

生物科学
生物技术
系 列

ZOOLOGY

普通高等教育“十一五”规划教材

动物学 野外实习指导

朱道玉 主编



45
3



化学工业出版社

普通高等教育“十一五”规划教材

动物学野外实习指导

朱道玉 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

动物学野外实习指导/朱道玉主编. —北京: 化学工业出版社, 2010.8
普通高等教育“十一五”规划教材
ISBN 978-7-122-09161-1

I. 动… II. 朱… III. 动物学-教育实习 IV. Q95-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 137927 号

责任编辑: 赵玉清 任海蓬

文字编辑: 刘 畅

责任校对: 顾淑云

装帧设计: 杨 北

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

720mm×1000mm 1/16 印张 11¼ 字数 237 千字 2010 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

前 言

动物学实习是动物学教学内容的重要组成部分；是理论联系实际的重要环节；是学生走向自然、认识自然、识别动物种类和生态环境的多样性、了解动物习性和行为的重要途径。通过实习，不仅能使学生进一步认识各种类型的动物，观察动物与动物之间以及动物与环境之间的相互关系，扩大知识视野；同时也培养了学生理论联系实际和独立工作的能力，增强了学生保护物种及其生态环境多样性的意识，使学生更加热爱自然、呵护生命，更有利于促进人与自然的和谐。

依据动物学教学的需要，生物学本专科专业的学生一般都要进行海滨无脊椎动物实习、昆虫实习、动物园常见动物参观学习，有条件的单位可能进行脊椎动物实习。笔者总结多年带学生动物学野外实习的经验和体会，参考相关书籍，编写了本书，目的在于提高动物学实习的质量；并为广大的中学生物教师和动物学爱好者提供一本实用的野外工作参考书。

全书分上、中、下三篇。上篇介绍海滨无脊椎动物实习；中篇介绍昆虫实习；下篇为动物园常见动物参观学习，并附有常见脊椎动物。书中对所列动物的形态鉴别特征、生活习性和生态分布进行了较为详细的描述；同时上篇和中篇又对实习的目的、实习的环境、实习用具及药品、标本的采集、制作方法等分别进行了较为详细的说明；每种动物均附有清晰的图片，便于读者参考使用。

本书在编写过程中得到了化学工业出版社和本单位领导的大力支持，也得到了本单位多位同事的大力帮助，特别是在图片处理方面得到了楚德昌教授的多方面帮助，张贵生和吴红松老师提供了部分图片，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者的水平所限，书中错误和不当之处在所难免，敬请读者和专家批评指正。

编者
2010年6月

目 录

上篇 海滨无脊椎动物实习

第一章 海滨实习的基础知识	1	(一) 水螅纲 (Hydrozoa)	11
第一节 海滨实习的目的	1	硬水母目 (Trachylina)	11
第二节 海洋生态环境和主要生态		水螅目 (Hydroids)	12
环境动物简介	1	软水母目 (Leptomedusae)	13
一、海底的垂直区划	1	(二) 钵水母纲 (Scyphozoa)	13
二、潮汐现象	2	十字水母目	
三、潮间带动物分布简介	3	(Stauromedusae)	13
第三节 海滨实习注意事项和实习		旗口水母目	
记录	4	(Semaestomeae)	13
一、实习注意事项	4	根口水母目 (Rhizostomeae)	14
二、实习记录	4	(三) 珊瑚纲 (Anthozoa)	14
第四节 海滨实习需备的仪器、用具		海葵目 (Actiniaria)	14
和药品	4	海鳃目 (Pennatulacea)	15
一、实习仪器与用具	4	四、扁形动物门	
二、实习药品	5	(Platyhelminthes)	16
第五节 动物标本的采集、处理与		涡虫纲 (Turbellaria)	16
保存方法	5	多肠目 (Polycladida)	16
一、采集和处理标本应注意的问题	5	五、纽形动物门 (Nemertinea)	16
二、不同动物的采集和处理方法	6	无针纲 (Anopla)	16
第二章 海滨实习基地常见无脊椎		异纽目 (Heteronemertini)	16
动物	10	六、环节动物门 (Annelida)	17
一、原生动物门 (Protozoa)	10	多毛纲 (Polychaeta)	17
(一) 鞭毛虫纲		游走类 (Errantia)	17
(Mastigophora)	10	隐居类 (Sedentaria)	19
腰鞭毛虫目 (Dinoflagellata)	10	七、螭门 (Echiurida)	21
(二) 肉足虫纲 (Sarcodina)	10	八、星虫动物门 (Sipunculida)	21
有孔虫目 (Foraminifera)	10	九、软体动物门 (Mollusca)	22
二、多孔动物门 (Porifera)	10	(一) 多板纲	
(一) 钙质海绵纲 (Calcarea)	10	(Polyplacophora)	22
异腔目 (Heterocoela)	10	石鳖目 (Chitonida)	22
(二) 寻常海绵纲		(二) 腹足纲 (Gastropoda)	22
(Demospongiae)	11	原始腹足目	
单轴海绵目 (Monaxonida)	11	(Archaeogastropoda)	22
三、腔肠动物门 (Coelenterata)	11	中腹足目 (Mesogastropoda)	24

