

东方蝾螈胚胎发育图谱

蔡 堡 主编

科 学 出 版 社

东方蝾螈胚胎发育图谱

蔡 堡 主 编
(浙江医科大学生物学教研组)

科 学 出 版 社

1 9 7 8

内 容 简 介

本书以东方蝾螈胚胎发育各阶段的显微镜图为根据，按外形特征进行分期，编绘而成。图前，对东方蝾螈的形态、分布、生活习性、生殖腺、发情、产卵、孵化、变态以及饲养方法等，作了简单介绍，后面附有肥螈胚胎发育图。

本书可供大学生物学系、医学院校师生，以及研究胚胎、细胞学的工作者参考。

东方蝾螈胚胎发育图谱

蔡 堡 主 编

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1978年8月第一版 开本：850×1168 1/32

1978年8月第一次印刷 印张：2 1/2 插页：4

印数：0001—3,300 字数：60,000

统一书号：13031·763

本社书号：1093·13—10

定 价： 0.60 元

前 言

我们遵循革命导师列宁的教导：“要真正地认识事物，就必须把握、研究它的一切方面、一切联系和‘中介’”，对东方蝾螈进行了饲养工作，并观察了它们求偶、排精纳精、产卵、卵的发育等一系列规律。为迎接全国科学大会的召开，在学校各级党组织的领导和关怀下，将多年来积累的一些资料整理编绘成这本《东方蝾螈胚胎发育图谱》，以供动物胚胎学教学及研究胚胎生理、胚胎生化、实验胚胎学、细胞学的工作者参考和应用，希望今后亦能在生产和医学科学方面起到一定的作用。

本图谱是在各级党组织的领导下，由蔡堡教授指导，先后由耿家举¹⁾、章菊明²⁾、曲韵芳、林秀玉、张继秀、郭汉身、卢伟成、朱丰雪等同志参加工作。吴坤荣同志参加本图谱的绘图工作。

本图谱附有肥螈的一般情况及其胚胎发育外形分期图，这是由温州医学院章菊明同志作的。

由于我们学习马列主义、毛泽东思想不够，可能工作中存在着不少缺点和错误，我们诚恳地欢迎读者提出批评和指正。

1) 已调苏州医学院。

2) 已调温州医学院。

目 录

前言	i
绪言	1
一、东方蝾螈的一般情况	3
1. 形态	3
2. 分布	3
3. 生活习性	3
4. 产卵、孵化和变态	3
5. 饲养方法	5
二、东方蝾螈的生殖腺和精、卵细胞	6
三、东方蝾螈的求偶、排精纳精和卵细胞成熟分裂	7
四、东方蝾螈胚胎发育（附胚后发育）外形分期（共 30 个时期）	13
1. 分期特征	13
2. 外形分期图	15
五、制片方法	24
六、东方蝾螈胚胎发育显微镜观察图（按胚胎发育外形分期次序排列）	26
1. 内部结构图表	26
2. 图谱	29
附录	77
1. 肥螈的一般情况	77
2. 肥螈胚胎发育外形分期图	77

绪 言

胚胎发育的研究是生物学中的基础科学研究之一。过去在无尾两栖类(蛙类)胚胎发育研究中得出的一些规律曾被应用于促进渔业生产等方面,取得了一些成就。而东方蝾螈是有尾两栖类动物,在国内分布也比较广泛,在实验室不难饲养、繁殖,产卵期比较长。我们本着自力更生发展我国自己的科学文化的精神,认为在研究动物胚胎发育方面,亦是一种良好的材料。

这本图谱是包含一系列东方蝾螈胚胎发育的显微镜图。我们先将东方蝾螈胚胎发育,按其外形特征,分成若干时期,名为东方蝾螈胚胎发育外形分期(见后及图);然后将这些分期,分别制成切片,在显微镜下观察,画图(并附有显微镜照相图),鉴定,注字,制成这本按外形分期次序排列的《东方蝾螈胚胎发育图谱》。

