

杨红娟, 韦方强, 马振峰, 等. 四川省泥石流灾害的时空分布规律和降水特征[J]. 灾害学, 2017, 32(4): 102–107.
[YANG Hongjuan, WEI Fangqiang, MA Zhenfeng, et al. Spatial-temporal Distribution of Debris Flows in Sichuan Province in China and the Corresponding Rainfall Characteristics [J]. Journal of Catastrophology, 2017, 32(4): 102–107. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2017.04.018.]

四川省泥石流灾害的时空分布规律和降水特征^{*}

杨红娟^{1,2}, 韦方强², 马振峰³, 江玉红²

(1. 中国科学院山地灾害与地表过程重点实验室, 四川 成都 610041; 2. 中国科学院·水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041; 3. 四川省气候中心, 四川 成都 610071)

摘要: 四川省是我国泥石流灾害最严重的省份之一, 掌握其灾害分布规律是有效开展灾害防治的基础。为此, 根据 1990–2007 年四川省 619 起泥石流灾害数据和 152 个气象站的降水资料, 统计分析了泥石流灾害的时空分布规律和降水特征。结果显示四川省泥石流灾害空间覆盖范围广, 泥石流高发区主要分布在安宁河断裂带和龙门山断裂带周围; 灾害主要发生在 6–8 月, 其年际分布和年内分布均与暴雨雨量显著相关, 且具有夜发性特点; 大部分灾害发生时所在县级行政单元气象站所测雨量未达到大雨水平, 群发性泥石流发生的当日雨量大于非群发性泥石流。此外, 提出了现有雨量站网布设密度不能满足泥石流预报需求的问题。

关键词: 泥石流; 分布规律; 降水特征; 四川

中图分类号: X43; P642.23 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000–811X(2017)04–0102–06

doi: 10.3969/j.issn.1000–811X.2017.04.018

四川省位于我国大的地势阶梯的第一级和第二级的过渡地带, 境内地质条件复杂, 新构造活动强烈, 加之降水丰富, 泥石流灾害发生频繁。国土资源部 1999–2008 年部署实施的山区丘陵区(市)地质灾害调查结果显示, 四川省泥石流灾害数量为 3 171 处, 占全国泥石流灾害总数的 11%, 仅次于西藏和甘肃^[1]。泥石流具有暴发突然、冲击力大、淤埋能力强的特点, 而且可能堵塞主河形成二次灾害, 发生时往往给当地人民群众的生命财产造成巨大损失。例如, 2003 年 6 月 20 日, 凉山州普格县爆发了一场大型泥石流, 造成 10 人死亡, 48 人受伤, 直接经济损失约 100 万元^[2]。

掌握泥石流灾害的分布规律是开展泥石流灾害防治的基础。许多地质或气象工作者对四川省泥石流灾害的分布特征进行了研究, 大多数研究集中于全省或某个流域泥石流的空间分布规律及其影响因素分析^[3–7], 一些研究者在此基础上开展了泥石流的危险性区划^[8–10], 但是对泥石流灾害时间分布规律的研究很少。郁淑华^[11]对四川省的泥石流、滑坡时空分布特征进行了分析, 由于将两种地质灾害合并起来开展研究, 难以反映泥石流灾害自身的特点。基于此, 本文细致分析了 1990–2007 年四川省的泥石流灾害资料, 研究泥石流

活动的时空分布特点, 以及泥石流活动的降水特征, 以增强对泥石流活动规律的认识。

1 研究区概况

四川省位于 97°21′~108°31′E, 26°03′~34°19′N 之间, 总面积 48.6 万 km²。

1.1 地形地貌

四川省跨越青藏高原、横断山脉、云贵高原、秦巴山地和四川盆地, 地势从西北向东南倾斜。境内地形起伏大, 山区面积占 2/3 以上。以龙门山和大凉山为界, 西部为川西高山高原和川西南山地, 海拔多在 3 000 m 以上, 主要山脉有岷山、邛崃山、大雪山和沙鲁里山, 基本呈南北走向。最高峰为大雪山主峰贡嘎山, 海拔 7 556 m。其中川西主要为山原地貌和高山峡谷区, 西南主要为次高山和中山峡谷区^[12]。东部为四川盆地和盆缘山地, 海拔多为 500~3 000 m, 主要山脉有龙门山、米仓山、大巴山和大娄山。其中四川盆地以平原、丘陵地貌为主, 最高点为华蓥山主峰, 海拔 1 704 m。盆缘山地以中低山为主, 平原、丘陵零星分布于山地之间。

