

高等水产院校交流讲义

无脊椎动物学

山东海洋学院主编

水产养殖专业用

农业出版社

高等水产院校交流讲义

无脊椎动物学

山东海洋学院主编

水产养殖专业用

农业出版社

編 者 山东海洋学院 尹左芬

审查单位 水产部高等学校教材工作组

高等水产院校交流讲义

无脊椎动物学

山东海洋学院主编

农 业 出 版 社 出 版

北京 琉璃厂一号

(北京市书刊出版业营业登记证出字第106号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

中华书局上海印刷厂印刷装订

统一书号 13144.124

1961年9月上海制型

开本 787×1092 毫米
十六分之一

1961年10月初版

字数 439 千字

1961年10月上海第一次印刷

印张 二十一又八分之三

印数 1—1,999 册

定价 (9) 二 元

前 言

自教育革命以来,在三面紅旗的光輝照耀下,水产教育取得很大的成果,进一步走上了三結合的正确道路。随着教育革命逐步深入,对无脊椎动物学的教学內容,不断地提出新的要求和任务,所以原由山东海洋学院水产系养殖专业編写的无脊椎动物学讲义,已不能滿足教学的需要。因此,在党的领导下,在教学改革过程中,通过檢查和討論,先后两度修訂教学大綱,而于1961年春在水产部直接組織与领导下,在原有讲义的基础上,修改和增刪了部分內容,而編写成这部讲义。

編写中,为了照顾水产生产的实际需要,在选择代表动物上,首先考虑經濟无脊椎动物和国内常見的种类,如采用紅螺、文蛤、对虾等属为有关各綱的代表动物以代替一般无脊椎动物学中的田螺、河蛤及蟹虾等,因为前者是我国沿海的特产,而且又有較大的經濟价值。但是,对于那些虽然没有生产价值但具有代表性的种类如眼虫、变形虫、草履虫以及蛔虫等,依然适当地采用了,因为通过它們的形态、构造足以闡明动物在自然界中的发展規律。此外,由于专业需要,本讲义的取材多限于水生无脊椎动物,而极少涉及陆生种类,因此如果做为完整和系統的动物学來說,难免有若干的缺欠。

本讲义的重点章为原虫、扁虫、圓虫、环节、軟体、节肢及棘皮动物等七門。在这七門中,有些种类是养殖或捕捞对象,有些种类是餌料动物或敌害动物,所以本課程的性质虽然基本上是基础課,但也有作为专业課的部分和作用。

