

# 贵州疣螈繁殖习性的观察

田应洲 孙爱群 李松

(六盘水师专生物系 水城 553004)

**摘要** 1989年5月至1994年8月,在水城县境内,采用野外调查与室内饲养相结合的方法,对贵州疣螈的繁殖习性作了系统观察。结果表明,该螈的繁殖期一般为5月上旬至7月上旬;窝卵数为 $141.33 \pm 14.14$ (SE)枚;孵化期21.6d;孵化率46.54%(n=9),每窝产卵数(枚)与头体长(♀,mm)呈显著正相关。对不同日龄幼螈的形态变化特征进行了系统描述。

**关键词** 贵州疣螈 繁殖习性 孵化率 第二性征。

贵州疣螈(*Tylosotriton kweichowensis*)是国家二类野生保护动物。现存种群仅分布于贵州的水城、威宁、毕节、大方(模式产地)、安龙及云南的彝良、永善等地<sup>[2]</sup>。自Fang et Chang于1932年将大方标本定为新种以来,有关该螈繁殖习性的资料较少<sup>[2-8]</sup>。我们于1989年5月至1994年8月,在水城县的凤凰、德坞、滥坝、玉舍等四个乡,对该螈的繁殖习性进行了观察,现报道如下。

## 1 观察方法和繁殖地概况

**1.1 观察方法** 观察用的材料全系水城产贵州疣螈,通过野外采集,结合室内饲养繁殖进行。每半月或一月在同一区域捕捉动物,捕获后当日测量、称重(精度0.02mm;0.01g)。将野外捕获的动物分成一雄一雌(多为野外自然配对)、一雌多雄、全为雄性或全为雌性四组,饲养在30×20×40(单位:cm)的圆形玻璃缸内,水深15cm(采用天然井水,且两日一换),提供充足食物[成体喂正蚓科(Lubricidae)蚯蚓,幼体喂水丝蚓(*Limnodrilus*)],均为该螈野外主食],让其自由取食、配对、产卵及孵化。幼体每15日龄测量一次,并与野外同龄个体进行比较,直到幼体外鳃退化上陆为止,记述各日龄形态特征变化。

**1.2 繁殖地概况** 水城县的四个乡位于东径 $104^{\circ}46' - 105^{\circ}02'$ ,北纬 $26^{\circ}29' - 26^{\circ}36'$ ;海拔

1800—1900m;年均气温 $12.0 - 14.4^{\circ}\text{C}$ ,年极端最高气温(7月) $31.3 - 31.7^{\circ}\text{C}$ ,年极端最低气温(1月) $-10.7$ 至 $-12.2^{\circ}\text{C}$ ;年降雨量 $1098.3 - 1379.1\text{mm}$ ,降雨多集中在5月至8月,无霜期227—243d。贵州疣螈栖息于潮湿的草坡、石缝、土洞中及缓流小溪、终年浸水和小水塘附近。所在环境植被灌木层以荚蒾(*Viburnum*)、栒子(*Cotonaster*)、蔷薇(*Rosa*)为主;草本层以冷水花(*Pilea*)、狗尾草(*Setaria*)、黄茅(*Heteropogon*)、野古草(*Arundinella*)占优势。非繁殖期,贵州疣螈在以上环境营陆栖生活,繁殖期下水。繁殖地的水环境水深6—80cm,水底有淤泥或细石砂,水温 $16.5 - 22.5^{\circ}\text{C}$ ,pH $5.5 - 6.5$ ,水中常见的水生植物有水葱(*Scirpus*)、水莎草(*Juncellus*)、李氏禾(*Leersia*)和黑藻(*Hydrilla*)、茨藻(*Najas*)、金鱼藻(*Ceratophyllum*)、轮藻(*Chara*)等。

## 2 第二性征

第二性征主要表现在体形大小和泄殖区的特征上。性成熟雄体(精巢中具成熟的精细胞)、最小头体长(head-body length(mm)HBL)为63.80mm,性成熟雌体(卵细胞已进入输卵管或脱离卵巢游离于腹腔中),最小HBL为82.40mm,雄体略小于雌体。雄性腹部瘦小,

