

金沙江、雅鲁藏布江发现史前巨大洪水事件

吴庆龙^{1,2,3}

(1. 虚拟地理环境教育部重点实验室(南京师范大学), 江苏 南京 210023)

(2. 江苏省地理环境演化国家重点实验室培育建设点, 江苏 南京 210023)

(3. 江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心, 江苏 南京 210023)

[摘要] 2011 年和 2013 年在长江金沙江段和雅鲁藏布江大峡谷的上游发现了史前巨大洪水事件。其估计流量分别超过了 $1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$ 和 $3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$ 。这些巨大洪水发生的证据是一套特殊棱角状碎屑堆积, 其中有些以巨大的扇体堆积的形态或点坝状阶地的形态存在, 而有些则披覆在河谷的坡面上, 甚至堆积在支流中; 其厚度可超过 100 m, 拔河高度通常都超过了 100 m, 甚至达到 300 m 以上。金沙江和雅鲁藏布江巨大洪水事件的发现是国内第四纪地质学和地貌学领域的新的进展, 不仅大大深化、扩展了我们对这些大型河流历史及其演变机制的认识, 而且对未来可能发生的巨大洪水灾害的预防具有非常重要的研究价值。

[关键词] 金沙江, 雅鲁藏布江, 溃决洪水沉积, 巨大洪水

[中图分类号] P512.31 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-4616(2019)03-0163-02

巨大洪水是地球表面一种十分重要的地质事件, 地质学家们在北美、亚洲、欧洲等地已发现了多次史前巨大洪水, 其流量规模可以达到气象洪水的几十倍甚至几百倍^[1-2], 对河流地貌、气候环境以及人类文化产生重大深远的影响^[3-4]。然而在中国大陆, 尽管地貌学家和地质学家对黄河、长江、雅鲁藏布江等大型河流的科学考察和研究由来已久, 但一直缺少巨大洪水的发现和报道。2008 年本人在黄河上游发现了一场大规模的溃决洪水灾害, 并推断该洪水为中国文明起源前夕大洪水传说的起源^[5]; 在 2011 年和 2013 年又分别在金沙江小江口-巧家段和雅鲁藏布江加查至米林段发现了规模更大的史前洪水, 并在之后的大量考察中在更大的范围内予以了进一步的确证和研究。这些巨大洪水的直接证据是一套特殊的碎屑堆积。

根据实地考察, 金沙江巨大洪水沉积在崩子栏至宜宾之间广泛分布。在虎跳峡下游河谷中的巨大洪水沉积的规模巨大, 其拔河通常在 150 m 以上, 并在多个地点超过了 300 m。虎跳峡下游的大具盆地中填充的灰岩、大理岩碎屑堆积几乎全部为巨大洪水沉积, 其拔河高度甚至达到了 350 m; 在涛源镇宽谷段, 巨大洪水的粗砂碎屑沉积的拔河达到了约 220 m。在普渡河口至巧家之间, 巨大洪水的碎屑堆积构成了诸多拔河 180~200 m 的堆积阶地, 并灌入一些沟谷; 巨大洪水沉积横亘在小江口, 形成“象鼻岭”, 并向小江上游延伸 5 km, 披覆在小江左岸的谷坡上。在巧家县城至葫芦口的金沙江宽谷中, 巨大洪水的粗砂、细砾质沉积广泛披覆在谷坡或平缓地形面上, 并发育平行于坡面的良好层理。在金沙江巧家至宜宾之间的太平场、大兴镇、渡口乡、茅坝、绥江县城、新滩镇等地, 亦广泛分布着类似的巨大洪水的砂质、砾质沉积。大兴镇就坐落在一个巨大洪水的碎屑堆积阶地上, 而茅坝的大型堆积阶地就是由巨大洪水的粗砂-细砾碎屑构成的。根据对谷歌卫星影像的判读, 在崩子栏上游的金沙江河谷中也分布着类似的大规模的堆积体。

雅鲁藏布江发现的巨大洪水堆积物的分布包括仁布河口-曲水段、加查-米林段和大峡谷段。在尼木河河口上游的雅鲁藏布江左岸分布着一个约 60 m 厚的碎屑堆积阶地, 就是巨大溃决洪水所形成的点坝。在加查至米林之间的雅江曲流河谷中, 巨大洪水的点坝堆积以花岗岩碎屑为主, 在两岸形态交替分布, 其表面往往散布着大小不一的巨砾, 在点坝的下游尾端, 往往表现为分选较好的细砾、粗砂碎屑堆积; 在一些

收稿日期: 2019-06-12.

