

雅鲁藏布江源头区居民点分布的影响因素

赵 卫 沈渭寿 邹长新 李海东

(环境保护部南京环境科学研究所 ,江苏 南京 210042)

摘 要: 针对雅鲁藏布江源头区重要的生态服务功能、不断加剧的生态退化问题、以畜牧业为主的产业结构及其对生态状况的依赖性,分析了源区居民点分布与地貌、生态状况、水文条件、交通条件的空间关系,评价了地貌等因素对该区居民点分布的影响。结果表明,2008 年雅江源区居民点分布呈显著的地形聚集特征,大部分居民点聚集在 4 600 ~ 5 000 m 高程带、 0° ~ 5° 缓坡区和没有坡向的平坦地带。雅鲁藏布江源区居民点分布与生态状况具有较强的空间趋同性。小嵩草草甸、紫花针茅草原和固沙草草原是居民点分布的主要植被类型;与 1990 年相比,2008 年源区及其居民点分布区的 NDVI 较低,草地盖度及其生产能力有所降低,风沙化土地渐趋扩张。极少数居民点分布于风沙化土地,以固定沙地为主。源区居民点分布还具有明显的河流指向性和交通指向性。超过 83% 的居民点分布在距离雅鲁藏布江水系 1.5 km 范围内和道路两侧 2.0 km 范围内,特别是 500 m 范围内;距离雅鲁藏布江水系和交通线路越远,居民点分布越稀疏。究其原因,以草原放养为主畜牧业生产及其对牧草和水分的依赖性是影响居民点分布的关键因素。

关键词: 区域生态;居民点;生态状况;GIS 空间分析;雅鲁藏布江源头区

中图分类号: K901.8 X821

文献标识码: A

居民点是特定的地理环境和社会经济背景下,人类活动与自然环境相互作用的结果;居民点空间布局对区域发展起着宏观上的控制作用,直接影响区域生态环境质量、生产力分布模式以及经济发展规模、方向等^[1-2]。探讨居民点分布及其与周围自然环境、经济社会等因素的相互关系,一直是聚落地理学、生态脆弱区生态环境重建等领域的重要研究内容^[3-5]。近年来,国内外学者从居民点用地、规模、数量、形态、离散度等方面,对山区河谷、荒漠绿洲、黄土高原等地居民点分布及其空间格局进行了深入的研究;采用 GIS 空间分析、抽样调查、定性分析和数理统计等方法,分析了居民点分布的影响因素,主要涉及海拔、坡度、坡向、河流(水源)等自然环境因素以及人口、城镇、生产总值、产业发展、投资、风俗习惯、社会制度、政策导向等经济社会因

素^[6-11]。除上述因素外,植被类型、植被盖度、土地退化等生态状况也是影响居民点分布及其经济、社会发展的重要因素,特别是以畜牧业为主的生态脆弱区。目前,基于土地退化、植被类型、植被盖度等生态因素的居民点分布研究鲜见报道。

雅鲁藏布江源头区(简称“雅江源区”)具有重要的水源涵养、水土保持等生态服务功能,其生态环境质量关系到中游经济发达地区、下游生物多样性丰富地区和孟加拉湾三角洲洪涝灾害严重地区的生态安全,是青藏高原国家生态安全屏障的重要组成部分^[12]。雅江源区属藏族聚居区,是西藏高寒草原居民点分布的典型区域;该区农业生产以畜牧业为主,植被类型、植被盖度、生态退化等生态状况是影响其经济社会发展、生态服务功能发挥以及雅江流域生态安全的关键因素。然而,受过度放牧、采矿、

收稿日期(Received date): 2011 - 11 - 30; 改回日期(Accepted): 2012 - 07 - 10。

基金项目(Foundation item): 国家科技支撑计划资助项目(2008BAC34B01)、国家环保公益性行业科研专项(200709045 201209032)、中央级公益性科研院所基本科研业务专项资助。[Jointly supported by the State Key project of China (2008BAC34B), Special fund for environmental protection (200709045 201209032), the central level scientific research institutes for basic R & D special fund business.]

作者简介(Biography): 赵卫(1981 -) 男,山东枣庄人,副研究员。主要从事区域生态承载力与可持续发展研究。[Zhao Wei (1981 -), male, born in Zaozhuang of Shandong, majoring on regional ecological carrying capacity and sustainable development.]

工程建设等人类活动影响,近年来雅江源区草地盖度下降、风沙化土地扩张严重,对当地畜牧业生产、居民生活等产生不利影响^[13]。鉴于此,结合居民点对人类生产、生活活动的聚集作用,开展雅江源区居民点分布与地貌、生态状况、水文条件、交通线路的空间相关研究,分析评价地貌等因素对该区居民点分布的影响,识别该区居民点分布的主要影响因素,可以为西藏自治区牧民安居工程实施、青藏高原国家生态安全屏障保护与建设等提供科学依据。

1 研究区概况

雅江源区地处西藏自治区西南部、日喀则地区西部,喜马拉雅山西段和冈底斯山之间,包括仲巴县帕羊区全部、扎东区大部、隆嘎尔区小部分以及革吉县、普兰县、萨嘎县小部分;地理范围为 $29^{\circ}08'30'' \sim 30^{\circ}58'12'' \text{ N}$, $81^{\circ}05'07'' \sim 84^{\circ}30'20'' \text{ E}$,平均海拔4 600 m以上^[13]。雅江源区属高原亚寒带半干旱气候区,具有光照充足、辐射强、干湿季节明显、暖季凉爽、冬季严寒等特点。土壤类型包括草甸土、高山草原土、高山草甸土、寒漠土等,植被类型以紫花针茅(*Stipa purpurea*)、小嵩草(*Kobresia pygmaea*)、青藏苔草(*Carex moorcroftii*)、固沙草(*Orinus thoroldii*)等为主。雅江源区地势高亢,植物群落结构简单,生态系统抗干扰和自我恢复能力差,生态环境十分脆弱。

