

脊椎动物学 野外实习指导

盛和林 王岐山 主编



人民教育出版社

内 容 简 介

本书由华东师大、安徽大学等十四所院校的十四位教师编写而成。这是我国动物学工作者编写的第一本野外实习教材。全书共分八章,对实习的准备、实习环境、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类及实习资料的数理统计等,作了具体的论述。

本书除作为高等院校生物系教材之外,还可供从事农业、林业、渔业、环境保护、卫生防疫、野生动物管理等方面的工作人员,以及中学生物学教师参考。

脊椎动物学野外实习指导

盛和林 王岐山 主编

人 民 教 育 出 版 社 出 版

新华书店北京发行所发行

上海新华印刷厂印装

开本 850×1168 1/32 印张 10.375 字数 249,000

1982年9月第1版 1983年5月第1次印刷

印数 00,001—10,300

书号 13012·0803 定价 0.97 元

前 言

脊椎动物野外实习是动物学教学不可分割的重要部分。野外实习的特点是从课堂和实验室走向大自然,在种类繁多、千姿百态的生物世界中,进一步辨认各种类型的脊椎动物;观察它们的生活方式、它们与周围环境之间的关系、种间及同种个体之间的关系;它们的分布、数量动态及其在大自然中的地位 and 作用等,从而初步了解整个生态系统的结构与功能。显然,这是比课堂教学更为复杂、生动的学习方式。野外实习,既要应用课堂里和书本上学得的知识,去进一步了解自然,又能加深和补充课堂学习的内容。因此,它也是培养学生理论联系实际,训练独立工作能力的重要环节。

生物系的学生毕业以后,将担任教学、从事科学研究或其他有关生物学的实际工作。无论从事何种工作,在大学里训练观察自然、认识自然的方法,都是很有意义的。如果将来到中学当教师,则能把从大自然中获得的知识结合到教学中去,无疑会使课堂教学更加生动活泼,显著提高教学效果。经验证明,只有经过严格训练的教师,才能带领学生到大自然中进行观察和研究。1981年8月,中国科协、教育部、团中央和林业部联合组织九省市青少年生物爱好者,到四川省卧龙自然保护区举办夏令营,使他们接受大自然的生动教育,培养对生物科学的兴趣,对伟大祖国的热爱。这是党和政府关怀青少年的成长和重视生物科学、重视大自然实习活动的范例。广大青少年在学习动物学时,如果能为他们就近安排类似的实习活动,同样会产生积极效果。即使将来从事生物科学其他领域的研究工作,野外实习时获得的一些实践知识与基本原则和方法,也会产生积极的作用,或从中受到有益的启示。

但是,目前还没有一本适合我国实际情况的自编脊椎动物学

野外实习指导书，许多高等院校的动物学教师都感到迫切需要适用的《脊椎动物学野外实习指导》书，因为它既有利于提高动物学实习的教学质量，又能减轻教师每年为野外实习编写指导材料的负担；广大中学生物学教师以及青少年生物学爱好者，也希望有开展野外工作方面的参考材料。这就是我们编写这本书的原因。

为了便于生物系学生自学，供年轻教师和中学动物学教师参考，本书着重于野外工作方法，包括实习的组织、准备；各类动物标本的采集、剥制和保存方法；常见种类和相近种类的野外识别法；习性、活动规律和动物数量的调查、观察和研究方法；野外所得数据处理的基本方法等。我们试图在方法上将课程实习与野外研究初步结合起来，在内容上将脊椎动物学与动物生态学野外工作初步结合起来。本书专列数据处理一章，便是这一指导思想的一种尝试。

本书是由马逸清(黑龙江省自然资源所)、王岐山(安徽大学)、王廷正(陕西师范大学)、王福麟(山西大学)、宋志明(兰州大学)、陈璧辉(安徽师范大学)、林兰泉(天津师范大学)、金岚(东北师范大学)、郑光美(北京师范大学)、张福群(河北师范大学)、姚丽文(辽宁大学)、诸葛阳(杭州大学)、盛和林(华东师范大学)、窦伯菊(内蒙古师范大学)等同志，在多年教学、科研实践的基础上编写而成的，因而其最主要的特点是：不论是实习范围，还是内容广度和深度，都尽可能结合我国当前的具体情况。关于实习时间，考虑到有些学校安排近郊和经常性的短期分散实习，因而未局限于夏季。由于各校对实习的具体安排不同，不一定都能完成本书所涉及的全部实习内容，但对于开始从事动物学研究的教师和指导高年级学生动物学毕业论文来说，本书可能会有所助益。

