

生物多样性调查与实习 (上)

昆嵛山植物多样性

庄树宏 张敏 编著



山东省地图出版社

烟台大学于维弘出版基金资助图书

生物多样性调查与实习 (上)

昆嵛山植物多样性

BIO-DIVERSITY INVESTIGATIONS IN THE REGION OF
Plant Diversity in *KUNYU Mount*.
(I)

庄树宏 张敏 编著



山东省地图出版社

内 容 简 介

本书以全新的方式将高等学校生物科学领域生态学和保护生物学的野外调查、无脊椎动物学、植物学的野外实习,有机融合成适于高等学校的无脊椎动物学、植物学、生态学、保护生物学等专业在山东半岛地区的野外调查和实习的教材和专业参考书,以及在地区环境、生物资源研究调查的参考书。

本书分为上、下两册,即“昆嵛山植物多样性”和“烟台海域潮间带生物多样性”。系统地介绍了生物多样性调查所需的生态学和群落学方法,并完善和扩展了潮间带生态系统的调查方法。对昆嵛山主要植物群落、物种多样性的分类和生态学特征、烟台海域潮间带生态系统的群落类型、物种多样性的分类和生态学特征进行了系统和详细的论述。

图书在版编目(C I P)数据

生物多样性调查与实习 /庄树宏,张敏编著. —济南:
山东省地图出版社,2001,10
ISBN 7-80532-403-4

I. 生... II. ①庄... ②张... III. 生物多样性—资
源调查—高等学校—教学参考资料 IV. Q16

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第073641号

山东省地图出版社出版发行

冶金工业部山东冶金地质勘察局印刷所印刷

2001年11月第一版 2001年11月第一次印刷

开本:787 1092毫米 1/16 印张:35.25

字数:600千字 印数:0001—1000册

定价:48.00元(上、下册)

编者的话

地球上生物圈的结构和功能的稳定性,是由其系统内丰富多彩的生物多样性所支持的。人类 2000 年文明历史的发展,尤其是工业革命后科学技术和经济的飞速发展,使地球上生物圈中的生物多样性遭到了前所未有的严重破坏。生物多样性的急剧减少已威胁到人类赖以生存的生命支持系统——生物圈的结构和功能的完整。

在人口爆炸、环境污染、资源危机等生态灾难危机四伏的今天,人类从自身所创造的文明中终于得到了启发:只有保护生物圈中生物多样性、保护我们赖以生存的环境和资源,才能使人类社会持续发展。《生物多样性保护公约》的签署,和各种世界性环境保护公约的签署,以及我国《二十一世纪宣言》,都充分显示了各国政府和全世界人民对环境意识和生态伦理道德的觉醒和认识,这将给人类的绿色未来带来一线曙光。

生物多样性是指各种生命形式及其赖以生存的环境所形成的生态复合体,以及与此相关连的各种生态过程。它包括动物、植物、微生物和它们所拥有的基因和其生存环境形成的复杂生态系统。生物多样性包括 4 层涵义:

- (1) 遗传多样性 地球上所有生物所携带的遗传信息总和,或某种群遗传信息的总和;
- (2) 物种多样性 地球或某区域系统内自然物种的丰富多样化;
- (3) 生态系统多样性 地球上生态系统、系统中的环境因子和各种生态过程(如物流、能流、信息流等)的多样化和异质性;
- (4) 景观多样性 地球表面景观的丰富多样性,景观是一组重复出现的具有相互影响的生态系统组成的异质性陆地区域。

目前生物多样性的研究最为广泛的领域是物种多样性,在本书中将其扩展为群落多样性,从群落生态学的角度调查和研究物种多样性、丰富度和物种分布的均匀度。

本书编著的思路是以生物多样性为主线,贯穿于生物学的分类和生态学调查的基础和技能之中,将从根本上打破延续至今的以分类学为主的生物学调查与实习模式。拟给调查者和实习者——生物多样性、生态系统、生物群落、生物种群等一系列生物学、生态学和保护生物学的观念,同时受到完整的分类学和生态学基础知识和技能的训练。

本书对山东省生物多样性最为丰富的昆崙山国家森林公园的森林生态系统和烟台海域潮间带生态系统的生态学调查方法和物种分类作了较为详尽的描述,并附有大量物种的图谱。适用于作为在山东半岛区域进行植物学和海滨无脊椎动物学调查与实习的高等院校学生,以及大专院校的生态学与生物科学相关专业的野外调查的教材和参考书。

