

西藏大骨节病区的地理环境特征

杨林生, 吕 瑶, 李海蓉, 李永华, 李顺江, 王五|, 谭见安

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 西藏 90% 以上的大骨节病县分布在高山温带环境中, 病区最暖月平均气温在 10~18℃ 之间, $\geq 0\text{C}$ 日数在 180~350 天之间; 病区集中分布在喜马拉雅山与冈底斯山和念青唐古拉山之间以及横断山北段山间地带的山区或高山谷地地区, 病县山地、丘陵占 78.4%, 非病县山地、丘陵面积占 66.7%; 就海拔高度而言, 病区主要分布在 3 600~4 000 m 之间; 病区涉及多种类型的耕作土壤, 其中酸性棕壤和暗棕壤、灰褐土和石灰性褐土、褐土性土等淋溶、半淋溶土壤类型是大骨节病集中分布区; 在高山土壤类型中病区趋于分布在典型亚高山草甸土和山地灌丛草原土地带, 而亚高山草原土带相对较少。西藏大骨节病区地理环境特征既与内地大骨节病区有很强的相似性, 又因其独特的地域分异格局而具特殊性。

关 键 词: 大骨节病; 西藏; 气候; 土壤

中图分类号: R 599 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2006)04-0466-06

大骨节病是一种致残率极高地方性骨关节变形性疾病^[1], 中国是大骨节病发病和流行范围最广的国家, 主要分布在中国东北到西南的一条带状范围内^[2-3], 病人主要是农业人口。截止到 1999 年, 全国仍有近 4 000 万人口生活在大骨节病病区, 现症病人 100 多万。研究表明, 中国大骨节病病区以温带-暖温带森林和森林草原棕褐土系列景观和半湿润半干旱气候为主, 年积温约为 1 700~4 500℃, 年降水大多在 300~800 mm 之间, 并且病区多分布山地沟坡等容易侵蚀的地貌部位^[3]。尽管到目前为止, 有关大骨节病的病因仍然有很大争论, 但对全国近 30 个省、市、自治区空前大规模的调查证实, 中国大骨节病病带恰恰是一个自然环境低硒带, 土壤、粮食和人体处在低硒营养状态^[2-4-6]。20 世纪 80 年代以来, 随着全国大面积补硒措施的实施和农村生活水平的提高, 大骨节病在全国整体上得到有效控制^[7], 但局部大骨节病的病情依然严峻, 特别是在西部地区^[8]。其中西藏是中国目前大骨节病最严重、最活跃的病区。70~80 年代, 西藏大骨节病仅流行在尼木、林周、墨竹工卡、工布江达、堆龙德庆、波密、贡觉、左贡、洛隆、边坝、八宿、嘉黎和墨脱等 13 个县^[9], 而

1999 年西藏大骨节病流行于 7 个地(市)的 34 个县、114 个乡, 病区总人口 120 万, 现症病人 18 000 多人, 其中全国新发现的 1 508 例病人中, 西藏就有 464 例, 占 30% 以上。在昌都部分地区的调查发现, 大骨节病患率高达 58.43%, 最高病区患病率达到 95% 以上, 而且 50% 以上的病人为 25 岁以下的青少年, 5~10 岁儿童中, 已有短指、短肢等畸形病例^[10]。青藏高原作为中国极其独特的地理景观单元, 其内部极其复杂的水平和无处不在的垂直地域分异, 几乎重演了中国东部各种自然地理景观类型^[11], 在青藏高原内部, 是否存在一些类似于中国内地大骨节病病区的地理环境景观, 它们与大骨节病分布的分布和流行的关系如何, 本文将利用中国科学院在青藏高原考察的数据积累, 从整体上讨论西藏大骨节病流行的地理环境特征, 为从宏观上指导西藏大骨节病的控制提供思路。

1 材料和方法

本文大骨节病流行数据源于卫生部地方病 1999 年统计年报; 自然环境数据中地貌类型数据源于中国科学院资源环境重点实验室 1996 完成的 1:400 万全国资源环境数据库; 各县基本气候资料

