

日本林蛙繁殖的初步观察

张耀光

(西南师范大学生物系)

摘要 繁殖期的日本林蛙雌雄异色,雄性性征显著。雌雄比为1比1.325。入秋后气温和水温持续在20℃左右时开始迁入水中,靠体色和鸣声识别异性。小水面、浅水层、微流水是最佳产卵场所。产卵时间多在3—6点,产卵高峰期持续10天左右。卵粒一次性产出,卵团近球形,产卵数985—2305枚。未产出的卵粒被身体逐渐吸收。受精率92.35%、孵化率99.38%。

蛙类繁殖习性的研究已有不少报道^[1,4,5]。日本林蛙(*Rana japonica japonica*)是我国中南部地区主要农田蛙类之一^[2,3],有关繁殖的资料甚少。笔者于1985—1988年以西南师范大学校园为主,对繁殖习性等作了观察,现将积累的资料整理如下。

(一) 雌雄区别及性比

1. 雌雄区别 非繁殖期雌雄同色,背部土红色,后肢红色发亮,液浸标本深红色,雄性性征不显著。繁殖期雌雄异色,雌性背部红棕色,腹面乳黄色或灰白色,咽部有不规则灰褐色斑点;雄性背部多为草绿色,少数黄色,腹面淡黄或鲜黄,也杂有灰褐色斑点。雄性黄色个体具快速变色能力,1988年10月14日在生物系科研鱼池1号试验池中,正追逐雌性的2只黄色个体,停息下来后,15分钟内由黄色变为草绿色,当再次追逐雌性时,很快又变为黄色。雄性第一指背面、内侧面、腹面有灰白色婚垫,则达性成熟个体多为2团,其它个体4团,基部一团最大,上面密布细白刺疣,蹼略较雌性发达,无声囊,有雄性线。

2. 性比 采用捕尽的方法统计在生物系科研鱼池基地内繁殖的雌雄个体数,1988年10月11日捕得12只,雄性8只,雌性4只;14日捕获35只,雄性25只,雌性10只;19日捕获雄性20只,雌性26只。三次共捕93只,其中雌性40只,雄性53只,雌雄比为1比1.325。参

与繁殖的雄蛙体重8.37—29.50g,体长44.0—64.0mm,后肢长85.0—120.0mm,多数个体体重15.00—25.00g,体长55.0—60.0mm,后肢长101.0—112.0mm;雌蛙产前体重15.00—28.00g,体长52.0—62.0mm,后肢长96.0—116.0mm,多数个体重18.00—25.00g,体长56.0—60.0mm,后肢长99.0—110.0mm。有1只8.60g的雌蛙,体内仅6粒成熟卵,但外观上看不出抱对后的痕迹。

(二) 配对

1. 迁入水中时间 其时间与当年气温和水温有关。1985年迁入最早时间为11月1日,1986年为10月29日,1987年为10月16日,这些时间的气温和水温已降至20℃左右5—7天,1988年入秋后,连续阴雨天气,气温和水温持续在20℃左右,迁入时间始于9月30日,比前三年提早15—30天。这可能与日本林蛙繁殖后才进入冬眠有关,持续的低温预示着冬眠的来临,从而加速了生殖细胞的发育和成熟,使产卵期提前。

雌雄个体同时进入繁殖场,从统计性比情况看,雄性大量迁入的时间要比雌性早4—5天。最后进入繁殖场的既有雄性又有雌性。

2. 对异性的识别 靠视觉和鸣声相互识别。雌雄异色,是视觉识别的依据。进入繁殖场后,雄性开始鸣叫,雌性循声而至。1988年10月18日21时鱼池屯水池内的雄蛙发出

不停的“呱呱呱、呱呱呱”的叫声,一雌性从相距约 20 m 的 32 号试验池中跳出,向屯水池移动,约 20 分钟,已跳上屯水池第六级石阶(每阶高 33 cm),近达池顶。

3. 配对行为 雄蛙发现雌蛙后,表现出强烈的抱对行为,不停的鸣叫和游动,并急冲而上与之抱对,先抱住后肢、背部、体侧部或前肢,然后逐步移至正常位置。雌性接受抱对则静卧不动,否则会奋力逃跑。雄蛙前肢从雌蛙腋部伸出,抱住胸部,掌心向外,第一、二指背面紧贴雌体,左右指相互勾搭或相对紧贴胸部,吻部贴在两眼间背中线上,眼圆睁或微闭,后肢收拢。刚抱对的雌雄个体不断鸣叫,夜深人静时 50 m 以外皆能听见,雄性鸣声高昂,雌性鸣声低沉,这可能既起到相互刺激、又起到暗示和驱赶同伴的作用。这种鸣声持续到产卵前 1—3 小时停止。