当然，限于时间和水平，这本实习指导还有许多不足之处。例如，有关城市和居民点以及海域的实习内容，涉及较少或不够充

实;可能还有一些切实可行的先进方法尚未收集介绍;甚至存在错误或其他一些问题,希望读者和同行们多多提出意见和批评,以便再版时修改。

本书稿成之后,蒙钱国桢、周本湘二位教授仔细审阅,深表谢忱。

祝龙彪讲师(华东师大)在数理统计方面,巫邦明同志(华东师大)在鸟类标本剥制方面提供帮助;于欣和吴志学(东北师大)、王永勤(陕西师大)、刘铁鹏(黑龙江省资源所)、贾华龙(安徽大学)、顾海勇(华东师大)等同志协助绘图,特此致谢。

编 者

1981 年 12 月

目 录

第一章 实习的准备工作	1
第一节 预察	1
第二节 业务准备	3
第三节 实习的组织工作	8
第四节 采集工具的准备	10
第五节 实习仪器、用品、药品和参考书	13
第二章 实习环境的主要类型和代表动物	16
第一节 森林	17
第二节 草原	26
第三节 农田和居民点	29
第四节 水域	34
第三章 鱼类实习内容	47
第一节 鱼类生活环境的调查	47
第二节 鱼类的采集、测量、记录及保存	55
第三节 常见鱼类的识别	61
第四节 鱼类的食性	77
第五节 鱼类的繁殖	81
第六节 鱼类的年龄和生长	85
第七节 鱼类的数量统计	91
第四章 两栖类实习内容	97
第一节 两栖类的采集、标本制作及保存	97
第二节 两栖类的活动规律	102
第三节 两栖类的繁殖	103
第四节 两栖类的食性	106
第五节 两栖类的数量统计	108
第六节 两栖类的饲养观察	109
第五章 爬行类实习内容	110

第一节	爬行类的采集、标本制作和保存	110
第二节	爬行类的鉴别	119
第三节	爬行类的活动规律	126
第四节	爬行类的食性	133
第五节	爬行类的繁殖	136
第六章	鸟类实习内容	143
第一节	常见鸟类的野外识别	143
第二节	鸟类生活习性的观察	171
第三节	鸟类的数量统计	175
第四节	鸟类食物的研究方法	182
第五节	鸟类的繁殖	187
第六节	常见的鸟巢和鸟卵	193
第七节	鸟类的采集与标本制作	214
第七章	哺乳类实习内容	226
第一节	常见兽类的野外识别	226
第二节	兽类的繁殖	236
第三节	兽类的食性	252
第四节	兽类的数量统计	258
第五节	兽类的采集及标本制作	269
第八章	野外实习资料的数理统计	277
第一节	数理统计的功能、原则及基本概念	277
第二节	调查数据的整理	279
第三节	样品间差异显著性的测定	287
第四节	方差分析	294
第五节	相关与回归	301
附表		312
参考文献		316
附录	我国保护动物名录	320

第一章 实习的准备工作

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。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用的物品和参考书等的准备。

第一节 预 察

先通过文献记载及查阅有关资料,掌握实习地区的自然地理概况,再经过现场调查,以期对实习地区有较全面的了解。

一、选择实习地点

尽可能在学校邻近地区选择较为理想的环境,建立实习基地。有时为了某一特定实习目的,也可到林区、海滨、农田或草原实习。有些院校附近,由于缺乏理想的综合景观,不得不去外地实习,以提高实习质量。选择实习地点,最好应具备以下条件:

(一) 不同类型的典型景观

野外实习首先要了解实习地区的景观,即动物栖息地的自然环境,这对了解动物的种类、分布及数量等,均有密切的关系。

景观必需具有典型性和多样性,在几种典型的景观(如森林、湖泊或水库、河流、开阔地、农田等)中进行野外实习,才能使学生掌握不同景观内的代表动物和各种环境的调查观察方法,有利于了解动物有机体和外界环境统一的原则。因此,实习地区的典型景观愈多,就愈能使学生有机会对不同景观中的代表动物进行观察、对比和分析,从而对动物的结构、生活方式及其与环境间的相互关系有更加深入的认识。

