

不同环境梯度下生物多样性的 动态研究实验指导书

下卷：白龟山水库区生态系统

廖秉华 主编



国家林业局林业公益性行业科研专项(项目编号 201004044)

平顶山学院高层次人才引进基金项目(No. 2009001)

河南省教育厅自然科学研究计划项目(黄河流域河南段低山丘陵区不同环境梯度下生物多样性的动态)(项目编号 12B180022)

平顶山市社科联项目(如何推进绿色低碳发展,努力建设生态平顶山)(项目编号 454)

平顶山学院高层次人才科研启动经费项目(项目编号 BSQD—2013003)

BUTONG HUANJING TIDUXIA SHENGWUDUOYANGXING DE DONGTAIYANJIU SHIYANZHIDAOSHU

不同环境梯度下生物多样性的动态研究实验指导书

下卷:白龟山水库区生态系统

廖秉华 主 编

河南大学出版社
中国·郑州

图书在版编目(CIP)数据

不同环境梯度下生物多样性的动态研究实验指导书/廖秉华主编.
—郑州:河南大学出版社,2013.12

ISBN 978-7-5649-1419-6

I.①不… II.①廖… III.①沼泽化地—生物多样性—研究—平顶山市 IV.①P942.613.78②Q16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 293333 号

责任编辑 张 珊

责任校对 谢 冰

封面设计 郭 灿

出 版 河南大学出版社

地址:郑州市郑东新区商务外环中华大厦 2401 号 邮编:450046

电话:0371-86059701(营销部) 网址:www.hupress.com

印 刷 开封智圣印务有限公司

版 次 2013 年 12 月第 1 版

印 次 2013 年 12 月第 1 次印刷

开 本 889mm×1194mm 1/16

印 张 47.25

字 数 1297 千字

定 价 130.00 元(上下卷)

(本书如有印装质量问题,请与河南大学出版社营销部联系调换)

副主编:	赵干卿	刘丹丹	李立	刘启锋	苏锋	范钦栋	张建梅	房会普
编委:	徐伟	刘小平	李建成	杨柳	孙瑞玲	李栋科	陈曦	王思慧
	樊航	廖声宇	孙强	陈志恒	王志超	楚欢欣	李仲凯	马丽莎
	柴金洋	王双威	苗豪豪	李春平	陈健美	洪媛	殷晨晨	乔相品
	徐良	陈新明	王璞	沈怡	李文亮	邱布布	冯云云	涂存礼
	董建华	关雅伟	潘文杰	王璐	牛建	朱伟	王仁杰	李俊瑾
	曹小丽	雷治隆	张文文	司欣鑫	郭晓宁	黄冰霞	温菲	谭倩倩
	朱小叶	路浩天	刘光辉	王植	马记军	张超	董华	肖新雨
	孟宁	叶海林	杨梦丽	董晨晓	吕璞	周庆普	宁越	田亚磊
	高亚辉	沈正福	阮浩波	张倩辉	张洁	张枝枝	王婷婷	郭欧阳
	魏姜蕾	许国京	李刘刚	原小奇	李磊	陈公玉	石亚运	吕建华
	李晓蕊	丁健	王华太	张留龙	郭杉杉	孔凡姣	孙红旗	谷志鹏
	王维刚	刘东升	郝梦杰	丁佳	魏宝成	宋淑利	刘丽君	王亚辉
	张莹莹	李泽楠	范莎莎	陈金磊	孙文硕	宋方方	王立杰	彭蕾蕾

前言

跨入 21 世纪以来,生态学发展日新月异,新的技术方案层出不穷,随着研究的深入,新的研究方法不断涌现。生态学作为一门实验性较强的学科门类,不仅野外生态学实验课程的教学对于本专业学生的培养起越来越大的作用,而且针对性、目的性较强的科学研究方案对于生态学研究的深入开展也起一定的指导作用。关于生态学的研究体系不仅使研究者对新的研究方案和实验技术得以更深入的理解和掌握,而且这种体系使得本专业的教学更具有创新性,这对生态学的科研人员以及生态学研究生和本科生的实验和教学提出了新的要求。

此外,生态学发展迅速,对专业人才需求较大,越来越多的科研工作者(包括研究生和本科生)针对一些大型的、综合性实验提出越来越多的新思考,这对提高科研工作者的专业素质和综合能力具有一定的指导意义。因此,对现有的生态学实验教学体系进行了一定程度的新探索,基于这种考虑,本人通过近 3 年(自 2011 年 4 月至 2013 年 10 月)的生态学综合大实验,将一些现代生态学的研究方案和研究手段用于科学实验的研究和教学,使研究者熟悉相关现代生态学的先进研究手段,掌握更多的操作技能,开阔研究者的视野,这对于生态学的科学研究和将来专业人才的培养均具有一定的指导意义。

