

青海东部河湟农业区人口与 生态环境的相互关系

徐 进 夏武平

(中国科学院西北高原生物研究所)

摘 要

我们利用青海东部河湟农业区2县不同生态环境中的6个公社1970—1980年的人口统计数字,对人口与生态环境的关系进行了初步研究。

河湟农业区的3种生态环境:气候温暖,灌溉便利的川水区;植被稀疏,水土流失严重,干旱的浅山区;雨量丰富、热量不足的脑山区。

在人口构成相差不大的基础上,试用方差分析和t检验法分别对6个公社的人口出生率、死亡率进行检验。结果表明:生态环境以及生活质量的优劣对人口出生情况影响很小,在相同社会环境下,不同生态区之间的人口出生状况无显著差异。人口死亡状况在3种生态区之间可能存在显著差异,这主要是受医疗条件、交通、文化和传统风俗等社会因素的影响。人口迁移则是生态环境较好的地方,迁入人口一般较多。

三个生态区的人口密度,川水区最高,浅山区最低,脑山区居中,这主要是由环境条件和生活资料的供应能力所决定的。

环境的负荷能力是有限的,人口压力常使生态环境遭到破坏,控制人口已成为生态平衡的重要环节。

生态环境对人口有一定的影响,这在生产力水平较低的时代是较明显的。有人曾研究指出原始民族的人口密度与气候因子(降雨量)有一定关系(Birdsell, 1953)。Matessi等(1979)研究18世纪意大利某处的平原、丘陵、山区间的人口密度、出生、死亡情况,指出它们有一定的差别。但随着生产力提高,社会因素(如生产水平、科学文化水平、伦理道德观念等等)越来越显示出它对人口状况的决定性影响。现在在经济文化较发达的国家人口增长很慢,而在生产水平较低的发展中国家人口增长却很快(Omran, 1979),说明并非生活条件越好,人口增长越快。同时人类活动对生态环境的影响也越来越大,而人口的增减是其中一个十分重要的因素。因此在生态学领域内,人口与生态环境的相互作用问题,也是值得研究的。现在我们利用青海东部河湟农业区内几种不同的生态环境及人口状况来探讨这一问题。

一、地理概况

青海省东部河湟农业区,简称河湟区,位于北纬 $35^{\circ}50'$ — $37^{\circ}10'$,东经 101° — 103° 之间。全区包括循化、化隆、尖扎、贵德、民和、乐都、平安、互助、湟中、湟源、大通和西宁共12个县市,总面积25,774平方公里。河湟地区基本上属我国黄土高原西缘部分,为黄土高原

向青藏高原过渡地带,总趋势是西高东低,海拔在1,700—4,400米之间,黄河及其支流湟水河流经全区。该区在青海省境内地势较低,稍受东南季风影响,故气候较温和,是青海省的主要农业区和人口聚居区。全省66%的耕地,77%的粮食生产和70%的人口都集中在这里。

二、生态环境与调查方法

在历史上河湟地区曾是一个畜牧业生产为主的经济区域,后来由于大量人口迁入,才开垦成农业生产区。现在河湟农业区内已形成了4个不同的生态区域,其中的石山林草区因无人居住,这里从略。其他3区分述于下,其命名采用周立三(1958)的方法。

1. 川水区即河谷平川区

该区分布在海拔1,700—2,650米的黄河,湟水及其支流沿岸平坦的阶地、台地上,总面积约2,305平方公里。土壤主要为栗钙土和轻重不同的红粘土,质地轻松,吸水力强,肥力较高。该区气候温和,年平均气温在3—8.7℃之间,年降水量250—450毫米,年蒸发量1,500—2,200毫米;作物生长季天数155—230天。农作物多为一年一熟,部分地方可一年二熟,农作物基本为小麦。该区土地平整,水利灌溉发达,加上光照、热量充足,农作物生长良好。

2. 浅山区即低山沟壑区

该区位于黄河和湟水流域内的黄土丘陵地带,海拔从2,200—2,800米,总面积约8,265平方公里。土壤多为淡栗钙土,土层较厚,但保水力不强,肥力不高。该区年平均气温2.5—5℃之间,年降水量300—520毫米,年蒸发量1,500—2,000毫米;作物生长季天数140—210天。农作物均为一年一熟,主要种植小麦,其次是青稞、土豆等。区内丘陵重叠,沟深坡大,天然植被破坏所剩无几,水土流失严重,无灌溉条件,干旱较重,农业生产完全“靠天吃饭”,农作物生产量很低。

3. 脑山区即阴湿高山区

该区分布在海拔2,800—3,200米的低山顶和高山山腰上端,总面积约5,608平方公里。土壤多为黑钙土和暗栗钙土,有机质含量较高,新垦地可达7—8% (青海农业地理编写办公室,1979),土壤结构较好。该区年平均气温1—2.1℃,年降水量490—590毫米,年蒸发量1,300毫米左右;作物生长季天数100—175天。农作物以青稞为主,其次是油菜和小麦,基本可保证一年一熟。该区的天然植被茂密,水土条件较浅山区好,但气温较低,农作物生产量也不高。

上述3个农业生态区在地理上是沿西高东低的地势平行分布的,同时又自下而上有规则地分布着川水区、浅山区和脑山区,在同一垂直段上各区间的生态条件是较稳定的。根据这一特点,我们主要取了同在东经102°5′—102°45′这一段上的乐都县和化隆回族自治县的材料来分析各生态区的人口情况。

