

太行山区下瓦岔泥石流灾害实录*

冯金良^{1,2}, 崔之久¹, 李庆辰²

(1 北京大学城市与环境学系, 北京 100871; 2 河北省科学院地理研究所, 石家庄 050011)

摘要: 太行山区是我国北方主要泥石流发育区之一, 以暴雨型泥石流为主。崩塌、滑坡与洪水的伴生及向泥石流的快速转化是其主要特征。1999 年 8 月 14 日造成 26 人死亡的下瓦岔泥石流是其一个典型的实例。在现场调查基础上, 本文力图忠实记录该次泥石流灾害过程, 建立泥石流个例档案。以利于今后进一步研究区域泥石流发育规律及成灾原因。

关键词: 太行山; 泥石流; 实录

中图分类号: P642. 23

文献标识码: B

文章编号: 1005-3409(2001)02-0041-04

The Record of Xiawacha Debris-flow in Taihang Mountains

FENG Jin-Liang^{1,2}, CUI Zhi-jiu¹, LI Qing-chen²

(1 Department of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China;

2 The Institute of Geography, Hebei Academy of Sciences, Shijiazhuang 050011, China)

Abstract: The Taihang Mountains is one of the main districts of debris flow development in China. On the windward slope of the Taihang Mountains, the type of debris flow belongs to heavy storm type. The main feature of debris flow is that the rock collapse and the landslide translated into debris-flow fleetly under the heavy storm. On Aug. 14, 1999, the disastrous debris flow developed in the Xiawacha valley, Pingshan county, Hebei Province. It destroyed the Xiawacha village that is located at the mouth of valley and 26 people died. On the basis of field investigation, the authors wanted to record the process of debris flow verily and built the individual record of debris-flow. The purpose is to study developing regularity of regional debris flow and put forward the prevention plan finally.

Key words: Taihang Mountains; debris flow; individual record

1 引言

石家庄西部山区位于太行山东麓, 是山西台地型高原与华北平原拗陷的过渡地带。由于山区自然环境复杂, 山势陡峻, 区域性暴雨时有发生; 加之人类不合理工程活动的影响, 从而诱发了多种山地地质灾害。其中泥石流灾害尤为突出。泥石流等山地地质灾害不仅造成了严重的水土流失, 导致山区生

态环境恶化, 制约了山区经济的发展, 而且爆发突然、能量巨大、破坏力惊人的泥石流等山地灾害, 直接给山区人民的生命及财产造成了巨大损失。1999 年 8 月 14 日发生在石家庄市平山县下口乡下瓦岔村东沟的泥石流灾害就是其中一个典型的实例。该次泥石流冲毁位于沟口的下瓦岔村, 造成 26 人死亡。本文根据作者 1999 年 8 月 24 日的现场调查资料, 力图忠实地记录该次重大地质灾害, 以利于今后

* 收稿日期: 2001-03-21

中科院东川泥石流观测站资助项目(1999-2001)。

作者简介: 冯金良, 副研究员, 在职博士生, 从事地貌第四纪与环境地质研究。

进一步研究区域泥石流发育规律及成灾原因。目的在于最终提出区域泥石流灾害的防治规划。

2 区域环境背景

2.1 地理位置

位于太行山深山区的下瓦岔村,在行政区划上归石家庄市平山县下口乡管辖。地理位置为北纬 $38^{\circ}17'$ 、东经 $113^{\circ}34'$ 。下瓦岔村就坐落于泥石流沟的沟口。本文称该泥石流沟为下瓦岔沟。

2.2 地质条件

下瓦岔泥石流沟内出露地层为上太古界阜平群木厂组的变质岩系。主要岩性为混合花岗岩,其次为片麻岩、大理岩及浅粒岩。在构造单元划分上,该区域属五台抬拱的阜平穹褶束的南端。区域内断裂主要为南部的近东西向延伸的下口断裂^[1]。

2.3 地形与地貌

区域地势总体为西高东低。下瓦岔沟位于太行山支脉瓦岔山的西麓。瓦岔山呈南北走向,长约7 km。在地貌上属中山山地。下瓦岔沟近东西走向,并与下游近南北走向的主沟近于直角交汇。下瓦岔沟由4条支沟组成,主沟长1.31 km;沟流域总面积 0.70 km^2 。沟源头海拔1340 m,沟口海拔1010 m。沟床纵剖面呈台阶状,3号支沟沟口附近为一较陡的阶坎。此阶坎之上为沟道上游,其沟床平均比降364.9‰;阶坎之下为沟道下游,沟床平均比降139.5‰;全沟床总体比降为273.3‰。在平面上,主沟呈一弧形;上游主沟走向为西北向,至沟口处,主沟走向已偏转成近西南走向。上游沟道边坡坡度较陡一般在 $25\sim 40$ 之间,沟源区坡度 $60\sim 70^{\circ}$;局部为近乎直立的陡坡。下游沟道边坡较缓,约 $10\sim 25^{\circ}$ (图1)。上游沟道内松散固体物质不太发育,下游沟道内原为坡耕地和人工填筑地。