2001 年 6 月于烟台 

目 录

I 野外调查与实习导航.....	1
一、明确认识生物多样性调查与实习的重要性和必要性	
二、野外调查与实习地点的选择和预察	
三、调查与实习工具、仪器、药品的准备	
1. 常用的采集工具	
2. 常用的调查仪器	
3. 常用药品	
4. 其他必备物品的准备	
II 昆嵛山国家森林公园植物多样性调查.....	4
第一章 植物多样性调查与实习的技能、课题和注意事项.....	4
§1 植物标本的采集、制作与保存.....	4
1. 菌类植物标本的采集、制作与保存	
2. 地衣植物的标本制作与保存	
3. 苔藓植物的标本制作与保存	
4. 蕨类植物的标本制作与保存	
5. 种子植物的标本制作与保存	
§2 昆嵛山植物群落生态学调查课题的设立.....	7
§3 昆嵛山国家森林公园植物多样性调查中应注意事项.....	7
第二章 昆嵛山自然概况.....	8
第三章 植物群落生态学调查方法	10
§1 最小群落面积的确定.....	10
§2 植物群落数量特征的调查.....	11
§3 样方法.....	12
§4 无样地调查法-距离抽样法.....	14
§5 群落多样性的测定.....	15
§6 植物群落中生活型的划分.....	16
§7 植物群落的分类和命名.....	17
第四章 昆嵛山国家森林公园的主要植物类群	
§1 菌类植物 Fungi.....	19
§2 地衣植物 Lichens.....	30
§3 苔藓植物 Bryophyta.....	33
§4 蕨类植物 Pteridophyta.....	42
§5 裸子植物 Gymnospermae.....	52
1. 银杏纲 Ginkgoinae.....	53
2. 松科 Pinaceae.....	53
3. 杉科 Taxodiaceae.....	62
4. 柏科 Cupressaceae.....	66
§6 被子植物 Angiospermae.....	70

① 双子叶植物纲 Dicotyledoneae

1. 金粟兰科 Chloranthus.....	70	40. 黄杨科 Buxaceae.....	204
2. 杨柳科 Salicaceae.....	70	41. 漆树科 Anacardiaceae.....	206
3. 胡桃科 Juglandaceae.....	74	42. 卫矛科 Celastraceae.....	210
4. 桦木科 Betulaceae.....	76	43. 槭树科 Aceraceae.....	212
5. 壳斗科 Fagaceae.....	80	44. 无患子科 Sapindaceae.....	214
6. 榆科 Ulmaceae.....	84	45. 凤仙花科 Balsaminaceae.....	216
7. 桑科 Moraceae.....	86	46. 鼠李科 Rhamnaceae.....	216
8. 荨麻科 Urticaceae.....	90	47. 葡萄科 Vitaceae.....	220
9. 马兜铃科 Aristolochiaceae.....	92	48. 椴树科 Tiliaceae.....	224
10. 蓼科 Polygonaceae.....	92	49. 锦葵科 Malvaceae.....	226
11. 藜科 Chenopodiaceae.....	98	50. 梧桐科 Sterculiaceae.....	228
12. 苋科 Amaranthaceae.....	102	51. 猕猴桃科 Actinidiaceae.....	228
13. 商陆科 Phytolaccaceae.....	104	52. 山茶科 Theaceae.....	230
14. 番杏科 Aizoaceae.....	104	53. 藤黄科 Guttiferae.....	232
15. 马齿苋科 Portulacaceae.....	106	54. 堇菜科 Violaceae.....	232
16. 石竹科 Caryophyllaceae.....	106	55. 秋海棠科 Begoniaceae.....	234
17. 毛茛科 Ranunculaceae.....	114	56. 瑞香科 Thymelaeaceae.....	236
18. 木通科 Lardizabalaceae.....	122	57. 胡颓子科 Elaeagnaceae.....	236
19. 防己科 Menispermaceae.....	122	58. 千屈菜科 Lythraceae.....	236
20. 木兰科 Magnoliaceae.....	124	59. 石榴科 Puniceae.....	238
21. 樟科 Lauraceae.....	126	60. 蓝果树科 Nyssaceae.....	238
22. 罂粟科 Papaveraceae.....	128	61. 八角枫科 Alangiaceae.....	240
23. 十字花科 Cruciferae.....	130	62. 柳叶菜科 Onagraceae.....	240
24. 景天科 Crassulaceae.....	138	63. 五加科 Araliaceae.....	242
25. 虎耳草科 Saxifragaceae.....	142	64. 伞型科 Umbelliferae.....	244
26. 金缕梅科 Hamamelidaceae.....	146	65. 山茱萸科 Cornaceae.....	254
27. 杜仲科 Eucommiaceae.....	146	66. 杜鹃花科 Ericaceae.....	256
28. 悬铃木科 Platanaceae.....	146	67. 报春花科 Primulaceae.....	258
29. 蔷薇科 Rosaceae.....	146	68. 白花丹科 Plumbaginaceae.....	260
30. 豆科 Leguminosae.....	166	69. 柿树科 Diospyraceae.....	260
31. 酢浆草科 Oxalidaceae.....	188	70. 山矾科 Symplocaceae.....	262
32. 牻牛儿苗科 Geraniaceae.....	190	71. 野茉莉科 Styracaceae.....	262
33. 亚麻科 Linaceae.....	190	72. 木犀科 Oleaceae.....	264
34. 蕁藜科 Zygophyllaceae.....	190	73. 夹竹桃科 Apocynaceae.....	268
35. 芸香科 Rutaceae.....	192	74. 萝藦科 Asclepiadaceae.....	270
36. 苦木科 Simaroubaceae.....	196	75. 旋花科 Convolvulaceae.....	274
37. 楝科 Meliaceae.....	196	76. 紫草科 Boraginaceae.....	276
38. 远志科 Polyglaceae.....	198	77. 马鞭草科 Verbenaceae.....	278
39. 大戟科 Euphorbiaceae.....	198	78. 唇形科 Labiatae.....	280