狭舌目 (Stenoglossa)	25	(一) 海星纲 (Asteroidea)	45
侧腔目 (Pleurocoela)	26	有棘目 (Spinulosa)	45
裸鳃目 (Nudibranchia)	27	钳棘目 (Forcipulata)	46
基眼目 (Basommatophora)	27	显带目 (Phanerozonia)	46
(三) 瓣鳃纲		(二) 海胆纲 (Echinoidea)	46
(Lamellibranchia)	27	拱齿目 (Camarodonta)	46
列齿目 (Taxodonta)	27	(三) 蛇尾纲 (Ophiuroidea)	47
异柱目 (Anisomyaria)	28	蛇尾目 (Ophiurac)	47
真瓣鳃目		(四) 海参纲	
(Eulamellibranchia)	30	(Holothuroidea)	48
(四) 头足纲 (Cephalopoda)	33	楯手目 (Aspidochiroia)	48
十腕目 (Decapoda)	33	无足目 (Apoda)	48
八腕目 (Octopoda)	34	芋参目 (Molpadonia)	49
十、节肢动物门 (Arthropoda)	34	十二、苔藓动物门 (Bryozoa)	49
甲壳纲 (Crustacea)	34	裸唇纲 (Gymnolaemata)	49
围胸目 (Thoracica)	34	唇口目 (Cheilostomata)	49
根头目 (Rhizocephala)	36	十三、腕足动物门	
等足目 (Isopoda)	36	(Bracliiopoda)	49
端足目 (Amphipoda)	36	(一) 有铰纲 (Articulata)	49
口足目 (Stomatopoda)	37	有铰目 (Testicardines)	49
十足目 (Decapoda)	37	(二) 无铰纲 (Inarticulata)	50
十一、棘皮动物门		无铰目 (Ecardines)	50
(Echinodermata)	45		

中篇 昆虫实习

第三章 昆虫实习的基础知识	51	第四章 常见昆虫分类及简介	62
第一节 昆虫实习的目的要求	51	一、无翅亚纲 (Apterygota)	62
第二节 昆虫实习的环境简介	51	缨尾目 (Thysanura)	62
第三节 昆虫实习需准备的仪器、		二、有翅亚纲 (Pterygota)	62
用具和药品	51	蜉蝣目 (Ephemera)	62
第四节 昆虫标本的采集、制作和		蜻蜓目 (Odonata)	63
保存方法	52	蜚蠊目 (Blattaria)	63
一、昆虫标本的采集方法	52	螳螂目 (Mantodea)	64
二、昆虫标本的制作及保存方法	55	等翅目 (Isoptera)	64
第五节 昆虫分类知识简介	57	竹节虫目 (Phasmida)	65
一、分类依据	57	革翅目 (Dermaptera)	65
二、昆虫分类及各目主要特征		直翅目 (Orthoptera)	65
简介	58	同翅目 (Homoptera)	68
三、昆虫纲分目检索表	58	半翅目 (Hemiptera)	71

脉翅目 (Neuroptera)	73	膜翅目 (Hymenoptera)	87
鳞翅目 (Lepidoptera)	74	双翅目 (Diptera)	91
鞘翅目 (Coleoptera)	80		

下篇 动物园常见动物

第五章 鸟纲和哺乳纲	96	(六) 攀禽类	107
一、鸟纲 (Aves)	96	鹦形目 (Psittaciformes)	107
(一) 走禽类	96	佛法僧目 (Coraciiformes)	108
鸵鸟目 (Struthioniformes)	96	(七) 鸣禽类	109
(二) 游禽类	97	雀形目 (Passeriformes)	109
鹈形目 (Pelecaniformes)	97	二、哺乳纲 (Mammalia)	110
雁形目 (Anseriformes)	97	有袋目 (Marsupialia)	110
鸥形目 (Lariformes)	101	灵长目 (Primates)	111
(三) 涉禽类	101	啮齿目 (Rodentia)	114
鹳形目 (Ciconiiformes)	101	食肉目 (Carnivora)	115
鹤形目 (Gruiformes)	103	鳍脚目 (Pinnipedia)	120
(四) 猛禽类	105	长鼻目 (Proboscidea)	120
隼形目 (Falconiformes)	105	奇蹄目 (Perissodactyla)	121
(五) 陆禽类	105	偶蹄目 (Artiodactyla)	122
鸡形目 (Galliformes)	105		

