

内 容 简 介

动物界的进化历史,充分说明了自然界的事物,是从简单到复杂,从低级到高级的发展规律,这对我批判唯心主义和形而上学,树立辩证唯物主义的宇宙观,都有重要意义。

本分册通俗地叙述了动物发展的历史,扼要地介绍了动物进化的各个主要阶段,从最早的原生动物,一直到人类的出现。书中内容偏重于脊椎动物的起源、进化过程与发展规律。因为脊椎动物的历史,不仅有丰富的化石记录、发展过程和比较清楚的规律,而且与人类的自然历史,有着更直接的密切联系。

本书可供广大工农兵、干部、知识青年阅读,供学习辩证唯物主义和历史唯物主义时参考。

生 物 史

(第三分册)

动物的发展与人类起源

周明镇 孙艾玲 吴汝康 编著
叶祥奎 胡长康

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

天津市第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1978年3月第一版 开本:787×1092 1/32

1978年3月第一次印刷 印张:4 3/8

印数:0001—64 300 字数:95,000

统一书号:13031·700

本社书号:1010·13—6

定价: 0.37 元

目 录

第一章 无脊椎动物	(周明镇)	1
一、动物界的分化		1
二、无脊椎动物的主要类群		2
三、形形色色的无脊椎动物		3
(一) 单细胞动物的起源与分化		3
(二) 多细胞动物的起源		7
(三) 腔肠的意义		8
(四) 三胚层动物的起源		10
(五) “贝壳”的适应性		13
(六) 节肢动物和昆虫的成就		15
(七) 海星和海胆——棘皮动物与脊索动物的起源		19
四、向更大、更多、更好的方向发展		20
五、地质历史上的无脊椎动物		25
(一) 海洋无脊椎动物的时代		27
(二) 向陆地生活转变和发展		30
第二章 鱼形动物和两栖动物	(孙艾玲)	32
一、原索动物和鱼形脊椎动物		33
(一) 现生的原索动物代表		33
(二) 现生的最低等的脊椎动物——圆口类		34
(三) 化石无颌类——甲冑鱼类		35
(四) 颌的出现		35
(五) 偶鳍的发展		36
(六) 最早的有颌动物——盾皮鱼类		37
(七) 棘鱼		37

(八) 硬骨鱼类的发展·····	39
(九) 软骨鱼类的繁盛·····	40
二、两栖动物 ·····	42
(一) 新的里程——从水到陆·····	42
(二) 肺和内鼻孔·····	42
(三) 具有肉质偶鳍的鱼类·····	43
(四) 登陆的奠基者——总鳍鱼·····	44
(五) 最早的两栖类——鱼石螈·····	46
(六) 从水到陆的环境条件·····	47
(七) 总鳍鱼的分化·····	47
(八) 两栖类时代的来临·····	48
(九) 对陆地环境的初步适应·····	48
(十) 古老而又特化的壳椎类·····	51
(十一) 两栖类的主干——迷齿类·····	52
(十二) 残存的两栖动物·····	55
第三章 爬行动物 ·····(叶祥奎)	56
一、羊膜卵的出现 ·····	56
二、爬行动物的祖先 ·····	57
三、爬行动物的早期辐射 ·····	59
四、中生代——爬行动物的时代 ·····	62
五、海生爬行动物 ·····	62
六、飞翔爬行动物 ·····	64
七、陆地上的爬行动物 ·····	66
(一) 恐龙及其它·····	66
(二) 似哺乳爬行动物·····	72
八、爬行动物的衰落 ·····	75
(一) 恐龙的绝灭·····	75
(二) 残留的现代爬行动物·····	76
第四章 鸟类 ·····(叶祥奎)	78

