

西藏山地淋溶土系列与大骨节病分布的关系

杨林生, 吕 瑶, 李海蓉, 李顺江, 李永华, 王五一, 谭见安

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘 要: 通过西藏大骨节病县与非病县棕壤与暗棕壤各土属、土种的分布面积的对比分析对西藏耕型棕壤和暗棕壤分布与西藏大骨节病区分布的关系进行研究。结果表明, 西藏大骨节病的分布与棕壤、暗棕壤为主的耕型淋溶土壤的分布有一定的联系, 但土壤母质和发育程度不同, 对大骨节病的分布影响不同。对于残坡积土壤, 病区趋于分布在泥质土壤环境, 而麻砂质土壤基本是大骨节病的非病区。同样的母质环境, 大骨节病区趋于分布在土壤厚度较小, 发育程度较低的地区; 就洪积土壤来说, 其与大骨节病分布的关系似乎与土壤质地有一定的联系, 底部砾石含量高的土壤多集中在大骨节病地区。总体而言, 山地棕壤、暗棕壤环境是西藏大骨节病区的主要土壤类型之一, 西藏未开发的自然棕壤和暗棕壤环境将是 大骨节病潜在危险区, 因此系统研究西藏典型大骨节病区的土壤分异对探讨未来西藏大骨节病的分布与流行有重要意义。

关键词: 西藏; 大骨节病; 棕壤; 暗棕壤; 流行病学

中图分类号: R684.1, S155.2⁺³

文献标识码: A

大骨节病是一种致残率极高的地方性骨关节变形性疾病^[1], 系统的研究表明, 大骨节病主要分布在我国东北到西南的一条带状范围内, 病区以温带/暖温带森林和森林草原棕、褐土系列景观为主, 病人主要是农业人口^[2,3]。西藏是我国目前大骨节病最严重、最活跃的病区, 20 世纪 70~80 年代, 西藏大骨节病仅流行在西藏的尼木、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 县^[4], 而 1999 年西藏大骨节病流行于 7 个地(市)的 34 个县, 114 个乡镇(图 1), 病区总人口 120 万, 现症病人 18 000 多人^[3], 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^[6]。对西藏大骨节病地理流行规律的研究表明, 西藏大骨节病不连续地分布在高原温带湿润、半湿润、半干旱农区和半农半牧区, 耕作土壤以山地棕壤、褐土、灰褐土和灌丛草原土为主^[7], 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^[7], 因此, 进一步探讨西藏耕

作土壤类型与大骨节病分布的关系, 对协调西藏农业开发和大骨节病的防控, 具有重要的指导意义。

西藏山地淋溶土系列包括暗棕壤、棕壤、黄棕壤和灰化土 4 种, 合计耕地面积 $1.82 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占全区耕地的 4% 左右^[8]。其中灰化土面积很小, 无耕地; 黄棕壤主要分布在山南和林芝地区南部的亚热带地区, 耕地面积仅有 $0.11 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ^[8], 且集中在大骨节病非病区^[1]; 暗棕壤和棕壤主要分布在昌都、山南和林芝地区, 是西藏大骨节病的主要分布区^[1]。本文将以县为单位, 集中探讨耕型暗棕壤和棕壤土属、土种分布与大骨节病的关系。

1 材料和方法

本文的大骨节病流行县来源于卫生部地方病 1999 年统计报表^[4]; 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(土壤)^[9], 并参考各有关县 1990 年代土壤

收稿日期(Received date): 2005—03—05; 改回日期(Accepted): 2005—05—20。

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金(40271009)和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资助(CXI0G—A04—06)。[Foundations: National Natural Science Foundation of China No. 40271009; Knowledge Innovation Project of Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, No. CXI0G—A04—06]

作者简介(Biography): 杨林生(1966—), 男, 博士, 研究员, 主要从事医学地理研究。[Yang Linsheng(1966—), PH.D. Research Professor, main research field is medical geography. Email: yangls@igsnrr.ac.cn]