本实验指导书从白龟山水库区周边村庄到白龟山水库边的调查区域包括了 28 个白龟山水库区周边村庄的生态系统以及平顶山学院紧邻白龟山水库区的周边生态系统的研究(如图 1 所示),得以阐明 91 组关于“不同环境梯度下生物多样性的动态”的生态大实验技术内容,总结了生态学研究过程中的一些新颖

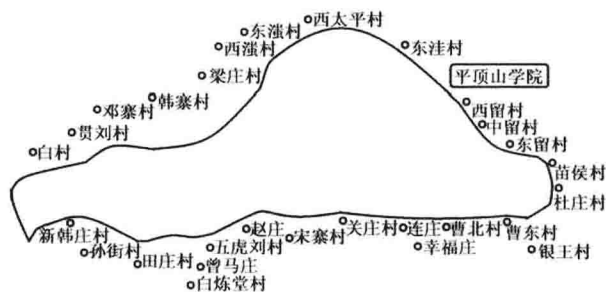


图 1 从白龟山水库区附近村庄到水库边的调查区域图
 图示: ●白龟山水库周边调查的村庄

的学术思想,从景观、生态系统、群落、功能群、种群、物种等多个角度阐述了典型地区的生态现象。从第一次野外实验至今的研究过程中,得到了如下好友的帮助:爱尔兰国立大学(University College Cork)的动物学、生态学和植物科学系的博士研究生李立,河南大学环境规划学院的博士研究生李栋科,河南建工工程监理有限公司的刘启锋,华北水利水电大学建筑学院的范钦栋,平顶山学院师范学院中文专业的陈曦,河南省濮阳县环保局的孙瑞玲,河南省南阳市宝天曼管理局的房会普,平煤三矿的许建峰,河南福森药业有限公司的谭时定,上海交通大

学生命科学与技术学院的博士研究生徐伟,平顶山市实验高中的吕露燕,还有在广东省地质测绘院工作的王永锋。同时,得到了如下硕士研究生的帮助:广西大学商学院统计学专业的王思慧,中国政法大学的路浩天,浙江农林大学的杨兴,西南科技大学的陈青雷,郑州大学的王玉波,华中师范大学的张舒、陈建军、袁兰兰,河南大学环境规划学院的曹景华、丁芳芳、孙艳芳、吴微微,安徽师范大学的马作幸,西安工程大学的朱小盛,中南林业科技大学的常双双、王林云、陈冬洋、张震,长安大学的贾鑫,辽宁师范大学的田深圳,福建师范大学的刘兆辰,中国地质大学的李田园。同时,在实验过程中,得到了河南开封市军威农化有限公司的孙强、陈志恒、王志超、楚欢欣、李仲凯、马丽莎、柴金洋、王双威、苗豪豪、李春平、陈健美、洪媛、殷晨晨、乔相品、徐良、陈新明、王璞、沈怡、李文亮、邱布布、涂存礼、牛建、朱伟、董建华、关雅伟、潘文杰、李俊瑾、王仁杰、曹小丽、雷治隆、张文文、司欣鑫、郭晓宁、黄冰霞、温菲、王璐、朱小叶、谭倩倩、魏姜蕾、刘光辉、王植、马记军、张超、董华、肖新雨、孟宁、叶海林、杨梦丽、董晨晓、吕璞、周庆普、宁越、田亚磊、高亚辉、沈正福、阮浩波、张倩辉、张洁、张枝枝、王婷婷、郭欧阳、许国京、李刘刚、原小奇、李磊、陈公玉、石亚运、吕建华、李晓蕊、丁健、王华太、张留龙、郭杉杉、孔凡娇、孙红旗、谷志鹏、王维刚、刘东升、郝梦杰、丁佳、魏宝成、宋淑利、张莹莹、李泽楠、范莎莎、刘丽君、王亚辉、陈金磊、孙文硕、宋方方、王立杰、彭蕾蕾、刘育、赵乐研、时振朝、王利宝、余帅、代雅丽、秦永兴、胡亚星、高新甜、许丽君、何海锋、王文舒、张倩辉、裴换换、刘冬冬、王英英、肖宜祯、何彦丽、权化明、刘梦娇、崔俊青、黎雨、易明炜、谢佳、王磊明、王毫杰、李志明、张亚慧、靳明旭、张亚超、武星彤、郑亚茹、闫小伟、刘鹏飞、巩占龙、梅亚峰、李慧敏、闫振婕、李茹、刘珂、李爽、蔡海杰、姚成成、柴圆圆、王辉辉、王少卓、张文静、冯乾、贾佳、申俊阳、史沙沙、郭洪豪、王明杰、彭要培、于海涛、骆晓琳、罗记龙、周豪杰、李平、刘恒、张新、刘温、文武、贾柯、李果、张强、侯博展、鲁阳凯、付婷婷、乔红兴、段黎明、李文浩、马东阳的帮助。

