

# 四川狭口蛙繁殖习性的观察\*

费梁 叶昌媛

(中国科学院成都生物研究所)

四川狭口蛙 (*Kaloula rugifera*) 是我国的一种特有蛙类,过去对生态习性只有简要记叙,对繁殖习性却至今尚无详细报道。我们于1965—1966、1979—1981年以成都市四川医学院校园为主,对生态习性及产卵习性等进行了观察,现报道如下。

## 一、栖息地和习性

四川狭口蛙体形短胖,头小嘴狭,是一种不为人们所常见的穴居性蛙类。主要分布于成都平原和附近的山区,一般栖息在海拔500—600米的杂草地内。白昼穴居于泥土内或隐匿在石缝间,很难发现它们的踪迹。此种蛙掘土能力强,笔者曾于1980年8月10日将一只雄蛙放在泥土较松软的地方,该蛙先跳跃两次,然后匍匐于泥土上,约两分钟后,左右跗蹠部即开始交替推土,体后部逐渐坐入泥内,大约一分多钟,整个身体埋于土中。夜间出外活动,在微光下捕食昆虫,多以蚁类为食。每年7、8月间,少数

在6月或9月的大雨或暴雨之后,多集群于地边或屋舍附近的临时水凼或水沟内,雄蛙发出低沉的连续鸣声,一般以雨后第一天黄昏时数量最多,此时群蛙争鸣,是求偶配对的高潮期,第二、第三天鸣声渐少。我们在采集中,发现雄蛙数量远比雌蛙为多,例如1965年7月21日晚共采蛙50个,其中雌蛙仅有8个,雄蛙数量多于雌蛙五倍多。狭口蛙全年过着陆栖生活,只是配对产卵期才集群于产卵场所,雄蛙进入水凼较早,以鸣声招引雌蛙,因此在水域中逗留的时间较长,数量显得较多;一般卵已成熟的雌蛙才接受雄蛙鸣声的招引,并进入产卵场所配对,产卵后又尽快离水上岸,因而雌蛙显得少见。

## 二、产卵的外界条件

四川狭口蛙产卵与以下因素有关:

1. 气温和水温 气温对蛙类的生活和繁殖

---

\* 此工作是在胡淑琴教授指导下进行的。

都有着重要作用,直接影响到蛙类的生存和生活状态、产卵、发育生长、数量和分布。根据我们多年的观察,该蛙主要在7月中旬至8月下旬产卵。此期成都地区的气候最为炎热,一般气温18—34℃,月平均气温25℃左右。此蛙多在气温上升到最高或近于最高时又突然降落大雨之后而产卵的,产卵时因降雨气温并不太高,一般为23—27℃。当时雨水水温比气温偏高1—2℃。

**2. 降雨** 每年7、8月间,大雨的来临可说是狭口蛙产卵的一个信号,也是一个必要的条件。没有这个条件,狭口蛙在自然情况下是不会产卵的。大雨能使地面低凹处大量积水,这些积水正是狭口蛙理想的产卵环境。例如1965年8月1日晨4时开始降了一次大雨,继续到当天18时左右,地面积水甚多,一般积水水坑水深20厘米左右,狭口蛙在一个水面积20平方米的水坑内活动近四天,以降雨的当天夜晚数量最多。但在小雨或中雨,持续时间不长,积水量较少时,一般未见到产卵者。根据我们的观察,四川狭口蛙一般在大雨持续(有时为阵雨)7—16小时后的当晚则大量集群,这时是它们寻偶配对的良好时期。

**3. 水质和水深** 四川狭口蛙的卵发育迅速,必然在发育生长过程中耗氧量大。狭口蛙不在永久性水池内产卵,而常选择在雨后临时水坑内,这是由于雨水比塘水含氧量要多,可以满足幼体发育时对氧气的需要,这一点不同于其他蛙类。测试产卵场所水的pH在6.5—7之间,这与其他蛙类(如黑斑蛙、中国林蛙等)需要的环境无异。狭口蛙所要求的产卵水域,一般水量充足,据我们观察,水深30厘米左右,水面较宽阔的水坑产卵者较多,有的水深达50厘米,这样的水域不致于在短期内干涸,可以保证卵和蝌蚪顺利发育生长成幼蛙。否则,蝌蚪尚未完成变态,因水坑干涸而夭折,笔者在1965、1966、1979年都观察到蝌蚪干死的情况。

雌蛙产卵的内在条件是卵巢内的卵是否发育成熟,如果卵未成熟,外界条件是不起作用的;如卵已成熟待产,那就具备了产卵的内在条

件。但单有成熟卵而无以上外界条件,雌蛙则仍不能产卵,甚至导致卵的退化吸收。因此外界条件不仅非常重要,而且必不可少。

### 三、繁殖行为

雄蛙一般先进入产卵场所,四肢向外侧方平伸或前肢扶在草上,以支撑身体,漂浮于水面,并发出“姆阿、姆阿……”的连续求偶鸣声。当雌蛙被招引进入水坑,雄蛙一旦发现则迅速前往追抱。