79. 玄参科 Scrophulariaceae.....	292	86. 茜草科 Rubiaceae.....	306
80. 茄科 Solanaceae.....	296	87. 忍冬科 Caprifoliaceae.....	310
81. 紫葳科 Bignoniaceae.....	300	88. 败酱科 Valerianaceae.....	314
82. 列当科 Orobanchaceae.....	304	89. 葫芦科 Cucurbitaceae.....	316
83. 苦苣苔科 Gerneriaceae.....	304	90. 桔梗科 Campanulaceae.....	318
84. 透骨草科 Phrymataceae.....	304	91. 菊科 Compositae.....	320
85. 车前科 Plantaginaceae.....	306		
② 单子叶植物纲 Monocotyledoneae			
92. 天南星科 Araceae.....	348		
93. 鸭跖草科 Commelinaceae.....	348		
94. 灯心草科 Juncaceae.....	350		
95. 百合科 Liliaceae.....	350		
96. 薯蓣科 Dioscoreaceae.....	360		
97. 鸛尾科 Dioscoreaceae.....	362		
98. 兰科 Orchidaceae.....	362		
99. 莎草科 Cyperaceae.....	368		
100. 禾本科 Gramineae.....	370		
附录 1 植物系统分类学常用术语.....	372		
附录 2 植物形态学图解.....	375		
附录 3 中文植物名索引.....	383		
附录 4 拉丁文植物名索引.....	388		
主要参考文献.....	395		

I . 野外调查与实习导航

引 言

野外调查与实习是生物科学教学的一个重要组成环节,它与课堂和实验教学既密切相关,又有其独立性,是生物科学教学中必不可少、不能相互替代的教学活动。野外调查与实习以大自然为课堂,内容丰富,情况复杂,时间集中,任务繁重,食宿不便,这就带来了一系列的新情况和新问题。为使野外调查与实习顺利进行,须有周密的计划和严密的组织准备工作,可概括为以下四个方面。

一、明确认识野外调查和实习的重要性和必要性

明确地认识到野外调查与实习的重要意义是顺利进行和圆满完成野外实习的前提。只有从教师到每一个实习者都做到这一点,才能做到目标一致,精力集中,刻苦学习。野外调查与实习是生物科学的一种重要的学习形式,它既能加深和巩固课堂所学的基本理论和基础知识,又能学习新的内容,培养和训练学生独立完成研究工作的能力和技能,因此对教师和学生都提出了更高的要求。在调查与实习过程中教师和学生以大自然为课堂,面对大自然中五彩缤纷的生物多样性、形形色色的生物群落和种群时,教学内容丰富多彩,生动活泼,问题和灵感倍出。同时又是培养学生热爱和保护自然环境、保护生物多样性、热爱并致力于生物科学学习和研究的最好契机。

二、野外调查和实习地点的选择和预察

选择理想的调查与实习地点是保证实习质量和完成实习任务的重要前提之一。理想的地点应该选在生物多样性高的山区森林群落和港湾多的基岩海滨,同时也要考虑交通、食宿和费用等条件。

地点确定后,指导教师须组织一次预察,对全部调查与实习工作做一次全盘安排。除交通、食宿和费用等问题外,更重要的是对调查与实习地点的群落类型、生物种类和生态分布等进行实地考察,并确定调查与实习的路线和调查的样地。然后制定调查与实习日程和计划。

