水型 Running water type	4	82	1.341
陆栖流水型 Terrestrial running water type	1	5	0
静水型 Quiet-water type	2	88	0.667
陆栖静水型 Terrestrial quiet-water type	7	264	1.746
树栖型 Arboreal type	3	52	0.901

3.4 珍稀两栖动物多样性 该保护区17种两栖动物均被列为“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物”;其中虎纹蛙不仅被列为国家二级保护动物,也被列入《濒危野生动植物国际贸易公约》附录;此外,还有黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙和小弧斑姬蛙7种被列为广西壮族自治区重点保护野生动物。可见,该保护区珍稀两栖动物较为丰富,具有较高的保护价值。

3.5 与邻近地区的两栖动物群落相似性比较 相似系数的高低可反映出两地生物群落物种组成的相异性和多样性,也可反映出不同地区的动物区系成分的差异。将黄莲山保护区两栖动物群落同广西其他地区进行相似性比较(表3),结

表3 黄莲山自然保护区同其他地区的两栖动物群落相似性比较

Table 3 The similarity comparison of amphibian communities between Huanglianshan Nature Reserve and other regions

地区	物种数	两地共有种数	相似系数
Region	Species number	Common species number of two places	Similarity coefficient
黄莲山 Huanglianshan	17		
底定 Diding	22	14	0.560
岑王老山 Cenwanglaoshan	28	15	0.500
龙滩 Longtan	22	13	0.500
猫儿山 Maershan	35	13	0.333
桂林漓江 Lijiang of Guilin	38	12	0.279

果显示,黄莲山和底定自然保护区<sup>[5]</sup>的相似系数最高,表明黄莲山的两栖动物同底定的最相似;其次与岑王老山自然保护区<sup>[6]</sup>、龙滩自然保护区<sup>[7]</sup>的相似系数也比较高,而与猫儿山自然保护区<sup>[8]</sup>和桂林漓江风景区<sup>[9]</sup>的有较大差异。这与黄莲山与底定、岑王老山、龙滩地理位置相近,植被类型、气候等环境条件相似有关,也说明桂西与桂东北地区在两栖动物种类、区系组成等方面存在明显差异。

#### 4 保护建议

黄莲山保护区地处少数民族贫困山区,文化教育普及程

,最适温度为26 。产生分生孢子的温度范围为20~30,最适温度为24。分生孢子萌发的温度范围为6~34,最适温度为26~30。

**2.5 杀菌剂对病原菌生长的抑制作用** 从表2可以看出,在8种供试杀菌剂中,50%多菌灵 WP、25%多-硫 WP对墨兰假鳞茎腐烂病菌的抑制作用最强,其次是95%恶霉灵 WP、

75%百菌清 WP、70%甲基托布津 WP、70%代森锰锌 WP、57.6%氢氧化铜 DP、65%代森锌 WP的抑制作用较弱。

**2.6 杀菌剂对墨兰茎腐病的预防效果** 人工接种25 d后调查发病率,50%多菌灵 WP和70%甲基托布津 WP处理发病率均为0,对照处理发病率为100%。这表明50%多菌灵 WP和70%甲基托布津 WP对墨兰茎腐病有很好的预防效果。

表2 杀菌剂对墨兰茎腐病菌菌丝生长的抑制作用

Table 2 Inhibition of bactericides on the mycelial growth of *Fusarium graminearum* in *Cymbidium sinensis*

处理 Treatment	浓度 Concentration 500 µg/ml		浓度 Concentration 1 000 µg/ml	
	菌落直径 mm Colony diameter	抑制率 % Inhibition rate	菌落直径 mm Colony diameter	抑制率 % Inhibition rate
对照 CK	78.0		78.0	
65%代森锰 好生灵 WP 65% Zineb WP	69.1	11.4 e	63.2	19.0 e
57.6%氢氧化铜 冠菌清 DP 57.6% Cupric hydroxide DP	49.4	36.7 d	29.4	62.3 c
70%代森锰锌 WP 70% Mancozeb WP	48.6	37.7 d	41.4	46.9 d
70%甲基托布津 WP 70% Thiophanate methyl WP	18.2	76.7 c	15.2	80.5 b
75%百菌清 WP 75% Chlorothaloril WP	17.7	77.3 c	15.4	80.3 b
95%恶霉灵 WP 95% Hymexazol WP	4.8	93.8 b	0	100.0 a
25%多-硫 固本 WP 25% Multi-sulfur (Gu Ben)	0	100.0 a	0	100.0 a
50%多菌灵 WP 50% Carbendazim WP	0	100.0 a	0	100.0 a

### 3 结论与讨论

文献报道,导致我国兰花根、茎部腐烂和植株枯萎死亡的病害主要有白绢病(*Sclerotium rolfsii*)<sup>[5]</sup>、疫病(*Phytophthora palmivora*, *P. nicotianae*)<sup>[6]</sup>、黑腐病(*Pythium ultimum*)<sup>[7]</sup>、炭腐病(*Erwinia carotovora*)<sup>[8]</sup>。笔者对墨兰茎腐病病株多次重复进行病原菌分离、致病性测定和分类鉴定,证实 *Fusarium oxysporum* 是导致广东顺德、番禺墨兰茎腐病的病原菌。该菌在6~34℃内均能生长发育,但适宜温度为20~32℃。所以虽然墨兰茎腐病在广东全年都有发生,但每年发病高峰期在5~10月,因为这段时期的温度比较适合病原菌的生长发育。

