

泽蛙早期胚胎发育的初步观察*

吴云龙

孙源激

(上海市鲁迅中学) (上海市建江中学)

泽蛙 (*Rana limnocharis*) 在我国分布很广。根据我们的观察泽蛙每年能产几次卵, 胚胎发育速度快, 是胚胎研究和教学实验的良好材料。为此, 我们进行了泽蛙早期胚胎发育的观察, 现报道如下:

材料和方法

胚胎发育所用的材料系野外捕捉的抱对泽蛙在室内所产的卵群。抱对的亲蛙饲养在长30厘米, 宽16厘米, 高15厘米的金鱼缸里, 内装去氯自来水(自来水经过活性炭过滤, 再在缸内贮放一天), 水深10厘米, 水的pH值为6.8—7, 室内水温最低26°C, 最高30°C, 平均28°C。

1978年6月15日至8月3日, 我们先后从野外捉回抱对泽蛙, 在室内观察过6批刚产出的泽蛙卵群。泽蛙多数在清晨产卵, 前5批卵群都从受精开始, 每隔半小时或1小时取蛙卵10粒固定在10%福尔马林溶液里, 然后保存于5%福尔马林溶液中; 尾芽期后胚胎发育的各期是先通过放大镜初步观察, 再选用典型标本进行固定。每批卵群先后共固定保存50瓶。第六批卵群采用活体观察, 将活体按不同时期分别用福尔马林固定保存35瓶, 每瓶也固定10粒卵或胚。本文着重介绍第六批卵群早期胚胎发育的阶段分期, 根据外部形态变化的主要特征, 将泽蛙早期胚胎发育初步进行阶段分期, 从受精开始到鳃盖完成期为止。

发育时期的记录: 在双筒解剖镜下观察每瓶固定的蛙卵(或胚); 前五批卵群共观察250瓶2500粒蛙卵(或胚), 第六批卵群主要是进行活体观察, 并记录了每一期的外部形态或生理现象变化, 选用每期典型的外部特征绘图。在

神经板期之前胚体的长度是以显微尺测量, 神经板期起是用毫米方格纸测量。每次测量典型的胚体3—4个, 取其平均数。

观察结果

本文大体上沿用沙姆韦 (Shumway)¹⁾ 所拟

表1 泽蛙早期胚胎发育的时程表 26—30°C(平均28°C)

发育时期	受精时间 (时:分)	发育时间 (时:分)	镜检次数
1 受精卵期	0	0:35	16
2 二细胞期	0:35	0:15	7
3 四细胞期	0:50	0:15	7
4 八细胞期	1:05	0:10	7
5 十六细胞期	1:15	0:10	8
6 三十二细胞期	1:25	0:35	9
7 粗囊胚期	2:00	0:50	10
8 细囊胚期	2:50	1:00	10
9 原肠胚早期	3:50	1:20	6
10 原肠胚中期	5:10	1:30	7
11 原肠胚晚期	6:40	2:40	6
12 神经板期	9:20	2:30	8
13 神经褶期	11:50	2:45	6
14 纤毛运动期	14:35	2:50	10
15 神经管期	17:25	2:55	6
16 尾芽期	20:20	2:30	7
17 肌肉效应期	22:50	2:30	8
18 孵化期	25:20	2:20	7
19 心跳期	27:40	2:35	11
20 鳃血循环期	30:15	2:55	9
21 开口期	33:10	3:10	12
22 尾血循环期	36:20	12:30	11
23 鳃盖褶期	48:50	11:40	13
24 右侧闭合期	60:30	11:30	14
25 鳃盖完成期	72:00	12:00	15

* 本工作是在复旦大学生物系杜懋琴老师指导下完成的。插图由上海教育出版社周允达同志绘制, 特此致谢。

1) Shumway, W. 1940 Stage in the normal development of *Rana pipiens*. *Anat Rec.* 78 139—147.