附录 常见脊椎动物形态特征、生活习性及分布

一、鱼纲 (Pisces)	125	鲇形目 (Mugiliformes)	132
(一) 软骨鱼系		鲈形目 (Perciformes)	133
(Chondrichthyes)	125	鲽形目	
鲨目 (Selachiformes)	125	(Pleuronectiformes)	136
鳐目 (Batoiformes)	125	鲉形目	
银鲛目 (Chimaeriformes)	126	(Tetraodontiformes)	137
(二) 硬骨鱼系		鲛鳗目 (Lophiiformes)	138
(Osteichthyes)	126	二、两栖纲 (Amphibia)	138
鲟形目 (Acipenseriformes)	126	有尾目 (Caudata)	138
鲱形目 (Clupeiformes)	127	无尾目 (Anura)	139
鲤形目 (Cypriniformes)	127	三、爬行纲 (Reptilia)	142
鳗鲡目 (Anguilliformes)	130	龟鳖目 (Testudinata)	142
鳢形目		有鳞目 (Squamata)	143
(Ophiocephaliformes)	131	四、鸟纲 (Aves)	148
颌针鱼目 (Beloniformes)	131	鸛形目 (Podicipediformes)	148
合鳃目		鹈形目 (Pelecaniformes)	149
(Symbranchiformes)	131	鹳形目 (Ciconiiformes)	149
鳕形目 (Gadiformes)	132	雁形目 (Anseriformes)	149
海龙目 (Syngnathiformes)	132	隼形目 (Falconiformes)	150

鸡形目 (Galliformes)	151	雀形目 (Passeriformes)	157
鹤形目 (Gruiformes)	151	五、哺乳纲 (Mammalia)	163
鸻形目 (Charadriiformes)	152	食虫目 (Insectivora)	163
鸥形目 (Lariformes)	153	翼手目 (Chiroptera)	164
鸽形目 (Columbiformes)	154	鳞甲目 (Pholidota)	164
鹃形目 (Cuculiformes)	154	兔形目 (Lagomorpha)	164
鸮形目 (Strigiformes)	154	啮齿目 (Rodentia)	165
夜鹰目 (Caprimulgiformes)	155	鲸目 (Cetacea)	168
雨燕目 (Apodiformes)	155	食肉目 (Carnivora)	168
佛法僧目 (Coraciiformes)	156	鳍脚目 (Pinnipedia)	170
鸢形目 (Piciformes)	156	偶蹄目 (Artiodactyla)	170
参考文献	172		
索引	173		

上篇 海滨无脊椎动物实习

第一章 海滨实习的基础知识

第一节 海滨实习的目的

海滨实习是生物学教学的一项重要内容，是动物学课堂教学联系实际的重要组成部分，是动物学教学大纲的基本要求和需要。海滨实习的目的主要有以下几点。

(1) 在海滨实习过程中，要求在各种不同的海滨生态环境中认识和鉴别各种不同的动物种类，掌握其主要特征、习性和分类地位。巩固和丰富课堂教学内容，加深理解已学过的动物学知识。

(2) 在掌握海滨动物主要特征的基础上，了解其生活环境的特点，如地形、地质、海洋理化性质等，分析其生活习性和生理机能。理解动物与环境之间的相互关系，进而认识生态环境与各类动物是相互联系、相互制约、不可分割的一个统一整体。

(3) 初步掌握海滨无脊椎动物的观察、采集、培养和处理方法，以及保存这些动物标本的基本方法，丰富教学标本和实验材料。培养学生独立工作和实验操作技巧的能力，为将来从事动物学教学和科研打下良好基础。

(4) 通过海滨实习，增强学生了解自然、热爱自然、保护生态环境和生物多样性的意识，了解海洋生物学在经济建设和人们生活中的应用及教学科研的重要性，进而巩固学生的专业思想。

第二节 海洋生态环境和主要生态环境动物简介

为了更有效地进行海滨实习，首先要了解不同的海洋生态环境。

一、海底的垂直区划

根据海洋学调查的地形和海水深度不同，一般把海岸划分为沿岸区和深海区（图 1-1）。

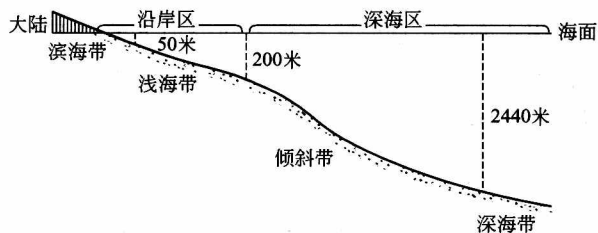


图 1-1 海洋生态环境区划分示意图

自海陆相接处至 200m 深度的海域为沿岸区，深度 200m 以上的海域为深海区。根据海水的深度及理化特性，沿岸区又分为滨海带和浅海带。从高潮线至水深 50m 的海底为滨海带，水深 50m 至 200m 的海底为浅海带。滨海带是海水涨潮和退潮活动的地带，所以又称潮间带。潮间带水浅，阳光充足，食物丰富，动植物种类繁多，是海滨实习活动的主要地区。深海区又分为倾斜带和深海带，该海域水温低，阳光缺乏，环境稳定，动植物种类较少。

