

文章编号: 1000-0690(2002)03-0282-06

# 山区人口与环境互动关系的初步研究

陈 勇<sup>1,2</sup>, 陈国阶<sup>1</sup>, 王益谦<sup>2</sup>

(1. 中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041; 2. 四川大学, 四川 成都 610064)

**摘要:**与平原/低地相比,山区(主要指典型中高山区)环境具有其本身固有的诸多属性。山区环境的复杂性表现在山地诸要素的垂直地带性规律与非地带性规律及其相互叠加,而其不确定性是由山地环境和物质本身的不稳定性所决定。山区环境的脆弱性和敏感性表现在山区生态系统抗干扰能力低,容易在外界因素的诱导下偏离生态阈值,甚至出现崩溃。由于高山与河流的阻隔,山区聚落和社区常常表现出分散性、封闭性以及文化的多样性和相对稳定性等特点。山区人地关系地域系统由环境系统和人口系统组成,山区环境对人口具有限制和制约作用,而人口对环境则表现出适应与改造的趋向。山区人口与环境的关系既可以表现为相互恶化,也可以表现为良性互动,其中间过程是通过人类对土地的不同利用方式而得以实现。

**关键词:**山区;人口;环境;人地关系

**中图分类号:**K901 **文献标识码:**A

人地关系问题是地理学研究的永恒主题。随着人口、资源和环境问题的进一步加剧,人地关系问题愈来愈受到人们的普遍关注。目前,人类对生态环境影响的范围和强度已经超过了历史上任何一个时期。地球表面上几乎没有哪一个生态系统不受到人类的影响<sup>[1]</sup>,人类正直接或间接地影响着地球上所有地方<sup>[2]</sup>。山区是人类较早生活的地方<sup>[3]</sup>,也是人地关系最为敏感和突出的区域。随着山区交通业、旅游业的发展和人们对山区资源开发强度的增大,人类对山地生态系统的干扰和破坏也在逐步加剧。山地灾害有增无减,山地环境不断退化,这不仅影响着山区人民的生存和发展,而且对平原和低地的安全构成威胁。从某种意义上讲,山地的悲剧就是平原的悲剧,也是世界的悲剧<sup>[4]</sup>。研究山区人口与环境互动关系不仅有助于我们更好地了解山区人口与环境的特点,推动山区经济和社会的可持续发展,而且对于保护平原/低地人民的生命和财产安全,乃至国家安全具有重要意义。

## 1 山区资源与环境属性及特点

### 1.1 山区生态环境的复杂性和不确定性

自然生态系统是一个其内部要素相互作用,相

互影响,不断进化和发展的复杂系统。其复杂性在于系统内部诸要素间的非线性动力机制。正因为如此,自然生态系统不仅比我们想到的复杂,而且比我们能够想象的更复杂<sup>[5]</sup>。在大自然难以置信的复杂性面前,人类的知识总是那么有限<sup>[6]</sup>,山区生态和环境系统与平原/低地的生态与环境系统相比,其复杂性表现得更加明显和突出。由于山区是一个三维系统,其复杂性首先表现在山地生态和环境的垂直地带性规律上。与平原/低地不同,山地除了受纬度地带性和经度省性的影响外,它还受到垂直地带性规律的制约。山地的气候、土壤和植被从低到高表现出明显的垂直地带性规律。由于受地形、坡度和山脉走向的影响,山地地带性规律在不同的地区又表现出巨大差异。这样就使得山区生态与环境呈现出异常的复杂性。正是由于山区环境的复杂性,人们很难给山地提出一个被大家普遍接受的概念<sup>[7,8]</sup>。除火山作用外,大多数山地起源于地壳上升与隆起,是地球板块构造运动的结果。在山地地区,地质构造运动往往比较活跃,加上地球引力的作用,山区环境和物质的不稳定性大大增加。山区环境的不稳定性大大增加了山区环境的复杂性和不确定性。在山区环境不确定性因

收稿日期: 2001-04-13; 修订日期: 2001-09-29

基金项目: 中国科学院知识创新工程重大项目(岷江上游典型退化生态系统恢复与重建实验示范研究); 中国科学院区域开发前期研究项目(IV-9906); 四川大学西部开发研究院院长基金 2001 年项目(南方农牧交错带的环境恢复与重建)。