一、鸟类的进步特征	78
二、始祖鸟——鸟类的最早代表	78
三、白垩纪的鸟类	80
四、新生代的鸟类	81
第五章 哺乳动物	(胡长康) 83
一、哺乳动物的发生	83
二、高级的有机结构	83
三、中生代的哺乳动物	84
四、有袋类的历史	86
五、哺乳动物时代的来临	87
六、有胎盘类的大发展	88
(一) 最早的有胎盘类	89
(二) 空中飞行的兽类——翼手类	90
(三) 兽类中进化最成功的一类——啮齿类	90
(四) 海洋哺乳动物——鲸类	91
(五) 食肉哺乳动物	91
(六) 古老有蹄类——踝节类	92
(七) 象的进化	93
(八) 马的进化	95
(九) 偶蹄类的出现	97
(十) 灵长类的进化	98
(十一) 人类最近的亲属——类人猿	99
第六章 劳动创造了人类	(吴汝康) 101
一、人类在生物界的位置	102
二、从猿到人的过渡阶段	108
三、人类发展的过程	115
(一) 早期猿人阶段	115
(二) 晚期猿人阶段	116
(三) 早期智人阶段	122

(四) 晚期智人阶段.....	124
四、人类发展过程中体质特征、生产工具和社会形态 的变化	127

第一章 无脊椎动物

一、动物界的分化

自古以来,我国人民习惯上用“虫、鱼、鸟、兽”泛称一切动物。其中的“虫”类,基本上概括了绝大部分无脊椎动物,而其它三类则概括了多数的脊椎动物。

作为进化论的先驱者之一的法国生物学家拉马克(1744—1829),他在1794年时,第一次把动物界分为“无脊椎动物”和“脊椎动物”两大类。这样的分类,具有实用价值,所以,至今仍被生物学工作者所习用。

拉马克的分类法的一个特色,是在他的分类系统中,同时包括现生的和绝灭的化石种类。因为现代生存的各种动物,都是从化石种进化来的。在这一点上,拉马克的分类,体现了生命发展的历史主义观点。

法国动物学家海克尔(1834—1919),是最早接受达尔文生物进化论观点的生物学家之一。他把生物世界中千差万别的无数种类,区分为原生生物、植物和动物三大界,并且以进化论的观点,采用谱系树的方法,来说明生物的发展、分化和亲缘关系。

因为早期的生物都是仅仅由一个单细胞组成的“微生物”(单细胞生物或原生生物),而有不少单细胞生物,同时具有植物和动物的双重性质,以至于难以把它们明确归入植物或动物界中。因此,把生物界分为原生物、植物和动物三大类,基本上反映了生命发展的真实过程,就是: 从简单的原始单细

胞生物,发展到分化不明显的、同时具有植物(自养生物)和动物(异养生物)性质的类型。进一步的分化才产生了明显的单细胞的植物和动物。

二、无脊椎动物的主要类群

无脊椎动物不是一个单一的类群,其中包括 20 多个大类或高级分类单元(门)。

今天在地球上生活着的动物,已经知道的至少有一百万种,其中绝大多数是无脊椎动物。如果把地球历史时期生存过的无脊椎动物的绝灭种类计算在内,数目更大得惊人! 对于这样门类众多的无脊椎动物,关于它们的发展过程,即使是仅对少数主要大类(门、纲),试图勾划出一个简略的轮廓,说明它们的进化历史,也是头绪纷繁和错综复杂、不容易使人获

