



现代生态学讲座 (I)

若干生态学前沿问题

■ 主编 李 博



高等教育出版社



现代生态学讲座 (I)

若干生态学前沿问题

■ 主编 李 博

内容简介

本书为“现代生态学讲座暨学术研讨会”文集。作者主要为海外留学人员(博士、博士后)。本书重点介绍了不同尺度、不同层次上的现代生态学的新理论、新观点及新方法,对现代生态学的研究有一定的指导意义。

本书可供生物学、生态学、环境科学以及有关应用学科的研究和教学人员阅读,也适合作为本科生和研究生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代生态学讲座. I, 若干生态学前沿问题 / 李博
主编. — 北京: 高等教育出版社, 2016.8
ISBN 978-7-04-044288-5

I. ①现… II. ①李… III. ①生态学—文集 IV.
①Q14-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第168579号

策划编辑 柳丽丽

责任编辑 柳丽丽

封面设计 王凌波

责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 三河市华骏印务包装有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 15.25
字 数 290千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2016年8月第1版
印 次 2016年8月第1次印刷
定 价 49.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 44288-00

《现代生态学讲座系列》简介

Brief Introduction to International Symposium on Modern Ecology Series(ISOMES)

生态学包罗万象、博大精深、发展迅速、使命重大。生态学是研究生物和环境相互关系的科学，其迅速发展是今天和明天保护环境和强国富民的需要，对于实现区域及全球可持续发展也具有举足轻重的意义。为了促进中国生态学与世界生态学同步发展，频繁而广泛的国际学术交流显然是必需的。由于没有语言障碍，国内外华人生态学者之间的直接交流是一种形式特殊、效果极佳的途径。学术交流必须持之以恒，方能推陈出新，终集大成。《现代生态学讲座系列》正是在这些理念上建立的。

“第一届现代生态学讲座”是由我国著名生态学家李博院士创导并主持的。在国家自然科学基金委员会、内蒙古大学和内蒙古自治区教育厅的支持下，“第一届现代生态学讲座”于1994年9月4日至12日在呼和浩特市召开。海内外华人学者通过20个专题报告讨论了现代生态学的新理论、新观点、新方法。这也许是第一个完全由华人学者主讲，但又名副其实的“国际”生态学研讨会。这次盛会取得了极大成功。

1998年5月，李博院士在一次国际生态学会议期间不幸罹难。为了纪念这位为中国生态学做出重大贡献的著名学者，在国家自然科学基金委的资助下，中国环境科学院和中国科学院植物研究所于1999年6月15日至19日在北京召开了“第二届现代生态学讲座”。2004年，邬建国、于振良、葛剑平、韩兴国等在北京议定，将该讲座办成一个长期系列讲座（即《现代生态学讲座系列》，ISOMES），每两年举办一次，以作为对李博先生的永久纪念，同时也为国内外华人生态学者相互交流和研究生培养提供一个长期的高层次平台。

有关《现代生态学讲座系列》的历史、现状及将来的学术活动，请访问ISOMES的网站：<http://www.moderneco.net/index.htm>，或其镜像站点：<http://leml.asu.edu/ISOMES/>。

已出版系列图书:

- 现代生态学讲座(I)——若干生态学前沿问题
主编: 李博
- 现代生态学讲座(II)——基础研究与环境问题
主编: 邬建国 韩兴国 黄建辉
- 现代生态学讲座(III)——学科进展与热点论题
主编: 邬建国
- 现代生态学讲座(IV)——理论与实践
主编: 邬建国 杨劼
- 现代生态学讲座(V)——宏观生态学与可持续性科学
主编: 邬建国 李凤民
- 现代生态学讲座(VI)——全球气候变化与生态格局和过程
主编: 邬建国 安树青 冷欣

《现代生态学讲座》编辑委员会名单

主编：李 博

编委（按姓氏笔画排列）：

于 拔 刘钟龄 邬建国 李 博
陆仲康 杨 持 郝敦元 雍世鹏

再版前言

“现代生态学讲座”是我国为时最长、影响最广的高级生态学论坛。在过去的20多年中，“现代生态学讲座”为海内外华人生态学者提供了一个形式独特、内容丰富的学术交流平台 and 增进友谊之纽带。