作者简介: 陈勇(1965-),男,四川宣汉人,副教授,在职博士生,主要从事人口、资源、环境与可持续发展研究。E-mail: yongchenscu@126.com

素中,有些是我们知道的具有危险性的东西,我们可以预防,避免和消除其危害性,而有一些是我们无法预测的,也难以避免,需要人类不断地进行探索。

### 1.2 生态环境的脆弱性和敏感性

生态环境的脆弱性主要表现在生态和环境的抗干扰能力低,容易在外界因素诱导下偏离生态和环境系统的阈值,进而发生崩溃。山地系统是一个脆弱的生态系统<sup>[9]</sup>,其脆弱性已经被大家所普遍认识和接受<sup>[10, 11]</sup>。山区生态环境的脆弱性由其特殊的地理条件所决定。一般来说,山区海拔高、气候寒冷、空气稀薄、土壤发育程度低、土层薄瘠、生物化学过程缓慢、有机质含量低。山地土壤和植被一旦遭到破坏,则难以恢复<sup>[7]</sup>。当然,山区生态环境的脆弱性在不同区域和地方条件下,有不同程度的表现形式。在高山高原地带和生态交错地带,其环境脆弱性尤其明显。由于山区生态系统的稳定性差,抗干扰能力弱,即使是受到外界非常细小的扰动,也会表现出较大的偏差。很多情况下,这种扰动常常表现出一个不可逆过程<sup>[12]</sup>。

### 1.3 山区资源的独特性和生物多样性

山区具有丰富的自然资源。山区不仅矿产资源丰富,而且是水资源和水能资源的富集区。山地具有地球水塔之称,山地不仅为世界上 1/10 的人口提供直接的生命支持,而且为湿润地区提供了 30%~60% 和为干旱、半干旱地区提供了 70%~95% 的淡水资源。由于山地特殊的地貌特征,山地河流的自然落差大,水流流速快,蕴藏丰富的水能资源。山地气候的复杂性和生境的多样性使得山地动植物资源十分丰富,能为人类提供大量的植物和动物物种。目前,人类所食用的许多植物品种,如马铃薯、玉米、花生和棉花都起源于山区。山区是动植物的基因库和生物多样性的宝库。

## 2 山区人口与社会属性和特征

### 2.1 山区聚落和社区的分散性和与外界封闭性

由于高山河谷的阻隔,山区聚落和社区具有地域分散性和封闭性的特点<sup>[13]</sup>。一般来说,山区的人口稀少,聚落规模小且受地形的影响而布局分散。与平原/低地聚落相比,许多山区聚落和社区因交通不便,信息不畅而表现出与外界相对封闭的特点<sup>[14]</sup>。正是由于山区聚落和社区在地域结构上的分散性和封闭性,许多山区居民在生产上表现出以本地资源利用为主,且具有较高的自给自足能

力,在社会关系上多表现为民族意识强、血缘和宗法关系密切。在历史上,山区多为人们躲避战乱和远离尘世纷争的藏身之处<sup>[15]</sup>。当然,山区的分散性和封闭性并不是绝对的,如在热带的许多山区和高原,人口和聚落的密度则比平原/低地较高且分布相对比较集中,这是由于平原地区生存条件恶劣,山区具有更加优越的人居环境。

### 2.2 山区文化的多样性与相对稳定性

山区既是生物多样性的宝库,也是文化多样性集中分布的地区。不论是东方还是西方,许多山区都是少数民族的聚居区。正是由于山区独特的地理位置,才使得少数民族能够不被平原/低地多数民族所征服和灭绝。山区少数民族多,民族宗教和文化也异常丰富多彩。由于远离平原和大城市,山区受外来文化的影响和冲击小,其文化的传统性和历史继承性表现得较为突出。但也应看到,山区文化吸收外来文化和先进文化能力弱。这就不可避免地使得山区文化在现代文明面前似乎显得较为落后。