收稿日期: 2005-03-15 修订日期: 2005-07-12
基金项目: 国家自然科学基金项目(40271009)、中国科学院地理科学与资源研究所知识创新工程领域前沿项目(CXDG-A04-06)资助。
作者简介: 杨林生(1966-), 男, 河南唐河人, 研究员, 博士生导师, 主要从事医学地理和环境健康研究。E-mail: yangls@igsn.ac.cn
卫生部疾病控制司. 全国地方病防治工作年报表(内部资料). 1999(下同)。

源于《中国县情大全》^[12], 气候区划指标取自《西藏自然地理》^[11, 13]; 耕作土类型数据源于西藏自治区土地管理局 1990年代完成的西藏自治区土地资源数据集(土地利用、土壤), 参考有关县 1990年土壤普查资料; 海拔高度资料依据 1: 50万地形图查阅。

利用 ARCGIS 8.0 软件的 OVERLAY 工具将西藏的相关地理环境背景图与大骨节病病县与非病县的空间分布图进行叠加分析, 在此基础上, 采用 SPSS10.0 软件对所有的数据进行病区和非病区对比分析。

2 结 果

2.1 西藏大骨节病的分布状况

到目前为止, 西藏有大骨节病报道的县有 34 个, 分布在昌都地区的 11 个县, 林芝地区北部的工布江达、波密和墨脱县, 那曲南部的嘉黎县, 拉萨市中南部林周、达孜、尼木和墨竹工卡 4 个县, 山南地区北部的乃东、桑日、加查、贡嘎、扎囊等县, 日喀则地区的谢通门和昂仁 2 个县以及北部阿里地区(扎达除外)。而藏北的那曲地区(嘉黎除外)和藏南林芝地区南部(墨脱除外)、山南地区南部和日喀则地区南部则为非病区。

昌都是西藏大骨节病的主要分布区之一。根据西藏自治区 1999 年在昌都地区的普查资料, 昌都地区大骨节病分布在 11 个县、77 个乡镇、290 个村, 集中在怒江为主的三江河谷地区。全地区查出大骨节病人 8 691 人, 患病率为 2.8%^[14], 占西藏自治区当年患病总人数的 46.4%, 病乡占西藏总病乡的 67.5%。在边坝、八宿、洛隆、芒康和丁青等 5 县的 14 个乡 46 个重病村, 患病率高达 60% 以上, 部分病村患病率高达 90% 以上^[14]。2000 年和 2001 年的病情监测表明, 昌都大骨节病依然严重而活跃, 临床检出率逐年增加^[15, 16]; 林芝的工布江达、波密、墨脱县和那曲的嘉黎早在 1970 年代末就有大骨节病存在, 目前依然比较严重^[1]; 病区主要分布在易贡藏布、帕隆藏布和尼洋河谷地区; 拉萨病区也是老病区, 分布在沿拉萨河的林周、墨竹工卡、达孜 3 县和尼木河流域的尼木县。1996 年, 无国界医生组织对拉萨地区抽样调查表明, 拉萨地区大骨节病的患病率为 11.6%^[17]。山南和

日喀则的大骨节病是近年发现的, 山南大骨节病主要分布在雅鲁藏布江干流谷地的乃东、桑日、加查、贡嘎、扎囊等县, 日喀则的大骨节病分布在谢通门和昂仁两县, 另据无国界医生组织对拉萨、山南和日喀则地区的 5 个县中 22 个病村的普查表明, 大骨节病检出率高达 34% ~ 97%^[18]; 阿里地区是在 1998 年定为大骨节病病区, 除扎达外几乎所有的县都发现有大骨节病的疑似病例, 但到目前为止, 对阿里大骨节病缺乏深入的调查, 报告的病情也不是很严重, 因此, 我们把阿里大骨节病暂定为散发病区(图 1)。



图 1 西藏大骨节病分布与气候类型关系示意图

Fig. 1 Map showing the distribution of Kashir Beck Disease (KBD) in Tibet and its relations to climatic types

2.2 西藏大骨节病的气候特征

图 1 为西藏气候区划^[11, 13, 19]与大骨节病关系示意图, 从图 1 明显看出, 除墨脱处在亚热带地区, 大骨节病散发的阿里地区为高山亚寒带干旱环境外, 西藏大骨节病严重的昌都、拉萨、山南和林芝病区集中分布在高山温带湿润、半湿润地区; 日喀则大骨节病区为高山温带半干旱环境。