定的分期方法。观察结果(见表1)。泽蛙早期胚胎发育分为25个时期,其特征记述如下:

第一时期(受精卵) 自受精时起至第一次卵裂沟出现为止。动物性半球呈黑色,约占卵之表面1/2,有的只占1/3。植物性半球是白色的,未发现灰色半月。卵径0.98—1.02毫米,平均是1毫米(见图1,封2,下同)。

第二时期(二细胞期) 自第一次分裂沟起至第二次分裂沟出现止。第一次卵裂是由动物极向植物极进行经裂,卵裂后的两个分裂球大小相等(见图2)。

第三时期(四细胞期) 自第二次分裂沟出现起至第三次分裂沟出现止。在动物极与第一次卵裂面相垂直处出现卵裂沟,向植物极进行第二次经裂,卵裂后的分裂球二个较大,另外二个较小(见图3)。

第四时期(八细胞期) 自第三次分裂沟出现起至第四次分裂沟出现止。第三次卵裂是纬裂。分裂沟在赤道上约45度处,按水平方向进行分裂。卵裂后的8个分裂球大小不等,上面的分裂球的大小约为下面分裂球的1/4(见图4)。

第五时期(16细胞期) 第四次分裂沟出现起至第五次分裂沟出现止。第四次卵裂是两个经裂,往往不是同时进行的。卵裂后分裂球大小不一致,排列也不规则(见图5)。

第六时期(32细胞期) 自第五次分裂沟出现起至第六次分裂沟出现止。第五次卵裂是纬裂,在赤道上约65度和赤道下约15度处同时出现卵裂沟,大体上沿着水平方向进行。这次卵裂的顺序和分裂球排列都不如以前各期整齐(见图6)。

第七时期(粗囊胚期) 卵裂球分得很细,动物性半球细胞较植物性半球细胞为小,整个胚体象桑椹状,剖开可见分裂腔(囊胚腔)(见图7)。

第八时期(细囊胚期) 卵裂球分得极细,象杨梅,剖开发现分裂腔更大(见图8)。

第九时期(原肠胚早期) 自背唇出现起至背唇向植物极延伸成180°半圆止,这一时期又

称背唇期(见图9)。

第十时期(原肠胚中期) 自背唇成180°半圆起至360°正圆止。这一时期又称侧唇期(见图10)。

第十一期(原肠胚晚期) 自背唇成360°正圆起至神经板出现止。原口环的直径起初为胚体直径的一半,后来被很小的卵黄栓所阻塞。故这一时期又称卵黄栓期或腹唇期(见图11)。

第十二时期(神经板期) 自神经板出现起至神经沟出现止。原口(胚孔)呈裂缝状,胚体的前后轴伸长,背部起初略显平坦,后来分化为轮廓清楚的神经板。胚体长1.3毫米左右(见图12)。

第十三时期(神经褶期) 自神经沟出现起至中腰部左右神经褶靠近愈合止。神经板中间内陷成沟,边缘高起成褶。胚体长1.6毫米左右。这一时期又称神经沟早期(见图13)。

第十四时期(纤毛运动期) 自胚体中腰部左右神经褶靠近愈合起至整条神经管出现止。活体观察,胚体出现微弱的纤毛运动,胚体在膜内开始转动,胚体长为1.8毫米左右。这一时期又称神经沟晚期(见图14)。

第十五时期(神经管期) 自神经管出现起至芽尾开始出现止。胚体背部有一条明显的神经管,吸盘和鳃板已分化出来,头部和胸部之间在腹面有面陷,胚体长为2毫米左右(见图15)。

第十六时期(尾芽期) 自尾芽开始出现起至透明的上尾鳍出现止。后背部有显著的尾芽翘出,尾逐渐伸长,约为体长的1/10止,全长为2.8毫米左右(见图16)。

第十七时期(肌肉效应期) 自上尾鳍出现起至下尾鳍(也呈透明)出现止,尾长约为体长的1/10—1/5,活体观察:胚体受到外来的刺激时,能做半环形的收缩扭曲。全长为3.1毫米左右(见图17)。

