

KE XUE WEN CONG

科学文丛

走进动物世界

er

广州出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学文丛. 何静华 主编. 广州出版社. 2003.
形继祖

书号 ISBN7-83638-837-5

I. 科学... II. III. 文丛

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 082275 号

科学文丛

主 编: 何静华
形继祖

广州出版社

广东省新宜市人民印刷厂

开本: 787×1092 1/32 印张: 482.725

版次: 2003 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1-5000 套

书号 ISBN 7-83638-873-5

定价: (全套 104 本) 968.80 元

目 录

一、动物世界漫游	(1)
(一)动物大家庭	(1)
(二)“活化石”动物	(3)
二、动物的多种器官	(10)
(一)形态各异的眼	(10)
(二)奇妙的鼻子	(15)
(三)形形色色的口和齿	(17)
(四)精巧的舌	(20)
(五)足的变化	(22)
(六)动物尾巴的妙用	(23)
(七)翅、翼种种	(25)
(八)“婴儿”的摇篮——育儿袋	(27)
三、有趣的动物行为	(29)
(一)动物神奇的化学“语言”	(29)
(二)奇妙的声音“语言”	(32)
(三)视觉语言和姿态语言	(35)

(四)生命的节律	(36)
(五)动物的合作与互助	(41)
(六)动物的繁殖行为	(45)
(七)奇特的生长过程——变态发育	(53)
(八)动物生命进行曲	(54)
(九)攻击与御敌	(58)
(十)动物的摄食与竞争	(68)
(十一)动物的贮食	(73)
 四、动物趣谈	 (75)
 五、人与动物	 (94)
(一)动物——人类的朋友	(94)
(二)动物的启示	(99)
 六、动物世界的未来	 (105)

一、动物世界漫游

(一)动物大家庭

我们都去过动物园。动物园里有顽皮的猴子;憨态可掬的熊猫;令人毛骨耸然的蛇和鳄鱼;披着美丽的羽毛,不知疲倦地唱歌的鸟儿;还有许多非常微小的动物,它们大多生活在池水中,我们人用肉眼是看不见的。所有这些动物共同构成了一个庞大的家族——动物的大家庭。

在动物的“大家庭”中,大约有 150 多万种动物。面对这么多的动物,若没有一个统一的科学的标准将它们区分开,我们人类对动物的认识将陷于杂乱无章的境地,无法对动物进行调查和研究,更谈不上充分利用动物资源和防治有害动物了。动物是怎样分类的?又分成哪些类群呢?

各种不同的动物,甚至于同种动物的各个不同的个体都有许多不同的形态,但同一类群的动物往往有许多相似之处,动物学家则根据这些动物之间相同、相异的程度,亲缘关系的远近,使用不同的等级特征,将动物逐级分成许多类群。“种”是最小的类群,也是分类的基本单位。此种分类法是以动物形态上或解剖上的相似性和差异性为基础,以古生物学、比较胚胎学,比较解剖学上的许多证据为依据,基本反映的是动物“大家

