

596-601

12

第19卷第5期  
1999年9月生态学报  
ACTA ECOLOGICA SINICAVol. 19, No. 5  
Sept., 1999

## 中国生态地域划分的若干问题

杨勤业, 李双成

(中国科学院地理研究所, 北京 100101)

Q 178.42

**摘要:**生态地域划分对于正确认识生态系统的地域组合特征及其分异规律,合理开发和保护区域资源,进行科学区域环境整治具有重要意义。在回顾区划工作历程、比较生态地域划分与其它区划差异的基础上,提出了生态地域划分的性质、原则和依据,并依此拟定了中国生态地域划分方案。

**关键词:**生态地域划分;区划原则;等级系统;中国

## Some themes on eco-regionalization of China

YANG Qin-Ye, LI Shuang-Cheng (Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

**Abstract:** With global environmental changes, loss of biodiversity and lack of land resources, the methods of eco-regionalization and ecological mapping have drawn considerable attention. Large efforts have been done to explain the ecosystem's response to global environmental changes, to analyze the causes and to provide a science-oriented base for exploiting and utilizing of regional resources, conserving biodiversity, and making regional sustainable development strategy. Geographers in China have paid attention to a study of natural regional system and regionalization, and no less than ten versions of physico-geographical regionalization of China have ever been prepared since 1954. However, a rounded eco-regionalization system for regulating regional ecosystems and formulating sustainable development strategy has not been identified. In an attempt to discern the differences between eco-regionalization and physico-geographical division, it is important to identify the nature of eco-regionalization. Firstly, we indicate that eco-regionalization should not bring vegetation but ecosystem in focus and give considerable attention to ecotone and specific underlying surface area such as coastal zone, wetland and interface of monsoon and non-monsoon regions. Secondly, eco-regionalization should consider isogenesis and interconnection of some ecosystems in spatial pattern. Finally, eco-regionalization should incorporate man-made ecosystem into hierarchical systems. In this paper, a new hierarchical system of the eco-regionalization of China is prepared. The system consists of three categories. Ecological realm, a highest division unit, is classified according to China's ecogeographical differentiation. Ecodivision, a middle unit, is subdivided by ecosystem types and their coupling features, vegetation types and their habitat, and crops and cropping pattern. Ecoregion, a lowest unit, is zoned using topographical features and ecosystem succession under anthropogenic factors.

**Key words:** eco-regionalization; principles of regionalization; hierarchical system; China

文章编号:1000-0933(1999)05-0596-06 中图分类号:Q149 文献标识码:A

生态地域划分(生态区划)是国际生态学界一直关注的重要课题。早在1905年,英国生态学家Herbertson就指出了进行全世界生态地域划分的必要性,许多生态学家、地学家长期为之努力。近年来,随着全球环境变化、生物多样性丧失、土地资源匮乏等全球性问题的加剧,加上科学、技术的进步,人们对全球及区

基金项目:国家自然科学基金重点项目(49731020);中国科学院“九五”重大项目B,课题编号KZ951-B1-208

收稿日期:1998-12-26;修订日期:1999-03-02

域生态系统的类型及其生态过程认识的加深,生态区划与生态制图的方法和成果广泛应用于阐明生态系统对全球环境变化的影响、分析区域生态问题形成的原因与机理,为区域资源开发利用、生物多样性保护以及区域可持续发展战略的制定提供科学依据。自 80 年代以来,黄秉维多次提出要在中国开展陆地系统科学与区域可持续发展战略研究。既然是研究区域可持续发展,当然亦需要一个宏观的区域框架。这些都促使生态地域划分成为当前地理学和宏观生态学研究的热点与共同趋势。

### 1 研究现状和存在的主要问题

由于人们对生态系统和生态过程认识的局限性,直到 1976 年 Bailey 才第一次提出一个初步的生态区划方案,并在研究美国和北美生态区域的基础上于 1989 年编制了世界各大洲的生态区域图<sup>[1]</sup>。1992~1995 年俄罗斯与美国科学家联合对世界生态区域图进行了修订。此后生态地域划分研究已经有了长足的进展。在 1996 年美国生态学大会上展示了一系列生态地域划分的研究成果,区划的范围包括大、中、小等不同尺度,大至整个北美大陆,小至一个州或一个县。

