

极北鲵繁殖习性的研究

张克勤 张振华 陈玉梅

(吉林农垦特产专科学校野生动物系,左家特区 132109)

摘要 1987—1991年4—10月对极北鲵的调查,试验结果表明,每年4月中、下旬出蛰,繁殖后休眠在5月上旬结束,9月中旬开始入蛰。孵化期15—20天,孵化率95.20%,孵化起点温度为1.53℃,孵化有效积温为263.16日度。变态期80—90天,人工饲养下的变态率为87.5%。

极北鲵(*Salamandrella keyserlingi*)广泛分布于乌拉尔山以东的亚洲北部,在我国主要分布于东北三省及河南和内蒙(田婉淑 江耀明 1986)^[1],关于其繁殖习性等亦见有零星报道(赵正阶 1984)^[2]。但系统的记载特别是发育的研究尚未见有报道。我们于1987—1991年4—10月在吉林省左家自然保护区、蛟河市龙凤乡等地对其繁殖习性进行了调查,同时,也对其休眠行为进行了观察。现报告如下*。

一、年活动规律

极北鲵于每年4月中旬至4月下旬为出蛰期,但年间略有变化,见表1。

表1 极北鲵出蛰时期

年份	出蛰情况(月、日)		
	最早	高潮	结尾
1987	4.10	4.15	4.22
1988	4.11	4.14	4.23
1989	4.8	4.14	4.20
1990	3.26	3.30	4.22
1991	4.11	4.14	5.10

从表1可看出,初出蛰多在4月中旬,高潮亦在此期。但1990年3月末,出现连续高温,其中26—31日5天平均最高气温达8.4℃,结果,3月30日出蛰即达到高峰,比历年早近半个月。由此可见,导致出蛰的主要因素是温度,与降水、光照长度等关系不密切。

出蛰后的个体,即进入水中开始繁殖活动。

雌雄个体在水中完成产卵、受精过程之后,马上离开水域,再进入土中进行繁殖后休眠。

繁殖后休眠的场所多在产卵场附近,而且多在产卵场的岸边。繁殖后休眠的时间经2—3周,于5月初,开始从土壤中苏醒,到地面进行活动。此恰与昆虫的活动期相吻合。

整个夏季均在潮湿阴暗的地区活动,在晨昏及雨后较活跃,成体主要以昆虫、蚯蚓为食。

入蛰在9月中、下旬,9月末入土深度达15厘米,入蛰的土洞直径10—15毫米,表面有许多由细沟组成的花纹,可能是四肢掘土留下的痕迹。入蛰的地点在产卵场附近,其中在产卵场岸边居多。所要求的土壤湿度较大,土壤粘性中等,过干或土质太粘、太松散处发现较少。入蛰地距水边最远为25米,最近处不足0.1米。在调查中发现,有近50%的个体是2条或2条以上一起入蛰,最多发现有5条在一起。集群冬眠的个体与年龄无关,曾见当年幼体与成体共栖一洞。但也有当年幼体与当年幼体,成体与成体一起入蛰。

二、繁殖习性

(一)产卵场及产卵

出蛰后的极北鲵马上进入产卵场的水中,但两年生的亚成体(生殖腺尚未成熟)未见有入水

* 本系89级师专班冯军、张长明、魏照新、于德军、董立夫、孙同表、李琰参加部份野外工作,谨表谢意。

的。在水中游速较慢,主要依靠尾部的摆动及身体左右弯曲扭动来游泳。有时突然窜上水面呼吸,然后自然下沉。此时未见采食行为。

选择的产卵场为山溪中的缓流深水处,水深一般超过 20 厘米,水底腐殖土较厚,水中枯草特别密集。

产卵前,两性相互追逐,互相抱握,有时腹面相对抱,有时雄鳃爬到雌鳃背上用前肢抱住雌鳃颈部。也经常以吻部相对,并以头互相摩擦。

当雌鳃产卵时,前肢抱住一根水中的枯草,后肢外展,挂在水草上,头浮出水面,身体弧状,不动。首先排出一条白色粘液状卵柄,并将其粘附于水草上,然后慢慢排出两条卵袋,卵袋刚产出时,互相贴附,而且卵粒紧密挨在一起。吸水后,才逐渐分开,卵粒间距离开始变大。刚产出的卵袋长 5.0—7.0 厘米,宽 0.9—1.0 厘米,柄长 2.2 厘米,孵化后期长可达 15—20 厘米,宽可达 1.0—1.5 厘米。每条卵袋含卵粒 70—100 个,平均 87.5 粒(12)。平均雌鳃一次产卵 175 粒。