在配对过程中,也有错抱和 2 只雄蛙争抱 1 只雌蛙的现象,如被抱的是雄性,被抱者会立即发出“呱呱呱”的叫声,并用后肢猛蹬对方,对方迅速离去。1988 年 10 月 15 日 9 时在科研鱼池 2 号试验池中有 2 只雄蛙抱住 1 只雌性黑斑蛙,1 只个体略小,草绿色,处于正常抱对位置,另 1 只个体略大,黄色,从侧面抱住黑斑蛙,前者不断发出“呱呱呱”的警告声,并用左后肢猛蹬后者,后者不叫,用力把前者向侧边挤动,相持约 1 小时,黄色个体被踢开。17 时 30 分,又有 1 只雄性个体来争抱此黑斑蛙,仍是草绿色个体获胜,其一直抱到黑斑蛙死去,历时 4 天。被踢开的雄性在池中频频追抱同性和已抱对个体。

雌雄一经抱对,绝不轻易分开。笔者曾用棍棒驱赶、捕捉、提起雄性一侧后肢,雌雄均未分开。用手强行分离放入水中,有的又很快抱对。四年中发现 5 对久抱未产,雌性死亡并开始霉烂,雄性仍紧抱不放,有一雄性抱至死亡仍未松开。

抱对时间长短,与雌性卵粒的成熟度、天气、水环境和人为干扰有关。各因素适宜,一般抱对 8 小时左右即可产卵,成熟度差、下雨、水

域过深、捕捉、驱赶等会使抱对时间延长至 1—3 天。

配对活动的高峰期出现在 19 点至次日 3 点,3—8 点活动减弱,白天,配好对的或未配对的均停止鸣叫,伏于水边休息。

雌性几乎百分之百能参与配对。完成配对行为的雄性和雌性很快离开产卵场,个别雄性还能再次参与抱对,但不知能否使雌性正常产卵。未参与配对的雄蛙在繁殖场鸣叫等候,对刚产完卵的雌性也会抱住不放。

抱对结束后,雄性第一、二指的第一指节弯曲,第三、四指端部充血肿胀,变阔分叉,达原指端粗的 5 倍以上。婚垫磨破雌性皮肤,露出嫩肉或在胸部留下两块圆形疤痕,背部拱突,骨瘦如柴,有 15% 的雌性因产后虚弱和外伤死去。

(三) 产卵

1. 产卵场 多在水面较小、水层较浅的微流水或静水环境产卵(见表 1),从未发现有个体在大池塘等大水面、深水环境产卵。

从表 1 可以看出,日本林蛙对产卵水面的大小、深浅有选择性,对静水和水源充足与否无选择性。1987、1988 年观察屯水池中的个体抱对 3 天还不能产卵,当从屯水池提出放入水深 3—5 cm 小池中,在 10 小时左右能完成产卵。废消防池中的卵团全部产在浅水区和水草上。静水水域中个体的抱对时间大多数在 24 小时左右,水蚯蚓池中繁殖的个体,19 点开始鸣叫、追逐、抱对,次日 3—6 点有 6 对产卵(1988 年 10 月 18—19 日),抱对时间仅 7 小时 30 分至 10 小时 30 分。显然水过深不利于产卵,2—30 cm 深的静水或微流水场所能正常产卵,最佳产卵场所为水深 3—5 cm 的微流水环境。屯水池中的个体可能是屯水池面与栖息环境平行,距离又近而误入,被迫情况下(能进不能出)仍能产卵孵化。

