

文章编号: 1008—2786(2000)02—0097—07

青藏高原东北边缘及毗邻地区 自然环境与人地系统响应

王爱民¹, 刘加林¹, 缪磊磊², 高翔²

(1. 中山大学 地理系, 广东 广州 510275; 2. 兰州大学 地理科学系, 甘肃 兰州 730000)

摘 要: 在综合评价青藏高原东北边缘及毗邻地区的地貌、水文、气候、景观及自然环境特征的基础上, 重点探讨了该地区人地系统对自然环境的响应, 从而为人地关系的调控提供依据。

关键词: 青藏高原毗邻地区; 自然环境; 人地系统; 响应

中图分类号: X24

文献标识码: A

青藏高原东北边缘及毗邻地区(兰州、临夏、甘南)位于我国东部季风区、西北干旱区与青藏高原高寒区三大自然区的交汇地带。既兼具三大自然环境区的特点, 又具有边缘地带的特殊性——对气候变化的敏感性和自然生态环境的不稳定性。在水平地带变化基础上叠加了强烈的垂直地带变化, 自然环境呈现出复杂的多样性和显著的过渡性特征。自然环境与人地系统响应是一个可以从多种角度探讨的问题, 本文侧重从自然环境的地域分异和不稳定性特征上阐述这一主题。

1 自然景观格局控制下的人地系统响应

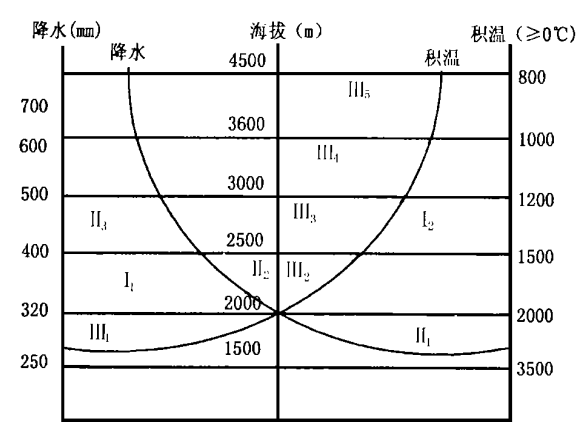
本区大地构造属于巨型纬向构造体系的秦岭—昆仑构造带。祁连山、昆仑山东延余脉与秦岭山地西端山脉在区域内交汇, 自南而北形成了一系列北西—南东走向的山脉; 积石山、西倾山、岷山—迭山、太子山、马衔山—八楞山、松山, 山体脊线的海拔高度逐级呈波状递减。地貌形态分异从南到北依次为: 1. 积石山、西倾山山原区。地势高亢、平坦、开阔, 海拔 3 000 m~4 000 m。水流平缓, 河流切割微弱, 河曲发育。牧草和灌木生长良好, 是优质的天然草场; 2. 岷迭高山峡谷区。属西秦岭陇南山地西缘部分。白龙江及其支流贯穿其中, 山地崎岖陡峻, 切割侵蚀强烈, 相对高差> 2 000 m。崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害严重。山体阴坡森林茂盛, 阳坡有草场, 兼有零星耕地。陡坡砍伐林木或过渡放牧形成的水土流失易造成不可逆转的生态恶化, 出现石漠或植被稀疏的旱生或超旱生灌木草丛; 3. 高原型山地丘陵区。介于岷山、大里加山、太子山之间, 海拔 2 500 m~3 500 m。地形复杂, 山岭被盆地、河谷及古夷平面错割分离, 呈侵蚀构造的高原丘陵景观。洮河、大夏河横穿太子山系, 两岸山高坡陡, 形成中高山地貌, 其阴坡有森林分布, 大部分山体有黄土覆盖, 多为草场和农田; 4. 太子山、奖俊埠岭—马衔山两列石质山地, 为区域性河流产水区和发源地。其南坡多为旱生型山地草场和旱作农业; 北坡阴湿, 当地群众俗称二阴山地, 山地草场森林发育, 为二阴农林牧区; 5. 黄土低山丘陵区。属陇中黄土高原丘陵的组成部分, 海拔 1 500 m~2 500 m。本区黄土厚积, 地层完整, 梁、峁、沟、涧及河谷滩地、阶地发育。梁峁地与河谷川地、沟谷地相间排列、连绵交错, 形成了黄土丘陵区极其复杂的地貌类型组合和立体的分层镶嵌