### 2.3 山区人口与社会对自然灾害的易损性

与平原相比,山区有着完全不同的自然属性,其显著特征是具有明显的三维空间。山区的三维空间性决定了山区必然有山地要素事件(alpine elemental events)的发生<sup>[16]</sup>,所谓山地要素事件,就是指山地灾害或表生地质灾害发生,如滑坡、泥石流、崩塌、雪崩或山洪等。这些山地要素事件的存在必然对山区人们的生存和发展构成威胁。从某种意义上讲,山区人口与社会比平原/低地人口和社会更具有受灾的潜在可能性。另一方面,由于山区人口受教育程度普遍较低,对山区自然规律认识不足,防范自然灾害意识淡漠。加之,山区医疗条件差,人们抵御和承受自然灾害的能力弱,山区一旦发生灾害,人们很难从灾害中解脱出来。

## 3 山区人口和环境的相互作用与动态关系

### 3.1 自然环境对人口的限制与制约

人口是地球生态系统重要的组成部分。虽然人类在地球生态系统中充当着关键种(keystone species)的角色<sup>[17]</sup>,但人类的活动也常常受到环境条件的限制和制约<sup>[18]</sup>。在自然环境比较恶劣的山区,环境对人口的限制作用尤为明显。在广大山区,特别高寒山区,空气稀薄,昼夜温差大,太阳辐

射强烈,这既不利于人口本身的成长和发育,也不利于山区农业的发展。环境对人口的限制一方面表现在山区人口具有较高的死亡率和发病率。山区较高的死亡率和发病率与山区恶劣的自然环境有着直接和间接的关系。高寒山区气压低、气候严寒、氧气不足是导致婴儿较高死亡率的直接原因<sup>[19,20]</sup>,而贫困、营养不足、缺医少药则是山区高死亡率和高发病率的间接原因。由于生物化学元素的富集或缺乏,山区的地方病相对比较突出。另一方面,山区气候严寒,土地贫瘠、劳动生产率低,农产品产量波动大,农业和畜牧业给人们提供的食物有限,食品安全得不到保障。许多地方的经济完全处在生存农业或原始自给自足农业(subsistence agriculture)阶段。此外,山区人们的居住条件受到自然环境的极大限制。山区山高坡陡、地形复杂、交通不便,人们的生活空间狭小,人口的通婚范围狭窄,直接影响了人口素质的提高(图1)。

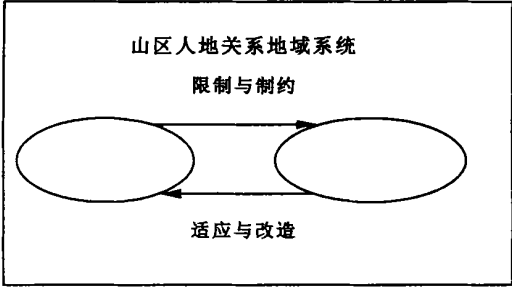


图1 人口与环境互动关系  
Fig. 1 Interaction between population and environment in mountains

3.2 人口对自然环境的适应与改造

人口是自然环境长期发展的产物。人口的发展过程就是人口不断适应自然环境的过程。所谓适应就是人类为了谋求在自然中生存发展而采取的一定的行为方式,包括对自然的开发、利用和改造,以及对自然环境变化的响应<sup>[21]</sup>。在地理学,人类学和人类生态学中,人们常用适应论来解释人类与环境的关系以及人类如何适应自然环境<sup>[22~24]</sup>。在环境恶劣的山区,人类为了生存和发展,不得不适应自然环境并主动地改造环境,为人类服务。

1) 季节性迁移是山区人类适应性生存的需要。在高山牧区,牧民和牧群的季节性迁移(transhumance)就是为了利用山区不同的生态区和生态位,充分利用山地在不同空间和不同时间的热量资源和生物资源,达到最大限度地利用山地有限的

自然资源的目的<sup>[25]</sup>。同时,季节性迁移可以有效地避免低温和干旱等不利因素给畜牧业带来的影响<sup>[26]</sup>。因此,在许多山区,人们总是根据季节的变化在不同海拔高度来回迁移,并从事着与生态环境相适应的农牧业生产活动。