* 收稿日期: 2017–02–14

修回日期: 2017–03–27

基金项目: 四川省科技计划项目(2015SZ0214); 国家自然科学基金项目(41671013)

第一作者简介: 杨红娟(1982–), 女, 河南许昌人, 博士, 副研究员, 主要研究方向为山地灾害基础理论。

E-mail: yanghj@imde.ac.cn

1.2 地质环境

四川省大地构造单元格局以龙门山—盐源一线为界,东为相对稳定的扬子准地台区,西为相对活动的松潘—甘孜地槽褶皱系,北为秦岭褶皱系,西南为三江褶皱系^[4]。不同的构造单元形成了不同的工程地质岩组结构类型:东部地台区主要为砂岩、泥岩和煤系页岩构成的陆相碎屑岩类;西部地槽区以海相碎屑岩沉积为主,间夹碳酸盐岩和火山岩、凝灰岩等^[13]。研究区活动断裂十分发育,影响最大的断裂为龙门山断裂、鲜水河断裂和安宁河断裂,呈“Y”字形分布。最近 50 年来,研究区内发生的三次 7 级以上的强震(炉霍地震,1973;松潘—平武地震,1976;汶川地震,2008)均位于这些断裂带上。

1.3 气象水文

四川省位于亚热带范围,因地貌差异和不同季风环流的影响,气候的区域差异显著。川西南山地、四川盆地和周边山地为亚热带季风气候,年均温 12~20℃,年降水量多为 800~1 200 mm,盆周山地多于盆底丘陵区。降水中心为盆地西缘的雅安,年降水量超过 1 680 mm^[14]。川西高山高原区为高原大陆性气候,年均温 4~12℃,年降水量 600~800 mm。全区干、雨季分明,5~10 月降水量占全年的 80% 左右。研究区河流密布,除西北部的黑河和白河自南向北汇入黄河外,其他均为长江水系,主要河流有雅砻江、大渡河、岷江和嘉陵江。

2 数据来源

本研究所用泥石流灾害数据来自四川省地质环境监测总站,数据年份为 1990—2007 年。期间研究区共发生有记录的泥石流灾害 619 起,其中有规模记录的泥石流灾害 396 起,包括小型泥石流 279 起,中型泥石流 84 起,大型泥石流 14 起,特大型泥石流 19 起。时间记录方面,一部分事件时间记录不完整,有月份记录的泥石流共 587 起,有日期记录的共 561 起,有发生时刻记录的仅 112 起。

降水数据由四川省气候中心提供,包括 152 个气象站在研究期内的逐年降水量、雨季(5—10 月)逐日降水量。利用最邻近法对气象站雨量进行空间插值,可以得到研究区的面平均雨量。

3 泥石流灾害的分布特征

3.1 空间分布特征

以地级行政单元为基础统计研究期内泥石流灾害的数量和分布密度,结果列于表 1。四川省的 21 个地级行政单元中,除遂宁、内江、广安、资

阳 4 地外,其他地区在研究期内均发生过泥石流灾害,其中凉山州、阿坝州、甘孜州和雅安市发生灾害最多,占泥石流灾害总数的 70%。从分布密度考虑,攀枝花市的泥石流灾害最为严重,每万 km² 的泥石流灾害数为 55.1,为研究区平均值(12.7 起/万 km²)的 4.3 倍。基于县级行政单元的统计结果表明,四川省的 181 个县级单元中超过半数(99 个)在统计期内发生过泥石流灾害,其中雅安市的石棉县、天全县,凉山州的宁南县、德昌县、西昌市、金阳县、喜德县,德阳市的什邡市、绵竹市,宜宾的筠连县均为泥石流高发区,灾害分布密度超过 50 起/万 km²。

