



生物科学专业 **6+x** 简明教程系列

ZOOLOGY

动物学

刘敬泽 吴跃峰◎主编



 科学出版社

生物科学专业“6+X”简明教程系列

动 物 学

刘敬泽 吴跃峰 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共 21 章,包括绪论、原生动动物门、多细胞动物的起源、多孔动物门、刺胞动物门、扁形动物门、线虫动物门、环节动物门、软体动物门、节肢动物门、棘皮动物门、半索动物门、无脊椎动物若干小门简介、脊索动物门、圆口纲、鱼类、两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲、动物的地理分布。全书以动物进化中主干类群为主线,重点介绍其主要结构特征、结构与功能、功能与适应、代表动物、分类与演化等内容,具有简明扼要、重点突出、易教易学、反映新动态等特点。书中附有动物学新发现和相关的知识链接;每章有相应的思考题;书后有中英文动物学名词索引。

本书可作为高等院校生物类、农学类及相关学科专业本科生和专科生的教材,也可供理科、文科各专业公共选修课使用,还可作为从事生命科学领域的研究人员、技术人员、生产实践人员和研究生的参考书,对中学生物学教学也有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

动物学/刘敬泽,吴跃峰主编. —北京:科学出版社,2013

生物科学专业“6+X”简明教程系列

ISBN 978-7-03-037499-8

I. ①动… II. ①刘… ②吴… III. ①动物学-高等学校-教材
IV. ①Q95

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 103393 号

责任编辑:刘 丹 王国栋 / 责任校对:鲁 素

责任印制:阎 磊 / 封面设计:迷底书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013 年 7 月第一次印刷 印张:21 1/4

字数:540 000

定价:49.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《动物学》编委会名单

主 编 刘敬泽 吴跃峰

副主编 杨小龙 江 春 李东明

编 委 (按姓氏汉语拼音排序)

白 建 鲍 荣 高永闯 韩九皋

江 春 李东明 李洪燕 刘敬泽

史宝忠 孙春岐 王改芳 吴跃峰

武宇红 许冬梅 杨 虹 杨小龙

于文清 于志军 张路平

前 言

动物学是生物科学领域重要的基础课程,是生物科学及相关专业后续课程的基础。随着生物学及其交叉学科研究技术的发展,动物学发展极为迅速,新知识、新领域、新成就不断出现,与人类的关系更为密切。结合目前教学改革的实际及取得的成就,顺应动物学科的发展和满足人才培养的需求,我们组织编写了生物科学专业“6+X”简明教程系列——动物学。

全书注重科学性、完整性和系统性,具有以下特点:简明扼要,重点突出,易教易学;紧跟学科前沿,反映动物学科发展的新动态;系统性强,以动物进化主干类群为主线,按照动物由低等到高等、由简单到复杂的基本规律,重点介绍各类群的主要结构特征、结构与功能、功能与适应、代表动物、分类与演化等内容,将若干无脊椎动物小门集中在一章介绍,便于学生掌握知识要点。书中有相应的知识链接,介绍有关动物学的新发现和相关知识,以启发学生的学习兴趣;书后有中英文动物学名词索引,便于学生查阅、掌握相关的英文术语。本书配套出版的有动物学实验教程和动物学考研精解。

本书由刘敬泽和吴跃峰主编。参加编写的单位有河北师范大学、山西农业大学、河北经贸大学、廊坊师范学院、衡水学院、邢台学院、晋中学院、长治学院、河北民族师范学院和吕梁学院,作者全为一线教学人员。本书是河北师范大学国家级生物科学特色专业建设和河北省动物学精品课程建设项目的组成部分,在编写过程中得到科学出版社和河北师范大学的大力支持,在此深表谢意!

尽管编写过程中我们进行了充分的讨论,但由于编者水平所限,书中难免有疏漏和不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2012 年 11 月