就经济、社会发展而言,雅江源区是纯牧业区,区内仲巴县、萨嘎县和革吉县均属牧业县,普兰县也属半农半牧县。2008年仲巴县、萨嘎县、革吉县和普兰县的牧业产值占地区生产总值比例分别为94.04%、83.74%、96.22%和53.01%^[14]。可以说,畜牧业既是雅江源区的基础产业,也是该区居民收入和生活资料的主要来源,使得雅江源区人类生产、生活对自然环境和草地资源呈强烈的依赖性。加之人口数量和牲畜存栏量的不断增加,近年来雅江源区人畜压力加剧,草地生态系统承受的放牧干扰显著增强,草地盖度随之下降、风沙化土地渐趋扩张,对雅江源区生态环境质量、生态服务功能和雅江流域生态安全构成威胁。

2 研究方法

2.1 数据来源

本文的数据来源主要包括:①1990年、2008年

雅江源区TM影像,②1990年雅江源区Pathfinder AVHRR NDVI和2008年SPOT VEGETATION NDVI指数数据集,③雅江源区地形图、植被图、土地利用图、基础地理信息等。辅助资料有日喀则地区统计年鉴、西藏自治区统计年鉴、中国畜牧业年鉴和各类调查数据等。

2.2 研究方法

针对雅江源区自然环境和社会经济特点,结合国内外居民点分布及其影响因素的研究成果,选择海拔、坡度、坡向、植被类型、NDVI、风沙化土地、集水流域、河流和道路等因素,分析雅江源区居民点分布与地形地貌、生态状况、水文条件、交通条件的空间关系,明确该区居民点分布的主要影响因素。

2.2.1 地貌 以雅江源区1:25万地形图为基础,运用Arc GIS空间分析模块,提取雅江源区高程、坡度和坡向因子;将高程和坡度分为10个等级,将坡向分为8个坡向9个类型(图1)。坡向包括阳坡、阴坡和半阴半阳坡。阴坡分北向、东北向和西北向;阳坡分南向、西南向和东南向;东向和西向属半阴半阳坡;平坦地区没有坡向,单独划为一类。

2.2.2 生态状况 雅江源区植被类型包括无植被地段、小嵩草草甸、变色锦鸡儿灌丛、藏北藏西嵩草草甸、紫花针茅草原、苔草发草沼泽、青藏苔草草原、苔草华扁穗草甸、固沙草草原、三指雪莲花稀疏植被10类;风沙化土地分为流动沙地、半固定沙地、固定沙地、半裸露砂砾地和裸露砂砾地5类(图2、图3)。根据1990年、2008年雅江源区NDVI数据,将该区NDVI分为10个等级(表1)。

2.2.3 水文条件 在雅江源区DEM数据基础上,运用Arc GIS水文分析工具,生成集水区数据;根据汇流累积量,采用等分法将集水区划分为10个等级(图4)。以500 m为间隔缓冲距,对雅江源区河流水系作缓冲区分析,分为11个等级,生成河流缓冲区分级数据(图5)。

2.2.4 交通条件 运用Arc GIS缓冲区分析功能,以500 m为间隔缓冲距,对雅江源区道路作缓冲区分析,分为11个等级,生成道路缓冲区分级数据(图6)。

2.2.5 叠置分析 利用Arc GIS叠置分析工具,将雅江源区居民点分布与高程、坡度、坡向、植被类型、NDVI、风沙化土地、集水流域、河流缓冲区、道路缓冲区等分级数据进行叠置分析,确定不同地貌、生态状况、水文条件、交通条件下居民点分布情况。

3 结果与分析

3.1 地貌

居民点是人类在利用和改造自然环境的基础上形成的。作为自然环境的主导因素,地貌不仅对居民生产、生活、出行等活动具有广泛而深刻的影响,还与气候、水文、植被等相互影响、相互渗透^[15]。因此,地貌是居民点分布的宏观地理背景,海拔、坡度和坡向直接关系到居民点分布的空间格局。

3.1.1 海拔 在雅江源区 239 个居民点中,2008 年有 151 个居民点分布在海拔 4 600~4 800 m 高程带,4 800~5 000 m、5 000~5 200 m、5 200~5 400 m 和 5 400~5 600 m 高程带分别有 50 个、17 个、16 个和 5 个居民点分布,5 600 m 以上高程带未见居民点分布(图 1-A)。因此,多数居民点分布在 4 600~5 000 m 高程带,占该区居民点的 84.01%;随着海拔的升高,各高程带的居民点数量显著递减;海拔 5 600 m 以上地区基本无居民点分布。

3.1.2 坡度 结合国际地理学联合会地貌调查与地貌制图委员会关于地貌详图应用的坡地分类,2008 年雅江源区 192 个居民点分布在坡度 0°~5° 的缓坡区,在坡度 5°~10° 和 10°~15° 的斜坡区分别有 24 个和 18 个居民点分布,在坡度 15°~20° 和 20°~25° 的陡坡区分别有 3 个和 1 个居民点分布,1 个居民点分布在 35° 以上的峭坡区(图 1-B)。因

此,雅江源区多数居民点分布在 0°~5° 缓坡区,占该区居民点的 80.33%;随着坡度的增加,各坡度带的居民点数量呈递减趋势;在坡度超过 25° 的陡坡、峭坡区,居民点分布稀少。