2.4 气候与水文

该区域属大陆季风气候区,年均气温约 12.5°C 。年降水量分布不均,多年年均降水量约600 mm。降水主要集中在6~9月。此外,该区域属太行山东麓的迎风坡地带,是山区暴雨的多发区^[2]。暴雨多集中在6~8月,占全年暴雨数的91%。其中7月下旬和8月上旬是降大暴雨和特大暴雨时期。下瓦岔泥石流沟属于蒿田河支流中的一条支沟。蒿田河向北流入滹沱河。下瓦岔泥石流沟下游为常年小溪流。

2.5 植被

泥石流沟小流域内主要为中山灌丛,沟床内有

人工栽植木本植被。山坡天然木本植被主要有栎树、落叶松、油松、山杨等,植被覆盖度相对较好。上游边坡岩石多裸露,松散堆积物较少,但岩体中结构面较发育,稳定性较差。下游边坡较缓,松散堆积物较发育。沟道内为坡耕地或人工填筑土地。

3 泥石流过程

1999年8月13日21时40分至15日7时,平山县西部太行山区的下口、北冶、下槐、杨家桥、古月、小觉、温塘7个乡镇连降暴雨。下口及北冶两乡降特大暴雨。34 h内最大降雨量达760 mm。下瓦岔泥石流沟下游的蒿田河最大洪峰流量达 $1800\text{ m}^3/\text{s}$ 。据下瓦岔村村民介绍:“14日晚约20时,从山村上游主沟内传来一阵沉闷的巨响(岩体崩塌—作者注),紧接着是轰隆隆的地声音,给人的感觉就好象山上的石头往下滚动(泥石流已形成—作者注),间或夹有树木被折断的咔嚓声(泥石流冲断沟内树木—作者注);有的村民还看见激起水浪所发出的白光(可能为泥石流体改变运动方向时,撞击3号沟口之突出小山脊激起的水浪—作者注)和火星(巨石相互撞击形成—作者注);眨眼间,泥石流已将山村南部位于沟口的十几户人家冲毁;整个过程约3 min”。

据作者8月24日现场调查,因为连降大暴雨,导致沟谷上游4号支沟边坡岩体崩塌,塌落岩体碎裂解体,进入沟床后在暴雨径流作用下,裹挟、冲刷沟床内的松散砂屑,于上游陡比降沟道内形成泥石流。泥石流向下快速运移过程中,又冲刷侵蚀沟道内坡耕地等松散物质,使泥石流规模进一步扩大。因主沟呈一弧形,泥石流形成早期沿北西向主沟道快速流动,在行至3号支沟沟口附近,撞击并切削沟口附近的一个小山脊。受此小山脊阻挡后,泥石流折向西南方向流动。此时,泥石流仍具有很大能量。并在向下游推进过程中,撞断沟道内大量山杨树,侵蚀刷深沟床。然后,冲入位于沟口的下瓦岔村,把十几户的民房建筑瞬间夷为平地。最后,泥石流体进入近南北走向的蒿田河支流中,堵塞了该支流。冲击民房后,因泥石流体仍具有较大能量,直进性特征明显。龙头部分跃岸爬高进入对岸,冲毁部分玉米地并有龙头巨石停积在对岸。龙头爬高高度约4 m,对岸停积最大巨石体积为 $1.5\text{ m}\times 1.8\text{ m}\times 2.2\text{ m}$,巨石表面存在撞击形成的擦痕。泥石流体主要堆积在沟口及下游沟道内。堆积物主要为巨砾和砂石,黏粒组分几乎