1994年9月，我国著名的生态学家、中国科学院院士、内蒙古大学教授——李博先生在呼和浩特市主持召开了第一届现代生态学讲座，旨在邀请杰出的海外华人博士和博士后回国讲学，以促进国内生态学者更快、更直接地了解国际生态学前沿和动态。1995年，由李博先生主编的《现代生态学讲座》一书问世，并以其新颖的内容和独特的形式，迅速赢得了广大生态学者的喜爱。作为李博先生在内蒙古大学的弟子之一，我有幸应邀在这次讲座上做报告，并作为编委之一参与了该书的出版。

1998年5月，李博先生在参加一个国际生态学会议期间不幸遇难。1999年6月，为了纪念李博先生，中国环境科学院和中国科学院植物研究所在北京联合筹办了第二届“现代生态学讲座”。集会议之成果，继先生之遗志，《现代生态学讲座(II)》由我、韩兴国和黄建辉主编，于2002年出版。自2005年始，“现代生态学讲座”每两年举办一次，由高等教育出版社出版发行。迄今为止已经出版了四辑（第五辑正在准备中），每册印刷精良，内容精彩。

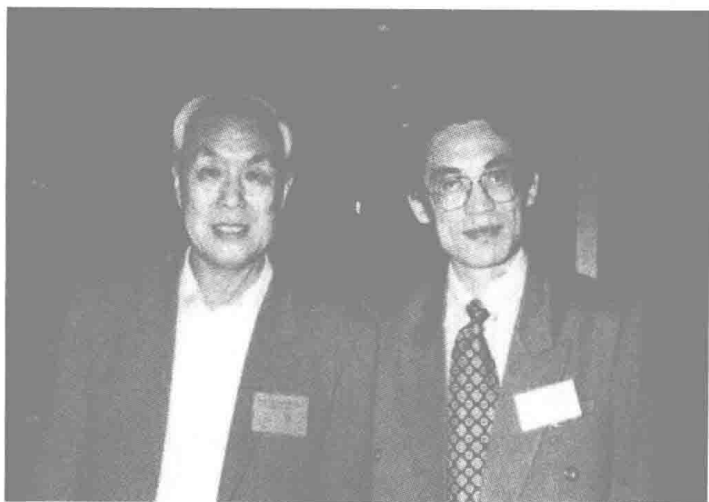
然而，《现代生态学讲座》的第一、二辑因为当时所用纸张粗劣，印刷技术落后，现存本已经“书老页黄”，且有文字或图标不清之处。而且，这两本书当时印刷数量极为有限，后又绝版，故而难以寻得。故此，在2015年，我与高等教育出版社联系，商定再版《现代生态学讲座》第一、二辑。再版后的这两本书不但旧貌换新颜，其原版中的不少错误亦得以勘正。

特别感谢李博院士之子李炜民先生在再版《现代生态学讲座(I)》的版权授权方面给予的积极支持。衷心感谢高等教育出版社李冰祥和柳丽丽两位编辑对《现代生态学讲座》系列丛书出版的大力支持。同时，非常感谢北京师范大学黄庆旭副教授对这两本书中每一章节中文字和图表的仔细核查和校正。最后，感谢《现代生态学讲座》第一、二辑的各位作者。

书乃学者之财富，精神之食粮。随着第一、二辑的再版，《现代生态学讲座》系列丛书更加完善。它记载着过去，描述着现在，伴随着将来，堪称中国生态学书界一道靓丽风景线。朋友，你的书架上有吗？

邬建国

2015年12月15日，北京



1995年11月，李博院士和邬建国博士在珠海召开的中国生态学会第五次代表大会暨学术讨论会上

前 言

近些年来，生态学在国际范围内获得迅速发展，它的应用范围越来越广，成为农林牧渔生产、资源开发、环境保护、城乡建设等事业的重要的理论基础，甚至被称为人类生存的科学。为了交流现代生态学的理论、方法与发展趋势，探讨我国生态学今后的发展方向，内蒙古大学在国家自然科学基金委员会和内蒙古自治区教育厅支持下，于1994年9月4日—12日在呼和浩特举办了一次“现代生态学讲座暨学术研讨会”。来自国内外80余人参加了这次活动，其中从美国、加拿大、法国、新加坡、日本等国取得博士、博士后资历的留学生12人（有8人直接从国外赶回），国内博士及副教授以上29人，硕士研究生及青年教师30人。