由于編写時間紧迫,編者的思想与业务水平有限,占有的材料不够,內容和文字上的缺点、錯誤在所难免,希望专家与广大讀者指正,以便今后再版时修訂。

本讲义中所采用的插图直接或間接录自国内外各有关书刊,由于時間匆促,未及注明出处,謹在此表示歉意,并拟于再版时弥补这一缺陷。

本讲义在編审过程中承兄弟院校的代表同志提出許多宝贵意見,使內容有所补充与改进;又蒙李乐超、牛成勋、解承琳、王疆等同志帮助繪图及搜集資料工作,借此一併致以謝意。

編 者

1961年8月

目 录

前 言	
緒 論	1
第 一 章 原生动物門 (Protozoa)	13
一、原生动物的特征及其生活习性	13
二、原生动物的分类	15
第 一 节 鞭毛虫綱 (Mastigophora)	15
一、綱的特征	15
二、綱的代表——眼虫 (<i>Euglena viridis</i>)	17
三、其他鞭毛虫目	18
(一) 腰鞭毛虫目 (Dinoflagellida)	18
(二) 植鞭毛虫目 (Phytomastigida)	20
(三) 原鞭毛虫目 (Protomonadina)	22
(四) 多鞭毛虫目 (Polymastigina)	24
(五) 根足鞭毛虫目 (Rhizomastigida)	25
第 二 节 根足虫綱 (Sarcodina)	25
一、綱的特征	25
二、綱的分目	25
三、綱的代表	25
(一) 变形虫 (<i>Amoeba proteus</i>)	25
(二) 魚类的寄生变形虫 (<i>Entamoeba</i>)	28
(三) 寄生在植物体内的根足虫(原胶目 <i>Proleomyxa</i>)	28
四、其他根足虫类	29
(一) 有孔虫目 (Foraminifera)	29
(二) 放射虫目 (Radiolaria)	31
(三) 太阳虫目 (Heliozoa)	32
第 三 节 孢子虫綱 (Sporozoa)	33
一、綱的特征	33
二、綱的分类	34
三、綱的代表	35
(一) 艾美球虫属 (<i>Eimeria</i>)	35
(二) 胶孢子虫 (<i>Myxobolus pfeifferie</i>)	36

第四节 纤毛虫綱 (Ciliata)	37
一、綱的特征	37
二、亚綱及分目	38
三、綱的代表	41
(一)大草履虫 (<i>Paramecium caudatum</i> Ehrenberg)	41
(二)多子小瓜虫 (<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet)	45
第五节 吸管虫綱 (Suctoria)	45
第六节 原生动物的地理分布及其生态学	48
第七节 原生动物与人类的关系	50
第八节 原生动物的系統发生	51
第二章 多細胞动物的特征及其起源	52
一、多細胞动物的特征	52
1. 胚前发育	52
2. 胚胎发育	54
3. 胚后发育	57
二、多細胞动物之起源	60
第三章 海綿动物門 (Spongiaria)	61
一、海綿动物的一般特征及分类	61
二、海綿动物的形态及构造	62
三、海綿动物的骨骼	64
四、生殖与发育	66
五、海綿动物的再生及养殖	69
六、淡水海綿	70
七、海綿动物的分布及其生态学	70
八、海綿动物的經濟价值	71
九、海綿动物在动物界的地位及其系統发生	71
第四章 腔腸动物門 (Coelenterata)	72
第一节 腔腸动物門的一般特征及分类	72
一、腔腸动物的一般特征	72
二、腔腸动物的分类	72
第二节 水螅綱 (Hydrozoa)	73
一、綱的特征	73
二、綱的代表	73
(一)灰水螅 (<i>Hydra vulgaris</i> Pallas)	73
(二)巖枝螅 (<i>Obelia</i>)	77
第三节 鉢水母綱 (Scyphozoa)	79
一、綱的特征	79

二、網的代表	80
(一)海月水母 (<i>Aurelia</i>)	80
(二)海蜇 (<i>Rhopilema esculenta</i>)	84
第 四 节 珊瑚綱 (Authozoa)	86
一、網的特征及分类	86
二、六射珊瑚亚綱的代表——海葵 (<i>Sargartia</i>)	86
三、八射珊瑚亚綱的代表——海仙人掌 (<i>Cavernularia</i>)	88
四、珊瑚地理分布及珊瑚礁	90
第 五 节 梯水母 (Ctenophora)	91
第 六 节 水母类的生态学及其經濟意义	93
第 七 节 腔腸动物在分类上的地位及其系統发生	94
第 五 章 扁虫动物門 (Platyhelminthes)	95
第 一 节 扁虫动物的一般特征及分类	95
第 二 节 渦虫綱 (Turbellaria)	96
一、網的特征	96
二、網的代表——渦虫 (<i>Planaria</i> sp.)	96
第 三 节 吸蛭綱 (Trematoda)	101
一、網的特征	101
二、網的代表——华枝睾吸虫 (华肝蛭) (<i>Clonorchis sinensis</i>)	102
第 四 节 吸蛭綱的亚綱簡述	104
一、单殖亚綱 (Monogenea) 或异盘亚綱 (Heterocotylea)	104
二、楯盘亚綱 (Aspidocotylea 或 Aspidobothria)	106
三、双殖亚綱 (Digenea) 或歟盘亚綱 (Malacocotylea)	107
1. 布氏姜片虫 (<i>Fasciolopsis buski</i>)	107
2. 日本血吸虫 (<i>Schistosoma japonicum</i>)	109
第 五 节 絛虫綱 (Cestoda)	111
一、網的特征	111
二、網的代表——阔节裂头絛虫 (<i>Diphyllobothrium latum</i>)	111
三、網的分类	114
第 六 节 吸虫綱和絛虫綱的生态	116
第 七 节 扁虫动物的系統发生	117
第 六 章 紐虫动物門 (Nemertini)	118
一、紐虫动物的一般特征和分类	118
二、紐虫动物概述	118
三、紐虫动物的生态及分布	120
四、紐虫在分类上的位置	121