2) 生理上的适应性反应是人口适应山区环境的需要。人类生活在异质的和不可预测的山区环境中,具有极强的适应能力。这种适应能力是人体基于表现型可塑性(phenotypic plasticity)的适应系统对极端的时空差异性作出的反应<sup>[27]</sup>。根据生态学理论,生物长期生活在一定的环境中都会产生对环境的可塑性强的适应性反应,这种表现型适应性反应比基因型改变更具有适应剧烈变化的能力。人类长期生活在山区,特别是高寒地区,培养了适应山地环境变化的能力。人们不仅在观念上学会了与自然和谐相处、而且在生理上和行为方式上主动适应自然。例如,长期生活在高山上的人与外来人口相比,其体内的氧消耗值(oxygen consumption value)总是较高。一般来说,山区人口对环境的“交叉适应”(cross-adaptation,即适应不同的外界环境条件)能力较强。当然,遗传因素会影响人口对高山环境变化的适应能力,但高山人群对环境的适应更多的是一种表现型,而非生态型。

3) 人类改良作物品种和性状是人类主动适应环境的表现。人体对高山环境的反应与其它生物相比,有着巨大的差异。人口具有能动性,可以通过技术,信息和彼此的合作,适应环境,预测环境的变化,并避免环境对人口的不利影响。同时,人类可以通过改良作物品种,使其适应不同生态区(ecozone)的环境条件,生产更多的食物为人类服务。例如,在南美的安地斯山区,当地人已经培育出了400余种土豆品种<sup>[27]</sup>。不过,人类对环境的改变不能超出环境的恢复力(resilience)。否则,山区环境就会退化,甚至出现不可逆过程并最终影响人类的生存。

4) 对食物和其它生活资料的储存是人类适应环境、谋求生存的需要。在高山地带,气候会在不同季节或不同的年份有巨大差异。人们对食物的收获也因此会出现巨大的波动。因此,在丰年储存一定的食物和其它生活资料是十分必要的。山区独特的气候条件为食物的储藏提供了条件。山区气候夜间寒冷,白天暖和,适合蔬菜和肉类脱水储存。脱水后的食物不仅增加食物的保存期限,而且

便于运输。如在南美洲的安地斯山区,脱水后的土豆重量可减少 3/4,而且几乎可以无限期保存。喜马拉雅山区的稻草和粮食可在不经过特殊处理的情况下就可以储存。储存粮食不仅可以防止因气候原因而出现的粮食短缺,而且还可以用粮食去交换其它所需要的物品。

3.3 人口与环境动态关系的两种情况及作用过程

人类自诞生之日起就无时不与自然环境发生作用。从某种意义上讲,一部人类发展的历史就是人口与环境相互作用的历史。人类的生存和发展离不开一定的环境,环境质量对人口的数量、质量和分布以及人们生活的好坏产生重要影响;同时,人口数量、质量和结构的变动也可能会对环境造成影响。在山区,由于环境的脆弱性和敏感性特点,人口与环境的关系比平原/低地表现得更为突出和直接。在历史上,曾经出现过人口与环境间两种截然不同的关系:相互恶化与良性互动。

1) 相互恶化:山区人口与环境的相互恶化首先表现在人口生活质量降低,人口的寿命缩短,在经济上走向贫困化,在文化和社会方面逐步走向衰落。其次表现在环境质量下降,生态环境退化,自然资源渐趋枯竭。山区人口与环境相互恶化是由于山区环境的脆弱性、不稳定性和人口的易损性等属性决定的,而在人口与环境相互恶化的诱因中,有自然环境本身的因素,如气候转暖变干以及火山和地震等自然灾害的爆发,但更多的是人为因素,其中重要一点就是人类对自然资源的不合理利用。在历史上,曾经有大量关于人口和环境相互恶化的报道。莱斯特·布朗在《建设一个持续发展的社会》一书中对马亚文明的衰落这样描写到:“人口压力不断增加,土壤侵蚀日趋加速。表土被冲入这地区的河泊,因而,耕地生产能力耗损无遗,世界最早文明之一遂告崩溃。”。在现代山区,人口与环境相互恶化的例子仍大量存在<sup>[28]</sup>。其结果正如布伦特兰委员会在《我们共同的未来》中提醒我们那样:“为了维护生计,穷人不得不过度开发环境资源,促使环境贫困化;而这种结果又转而使他们自己更加贫困,使他们的生计日益艰难,朝不保夕”。