1) 杨林生, 吕瑶, 李海蓉, 等. 西藏大骨节病区的地理环境特征. 地理学报(待发表)。

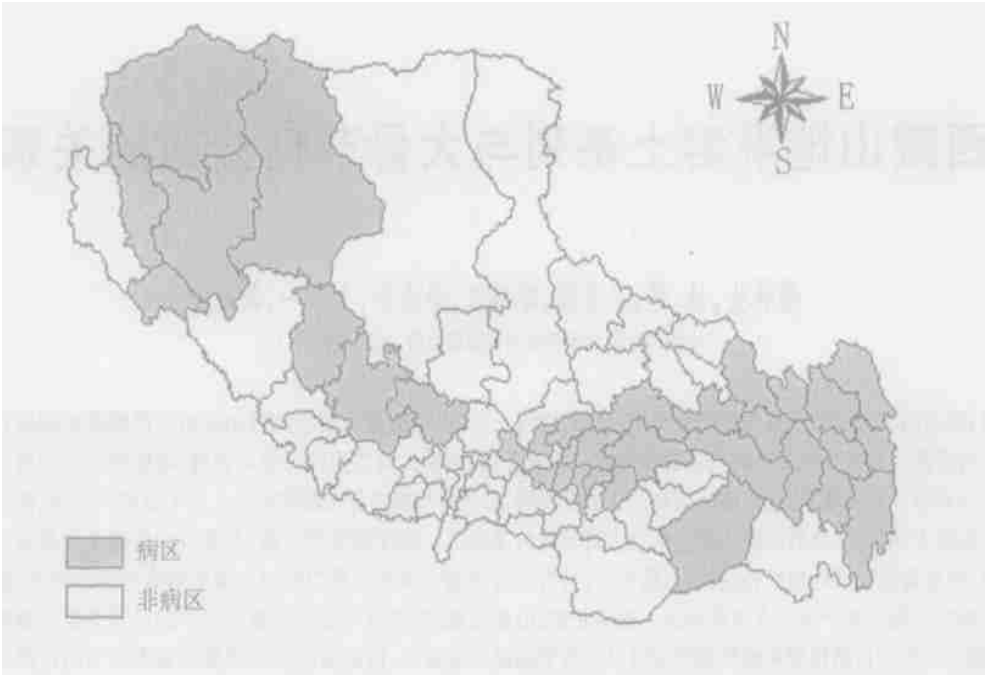


图 1 1999 年西藏太骨节病分布图

Fig. 1 Kaschin-Beck Diseases Distribution in 1999

普查资料。研究区土壤类型属于西藏耕型淋溶土，包括暗棕壤、棕壤和黄棕壤 3 类，其中棕壤又分为棕壤、酸性棕壤和棕壤性土 3 个亚类，合计耕地面积约 $1.87\times 10^4\text{ hm}^2$ (表 1)。

其土属为西藏暗棕壤和棕壤土属主要依据母质成因类型分为残坡积和沉积两种，其中残坡积按母岩岩性分为麻砂质、硅质、泥质、灰泥质等土属，沉积母质主要是洪积土属^[8] (表 2)。

西藏残坡积母质发育的淋溶土壤，土种一般按土层厚度和有效土层内质地差异划分， $<30\text{ cm}$ 为薄层， $30\sim 60\text{ cm}$ 为中层， $>60\text{ cm}$ 为厚层；洪积母质发育的淋溶土壤主要依据土体质地构型划分为均质型、体型、底型，均质型指 1 m 土体为同一质地；体型指 30 cm 以下中层和下层土层为同一质地；底型指 60 cm 以下低层为相同质地 (具体划分参见文献 9)。

2 结果

2.1 西藏耕型淋溶土壤与大骨节病分布的关系

表 3 统计了西藏大骨节病县与非病县耕型棕壤和暗棕壤占各县耕作土的比例，结果显示，除嘉黎县的耕作土全部为棕壤外，其他病县与非病县内都有耕型棕壤和暗棕壤的分布，这说明并不是所有类型

的棕壤和暗棕壤都是大骨节病分布区。为进一步讨论西藏淋溶耕作土与大骨节病分布的关系，我们将大骨节病县与非病县分布的耕型棕壤、暗棕壤按不同亚类、不同土属、不同土种分别进行对比分析。

表 1 西藏耕型淋溶土分类系统^[8]

Table 1 The classified system of agrarian luvisols in Tibet^[8]

