

宝兴树蛙的若干生态学资料

李芳林 陈火结

(中国科学院昆明分院生态研究室)

宝兴树蛙 *Rhacophorus dugritei* (David) 是哀牢山徐家坝地区的优势种之一。它在常绿阔叶林生态系统中属于次级消费者, 然而它又是高一级营养水平消费者的捕食对象, 是常绿阔叶林生态系统食物链中的重要组成部分, 因此, 对宝兴树蛙的生态学研究, 是分析研究森林生态系统能流、物质循环中不可缺少的工作之一。为此, 我们于1982年3月至1984年12月在哀牢山徐家坝地区对宝兴树蛙的生态学进行了观察, 现报道如下。

材料与方 法

本工作以宝兴树蛙 *R. dugritei* (David) 为研究对象, 采用样方统计和养殖观察相结合的方法进行工作。

样方统计方法 选择5个环境条件各异又具有一定代表性的固定样方。各样方情况简介如下:

1号样方 面积50m², 林间空地季节性积水样地。中部低凹, 周围植被主要由矮树林组成, 旱季(12月至翌年5月中旬)干枯, 但由于覆盖有许多枯枝落叶, 腐殖质层较厚, 比较潮湿, 雨季来临, 林内地面水流入低凹处便开始积水。

2号样方 面积480m², 沼泽化草甸样地, 地势较平缓, 地面均被禾草和苔藓植物覆盖, 因此, 湿度大, 雨季积水较多, 部分

地面有微流水。

3号样方 面积360m², 开阔地季节性积水样地。为森林被砍伐后形成的草地, 地势开阔, 日照时间长。样地就选择于草地的凹陷部分, 周围植物主要由灯芯草 (*Juncus effusus* L.) 组成。雨季积水, 水深可达0.5m左右。旱季水位逐渐下降至干涸。

4号样方 面积270m², 沼泽化常年性水域样地, 位于水沟岸上, 常年积水, 植物主要为灯芯草。

5号样方 面积600m², 流水沟常年性水域样地, 徐家坝地区的主要溪流。水库放出之水流经此地, 河底沉积的稀泥较厚, 岸边灯芯草生长茂盛。4月下旬水库放水时, 水深达1米左右。水流平缓。

5个样地面积总和1760m², 每隔一天对各个样方进行一次观察记录, 并进行水温和气温的测量。三年共观察了382次(五个样地总和)。同时解剖了两个雌蛙, 进行怀卵数的计算。并且利用全部捕捉、称、量、剪标记重捕法进行性比观察和两性体型差异等的研究。

养殖观察方法 在野外设置筛绢网箱, 共养殖了三批, 第一批和第三批是将抱对的蛙放入网箱中, 让其产卵, 第二批是将在野

本工作中, 部分气象资料由本室气象组的张克映、刘玉红二同志提供, 总结中, 得到吴德林同志的指导, 谨此致谢。

本文于1985年3月25日收到。

外刚产出的卵泡放入网箱, 让其在自然环境下孵化, 进行观察记录。每天测量水温、气温二次, 蝌蚪孵出后, 每10天称量蝌蚪一次。开始变态后, 每5天称量蝌蚪一次。每次随意取10尾称量, 求其平均值。每一批养殖的蝌蚪均为一个雌蛙所产的卵孵化而成。第一批, 1982年4月17日—7月20日, 蝌蚪数146尾; 第二批, 同年5月8日—8月4日, 蝌蚪数151尾; 第三批, 1983年5月5日—8月8日, 蝌蚪数140尾。三批均在同一地点进行。1982年养殖的两批, 是先后用两个网箱并列置于同一地点。

结果与讨论

1. 产卵期

经过三年对五个样方产卵期的观察, 共观察了193次。1983年对每两天产的卵泡个数进行了统计, 五个样方内共产卵泡1102个。得知该蛙的产卵期为4月初至6月中旬。其间有间断的时候。形成二次产卵高潮。两年都在4号样方内和在5号样方(83年)内发现2次产卵高潮。1—3号样方均为季节性积水, 雨季到来前样方较干燥, 因此, 只在6月份形成一次产卵高潮。两年的资料都表明, 第一次产卵高潮在5月14日至20日, 第二次在6月5日—12日。产卵期水温11—23.3℃, 气温12—25℃, 相对湿度59—100%。

