云南横断山区人口和农业统计量中的生态信息*

赵其昆

(中国科学院昆明动物研究所, 昆明 650223)

摘要 云南横断山区以其生物多样性丰富著称, 又是一个有国际兴趣的生态敏感区。然而, 它也不乏生态忧患。乡村景观的实地考察说明, 这些地区刀耕火种、轮歇耕作仍然盛行, 不少居民已经面对着农牧业用地向林区过度扩张所致的水土流失、水源枯竭等严重环境问题。为了解问题之根源, 我选择了该山区腹地的 8 个贫困县, 1990 年开展了人口和农业统计量的相关矩阵分析。结果表明: 乡村人口与总人口, 耕地面积与总人口、乡村人口, 粮食产量和农业总产值呈显著正相关。但在实地考察中发现: 人口的持续增量导致地面植被的覆盖率急速下降已成为一种生态警报。因此该山区的社会/经济发展和生物多样性保护都有赖于对生育控制的成功和耕作方式的改良。

关键词 人口, 耕地, 环境, 持续发展, 相关矩阵

Ecological information on statistics of human population and agriculture in Hengduan Mountains from Yunnan/Zhao Qikun//CHINESE BIODIVERSITY. —1996 4(4) 217 ~ 221

The Hengduan Mountains from Yunnan are well-known for their richness in biodiversity, but there is ample concern for these ecologically sensitive areas. From my two field surveys to the hinterlands in 1987 and 1995, respectively, I was shocked by the facts that swidden agriculture still prevailed widely, and some of the villages faced serious soil erosion and water shortages arising from traditional practices. To clarify the problems, a correlation matrix analysis was conducted using published data on total population (PO), villager population (VP), cultivated land area (CLA), grain yield (GY), agriculture output value (AOV) in eight poverty-stricken counties in the area in 1990, and their increments between 1985 and 1990. It can be shown that there were significant positive correlations between: a) the VP (90% of PO) and the PO; b) the CLA and the PO, GY, and AOV, respectively; and c) the increment of the CLA and that of the PO and AOV, respectively. Both personal observations and computer outputs give us an ecological warning—the natural cover, which remained too little to maintain a healthy ecosystem, would continue to reduce with the growth of population. Better vegetation cover (vs that seen in ordinary circumstances), however, did exist on the slopes behind better farmlands. Accordingly, I believe the social/economic development and the maintenance of biodiversity depend on the success of birth control and the improvement of production model. For the latter, it may be a good choice for development planners to arrange for food production within smaller areas with much improved water and fertility conditions (i. g. through the study and use of agroforestry), and thus to vacate lands for planting economic trees, or allowing vegetation to recover naturally.

Author's address Kunming Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223

Key words correlation matrix, cultivated land, environment, population, sustainable development

1987 年 4 月, 我在一次云南仰鼻猴 (*Rhinopithecus* sp.) 短期野外考查活动中目睹了当地人

群非持续利用生物资源的诸多实例及其恶果^[1,2]:毁林种地、烧山放牧,最终导致水土流失和水源枯竭,而后行为者不得不迁入新的林区。如此重复循环,结果是不毛之地不断扩大。七十年代由政府资助在悬崖峭壁上修筑一条条长达数十公里的水渠,虽然在一定程度上解除一些村庄的燃眉之急、扼制了他们的移动,但这不是解决该地区普遍存在的贫困和环境问题的“治本”之策。

带着对贫困山区环境问题的思考,我骑自行车在怒江大峡谷做了专题考察。两次考察的见闻均提示,滇西北横断山区的人口和农业统计量^[3]中必有重要的生态信息。本文试图提取这些信息,以弥补有关统计资料在后期加工上的不足,并在此基础上,探讨可能的地区发展策略,供计划官员参考。

1 研究地区

滇西北横断山区在我国生物多样性方面的特殊地位已有大量论述^[4,5]*。其陡峭而不稳定坡面上的植被状况具有下述几方面无可争辩重大意义:a)当地的水土保持;b)金沙江~长江、澜沧江~眉公河、怒江~萨尔温江等大水系的流量和泥沙含量调节;c)大量有医药和遗传保护价值的动植物的生存;d)该地区科学价值的维持。按照 McNeely 等^[6]的判据,这是一个值得高度重视的生态敏感区(ecologically sensitive area)。

众所周知,这里或为干热河谷或为高寒山区,多数植被一旦被清除(砍伐或火烧),自然恢复的周期很长,在人为干扰难以排出的情况下甚至无法恢复。然而,因为缺少农业前景,如果措施得力,保护的可行性也相对为高。