土类	亚类	耕地面积($\times 10^4\text{ hm}^2$)
暗棕壤	暗棕壤	0.41
棕壤	棕壤	1.11
	酸性棕壤	0.01
	棕壤性土	0.22
黄棕壤	黄棕壤	0.11

表中数据依据文献[9]进行修正，下表同。

表 2 西藏耕型暗棕壤和棕壤主要土属面积($\times 10^4\text{ hm}^2$)

Table 2 Area of main genera of cultivated brown earth and dark brown earth (ten thousand mu)

土属	暗棕壤	棕壤	酸性棕壤	棕壤性土
麻砂质	0.77	0.15		
硅质		0.01		
泥质	0.26	0.25		0.22
灰泥质	0.02	0.01		
洪积	0.08	0.08	0.01	

表 3 西藏大骨节病县与非病县耕型棕壤和暗棕壤占各县耕作土的比例

Table 3 The percentage of mountain cultivated luvisols to gross sultivated soil in KBD affected counties and non-KBD affected counties in Tibet

病县	耕型棕壤、暗棕壤 面积(hm ²)	占全部耕地的 比例(%)	非病县	耕型棕壤、暗棕壤 面积(hm ²)	占全部耕地的 比例(%)
嘉黎县	703. 8	100	吉隆县	1 178. 9	42. 6
芒康县	5 310. 5	43. 7	林芝县	1 959. 8	33. 4
工布江达县	2 281. 9	36. 5	索县	1 408. 9	30. 9
波密县	683. 1	10. 2	亚东县	272. 1	17. 7
边坝县	415. 4	7. 9	错那县	221. 9	8. 3
贡觉县	624. 8	5. 9	察隅县	317. 3	7. 2
左贡县	228. 3	5. 3	米林县	458. 0	7. 0
察雅县	402. 3	3. 6	朗县	92. 5	4. 1
加查县	136. 4	3. 1	定结县	97. 7	2. 4
八宿县	109. 4	2. 7	定日县	78. 0	0. 8
昌都县	51. 2	0. 6			
合计	10 947. 1			6 085. 1	

2 2 不同亚类耕型淋溶土壤与大骨节病分布关系

表 4 列出了西藏耕型棕壤和暗棕壤在病区和非病区分布。由表 4 可以看出,棕壤的棕壤性土和酸性棕壤亚类全部分布在病区,暗棕壤无论是病县数还是耕地面积在病区的分布都高于非病区,虽然棕壤亚类中的病县数少于非病县,但病区的面积高于非病区。

2 3 棕壤、暗棕壤土属与大骨节病分布的关系

为进一步探讨棕壤、暗棕壤与大骨节病分布的关系,我们统计不同土属的棕壤和暗棕壤在病区和非病区的分布(表 5、6)。表 5、6 表明,西藏硅质、灰泥质棕壤和暗棕壤耕作土面积有限,且趋于分布在非病区,麻砂质棕壤和暗棕壤耕作土也主要分布在非病区,而病区泥质、洪积棕壤或暗棕壤无论是县数或分布面积,都表现出病区高于非病区的趋势,说明这两种土属可能是大骨节病的分布类型。

表 4 西藏不同类型耕型淋溶土壤与大骨节病分布的关系

Table 4 The relationship between KBD distribution and different groups of cultivated luvisols in Tibet

土类	亚类	病县(11)	面积(hm ²)	非病县(10)	面积(hm ²)
棕壤	棕壤	波密县、工布江达县、嘉黎县、八宿县、芒康县	6 341. 0	吉隆县、察隅县、亚东县、错那县、朗县、定结县、林芝县、米林县	4 322. 0
	棕壤性土 酸性棕壤	贡觉县、芒康县、左贡县、芒康县	2 218. 3 91. 6		
暗棕壤	暗棕壤	贡觉县、察雅县、左贡县、芒康县、边坝县、昌都县、八宿县	2 296. 1	加查县、索县、察隅县、定日县	1 763. 2
合计			10 947. 0		6 085. 3

表 5 不同土属棕壤与大骨节病分布关系

Table 5 The relationship between KBD distribution and different genera of brown earth in Tibet