基金项目: 江苏高校优势学科建设工程项目、中国地质调查项目(121201102000150009-16)、国家自然科学基金项目(41771155、41130210、41271017、41001010、41301010、41271074、41271082)。

通讯联系人: 吴庆龙, 教授, 研究方向: 地貌学、地质考古学。E-mail: w_wendell@163.com

地方,巨大洪水的堆积形成典型的坝状堆积体,例如在加查县的计村和米林县的仙村。在雅鲁藏布江大峡谷的达林村台地的顶部,亦有巨大洪水沉积分布,厚度达数十米。

金沙江和雅鲁藏布江上的巨大洪水沉积的岩性组成亦十分简单,磨圆度普遍很差。在一些剖面中,可见少量磨圆度很好的砾石和大小不一的土壤团块。沉积体的形态亦复杂多样:有些以扇体状或点坝状存在,其组成碎屑的分选很差,通常发育大型倾斜层理;而有些以席状体披覆在谷坡上,层理十分发育,分选良好,由细砾和粗砂组成。过去的诸多研究者一直未能将金沙江和雅鲁藏布江上的这套特殊碎屑沉积予以识别,而将其看作冰碛、冰水沉积、湖泊沉积、塞湖沉积或其它流水沉积^[6-14]。实际上,它们在分布、形态、粒度、沉积构造、沉积序列上的特征都明显不符合上述沉积类型的特征,而与已发现的黄河积石峡溃决洪水沉积^[5]的特征十分相似,因此可推断它们也是由巨大堰塞湖的溃决洪水所形成。除了黄河、金沙江和雅鲁藏布江之外,本人还在大渡河(2014年)、玉龙喀什河(2016年)和岷江(2017年)等河流上发现了巨大溃决洪水的沉积物。这表明,在中国西部的许多大型河流在史前时代都曾发生过巨大洪水事件。

根据沉积地层,雅鲁藏布江和金沙江在史前时代发生过多次巨大洪水事件,而其最后一次应该发生在末次冰期晚期或全新世早期;根据巨大洪水沉积分布的拔河高度、洪水断面面积和河谷比降,雅鲁藏布江上的最后一次巨大洪水的流量应该不小于 $10^6 \text{ m}^3/\text{s}$,而金沙江上的末次巨大洪水的流量可能超过了 $3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$,达到了历史时期最大气象洪水的几十倍,极其惊人。

金沙江和雅鲁藏布江巨大洪水的发现是中国大陆第四纪地质学和地貌学领域的一项新的重要发现,不仅有力地丰富了我们对于这些大型河流的演变历史的认识,而且对未来可能发生的这种巨大灾害的预防具有非常重要的现实价值。

致谢: 特别感谢苏怀在2011年慷慨地提供了金沙江的考察机会;感谢刘维明在2013年邀请本人帮助其对西藏林芝古堰塞湖进行考察采样的机会,感谢赵志军在2014年提供了大渡河流域考察的机会,感谢上官东辉在2015年提供了从拉萨至四川的考察机会。感谢邬光剑(2016年)、胡凯(2016年)、朱振峰(2016年、2017年)在野外考察中提供的支持;感谢沈勇在金沙江考察(2018年)和雅鲁藏布江考察(2019年)提供的重要野外支持。汪永进教授、汤国安教授、闫国年教授等曾予以鼓励和支持,在此一并感谢。

[参考文献]

- [1] BRETZ J H. The channeled scablands of the columbia plateau[J]. The journal of geology, 1923, 31: 617-649.
- [2] BAKER V R. Global late quaternary fluvial paleohydrology: with special emphasis on paleofloods and megafloods [M]. Treatise on Geomorphology (Vol. 9), Elsevier Inc. 2013: 511-527.
- [3] GUPTA S, COLLIER J S, PALMERFELGATE A, et al. Catastrophic flooding origin of shelf valley systems in the English channel[J]. Nature, 2007, 448(7151): 342-345.
- [4] BROECKER W S, KENNETT J P, FLOWER B P, et al. Routing of meltwater from the Laurentide Ice Sheet during the Younger Dryas cold episode[J]. Nature, 1989, 341: 318-321.
- [5] WU Q L, ZHAO Z J, LIU L, et al. Outburst flood at 1920 BCE supports historicity of China's Great Flood and the Xia dynasty[J]. Science, 2016, 353(6299): 579-582.
- [6] 沈玉昌. 长江上游河谷地貌[M]. 北京: 科学出版社, 1965.
- [7] 赵希涛, 张永双, 胡道功, 等. 云南丽江地区大具盆地早更新世金沙江砾石层的发现及其意义[J]. 地质通报, 2006, 25(12): 1381-1386.
- [8] 张明, 胡瑞林. 金沙江下咱日堆积体的成因和稳定性初步分析[J]. 工程地质学报, 2008, 16(4): 445-449.
- [9] KONG P, NA C, FINK D, et al. Moraine dam related to late Quaternary glaciation in the Yulong Mountains, southwest China, and impacts on the Jinsha River[J]. Quaternary science reviews, 2009, 28: 3224-3235.
- [10] 祝嵩, 赵希涛, 吴珍汉. 雅鲁藏布江加查段河流地貌对构造运动和气候的响应[J]. 地球学报, 2011, 32(3): 349-356.
- [11] 祝嵩. 雅鲁藏布江河谷地貌与地质环境演化[D]. 北京: 中国地质科学院, 2012.
- [12] 张信宝, David, Higgitt, 等. 金沙江下游金塘古滑坡堰塞湖阶地[J]. 山地学报, 2013, 31(1): 127.
- [13] 明庆忠, 潘保田, 苏怀, 等. 金沙江河谷——水系演化的崩滑外力作用研究[J]. 云南师范大学学报(自然科学版), 2013, 33(5): 1-8.
- [14] HIGGITT D L, ZHANG X, LIU W, et al. Giant palaeo-landslide dammed the Yangtze River[J]. Geoscience letters, 2014, 1(1): 1-7.

[责任编辑: 陆炳新]