目 录

前 言

第一章 绪论 1

第一节 动物学的基本概念 1

一、动物学的定义 1

二、研究动物学的目的和意义 1

第二节 动物学的研究内容 1

一、纵向研究 1

二、横向研究 1

三、多层次的研究体系 2

四、边缘交叉学科 2

第三节 动物学的研究方法 2

一、观察与描述 2

二、比较与分析 2

三、条件与实验 2

四、综合研究法 2

第四节 动物分类学基础知识 2

一、动物分类的意义和方法 2

二、物种的概念和分类阶元 3

三、动物的命名和现行分类系统 4

思考题 4

第二章 原生动物门 5

第一节 原生动物门的特征 5

一、形态结构 5

二、营养方式 5

三、运动器 5

四、生殖与发育 6

五、包囊 6

第二节 原生动物门的分类 6

一、鞭毛纲(Mastigophora) 7

二、肉足纲(Sarcodina) 9

三、孢子纲(Sporozoa) 11

四、纤毛纲(Ciliata) 14

第三节 原生动物门的经济意义 17

第四节 原生动物门的系统发展 18

思考题 18

第三章 多细胞动物的起源 19

第一节 动物细胞结构与组织 19

一、动物的细胞 19

二、动物组织 21

三、动物的器官与系统 26

第二节 多细胞动物的发育 26

一、动物发育的阶段 26

二、体腔 30

第三节 多细胞动物的起源 32

一、多细胞动物起源的证据 32

二、多细胞动物起源的学说 33

思考题 34

第四章 多孔动物门 35

第一节 多孔动物门的主要特征 35

一、体型大多数无对称 35

二、无器官系统和明确的组织 35

三、特有的水沟系 36

四、生殖与胚胎发育 37

第二节 多孔动物门的分类 38

第三节 多孔动物门的起源与进化 39

思考题 40

第五章 刺胞动物门 41

第一节 刺胞动物门的主要特征 41

一、辐射对称 41

二、两胚层 41

三、原始消化循环腔有口无肛门 41

四、具细胞与组织的分化 42

五、原始神经系统——网状神经 42

六、生活史 42

第二节 刺胞动物门的分类 43

一、水螅纲(Hydrozoa) 43

二、钵水母纲(Scyphozoa) 48

三、珊瑚纲(Anthozoa) 51

第三节 刺胞动物门的起源与演化	53	五、闭管式循环系统	90
思考题	54	六、链状神经系统	91
第六章 扁形动物门	55	七、担轮幼虫	92
第一节 扁形动物门的主要特征	55	第二节 环节动物门的分类	92
一、两侧对称(或称左右对称)	55	一、多毛纲(Polychaeta)	93
二、中胚层的形成	55	二、寡毛纲(Oligochaeta)	95
三、皮肤肌肉囊	55	三、蛭纲(Hirudinea)	100
四、消化系统	55	第三节 环节动物的起源与进化	103
五、排泄系统	56	第四节 环节动物的经济意义	103
六、神经系统和感觉器官	56	思考题	104
七、生殖系统	56	第九章 软体动物门	105
第二节 扁形动物门的分类	56	第一节 软体动物门的主要特征	105
一、涡虫纲(Turbellaria)	56	一、身体的划分	105
二、吸虫纲(Trematoda)	61	二、外套膜	106
三、绦虫纲(Cestoidea)	67	三、贝壳	107
第三节 寄生虫与寄主的关系	71	四、消化系统	108
一、寄生虫对寄主的影响	72	五、呼吸器官	108
二、寄主对寄生虫感染的免疫性	72	六、体腔和循环系统	108
三、寄生虫对寄生生活的适应	72	七、排泄器官	109
四、预防途径	73	八、神经系统和感觉器官	109
第四节 扁形动物门的系统发育	73	九、生殖和发育	109
思考题	73	第二节 软体动物的分类	110
第七章 线虫动物门	74	一、单板纲(Monoplacophora)	110
第一节 线虫动物门的主要特征	74	二、无板纲(Aplacophora)	111
一、外部形态和大小	74	三、多板纲(Polyplacophora)	111
二、内部结构与生理	75	四、腹足纲(Gastropoda)	112
第二节 线虫动物门的分类	81	五、双壳纲(Bivalvia)	118
一、具腺纲(Adenophorea)	81	六、掘足纲(Scaphopoda)	123
二、分泌纲(Secernentea)	82	七、头足纲(Cephalopoda)	123
第三节 线虫动物门的起源与进化	84	第三节 软体动物门的起源与演化	129
第四节 线虫动物门的经济意义	84	第四节 软体动物门的经济意义	129
一、有益的方面	84	思考题	130
二、有害的方面	86	第十章 节肢动物门	131
思考题	86	第一节 节肢动物门的主要特征	131
第八章 环节动物门	88	一、身体异律分节	131
第一节 环节动物门的主要特征	88	二、几丁质外骨骼	131
一、分节现象	88	三、附肢分节	132
二、刚毛和疣足	88	四、肌肉系统	133
三、次生体腔	89	五、开管式循环系统	133
四、后肾管排泄系统	90		