土属	病县	面积(hm ²)	非病县	面积(hm ²)
麻砂质	波密县	63. 9	吉隆县、察隅县、亚东县、错那县、朗县	1 434. 6
硅质			定结县	97. 7
泥质	波密县、芒康县	2 360. 6	朗县、吉隆县	134. 9
灰泥质			吉隆县	110. 0
洪积	波密县、工布江达县、嘉黎县、八宿县、芒康县	3 916. 5	察隅县、亚东县、林芝县、米林县	2 544. 7

表 6 不同土属暗棕壤与大骨节病分布关系

Table 6 The relationship between KBD distribution and different genera of dark brown earth in Tibet

土属	病县分布	面积(hm ²)	非病县分布县	面积(hm ²)
麻砂质			加查县、索县	525.1
泥质	贡觉县、察雅县、左贡县、芒康县、边坝县、昌都县	136.4	索县、察隅县	960.4
灰泥质			察隅县	19.3
洪积	芒康县、八宿县	529.0	察隅县、定日县	258.5

表 7 不同泥质棕壤和暗棕壤土种与大骨节病分布关系

Table 7 The relationship between KBD distribution and different species of pelite brown earth and dark brown earth in Tibet

土属	土种	土种病县(34)	面积(hm ²)	非病县(40)	面积(hm ²)
泥质暗棕壤	中层砾砂性泥质			察隅县	43.1
	中层壤性泥质			察隅县	33.5
	中层泥砾性泥质	贡觉县、察雅县、左贡县、芒康县、边坝县	1579.5		
	厚层砾泥性泥质			索县	835.0
	厚层壤性泥质	昌都县	51.2	索县	48.7
泥质棕壤	中层砾砂壤性泥质	波密县	106.0		
	中层壤性泥质	芒康县	2254.6		
	厚层砾砂壤性泥质			朗县	749.0
	厚层壤性泥质			吉隆县	60.0

表 8 不同洪积棕壤和暗棕壤土种与大骨节病分布的关系

Table 8 The relationship between KBD distribution and different species of deluvial brown earth and dark brown earth in Tibet

土属	土种	病县县数(34)	面积(hm ²)	非病县县数(40)	面积(hm ²)
洪积暗棕壤	壤性洪积	芒康、八宿县	529.0		
	砂壤性洪积			定日县	78.0
	砾泥性洪积			察隅县	128.4
洪积棕壤	壤性洪积	嘉黎县、八宿县、波密县	651.6		
	砂壤性洪积	工布江达县	402.7	林芝县	876.9
	砾砂壤性洪积	工布江达县	378.9	林芝县	545.9
	砂性洪积	波密县、工布江达县	175.3		
	石体砂壤性洪积	工布江达县	151.4	林芝县	211.6
	石体砾砂壤性洪积	工布江达县	171.4		
	石体砾砂性洪积	工布江达县	110.9		
	砾体壤性洪积			林芝县	68.6
	砾体砂壤性洪积			亚东县、林芝县	136.6
	砾体砾砂壤性洪积	波密县	168.3		
	砾体砾砂性洪积			林芝县	75.1
	砂壤体壤性洪积	工布江达县	87.7		
	石底砂壤性洪积	工布江达县、波密县	487.7	林芝县	211.6
	石底砾砂性洪积	工布江达县	68.5		
	砾底砂壤性洪积	工布江达县	421.1		
	砾底砾泥性洪积	嘉黎县	117.2		
	砾泥底壤性洪积	芒康县	326.6		

2 4 洪积棕壤、暗棕壤土种与大骨节病分布关系

就泥质棕壤和暗棕壤而言,病区主要分布在中

层泥质棕壤和暗棕壤环境中,而非病区主要分布在

厚层泥质棕壤和暗棕壤环境中(表 7),说明土壤发

育程度对大骨节病的分布有一定的影响。

洪积棕壤和暗棕壤是西藏的主要淋溶土种, 其分布与大骨节病的关系也最为复杂。表 8 列出 67 hm^2 洪积棕壤和暗棕壤在病区和非病区的对比结果, 从表 8 可以看出, 在均质型土壤中, 病区趋于分布在壤性洪积类型中, 在体型土壤中, 病区趋于分布在石体土壤, 非病区趋于砾体土壤; 而石、砾底型土壤多集中在病区。