不存在,这与后期清水冲刷有一定关系,但总体上仍表现为黏粒组分的不发育。同时亦表明泥石流流体性质为稀性水石流,这与太行山区区域泥石流流体

性质一致^[3]。野外调查表明,泥石流主体发育于主沟上游的4号支沟;2号和3号支沟亦有较小规模的泥石流或高含沙洪水;1号支沟未发育泥石流。

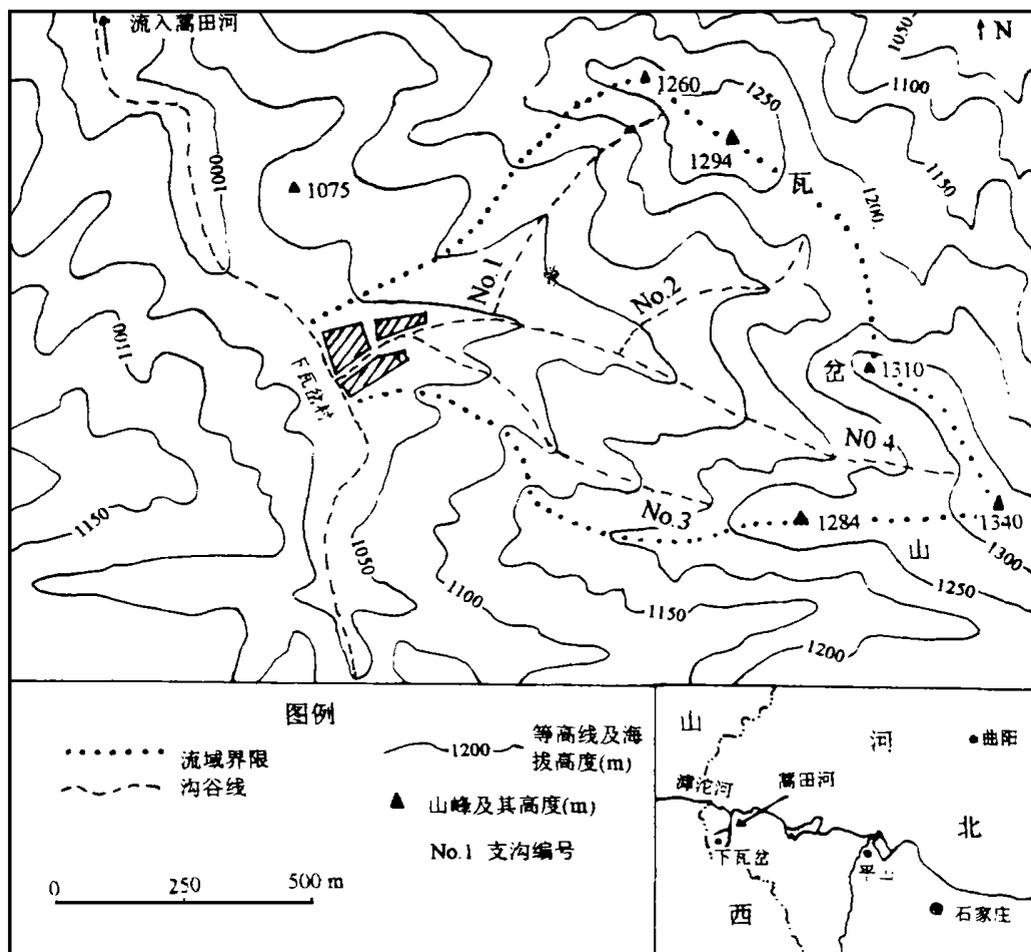


图1 下瓦盆泥石流沟概况

4 泥石流特征及成灾原因

受区域性地质、地貌、气候等环境背景条件的影响,太行山区泥石流具有其自身所特有的形成、运移及堆积特征和成灾规律。

4.1 崩塌、滑坡、暴雨的伴生及向泥石流转化

在太行山区,暴雨是激发泥石流的根本因素。因本区域沟道及边坡松散堆积物不太发育,一般降水很难形成泥石流。泥石流的形成主要因为暴雨或雷击触发岩体崩塌,而崩塌又可作为滑坡的诱发因素,最终崩塌及滑坡形成的固体物质与山洪一起转化为泥石流^[4]。洪水与崩塌及滑坡一起构成泥石流形成的动力条件。崩塌及滑坡其危害不仅仅局限于它本身的运动过程,而更重要的是其巨大的势能转化为动能参与了泥石流活动。区内泥石流多具有与下瓦盆泥石流所共有的特征:(1)泥石流沟流域面积小

(一般小于 1 km^2) 或为坡面泥石流;(2)泥石流规模较小;(3)泥石流流体主要为稀性的水石流;(4)崩塌和滑坡是松散固体物质的主要来源;(5)暴雨形成的山洪与崩塌及滑坡的伴生和向泥石流的快速转化,加之较大的沟床比降,导致泥石流的流速很大^[5]。泥石流流速大,侵蚀性和冲击力极强,这也是该区泥石流成灾的一个重要方面。从近期太行山区多起重大泥石流灾害来看,在暴雨条件下,崩塌、滑坡在山洪作用下转化成高速泥石流是其一个重要的特征。如1956年井泾县固兰乡汪里泥石流(造成98人死亡)、1978年平山县牛圈沟泥石流(造成20人死亡)及1996年元氏县佃户营泥石流(造成26人死亡)等均具有类似成灾规律。