本书的出版还得到了平顶山市白龟山湿地自然保护区管理中心林业高级工程师刘小平和李建成的帮助,同时,以下单位和个人对本书的完成也给予了热情的帮助:平顶山学院的赵干卿、张建梅、刘丹丹、杨柳等,河南开封市华光旅行社的苏锋,河南新开电力电子技术有限公司的任石长,河南开封市军威农化有限公司的孙强,商丘技师学院机械应用技术系的杨冠军,陕西深凌电子科技有限公司的赵会林,上海现代哈森药业有限公司(商丘分公司)的郭艳伟,中化二建电仪安装公司工程技术部的张海燕,开封市禹王台区新兴五交化商店康辉管业开封代理商的宋文斌的帮助。

特别感谢河南大学生命科学学院和环境规划学院、中山大学生命科学学院的一些教师的耐心指点和帮助!在此,对于以上单位和友人致以深深的敬意和感谢。

本书的使用者如对书中阐述有疑问之处,恳请联系编者,以利于本书的进一步完善,在此,本人对提出建议的读者深表感谢!

廖秉华(平顶山学院低山丘陵区生态修复重点实验室)

2013年12月

目 录

实验一	探寻不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态机制	(1)
实验二	探寻不同水分梯度变化下生物多样性的动态机制	(5)
实验三	探寻不同人为干扰梯度变化下生物多样性的动态机制	(9)
实验四	探寻不同枯枝落叶厚度梯度下生物多样性的动态机制	(13)
实验五	探寻不同叶面积大小变化梯度下生物多样性的动态机制	(17)
实验六	探寻不同湖面深浅梯度下生物多样性的动态机制	(20)
实验七	探寻不同郁闭度的梯度下生物多样性的动态机制动态的生态实验技术	(24)
实验八	探寻不同土壤氮含量的梯度下生物多样性的动态机制	(28)
实验九	探寻不同河堤坡面梯度下生物多样性的动态机制	(32)
实验十	探寻不同放牧干扰梯度下生物多样性的动态机制	(36)
实验十一	探寻不同旅游景点车辆碾压的干扰梯度下生物多样性的动态机制	(40)
实验十二	探寻不同水淹干扰梯度下生物多样性的动态机制	(44)
实验十三	探寻乔木层不同盖度的环境梯度下生物多样性的动态机制	(48)
实验十四	探寻风力干扰草本的梯度下生物多样性的动态机制	(52)
实验十五	探寻不同物种流动的梯度下生物多样性的动态机制	(56)
实验十六	探寻同等优势种(草本)竞争梯度下生物多样性的动态机制	(60)
实验十七	探寻成熟林下灌木演替梯度下生物多样性动态的生态实验技术	(64)
实验十八	探寻草甸被不同宽窄河堤隔离的梯度下生物多样性的动态机制	(68)
实验十九	探寻园林乔木物种死亡后产生的新的演替梯度下生物多样性的动态机制	(72)
实验二十	探寻道路两旁差异的梯度下生物多样性的动态机制	(76)
实验二十一	探寻藻类植物的演替梯度下生物多样性的动态机制	(80)
实验二十二	探寻菊科、禾本科等植物随风力跨生境分布的梯度下生物多样性的 动态机制	(84)
实验二十三	探寻豆科物种引起氮分布的梯度下生物多样性的动态机制	(88)
实验二十四	探寻不同种群盖度梯度下生物多样性的动态机制	(92)
实验二十五	探寻不同种群多度梯度下生物多样性的动态机制	(96)
实验二十六	探寻人工种植的卫矛科不同郁闭度下草本植物的演替梯度下生物 多样性的动态机制	(100)
实验二十七	探寻苍耳、窃衣通过人或动物皮毛进行种子传播的散布梯度下生物 多样性的动态机制	(104)
实验二十八	探寻高低位镶嵌沼泽盖度梯度下生物多样性的动态机制	(108)
实验二十九	探寻湖中不同小岛斑块面积梯度下生物多样性的动态机制	(112)
实验三十	探寻本地种抑制外来种生态位梯度下生物多样性的动态机制	(116)