内蒙古自治区人民政府赵志宏副主席，内蒙古教育厅、科委、科协及内蒙古大学的主要领导同志出席开幕式并讲话。中国科学院院士、中国生态学会名誉理事长阳含熙教授，中国生态学会理事长陈昌笃教授专程赶来在会上做了报告。国家基金委生物学部生态学组陆仲康主任，国际合作局综合处汤雪芳处长亲临会议进行指导，听取了与会代表对发展我国生态学的意见并主持了有关学术讨论。

通过这次讲座，海内外学者提出了20个专题报告，反映了现代生态学的新理论、新观点、新方法及国际上生态学的热点。内容涉及生理生态、种群与群落、生态系统与景观、全球生态等不同尺度上的生态学问题，包括生态理论的变革、尺度与等级、格局与过程、个体行为与种群进化、互惠共生与生态演替等生态学基本理论问题，异质种群、进化生态、恢复生态学、生物多样性、景观生态学及全球变化等热点问题，以及稳定性同位素、土地利用模型、遥感与GIS、分形理论应用等新方法、新技术。

在上述专题报告基础上，围绕生态学前沿及我国生态学发展方向进行了热烈的讨论，并在下列问题上取得了共识：

- 中国生态学的研究应着眼于中国的生态问题，我国是农业大国，人口负担和经济发展为生态学提出了大量的问题，研究并解决这些问题本身就具有国际意义和国际水平，如自然资源持续利用问题、农业持续发展问题、环境问题等。

- 恢复生态学的研究应列为国内当前生态学研究的优先领域和重点。

● 全球变化、生物多样性保护等国际热点问题耗资巨大，我国应根据自己的特点选择研究课题，寻求适合国情的研究途径与方法。

● 应特别注意人为活动对生态过程的影响。

● 应在不同组织层次上（从分子生态、种群及异质种群到景观及全球生态）扎扎实实地开展基础研究，长期积累研究数据，加强生态学理论的概括。同时注意与应用挂钩，使应用建立在可靠的理论基础上。

为了巩固这次讲学活动的成果，使更多的人了解讲座中所介绍的生态学问题，现将其中13篇学术报告印刷成册，以《现代生态学讲座》书名正式出版。书中每一篇报告都是独立的，并按理论生态、个体、种群、群落、生态系统、景观及全球生态顺序排列。希望本书的出版有助于我国生态学人才的培养和生态学的发展。

李 博

1995年2月

目 录

第一章 生态学中的格局与尺度	
——可塑性面积单元问题	邬建国 Dennis Jelinski (1)
第二章 植物对于水分胁迫的适应性反应及其生态学意义	高玉葆 (13)
第三章 泥炭地和泥炭地生态学	李燕红 (30)
第四章 美洲马鹿的饥饿与昼夜采食活动节律的 仿真分析	蒋志刚 R. J. Hudson (44)
第五章 北方野生有蹄类动物摄食量与生长的季节性节律 ——来自美洲马鹿的研究报告	蒋志刚 R. J. Hudson (66)
第六章 分形理论与生态学	祖元刚 马克明 (78)
第七章 卡森堡植被演替趋势分析——超球面 模型应用实例	白·图格吉扎布 郝敦元 特·塔拉 (88)
第八章 草原生态系统持续管理原则——生物多样性与 生产力的维持	李永宏 (96)
第九章 物种多样性研究的现状及趋势	郭勤峰 (109)
第十章 景观生态学的基本原理及其在生态系统 经营中的应用	陈吉泉 (132)
第十一章 全球变化研究中的生物圈模型I ——初级生产力模拟	齐晔 Charles A. S. Hall (158)
第十二章 全球变化研究进展与新方向	林光辉 (174)
第十三章 稳定同位素技术与全球变化研究	林光辉 柯渊 (197)

生态学中的格局与尺度 ——可塑性面积单元问题

1

第一章

邬建国

(美国内华达大学系统荒漠研究所, 生物科学中心)

Dennis Jelinski

(美国内布拉斯加大学森林、渔业及野生动物学系)