2. 产卵场

该蛙的产卵场所主要为常年性水域和季节性积水区二种类型。常年性水域为沼泽地和常年流水沟(如4号和5号样方)。季节性积水区是由于地势平缓而中间低凹、降雨后积水的凹地(如1—3号样方), 这种产卵场的积水可保留6—6个半月。5月下旬雨季到来时开始积水, 11月底到12月初就开始干涸。开始积水时很清沏, 随着时间的增长, 浮游生物渐多, 也有蚊虫的幼虫和植物残骸, 水的透明度慢慢变小。在所有的产卵场内都有成簇或成片的禾草或肥厚的腐殖质层。该蛙就

在这些隐蔽物中产卵。

但除了上面谈到的二种产卵场外, 也有一些蛙能在由下雨形成的潮湿地带内产卵。这种地带内一般无积水, 但离水源较近。在下雨时特别潮湿, 并有供该蛙藏身的地方(如草丛、枝叶或石头等)。6—7月间降雨长而且较集中, 蝌蚪孵出后便能被水带入水域。但是在这种潮湿地带内, 如果长时间不下雨, 卵和孵化出的蝌蚪都会由于潮湿地带的干涸而死亡。

3. 繁殖时两性体型的差异及性比

繁殖期间两性体型的差异很大。曾在繁殖时对356个性成熟个体进行过称量。其中297个雄性个体的平均体重为7.1(4.3—12.3)克, 平均体长为41.5(36.5—55.8)毫米。17个刚产完卵的雌性个体平均体重为18.5(14.1—22.8)克, 平均体长为54.7(51.5—57.8)毫米。42个临产卵的雌性个体, 平均体重为22.8(15.1—31.2)克, 平均体长为55.5(48.9—59.2)毫米。由此可以看出, 产完卵的雌体的平均体重为雄体的2.5至3倍, 临产卵的雌体的平均体重为雄体的3倍多。雌体的平均体长也为雄体体长的1.3—1.4倍。抱对后, 雌体可背着雄体自由活动, 可很快地爬动, 可浮于水面, 也可沉于水底和上树。

该蛙在繁殖时性比悬殊相当大。利用全部捕捉法, 分别在1—3号样地内进行了6次观察(N=705), 得到性比为♀:♂=145:560≈1:4。在产卵时, 许多雄蛙拥抱一个雌蛙的情况相当普遍, 雄性显然多于雌性。

4. 产卵行为

每年4月初到4月中旬, 该地水温达10℃左右, 部分雄蛙开始进入产卵场。常年性水域的产卵场比季节性积水的产卵场, 雄蛙要早到半月左右。但是大部分雄蛙要到大量产卵的前两天才到产卵场。先进入产卵场的雄蛙隐蔽于草丛或枯枝落叶下的腐殖质层的洞

表1 宝兴树蛙孵化期、蝌蚪期及变态期情况

项 目			1 号 (N=10)	2 号 (N=10)	3 号 (N=10)	平均*
孵 化 期	时 间	(天)	14	12	11	12
	气 温	平均	10.6	14.1	13.8	12.8
	(°C)	全距	6.0—20.0	10.5—18.5	9.5—17.0	
	水 温	平均	11.1	12.7	10.9	11.3
	(°C)	全距	10.0—12.5	11.0—15.0	9.0—11.0	
蝌 蚪 期	时 间	(天)	51	48	41	47
	气 温	平均	14.8	16.0	14.7	15.2
	(°C)	全距	8.0—21.0	11.0—21.5	11.0—19.0	
	水 温	平均	15.7	18.8	13.3	15.9
	(°C)	全距	11.0—22.0	10.5—20.0	9.5—17.0	
变 态 期	时 间	(天)	33	30	42	35
	气 温	平均	16.3	15.9	15.6	15.9
	(°C)	全距	13.0—20.0	14.0—20.0	11.0—21.0	
	水 温	平均	17.0	16.0	15.0	16.0
	(°C)	全距	14.3—19.2	14.0—19.0	12.0—20	
合 计	时 间	(天)	98	90	94	94
	平 均	气温(°C)	13.9	15.3	14.7	14.6
	平 均	水温(°C)	14.6	15.8	12.8	14.4