表 1 和表 2 为依据西藏气候区划划分气候带的主要指标——最暖月平均气温和次要指标—— $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 日数统计的大骨节病县分布情况。表 1、2 表明, 90% 以上的大骨节病县分布在高山温带环境中, 病区最暖月平均气温在 $10\sim 18^{\circ}\text{C}$ 之间, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 日数在 180~350 天之间。表 1 和表 2 同时表明, 高山温带环境中同时存在大量的非病区, 病区的分布是不连续的, 说明大骨节病不仅受气候条件的制约, 同时受其它环境因素的影响。

2.3 西藏大骨节病区的地势和地貌格局

从全区角度看, 除墨脱县以外, 西藏大骨节病

西藏自治区土地管理局. 西藏自治区土地资源数据集. 土地利用(内部资料), 1992
西藏自治区土地管理局. 西藏自治区土地资源数据集. 土壤(内部资料), 1992

表 1 西藏大骨节病县分布与最暖月平均气温关系

Table 1 Average temperature of warmest month in KBD counties and nonKBD counties in Tibet			
7月平均气温 (℃)	> 18	18~ 10	< 10
气候带	热带、亚热带	高山温带	高山亚寒带、寒带
大骨节病县数 (32°)	3 (12. 1%)	29 (87. 9%)	0 (0. 0%)
大骨节病非病县数 (40°)	1 (2. 5%)	29 (72. 5%)	10 (25. 0%)

注: * 实际收集到资料的县数, 下表同。

表 2 西藏大骨节病县分布与 ≥ 0℃ 日数关系

Table 2 Average ≥ 0℃ days in KBD counties and nonKBD counties in Tibet			
≥ 0℃ 日数 (天)	> 350	180~ 350	< 180
气候带	热带、亚热带	高山温带	高山亚寒带、寒带
大骨节病县数 (25)	0 (0. 0%)	23 (92. 0%)	2 (8%)
大骨节病非病县数 (31)	1 (3. 2%)	23 (74. 2%)	7 (22. 6%)

主要分布在喜马拉雅山与冈底斯山和念青唐古拉山之间以及横断山北段的山间地带的山区或高山谷地地区。在雅鲁藏布江流域, 病区西起冈底斯山东端日喀则的昂仁和谢通门, 东至念青唐古拉山的东南端林芝地区的波密, 病区呈不连续的带状分布。如果从病点乡镇看, 病区则集中分布在雅鲁藏布江干流北岸短小的一级支流谷地 (如谢通门病区分布在大纳浦曲谷地; 尼木病区主要尼木曲谷地) 和较大的支流的上游或其二级支流谷地 (如林周、墨竹工卡病区主要分布在拉萨河的支流谷地; 工布江达病区分布在尼洋河上游; 嘉黎病区分布在易贡藏布上游; 波密病区则主要分布在帕龙藏布支流谷地), 而雅鲁藏布江南岸则较少大骨节病的分布。病情最重的昌都病区, 主要分布在三江及其支流的河谷地带。沿怒江自上而下包括边坝、丁青、洛隆、八宿和左贡等主要病区; 沿澜沧江自上而下包括类乌齐、昌都、察雅和芒康病区; 沿金沙江包括江达、贡觉等病区, 与金沙江左岸四川甘孜病区相邻。表 3 是依据 1: 400 万地貌类型数据库统计的病县和非病县中各种山地、丘陵和平原、台地所占的面积百分比, 从表中可以看出, 病县山地、丘陵所占的面积百分比高于非病县, 相反, 非病县平原、台地所占的面积比例则高于病县。

表 3 西藏大骨节病县和非病县地貌类型面积对比

Table 3 Percent of mountain and plain areas in KBD counties and nonKBD counties in Tibet		
	病县	非病县
山地、丘陵所占的比例 (%)	78. 4	66. 7
平原、台地所占的比例 (%)	19. 3	30. 6
其它 (%)	2. 3	2. 7

就垂直高度而言, 除波密县许木大骨节病主要分布在 3 000 m 左右的高度外, 其它病区大部分都分布在 3 600~ 4 000 m 之间的河谷坡地区 (表 4)。