族”中自然的类缘关系,因此被称为自然分类系统。在此分类系统中,由大而小的等级有:界、门、纲、目、科、属、种,任何一个已知的动物均无例外地归属于这几个等级之中。

目前,动物界一共分为 20 余门,其中主要的有以下几门:原生动物门,如草履虫、变形虫,它们的身体十分微小,为单细胞动物,一般必须用显微镜才能看到,但它们的分布却很广泛。多孔动物门(海绵动物门),如浴海绵,毛壶等。它们多数生活在海水中,成体附着在水中岩石、贝壳、水生植物或其他物体上,是最原始的,最低等的多细胞动物。腔肠动物门,如海蜇、珊瑚等。它们有辐射对称的体型,体壁有两个胚层的分化,有原始的消化腔、原始的神经系统及组织的分化,在动物进化过程中占有重要的位置。扁形动物门,如涡虫、血吸虫等。它们是身体不分体节,两侧对称,三胚层,无体腔,背腹扁平的动物。营自由生活(涡虫)或寄生生活(血吸虫)。线形动物门,如蛔虫、钩虫和线虫等。这类群的动物在自然界中分布极广,营寄生生活或自由生活与寄生生活兼有。身体结构显示出其比前面几门动物要高等,有三个胚层,出现了原体腔。环节动物门,如蚯蚓,沙蚕等。它们都具有两侧对称体型,三个胚层,身体分体节,具有真体腔等特征。软体动物门,如田螺、蜗牛、乌贼等。这些动物与其他类群最明显的区别是:身体柔软,不分节,由头、足及内脏团三部分组成,身体外有硬壳或退化为内壳藏于外套膜下(乌贼)。节肢动物门,如虾、蜘蛛、昆虫等。节肢动物身体不仅分节,而且还分头、胸、腹三部分,有的种类这三部分有不同程度的愈合。在身体两侧还有分节的附肢(足),体外有外骨骼,因而生长发育过程中出现蜕皮现象。棘皮动物门,如海参、海星、海胆等。棘皮动物无头部、体部,成体呈辐射对称的海产动物。其幼体则是两侧对称,说明成体的辐射对称体型

是适应固着或不大活动的生活方式次生形成的。脊索动物门,又分为头索动物亚门(文昌鱼),尾索动物亚门(海鞘),脊椎动物亚门(鱼、蛙、龟、鸟、兽等)。脊索动物门是动物最大最高等的一个门,本门动物形态结构较复杂,生活方式多样,差异很大。它门最主要的共性是在身体背部都有支持身体的结构——脊索。脊椎动物亚门的动物是在胚胎期有脊索,长成以后则被由脊椎骨组成的脊柱所取代。

随着现代化新设备、新技术、新观念的发展,尤其是电子计算机的应用,大大加速了分类学数据的处理,而通过学科的渗透,分类学中又建立了新的标准。例如:根据某些蛋白质类型的不同来区别同种生物的标准;根据决定生物特征的遗传物质DNA的相似性的标准;免疫学标准及行为学标准等,来确定生物间相互关系的程度。

动物的不同类群之间亲缘关系有远有近,我们根据动物亲缘关系的远近,把各门动物的关系排列成“系统树”,这就像动物界的“大家谱”,“树”的下方的动物较为原始,“树”的上方的动物较为高等。

动物的亲缘关系就是动物的演化关系,由此可见,动物是从简单到复杂,从低级到高级,经过漫长的时间变化发展而成的。通过比较解剖学的例证,胚胎学的例证和生理、生化的例证都可以间接地证明这一点。但最直接的论证则是古生物学——化石的例证。人们根据埋藏在地层中的生物化石遗骸,就可以把地球上出现生命以来动、植物发展变化的历程基本查证清楚。

(二)“活化石”动物

亿万年来,地球的环境沧桑多变,一些动物不能适应这种

变化而被淘汰,埋藏在地下形成了化石;一些动物则在生存斗争中,改变了自己的形态、结构和习性,在地球上继续生存下来;还有一些动物仍然保持了祖先的相貌,成了地质时代动物界的“遗老”——“活的化石”。迄今为止,世界上发现了许多属于“活化石”的生物,比较著名的有鹦鹉螺、鲎、大鲵、(娃娃鱼)、鸭嘴兽、大熊猫、文昌鱼等。

1. 四亿年如一日的拉蒂迈鱼

拉蒂迈鱼生活在非洲马达加斯加岛西北的科摩罗群岛附近的海域里。首次捕获此鱼是 1938 年 12 月 22 日,在非洲东海岸的东伦敦岛附近的海域中,渔民们将偶然捕获的这条奇怪的大鱼送到了东伦敦的地方博物馆。这条奇怪的鱼长 1 米半,蓝色的眼睛,青铜的身体,鳍很健壮,肌肉也结实,可惜它出水后 3 小时就死了。由于当时没有防腐剂,此鱼送到博物馆后内部器官大都坏了,最后只将鱼皮制成了标本。当时它被命名为拉蒂迈鱼(Latimeriachalumnae),是为了纪念东伦敦博物馆的工作人员拉蒂迈女士。现在一般将此种鱼叫做矛尾鱼直到 1952 年才捕到第二条,至今已捕捉到 80 多条。