(二) 动物的种类及数量较为丰富

选择各纲脊椎动物较为丰富的地点进行实习，以便有足够的“对象”供学生观察研究，同时还能够使学生深入地了解动物之间的相互关系。

（三）人为干扰较小

人类影响较大的游览胜地不适于实习，尽管在那里也会见到一些动物，但毕竟不是典型的自然景观，不能反映动物的真实情况，加之游人往来频繁，不利于系统观察。

（四）交通方便

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，保证实习时间的最大效益，而且也有利于教师经常观察，充分做好业务准备工作。

（五）建立固定的实习点

在理想的实习地点，最好建立实习基地，既有助于教师利用不同季节进行深入地观察研究和积累资料，以便修改实习指导，使之日趋完善，也有利于充实设备，设立简便实验室，改善实习条件，以不断提高实习质量。

二、时间安排

野外实习多集中于五、六月，或在暑期放假前进行，即在鸟类开始繁殖的季节进行。时间约为10—15天。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得到全面的认识。如果条件允许，在脊椎动物教学过程中，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，会有助于学生了解动物在一年中各个不同季节的生活和分布规律。

每天的实习程序，应根据脊椎动物的昼夜活动规律安排。例如，鸟类在日出及日落前后活动性较强，所以在清晨及傍晚观察为宜。爬行类一般多在地面晒暖后活动，夏季在炎热的中午也很少见，因而观察可在午前或午后进行。兽类多在夜间活动，一般只能根据其足迹、洞穴、粪便等分析判断，晚间可以布放鼠夹，进行种类调查和数量统计。鱼类、两栖类可在实习中穿插安排。中午应适当休息。午后或晚间整理观察记录、处理标本、填写统计表格、教师补充讲解问题以及个别访问等。

第二节 业务准备

一、编写实习指导

实习指导包括实习地区的自然地理概况、动物居住地的观察、实习地的动物名录及检索表、实习的基本方法等几个部分。

(一) 自然地理概况

野外工作的首要任务，就是了解工作地区的自然地理概况，了解植被的类型和分布、水源等。这些都是动物居住和生存的条件，与动物的种类、分布及数量，有着密切的关系。只有了解实习地区的环境，才能使观察从开始就有明确的目的和严密的计划，因而获得的资料具有较大的科学价值。

对环境的认识，首先依靠已有的文献资料(例如工作地区的自然地理资料、植被、动物名录等)，在缺乏资料的情况下，可以参考临近地区的有关资料。另外，在实习前，教师应对实习地点进行全面预察，包括实地探测，对比已有的资料，并对环境作全面的概查。这种观察一般是选择当地的一个较高地点，综观全貌，把观察的结果绘成草图，注意各个具有特征的环境——生境(系指生物的个体、种群或群落所在的具体地段环境)的分布，选择典型的生境，甚

至可将各生境进行编号,以利于工作的安排。

在对整个工作环境有了概括了解的基础上,就要进一步深入了解每一生境内的地形、植被、地被、动物的隐蔽所、食物条件和活动的痕迹等等。了解局部环境条件的特点,对进一步认识动物生活与环境的适应,具有重要意义。

观察记录的内容如下:

1. 生境名称、特点及位置。

2. 地形、坡向及坡度: 可以垂直的树干与具有代表性的地面坡度作对比。

3. 植被

(1) 乔木层

主要树种的比例(例如 9 栓皮栎 + 0.8 侧柏);

树平均高度;

树平均粗度(一般以胸高的树干直径为准);

树龄(根据已伐树干年龄估计);

覆盖度(遮光度)可将有林处与露天处作对比(例如覆盖度为 60%)。

(2) 下木层: 主要树木、覆盖度。

(3) 灌木: 主要树种、覆盖度。

(4) 草被: 主要种类、高度及覆盖度。

(5) 地被:

