

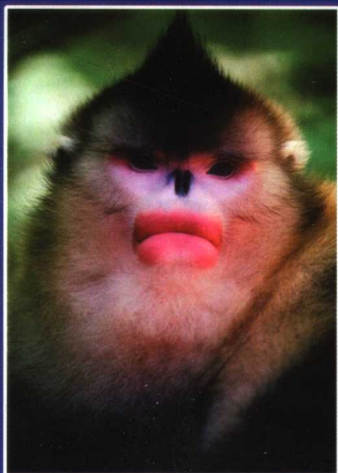


高等师范院校新世纪教材

侯 林 吴孝兵 主编

动物学

Zoology



科学出版社

www.sciencep.com

高等师范院校新世纪教材

动 物 学

侯 林 吴孝兵 主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是高等师范院校新世纪教材,由编者参考当前国内、外动物学最新的相关教材和文献资料,结合编者多年的教学实践编写而成。全书共分 22 章,全面、系统地介绍了无脊椎、脊椎动物在内的共 24 个门的动物形态学、分类学和生态学,着重反映形态学和分类学最新研究成果。特别设立了无脊椎动物起源与演化、脊椎动物起源与演化及动物地理分布三个章节,着重介绍当前关于动物起源、进化和动物分子进化等研究的最新研究进展和新成果。各章之前设有内容提要,章节后设有复习思考题以供掌握、复习和巩固之用。

本书可作为高等院校生物科学专业本科生的动物学教材,也可作为从事动物学、医学、农学、养殖、海洋学等学科研究和教学的研究人员、院校师生和生产实践人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

动物学/侯林,吴孝兵主编. —北京:科学出版社,
2007

高等师范院校新世纪教材

ISBN 978-7-03-019712-2

I. 动… II. ①侯…②吴… III. 动物学—师范大学—教材 IV. Q95

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 129386 号

责任编辑:陈 露 朱 强 李 瑾 / 责任校对:连秉亮
责任印制:刘 学 / 封面设计:一 明

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>

南京展望文化发展有限公司排版

江苏省句容市排印厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 9 月第 一 版 开本:A4(890×1240)

2007 年 9 月第一次印刷 印张:31 1/4 插页:16

印数:1—5 200 字数:871 000

定价:46.00 元

《高等师范院校新世纪教材》(生命科学系列)

教材编写委员会

主任委员 王全喜

副主任委员 安利国 何奕昆

委 员 (按姓氏笔画排序)

王全喜 王宝山 王曼莹 朱 筠

安利国 杨 玲 张飞雄 张红绪

张彦定 张恒庆 何奕昆 林跃鑫

侯和胜 聂刘旺 徐来祥 彭贤锦

魏学智

执行秘书 陈 露

《动物学》编辑委员会

主 编 侯 林 吴孝兵

副 主 编 (按姓氏笔画为序)

吴跃峰 范学铭 赵 匠 赛道建

编 委 (按姓氏笔画为序)

冯照君 刘 强 孙红英 杨 明

李利珍 吴孝兵 吴跃峰 邵 晨

陈寅山 范学铭 郑泉荣 赵 匠

侯 林 俞伟东 鲍毅新 赛道建

潘鸿春

前 言

动物学是生物学研究范畴中的一大分支,它是研究动物各类群的分布、形态结构、生活、发生和发展等规律及其与周围环境相互关系的学科。现代动物学所包含的内容愈来愈丰富,研究动物生命活动的方法愈来愈新,所涉及的内容也愈来愈多,形成了完整的学科体系。动物学依据达尔文的理论基础,即以个体发育与系统发育、功能与形态、机体与环境的统一性为前提,系统地研究动物的形态、生理、生态、分类、分布及其历史发展(包括个体发育与系统发育)的基本规律,已经逐步发展成多学科交叉的综合性的基础学科。

目前尽管国内出版了多部动物学教材,但随着高等师范院校教学内容和课程改革的不断深入,急需一部能够适合当前师范院校教学内容和课程改革需要,兼顾农、林、海洋和水产等院校和专业动物学教学的新世纪教材。编者在从事多年动物学教学的情况下,根据动物学学科发展和教学改革的要求,在科学出版社的组织下,全国 13 所师范院校 16 位从事动物学教学的专家、学者组成了编委会,分工编写了这本新世纪教材。

本教材的突出特色是:① 系统性。力求按照系统进化的主线,系统地介绍无脊椎和脊椎动物的形态、生理、生态、分类和分布等的基本规律。② 实用性。力求与高等师范院校的教学计划和培养目标相一致,并增加了分类及生态分布等理论与实践相结合的内容。③ 创新性。在一些章节加入了本书编者的科研成果,增加了原始创新的内容。全书尽量把本学科在世界上比较公认的新理论、新观点和新方法以及有争议的观点介绍给读者,使读者对当前动物学研究的热点问题有个比较清楚的认识。

