



无脊椎动物学 野外实习指导

WUJIZHUI DONGWUXUE
YEWAI SHIXI ZHIDAO

席贻龙 ◆ 主编

安徽人民出版社

无脊椎动物学 野外实习指导

WUJIZHUI DONGWUXUE
YEWAI SHIXI ZHIDAO

席贻龙 ◆ 主编

安徽人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

无脊椎动物学野外实习指导 / 席贻龙主编. — 合肥: 安徽人民出版社, 2008.4

ISBN 978-7-212-03179-4

I. 无… II. 席… III. 无脊椎动物门—教育实习 IV. Q959.108-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 045895 号

无脊椎动物学野外实习指导

席贻龙 主编

出版发行: 安徽人民出版社

地 址: 合肥市政务文化新区圣泉路 1118 号出版传媒大厦 8 楼

发 行 部: 0551-3533258 3533268 3533292 (传真) 邮编: 230071

组 编: 安徽师范大学编辑部 电话: 0553-3883578 3883579

经 销: 新华书店

印 制: 安徽芜湖新华印务有限责任公司

开 本: 787×960 1/16 印张: 10.625 字数: 158 千

版 次: 2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-212-03179-4

定 价: 16.00 元

本版图书凡印刷、装订错误可及时向承印厂调换

安徽师范大学教材建设基金资助编写
安徽师范大学教材建设基金资助出版

《无脊椎动物学野外实习指导》编委会

主 编:席贻龙

参 编:郝家胜 温新利 胡好远

内容简介

无脊椎动物种类繁多,生活环境多样,不同生态类群的无脊椎动物标本的采集和制作方法也有很大差异。本书按照无脊椎动物的栖息环境着重介绍了浮游动物、底栖动物、土壤无脊椎动物和陆生昆虫的基本知识及其标本的采集、制作、保存和分类检索等。本书具有可操作性较强、内容深浅适中等特点,可作为内陆地区高等学校生物专业学生的无脊椎动物学野外实习教材,也可作为相关专业研究生野外工作、中学师生野外科技活动和有关基层单位科技人员进行生物资源调查的参考书。

前 言

无脊椎动物学野外实习是高等学校生物专业学生的重要实践环节之一,对于培养高素质的具有较强创新能力的生物专业学生具有重要的意义。野外实习既给学生传授了专业知识,培养和提高学生野外吃苦耐劳、团结协作的精神和工作能力,又引导学生自觉强化热爱自然、保护自然的意识。为了进一步加强学生在这—重要的实践环节中的训练,为学生提供一本比较实用的《无脊椎动物学野外实习指导》很有必要。

无脊椎动物种类繁多,各生境、各地域间差别较大限于时间和经费等方面的原因,不同院校在实习过程中所涉及的无脊椎动物类群存在较大的差异。因此,虽然类似动物学野外实习指导方面的教材偶有出版,但出版一本比较适合内陆地区高等学校生物专业学生使用的、具有较强可操作性、内容深浅适中的《无脊椎动物学野外实习指导》一直是本书编者想完成的工作之一。

无脊椎动物的生活环境多样,不同生态类群的无脊椎动物标本的采集和制作方法也有很大的不同;但在有限的时间内使学生在无脊椎动物学野外实习工作中获得尽可能多的收获应该是野外实习指导教师一直努力的目标。为此,本书在编写过程中,按照无脊椎动物的栖息环境,着重介绍了浮游动物、底栖动物、土壤无脊椎动物和陆生昆虫的基本知识及其标本的采集、制作、保存和分类检索等内容。必须说明,由于昆虫的分布非常广,本书除了将水生昆虫的标本采集、保存和分类检索等内容在底栖动物一章作了介绍外,其他生境中昆虫的标本采集、保存和分类检索等内容一并汇总在陆生昆虫一章中进行介绍。此外,考虑到野外实习内容深浅适中等方面的需要,本书在各类群无脊椎动物的分类检索方面大多只提供到分科或分属检索表。