2) 良性互动:在山区,如果人们能够充分认识山区环境的特点,并严格按照自然规律和生态规律办事,山区环境不仅不会恶化,反而有可能朝良性的方向发展<sup>[29]</sup>,人口的居住环境和生活质量也会因此得到改善<sup>[30]</sup>。在关于山区人口与环境的

关系问题上,人们普遍存在一个误解,认为人口迁出山区,自然环境就能够自然恢复。当然,自然条件较好的地方,退化的环境是能够通过自然演替得到逐步恢复,但在某些生态环境十分脆弱的地区,如果没有人类的干预,自然环境可能会难以恢复。这是因为人类在山区长期定居,生活,已经成为了山区环境和生态系统不可分割的一部分。如果人口迁出,生态系统可能会失去其原有的稳态,或在短期内失去平衡<sup>[31]</sup>。例如在欧洲的比利牛斯山区和阿尔卑斯山区的某些地方曾出现过因牧群减少导致土壤流失加剧的情况<sup>[32]</sup>。在非洲撒哈拉以南地区也曾出现类似的情况<sup>[33]</sup>。人们生活在山区,可以调动宝贵的人力资源,修复梯田,清理排水系统,加固危险性边坡,防止环境退化。在人类活动有悠久历史的某些山区,人类文化已经成为了山地遗产的重要组成部分,是活的景观(living landscape)。

3) 相互作用过程:人口与环境相互作用是通过人类对土地利用的不同方式或不同的生产活动而得到实现的(图 2)<sup>[34,35]</sup>。这里的人口是指广义的人类系统,不仅包括人口,还包括经济、政治、文化和社会等方面的内容,而环境是指广义的自然系统,包括气候、土壤、水文、地质、地貌和动植物等内容。土地利用方式主要是通过种植业、畜牧业、林业、聚落、道路、采矿等不同行业的活动而实现的。这些行业的活动决定着土地利用的类型和强度。如果这些活动与自然环境相适应,人口与环境就能和谐相处,良性循环。如果这些活动与自然环境不相适应,环境就会退化,人口与环境的关系就会恶化,人口系统也因此会受到损害。

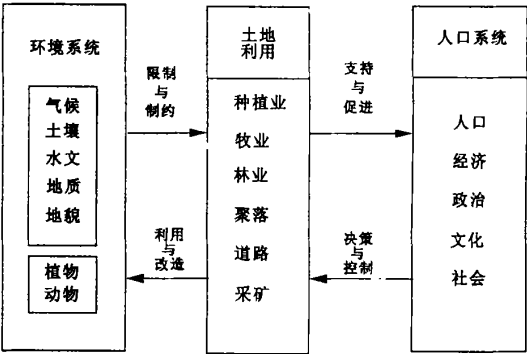


图 2 山区人口与环境互动过程(据文献[34]修改)  
Fig. 2 Interaction process between population and environment in mountains( based on [34])

## 4 结 语

与平原/低地相比,山区的人口与环境具有明显的异质性,多样性和复杂性特点。他们的关系较多处于不稳定状态。要实现山区人口与环境的良性互动和山区的可持续发展,必须从政策、制度和技术等各个层面上对现有山区人地系统中不协调的方面进行改革和创新。然而,需要指出的是山区人地系统并不是一个孤立的系统。山区人地系统和平原/低地人地系统从来就是相互联系,彼此不断地在发生作用。在远古时期,人类对自然的影响较小,山区和平原/低地的相互作用主要表现在山区环境系统和低地环境系统的相互影响。随着人口的增加和技术的进步,山区人地系统和低地人地系统的相互作用加强,特别是低地人口系统对山区人地系统的影响加深,并由此造成山区人口与环境的相互恶化。在世界上许多山区,人口系统与环境系统本处于一种相互协调,互促共进的良性循环状态。但由于低地人口及其思想、观念、技术的介入,改变了山区人口的观念和生活方式,加强了对山区资源的开采和对环境的破坏,并从此打破了山区原有的人地系统协调的状态,山区人口与环境不再是“人山共生”<sup>[36]</sup>,因此,山区环境的退化和人口的边缘化/贫困化在很大程度上是由平原/低地人口的直接或间接作用引起的。山区人口与环境关系的改善不仅需要具有能动作用的山区人口自身的努力,而且需要平原/低地人口的支持和帮助。