肛部呈丘状隆起,隆起处大而短,肛裂纵裂较长,肛裂内壁具乳状突,外壁无辐射状沟纹;雌体腹部肥大,肛部隆起小而高,肛裂短或呈圆形,肛裂内壁无乳状突,外壁有辐射状沟纹。

### 3 繁殖与孵化

**3.1 繁殖期及性比** 种群繁殖期一般为5月上旬至7月上旬,最早见于5月6日(1989年),最晚见于7月8日(1994年)。繁殖期的总性比♂:♀=3.03:1(n=137)。性比组成的月变化差异较大,5月为1.94:1(♂/♀,n=47),6月为4.2:1(♂/♀,n=78),7月为3:1(♂/♀,n=12)。

**3.2 求偶、配对、纳精行为** 野外采集已配对或未配对的成体,在室内分四组饲养,约24—48h后则出现求偶配对行为。求偶行为在水中进行,雄螭爬到雌螭身体腹面,用前肢的手部紧紧抱住雌螭前肢基部或后肢股部,雌上雄下,雌螭身体腹面与雄螭身体背面几乎重叠;雌螭借尾的摆动在水中游泳或在水中爬行,爬行时,是以雌螭的前肢和雄螭的后肢在水底交替走动;当雌雄螭的这种抱对行为持续1—2d时,雄螭的尾部弯向自己后肢的附近,尾部约1/3段呈蛇形弯曲,并迅速颤动;以后,雄螭后肢尽量爬向两侧,泄殖腔孔分开,将一圆锥形胶膜及一个透明棒状精包(精包长11.24—11.36mm,宽4.54—4.76mm,n=3)排出体外。胶膜基部粘附在水底基质上,顶部与精包的下端相连,精包上端游离于水中。这时,雌雄螭身体分开。分开的雄螭多在水底不动,雌螭在排出的精包附近缓慢爬行。当雌螭泄殖腔部位接触到精包时,泄殖腔慢慢伸长3—4mm,并反复挪动,将精包游离端纳入泄殖腔内。约15—30min后,雌螭把精包内的精子全部吸入体内,在输卵管中进行体内受精。此时,吸入体内部分的精包被排出体外,顶端破裂呈分枝状,雌螭泄殖腔恢复原状,整个精包从圆锥形胶膜顶端脱落,沉于水底。若雄螭的精子未被雌螭纳入,精包不发生弯曲,这与东方蝶螭(*Cyopsorientalis*)精包弯曲呈“S”形(曲韵芳,1964)、蓝尾蝶螭(*C.*

*cyanurus*)排出精子团,精子团外无透明精包(费梁,1988)均有明显区别。贵州疣螭繁殖行为独特可能是该物种求偶配对的鉴别性特征。

**3.3 产卵 雌螭纳精3—4h后,开始产卵。产卵行为在水中进行,产第一枚卵多在夜间零时以后,但产卵期间不分白昼。产卵时雌螭泄殖腔伸出3—4mm长,待产出卵时,突起慢慢缩回,时间约3—4s。每次产卵2—3枚,卵单生,分散于水底,野外产于水生植物附近居多,未发现卵附粘在水生植物枝叶、石块上。卵外有透明胶质膜,常附淤泥。从纳精完毕到产最后一枚**