一、前言

空间格局与生态学过程之间的关系是生态学研究中的一个中心问题 (Levin, 1992; Wu and Levin, 1994)。空间格局往往由生态学过程所产生和改变, 而又同时对生态学过程起到促进或抑制的作用。格局与过程出现在多重尺度上。定量地描述这些现象是准确地理解并预测生态学系统的结构与动态的基础 (Turner & Gardner, 1991; Levin, 1992)。

在地理学与生态学中, 空间格局分析常常涉及基于面积的数据 (area-based data), 比如基于面积的野外考察资料、航空照片及遥感信息。虽然已有一系列空间统计方法在使用中, 但是在选择分析中所采用的基本面积单元 (basic areal unit) 方面的任意性问题, 尚未受到应有的重视。这个问题是不容忽视的。其原因之一可由下述事实推知。格局与过程所出现的空间是连续性的; 也就是说, 在取样或分析空间数据时, 把这一空间按某一基本面积单元划分有无穷多种方法。由此所致的有关面积单元选择的主观任意性问题, 会给空间分析的结果造成影响。这些影响来自两个方面: 一是跨尺度增聚 (aggregation across scales), 二是在同一尺度上的划区多选择性 (zoning alternatives) (Openshaw, 1984; Jelinski & Wu, 1994; Wu, 1992)。图 1.1 举例说明了尺度增聚与划区的区别及其关系。

面积单元的任意性问题在地理学中早已注意到 (Openshaw & Taylor, 1981)。例如, 在选举地理学 (electoral geography) 中, 不公正划分选区问题