科学家们在研究了拉蒂迈鱼的头骨和标本后,惊奇地发现它是被认为早在一亿二千万年前的白垩纪就已经绝迹了的古总鳍鱼类(两栖类的祖先)。这一发现立刻引起了世界的轰动。因为它不但在动物分类史上有独特的代表性,更重要的是认定它代表着陆生脊椎动物的祖先,是鱼类进化为两栖类的过渡类型,是现存的总鳍鱼。

拉蒂迈鱼与一般鱼类不大相同,它的支撑骨和原始两栖类的四肢骨相似,胸鳍还能做各个方向的转动和安置的姿势。甚至还能勉强爬行几步。这样,动物的四肢是从鳍演变而来的推想,不但从“化石”得到启示和论证,而且从拉蒂迈鱼的活的结

构解剖和生态研究中,获取了更有力的证据。

拉蒂迈鱼属总鳍鱼类,是现存的古老的鱼类,首先出现于泥盆纪的淡水中,三叠纪以后,海水中才有它的同类。从前曾认为这种鱼类早已绝灭。拉蒂迈鱼的发现之所以珍贵和引人注目,就在于它给人们提供了“化石”所无法了解的一些情况。它与其祖先——古代总鳍鱼的形态结构和生活方式差异非常小,四亿年中几乎没有什么变化。做为生物进化史的一个活的见证,因此,拉蒂迈鱼有“活化石”之称。

2. 乌贼的同族——鹦鹉螺

乌贼是我们非常熟悉的一种动物,它生活在远海中,属软体动物门头足纲,游泳速度快,体内有墨囊,贝壳埋于外套膜内,形成内壳。

鹦鹉螺与乌贼同门同纲,是乌贼的近亲。鹦鹉螺是头足纲中的原始种类,属四鳃亚纲,贝壳在体外,被多个隔片隔成许多壳室,除动物体所在的最后一个大壳室外,都充满空气。各室之间有一个通管相通,调节室内空气的分量,可操纵身体浮沉。由于自石炭纪以后,四鳃亚纲已逐渐消失,目前仅余四种。因此,鹦鹉螺在研究动物进化上具有一定价值,也有“活化石”之称。

3. 三叶虫的“后裔”——鲎

鲎是节肢动物中体形最大的种类。生活于沙质的海底,以蠕虫及无壳软体动物为食,昼伏夜出。鲎属肢目纲,其中中国鲎是本纲中唯一存留的常见种。

鲎的体形似瓢虫。身体分头胸部、腹部及尾剑三部分,色棕褐。头胸部马蹄形,背面隆起,腹面凹陷,不分节而具附肢六对。鲎依靠其六对附肢在海底沙土中挖洞、爬行和摄取食物。鲎的腹部也有六对附肢。它的呼吸器官——书鳃,就是位于腹

部的第2—6对附肢的外肢节内侧。腹部的第一对附肢左右连合，盖住生殖孔。

鲎是卵生。雌鲎产卵后，雄鲎把精液撒在其上而受精。初孵化的幼虫，体长仅7~8毫米，腹部8节具4对附肢，没有尾剑，身体分为中央及两侧三部分，与三叶虫的成虫极为相似。这说明鲎与三叶虫有极为密切的亲缘关系。

除鲎以外，本纲其他的种类均为化石种类，曾在寒武纪至二叠纪十分繁茂，今已灭绝。因此，鲎也是一种非常珍贵的“活化石”类动物。

4. 原始的陆栖动物——喙头蜥

喙头蜥生活在新西兰周围的一些小岛上，量少而珍贵。它的样子有点儿像蜥蜴，也像鳄，乍一看嘴又像鸟的喙，故而得名喙头蜥。

喙头蜥体表被覆细鳞。头骨为原始形态的双颞窝。椎体双凹。端生齿。顶眼十分发达。它以昆虫及小型蠕虫、甲壳类、软体动物为食。性成熟较晚，约20年左右成熟。它的寿命可达百年左右。喙头蜥经常在海鸟的洞穴中产卵，一次产8~15枚，经15个月孵化后幼体出壳。

喙头蜥的形态结构特点和骨骼特征与现今的任何动物都不像，但却同生活在二亿多年以前的喙头类动物的化石极为相似。它所具有的一系列类似古代爬行动物的结构特征，在科学研究上有重要价值，因此有“活化石”的美誉。