表 1 四川省各市州 1990—2007 年泥石流灾害数量和分布密度

市州	灾害数量/起	所占比例/%	分布密度/(起/万 km ²)
凉山州	161	26.0	26.6
阿坝州	117	18.9	13.9
甘孜州	84	13.6	5.5
雅安市	74	12.0	48.3
攀枝花市	41	6.6	55.1
达州市	31	5.0	18.7
乐山市	28	4.5	21.8
德阳市	20	3.2	33.8
宜宾市	16	2.6	12.0
成都市	11	1.8	7.5
泸州市	10	1.6	8.2
绵阳市	7	1.1	3.5
自贡市	5	0.8	11.4
巴中市	5	0.8	4.1
广元市	5	0.8	3.1
眉山市	3	0.5	4.2
南充市	1	0.2	0.8

泥石流的形成需要三个基本条件:地质条件、地形条件和水源条件,其中地质条件和地形条件为下垫面因素,为泥石流提供物源和能量,水源条件为激发因素^[15]。由于地质条件与断层分布关系密切,因此本研究以断层分布和坡度作为下垫面条件,简要分析其对泥石流空间分布的影响。图 1 显示了研究区的断层分布、坡度和每个县级单元的泥石流灾害分布密度。图 1 表明断层分布对泥石流灾害影响显著,泥石流易发区主要分布在安宁河断裂带和龙门山断裂带周围,在东部的七曜山断裂和东南部的峨眉山—宜宾断裂上也有零星分布。主要原因是断裂带上岩石相对破碎,在强降水作用下坡体容易发生失稳破坏,为泥石流的形成提供物源。从地形上讲,这些区域坡度较大,水石混合物在重力作用下容易流出沟谷。西部的鲜水河断裂带泥石流灾害密度较低,以炉霍县为

例,在研究期内共有3起泥石流灾害,但是根据蒋瑜阳等^[16]的野外调查研究,1989-2005年该县发生了46起泥石流,表明本研究所用数据对灾害的统计尚不够全面。

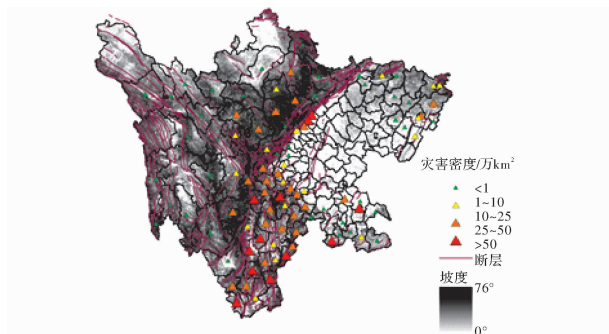


图1 四川省泥石流灾害密度、坡度和断层的空间分布

3.2 时间分布特征

3.2.1 初、终日期分析

对每年泥石流灾害发生的初日、终日进行统计,表明泥石流灾害最早出现在2月24日,发生地为凉山州美姑县,最晚出现在10月11日,发生地为阿坝州小金县。尽管灾害初日在2-7月均有出现,但是绝大部分年份出现在5-6月,尤其集中在5月下旬到6月上旬,占39%,这与雨季的出现时间同步。从地域上看,初发灾害除2003年发生于阿坝州外,其他年份均发生于四川省南部、中部和东部地区,尤其是凉山州和雅安地区,分别占44%和28%,高于两地在泥石流灾害总数中所占比例(26%和12%)。

灾害终日在7-10月均有出现,其中9月频率最高,统计时段内有1/2年份灾害终日发生于9月,有1/4年份发生于9月第4候。从地域上看,每年的最后一场灾害在四川境内各地均有分布,其中有7年发生于凉山州,占39%。