本书共 23 章,分别介绍了包括无脊椎动物和脊椎动物在内的 24 个门的动物的形态学、分类学和生态学,着重反映形态学和分类学最新研究成果。特别设立了无脊椎动物的起源与演化、脊椎动物的起源与演化及动物地理分布三个章节,主要介绍当前关于动物起源、进化的最新研究进展及动物的分子进化等研究的新成果。全书之后附有词汇索引和我国国家级保护动物名录。各章之前设有内容提要,各章后设有复习思考题以供掌握、复习和巩固之用。其中绪论、第 13 章由辽宁师范大学侯林编写;第 1 章、第 4 章由哈尔滨师范大学范学铭编写;第 2 章由天津师范大学刘强编写;第 3 章由徐州师范大学冯照军编写;第 5 章由沈阳师范大学杨明编写;第 6 章由安徽师范大学潘鸿春编写;第 7 章由吉林师范大学赵匠编写;第 8 章由徐州师范大学冯照军、哈尔滨师范大学范学铭编写;第 9 章节肢动物门的主要特征、螯肢动物亚门由南京师范大学孙红英编写,甲壳亚纲由辽宁师范大学侯林、姚锋编写,六足亚门由上海师范大学李利珍编写,多足亚门和有爪动物门由福建师范大学陈寅山编写;第 10 章、第 11 章由浙江师范大学郑泉荣编写;第 14 章、第 15 章、第 22 章由上海师范大学俞伟东编写;第 16 章由河北师范大学吴跃峰编写;第 17 章由浙江师范大学邵晨编写;第 18 章、第 21 章由安徽师范大学吴孝兵编写;第 19 章由山东师范大学赛道建编写;第 20 章由浙江师范大学鲍毅新编写;无脊椎动物学部分由侯林统稿,脊椎动物学部分由吴孝兵统稿;最终由侯林统稿并最后定稿。

本书编写过程中得到科学出版社和编者所在单位的大力支持,特别是在选题的决策、策划以及后期编审、校对等方面做了大量工作。辽宁师范大学赵欣涛、张筠、张瑞锋、毕相东、王雪、刘晓惠、刘芳和闫晗等研究生协助收集部分资料和插图绘制工作。科学出版社陈露编辑对编委会的组成、与编委的联络及书稿的审校工作中付出了非常艰辛的劳动,山东师范大学安利国教

授对本书的编写提出很多建议性的意见,在此一并表示感谢。尽管编者在教材的科学性、创新性、准确性、系统性、前瞻性和实用性方面做出了较大的努力,但受学术水平所限,加之时间比较仓促,书中欠妥之处和错误在所难免,特别是插图的选取,我们尽量做到标明出处,但有些插图由于时间久远,无法确认,诚恳希望同行和读者给以批评指正。

侯 林

2007年6月2日

目 录

绪 论	1	1.3.2 温度	30
0.1 动物学的定义	1	1.3.3 氧和二氧化碳	31
0.1.1 生物的基本特征	1	1.3.4 酸度	31
0.1.2 动物的基本特征	2	1.3.5 盐度	31
0.2 动物学研究的内容与分支学 科	2	1.3.6 食物	31
0.2.1 物种与动物的分类	2	1.3.7 原生动物与其他动物 间的相互关系	31
0.2.2 动物学的分支学科	4	1.4 原生动物的主要研究进展	31
0.3 动物的多样性与进化	5	思考题	32
0.3.1 我国动物的多样性	6	第2章 多细胞动物的发育与起源	33
0.3.2 寒武纪生命大爆发	8	2.1 多细胞动物的发育	33
0.4 动物学研究的方法	8	2.1.1 什么是个体发育	33
0.4.1 观察描述法	8	2.1.2 多细胞动物个体发育	33
0.4.2 比较法	9	2.2 系统发育	38
0.4.3 实验法	9	2.2.1 系统发育的概念	38
0.4.4 历史法	9	2.2.2 生物发生律(重演律)的 中心内容	38
0.4.5 人工模拟生命	9	2.3 多细胞动物的起源	38
0.5 现代动物学研究的特点及所包 含的主要研究内容	9	2.3.1 多细胞动物起源于单胞 动物的证据	38
0.5.1 传统动物学研究的主要 特点及动物学研究的简 史	9	2.3.2 多细胞动物的祖先及其 起源学说	39
0.5.2 现代动物学研究的特点	10	2.4 中生动物(Mesozoa)	40
0.5.3 现代动物学研究的主要 内容	11	2.4.1 中生动物的主要特征和 分类	41
思考题	14	2.4.2 关于中生动物的演化 地位	41
第1章 原生动物门(Protozoa)	15	思考题	42
1.1 原生动物门的主要特征	15	第3章 多孔动物门(Porifera)	43
1.1.1 一般形态	15	3.1 多孔动物门的主要特征	43
1.1.2 生理及生殖特点	16	3.1.1 体制	43
1.2 原生动物的分类	17	3.1.2 细胞及组织分化	45
1.2.1 鞭毛纲	17	3.1.3 水沟系及其作用	47
1.2.2 肉足纲	21	3.1.4 繁殖及发育	48
1.2.3 孢子纲	23	3.1.5 生态特点	50
1.2.4 纤毛纲	27	3.2 多孔动物的分类及其在动物界	
1.3 原生动物的一般生态	30		
1.3.1 水	30		