该地区生活着傈僳、彝、白、藏、纳西、怒、普米、独龙、摩梭和汉等多种民族。由于地域上的相对封闭和社会发展的相对滞后,山区居民仍然主要依赖于对农牧产品的“消耗使用价值”(consumptive use value)。刀耕火种、轮歇耕作普遍存在。另一方面,据 1981~1985 的统计,由于政策上的“区别对待”,怒江州人口增长率高居云南 17 个地、州、市榜首为 2.44%,而同期全省平均值仅为 1.75%^[7]。

2 方法

本工作以野外考察和现有数据的深加工相结合、后者是前者的延伸的方式进行。

2.1 野外考察 包括 1987 年 4 月在德钦的为期 40 天的(云南仰鼻猴)考察,和 1995 春节期间在怒江大峡谷贡山至保山道街 387 km 路段为期 10 天的、以证实上次见闻的普遍意义为目标的考察。两次考察结果暗示,有关地区的人口和农业统计量中必有与生态现状相关的信息。

2.2 统计资料的加工处理 在郭来喜等人的专著^[3]中,选择位于横断山腹地的“滇西北高原高山峡谷汉藏语系藏缅语族贫困区”8 个县(德钦、贡山、福贡、维西、宁蒗、中甸、兰坪和泸水),对 1990 年的总人口、乡村人口、耕地面积、粮食产量和农业总产值及其 1985~1990 年间的增量进行统计,共 10 个变量^[3],做相关矩阵(correlation matrix)分析后,以找出其间的统计学联系。

2.3 统计结果的解释和延伸 参照野外见闻,找出计算结果的生态学内涵,进而提出可能的行动建议。

* 杨大同,王应祥等,私人通信。

3 结果

滇西北横断山区 8 县与环境有关的人口和农业统计数量(表 1)的相关矩阵分析(表 2)表明:

- (1)农村人口(占总人口的 90%)与总人口,耕地面积与人口、粮食产量和农业总产值均呈显著正相关;
- (2)粮食产量和农业总产值呈显著正相关;
- (3)1985~1990 年间耕地面积的增量与人口和农业总产值的增量也呈显著正相关,但粮食增量与耕地增量和农业总产值增量的关系不确定。

表 1 滇西北横断山区 8 县与环境有关的人口和农业生产统计量
Table 1 Data on human population and agriculture in relation to environment in eight poverty-stricken counties in Hengduan Mountains from Yunnan

县 County	人口(万) Population (10000)		乡村人口(万) Villager population (10000)		耕地(万亩) Cultivated land area(700 hm ²)		粮食产量(吨) Grain yield (1000 kg)		农业产值(万元) Agriculture output value(10000 yuan)	
	1990	1985~1990	1990	1985~1990	1990	1985~1990	1990	1985~1990	1990	1985~1990
德钦 Deqin	5.7	0.7	5.1	0.1	8.1	0.1	19075	2320	1308	-174
贡山 Gongshan	3.3	0.3	2.8	-0.2	6.4	0.4	7296	1791	613	95
福贡 Fugong	8.5	3.5	7.7	2.7	9.6	4.6	17669	7294	1481	653
维西 Weixi	13.6	1.6	12.6	0.6	26.4	0.4	39119	5524	3589	842
宁蒗 Ninglang	20.1	2.1	18.7	1.7	44.7	3.7	51275	5025	5592	1112
中甸 Zhongdian	12.3	1.3	10.1	0.1	22.7	-0.3	48673	5858	4096	393
兰坪 Lanping	17.2	1.2	16.1	1.1	37.0	0	49355	8855	3876	40
泸水 Lushui	14.0	3.0	12.3	3.3	19.9	3.9	41230	15594	4077	1123

* 摘录自郭来喜、何大明(1992)
* * Calculated with the constant price in 1980

表 2 滇西北横断山区 8 县与环境有关的人口和农业统计量的相关矩阵分析(忽略 $r=1$ 和 <0.627)^{*}
Table 1 Correlation matrix of human population and agriculture variables in eight counties in Hengduan Mountains from Yunnan