当雌鳃的卵袋产出一部分后,雄鳃马上用身体及前肢将雌鳃和卵袋缠住,后肢快速蹬动,搅拌,同时排出呈白雾状的精液,待雌鳃将卵袋全部产出时,雄鳃仅缠住卵袋,整个身体弯成一团,不断扭动,后肢也还不断蹬动,持续 2—4 分钟左右松开卵袋,身体仍呈弧形,似无力状态,下沉至水底,经 1—2 分钟,开始正常游动。雄鳃有时亦用身体缠住刚受精卵袋,过 1 分钟左右放开,动作比受精时和缓。

为了了解极北鳃对产卵场选择的规律,我们将一段 600 米的溪流平均分成 60 段,对每段的卵袋进行了计数,结果见表 2。

表 2 极北鳃卵袋数量调查 (个/10m)

卵袋数	0—4	5—9	10—14	15—19	20—24	25—29	30 以上
次数	26	12	7	5	4	4	2

经过计算,每段平均卵袋数(\bar{X})是 8.95 个,方差(S^2)是 74.56, $S^2/\bar{X}=8.33>1$ 。因此,可以认为极北鳃卵袋是呈集中分布,即有集中产卵的习性。这种习性是由于对产卵场选择条件一致还是由于集群性所造成的,尚需进一步研究。

(二)孵化

对孵化的规律我们采取野外观察与室内培养相结合进行研究,其中以室内观察为主,野外观察做为参照。

5 年时间,我们共对 63 个自然水体中的卵袋进行了观察和计算,孵化率为 90—100%,平均 95.2%。所以,野外的孵化率还是非常高的。孵化期长短随温度而变化,在正常年份,自然水体中孵化期 15—20 天。而 1990 年 3 月 29 日产的卵,一直到 4 月 31 日仍有部分未孵出,达 32 天。原因是 4 月中旬持续低温和冰冻。

受精卵呈黑色球形,直径 1.5—2.0 毫米,孵化 4 天左右形成原肠胚。1 周左右形成神经胚。将近 2 周形成蝌蚪状,但不能活动。约 1—2 天,身体可在卵胶质中摆动。大约再过 1 天,一部分个体从卵袋开口处游出,之后 2—3 天内,大部分个体从卵袋中钻出,进入水中自由游动。

为了了解胚胎发育速度与温度之间的关系,我们对卵袋进行了控温培养,将生物培养箱的温度分别设在 25、19、16、12.5℃。把当天产的卵袋放入培养箱中进行培养,然后进行观察,结果见表 3。

表 3 极北鳃孵化期、孵化速度和孵化率

培养温度(℃)	孵化期(天)	孵化速度	孵化率(%)
25	11	0.0909	71
19	16	0.0625	86
16	18	0.0556	100
12.5	23	0.0435	100

表 3 的孵化速度为孵化期的倒数。

通过表 3 可看出,孵化期随温度升高,逐渐缩短,孵化率随温度上升,有下降的趋势。

依表 3 的数据,计算了极北鳃的孵化起点温度(T)及有效积温(K)。

由于孵化速度(V)与孵化温度(T)间呈直线关系,因而配制了直线方程:

$$V = -0.0058 + 0.0038T \quad r = 0.9577$$

$K = 1/b = 1/0.0038 = 263.16$ 日度,即有效积温为 263.16 日度。

孵化速度为零时的孵化温度即为孵化起点温度。即 $V=0, T = \frac{0.0058}{0.0038} = 1.53℃$,即孵化起

点温度为 1.53℃。

通过上述计算表明,孵化起点温度较低,此点与野外观察情况相一致。1987年、1990年,产卵高峰过后,出现了冰冻,但对孵化率无大的影响,由此可知,卵对低温抵抗力较强。

(三) 蝌蚪的生长发育

考虑到蝌蚪水生,所以很难进行准确称重,因而采用体长做为衡量生长的指标。测量是在饲养条件下进行的,为避免生长、发育起点不同,全部采用单个卵袋培养的蝌蚪做为观测对象。5年共测得 177 个个体,结果见图 1