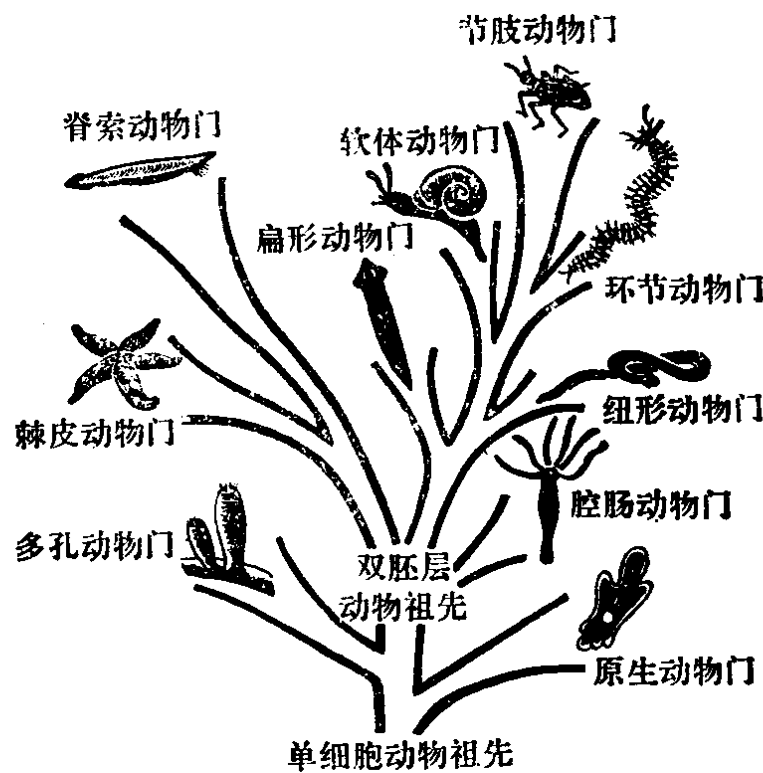


图1 无脊椎动物的主要类群(门)和系统关系

得较系统的概念的。

后面,我们依“由特殊到一般”的认识过程,概略介绍无脊椎动物发展的顺序和历史。全部无脊椎动物,可以依照从简单到复杂、从低级到高级的顺序,归纳为六类。这样的归类并不完全符合自然分类的系统,但是大体上包括了无脊椎动物的主要类群,它们的先后次序,也大体上符合于形态、体制发展的水平和顺序。

(1) 变形虫、眼虫、团藻,与细胞水平的体制——单细胞动物的起源与发展。

(2) 海绵、珊瑚,与多细胞动物的起源。

(3) 扁虫、环虫,与三胚层动物的起源。

(4) “贝壳类”——保护与活动性的矛盾。

(5) 节肢动物与昆虫的成就。

(6) 海星——棘皮动物与脊椎动物的起源。

三、形形色色的无脊椎动物

(一) 单细胞动物的起源与分化

变形虫可作为最简单动物的一个代表,它的身体仅仅由一个单独的细胞组成的,这个细胞,能独立进行营养、生长、繁殖等一切基本的生命活动。变形虫是以有机物为食料,所以它是一种单细胞动物。

变形虫(图2)的身体,是一整块不规则的原生质体,外面包裹着一层薄薄的膜。身体最大的直径不到半毫米,它的体形随着原生质的运动而改变。身体里面除了细胞核,还有消化食物的食泡,和调节身体水分的伸缩泡等。从身体的任何部分,能向外引伸出一钝圆的树根状“伪



图2 变形虫

足”。所以变形虫在分类上属于原生动物门的“伪足动物”。伪足是动物的运动和捕食器。

有一些与变形虫相似的伪足动物，发展了相当复杂的骨骼构造。最重要的是放射虫(图3)和有孔虫(图4)。放射虫能分泌十分复杂的各种硅质外壳，这类外壳正如恩格斯说的“最高度地发展了外壳的几何学上的规则性”。

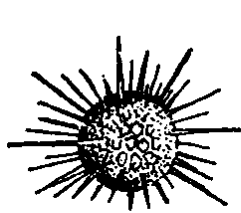


图3 放射虫

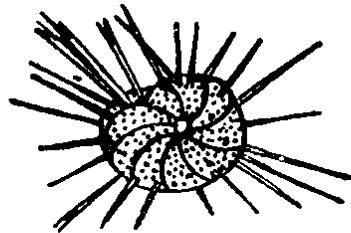


图4 有孔虫

不少有孔虫类能够分泌构造复杂的钙质外壳。由于有骨骼支柱，动物身体可以生长得比较大。最大的直径可达一寸左右。钙质的骨骼可以在地层里保存下来，使我们在离今几亿年前的地层里，找到大量的这类原生动物的化石。

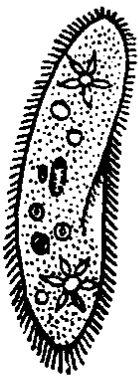


图5 草履虫

草履虫(图5)和疟原虫，可以作为原生动物门中另外两个大类(纤毛虫纲和孢子虫纲)的代表。它们的身体，也是由单一的原生质小块组成的，但是构造和生活方式要比变形虫复杂和进步得多。

草履虫有固定的体形，身体轮廓象一只草鞋底，有明显的前端和后端之分，体壁上有无数纤毛。纤毛的摆动显示一定的协调性，驱使动物在水中行动。草履虫还有简单的摄食和消化道构造，称为口沟。另外，它们还采用一种称为“接合”的方式进行繁殖。两个草履虫在口沟处接合在一起，交换一部分物质(主要是经过分裂的细胞核)，然后脱离接触，再各自进行分裂，形成四个小草履虫。这是一种极简单的有性生殖方法。