在1982年5月至7月间选择了分处于化隆县川水、浅山和脑山区的甘都、阿什努和二坝公社;乐都县川水、浅山和脑山区的雨润、马厂公社和马营公社的古城、北坪、姜东、昆仑、上浪卡、马连沟等6个大队作为调查点(文中将马营公社6个生产大队统称为马营点)。实地观察了各地点的生态条件,和当地的干部、社员进行交谈,了解居民的生活和生产情

况。

在各公社、县统计和户籍部门查阅和搜集了人口变动记录和生产统计资料。为尽量避免大规模的自然灾害, 社会动乱以及象计划生育等人为因素对人口变化和人口统计上的影响, 我们主要取了基本处于正常自然状态下的1970—1980年的人口变动材料。利用第三次人口普查登记的机会, 进行年龄结构等项统计。

用方格法将1:350000的青海东部农业区农业生产示意图(内有农业生态分区)中乐都和化隆两地放大至1:100000, 经修正后与1:100000的县行政区划图重合, 仍用方格法求出行政区划内各生态区的面积, 再根据行政区划内的人口数以及人口在各生态区域中的分布情况, 粗略计算各生态区的人口密度。

三、不同生态环境中的人口状况

解放后整个河湟地区的人口有较快的增长。1954年全区农业人口为1,106,016人, 到1980年增至2,020,547人, 平均年增长率为23.4%¹。其中乐都和化隆两县的农业人口分别从1949年的113,224人和77,623人, 增至1980年的232,185人和156,800人, 平均年增长率分别为23.4%和22.9%。

分处在乐都和化隆县不同生态环境中的人口也都有增长。在1980年底, 川水区雨润和甘都公社人口各为11,716人和12,624人分别是1969年的1.34倍和1.59倍; 平均年增长率分别为27.00%和42.86%。浅山区马厂和阿什努公社人口各为7,449人和4,706人分别是1969年的1.23倍和1.26倍, 平均年增长率为19.01%和21.11%。脑山区二塘公社和马营点的人口各为9,372人和4,617人分别是1969年的1.35倍和1.26倍, 平均年增长率分别为27.82%和21.14%。在3个生态区中川水区甘都公社的人口增长速度较快, 而雨润公社和脑山区二塘公社相近; 脑山区马营点又和浅山区的阿什努、马厂公社相近或接近。但在同县的不同生态区之间则是川水区的人口增长速度较浅山和脑山区快, 浅山区稍低或接近于脑山区。

人口的增长, 一般是以自然增长为主, 迁移变化为辅。从表1中看各调查点的情况基本如此, 同时还看到各区之间人口迁移变化上的差异比各区间自然增长上的差异大。甘都公社的人口迁入远远超过迁出, 每年的净迁移率基本为正数, 加之较高的自然增长, 故人口平均年增长率甚高。雨润公社地处工交发达地区, 由于近些年招工、参军、上学等人数较多, 使近年的人口迁出多于迁入, 降低了它的增长速度。浅山区马厂和阿什努公社的人口净迁移率基本为负数, 人口迁出远超过迁入, 使平均年增长率下降。脑山区的人口净迁移率多呈负数, 但较浅山区的迁出量小。二塘公社地处公路沿线, 距县城不过20里, 交通和物资交流较方便, 有地理上的优势, 因此人口迁入不少于迁出, 该公社累年平均的净迁移率趋于平衡, 增长速度保持一定水平。从人口迁移中看到, 环境较好的区域迁入人口一般较多, 增长速度有所提高。

再从各地点的性比例看(表2)川水区的女性比例较高, 浅山区和脑山区男性居多或部

1) 平均年增长率根据公式 $p_n = p_0(1+r)^n$ 计算, p_n 为终年人口数, p_0 为基年人口数, n 为年数, r 为平均年增长率。

表 1 不同生态区中的人口自然变化和迁移变化
Table 1 Natural change and migratory change of human population
in different ecological areas