* 该项平均值为三批平均值的算术平均数。其他各项平均值为各个阶段每天测定二次的算术平均数。

注：表内N为测量标本数。

内，昼夜鸣叫。大多数蛙晚上出洞外鸣叫，有的在树枝或梗上鸣叫，寻找配偶。鸣声时快时慢，无节奏。鸣叫的早几天，雌蛙不进入产卵场，鸣叫大约半个月后，雌蛙开始进入产卵场，出现抱对产卵。

蛙洞长短、大小不等，形状多样。在常年有水域的产卵场内，草丛中的洞位于草根与茎叶结处，这些地方有稀软的泥。在季节性积水的产卵场内，大多没有洞，该蛙就隐蔽于草丛中，只有在有枯枝落叶、比较潮湿的地方才有洞，这些洞的周围同样有稀软的泥。

在产卵场内，当雄蛙发现雌蛙时，就爬上雌蛙的背上，前肢有力地夹住雌蛙的腋窝位置。由于雄蛙比雌蛙小，后肢只能屈于雌蛙的背上。在抱对时，无论怎样干扰它，雄蛙也不轻易松开。任凭雌蛙怎样爬动，甚至人们将雌蛙提起来，雄蛙也不会放掉。产卵

时不爬动。观察时，将产卵地点的草丛扒开，使其露于外面，它也不爬动。外界迫使它爬动，它才爬动，一旦爬动起来，就停止产卵。产卵时伏于隐蔽物中，由于卵的不断产出，会将蛙体全部埋于卵泡内，只剩眼睛和鼻孔露于外面。产完卵后，雌蛙就离开产卵场，雄蛙也大部分离开产卵场，少部分仍留在产卵场，是否是等待再次抱对，有待进一步观察。上述情况从1984年的两次观察中得到证实。1984年利用全部捕捉、剪指标记重捕法观察，大量产卵后，在5月15日和27日，分别发现15只和3只雄蛙是重捕的，但雌蛙从未重捕到。

在该蛙的繁殖过程中，观察到，除了温度的因素外，它与降雨也有密切的关系。4、5月间，有小雨时，可见少量的蛙产卵，有大雨时，可见产卵的很多。6月间，雨季来临，下雨时间很长，产卵的蛙特别多，形成一次

较大的产卵高潮，产卵场内到处可见。

5. 卵泡形状及产卵量

该蛙产出带有卵粒的胶状物质，最后形成卵泡，卵泡形成过程有待进一步观察。由于卵产于各种隐蔽物中，形成卵泡后会突出于隐蔽物外或漂浮于水面上。有的几只雌蛙同时在同一地点产卵，卵泡形成后互相接成一块，因此，卵泡的形状差异很大，有的可达几十厘米。有的在几处产了，在卵泡形成过程中，也会接成一块，这就更大。(图1)。卵粒分散于泡沫中。

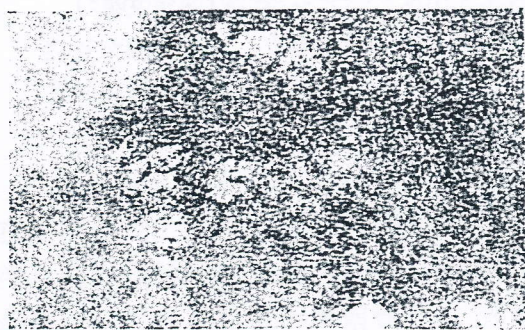


图1 宝兴树蛙的卵泡

但是如果是单独个体产卵于一处，同时又位于稀疏草丛和稀泥上或腐殖质层的软泥上的卵泡，则为球形或椭圆形。笔者曾对这类卵泡中的三个作过测量，得到卵泡重24.5—28.3克，长径80—90毫米，短径60—70毫米，高55—60毫米。产卵数为327—397粒，卵径2.0—2.5毫米。直接从卵泡内剥离出来的卵，每百粒重0.90—0.96克，曾解剖过二个雌体。其中一个放入网箱后让其自然抱对，产卵后立即解剖，在体内余卵146粒。后对这一卵泡进行孵化，孵出蝌蚪146尾，未孵化的卵粒87粒，三数相加为379粒，另一只是野外捕来未产过卵的雌体，怀卵数为405粒。从解剖的两只雌体怀卵数来看，与野外观察到的产卵数基本相符。