二、潮汐现象

海水每天有规律的周期性的涨落现象称为潮汐。潮汐现象与天体运动有直接的关系，同时也受不同海区地形地势的很大影响。天体引起潮汐的引力为引潮力，形成引潮力的天体是太阳和月球。由于太阳离地球的距离比月球要远 300 多倍，根据万有引力定律可知，月球的引潮力要比太阳的引潮力大 2~3 倍，所以月球的引力是形成潮汐的主要力量。在一个太阳日，即 24h 50min 内，地球有一次面向月亮和一次背向月亮的过程。当地球上海洋的面向月亮部分受月球引潮力吸引时即形成涨潮。由于涨潮方向与月球引力方向一致则称“顺潮”。与此同时，在地球面向月亮一面的海水受月球引力较小，但在地球离心力作用下，也合成形成引潮力，出现涨潮现象。由于上涨方向与月球引力方向相反则称“对潮”。同理当引力与离心力合成向地球中心的引潮力时，出现海水下降现象即落潮。所以在 24h 50min 内，地球各海区一般都有两次海水涨落现象，称作“半日潮”。我国沿海各地除少数地区（秦皇岛、北戴河、海南岛西部沿海为一次，称作“全日潮”）外大都如此。我们以 24h 为一日，所以某一地的涨落时间总是比前一日推迟约 50min。

每月海水还会发生两次最高的涨潮即大潮和两次最低的涨潮即小潮。产生大潮的主要原因是由地球、月球和太阳三体的位置大致在同一直线上，月球和太阳联合或从两侧吸引地球，所以对海水的引力最大形成大潮。由于海水黏滞性和海底高低差异及海水深浅不等因素的影响，使海水受水平引潮力作用而产生的流动力受摩擦力作用的结果，所以大潮发生在朔日（农历初一）和望日（农历十五）后 2~3d 内。上弦（农历初七、八）和下弦（农历二十二、二十三）时，月球和太阳对地球的引力成垂直方向。这时月球的引潮力被太阳的引潮力削弱了很多，潮汐最小，形成小潮。大潮涨潮停时，海水与陆地相接处为大潮涨潮线。退潮停时海水与陆地相接处为大潮退潮线。两者间的区域即潮间带（图 1-2）。小潮的涨潮和退潮就发生在潮间带。潮间带又因大潮和小潮海水涨落不同分为上带、下带和浸水带。潮间带海底每昼夜都周期性地被海水淹没和暴露。潮流扩大了水体与空气的接触面积，增加了氧的溶解。潮流又冲来了有机物，为动物提供了营养来源，所以潮间带动物最为丰富。

只有大潮时潮间带才完全退露出来，所以我们采集标本应赶在大潮时。在农历初一或十五后 1~2d 进行，每次应在低潮时前后 1~2h 进行。我国大部分海岸每隔 24h 50min 都有两涨两落，但具体时间有所不同。所以实习前应先查阅实习地点的

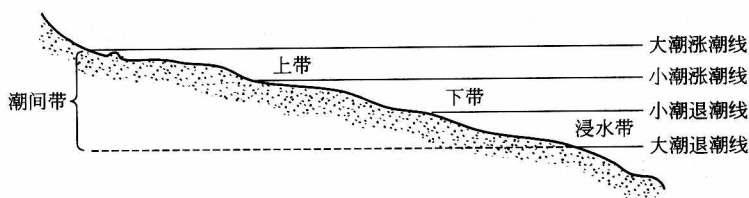


图 1-2 潮间带区划示意图

潮汐表，掌握准低潮时间，才能收到良好的实习效果。

三、潮间带动物分布简介

潮间带是海滨实习的主要场所。因此，必须对这一区域的生态特点和动物分布做初步了解。

潮间带与大陆相接，水面较浅。由于潮汐现象海底时常浮出，所以潮间带时而被烈日暴晒，时而被雨水冲洗或风浪拍击。水温、盐水、阳光、水的波动等自然因子急剧变化，生态环境很不稳定。所以在潮间带生活的动物必须具有许多独特的适应能力，才能忍受这种急剧变化的生态环境。