六、呼吸系统	133	思考题	166
七、排泄系统	133	第十三章 无脊椎动物若干小门简介	167
八、神经系统和感觉器官	134	第一节 中生动动物门	167
第二节 节肢动物门的分类	134	第二节 扁盘动物门	168
一、三叶虫亚门(Trilobitomorpha)	135	第三节 栉水母动物门	169
二、甲壳亚门(Crustacea)	135	第四节 纽形动物门	171
三、螯肢亚门(Chelicerata)	138	第五节 线形动物门	172
四、六足亚门(Hexapoda)	140	第六节 动吻动物门	172
五、多足亚门(Myriapoda)	150	第七节 轮虫动物门	173
第三节 昆虫与人类的关系	151	第八节 棘头动物门	174
思考题	152	第九节 腹毛动物门	174
第十一章 棘皮动物门	153	第十节 内肛动物门	175
第一节 棘皮动物门的主要特征	153	第十一节 蠕虫动物门	175
一、次生性辐射对称	153	第十二节 星虫动物门	176
二、体壁与骨骼	153	第十三节 须腕动物门	177
三、体腔	154	第十四节 毛颚动物门	178
四、消化系统	154	第十五节 苔藓动物门	179
五、水管系统	155	思考题	179
六、血系统	155	第十四章 脊索动物门	180
七、围血系统	155	第一节 脊索动物门的主要特征	180
八、呼吸与排泄	156	第二节 脊索动物门分类概述	181
九、神经系统和感觉器官	156	一、尾索动物亚门(Urochordata)	181
十、生殖和个体发育	157	二、头索动物亚门(Cephalochordata)	181
第二节 棘皮动物门的分类	158	三、脊椎动物亚门(Vertebrata)	181
一、有柄亚门(Pelmatozoa)	159	第三节 脊索动物门的起源与演化	181
二、游移亚门(Elutherzoa)	159	第四节 尾索动物亚门	182
第三节 棘皮动物门的系统发育	161	一、尾索动物的主要特征	182
第四节 棘皮动物门的经济意义	161	二、代表动物——海鞘	182
思考题	162	三、尾索动物亚门的分类	184
第十二章 半索动物门	163	第五节 头索动物亚门	185
第一节 半索动物门的主要特征	163	一、头索动物的主要特征	185
一、外部形态	163	二、代表动物——白氏文昌鱼	185
二、内部结构与生理	163	三、头索动物的分类	188
第二节 半索动物门的分类	165	第六节 脊椎动物亚门	188
一、肠鳃纲(Enteropneusta)	165	一、脊椎动物亚门的主要特征	188
二、羽鳃纲(Pterobranchia)	165	二、脊椎动物亚门分类	189
第三节 半索动物门的起源与演化	166	思考题	190
一、分类地位	166	第十五章 圆口纲	191
二、亲缘关系	166	第一节 圆口纲的主要特征	191
三、适应辐射	166	一、圆口纲的原始性特征	191

二、圆口纲的特化特征	191	四、肌肉系统	227
第二节 圆口纲的形态结构与功能	191	五、消化系统	228
一、外形	191	六、呼吸系统	229
二、内部结构	192	七、循环系统	229
第三节 圆口纲的分类	194	八、排泄系统	232
一、七鳃鳗目(Petromyzoniformes)	194	九、生殖系统	232
二、盲鳗目(Myxiniformes)	194	十、神经系统	233
第四节 圆口纲的起源与演化	195	十一、感觉器官	234
思考题	196	第三节 两栖纲的分类	235
第十六章 鱼类	197	一、无足目(Apoda 或 Gymnophiona)	235
第一节 鱼类的主要特征	197	二、有尾目(Caudata 或 Urodela)	235
第二节 鱼类的形态结构与功能	198	三、无尾目(Anura 或 Salientia)	236
一、外形	198	第四节 两栖纲的起源与演化	237
二、皮肤及其衍生物	200	第五节 两栖纲的经济意义	238
三、骨骼系统	201	一、珍稀种类	238
四、肌肉系统	204	二、生态环境资源	238
五、消化系统	206	三、药用资源	238
六、呼吸系统	207	四、食用资源	238
七、循环系统	209	五、实验和观赏资源	238
八、排泄系统	210	思考题	239
九、生殖系统	211	第十八章 爬行纲	240
十、神经系统	212	第一节 爬行纲的主要特征	240
十一、感觉器官	214	第二节 羊膜卵及其在动物演化史上的意义	240
第三节 鱼类的分类	215	一、羊膜卵结构	240
一、软骨鱼纲(chondrichthyes)	215	二、羊膜卵胚膜发育	240
二、硬骨鱼纲(Osteichthyes)	216	三、羊膜卵在动物演化史上的意义	241
第四节 鱼类的洄游	221	第三节 爬行纲的形态结构与功能	241
第五节 鱼类的起源与演化	221	一、外形	241
第六节 鱼类的经济意义	221	二、皮肤	241
一、我国渔业概况	221	三、骨骼系统	242
二、鱼类资源利用	222	四、肌肉系统	244
思考题	222	五、消化系统	244
第十七章 两栖纲	224	六、呼吸系统	245
第一节 两栖纲的主要特征	224	七、循环系统	245
第二节 两栖纲的形态结构与功能	224	八、排泄系统	246
一、外形	224	九、生殖系统	247
二、皮肤系统	225	十、神经系统	248
三、骨骼系统	225	十一、感觉器官	248