5. 会产卵的哺乳动物

我们对哺乳动物都非常熟悉，它们是动物界中最高等的类群，其最主要的特征就是胎生、哺乳，但在哺乳动物中还有些原始的类群，它们具有一系列接近爬行动物和不同于高等哺乳动物的特征。主要表现在：卵生，产具壳的多黄卵，雌兽尚具孵卵

行为。乳腺是一种特化的汗腺,不具乳头,有乳槽。肩带骨结构似爬行动物,身体后端只有一个孔——泄殖腔孔,生殖细胞、尿液、粪便均由此孔排出体外。成体无牙齿,体外虽被毛,但体温却在 $26 \sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间波动,缺乏完善的调节体温的能力。因此,此类哺乳动物活动能力不强、分布区狭窄。现存种类仅产于澳洲及其附近的岛屿上。其代表动物为鸭嘴兽和针鼹。

鸭嘴兽嘴形宽扁似鸭,无唇,尾扁平,指(趾)间具蹼,无耳壳。栖居于河川沿岸,空洞为穴,以软体动物、甲壳类、蠕虫及昆虫为食。每年 10~11 月繁殖,产卵 1~3 枚,孵出的幼仔舐食母兽乳槽中的乳汁。

针鼹体型略似刺猯,全身被有夹杂着棘刺的毛。前肢适于掘土,吻部细尖,具有长舌,嗜食蚊类等昆虫。穴居陆上,夜间出来活动。生殖时每次产 1 卵。

鸭嘴兽和针鼹代表着最低等的哺乳类,对于研究哺乳类的起源有重要科学价值。它们身上既有哺乳动物的特征,又保留了爬行动物的一些特点,在哲学的认识论上也有着重要的意义。鸭嘴兽和针鼹在形态结构和生活习性上的特殊性决定了它们也是“活化石”的地位。

6. 鱼类的祖先——文昌鱼

文昌鱼是一种很原始的脊索动物,它可以被视为是动物界中的珍宝。它早在六亿多年前的古生代就已出现一直到现今,在进化上显然没有发生多少变化,至今仍保持着其原始古老的特性。它的形态结构和胚胎发育在动物学中为一些草本理论研究提供了很多有价值的资料。

文昌鱼在我国主要分布在厦门、青岛、烟台、台湾等地,它的体形像海鳗,呈纺锤形,成体体长 42—47mm,全身细长侧扁,两头尖尖,国外常称其为“双尖鱼”或“海矛”。生活时体色稍带

粉红色,全身半透明,可以看到一节节的肌肉组成,以及身体背部的神经索。文昌鱼没有明显的头部,更没有集中的嗅觉、视觉、听觉等感觉器官。文昌鱼的全身没有鳞片,没有偶鳍,没有骨质的骨骼,主要是脊索作为支持身体的结构,脊索像一条富于弹性的棒状物纵贯全身,这也是它归属脊索动物的依据。

文昌鱼常会栖息在江河汇合、透明度较高的浅海海底,平时很少游动,游泳时可保持每分钟 60cm 的速度,连游 50 秒后会突然停下,沉入海底。它的摄食不是靠自身的主动游泳去追捕食物,而是将身体埋入泥沙,只露出身体前端,依赖口部纤毛摆动形成的水流,将浮游植物和氧气带入口和咽部。它的消化系统比较简单,肠尚未分化只是一条直筒。由于文昌鱼走上适应泥沙、少活动的特化道路,而未能成为脊椎动物的直接祖先。

雌雄异体的文昌鱼,在体形上并无性别的差异,到了繁殖季节,双双成群地钻入泥沙中,生殖细胞成熟后排到海水中,完成受精过程。受精卵在第二日的上午即可发育成幼鱼,并能自由游动。幼鱼三个月后便可长成成体,一年后成体才能繁殖。