实验三十一	探寻不同优势种的密度梯度下生物多样性的动态机制	(120)
实验三十二	探寻绝对湿度梯度下生物多样性的动态机制	(124)
实验三十三	探寻不同植物种群竞争力梯度下生物多样性的动态机制	(128)
实验三十四	探寻土壤侵蚀梯度下生物多样性的动态机制	(132)
实验三十五	探寻不同土壤密度梯度下生物多样性的动态机制	(136)
实验三十六	探寻不同入侵种密度梯度下生物多样性的动态机制	(140)
实验三十七	探寻人为踩踏干扰梯度下生物多样性的动态机制	(144)
实验三十八	探寻冬季距离居民点远近的热量梯度下生物多样性的动态机制	(148)
实验三十九	探寻不同沙蚀强度梯度下生物多样性的动态机制	(152)
实验四十	探寻不同灌丛郁闭度梯度下生物多样性的动态机制	(156)
实验四十一	探寻不同人工林密度梯度下生物多样性的动态机制	(160)
实验四十二	探寻不同优势种集群密度梯度下生物多样性的动态机制	(163)
实验四十三	探寻沿林外缘、林内缘、林中的不同人工林环境梯度下生物多样性的动态机制	(167)
实验四十四	探寻不同自然荒草地密度梯度下生物多样性的动态机制	(171)
实验四十五	探寻不同风媒植被盖度梯度下生物多样性的动态机制	(175)
实验四十六	探寻不同昆虫(如蚂蚁)取食导致乔冠草植物分布密度梯度下的生物多样性的动态机制	(179)
实验四十七	探寻不同大小透光性导致水生植物的演替梯度下生物多样性的动态机制	(183)
实验四十八	探寻不同山坡坡面梯度下生物多样性的动态机制	(187)
实验四十九	探寻不同环境梯度下旱生莲子草等无性生殖形成新种群过程的动态机制	(191)
实验五十	探寻自布植物在不同环境梯度的演替变化下生物多样性的动态机制 ...	(195)
实验五十一	探寻沙河汇入水库的景观斑块中交汇梯度下生物多样性的动态机制 ...	(199)
实验五十二	探寻白龟山水库植被变化受周边生态系统和周边山地物种流影响的动态机制	(203)
实验五十三	探寻水库周边农田生态系统直接影响到水库水质的环境梯度下生物多样性的动态机制	(207)
实验五十四	探寻厂矿的点源污染梯度下生物多样性的动态机制	(211)
实验五十五	探寻沙河汇入水库地区的大面积挖沙导致植被多样性大量丧失, 尤以湿地物种丧失更为显著的动态机制	(215)
实验五十六	探寻饭店的污染梯度下生物多样性的动态机制	(219)
实验五十七	探寻不同杨树林的大面积种植导致大量湿地物种减少梯度下生物多样性的动态机制	(223)
实验五十八	探寻库堤坡面上长期牧羊造成连续干扰和污染梯度下生物多样性的动态机制	(227)
实验五十九	探寻不同旅游干扰梯度下生物多样性的动态机制	(232)
实验六十	探寻侧柏林受路旁游客踩踏的干扰下伴生物种多样性的动态机制	(236)
实验六十一	探寻湿地因水藻蔓延盖度梯度下生物多样性的动态机制	(240)
实验六十二	探寻不同凹地环境梯度下生物多样性的动态机制	(244)
实验六十三	探寻水库岸边不同坡向梯度下生物多样性的动态机制	(249)
实验六十四	探寻农田耕作干扰梯度下生物多样性的动态机制	(253)

实验六十五	探寻林窗下光照的环境梯度下生物多样性的动态机制	(257)
实验六十六	探寻耐旱植物对于干旱胁迫响应的演替梯度下生物多样性的动态机制 ...	(261)
实验六十七	探寻灌木丛的盖度不同的环境梯度下生物多样性的动态机制	(265)
实验六十八	探寻干扰先锋种的竞争梯度下生物多样性的动态机制	(269)
实验六十九	探寻沟谷汇集后向坡面演替的梯度下生物多样性的动态机制	(273)
实验七十	探寻风力、光照等特殊环境导致的矮曲林梯度下生物多样性的 动态机制	(277)
实验七十一	探寻修路导致的植被破坏后的演替梯度下生物多样性的动态机制	(281)
实验七十二	探寻自然林分层的环境梯度下生物多样性的动态机制	(285)
实验七十三	探寻人为干扰后的草甸演替梯度下生物多样性的动态机制	(288)
实验七十四	探寻人为干扰后的灌木演替环境梯度下生物多样性的动态机制	(292)
实验七十五	探寻人为干扰后乔木的演替环境梯度下生物多样性的动态机制	(296)
实验七十六	探寻不同酸碱度环境下植被的演替梯度下生物多样性的动态机制	(300)
实验七十七	探寻弃耕地沿坡面的演替环境梯度下生物多样性的动态机制	(304)
实验七十八	探寻沿坡度绝对生长率和绝对死亡率变化对植物多样性影响的 动态机制	(308)
实验七十九	探寻苔藓、地衣、蕨类植物共生环境下植物多样性的动态机制	(312)
实验八十	探寻植物对于干扰适应性大小梯度下生物多样性的动态机制	(316)
实验八十一	探寻不同草本生物量的差异梯度下生物多样性的动态机制	(320)
实验八十二	探寻不同景观的连续性梯度下植物群落多样性的动态机制	(324)
实验八十三	探寻植物适应带差异梯度下生物多样性的动态机制	(328)
实验八十四	探寻植物自我调节能力差异梯度下生物多样性的动态机制	(332)
实验八十五	探寻不同落叶乔木郁闭度梯度下生物多样性的动态机制	(336)
实验八十六	探寻一年生、两年生、多年生草本植物的演替下生物多样性的动态机制	(340)
实验八十七	探寻野生物种沿田边、田埂、田中演替梯度下生物多样性的动态机制	(344)
实验八十八	探寻盐生植物优势种对植物多样性梯度影响下生物多样性的动态机制	(348)
实验八十九	探寻植物垂直地带性梯度下生物多样性的动态机制	(352)
实验九十	探寻鸟类的取食作用及香附子的强适应性导致香附子更广的 梯度性分布下生物多样性的动态机制	(356)
实验九十一	探寻不同饱和持水量梯度下生物多样性的动态机制	(360)