第七章 圆虫动物門 (Nemathelminthes)	122
第一节 圆虫动物門的一般特征及分类	122
第二节 綫虫綱 (Nematoda)	123
一、綫虫的特征	123
二、綫虫的代表	123
(一) 蛔虫 (<i>Ascaris</i>)	123
(二) 小杆絲虫属 (<i>Rhabditis</i>)	126
三、綫虫綱的生态及其分布	130
第三节 輪虫綱 (Rotatoria)	132
一、輪虫的特征	132
二、形态构造	133
三、輪虫的分类	135
四、輪虫的分布和生态	136
第四节 綫形虫綱 (Nematomorpha)	137
第五节 腹毛綱 (Gastrotricha)	139
第六节 棘头虫綱 (Acanthocephala)	142
第七节 圆虫动物門的分类地位及其系統发生	145
第八章 环节动物門 (Annelida)	146
第一节 环节动物門的一般特征	146
第二节 多毛綱 (Polychaeta)	146
一、多毛綱的特征	146
二、多毛綱的代表——沙蚕 (<i>Nereis</i>)	147
第三节 多毛綱的分类	155
第四节 多毛綱的生态及分布	155
第五节 寡毛綱 (Oligochaeta)	157
一、寡毛綱的特征	157
二、寡毛綱的代表	158
(一) 环毛蚓 (<i>Pheretima</i>)	158
(二) 水蚯蚓	162
第六节 寡毛綱的分类	168
第七节 寡毛綱的生态及分布	169
第八节 蛭綱 (Hirudinea)	170
一、蛭綱的特征和形态构造	170
二、蛭綱的分类	174
三、蛭綱的生态及分布	176
第九节 蛭綱 (Echiuroida)	176

一、綱的特征	176
二、綱的代表——单环棘螯 (<i>Urechis unicinctus</i>)	177
第十节 星虫綱 (Sipunculida) (附綱)	179
第十一节 环节动物的系統发生	181
第九章 拟软体动物門 (Molluscoidea)	182
第一节 拟软体动物門的一般特征和分类	182
第二节 苔藓虫綱 (Bryozoa)	182
第三节 腕足綱 (Brachiopoda)	184
第十章 软体动物門 (Mollusca)	187
第一节 软体动物門的一般特征	187
第二节 软体动物的分类	187
第三节 双神經綱 (Amphineura)	189
第四节 腹足綱 (Gastropoda)	189
一、綱的特征	189
二、綱的代表——紅螺 (<i>Rapana</i>)	191
三、腹足綱的分类	195
四、生态和分布	198
第五节 掘足綱 (Scaphopoda)	199
一、綱的特征	199
二、綱的代表——角貝 (<i>Dentalium</i>)	199
第六节 瓣鳃綱 (Lamellibranchia)	200
一、綱的特征	200
二、綱的代表——文蛤 (<i>Meretrix meretrix</i>)	201
三、瓣鳃綱的分类	204
四、生态、分布及經濟意义	211
第七节 头足綱 (Cephalopoda)	212
一、綱的特征	212
二、綱的代表——烏賊 (<i>Sepia esculenta</i> Hoyle)	212
三、头足綱的分类	219
四、生态和分布	221
第八节 软体动物的系統发生	222
第十一章 节肢动物門 (Arthropoda)	224
第一节 一般特征	224
第二节 节肢动物的分类	224
第三节 有鳃亞門 (Branchiata)	225