的地位	50	5.1.6 神经系统(nervous system)	69
3.2.1 多孔动物的分类	50	5.1.7 生殖系统(reproductive system)	69
3.2.2 多孔动物在动物界的地位	51	5.2 扁形动物的分类	69
3.3 多孔动物的研究进展	52	5.2.1 涡虫纲(Turbellaria)	70
3.4 附:扁盘动物门(Placozoa)	52	5.2.2 吸虫纲(Trematoda)	74
思考题	54	5.2.3 绦虫纲(Cestoidae)	80
第4章 刺胞动物门(Cnidaria)	55	5.3 寄生虫和寄主之间的相互作用	84
4.1 刺胞动物门的主要特征	55	5.4 扁形动物的生态	84
4.1.1 辐射对称	55	5.5 扁形动物的研究进展	84
4.1.2 两胚层及原始胃循环腔	55	5.6 附:纽形动物门(Nemertinea)	85
4.1.3 细胞和组织分化	56	思考题	86
4.1.4 神经网	56		
4.1.5 刺细胞	56	第6章 假体腔动物(Pseudocoelomates)	87
4.1.6 水螅型与水母型	57	6.1 假体腔动物的主要特征	87
4.1.7 生殖与世代交替	57	6.2 假体腔动物的分类	88
4.1.8 多态现象	57	6.2.1 线虫动物门(Nematoda)	88
4.2 刺胞动物的分类	57	6.2.2 线形动物门(Nematomorpha)	93
4.2.1 水螅纲(Hydrozoa)	57	6.2.3 动吻动物门(Kinorhyncha)	94
4.2.2 钵水母纲(Scyphozoa)	61	6.2.4 轮虫动物门(Rotifera)	94
4.2.3 珊瑚虫纲(Anthozoa)	63	6.2.5 棘头动物门(Acanthocephala)	97
4.3 刺胞动物的生态	65	6.2.6 腹毛动物门(Gastrotricha)	99
4.4 刺胞动物的主要研究进展	65	6.2.7 内肛动物门(Entoprocta)	100
4.5 附:栉水母动物门(Ctenophora)	66	6.3 假体腔动物的研究进展	101
思考题	67	6.3.1 假体腔动物分类学研究	101
		6.3.2 轮虫的培养	101
		思考题	101
第5章 扁形动物门(Platyhelminthes)	68		
5.1 扁形动物门的主要特征	68	第7章 环节动物门(Annelida)	103
5.1.1 两侧对称(bilateral symmetry)	68	7.1 环节动物门的主要特征	103
5.1.2 中胚层(mesoderm)的形成	68	7.1.1 分节现象(metamerism)	
5.1.3 皮肤肌肉囊(dermo-muscular sac)	69		
5.1.4 消化系统(digestive system)	69		
5.1.5 排泄系统(excretory system)	69		

.....	103	8.2.7 头足纲(Cephalopoda)	.....	134	
7.1.2 次生体腔(secondary coelom)的发生及意义	.....	104	8.3 软体动物的研究进展	.....	141
.....	104	8.3.1 人工育珠	.....	141	
7.1.3 刚毛与疣足	.....	104	8.3.2 净化水质	.....	141
7.1.4 闭管式循环系统	.....	104	8.3.3 环境指示生物	.....	141
7.1.5 后肾管	.....	105	8.3.4 治疗帕金森氏症	.....	142
7.1.6 链状神经系统	.....	105	8.3.5 扇贝的人工养殖	.....	142
7.1.7 担轮幼虫	.....	106	思考题	.....	142
7.2 环节动物的分类	.....	106	第9章 节肢动物门(Arthropoda)	.....	147
7.2.1 多毛纲(Polychaeta)	.....	106	9.1 节肢动物门的主要特征	.....	147
.....	106	9.1.1 异律分节	.....	147	
7.2.2 寡毛纲(Oligochaeta)	.....	109	9.1.2 体壁	.....	148
.....	109	9.1.3 生长与蜕皮	.....	148	
7.2.3 蛭纲(Hirudinea)	.....	112	9.1.4 附肢及其进化	.....	149
7.3 环节动物的生态分布	.....	114	9.1.5 支持与运动	.....	150
7.4 现状及展望	.....	114	9.1.6 摄食与消化系统	.....	150
思考题	.....	114	9.1.7 循环与气体交换	.....	150
第8章 软体动物门(Mollusca)	.....	116	9.1.8 排泄与渗透调节	.....	151
8.1 软体动物门的主要特征	.....	116	9.1.9 神经系统与感觉器官	.....	152
8.1.1 体制	.....	116	.....	.....	152
8.1.2 外套膜(mantle)	.....	117	9.1.10 生殖与发育	.....	152
8.1.3 贝壳(shell)	.....	117	9.2 节肢动物的分类	.....	153
8.1.4 较发达的消化系统	.....	118	9.2.1 螯肢亚门(Subphylum Chelicerata)	.....	153
8.1.5 体腔和循环系统	.....	118	9.2.2 甲壳亚门(Subphylum Crustacea)	.....	159
8.1.6 专门的呼吸器官	.....	118	9.2.3 六足亚门(Subphylum Hexapoda)	.....	171
8.1.7 后肾管型排泄系统	.....	119	9.2.4 多足亚门(Subphylum Myriapoda)	.....	198
8.1.8 不发达的神经系统和感觉器官	.....	119	9.3 节肢动物研究进展	.....	201
8.1.9 较复杂的生殖与发育方式	.....	120	9.3.1 节肢动物附肢发育的相关基因研究	.....	201
8.2 软体动物的分类	.....	120	9.3.2 甲壳素及其衍生物的研究进展	.....	202
8.2.1 单板纲(Monoplacophora)	.....	120	9.3.3 甲壳动物的养殖	.....	202
8.2.2 无板纲(Aplacophora)	.....	121	9.4 附:有爪动物门(Onychophora)	.....	202
8.2.3 多板纲(Polyplacophora)	.....	121	思考题	.....	204
8.2.4 腹足纲(Gastropoda)	.....	122	第10章 苔藓动物门(Bryozoa)、腕足动物门(Brachiopoda)、帘虫动物门(Phoronida)	.....	205
8.2.5 掘足纲(Scaphopoda)	.....	128	.....	.....	205
8.2.6 瓣鳃纲(Lamellibranchia)	.....	128			