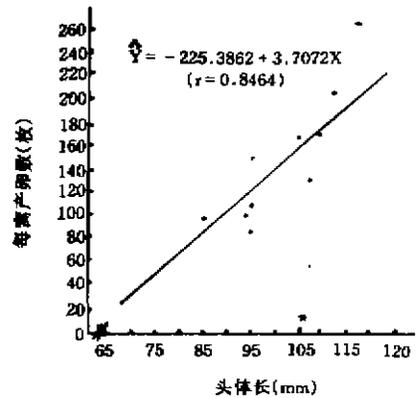


图1 贵州疣螭头体长与每窝产卵数的关系。

示回归方程和相关系数。

卵需1—3d。贵州疣螭年产一窝(n=9),窝卵数平均为 $141.33 \pm 14.14$ 枚(见表1)。窝卵数( $\hat{Y}$ )与雌体头体长之间呈显著正相关。线性回归方程 $\hat{Y} = -225.3862 + 3.7072X$ [ $r = 0.8464$ ,  $F_{(1,7)} = 16.24$ ,  $F = 17.685 > F_{0.005}$ ](图1)。

刚产出的卵近球形,单粒重(卵外胶次膜除外)为0.269(0.19—0.33)g,n=138,卵径为2.30—3.40mm,连同卵外胶质膜的大小为 $6.45 \times 6.16$ mm(n=138)。卵的动物极黑褐色,植物极灰白色或浅土黄色,卵中央具胚盘,由于地心引力的作用胚盘总是向上。

**3.4 孵化** 从表1看出,在水温16.5—22.5℃的条件下,孵化期平均为21.6d,孵化率为46.54%。6月平均孵化率(85.20%)高于5月(8.01%),与气温和降雨量有关。水域地区6月平均气温18.1℃,降雨量为243.7mm,5月

表 1 贵州疣螈产卵时间、产卵量及孵化率

序号	产卵时间	产卵量 (枚)	孵化期 (d)	孵出数 (尾)	孵化率 (%)
1	1994-05-22—24	227	19	5	2.20
2	1994-05-22—24	95	20	4	4.21
3	1994-05-28—06-01	98	20	18	18.37
4	1994-05-22—24	103	20	4	3.88
5	1994-05-27—31	114	20	20	17.54
6	1993-06-01—02	138	18	129	94.16
7	1993-06-11—12	154	21	149	96.75
8	1994-06-13—15	179	28	137	76.54
9	1994-06-13—15	164	28	126	76.83

平均气温 16.5℃, 降雨量为 134.6mm。未孵出的卵大多数是因污染水霉菌而腐烂。

#### 4 幼体生长

对 9 窝 227 尾不同日龄幼体的形态特征变化作了系统观察(图 2), 简述如下:

0 龄期(初出膜幼体): 全长  $11.85 \pm 2.24$  (SE) mm ( $n=30$ ); 体呈浅褐色, 背面尤其是尾部两侧具不规则的黑褐色点状斑; 唇褶发达; 眼后下方两侧各有一条约 1.20—1.64mm 的平衡枝; 具三对羽状外鳃; 背鳍发达, 起于躯干前段背中线, 向后在尾末端与尾鳍相连; 尾腹鳍起于泄殖腔孔后缘; 腹部外突呈近球形, 内有残存的卵黄囊(3—4 日龄后消失); 前肢末端分二叉; 幼螈侧卧于水底, 运动迟缓, 约 1—2d 后正伏于水底, 且运动速度变快。

15 龄期(出胶膜至第 15d): 全长  $14.93 \pm 0.39$  mm ( $n=28$ ); 前后肢均分化出四指(趾)(5—6 日龄, 前肢末端三叉状, 9 日龄时呈四叉状; 后肢刚破皮, 趾端二叉状), 指长序为 3·2·1·4(第四指仅见突起)。后肢长  $2.63 \pm 0.11$  mm ( $n=28$ ); 夜间野外捕捉时怕光, 常躲于水草丛中。

30 龄期: 全长  $19.83 \pm 0.49$  mm ( $n=22$ ); 前肢长  $3.94 \pm 0.12$  mm, 后肢长  $2.88 \pm 0.61$  mm, 且分化出五趾, 趾长序为 3·4·2·5·1, 趾部有蹼相连。此期特点是前肢长于后肢。

