



普通高等教育“十三五”规划教材

基础生态学 野外实习指导图册

ATLAS OF ECOLOGY FIELD
PRACTICE GUIDANCE

周长发 李 鹏 戴建华 屈彦福 蒋鹤春 著



科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

基础生态学

野外实习指导图册

周长发 李 鹏 戴建华 屈彦福 蒋鹤春 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

生态学主要研究自然状态下生物与环境之间的相互关系, 其研究基本都是在野外或模拟野外环境下开展的, 因而野外实习是生态学教学和学习的重要一环。然而由于生物的多样性、自然的复杂性、环境的多变性, 生态学野外观察、实验和研究往往面临诸多困难。本书作者通过长期积累和艰苦努力, 结合多年野外实习心得和教学实践, 精心编成此书。它用生动的图片和简洁的语言对生态学野外观察和实习常用方法、项目和生物进行展示和介绍, 并详细列举和图示生态学野外实习要点。文中所有图片都为作者拍摄和绘制而得, 是目前国内唯一一本用彩色图片介绍和展示生态学野外实习方法和主要实验项目的书籍。

全书图片精美、语言浅显、内容广泛、例证典型。它适合作为本科生、研究生生态学野外实习和研究的指导教材, 也可作为中小学生课外活动和野外实践的指导书, 还是所有对生态有兴趣之人士开展环境保护、生物爱护、绿色生活的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

基础生态学野外实习指导图册/周长发等著. —北京: 科学出版社, 2017.3

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-03-052094-4

I. ①基… II. ①周… III. ①生态学-教育实习-高等学校-教学参考资料 IV. ①Q14-45

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第047578号

责任编辑: 刘 畅 / 责任校对: 李 影

责任印制: 赵 博 / 封面设计: 铭轩堂

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>

北京利丰雅高长城印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017年3月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/32

2017年3月第一次印刷 印张: 7 1/2

字数: 138 000

定价: 49.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

生态之睛 怜爱之心

**Please observe the nature with
your eyes ecologically, hold the
creatures in your heart dearly!**



本书的编写和出版得到国家自然科学基金项目(31172124和31472023)以及“江苏高校优势学科建设工程资助项目”、“江苏高校品牌专业建设工程一期项目”和“国家科技基础条件平台工作重点项目(2005DKA21402)”的共同资助!

本书中使用的部分标本数据来自于国家动物数字博物馆数据库。



序



夫天下读书之人，常以会意于圣贤而自得；四海饱学之士，多以从合于自然而欣乐。历史之进退、宇宙之演变了然于心，生物之演化、生态之适应暗藏于胸。因而常能大开大合，融天地于心中；会高来高去，拒小节于身外。生态乃修身必备之学也！

生态又是人类自救、永续发展必要之学也！万物相互依存、自然合为一体，植物化生于土，蚁蛭吸食于草，燕雀捕啄于虫，鹰隼搏击于鸟。故一物不足，多物受饥；一种不存，多种绝迹矣！然人众地薄之国，民仍取食于自然；见贫识少之乡，人还渔猎于生物。加之污染频发、毒物日增，当今生物之劫难、环境之异变旷世未见也，而人类所遭遇之天灾、得受之奇祸也日益频仍矣！而人如想与自然和谐共处，惟有提高生态之识、精进环境之术也！

惜当下吾国生物之学常重视微观之空文、多忽略生态之实用。我本不才，常借以生态之理观察自然；吾也苦读，偶想用宏观之学启发来者。故借考察华夏之机、游历欧美之时，以生态之睛观察自然，用实地之见对应理论，处处逐影、地地摄像，聚沙成丘、集腋成裘，汇成此辑。读者如能将其与理论之书相互对照，则生物宏观之论、环境生态之理、自然变化之事也可略知其根本矣！

我国国土辽阔、生境多样、山川秀美、物种丰富，实乃研习生态理想之地。愿此书能为吾国生态学研究及教育尽点滴之力，能否？可乎？

周长发

zhouchangfa@njnu.edu.cn

2016年12月

南京师范大学生命科学学院



致 谢



在本书的写作过程中，南京师范大学的很多老师尤其是赵志鲲、杨光、戴传超、程罗根、杨州等教授给了我很多鼓励和支持，我将最诚挚的敬意和谢意献给他们！

云南大学生命科学学院的陆树刚教授、东北师范大学生命科学学院的邢福教授、南京农业大学植物保护学院的孙长海、王备新教授等曾就生态学研究、野外实习和生物保护等问题进行过有益的讨论和教导！

南京师范大学生命科学学院的李建宏、张光富、陆长梅、沙莎等老师、南京农业大学生命科学学院的胡金良、李新华老师等在植物分类和识别上给予了很多的指导和帮助，也就野外实习等进行过深入交流！