眼虫(图 6)是一种鞭毛虫式的原生动物。外形成一个梨形的小瓶,尖端(或前端)有一个凹口,称为喉管,从里面伸出一根长的鞭毛。鞭毛挥舞时,推动身体前进。喉管的下方有一称为“眼点”的红色小颗粒,似乎具有感光性。眼虫的体内,有叶绿体,使身体呈现出绿色,所以眼虫也叫做绿虫。从有鞭毛、眼点等构造方面看,眼虫似乎比变形虫要进步一些,但是变形虫已经是真正的动物,而眼虫则还有植物和动物之间的性质。

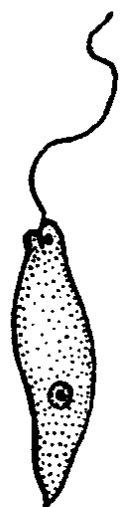


图 6 眼虫

眼虫在有足够阳光的环境中生活时,能通过叶绿素进行光合作用,合成碳水化合物,维持生活,如果将他们放在含有机物的水中移置到黑暗中时,体内叶绿体的色素便消失,同时通过细胞膜,吸食水中的有机物作为养料,维持动物式的生活,而在正常条件下,眼虫的生活方式更近于植物的特性。因此,时常把它作为一种植物看待。

从单细胞的植物发展到动物的第一个步骤,大概是通过运动和捕食能力的产生,和相伴的叶绿素的消失而完成的。

现代生活着的单细胞动物约有三万种,任何一种现生的类型,都已经过长期的变化,都不能看作是最早单细胞动物的真实代表。不过,它们仍然可以帮助我们得到一些最简单的动物如何产生的概念。

单细胞的动物,也称为原生动物,与此相对照的一个名词是“后生动物”,也就是多细胞动物。多细胞动物的含义,并不是从表面现象上去理解的。有不少单细胞动物,并不是以一个单独细胞的形式存在和活动的,而是汇集成为一个群体在一起生活。团藻可以作为这一类型的代表。

团藻是溪水池塘里常见的一种绿色小球体,直径最大可达 1/10 寸。它是以数以千计的小鞭毛虫排列在一起,埋在一

种胶质的圆球体的四周,成为一个群体。组成团藻的细胞单体,与眼虫的单细胞体很相似,主要的区别是没有喉管,而且有两根鞭毛。

团藻群体中的每个鞭毛虫,基本上都独自进行呼吸和消化作用,实质上是一些独自生存的单细胞个体。因此,团藻球体,在本质上,只是无数同样个体的数量的重复和集合,没有显著的形态,功能和组织上的分工和协作,没有形成一个有机联系的统一的整体。

但另一方面,团藻式的球体,多少已显示有初步的集体性质。球体在水中靠了鞭毛的摆动而滚动,并缓慢地前进。在前进中,球体的一端始终向前,指向光线较明亮的方位。这种现象表示这个球体已有较明显的两端分化的趋势(极性),分化为一定的前端和后端,位于前后端的单体之间已有了一定的分工和协调。否则,如果单个鞭毛虫都“各行其事”,群体就不能有定向的运动。另外,球体前端鞭毛虫的眼点较发达,是群体中主要执掌运动的部分,而一般只有球体后端的细胞有繁殖的能力。繁殖的时候,后端一部分个体转化成富有营养物质的“卵细胞”。另外,有一些则经过一系列的分裂,形成“精子”,能自由游动,离开群体。如果有机会钻入同一群体或其他团藻的卵细胞与之结合,形成受精卵,再经过许多次分裂,生长成为新的群体。所以,团藻的生殖方式已经具有了真正有性生殖的雏形了,从胚胎发生的角度看,团藻成体的结构与较高等的动物胚胎发生中的囊胚期的形态相似。

现代的团藻已经是一种异常特殊化了的生物,不能视为从单细胞动物发展到多细胞动物的过渡阶段的代表;但是它们的结构与生活方式,多少给我们一些启示,使我们推想到一种从单细胞到多细胞发展的可能途径,一种只有细胞内部分工的单细胞,发展到有各个细胞之间的初步分工的一种方式。

