

山西省生态地理区域研究

米晶晶,武冬梅,韩锦涛

山西大学黄土高原研究所,太原 030006

[摘要] 生态地理区域系统研究是根据代表自然界的生物和非生物要素地理相关性的比较研究和综合分析,按照自然界的地域分异规律,划分或合并而形成不同等级的区域系统。其成果可以成为制定治理措施的基础。山西省地处黄河中游、黄土高原的东部,华北大平原的西侧,特殊的气候和土壤条件造成了山西省特有的生态问题。在传统生态地理区域分类指标体系的基础上,应用 SPSS 10.0 聚类分析法,引入所需的指标,在剔除贡献不显著的指标后,进行聚类。根据各生态地理区域的自然条件,划分成六大生态地理区域,并且在 DeltaGraph 5.0 的支持下做出山西省的生态地理区域分区图,指出各区域的生态问题,并提出生态建设的主要方向和措施。

[关键词] 生态地理区域;生态问题;生态建设战略

[中图分类号] X171.4, P942

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2007)08-0040-04

Study on Eco-geographical Regions of Shanxi

MI Jingjing, WU Dongmei, HAN Jintao

Institute of Loess Plateau Shanxi University, Taiyuan 030006, China

Abstract: The eco-geographical system is a hierarchical regional system divided or combined based on geographic-related comparison and integrated analysis of biological and non-biological factors on the earth's surface according to natural distributing laws. Related researches can serve as the basis for working out government strategies. Shanxi Province is situated at the middle reaches of Yellow River, the eastern part of loess plateau, on the west side of the North China great plains, and the special climate and soil conditions have created unique ecological problems for Shanxi Province. This paper uses cluster analysis of SPSS 10.0 on the basis of the traditional eco-geographical regionalization designated classification system, with the non-significant contribution indexes being removed. According to variations of natural conditions, the eco-geographical system of Shanxi province is divided into 6 eco-geographical regions, and the zoning plans are made by using DeltaGraph 5.0. The region's ecological problems and the ecological strategies of each region are briefly described.

Key Words: co-geographical regions; ecological problems; ecological construction

CLC Numbers: X171.4, P942

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2007)08-0040-04

生态地理区域是宏观生态地理地带性的客观表现,通过对自然界宏观生态系统的生物和非生物要素地理宏观性的比较研究和综合分析,按自然地带分异规律,划分或合并而形成不同等级的区域系统^[1]。自 20 世纪 80 年代以来,黄秉维先生多次提出要在中国开展地球系统科学的研究,强调地球系统科学是可持续发展战略的基础^[2]。

全球生态地理区域的划分于 20 世纪 70 年代始于 A. J. Herbertson。我国研究工作开始于 20 世纪 50 年

代,并且生态地理区划方案出现多趋势发展。综合各种区划方案可知,生态地理区域研究的重要任务之一就是按照地表自然界的真实情况以及历史形成的差异,阐明生态地理区域分异的格局^[3]。在生态地理区域研究中,划分生态地理区域界限是相当重要的一项任务,它是建立在一系列能够反应区域自然特征的指标体系的基础之上,又与划分原则和方法紧密相联,能够体现划分区内自然生态条件的相对一致性和区域外差异性的、具有过渡意义的线或地带,具有发生学的意义。

收稿日期: 2007-01-23

基金项目: 山西省软科学研究项目(051013-2)

作者简介: 米晶晶,女,太原市坞城路 92 号山西大学黄土高原研究所,硕士研究生,研究方向为生态地理;E-mail: tarke@163.com

武冬梅(通讯作者),女,太原市坞城路 92 号山西大学黄土高原研究所,副教授,研究方向为环境土壤学、环境生态学和环境毒理学;E-mail: jhzhang@sxu.edu.cn