年份 year	川 水 区 river-watering area				浅 山 区 lower mountain area				脑 山 区 Higher mountain area			
	甘 都 公 社 Gandu Commune		雨 润 公 社 Yurun Commune		阿 什 努 公 社 Ashinu Commune		马 厂 公 社 Machang Commune		二 塘 公 社 Ertang Commune		马 营 公 社 六 个 大 队 Maying Commune	
	自增率 natural increase rate	净迁移率 net mi- gration rate	自增率 natural increase rate	净迁移率 net mig- ration rate	自增率 natural increase rate	净迁移率 net mig- ration rate	自增率 natural increase rate	净迁移率 net mig- ration rate	自增率 natural increase rate	净迁移率 net mig- ration rate	自增率 natural increase rate	净迁移率 net mig- ration rate
	(‰)	(‰)	(‰)	(‰)	(‰)	(‰)	(‰)	(‰)	(‰)	(‰)	(‰)	(‰)
1970	33.0	-0.9	42.5	12.7	31.7	-7.4	36.4	-4.9	41.7	0	41.2	-5.1
1971	37.1	1.7	41.7	1.0	35.5	-22.3	36.1	-8.7	37.7	1.2	31.9	-2.9
1972	38.0	1.3	40.0	-7.8	40.5	0.8	29.4	-19.5	30.8	-1.6	28.1	-12.4
1973	28.4	10.0	40.7	3.3	28.0	-18.6	36.3	-7.7	38.1	-0.4	36.3	-3.0
1974	39.9	13.3	27.4	13.8	30.1	-4.9	31.3	-1.3	27.6	-2.2	27.7	-3.6
1975	21.0	10.6	23.9	-20.7	38.8	-2.1	20.8	-8.1	30.1	8.6	24.0	-1.7
1976	48.1	24.8	21.5	-2.2	25.9	-20.3	17.1	-1.6	35.3	0.5	17.1	-0.9
1977	25.0	-2.3	21.6	11.5	32.2	-5.3	21.3	-5.7	30.5	-2.5	16.4	-4.6
1978	44.1	24.0	23.1	-14.2	37.4	-11.6	25.8	-10.1	26.3	3.4	18.4	-2.0
1979	26.6	2.8	20.1	-23.4	24.4	-10.5	11.0	-0.4	19.7	-7.3	17.5	-8.2
1980	21.1	-1.1	16.9	-0.6	21.1	2.2	13.2	-3.6	21.2	-1.8	15.3	-1.3
平均 mean	32.9	7.7	29.0	-2.4	31.4	-9.1	25.4	-6.5	30.8	-0.2	24.9	-4.2

表 2 不同生态区中的性比例 (男/女 $\times 100$)
Table 2 Sex ratios in different ecological areas (males/females $\times 100$)

性 比 年 份 sex ratio year	生 态 区 area	川 水 区 River-watering area		浅 山 区 Lower mountain area		脑 山 区 Higher mountain area	
		甘 都 公 社 Gandu	雨 润 公 社 Yurun	阿 什 努 公 社 Ashinu	马 厂 公 社 Machang	二 塘 公 社 Ertang	马 营 六 个 大 队 Maying
1970		95	102	100	109	101	101
1972		93	99	99	104	100	109
1974		94	98	95	104	100	103
1976		93	95	100	109	99	100
1978		95	96	101	108	100	103
1980		88	94	104	105	99	104
平均 mean		93	97	100	107	100	103

分趋于平衡。而从分年龄组的性比例看(根据1982年人口普查资料),乐都县雨润、马厂公社和马营点 0—14 岁的性比分别为 107.0, 102.4 和 104.5; 15—49 岁的性比分别为 82.8, 111.0 和 111.7。化隆县甘都、阿什努和二塘公社 0—14 岁的性比分别为 104.4, 100.3 和 109.5; 15—49 岁的性比分别为 94.4, 111.2 和 106.3。

我们看到 0—14 岁年龄组的性比例,川水区和其他两区都是男性居多,但到 15—49 岁年龄组内,川水区女性较多,而浅山和脑山区多数地方男性比例又有增加。山区的女青年多想到条件较好的川水区成家,故这些区域内女性迁入较多,女性比例增加。

在总的人口构成上(见表 3)各地点都属于年轻型,比例上差距不大,而且不规则。但育龄妇女系数川水区略高于浅山和脑山区,浅山与脑山区之间较接近。川水区育龄妇女系数稍高,正是女性迁入较多的原故。总起来看人口迁移对人口增长速度有影响,对人口构成和

表 3 各调查点的人口构成(%)

Table 3 Population composition in six communes (%)

	化 隆 县 Hualong County			乐 都 县 Ledu County		
	甘都公社 Gandu Commune	阿什努公社 Ashinu Commune	二塘公社 Ertang Commune	雨润公社 Yurun Commune	马厂公社 Machang Commune	马营六个大队 Maying Commune
0—14岁少年儿童系数 Population of the age 0—14 to the total	46.4	44.3	47.3	44.6	42.3	43.0
65岁以上老年人口系数 Population of the age over 65 to the total	3.0	3.0	2.4	2.8	3.2	2.9
15—49岁育龄妇女系数 Child-bearing women of the age 15—49 to the total	22.7	21.7	20.7	24.8	22.4	22.2
20—39岁育龄妇女系数 Child-bearing women of the age 20—39 to the total	12.5	11.1	10.7	14.3	11.8	11.0

* 根据1982年人口普查资料。

Data from the population census in 1982.

性比也会产生影响,但在正常情况下总的人口构成各地点差距不大。

从表 1 中我们还看到各调查点的人口自然增长也有些差异,而人口自然增长又是人口出生和死亡变化的结果。从表 4 和表 5 以及与其相对应的曲线(图 1 和图 2)来看,各调查点之间的人口出生率和死亡率存在一些差异,特别是分属两县的生态区之间差距较大,而在同一县的不同生态区之间的差距倒小得多。为了更准确地判断人口出生、死亡情况与生态环境间的关系,在现有人口构成基础上,我们试用统计推断的方法对各调查点的数字进行比较分析。

(1) 6 个调查点出生率统计数的方差分析及比较(范福仁, 1980)(表 6、7)。

结果表明两县相同生态环境中的人口出生率,浅山区之间有极显著差异;脑山区之间有显著差异;川水区之间差异虽不显著,但两者均数的差数离显著水平的临界值也不算很远。两县之间生态区的交错比较,也都处在差异显著或接近显著的水平上。而在两个县境内的不同生态环境间,人口出生率都没有显著差异,它们之间的差数都较小。这样看来可以认为人