第四节 爬行纲的分类·····	250
一、喙头蜥目(Rhynchocephaliformes)	
·····	250
二、龟鳖目(Testudoformes) ·····	250
三、有鳞目(Lacertiformes) ·····	251
四、鳄目(Crocodiliformes) ·····	253
第五节 爬行纲的起源与演化·····	253
一、爬行纲的起源 ·····	253
二、爬行纲的演化 ·····	253
第六节 爬行纲的经济意义·····	254
一、生态系统中的作用 ·····	254
二、食用 ·····	254
三、工艺用 ·····	254
四、药用 ·····	254
五、其他 ·····	254
思考题·····	255
第十九章 鸟纲 ·····	256
第一节 鸟纲的主要特征·····	256
第二节 鸟纲的形态结构与功能·····	256
一、外部形态 ·····	256
二、皮肤 ·····	257
三、骨骼系统 ·····	258
四、肌肉系统 ·····	261
五、消化系统 ·····	262
六、呼吸系统 ·····	264
七、循环系统 ·····	266
八、排泄系统 ·····	267
九、生殖系统 ·····	268
十、神经系统和感觉器官 ·····	268
第三节 鸟纲的分类·····	270
一、平胸总目(Ratitae) ·····	270
二、企鹅总目(Impennes) ·····	271
三、突胸总目(Carinatae) ·····	271
第四节 鸟类的繁殖和迁徙·····	275
一、鸟类的繁殖 ·····	275
二、鸟类的迁徙 ·····	276
三、鸟类的起源与演化 ·····	277
第五节 鸟类的经济意义·····	278
一、鸟类的益害 ·····	278
二、狩猎鸟类 ·····	279

三、观赏鸟类 ·····	279
四、鸟类的驯化 ·····	280
五、鸟类的其他价值 ·····	280
思考题·····	281
第二十章 哺乳纲 ·····	282
第一节 哺乳纲的主要特征·····	282
第二节 哺乳纲的形态结构与功能 ···	282
一、外形 ·····	282
二、皮肤结构及其衍生物 ·····	282
三、骨骼系统 ·····	285
四、肌肉系统 ·····	287
五、消化系统 ·····	288
六、呼吸系统 ·····	289
七、循环系统 ·····	290
八、排泄系统 ·····	290
九、生殖系统 ·····	291
十、神经系统 ·····	294
十一、感觉器官 ·····	297
十二、内分泌系统 ·····	297
第三节 哺乳纲的分类·····	299
一、原兽亚纲(Prototheria) ·····	299
二、后兽亚纲(Metatheria) ·····	299
三、真兽亚纲(Eutheria) ·····	300
第四节 哺乳纲的起源与演化·····	305
一、起源 ·····	305
二、演化 ·····	305
第五节 哺乳纲的经济意义·····	306
一、哺乳动物的有益方面 ·····	306
二、哺乳动物的有害方面 ·····	306
思考题·····	306
第二十一章 动物的地理分布 ·····	308
第一节 动物的分布·····	308
一、陆地动物分布 ·····	308
二、水域动物分布 ·····	308
第二节 世界陆地动物地理分区·····	309
第三节 我国动物地理分区·····	312
思考题·····	316
主要参考文献 ·····	317
索引 ·····	320

第一章 绪 论

自然界由生物和非生物两大类物质组成。生物是具有新陈代谢、生长、发育、繁殖、遗传变异和适应性等特征的有机体。目前已描述定名的生物约 200 万种,但实际生存的可能超过 800 万种。为了更好地研究和利用如此浩繁的生物,长期以来生物学家们在生物的分界上做了大量的研究工作,逐渐形成了生物分类的分界学说,即动物界、植物界、原生生物界、原核生物界、真菌界和病毒界。在生物分界过程中,动物界早在林奈时代就被认识并划分出来。在人类认识自然、生存和发展的漫长历史中,积累了极为丰富的动物知识,动物学随之建立和发展起来。

