

贡嘎山东坡和北坡的山地灾害

吕儒仁

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所)

提要 贡嘎山区面积 3819 平方公里。北坡瓦斯沟及康定附近, 东坡大渡河西岸及磨西河流域山崩、滑坡、泥石流、森林雪害等山地灾害严重, 人类活动引发的灾害在增长。有关各方应予以重视, 凡上建设项目应有前期灾害研究课题, 或山地灾害研究人员提供咨询。

关键词 贡嘎山 山地灾害 滑坡 泥石流

贡嘎山是横断山区第一高峰, 青藏高原东缘的最高山, 海拔 7556 米。通常将田湾河以北, 瓦斯沟以南, 大渡河以西, 发源于贡嘎山, 并全部汇入大渡河(雅拉河除外)的流域面积称为贡嘎山区, 它位于 $101^{\circ}30' - 102^{\circ}10'E$, $29^{\circ}20' - 30^{\circ}00'N$, 面积 3819 平方公里^[1], 其中东坡面积占全区面积的 40.8%, 北坡和西北坡(瓦斯沟—折多河流域)占 22.7%, 南坡和西坡(田湾河流域)占 36.5%(附图)。

贡嘎山区是一座周围为断层所限、内部多组断层交错、强烈隆起的菱形块状山地^[2], 近期以 7.8 毫米/年的速率相对于安宁河谷地上升^[3]。贡嘎山东坡和北坡位于炉霍—道孚—康定—磨西—石棉区域性地震深大断层带上^[4]。磨西河汇入大渡河的交汇点(海拔约 1093 米)与贡嘎山主峰间距离仅 29 公里, 但高差竟达 6463 米, 地形十分陡峻。太平洋和印度洋暖湿气流雨季同时作用于本区, 东坡海拔 3000 米以上, 4—9 月降水达 1500 毫米以上。古今冰川发育, 冰碛物非常丰富。因此这里历来是各种山地灾害频繁发生的地方, 每次都造成巨大损失。

历史上 1776 年农历六月二十六日, 康定城南跑马山沟上游冰湖溃决, 引发泥石流并淹没县城^[1], 1972 年修建康定自来水厂时挖出许多埋藏的人骨和生活器具。1982 年 8 月作者等人调查此事时曾去现场考察并挖剖面取样。1786 年 6 月 1 日泸定新兴乡发生 7.5 级地震^[5], 使磨岗岭断层破碎带发生大崩塌, 堵断大渡河 10 天, 6 月 10 日再震溃决, 下水患成灾^[6]; 至今这个老崩塌面上还是三股坡面泥石流的源地, 每年雨季都要发生, 堵塞泸定—磨西公路。1954 年 4 月 14 日康定折多塘 7.5 级地震^[5], 跑马山北坡滚石砸坏康定城区许多房屋, 并导致当年雨季燕子沟、南门关沟、小河子沟等发生泥石流。燕子沟内的南关沟 1966 年 7 月 15 日、1976 年 6 月 6 日也都发生过泥石流^[7]。泥石流十年左右的活动周期十分明显。

穿越泸定县城的羊圈沟(1981 年 8 月 9—10 日)的山洪泥石流, 康定城北雅拉河右

1) 据甘孜藏族自治州档案馆存的《历史·四川各地灾异提要索引》(重庆市图书馆编, 1956 年)。其转引自《四川通志》卷二〇三, 祥异, 第二七页(清嘉庆二十一年, 即公元 1816 年)载:“清乾隆四十一年(公元 1776 年)六月二十六日(农历), 打箭炉明正司地方, 海子山水骤发, 浪高丈余, 冲毁定桥, 清溪、蒙经等县, 冲没田亩”。