东方蝾螈胚胎发育是其个体发育中的一个时期。它的个体发育,包含前胚胎发育期(即精、卵细胞的形成,受精等。精、卵细胞即生殖细胞,由生殖腺即精巢和卵巢产生;见文字说明及图)、胚胎发育期、胚后发育期、变态期、成年期、壮年期、老年期至死亡为止的一系列时期。这些时期是在和环境条件联系下自动地、有次序地、连续不断地发生着的,亦是一系列从量变到质变的发展过程。而胚胎发育期是个体发育中变化最显著的一个时期;器官、系统(即解剖系统,如消化系统、神经系统等等)基本上在这个时期发生和形成。这个胚胎发育期和个体发育一样,亦是一系列在和环境条件联系下自动的、有次序的、连续不断的变化过程,即从受精卵起经卵裂、囊胚、原肠胚、……至四肢和外鳃形成为止的一系列发育过程,且为时较短,表现得更清楚了。这个东方蝾螈胚胎发育期所需的发育时间,是与其周围的气温的高低有关系的。

胚胎发育有种性、个性和系统性，即东方蝾螈有东方蝾螈的胚胎发育，它和很相近的肥螈的胚胎发育有区别(见图)：这就是种性，也就是由动物物种所表现的特性。每个东方蝾螈的胚胎发育，彼此之间，并不完全一样，多少有一些差异，这就是个性，也就是由物种个体所表现的特性。又东方蝾螈和蛙的胚胎发育，如关于卵裂、囊胚、原肠胚等等，基本上是相似的，因为它们同属于两栖动物，这就是系统性，也就是由分类系统所表现的特性。我们大概可以这样说：凡在分类上愈相近的动物，其胚胎发育愈相似；反之亦然。

动物的胚胎发育是重演它的历史发育(即进化)的大概情况。比如从东方蝾螈的胚胎发育中，可以探讨它怎样进化来的大概情况。这是重演论，亦叫做重演定律。

东方蝾螈的胚胎发育有它的遗传性；上面所述的种性和系统性就是它的遗传性的表现。它亦有变异性，上面所述的个性就是它的变异性的表现。遗传性和变异性是生物的一对相互矛盾着的特性：遗传性是保存生物物种的稳定的特性，但非永久保有，故是相对的；变异性是促进生物物种的进化的特性，是永久保有，故是绝对的。

一、东方蝾螈的一般情况

1. 形态 东方蝾螈 *Cynops orientalis* (David) 隶属于两栖纲有尾目蝾螈科蝾螈属。体形小，全长 6—8 厘米。皮肤较光滑，头、背部、体侧、尾两侧深褐色并满布小痣粒；腹面桔红色有黑色条纹并有横细沟纹。雄体略小于雌体。雌雄外形不易区别，唯雄体泄殖肛腔大，隆起，腔内有显明的绒毛状乳突，泄殖肛孔成较长的裂缝状；雌体腔小，平伏，乳头不显，孔裂短。生殖季节时易区分，雄体健壮、活泼，雌体腹部肥大，行动迟缓。

2. 分布 东方蝾螈在我国目前发现于东洋界华中区的浙江、江西、江苏、安徽、湖北和西南区的云南。其垂直分布范围较广，在浙江，海拔 5—1000 米的高山都有其踪迹，如杭州、吴兴、余杭、诸暨、义乌、天台、龙泉、北雁荡山等地都有分布；杭州近郊如黄龙洞、保俶山、虎跑、小和山、白沙泉等都能捕到。

3. 生活习性 东方蝾螈喜生活在山间或山麓的静水处，偶尔也见于水流缓慢处，该处水较清澈，水中往往长有各种水草，水质中性偏酸(pH7 左右)。

根据数年来的野外采集和观察，东方蝾螈没有严格的冬季蛰伏现象。故在一年四季内均能捕到，尤以 4、5 月产卵季节最易得到。白天在水底或水草下面，时时浮出水面进行呼吸；入冬后则隐伏在水底、潮湿土窟内、石缝间或树根下度过寒天，很少上浮水面；当水干涸或水面有薄冰时，往往伏在水草间、石块下，甚至移向陆地。具有外鳃的幼体，往往游动于溪塘的水草间；当外鳃消失后则大多生活在潮湿的土窟或石缝间，在 6、7、8 月间可在野外采到。