第一节 动物学的基本概念

一、动物学的定义

动物学(zoology)是一门研究动物的形态结构、分类、生命活动与环境的关系及发生发展规律的生物学基础学科。经历了两千多年的发展,动物学在形态学、分类学、生理学、生物化学和分子生物学等方面取得了丰硕的研究成果,已成为一门分支十分广泛的学科。

二、研究动物学的目的和意义

纷纭多彩的动物界与人类的衣、食、住、行,乃至精神生活都密不可分,其重要意义不言而喻。研究动物学的目的主要在于揭示动物生命活动的客观规律和奥秘,并基于这些规律合理地、可持续地利用动物资源,为人类的生产和生活服务。从事动物学研究工作,不仅要使动物学不断得到丰富和发展,而且要提供充分利用和保护动物资源的方法、途径和理论依据,使有益动物得到可持续的开发和利用,有害动物得到有效的控制。此外,动物学是生物科学的基础学科,学好动物学才能为生物科学的学习、研究和发展打下坚实的基础。

第二节 动物学的研究内容

一、纵向研究

以动物演化过程为线索,依据研究对象的不同可分为无脊椎动物学和脊椎动物学两大类;也可细分为各种具体类群的研究学科,如原生动物学、贝类学、昆虫学、鱼类学、鸟类学、哺乳动物学等。

二、横向研究

动物学的研究内容广泛而复杂,依据研究层次的不同可分为动物形态学、动物生理学、动物分类学、动物生态学、发育生物学和动物遗传学等;依据研究重点和服务范围的不同又可分为资源动物学、医用动物学、水产学、畜牧学等。

三、多层次的研究体系

动物学的研究也可归纳为微观和宏观两大方面,二者既分为两极又相互结合,从生态系统、群体、个体、细胞、分子等不同层次水平对动物进行研究。

四、边缘交叉学科

随着其他基础理论学科、自然资源学科、社会科学学科与动物学的相互渗透,以及新技术、新方法的广泛应用,许多以动物学为基础的交叉学科、边缘学科应运而生。例如,保护生物学(conservation biology)是一门新兴的综合性学科,其针对全世界生物多样性面临的严重危机,研究保护物种、保护生物多样性和持续利用生物资源等问题。动物生物化学、动物物理学、仿生学等均属于边缘交叉学科。

第三节 动物学的研究方法

一、观察与描述

通过观察将动物的外部特征、内部结构、生活习性等如实系统地记录下来。记录方式包括文字描述、绘图、摄影、摄像、仪器记录等。观察描述法是最简便的直观研究法,观察时必须细微,描述要真实,从而为有关研究积累可靠的第一手资料。

二、比较与分析

通过对各动物类群形态结构、生理生化特点、生活习性等多方面的对比研究,发现它们之间的异同,揭示其生存和进化规律。只有通过对不同动物从宏观的形态结构到微观的细胞、分子水平的比较,才能对动物学的各种问题进行研究并得到正确的结论。比较法是有效的学习和研究方法。

三、条件与实验

在一定可控条件下,从事对动物生命活动的观察、分析与研究。由于实验条件可根据需要而改变,它比一般的观察更能揭示动物活动的实质,是科学研究中最常用的方法。

四、综合研究法

动物学是一门综合性学科,只有运用多学科交叉知识,采用多种技术进行综合研究,才能取得显著的研究成果,使研究向更深方向发展。

第四节 动物分类学基础知识

一、动物分类的意义和方法

全世界已描述和定名的动物有 100 多万种,不但种类繁多,而且新发现的物种还在不断增加。如果没有一个完整的、能反映其进化系统的分类法,就不可能正确地认识和区分物种,或者更深入地掌握其发生发展规律。要深入研究和有效利用这个丰富多彩的动物世界,就必须

提供辨别物种的科学依据来描述物种、给予命名,并将其分门别类的系统整理。如此不仅可以探索物种形成的规律,了解各种动物在生物界中所占的地位及其进化历程,认识各类动物与人类的关系;而且在生产实践中,对于有害动物的防控、有益动物的利用和良种繁育等方面都具有重要的意义。

动物的分类主要依据自然分类法,即以动物形态或解剖上的相似性和差异性的总和为基础,以古生物学、比较解剖学、比较胚胎学上的证据为依据进行分类,这种分类方法基本上反映了动物界各类群的自然亲缘关系,称为自然分类方法。