三、调查与实习工具、仪器、药品的准备

野外调查与实习所需的各种用品和器具等应事先周密的准备和仔细检查。根据不同的调查与实习内容、人数、时间的长短来确定所需用品和器具的种类和数量。

1. 植物标本的采集和群落调查常用的采集工具

双肩旅行/军用包	1/组
采集袋	2-3/组
塑料桶	1-2/组
掘根器	2/组

枝剪	2-3/组
高枝剪	1/组
短刀	1-2/组
小锤子	1/组
镊子	1-2/组
广口瓶、小指管	若干
标本夹	1/组
皮卷尺、测尺	1/组
吸水纸	足量
标签	足量
调查记录册	1-2/组

2. 植物群落调查常用调查仪器

折叠式放大镜	1/人
海拔表	1/班
测高仪	1/组
指南针	1/组
望远镜	1/组
照相机	1/班

3. 植物浸制标本的保存液

A. 5%甲醛

B. FAA 保存液:

40%甲醛 5ml + 醋酸 5ml + 70%乙醇 ml

C. 波恩氏溶液:

苦味酸饱和液 75ml + 4%甲醛 25ml + 冰醋酸 3ml

固定 1-2 天后, 须换 5%甲醛固定。

D. 乙醇-甲醛水溶液:

水 60ml + 乙醇 36ml + 甲醛 4ml

在以上保存液中放入少量甘油可减少水分蒸发。

四、其它必备品的准备

野外调查与实习之地的地形生疏、气候多变、情况复杂, 为了保障实习的顺利进行和人员安全, 必须在以下方面有所准备:

1. 简单实用的急救药箱。常用的跌打损伤药、过敏药、肠胃消炎药、驱虫驱蚊药、解暑药等, 包扎纱布、药棉等。有毒蛇出没的山区还要带上解蛇毒药。

2. 必要的通讯工具。为了意外事故时得以及时救治，在偏远区域最好带一部手机。
3. 备好备用的照明工具。如手电、蜡烛等。
4. 实习人员要准备好厚实的长衣、长裤，且衣领要高，最好穿高筒军用皮鞋或反皮鞋，备有裹腿和绷带。

II. 昆嵛山国家森林公园植物多样性调查

教学实习欲达目的

1. 了解并掌握昆嵛山国家森林公园主要植物类群、各种经济植物的分类和生态分布。
2. 掌握植物分类和植物群落生态学调查的基础知识和技能。
3. 初步掌握植物标本的采集和制作方法，掌握独立进行植物群落生态学调查课题的设立和实施。
4. 了解昆嵛山森林生态系统的稳定性对生物多样性的保护、生物资源的保护与开发和区域水环境及大气环境稳定的意义和重要性。

第一章 植物多样性调查与实习的技能、课题和注意事项

§ 1 植物标本的采集、制作与保存

植物标本是生物科学教学和研究必不可少的实物。它在教学中具有直观、不受季节和区域性限制的特点。在科学研究中，特别是植物分类、植物资源、生物多样性和植物群落的考察与研究中，植物标本是重要的科学依据。因此植物标本的采集与制作是生物科学教学和研究中必不可少的基础知识和技能。

植物标本是指全株植物体或其中一部分，经过采集和适当的处理后能长期保存其形态的植物体。根据处理和保存方法的不同，可将标本分为干制标本和浸制标本。干制标本又可分为风干标本、砂干标本和压制标本。

压制标本是最常用的一种，即将新鲜植物体的全株或其一部分用标本夹和吸水纸压制而成的标本。通常把压制标本称为蜡叶标本。浸制标本是指用化学药剂制成的保存液将植物体浸泡而制成的标本。

1. 菌类标本的采集、制作与保存

(1) 采集方法

采集常见的真菌时，一定要注意保持其子实体的完整。地生种类应用掘根器仔细挖掘，树生种类应连同它们的一部分或全部基部（树皮、树枝）取下来，长在木桩上的可用刀剔取或用锯连同木材一同锯下来。对柔软易碎的标本，可把纸卷成漏斗形，将标本放入后，把漏斗的两端拧起来，这样的包法可以使菌盖和菌柄上的某些特征不被破坏。要表达标本的生长和生态分布时，可用照相机连同它们的周围环境一同拍摄下来，并作描述。

(2) 标本的制作与保存

干制标本：木质、木栓质、半肉质及其它含水较少，不易腐烂的菌类，均可制成干制标本。即将标本放在通风处风干，或日光下晒干，后放入纸盒内，贴上标签。盒内放上樟脑可长期保存。