45 龄期: 全长  $34.25 \pm 0.64$  mm ( $n=27$ ); 前后肢长几乎相等, 分别为  $5.82 \pm 0.16$  mm,  $5.87 \pm 0.14$  mm, 说明后肢生长快于前肢。

60 至 75 龄期: 全长由  $40.88 \pm 0.46$  mm ( $n=74$ ) 增长到  $52.54 \pm 0.14$  mm ( $n=16$ )。前后肢几乎保持等速生长, 这种生长特点一直持续到幼体上岸登陆的变态期(105 日龄)。后肢趾间蹼退化消失。

90 龄期: 全长  $59.52 \pm 0.69$  mm ( $n=11$ ), 指、趾部变为桔红色。

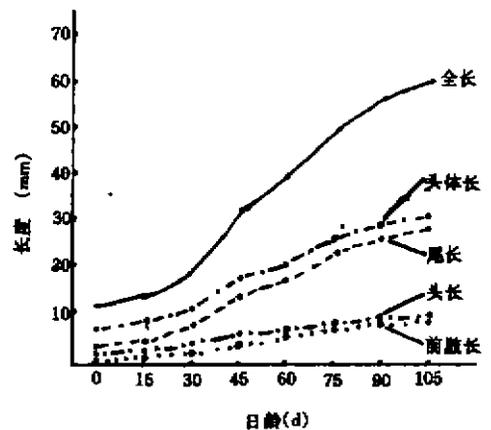


图 2 贵州疣螈各器官的生长

105 龄期(变态期): 约 95 日龄左右, 外鳃分枝开始消失, 到变态时(105d), 全长  $61.94 \pm 0.66$  mm ( $n=12$ )。多数个体外鳃消失, 少数个体还留遗迹; 尾背鳍向后退缩到躯干后段的背中线; 唇褶消失; 额鳞弧及头顶“V”形棱嵴开始

出现;背中线、整个尾部均变为桔红色,但较成体色浅,体侧疣粒连续隆起成纵行。幼体离开水环境上岸登陆,常在离水较近的草丛、石缝中,白天隐伏,夜间出来取食。室内饲养幼体此期白天开始爬上假山活动,但夜间返回水中取食。贵州疣螈从变态期幼体到性成熟阶段的生长发育情况有待于进一步的研究。

## 5 影响贵州疣螈繁殖的因素

影响贵州疣螈的繁殖因素主要是:天敌——蛇类捕食成螈;人类捕捉成螈入药;环境破坏——疣螈因烧砖、提炼铅锌矿而污染环境,成螈丧失栖息地,幼体和卵因水污染而不能发育;幼螈变态期因鳃呼吸转变为肺呼吸,水栖变为陆栖,适应性差,死亡率较高。

## 参 考 文 献

1 刘承钊. 贵州西部两栖类初步调查报告. 动物学报,

1962, 14(3):381—392.

- 2 叶昌媛, 费梁, 胡椒琴编著. 中国珍稀及经济两栖动物. 成都: 四川科学技术出版社, 1993. 76—77.
- 3 伍律, 董谦, 须润华编著. 贵州两栖类志. 贵阳: 贵州人民出版社, 1987. 19—21.
- 4 杨大同主编. 云南两栖类志. 北京: 中国林业出版社, 1991. 31—33.
- 5 杨道德, 沈猷慧. 东方蝶螈繁殖生态的研究. 动物学研究, 1993, 14(3):215—220.
- 6 费梁, 叶昌媛. 蓝尾蝶螈繁殖生态的研究. 生态学报, 1988, 8(3):233—241.
- 7 Fang, P. W. and M. L. Y. Chang Notes on *Tylototriton kweichowensis*, sp. nov. and *aspermus* Unterstain with synopsis to species. *Sinensia*, Nanking; 1932, 2(9): 111—122.
- 8 Nussbaum, R. A. and E. D. Brodie, Jr. Partitioning of the Salamandrid genus *Tylototriton* Anderson (Amphibia; Caudata) with a description of a new genus. *Herpetologica*. 1982, 38(2):320—332.