表 4 西藏典型病区大骨节病的分布高度

Table 4 Heights of typical KBD areas in Tibet			
典型病点	海拔高度 (m)	典型病点	海拔高度 (m)
波密许木	3 000	芒康嘎托	4 000
工布江达金达	3 600	八宿吉达	3 950
林周阿朗	3 850	洛隆中亦	3 800
桑日雪巴	3 800	洛隆孜托	3 700
乃东结巴	3 800	边坝拉孜岗水	4 000
尼木尼迈	3 900	边坝边坝镇拥村	3 900
谢通门仁钦则	4 000	边坝瓦村	4 000

2.4 西藏大骨节病区的土壤特征

我们的研究表明, 西藏大骨节病主要分布在农区和半农半牧区, 近些年来西藏大骨节病的持续活跃与农业的持续开发有关^[20], 因此, 西藏大骨节病的分布和流行与农业土壤类型有关。本文系统地统计了西藏病区和非病区主要耕作土壤 (表 5), 从表 5 可以看出, 西藏大骨节病县涉及多种耕作土壤类型, 包括暗棕壤、棕壤、灰褐土、褐土等山地淋溶、半淋溶土壤类型和亚高山草甸土、亚高山草原土和山地灌丛草原土等高山土壤类型。其中棕壤性土、暗棕壤、灰褐土和石灰性褐土、褐土性等淋溶、半淋溶土壤类型是大骨节病的集中分布区。在高山土壤类型中, 病区趋于典型亚高山草甸土和山地灌丛草原土地带, 而亚高山草原土带相对较少。

3 讨 论

大骨节病是一种典型的地方病, 分布在中国东

表 5 西藏主要耕作土壤类型与大骨节病关系

Table 5 Main cultivated soils in KBD counties and non-KBD counties in Tibet

土壤类型	亚类	病县	病县	非病县	非病县
		县数 (34)	面积 (hm ²)	县数 (40)	面积 (hm ²)
棕壤	棕壤	5	6 341. 0	8	4 322 0
	棕壤性土	3	2 309. 9	0	0
	酸性棕壤	1	91. 6		
暗棕壤		7	2 159. 7	4	1 899 7
灰褐土	灰褐土	9	11 172. 0	1	662 0
	淋溶灰褐土	6	7 058. 8	1	401 1
	灰褐土性土	10	21 345. 5	0	0
褐土	褐土	2	987. 4	1	279 9
	淋溶褐土	8	10 532. 1	4	2 966 7
	石灰性褐土	7	9 145. 0	1	553 4
	褐土性土	8	11 290. 6	0	0
亚高山草甸土	亚高山草甸土	19	2 7891. 9	9	5 803 9
	亚高山草原草甸土	7	6 139. 1	5	2 642 9
亚高山草原土	亚高山草原土	6	13 649. 6	21	42 465 9
山地灌丛草原土	山地灌丛草原土	9	46 090. 5	15	91 929 5
	山地淋溶灌丛草原土	4	14 611. 7	2	762 1

北到西南的带状范围内, 病区以温带、暖温带棕、褐土系列环境为轴心, 随中国自然地理环境分异, 病区呈现自东北到西南海拔高度逐渐增高的趋势^[3]。青藏高原是中国一个极其特殊的地理单元, 一方面, 在藏东垂直带谱上, 几乎重演了中国内地的环境类型。尽管高山温带的山地棕壤、山地褐土和灰褐土与内地典型棕、褐土环境有一定的差异, 但土壤的成土过程、土壤理化性质与典型棕、褐土有很强的相似性, 昌都地区大骨节病的严重程度, 再次印证了棕、褐土环境与大骨节病分布的关系。另一方面, 在青藏高原内部, 也存在极其复杂的地域分异, 其中高山温带半干旱、半湿润的山地灌丛草原土无论是土壤性质或土地利用方式, 都与棕、褐土系列环境有很强的相似性^[11], 因此, 雅鲁藏布江流域是西藏大骨节病又一主要病区。

虽然到目前为止, 有关大骨节病的病因还存在一定的争论, 但病区处在低硒的地理生态环境却是不争的事实, 棕、褐土土壤中硒的淋失和缺乏, 是生态环境硒缺乏的基础。西藏高寒的气候环境, 良好的光照条件和较弱的成土条件^[11], 影响着与大骨节病密切相关的硒等生命元素在生态系的含量和分布。研究表明, 在弱成土过程中, 西藏多种类型土壤中微量元素含量低于全球和全国平均含量^[21-22]; 弱成土过程, 不仅影响硒等生命元素的含量, 更影响它们的有效性, 上述研究同时表明西藏高原生长的植物(作物)对各种微量营养元素的吸