活地被: 苔藓、菌类及蕨类等。

死地被: 枯枝落叶层。

4. 隐蔽条件: 如倒木、树桩、树洞、岩缝等。

5. 食物条件: 如落地种子、浆果、菌类及虫类等。

6. 动物活动的痕迹: 如鸟及兽的足迹、粪便、食物残渣(如鼠类的食台,啃食后的松籽)、鼠洞、啄木鸟啄击树干的痕迹、动物尸

体及羽毛残片等。

（二）实习地区的动物名录及检索表

把实习地区常见的脊椎动物，按分类阶元顺序编写成动物名录，并依据动物的外部形态特征，编成检索表。种类繁多者，可用现成的有关检索表，如《中国鸟类系统检索》等。

动物检索表的编制方法，以形态特征为依据的，通常先编分目检索表，再编各目习见种类检索表。也可根据生境和活体特征编成野外识别检索表，以鸟类为例，可根据鸟类的外形、栖止、飞翔和鸣叫特点，按水域、山地森林、草原、沙丘与荒漠、田野与居民点等各项写成检索表。

（三）野外记录和绘图

通过野外实习，培养学生初步掌握野外工作的基本方法，初步具备今后独立从事野外观察及科学研究的能力。

1. 野外记录的原则和方法

在野外观察时，不放过任何机会，要以敏锐的观察力去审视周围的一切，并做详细的记录。有些情节在当时似乎是微不足道的现象，经过长期积累却能成为有价值的资料。当观察到某种现象或其他需要做记录的情况时，尽可能立即记录，切勿过于相信自己的记忆力。在不得已的情况下，也应在观察的当天，趁记忆犹新的时候，进行回忆记录。每次记录都应写上时间及地点，凡属别人看到的内容，应注明来自同学、老师还是居民的介绍。野外记录，一般以天为单位，把一天中所看到的全部内容都记载下来，包括日期、地点、天气、气温、观察的内容等。当天回到住处以后，必须整理笔记，并注意分析研究，从中发现问题，为再观察时提供应注意的新内容及遗漏待补之处。应当注意最初开始记录时，不要忽略最普通的常见的动物，如当天看到多少麻雀或燕子，以免在最后整理时，才发现疏忽、遗漏，给统计或总结工作带来困难。如果进行

专题研究,可以种为单位,把每天对于该种动物的观察资料另行整理。

每次到野外去,都应当携带笔记本和带有橡皮头的 2H 或 HB 铅笔。用铅笔记录是为了预防万一遭到雨淋或水浸,不会象钢笔或圆珠笔字迹那样易受溶化。

2. 绘图

绘制简单的实习地点的平面图, 标明生境的轮廓和专题观察地点的较详细的平面图(如巢区)。图要有规定的符号(如阔叶树、针叶树、灌木、巢、采食地等),要进行编号,注明方向、地区名称和日期,应与观察记录中的编号及日期一致。

二、印制标签与实习表格

(一) 标签 采到动物标本或制作标本前均需进行测量,记录于标签。标签应以卡片纸印制,如鸟、兽标签,一般大小为 6 厘米×2.0—2.5 厘米,参考式样如下:

标 签

○	单 位 名 称	
	种 名	
	采 集 地	
	编 号	采集日期

(正面)

○	性别	后足或跗蹠长
	体重	耳长或嘴峰长
	体长	翼长
	尾长	

(反面)

(二) 实习表格 对实习地区的鱼类、两栖类、爬行类、鸟类及兽类进行数量统计所需要的表格,应事先设计并印制。

三、专题观察题目的设计

在实习前或实习初期,教师可提出一些专题观察的课题,由每2—5名学生选择一个专题,安排适当的时间,有计划地进行观察及搜集材料,有时也可以利用实习的空余时间进行活动,以培养学生的独立工作能力。

观察的题目要小,可在短期见效。最好是选择当地的优势种,对其生态学的个别部分进行专题观察。例如,某一种动物的食物分析、昼夜活动、繁殖生态以及实习地区的蛙类或鸟类的数量统计、鸟巢类型、鼠类的洞穴结构等等。

为了帮助学生搞好专题观察,教师应示范设计,并予以讲解,设计应包括以下内容:

1. 如何选题及题目的意义。
2. 题目的内容,列出观察提纲,说明观察方法。
3. 应做的准备工作(包括观察用具)。
4. 讲解如何观察? 如何做好记录? 如何整理资料、写出总结等。