10.1 苔藓动物门(Bryozoa)	205	12.3 半索动物的进化地位	228
10.1.1 苔藓动物的形态结构 与生理	205	思考题	229
10.1.2 苔藓动物的分类	207	第13章 无脊椎动物的起源与演化	230
10.2 腕足动物门(Brachiopoda)	208	13.1 原生动物的起源与演化	230
10.2.1 腕足动物门的形态结构 与生理	208	13.2 刺胞动物的起源与演化	231
10.2.2 腕足动物的分类	209	13.3 扁形动物的起源与演化	232
10.3 箴虫动物门(Phoronida)	209	13.4 假体腔动物的起源与演化	232
10.4 苔藓动物、腕足动物及箴虫 动物的系统发展	210	13.5 环节动物的起源与演化	233
思考题	211	13.6 软体动物的起源与演化	234
第11章 棘皮动物门(Echinodermata)	212	13.7 节肢动物的起源与演化	235
11.1 棘皮动物门的主要特征	212	13.8 棘皮动物的起源与演化	238
11.2 棘皮动物形态及生理特征	213	思考题	240
11.2.1 外部形态	213	第14章 脊索动物门(Chordata)	241
11.2.2 消化系统	213	14.1 脊索动物门的主要特征	241
11.2.3 体腔和水管系统	214	14.1.1 脊索(notochord)	241
11.2.4 血系统和围血系统	215	14.1.2 背神经管(dorsal tubular nerve cord)	242
11.2.5 神经系统和感官	215	14.1.3 咽鳃裂(pharyngeal gill slits)	242
11.2.6 骨骼	215	14.1.4 次要特征	242
11.2.7 生殖系统	216	14.1.5 脊索动物与无脊椎动物 的区别与联系	243
11.2.8 发育	216	14.2 脊索动物门的分类	243
11.3 棘皮动物的分类	218	14.2.1 尾索动物亚门 (Urochordata)	243
11.3.1 有柄亚门(Pelmatozoa)	218	14.2.2 头索动物亚门 (Cephalochordata)	245
11.3.2 游移亚门(Eleutherzoa)	219	14.2.3 脊椎动物亚门 (Vertebrata)	250
11.4 棘皮动物的研究进展	222	思考题	251
11.4.1 棘皮动物生物活性物 质的研究	222	第15章 圆口纲(Cyclostomata)	252
11.4.2 棘皮动物养殖研究	222	15.1 圆口纲的主要特征	252
思考题	223	15.1.1 圆口纲的原始性特征	253
第12章 半索动物门(Hemichordata)	224	15.1.2 圆口纲的特化性特征	253
12.1 半索动物的主要特征	224	15.2 圆口纲动物的形态结构和功能 概述[以东北七鳃鳗(<i>Lampetra morii</i>)为例]	253
12.2 半索动物分类	224	15.2.1 生活方式	253
12.2.1 肠鳃纲	225	15.2.2 外部形态	253
12.2.2 羽鳃纲	227		