文昌鱼具有重要的研究价值,由其胚胎发育可知,它是以简单而典型的形式代表脊椎动物的发育,是从无脊椎动物进化到脊椎动物的过渡种。

文昌鱼还有较高的经济价值,它肉味近似虾米,鲜美可口,干制品含有 70% 的蛋白质和其他无机盐类,含碘较高,是名贵的水产品。

动物界的“活化石”在地球上已生存了数亿年,至今仍墨守着亿万年前形态和生活方式。关于“活化石”准确的含义,有广义和狭义之分。狭义讲,“活化石”是指曾经繁盛于某一地质历史时期,种类多,分布广,形成重要化石的生物类别,现今仍残存于某个地区,并且变化不大的孑遗物种。例如,大家熟悉

的熊猫、喙头蜥、拉蒂迈鱼就属这类化石。广义讲,“活化石”也指发生于地质历史时期,而至今犹存的。如寒武纪时期就出现了,现在仍然广泛分布的舌形贝。

二、动物的多种器官

在不同的自然环境中,生活着各种不同的动物,有的翱翔于空中,有的畅游在水里,也有的穴居在土中,还有些则寄生在其他动植物体内。动物在与自然界的生存竞争中,形成了各自特殊的形态结构特征,以适应所生活的自然环境。

(一)形态各异的眼

眼作为视觉器官,是动物个体极其重要的信息来源地。眼可以感知白天、黑夜,亦可以看见食物,或是发现敌害,还能用眼来寻找配偶,成婚繁育。低等动物的眼结构简单,如扁形动物门的蜗虫只具备感光的眼点。越高等的动物,视觉器官越复杂越发达,对外界的刺激作出的反应也越迅速。但某些穴居深海或是寄生在动植物体内的动物,由于光线照射不到,眼长期得不到应用,开始退化,不再起作用甚至消失。但多数动物的眼在适应生活中,变得极其敏锐。

1. 昆虫的眼

最原始的昆虫没有视觉器官,但体壁内含有少量色素,能吸收一定波长的光,产生对光的反应,因为这些昆虫是靠体壁感光的,像弹尾目的跳虫,双尾目的双尾虫就是典型的例子。

绝大多数昆虫头部具单眼和复眼。单眼只有感光细胞,所

以功能简单,可辨别明暗和距离远近,复眼一对,功能是能成像。

复眼是由成千上万只小眼组成的,每只小眼的结构一致,是光感受单位。蜻蜓的复眼是昆虫中最大的,可占头的 $1/2$,小眼数可达 1 万到 2.8 万只,舍蝇的小眼数也有 4 千只左右。

复眼是如何看到物体的呢? 光线首先射在小眼上,通过角膜、晶锥这些集光结构把光收集起来,再射到视网膜上,由这层感光结构成光成像,最后由视网膜发出的神经传入脑,产生视觉。复眼成像时,每个小眼只形成物体的一部分画面,整个物体的像由各个小眼拼凑而成,这种造像方式不如高等动物成的像准确,但由复眼成像时小眼数目越多,图像越清晰,所以复眼中数目巨大的小眼弥补了这一缺憾。

光线微弱时,复眼产生的像称重叠像,即一个小眼对邻近几个小眼折射来的光线也能产生反应,使复眼在弱光下也能看到物体。光线充足时,复眼产生的像称并列像,即一个小眼一个像。多数昆虫的复眼这两种像都可形成,因此它们在白天晚上都能看清物体;但有些昆虫只能形成并列像,所以它只能在白天看清物体,把这种眼则叫日行眼,最典型的例子是各种蝶类;还有的昆虫只能成重叠像,所以一般它们在夜间活动,把它们的眼叫夜行眼,例如蛾类就是这样。

光线改变时,会引起不同的小眼感受刺激,所以昆虫的复眼对移动的物体特别敏感,例如螳螂对静止不动的蝗虫无动于衷,但只要蝗虫稍微动一动,就很可能受到无情的攻击。昆虫的复眼对光波的敏感范围比人宽,分辨力也与人不同。农业上用黑光灯诱捕害虫,其实就是利用昆虫对紫外光特别敏感的原理设计的,黑光灯就是紫外光灯,人看不到这种光,所以叫黑光灯。更神奇的是,昆虫的复眼对天空反射的偏振光有很好的辨