表 4 化隆县不同生态区中的人口出生率和死亡率*

Table 4 Birth rates and death rates in different ecological areas in Hualong County

年份 year	川水区 甘都公社 Gandu Commune (River-watering area)			浅山区 阿什努公社 Ashinu Commune (Lower mountain area)			脑山区 二塘公社 Ertang Commune (Higher mountain area)		
	年平均人口 yearly mean population	出生率 birth rate (‰)	死亡率 death rate (‰)	年平均人口 yearly mean population	出生率 birth rate (‰)	死亡率 death rate (‰)	年平均人口 yearly mean population	出生率 Birth rate (‰)	死亡率 death rate (‰)
1970	8,086	40.19	7.17	3,786	53.88	22.19	7,077	57.93	16.25
1971	8,378	45.00	7.87	3,857	53.93	18.41	7,368	53.61	15.88
1972	8,712	47.63	9.64	3,952	59.21	18.73	7,623	55.88	25.05
1973	9,042	36.83	8.41	4,039	42.34	14.36	7,883	54.70	16.62
1974	9,451	50.25	10.36	4,090	43.28	13.20	8,129	43.43	15.87
1975	9,902	33.33	12.32	4,202	48.07	9.28	8,384	40.67	10.62
1976	10,473	56.14	8.02	4,291	42.18	16.31	8,697	42.20	6.90
1977	10,979	38.16	13.21	4,313	43.13	10.90	8,856	37.49	7.00
1978	11,506	49.97	5.91	4,380	44.29	6.85	8,963	36.82	10.49
1979	12,075	36.60	10.02	4,467	34.48	10.07	9,122	26.31	6.58
1980	12,438	26.93	5.87	4,602	28.47	7.39	9,275	26.85	5.61
平均 mean		41.55	8.96		44.41	13.18		42.40	12.04

* 出生率和死亡率平均数以公式: $\bar{b} = \frac{\sum B/n}{\sum \bar{p}/n} = \frac{\sum B}{\sum \bar{p}}$ 计算, (刘铮, 1981)

$\sum B$ 为 n 年出生或死亡人数之和, $\sum \bar{p}$ 为 n 年年平均人口数之和。

The mean of the birth rate and the death rate is calculated by

$$\bar{b} = \frac{\sum B/n}{\sum \bar{p}/n} = \frac{\sum B}{\sum \bar{p}}$$

$\sum B$ = the total of the number of birth or death in n year.

$\sum \bar{p}$ = the total of the yearly mean population number in n year.

口出生状况受生态环境的影响很小,而主要是受具体的社会政治和政策、民族风俗以及不同地理位置上的经济、文化水平等因素的影响。同时我们还注意到,在同一县的不同生态区中,虽然川水区的育龄妇女系数稍高,但它的出生率与其他两区高低相差不多。从育龄妇女系数与人口出生率两者比较来看,妇女生育状况与生态环境的优劣没有什么关系。由此可以间接说明生态环境条件的优劣对人的生育影响也是很小的。

(2) 由于 6 个调查点之间的人口死亡率数据的方差距离较大,不宜用方差分析的方法,因此我们改用 t 测验方法对几对主要的区组进行比较分析(在方差不齐的两区组间用 t' 测验) (范福仁, 1980) (表 8)。

经比较可见人口死亡率在浅山与脑山区之间无显著差异,川水区与浅山或脑山区之间,有的存在显著差异,有的未形成显著差异。一般说来山区的医疗、交通等条件比川水区差,

表 5 乐都县不同生态区中的人口出生率和死亡率

Table 5 Birth rates and death rates in different ecological areas in Ledu County

年份 year	川水区 雨润公社 Yurun Commune (River-watering area)			浅山区 马厂公社 Machang Commune (Lower mountain area)			脑山区 马营六个大队 Maying Commune (Higher mountain area)		
	年平均人口 yearly mean population	出生率 birth rate (‰)	死亡率 death rate (‰)	年平均人口 yearly mean population	出生率 birth rate (‰)	死亡率 death rate (‰)	年平均人口 yearly mean population	出生率 birth rate (‰)	死亡率 death rate (‰)
1970	8,988	49.84	7.34	6,152	43.08	6.66	3,735	49.80	8.57
1971	9,439	46.72	4.98	6,336	42.14	6.00	3,859	43.76	11.92
1972	9,799	47.96	7.96	6,456	37.01	7.59	3,948	36.47	8.36
1973	10,181	47.24	6.58	6,583	43.29	6.99	4,048	47.70	11.40
1974	10,624	34.07	6.68	6,778	38.21	6.93	4,157	34.40	6.74
1975	10,860	29.19	5.34	6,923	30.19	9.67	4,253	33.39	9.41
1976	10,983	27.41	5.92	7,020	25.50	8.40	4,333	25.62	8.54
1977	11,275	25.45	3.90	7,130	28.33	7.01	4,399	22.51	6.14
1978	11,514	27.10	4.00	7,243	27.47	1.66	4,464	24.87	6.50
1979	11,548	24.86	4.76	7,339	18.12	7.09	4,520	21.46	3.98
1980	11,621	21.34	4.47	7,413	18.89	5.70	4,582	19.86	4.58
平均 mean		33.84	5.56		31.54	6.67		32.10	7.71