3 讨论

以上的分析结果表明, 与我国内地大骨节病主要分布在棕、褐土系列环境相类似, 山地棕壤、暗棕壤环境也是西藏大骨节病区的主要土壤类型之一。尽管目前有关大骨节病的病因仍然存在一定的争论, 但以棕、褐土淋溶/半淋溶土壤为中心的地理生态环境中, 土壤中硒等生命元素的淋失, 导致包括人体在内整个生态系统中硒的缺乏, 在大骨节病的流行和分布中起重要作用^[10]。虽然到目前为止, 西藏耕型棕壤和暗棕壤仅有 $1.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 左右, 占西藏全区耕地面积的 4% ^[8], 但西藏现有自然棕壤和暗棕壤 $433 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 主要分布在温带、暖温带湿润环境中, 这些地区水热条件适宜, 土体较厚, 土壤肥力也比较高, 是西藏地区比较适合农业发展的地区, 因此, 该类型环境存在潜在大骨节病的风险。

另一方面, 大骨节病分布往往不是连续的, 在病带内存在许多非病区或健康岛, 尤其是在西藏这样地域分异十分复杂的地区。上述分析表明, 并不是所有的棕壤、暗棕壤环境都是大骨节病的分布区, 不同类型的土壤母质, 对大骨节病的分布有一定的影响。对于残坡积土壤来说, 病区趋于分布在泥质土壤环境中, 而麻砂质土壤基本是大骨节病的非病区, 可能与不同母质及其发育的土壤中硒等化学元素的背景有关; 即便是同种类型的母质, 土壤发育程度也与大骨节病的分布有关, 如同样是泥质棕壤或暗棕壤, 病区趋于分布在土壤厚度较小, 发育程度较低的地区, 而土壤发育较厚的地区, 多为非病区。对于洪积土壤来说, 其与大骨节病分布的关系似乎与土壤质地有一定的联系, 底部砾石含量高的土壤多集中在大骨节病地区。

总之, 我们认为西藏大骨节病的分布与棕壤、暗棕壤为主的耕型淋溶土壤的分布有一定的联系, 但是, 一方面由于目前西藏耕型棕壤、暗棕壤的面积有限, 而西藏大骨节病的分布却十分广泛^[7], 说明除淋溶土环境外, 其他类型的土壤对大骨节病的分布

也有十分明显的影响; 另一方面, 西藏地域分异十分复杂, 特别是在垂直带谱上, 棕壤、暗棕壤分布与其他类型土壤成交错状态, 即便是在同一县内、同一大骨节病病点, 棕壤、暗棕壤往往也不是优势土壤, 因此, 系统研究整个西藏和典型区域土壤分异, 以及以此为基础研究硒等生命元素的地域分异规律, 是进一步探讨西藏大骨节病分布和流行的方向。

参考文献(References):

- [1] Geng Guanyi. Epidemiology[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1980. 531~537 耿贯一. 流行病学(下册)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1980. 531~537
- [2] Tan Jian'an, et al. The Atlas of Endemic Disease and Their Environment in the People's Republic of China[M]. Beijing: Science Press, 1990. 83~118 谭见安, 等. 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] EGAS, the Group of Endemic Disease and Environment. Study on the geographic epidemic characters of Kaschin-Beck Disease in China and its environmental pathogen[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 1985, 5(1): 1~8 [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] Wang Wuyi, Wang Mingyuan, Zhu Zhenyuan, et al. Geographic epidemic studies of Keshan and Kaschin-Beck diseases in Tibet[J]. In: Edited by Chemical Geography Committee. Geographic Society of China. Chemical Geographic Study Collections[C]. Beijing: Sciences Press, 1985. 85~91 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]. 中国地理学会化学地理专业委员会编, 见:《化学地理研究文集》[C]. 北京: 科学出版社, 1985. 85~91
- [5] Li Qunwei. Investigative on Prevalence of Kaschin-Beck diseases[J]. *Chinese Journal of Endemiology*, 2000, 19(1): 41~43 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
- [6] Li Jiang, Ding Zhenqunpei. The 2000 Monitor report of Kaschin-Beck diseases prevalence rate in Changdu, Tibet[J]. *Chinese Journal of Endemiology*, 2001, 20(2): 130~131 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
- [7] Yang Linsheng, Li Hairong, Wang Wuyi, et al. Study on the relationship between Kaschin-Beck disease distribution and land use changes in Tibet[J]. *Chinese Journal of Control of Endemic Diseases*, 2003, 18(5): 284~286 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, 中国地方病防治杂志 2003, 18(5): 284~286
- [8] Bureau of Land Administration of Tibet Autonomous Region. Soil Type Records in Tibet Autonomous Region[M]. Beijing: Science Press, 1994. 206~232 西藏自治区土地管理局. 西藏自治区土种志[M]. 北京: 科学出版社, 1994. 206~232
- [9] Bureau of Land Administration of Tibet Autonomous Region. Data Collection of Land Resource-Soils[R]. 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[R]. 1992.]