## 参考文献:

- [1] Vitousek P M, H A Mooney, J Lubchenco, et al. Human domination of earth's ecosystem [J]. Science, 1997, 277: 494-499.
- [2] Tivy J and O'hare G. Human Impact on the Ecosystem[M]. Edinburg: Oliver & Boyd, 1981.
- [3] 徐樵利, 谭传凤等. 山地地理系统综论[M]. 武汉: 华中师范大学出版社, 1994.
- [4] Ives J D. Applied high geoeology: can the scientist assist in the preservation of the mountains? [A]. Webber, P J. High Altitude Geoeology[C]. Colorado: Westview Press, 1979, 9-46.
- [5] Miller Jr G T. Living in the Earth: An Introduction to Environmental Science (Sixth Edition) [M]. California: Wadsworth Publishing Company, 1989.
- [6] Miller Jr G T. Sustaining the Earth: An Integrated Approach (Third Edition) [M]. California: Wadsworth Publishing Company, 1998.
- [7] FAO. International Year of Mountains: Concept Paper [R], Rome, 2000.
- [8] 中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所. 山地学概论与中国山地研究[M]. 成都: 四川科技出版社, 2000.
- [9] UNCED (United Nations Conference on Environment and Development). Agenda 21, Chapter 13 [R], 1992.
- [10] 钟祥浩. 山地研究的一个新方向——山地环境学[J]. 山地研究, 1998, 16(2): 81-84.
- [11] 陈国阶. 论山区环境保护与产业发展方向[J]. 科技导报, 1999, (2): 49-52.
- [12] Ahmad A. Environmental impact assessment in the Himalayas: an ecosystem approach[J]. Ambio, 1993, 22(1): 4-9.
- [13] 李明华. 建立山地社会学的理论思考[J]. 浙江社会科学, 1994, (6): 114-117.
- [14] Whiteman P T S. The mountain environment: an agronomist's perspective with a case study from Jumla, Nepal[J]. Mountain Research and Development, 1985, 5(2): 151-162.
- [15] Allan N J R. Accessibility and altitudinal zonation model of mountains[A]. Tej Vir Singh. Geography of the Mountains[C]. New Delhi: Heritage Publishers, 1990, 4-14.
- [16] Grotzback E F. High mountains as human habitat[A]. Allan N J R, Knapp G W and Stadel C. Human Impact on Mountain [C]. New Jersey: Rowman & Littlefield, 1988, 24-35.
- [17] O' Neill R V and Kann J R. Homo economus as a keystone species[J]. BioScience, 2000, 50(4): 333-337.
- [18] Golley F B. Human population from ecological perspective[A]. Teitelbaum M S and Winter J M Population and Resources in Western Intellectual Traditions[C]. A Supplement to Vol. 14 of Population and Development Review, New York: the Population Council, 1988, 199-212.
- [19] Little M A. Human populations in the Andes: the human science basis for research planning [J]. Mountain Research and Development, 1981, 1(2): 145-170.
- [20] Chen Y, Ai N, He J. Minority population and sustainable development in mountain regions—a case study of the Tibetan inhabited region in Sichuan, China[J]. The Journal of Chinese Geography, 1998, 8(4): 333-341.
- [21] 黄鼎成等. 人与自然关系导论[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1997.
- [22] 徐天芬. 适应论[Z]. 中国大百科全书, 地理学[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 1990. 383-384.
- [23] Bennett J W. Human Ecology as Human Behavior[M]. New Brunswick (USA): Transaction Publishers, 1993.
- [24] Norton W. Human Geography[M]. Oxford: Oxford University Press, 1992.
- [25] Skeldon R. Population pressure, mobility, and socioeconomic change in mountainous environments: regions of refuge in comparative perspective[J]. Mountain Research and Development, 1985, 5(3): 233-250.
- [26] Ayyad M A. Conservation of marginal lands[A]. G B Marini Bettolo. A Modern Approach to the Protection of the Environ-

ment[C]. Orford: Pergamon Press, 1989, 215– 238. .