浸制标本：将标本放入 5% 甲醛或 FAA 固定液内浸制，密封后可长期保存。

2. 地衣植物标本的采集、制作与保存

(1) 标本采集

地衣植物标本的采集不受季节的限制。枝状地衣和叶状地衣以假根或脐固着于基质上，

采集时要用手抓住，用刀轻轻从基质上剥离下来。壳状地衣则牢固而紧密地贴在基质上难以剥离，因此采集时应连同基质一起采集。土生地衣可用刀挖取。树生地衣可连同树枝一同剪下或同树皮一起剥下。石生地衣须用锤敲打下其着生的一片石块。采集的标本可直接放入用牛皮纸制成的纸袋中。按记录册的要求随采随记录地衣的颜色、生态环境、基质、采集地点、海拔高度、标本号等内容。

(2) 标本制作与保存

干制标本：地衣标本容易干燥，风干后直接装入袋内。大型标本也可压制成蜡叶标本长期保存。

浸制标本：将标本放入 5% 甲醛或 FAA 固定液内，密封后可长期保存。

3. 苔藓植物标本的采集、制作与保存

(1) 采集方法

苔藓植物的采集比较简单。在采集时要选择有苞蒴的植株，并将其生长的基物一起采回。采集的标本放入纸袋包装，编号记录。

(2) 标本制作与保存

苔藓植物个体小、不腐烂、不生虫，干后浸水能恢复原状，因此标本可任其自然干燥后，放入纸袋，填好标签，即可放入标本柜内长期保存。

4. 蕨类植物标本的采集、制作与保存

蕨类植物标本的采集和制作与种子植物的基本相同，但应特别注意以下问题：

- A. 尽可能采集有孢子囊的标本，
- B. 标本一定要掘出土壤里的根状茎，
- C. 有些蕨类植物应将孢子叶和营养叶采全，
- D. 要特别注意采集阴湿环境中的原叶体，并单独保存。

5. 种子植物标本的采集、制作与保存

(1) 采集方法

种子植物标本的采集应特别注意所采集标本的完整性和典型性，切勿采集发育不正常、虫咬、疾病或机械损伤的植物为标本。单子叶植物应具有茎、叶、花（或果）和地下器官。木本植物应采集具有叶、花（或果）的枝条。采集的标本大小，长应不超过 35 厘米，宽不超过 25 厘米。每种植物在同一地点要采集 3-5 份。对寄生植物（如菟丝子、列当等）应连同寄主一起采集，并记下寄主名称。

标本采集后应立即编号、挂标签、填写采集记录（用铅笔）。记录册的各项都应填写，尤其是容易变化的性状，如颜色、气味、乳汁等。下面是一野外采集记录格式和各项内容说明，以供参考。

野外记录是一项非常重要的工作，一份没有记录的标本是没有科学价值的。因为一份采集的标本，脱离了生活环境，失去了新鲜状态，甚至有的只是整体的一部分，如果没有详细的野外记录，很难进行鉴定和研究。无产地的标本即使鉴定出来也无科学意义。因此野外记录工作要一丝不苟，不可草率。

(2) 标本的制作与保存

压制：野外采回的标本，第一步是在标本夹内压制。过长的草本植物可折成“V”或“N”

昆崙山植物采集记录

日期:	日期:
产区: (城市、村镇、山岳等)	产地: (路旁、林下、山坡、河边等)
海拔:	习性: (乔木、灌木、草本、寄生等)
根: (颜色、气味、根瘤等)	树皮: (颜色、裂纹、剥落情形等)
茎: (颜色、毛茸、皮孔等)	芽: (色泽、毛茸、蜡粉、胶质等)
叶: (色泽、蜡粉、毛茸、气味、形状等)	花: (形、色、萼片、花冠、雌雄蕊等)
果实: (形状、色泽、毛茸、蜡粉、成熟否等)	种子: (形状、斑纹、数目、颜色等)
学名:	种名:
科、属名:	采集者:

形。再大时则截取根、茎中部(带叶)、茎上部(带叶、花或果)三段压制。

巨大的单子叶植物,应由叶脉一侧约剪去一半,留叶尖和叶基。大的羽状复叶将叶轴一侧小叶剪短,但顶端小叶不可剪掉。

具鳞茎、球茎或块茎的植物可用开水烫或纵向切去 1/2 再进行压制。肉质多浆的植物,如马齿苋、景天等,也可用开水烫(花不可烫)后压制。这种方法还可用于云杉、冷杉等裸子植物,以防止压后叶子脱落。

换纸:换纸关系到标本质量的好坏,换纸越勤,标本干的越快,原色保存的越好。标本压入标本夹后的头 2-3 天,应换纸 2-3 次/天。待标本含水量减少后,可每天换 1 次。换纸后用绳子将标本夹捆好,放至通风干燥处。每次换下的潮湿纸要及时晒干或烘干,以备再用。