4. 产卵、孵化和变态 野外，东方蝾螈的产卵季节是 3—7 月的五个月，5 月份是产卵最盛期，根据 1954—1963 年 10 年中

3、5、7三个月的气温和水温情况，获悉 18—25℃ 的水温最适于产卵，列表于下(表 1)：

表 1

月 份	气温(°C)	水温(°C)	产卵情况
3	8.5—16.5	9.5—15	最 少
5	16—33.5	18—25	最 盛
7	28—36	25—28	逐渐减少

为了进一步观察，从 1963 到 1965 年三年中，采回在室内饲养。产卵最早在 1 月底，产卵最盛在 4、5 月间，结束产卵最晚在 6 月底。以 1964 年为例，将开始产卵、产卵最多及结束产卵的三天气温列表于下(表 2)：

表 2

日 期	最低气温(°C)	最高气温(°C)	平均气温(°C)	产卵情况
1 月 31 日	7.5	21	14.25	开始产卵
4 月 2 日	16	27	21.5	产卵最多
6 月 20 日	23	27	25	产卵结束

从表 2 知，室内饲养比野外产卵提早一个月，结束也早一个月左右，但以温度来说，两者是极相似的，由此可知，温度与产卵有密切的关系。从室内饲养观察，一般产卵是在 5—28℃ 之间，最适于产卵的温度是 16—25℃，也有特殊情况，如 1964 年 2 月 20 日的平均气温是 2.75℃，有个别雌体也产卵。

每一雌体在一年中产卵的延续时间有仅一个月的，也有长达 4 个月的。一条雌体一天产卵一般是 1—2 枚，最多时可产 27 枚，在一年整个产卵季节内一般产卵 80—100 枚，最多可产 238 枚。

当产卵时，雌蝶螈首先选择适当的产卵枝叶，然后用后肢将枝叶夹拢，如此反复数次，最后将扁平叶卷褶或将数枚针叶夹拢，并包住泄殖肛孔，静止 3—5 分钟，卵即产出而被包在叶内(图 1)，产后伏到水底，停止片刻又浮上来可继续产卵。经常每次仅产一枚，

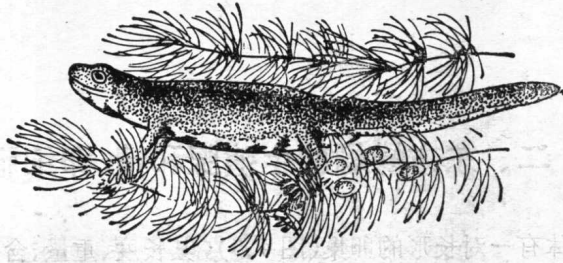


图 1 产卵

也可连续产卵数枚的。

在室内饲养的卵自产出后到孵化一般约需 15—25 天,最快的仅 9 天,最慢的达 57 天。孵化时间的长短与温度有密切的关系。温度高发育快,温度低发育慢。大多当年孵化,当年外鳃消失,变态完成,但也有因产卵时节过迟,到次年 4、5 月外鳃才消失。刚孵化的幼体长 10—12 毫米,有三对外鳃,一对平衡器,一月后平衡器消失,以后外鳃消失,变态完成。

5. 饲养方法 根据东方蝾螈的第二性征区别雌雄,按照需要分别饲养,进行观察。饲养器皿最初用圆玻璃缸,后改筑室内水池。玻璃缸或水池内加搁置较久(约一个月左右)的自来水,并加假山石、水草等以利其产卵及脱皮。冬季杭州室内气温甚低,必要时在饲养器皿内装置灯光加温,以免过冷而造成死亡。成体饲以蝌蚪、丰年虫、孑孓、水蚯蚓或新鲜肉类。夏季应勤换水,尤其是饲以肉后当天或次日即需换水,否则水发臭而导致死亡。一般夏季 3—4 天换水一次,冬季可 2—3 周换水一次。饲养幼体的器皿内只放少量水,另加湿土、石块、水草等,一般饲以水蚯蚓。室内饲养的东方蝾螈非但能生活,而且能产卵并发育成小蝾螈。

