

中国的生态地域系统研究*

杨勤业 郑 度 吴绍洪

中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101

摘要 生态地理区域系统研究, 是发展自然地理学的重要基础. 简要回顾了国内外的同类工作, 指出在进行生态地域划分时应考虑与全球环境变化的紧密联系与应用前景; 按照先水平地带, 后垂直地带的方法来反映广义的地带规律; 采用自上而下的演绎途径与自下而上的归纳途径相结合; 界线拟订方面是将传统的专家智能判定, 与建立模型、采用数理统计与 GIS 的空间表达等结合起来. 据此, 提出了生态地域划分的原则和指标体系, 构建了中国生态地理区域系统, 划分了 11 个温度带、21 个干湿地区和 48 个自然区, 并阐述了该方案和运用的主要进展.

关键词 中国 生态地域系统 指标体系 全球环境变化

全球环境变化研究的趋势, 已由对大气化学成分与物理过程的变化研究为主逐渐转向以对生态系统与人类生存环境的作用及其反应研究为主. 全球环境变化与陆地生态系统(GCTE)、生物圈在水分循环中的作用(BAHC)、人类圈与全球环境变化的关系(HDGC)等已成为国际地圈生物圈计划(IGBP)中的核心问题. 生态地域划分是国际地理学界、生态学界一直关注的课题, 其成果也越来越多的应用于阐明生态系统对全球环境变化的影响, 分析区域生态与环境问题的形成与机理. 研究生态地理区域系统, 是发展自然地理学的重要基础, 具有广泛的应用前景.

1 生态地域划分的简要回顾和存在的主要问题

全球生态地理区域的划分始于 Herbertson (1905)^[1]. 近 20 年来, 联合国教科文组织(UNESCO)认识到这种需求. 20 世纪 70 年代由国际自然保护联盟(IUCN)带头, 由 Udvardy 在 1975 年编制了世界生物地理省图(被人与生物圈(MAB)计划所采纳). Bailey 在 1989 年编制了世界各大洲的生态区域图^[2], 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. 但是, 对于生态地域划分的理论和方法迄今缺乏统一的认识, 所采用的指标体系有不少差异, 有些仅为了满足数理统

计的方便而忽略生态学的意义和作用. 同时, 所采用的指标一直沿用平均值, 不可能确切地反映自然界的客观实际. 而且, 这些方法在中国的应用虽有其适宜的区域和合理之处, 但也存在若干缺陷与局限性, 亟需加以比较研究, 以提出既适合中国自然界特点, 又可与国际上研究工作对照的方法和体系.

我国完成的《中国综合自然区划(初稿)》^[3,4]在国内外产生很大的影响, 迄今仍为我国最完整、最系统的自然地域划分. 但所采用的是 1956 年及以前的资料, 受研究深度、观测资料年限、台站分布等影响, 若干界线的确定带有假定、推测的成分, 指标的选取也有待改进与完善. 随着社会发展与科学技术的进步, 近 40 年来已积累了丰富的系统观测资料. 综合的及部门的自然区划与生态区划的研究也获得了许多成果^[5~9], 这对于更深入地认识我国自然环境和生态系统的复杂性、多样性和特殊性有重要的参考价值.

为了衡量全球环境变化的影响与作用, 通常采用自下而上归纳途径和自上而下演绎途径, 或将两者结合的途径与方法, 但是, 全球环境变化问题研究的水平取决于对其地域差异认识的深度, 因此, 自下而上的方法在此更显重要. 深入研究我国自然环境的特点及其分异规律, 利用现有的丰富资料,

2001-04-12 收稿, 2001-06-21 收修改稿

* 国家自然科学基金资助项目(批准号: 49731020)

E-mail: qinyy@sohu.com, yangy@igsnr.ac.cn

从区域角度加以整理,分析自然环境中的残存因素、现代因素和进展因素,会得出更好、更全面的认识和规律^[10],据此提出一个更为完善的中国生态地理区域系统,将有益于探讨全球环境变化对我国自然环境和社会经济的可能影响,以及我国对全球环境变化的贡献与作用,以寻找应对的策略、方法和途径,为预警、调节和减少不良影响提供科学的宏观区域依据。

2 生态地域划分的原则和指标体系

2.1 生态地域划分的原则和方法

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^[11]。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,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、地域分布特征、生态整治方向和对策措施的相似性或差异性。

早期的区划多是专家集成的定性工作。近年来又出现了单纯模式量化的倾向,但分区界线往往与实际出入较大,选取指标的地理意义难以诠释。本次研究采用自上而下的演绎途径与自下而上的归纳途径相结合;界线拟订采用将专家智能判定与建立模型、采用数理统计与GIS的空间表达相结合的方法。