本文收稿日期: 1990-12-26。

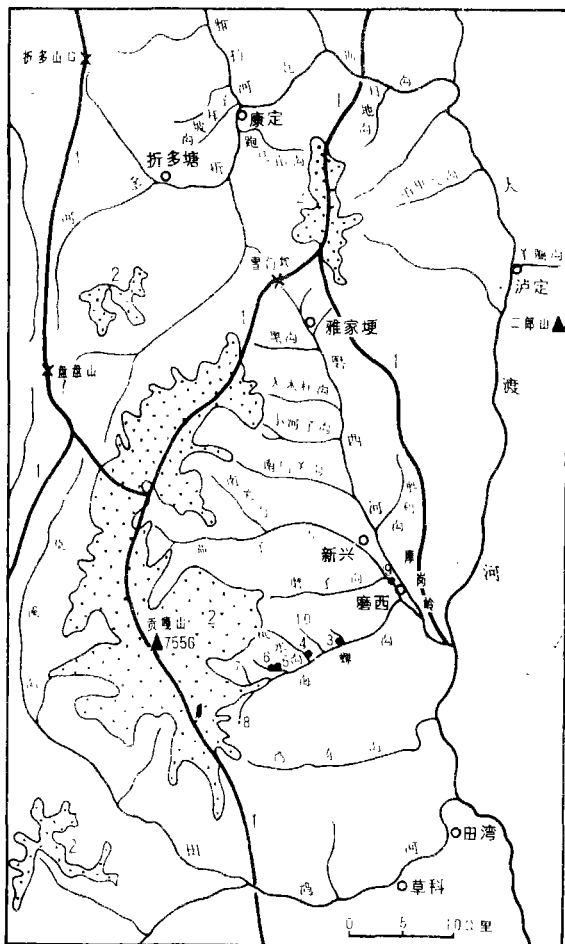
岸的子耳坡沟(1978年8月4日)的暴雨滑坡堵沟溃决泥石流都曾使这两座县城遭受重灾,治理费用均花去150万—200万元。川藏线上的日地沟(25.1平方公里)是一条冰雪雨水泥石流(即冰川泥石流)沟,也是十年左右暴发一次,六七十年代曾严重危害公路畅通。泸定咱里北沟(1981年8月24日)的暴雨泥石流也曾使川藏线断道(见附图)。1981—1982年泸定县境内出现泥石流沟17条(其中3条为冰川泥石流沟),坡面泥石流15条,间歇性泥石流沟12条,崩塌、滑坡12个;康定县境内相应分别是11(含5条冰川泥石流沟),8,11和15。总之贡嘎山东坡(泸定县境)和北坡(康定县境)的山地灾害历来是严重的。

近年来,尤其1988—1989年,相继发生的一系列灾害,以及人类活动引发的灾害不能不令人高度警惕。

1. 1989年7月26日燕子沟内左岸海拔2630米以上的支沟南关沟由于冰川消退,冰碛物遭流水深切,在前期降水999.2毫米和当日降水42.8毫米激发下,崩塌、滑坡堵沟复溃,暴发近百年来规模最大的冰雪雨水泥石流,流程长30多公里,源头流量2000立方米/秒以上。向下汇合燕子沟主沟、磨子沟、海螺沟和磨西河洪

水,流量大增,但仍为容重2.0吨/立方米以上的粘性泥石流。汇入大渡河时,流速9.4米/秒,流量6775立方米/秒,堵断大渡河,溃决洪水被逼向大渡河左岸,冲毁泸定—石棉公路长820米,迫使改线,全面恢复通车约需200万元。这场泥石流历时2小时左右,有627万立方米固体物质输入大渡河,尽管有溃决洪水冲蚀,仍不能改变原大渡河河床成为巨大泥石流扇形地的态势。这场特大型泥石流在磨西台地西侧还冲毁通往海螺沟的共和公路大桥(1孔40米,净高10米,1987年12月建成),损失45万元,至今无法修复。

2. 1988年7月1日,1989年7月26日海螺沟中游左岸的热水沟(海拔2425米以上)都曾发生山洪泥石流,先后冲毁电站、旅游2号营地房屋及过沟桥3座,全部财产损失



附图 贡嘎山区略图

Figure Areal map of Mt. Gongga

图中数字:1.分水脊;2.冰雪覆盖的山地;3.海螺沟冰川森林公园1号营地;4.热水沟旅游2号营地;5.黄庙沟旅游3号营地;6.海螺沟海拔3000米气象站;7.观景台西沟;8.长草坝3号冰川沟;9.燕子沟共和大桥位置;10.青石板沟

近 8 万元。2 号营地著名风景点温泉瀑布下的瑶池等设施被冲毁,泉华台地及温泉游泳池受到严重威胁,系统整治耗资巨大,仅作了应急局部处理。

3. 1989 年 7 月 26 日在贡嘎山东坡是多处自然灾害齐发的日子。除上述南关沟冰川泥石流、热水沟山洪泥石流外,海螺沟内左岸的青石板沟(海拔 2198 米以上)也发生山洪泥石流,流量 155 立方米/秒,冲毁过沟桥,使 2 号营地灾情信息无法传递,数十名游客被困,旅游 3 号营地(海拔 2980 米)西侧的黄崩溜沟暴发粘性泥石流,冲下近 2 万立方米固体物质,冲毁森林中许多大树,上海螺沟冰川公园的游览大道被冲断,并直接威胁到海螺沟气象站和 3 号营地的安全。更为独特的是,1989 年 7 月 8 日和 7 月 26 日,海螺沟冰川左侧海拔 3240 米以上的观景台西沟,前后两次发生冰雪消融及雨水山洪泥石流冲到冰川上,将冰川表碛卷入形成粘性泥石流,在冰川左侧下行 1.7 公里,于冰川末端的城门洞(冰下河出口处,海拔 2980 米)前形成总量达 5 万多立方米的大小 2 个泥石流扇形地,泥石流流体中挟带的巨大冰块消融后形成直径达 5 米多的沉陷坑。这以前的 1976 年 8 月,长草坝 3 号冰川(见附图)前部高大冰碛体(高差 200 米以上,边坡最大坡度 $35^{\circ}30'$)前缘,由于埋藏冰消融,在降水和冰雪融水激发下发生 2 处滑坡泥石流,数十万立方米固体物质在长草坝开阔地上散开停积后,尾流泥石流和洪水(流量达 1318 立方米/秒)下到海螺沟冰川上,远在 15.5 公里外的海螺沟下游半边街还受到它的危害。