3.1.3 坡向 2008 年雅江源区 170 个居民点分布在没有坡向的平坦地带;38 个居民点分布在阳坡,南向、东南向和西南向分别有 11 个、10 个和 17 个;13 个居民点分布在阴坡,北向、东北向和西北向分别有 3 个、4 个和 6 个;6 个和 12 个居民点分别位于东向和西向(图 1-C)。除平坦地带外,雅江源区 8 个坡向的居民点数量依次为西南向>西向>南向>东南向>东向>西北向>东北向>北向。因此,多数居民点分布在没有坡向的平坦地带,占居民点的 71.13%;其他居民点多数分布在阳坡,其次是半阴半阳坡,阴坡的居民点最少。

综上,不同地貌条件下雅江源区居民点分布表现出较强的规律性。随着海拔升高、坡度增加,居民点分布渐趋稀疏;4 600~5 000 m 高程带、0°~5° 缓坡区和没有坡向的平坦地带是居民点聚集区,分布着 70% 以上的居民点;5 600 m 以上高程带和 25° 以上陡坡区是居民点稀疏区,居民点稀少。其中,居民点聚集区多属河谷平原区,地势平坦、交通方便,便于牧民定居、出行等日常活动;水热条件优越,植被生长状况良好、牧草资源丰富,为畜牧业生产提供了相对丰裕的物质基础。居民点稀疏区多属海拔高、坡度大的山区,气候、土壤等自然条件恶劣,植被盖

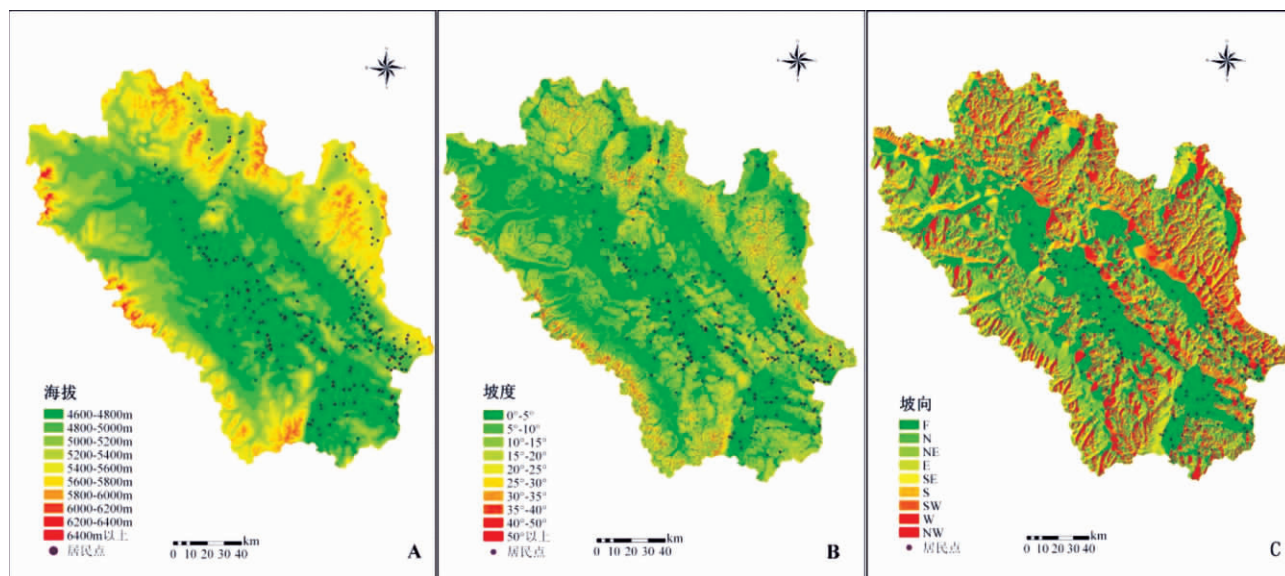


图 1 2008 年雅江源区居民点分布与地貌的关系

Fig. 1 Relationship between the distribution of residential points and topography in the source region of the Yarlung Tsangpo River in 2008

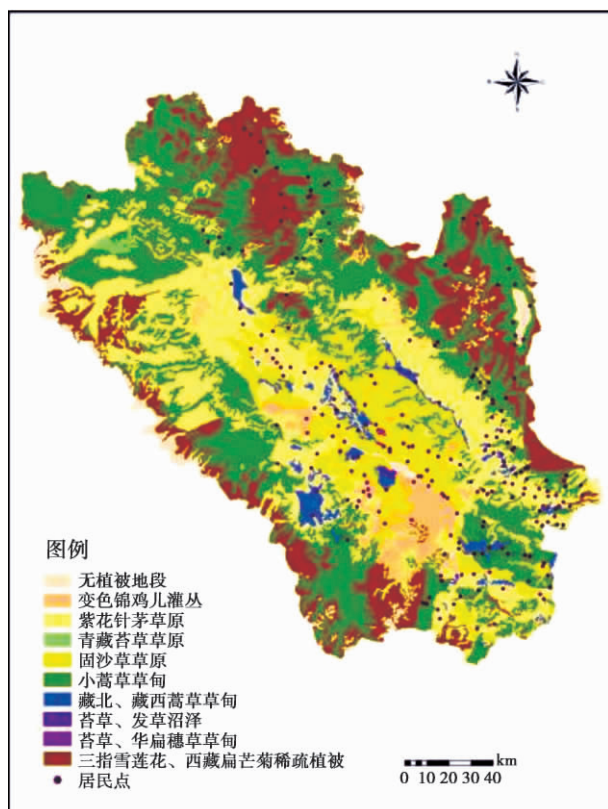


图2 2008年雅江源区居民点分布与植被类型的关系

Fig. 2 Relationship between the distribution of residential points and vegetation types in the source region of the Yarlung Tsangpo River in 2008