15.2.3 内部结构	254	17.2.3 骨骼系统	302
15.3 圆口纲的分类	256	17.2.4 肌肉系统	304
15.3.1 七鳃鳗目(Petromyzoni- formes)	256	17.2.5 消化系统	306
15.3.2 盲鳗目(Myxiniiformes)	257	17.2.6 呼吸系统	307
15.4 圆口纲动物的生态学	257	17.2.7 循环系统	308
思考题	257	17.2.8 排泄系统	311
第16章 鱼类(Pisces)	258	17.2.9 生殖系统	312
16.1 鱼类的主要特征	258	17.2.10 神经系统	312
16.2 鱼类的结构与功能	259	17.2.11 感觉器官	314
16.2.1 外形	259	17.3 两栖类对陆生的初步适应和 不完善性	315
16.2.2 皮肤及其衍生物	261	17.4 两栖纲分类	315
16.2.3 骨骼系统	263	17.4.1 无足目(Apoda)	316
16.2.4 肌肉系统	266	17.4.2 有尾目(Caudata)	316
16.2.5 消化系统	267	17.4.3 无尾目(Anura)	318
16.2.6 呼吸系统	268	17.5 两栖类动物的生态	320
16.2.7 循环系统	271	思考题	324
16.2.8 排泄系统和渗透压调节	272	第18章 爬行纲(Reptilia)	325
16.2.9 生殖系统	273	18.1 爬行纲的主要特征	325
16.2.10 神经系统	274	18.2 羊膜卵的特点及其在动物进 化上的意义	326
16.2.11 感觉器官	276	18.3 爬行纲动物的形态结构与功能 概述	326
16.2.12 内分泌器官	277	18.3.1 外形	326
16.3 鱼类的分类	278	18.3.2 皮肤及其衍生物	327
16.3.1 软骨鱼纲(Chondrich- thyes)	278	18.3.3 骨骼系统	329
16.3.2 硬骨鱼纲(Osteichthyes)	281	18.3.4 肌肉系统与运动	332
16.4 鱼类的生态	289	18.3.5 消化系统	334
16.4.1 鱼类与环境	289	18.3.6 呼吸系统	336
16.4.2 鱼类的繁殖	291	18.3.7 循环系统	337
16.4.3 鱼类的食性	294	18.3.8 神经系统	338
16.4.4 鱼类的年龄和生长	294	18.3.9 感觉器官	340
16.4.5 鱼类的洄游	294	18.3.10 排泄系统	343
思考题	296	18.3.11 生殖系统	343
第17章 两栖纲(Amphibia)	297	18.4 爬行纲分类	344
17.1 两栖纲的主要特征	299	18.4.1 喙头目(Rhynchocephalia)	344
17.2 两栖动物的结构与功能概述	299	18.4.2 龟鳖目	344
17.2.1 外形与运动	299	18.4.3 有鳞目(Squamata)	346
17.2.2 皮肤系统	301	18.4.4 鳄目(Crocodylia)	350
		18.5 爬行动物的生态学	351
		18.5.1 生活方式	351
		18.5.2 活动规律	352

18.5.3 食性(Food habit).....	352	第20章 哺乳纲(Mammalia).....	396
18.5.4 繁殖	352	20.1 哺乳纲的主要特征	396
18.6 毒蛇及蛇伤防治	353	20.2 哺乳纲动物的结构与功能概述	397
18.6.1 毒蛇和无毒蛇的区别	353	20.2.1 外形	397
18.6.2 蛇毒和蛇伤防治	354	20.2.2 皮肤及衍生物	398
思考题	354	20.2.3 骨骼系统	400
第19章 鸟纲(Aves)	359	20.2.4 肌肉系统	403
19.1 鸟类的主要特征	359	20.2.5 消化系统	403
19.1.1 鸟类与爬行动物相同的特征	359	20.2.6 呼吸系统	406
19.1.2 鸟类比爬行动物进步的特征	359	20.2.7 循环系统	406
19.1.3 鸟类适应飞翔生活的特化特征	360	20.2.8 排泄系统	407
19.1.4 恒温在动物演化史上的意义	360	20.2.9 生殖系统	408
19.2 鸟类的形态结构与功能概述	361	20.2.10 神经系统	409
19.2.1 外形特点	361	20.2.11 感官	412
19.2.2 皮肤系统	361	20.3 哺乳纲动物的分类	412
19.2.3 骨骼系统	363	20.3.1 原兽亚纲(Prototheria)	412
19.2.4 肌肉系统	364	20.3.2 后兽亚纲(Metatheria)	413
19.2.5 消化系统	366	20.3.3 真兽亚纲(Eutheria)	413
19.2.6 呼吸系统	367	20.4 哺乳纲动物的生态学	417
19.2.7 循环系统	370	20.4.1 哺乳动物的生活类型	417
19.2.8 排泄系统	372	20.4.2 哺乳动物的行为生态	417
19.2.9 生殖系统	373	20.4.3 哺乳动物的能量生态	419
19.2.10 神经系统	374	20.4.4 珍稀哺乳动物的保护	420
19.2.11 感觉器官	375	20.4.5 有害哺乳动物的防治	421
19.2.12 内分泌系统	376	思考题	422
19.3 鸟纲分类	376	第21章 脊索动物的起源与演化	435
19.3.1 古鸟亚纲(Archaeornithes)	376	21.1 动物进化的主要例证	435
19.3.2 今鸟亚纲(Neornithes)	376	21.2 进化理论	436
19.4 鸟类的生态	384	21.2.1 拉马克学说	436
19.4.1 鸟类的生态类群	384	21.2.2 达尔文学说	436
19.4.2 鸟类的繁殖	386	21.2.3 分子进化的中性学说	438
19.4.3 鸟类迁徙	388	21.2.4 现代综合进化论	438
19.4.4 鸟类与人类的关系	391	21.3 动物进化的形式与种系发生	439
思考题	395		