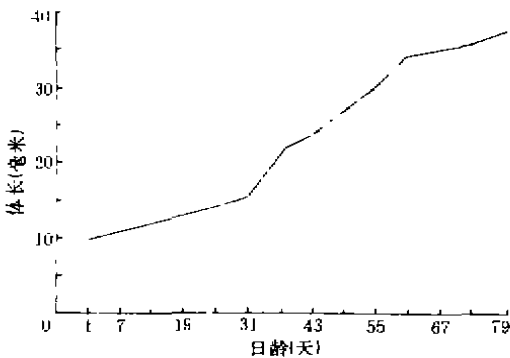


图 1. 极北鲵蝌蚪的体长变化

从图 1 可看出,其整个变态期体长的增长呈“S”型,所以,配制了体长增长的逻辑斯蒂方程:
 $BL_t = 36.39 / (1 + e^{1.72 - 0.061t})$

对实测值和估计值间进行了 t 检验, $t = 0.0131$, $P > 0.05$, 差异不显著,表明两者间拟合性较强。

对形态特征及行为的变化也做了观察。

初孵化的蝌蚪具 3 对羽毛状的外鳃, 1 对平衡肢, 平衡肢长约 2 毫米, 末端膨大呈锤状。背尾鳍和腹尾鳍比较明显, 体呈灰绿色, 内脏清晰可见。特别是心脏的输血情况很易观察, 此期心跳频率每分钟 65—70 次。此时的蝌蚪多聚集在池底, 活动较少, 遇惊扰后, 迅速向四周散开。

15 天时, 头部与身体之间形成一个弯曲。20 天左右, 出现前肢芽。25 天时, 前肢伸出, 呈丝状, 半透明, 此期心脏跳动仍可见, 心跳次数未出现变化。28 天左右, 丝状前肢颜色加深, 顶端透明部分脱落, 外形有些象总鳍鱼的肉鳍。

30 天, 有少部分个体后肢芽出现, 长约 1 毫

米。平衡肢脱落。此期捕食活动开始旺盛, 只捕食正在游动的水蚤, 捕食成功率达 80% 以上。此期也正是体长开始快速增长的时期。35 天时, 大部分个体后肢出现, 呈丝状。前肢已出现肘关节, 并分化出 3 指。45 天时, 前肢分化出 4 指, 后肢出现 3 趾, 肋沟明显。

50 天时, 前后肢均分化出 4 指(趾), 外鳃开始退化, 背尾鳍, 腹尾鳍逐渐变窄。60 天时, 有个别的个体完成变态。完成变态的幼体在水中游动能力减弱, 经常上浮, 露头呼吸。鳃退化成一个黑点, 背、腹尾鳍完全消失, 体色由原来的棕绿色变成棕黑色。背中部出现一条黑色带, 黑色带两侧各具一条全黄色带, 腹部银灰色。

80 天时, 70% 的个体完成变态, 90 天时, 仅有 5% 的个体未完成变态, 100 天左右, 全部完成变态过程, 最早和最晚相差约 40 天。变态期多在 80—90 天之间。完成变态的个体如不移出饲养缸, 经过 4 天左右即死亡。而成体在水中不食长达 2 个月仍不死亡。将完成变态的幼体从培养缸中移出放入野外水池中, 其可从水池中爬出, 沿潮湿的地方进入草丛中, 开始陆地生活阶段。室内饲养变态率为 87.5%。

三、食性和天敌

在蝌蚪发育过程中, 初期的食物是水蚤和剑水蚤, 中期以后可吞食水丝蚓、孑孓及其他一些水生小无脊椎动物。在食物缺乏时, 也出现吞食弱小个体的现象。特别是经常出现咬掉四肢, 主要是前肢的情况。但咬掉的肢体经 15 天左右可再生出来。再生的部分颜色较浅, 原剩的部分颜色较深, 最后都能正常分化出指(趾)来。

从野外观察看, 后期蝌蚪数量减少极大, 变态率要大大低于室内培养的 87.5%, 原因是由于天敌较多。蝌蚪发育过程中, 主要的天敌有黑龙江林蛙的蝌蚪、青蛙的蝌蚪和青蛙等。其中, 黑龙江林蛙的蝌蚪为主要天敌, 其水中发育时期与极北鲵重合, 发育又快, 体型大, 吞食力强, 所以, 对极北鲵蝌蚪威胁较大。

参 考 文 献

- 1 田婉淑 江耀明 1986 中国两栖爬行动物鉴定手册

34-37 页 科学出版社。

2 赵正阶 1984 长白山自然保护区的两栖类 两栖爬行动物学报 3(1):8。

3 伊藤嘉昭 村井实(郭祥光 张志庆译) 1986 动物生态学 研究法 217—220、529—531 页 科学出版社。