一类称为领鞭毛虫的动物性鞭毛虫，在系统上大概比眼虫和团藻更接近于最早的多细胞动物。

认识无脊椎动物的发展，应当从“**最低级、最简单的形式开始，先理解了这些最低级的最简单的形式，然后才能对更高级的和更复杂的形式有所阐明。**”在这一节里我们介绍了一些最低级最简单的动物——单细胞的动物，后面将顺次介绍较高级的较复杂的动物——多细胞动物。

（二）多细胞动物的起源

从单细胞发展到多细胞的个体，是动物进化过程中一次重要的飞跃，这一变化的主要点，不仅是动物的身体从一个变为多个，或无数个细胞的集合体，而且是随着数量变化而引起性质上的变化，包括体形变大，体制水平的发展，整个机能和适应水平的提高。

我们现在还无法确知多细胞动物起源的真实过程，一种可能的情况是经过一个群体的阶段。群体中的单细胞动物个体，在分裂之后，无法脱离集体而独立生活，它们变成了“群体”中某种组织的一部分。这样，“**几个细胞结合成一个生物体，而不再结合成一个群体。**”这样的群体在各个体内部各细胞间有了更细的形态分化，和职能上的分工，以至每个细胞单体，不能再独立进行完整的生活过程。这样，便产生了最早的多细胞动物。这种情况在群体的领鞭毛虫类中已有了萌芽。

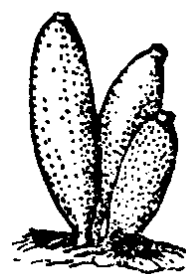


图7 多孔动物门：毛壶

在现知的动物门类中，海绵类（多孔动物门）的体制结构（图7），可作为最原始的多细胞动物的代表。

最简单的海绵，身体象一只瓶子，四周壁上有无数小孔。瓶子的内部是“中央壁”，开口于顶端有一个“大孔”（流出口）。

孔道和中央腔四周排列着鞭毛的领细胞。鞭毛的运动,使水从小孔流入,经过中央腔从大孔排出。在这过程中,水里的氧就被领细胞吸收,有机食物被消化,领细胞在构造和功能上与领鞭毛虫的单体很相似。

复杂的海绵体的细胞层发生褶曲、弯曲或分枝的进水管道系统。海绵内外体壁之间,有一中胶层,其中有来源于内外细胞层的间叶细胞。它们输送养分,产生生殖细胞,还分泌钙质、硅质和角质的骨骼,有的骨骼成简单的刺状骨针,有的成为复杂的栅状和网状骨架。

复杂的水管系统和骨骼的形成,使动物能发展成较大的和比较固定的体形。较大和复杂的多细胞形体,增大了动物体各部分的细胞与外界环境间的接触面,大大加强了体内原生质与外界进行物质交换的能力。

海绵体的各细胞之间,已有了明确的形态和职能分工,表现出初步的组织水平上的分化。但是,各部分细胞间协调的程度还很差,领细胞的形状和机能,与群体生活的领鞭毛虫个体相差也不远。身体中央的出水沟还没有发展为真正的消化道(腔肠)。腔体的大孔是排水口,并不相当于多细胞动物的进食口。所以,尽管它们体制发展的水平很低,接近于现知的最原始的多细胞动物的结构,但是,它们显然并不是较高等多细胞动物的直接祖先,而是一些很早就已特化了的动物,代表从群体单细胞到多细胞“后生动物”发展道路上的一个旁支。但在某种意义上,海绵是单体细胞的原生动物和多细胞的“后生动物”之间的一个类群,所以,有时称它们为“中生动物”。