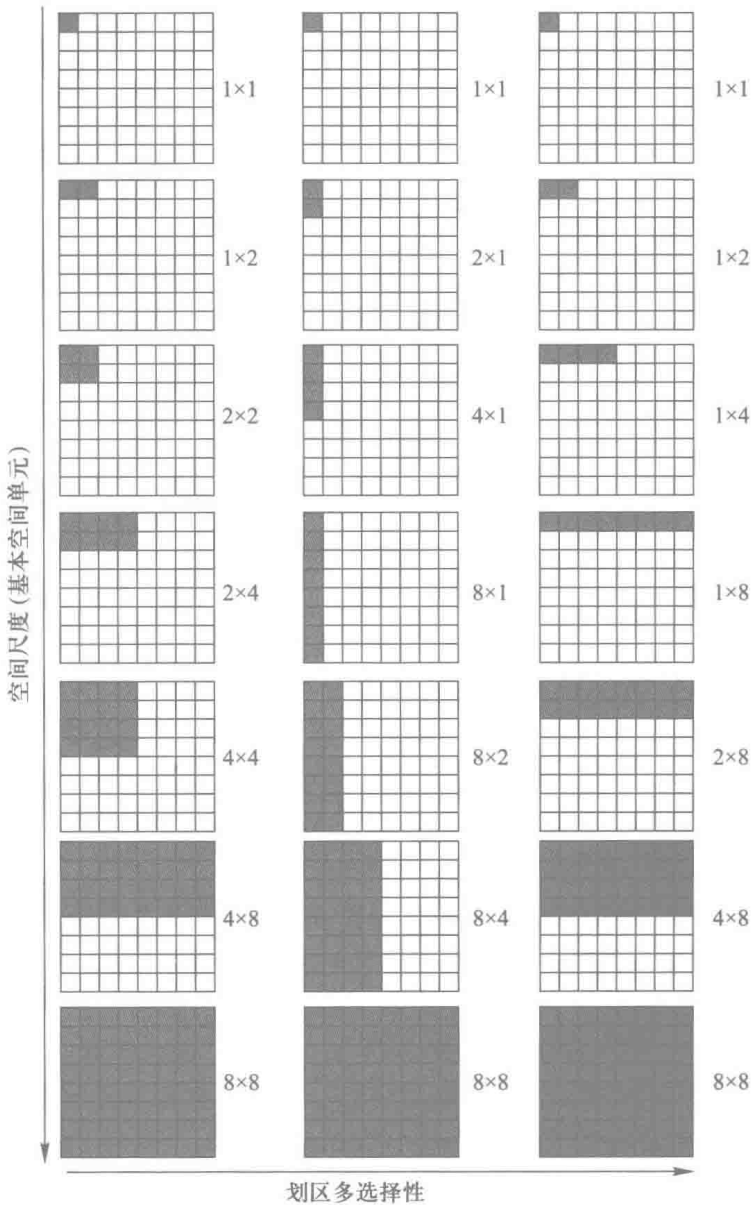


图 1.1 跨尺度增聚 (aggregation across scales) 与划区系统 (zoning system) 示意图。每一行代表一个空间尺度, 在这一尺度上可以有不同的划区方案, 这些方案的总和可称为划区系统。每一列右边的数字表示不同行相应的空间尺度, 其单位是基本空间单元 (basic spatial unit), 详见文中有关描述

(gerrymandering problem)——通过重新划分选区而改变选举结果——早在19世纪时已有所闻(Taylor & Johnston, 1979; Openshaw & Taylor, 1981)。然而,这一问题并未在地理学和生态学中引起足够的重视。直到20世纪30年代,增聚效应(aggregation effect)才出现在统计学及人文地理学的文献中。植物群落学家较早地认识到了格局的尺度相关性(scale-dependence of pattern),并发展了相应的研究方法(Watt, 1947; Greig-Smith, 1952; Kershaw, 1957)。但在地理学和生态学中,早期研究主要集中于尺度问题(scale problem),而忽视了划区问题(zoning problem)。

从20世纪70年代开始,尺度问题和划区问题对空间分析的影响在地理学中曾一度受到重视,并以“可塑性面积单元问题”(modifiable areal unit problem, MAUP)而出现在一系列研究论文中(见Openshaw & Taylor, 1979, 1981; Openshaw, 1984)。MAUP不仅存在于地理学研究中,也是生态学研究中的一个重要问题。生态学家必须要充分认识到这一问题对分析结果的影响,并积极寻求解决这一问题的方法。因此,本文拟在下列几个方面略作一些探讨:

- 什么是可塑性面积单元问题?
- 可塑性面积单元问题在生态学中的影响是什么?
- 如何对待可塑性面积单元问题?

二、可塑性面积单元的概念

所有的空间数据(spatial data)及各种空间分析方法都具有这样或那样的误差(Fotheringham, 1989)。就面积单元问题而言,空间分析研究的有效性决定于数据中的基本面积单元的性质和含义(Openshaw, 1984)。可塑性面积单元问题正是由于基本面积单元在选择上的任意性而造成的。具体而言,它是空间分析结果对资料收集及增聚所基于的面积单元的敏感性所致。如前所述,可塑性面积单元问题实际上包括两个方面:尺度效应和划区效应。尺度效应(或尺度问题)是指分析结果随着增聚数据的面积单元变大而发生改变;而划区效应(或划区问题)是指在同一增聚水平(aggregation level)或同一尺度上,分析结果随不同划区方案而改变(见Openshaw & Taylor, 1979; Openshaw, 1984)。

譬如,要研究植物群落中物种镶嵌体的空间格局,一种常用的方法是采用连续格子样方来记录各物种出现的频率或密度(见Greig-Smith, 1952, 1983; 杨持等, 1984; Wu, 1992)。整个格子样方及其网眼的大小通常是凭经验而定的,因此在一定程度上是任意的。那么,利用这种数据得出的空间相关分析或其他空间分析结果会随着面积单元的增聚而变化;这便是尺度效应。

当只考虑某一特定尺度时,可以从不同方向,采用不同组合来增聚,由此而导致的分析结果的差异则属于划区效应。MAUP 对这类方法的影响在后面还要进一步提及。

三、早期的 MAUP 研究

Gehlke 和 Biehl (1934) 最早从统计学角度研究了尺度效应。在一项对男性少年犯罪率与平均月收入的相关性研究中,他们发现,当资料在空间上连续增聚时,相关系数也随之增加;而当资料在空间上随机组合而增聚时,这种尺度效应便消失了。Yule 和 Kendall (1950) 也清楚地举例说明了尺度效应对统计分析结果的影响。他们认为,空间资料的分析结果不但反映所研究变量的特征及关系,同时也是对分析结果所依赖的面积单元的特征的反映。因此,他们明确指出,分析结果只是在所采用的面积单元上有效,而在其他尺度上则会不尽其然。Robinson (1950) 将这种由某一尺度上的特征推知到小尺度上特征的现象称为“生态学谬误”(ecological fallacy)。这一名词似乎带有对生态学或生态学家有误解的色彩。也许理解为告诫为好。