收稿日期: 1999—02—01; 改回日期: 1999—11—20

基金项目: 国家自然科学基金(49731010)

作者简介: 王爱民(1960—), 男(汉族), 重庆开县人, 博士, 副教授。主要从事人文地理、城市建设与土地开发等方面的研究工作; 联系电话: (020) 84039489。另一作者缪磊磊, 通讯地址: 兰州大学 3020 信箱, 邮编: 730000, 电话: 0931—8633043

特点,为粮、菜、瓜、果、林、草利用及其各类建设用地提供了不同的适宜性条件和综合配置、立体利用的基础。



注:图中罗马数字标号为气候景观区代号(表1、2)

图1 研究区域“水热倒置”条件下的农林牧界限及其地域结构模式

Fig. 1 The boundary and regional structure of farming, forestry, animal husbandry under the condition of“water-heat convert”

气温垂直变化超过纬度辐射因素的影响。与气温的地域变化趋势相反,来自东南、西南季风的水汽向北逐渐减少,降水量自北向南迅速递增,在这里,逐级抬升的地形对降水又起到了增强作用。地貌分异与降水、热量分异形成的地域组合,对区域人地关系及其地域体系的构建产生深刻的影响。

根据研究区降水与海拔高度、热量与海拔高度的对应关系,建立“水热倒置条件下的农林牧界线及其地域结构模式”(图1)。人类活动在这一模式的影响下,对自然环境结构进行适应和能动改造,形成了两大地域类型体系、两条农牧过渡带以及水热不同组合条件下的景观结构。

1. 两大地域类型体系 以降水量400 mm、 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温2 000 $^{\circ}\text{C}$ 为界线指标,将区域划分为半干旱地区和二阴高寒半湿润、湿润地区。在半干旱地区,年降水量 $< 400\text{ mm}$,干旱缺水是限制旱作农业产量、牧草发育、乔木自然生长的关键性限制因素;在高寒阴湿地区, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 $< 2\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$,热量不足成为限制作物生长、牧草发育、森林分布上限的最大制约因素。

2. 两条农牧过渡带 本区存在两条不同类型的农牧过渡带:一是黄土高原与蒙古高原交汇的半干旱地区农牧过渡带,这一过渡带是我国北方半干旱地区农牧交错过渡带的西缘部分¹⁾;二是黄土高原与青藏高原交汇的二阴高寒农牧过渡带,这一过渡带从本区向西一直延伸到祁连山,形成了我国又一条重要的农牧交错带(表1)。

表1 研究区域农牧过渡带气候界线

Table 1 the climate boundary of transitional farming-animal husbandry areas

| 类 | 型 | 主要分界指标 | 农牧过渡气候界线辅助指标 | | | |
|------------------------------|---|----------------|---------------------------|-------------|---------|-------------|
| | | | 南界(或下界) | | 北界(或上界) | |
| 半干旱地区农牧过渡带(I ₁) | | 年平均降水量 400 mm | 400 mm 降水量的保证率(%) | | | |
| | | | 80 % | 480mm | 20 % | 320mm |
| 高寒阴湿地区农牧过渡带(I ₂) | | ≥0 ℃积温 1 800 ℃ | 春小麦中早熟品种热量指标的保证率(%)及高度(m) | | | |
| | | | 80 % | 2 500~2 700 | 20 % | 2 800~3 000 |