2.2 生态地域系统划分的指标体系

本次拟订的划分温度带的指标有 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的天数与积温值、最暖月平均温度、最冷月平均温度、极端最低气温多年平均值等。由于地势因素的影响, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值存在明显的地区差异,表中用括号表示。此外,同样的原因,使部分指标仅适用于云南高原;划分干湿地区的水分状况指标则考虑年和季节的干燥度或湿润指数,参考降水量、降水变率及天然植被状况等(表1,表2)。

表1 中国温度带的划分指标

指标	主要指标		辅助指标		备注
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的天数/d	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温/ $^{\circ}\text{C}$	最冷月平均气温/ $^{\circ}\text{C}$	最暖月平均气温/ $^{\circ}\text{C}$	
寒温带	<100	<1600	<-30	<16	
中温带	100~170	1600~3200(3400)	-30~-12	16~24	
暖温带	171~220	3200(3400)~4500(4800)	-12~0	>24	
北亚热带	220~239	4500(4800)~5100(5300)	0~4	>24	
中亚热带	240~285	5100(5300)~6400(6500)	4~10	>24	
南亚热带	286~365	4000~5000	5(6)~9(10)		云南
		6400(6500)~8000	10~15	>24	
边缘热带	365	5000~7500	9(10)~13(15)		云南
		8000~9000	15~18	>24	
中热带	365	7500~8000	>13(15)		云南
		>8000(9000)	18~24	>24	
赤道热带	365	>8000(9000)	>24	>24	
高原亚寒带	<50		-18~-10(-12)	<10(12)	
高原温带	50~120		-10(-12)-0	12~18	

表2 干湿状况的划分指标

指标	年干燥指数	天然植被	其他
湿润	0.50~0.99	森林	
半湿润	1.00~1.49	森林草原(草甸)	部分有次生盐渍化
半干旱	1.50~4.00	草原及草甸草原	可旱作
	1.50~5.00(在青藏高原)	荒漠草原	
干旱	≥ 4.00	荒漠	需灌溉
	≥ 5.00 (在青藏高原)		

1959年黄秉维^[3]就提出了“地形的生物气候分类”。本次研究自然区着重考虑基本地貌类型对生态地理区域系统中温度、水分子系统的影响程度。

在具体分类时,主要考虑基础地貌类型的起伏高度和海拔高度,起伏高度指它对大气环流及局部环流产生影响的差异,分为平原(包括台地),小起伏丘陵地、中起伏山地和大起伏山地4类。从海拔对温度的影响程度和我国存在地貌面海拔高度的实际差异,分为低海拔、中海拔、亚高海拔、高海拔和极高海拔5种,组合成16个基本生态地貌类型,作为生态地理区域系统中三级区域划分的主要依据。

3 生态地理区域系统方案

拟订的中国生态地理区域系统框架初步方案,

将全国划分出 11 个温度带, 21 个干湿地区, 49 个自然区(表 3, 图 1)¹⁾.

表 3 中国生态地理区域系统

温度带	干湿地区	自然区		
I 寒温带	A 湿润地区	I A1 大兴安岭		
	II 中温带	A 湿润地区	II A1 三江平原 II A2 东北东部山地 II A3 东北东部山前平原	
B 半湿润地区		II B1 松辽平原中部 II B2 大兴安岭南段 II B3 三河山麓平原丘陵		
III 暖温带	C 半干旱地区	II C1 松辽平原西南部 II C2 大兴安岭南段 II C3 内蒙古高原东部 II C4 呼伦贝尔高原		
		D 干旱地区	II D1 内蒙古高原西部及河套 II D2 阿拉善及河西走廊 II D3 准噶尔盆地 II D4 阿尔泰山与塔城盆地 II D5 伊犁盆地	
	A 湿润地区	III A1 辽东胶东山地丘陵		
	B 半湿润地区	III B1 鲁中山地丘陵 III B2 华北平原 III B3 华北山地丘陵 III B4 晋南关中盆地		
		C 半干旱地区	III C1 晋中陕北甘东高原丘陵	
		D 干旱地区	III D1 塔里木与吐鲁番盆地	
		IV 北亚热带	A 湿润地区	IV A1 淮南与长江中下游 IV A2 汉中盆地
	V 中亚热带		A 湿润地区	V A1 江南丘陵 V A2 江南与南岭山地 V A3 贵州高原 V A4 四川盆地 V A5 云南高原 V A6 东喜马拉雅南翼
		VI 南亚热带	A 湿润地区	VI A1 台湾中北部山地平原 VI A2 闽粤桂丘陵平原 VI A3 滇中山地丘陵
			VII 边缘热带	A 湿润地区
VIII 中热带				A 湿润地区
		IX 赤道热带		A 湿润地区
HI 高原亚寒带			B 半湿润地区	HI B1 果洛那曲丘状高原
	C 半干旱地区	HI C1 青南高原宽谷 HI C2 羌塘高原湖盆		
		D 干旱地区	HI D1 昆仑高山高原	
HII 高原温带	A/B 湿润/半湿润地区	HII A/B1 川西藏东高山深谷		
	C 半干旱地区	HII C1 青东祁连山地 HII C2 藏南山地		
		D 干旱地区	HII D1 柴达木盆地 HII D2 昆仑山北翼 HII D3 阿里山地	