二、东方蝾螈的生殖腺和精、卵细胞

雌体有一对长形的卵巢(图4、5),其长度、重量、含卵数、卵的发育类型、卵黄粒的大小和含量以及脂肪体等都随着季节的不同而有所变化。卵巢在2月已达到成熟排卵阶段。8、9、10月为卵巢主要生长期。11月到翌年1月为卵巢逐渐成熟期。

东方蝾螈的卵包括三层胶膜,椭圆形(图6)。其大小约 4×2.5 毫米。卵本体为圆形,直径约2毫米,属偏黄卵,动物半球黄褐色,约占整个卵的 $\frac{2}{5}$ 或 $\frac{1}{2}$,植物半球淡黄色或白色。

雄体有一对精巢(图7),呈白色分叶状,有1—4叶不等。同一个体,其左右精巢的分叶情况也不相同。精巢的长度、重量、所含精子以及脂肪体等都随着季节的不同而不同。精巢以当年9月到翌年5月贮有成熟的精子(图8)。6、7、8月为精子间歇期。所以东方蝾螈的雄性周期变化属于不连续型。

东方蝾螈的精子为丝状体(图9)。分头、颈、尾三部。头部较粗,呈长棒形,约占全长的 $\frac{1}{3}$ 。尾部细长,具有颤动膜。

从东方蝾螈精细管压片方法中(见制片方法)其染色体为12对(24个)(图10)。

三、东方蝾螈的求偶、排精纳精和 卵细胞成熟分裂

东方蝾螈为体内受精。雄体在排精之前，求偶表现特别明显。那时雄体泄殖腔膨大，腔内乳突呈粉红色突出腔外。雄体不时地围绕雌体忽前忽后地游动，时而游于雌体后部以吻端触及雌泄殖腔孔；时而游于雌体头前，弯转头部，注视雌体；同时将尾部向前弯曲急速抖动。这种动作可反复多次，有时可持续数小时(图 2a, 2b)。

经过求偶过程后，雌体即尾随雄体而行，雄体立即排出乳白色精包于水底(图 3)。雌体紧随雄体之后前行一段距离恰好使泄殖腔孔触及精包的尖端，徐徐将精包的精子纳进，储存于输卵管内，将与卵在输卵管内受精。精包的包膜则遗留于缸底。刚排出的精包呈乳白色，外被透明的包膜，内包精子。先排出的一端钝圆，后排出的一端尖圆，两端略弯曲成 2 形(图 11)。微带粘性，粘着于缸底。精包长约 4.14—4.17 毫米，宽约 0.9—1.0 毫米。