目前,墨兰栽培生产中主要是采取分株繁殖的方式,来自发病的母株上分株带有病原菌,是墨兰种植场中茎腐病菌最重要的初侵染来源。从无病的墨兰母株上分株繁殖种苗,是预防茎腐病的重要措施。

墨兰假鳞茎基部伤口是茎腐病菌入侵的重要途径,分株移栽时产生的伤口利于病原菌的入侵。分株移栽时用50%多菌灵 WP 500倍溶液或70%甲基托布津 WP 700倍溶液浸泡

种苗假鳞茎和根系,对预防茎腐病有很好的效果。

墨兰茎腐病菌能够以厚垣孢子在病残体中和土壤、栽培基质中长期存活,借助雨水、灌溉水及农事操作传播。在墨兰栽培生产中要注意搞好种植场地的卫生,种植时栽培盆和栽培基质必须进行消毒处理,及时清除和烧毁种植场地的病残体,避免雨水和灌溉水浸泡墨兰根系,防止病原菌的传播。

#### 参考文献

- [1] 卢思聪. 中国兰与洋兰 M. 北京: 金盾出版社, 2001: 44 - 50.
- [2] 方中达. 植病研究方法 M. 北京: 中国农业出版社, 1998: 62 - 65.
- [3] 布斯, 陈其. 镰刀菌属 M. 北京: 农业出版社, 1988: 167 - 202.
- [4] 王拱辰, 郑重, 叶琪明, 等. 常见镰刀菌鉴定手册 M. 北京: 中国农业科技出版社, 1996: 41 - 42.
- [5] 徐明全, 郑平, 刘荣维, 等. 兰花主要病害鉴定及药剂筛选试验 J. 广东农业科学, 2005(5): 46 - 49.
- [6] 周玉卿, 赵九洲, 陈洁敏, 等. 兰花疫病综合防治技术 J. 北方园艺, 2007(2): 160 - 161.
- [7] 徐锦霞. 兰花侵染性病害的发生与防治 J. 中国林副特产, 2008(1): 61 - 63.
- [8] 刘仲健, 陈伟元, 张健勇, 等. 兰花病害调查初报 J. 植保技术与推广, 1998, 18(1): 25 - 27.

科学技术出版社, 2005.

- [2] 张玉霞, 温业棠. 广西两栖动物 M. 桂林: 广西师范大学出版社, 2000.
- [3] 张荣祖. 中国动物地理 M. 北京: 科学出版社, 1999.
- [4] 刘松, 杨道德, 谷颖乐. 广东大峡谷自然保护区两栖爬行动物资源调查 J. 四川动物, 2007, 26(2): 336 - 339.
- [5] 莫运明, 谢志明, 邹异, 等. 广西底定自然保护区两栖爬行动物物种多样性调查 J. 四川动物, 2007, 26(2): 344 - 346.
- [6] 莫运明, 谢志明. 广西岑王老山自然保护区两栖爬行动物物种多样性及区系特点 C // 中国动物学会两栖爬行动物学分会. 两栖爬行动物学研究 第10辑. 长春: 吉林人民出版社, 2005: 82 - 87.
- [7] 周放, 余丽江, 覃建欢, 等. 广西龙滩自然保护区的两栖爬行动物 J. 四川动物, 2006, 25(2): 298 - 300.
- [8] 蒋得斌, 罗远周, 王绍能, 等. 广西猫儿山国家级自然保护区的两栖爬行动物 J. 四川动物, 2006, 26(2): 294 - 297.
- [9] 张玉霞. 桂林漓江风景名胜区的两栖爬行动物 C // 中国动物学会两栖爬行动物学分会. 两栖爬行动物学研究 第8辑. 贵阳: 贵州科技出版社, 2000: 97 - 103.

(上接第10891页)

度较低,居民对保护野生动物的重要意义认识不多,野生动物保护及环保意识极差,滥捕乱杀野生动物及破坏其生境的行为时有发生。目前,保护区的两栖动物资源量呈明显下降趋势。对两栖动物的保护,最重要的是改善其赖以生存的生态环境,尤其是水源环境,保护水源,防止污染,提高水体质量,增强水域和周围环境的生态承载力,是保护两栖动物的重要措施。其次是加强野生动植物保护宣传和执法管理,禁止滥捕乱杀包括两栖动物在内的野生动物。此外,可推广人工养殖虎纹蛙等经济蛙类,合理开发利用两栖动物资源,以缓解人类对野生动物过度捕捉的压力。

#### 参考文献

- [1] 费梁, 叶昌媛, 黄永昭, 等. 中国两栖动物检索及图解 M. 成都: 四川