根据潮间带海底的底质，潮间带生态环境分为岩石滩、沙滩和沙泥滩三个主要生态环境。在这三个不同的生态环境中生活着各种不同的动物群落。另外海港码头也有许多动物分布。

1. 岩石滩常见动物

(1) 营固着生活的动物 各种海绵、海葵、藤壶、贻贝、牡蛎、龙介、盘管虫等。它们靠外壳或扁形身体牢牢地固着在岩石上，以抵抗海水的冲击。

(2) 在岩石上营匍匐生活的动物 嫁蛾、笠贝、朝鲜花冠小月螺、各种石鳖等。

(3) 在岩石上或岩石缝隙间自由生活的动物 平角涡虫、鳞虫、滨螺、马蹄螺、单齿螺、锈凹螺、核螺、海蟑螂、蟹、海盘车、海燕、海胆等。岩石的洞穴、孔隙或缝隙都是其良好的隐蔽场所。

2. 沙滩、泥沙滩常见动物

(1) 隐居生活的种类 沙海葵、海仙人掌、巢沙蚕、磷沙蚕、星虫、扁玉螺、蛤蜊、泥蚶、毛蚶、砂海螂、鸭嘴蛤、竹蛏、海豆芽、棘锚海参、海老鼠等。

(2) 表面爬行的种类 泥螺、织纹螺、托氏鲎螺、豆形拳蟹、鬼面蟹、圆球股窗蟹、近方蟹、宽身大眼蟹、寄居蟹等。

(3) 自由游泳的种类 虾蛄、红线黎明蟹、短脊鼓虾、哈氏美人虾等。

3. 海港码头区域常见动物

(1) 营固着或附着生活的种类 海绵、藪枝螅、藤壶、贻贝等，主要固着或附在浮桶、桥柱、浮船两侧等地。

(2) 漂浮生活的种类 夜光虫、海月水母、钩手水母、海蜇、乌贼等。

(3) 钻蚀生活的种类主要是船蛆，钻凿木船或木质建筑。

第三节 海滨实习注意事项和实习记录

一、实习注意事项

(1) 应全面了解实习地点的环境,如地理位置、气温、沿岸或岛屿,海岸的地质、岩石、沙泥状况,藻类植物的分布等。

(2) 观察时一定要联系动物的栖息环境。注意周围的环境条件,是岩石滩还是沙滩,是沙砾还是泥滩,沿岸是平坦陆地还是礁石悬崖,是向阳还是背阳,有无海藻或海草丛生等。只有综合考虑这些因素,才能更好地理解动物对生活条件的适应及动物分布特点。

(3) 应多注意观察动物的生活习性,观察动物的运动、摄食、呼吸、排泄、应激性等,并做好记录,从而掌握动物在特定生活条件中是如何进行生命活动的。

(4) 对每次采集的动物都要做好记录,当日整理,进一步观察、分类鉴定、处理和必要的解剖。

(5) 实习结束,以小组为单位做好实习小结,交流经验,总结收获和教训。

(6) 实习期间要注意安全,爱护实习用品,防止损坏和丢失。用毕及时清洗。

二、实习记录

海滨实习记录是一项十分重要的工作。对采集的动物必须逐个进行记录,详细登记每种动物标本的产地、采集日期、生活环境、名称、形状、颜色、生活习性等,这样才可能有教学研究价值。实习记录要按《动物采集记录册》逐项登记。记录册的内容主要有采集号、日期、产地、种名、特征、采集人等项。记录完毕后,要用一纸质标签注明编号、日期、种名等项,一定要与采集记录册上的逐项完全一致。投入动物标本的容器中。若标本有坚硬外壳,要用竹签代替纸签,以防磨损。填写时要用铅笔或碳素墨水,以防遇水脱色,字迹不清。

第四节 海滨实习需备的仪器、用具和药品

海滨实习包括室内、外工作,室外工作主要是观察和采集标本,室内工作主要是标本的培养、观察、分类鉴定、麻醉、固定等一系列处理工作。完成这些工作需要一些仪器、用品和药品。做好这些物品的准备工作是搞好实习的重要保证。

一、实习仪器与用具

(1) 采集需用的主要用具 浮游生物网、铜筛、采集桶、铁锹、铁锤、铁凿、镊子、广口瓶、螺丝刀、解剖刀等。

(2) 处理标本需用的主要仪器用具 显微镜、放大镜、解剖盘、解剖器、瓷盘、注射器、针头、培养皿、量筒、烧杯、吸管、各种型号的标本及装运标本、用具的包装箱等。

二、实习药品

1. 麻醉剂

- (1) 薄荷脑 研磨成粉末便于撒在培养液表面或用纱布包成小球投入培养液中。
- (2) 硫酸镁 (泻盐) 制成饱和溶液或将结晶放入培养液中。
- (3) 乙醚 用海水制成 1% 的溶液, 用于各种动物的麻醉。
- (4) 乙醇 配成 70% 的溶液, 慢慢滴入培养液中。
- (5) 氯化锰 配成 0.05%~0.2% 的溶液或将结晶撒在培养液面上, 用于麻醉海葵效果较好。