实验一 探寻不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态机制

一、实验目的

1. 掌握不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态的生态实验技术的基本实验原理和一般原则。
2. 熟悉、掌握不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态的生态实验技术的基本生态技术操作过程。
3. 能够进行像白龟山水库区生态系统中不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态的生态技术应用,为教学和科研服务。

二、实验原理

对白龟山水库区生态系统不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态的生态实验技术来说,不同冠层环境梯度变化对于生物多样性动态分布的影响和动态变化起一定的作用(如图 1-1)。那么,这个过程又是如何发生的呢?最明显的生态现象是:不同冠层(canopy)[冠层是指乔木树干以上连同集生枝叶的部分]环境梯度对生物多样性动态会有明显差异。因此,对不同冠层环境梯度对生物多样性的动态产生影响的研究具有一定的理论意义与实践意义。

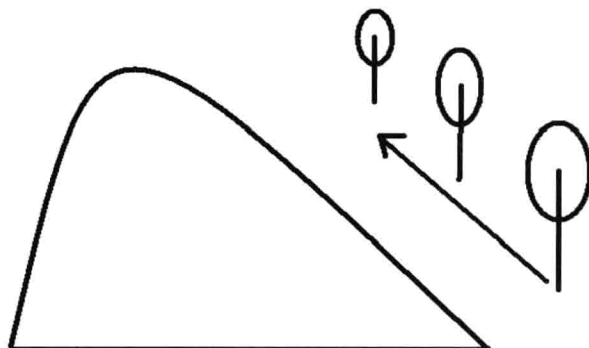


图 1-1 不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态示意图

图示:  园林乔木植被

三、实验创新点

本实验设计中最核心的内容是:不同冠层环境梯度变化对景观、生态系统、群落、功能群、种群、物种多样性的影响,研究不同冠层环境梯度变化经过怎样的过程或机制才会对不同层次的生物多样性产生最大的影响,以揭示不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态机制。

四、实验用品

全球定位系统(GPS)、罗盘、数码照相机、钢尺、卷尺、测绳、记录本、自封袋、环刀、铝盒、烘箱、装有地理信息系统软件的电脑、生长锥等。

五、实验程序

(一) 对景观水平的调查(如图 1-2)

1. 对不同冠层环境梯度变化下景观斑块、景观廊道多样性的调查。

对不同冠层环境梯度变化下的景观多样性来说,第一步,确定不同冠层环境梯度变化下景观多样性动态变化的每个时间点;第二步,针对不同冠层环境梯度变化下的景观斑块、景观廊道开始进行拍照,以确定景观斑块、景观廊道的相对空间位置和颜色的变化。

2. 对不同冠层环境梯度变化下景观斑块和景观廊道的面积、类型、数量、形态的变化以及景观斑块连接度的调查。

对不同冠层环境梯度变化下的景观斑块和景观廊道来说,第一步,利用测绳将景观斑块围起来,用卷尺测量不规则边的长度,同时,使用 GPS 和罗盘确定经纬度、坡向、坡度;第二步,测量景观斑块中心点距离每个斑块的每条边顶点的距离,以确定不同冠层环境梯度变化下的物种多样性在景观斑块中的扩散程度以及景观斑块的连接度;第三步,回到实验室将经纬度、坡向、坡度输入电脑,使用地理信息系统软件分析不同景观多样性、景观异质性、景观连接度的动态变化,以解释不同冠层环境梯度变化对景观多样性产生怎样不同的生态影响。



图 1-2 探寻不同景观尺度下群落受到不同冠层环境梯度变化下景观多样性的动态示意图

图示: □ △ ◇ ○ ☆ ✧ 为不同类型的景观斑块



园林乔木植被

(二) 对生态系统水平的调查(如图 1-3)

1. 对不同冠层环境梯度变化下生态系统结构动态变化的调查。

对不同冠层环境梯度变化下的生态系统来说,第一步,利用测绳将不同冠层环境梯度变化下的生态系统围起来,用卷尺测量不规则边的长度,同时,使用 GPS 和罗盘确定经纬度和坡向、坡度;第二步,测量不同冠层环境梯度变化下的生态系统的中心点距离每个生态系统的每条边顶点的距离,以确定物种多样性在不同生态系统中的扩散程度以及不同冠层环境梯度变化下不同生态系统之间的联系;第三步,回到实验室将经纬度、坡向、坡度输入电脑,使用地理信息系统软件分析不同生态系统在物种汇集进入沟谷的生态系统多样性的动态,以解释