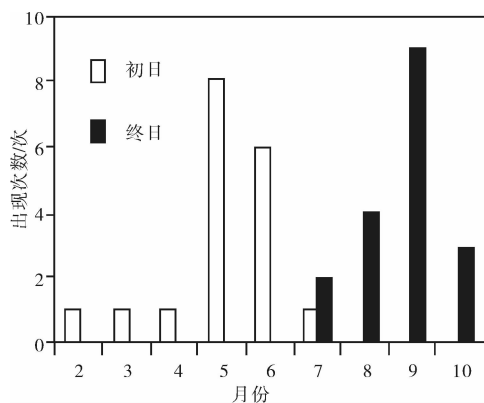


图2 泥石流灾害初、终日在各月出现的次数

分析表明,每年的泥石流灾害数与初日的年积日存在显著负相关关系,即当年泥石流灾害初日越早,当年灾害数量越多,如图3所示。

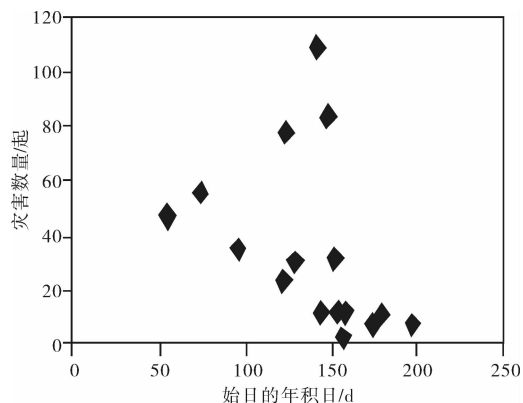


图3 泥石流灾害初日的年积日与灾害数量的关系

3.2.2 年际分布

图4显示了1990-2007年各年的泥石流灾害数。总体而言,1990-1997年灾害较少,2003-2007年灾害较多。这可能与经济发展有关,经济越发达,建房、修路等人类活动越多,活动范围也越大,泥石流发生时更容易引发灾害。另一可能因素是2003年我国颁发了《地质灾害防治条例》,地质灾害的调查、统计工作更加全面。研究期内,1998年、2003年和2007年发生的泥石流灾害最多,分别为77起、83起和108起。

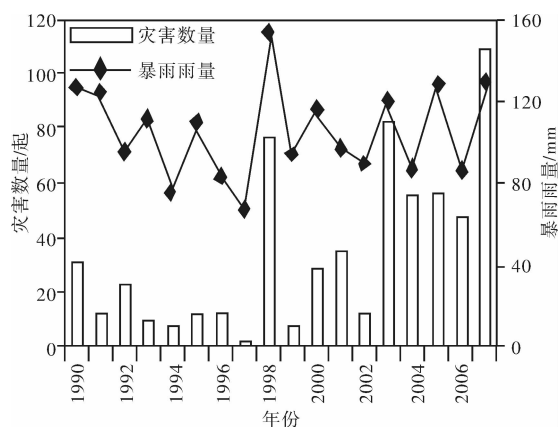


图4 泥石流灾害数量和暴雨雨量的年际变化

研究区内1977-2007年没有发生过7级以上的强震,考虑到7级以下的地震影响范围相对较小,可以认为1990-2007年研究区的下垫面条件基本稳定,因此泥石流活动主要与降水有关。分别统计各年泥石流灾害数量与研究区平均年降雨量、雨季雨量、大雨雨量、暴雨雨量的关系,结果表明灾害数量与暴雨雨量的相关性最高,相关系数为0.59。图4显示了各年的灾害数量和暴雨雨量,可以看出,灾害数量最多的3个年份对应的暴雨雨量均超过了120 mm,与其他年份相比处于较高水平;灾害数量最少的1997年对应的暴雨雨量最少,为67 mm。

3.2.3 年内分布

统计泥石流灾害在各月的分布,结果如图5所

示。泥石流灾害主要发生在6-8月,占灾害总量的77%,其中7月份灾害最多,达到221起,超过灾害总量的1/3。7月份也是泥石流灾害地域覆盖范围最广的月份,所有发生过泥石流的地级行政单元在该月均有泥石流灾害发生,即覆盖率达100%,其次为8月份,覆盖率为76%。