四、组织学生熟悉标本

实习之前,教师可根据预察结果,向学生初步介绍,使学生对实习地区的自然地理概况及不同景观有一概要的了解,从思想上明确实习的目的与要求。

组织学生对照实习地区的动物名录熟悉标本,是一项重要的工作。通过熟悉标本,掌握动物的类别特征及各种动物的外部形态,为野外观察识别动物做好充分准备。

五、实习总结

在实习过程中,除每天要对观察的内容分析、小结外,最后必

需进行全面的实习总结工作。内容包括以下几个方面：

（一）个人实习总结

1. 业务方面的收获：包括调查研究方法，种类识别，动物与环境之间的相互关系，动物与人类经济活动的关系，或人类经济活动对动物的影响。

2. 思想方面的收获：包括对祖国大自然的热爱和从事生物学教学和科研工作的体会，以及在较艰苦的条件下，克服困难，取得的成绩和收获。

3. 个人在实习中的表现：优点和有待努力的方面。

4. 对实习的意见和建议。

（二）专题观察工作报告

在教师指导下，根据专题观察内容进行总结，由参加专题工作的同学分析讨论并整理成文。在全体同学参加的总结会上进行交流，并展开讨论。

（三）由指导教师做实习总结报告。

（四）回校后，有条件的可举办野外实习展览会，把搜集到的材料、标本、报告等陈列展出，邀请老师和同学参加。

第三节 实习的组织工作

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10—15人的小组。由有威望的教师任总领队，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、后勤、生活、文体等组。各组在领队的统一领导下，开展工作，各司其责。

业务组：由总领队、副领队及其他指导教师组成。负责实习日程的安排调配，具体指导学生实习、讨论以及总结工作。

后勤组：由实验室工作的同志和学生组成。根据实习日程的安排，负责实习工具的准备，实习仪器、药品的保管和供应工作。

生活组：由系的行政办事人员和学生组成。负责实习期间食宿、交通等事务方面的工作。

文体组：由学生组成。负责实习期间开展必要的文娱、体育活动。

各组在领队的统一领导下，既要明确分工，又要互相配合，以确保实习任务的完成。

二、实习纪律

(一) 加强组织性和纪律性，服从领队教师的统一领导。

(二) 尊重当地人民生活习惯，虚心向群众学习，搞好群众关系，爱护实习地区的一草一木。

(三) 认真完成实习规定的学习和工作内容，根据要求严格地做好实习笔记及工作记录。

(四) 厉行节约，爱护仪器，注意保管保养，严防丢失损坏。

(五) 发扬集体主义精神，团结互助，取长补短，保证实习任务的完成。

三、实习注意事项

(一) 野外实习的效果，在很多情况下，决定于参加者的举动、秩序、注意力和警觉性。谈笑风生，争先恐后，都会惊走动物，影响观察。

(二) 尽量穿灰、蓝或草绿等色服装，不要穿颜色太鲜艳或易被动物发现的衣服，特别是红、白等色，以免影响观察。观察鸟类育雏或触摸幼动物时，手上切勿涂擦香油或清凉油等，因为幼雏或幼仔沾上异味后，往往被双亲遗弃。

(三) 观察时,教师走在前面,行进时要保持队形密集,要求动作迅速,保持肃静。

(四) 发现鸟巢或其他数量有限的动物,应加以保护,以便其他组的同学也有机会进行观察。

(五) 在草原、荒漠、半荒漠或林区实习,在沿途要注意做好标记,以免迷失方向,绝对禁止个人单独行动。

(六) 要有计划的采集标本,绝不能出现毁灭性的举动。猎获到的鸟类,要立即记录虹彩,擦干血迹,在口中填上少许棉花,以免口中流出血液或污物,污染羽毛,放入锥状纸筒包妥。

(七) 清晨检查前一天晚间布放的鼠夹,将捕到的鼠类小心放入白布袋中,同时放入标签,注明捕鼠地点、环境特征及鼠夹的排列顺序,袋口要扎紧,防止动物的体外寄生虫跑上人体。

(八) 标本要在实习的当日进行测量和处理。

第四节 采集工具的准备

“工欲善其事,必先利其器”。实习之前必须将采集工具准备齐全,以免到实习地发生困难。采集工具依动物种类及实习地点和内容而不同,现开列如下,供选择使用。

一、捕捉工具

(一) 网具 水栖昆虫网、手抄网、捕捉鱼类和两栖类的拖网以及捕鸟张网。

(二) 夹具 捕蛇夹、不同型号的捕鼠铗、捕捉兽类的踩铗(弓形铗或钢铗)。

(三) 挖掘工具 军用锹、铲、猎刀。

(四) 猎枪和子弹:

猎枪:猎枪是野外实习、考察和狩猎者最常使用的工具之一。