度、生产力低下,生态环境脆弱,对畜牧业发展、牧民生活的支撑能力较弱;道路、供水、供电等工程建设难度大、成本高,基础设施建设严重滞后,牧民生活

便利性较差;建议规避定居、放牧等人类活动,避免破坏当地脆弱的生态环境和诱发水土流失、土地沙化等生态问题。除没有坡向的平坦地带外,南向、西南向和西向是居民点分布的主要坡向,分布的居民点较多;北向、东北向、西北向和东向的居民点较少。这是因为雅江源区光照充足、日照时间长,南向、西南向和西向可以接受强度较大、温度较高的光照,为植被生长、畜牧业生产和牧民生活等提供相对优越的气候条件。

3.2 生态状况

作为雅江源区的基础产业,畜牧业是该区经济发展、财政收入和居民生活等的根本保障;但是畜牧业以草原放养为主,逐水草而居、靠天放牧,对生态状况、特别是植被条件具有强烈的依赖性。受草地类型及其生产能力影响,雅江源区可利用草场面积、产草量及其载畜量存在显著的空间差异,对其居民点分布产生重要影响。同时,以草地盖度降低、风沙化土地扩张等为代表的生态状况变化对居民生存环境构成强烈威胁,甚至迫使居民点迁移。鉴于此,选择植被类型、NDVI、风沙化土地等指标,分析雅江源区居民点分布与生态状况及其动态变化的相互关系。

3.2.1 植被类型 在雅江源区10种植被类型中,小蒿草草甸、紫花针茅草原和固沙草草原分别有82个、72个和37个居民点分布;藏北藏西蒿草草甸、三指雪莲花稀疏植被、变色锦鸡儿灌丛和无植被地段分布的居民点较少,分别有18个、13个、10个和7

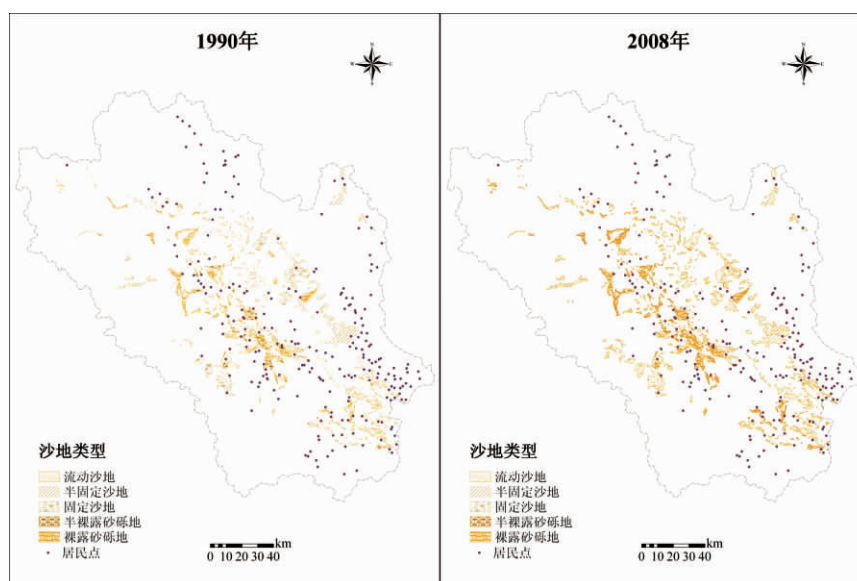


图3 1990年、2008年雅江源区居民点分布与风沙化土地的相互关系

Fig. 3 Relationship between the distribution of residential points and aeolian sandy land in the source region of the Yarlung Tsangpo River in 1990 and 2008

个(见图2)。因此,小嵩草草甸、紫花针茅草原和固沙草草原是居民点分布的主要植被类型,占该民点的79.92%;青藏苔草草原、苔草发草沼泽和苔草华扁穗草甸并未发现居民点分布,其他植被类型分布的居民点也较少。

就雅江源区居民点集中分布的植被类型而言,小嵩草热值含量较高,草质较软,适口性好;紫花针茅产草量高,牲畜喜食,可收贮青干草;小嵩草草甸和紫花针茅草原都具有较强的耐牧性,是理想的放牧型草地。同时,小嵩草草甸和紫花针茅草原也是雅江源区分布最广的植被类型,占该区土地面积的35.33%和25.47%。因此,小嵩草草甸和紫花针茅草原是分布的居民点最多,占居民点的64.44%。固沙草是西藏特有的根茎禾草草原类型;雅江源区是固沙草草原分布相对集中的地区,固沙草广泛分布于马泉河的宽阔谷盆底部冲积、风积沙地和两侧山地的山麓覆沙地。因此,固沙草草原分布的居民点仅次于小嵩草草甸和紫花针茅草原,占居民点的15.48%。

由于牧草的饲养价值高、适口性好、耐牧性强、分布广等优势,小嵩草草甸、紫花针茅草原和固沙草草原成为雅江源区居民点选址、布局的主要植被类型,其他植被类型分布的居民点相对较少。因此,鉴于雅江源区畜牧业生产的基础性及其对牧草资源的需求,该区居民点分布与植被类型具有较强的空间趋同性。

3.2.2 NDVI 通过雅江源区居民点分布与 NDVI 分级数据的叠置分析,识别近20 a居民点分布区对应的 NDVI 等级(以“居民点 NDVI”表示)及其动态变化,分析评价植被状况及其生产能力对该区居民点分布的影响。

区域尺度上,1990年、2008年雅江源区 NDVI 的平均值分别为0.102和0.049。与1990年相比,2008年雅江源区植被盖度较低、植被状况较差,草地生产能力有所下降。

就居民点 NDVI 而言,1990年雅江源区207个居民点 NDVI 超过0.15,植被状况相对较好;23个居民点 NDVI 介于0.05~0.15;9个居民点 NDVI 低于0.05,主要分布于仲巴县城东南侧,以紫花针茅、固沙草和小嵩草为主,植被盖度较低、植被状况相对较差。2008年雅江源区239个居民点 NDVI 介于0.05~0.2,其中223个居民点 NDVI 介于0.05~0.15,占该区居民点的93.31%(表1)。