1)李世奎,王石立.中国北部半干旱地区农牧气候界线探讨.见:中国干旱半干旱地区自然资源研究.北京:科学出版社.1998,108~124

©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

3. 水热不同组合条件下的景观结构 水热组合形成的地域差异在土壤和自然景观带分布上也得到鲜明体现。以兰州市永登县的东北部和皋兰县北部为中心的干旱区域, 具有向蒙新高原过渡的性质, 呈现出旱生荒漠草原—荒漠土景观, 向南随着降水量增加, 自然景观向荒漠草原、干草原—灰钙土过渡。至马衔山、永登西部山地, 自成一个植被土壤垂直系列: 山地草原—栗钙土带(2 100 m~2 800 m)、山地针叶林—灰褐土带(2 400 m~2 900 m)、亚高山草甸—亚高山草甸土带(2 700 m~3 000 m)、高山草甸—高山草甸土带。临夏盆地的自然景观与兰州盆地有类似的变化特点, 从北部的栗钙土到南部的黑垆土, 到太子山的垂直植被—土壤系列。甘南山地丘陵和山原区具有向青藏高原高寒区过渡特点, 自北向南随地势升高, 景观依次为山地草原—黑钙土、亚高山草甸草原—草甸土、高山草甸草原—草甸土。甘南岷迭山区具有向陇南山地亚热带过渡特征, 气候从河谷北亚热带半干旱区向暖温带半干旱区半湿润区、寒温带湿润区急剧变化, 自然景观对应为: 针阔混交林—褐土带(1 200 m~2 300 m)、以云杉为主的针阔混交林—棕壤带(2 300 m~2 500 m)、针叶林(冷杉)—暗棕壤带(2 500 m~3 600 m)。

不同的水热地域组合以及生物对环境的生态适宜性和人类活动对自然环境的响应, 形成了复杂多样的过渡、交错的景观类型和农、牧、林地域结构(表 2)。按其地域组合可分成四种基本的自然—人文景观类型区: 黄土高原干旱半干旱、荒漠半荒漠干草原、旱生灌乔木、农牧林(灌)交错带; 二阴高寒山地草场、森林、农牧林交错带; 岷迭山峡谷区山地森林、草场、林农牧交错带; 甘南山原草场牧业区。

表 2 气候、景观格局下的人地系统响应
Table 2 The response of man-earth system under pattern of climate and landscape

| 地 区 | 农业—作物类型 | 代表作物 | 生态适宜条件(降水 mm, ≥0℃积温) |
|--------------------------------|--------------|----------------|----------------------|
| 半干旱灌溉农业、旱作农业区(I ₁) | 河谷灌溉农业—暖湿作物 | 水稻、玉米、瓜果、蔬菜、烟叶 | 有灌溉条件保证, 3000~3500 |
| | 半干旱农业—偏旱半湿作物 | 小麦、大麦、苜蓿、燕麦 | 500, 2500~2800 |
| | 旱作农业—半干旱作物 | 谷类、豆类、胡麻 | 400, 2500~3000 |
| | 旱作农业—耐旱作物 | 谷子、糜子、黍 | 350, 2500~3000 |
| 二阴高寒农业区(I ₂) | 高寒农业—阴凉作物 | 青稞、蚕豆、土豆、小油菜 | 400~600, 2000~1500 |

(续表 2)

| 地 区 | 牧业—牧草类型 | 生态适宜条件 (降水 mm, ≥0℃积温℃) | 产草量(kg/hm ²) |
|-------------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|
| 荒漠草场区(III ₁) | 旱牧—荒漠草场 | 150~300, 2500~3500 | 375~750 |
| 半荒漠草场区干草场区(III ₂) | 半旱牧—干草场 | 300~400, 2500~3500 | 750~1125 |
| 山地草场区(III ₃) | 偏旱半湿牧—山地草场 | 400~600, 1500~2500 | 2250~3000 |
| 高山、亚高山草场区(III ₄) | 半湿牧、湿牧—亚高山、高山草场 | 600~700, 1500~1000 | 3000~4500 |
| 高山荒漠草场区(III ₅) | 高寒牧—高山荒漠草场 | 500~600, ≥800 | 750~1125 |