[ 27] Thomas R B. Effect of change on high mountain human adaptive pattern [A]. Webber, P J. High Altitude Geocology [C]. Colorado: Westview Press, 1979, 139– 188.

[ 28] Eckholm E P. The deterioration of mountain environments [J]. Science, 1975, 189: 764– 770.

[ 29] Moehch M. and Bandyopadhyay, J. People– forest interaction: a neglected parameter in Himalayan forest management[ J]. Mountain Research and Developpment, 1986, 6( 1): 3– 16.

[ 30] Kuznar L A. Mutualism between chenopodium, herd animals, and herders in the south central Andes[ J]. Mountain Research and Development, 1993, 13( 3): 257– 265.

[ 31] Batzer K W. The human role in environmental history [J]. Science, 2000, 387: 2427– 2428.

[ 32] Price L W. Mountains & Man[ M]. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1981.

[ 33] Oba G. New perspective on sustainable grazing management in arid zones of sub Saharan Africa [ J]. BioScience, 2000, 50( 1): 35– 51.

[ 34] Messerli B. African mountains and highlands: introduction and resolutions[ J]. Mountain Research and Development, 1988, 8( 2/3): 93– 100.

[ 35] 余大富. 我国山区人地系统结构及其变化趋势[ J]. 山地研究, 1996, 14( 2): 122– 128.

[ 36] Hewwit K. The study of mountain lands and people: a critical overview [ A]. Allan N J R, Knapp G W and Stadel C. Human Impact on Mountain[C]. New Jersey: Rowman & Little field, 1988. 6– 23.

## A Preliminary Study on the Interactive Relationship Between Population and Environment in Mountains

CHEN Yong<sup>1, 2</sup>, CHEN Guo jie<sup>1</sup>, WANG Yi-qiang<sup>2</sup>

( 1. Chengdu Institute of Mountain Hazards and Environment, the Chinese Academy of Sciences, Chengdu, Sichuan 610041;  
2. Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610064)

**Abstract:** All ecosystems on earth have been under the influence of human beings. It is also true for mountain ecosystem. Comparing with ecosystem on plains/ low lands, mountain ecosystem is characteristic of complexity and uncertainty, fragility and sensitivity. Mountains are three dimensional systems, of which the complexity is displayed in their verticality, non verticality and compilation of both. Due to the complexity of mountains, it has been very hard to give mountain a well understood definition. The uncertainty of mountains lies in their instability of internal structure and high potential energy. The fragility and sensitivity of mountain eco environment is displayed in that mountain ecosystems usually have a low capability to resist external disturbance and it is easy for them to exceed ecological threshold or even to go to collapse under external influences. The fragility of mountain eco environment is determined by its biophysical features: high elevation, cold climate, thin air, thin layer of soil, low concentration of organic matters in soil and slow biochemical process. It is usually hard for soil and vegetation in mountains to rehabilitate and restore once they are destroyed. In most cases degradation of mountain environment is an irreversible process. Due to physical constraints, mountain settlements or communities have showed their characteristics of scattering, closeness and stability. Considering the interaction between population and environment in mountains, environment, on one hand, may be a constraint for human activities. Although human being is a keystone species in earth ecosystem, human activities are always constrained by environment. It is more like this in mountains where physical environment is harsh. Humans, on the other hand, are able to adapt to their environment by transhumance, physiological adaptive reaction, storage of foods and cultivation of wild plants. The man- earth relationship in mountains may take two forms: mutual deterioration or mutual amelioration in different types of land use such as farming, animal husbandry, forestry, settlement construction and mining.

**Key words:** mountain; population; environment; man- earth relationship