收率也较低, 并且各种生命元素在土壤-植物系统中的分布和转化明显受高原自然地理分异的影响。特别是硒的分异, 既受母质的影响, 更受地形、气候和垂直地带性的影响, 研究表明, 西藏土壤中硒的含量明显低于全国土壤的平均含量^[23]。

总之, 我们认为, 西藏大骨节病的分布和流行与西藏特殊的地域分异有关, 病区耕作土壤以半干旱、半湿润河谷的棕、褐土和灌丛草原土为主, 这些自然特征与内地大骨节病分布有很强的相似性, 数十年来, 中国控制大骨节病积累的基础和经验, 特别是涉及大骨节病区改良的生态环境措施, 可以为控制西藏大骨节病提供很好的借鉴。

参考文献:

[1] 耿贯一. 流行病学(下册)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1980 531~537

[2] 谭见安. 中华人民共和国地方病与环境图集[M]. 北京: 科学出版社, 1990 83~118

[3] 中国科学院地理研究所环境与地方病组. 我国大骨节病的地理流行病学特点和环境病因研究[J]. 地理科学, 1985, 5(1): 1~8

[4] 朱振源, 侯少范. 大骨节病克山病的地理病因研究-低硒统一病因论[J]. 地理科学, 1984 4(4): 365~373.

[5] EGAS the group of endemic disease and environment Low selenium belt and pathogenic studies of Keshan and Kashin-Beck disease in China[J]. Bulletin of the Chinese Academy of Sciences 1988 3(1): 54-60

[6] Tan J Wang W, Zhu Z et al Selenium in environment and Kashin-Beck disease[J]. Chin J Geochemistry 1988, 7(3):

273~ 80

[7] Tan Jian'an, Zhu W enyu, Li Ribang, et al. Effects of rural development on the decline of endemic disease incidence in Se-deficient areas in China[A]. in: B Folasade Lyun, Yola Verhasselt, J A H ellon. The Health of Nations: medicine, disease and the third World development[C]. Aldershot: Avebury, 1995. 41~ 51.

[8] 孙殿军, 魏红联, 申红梅. 中国西部地区地方病防治策略[J]. 中国预防医学杂志, 2002, 3(2): 154~ 156.

[9] 王五一, 王明远, 朱振源, 等. 西藏克山病、大骨节病地理流行病学研究[A]. 见: 中国地理学会化学地理专业委员会(编). 化学地理研究文集[C]. 北京: 科学出版社, 1985. 85~ 91.

[10] 中国地方病防治研究中心西藏大骨节病考察组. 西藏大骨节病病情考察报告[J]. 中国地方病学杂志, 2000, 19(1): 41~ 43.

[11] 中国科学院青藏高原综合考察队. 西藏自然地理[M]. 北京: 科学出版社, 1982.

[12] 中华人民共和国民政部、建设部. 中国县情大全(西南卷)[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1993. 1421~ 1591.

[13] 赵昕奕, 张惠远, 万 军. 青藏高原气候变化对气候带的影响[J]. 地理科学, 2002, 22(2): 190~ 195.

[14] 加永泽培, 扎西泽登, 次 多, 等. 西藏昌都地区大骨节病流行病学调查报告[J]. 中国地方病防治杂志, 1999, 14(5):

298~ 300.

[15] 李 江, 丁真群培. 2000年西藏昌都地区大骨节病病情监测报告[J]. 中国地方病学杂志, 2001, 20(2): 130~ 131.

[16] 冉丽莎, 丁真群培, 蔡小波, 等. 西藏昌都地区大骨节病病情监测报告[J]. 中国地方病学杂志, 2003, 22(2): 184.

[17] La G range M, Mathieu F, Begaux F, et al. Kashin-Beck disease and drinking water in Central Tibet[J]. International Orthopaedics, 2001, 25(3): 167~ 169.

[18] Moreno-Reyes R, Suetens C, Mathieu F, et al. Kashin-Beck osteoarthropathy in rural Tibet in relation to selenium and iodine status[J]. New England Journal of Medicine, 1998, 339(16): 1112~ 1120.