在我国,自然地域系统研究和划分有着悠久的历史。本世纪 50 年代以来,中国科学院曾多次组织对自然地域要素或其整体进行地域划分。特别是 50 年代末期开展了较大规模的区划研究。在地貌、气候、水文、潜水、土壤、植被、动物和昆虫 8 个部门区划的基础上,由黄秉维主编完成了《中国综合自然区划(初稿)》专著,在国内外均产生了很大的影响,迄今仍为我国最完整、最系统的自然区划专著,国外未见有同类著作<sup>[2]</sup>。它有力地促进了地域系统划分工作的深入开展。侯学煜还以植被分布的地域差异为基础进行了全国自然生态区划并与大农业的发展策略相结合进行了探讨<sup>[3]</sup>。他强调划分自然生态区的论据是:①从微观生态系统观点出发,要考虑生态区内目前人类还不能改造的大气热量和大气湿度资源及其有关的野生和人工的动、植物资源的相互联系性;②从宏观生态系统观点出发,要考虑生态区内同一流域的山、水、田、路、村或农、林、牧、副、渔业的相互联系性。整个方案较为简明,目的明确,偏重应用,但也确实存在一些值得商榷的问题。

目前,国际上生态地域划分工作多采用 Koeppen 的气候-植被分类方案<sup>[4]</sup>和 Holdridge 生命地带图式<sup>[5]</sup>。前者划分的依据主要是与植被相关的气候指标,由于气候台站数量的限制,所划分出的界线往往用植被界线去修正。换句话说,实际上是决定于植被界线;后者则将潜在植被与气候联系起来,按照降水量、可能蒸发率和生物温度来进行划分。总之,对生态地域划分的理论和方法缺乏统一的认识,所采用的指标各不相同,甚至忽视生态学意义和作用,只要能满足数理统计的需要便给予采纳。所采用的气候指标一直沿用从百叶箱获取的平均值,既不考虑年内的可能变化,更不考虑多年变率,不仅温度状况是这样,水分状况亦如此。平均的状况那一年也不会出现,当然不可能确切地反映自然界的客观实际。

以往的大多数同类研究仅注重考虑环境本身的特征,这是最基本的。但是,缺乏研究人类活动在资源开发与环境保护中的地位和作用。然而,人类活动对生态系统的干预能力正在逐步加强,使得人们越来越注意到这种影响可能产生的各种变化。应该认识到,人类社会对于他们所居住地区的生态环境和自然资源的开发、利用和改造,是各种有组织的社会活动的总和。因为人类在利用自然资源的同时,也参与了生态环境的物质、能量交换,并且不可避免地改变着生态环境。伴随科学技术进步和社会经济发展而出现的资源及环境问题,迫使人们把最大的注意力转到生态环境的演变上来,转到生态环境对人类的反作用方面来。现代科学技术的发展,已经使人类逐步摒弃对生态环境传统的、消极的、无所作为的观念,而要求积极地去干预自然,并对干预自然生态过程的最适途径和强度做出回答。因此,不考虑人类活动在资源开发与环境保护中的地位和作用,纯自然的生态地域划分研究决不能到达预期的目的。

### 2 生态地域划分的性质和意义

生态地域划分的性质应该很好地进行研究。目前,有些研究有意或无意地将生态地域划分与植被区划等同。笔者认为,基于生态系统概念的生态区划体系并不意味着将植被作为中心,而是重视系统的整体特征,将注意力放在具有相似生物潜力、相似结构特征、相似生态危机的那些生态系统单位上,只是利用植被这一面镜子作为相似程度的一种指示。否则,生态区划将很容易地就流于植被区划。当然,基于生态系统的生态区划体系亦不同于单项自然要素的区划。前者侧重于生态系统及其结构的功能特征,可以认为它是后

者即以生物为主要区划标志的单项自然要素区划的综合。就区划的体系而言,基于生态系统的生态区划亦不同于综合自然区划。生态区划突出生态过渡区及特殊地面组成物质区的独立,如海陆交接带、季风与非季风交接带、湿地等区域。同时,生态区划注意生态系统在空间场景上的同源性和相互联系性,如重视同一流域的上下游、盆地和周围的山地之间的关系。

基于上述对生态区划性质的理解,笔者在进行生态地域划分时,注意到突出人工生态系统的地位,在相同的背景条件下将农田生态系统、城镇及城郊农业与自然生态系统平列于第三级。在排列上以自然生态系统类型排列在先,人工生态系统在后;注意突出特殊生态系统的作用,例如将喀斯特生态区单独划分出来,以表现水分条件的特殊性;将湿地与农业生态系统列于第三级,前者表现出水分的丰盈,后者则表现出人类活动对自然环境的改造;注意突出盆地及其周围山地 in 发生上的同源性,存在于两者间的能量流、物质流的输送和交换,以及相互制约作用。例如,西藏拉萨附近,从山地上部到河谷明显地可以划分为侵蚀带、均夷带和堆积带。山体的侵蚀、搬运与堆积过程是一个整体。其中,山体中部的均夷带生态最脆弱,最容易遭到破坏,又最不容易恢复。生态地域划分应该充分注意到这种高地和低地的关系。高地和低地之间土地利用可能存在很大的差别,但是,相互制约和相互影响仍然极为明显。为了建立、恢复良好的生态系统,必须从自然环境的结构出发,把两者联系起来,统筹考虑。正因为如此,笔者在进行四川盆地、柴达木盆地等生态地区的划分时有别于传统的地域范围。