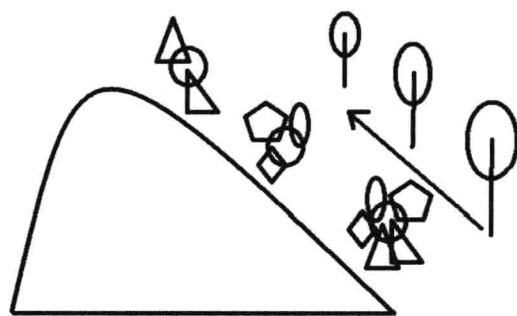


图 1-3 探寻不同生态系统尺度下不同冠层环境梯度变化下生态系统多样性的动态示意图

图示: ○ 干旱的灌丛 ◇ 干旱的荒地 △ 撂荒地



人工林



凹陷处湿地灌丛



凹陷处湿地荒地



园林乔木植被

不同冠层环境梯度变化下的生态系统产生怎样不同的生态影响。

2. 对不同冠层环境梯度变化下生态系统稳定性的调查。

使用生长锥调查不同冠层环境梯度变化下生态系统稳定性中乔木物种的年轮,以确定未来预期不同冠层环境梯度变化下生态系统稳定性的状况。

(三) 对群落、功能群、种群和物种水平的调查(如图 1-4)

1. 对不同冠层环境梯度变化下群落、功能群、种群和物种多样性调查。

使用群落调查五点取样的方法,使用钢尺和胸径尺,调查不同冠层环境梯度变化下乔木层、灌木层、草本层的变化。乔木层和灌木层的调查内容包括:种名、乔木的盖度、郁闭度、基径、胸径、枝下高;草本层的变化:草本种名及盖度、郁闭度、基茎、丛茎。

2. 对不同冠层环境梯度变化对于群落中土壤影响的调查。

使用群落调查五点取样的方法,调查土壤水分、土壤表层枯枝落叶和土壤物理化学性质的变化。调查内容包括:使用环刀和铝盒调查不同冠层环境梯度变化下土壤水分(田间持水量、最大饱和持水量)、土壤水分入渗速率等指标以及枯枝落叶持水量的变化,以确定土壤保水能力、枯枝落叶持水力的动态变化。同时,在五点处,每隔 1cm 深度取 1m×1m 土壤样方的土壤养分带回实验室,使用凯氏定氮仪和火焰分光光度计等仪器测量土壤氮、磷、钾、有机质等含量,以确定土壤养分的动态变化。

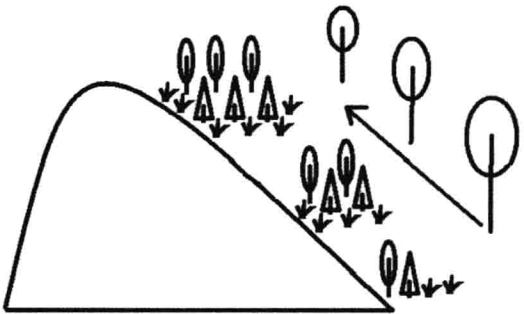


图 1-4 探寻不同群落、功能群、种群、物种尺度下不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态示意图

图示: ↓草本 ▲灌木 ○乔木 ○园林乔木植被

六、注意事项

(1) 本实验所使用的群落调查五点取样的方法要依据实际情况变化大小尺度,通常来说,以群落变化的梯度为依据。例如,在实验中,不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态为最明显的生态现象,因此,应该将“不同冠层环境梯度变化下生态系统面积的中心点”至“不同冠层环境梯度变化下生态系统交错带的边界点”之间的距离划分为五个等距离的样带,进行详细的纵向样带和横向样带的取样工作。纵向样带体现了不同冠层环境梯度变化大小的差异,横向样带实现栅格取样的标准化和重复取样的标准化。

(2) 本实验针对的不同冠层环境梯度变化下生物多样性动态的样地和不同冠层环境梯度变化下的乔、灌、草和枯枝落叶,均应该分类收集,测定含水量大小以及其氮、磷、钾、有机质的动态变化,以探寻不同冠层环境梯度变化下枯枝落叶的水土保持作用和营养物质循环的差异,为解释在不同冠层环境梯度变化下生态系统动态的机制提供一定的理论依据。

(3) 本实验针对的不同冠层环境梯度变化下生物多样性动态的变化,在不同冠层环境梯度变化下生物多样性的动态的每个月均应该进行样地的重复调查工作,以便解释不同冠层环境梯度变化下哪些物种有更强的适应力?

七、实训作业

1. 当探讨不同冠层环境梯度变化下植被动态变化时,是否需要测定不同冠层环境梯度变化下的气候、降雨量、坡向、坡度、地质、地貌等环境要素?
2. 当探讨不同冠层环境梯度变化下植被动态变化,从不同层次进行研究时,怎样将多个层次的生物多样性融合在一起?
3. 当探讨不同冠层环境梯度变化下植被动态变化时,何时选择尺度变化大小的调查更为实际? 应该注意哪些问题?