- (6) 氯仿 把纸用此液浸湿, 平放在培养液面上。

2. 固定剂和保存剂

- (1) 甲醛 最常用的固定剂和保存剂, 出售的均为 40%, 可配成 7%~10% 的溶液为固定剂, 配成 3%~5% 的溶液为保存剂。

- (2) 冰醋酸 常用浓度 0.3%~5%。对动物细胞有膨胀作用。

- (3) 乙醇 常用 70%~80% 的乙醇作为保存剂。

- (4) 苦味酸 常用饱和溶液, 单独使用易使动物细胞收缩。

- (5) 乙醇-甲醛固定液 由 90% 的乙醇和 40% 的甲醛按 9:1 混合配成。标本固定后不用冲洗, 可放入 80% 的乙醇中再转入 70% 的乙醇中保存。

- (6) 波恩氏液 由苦味酸饱和溶液、40% 的甲醛和冰醋酸按 15:5:1 的比例混合配成。固定 12~48h, 用 70% 的乙醇冲洗, 后用 70% 的乙醇保存。

- (7) 乙醇-甲醛保存液 70% 乙醇与 2% 甲醛溶液等量混合作为保存剂, 能使标本不胀不缩, 保持原样。

第五节 动物标本的采集、处理与保存方法

一、采集和处理标本应注意的问题

- (1) 适量采集, 保护物种。不要因为好奇, 见到动物就大量采集, 每种标本采集 2 个样本即可。采集时注意保护其他类群, 不要伤及无辜, 破坏其他种类的生存。不仅要采集大型种类, 也要采集小型种类。

- (2) 充分了解不同动物的生活环境和习性, 采用不同的方法和工具采集。对有毒或不认识的动物要用镊子或其他工具采集, 切勿用手触摸和捉拿。

- (3) 采集的标本一定要完整。如采集海葵标本时, 一定要将固着的小石块一起采集, 采集管栖动物标本时, 一定要将动物和栖管一起采集。

- (4) 对采集的大小、强弱、软硬不同的标本要分装在容器中, 不能混放, 以防标本损伤。

- (5) 重视标本的质量。不论采集和处理什么标本都必须认真对待, 严格要求。每种标本都要经过严格的培养、麻醉、固定等处理过程才能收到良好效果。

(6) 对处理标本的容器和采来的标本，先用新鲜海水冲洗干净方可进行处理。对麻醉的动物要放在稍暗的地方，不要振动。麻醉剂的使用量要适量，使用过少，麻醉时间太长；使用过多，身体触手收缩，一旦出现收缩现象，应立即中止增添麻醉剂或加些海水，待动物恢复自然状态后再行麻醉。

(7) 保存具石灰质贝壳和骨骼的动物标本时，保存液要用乙醇，不用甲醛。因为甲醛中的蚁酸易侵蚀石灰质贝壳和骨骼。

(8) 制作干制标本时必须先用淡水冲洗掉虫体上的盐分。

二、不同动物的采集和处理方法

1. 原生动物门

(1) 夜光虫 用浮游生物网拖拉得到，拖拉到的除夜光虫外也包括其他浮游动物。向瓶内滴入甲醛液将虫体杀死。待虫体死后下沉倾去上清液，换 3%~4% 的甲醛液。然后将其分类，用 5% 甲醛液或 70% 乙醇保存。

(2) 有孔虫 在沙滩可采到有孔虫壳。冲洗干净干燥后，可直接放入小瓶中保存。

2. 海绵动物门

(1) 矾海绵、指海绵等 退潮后在积有海水的岩石低凹处可采到。

(2) 毛壶 可在海港的浮木、浮标、船底及绳索和海带等物体上找到。采集时用刀片或竹片沿基部轻轻划下，勿伤群体，保证其完整性。

先用海水冲洗除去杂质，然后用 80%~90% 乙醇杀死。最后移入 70% 乙醇中保存。勿用甲醛保存，因其对石灰质骨针有腐蚀作用。

3. 腔肠动物门

(1) 水螅动物 大都营群居固着生活，附在浮木、海藻等物上。用刀片沿基部刮下或连同附着物采下。

首先用海水培养。待触手完全伸展后，用泻盐或薄荷脑麻醉。每隔 10min 加一次麻醉剂，随时观察，待触手不再收缩时，用甲醛杀死，最后用 5% 甲醛液保存。

(2) 海月水母 营漂浮生活，七八月间成群浮在海面。采集可乘船用小盆连同海水捞取或用手捧起，以防伞缘部位损坏。

海蜇的采集方法同上。采后放入较大盛有新鲜海水的容器中，不要拥挤。待恢复自然状态后，用泻盐饱和溶液麻醉，每隔 10min 加一次麻醉剂。触手不收缩时用甲醛固定 12h，最后移入 5% 的甲醛液中保存。