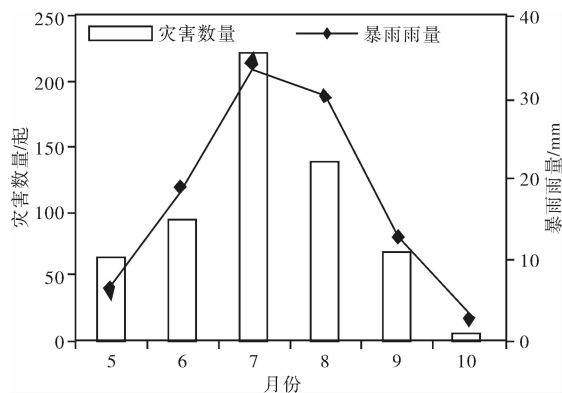


图5 雨季各月的泥石流灾害数量和平均暴雨雨量

分别分析各月灾害总量与研究期内该月的平均雨量、平均大雨雨量、平均暴雨雨量的关系,表明暴雨雨量与灾害数量的相关性最为显著,相关系数为0.946,灾害数量最多的7月份对应的暴雨雨量也最大。

为了更细致的研究泥石流灾害的年内分布,对各旬的灾害数量和平均暴雨雨量进行统计,结果如图6所示(10月份的泥石流灾害数量少,图6中不再显示)。7月上旬的灾害数量最多,达到102起,其次是7月下旬和8月上旬。暴雨雨量的分布和灾害数量的分布总体趋势接近,但并不严格一致。暴雨雨量有两个峰值,分别为7月中旬和8月中旬。二者的不一致可能源于两个方面:①泥石流灾害的群发性,例如2007年5月23日松潘县发生22起泥石流灾害,当年7月4日,小金县发生8起泥石流灾害,这些群发性泥石流在统计方面会增加数据的波动性;②泥石流灾害的发生频率地域差异显著,但是暴雨雨量是空间上的简单平均值。

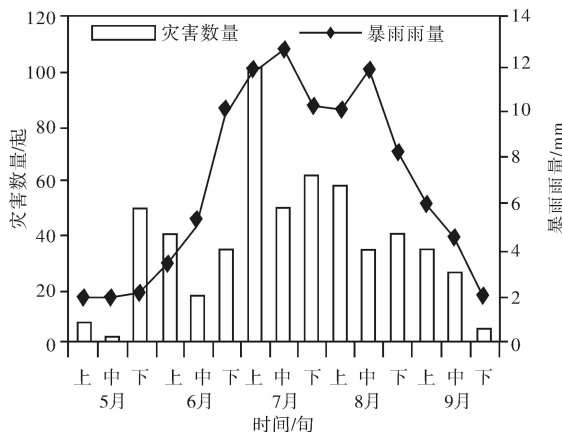


图6 5-9月各旬的泥石流灾害数量和平均暴雨雨量

3.2.4 日内分布

以2h为时间间隔,对112起有发生时刻记录的泥石流灾害进行分析,统计灾害的日内分布,结果如图7所示。20:00-22:00发生的灾害最多,共35起,占比31%。该极值主要缘于2007年5月23日松潘县发生的22起泥石流均位于该时段,去掉这些数据后,该时段泥石流灾害占比降为14%,仍然处于较高水平。总体而言,灾害发生在夜间的频率高于白天,共有85起灾害发生于20:00-6:00,占比72%。表明泥石流灾害具有夜发性的特点,增加了灾害的防范难度。

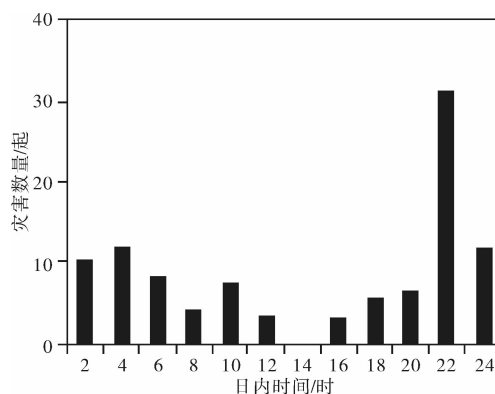


图7 泥石流灾害数量的日内分布

4 泥石流灾害的降水特征

上述关于泥石流灾害的时间分布特征的分析表明,泥石流灾害事件的发生与降雨密切相关。激发泥石流的降雨分为前期降雨和当日降雨两部分,前者影响土壤含水量,后者对土壤含水量和径流均有影响。距离泥石流发生日越远,其降雨对泥石流形成的贡献越小,因此前期有效雨量通常利用下式计算^[17]:

$$P_a = \sum_{i=1}^n k^i P_i \quad (1)$$

式中: k 为降雨衰减系数; n 为计算天数; P_i 为距离事件发生日 i 天的降雨量。 k 与蒸发强度、地表植被、岩土体性质均有关,文献中的取值范围为0.78~0.85,一般取0.84。尽管该值是根据北美的数据计算得到,但是在世界其他许多地方的检验效果都较好^[18]。文献中关于 n 的取值也尚无定论,从3d到30d不等。Zhuang等^[19]在陕西省开展的雨量和土壤含水量观测表明,降雨结束7d后土壤含水量基本稳定,因此建议取7d计算前期有效雨量。

以灾害点所在县级行政单元的气象站所测雨量数据为基础,取 $k=0.84$, $n=7$ 分别计算每起泥石流灾害发生时的前期有效雨量和当日雨量。将雨量数据从小到大排序,计算不同雨量对应的泥

泥石流发生比例,结果如图8所示。50%的泥石流灾害发生时当日雨量不超过11 mm,前期有效雨量不超过21 mm,80%的泥石流灾害发生时当日雨量和前期有效雨量均不超过43 mm。即约半数泥石流事件发生时当日无雨或小雨,绝大部分泥石流事件发生时当日雨量未达到暴雨水平。这和前述分析的泥石流灾害数量与暴雨雨量关系最为密切这一点相矛盾,可能原因是降雨的局地性。根据殷水清等^[20]对黄土高原地区中小流域日降雨空间分布特征的研究,黄土高原地区单站的代表面积为70~310 km²。本研究区的县级行政单元面积绝大部分超过1 000 km²,有的甚至超过1万 km²,站点所测日雨量的代表性较差。由于同样的原因,大型特大型泥石流发生时的雨量并没有显著大于中小型泥石流发生时的雨量。

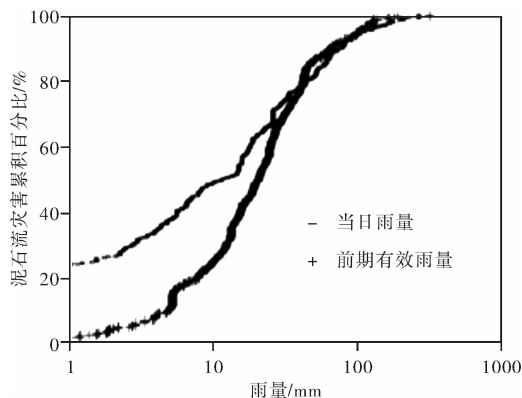


图8 不同雨量对应的泥石流灾害事件累积百分比

为进一步分析群发性泥石流和非群发性泥石流发生的雨量条件,对引发泥石流的雨量数据进行分类。若某降雨事件当天在同一县级单元内引发了至少3起泥石流灾害,称之为群发性泥石流;若引发了1~2起泥石流灾害,称之为非群发性泥石流。分别对两组雨量数据(包括当日雨量和前期有效雨量)从小到大排序,计算不同雨量对应的累积百分比,结果如图9所示。引起群发性泥石流的日雨量总体而言大于引起非群发性泥石流的日雨量,前者中80%小于79 mm,后者中80%小于39 mm。两类事件对应的前期有效雨量差异较小。群发性泥石流通常和较大范围的降雨过程有关,如1998年7月1日西昌市发生了3起泥石流灾害,不仅西昌市气象站所测的当日雨量为78.6 mm,邻近的德昌县和冕宁县气象站所测雨量也较大,分别为51.9 mm和50.9 mm。此时,气象站数据更具代表性。