	人口(PO)		乡村人口(VP)		耕地面积(CLA)		粮产量(GY)		农产值(AOV)	
	PO90	POd	VP90	VPd	CLA90	CLAd	GY90	GYd	AOV90	AOVd
PO90										
POd										
VP90	0.996									
VPd		0.930								
CLA90	0.959		0.965							
CLAd		0.884		0.892						
GY90	0.930		0.900		0.885					
GYd		0.676		0.811						
AOV90	0.954		0.928		0.905		0.962			
AOVd		0.731		0.691		0.719			0.629	

^{*} d = 1985~1990 年的增量,显著性检验(1-尾,0.05) = +/-0.627
PO,Population;VP,Villager population;CLA,Cultivated land area;GY,Grain yield;AOV,Agriculture output value

另一方面,德钦和怒江大峡谷野外考察所见大致如下(请见封 2、3 图片):

(1)多数山区居民仍然靠刀耕火种/轮歇耕作的传统农业为生;

(2)过度开垦,特别是陡坡($\geq 30^\circ$)的过度开垦已导致严重的水土流失,居民生存条件恶化,塌方和泥石流成为公路(运输)最大的威胁;

(3)多数居民的房舍、穿着指示了他们的赤贫状态;

(4)在拥有一些平坝的保山地段,较好的植被开始出现在有较好农业的怒江西岸坝区后山,但是,在隔江相对的东侧坡面上,农业-环境情况仍与上游无异。

4 讨论

统计分析结果和直接观察所见的结合,给出了有一定学术和运用价值的结果。很明显,在刀耕火种/轮歇耕作生产方式仍然盛行的条件下,人口的增长必然伴随着耕地的扩大或森林、草地等野生动、植物生境的丧失(统计结果3)。如此,人口、粮食和土地间简单关系(统计结果1)的存在也就在情理之中了。总之,这里仍然有一个解决吃饭的主要社会问题(统计结果2)。这与“贫困区”的定义相符。

虽然上述统计结果基本上反映了研究地区的实际情况,但粮食增量与耕地增量和农业总产值增量关系不确定。这或许反映了单位面积产量的下降,再次说明了当地农业生产条件的恶化,或许反映了粮食产量上报数偏低——因与扶贫救济的等级审定有关,此类情况在我国前一时期的统计报表中并不少见。对此,我不敢妄说,只是希望将来不再有对统计数字的疑虑。

森林的减少必然反过来使耕作和生存条件恶化(见封2、3图片1和2)。就当前情况看,当地的人口负荷已超过了土地的容纳量——如果生产方式不加以改变和/或人口控制不力的话,更大的灾难将不可避免。阻止或逆转这样的恶性循环的努力(即“扶贫”)至少要包括人口控制和“科学种田”两个方面。在这里,只就后者稍加讨论。

就“科学种田”而言,H. Wadley(1995年在昆明动物所的一次学术报告)在西双版纳开展的“混农林”(agrirestry)研究,理论和实践上都极有吸引力。它的要点是在坡地退化系统上沿等高线密植选择培育的原地产豆科木本植物,一方面用于拦截流失过程中的水土,使之形成条形台地;另一方面,让豆科植物特有的固氮功能增进冲积台地的土壤肥力。如此,使农耕具备必要的水、土、肥条件,以增加粮食和某些经济作物产量,从而腾出地方来种植经济林木,或让固有植被自然恢复。如此,发展将具有持续性。

另一方面,在部分地区的发展计划中官员和民众已经认识到了因地制宜、发展林业的重要性并已在行动。怒江州在福贡县成功发展油桐种植的基础上,于1993年拟定了雄心勃勃的“67万亩绿色工程”计划,即发展经济油桐、板栗、木漆、核桃、水果、茶和用材林的行动规划,就是一个好的例子^[8]。但愿该工程能在财政、科技和民意三方面得到支持,走出生态发展的新路。这里所说的财政支持,至少要在国家和省的扶贫拨款分配和科学基金投向上有所体现。科技支持(对此“规划”似强调不足)应包括良种的选育、林木的管理和林、农用地的合理部署,以及象“混农林”这样的专项技术的研究和推广。民心则要由看得见的实惠来引导。

我有幸在保山地段看到,较好的植被确实出现在有较好农业的坝区后山上,或者说较好的环境(森林/水源)支持着较好的农业。这是一个环境与发展之间良性互动的例子,令人鼓舞。

本文粗浅地涉及了人类环境问题的社会方面,这是一个值得系统、深入研究的关系国计民生的课题。另一方面,我在这里使用了行为生物学常用的方法。看来,这个“移植”过来的方法还算敏感、实用。有了这个基础,更深入的研究可以考虑系统采集社会和环境状态两组变量,前者至少要包括人口、不同类型耕地的面积、农业在总收入中的比例、人均年收入、成人平