本书是在安徽师范大学生命科学学院动物学教研室长期使用的《无脊椎动物学野外实习手册》(讲义)的基础上编写而成的。初稿编写过程

中,“野外实习的准备、组织与实施”一章由温新利同志完成,“土壤无脊椎动物”一章由郝家胜同志完成,其他各部分由席贻龙、胡好远和温新利同志完成,全部插图的配置由温新利和席贻龙同志完成。初稿的修改、补充和最后的统稿由席贻龙同志完成。由于编者的水平和在教材编写方面的经验有限,本书一定存在着不足甚至谬误,恳请同行和读者批评指正。

本书的编写和出版先后得到了安徽师范大学教材建设基金的资助。

编 者

2007 年 12 月

目 录

前 言

第一章 野外实习的准备、组织与实施	1
第一节 野外实习的准备	1
一、实习地点的选择	1
二、实习时间的安排	2
三、常用器具和药品的准备	2
第二节 野外工作的记录和分类检索表	2
一、野外工作的记录方法	2
二、分类检索表及其使用和编制方法	3
第三节 野外实习的组织和管理	7
一、组织形式	7
二、实习纪律	8
三、实习注意事项	8
第四节 野外实习中的安全防护	9
一、防雷击	9
二、防蛇咬	9
三、防溺水	10
四、防蜂蜇虫叮	10
五、防摔伤	10
六、防感冒	10
第二章 浮游动物	11
第一节 浮游动物简介	11
一、原生动物	11
二、轮虫	12
三、枝角类	13

四、桡足类	15
第二节 浮游动物标本的采集和保存	17
第三节 浮游动物标本的分类检索	18
一、浮游动物各类群的分类检索	18
二、淡水原生动物常见类群的分类检索	18
三、淡水轮虫常见类群的分类检索	41
四、淡水枝角类常见类群的分类检索	53
五、淡水桡足类常见类群的分类检索	63
第三章 底栖动物	74
第一节 底栖动物简介	74
第二节 主要类群及其标本的采集、保存和分类检索	75
一、腔肠动物	75
二、扁形动物	77
三、环节动物	78
四、软体动物	81
五、节肢动物	88
第四章 土壤无脊椎动物	93
第一节 土壤无脊椎动物简介	93
第二节 土壤无脊椎动物的采集、标本制作和保存	94
一、真土居动物标本的采集和保存	94
二、表土居动物(陆生软体动物)的采集、标本制作与保存	95
三、蛛形纲动物的采集、标本制作与保存	96
四、倍足纲动物的采集、标本制作与保存	99
第三节 土壤无脊椎动物的分类检索	99
一、常见土壤动物纲目图解检索表	99
二、各主要类群及其分类检索	108
第五章 陆生昆虫	124
第一节 陆生昆虫简介	124
第二节 昆虫采集、标本制作和保存	124
一、采集地点及方法	124

二、采集工具	125
三、昆虫标本制作及保存	128
第三节 昆虫常见类群的分类检索	133
一、昆虫成虫分目检索	133
二、昆虫常见目及其分科检索	137
主要参考文献	160

第一章 野外实习的准备、组织与实施

无脊椎动物学野外实习是高等学校生物专业的重要教学内容,野外实习能否顺利进行,科学的实习目标是基础,充分的准备工作是前提,科学的组织形式是核心,严格的纪律要求是关键,必要的安全保护知识是保证。

第一节 野外实习的准备

野外实习能否达到预期目的,准备工作是关键的一环,因而必须充分做好准备工作。这项工作包括预察、业务准备、实习的组织、采集工具以及实习所需物品和参考书等的准备。

一、实习地点的选择

无脊椎动物学野外实习的地点应选择人为干扰较小、景观具有典型性和多样性、植被覆盖率高、生物多样性较丰富的地方为宜。此外,应兼顾实习地的交通状况,因为实习时除个人行李用具外,还要携带实习仪器、药品及参考书籍,生活后勤工作相当繁重,因而交通便利和距学校较近是实习选点时必须考虑的原则,它不仅可以节约经费和旅途时间,保证实习的最大效益,而且也有利于教师经常前往实习地观察,充分做好业务准备工作。