我们将雄雌蛙带回室内,放入大磁盆或玻璃缸内进行观察,寻偶抱对有以下几种情况:

**1.** 当同性相抱时,被抱雄蛙立即发出“哥、哥、哥、……”的警戒声,一般3—6声,抱对雄蛙闻其声,发现误抱而立即离去,如不离去,被抱者用后肢猛蹬对方,直到离去为止。

**2.** 在雌蛙不接受抱对时,雄蛙追抱,则雌蛙逃避,有时雄蛙追抱甚急,雌蛙为了躲避追抱,突然翻转身体,腹面向上潜入水底而逃走。雄蛙扑空,则大声鸣叫,“姆阿、姆阿、……”连续多达十余声,叫声急促,四处张望。

**3.** 两个雄蛙争抱一个雌蛙的情况,除雌蛙背面有一雄蛙外,有的第三者抱在雌蛙的腹面,也有抱住雌蛙前肢或后肢的。由于第三者的争抱,对正常抱对产卵有一定的干扰,使产卵时间推迟,争抱常常持续半小时至两小时之久。

**4.** 正常抱对的姿势也不是一次完成的,一般雄蛙前肢先抱在雌蛙的胯部或体背侧,然后逐渐向前移动至正常部位。雄蛙紧抱雌蛙腋下,掌心向外,第一、二指,有的甚至第三指背面紧贴雌体。

**5.** 有时雌雄蛙正常抱对后,由于人或其他蛙的干扰,或因气候条件的变化,如天气很快转晴,气温回升而不能产卵,往往抱对持续1—3天后分离。还有多次抱对、分离的情况,这乃由于外界条件不宜而出现的不正常现象。

在自然产卵的情况下,雄雌蛙抱对是性行为的表現。雄蛙前肢紧抱在雌蛙腋下,对雌蛙腹部有一个挤压和刺激作用。雄蛙胸腹部有一个大而厚的腺体(是狭口蛙所特有的雄性第二

性征),可分泌出粘液,抱对时,能将雄蛙腹面与雌蛙背面紧密粘合,不仅在配对产卵时不易分离,还有性刺激的作用。

#### 四、产 卵

我们对四川狭口蛙野外产卵与室内自然交配产卵过程进行了详细的观察,共观察六对:室内四对,观察了产卵的全过程;室外二对,由于条件限制,仅观察部分产卵情况。观察结果说明,在没有外界干扰的情况下,室内外均能顺利产完卵,产卵情况基本相同;在产卵时间上,野外产卵多在黄昏时进行,室内由于人为的定时配对,如夜晚采集,次日8时配对即上午或中午产卵。现就室内观察到的产卵过程叙述如下:

为了避免相互干扰,在每一大磁盆或玻璃缸内放入蛙一对,雄蛙很快与雌蛙相抱,雌蛙并驮着雄蛙在水中游动,并以后肢交替或同时划水前进,雄蛙在背上不动,后肢直伸,斜向后外方。一般缓游1—3小时后才开始产卵,有的可达5—6小时之久。

产卵时,雄蛙使整个身体向前,吻端达雌蛙吻眼之间,后肢收回,使左右跗部相并接,胫跗关节近肛部。在雄蛙进行以上动作的同时,雌蛙的头向下潜入水内,眼紧闭,前肢向后上方直伸,掌心翻转向上,这时,蛙体与水面大约倾斜成30—45度,两蛙肛部向上均露出水面。雌蛙的后肢向侧下方,蹼张大到最大限度,左右交替或一致划水。在此同时,雄、雌蛙肛部靠近,雄蛙的跗部从肛部滑到雌蛙的泄殖孔处(同时排精),并揉动一次,此时雌蛙即产出卵,粘附在泄殖孔附近,精卵即相遇结合,随即肛部向下移入水内,同时左右摆动1—2次,使卵漂浮于水面,蛙体略向前移动与卵分离,即完成一次产卵动作。每完成一次产卵动作需时4—5秒,两次产卵动作之间约停1—3秒。一般连续产卵10—20次(少者1次,多者达27次)之后,休止一个较长的时间,一般多为30秒至3分钟,有时仅休止10秒左右又开始连续产卵。如遇干扰,则停产时间增长,可长达半小时以上,待安静后再恢复产卵。我们在室内盆养的情况下,从观察

表1 不同个体产卵频次及每次产卵数

每次产卵数	I号雌蛙产卵频次	II号雌蛙产卵频次
空 产	29	62
1	3	2
2	1	2
3	4	4
4	5	4
5	2	3
6	3	9
7	12	10
8	6	27
9	0	34
10	7	53
11	4	17
12	12	54
13	7	21
14	8	31
15	11	23
16	8	7
17	9	2
18	8	0
19	7	1
20	13	0
21	2	0
22	1	0
23	3	0
产卵总数	1775	3277
有效产卵总频次	136	304
平均产卵数	13.1	10.8
产卵持续时间	1点52分	5点29分