在南京师范大学蜉蝣研究组就读和工作过的李丹、王艳霞、周丹、韩轶轲、孙俊芝、罗娟艳、胡泽、张伟、马振兴等在照片拍摄、文字录入和校对方面给予了一定的协助。

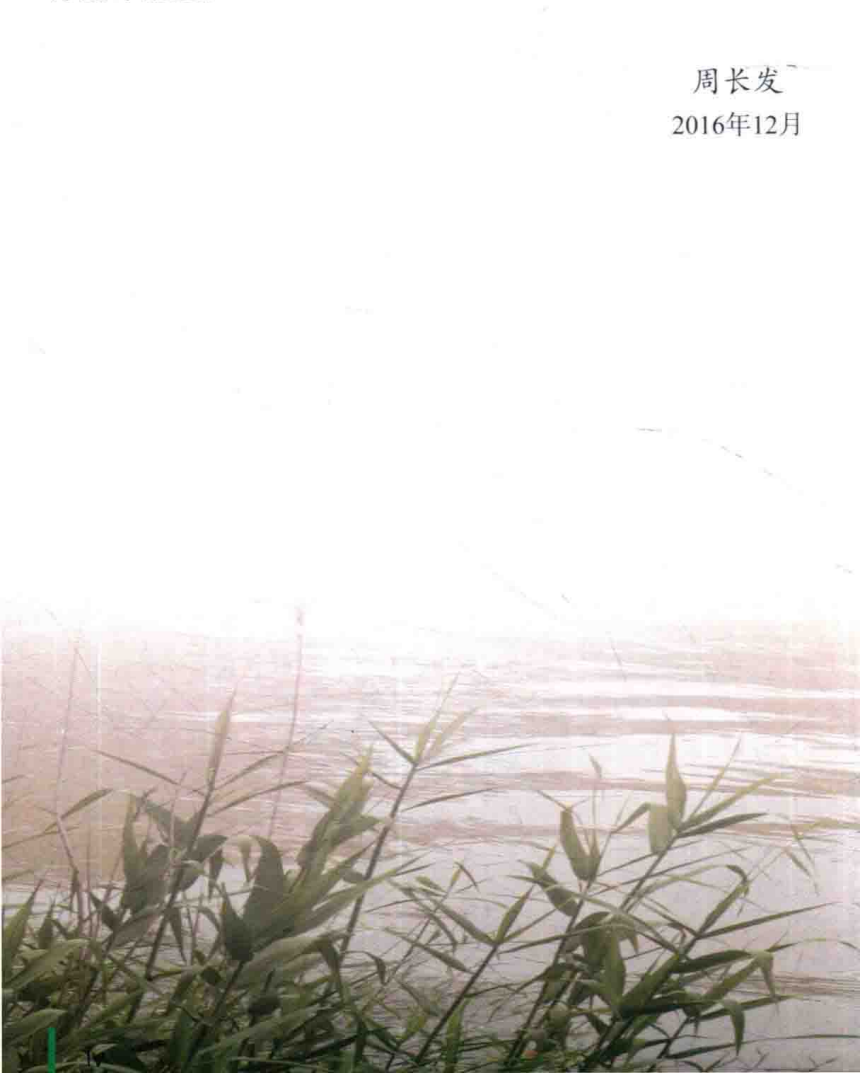


教学过程中有许多同学就基础生态学和环境生态学的相关问题与我进行过讨论。他们上课时的认真态度、钻研精神和专注眼神给了我很多激励!

由于水平十分有限,在写作过程中,虽极其尽力小心,相信书中错误及不足之处仍有不少,欢迎读者及同行批评指正!

周长发

2016年12月



目 录



序

致谢

第一章 生态学野外实习准备	1
1.1 野外实习的意义	1
1.2 野外实习注意事项	2
1.3 生态学野外实习常用工具	3
1.3.1 野外常用工具	3
1.3.2 野外常用实验仪器	5
1.3.3 常用药品	5
1.3.4 常用书籍	5
第二章 光因子及其生态作用观察和实验	6
2.1 光质	9
2.2 光强	12
2.3 光周期	14
2.4 指导性野外观察项目	17

2.4.1	林外与林内光线强度差异的感觉和观察·····	17
2.4.2	林内不同植物种类和形态的观察·····	17
2.4.3	阳生植物（叶）与阴生植物（叶）的形态差异 观察·····	18
2.4.4	不同植物形态和开花情况的观察·····	19
2.4.5	昼行性和夜行性动物的观察·····	20
2.5	野外实验·····	20
2.5.1	不同生境太阳辐射强度的测定·····	20
2.5.2	不同光照条件下植物开花情况的比较·····	21
2.5.3	不同颜色诱虫板或诱虫盘诱虫情况对比实验 ·····	23
2.5.4	诱虫灯诱虫情况观察和对比·····	25
2.5.5	土壤动物的避光性观察和实验·····	26
第三章	温度及其生态作用·····	28
3.1	温度及其变化·····	28
3.2	温度的作用·····	30
3.3	生物对温度的适应·····	32
3.4	温度的周期性变化·····	34