第四节 三叶虫綱 (Trilobita)	225
第五节 甲壳綱 (Crustacea)	227
一、綱的特征	227
二、綱的代表——对虾 (<i>Penaeus orientalis</i> Kishinouye)	228
第六节 甲壳綱各目簡述	240
一、鰓足亚綱 (Branchiopoda)	240
二、介形亚綱 (Ostracoda)	243
三、橈足亚綱 (Copepoda)	243
四、鰓尾亚綱 (Branchiura)	247
五、蔓足亚綱 (Cirripedia)	247
六、軟甲亚綱 (Malacostraca)	249
(一) 薄甲組 (Leptostraca)	249
(二) 眞軟甲組 (Eumalacostraca)	249
1. 山虾目 (Anaspidacea)	249
2. 糠虾目 (Mysidacea)	249
3. 溞虫目 (Cumacea)	250
4. 异足目 (Anisopoda)	251
5. 等足目 (Isopoda)	251
6. 端足目 (Amphipoda)	252
7. 糠虾目 (Euphausiacea)	254
8. 十足目 (Decapoda)	255
9. 口足目 (Stomatopoda)	262
第七节 有螯肢亚門 (Chelicerata)	263
第八节 肢口綱 (Merostomata)	263
一、綱的特征	263
二、綱的代表——中国螯 (<i>Tachypleus tridentatus</i> Leach)	263
第九节 倍足綱 (Pantopoda)	267
第十节 有气管亚門 (Tracheata)	267
第十一节 昆虫綱 (Insecta)	268
一、綱的特征	268
二、昆虫的外部形态	268
三、昆虫的发育与变态的生物学意义	271
四、昆虫綱分类簡述	272
(一) 无翅亚綱 (Apterygogenea)	272
(二) 有翅亚綱 (Pterygogenea)	272
1. 蜻蜓目 (Odonata)	273
2. 蜉蝣目 (Ephemera)	276
3. 槇翅目 (Plecoptera)	277

4. 虱目 (Anoplura = Siphunculata)	278
5. 有吻目 (Rhynchota) 或半翅目 (Hemiptera)	278
6. 鞘翅目 (Coleoptera)	283
7. 毛翅目 (Trichoptera)	285
8. 脉翅目 (Neuroptera)	286
9. 双翅目 (Diptera)	287
第十二节 节肢动物的系统发生	289
第十二章 毛颚动物门 (Chaetognatha)	291
第一节 毛颚动物的特征及概述	291
第二节 毛颚动物的分类地位	293
第三节 箭虫的生态、分布及其对鱼类饵料的意义	293
第十三章 棘皮动物门 (Echinodermata)	295
第一节 一般特征	295
第二节 棘皮动物的分类	295
第三节 海百合纲 (Crinoidea)	296
一、纲的特征	296
二、纲的形态构造概述	296
三、生态及分布	299
第四节 海参纲 (Holothuroidea)	299
一、纲的特征	299
二、纲的代表——刺参 (<i>Stichopus japonicus</i> Sclenka)	299
三、海参纲的分类	304
四、海参纲的生态、分布及经济意义	305
第五节 海星纲 (Asteroidea)	307
一、纲的特征	307
二、纲的代表——海星 (<i>Asterias</i>)	307
三、海星纲的分类	311
四、生态、分布及经济意义	312
第六节 海胆纲 (Echinoidea)	313
一、一般特征	313
二、纲的代表——紫海胆 (<i>Anthocidaris csassispina</i>) 或大连紫海胆 (<i>Strongylocentrotus nudus</i>)	313
三、海胆纲的分类	316
四、生态、分布及经济意义	317
第七节 蛇尾纲 (Ophiuroidea)	318
一、一般特征	318