第十八时期(孵化期) 自下尾鳍出现起至绝大部分蝌蚪孵化出膜止,尾长约为体长的1/5—1/4。活体观察:出膜蝌蚪侧卧玻璃缸底,机械刺激时作短速的螺旋运动,全长3.5毫米左右(见图18)。

第十九期(心跳期) 在蝌蚪的咽区腹部可见微弱的心脏跳动。鳃芽出现,尾长约为体长的 $1/4-1/3$,全长约为3.9毫米(见图19)。

第廿期(鳃血循环期) 外鳃已长鳃丝,在鳃丝上能看到血球作间歇性的(脉冲)流动。尾长约为体长的 $1/3-2/5$,全长约为4.2毫米,蝌蚪常用吸盘附着于玻璃缸壁而悬挂水中,这时轻轻敲动玻璃缸,它立即作短期游泳,然后侧卧玻璃缸底(见图20)。

第廿一期(开口期) 口窝内的口板膜穿透,口唇开始分化;眼的角膜开始透明,显露出黑色的眼球。体表透明显露出“人”字形的体节。尾长约为体长的 $2/5-1/2$,全长约为4.5毫米(见图21a、b)。

第廿二期(尾血循环期) 尾鳍的后部小血管内有血球川流移动。腹部缩短而加宽,尾部长高而伸长,尾长约为体长 $1/2-3/2$ 。吸盘开