[19] 中国科学院青藏高原综合考察队. 西藏气候[M]. 北京: 科学出版社, 1984.

[20] 杨林生, 李海蓉, 王五一, 等. 西藏大骨节病流行的动态变化与土地利用方式研究[J]. 中国地方病防治杂志, 2003, 18(5): 284~ 286.

[21] 田均良, 刘普灵, 李雅琦, 等. 西藏高原土壤-植物系统元素的分布特征研究[J]. 环境科学学报, 1996, 16(1): 37~ 43.

[22] 刘普灵, 田均良, 李雅琦, 等. 西藏高原植物元素背景值的初步研究[J]. 西北植物学报, 1994, 14(4): 278~ 285.

[23] 张晓平, 张玉霞. 西藏土壤中硒的含量和分布[J]. 土壤学报, 2000, 37(4): 558~ 562.

Features of Geographical Environment of Kashin-Beck Disease (KBD) Affected Region in Tibet

YANG Lin-Sheng LU Yaq LI Hai-Rong LI Yong-Hua
LI Shun-Jiang WANG Wu-Yi TAN Jian-An

(Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101)

Abstract Kashin-Beck Disease is regarded as an endemic, deformed osteoarthropathic disease with high deformity rate. China is the country with widest Kashin-Beck Disease incidence and prevalence in the world. The areas of endemic Kashin-Beck Disease are relatively stable and correlated with specific geographical environments. It is mainly distributed in a broad belt extending from northeast to southwest, approximately covering the transitional belt between tropical and subtropical humid zone in the southeastern China and arid and semiarid northwest China. It only hurts the poor rural farmer. Since the 1980s, though the effective countermeasures for preventing with the inhabitant living level increasing, the disease has been effectively controlled. But it is still active in some western areas, especially in the Tibetan Plateau. The affected counties in Tibet have been increased from 13 to 34 since the 1970s. As the Tibetan Plateau is a most special geographical landscape, where the horizontal and altitudinal regional differentiation are everywhere and complicated, it is important to systematically study the relationship between the distribution of Kashin-Beck Disease and the differentiation of geographical

ical environment to macroscopically guide the disease prevention and control in the areas. In this paper, with the help of ARCGIS 8.0 and SPSS 10.0 software, using the geographic data of Tibet (climate, soil and land use, etc.) surveyed in last two decades, the geographic characteristics of Kaschin-Beck Disease in Tibet are analyzed. The results show that more than 90% of Kaschin-Beck Disease affected counties are located in plateau-temperate zone. The average temperature of the warmest month is 10°C – 18°C and the days above 0°C is between 180 and 350. Most disease affected counties are concentrated in the valleys between the Himalayas and the Nyanqentanghain mountains and in the north part of the Hengduan Mountains. Of the areas of the disease affected counties, 78.4% are mountains or hills, 11.7% higher than those of the non-disease counties. The plain areas in disease affected counties are only 19.3%, 11.3% less than those in non-disease counties. Most heights of the disease sites are between 3600m and 4000m. The cultivated soils in disease affected counties are mountain soils. In east part of Tibet, the acidified mountain brown soil, mountain dark brown soil, mountain cinnamon soil, mountain calcareous cinnamon soil and gray cinnamon soil are typical soils in Kaschin-Beck Disease affected counties. In middle Tibet, Kaschin-Beck Disease is more distributed in subalpine meadow soil areas and less in subalpine steppe soil areas. The spatial characters of Kaschin-Beck Disease in Tibet are related both to the horizontal and the vertical distribution of the geographic factors. It is concluded that distribution and prevalence of the disease is correlated with the special regional differentiation of the Tibetan Plateau. Cultivated soil in Kaschin-Beck Disease affected areas is mostly developed in semiarid and sub-humid stream valleys and scrubs steppe soil. This is very similar to the geographic characters of the disease distribution in inland China, as the geographic zonality of the Tibetan Plateau is almost replay the zonality in inland of China. Experiences and measures of Kaschin-Beck Disease prevention and control in inland of China, especially the measure of environmental improvement, can provide well examples for Kaschin-Beck Disease control in Tibet.

Key words Kaschin-Beck Disease (KBD); Tibet; climate; soil