1 研究区域概况

山西省地处黄河中游、黄土高原的东部、华北大平原的西侧,介于太行山和黄河中游峡谷之间;南北两端是中条山、恒山,黄河流经西省境。南北介于 $34^{\circ}34.8'N\sim 40^{\circ}43.4'N$,东西介于 $110^{\circ}14.6'E\sim 114^{\circ}34.4'E$ 。气候为温带大陆性季风气候,具有春季干旱、夏季高温多雨、秋季爽朗和冬季寒冷干燥的气候特点^[4]。隶属黄土高原地区,近年来随着人口增长和资源的开发利用,生态系统承受着巨大的压力。研究其生态地理区域,有利于山西省生态建设的可持续发展。

2 指标和研究方法

2.1 指标体系

利用山西省 119 个县市的多年气候和植被的统计指标(数据取自山西省统计局统计资料,2004)。

2.2 研究方法

以已有的文献资料、图件、区划成果为基础,对选择的各项指标进行比较分析,补充收集气象、生态、农业实验台站的观测数据和信息,运用比较地理学的方法,对取得的生态环境信息和数据进行分析。

1) 应用维索茨基提出的 $K=P/E_0$,即降水量与潜在蒸发量之比(E_0 采用积温换算,用 0.16 乘以 $\geq 10^{\circ}C$ 的积温代表潜在蒸发量)表示区域的水分情况。

2) 应用 SPSS 10.0 的 K-mean Cluster 模块对各类指标体系进行聚类研究。

3 分析与讨论

3.1 指标体系的遴选

分析我国学者的生态地理区划方案,黄秉维和郑度选用的温度指标大体上与代表实际起作用的温度指标有某种联系,尽管各家名称有差异,但由于所选用的指标繁简有别、大同小异,各种方案在一定程度上仍可对比,由此总结出本文所选用的区划指标(见表 1)。

应用 SPSS 10.0 对指标体系进行遴选,如表 1 所示。可以看出,在所选的 15 个指标中对分类多有显著的贡献,并且各项 F 值都比较大,说明所选的 15 个指标对山西省生态地理区的研究都有意义,符合聚类条件要求。

3.2 山西省的生态地理区域系统

利用表 1 中所述的指标体系,应用 SPSS 10.0 中的 K-mean Cluster 模块进行聚类,使用 DeltaGraph 5.0 制作出山西省生态地理区域的分区图,如图 1 所示。

从图 1 结合表 2 可以看出,山西省在宏观尺度上可以划分为 6 个生态地理区。

3.2.1 生态区 I

生态区 I 为小型盆地丘陵区。行政区包括孟县、平

表 1 山西温度带划分指标和方差分析表

Table 1 Index for Shanxi's temperature zones and analysis table of ANOVA

指标	平方和均值	自由度	F 检验	显著性
$\geq 10^{\circ}C$ 积温	5 116 433.568	6	183.094	0.000
K	0.372	6	25.360	0.000
年平均气温	81.877	6	116.402	0.000
最高气温	71.799	6	9.327	0.000
最低气温	94.353	6	10.316	0.000
全年日照时数	439 516.201	6	43.047	0.000
全年蒸发量	269 731.933	6	14.371	0.000
无霜期	7 455.810	6	35.856	0.000
平均风速	1.380	6	6.806	0.000
大风日数	1 383.384	6	11.245	0.000
沙暴日数	70.824	6	16.860	0.000
水土流失面积	12 639.902	6	24.70	0.000
森林覆盖率	91.67	6	1.65	0.000
人均耕地	1.62	6	7.68	0.000
垦殖率	185.28	6	0.97	0.000