生态地域划分是在总结最近几十年新增加的大量资料,对中国自然环境各要素的生态地理关系进行综合分析研究的基础上进行的。它将在指导自然资源的合理利用、土地退化防治、生物多样性保护等诸多方面得到广泛利用,还可以为研究全球环境变化与中国陆地生态系统的关系、遥感与地理信息系统技术的应用、定位试验站的选定与观测资料的分析等提供宏观区域框架。亦是进一步开展生态保护区划、生态胁迫过程区划、生态敏感性区划和生态环境综合区划的重要的和必不可少的基础。

### 3 生态地域划分原则和方法问题

生态地域划分的原则和方法是由所面对客体的特性所决定的,生态地域划分所面对的客体特征可以简单地概括为:整体性、开放性、相对稳定性和时空层次性。

所谓整体性就是生态系统各组成要素和各组成成分之间的内在联系性。它们相互联系、相互制约,并耦合构成一个整体。某一要素或部分影响另外的要素和部分,生态系统任何个别组成部分的孤立作用与作为整体一员在整体中所起的协同增益作用有本质的不同。整体性越强,组成成分越复杂多样,结构越严密,各组成成分的性能发挥得越充分,抗干扰能力越强,越具有较好的稳定性。在一定区域内生态系统特性及其生境具有相对一致性。这是生态地域逐级划分和合并的前提条件。

生态系统是一个复杂的开放系统,与外界既有物质又有能量交换,处于动态平衡之中。系统内的成分和它们之间的相互关系可以进行调节。但是,这种调节是有一定限度的,超过这个限度,系统的这种动态平衡就要被破坏。然而,它又具有相对稳定。尽管人类活动的加剧已经引起广泛的关注,但外界因素的相对稳定使生态系统与外界的物质、能量交换亦处于一种相对稳定的水平,并导致生态系统的空间结构、成分、质量、能量收支、运动方式和规律也处于相对稳定状态。尽管各层次之间互相渗透、彼此叠合,但是生态系统及其复合体的空间层次分明。也就是说,具有可识别和可区分性,存在着进行划分的客观基础。由于生态系统之间在空间上存在某种共生和消长联系,也就要求在进进行地域划分时必须考虑系统间的毗连和耦合关系。在时间尺度上,生态系统也具有层次性,且一般是较长周期制约着较短周期。任何生态系统都在随时间演进,现时生态系统的结构和组成成分都是其自身发生、演化的产物,生态区划要用历史和动态的观点看待区域的划分与合并。

据此,生态地域划分所采用的原则,包括区域等级层次原则、区域的相对一致性原则、区域发生学原则和区域共轭原则。

此外,从生态地域划分的功能出发,还应该考虑地域主导生态系统类型、生态稳定程度、生态演替方向以及所划分出的区域的主要生态环境问题、生态危机的轻重程度、空间分布特征、生态整治方向和对策措施的相似性或差异性。

同其它综合或单项区划一样,分区的方法论也是困扰生态地域划分的问题之一。早期的区划多是专家集成的定性工作。这类区划方法在充分认识地域分异规律、正确构建宏观分区框架和指导生产实践上具有其它方法不可比拟的优势,但同时也存在着不够精确、主观性强的弱点。近年来的区划工作出现了另外一种倾向,即单纯模式定量化。这种区划方法虽然在避免主观随意性,提高分区精确性方面有所进步,但分区界线与实际出入较大,选取指标的地理意义难以诠释等缺陷限制了其广泛应用。

针对这种情况,在进行中国生态地域划分工作时采用了专家集成与模型定量相结合的方法。具体做法是:高级分区单位的划定采用专家集成的方式,考虑到中国自然地理环境三大分区已被广泛接受,因而新的中国生态地域划分方案以三大区作为控制下层分区单位的宏观框架。中级分区单位采用定量与定性相结合的方法,以定量为主。首先选取温度和水分等指标进行定量分区,然后用植被分布界线对其修订。低级分区单位采用以定性为主,辅以定量的方法。