(续表 2)

| 地 区 | 林灌木、森林群落类型 | 代表林木 | 生态适宜条件 (降水 mm, ≥0℃积温) |
|---------------------------------|------------|-----------------------|--|
| 干旱灌木区(II ₁) | 极旱灌木旱生灌木 | 梭梭、骆驼刺、旱柳、白柠条、枸杞 | < 250 mm, 2500℃~3500℃一般分布于阴坡、沟谷地带 |
| 半干旱灌乔木区(II ₂) | 半旱林木 | 旱柳、白榆、樟子松 | 350℃~450℃, 2500℃~3500℃ |
| 半湿润、湿润山地森林群落区(II ₃) | 针阔混交林针叶林 | 山杨、辽东栎、桦、落叶松、油松、云杉、冷杉 | > 500mm, 海拔 2000 m~3600 m, ≥0℃积温 1200℃~3000℃, 湿润度 0.5~1.4, 一般分布于山地阴坡 |

受青藏高原抬升作用的影响,区域内河流地貌发育,河谷盆地与峡谷呈串珠状分布。除白龙江进入嘉陵江外,众多河流(黄河干流、大夏河、洮河、湟水干流、大通河、庄浪河)由青藏高原及其边缘地带山地进入黄土高原,在兰州汇集成向心水系。处于青藏高原东北部出水口的有利位置,使川、坝和局部山地得到灌溉,从根本上克服了干旱少雨的自然限制。黄河及其支流形成的地下潜水和地表径流,提供了沿途的农业、工业、城镇和生活用水。地形、热量、水资源、土地和交通条件的组合,形成了区域人地系统空间结构上的突出特点:有灌溉条件面积较小的河谷川、台、盆地与广大的丘陵山地形成悬殊的社会经济发展水平差距。区域内的人口、城镇高度集聚于河谷地带。在河谷地貌系统内部,从海拔较低的河谷地带到高海拔河谷地带,从干流河谷地带到次级支流河谷地带,社会经济发展水平逐级降低,人地系统的结构逐趋单一。从总体上讲,本区属于一种以河谷型经济为依托的人地关系体系。上述特点,决定了区域社会经济“走廊型(河谷地带—交通道路)点轴多级”发展模式。

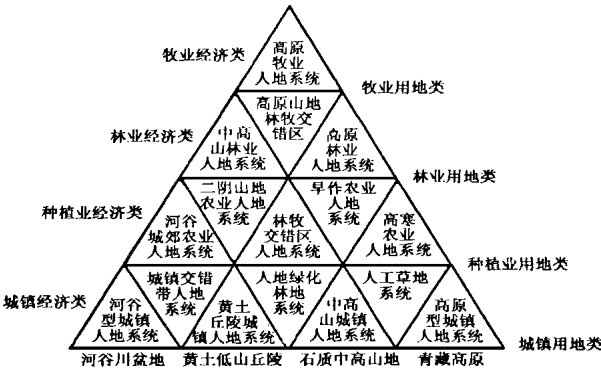


图2 人地系统分异立体结构体系

Fig. 2 Spatial frame setup of man-earth system

在地貌、气候、水文等综合作用下,区域自然环境呈现出显著的地域差异和垂直地带差异,进而形成与之相适应的土地利用类型和经济结构,奠定了区域不同的人地系统类型和立体的人地系统分异格局(见图2)。自然景观格局制约下的人地系统空间结构有三个特点:1. 人地系统类型的多样性。既有以兰州市为代表的现代城市人地系统,也存在数千年变化不大的高寒游牧业人地系统;既有多产业较发达的河谷盆地,又存在接近降水和温度极限条件下的旱作农业和高寒农业;2. 人地系统的自然生产力和社会生产力差异悬殊;3. 从低海拔的河湟谷地带到高海拔的甘南山原,人地系统类型逐趋单一,自然环境强烈限制了土地利用的多宜性。

2 自然环境的不稳定性及人地系统的响应

从整体上看,区域自然生态系统表现出很强的不稳定性,与环境退化趋势,与此相对应,人地相互作用对不稳定的环境作出响应。表现为:

1. 气候波动大,不稳定性强。李吉均等人的研究表明,我国存在一个天气与气候变化极大的区域——“季风三角区”^[1]。研究区恰好处于季风三角顶点的枢纽位置,历史时期气候周期性波动变化,导致自然生态系统变化及其人地关系的连锁变化,在本区都有敏感的表现^[2]。同时,受多个环流系统交互影响的季风三角区在短时期内也表现出强烈的不稳定性,季风尾间区的位置对不稳定性更具有有一种放大作用。降水年际变化大,连旱年机率多。根据旱年的划分标准,黄土丘陵地区干旱的发生率60%~80%,干旱本身成为半干旱区固有的气候现象。降水严重不足成为制约旱作农业发展的首要问题,农业产量低而不稳,平均产量600 kg/hm²~900 kg/hm²,产量变差系数高达0.45左右,产量平均变化在26%~41%。

2. 自然灾害频发、群发,类型多、强度大。本区兼具三大自然区的自然灾害类型,干旱、洪涝、冰雹、霜冻、雪灾、大风、风沙等气象灾害密度大,危害程度重。地处青藏高原一级阶梯与二级阶地过渡地带,现代地貌过程速度较快,流水作用和重力侵蚀作用强烈,为我国泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害多发地带。疏松多孔、垂直节理发育、富含钙质、具有湿陷性特征的黄土,在自然和人类活动的双重影响下,形成了世界上最为严重的水土流失,沟道密度3.80 km/km²~4.59 km/km²,地面分割度24.6%~25.49%。

土壤年侵蚀模数达 4000 t/km²~8000 t/km²^[3]。土壤肥力不断丧失, 成为一种持续性的自然—人文灾害。自然灾害频率和强度增加, 既是自然生态环境退化的标志, 又是进一步加大环境退化的原因^[4]。

3. 自然要素和自然环境空间过渡强烈。自然要素及其具有综合体性质的生态系统类型、景观类型、土地类型均表现出我国少有的过渡性特征。在不大的空间范围存在多条生态系统类型过渡带, 易在外界作用下由一种形态滑向另一种形态, 表现出很强的敏感性和易变性。本区明清以前一直是以牧为主的地区, 在干旱少雨、低温冷湿两种自然生态环境下, 牧业生产比农业相对稳定, 对生态环境的破坏性也比农业活动弱得多。明清以后, 随着人口不断增加, 牧业、林业用地大规模向农业用地转变, 农牧交错带成为人类活动持续定向作用最强烈的地域, 不稳定性表现最为强烈。

4. 不合理人为活动的干扰和破坏, 加重了自然生态环境的不稳定性。人口快速而稳定的增长, 区域总人口由 1949 年的 189.8 万人增加到 1995 年的 508.8 万人(其中农业人口 342.6 万人), 耕地从 1949 年的 41.7 万 hm² 仅增加到 43.8 万 hm², 农民人均耕地从 1949 年的 0.25 hm² 下降到 0.13 hm²(统计局资料)。持续增长的人口使土地超载利用, 过多的人口与较低的土地承载力以及日益减少的人均耕地, 加剧了人口—耕地—粮食—环境保育之间的冲突。在人类滥砍、滥垦、滥牧等不合理利用下, 原有的自然群落处于严重退化状态。