(三) 腔肠的意义

水螅、水母、珊瑚(图 8)都是腔肠动物的代表。沟渠水池中常见的水螅,是一种身体透明的小动物,虽然一般很少受人

注意，但都是比较典型的简单的腔肠动物。在水里漂浮游动的水母，形状很象一支大蘑菇，也是一类普通的腔肠动物。常见的海产食品海蜇皮就是失去了大部分水分的一些干水母。

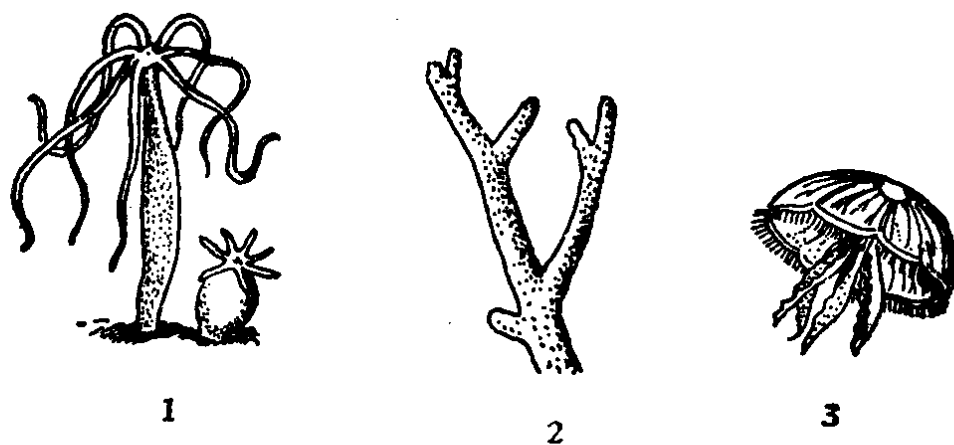


图8 腔肠动物门
1.水螅 2.珊瑚 3.水母

水螅是很简单的一种腔肠动物，身体由两层细胞组成，体形象一只杯子或长条的圆筒，顶部中央收缩成口，四周有放射状排列的触手，水螅的口既是进口，又是排出口，中空的圆筒体内部是“腔肠”。腔壁上有摆动着的鞭毛。出现在附近水中的食物，被触手捕获，送进口里，在腔肠内消化。触手不仅是动物的摄食和运动器官，还能发射出一种里面含有毒液的“刺细胞”，能杀伤小动物。

腔肠内壁上的细胞有两类，用不同的方法消化食物，一种是带鞭毛的细胞，采用与变形虫及海绵领细胞同样的方法消化食物。另一类细胞，已分化成具有消化腺的性质，能向腔肠内分泌酶来消化食物。

这种方式，和海绵以外的其它多细胞动物消化食物的方法基本上很相似，只是非常初步和简单而已，腔肠是一种最原始形式的消化腔。

腔肠动物的身体是由两个细胞层组成的。一层是胚胎发生中属于“外胚层”的细胞，另一层是属于内胚层的“内层细

胞”。外层细胞覆盖在体外，主要起保护作用，内层细胞组成腔肠表层，主要司消化作用，与海绵一样，内外层之间有中胶层。中胶层是内外两细胞层的分泌物，中间也有从内外层中移来的间叶细胞，腔肠动物的中胶层和间叶细胞，比海绵的分化程度较高。

水螅虽然还是一种很简单的多细胞动物，它的身体各部分细胞的分化程度已相当高，是一个真正的有机联系着的“集体”。

水螅外层细胞在触手部分，有一些细胞的下端拉长，成纤维状，延伸入中胶层，成为近似原始的肌肉细胞，另外，尚有连接成网状的神经细胞散布在体壁内，在口部和底部更为密集。神经细胞和肌肉细胞，指使触手活动，放射毒刺，捕取食物，送入口内。在腔肠内，司消化的内胚层细胞，能用与高等动物的同样方法消化食物。我们可以看到，这一系列活动表明：腔肠动物在体制结构上，不仅有了更高的细胞水平上的分化，形成了简单的组织和器官；并且，各部分细胞的形态和机能，更加多样化，有更细致的分工，并经过神经细胞的协调，为维持整体的生命活动，进行工作。

（四）三胚层动物的起源

两种具有长条体形的，没有脚的蠕虫形的动物，可以作为无脊椎动物进化过程中两个较高发展阶段的代表。

扁虫或扁形动物中，最常见的是各种寄生的吸虫类，例如寄生在人体中引起疾病的肝吸虫，这些都是已经特殊化了的类型。生活在海边和河流中的涡虫，则是这一类群中最简单的，有代表性的动物。与腔肠动物比较，扁虫在构造上显示出许多重要的进步特征。