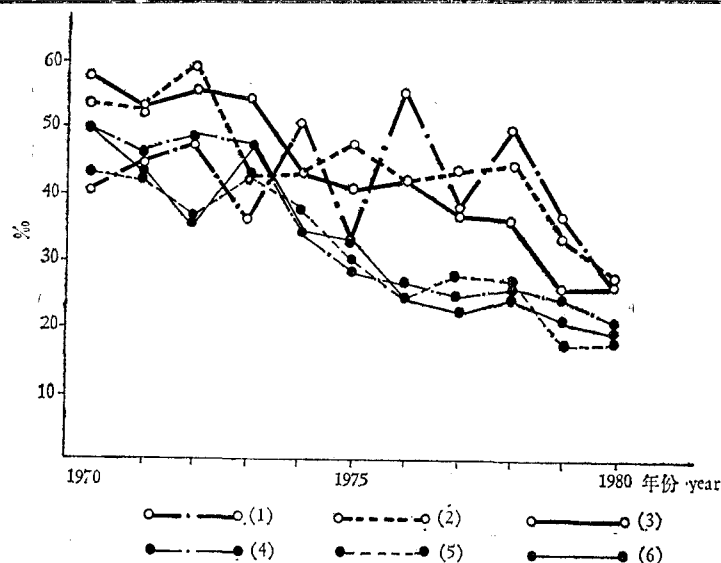


表 6 六个调查点11年间人口出生率统计数的方差分析

Table 6 Analysis of variance for statistics of birth rate during eleven years in six communes

变异来源 source of variation	自由度 degrees of freedom	平方和 sum of squares	均方 mean square	F	F 临界值 F-critical value	P	差异 difference
区 组 间 among groups	5	1807.96	361.59	3.61	$F_{0.01}=3.34$	<0.01	极 显 著 very significant
区 组 内 within group	60	6010.08	100.17				
总 变 异 total variation	65	7818.04					

表 7 六个调查点人口出生率均数间的邓肯氏新复极差检验

Table 7 Duncan's new multiple range test for birth rate in six communes

生态区 area	$\bar{X}$	$\bar{X}-32.02$	$\bar{X}-32.72$	$\bar{X}-34.65$	$\bar{X}-41.91$	$\bar{X}-43.26$
阿 什 努 Ashinu	44.84	12.82**	12.12*	10.19*	2.93	1.58
二 塘 Ertang	43.26	11.24*	10.54*	8.61	1.35	
甘 都 Gandu	41.91	9.89*	9.19*	7.26		
雨 润 Yurun	34.65	2.63	1.93			
马 营 点 Maying	32.72	0.70				
马 厂 Machang	32.02					
相比较的处理数 treatment No.		2	3	4	5	6
0.05 LSR		8.55	9.00	9.30	9.48	9.66
0.01 LSR		11.36	11.84	12.17	12.44	12.59
						*显著 significant
						**极显著 very significant

注：表中的人口出生率均数是进行方差分析和多重比较时所使用的算术平均数，与人口统计学意义上的平均数有所不同，但两者相差甚微。

Mean of birth rate in this table is the arithmetic mean used in analysis of variance and multiple comparison; it is not the mean in demography although they are little different.

LSR = 最小显著极差。

LSR = Least significant range.

这对人口死亡情况会产生重要影响，但随着经济发展，医疗条件的改善，山区人口死亡率也在逐渐下降。由于山区各地点的发展情况不同，使一些地方的死亡率接近于川区，一些地方与川区差距较大，但还没呈现明显的生态区域性差别。而在二县相同生态环境之间，人口死亡率则有较显著的差异，这说明各种社会因素在起主要作用，生态环境的影响是次要的。

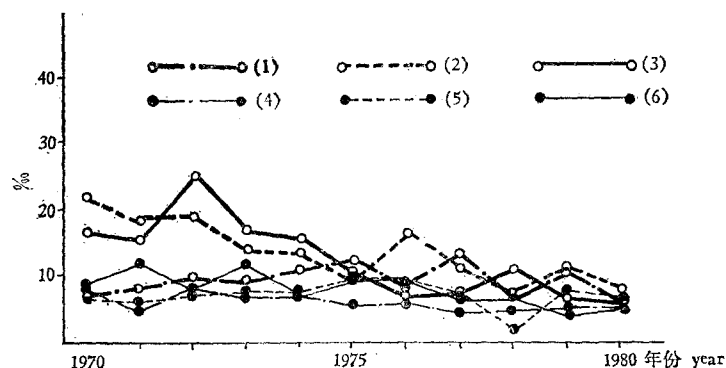


图 2 6 个调查点的人口死亡率

Fig. 2 The death rate in six communes

(1) 甘都 (2) 阿什努 (3) 二塘 (4) 雨润 (5) 马厂 (6) 马营点
Gandu Ashinu Ertang Yurun Machang Maying