以上所谈及的都是研究尺度效应的例子。Blalock (1964) 曾采用四种不同划区方法研究了数据增聚对相关分析和回归分析的影响。这四种划区方法分别是:① 随机组合;② 按自变量分区;③ 按因变量分区;④ 按空间上的毗邻程度分区。结果表明,随机分区对相关分析和回归常数估计并无显著的影响。按自变量分区时,相关系数随尺度增加而增加,但回归常数并不受显著影响;按因变量分区时,相关分析和回归分析均表现出明显尺度效应;而在按毗邻度分区时,相关系数和回归常数均随尺度增加而增加。

自从 Gehlke 和 Biehl (1934) 的工作之后的 40 年中,MAUP 问题几乎未曾有人再深入地研究过。直到 20 世纪 70 年代,Openshaw 和他的同事们通过一系列的研究论文和专著,将 MAUP 研究推向了一个新的时期(见 Openshaw & Taylor, 1979, 1981; Openshaw, 1984)。Openshaw 和 Taylor (1979) 通过三组实验探讨了 MAUP 对相关分析的影响。他们所用资料的基本面积单元是美国爱荷华(Iowa)州的 99 个县。因变量是 1968 年支持共和党的 60 岁以上选民的百分比,而自变量是 1970 年统计的 60 岁以上选民占总人口的百分比。其结果表明,在改变尺度(面积单位大小)和划区方法时,相关系数可以达到其取值范围内的任何值。例如,当面积单元数从 99 归并到 72 时,相关系数从 -0.059 增加到 0.703(包括划区效应);当面积单元数归并到 30 时,相关系数变动在 -0.770 和 0.968 之间;当面积单元数降到 12 时,相关系数变幅从 -0.984 增加到 0.999;而当面积单元数降至 6 时,相关系数的最小值达到 -0.999,最大值趋于 1。因此,Openshaw 和 Taylor 将该文恰当地取名为“一百万个左右相

关系数”。

MAUP 不仅对简单的统计分析有影响, 对多变元统计分析及空间模型亦有不容忽视的影响。然而, 对于后者的影响还研究的甚少。较早的这类研究包括对不同空间尺度上空间作用模型 (spatial interaction models) 的研究 (例如 Openshaw, 1977; Amrhein & Flowerdew, 1989; Putman & Chung, 1989)。Openshaw (1977) 举例说明在校正空间作用模型参数时的尺度和划区效应。Amrhein 和 Flowerdew (1989) 在研究 MAUP 对一个 Poisson (泊松) 空间作用模型的影响时发现, 尺度效应具有临界性 (threshold) 即在一定尺度之上才表现出来, 而划区效应在许多尺度上均非常明显。Putman 和 Chung (1989) 将 MAUP 研究从单参数空间模型推广到多参数空间模型, 并发现不同划区方法导致了多变元空间模型中最适参数在分布上的差异。

Fotheringham 和 Wong (1991) 研究了可塑性面积单元问题对多元统计分析的影响。结果表明, 模型的参数校正 (calibration) 对于在尺度上及划区系统上的变化很敏感。他们进而剖析了变量的自相关性及其与 MAUP 敏感性的可能关系, 但并未找到任何明显的关系存在于这两者之间。最后, Fotheringham 和 Wong (1991) 得出结论, 类似于 Openshaw 和 Taylor (1979) 在研究简单统计关系时的情形, 通过改变数据增聚方法, 统计分析的结果可以发生剧烈变化; 而且这种变化似乎是不可预测的 (这一点有别于单元或二元统计分析)。