始萎缩退化,第三鳃丝露出。全长约为4.8毫米(见图22a、b)。

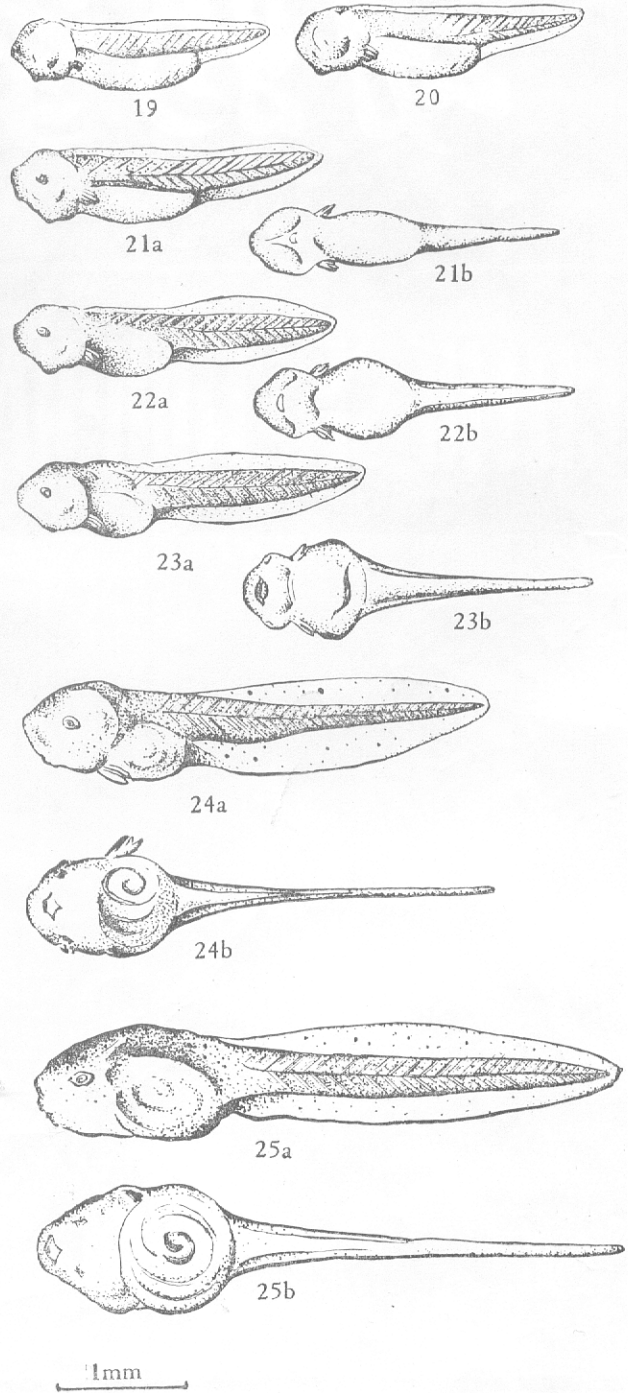
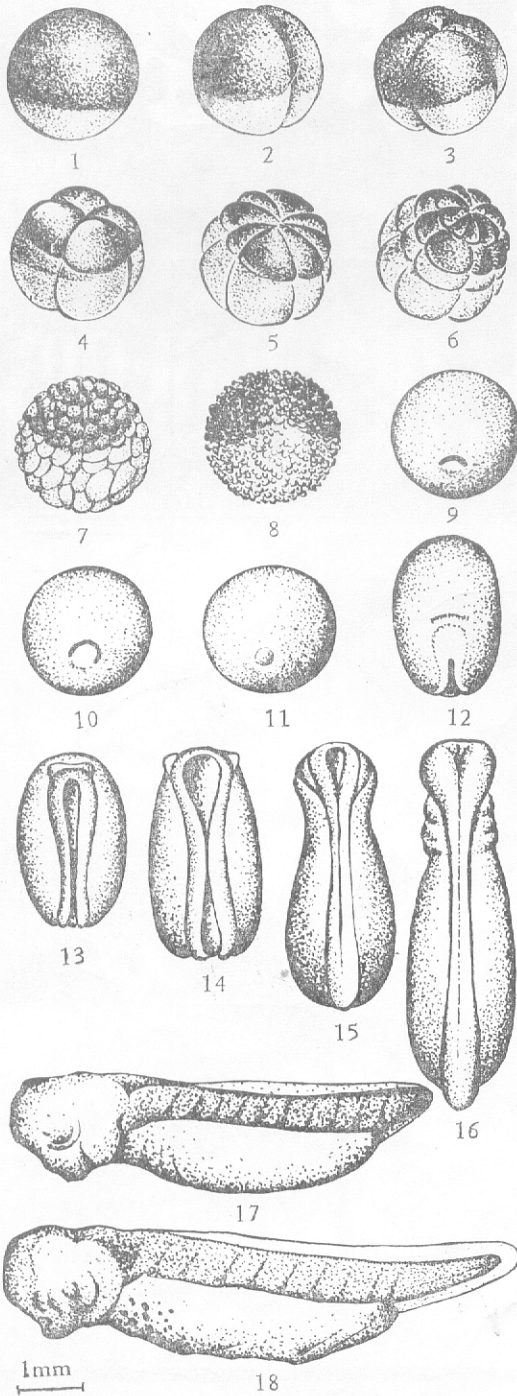
第廿三期(鳃盖褶期) 鳃盖褶压在外鳃基部,接于腹胸交界处,肠管发生弯曲成“S”型。蝌蚪躯体圆而扁,尾鳍高而长,尾长约为体长的 $3/2-4/2$,蝌蚪能自由游动,维持平衡。口唇出现乳突,角质齿发生锯齿形齿缘。全长约为5.2毫米(见图23a、b)。

第廿四期(鳃盖右侧闭合期) 右边鳃盖褶已把鳃丝包围,其边缘愈合于腹壁表皮。左边鳃丝基部被遮蔽,其它仍然外露,肠管有2—3圈的盘曲。全长约为7毫米(见图24a、b)。

第廿五期(鳃盖完成期) 右侧的鳃盖褶也把鳃丝包围,仅留一个出水孔通向体外。吸盘退化为疤痕状,肠管有4—5圈盘回。全长约为9毫米(见图25a、b)。

蝌蚪发育至此程度,正式开始摄取食物。

《泽蛙早期胚胎发育的初步观察》一文之附图(正文见 28 页)



1mm

18

1mm

25b