21.3.1 进化形式	439	.....	446
21.3.2 种系发生	440	21.5.7 哺乳动物的起源与演化	447
21.4 物种与物种形成	440	.....	447
21.4.1 物种	440	21.5.8 现存脊索动物主要类群	448
21.4.2 物种形成	440	间系统发生关系	448
21.5 脊索动物的起源与演化	441	思考题	450
21.5.1 原索动物的起源与演化	441	第 22 章 动物地理分布	451
.....	441	22.1 世界陆地动物地理分区概述	451
21.5.2 圆口纲的起源与演化	441	.....	451
.....	441	22.2 我国动物地理分区	453
21.5.3 鱼类的起源与演化	442	思考题	456
.....	442	附录 1 国家级保护动物名录	457
21.5.4 两栖类的起源与演化	444	附录 2 名词英汉对照表	463
.....	444	参考文献	484
21.5.5 爬行类的起源与演化	445		
.....	445		
21.5.6 鸟类的起源与演化			

绪 论

动物学的定义、动物的基本特征;动物学研究的主要内容与分支学科;物种的概念与动物分界;动物学的分支学科;动物多样性与进化;动物学的研究方法与分门;现代动物学研究的主要特点及所包含的主要研究内容。

随着科学技术的迅猛发展,动物学这门内容十分广博的基础学科与其他学科相互渗透,在动物形态学、分类学、动物分子系统学、动物进化生物学等方面得到了很大的发展,特别是在利用分子生物学的方法结合传统的形态学方法正确地确定过去在一些形态相近、差别甚微的种类型的分类地位方面,在重新确定一些重要纲、目、科、属和种的种系发生和进化关系方面积累了大量的新的研究成果。这些重要的研究成果必将在了解各动物类群的进化历程和演变规律、形成保护动物多样性、自觉保护生态环境的良好素质、推动动物学的进一步发展为人造造福等方面具有重要的意义。

0.1 动物学的定义

动物学(zoology)是生物学研究范畴中的一大分支,它是研究动物各类群的分布、形态结构、生活、发生和发展等规律及其与周围环境相互关系的学科。远在古代希腊时代,动物学就和植物学并行,分别以动、植物界为研究对象,逐步发展而成为独立完整的学科。

现代动物学所包含的内容愈来愈丰富,研究动物生命活动的方法愈来愈新,所涉及的内容也愈来愈多,形成了完整的学科体系。动物学依据达尔文的理论基础,即以个体发育与系统发育、功能与形态、机体与环境的统一性为前提,系统地研究动物的形态、生理、生态、分类、分布及其历史发展(包括个体发育与系统发育)的基本规律。

随着科学的发展,动物学的研究领域和研究内容也愈来愈广,因此掌握动物的基本形态特征和分类是进行其他实验的基础,是非常重要的。

0.1.1 生物的基本特征

1) 世界上所有的生物,除病毒以外都是由细胞组成的,构成生物体的基本单位是细胞。

2) 生物都有新陈代谢作用

合成代谢或称同化作用是指生物体把从食物中摄取的养料加以改造,转换成自身的组成物

Note

质,并把能量储藏起来的过程。异化作用或称分解代谢是指生物体将自身的组成物质进行分解,并释放出能量和排出废物的过程。

3) 生物都有生长、发育和繁殖的现象

任何生物在其一生中都要经过从小到大的生长过程。在生长过程中,生物的形态结构和生理机能都要经过一系列的变化,才能从幼体长成与亲代相似的个体,然后逐渐衰老死亡。这种转变过程总称为发育。当生物体生长到一定阶段就能产生后代,使个体数目增多,种族得以绵延。这种现象称为繁殖。

4) 生物都有遗传和变异的特性

生物在繁殖时,通常都产生与自身相似的后代,这就是遗传。但两者之间是不完全相同的,这种不同就是变异。生物具有遗传性才能保持物种的相对稳定和生物类型间的区别,生物的变异性才能导致物种的变化发展。

