

中国科学院綜合考察委員会資料

編 号:

密 級

西藏波密地区的雪崩*

謝自楚 邓养鑫

中国科学院地理研究所冰川冻土研究室

1965年2月

西藏波密地区的雪崩*

謝自楚 邓养慈

(中国科学院地理研究所冰川冻土研究室)

从山坡上向下滑动、崩塌的雪块称为雪崩(Лавины; Lawinen; Snow avalanches;)。只要山坡上(坡度一般在 15° 以上)的积雪达到一定的厚度(一般为30~40厘米以上),便可能发生雪崩。在欧洲阿尔卑士山、苏联高加索山和希滨山、美国西部山区等地雪崩比较普遍,给山区的经济(交通运输、工矿企业、水利、林业以及农牧业等)及人民生命财产造成很大损失,被称为“白色的死神”。因此,这些地区的雪崩较早的得到详细研究。我国西北高山及青藏高原大部分地区,由于降水^水较少,且主要降于夏季,因此,雪崩主要分布于雪线以上的荒无人烟的冰川作用区,对国民经济的危害性无所表现不易引起人们的重视,1964年,我们在西藏东南波密地区考察,发现该区雪崩活动频繁,分布广泛,对经济建设、国防建设以及人民的生命财产均有现实的及潜在的巨大危害性。对该区雪崩的活动情况进行了一初步考察,现报告于后供有关部门参考。

波密地区受西南季风影响较大,降水量丰富,高山海拔3,750米以上地区年降水量可达2,000毫米以上,其中降雪量可达500~600毫米以上¹⁾,背风坡及洼地中的积雪可厚达2~3米以上。如此丰富的积雪配合以本区强烈深切的地形(最大割深度达

*本文承施雅风先生指导,杜榕恒、李鸿瑾、郑本兴、袁建模同志提出宝贵意见,谨誌謝銘。

1)据中国科学院地理研究所冰川冻土研究室及西藏筹委交通处冰川泥石流考察队高山半定位站资料。

3,500米),陡峻的山坡,为雪崩的发生创造了物质及地形条件。在我们重点考察区,雪崩作用的痕迹,几乎到处可见,雪崩活动的下限可达海拔3,000米以下的针阔叶混交林带内。

在非冰川作用地区,雪崩一般发源于海拔3,700~4,000米的高山草甸带。在分水岭的两侧有许多集雪的雪蚀洼地(照片),它们便是雪崩的源头。据当地藏族群众说,雪崩多发生于冬季及春季。大量的雪块沿着固定的沟槽向下滑塌,(称为沟槽雪崩)¹⁾冲进森林带,所到之处,树木被摧毁、折断,形成一条条无林地带。考察区背后一条大的雪崩槽的下部到达海拔2,900米的针阔叶混交林带内,将群众的一个牛棚摧毁。目前,这个雪崩槽下部已经生长了灌木及杂草,其中部(海拔3,200~3,500米)在六、七月间还遗留着许多雪块,其表面铺着许多被雪崩携带来的碎石、树枝、草皮等物质(称为雪崩渣)。(照片)雪崩槽中及雪崩锥上的雪崩作用标志是十分鲜明的:雪崩槽两侧树枝被折断或压弯,雪崩槽及雪崩锥上分布着雪崩雪堆及雪崩渣(照片)。

高山草甸带中还有一种运动速度较慢、但波及范围较广的雪崩—雪塌(ОСОБИ)。它是大片的积雪顺着整个山坡下滑的现象,没有固定的运动路线。冰川圈谷内第一号高山半定位站(海拔3,750米)背后山坡的雪塌将山坡上的灌木丛(高山杜鹃等)及草压弯,并使其向下倾斜,这里植物生长期比无雪崩作用山坡上的晚。

这个冰川圈谷向南开口。圈谷后壁山脊平均海拔高度约5,500米,最高峰海拔6,000米以上。圈谷后壁上分布着六条不大的冰

1) П. К. 杜兴斯基按雪崩的运动方式分为三类:雪塌、沟槽雪崩、跳跃雪崩〔1〕

斗及悬冰川，总面积4.38平方公里，該围谷中雪崩分布之广泛、活动之频繁，实为其他地区所少见。据粗略估计，围谷中（面积在2.0平方公里以下）共有大小雪崩二百多条，海拔3,700米以上的山坡几乎均为雪崩危险区，围谷东侧一条由许多支流汇合而成的大雪崩槽，一直到达围谷底部海拔3,400米处，雪崩堆积长期不化。