二、綱的代表——金氏真蛇尾 (<i>Ophiura kinbergi</i>)	318
三、蛇尾綱的分类	321
四、生态、分布及經濟意义	321
第 八 节 棘皮动物門在分类上的地位及其系統发生	323
第十四章 須腕动物門 (Pogonophora)	324
第 一 节 概述	324
第 二 节 須腕动物的形态及分类	324
第 三 节 須腕动物的分类地位	329
主要参考文献	330

結 論

一、动物学的定义和分科

世界上的万物分为两大类,即有生命的和无生命的。前者总称为生物或有机界;后者总称为矿物或无机界。有机界又分为两大类,即动物和植物。动物学就是专门研究有关动物在自然环境中生活的各方面——形态、发生、生理、生态、行为、分布、分类、种族关系以及与人類的經濟关系等等的——門科学。动物学的研究范围很广,而且与其他学科(农业、医学、地质、物理、化学等)有极密切的关系。

由于学者的研究对象有所不同,研究方法不一致,所以在这門科学里,往往又分成許多分科。这些分科主要的有以下几种:

动物分类学 据估計,現代生存的动物种类約有 150 万种左右,它們各有其特征,分类学就是专研究各种动物的特征,并根据各种动物彼此之間的异同程度,把它們分成大的、小的各个类别,建立起一个合理的分类系統,从而反映出动物在其进化过程中彼此間的血緣关系。动物的种类既如此之多,就需許多专家、学者分別进行研究,所以再把它們分成許多更小范围的研究对象。例如专研究低等动物的学科,称为原生动物学;专研究軟體动物門的有貝类学;更有研究昆虫的昆虫学;研究魚类的魚类学;以及研究鳥类的鳥类学等。这些都是为了便于研究而在研究对象上有了分工后所分出的許多小的門类,这样可以使研究工作更深入、更細致,以充实动物学这門科学。

动物形态学 动物体之所以有各种特征是由于动物体的各种結構,在其历代祖先进化过程中,同时在其本身胚胎发育过程中受到各种环境条件的影响而有所改变。形态学就是专研究动物体的外部形态及内部构造为什么变成这样或那样結構的原因。同样,也可把它分成数門小的分科,即:

1. **解剖学** 专研究动物体的器官、系統的粗大构造,借以明了其形状和部位以及彼此之間相互关系,并由于研究对象不同而异其名。如专研究各种动物(由低等到高等)的器官系統,并互相比較其形态和机能的变异和变化,明确各器官系統过去曾經是如何演变(同源或同功)的学科,就称为比較解剖学;如专解剖人体者,則称为人体解剖学。

2. **組織学** 专研究动物体各种組織的細致結構,因而必須利用显微鏡,在鏡下进行解剖和研究。

3. **胚胎学** 专研究各种动物个体在其胚胎发生过程中所經過的变化。

动物生理学 专研究各种动物有机体的各种生活机能,即在动物的生命活动过程中,动物体的部分(器官系统,腺体等)如何能产生它们应有的各种作用(消化、呼吸、循环、排泄、分泌、生殖、运动以及神经的传导与刺激等)。

动物生态学 专研究动物有机体与其外界环境所发生的相互关系(生物的与非生物的和物理的和化学的)。动物群居的习性問題、在某些特殊場所的馴化問題以及寄生虫与宿主之間的关系問題,也可包括在本学科內討論研究(掌握动物生态学的基本理論,对解决生产实践上存在的問題是有其重要意义的)。

动物分布学 专研究动物在某地理区域的分布及动物生存的地理条件、气候条件以及动物分布历史和迁徙的規律。一般根据方向不同,本学科分为二,即:

1. **动物地理学** 专研究現代动物在地理上的分布状况(空間的分布)。

2. **古动物学** 专研究地质学上各时代所遺留在动物化石上的动物体形,借以明了古动物的血緣、生态及其与現代生存的动物种类的关系,并研究各地层中动物分布状况(动物在時間上的分布)。

遺傳学 专研究动物的遺傳性,即动物体生活及发育所要求的一定的外界环境条件,以及它对某种外界环境条件起一定反应的特征(即遺傳性)的学科(应用这种遺傳性可以創造新品种的动物)。

二、动物学的任务

由以上所述的动物学的分科及其任务来看,动物学是一个綜合性的整体,随着它的发展而逐渐被分为許多分科。这是为了提高工作者的效率和分析工作的质量,而在一定限度內是必要的,但是不能因为动物学已被分为許多分析性的分科,就认为丧失了它的綜合性整体的意义,并让每一小的分科脱离其整体而不适当地过分強調其独立性,这就会造成科学的真理和科学的方法的要求发生矛盾。如果人們仅是用单纯一方面的研究去解决一个多方面的問題的整体,其結果会很容易导向一个片面的結論,而片面的結論是經不起实际生活的考驗的。由此可知,統一而不可分割的动物的实际生活是客观存在的,不会因为动物学被分成許多分科而随之消灭,所以人們如要認識各种动物在自然界的本质,就必须有一个更一般的科学——动物学。这门科学是有其完整的系統性的,而不是一门孤立的科学。在学习专业課时,必須要以此为基础,因为它对于农业(水产业划入农业中)的关系,就等于数学、物理、化学对于工业的关系。

只有在了解了动物在整个自然界中相互联系和发展規律以后,我們才能有計劃地和那些有害的动物作斗争;才能有計劃地利用和发展那些有益的动物,創造出在自然界中尚未有过的新品种动物。因此,現代动物学的任务不仅要研究了解自然界中低等和高等动物的結構、生活及其起源問題,更重要的是在于能够根据这些既有的現象的相互联系及其統一性,从而揭发它們在自然界中的本质問題。只有在了解本质問題的基础上,才能控制或改造

它們，使它們服從於人類的意志。所以，動物學（包括無脊椎動物學）的理論必須能夠為生產實踐服務，也就是說運用動物學的理論去指導生產實踐。這就是動物學的主要任務。

三、研究動物學的目的

根據動物學的基本任務和養殖專業的方向，學習動物學的目的可分兩方面來談。

社會主義經濟建設一方面是利用天然的資源，另一方面還要改造自然和征服自然。改造自然的工作是很艱巨的，可分兩方面進行。一是生物學方面的，根據先進的生物學的原理，創造出新的動、植物品種，改造其品質與產量，或移植馴化，使其在過去不能生存某些動、植物的地區也能生長發育良好。另一方面是地理上的，如建立護林地帶、興修水利（灌溉及排水工程）以及改良土壤等，使廣大的不毛之地變成富庶地區。但是，自然界中的錯綜複雜的現象是不容易掌握的，必須在了解它們的規律以後，才能善於運用這些規律以造福於人類。動物學就是研究和了解動物的規律的。它在應用上是農學和醫學的基礎，它的理論是用來指導農學中的農、林、牧、副、漁和醫學中的公共衛生生產和實踐的。它能發掘出農、醫各方面應用科學的規律，因而也就能為人類社會的經濟服務。