5 结论

本研究对1990~2007年四川省发生的泥石流灾害的时空分布规律和降水特征进行了分析,初

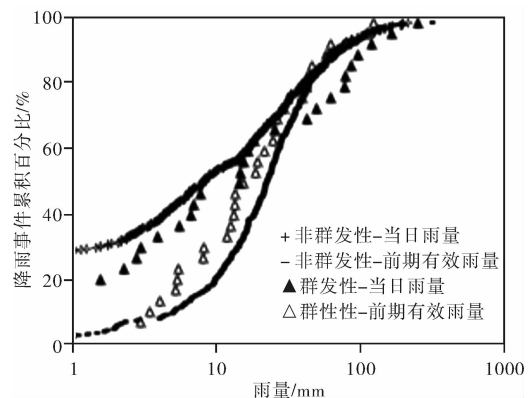


图9 引发不同类型泥石流灾害的降雨事件的雨量分布

步得到如下结论。

(1)泥石流灾害分布范围广,四川省半数以上的县级行政单元发生过泥石流灾害;灾害高发区主要分布在安宁河断裂带和龙门山断裂带附近,尤其是凉山州、雅安和德阳的部分地区。

(2)泥石流灾害初日多出现在5~6月,终日多出现在9月,且灾害初日越早,当年灾害数通常越多;年内分布方面,灾害集中发生于6~8月,占灾害总数的77%;灾害的年际分布和年内分布均显示灾害频次与暴雨雨量关系显著;四川省的泥石流灾害具有夜发性的特点。

(3)50%的泥石流灾害发生时所属县级行政单元的气象站所测当日雨量不超过11 mm,前期有效雨量不超过21 mm;诱发群发性泥石流的当日雨量大于诱发非群发性泥石流的当日雨量。

研究过程中发现本研究所用泥石流灾害数据尚不够全面,因此对泥石流高发区可能存在漏判。另外,气象站观测的雨量数据代表性不足,建议气象、国土有关部门在山地灾害高发区增加雨量站网布设密度,以期对山地灾害预报提供更准确的数据支持。

参考文献:

- [1] 李媛,曲雪妍,杨旭东,等.中国地质灾害时空分布规律及防范重点[J].中国地质灾害与防治学报,2013,24(4):71-78.
- [2] 刘希林,王全才,张丹,等.四川凉山州普格县“6·20”泥石流灾害[J].灾害学,2003,18(4):46-50.
- [3] 唐晓春,谢世友.四川盆地周山地灾害地貌分布规律的大地构造成因探讨[J].水土保持学报,1994,8(2):76-84.
- [4] 徐志文.四川省地质环境状况及地质灾害发育特征研究[J].地质与勘探,2006,42(4):97-102.
- [5] 丁俊,鄢毅,岳昌桐,等.四川省大渡河流域地质灾害分布及其发展趋势浅析[J].中国地质灾害与防治学报,2007,18(S1):22-25.
- [6] 巴仁基,王丽,郑万模,等.大渡河流域地质灾害特征与分布规律[J].成都理工大学学报(自然科学版),2011,38(5):529-537.
- [7] 白永健,铁永波,倪化勇,等.鲜水河流域地质灾害时空分布规律及孕灾环境研究[J].灾害学,2014,29(4):69-75.
- [8] 谭万沛.四川省泥石流发育的区域特征与综合分区[J].地理