1) Zheng. D, A study on the Eco-Geographic Regional System of China. FAO FRA2000 Global Ecological Zoning Workshop, Cambridge, UK, July 28~30, 1999. 12

应用小波分析技术检测了华北地区气温的冷暖变化周期和总体演化趋势. 表明华北地区气温变化总体趋势与中国乃至北半球基本一致, 即现在气温处于较为明显的增暖时期, 但变化的细微周期和幅度具有自己的特点. 在不同的气候变化情景下, 气候变暖对暖温带以北分布的大多数木本优势种有负效应, 即在本区的面积减小, 分布区北移或海拔高度增高; 变暖对本区及以南分布的大多数木本优势种具有正效应, 在本区的分布面积扩大; 变暖变干对以上两类分布性质的多数种具有负效应;

(4) 关于综合区划的探讨: 综合区划是黄秉维近年提出的一个全新的概念. 研究认为^[14], 综合地理区划以可持续发展为目标, 涉及自然因素和人文因素, 划分原则和指标体系应涵盖环境、资源、经济、社会与人口等方面, 要求简明实用, 避免繁杂, 应有区域可比性, 能反映动态、可以量化, 便于操作. 由此得出的结果可作为划分区域发展状态地域类型的依据, 进而提出综合地理区划的初步方案. 据此选择柴达木盆地为例进行了尝试^[15]. 由于综合区划的高级单位在于区分和认识大的区域差异, 所以在区划方法上可以考虑采用“自上而下”的方法. 而综合区划的低级单位是自然和人文相结合, 因此宜采用“自下而上”的方法.

总之, 本次研究是在以往工作基础上的深入, 所用信息更全面、资料年期更长、指标选取更合理; 从理论和方法论上进行探讨, 在生态地理区域系统的体系与指标的选取方面优于国际同类研究工作; 考虑季节变化和年际变化的综合效应, 赋予指

标界线以动态内涵; 所划分的生态地域类型以潜在的自然状况为主, 但也强调现实状况, 综合考虑人类活动的影响; 结合全球环境变化的热点问题探讨, 提供生态地理的区域框架.

参 考 文 献

- 1 Herbertson A J. The major natural regions: An essay in systematic geography. Geogr J, 1905, 25: 300
- 2 Bailey R G. Explanatory supplement to ecoregions map of the continents. Environmental Conservation, 1989, 16(4): 307
- 3 黄秉维. 中国综合自然区划草案. 科学通报, 1959, 18: 594
- 4 黄秉维. 中国综合自然区划纲要. 地理集刊, 1989, 21: 10
- 5 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
- 6 任美镔, 等. 中国自然地理纲要(修订版). 北京: 商务印书馆, 1982
- 7 席承藩, 等. 中国自然区划概要. 北京: 科学出版社, 1984
- 8 赵松乔. 中国综合自然区划的一个新方案. 地理学报, 1983, 38(1):
- 9 傅伯杰, 等. 中国生态区划方案. 生态学报. 2001, 21(1): 1
- 10 郑 度, 等. 自然地域系统研究. 北京: 中国环境科学出版社, 1997
- 11 杨勤业, 等. 中国生态地域划分的若干问题. 生态学报, 1999, 19(5): 596
- 12 吴绍洪, 等. 生态地理区域系统的热带北界中段. 地理学报, 2000, 55(6): 689
- 13 张军涛, 等. 中国半湿润/半干旱类型及区域划分指标研究. 地理科学进展, 1999, 18(3): 230
- 14 郑 度, 等. 关于综合地理区划的若干问题的探讨. 地理科学, 1999, 19(3): 193
- 15 吴绍洪. 综合区划的初步设想—以柴达木盆地为例. 地理研究, 1998, 17(4): 367