实验二 探寻不同水分梯度变化下生物多样性的动态机制

一、实验目的

1. 掌握不同水分梯度变化下生物多样性的动态研究的基本实验原理和一般原则。
2. 熟悉、掌握不同水分梯度变化下生物多样性的动态研究的基本生态技术的操作过程。
3. 能够进行像白龟山水库区生态系统不同水分梯度变化下生物多样性的动态研究的基本生态技术应用,为教学和科研服务。

二、实验原理

对白龟山水库区生态系统不同水分梯度下生物多样性的动态来说,体现在不同水分梯度对于生物多样性动态的影响作用(如图 2-1)。那么,这个过程又是如何发生的呢?最明显的生态现象是:不同水分梯度(gradient)[梯度是指某因子变量沿某一方向的逐渐变化]对于生物多样性动态可能会有明显的差异。因此,对不同水分梯度下生物多样性的动态研究具有一定的理论意义与实践意义。

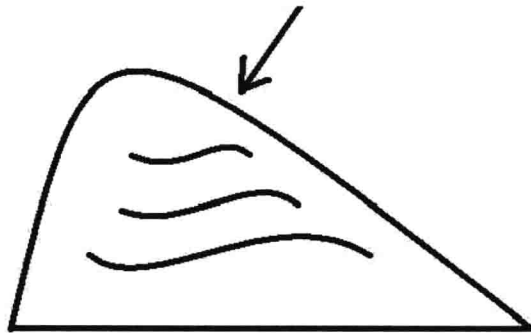


图 2-1 探寻不同水分梯度变化下生物多样性的动态示意图

图示：为不同水分梯度

三、实验创新点

本实验设计中最核心的内容是:不同水分梯度变化对景观、生态系统、群落、功能群、种群、物种多样性的影响,研究不同水分梯度变化经过怎样的过程或机制才会对不同层次的生物多样性产生最大的影响,以揭示不同水分梯度变化下生物多样性的动态机制。

四、实验用品

全球定位系统(GPS)、罗盘、数码照相机、钢尺、卷尺、测绳、记录本、自封袋、环刀、铝盒、烘箱、装有地理信息系统软件的电脑、生长锥等。

五、实验程序

(一) 对景观水平的调查(如图 2-2)

1. 对不同水分梯度变化下景观斑块、景观廊道多样性的调查。

对不同水分梯度变化下的景观多样性来说,第一步,确定不同水分梯度变化下景观多样性动态变化的每个时间点;第二步,针对不同水分梯度变化下的景观斑块、景观廊道开始进行拍照,以确定景观斑块、景观廊道的相对空间位置和颜色的变化。

2. 对不同水分梯度变化下景观斑块和景观廊道的面积、类型、数量、形态的变化以及景观斑块连接度的调查。

对不同水分梯度变化下的景观斑块和景观廊道来说,第一步,利用测绳将景观斑块围起来,用卷尺测量不规则边的长度,同时,使用 GPS 和罗盘确定经纬度、坡向、坡度;第二步,测量景观斑块中心点距离每个斑块的每条边顶点的距离,以确定不同水分梯度变化下的物种多样性在景观斑块中的扩散程度以及景观斑块的连接度;第三步,回到实验室将经纬度、坡向、坡度输入电脑,使用地理信息系统软件分析不同景观多样性、景观异质性、景观连接度的动态变化,以解释不同水分梯度变化对景观多样性产生怎样不同的生态影响。

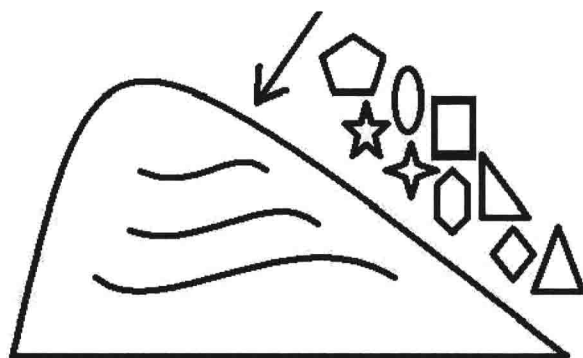


图 2-2 探寻不同水分梯度变化下景观多样性的动态示意图

图示:  为不同类型的景观斑块
 为不同水分梯度

(二) 对生态系统水平的调查(如图 2-3)

1. 对不同水分梯度变化下生态系统结构动态变化的调查。

对不同水分梯度变化下的生态系统来说,第一步,利用测绳将不同水分梯度变化下的生态系统围起来,用卷尺测量不规则边的长度,同时,使用 GPS 和罗盘确定经纬度和坡向、坡度;第二步,测量不同水分梯度变化下的生态系统的中心点距离每个生态系统的每条边顶点的距离,以确定物种多样性在不同生态系统中的扩散程度以及不同水分梯度变化下不同生态系统之间的联系;第三步,回到实验室将经纬度、坡向、坡度输入电脑,使用地理信息系统软件分析不同生态系统在物种汇集进入沟谷的生态系统多样性的动态,以解释不同水分梯度变化下