表1 1990年、2008年雅江源区居民点分布与 NDVI 的关系
Table 1 Relationship between the distribution of residential points and NDVI in the source region of the Yarlung Tsangpo River in 1990 and 2008

NDVI	NDVI 等级	居民点数量/个	
		1990 年	2008 年
< -0.1	1	0	0
-0.1 ~ -0.05	2	0	0
-0.05 ~ 0	3	0	0
0 ~ 0.05	4	9	0
0.05 ~ 0.1	5	1	50
0.1 ~ 0.15	6	22	173
0.15 ~ 0.2	7	65	16
0.2 ~ 0.25	8	69	0
0.25 ~ 0.3	9	37	0
≥ 0.3	10	36	0
合计		239	239

从居民点 NDVI 等级来看,1990年雅江源区居民点 NDVI 分属7个等级,超过86%的居民点 NDVI 属于7级、8级、9级和10级;2008年该区居民点 NDVI 分属3个等级,超过93%的居民点 NDVI 属于5级和6级。因此,与1990年相比,2008年雅江源区居民点 NDVI 的聚集等级相对较低。

就居民点 NDVI 的动态变化而言,1990—2008年雅江源区 NDVI 超过0.2的居民点由142个降至0个,NDVI 介于0.15~0.2的居民点由65个降至16个。与1990年相比,191个居民点 NDVI 显著下降,占该区居民点的79.92%,使得 NDVI 介于0.05~0.15的居民点由23个增至223个(见表1)。

综上,与1990年相比,2008年雅江源区 NDVI 平均值、居民点 NDVI 的聚集等级和 NDVI 超过0.15的居民点数量均较低。1990—2008年雅江源区及其居民点 NDVI 总体上呈下降趋势,对应的植被盖度、植被状况明显下降,草地生产能力有所降低,对畜牧业生产、牧民生活和生态服务功能构成潜在威胁。

3.2.3 风沙化土地 1990年、2008年雅江源区风沙化土地分别为1 281.78 km²和1 376.22 km²。其中,固定沙地分布最广,分别占风沙化土地的35.07%和36.03%。与1990年相比,2008年五类风沙化土地均有增加,新增的风沙化土地多属原有风沙化土地的继续扩张,裸露砂砾地和固定沙地的

扩张较显著(图3)。

1990年、2008年雅江源区居民点在风沙化土地的分布情况并未发生明显变化。1990年和2008年风沙化土地内均有6个居民点分布,占该区居民点的2.5%;居民点分布的风沙化土地主要位于雅江水系的河流阶地、干河床、冲洪积扇及219国道附近。其中,半固定沙地、半裸露砂砾地和裸露砂砾地各有1个居民点分布,固定沙地有3个居民点分布,流动沙地无居民点分布(见图3)。

源于畜牧业生产对生态状况、牧草资源的强烈依赖以及牧民居民点迁移的灵活性,雅江源区只有极少数居民点分布于风沙化土地,以固定沙地、半固定沙地、半裸露砂砾地和裸露砂砾地为主,主要位于河流阶地、干河床、冲洪积扇和219国道附近。其中,固定沙地是雅江源区居民点分布相对较多的风沙化土地类型,主要受固定沙地分布相对较广、危害相对较轻等特征的影响。

3.3 水文条件

作为雅江源区重要的水源地和水文廊道,雅江水系为该区畜牧业生产、居民生活等提供了必需的淡水、食物甚至便利的运输载体。可以说,水文条件也是影响雅江源区居民点分布的重要因素。考虑到陆地生态系统与雅江水系的水文联系,以居民点为中心的人类生产、生活活动也会对雅江源区水源涵养、水土保持等生态系统服务产生影响。鉴于此,从集水流域和河流缓冲区两个方面,分析居民点分布与水文条件的空间关系。

3.3.1 集水流域 基于DEM数据的雅江源区水文分析表明,雅江源区汇流累积量由西北向东南显著增加,集水流域等级随之上升;以西北-东南向为中心线,该区东北向与西南向的集水流域呈显著的对称分布(图4)。实际上,雅江干流也由西北向东南穿越,支流主要分布在干流的东北侧与西南侧。因此,雅江源区水力联系表现为中心线由西北向东南延伸,东北侧和西南侧向中心线倾斜。

如图4所示,2008年雅江源区173个居民点分布在6~10级集水区,占该区居民点的72.38%。其中,9级集水区分布的居民点最多,达57个;3级集水区分布的居民点最少,仅5个。究其原因,6~10级集水区地处雅江源区东南部,地势较平坦、交通较便利,自然条件相对较好;植被类型以小嵩草草甸和紫花针茅草原为主,草地盖度及其生产能力较高,对以畜牧业为主要生产方式的居民点选址具有

较强的适宜性。1~5级集水区位于雅江源区西北部,海拔较高、坡度较大,自然环境相对恶劣,对居民点选址和布局的制约性较强;植被类型也以小嵩草草甸和紫花针茅草原为主,但是草地生物量和载畜量较低,对当地畜牧业生产、牧民生活的支撑能力相对较弱。因此,雅江源区1~5级集水区分布的居民点相对较少,占该区居民点的27.62%。