表 8 六个调查点之间人口死亡率的比较

Table 8 Comparison of death rates in pairs of the six communes

相 比 较 区 组 comparison pair	$ t $	t 临 界 值 t -critical value	P	差 异 difference
甘都 : 阿什努 Gandu Ashinu	2.649	$t'_{0.05} = 2.228$	<0.05	显 著 significant
甘都 : 二塘 Gandu Ertang	1.770	$t'_{0.05} = 2.228$	>0.05	不显著 no significant
二塘 : 阿什努 Ertang Ashinu	0.418	$t_{0.05} = 2.086$	>0.05	不显著 no significant
雨润 : 马厂 Yurun Machang	1.466	$t_{0.05} = 2.086$	>0.05	不显著 no significant
雨润 : 马营点 Yurun Maying	2.529	$t_{0.05} = 2.086$	<0.05	显 著 significant
马营点 : 马厂 Maying Machang	1.165	$t_{0.05} = 2.086$	>0.05	不显著 no significant
甘都 : 雨润 Gandu Yurun	4.031	$t_{0.01} = 2.845$	<0.01	极显著 very significant
阿什努 : 马厂 Ashinu Machang	4.121	$t'_{0.01} = 3.169$	<0.01	极显著 very significant
二塘 : 马营点 Ertang Maying	2.339	$t'_{0.05} = 2.228$	<0.05	显 著 significant

(3) 人口自然增长率比较。从图 3 中我们看到 6 个调查点的人口自然增长率变化曲线相互交错的地方相对较多。特别是 1975 年以前乐都各调查点的曲线常常高于化隆各调查点的曲线。而人口出生和死亡率曲线, 乐都各调查点的曲线基本处在化隆各调查点曲线的下方。再用方差分析的方法对各调查点的人口自然增长率进行比较分析 (表 9)。

结果各调查点之间的人口自然增长率没有显著差异。这是因为某些浅山或脑山区的死亡率虽然比与它们同一县的川水区高, 但它们的出生率也稍高于或接近于川水区, 这样使不同

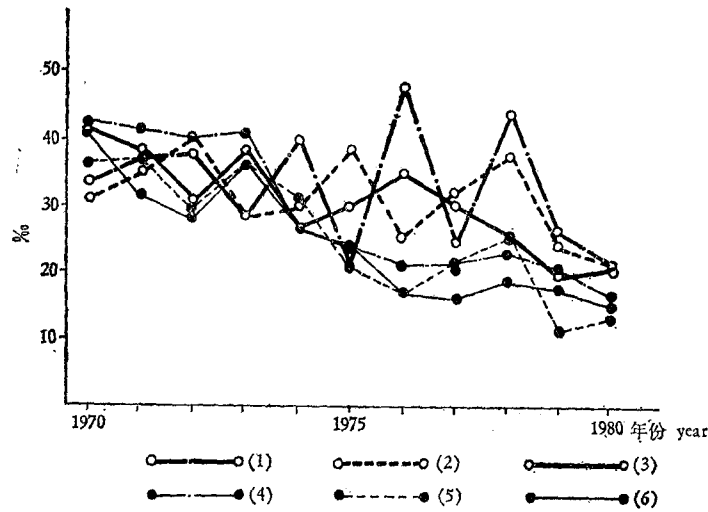


图3 6个调查点的人口自然增长率曲线

Fig. 3 The natural increase rate in six communes

- | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| (1) 甘都
Gandu | (2) 阿什努
Ashinu | (3) 二塘
Ertang |
| (4) 雨润
Yurun | (5) 马厂
Machang | (6) 马营点
Maying |

表9 六个调查点人口自然增长率统计数的方差分析

Table 9 Analysis of variance for statistics of natural increase rate in six communes

变 异 来 源 source of variation	自 由 度 degrees of freedom	平 方 和 sum of squares	均 方 mean square	F	F 临 界 值 F-critical value	P	差 异 difference
区 组 间 among groups	5	603.34	120.668	1.65	$F_{0.05} = 2.37$	>0.05	不显著 no significant
区 组 内 within group	60	4383.93	73.066				
总 变 异 total variation	65	4987.27					

生态区之间的人口自然增长率相差不是很多。而在两个县之间, 尽管化隆县各生态区的人口出生率和死亡率都显著高于乐都各生态区, 但高出生率抵去高死亡率后, 以致两县的各生态区之间的人口自然增长率没有形成显著差异。1975年以后乐都各生态区的人口自然增长率比化隆各生态区有较大幅度的下降, 也是两县之间具体社会环境不同所致。由于自然增长情况受人口出生和死亡情况的支配, 因此我们仍可认为它主要为社会因素所左右。同时还向我们表明死亡率较高的地方, 它的出生率一般也较高。

四、不同生态环境中的人口分布

河湟农业区内的人口分布, 因生态环境不同而存在较大的差别。地处黄河沿岸的甘都公社总面积149平方公里, 其中有61平方公里属于川水区, 该公社的人口和耕地都集中在川水

区内(为了准确表示各生态区内的人口分布情况,对于类似甘都公社境内这种分布状态的地方,我们称之为某某区某某点人口密度),川水区甘都点人口密度为每平方公里207人¹⁾。阿什努公社境内基本上是浅山区,人口散居在全境内(类似阿什努公社这种分布状态的,我们称之为某某区某某公社人口密度),浅山区阿什努公社人口密度为每平方公里44人。二塘公社总面积94平方公里,其中有18平方公里是3,200米以上无人居住又无耕地的石山林草区,脑山区面积为76平方公里,该区二塘点的人口密度为每平方公里123人。

乐都县川水区雨润点人口密度为每平方公里300人,浅山区马厂公社人口密度为每平方公里82人,马营公社脑山区面积约55平方公里,该范围有8个大队1个牧场共5,729人,人口密度为每平方公里104人。