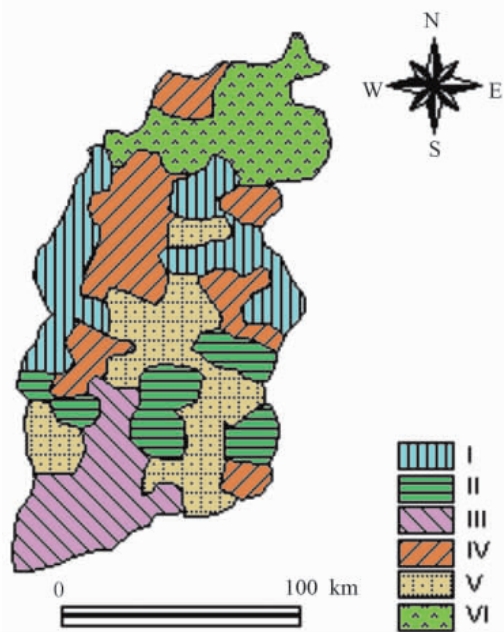


图 1 山西省生态地理区划图

Fig. 1 Eco-geographical divisions in Shanxi province

定、昔阳等 14 个县市,分布于芦芽山、吕梁山以西,忻定盆地和太原盆地之间,系舟山和太岳山以东、太行山以西的小型盆地丘陵区。

自然条件见表 2。

农业区主要种植谷子、玉米、豆类、薯类、小麦、棉花等;矿藏主要有煤、铁、铜、铀、磷、铝矾土、石棉、水晶、云母、长石、硅石、大理石、白云岩、耐火黏土等 20 余种,其中尤以煤、铁储量丰富且分布范围较广;主要

表 2 山西省生态地理区域的区划指标值
Table 2 Index for Shanxi eco-geographical divisions

区域	生态区 I	生态区 II	生态区 III	生态区 IV	生态区 V	生态区 VI
积温/ $^{\circ}\text{C}$	3 129.10~3 700.60	3 000~3 306.60	2 287.90~2 361.20	3 873.70~4 563.20	2 224.40~2 793.30	3 246.90~3 835.30
K	0.74~1.17	1.08~1.33	1.31	0.66~1.01	0.96~1.53	0.68~1.16
平均气温/ $^{\circ}\text{C}$	4.60~10.60	8.30~9.50	4.00~4.60	12.20~13.80	3.60~7.90	8.40~11.80
最高气温/ $^{\circ}\text{C}$	14.20~21.20	13.90~23.00	11.50~12.30	17.10~26.40	11.80~14.50	15.10~29.90
最低气温/ $^{\circ}\text{C}$	-8.01~5.30	-3.20~4.50	-3.70~-1.60	-4.50~9.60	-3.80~3.50	-6.00~5.80
日照时数/h	2 586.70~2 933.60	2 200.00~2 593.60	2 811.90~2 838.60	2 213.30~2 658.40	2 685.20~3 011.60	2 339.20~2 802.00
蒸发量/mm	1 799.20~2 226.20	1 501.20~2 200.00	1 920.90~1 969.40	1 725.70~2 249.20	1 596.60~1 902.30	1 562.20~2 226.20
无霜期/d	190	167	118	206	146	178
平均风速/ $(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$	2.47	2.01	3.15	2.40	2.56	2.22
大风日数/d	26	9	53	9	27	15
水土流失/ km^2	46.7	28.8	21.4	75.0	56.8	125.18
森林覆盖率/%	20.09	16.93	50.53	22.72	16.36	1.63
人均耕地/ km^2	0.45	0.53	0.24	1.09	0.73	0.96
垦殖率/%	51.44	50.72	50.93	51.00	56.75	48.82
沙暴日数/d	3	1	12	1	4	1

工业有采煤、炼焦、电力、化肥、水泥、机械、纺织、铸造、陶瓷、耐火材料等。

3.2.2 生态区 II

生态区 II 为低山丘陵区。行政区包括沁源、沁县、安泽等 10 个县市,分布于长治盆地以东、太行山以西,太岳山、太行山之间,长治盆地以北,太岳山和临汾盆地以东的低山丘陵区。

自然条件见表 2。

经济以农、林、牧、煤为主。农作物以杂粮为主,有玉米、谷子、豆类、小麦、莜麦、高粱、薯类、土豆、麻皮、油料、甜菜等;野生药材有党参、黄芩、连翘、柴胡等;矿藏以煤为主,其次是铁、铝土矿、硫磺、石灰石等也有蕴藏;主要工业有原煤、焦炭、生铁、机械配件、电力、硫磺、化肥、离心机、水泥、建筑、材料、皮革等。