表 3 区域人地系统状态指标值

Table 3 The index value of man-land system's condition

| 名 称 | 人口密度 (人/km ²) | 农村人均 粮食占有量 (kg/人) | 人均纯收入 (元/人) | 人均耕地面积 (含园地)(hm ² /人) | 人均标准耕地 (旱地折水浇地) (hm ² /人) | 牧区、农牧区人 均牧草地面积 (hm ² /人) |
|------|------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------------------|--|---|
| 兰州市 | 201 | 267 | 1143 | 0.27 | 0.15 | |
| 五区 | 1032 | 131 | 1919 | 0.12 | 0.05 | |
| 榆中县 | 125 | 206 | 936 | 0.29 | 0.13 | |
| 永登县 | 80 | 341 | 860 | 0.41 | 0.20 | |
| 皋兰县 | 65 | 402 | 937 | 0.28 | 0.17 | |
| 临夏州 | 213 | 214 | 577 | 0.18 | 0.08 | |
| 临夏市 | 1987 | 248 | 983 | 0.06 | 0.06 | |
| 临夏县 | 287 | 212 | 654 | 0.14 | 0.04 | |
| 康乐县 | 202 | 202 | 530 | 0.17 | 0.07 | |
| 永靖县 | 102 | 283 | 575 | 0.27 | 0.13 | |
| 广河县 | 329 | 271 | 656 | 0.19 | 0.09 | |
| 和政县 | 186 | 167 | 540 | 0.16 | 0.06 | |
| 东乡县 | 158 | 150 | 442 | 0.18 | 0.08 | |
| 积石山县 | 227 | 139 | 451 | 0.16 | 0.07 | |
| 甘南州 | 16 | 178 | 678 | 0.22 | 0.08 | |
| 临潭县 | 97 | 198 | 482 | 0.27 | 0.09 | 0.48 |
| 卓尼县 | 16 | 204 | 601 | 0.26 | 0.09 | 3.4 |
| 舟曲县 | 41 | 229 | 490 | 0.15 | 0.06 | 1.28 |
| 迭部县 | 11 | 243 | 705 | 0.21 | 0.75 | 2.53 |
| 玛曲县 | 3 | — | 1736 | — | — | 30.7 |
| 碌曲县 | 5 | 57 | 1418 | 0.11 | 0.04 | 16.5 |
| 夏河县 | 16 | 157 | 784 | 0.32 | 0.11 | 7.47 |

注: 土地面积为 1995 年土地局数据, 其它为 1995 年国民经济年鉴数据

表 3 反映了各县区人均粮食占有量、农业人均纯收入、人地比率、人地关系基本情况, 表明区域人地关系处于严重冲突或不协调状态, 尤以临夏州七县、甘南州临潭县、舟曲县、卓尼县形势最为严峻。农区大部分县人均粮食占有量低于 250 kg/a(饥饿型界线), 人均纯收入低于 1990 年不变价的 300 元标准(贫困线界限), 人均耕地(折算成水浇地)<0.1 hm²(耕地警戒线)。各地区的人口预测表明, 近 20 年内, 人口总量将继续保持较快增长趋势。因此, 要在自然环境差、人口基数过大的地区彻底扭转人地之间的严重不协调, 需要付出很大的成本代价。

上述诸方面的原因彼此交织、互为强化,共同增强着区域自然生态环境的不稳定。本区的旱作农业、高寒农业和高寒牧业,从气候生态适宜度看,处于勉强适宜值域,并在降水 300 mm、 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 1 800 $^{\circ}\text{C}$ 、海拔 4 000 m 左右处于极限值域;从土地潜力看,大多为土地质量差、限制性强的低等级土地,属典型的边际土地利用区。自然环境质量差、生态环境脆弱不稳定成为区域贫困率高和返贫率居高不下(1995 年,研究区农村人口 342.6 万,其中贫困人口约 85 万)的自然环境原因。

不同的自然生态环境的不稳定性又表现出较大的地域差异。表 4 对黄土丘陵区、中高山地区 and 甘南山原区三大自然生态环境区的不稳定性及人地系统的响应进行了对比评价。

表 4 自然生态环境的不稳定特征与人地系统的响应
Table 4 The instability of natural environment and response of man-earth system

| 地区 | 地域特征 | 不稳定性机制 | 易变性 敏感性恢复力 | 不稳定性的危害 (易损性) | 抑制不稳定性的措施 |
|---------|----------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| 黄土丘陵区 | 降水少,变率大,黄土厚积,农耕地面积大 | 气候波动强烈,水土流失严重,土地荒漠化,生态环境退化 | 易变性、敏感性强,生态环境易恶化,撤除持续的人类作用后易恢复 | 易损性强,土地生产力退化,农业生产低而不稳,社会贫困化 | 陡坡退耕还牧,修筑水平梯田,小流域综合治理,减少人口数量 |
| 切割中高山地区 | 地势崎岖,坡度大,气候寒凉,森林(阴坡)草灌生长良好 | 河流侵蚀切割作用强烈,泥石流等灾害严重,边际化林带皆伐,陡坡耕作,低温冷害严重 | 对外界变化有一定抵御能力,但超过一定阈值,导致水土流失,岩石裸露,则极难恢复 | 陡坡草场过度放牧或森林砍伐破坏,导致水土流失和水源区的破坏,易损性较大 | 森林间伐,抚育更新,修水平梯田,陡坡退耕还林还牧,控制人口数量 |
| 甘南山原区 | 地势高亢平坦,气候寒冷,各类亚高山、高山草甸生长良好 | 过度放牧,虫害、鼠害、雪灾、干旱、牲畜践踏等 | 易变性、敏感性较强,恢复力高,在有效的管理下,中等退化草场五年可恢复 | 草场退化,产草量减少,毒草增多,草场质量结构下降,载畜量降低 | 以草定畜,围栏放牧,科学确定牲畜结构和放牧制度,人工种草 |