均教育年限、文化习俗和民族属性等方面 ;后者则应包括村庄地理位置、房舍密度、荒野受人类干扰程度或不同森林类型离村子的距离、水源形式和村民熟悉的野生动物种类等内容。两组变量的数学处理应能改善我们对环境与发展问题的认识、为最终确定有地区特色的发展战略提供保护生物学上的详实依据。

参 考 文 献

- 1 赵其昆. 灵长类动物保护. 自然杂志, 1988, 11: 920 ~ 924, 913
- 2 Zhao Q K. Status of the Yunnan snob-nosed monkey. *Primate Conservation*, 1988, 9: 131 ~ 134
- 3 郭来喜, 何大明(编). 贫困——人类面临的难题. 北京: 中国科学技术出版社, 1992, 附表 1 ~ 52
- 4 中国科学院青藏高原综合科学考查队. 横断山区昆虫. 北京: 科学出版社, 1992
- 5 张文霞. 横断山地区果蝇科的区系分类及伊米果蝇种组各种亚组间的系统发育关系研究. 博士论文, 1995
- 6 McNeely J A, K R Miller, W V Reid et al. Conserving the world's biological diversity. Gland, Switzerland: IUCN, WRI, CI, WWF-US, the World Bank, 1990, 83 ~ 106
- 7 李宏国, 黄茹. 怒江州人口问题及人口发展战略研究. 余定清, 李益甫, 沈康达等(编辑), 怒江傈僳族自治州经济发展战略规划(1991 ~ 2000 年). 怒江州政府印发文集, 1990, 165 ~ 176
- 8 怒江州人民政府绿色工程规划课题组. 怒江傈僳族自治州关于(1993 ~ 2000 年)植树造林 67 万亩绿色工程规划(代可行性研究报告). 和耀南, 赵瑞金(编辑), 怒江林业, 1993, 2: 23 ~ 34

“横断-喜马拉雅地区: 中国、印度、尼泊尔、巴基斯坦和不丹 农业生物多样性的现状与对策”国际研讨会简介

由国际山地生态中心(ICIMOD)山地农业系统部唐亚博士主持, 中国科学院成都生物所承办的“横断-喜马拉雅地区: 中国、印度、巴基斯坦和不丹的农业生物多样性的现状与对策”国际研讨会于 1996 年 6 月 11 ~ 12 日在成都举行。来自中国、印度和尼泊尔等国家的 20 多名代表参加了会议。

山地农业系统部主任 Tei Partap 博士出席会议并作了重要讲话, 他强调保护农业生物多样性所具有的全球意义, 虽然发展中国家的山区是贫穷、落后的地区, 但却是农业生物多样性最丰富的地区, 呼吁大家积极关注山区农业生物多样性的保护与持续利用。他提出: 农业生物多样性只有利用多样化的策略才能得以保护; 农业生物多样性保护的内容取决于专业顾问, 而保护的程度却要依靠参与民众的多少; 农业生物多样性只有通过利用才能保存, 保存农业社会才能保护农业生物多样性, 保护农业生物多样性也才能保存农业社会; 人类对生物多样性的需求永无休止, 因而保护的 effort 也应永不停止。

会上共宣读了 13 篇论文。其内容包括 (1) 山区农业生物多样性的透视与保护策略 (2) 栽培作物及其野生近缘种的遗传多样性、遗传侵蚀的现状与对策 (3) 通过民众参与选种的方式进行作物品种农田保存的可能性 (4) 少数民族地区农业社会与农业生态系统多样性的持续利用与发展 (5) 传统畜牧业的发展进程及其对农业生物多样性持续利用的冲击 (6) 绿洲农业与农业生物多样性的持续发展 (7) 泡桐-作物间作系统及其在农业生态系统中的作用 (8) 云南丰富的家猪与蜜蜂遗传资源及其在农业生物多样性中的作用。

代表们一致认为: 中国是个农业大国, 也是世界上具有丰富农业生物多样性的国家之一, 人口众多, 农村人口占总人口数的 85%。目前, 经济的迅猛发展和庞大的人口压力已对农业生物多样性造成严重威胁, 这次会议无疑对推动我国农业生物多样性保护将具有重要意义。为了农业的前途, 为了下个世纪中国的粮食问题, 政府与广大民众都应行动起来, 共同保护与持续利用中国的农业生物多样性。