[10] Jian'an Tan, Wenyu Zhu, Wuyi Wang, *et al.* Selenium in Soil and Endemic Disease in China[J]. *Total Environmental Science*,

2002, 284: 227~235

The Relationship between Kaschin—Beck Diseases Distribution and Mountain Luvisols' Distribution in Tibet

YANG Linsheng, LÜ Yao, LI Hairong, LI Shunjiang, LI Yonghua, WANG Wuyi, TAN Jian'an
(*Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China*)

Abstract: The relationships between KBD distribution and cultivated brown earth and dark brown earth distribution are studied through comparison analysis of areas of different genera and species of brown earth and dark brown earth in those of KBD affected counties and non-KBD affected counties. The results show that cultivated brown earth and dark brown earth are mainly distributed in KBD counties. However, the impacts of the soils on KBD distribution differed from soil parent materials and soil development. For residual soils, KBD affected areas tend to distribute in pelite soil. Acid sandy loam soil is non-KBD affected areas. Even for same parent material, KBD affected areas tend to distribute in those with thinner soil depth and lower development. For diluvial soils, KBD distribution was probably related with soil texture. Soils with high content of gravel in bottom layer are mostly concentrated on KBD affected area. In general, mountain brown earth and mountain dark brown earth are main soil types in KBD affected area in Tibet. There would be potentially risk areas with KBD in uncultured areas in natural brown earth and dark brown earth. It is very important to systemically probe the soil territorial differentiation in Tibet and its relationship with KBD distribution and prevalence.

Key words: Tibet; Kaschin-Beck Diseases (KBD); brown earth; dark brown earth; epidemiology

《山地学报(百期光盘)》征订启事

《山地学报》系中国自然科学核心期刊、中国科技论文统计源期刊、中国科学引文数据库源刊,被多种文摘收录,曾获全国、中国科学院、四川省优秀科技期刊奖。

《山地学报》是目前我国唯一专门报道山地科学研究理论与山区开发、环境整治、生态建设实践相结合的综合性科技期刊,内容涵盖自然科学与人文科学两大门类中与山地有关的学科,重点报道山地资源开发与山地生态环境演变、山区工程建设与山地灾害防治(滑坡、泥石流、水土流失、山洪等)、山区社会发展与城镇规划、山区经济发展与产业结构调整等领域的理论文章、应用技术、研究和实验方法、管理经验等内容。

为适应科技文化传播的发展需要,《山地学报》编辑部与中国学术期刊(光盘版)电子杂志社联合编辑,由清华同方电子出版社出版《山地学报(百期光盘)》。该光盘收录了《山地学报》(原名《山地研究》)自1983年创刊至2003年中文版共100期及其间编辑出版的8期增刊,按栏目分为山地学基础理论、山地环境、山地灾害及其防治等。

《山地学报(百期光盘)》订价78元,适合于从事上述工作的科技人员、决策者、管理干部和大专院校师生阅读、参考;适合于各级综合图书馆(室)、政府的国土资源、水利电力、农林牧等部门的资料(信息)室查阅和收藏。

凡需订购者请与本刊编辑部联系。

联系地址:610041 成都市人民南路四段9号中科院成都山地所《山地学报》编辑部 冯海燕

联系电话:(028)85223826 E-mail:Hyfeng@imde.ac.cn