许多自然保护区或名山风景区是较合适的实习地,但保护区的法规和风景区的管理规定人人必须严格遵守。自然保护区一般从中心向外分为核心区、缓冲区和生产实验区。核心区受到严格保护,一般不能随便进入;外围的生产实验区可以进入,也有居民点,是我们选定的主要采集地和驻地。名山风景区分景区(游客游览路线两侧)和景区外围,景区人为干扰大,应选择景区外围进行采集。

二、实习时间的安排

考虑到昆虫的发育程度和物种多样性,无脊椎动物学野外实习多集中于五、六月,或在暑假放假前进行。但是,应当指出:在一年四季,动物的组成、分布和生活方式均具有明显的差异,仅仅一次野外实习不可能对不同季节的动物组成及其活动规律得到全面的认识。如果条件允许,在教学过程中,最好在不同季节,每次安排半天至一天或利用星期日、节假日,多进行一些近郊实习,这样会有助于学生了解动物在一年中各季节的生活和分布规律。

三、常用器具和药品的准备

(一)常用器具

便携式解剖镜和显微镜,捕虫网(包括飞网、扫网和水网),镊子,吸虫管,广口瓶,毒瓶,展翅板,三级平台,昆虫针(各种型号),大头针,透明纸,背包,标签,记录本,铅笔,标本盒,剪刀,放大镜,纸质小标本盒,小毛笔,草帽,山袜等。

(二)常用药品

业务用品:70%酒精,5%~10%福尔马林,樟脑精等。

生活用品:仁丹,蛇药,风油精或清凉油,创可贴,红花油,云南白药,诺氟沙星等。

第二节 野外工作的记录和分类检索表

一、野外工作的记录方法

正确和系统地记录是任何一个成功的野外实习所必须注意的事项之一,因此必须加以重视。记录时至少应做到下列几点:

- (1)记录必须在采集的实地进行,不能等到回驻地之后凭记忆来进行;
- (2)记录应用铅笔,用钢笔填写的记录浸湿后易模糊不清;
- (3)每次记录必须有次序地记下编号、采集地点及其环境特点(树丛、

草丛、池沿、溪流等等)、该动物的活动情况以及采集日期;

(4)每天实习归来,各组应指定专人轮流整理记录。

二、分类检索表及其使用和编制方法

生物分类检索表是生物分类学研究中常用的一种专业工具,用于对未知分类地位的细菌、植物、动物等生物进行科学分类和鉴别。根据使用目的的不同,依照某些稳定且易于观察和鉴别的特征进行一系列的二分,最终指向门、纲、目、科、属、种乃至亚种等分类阶元,有分门、分纲、分目、分科、分属和分种等检索表。

检索表一般不提供直观的图片,也不对不同类群的生物进行完整的特征描述,用于二分的文字描述常涉及大量专业术语,因而使用检索表需要一定的专业背景并接受专门的训练,否则很难通过检索表获得正确的结果。但是由于检索表以稳定而显著的特征进行分类,故而使用检索表鉴定生物物种一般能够得到比较准确的结果。

(一)分类检索表基本类型

目前,常用的是二歧分类检索表,这种检索表把同一类别的动物,根据一对或几对相对性状的区别,分成相对应的两个分支;接着,再根据另一对或几对相对性状,把上面的每个分支再分成相对应的两个分支,好像二歧式分枝一样,如此逐级排列下去,直到编制出包括全部动物类群的分类检索表。所有动物分类检索表均以二歧分类的方式对动物进行分类,逻辑结构完全相同,在具体编制和排版上有三种不同的结构:平行式检索表(又称双项式检索表)、连续平行式检索表(又称单项式检索表)和定距式检索表(又称包孕式、退格式、次级式检索表)。其中,平行式(双项式)和连续平行式(单项式)在动物分类检索表中最为常见。

(二)二歧检索表的结构及使用方法

检索表的运用和编制是生物分类工作重要的基础,学习和研究生物分类必须熟练掌握检索表的使用。现以弹尾目、缨尾目、直翅目、鞘翅目、半(异)翅目和同翅目等6目昆虫(成虫)制成的分目检索表为例,说明各种检索表的使用方法。