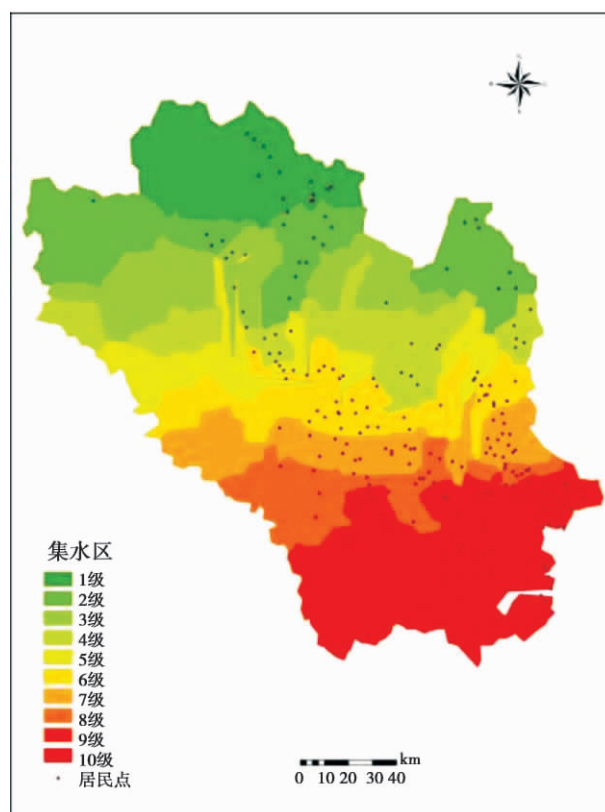


图4 2008年雅江源区居民点分布与集水区的关系

Fig.4 Relationship between the distribution of residential points and catchments in the source region of the Yarlung Tsangpo River in 2008

3.3.2 河流缓冲区 研究表明,河流也是影响居民点分布的重要因素。一般地,河流两岸较平坦,适合人类居住,居民点分布相对密集;距离河流越远,居民点分布越稀疏。结合陆地生态系统与雅江水系的水文联系,雅江源区河流两岸不仅地势平坦,水分条件和植被状况也较好,成为优良的放牧草场和居民点聚居的重点地区。

2008年雅江源区超过89%的居民点分布在距离雅江干流、支流以及季节性、小规模水域1.5 km范围内,便于满足其畜牧业生产、牧民生活的用水需求。其中,距离雅江水系500 m范围内分布的居民点最多,占该区居民点的61.78%。随着与雅江水

系距离的增加,各河流缓冲区分布的居民点数量大致呈下降趋势。仅 6 个居民点与雅江水系的距离超过 5 km,这类居民点主要分布在雅江源区的中部山区(图 5)。然而,雅江源区居民点分布所依赖的水文条件也存在差异。雅江源区 I 级缓冲区(距离雅江水系 500 m 范围)分布的 162 个居民点中,62 个居民点分布于季节性、小规模河流、沼泽等水域周围;其他 100 个居民点则依赖于雅江干流及其支流。

受自然环境恶劣、经济条件落后等因素制约,雅江源区引水、提水、供水等基础设施建设的难度大、成本高;同时,雅江源区生产活动以基于草原放养的畜牧业为主,生产、生活用水的空间动态性较强。因此,生产、生活用水主要依赖于河流、湖泊等地表水源,居民点分布表现出显著的河流指向性。

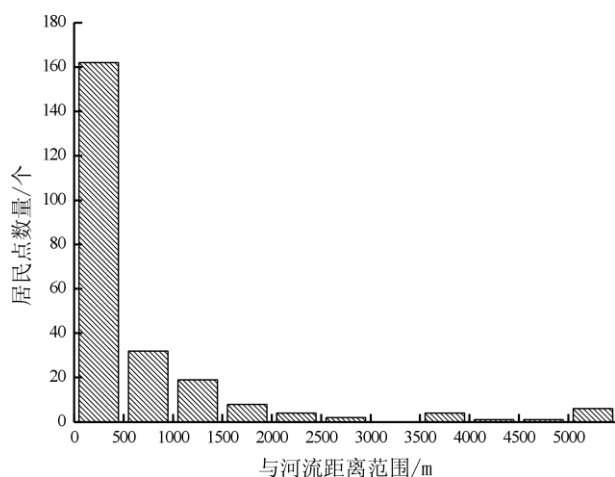


图 5 2008 年雅江源区居民点分布与河流的关系

Fig. 5 Relationship between the distribution of residential points and rivers in the source region of the Yarlung Tsangpo River in 2008

3.4 交通条件

居民点沿公路、铁路等交通线路呈带状分布,是当前我国居民点布局的四种主要形式之一^[16]。交通条件对居民点形成和发展有巨大的推动作用,其影响几乎体现在生产、生活的方方面面,直接关系到居民点发展水平和居民生活质量^[8-9]。因此,交通条件是居民点形成和发展的重要条件之一,通过改变居民点的交通区位对其空间分布产生影响。

2008 年雅江源区 199 个居民点分布在道路两侧 2.0 km 范围内。其中,道路两侧 500 m 范围内分布的居民点最多,占居民点的 60.67%;随着与道路距离的增加,各缓冲区内分布的居民点数量大致呈递减趋势(图 6)。14 个居民点与道路的距离超过

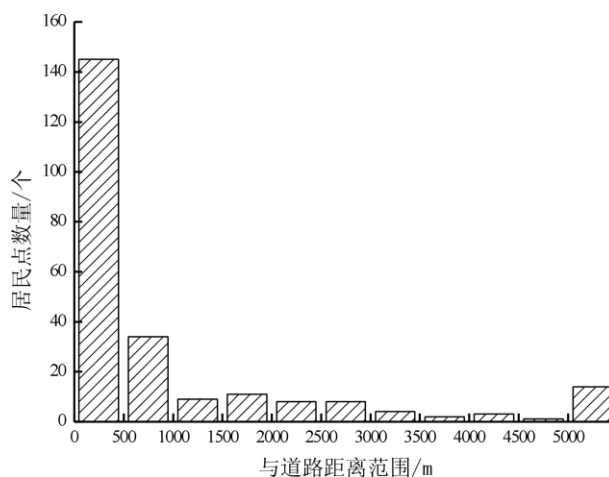


图 6 2008 年雅江源区居民点分布与道路的关系

Fig. 6 Relationship between the distribution of residential points and traffic line in the source region of the Yarlung Tsangpo River in 2008