3.2.3 生态区 III

生态区 III 为南部盆地区。行政区包括霍县、洪洞、临汾、运城等 22 个县市,分布于临汾盆地和运城盆地。

自然条件见表 2。

经济以农业、工业和副业为主。主要种植小麦、玉米、谷子、高粱、棉花、薯类、油菜;经济作物有棉花、油料、麻皮和药材等;矿藏以煤、铁为主,铜、铝、石膏、硫磺等亦有蕴藏,其中煤的储量约为 $207\times 10^9\text{ t}$;主要工业有煤炭、有色金属、化肥、水泥、针织、汽车修配、食品、皮麻、坩锅、五金、酿酒、食品加工、制砖等。

3.2.4 生态区 IV

生态区 IV 为山地区。行政区包括陵川、左云、右玉、浑源等 11 个县市,分布于洪涛山区、五台山以东、系舟山山区。

自然条件见表 2。

经济以农业、煤炭为主。农作物主要有马铃薯、莜麦、谷黍、豆类、胡麻、玉米、菜籽等;矿产资源有煤炭、高岭土、石灰石、玄武岩、浮石、云母油、母页岩、花岗岩、膨润土、沸石、莹石等。

3.2.5 生态区 V

生态区 V 为中东部盆地区。行政区包括太原、高平、阳泉、忻州等 30 个县市,分布于忻定盆地、太原盆地和长治盆地。

自然条件见表 2。

经济以工业为主。主要农作物以小麦、谷子、玉米、薯类和豆类为主;煤炭资源丰富;工业有煤炭、电力、燃料、冶金、机械、化工、建材、食品、纺织等,是全省的经济发达地区。

3.2.6 生态区 VI

生态区 VI 为盆地山地区。行政区包括大同市、朔州、娄烦、古交等 19 个县市,分布于大同盆地、恒山山区、洪涛山区和吕梁山区中部。

自然条件见表 2。

农作物以土豆、莜麦、豆类、糜谷等为主;经济作物有葵花、油菜、蔬菜等;矿藏资源丰富,主要有煤、铁、铜、钨、银、锡、大理石、云母、石灰岩、玄武岩、黏土等,其中以煤、铁的蕴藏量最多;主要工业有采矿、冶炼、水泥、农机修造、粮食加工等。

3.3 山西省生态建设面临的问题

山西省有丰富的自然资源,是我国经济发展的“燃料基地”,但是区域的自然条件较差,生态脆弱性严重,给实施生态环保战略造成了巨大的困难。突出表现为

晋西北地区的荒漠化,东部和西部山地地区的水土流失、土壤侵蚀,中部盆地地区空气质量的逐年下降。

另一方面,山西省在管理上存在着显著的问题:盲目地退耕还林和过分地强调植被覆盖率,并没有考虑到区域特有的立地条件,结果形成“远看绿油油,近看水土流”的区域景观格局。因此,山西省生态建设上急需解决的问题是一些“生态建设=种树”和“退耕必定还林”^[5]的错误观念,以及布局上的无序性。

3.4 生态地理区的生态战略

山西省生态地理区存在着严重的生态问题:资源开采导致植被破坏、西部地区的林木砍伐造成水土流失和地表下陷。生态建设的方向应该是植被恢复和土地利用相互协调发展。由于区域内缺水现象比较严重,植被上可以考虑使用耐旱的乔木、灌木和草本植物。但区域 III、V 和 VI 的旅游资源特别丰富,从南到北几乎都有丰富的人文旅游资源,这就要求在结合人文旅游资源的基础上适当开发一些生态旅游点。

生态地理区 I 和 V 主要的生态问题是陡坡开垦、黄土丘陵垦殖造成的水土流失,资源开发导致植被减少和土壤有机质的流失。生态建设的方向应该是以退耕为主要途径,根据当地的情况把水土流失严重的耕地退下来,然后封育。由于气候条件良好,可以在自然生长植被的基础上加以人工恢复。

生态地理区 III、V 和 VI 区域是以盆地和山地为主要地貌形态的区域,主要的生态问题是水分的限制性,导致土地的盐碱化、退化问题严重。生态建设的方向应该是在保护现有植被的基础上,种植耐盐碱化的植被,逐步培育土壤机制向良性的方向发展。