現在和過去有許多人相信整個有形世界是決定於人類的意識的，世界上的一切現象都是一種非物質力量的活動的表現。由此觀點出發認為這些非物質的精神就是全部物質世界的根源，而客觀的外界物質都是由人類的意識中產生出來的。這就是所謂唯心主義世界觀。這種世界觀恰恰與事實相反，我們可以从許多方面證明，地球上生命的起源是在地球本身一系列變化之後才開始的。據蘇聯維諾格拉多夫（Виноградов）院士的估計：地球存在的年限已有 50 億年之久，大約在 20 億年以前，地球上才出現了生物。生物的搖籃就是海洋，有機物質在最初是均勻地溶解在最原始的海洋的水中，由有機物質經過複雜而漫長的變化過程而產生了活的生物。約在一百萬年以前，在地球上才出現了人類最古老的祖先。實際上，我們四周的自然界在人類出現以前，已經經歷了漫長的發展道路，怎么能說客觀的外界物質是由人類的意識中產生出來的呢？人類在地球上出現的時期最晚，但有一個最發達的大腦，由大腦產生思維和意識。在人類出現前在自然界中已存在着物質，而這些物質是有運動、變化和發展的。人的大腦就是這些物質發展的結果，所以說自然界中的物質才是根本的元素，它並不是依賴人類的意識而存在的（唯心論則認為非物質的精神是全部物質世界的根源），而人類的意識才是由這些物質中產生出來的。這種世界觀就是唯物主義的世界觀。動物學的理論知識就是反映了動物（物質）在自然界的運動、變化和發展的規律。

在學習動物學以後，明確了自然界中物質發展的歷史，對於完整的自然界有了明確的認識，則有助於樹立唯物主義世界觀，不再相信那種不科學的唯心主義的世界觀。只有在正確的世界觀的指導下，才能找到正確方向，從而發揮出每個人的主觀能動性，為社會主義經濟建設服務。

四、动物体的基本结构及生活机能

1. 有机体及其生活机能 生物体不断地由外界环境中吸收某些物质造成自己的身体, 同时又排出体内的老废物于体外的作用, 称为代谢作用或新陈代谢。这是生物的基本特征。这种作用停止后, 有机体的生命也就结束了。代谢作用的过程可分为两部分, 一部分是不断的创造生活的物质, 另一部分却进行着破坏作用, 前者称为同化作用, 后者称为异化作用。

同化作用: 把外界环境中的某些物质吸收到有机体内并改造成为与该有机体本身的成分相同的物质的作用, 叫做同化作用或组成作用。例如动物吃下去的蛋白质, 经过消化作用变成氨基酸, 然后经过同化作用变为原生质的蛋白质, 或者贮藏起来成为贮藏物质, 预备以后应用。

异化作用: 又叫做分解作用。先把有机体所吸收的物质变成简单的化合物, 然后进行分解作用, 使这些简单的化合物分解, 因而发散出能力, 供有机体作各种机能的需要的作用, 这就叫做异化作用。例如原生质内的蛋白质分解成为氨基酸, 氧化后产生二氧化碳、水、尿素、尿酸及其他含有氮素的简单有机物, 同时释放出能量。

组成和分解两种过程是互相联系而不可分开的, 是统一的。没有组成过程, 便不能产生分解过程, 分解过程停止了, 组成过程便不能继续。

一切生物体都能不断地吸收外界环境的物质并加以改造, 使成为生物体的成分, 所以生物体是有机物质的复杂有机结构。生物体可以由一个细胞构成, 也可以是许多个细胞组成的。前者如单细胞动物和单细胞植物, 它们虽然是一个细胞, 在完成其生命活动的过程的功能上是和多细胞生物相同的; 后者如多细胞动物和多细胞植物, 它们的细胞由于分工不同, 其构造和功能亦随之而有所改变。在多细胞生物体内的细胞, 由于分工的结果, 使相同的细胞变成不相同的细胞。这种形成过程叫做分化。细胞由分化而使有机体的结构逐渐复杂起来, 于是形成具有各种不同机能的组织, 由各种不同机能的组织形成各种不同的机能的器官, 各种器官在完成同一生活机能而形成器官系统, 例如消化系统是由消化器官如胃、肠等器官组成的。