4. 1989 年 10 月 19—21 日,海螺沟冰川森林公园内海拔 2200 米以上普降大雪,3000 米气象站记录到积雪 320 毫米厚。由于正值金秋,落叶树还未开始落叶,大雪重压,致使许多树木翻倒折断(枝折和茎折),其中阔叶树的桦 *Betula utilis*、槭 *Acer davidi*、花楸 *Sorbus multi-juga*、野樱桃 *Prunus stipulacea* 等最多,根浅的麦吊杉 *Picea brachytyla*^[8]大树也不少。仅横断大道的树木,护路工人用了三天时间才砍断锯开,使道路畅通。

5. 热水沟温泉南侧的陡坡($31^{\circ}30'$)小沟,由于 1988 年人为伐树溜木,导致 1989 年的坡面滑坡泥石流危害;海螺沟冰川森林公园中陡坡上的骡马大道由于长时间承受荷载,出现裂隙、滑坡,树木翻倒,被迫改道多处。

除上述种种自然和人为导生的灾害外,贡嘎山东坡各沟,尤其海螺沟内还明显可见陡坡崩塌滑坡(如 1 号营地后山),坡面泥石流(1 号营地海螺沟右岸),雪崩(1 号营地以上海螺沟两岸到处可见),大滑坡(如海拔 3200 米观景台上方)等,都不同程度地对森林生态和旅游、建设等造成威胁和危害。

贡嘎山是驰名中外的旅游、登山圣地,地学、生物学考察和研究的殿堂。贡嘎山东坡和北坡旅游资源独特,生物、水能资源丰富。随着 1987 年 10 月 15 日海螺沟冰川森林公园的初步建成开放,近 3 年多来,每年都有 1 万多人进沟游览或工作、服务。燕子沟、胜利沟等地森林采伐进入高潮,小水电建设蓬勃发展。伴随着的科学考察研究,规划设计,乃至施工也在进行。但目前就整个贡嘎山东坡和北坡的开发建设而言,还处于初期阶段。祈望有关各方,重视上述山地灾害,以及它对资源开发已经和将要带来的严重影响,支持对灾害的考察观测、预测预防研究;凡上开发建设项目,从调查研究开始即应允许山地灾害研究人员参加,或根据已有研究成果提供咨询,以免规划不周,设计失稳,施工不力,后患无穷。

例如,燕子沟共和大桥设在泥石流沟弯道上,被爬高 15.5 米、流量 6400 立方米/秒以上的特大型冰川泥石流击毁的严重教训就应当吸取;海螺沟中游左岸,热水沟旅游 2 号营地因陡坡伐木、修路导致地裂滑坡、弃土融冻蠕滑和小沟泥石流,威胁温泉、泉华台地及温泉游泳池的使用寿命,对此不可熟视无睹;黄崩溜沟旅游 3 号营地不解决以电代材,保护好森林生态系统问题,用不了 10 年这里将人为毁掉大片原始森林,失去游泳风景价值,黄崩溜沟的泥石流暴发因失去森林屏障,将迫使 3 号营地和气象站搬迁场地。这些决非危言耸听,望三思。

参 考 文 献

- [1] 何毓成,1983,贡嘎山地区河川水文,贡嘎山地理考察,科学技术文献出版社重庆分社,第 1,47—54 页。
- [2] 李钟武等,1983,贡嘎山地区地质构造,贡嘎山地理考察,科学技术文献出版社重庆分社,第 4—20 页。
- [3] 陈富斌、赵永涛,1988,攀西地区新构造,四川科学技术出版社,第 96 页。
- [4] 中国地质科学院主编,1976,中华人民共和国地质图(1:400 万),地图出版社。
- [5] 中国科学院地球物理所编,1976,中国强地震震中分布图(1:400 万),地图出版社。
- [6] 汪良谋,1979,1786 年四川康定磨西地震震中位置与震中烈度的讨论,川滇强震区地震地质汇编,地震出版社,第 40—52 页。
- [7] 胡发德,1986,从磨西台地堆积的砾石层特征探讨贡嘎山地区泥石流的演变,泥石流学术讨论会兰州会议文集,四川科学技术出版社,第 167—170 页。
- [8] 刘照光主编,1985,贡嘎山植被,四川科学技术出版社,第 36—119 页。