4.2 泥石流发育周期长

太行山区泥石流主要在偶发性的暴雨激发条件下发生,对同一条沟而言,爆发周期长。在一定时期

内,同一泥石流沟流域内的岩体边坡稳定性、松散固体物质、水文和气候条件不会完全重复^[6]。这就造成了区域内泥石流现象的复杂性、随机性和不重复性。就区域性泥石流发育来看,暴雨周期是决定泥石流发育周期的主控因素。若具体到某一泥石流沟而言,一次泥石流爆发之后至下次泥石流再现,潜在松散物质的形成或聚集时间和暴雨周期是主要影响因素。惟有两个因素在时间上的同一方能诱发泥石流的爆发。上述条件决定了该区域泥石流活动周期长这一特征。而时间的推移往往使人们忽视了对泥石流灾害的预防和治理。如下瓦岔沟,除1963年发生过较大山洪之外,近40年来未发生过类似的泥石流或洪水灾害。从而使人们对灾害的防范意识淡薄。民房建筑侵占泥石流沟道就是这一意识的具体表现。

4.3 建筑场地选址问题

在太行山区,受地形及地貌自然条件的限制,民用及工程建筑的场地选址存在一定的困难。山村的村址多选在沟谷下游或沟谷交汇处。随着人口增加及山区经济的发展,民房的扩建主要通过挤占行洪沟道来实现。这种现象在太行山区尤为普遍,客观上成为泥石流致灾的一个重要方面。近期,太行山区重大泥石流或洪水灾害皆因泥石流冲毁位于沟道内的山村所致。据调查,下瓦岔村受灾农户皆位于原有泥石流沟道内,几十年间,民房建筑几乎挤占了整个沟道,仅留下一狭窄街道作为洪水通道。

4.4 泥石流防灾知识问题

从近几年太行山区泥石流灾害调查来看,泥石流防灾知识的不足亦是造成灾害的一个方面。在目

前条件下,太行山区民用建筑及绝大多数工程建筑均未实施泥石流的工程防范措施。在这种状态下,对泥石流现象的常识性了解就显得尤为重要。对泥石流现象有所了解和认识后,采取适当的防范、应急措施和躲避方法可以大幅度降低人员伤亡。

5 区域性泥石流治理中的科学认识

岩石风化、松散物堆积、流水搬运再沉积成岩是自然的一个循环过程。组成泥石流、滑坡的泥沙及碎屑,经过洪水及河流的搬运,为华北平原的形成奠定了物质基础。若从自然过程的平衡观点看待这个问题,可以说泥石流、滑坡、崩塌及洪水是华北平原形成过程中的一个必要的环节或条件。在自然界中,有些地质过程是必定要发生的,其中包括泥石流地貌过程。所以对待泥石流等山地地貌过程的发生要有一个客观的态度,对自然过程中泥石流等问题与人类生存条件及环境的辨证关系有一个科学的认识。每当泥石流等山地地貌过程,对人类生存条件及环境构成威胁时,人类就称其为灾害,实不知这些被人类称其为自然灾害的泥石流等地貌过程又为其提供了生存的沃土。在这一问题上,我们要区分自然过程中的泥石流等地貌过程与由于人类不合理活动造成的其过度发育行为。故而,作者提出在现阶段科技水平及经济实力条件下,太行山区泥石流等山地灾害的防治应采取预防为主、合理避让、治理为辅的原则。

参考文献:

- [1] 河北省地矿局. 河北省、北京市、天津市区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1989.
- [2] 林之光. 地形降水气候学[M]. 北京: 科学出版社, 1995. 45~49, 53~54.
- [3] 吴积善. 田连权, 等. 泥石流及其综合治理[M]. 北京: 科学出版社, 1993. 17~28.
- [4] 钟敦伦, 谢洪, 等. 低山丘陵区山地灾害综合防治研究[M]. 成都: 四川科技出版社, 1993. 74~76.
- [5] 冯金良. 太行山北段迎风坡泥石流及其防治[J]. 地理学与国土研究, 1996, 12(4): 41~45.
- [6] 谭万沛, 王成华, 等. 暴雨泥石流滑坡的区域预测与预报[M]. 成都: 四川科技出版社, 1994. 149~160.