3.5 指导性野外观察项目	35
3.5.1 林内与林外温度差异感觉和测量	35
3.5.2 温度易变性的感觉和测量	36
3.5.3 内温动物和外温动物体温的测量	36
3.5.4 水生动物体温的感觉和测量	36
3.5.5 不同海拔地区温度的感觉和测量	36
3.6 野外实验	37
3.6.1 林地内外不同生境温度的测定	37
3.6.2 室内外不同生境温度的测定	38
3.6.3 温度对土壤动物的影响	39
3.6.4 生物对温度变化的反应	40
3.6.5 不同温度条件下生物质腐败情况对比实验	42
第四章 水及其生态作用	43
4.1 水的形态变化	43
4.2 水的生态作用	45
4.3 生物对水因子的适应	47
4.4 指导性野外观察项目	51
4.4.1 水的不同形态观察	51



4.4.2	气温与水温的差异感觉和测量	51
4.4.3	水生植物的观察	52
4.4.4	旱生和中生植物的观察	52
4.4.5	水生动物的观察	52
4.5	野外实验	52
4.5.1	不同水体溶解氧的测定	52
4.5.2	植物蒸腾作用比较观察	53
4.5.3	不同植物干重的称量比较	55
4.5.4	不同植物根系的比较观察	56
4.5.5	鱼的游泳能力和行为观察	57
第五章	土壤及其生态作用	58
5.1	土壤分层	58
5.2	土壤的形成	60
5.3	土壤的生态作用	61
5.4	野外指导性观察项目	63
5.5	野外实验	64
5.5.1	不同生境和土壤深度温度的测定	64
5.5.2	不同土壤剖面的观察对比	66
5.5.3	植被防止水土流失对比实验	67



5.5.4 植物菌根的观察	69
---------------	----

5.5.5 土壤动物的采集和初步分类	70
--------------------	----

第六章 种群的特征和增长	72
--------------	----

6.1 种群的特征	72
-----------	----

6.1.1 种群中的生物个体	72
----------------	----

6.1.2 种群的空间特征	75
---------------	----

6.1.3 种群的数量特征	76
---------------	----

6.2 种群增长	76
----------	----

6.3 种群的生活史对策	78
--------------	----

6.4 指导性野外观察项目	81
---------------	----

6.5 野外实验	83
----------	----

6.5.1 生物种群大小直接计数及估算	83
---------------------	----

6.5.2 样方法估算草地植物种群的大小	84
----------------------	----

6.5.3 标记重捕法估算生物种群大小	85
---------------------	----

6.5.4 生物空间分布型的调查	88
------------------	----

6.5.5 年龄结构调查和生命表的编制	91
---------------------	----

第七章 种内和种间关系	95
-------------	----

7.1 种内关系	95
----------	----

7.2 种间关系	98
----------	----

7.3	适应	105
7.4	指导性野外观察项目	109
7.5	野外实验	111
7.5.1	种间关系调查实验	111
7.5.2	种内和种间竞争关系的调查	112
7.5.3	寄生现象的观察和比较	115
7.5.4	花与传粉动物共生关系的调查和观察	116
7.5.5	捕食作用观察实验	117
第八章	群落特征及其动态	120
8.1	群落结构	120
8.1.1	群落分层现象	121
8.1.2	群落的水平结构	122
8.1.3	边缘效应	122
8.2	群落中生物的生态位	123
8.3	群落演替	125
8.4	指导性野外观察项目	128
8.5	野外实验	129
8.5.1	动物多样性调查	129
8.5.2	草地植物生活型谱调查	131



8.5.3 森林地表以上空间结构调查	132
8.5.4 不同生物生态位调查	133
8.5.5 群落演替过程和顶极群落调查	136

第九章 生态系统组成及功能

9.1 生态系统的组成成分	139
9.2 食物链和食物网	142
9.3 能量流动和物质循环	143
9.4 指导性野外观察项目	144
9.5 野外实验	146
9.5.1 黑白瓶法测量水体的生产量	146
9.5.2 不同草本植物地上部分干重的称量比较	148
9.5.3 能量传递效率简单测量	150
9.5.4 生态系统中食物链及食物网关系初探	152
9.5.5 生态系统中腐败过程和分解者的调查	155

第十章 人与生物

10.1 人类对自然生态系统的负面影响	157
10.2 人类对自然生态系统的积极改造	160
10.3 人与自然和谐共存	161



第十一章 生态学野外实习常见动植物一览	162
11.1 生态学野外实习常见植物	162
11.1.1 常见绿化植物	162
11.1.2 常见栽培植物	172
11.1.3 常见野生植物	185
11.2 生态学野外实习常见动物	195
11.2.1 常见土壤动物	195
11.2.2 常见水鸟	199
11.2.3 常见蝴蝶	205
11.2.4 常见大型水生无脊椎动物	215
主要参考文献	220