整形:标本的质量好坏与换纸时的整理工作密切相关。在第一次换纸时要用镊子把每一片叶、每一朵花展平,折叠的部分都要展开,使各部分之间不要重叠。多余的叶片要从叶基的上面剪掉,留下叶柄和叶基。去掉多余的花也要留下花梗。叶片和花应有一部分背面向上,以利日后观察和鉴定。若遇果实、种子脱落,可将其放入小袋中,袋外填写号数,将来上台纸时,可将小袋贴在台纸上。

消毒:干制后的标本常有害虫和虫卵,必须进行消毒,以防虫蛀。消毒时将标本放入密闭的容器内,用敌敌畏或其它药品蒸或熏蒸。

上台纸:承托蜡叶标本的白纸为台纸,通常大小为 8 开(40×27cm),每张台纸上只能固定一种标本。先将蜡叶标本按自然状态摆在台纸上,注意在台纸的右下角和左上角留出一些空间,以备粘贴标本标签和野外采集记录的复写单。然后固定。

固定的方式有 3 种:订线 — 适合于枝条粗硬的标本,

纸条贴压 — 适合于枝条纤细的标本,

胶贴 — 适合于细小的标本。

对于脱落下的花、果、种子及鳞片等,都要收集起来装在纸袋内,将纸袋贴在同一标本台纸的左上角或右下角,袋上注明同一标本的采集号。

标本订好后,要在台纸上面贴上盖纸(半透明的油纸)。盖纸较台纸要稍长,长出的部分放在上端,反折粘贴在台纸的背面。这样一份蜡叶标本就制成了。

§2 昆嵛山植物群落生态学调查课题的设立

植物群落的生态学调查是昆嵛山国家森林公园植物多样性调查与实习的主要内容之一。通过此调查不仅可加深学生的植物分类知识和技能,更重要的是使学生掌握植物生态学调查的基本技能,增强学生对生物与环境关系的了解、群落和生态系统整体性的认识,使学生在调查中亲自领悟和形成生物多样性保护、生态平衡和环境保护的概念和内涵。

群落调查的样地将设在昆嵛山发育最完好的次生天然林的阳坡和阴坡,以及一受人为干扰较为严重的次生天然林3个群落中。每个小组将各自在3个群落中做以下3方面调查内容。根据各自的调查数据和资料,每人撰写一篇1500字左右的调查报告或研究论文。

调查内容:

1. 所调查植物群落的乔木层和灌木层的最小群落面积:种-面积曲线,
2. 所调查植物群落的乔木层和灌木层中的种群优势度序列,
3. 所调查植物群落的乔木层和灌木层的群落多样性指数。

调查报告或研究论文可类似于:

“昆嵛山阳坡与阴坡植物群落结构的差异”

“昆嵛山阳坡与阴坡植物群落中种群的分布格局”

“人为干扰对昆嵛山植物群落种类组成的影响”

“.....”

§3 昆嵛山国家森林公园植物多样性调查与实习中应注意事项

1. 严禁携带火种上山。遵守国家森林公园的一切法律、法规。
由于昆嵛山林场已被国家批准建立成国家森林公园,因此在此区域内有严格的法律、法规约束一切进入园区人员的行为。尤其需要强调的是在森林公园内严禁携带火种和吸烟。
2. 注意保护昆嵛山国家森林公园的植物资源。
初进入人烟稀少、空气清新、流水潺潺、诗情画意的昆嵛山,同学们对许多野生植物感到新鲜好奇,往往会进行大量和盲目的采集,对植物资源造成破坏和浪费。因此应当在采集和调查中时时谨记爱护昆嵛山的一草一木,保护昆嵛山的植物多样性。
3. 在昆嵛山国家森林公园采集和调查的过程中要注意保护其旅游景观和自然景观。
4. 见到不熟悉的昆虫和其它动物,请勿捕捉。遇到色彩艳丽和不熟悉真菌,要请教指导教师,切勿随意采集食用。对于不熟悉的植物果实和林下罕见的草本植物应请教指导教师,不可随便采集食用。
5. 由于昆嵛山的地形复杂、山势险峻,采集和自由活动时一定要成组或多人结伴,切勿单独行动。

第二章 崂山自然概况

一、地理位置和地质、地形

昆崂山地处胶东半岛东端，跨文登市和烟台市牟平区，总面积 24 万余亩。主峰泰礴顶，海拔 923 米，巍峨耸立，为胶东群山之首。昆崂山与艾山、牙山、大泽山等横贯半岛的中部和北部，构成半岛南北水系的分水岭。