如雄体排出的精包内的精子不立即被雌体纳入，在 3—5 分钟之内精包即卷缩成球形(图 12)。

雌体经过一次纳精后不再继续接受。但经过纳精后可多次产出受精卵，直至产卵季节终了。

东方蝾螈是普遍的多精受精，然而与卵原核相结合的只有一个精原核。

东方蝾螈的卵在受精时进行其第一次成熟分裂。当卵快要产出的时候，第一次成熟分裂完成并开始其第二次成熟分裂，接着进行第一次卵裂。



图 2a 求偶

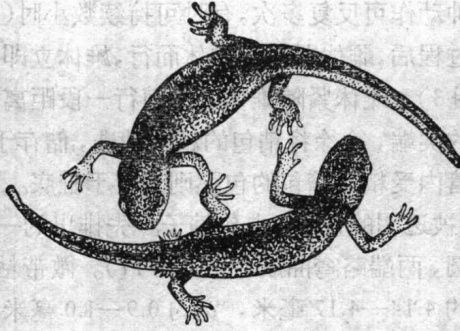


图 2b 求偶



图 3 排精

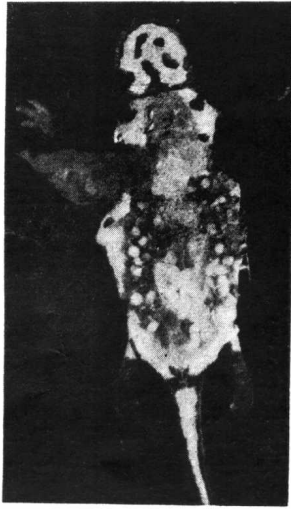


图 4 东方蝾螈的雌性生殖系统

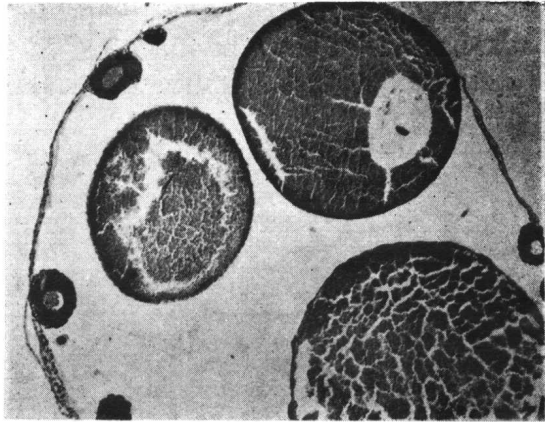


图 5 东方蝾螈卵巢的切面 示正在发育的卵细胞

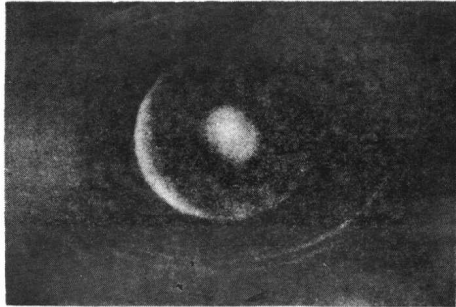


图 6 东方蝾螈的卵



图 7 东方蝾螈的雄性生殖系统 示分叶的精巢

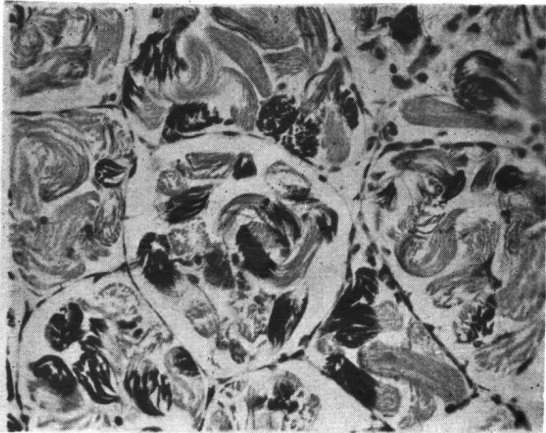


图 8 东方蝾螈精巢的切面 示精细小管中的成熟精子束



0.1 毫米

图 9 精子的外形(×400)

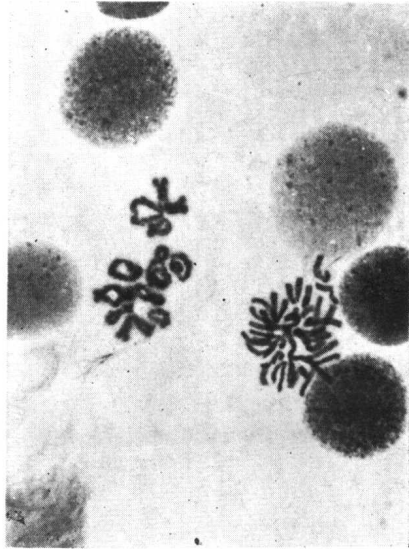


图 10 东方蝾螈的染色体

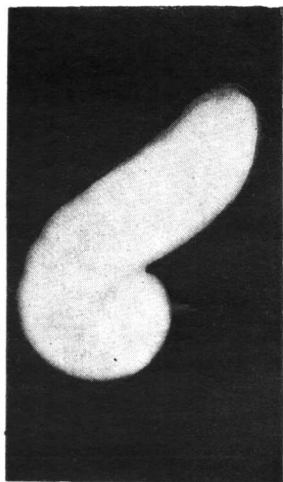


图 11 刚排出的精包

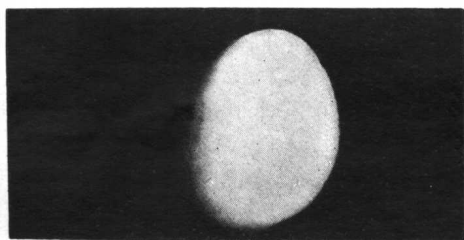


图 12 精包卷缩成球形