水源充足处的卵团,能正常孵化成蝌蚪,变态为幼蛙,产在临时性积水中的卵团,多数在不同发育时期因积水干涸而死亡。

2. 产卵期 从发现第一个和最后一个卵团的时间计为产卵期,1985 年是 11 月 2—17 日,

表 1 日本林蛙天然产卵场调查

序号	产卵场类型	面积 (m ²)	水深 (cm)		一年产卵团数	pH 值	水源状况	注
			最深	最浅				
1	废消防池	8.3×3.6=29.88	70	8	20	6.5	静水,充足	水面有大量水草 地下渗水 水深,看不见卵团
2	积水坑	1.5×1=1.5	5	3	2	7.0	微流水、充足	
3	藤菜地	5×4=20	10	2	5	6.5	静水,临时积水	
4	藤菜地	5.1×3=15.3	7	2	3	6.5	静水,临时积水	
5	小水沟	10×0.35=3.5	10	2	7	7.0	微流水、充足	
6	积水坑	3×2=6	50	10	1	7.0	微流水、充足	
7	屯水池	4×3.1=12.4	300	300		6.8	静水、充足	
8	水蚯蚓池	30×1.5=45	5	3	11	6.5	微流水、充足	
9	小试验池	2×1.5=3	5	5	5	6.5	静水、临时积水	
10	小试验池	2×1.5=3	5	2	3	6.5	静水、临时积水	
11	中试验池	6×2=12	30	30	2	6.8	微流水、充足	
12	排水沟	40×0.35=14	7	3	4	6.5	微流水、充足	
13	排水沟	40×0.35=14	5	3	7	6.7	静水、临时积水	
14	道旁积水	14×0.4=5.6	5	2	3	7.0	静水、临时积水	

1986年是10月31日—11月20日,1987年是10月18日—11月3日,1988年为10月1日—11月11日。产卵高峰期持续10天左右,晴朗、微风、有雾的天气产出的卵团占80%以上。抱对后遇上下雨或下小雨天抱对的少数个体虽能产卵,但抱对时间成倍延长。产卵时间集中在3—8点,以3—6点为最多,抱对较久的个体,也能在白天产卵。

3. 产卵行为 1988年10月18—19日进行连续观察,发现雌蛙在产卵前急促不安,背着雄蛙到处爬行或短距离跳跃。选好合适场所,开始产卵。产卵时,雌性吻端露出水面,前肢爬在地上或抓住硬物,后肢从两侧向后伸出,肛部微抬起,泄殖孔启开为圆形,腹部收缩,卵群从泄殖孔排出,一般在3—4分钟内将两侧子宫里的卵粒同时全部排出;同时,雄性腹部收缩,肛后部不断下压,趾蹼部在雌性肛周搓动并略后蹬,排出精液。卵胶膜遇水后具强粘性,相互粘

结成团,沉入水底或粘附在水草上。产卵完毕,雄性前肢松开,后肢用力一蹬向前游出,雌雄分离。

3. 卵团形态 刚产出卵团圆形或椭圆形,直径30—50mm,卵粒排列紧密,外观粗糙,卵胶膜迅速吸水膨胀,50分钟左右达最大程度,卵子翻正,表面光滑,直径60.0—110.0mm,卵径1.8—2.0mm,卵周隙2.2—3.0mm,动物极棕色或板栗色,植物极灰白色。随发育的进行,卵团逐渐变成中部突出的饼状,发育至尾芽期成为厚片状。

4. 产卵量 根据10个卵团的绝对计数,产卵数985—2305枚,多在1135—1540枚之间。1988年10月11日解剖了3只未产雌性,卵重占体重的25.92—30.00%,卵巢中有少量发育不充分,直径较正常者小1/2的卵粒。19日解剖5只产后雌体,卵巢中有38—54枚余卵,大小不等,有的已退化为很小的黄色颗粒,逐渐被

表 2 产卵量、受精率、孵化率统计表

卵团编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
卵团直径* (mm)		11×10.5	8×7	7.5×6.5		6×5.5	6×5	5.5×5	6×5.5	6×6
卵数(枚)	1207	2305	1487	1311	1217	1184	1540	985	1135	1138
受精率(%)	99.1	99.0			85.3	99.41				
孵化率(%)	100	100			97.87	99.66				

* 充分吸水后的直径。

身体吸收。这对产完卵即将进入冬眠的雌性来说,无疑起到了供给营养、恢复体力的作用。

5. 受精率与孵化率 以发育至原肠期结束统计受精率,全部出膜计算孵化率,受精率 85.3—99.41%, 平均 92.35%, 孵化率 99.66—100%, 平均 99.83% (见表 2), 受精卵几乎均能正常孵化出膜。

参 考 文 献

[1] 马常夫 1982 哈士蟆繁殖生物学的研究。两栖爬行

动物学报 1(1): 48—55。

[2] 刘承钊等 1961 中国无尾两栖类。科学出版社 177—179。

[3] 张莉等 1987 日本林蛙食性分析。动物学杂志 (6): 22—25。

[4] 费梁等 1983 四川狭口蛙繁殖习性的观察。动物学杂志 (5): 4—8。

[5] 黎道洪 1988 贵阳近郊中华大蟾蜍繁殖的初步观察。动物学杂志, (3): 17—20。