0.1.2 动物的基本特征

动物区别于其他生物,尤其是植物,在形态、构造、运动、感觉等方面的差别是明显的。但这仅仅是在高等动物、植物之间,而在低等动物、植物之间往往就不易区分。因此,确切地说能够使我们区分动物或植物的惟一主要标志是营养方式。所有植物能吸取无机盐类、水和二氧化碳,能通过光合作用制造自己身体的组成部分,这种营养方式称自养性营养。所有动物只能以有机物为食物,除了少数动物可以吸收外界分解后产生的简单的有机物分子外,绝大多数动物都要吞咽食物,并在体内进行消化分解,吸取分子较大的有机物,这种营养方式称为异养性营养。

0.2 动物学研究的内容与分支学科

随着科学的发展,动物学的发展,动物学的内容愈来愈多,研究的方面也越来越广泛、细致和深入,形成了一门极其广博的多科性的学科。动物学的分类系统不仅简单地显示动物种类间形态的同一和差异,还同时表明动物的亲缘关系,反映动物界在前后接续的历史长河中系统发生的演化历程。

0.2.1 物种与动物的分类

地球上生活着的生物约有 200 万种,但每年还有许多物种被发现,估计生物的总数可达 2 000 万种以上。对这么庞大的生物类群,必须将它们分门别类进行系统的整理,这就是分类学的任务。

1. 生物的分界

生物的分界随着科学的发展而不断深化。在林奈时代,对生物主要以肉眼所能观察到的特征进行区分,林奈(Carl von Linne, 1775)以生物能否运动为标准明确提出两界分类系统:动物界(Animalia)和植物界(Plantae)。显微镜广泛使用后,霍格(J. Hogg, 1860)和赫克尔(E. H. Haeckel, 1866)提出原生生物界(Protista)(包括细菌、藻类、真菌和原生生物)、植物界和动物界的三界系统,这一观点到 20 世纪 60 年代才开始流行。

随着科学技术的发展,出现了电子显微技术,经过观察和分析,考柏兰(H. F. Copeland, 1938)将原核生物另立为一界,提出了四界系统,即原核生物界(Monera)、原始有核界(Protoctista)(包括单胞藻、简单的多细胞藻类、黏菌、真菌和原生生物)、后生植物界(Metaphyta)和后生动物界(Metazoa)。随着电镜技术的完善和广泛应用以及生物化学知识的积累,1969 年惠特克(R. H. Whittaker)又根据细胞结构的复杂程度及营养方式提出了五界系统,他将真菌从植物界中分出另立为界,即原核生物界、原生生物界、真菌界(Fungi)、植物界和动物界。

Note

我国著名的昆虫学家陈世骧(1979)提出了三个总界六界系统,即非细胞总界(包括病毒界)、原核总界(包括细菌界和蓝藻界)、真核总界(包括植物界、真菌界和动物界)(见表 0-1)。但是对于这一分界系统尚存在很多争议。有些学者主张扩大原生生物界,把真菌划归在内成为另一种四界系统,当然还有其他的学者提出了与上述六界系统不同的分类系统,R. C. Brusca 等学者在 2002 年也提出了一个与上述六界说基本相同的六界系统,即原核生物界、古细菌界、原生动物界、真菌界、植物界和动物界。这个学说普遍也被学者接受。但是目前人们对生物的分界还没有统一的意见。但是无论如何,生物的分界显示了生命历史所经历的发展过程。

2. 分类等级

分类学根据生物之间相同、相异的程度与亲缘关系的远近,使用不同的等级特征,将生物逐级分类。动物分类系统,由大而小有界(Kingdom)、门(Phylum)、纲(Class)、目(Order)、科(Family)、属(Genus)、种(Species)等重要的分类阶元(category)。在动物界的分类系统中,种是最基本的单元,在形态上具备一定的特征,因此种与种可以相互区别;同时每个种在地球上都占有一定的分布区。

在分类系统中,比种高一级的阶元是属,属由具备共同特征的种集合而成。进一步,具备共同的重要特征的属组合成科,科又组成目,目向上便组成纲,最后纲组合成为门。

表 0-1 生物的界级分类(引自陈世骧)

五界系统(惠特克,1969)	六界系统(陈世骧,1979)	六界系统(Brusca, 2002)
I. 原核阶段 1. 原核生物界 II. 真核单细胞阶段 2. 原生生物界 III. 真核多细胞阶段 3. 植物界 4. 真菌界 5. 动物界	I. 非细胞生物界 1. 病毒界 II. 原核生物界 2. 细菌界 3. 蓝藻界 III. 真核生物界 4. 植物界 5. 真菌界 6. 动物界	1. 原核生物界 2. 古细菌界 3. 原生生物界 4. 真菌界 5. 植物界 6. 动物界

在这些分类阶元之外有时还建立亚种、亚属、亚科、亚目、亚纲与亚门以及总科、总目与总纲等。总之,门是最大的分类阶元,而种是最小的分类阶元;种以下的亚种是地方性种群的集合体。一般采用的分类阶元如下:

- 界 Kingdom
- 门 Phylum
- 亚门 Subphylum
- 总纲 Superclass
- 纲 Class
- 亚纲 Subclass
- 总目 Superorder
- 目 Order
- 亚目 Suborder
- 总科 Superfamily
- 科 Family
- 亚科 Subfamily
- 属 Genus
- 亚属 Subgenus
- 种 Species
- 亚种 Subspecies

按照惯例,亚科、科和总科等名称都有标准的字尾(科是-idae,总科是-oidea,亚科是-inae)这些字尾是加在模式属的学名字干之后的。因而对一些不常见的类群名称,也可以一见就知道

Note

是亚科名、科名或总科名。例如长臂虾的分类阶元：动物界 (Animal)、节肢动物门 (Arthropoda)、甲壳纲 (Crustacea)、十足目 (Decapoda)、长臂虾科 (Palaemonidae)、长臂虾属 (Palaemon)。

3. 物种的概念

物种是生物界发展的连续性与间断性统一的基本间断形式；在有性生物，物种呈现为统一的繁殖群体，由占有一定空间、具有实际或潜在繁殖能力的种群所组成，而且与其他这样的群体存在生殖上的隔离。

物种是分类系统中最基本的分类阶元，它与其他分类阶元不同，纯粹是客观的，有自己相对稳定的明确界限，可以与别的物种相区别。关于物种的概念、对于物种的认识，也随着科学的发展而发展。在林奈时代，物种的概念远比现在简单，18 世纪时认为物种是固定不变的。当进化的概念被广泛接受以来，人们逐渐达成共识，认为当前地球上生存的种或物种是自然选择的历史产物，是分类系统上的基本单位，是具有一定的形态、生理特征和一定的自然分布区的生物类群，是物种在长期历史发展过程中，通过变异、遗传和自然选择的结果。种与种间在历史上是连续的，但种又是生物连续进化中一个间断的单元，是一个繁殖的群体，具有共同的遗传组成，能生殖出与自身基本相似的后代。种内个体之间可以互相交配而生殖后代，但种与种之间在生殖上却相互隔离，即在自然条件下这一种的个体不能与别一种的个体交配生殖，即使人工使之杂交，所产后代也都无生育能力。

4. 动物的分门

现存形形色色的动物，可以根据异同的程度（如细胞数量及分化、体制及分节情况、附肢的性状、内部器官的布局和特点以及个体发育等）将动物界分为若干门。历来种以上各分类等级既具有客观性又具有主观性，随着对各类动物研究的深入，目前国内、外的学者对于动物分门的数目及各门动物在动物进化系统上的位置持有不同的见解，并根据新的准则、新的证据，不断提出新的观点。因此，关于现存动物的分门，在原来的十大门中，逐渐被另立或提升为许多门。到目前为止，动物界已被分立成 30 余门之多。我们按照大多数学者的意见划分为下列 24 门：

原生动物门 (Protozoa)、多孔动物门 (Porifera)、扁盘动物门 (Placozoa)、刺胞动物门 (Cnidaria)、栉水母动物门 (Ctenophora)、扁形动物门 (Platyhelminthes)、纽形动物门 (Nemertinea)、线虫动物门 (Nematoda)、线形动物门 (Nematomorpha)、动吻动物门 (Kinorhyncha)、轮虫动物门 (Rotifera)、棘头动物门 (Acanthocephala)、腹毛动物门 (Gastrotricha)、内肛动物门 (Entoprocta)、环节动物门 (Annelida)、软体动物门 (Mollusca)、节肢动物门 (Arthropoda)、有爪动物门 (Onychophora)、苔藓动物门 (Bryozoa)、腕足动物门 (Brachiopoda)、箴虫动物门 (Phoronida)、棘皮动物门 (Echinodermata)、半索动物门 (Hemichordata)、脊索动物门 (Chordata)。在上述 24 门动物中除脊索动物门的动物外，体内都无脊椎，除脑外中枢神经系统均位于消化管的腹侧，这一类动物合称为无脊椎动物 (Invertebrate)。作为生物学的基础教学，我们的教学重心从上述 24 门动物门中选择了以下 12 门动物：原生动物门、多孔动物门、腔肠动物门、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、苔藓动物门、棘皮动物门、半索动物门、脊索动物门以便教学。

0.2.2 动物学的分支学科

目前描述过的动物近 150 万种。这样繁多的动物需要有一个完整的、能反映进化系统的分类法，才能正确地认识和区分它们，深入地掌握它们的发生发展规律。正确地区别物种、建立起分类体系，不仅可以探索物种形成的规律，了解各种生物在自然界中所占地位及其进化的途径和过程，而且在生产实践中对有害动物的防除、有益动物的利用、良种繁育、了解各类动物与人类的关系等有重要意义。随着科学的发展，动物学的内容愈来愈多，已经形成了一门极其广博的多科性的学科。以研究对象划分，动物学可分为无脊椎动物学、原生动物学、寄生虫学、软体动物学、昆虫学、甲壳动物学、鱼类学、鸟类学、哺乳动物学等；按研究重点和服务的范畴，又可划