5.0 km,该类居民点多位于海拔较高、坡度较大的山区,主要受以畜牧业为主导的产业类型、畜牧业生产对优良牧场的强烈需求、道路基础设施建设的相对滞后等因素的影响。

结果表明,雅江源区居民点分布表现出显著的交通指向性。源于当地居民对外交流的日益增强及其对交通条件的强度依赖,大部分居民点分布在道路两侧 2.0 km 范围内;随着与道路距离的增加,居民点分布渐趋稀疏;少数居民点与道路的距离超过 5.0 km,主要受畜牧业生产及其牧草需求的驱动。

4 结论与讨论

1. 雅江源区居民点分布呈显著的地形聚集特征。超过 70% 的居民点分布在 4 600 ~ 5 000 m 高程带、0° ~ 5° 缓坡区和没有坡向的平坦地带,该类分区多属海拔较低、坡度较缓的河谷平原区,气候、土壤和植被条件相对优越,对畜牧业生产、牧民生活的支撑能力相对较强;而且地势平坦,便于进行交通、供水、供电等基础设施建设。随着海拔升高、坡度增加,气候条件和生态环境愈加恶劣,植被盖度及其生产能力等急剧下降,草地生态系统的抗干扰和自我恢复能力显著下降,对畜牧业生产、牧民生活的制约作用愈来愈明显。5 600 m 以上高程带和 25° 以上陡坡区,居民点分布稀少;阴坡分布的居民点也相对较少。

2. 畜牧业是雅江源区的基础产业,是该区经济发展、居民生活的根本保障;草地资源是雅江源区最

重要的生产资料之一,也是牧民赖以生存和发展的物质基础。因此,雅江源区居民点分布与生态状况及其动态变化具有较强的空间趋同性。小嵩草草甸、紫花针茅草原和固沙草草原是居民点分布的主要植被类型;与1990年相比,2008年居民点分布区的NDVI明显降低,草地盖度及其生产能力有所下降;期间,仅6个居民点分布于风沙化土地,以固定沙地为主。

3. 水文条件和交通条件也是影响居民点分布的重要因素。源于水文条件对植被生长、牲畜饮水、生活用水等的影响,雅江源区居民点分布呈“逐水而居”特征。超过72%的居民点分布于6~10级集水区;距离雅江水系越远,居民点分布渐趋稀疏;大部分居民点分布在距离雅江水系1.5 km范围内,特别是500 m范围内。由于日常出行、对外交流等对交通条件的需求,居民点分布呈显著的交通指向性,超过83%的居民点聚集在道路两侧2.0 km范围内,特别是500 m范围内;距离道路越远,居民点分布越稀疏。

上述分析表明,畜牧业在产业结构中的基础地位、以草原放养为主的畜牧业生产模式、畜牧业生产对牧草和水分的依赖性,是影响雅江源区居民点分布的根本原因,使得该区居民点分布表现出显著的“逐水草而居”特征。由于对水、热条件的再分配,地貌导致植被类型、植被盖度和草地资源效用的空间差异性,对雅江源区居民点分布产生影响。通过植被演替、草地盖度下降、风沙化土地扩张等,生态退化会削弱生态系统对人类生产、生活活动的支持能力,影响居民点形成、发展和迁移。随着与外界交流的愈加频繁,交通条件对雅江源区居民点分布的影响也渐趋增强。

参考文献(References)