从以上数字中,虽不能得到三个生态区间人口密度的严格比例,但川水区人口密度大于脑山区,脑山区又大于浅山区的轮廓是可见到了。这种较规则的人口分布,主要是各生态区内所能提供的生活资料情况不同而形成的。

首先是粮食生产,川水区的粮食亩产量远高于浅山区和脑山区,脑山区又略高于浅山区(表10)。由于各生态环境中的土地生产力不同,因此在不同的生态区内要获得基本的粮食需

表10 不同生态区的粮食平均亩产量(斤)

Table 10 The mean grain yield per mu in different ecological areas

(jin)

生态区 area 年份 year	川水区 River-watering area		浅山区 Lower mountain area		脑山区 Higher mountain area	
	甘都 Gandu	雨润 Yurun	阿什努 Ashinu	马厂 Machang	二塘 Ertang	马营六个大队 Maying
1965	318*	334	124	88	169	141 (1966年数) (in 1966)
1971	391	552	86	137	239	140*
1975	724	634	111	134	232	173*
1980	877	678	163	157	227	231
1981	762	598	145	49	231	177
平均 mean	614	559	126	113	220	172

* 为集体部分的粮食平均亩产量,其他数字中还包括少量社员自营耕地的粮食产量。

The yield of grain was from collective land, other numbers including part from family plot.

Note: 1 hectare = 15mu: 1 kg = 2 jin

求量,就需要相应的耕地面积。目前川水区甘都和雨润公社人均耕地分别为1.2亩和1.4亩,浅山区阿什努和马厂公社人均耕地分别为5.6亩和5.8亩,脑山区二塘公社和马营点人均耕地分别为4.8亩和4.2亩。浅山区和脑山区大面积的耕种,保证了人的基本的粮食需求(见表11),只在个别灾年,浅山区需国家支援。

其次是水的供应。在三个生态区中川水区的降水量最少,但该区靠近河流,不仅农田可得到灌溉,而且生活用水也较方便。过去人的饮水多为河水和泉水,现在多为井水。该区地下水资源可占全河湟区的30—40%,矿化度一般在1克/升以下,水源丰富,水质较好。

1) 各地点人口数均为1980年的统计,见第三节。

表11 不同生态区的人均粮食占有量(斤)

Table 11 Grain owned per capita in different ecological areas

(jin)

人均占有量 grain per capita 年份 year	生态区 area	川 水 区 River-watering area		浅 山 区 Lower mountain area		脑 山 区 Higher mountain area	
		甘 相 Gandu	雨 润 Yurun	阿 什 努 Ashinu	马 厂 Machang	二 塘 Ertang	马营六个大队 Maying
1965		705*	530*	710*	510*	855*	748 (1966年数 (in 1966))
1971		636	804	421	668	951	587*
1975		960	794	490	635	815	605*
1980		1045	771	623	668	616	569*
1981		881	663	542	230	612	528
平 均 mean		845	712	557	542	770	607

* 其中不包括社员自营耕地的粮食产量。

Not including part yield from family plot.

浅山区的降水量略多于川水区,但雨水集中于夏秋季,6—9月的降水占全年的70%,3—4月仅占8—9%,一般在40毫米以下,常常形成春旱。该区水源甚少,不仅农业无灌溉,而且人畜饮水极为困难。一些小泉流量很小,旱季时常干枯,一个较大的水源点常常要供10—15平方公里范围内人口的生活用水。马厂公社现仍有65%的人饮用人工挖窖所积存的雨水。

脑山区的降水较多,湿度大,农业生产旱情甚少。高山上积雪溶化,雨水汇集,溪流较多,该区虽无灌溉水源,但人畜饮水可得保障。马营公社存在饮水困难的10个大队中,仅有1个大队属脑山区,其余都在浅山区。

再则是燃料供应。川水区的生活燃料以麦草和煤为主。甘都公社大多数家庭完全以麦草为燃料。亩产800斤粮食的麦地,一般可得麦草1200—1300斤,除作牲畜的饲料外,剩余麦草仍够作全年的燃料。雨润公社离煤矿较近,运输方便,凡是经济较好的家庭全年有60—70%的时间烧煤,麦草仅作补充燃料。

浅山区的生活用柴以荒坡上挖的草根,拾的树枝为主,牲畜粪也多作燃料烧掉。据了解该区平均每户一年需烧柴6,000斤左右,而该区荒坡上植被覆盖率一般为15—25%,三、四十亩荒坡才能供应一户的柴草,许多人常常到脑山区或深沟底砍拾干柴,燃料来源十分困难。

脑山区的生活燃料多以灌木和乔木枝条为主,也有少量草皮、牛粪等。该区灌丛和林地较多,山坡上野草丛生,生物资源丰富。马营公社每年划定小片灌木或乔木供人砍柴,虽然该区燃料需量较多,但燃料供应不紧张。

综合上述3个主要的影响因素以及各生态区的农业生态条件,形成了川水区优于脑山区,脑山区又优于浅山区的生态环境,并作用于人口的分布,形成了人口密度川水区大于脑山区,脑山区又大于浅山区的趋势。

五、人口对生态环境的影响

不同生态环境所提供的物质能量各不相同,从而形成了不同的生存空间,而生态环境的优劣以及生活质量的好坏对人口出生情况影响却很小。人口的增加以及人们的生存活动必然要对周围环境产生影响。