昆崂山国家森林公园地理位置处于 E121°40'34"-121°48'04"，N37°11'50"-37°17'22"。东西 13 公里，南北 14 公里，总面积 71,000 余亩。东与文登市界石镇，北与牟平区龙泉镇，西与牟平区玉林店乡，南与牟平区莒格庄乡、文登市晒字镇和葛家镇接壤。

昆崂山属长白山系、崂山山脉。岩石为寒武利亚纪的旧火山侵入岩，以花岗岩分布最广，片麻岩和石英岩亦有少量分布。

地质、地形属于间接生态因子，主要是通过成土母质、分水状况和小环境的形成作用于植物。但在昆崂山，地质和地形对植物群落的发育起着明显的生态作用，如不同土壤、海拔高度、不同坡向和坡度生长分布着不同的植物群落。

二、气候和土壤

昆崂山属暖温带季风型气候和海洋性气候。年平均温度 11.8℃，年降水量 800-1000mm，无霜期 200-220 天。一年四季分明，雨量比较充沛，气候温和，可满足暖温带各种植物生长的需要。陡峭的山峰，复杂的地形，形成了许多局部小气候，为温带、亚热带树种的定居提供了有利条件。

昆崂山的土壤类型属于森林棕壤。以沙质壤为主，成土母质主要为花岗岩，结构疏松，层次不分明，呈酸性或微酸性。

三、植被类型和植物区系

(一) 植被类型

昆崂山在中国植被区划中属暖温带落叶阔叶林植被型。原始植被已不存在，但现存有大片保存完好的次生植被类型和各种发育良好的人工林。

1. 针叶林

- (1) 赤松林：赤松是胶东半岛的主要区系成分，赤松林曾是胶东半岛和昆崂山的主要针叶林。现仅在昆崂山海拔 800 米左右的山坡有小面积分布，但零星分布于全区域。
- (2) 黑松林：1965 年引进，现成片分布于海拔 700 米以下的山坡，为主要的造林树种。
- (3) 华山松林：1950 年初引种，在昆崂山仅有小面积分布。
- (4) 落叶松林：自 1950 年引种兴安落叶松、华北落叶松和日本落叶松，只有日本落叶松生长良好。在土壤发育良好的山坡有成片分布。
- (5) 杉木林：自 1950 年引自湖北、湖南、福建等地、生长良好，有成片分布。
- (6) 红松林：1953 年引进，在土壤发育良好山坡发育较好，有成片分布。

2. 落叶阔叶林

- (1) “短柄枹栎 - 白檀 - 菝葜”群丛：主要分布于土壤发育良好阳坡。
- (2) “水榆花楸 - 辽东桤木 - 宜昌莢蒾”群丛：分布于土壤发育良好的阴坡。
- (3) 杂灌林：分布于山势陡峭、土壤发育不良的石砾较多的山谷。以扁担木、悬钩子、华北绣线菊、大花溲疏、盐肤木、腺齿越橘等为主要成分。

(4) 鹅掌楸林：小片分布于土壤肥沃、小气候湿润的沟坡，70 年代开始引种。

(5) 木兰林：70 年代引进以辛荇为主的木兰科植物，小片分布于土壤肥沃、小气候湿润的沟坡。

(6) 枫杨林：广泛分布于昆嵛山海拔 500 米以下的河沟。

(二) 植物区系特点

植物分布受自然因素、历史因素和人类活动的影响。昆嵛山区域由于群山高大重叠，地形复杂，再加之受海洋性气候的影响，冬暖夏凉，气候适中，雨量充沛，相对湿度大，局部小气候环境丰富。因此其生物多样性高，在山东省内植物种类最为丰富，其组成以华北区系成分为主。

本区代表性的针叶树种为赤松，由于 60 和 70 年代松毛虫和松干蚧的危害，现仅零星或小片分布在昆嵛山 800 米以下山坡。代表性阔叶树种主要是壳斗科栎属的短柄栎、栎、麻栎、栓皮栎、槲栎等，多以混交林的形式分布于 400 米以下的阳坡或半阴坡。黑松广泛栽种于土壤瘠薄的山坡。

由于自然环境条件优越、地史的原因和人为引种的影响，昆嵛山植物区系中有较多的东北、亚热带、日本和欧美成分。在地史上胶东半岛与辽东半岛曾相连接，不少植物彼此沟通，一些东北成分也见于昆嵛山，如朝鲜槐、辽东槲木、紫椴、糠椴、蒙古栎、小花溲疏、小野珠兰、多被银莲花、展枝沙参等。