- 学与国土研究, 1990, 6(3): 19-24.
- [9] 刘希林. 四川省泥石流风险评价[J]. 灾害学, 2000, 15(3): 7-11.
- [10] 韦方强, 谢洪, 钟敦伦. 四川省泥石流危险度区划[J]. 水土保持学报, 2000, 14(1): 59-63.
- [11] 郁淑华. 四川盆地泥石流、滑坡的时空分布特征及其气象成因分析[J]. 高原气象, 2003, 22(S1): 83-89.
- [12] 范建容, 张子瑜, 李立华. 四川省山地类型界定与山区类型划分[J]. 地理研究, 2015, 34(1): 65-73.
- [13] 解征帆, 赵文华. 四川省泥石流滑坡类型分布与防治对策[J]. 四川地质学报, 1992, 12(1): 58-65.
- [14] 周长艳, 岑思弦, 李跃清, 等. 四川省近 50 年降水的变化特征及影响[J]. 地理学报, 2011, 66(5): 619-630.
- [15] 康志成, 李焯芬, 马霁乃, 等. 中国泥石流研究[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 38-42.
- [16] 蒋瑜阳, 唐川, 杨泰平. 鲜水河地震带炉霍段泥石流特征初步研究[J]. 灾害学, 2010, 25(1): 78-85.
- [17] 庄建琦, 崔鹏, 葛永刚, 等. 降雨特征与泥石流总量的关系分析[J]. 北京林业大学学报, 2009, 31(4): 77-83.
- [18] 丛威青, 潘懋, 李铁锋, 等. 降雨型泥石流临界雨量定量分析[J]. 岩石力学与工程学报, 2006, 25(S1): 2808-2812.
- [19] Zhuang J Q, Iqbal J, Peng J B, et al. Probability prediction model for landslide occurrences in Xi'an, Shaanxi Province, China [J]. Journal of Mountain Science, 2014, 11(2): 345-359.
- [20] 殷水清, 谢云. 黄土高原地区中小流域日降雨空间分布特征[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2005, 41(1): 89-91.

Spatial-temporal Distribution of Debris Flows in Sichuan Province in China and the Corresponding Rainfall Characteristics

YANG Hongjuan^{1,2}, WEI Fangqiang², MA Zhenfeng³ and JIANG Yuhong²

(1. Key Laboratory of Mountain Hazards and Land Surface Process, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China; 2. Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China; 3. Sichuan Climate Center, Chengdu 610071, China)

Abstract: Sichuan Province is one of the regions in China where debris flow hazards are significantly serious. In this study, 619 debris flow events which occurred during 1990-2007 in this region were employed to analyze the spatial and temporal distribution of debris flows. It suggests that more than half of the counties have been threatened by debris flows, with counties of high debris-flow incidence generally located along the Longmenshan fault or Anninghe fault. In addition, torrential rain plays an important role in the temporal distribution of debris flows, and most debris flows occurred between June and August, with the incidence during the nighttime higher than that during the daytime. Furthermore, precipitation data measured by 152 meteorological stations were utilized to investigate the characteristics of rainfalls that triggered these debris flows. It indicates that debris-flow triggering rainfalls are below 25 mm/day in most cases, and rainfalls that triggered a group of debris flow events are generally greater than those which triggered a single debris flow event. Moreover, this study reveals that the present rain gauge network is too sparse for debris flow forecast.

Key words: debris flow; distribution regularities; rainfall characteristics; Sichuan

《灾害学》杂志征订启事

2018 年《灾害学》杂志仍为季刊, 每季初月 20 日出版, 70 克铜版纸印刷, 大 16 开, 234 个页码, 彩色插图, 国内统一刊号: CN 61-1097P。

《灾害学》杂志 2018 年定价每期为 50 元, 全年 200 元(含邮费)。订阅方式有:

(1) 到全国各地邮局订阅, 邮发代号: 52-47。

(2) 通过邮局直接汇款至编辑部订阅, 即: 陕西省西安市碑林区边家村水文巷 4 号《灾害学》编辑部, 邮编: 710068。请发邮件告知详细的订户信息: 邮寄地址、收件人姓名、邮编。

通过银行转账(附言中写上姓名), 单位: 《灾害学》编辑部; 账号: 3700023109014486285; 开户行: 工行西安市含光路支行

(3) 通过全国非邮发报刊联合征订服务部征订。地址: 天津市大寺泉集北里别墅 17 号; 期刊代号: 9875; 邮编: 300385。

《灾害学》编辑部

地址: 陕西省西安市碑林区边家村水文巷 4 号《灾害学》编辑部

邮编: 710068

电话: 029 88465341

E-mail: zhx02988465341@163.com zhx@eqsn.gov.cn

www.zaihaixue.com