3.5 对山西省生态区划的几点认识

1) 本文选用的指标体系在黄秉维、郑度的中国温度带划分指标和中国生态地理区域划分温度指标^[6-7]的基础上增加了从一定程度上能够反映出人类活动对区域生态现状的影响指标,如水土流失、森林覆盖率、人均耕地、垦殖率,从而达到从局部反映人类活动的作用。

2) 采用的 SPSS 10.0 的统计学方法是在我国传统的区划方法基础上,把能够影响到区域生态环境的全部指标综合起来进行量化,在剔除对区域贡献不大的指标后进行生态地理区域的聚类,从一定程度上比传统的分类体系更全面、更完善。

3) 采用的积温换算方法,即用 0.16 乘以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温代表潜在蒸发量,忽略了 10°C 以下的降水在区域内引起的季节性变化,可能在一定程度上会对区域的生态地理区划产生影响。

4 结论

生态地理区划是国际生态学界一直关注的问题。近几年来,随着全球环境的变化、生物多样性的丧失、

土地资源的匮乏等全球性问题的加剧,人们利用生态区划分析区域生态问题形成的原因与机理,为区域制定可持续发展战略提供了科学的依据^[8]。因此,笔者认为:山西省的生态地理区域划分是在一定程度上对区域生态环境系统的量化,可以作为山西省制定生态环保战略的一个科学的依据。加强对生态地理区域的植被恢复工作是当前和今后的第一要务。同时应制定相关的政策、法律、方针,以及确定和落实生态环境监测、治理等技术手段的实施范围。

参考文献 (References)

- [1] 吴绍洪, 杨勤业, 郑度. 生态地理区域系统的比较研究[J]. 地理学报, 2003, 58(5): 686-693.
WU Shaohong, YANG Qinye, ZHENG Du. Comparative study on Eco-geographic regional systems between China and USA [J]. Acta Geographical Sinica, 2003, 58(5): 683-693.
- [2] 张军涛. 对全球变化背景下构建生态地理区域的若干认识[J]. 地理科学进展, 1998, 17(2): 59-64.
ZHANG Juntao. Reviews on the establishment of eco-geographic regional system in the background [J]. Progress in Geography, 1998, 17(2): 59-64.
- [3] 吴绍洪, 杨勤业, 郑度. 生态地理区域界线划分的指标体系[J]. 地理科学进展, 2002, 21(4): 302-309.
WU Shaohong, YANG Qinye, ZHENG Du. An index system for boundaries of eco-geographical regions of China [J]. Progress in Geography, 2002, 21(4): 302-309.
- [4] 姚启明, 张纪中, 王 铭, 等. 山西省地理 [M]. 太原: 山西教育出版社, 1994: 68-75.
YAO Qingming, ZHANG Jizhong, WANG Ming, et al. Shanxi geography [M]. Taiyuan: Shanxi Education Press, 1994: 68-75.
- [5] 吴绍洪, 郑度, 杨勤业. 我国西部地区生态地理区域系统与生态建设战略初步研究[J]. 地理科学进展, 2001, 20(1): 10-20.
WU Shaohong, ZHENG Du, YANG Qinye. A preliminary study on eco-geographical construction in West China[J]. Progress in Geography, 2001, 20(1): 10-20.
- [6] ZHENG Du. A study on the eco-geographic regional system of China [M]// FAO FRA 2000 Global Ecological Zoning Workshop, Cambridge, UK, 1999.
- [7] 杨勤业, 郑度, 吴绍洪. 中国的生态地域系统研究[J]. 自然科学进展, 2002, 12(3): 287-291.
YANG Qinye, ZHENG Du, WU Shaohong. The study on the eco-geographical in China [J]. Progress in Nature Science. 2002, 12(3): 287-291.
- [8] 杨勤业, 李双成. 中国生态地域划分的若干问题 [J]. 生态学报, 1999, 19(5): 596-601.
YANG Qinye, LI Shuangcheng. Some themes on eco-regionalization of China [J]. Acta Ecological Sinica. 1999, 19(5): 596-601.

(责任编辑 李慧政)