首先是人类的垦殖使原为草原景观的河湟地区变成了现在具有 3 种不同生态环境的农业区。解放以来人们进一步利用川水区优越的农业生产环境,经过大规模的小麦品种更新,使川水区的平均亩产从1949年的200斤提高到1978年的600斤(青海农业地理编写办公室,1979),该区已成为良好的农业生产基地。

在大规模生态失调的浅山区,通过种草植树来逐步改造环境。地处浅山区上端的化隆县黑城公社大拉渠大队,1962年开始在山坡、沟底种植以黑刺(*Hippophae rhamnoides*)为主的灌木林,逐年扩大,现达 1,200 多亩,占总面积的13.5%。人工灌木林解决了该大队大半生活用柴,水土得以保持,过去牲畜粪用作燃料,现在则上到田里;在外砍柴的劳力现在也用在农田上,提高了土地生产力,粮食平均亩产量从过去的100多斤,提高到300斤。该队的耕地面积缩小了588亩,但粮食生产仍可保证。

但在整个浅山区和部分脑山区内,生态失调仍是严重的。乐都县境内轻重不同的水土流失面积共达2,270平方公里,占全县总面积的80%,而历年治理的面积仅198平方公里,占全县总面积的7%。

人口增加对耕地的压力则是 3 个生态区的普遍现象。从 1965 年至 1980 年,各生态区的人均耕地,雨润和甘都公社分别从2.3亩和2.5亩降至1.4亩和1.2亩;马厂和阿什努公社分别从7.7亩和8.1亩降到5.8亩和5.6亩;二塘公社和马营点分别从 7.7亩和 6 亩(1967 年数)降为4.8亩和4.2亩。人口增加而过度耕作常常使土地资源遭到破坏,过多人口对环境的压力是生态平衡难以恢复的原因之一,控制人口已成为生态平衡的重要环节。

六、小 结

1. 在相同社会环境下,不同生态区之间的人口出生率没有显著差异,说明生态环境以及生活质量的优劣对人口出生情况影响很小。人口死亡状况主要是受医疗条件、文化、经济水平的影响,在能得到最基本生活资料的情况下,生态环境本身未呈明显作用。生态环境对人口迁移有较大影响,条件好的区域迁入人口往往较多。

2. 人口的分布主要取决于各生态区生活资料的供应能力。由于生态条件川水区最优,脑山区居中,浅山区最劣,从而形成人口密度川水区大于脑山区,脑山区大于浅山区的趋势。

3. 人虽有改造自然的能力,但过多人口对生态环境的压力,常常引起生态失调,而建立新的平衡的工作也不易奏效,控制人口已成为生态平衡中的重要环节。

参考文献

- 刘 铮、鄢沧萍、查瑞传 1981 人口统计学。中国人民大学出版社。
青海农业地理编写办公室 1979 青海农业地理。青海人民出版社。
范福仁 1980 生物统计学。第147—156、189—196页。江苏科学技术出版社。
周立三、吴传钧、赵松乔、孙承烈 1958 甘青农牧交错地区农业区划初步研究。科学出版社。
Birdsell, J.B. 1953 Some environmental and cultural factors influencing the structuring of Australian aboriginal population. *American Naturalist* 87:171—207.
Matessi, C. and P. Menozzi 1979 Environment, population size and vital statistics: an analysis of demographic data from 18th century villages in the province of Reggio Emilia (Italy). *Ecology* 60 (3):486—493.
Omran, A.R. 1979 The world population problem. In Omran, A.R. (ed) Community medicine in developing countries. Springer, New York.

THE RELATIONSHIP BETWEEN HUMAN POPULATIONS AND THEIR ECOLOGICAL ENVIRONMENTS IN AGRICUL- TURAL REGION OF YELLOW RIVER AND HUANG SHUI RIVER BASIN, EAST QINGHAI

Xu Jin Xia Wuping

(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica)

We preliminarily studied the relation of human population to their ecological environments by making use of a vital statistics from 1970 to 1980 for six communes of different ecological environments in two counties in agricultural region of Yellow River and Huang Shui River Basin, East Qinghai.

There are three ecological areas of the cultivated land in Yellow River and Huang Shui River Basin: (1) the river-watering area being warm and having facilitated irrigation; (2) the lower mountain area being drought, having water loss and soil erosion with sparse vegetation; (3) the higher mountain area having richer rainfall but insufficient heat.

On the basis of insignificant differences in human population structure, we tried out the analysis of variance and the test to show whether differences exist in birth rate and death rate respectively, and compared them in pairs of the six communes. The results indicated that the ecological environments and the quality of life, their better or worse, have little influences on the state of birth, and under similar social conditions, the state of birth in the different ecological areas has no significant difference. But significant differences in the state of death might exist in the three areas, these differences may be mainly caused by social

factors such as medical condition, traffic, culture and traditional customs.

However more immigration may occur in the place with better ecological environments.

Among the population density in the three ecological environments, the highest population density existed in the river-watering area, the lowest was in the lower mountain area and the middle was in the higher mountain area. This mainly depends on the capacity of supply of living subsistence and of course on the environmental conditions.

The environmental carrying capacity is limited, the population pressure often makes the ecological environment worse so that birth control has become an important link of ecological balance.