随着现代新设备、新技术、新观念的更新,特别是计算机分析在动物学上的应用,动物的分类学方法有了很大的发展。数值分类学方法:利用计算机对动物的相似性特征进行统计分类。分子分类学方法:利用 DNA 或 RNA 的碱基序列和基因的相似性程度分析不同物种之间的分类地位。支序分类方法:通过血缘关系和祖征与衍生特征来确定不同的分支分类单元,建立谱系或系统进化树进行分类。进化分类方法:通过决定同源特征或同功特征、原始特征与衍生特征来估计两个类群之间的进化差异程度来分类。

二、物种的概念和分类阶元

物种简称种,是分类的基本单位,是由同种个体构成的群体,种占有一定自然空间,同种个体可繁殖后代,与其他物种保持生殖隔离;种是动物发展的连续性和间断性的统一形式。种的存在是客观的,它有自己相对稳定的界限可以与别的种相区别。

根据林奈最早提出的自然分类方法,动物界的分类阶元(也称分类等级)一般由大而小分为 7 级:界(kingdom)、门(phylum)、纲(class)、目(order)、科(family)、属(genus)、种(species)。任何一种已知动物在动物系统中的地位均可在这个体系中准确地表示出来。有时为了更精确地表达种的分类地位,常常在上述分类阶元之间再加入一些阶元,一般是在原阶元名称之前加上总(super-)或亚(sub-)而形成,如总目(superorder)、亚目(suborder)、亚种(subspecies)等。在所有分类阶元中,只有种是单一的、客观存在的,其他分类阶元则是主观人为的。

种以下的分类阶元有亚种。亚种是指种内个体在地理和生态上充分隔离后,形成的具有一定特征的群体。但其仍属于种的范围,不同亚种之间可以繁殖。人工选育出来的动物类群,种以下的分类单元称为品种。

种 群

种群是在一定空间中同种个体的集合体,表示种群是由同种个体组成,它占有一定的空间(或领域),同种个体通过种内关系有机地组成一个统一体。种群这个概念,既可以从抽象上应用,也可以从具体上应用。讨论种群生态学理论时,种群是抽象的;研究实际种群时是具体的,如某个池塘中的鲤鱼种群、某片森林中的金丝猴种群。种群的基本特征包括种群的密度或大小;初级种群参数,即影响种群大小的 4 个基本参数,包括出生率、死亡率、迁入率、迁出率;由基本特征和初级种群参数导出的次级种群参数,包括种群的年龄分布、性别比例、种群增长、种群调节和空间分布型。

三、动物的命名和现行分类系统

根据国际动物分类学规定,每一物种都有一个国际通用的学名(scientific name),命名方法统一采用林奈创建的“双名法”(binominal nomenclature),即物种的学名使用斜体的拉丁文,由属名+种本名组成,属名的首字母大写,种本名的首字母小写,如意大利蜂的学名为 *Apis mellifera*。学名后常附加当初定名人的姓氏,如 *Apis mellifera* Linnaeus,表示意大利蜂是由林奈定名的。

亚种的学名一般采用“三名法”命名,由属名+种本名+亚种名 3 部分组成,如东亚飞蝗的学名为 *Locusta migratoria manilensis* (Meyen)。

根据细胞数量、胚层、体腔、体型、体节、附肢、脊索及内部器官的系统发生发展等特征,把整个动物界分化为若干门。目前动物界约分为 36 个门,下面介绍的是比较常用的动物门类:

①原生动物门(Protozoa);②中生动物门(Mesozoa);③多孔动物门(Porifera);④扁盘动物门(Placozoa);⑤刺胞动物门(Cnidaria);⑥栉水母门(Ctenophora);⑦扁形动物门(Platyhelminthes);⑧纽形动物门(Nemertinea);⑨轮虫动物门(Rotifera);⑩腹毛动物门(Gastrotricha);⑪动吻动物门(Kinorhyncha);⑫线虫动物门(Nematoda);⑬线形动物门(Nematomorpha);⑭棘头动物门(Acanthocephala);⑮内肛动物门(Entoprocta);⑯环节动物门(Annelida);⑰螠虫动物门(Echiura);⑱星虫动物门(Sipuncula);⑲须腕动物门(Pogonophora);⑳软体动物门(Mollusca);㉑节肢动物门(Arthropoda);㉒苔藓动物门(Bryozoa);㉓毛颚动物门(Chaetognatha);㉔棘皮动物门(Echinodermata);㉕半索动物门(Hemichordata);㉖脊索动物门(Chordata)。

思考题

1. 动物学的定义是什么? 研究动物学的目的是什么?
2. 动物学主要有哪些研究方法?
3. 何谓双名法、物种、亚种、品种?
4. 动物主要门类有哪些?