四、可塑性面积单元问题在生态学研究中的意义

可塑性面积单元问题显然对于生态学中涉及空间资料的大多数研究有着不可忽视的影响。从个体、种群、群落、生态系统、景观, 直至全球的不同层次上的生态学研究中, 每当基于面积的数据被增聚时, 可塑性面积单元问题就可能出现。直观地讲, 这是因为生态学格局和过程均与空间密切联系; 当面积单元改变时, 对于这些格局和过程的表达也就可能随之而变。在景观生态学中, 有关景观结构与功能方面的观察和实验信息大多来自在较小尺度上的研究 (如几十到几百平方米)。然而, 要回答生物多样性及全球变化方面的问题, 就必须将小尺度上的信息上推或转译 (scaling-up or translating) 到大尺度上。因此, 遥感资料常被运用, 数据增聚常常在分析中成为必然。那么, MAUP 就可能出现于这些过程中。在这种情形中, 所谓的可塑性面积单元就是像元 (pixels), 主要是由遥感源的空间分辨率确定的。已经有一些研究表明, 遥感资料的分辨率不同会导致对同一地区的空间分析的结果上的差异 (Woodcock & Strahler, 1987; Nellis & Briggs, 1989; Townshend & Justice, 1990)。

基于网格的空间模型途径 (grid-based spatial modeling approaches) 在生态

学研究中应用甚广 (Turner & Gardner, 1991; Wu & Levin, 1994)。然而, 直到现在还没有人系统地研究过网格的空间分辨率或网眼 (grid cells) 的大小对模型结果有何影响。大气环境模型 (GCMs) 也是基于网格之上的, 其网眼边长达几百千米, 垂直高度达数千米。不管从理论上还是实际上, 尚无足够的证据来说明以这些网格为基础的模型不受可塑性面积单元问题的影响 (又见 Dudley, 1991)。

MAUP 对基于网格之上的采样及分析方法也会有影响。以 Greig-Smith 的连续样方法为例, 可以说明这一问题。许多研究已表明, 均方差 (mean square variance) 是区组大小 (block size), 即基本面积单元集聚体大小 (sizes of aggregates of basic areal units) 的函数。这反映了上面所谈及的尺度效应。在另一方面, 划区方法或区组结构对分析结果的影响并未受到重视。但一些研究明确地表明, 连续样方法的分析结果对网格的起始点较敏感 (Hill, 1973; Greig-Smith, 1983)。当网格重新放置而改变其起始点时, 就相当于在同一尺度上又增加一种新的划区方案。因此, 这种对起始点的敏感性, 反映了这种方法会受到划区效应的影响。在 1994 年国际生态学会期间, 本文作者之一 (邬建国) 曾与 Greig-Smith 讨论了上述问题。Greig-Smith 认为, 这种划区效应对连续样方法的影响在大尺度上也许不容忽视, 但在小尺度上似乎不太明显。这一推测尚有待于在实践中检验。

近几年来, 随着景观生态学和等级系统理论的兴起, 许多生态学研究注意到了尺度改变对格局和过程的分析结果的影响。例如, Turner 等 (1989) 研究了尺度变化对三种景观格局指数的影响。这三种指数是景观多样性 (diversity)、优势度 (dominance) 和蔓延度 (contagion)。尺度在这里具体指粒度 (grain) 和幅度 (extent)。粒度实际上相当于前面提及的面积单元大小, 而幅度则通常指整个研究面积, 或整个网格的大小 (grid size)。Turner 等发现, 这三种指数对尺度变化均表现出敏感性, 而具体变化情况随着尺度的定义 (即粒度或幅度) 而不同。Qi 和 Wu (1994) 研究了尺度变化对采用空间自相关方法分析景观格局时的影响。他们的研究表明, 空间自相关系数 (包括 Moran's I, Geary's C 和 Clifford 统计量) 对面积单元大小的变化较敏感; 在不同尺度上, 同一景观上的某一变量的自相关程度相差甚多。Jelinski 和 Wu (1994) 对尺度效应和划区效应在格局分析中的影响作了探讨。他们的研究是基于来自加拿大针叶林景观的 NDVI (标准化差分植被指数) 资料 (又见 Wu et al., 1994)。上述研究表明, 在某一特定尺度上的空间分析结果, 最好也不过是提供片面的、不完全的有关格局的信息。在许多情形下, 这些结论会引起误解。这是因为生态学系统及其格局是在多尺度上存在的, 即具有等级系统结构。在不同尺度上, 格局和过程可能或往往是不同的。显然, “窥一斑以见全豹” 在这里是不可靠的。因此, 对于任何空间分析来说, 最好是将结果和尺度联系起来。