- [1] Yu Miao, Bian Zhenxing, Li Jiandong. Analysis of landscape pattern and spatial distribution feature in Huanren County by remote sensing and geographic information system[J]. Journal of Southwest China Normal University: Natural Science Edition, 2009, 34(4): 106-114 [于淼,边振兴,李建东. RS与GIS支持下的桓仁县农村居民点景观格局与空间分布特征分析[J]. 西南师范大学学报:自然科学版,2009,34(4): 106-114]
- [2] Han Rongqing. The study on the spatial distribution of rural residential land in Zhao Yuan County using GIS[J]. Journal of Liaocheng University: Natural Science Edition, 2008, 21(1): 81-84 [韩荣青. 基于GIS的招远市农村居民点布局适宜性研究[J]. 聊城大学学报:自然科学版,2008,21(1): 81-84]
- [3] Li Jun, Li Xiaojian. A review on location of the rural settlement [J]. Human Geography, 2008, 23(4): 23-27 [李君,李小建. 国内外农村居民点区位研究评述[J]. 人文地理,2008,23(4): 23-27]
- [4] Liu Shaoquan, Chen Guojie, Chen Zhijian. Ecological and environmental warning on rural habitat ecosystem—a case study of group 5 of Cizhu Village in Wanxian City [J]. Acta Ecologica Sinica, 2001, 21(2): 295-301 [刘邵权,陈国阶,陈治谏. 农村聚落生态环境预警——以万州区茨竹乡茨竹村五组为例[J]. 生态学报,2001,21(2): 295-301]
- [5] Feng Wenlan, Zhou Wancun, Li Ainong, et al. GIS-based spatial analysis on rural settlement centralization in the upper Minjiang River basin—a case study of Maoxian County [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2008, 17(1): 57-61 [冯文兰,周万村,李爱农,等. 基于GIS的岷江上游乡村聚落空间聚集特征分析——以茂县为例[J]. 长江流域资源与环境,2008,17(1): 57-61]
- [6] Tian Guangjin, Liu Jiuyan, Zhang Zengxiang, et al. The scale distribution characteristics of Chinese rural settlements by Remote Sensing and GIS [J]. Journal of Remote Sensing, 2002, 6(4): 307-312 [田光进,刘纪远,张增祥,等. 基于遥感和GIS的中国农村居民点规模分布特征[J]. 遥感学报,2002,6(4): 307-312]
- [7] Wang Ting, Zhou Guohua, Yang Yan. Study on the rational distribution of the rural residential land in Nanyue District of Hengyang [J]. Progress in Geography, 2008, 27(6): 25-31 [王婷,周国华,杨延. 衡阳南岳区农村居民点用地合理布局分析[J]. 地理科学进展,2008,27(6): 25-31]
- [8] Li Jun, Li Xiaojian. Study on the effect factors and distribution changes of rural residential under the multiple regional environment: a case study of Gongyi city in Henan province [J]. Resource science, 2009, 31(7): 1195-1204 [李君,李小建. 综合区域环境影响下的农村居民点空间分布变化及影响因素分析——以河南巩义市为例[J]. 资源科学,2009,31(7): 1195-1204]
- [9] Pan Jinghu, Jin Xuetao, Han Wenchao. Landscape patterns and spatial distribution characteristics of rural residential areas in Gangu County [J]. Journal of Northwest University: Natural Science Edition, 2011, 41(1): 127-133 [潘竟虎,靳学涛,韩文超. 甘谷县农村居民点景观格局与空间分布特征[J]. 西北大学学报:自然科学版,2011,41(1): 127-133]
- [10] Wang Cheng, Wu Hong, Xu Huacheng, et al. Analysis on characteristics and distribution pattern of settlement in river valley [J]. Scientia Geographica Sinica, 2001, 21(2): 170-176 [王成,武红,徐化成,等. 太行山区河谷内居民点的特征及其分布格局的研究[J]. 地理科学,2001,21(2): 170-176]
- [11] Cai Weimin, Tang Huajun, Chen Youqi, et al. Landscape pattern of rural residential areas in yellow river delta in recent 20 years [J]. Resources Science, 2004, 26(5): 89-97 [蔡为民,唐华俊,陈佑启,等. 近20年黄河三角洲典型地区农村居民点景观格局[J]. 资源科学,2004,26(5): 89-97]
- [12] He Ping, Guo Ke, Gao Jixi, et al. Vegetation types and their geographic distribution in the source area of the Yarlung Zangbo [J]. Journal of Mountain Science, 2005, 23(3): 267-273 [何萍,

- 郭柯,高吉喜.等.雅鲁藏布江源头区的植被及其地理分布特征[J].山地学报,2005,23(3):267-273]
- [13] Sun Ming, Shen Weishou, Li Haidong, et al. Traits and dynamic changes of the aeolian sandy land in the source region of the Yarlung Zangbo River in Tibet [J]. Journal of Natural Resources, 2010, 25(7): 1163-1171 [孙明,沈渭寿,李海东,等.雅鲁藏布江风沙化土地演变趋势[J].自然资源学报,2010,25(7):1163-1171]
- [14] Tibet autonomous region bureau of statistics, Tibet general team of investigation under the NBS. Tibet statistical yearbook 2009 [M]. Beijing: China Statistics Press, 2010. [西藏自治区统计局,国家统计局西藏调查总队.西藏统计年鉴[M].北京:中国统计出版社 2010]
- [15] Liu Minghao, Dai Zhizhong, Qiu Daochi, et al. Influencing factors analysis and rational distribution on rural settlements in mountains region [J]. Economic Geography, 2011, 31(3): 476-482 [刘明皓,戴志中,邱道持,等.山区农村居民点分布的影响因素分析与布局优化——以彭水县保家镇为例[J].经济地理,2011,31(3):476-482]
- [16] Wang Ting, Zhou Guohua, Yang Yan. Study on the rational distribution of the rural residential land in Nanyue District of Hengyang [J]. Progress in Geography, 2008, 27(6): 25-31 [王婷,周国华,杨延.衡阳南岳区农村居民点用地合理布局分析[J].地理科学进展,2008,27(6):25-31]

Affect on the Distribution of Residential Points in the Source Region of the Yarlung Tsangpo River

ZHAO Wei, SHEN Weishou, ZOU Changxin, LI Haidong

(Nanjing Institute of Environmental Sciences, Ministry of Environmental Protection, Nanjing 210042, China)

Abstract: In view of its important ecological service functions, growing ecological degradation, industrial structure based on animal husbandry and a strong dependence on ecological status, affect on the distribution of residential points in the source region of the Yarlung Tsangpo River (called 'the source region' for short) was studied, the relationship between the distribution of residential points and four environmental elements, including topography, ecological status, hydrological condition and traffic lines were analyzed. Results showed that most residential points in the source region located in the elevation zone from 4 600 to 5 000, gentle slope from 0° to 5° and flat area without aspect, which was characterized by topographic centralization. There was spatial convergence between the distribution of residential points and ecological status in the source region. In terms of vegetation types, most residential points were distributed in *Kobresia parva* Meadow, *Stipapurplea steppe* and *Orinus steppe*. From 1990 to 2008, the vegetation coverage and status of the zone that residential points located decreased significantly. Fewest residential points were distributed in aeolian sandy land; residential points located in fixed sandy land were more than that in other aeolian sandy lands. The distribution of residential points in the source region presents obvious character of river direction and transportation direction; most residential points had favorable status of water resource and traffic, which located along to the river in a distance of 1.5 km and traffic line in a distance of 2.0 km, 500 m especially. And the residential points decreased with the increasing of distance to rivers and traffic lines. Therefore, animal husbandry and its demand for water and forage were the primary factors which affect the distribution of residential points in the source region.

Key words: regional ecology; residential points; ecological status; spatial analysis of GIS; source region of the Yarlung Tsangpo River