第二章 原生动物门

原生动物门(Protozoa)的动物身体由一个细胞组成,故称为单细胞动物。眼虫(*Euglena*)、大变形虫(*Amoeba proteus*)、疟原虫(*Plasmodium*)和大草履虫(*Paramecium caudatum*)等都是原生动物。它们是动物界中最原始、体型最微小、单细胞、结构最简单的一类动物。

第一节 原生动物门的特征

一、形态结构

原生动物身体微小,一般要用显微镜才能看到。其大小一般为 $30\sim 300\mu\text{m}$,最小的为 $2\sim 3\mu\text{m}$,最大可有 100mm 左右。原生动物的生活机能全在一个细胞内,由不同的细胞器来完成。因此,作为一个动物体来说,它的结构最简单;而作为一个能营独立生活的细胞水平的个体来说,原生动物细胞的分化又是最复杂的。极少数原生动物有由若干个体聚合形成的群体,群体中的各个个体都保持着相对独立性,最多只是出现体细胞和生殖细胞的分化,细胞不化为组织。

原生动物的体表有细胞膜,由于生活方式的多样性,大多数原生动物的体表具有较厚且有弹性的表膜,既可使动物体保持一定的形态,还能适当改变身体形状。有的种类(如大变形虫)的细胞膜极薄,甚至在普通显微镜下都难以辨认,这种称为质膜的细胞膜不足以使动物体保持固定的形状,能随细胞内原生质的不断流动而改变体形。有的种类体表形成坚固的外壳,外壳有几丁质、硅质、钙质或纤维质等,如表壳虫(*Arcella vulgaris*)。

原生动物的细胞质多分化为内质和外质两层。外质在质膜下,均匀而清晰透明,致密且无颗粒;内质在外质里面,不透明,易流动,且多颗粒。

原生动物的细胞核位于内质中,一个细胞一般具有一个核,但也有两个或多个的。核可分为泡状核和致密核两种。染色质较少,分布不均匀的核称为泡状核;染色质较多,均匀而致密地分布于核内的核称为致密核。

二、营养方式

原生动物的 3 种营养方式,几乎包含了生物界的全部营养方式。

(1) **光合营养**(phototrophy)。体内含叶绿体,能进行光合作用,为自己制造食物,如眼虫。
(2) **渗透营养**(osmotrophy)。借体表的渗透作用吸收周围环境的可溶性有机物质,如眼虫。

(3) **吞噬营养**(phagotrophy)。靠**伪足**(pseudopodium)、**胞口**(cytostome)等不同细胞器吞食其他生物或有机碎屑为食,如大变形虫。

三、运动器

原生动物的运动器有以下 3 种。

(1) **鞭毛**(flagellum)。由周围 9 对联合微管和中央 2 个单独微管组成的“9+2”结构,是细胞表面的可动突起,如眼虫。

(2) 伪足。临时性的细胞质突起,有运动和摄食功能,如大变形虫。

(3) **纤毛**(cilium)。与鞭毛结构相同,但短而数量多,如草履虫。

四、生殖与发育

原生动物的生殖有 **无性生殖**(asexual reproduction) 和 **有性生殖**(sexual reproduction) 两类。

(一) 无性生殖

无性生殖存在于所有的原生动物,在一些种类中它是唯一的生殖方式,主要包括下面 4 种方式。

1) 二分裂 即细胞核先以有丝分裂的方式(少数情况下是无丝分裂)一分为二,然后细胞质平均分裂为二,从而形成两个相等的子体,如大变形虫、草履虫和眼虫的无性生殖。二分裂包括横二分裂和纵二分裂。

2) 出芽 此种方式和二分裂基本相同,但形成的两个个体不相同,一般将大的称为母体,小的称为芽体。有的还可以同时形成许多个芽体,如夜光虫(*Noctiluca*)。

3) 复分裂 细胞核先迅速分裂形成多个子核后,移到细胞的表面,随后围绕每一个子体的细胞质也进行分裂,从而形成许多子体,如疟原虫。

4) 质裂 有些多核的原生动物无需先进行核的分裂,而是细胞质在分裂时直接包围部分细胞核形成两个或多个新个体,如蛙片虫(*Opalina*)等。

(二) 有性生殖

1) 配子生殖 即两个配子融合形成新个体。除某些鞭毛虫和有孔虫为同配生殖外,多数原生动物为异配生殖。

2) 接合生殖 为纤毛虫所特有。接合时两个虫体口沟处暂时相贴,口沟处的细胞膜相溶,互换小核及部分细胞质后各自进行分裂,形成新个体,如草履虫。

五、包囊

多数原生动物在不利环境条件下,能分泌胶质形成厚壳,将自身包裹起来,不摄食也不再运动,此即**包囊**(cyst)。包囊具有抵抗严寒、酷暑、干燥等不良环境的能力,又极易被水、风等带到其他地方,一旦条件适合,虫体即破囊而出。有些原生动物还能在包囊内进行纵二分裂,如眼虫等。