1. 平行式(双项式)检索表

(1) 基本结构:上述 6 目昆虫编写的平行式检索表,可表达如下。

- | | |
|---------------------------------|--------|
| 1. 无翅 | 2 |
| 有翅 | 3 |
| 2. 腹末有跳器 | 弹尾目 |
| 腹末有 1 条中尾丝和 1 对尾须 | 缨尾目 |
| 3. 口器刺吸式 | 4 |
| 口器咀嚼式 | 5 |
| 4. 前翅为半鞘翅,后翅膜质;喙着生于头部前端 | 半(异)翅目 |
| 前后翅均膜翅,或前翅略加厚;喙着生于头部腹面后端 | 同翅目 |
| 5. 前翅革质,后翅膜质;后足跳跃式,或前足开掘式 | 直翅目 |
| 前翅鞘质,后翅膜质 | 鞘翅目 |

(2) 特点:每一条中包含两项相对立的特征。总条数为所含种(类)数(n)减 1(即 $n-1$)。

(3) 使用方法:从第 1 条开始查起,两条对立的特征中的一条与所鉴定的对象符合,就按那一项所指示的数字继续向下检索,直到检索到具体的名称为止。

2. 连续平行式(单项式)检索表

(1) 基本结构:上述 6 目昆虫编写的连续平行式检索表,可表达如下。

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| 1(4) 无翅。 | |
| 2(3) 腹末有跳器 | 弹尾目 |
| 3(2) 腹末有 1 条中尾丝和 1 对尾须 | 缨尾目 |
| 4(1) 有翅。 | |
| 5(8) 口器咀嚼式。 | |
| 6(7) 前翅革质,后翅膜质;后足跳跃式,或前足开掘 | 直翅目 |
| 7(6) 前翅鞘质,后翅膜质 | 鞘翅目 |
| 8(5) 口器刺吸式。 | |
| 9(10) 前翅为半鞘翅,后翅膜质;喙着生于头部前端 | 半(异)翅目 |
| 10(9) 前后翅均膜质,或前翅略加厚;喙着生于头部腹面后 | 同翅目 |

(2) 特点:每一条中仅含 1 项,与其后括号中序号指示的特征相对应,

如上表中的 1(4)和 4(1)。总条数为所含种(类)数的 2 倍减 2(即 $2n-2$)。

(3)使用方法:从第 1 条开始查起,所鉴定的对象的特征若符合,就连续向下检索;若不符合,就检索其后括号中的序号,直到检索到具体的名称为止。亦即查阅时,若其性状符合 1 时,就向下查 2;若不符合 1 时就查相对的项号 4,如此类推,直到查明其分类等级。

3. 定居式(包孕式)检索表

(1)基本结构:上述 6 目昆虫编写的连续平行式检索表,可表达如下。

A. 无翅

B. 腹末有跳器 弹尾目

BB. 腹末有 1 条中尾丝和 1 对尾须 缨尾目

AA. 有翅

B. 口器咀嚼式

C. 前翅革质,后翅膜质;后足跳跃式,或前足开掘式 直翅目

CC. 前翅鞘翅,后翅膜质 鞘翅目

BB. 口器刺吸式

C. 前翅为半鞘翅,后翅膜质;喙着生于头部前端 半(异)翅目

CC. 前后翅均膜质,或前翅略加厚;喙着生于头部腹面后端 ... 同翅目

(2)特点:每一对互相区别的特征分开编排在一定的距离处,并标以相同的项号,每低一项号退后一字。

(3)使用方法:从首项号开始查起,所鉴定的对象的特征若符合,就连续向下检索;若不符合,就检索其后相同项号,直到检索到具体的名称为止。即若性状符合 A 时,就查 A 后的 B 或 BB 项号;若不符合 A 时,则查相对应的 AA,以此类推,直到查明具体的分类等级。

无论是哪一种检索表,在使用时都必须从第 1 条开始查起,绝不能从中间插入,以避免误人歧途。另外,由于检索表受文字篇幅限制,其中只列少数几个主要特征,还有很多特征不能包括,所以在进行种类鉴定时,不能完全依赖于检索表,必要时须查阅有关分类专著与文献中的全面特征描述。