区域自然生态环境的不稳定性,首先是环境自身存在的不稳定性或潜在的不稳定性,人类不合理的土地开发利用活动,将自然潜在的不稳定性转化为现实的破坏,加速和加重了环境不稳定过程。自然生态环境的不稳定性及其环境退化趋势,在很大程度上决定了人类活动,特别是大农业活动的不稳定,成为制约区域人地系统持续、协调发展的主要问题。

3 结 语

青藏高原东北边缘及毗邻地区的自然环境与人地系统具有国内其它地区无法比拟的多样性、差异性、过渡性和不稳定性特征。研究区域独特的自然环境使人地相互作用具有一种放大效应和鲜明的层次性的响应特征。研究表明:1.地貌格局及其“水热倒置”的组合在区域人地系统地域分异中起基础性控制作用;2.过渡强烈、波动不稳的自然环境和持续增长的人口压力共同强化着生态系统的不稳定性和环境的退化趋势;3.两大农牧交错带下的边际土地利用是区域整体经济发展水平落后、贫困率高的基本原因;4.自然环境质量差且处于退化的地区,可持续发展受自然环境的严重制约,人地关系协调需要以巨大的投入为代价。

参考文献:

[1] Li Jijun etc. Earth Surface Processes and Landforms[M] . 兰州: 兰州大学出版社 1988. 125 ~ 135
[2] 王爱民. 青藏高原东北缘及毗邻地区历史时期的人地关系及其演进[J] . 人文地理, 1999, (4)
[3] 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 黄土高原地区土地资源[M] . 北京: 中国科学技术出版社, 1991. 6 ~ 9
[4] 罗成平, 薛纪瑜. 中国北方农牧交错带生态环境脆弱性及其成因分析[J] . 干旱区资源与环境, 1995, (1): 1 ~ 7
?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://w

THE NATURAL ENVIRONMENT AND RESPONSE OF MAN-EARTH SYSTEM
IN THE NORTHEASTERN BORDER OF TIBETAN PLATEAU
AND ITS SURROUNDING AREAS

WANG Ai-min¹, LIU Jia-lin¹, MIAO Lei-lei², GAO Xiang²

(1. *Department of Geography, Zhongshan University, Guangzhou 510275;*

2. *Department of Geography, Lanzhou University, Lanzhou 730000*)

Abstract: Characteristics, performance and effective mechanism in the given natural environment are basic contents in the research of man-earth relationship. The unique natural environment of the Northeastern border of the Tibetan plateau and its surrounding areas make the reciprocity of man-earth system have the characteristics of magnify and arrangement. By analyzing the natural environment and man-earth relationship in the studied area, we put forward spatial frame setup of man-earth system and the system of regional structure under the condition of “water-heat convert”. Main conclusions are drawn as follows : (1) The landform’s setup and the assemble of “water-heat convert” have dominant effect on regional differentiation. (2) Current man-earth relationship within the studied area is facing a very serious situation. The ecosystem has been instability and environment has degenerated with the problems of undulate and flabby natural environment and continual increasing population. (3) The bounded land-use of two interlock area of farming and pasturing has caused the level of regional economic development be lagged and the ratio of poverty be high.

Key Words: the Northeastern border of the Qinhai-Tibetan plateau and its surrounding areas; natural environment; the man-earth system; reponse