#### 4 生态地域划分的新方案

方案采用三级分区,等级命名为:0级——大区;1级——生态区;2——生态地区。

划分依据分别是,大区:①现代地势轮廓及生态系统景观差异,②季风气候程度影响程度及水分差异。全国分为3个生态大区。生态区:①生态系统类型及其组合特征。②植物赖以生存的土壤和水分条件。③农作物种类及种植制度所反映的温度和水分状况,全国分为16个生态区。生态地区:①地质地貌特征,②人类开发利用状况,全国分为52个生态地区。

中国生态地域等级系统划分(见图1)。

I 东部季风湿润半湿润生态系统大区

I<sub>1</sub> 湿润寒温性生态系统区

(1)大兴安岭北部针叶林生态地区

I<sub>2</sub> 湿润中温性生态系统区

(1)小兴安岭针阔混交林生态地区,(2)长白山针阔混交林生态地区,(3)松嫩平原东部农业生态地区,(4)三江平原农业与湿地生态地区。

I<sub>3</sub> 半湿润中温性生态系统区

(1)大兴安岭中部森林草原、牧业生态地区,(2)松嫩平原农牧生态地区。

I<sub>4</sub> 湿润温性生态系统区

(1)辽东胶东山地丘陵落叶阔叶林、农业生态地区。

I<sub>5</sub> 半湿润温性生态系统区

(1)鲁中山地丘陵落叶阔叶林生态地区,(2)华北山地丘陵落叶阔叶林、农业生态地区,(3)黄土高原森林草原、农业生态地区,(4)华北平原农业生态地区,(5)汾渭谷盆地农业生态地区,(6)环渤海城镇及城郊农业生态地区。

I<sub>6</sub> 湿润温性-亚热性生态系统区

(1)秦巴、淮阳山地丘陵落叶-常绿阔叶混交林、农业生态地区,(2)江淮及长江中下游平原农业生态地区,(3)长江中游农业与湿地生态地区,(4)长江三角洲城镇及城郊农业生态地区。

I<sub>7</sub> 湿润亚热带生态系统区

(1)浙闽山地常绿阔叶林生态地区,(2)黔鄂山原常绿阔叶林生态地区,(3)云南高原常绿阔叶林生态地区,(4)横断山峡谷常绿阔叶林生态地区,(5)东喜马拉雅森林生态地区,(6)江南丘陵常绿阔叶林、农业生态地区,(7)四川盆地农业生态地区。

I<sub>8</sub> 旱性喀斯特性生态系统区

(1)滇中黔西高原石灰性常绿阔叶林生态地区,(2)桂中北石灰性常绿阔叶林、农业生态地区。

I<sub>9</sub> 湿润亚热带-热性生态系统区

(1)滇西南常绿阔叶林、雨林生态地区,(2)海南中北部常绿阔叶林、雨林生态地区,(3)台湾中北部常绿阔叶林、雨林生态地区,(4)粤桂闽南部丘陵平原农林生态地区,(5)南海海岸城镇及城郊农业生态地区。