(三)简单二歧检索表的编制

1. 检索表编写的基本思路

二歧检索表的编制是用对比分析和归纳的方法,从不同阶元(目、科、属或种)的特征中选出比较重要、突出、明显而稳定的特征,根据它们之间的相互绝对性状,作成简短的条文,按一定的格式排列而成。最后到检索出某一等级的名称时,应写出具体名称(科名、属名和种名)。在名称之前与文字描述之间要用“……”连接。

(1)平行式检索表:将成对特征紧邻排列,并标示为相同的序号,每一种特征之后指向下一对特征的序号;不同序号的特征之间并不缩进。这种检索表将成对特征相邻排列,但同一特征群的生物相互分隔。

(2)连续平行式检索表:将成对特征分列在检索表的不同位置,将具有相同特征的生物群在空间上临近排列,依照排列顺序为特征编号,每对特征会有两个不同的编号,需用括号标明。

(3)定居式检索表:一般仅在包含种类数较少时应用,且具有层次清晰的优点,但在种类数较多的情况下不宜应用。在编排时每两个相对应的分支的开头,都编在离左端同等距离的地方,每一个分支的下面,相对应的两个分支的开头,比原分支向右移一个字格,这是最常用的检索表,每一对特征写在左边一定的距离处,前有号码如 A, B……,与之相对立的特征写在同一距离处,如此下去每行字数减少,距离越来越短,直到出现科、属或种。

2. 检索表编写的注意事项

(1)科学性:检索表应首先注意科学性和准确性,应选取较为明显、较为稳定的特征,最好是选用手持放大镜能观察到的特征。

(2)平行性:相同的条目码最好只有一对。平行式检索表相同的对应号码只有一对,在等距式检索表中最好也只用一对。

(3)对立性和完整性:所选取的相对特征最好具有对立性,前后相对才整齐;如“前翅革质”与“前翅膜质”,“咀嚼式口器”与“刺吸式口器”等等。并注意选择一些相关性的特征,如“翅 2 对”与“翅 1 对,后翅退化为平衡棒”。

(4)顺序性和逻辑性:特征的描述按一般形态描述的次序,从外到内,

从外部形态结构到解剖结构或显微、生理生化特征。

(5)“特征集要”:一个较好的检索表,最好能编成该类生物的“特征集要”,即不但要反映各类群的区别特征,而且也能从检索表中反应出该类生物的主要特征。

(6)简明性和实用性:既要反映生物的主要特征,又要简明扼要,相对条目中的相同特征可不必列出。

第三节 野外实习的组织和管理

为了保证野外实习的顺利进行,达到预期的效果,必须做好组织工作,严明实习纪律和规则。

一、组织形式

应组成临时实习组织,根据指导教师人数,将学生分成若干个由10~15人组成的小组,由有经验和威望的教师或院系领导任总领队,设副领队1~2名,由指导教师兼任,负责实习期间的全面领导。下设业务组和后勤组等,各组在领队的统一领导下开展工作,各司其责。

领导组:由领队1名、副领队1~2名、女生指导1名组成。领队由有威望的教师和院系领导担任,负责实习的组织、策划,是实习期间的第一责任人;副领队由业务指导教师兼任,具体负责实习各环节的落实,是实习期间的主要责任人;女生指导可以由业务指导教师兼任,也可以由政治辅导员担任,负责呵护女生在实习期间的生活和安全,以保证实习的顺利进行。

业务组:由动物教研组的教师组成。负责实习日程和实习路线的安排调配,指导学生实习专业知识(包括安全防护)、组织实习期间的讨论、评定学生的实习成绩和负责学生实习总结的撰写。

后勤组:由辅导员老师、实验技术员和学生干部组成。辅导员老师负责实习经费的领取和管理、实习小组的分配、实习指导的发放、实习地学生食宿和实习期间机动车辆安排等;实验技术员负责实习工具的准备,实习仪器、药品的保管和供应工作;学生干部除辅助辅导员老师完成任务