涡虫(图9)是一种普通的扁虫类，身体长度不过几毫米，

有一个口和大的腔肠。身体可以明显的分为头和尾,以及背面和腹面部分。而前面提到过的几类动物,都没有头、尾、背、腹之分。因此,扁虫身体的左右两侧,相互对称。而前面介绍的一些动物,身体是不规则的,或是呈放射式对称,都不是两面对称,或左右对称式的。两面对称的出现,大大增强了动物的活动性,是动物形体发展上一个重大进步。组成扁虫身体的细胞层,比腔肠动物的多了一层肉质的中胚层细胞。感觉和神经器官,也比水螅的有很大进步。头部有一个脑,和从脑后分出的一对神经索,沿身体两侧向后延伸。扁虫是生物界中第一个有了脑的动物。头部背侧有一对被称为“眼”的色素点。这是一种简单的“眼”,也是高等动物头部通常具有的一系列感觉器官的先驱。

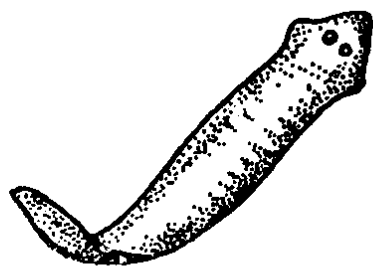


图 9 扁形动物门: 涡虫

扁虫还有比较复杂的生殖系统,和在动物系统发展中第一次出现的排泄系统。

总之,扁形动物在体制结构的许多方面,都大大地超出了双胚层的腔肠动物,初步具备了高等动物的大部分基本特征。它们具有动物界中第一次出现的身体前后端及背腹面的分异,左右对称的体形,第一次出现的集中的感觉器官与中央神经系统,和第一次从中胚层中发生的许多新出现的器官和器官系统。

比扁虫稍前进一步的蠕虫类是纽形动物;更进步一些的是环形动物。蚯蚓就是一种常见的环形动物。

蚯蚓(图 10)的大部分构造,除了一般都比扁虫要复杂一些外,还有另一些重要的改进。蚯蚓的消化系统,贯穿了整个身体,前端和后端都有开口,这样一来,摄食的口和排泄的肛门分开了,口是在腔肠动物和扁虫中都早已有了的,而肛门是

器官发生史中一种新出现的构造,是在纽形动物中第一次出现的。排泄系统比较复杂,而且出现了输送氧气和养料的循环系统。身体背侧和腹侧各有一条大的血管。血液中没有红血球,也没有驱动血液的心脏,只是依靠背侧大血管和环血管的规律地收缩来驱动血流。



图 10 环形
动物门: 蚯
蚓

蚯蚓等环形动物还有一个重要特点,就是身体从前到后分为许多小节,除了整个动物体有共同的消化道和循环系统等外,每一个小节可以比拟为一列火车中的单节车厢,在某种程度上,犹如一个半独立的小个体,都有能单独活动的肌肉和一个肾脏(环节脏)。体节的分化是动物体制进化中一个重要的发展方面。另外,环节动物和比较低等的动物,都有很强的增殖和再生能力。身体的单个,都能经过分裂或增生,形成新的完整个体。这种情况表示,这些动物,包括许多低等的多细胞动物,虽然各部分细胞已经聚合成成为一个有机联系的统一整体,但是,每部分还有很大的独立性。再生能力的大小,随动物体制水平而异。一般说,低等动物再生力较强,越高等的动物越差。

扁虫和其它一些相近的蠕形动物,有许多是属于寄生动物,例如寄生在人体中引起各种疾病的肺吸虫、肝吸虫、血吸虫、绦虫、(图 11)、蛔虫等,和更多的寄生在其它动物体内的种类。扁虫和其它各种蠕形动物,在生物进化上的主要意义,并不在于它们特殊生活方式,或增殖能力,而因为它们是最早发展了中胚层组织,和以此为基础产生的许多器官和系统,以及体腔(“伪体腔”)的发展。

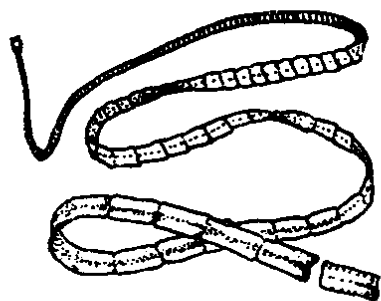


图 11 扁形动物门: 绦虫