MOUNTAIN HAZARDS ON THE EAST AND NORTH SLOPES IN MT. GONGGA

Lü Ruren

(*Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences
& Ministry of Water Conservancy*)

Abstract

Mt. Gongga with an altitude of 7556m, is the first peak of Hengduan Mountains. The mountainous region of Mt. Gongga, located at 101°30'—102°10'E, 29°20'—30°00'N, has a area of 3819km². An area on north slope (including the Wasi Gully, nearby Kangding County Town and the Zeduohe Valley) and east one (including west bank of the Dadu River and the Moxihe Valley) in the region is about 2425km².

Mountain hazards in the region are always more frequent and serious. Large collapse, landslide (including man-made one), debris flows (including debris flow induced by ice-lake burst, ice-snow-melt and rain debris flow, rainstorm-landslide debris flow, torrents debris flow, and debris flows induced by human activity, etc.) and snow calamity of forest, etc. all occurred and have

caused losses in some degrees.

There are debris flow gullies of 51, debris flows on precipitous slopes of 23, collapses and landslides of 27 in the region during 1981—1982.

A debris flow induced by ice-lake burst at the upper reaches of the Paomashan Gully by the south of Kangding County Town in summer of 1776 buried a part of old Kangding County Town. 7.5 magnitude of earthquake in the Xinxing Town of Luding County on 1st Jun. 1786 caused a large collapse of the Mogangling and blocked up the Dadu River for 10 days and then burst to result in a flood catastrophe.

An ice-snow-melt and rain debris flow occurred in the Nanguan Gully on the left bank of the middle reaches in the Yanzi Gully on 26 Jul. 1989. It belongs to a viscous fluid, weight of the unit volume is 2.0t/m^3 more or less, when it was joining into the Dadu River, the velocity is 9.4m/s , and its discharge is about $6800\text{m}^3/\text{s}$, duration is for 2 hours, solid materials washing into the Dadu River are $627 \times 10^4\text{m}^3$, it destroyed a large highway bridge (the Gonghe Bridge with a bridge opening, a length of 40m, clear height of 10m) across the Yanzi Gully and blocked up the Dadu River, and forced main flow line of the Dadu River towards the left bank, the Luding—Shimian Highway was washed out a length of 820m and cutting off the road is more than 9 months.

Frequency occurring of debris flow in the region is a time of decade more or less.

All the departments concerned should notice abovementioned these events and support study of exploration, observation, calculation and prevention to these catastrophic phenomena. In all the large item to be conduction construction, researchers of mountain hazards should participate or provide advisement.

Key words Mt. Gongga, mountain hazards, landslide, debris flow

中国科学院地理界科技青年联合会第三次学术讨论会在成都召开

此次讨论会受中国地理学会委托,由中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所(后文简称成都山地所)主持,于1991年3月25—29日在成都举行。会议收到文稿摘要60余篇。来自中国科学院各地理研究所和一些高等院校相关学科部门的40余位代表出席了会议。

中国科学院成都分院院长林祥棣教授在贺词中说,这样的会议对于青年人之间的学术交流,对于青年人才的尽快成长,对于解决中国科学院各级领导迫切关注的“人才断层”问题有积极的意义。

大会由14位代表作了发言,主要就我国人地关系现状和对策、今后地理学的发展及地理学研究中的新方法新手段进行了探讨和交流。

与会代表普遍认为,今后我国地理学发展方向应有所调整,不能囿于传统地理学,应明确地将区域优化的设计和管理作为学科的核心对象,以大科学思维模式,构筑相应的学科理论体系;建立和完善地理信息系统是迫在眉睫的任务,它在地理学的研究和应用中具有广阔前景。

会议初步确定下次讨论会在陕西省武功县杨陵镇中国科学院、水利部西北水土保持研究所召开。

3月29日下午会议闭幕。成都山地所有关领导在闭幕式上说:经与会代表的共同努力,讨论会达到了相互交流、相互学习、彼此了解的目的。讨论会对青年人在地理学及其他相关学科领域的进一步合作与交流起到了积极的作用。他希望青年地理工作者应继承老一辈地理工作者的研究经验与成果,掌握现代科学的新技术、新信息,在地理学研究的深度和广度上作出更为积极的努力。

《山地研究》编辑部 张展