第二节 原生动物门的分类

原生动物约 3 万种,对其分类,学者们见解分歧较大。本书依据 1964 年将原生动物视为动物界一门的分类系统,介绍原生动物最基本、最重要的 4 个纲:鞭毛纲、肉足纲、孢子纲和纤毛纲。

一、鞭毛纲(Mastigophora)

鞭毛纲包括眼虫、团藻(*Volvox*)、利什曼原虫(*Leishmania*)等具鞭毛的原生动物。

(一) 鞭毛纲的主要特征

具有鞭毛是鞭毛纲动物最主要的特征。鞭毛纲的动物通常在成熟阶段具鞭毛 1 根或多根作为运动器官,此外鞭毛还有捕食、附着和感觉等功能。每条鞭毛可分为以下两部分。

1. 鞭毛

鞭毛是细胞表面可动的突起,在电镜下它的横切面最外为细胞膜,膜内的外周有 9 个双联体微管排成一圈,每个双联体上有 2 短臂顺时针对着下一双联体,各双联体又有放射辐伸向中心。一般认为短臂由动力蛋白组成,具有 ATP 酶的活性,可使双联体微管彼此相对滑动,从而使鞭毛产生运动。中心一组则由中央鞘包围两个单独的微管(图 2-1)。

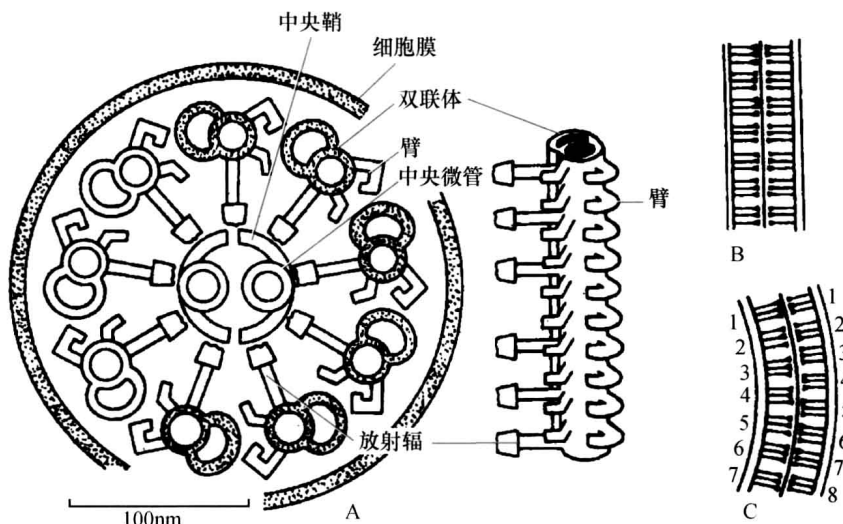


图 2-1 电镜下鞭毛结构图(Alexzander, 1979)

A. 一个带臂和放射辐的双联体微管; B. 部分直的纤毛纵切面; C. 部分弯的纤毛纵切面

2. 基体

基体是鞭毛深入细胞质的部分,鞭毛由此产生,一个基体通过根丝体与细胞核相连,表明鞭毛可能受核的控制,基体在虫体分裂时起着中心粒的作用。

(1)营养。原生动物所有的 3 种营养方式鞭毛纲都有。具色素体的鞭毛虫行光合作用,无色素体的则行渗透营养,有的还可吞噬固体颗粒或微小生物,进行吞噬营养。眼虫等除了能行光合作用自己制造食物外,在无光的条件下也能通过体表渗透,吸收外界的有机物质,此为兼养性营养。

(2)生殖。鞭毛纲的无性生殖主要是纵二分裂,如眼虫。有的种类可进行出芽生殖,如夜光虫。有性生殖则有盘藻(*Gonium*)等的同配生殖和团藻等的异配生殖。包囊化普遍。

(二) 鞭毛纲的亚纲

已知鞭毛纲营自由生活种约 5100 种,营寄生生活种约 1800 种。根据其营养方式的不同,