昆嵛山气候温暖、雨量充沛、温差较小及丰富的地形异质性，使许多亚热带成分在此处延伸分布，如栎、短柄栎、木通、山胡椒、狭叶山胡椒、红果山胡椒、三桠乌药、黄檀、胶东卫矛、垂丝卫矛、扶芳藤、算盘子、八角枫、刺楸、宜昌莢蒾等。

此外，从南方引种并在昆嵛山生长良好的树种还有水杉、柳杉、杜仲、鹅掌楸、厚朴、檫木、乌桕、茶等。昆嵛山还有大量引自国外的造林绿化树种。属于日本成分的有日本落叶松、黑松、日本柳杉、日本花柏等。属于欧美成分的有刚松、加拿大杨、北美鹅掌楸、欧洲云杉、火炬松、湿地松、美国白松等。

昆嵛山区域的植物种类繁多，区系成分比较复杂，是山东植物资源最丰富的基因库。

四、昆嵛山植物多样性调查与实习的主要地点

植物种类最为丰富、各种植被类型保存最为完好的区域分布在原昆嵛山林场第三分厂的辖区。主要可调查地点如下（供参考）：

雾露夼	老杨坟	九间房
小长夼	野猪窝	西至庵
梧桐夼	老窑	寒风岭
孤石夼	东老窑	马圈
庙北夼	中涧	栖树崖
小伏草夼	东西涧	大固子
平底夼	夹子沟	涝夼南崖

第三章 植物群落生态学调查的主要方法

植物群落中种群的数量与分布的变化,植物群落的种类组成和结构的变化以及因此产生的群落演替,是反映和鉴别一个区域环境或生态系统结构和功能是否正常和完善的重要指标。而所有这些变化和演替仅靠分类学的调查是远远不够的,必须借助于传统的和当代数量生态学方法和手段对相应的样地进行调查,才能了解和掌握群落的动态和它反映给我们的环境和资源信息。

1. 调查用具

群落生态学调查所用的工具比较简单,除采集标本需用标本夹外,另外还需枝剪、高枝剪、砍刀、铁锹、皮尺、测绳、海拔表、地质罗盘、钢卷尺、记录表格等。

2. 样地的设置

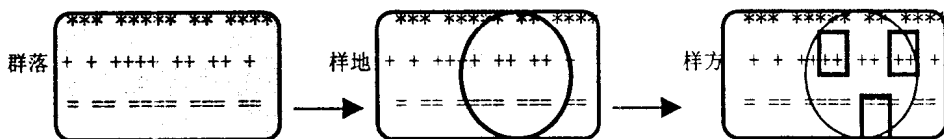
调查与实习地区的植物群落类型多样,每种植物群落所占据的空间和位置各不相同。在一个很大的群落内进行调查,我们不可能对所有的地段进行调查,只能选择其外貌、季相、种类、结构等有代表性的小面积地段进行详细调查,以此来统计推断所调查群落的特征和结构。这些小面积地段称为**样地**(Sample)。

选择样地时要注意下列原则:种类成分的分布尽量均匀一致,群落结构要完整,生境条件(地形和土壤等)要一致,样地要尽量设置在群落中心的典型部位,避免选在群落的过渡地带。

3. 样地内的调查方法

对调查者来说,所选择的样地仍是一个相当大的范围。在样地选择好后,何种调查方法能有效准确地反映群落的真实特征和结构是非常重要的。在当前群落生态学调查中应用最多是**样方法**(或样圆法)、点样法、样线法和**距离抽样法**。

本章主要介绍常用的植物群落生态学调查方法。



§1 最小群落面积 (Minimum community area) 的确定

一、调查目的

通过特定群落的“种——面积曲线”的绘制,掌握确定群落最小面积,即样方面积。

二、方法说明

开始使用小面积样方,随后用一组逐渐扩大面积的样方,即“巢式样方法”(图1,2)。逐一统计每个样方内植物种数,以种的数目为Y轴,样方面积为X轴绘制“种——面积曲线”。此曲线开始陡峭上升,而后缓慢水平延伸,有时会再上升,曲线开始平伸的一点的样方面积即可视为最小群落面积,它可作为样方大小的初步标准。

由于不同植物群落,如森林、灌丛、草地等的最小群落面积相差甚大,所以巢式样方法的初始面积也显著不同。要根据自己的对不同群落的调查经验进行调整,下面列举几列不同植物群落的巢式样方序列:

内蒙古羊草-大针茅草原: 初始样方 1/100, 1/16, 1/8, 1/4, 1/2, 1, 4, 8, 16m²

阿尔卑斯山高山草甸: 初始样方 1/64, 1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16, 32m²