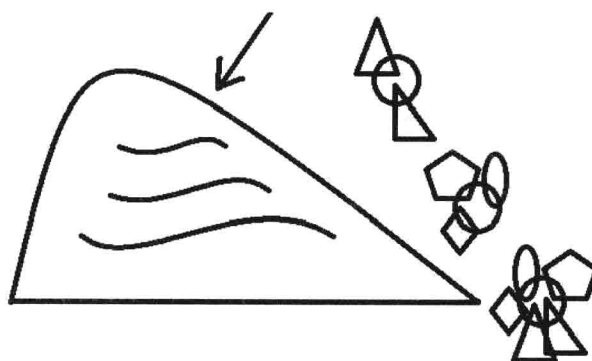


图 2-3 探寻不同生态系统尺度下不同水分梯度下生态系统多样性的动态示意图

图示:  干旱的灌丛  干旱的荒地  撂荒地
 凹陷处湿地灌丛  凹陷处湿地荒地
 人工林  为不同水分梯度

的生态系统产生怎样不同的生态影响。

2. 对不同水分梯度变化下生态系统稳定性的调查。

使用生长锥调查不同水分梯度下生态系统稳定性中乔木物种的年轮,以确定未来预期不同水分梯度变化下生态系统稳定性的状况。

(三) 对群落、功能群、种群和物种水平的调查(如图 2-4)

1. 对不同水分梯度变化下群落、功能群、种群和物种多样性的调查。

使用群落调查五点取样的方法,使用钢尺和胸径尺,调查不同水分梯度变化下乔木层、灌木层、草本层的变化。乔木层和灌木层的调查内容包括:种名、乔木的盖度、郁闭度、基径、胸径、枝下高;草本层的变化:草本种名及盖度、郁闭度、基茎、丛茎。

2. 对不同水分梯度变化对于群落中土壤影响的调查。

使用群落调查五点取样的方法,调查土壤水分、土壤表层枯枝落叶和土壤物理化学性质的变化。调查内容包括:

使用环刀和铝盒调查不同水分梯度变化下土壤水分(田间持水量、最大饱和持水量)、土壤水分入渗速率等指标以及枯枝落叶持水量的变化,以确定土壤保水能力、枯枝落叶持水力的动态变化。同时,在五点处,每隔 1cm 深度取 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 土壤样方的土壤养分带回实验室,使用凯氏定氮仪和火焰分光光度计等仪器测量土壤氮、磷、钾、有机质等含量,以确定土壤养分的动态变化。

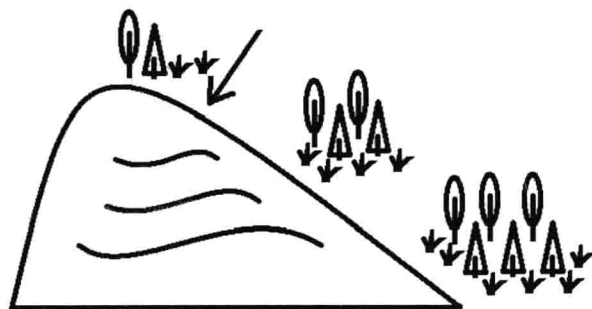


图 2-4 探寻不同群落、功能群、种群、物种尺度下不同水分梯度变化下生物多样性的动态示意图

图示: ↓草本 ▲灌木 ○乔木
 三三三 为不同水分梯度

六、注意事项

(1) 本实验所使用的群落调查五点取样的方法要依据实际情况变化大小尺度,通常来说,以群落变化的梯度为依据。例如,在实验中,不同水分梯度变化下生物多样性的动态为最明显的生态现象,因此,应该将“不同水分梯度变化下生态系统面积的中心点”至“不同水分梯度变化下生态系统交错带的边界点”之间的距离划分为五个等距离的样带,进行详细的纵向样带和横向样带的取样工作。纵向样带体现了不同水分梯度变化大小的差异,横向样带实现栅格取样的标准化和重复取样的标准化。

(2) 本实验针对的不同水分梯度变化下生物多样性动态的样地和不同水分梯度变化下的乔、灌、草和枯枝落叶,均应该分类收集,测定含水量大小以及其氮、磷、钾、有机质的动态变化,以探寻不同水分梯度变化下枯枝落叶的水土保持作用和营养物质循环的差异,为解释在不同水分梯度变化下生态系统动态的机制提供一定的理论依据。

(3) 本实验针对的不同水分梯度变化下生物多样性动态的变化,在不同水分梯度变化下生物多样性的动态的每个月均应该进行样地的重复调查工作,以便解释不同水分梯度变化下哪些物种有更强的适应力?

七、实训作业

1. 当探讨不同水分梯度变化下植被动态变化时,是否需要测定不同水分梯度变化下的气候、降雨量、坡向、坡度、地质、地貌等环境要素?
2. 当探讨不同水分梯度变化下植被动态变化,从不同层次进行研究时,怎样将多个层次的生物多样性融合在一起?
3. 当探讨不同水分梯度变化下植被动态变化时,何时选择尺度变化大小的调查更为实际? 应该注意哪些问题?