4对蛙的抱对产卵情况中计产卵总数的有3例,其中又以I、II号蛙为例,分别记录了产卵频次,每频次产卵数和产卵持续时间,见表1。

从表1可以看出,四川狭口蛙为多次连续产卵的蛙类,每次产卵数数量以7—20个较多,少者仅1个,多者达23个;有时仅有产卵动作,而

无卵产出。空产多出现在产卵的开始或末尾，也出现每次连续产卵的始和终。产卵总数与产卵频次和产卵持续时间成正比。

根据表 2 看出，雌蛙可产卵 1663—3277

粒，产卵多少随个体而异，与体形大小关系不大。解剖 IV—VI 号蛙，待产卵重近于体重的 1/4—1/3。

雌蛙在整个产卵过程中，腹部一直保持着

表 2 不同个体卵的数量统计

标本号	I	II	III	IV	V	VI	备注
体长(毫米)	49.0	50.8	50.0	45.0	45.4	44.5	
体重(克)				12.9	11.4	13.7	包括卵重
怀卵重(克)				4.0	2.7	4.3	卵入输卵管未段
产卵数或怀卵数	1775	3277	3233	2344	1663	3124	I—III 为产卵数 IV—VI 为怀卵数
卵重与体重(%)				31.0	23.7	31.4	

鼓胀状态，这不仅有助于雄蛙的抱握，而且有利于排卵。产卵完毕，一般还要作 1—4 次产卵动作，并在水中游动 2—10 分钟，然后雌蛙腹部缩小，雄蛙松开前肢，但由于雄蛙胸腹部腺体与雌蛙背面仍然紧密相粘连，难以分离，有的雄蛙则以四肢推蹬雌蛙才能分离。雌蛙在水内约游动 1—5 分钟后离水上岸。分离后的雄蛙非常活跃，在水中游动 1—2 分钟后发出大声鸣叫。此后，如又遇其他雌蛙，可再次抱对，但我们未能观察到是否能使第二个雌蛙产卵、受精，此问题

还待今后进一步观察和研究。

## 五、幼体的发育

雌蛙排卵的同时，雄蛙排出精子与卵结合。受精卵浮于水面，此时动物极方向未定，约 1 分钟左右，卵周围沿水面形成一层透明胶膜，5 分钟左右胶膜扩张到最大，直径 3.8—6 毫米，呈圆盘帽状，使卵均匀分散漂浮于水面，这是狭口蛙类特有的漂浮器。约 15 分钟，动物极逐渐转向水面，早期卵裂所需时间如表 3。

表 3 四川狭口蛙早期胚胎发育时间表

发育时期	受精卵	2 细胞	4 细胞	8 细胞	16 细胞	32 细胞	64 细胞
受精卵起时间(时)	0	0:43'	0:56'	1:09'	1:22'	1:35'	1:48'
期内时间(分)	43	13	13	13	13	13	

受精卵在水温 26°C 的水域内经过 18.5—20 小时孵化，行自由游泳生活，45.5 小时左右外鳃消失，在正常情况下约经 20—23 天即可变态成幼蛙，幼蛙登陆营陆栖生活。如果蝌蚪期食物短缺或水温低(8 月下旬以后产的卵，因气候渐冷所致)，蝌蚪发育缓慢，蝌蚪期可达一月以上，甚至越冬到次年春天才能完成变态。

## 六、小 结

1. 四川狭口蛙陆栖于杂草地内，白昼隐匿于泥土内或石缝间，夜间出外觅食，每年 7、8 月间为繁殖季节盛期。

2. 四川狭口蛙的产卵场所一般在大雨后的较大临时积水内，在每次大雨后，一般集群活动 3 天左右，抱对产卵多在雨后第一天夜间进行。

3. 四川狭口蛙为多次连续产卵的蛙类，每次需时 3—5 秒，每次产卵 1—23 粒，以 7—20 粒为多；一般连续产卵 10—20 次(少者 1 次，多达 27 次)后休止一个较长时间，休止期一般为 30 秒至 3 分钟；产卵总数因个体而异，多为 1663—3277 粒，产卵数量与产卵频次和产卵持续时间成正比。

4. 四川狭口蛙的卵各有一漂浮器，使卵单

粒浮于水面。在水温 26°C 的水域中,需 18.5—20 小时孵化,45.5 小时左右外鳃消失,20—23 天可变态成幼蛙。

### 参 考 文 献

- 刘承钊、胡淑琴 1961 中国无尾两栖类,科学出版社。  
Liu, C. C. (刘承钊) 1950 Amphibians of western China.  
Fieldiana: Zool. Mem., 2:1—400.