冰川后壁挂着许多雪崩槽，每天都发生多次雪崩，例如，1964年7月1日12~17时，我们统计到4~6号冰川上发生的雪崩达32次之多。冰川区由于山坡十分陡峻，积雪难以聚集，雪崩次数多，因此，每次崩塌量一般不大，並多跳跃雪崩。这种雪崩在运动到陡崖处便腾空而起，雪粒飞扬，形成庞大的雪云。7月8日，我们看到4号冰川上的一次雪崩所形成的雪云笼罩着冰川后壁的整个山坡，约5分钟之后方才消散。4号冰川冰舌海拔4,200米的平台上几乎到处堆积着崩塌下来的雪块，人不能接近。

据粗略估算，围谷中每年崩塌的雪量为910万立方米，折合455万立方米水（雪崩雪的平均密度为0.5克/厘米³）。其中，冰川区为570万立方米（折合285万立方米水），佔冰川的全部储水量的1.5%。冰川的主要部分分布于气候雪线（4,500~4,800米）以下，它们主要靠雪崩补给。第5、6号冰川的主体分布于海拔4,000~3,700米的山坡下，它们实际上是由雪崩雪堆演变而来的（照片）。

特别值得提出的是由1950年大地震所引起的特大雪崩灾害。是年8月15日在中、印、緬边境地区发生了有纪录以来的最大一次地震（8、6级），波及本区。致使山崩地裂、房倒屋塌，人畜发生伤亡。如此巨大地震动，使围谷后侧主峰及其他山坡上的积雪及冰川稳定性受到破坏，随即发生大规模的雪崩。据当地藏族群众回忆，当

时，雪崩冲出圍谷，有些雪块到达距主峰8公里的波斗藏布江对岸（海拔2,500米）。雪崩所到之处，森林被摧毁，农田、庄园被埋没。圍谷中堆积大量积雪，数年不化迄今尚可看到，正对主峰的山坡上被摧毁的大片树木零乱分布，（照片）圍谷出口处峡谷两侧400米高山坡上的森林亦被摧毁，留下了一条鲜明的“氾濫綫”。更重要的是这次特大雪崩将3、4号冰川前古冰碛物上的森林摧毁之后，破坏了冰碛的稳定性，大量冰雪融水浸湿、饱和松散的冰碛物，为1953年的特大泥石流的爆发创造了条件¹⁾。

目前，波密地区雪崩的規模虽然比之1950年来要小得多，但有些地点的雪崩在每年春季也能跃到公路上或将公路旁边的河道堵塞，使河水湧上路面，严重影响了交通。

雪崩的地质——地貌作用也是不可忽视的。据粗略估计，圍谷中每年由雪崩携带下来的岩块约15万立方米，这些物质堆积在山坡脚下，逐年形成很厚的雪崩岩。它是由碎石土，偶或有机物残体混合组成的堆积物，没有分选，杂乱无章。雪崩槽两侧常有壟状的堆积物，在雪壩的下方则常有与等高綫平行的雪壩堤，雪崩槽中的基岩有些被雪崩磨光，並有雪崩擦痕。这些与冰川的堆积物及有关地形十分相似，往往被误认为古代冰川作用的痕迹。在本区，雪崩与泥石流堆积物的形态亦有許多相似之处。可见雪崩确实是山区一种十分重要的外营力作用〔3、4〕。在山区进行地貌及第四纪沉积物研究时必须充分估价雪崩的作用。

随着祖国西北及西南山区经济建设及国防建设事业的发展，雪崩的危害性将日益表现出来，雪崩的研究将日益成为迫切的具有重大实践及理论意义的课题。

1) 关于该地区1953年及以后的泥石流活动情况见李鴻璋：西藏东南部泥石流的地质—地貌作用一文

主要参考文献

1. Г.К.Тушинский Лавины ~~М.~~ М. Географиз. 1949.
2. Г.К.Тушинский Ледники, снежники, лавины Советского Союза М. Географиз. 1963.
3. Г.К.Тушинский Значение снежников и лавин в возникновении ледников и в формировании рельефа
Уч. Зап. Моск. гор. пед. ин_та Т66, Тр. Географ.
Ф_та Вып.5, 1957.
4. М.И.Иверонсова Рельефообразующая роль снежных обвалов в хребте Терской Алатау
Известия АН СССР Сер. Географ. 1961. 13,