(3) 钩手水母 营自由生活，多在海草多的水体中。搅动海草或水面，如有钩手水母就会浮到水面。用手捧或烧杯捞取。

采后放入盛海水的容器中，用 1% 的泻盐麻醉 10~20min，身体和触手不再动时，移入 7% 的甲醛液中杀死。24h 后换 5% 的甲醛液保存。

(4) 海葵 营岩石固着生活。用铁锤、铁凿在距固着点 2~3cm 处，将动物和固着部分岩石一起采下。切勿触伤，尽量减少振动。

采后放入新鲜海水中，静止于不受振动且光线弱的地方。待触手完全展开呈自然状态时，把薄荷脑球（用纱布包成，直径为1cm）轻轻放入水中，同时向触手基部投入泻盐，逐渐增加剂量，及时观察，用解剖针刺触手完全不动时，取出薄荷脑球（或用氯化锰进行麻醉，约需1h）。向水中加纯甲醛至浓度为7%即杀死，后移入5%的甲醛液中保存。

(5) 海仙人掌 以柄埋在泥沙中营固着生活。退潮后身体收缩，上端留在外边，容易采到。

以大头针弯成小钩，钩住柄端，倒挂在标本瓶内，用薄荷脑麻醉24h，用5%的甲醛杀死保存。

4. 扁形动物门

平角涡虫生活于退潮后的石块下面，翻动石块可找到。用小刀或薄竹片逆虫体爬行方向轻轻挑入盛海水的瓶中。因身体柔软易损要特别小心。

将虫体放入盛新鲜海水的大培养皿中，待其伸展后，可用少许薄荷脑麻醉3h。再用7%的甲醛杀死，数分钟后虫体硬化，取出放平展开，加几片载玻片压住，经12h可得到扁平的标本，最后用5%的甲醛保存。

5. 纽形动物门

纽虫生活于泥沙、海藻中或岩石下，连同泥沙一起采回。冲去泥沙，用薄荷脑或用5%的甲醛慢慢滴入，麻醉1~2h，用70%乙醇或5%甲醛保存。

6. 环节动物门

(1) 沙蚕、长吻沙蚕、海丝蚓 生活在海滩泥沙中，用锹挖掘可采到。

(2) 沙蠋 栖息于泥沙中，巢穴上有一团圆形泥沙条状的排泄物。离穴口10cm处用铁锹迅速下挖并掘起，轻轻展开泥沙，即可得到鲜红的虫体。

(3) 巢沙蚕 退潮后，沙滩上有附着碎海草、沙砾及贝壳的管，即其栖居的孔穴口。用铁锹从四周深挖可得到上粗下细黑褐色革质的管子，用手轻捏，可探知其内有无虫体。

(4) 磷沙蚕 栖息于泥沙中的革质“U”形管内。退潮后在沙滩上发现有露出沙面约1~2cm高白色的革质的管子。在管周围50cm左右区域内寻找到同样的管子。从一个管口吹气，另一管口喷水，可断定是磷沙蚕的“U”形管。在两管口间划一直线，在线一侧挖之。挖到约50cm深度时可看到“U”形管，将全管放入盛海水的容器中。

以上环节动物的处理方法均相同。用新鲜海水培养。待恢复正常状态后，用薄荷脑麻醉3h后将水吸出，用7%的甲醛杀死。经10h移入5%甲醛中保存。

7. 软体动物门

(1) 石鳖 附着在近岸岩石上，营匍匐生活。固着力很强，采集时可从一侧用手迅速推动而使之与岩石脱离。

用新鲜海水培养，待身体恢复正常后，用硫酸镁麻醉3h。取出用载玻片夹住再用线扎紧，放在瓷盘中。然后用7%甲醛或50%乙醇杀死，2h后移入5%甲醛中

保存。

(2) 腹足类和双壳类 退潮后在沙滩、泥沙滩和岩石上及间隙内均可采到。

①牡蛎：以贝壳固着在岩石上，可选择固着不太牢固的个体，用凿子凿取。②魁蚶：退潮后沙面上有长 1cm 尖端相对的 2 个葵花子形状的小孔，有时两孔连在一起，即魁蚶所在处。因生活在泥沙表面易采到。③竹蛏：泥沙滩上有长约 1cm 哑铃形紧密相邻大小相等的 2 个小孔，即竹蛏的孔穴。用铁锹迅速深挖即可采到。或先用铁锹去表层泥沙露出较大穴口。在穴口内滴入少许食盐水，不久竹蛏就从穴深处上升到穴外。此法适用于较硬的泥沙滩。④海牛、壳蛞蝓：海牛多爬在海藻上，壳蛞蝓在泥沙滩可采到。⑤贻贝：以足丝固着于岩石上或石缝间，用镊子夹住用力取下。⑥笠贝等以腹足在岩石上匍匐生活，采集方法与石鳖的相同。螺类和贝类的生活方式为固着、匍匐、挖掘泥沙、爬行，采集的方法与上述类同。