别力,像蚂蚁、蜜蜂甚至利用偏振光导航。由于复眼突出,形成一个凸面,使之视野宽阔,极利于飞行中使用。但复眼有一个致命的弱点,就是无调节能力,视力范围只有人的 $1/60 \sim 1/80$,像舍蝇视觉距离只有 $50 \sim 70\text{cm}$,眼光敏锐的蜻蜓也非常有限,也不过 $5 \sim 6$ 米。

眼,作为昆虫重要的感官,在它的捕食御敌、迁徙等生活的各方面起着不可替代的作用。

2. 鱼类的眼睛

你知道吗?所有的鱼类都是近视眼,水的透光强度比空气小,水中光线较弱,它们很少能看到几米以外的物体。这与眼的晶体有关。大而圆的晶体只能改变前后位置,来完成视觉调节,而晶体凸度不能改变,这便是鱼类近视的原理。鱼虽近视,但它却能迅速发现钓鱼者,以及岸边的过路人,并快速游走。这是由于它能通过光线的折射,看见空气中的物体。鱼眼感觉到空气中物体的距离比实际的距离要近得多,位置也较高。所以人靠近水边,鱼便会错以为出现在它们的头部上方,会以为危险将至,夺路而逃。

一般来说,鱼类的视野比人类开阔,垂直面上的视野为 150° ,人 134° ,水面上的视野 $160 \sim 170^\circ$,人眼 154° ,这样鱼很轻易地便能看到前后以及上面的物体而不用转身。

鱼类是硬心肠的冷血动物,因为它们不具泪腺,没有流泪的功能。更有趣的是鱼类没有上下眼睑,连睡觉时都是睁着眼睛,即使是死了,也是“死不瞑目。”

鱼类品种众多,其眼睛的大小、形状因生活环境、生活方式的不同而有很大差异。生活在水面上层的鱼类眼睛基本正常,生活在下层水域中的鱼类,为适应弱光的环境,眼睛较大。像南海的大眼鲷,眼睛几乎占了体长的 $1/2$ 。但是深海鱼类,在

2000 米以下光线照射不到,眼睛已无用武之地,会慢慢退化。像古巴的盲鱼已成为无眼的瞎子。更有许多鱼类的眼睛形状结构奇特。

生活在中美洲和南美洲河流中的四眼鱼体形不大,眼睛外形似蛙眼,长在头顶上,虽有四眼鱼之名,但也是长有两只眼睛,只是构造相当奇特。每只眼睛也只有一个眼球,在眼睛的中部,从前到后由一条黑色水平膜隔成两个均等的部分,使瞳孔和晶状体也平分为上下两部分,四眼鱼的两只眼睛,能够起到四只眼睛的作用,四眼鱼常常小群地停留在水面上层,水面刚好与眼中横隔膜相平,一半露出水面,一半埋入水中,看起来像是四只眼睛。眼睛上半部露出水面,注视空中的飞虫,下半部没入水中,监视着水底的鱼虾,从容地捕食水面上活动的昆虫。如果岸边有人,它在 200 米以外就能发现,并立即躲藏起来。所以四眼鱼很难被人捉住。

海洋中有一种两眼生在同侧的古怪鱼种,叫作比目鱼,两眼长在左侧的叫鲆,长在右侧的叫鳎,古时候,误认为鲆和鳎是一雌一雄,并说它们把有眼的一侧向外,身体紧贴并排游泳,好似夫妻并肩而行。故有“凤凰双栖鱼比目”的佳话。其实不然,鲆和鳎种类都很多,如鲆包括牙鲆、花鲆等,而鳎包括方眼鳎、木叶鳎、星鳎等,鲆和鳎都是这几种鱼的总称。各地的叫法也有所不同,北方叫偏口鱼,广东称为左口或大地鱼。而不管是双眼在左还是在右,一般统称比目鱼。

比目鱼的眼及奇特的外形吸引了科学家的注意,从对它生活史的观察和研究中发现,比目鱼并不是一出生两眼就在同侧。刚孵化的比目鱼眼睛也是对称地长在头的两侧,一点也不像它的父母,大约长到半寸左右,幼鱼便游向近海,同时体形发生变化,头部一侧的眼睛开始逐渐向上移动,经过背鳍,与另一