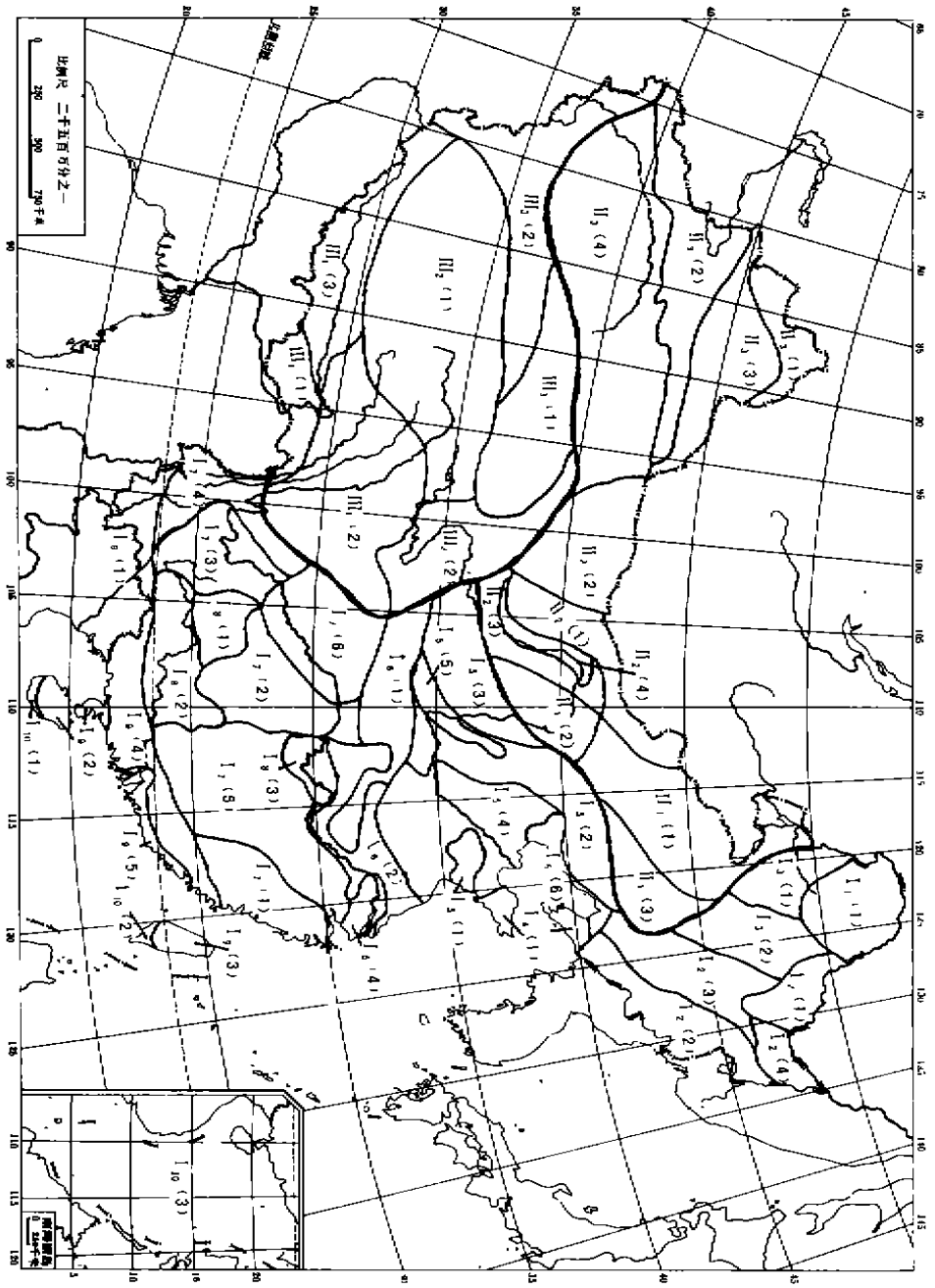


图 1 中国生态地域划分图  
 Fig. 1 Eco-regionalization map of China

I<sub>10</sub> 湿润热性生态系统区

(1)海南南部雨林生态地区,(2)台湾南部雨林生态地区,(3)南海岛屿雨林生态地区。

## II 西北内陆干旱半干旱生态系统大区

I<sub>1</sub> 半干旱温性生态系统区

(1)内蒙古高原东部草原、牧业生态地区,(2)鄂尔多斯高原东部森林草原、农牧业生态地区,(3)西辽河农牧生态地区。

II<sub>2</sub> 干旱-半干旱温性生态系统区

(1)内蒙古高原中部草原、荒漠生态地区,(2)阿拉善高原草原、荒漠生态地区,(3)鄂尔多斯高原西部森林草原、牧业生态地区,(4)河套平原农业生态地区。

I<sub>3</sub> 干旱温性生态区

(1)阿尔泰山及准噶尔西部山地草原、荒漠、针叶林生态地区,(2)天山山地草原、荒漠、针叶林生态地区,(3)准噶尔及塔城盆地荒漠生态地区,(4)塔里木盆地与吐鲁番盆地荒漠生态地区。

## III 青藏高原高寒生态系统大区

II<sub>1</sub> 湿润-半湿润-半干旱寒冷高原生态系统区

(1)川西藏东森林、灌丛生态地区,(2)藏南山地灌丛、农业生态地区。

II<sub>2</sub> 半湿润-半干旱寒冷高原生态系统区

(1)青南羌塘草原、荒漠生态地区,(2)青东祁连草原、森林、草甸生态地区。

II<sub>3</sub> 干旱寒冷高原生态系统区

(1)柴达木盆地荒漠生态地区,(2)阿里、昆仑山荒漠生态地区。

**参考文献:**

- [1] Railey R G. Explanatory Supplement to Eco-regions Map of the Continents. *Environmental Conservation*, 1989, 16 (4).
- [2] 黄秉维. 中国综合自然区划草案. 科学通报, 1959, 18: 594~602.
- [3] 侯学煜. 中国自然生态区划与大农业发展战略. 北京: 科学出版社, 1988.
- [4] Koepfen W. Grundriss der Klimakunde. Berlin, Walter de Gruyter, 1931.
- [5] Holdridge L R. Life Zone Ecology. Tropical Science Center, San Jose, 1964.