无论单细胞生物体或多细胞生物体都是有机物质的复杂有机构造。每种有机体总是要求其生活条件与外界环境条件统一, 而在这种要求过程中蛋白质是起着最为主要的作用。生活机能保持不断的使外界的物质改变成为自己的身体, 并能修补自己的损坏部分及排泄其内部之无用老废物的新陈代谢过程是它们的基本特征。其余的特征如生殖、生长和发育, 刺激感应性, 以及适应性等, 乃是新陈代谢所衍生的。

2. 同种内有机体(个体)间的相互关系

(1) 群栖 有些动物喜营单独生活, 有的喜营群居共同生活。群栖时间依各种动物种类而有不同。如海狗、海豹、鼬鼯兽、多数鱼类及棘皮动物等, 仅在生殖时期内营群栖生活, 雁、

鵞、鶴等，終生群栖。群栖對於動物的生活有極大的利益，如受外敵襲占其群中之成員時，全體必警覺而避之。海狗、海豹之群栖中有專司四面探望的邏守者，雁群夜宿時如捕其中之一，即發鳴聲警告全體逃避敵害，又如海鷗、企鵝群栖中之一發現食物時，即喚全體前往捕食之。

(2) 群体 多数个体集合在一起而附着在同一物体上。如钟形虫(图 1-35)，它們虽然結合在一块，但每一个体仍保持其独立性。又如柄海鞘(styela)是高等动物，它們也可結合成群体。群体中更为复杂者，其各个体互相連結，而在生理作用上有相互的关系，如海綿、珊瑚、管水母类等之群体最初都由一个体之分裂或出芽而生成，各个体之消化腔都互相交通，神經系統亦互相联系着。

3. 异种內个体間的相互关系 异种間的相互关系中最普通的一种形式便是为了食物和住所而竞争，因而占优势的种就排斥不能适应的种。除了竞争以外，异种間也往往发生各种形式的友好互助关系，如共生、宿生等。

(1) 共生：不同种的动物互相依附以营生活者。种类甚多，如海葵附着在寄居蟹的壳外(图 11-26, B)，借寄居蟹的移动而得到食物，寄居蟹仗着海葵的刺細胞的保护以避敌害。

(2) 宿生：如扇貝的外套腔內往往生活着一种小蟹，这种生活方式对于扇貝並沒有利害，而对于小蟹却有保护之利。

(3) 寄生：某些动物(寄生虫)寄生在其它动物(宿主)的体内(內寄生)或体外(外寄生)，以夺取宿主的营养料或宿主体之某部以供其生活物資。由于寄生的关系，这些动物給宿主以不同程度的危害，甚至使宿主死亡。有些寄生虫終生生活于一宿主体内外，有的在寄生过程中經過数个宿主，即：成虫时期寄生在一个宿主体內，幼虫时期更換另一个宿主，即中間宿主。中間宿主或終局宿主均可能是一个或两个，如血吸虫(图 5-24)的中間宿主是釘螺，而其終局宿主是人、犬、猫、猪等。又如华肝蛭(图 5-14)的第一中間宿主是一种淡水螺，第二中間宿主又是一种淡水魚，而終局宿主是人和猫、犬等。

异种間有机体与生活条件的各种相互关系是生态学的研究对象。

五、細胞形态学

1. 細胞的形态及其大小 細胞有各种各样的形状。游离的細胞，由于液体的原生质，有表面張力不受挤压，因而取自然形状时應該是球形，如卵細胞。但是，球形細胞是很少見的，許多細胞紧密地层层靠在一起，象这类細胞的形状多半为有規則的多面体(图 0-1)。某些細胞的形状往往与細胞的机能有密切的联系，如肌肉細胞为紡錘形，很适合于肌肉的收縮机能，其他如神經細胞具有长突起，适合于傳遞刺激。

細胞的各种形状可以根据細胞分化及其机能分为以下各种(图 0-2)：

- (1) 圓餅形，如人类紅血球細胞；
- (2) 长紡錘形，如肌肉細胞；
- (3) 多面体形，如表皮細胞；