6. 蝌蚪的生长发育

蝌蚪孵出后，先在卵泡内游动，1—3天

后卵泡溶解，蝌蚪落入水底。带有较多的卵黄，很少游动，以后卵黄逐渐被吸收，蝌蚪活动性增强。常见浮于水面。天晴时蝌蚪喜欢上下游动。蝌蚪主要生活于静水中，但也有少部分生活于水流平缓的流水中。刚孵化的蝌蚪为灰白色，以后色素加深，开始变态约7天后体呈绿色。这时前肢出现，完成变态后上岸，进入岸边草丛。初几天离水不远，后渐离水而去，难于找到。翌年繁殖季节，才见该蛙进入产卵场。变态刚完成时，全为绿色，个体大小差异不大，但到成体时，却发现有部分已变为浅黑色，全部蛙身上都呈现一些棕色斑点。两性间的体型大小也有了差异。

利用前述养殖观察法，养殖了三批蝌蚪，得到孵化期、蝌蚪期和变态期所需的时间、气温、水温等情况，列于表1。

将从蝌蚪离开卵泡到开始变态止称为蝌蚪期，这样从表中可看出孵化期平均为12天，蝌蚪期平均为47天，变态期平均为35天。平均气温和水温取整个过程中每天观察二次的算术平均值，则全过程平均气温为13.9℃，平均水温为14.6℃。对第一批进行了孵化率的统计，约为62.7%。

从网箱养殖观察中，得到蝌蚪期和变态期的生长发育图(图2)，该资料为三批养殖蝌蚪的平均值。

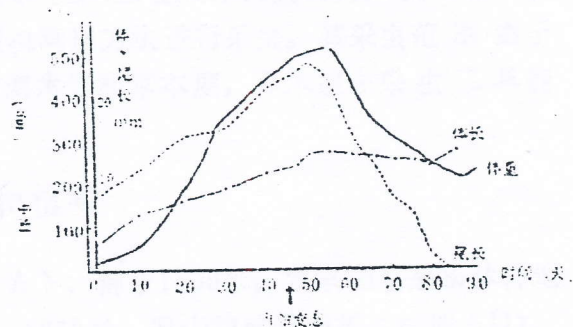


图2 宝兴树蛙蝌蚪期和变态期的生长发育图
(时间从蝌蚪离开卵泡的时候算起)

从图上可看出，该蛙蝌蚪期和变态期的体长变化不太大，体重和尾长变化很大。

小 结

1. 本文报道了1982年3月至1984年12月对宝兴树蛙*Rhacophorus dugritei* (David) 野外观察的结果。主要是该蛙繁殖方面的生态学资料。

2. 宝兴树蛙在徐家坝地区的繁殖期为4月上旬至6月中旬。

3. 产卵数为327—397粒, 卵径2.25—2.5毫米, 每百粒卵重0.93克, 孵化率约为62.7%, 孵化期12天, 蝌蚪期47天, 变态期35天。

4. 雌雄性比为: ♀:♂≈1:4。

5. 蝌蚪主要生活于静水中, 生长发育较快, 大约2.5—3个月就能完成变态。

参 考 文 献

刘承钊、胡淑琴: 中国无尾两栖类。科学出版社 (1961)。

陈火结、李芳林、肖荷: 哀牢髭蟾*Vibrissaphora ailaonica*生态观察的初步报告。两栖爬行动物学报3(1):41—45(1984)。

Lyapkov M and EM Smirina: Dynamics of body size of first-year common frogs (*Rana temporaria*) during the period emergence onto land at the end of metamorphosis. *The Soviet J. Eco.* 14(2):110(1983)。

SOME ECOLOGICAL DATA OF *Rhacophorus dugritei*

Li Fanglin Chen Huojie

(Department of Ecology, Kunming Branch, Academia Sinica)

Abstract

This paper reports some ecological data of *Rhacophorus dugritei* (David). The breeding period of *R. dugritei* is from the beginning of April to the middle of June. A female lays 327-397 eggs. An egg is 2.25-2.5 mm in diameter, 9.3 mg in weight. Hatching rate is

about 62.7%. The ratio of females to males is about 1:4. The tadpoles of *R. dugritei* live mainly in stable water. They grow and develop very fast. It takes about 2.5-3 months to complete metamorphosis.