螺类和贝类标本的处理方法大致相同。浸制标本先用清水洗净，用 10% 的甲醛杀死。10h 后贝壳有光泽的种类移入 70% 的乙醇内保存，贝壳较厚无光泽的种类也可移入 7% 的甲醛内保存。

后鳃类的海牛、壳蛞蝓等标本要先用新鲜海水培养，待触角、次生鳃等伸出，成生活状态时，再用薄荷脑或泻盐液麻醉，其间要随时观察，待触之不收缩时即可固定保存，有壳的用 90% 的乙醇、无壳的用 4% 的甲醛保存。

(3) 头足类 乌贼、章鱼等自由游泳。用网捕之，但近海不易采到大型者。

①乌贼：洗净身上的污物，把触腕从触腕囊中拉出，把动物放平伸直。可直接用 5% 的甲醛固定保存。②章鱼：放入海水中滴加淡水和甲醛液，待其呈将死亡状态时取出，放入瓷盘中，将各条腕伸直，等死去不收缩时，再移入 5% 的甲醛内保存。

8. 节肢动物门

(1) 藤壶 在岩石上营固着生活，用铁凿连同固着的部分岩石采下。

用新鲜海水培养，蔓足不停上下收缩。用薄荷脑和泻盐液麻醉，蔓足活动渐渐减慢。经 4~5h 活动停止，向瓶内加 40% 的甲醛，使瓶内甲醛浓度达 7% 即可杀死，然后保存于 70% 的乙醇中。

(2) 虾蟹类 大都在退潮后的岩石间隙或沙滩上爬行，可用镊子夹取。有的潜在泥沙中，可用铁锹挖出。

它们的处理方法基本相同。可用淡水杀死，然后以 70% 的乙醇或 5% 的甲醛固定，最后用 70% 的乙醇加几滴甘油保存。

9. 腕足动物门

海豆芽在退潮后集有浅水的沙滩上有并列三个孔，每孔间隔约 0.5cm。仔细观察每孔均有向外伸出的一束刚毛。触动附近泥沙，动物下陷，三孔变为一个狭缝，即为海豆芽的穴。用铁锹迅速挖 30cm 左右深可采到。采回后冲洗干净，不经麻醉，可直接投入 70% 乙醇中固定保存。

10. 棘皮动物门

(1) 海燕、海星、海胆、蛇尾等大都在退潮后岩岸有海藻的积水处，以管足吸

附在岩石上，用镊子夹取即可。蛇尾的腕易断，采集时要小心，单独保存。

① 海燕、海星、海胆 分别放入盛海水的容器中。用泻盐麻醉 2~3h，再从围口膜处向体内注入 25%~30% 的甲醛，或由步带沟注入水管系内，直到每个管足都充满体液竖起为度。对于海胆不易注入，可在围口膜的另一端扎一个针头，注入甲醛时海胆体液可由此针头流出。以上各标本分别放在 7% 的甲醛中保存。

海燕、海星、海胆若制成干制标本，可用新鲜海水培养，恢复自然状态后吸出海水，用热水或甲醛杀死。再用淡水洗净，晒干即可。须在阳光下经常翻动，使其速干。

② 蛇尾类 对短腕的真蛇尾不经麻醉，直接保存于 70% 的乙醇中即可。长腕的阳遂足等必须经泻盐麻醉，随时观察并使各条腕伸直，最后用 70% 的乙醇保存。

(2) 海参 多栖息在藻类较多的岩礁间或较深的海底。大型的须潜水捕捉。采集时不要过度刺激，以防内脏排出。

(3) 海老鼠 穴居于泥沙中。沙滩上有一小沙丘，顶端凹陷一小窝，有时尾的端部从窝中露出。用铁锹迅速挖掘泥沙约 30cm 深可采到。

以上两类动物采到后，分别装在大型容器内，用新鲜海水培养，待触手、管足完全伸展后，用薄荷脑与泻盐同时麻醉 4~6h；触手、管足不再收缩时，用镊子夹住前端基部，迅速放进 50% 的冰醋酸中，约半分钟松开镊子，3~5min 后移入 7% 甲醛。半小时后从肛门向体腔内注射适量的 40% 甲醛。用棉球塞住肛门以防液体外流。最后保存于 7% 的甲醛中。若还需要对海参进行分类鉴定，就应向体腔内注射 90% 的乙醇，并保存于 80% 的乙醇中。处理好的标本不要放在生锈的铁桶内，防止标本脱色变黑。