

[文章编号] 1005-9539(1999)03-0238-03

玉龙山上升历史与第四纪冰川演化^[20]

李铁松

(四川师范学院地理系, 南充 637002)

[摘要] 印支运动完成了玉龙山由海到陆的转变, 上新世之前, 玉龙山海拔高度仅 500~1000 m。上新世以来, 玉龙山褶皱隆升的幅度在 3000 m 以上。在山体上升和第四纪气候变化的背景下, 玉龙山产生了四次更新世冰川作用, 并发育有现代冰川。

[关键词] 山体隆升; 玉龙山; 古冰川作用; 现代冰川

[分类号] P534.63

[文献标识码] A

玉龙山位于云贵高原西部, 地理位置约为北纬 27°10′~27°40′; 东经 100°10′~100°20′。山势大体呈北北东-南南西走向, 南北蜿蜒约 35 km, 东西横跨 13 km 左右。整个山体由 13 座山峰组成, 主峰扇子陡海拔 5596 m。

在第四纪 2.48 Ma 的气候与环境巨变过程中, 玉龙山同欧洲阿尔卑斯山一样, 发育了四次古冰川作用。最早一次冰川作用发生在中更新世早期, 被命名为玉龙冰期。笔者对该冰期老冰碛岩的钙质胶结物进行了 ESR 年龄测定, 表明此次冰期发生在距今约 0.70~0.60 Ma 年期间。比之稍晚的干海子冰期发生在中更新世中期, ESR 测年数据表明这次冰期发生在距今 0.45~0.53 Ma 期间。第三古冰期是丽江冰期, 发生在中更新世晚期, ESR 测年表明丽江冰期距今 0.13~0.30 Ma。任美镠等将玉龙山晚更新世冰期(末次冰期)叫大理冰期^[1]。笔者在白水林场附近所采该冰期冰碛物样品的¹⁴C 测年数据为 240 18±133 5 a(B.P.), 表明该冰期距今约 70~10 ka。

1 玉龙山上升的历史

有足够多的资料和证据表明: 玉龙山在地质历史上, 曾有近 400 Ma 的时间为海洋环境, 笔者称其为玉龙古海, 它是滇西古生代大地槽的一部分。玉龙古海的海底地壳在这段时间内一直处于缓慢下降之中, 下降的总幅度超过 10 km。在海底下降的同时, 海洋中堆积了大量的沉积物, 其中包括自大陆上搬

运而来的碎屑物、海洋中经化学沉淀而形成的碳酸盐岩以及海底火山喷发物。其中, 距今 600~400 Ma 的早古生代的堆积物以陆源碎屑物为主, 夹海底火山喷发物, 厚度在 3000 m 以上。在距今 40~28 ka 的晚古生代泥盆纪和石炭纪, 玉龙古海中生活着大量的腔肠动物珊瑚以及单细胞动物有孔虫^[2], 在海洋中沉积了约 3000 m 厚的大雪山灰岩。在距今 280~230 Ma 的晚古生代二叠纪期间, 玉龙古海中除堆积石灰岩外, 还夹有基性玄武岩, 它们呈互层状, 总厚约 1000 m。在中生代距今 230~195 Ma 的三叠纪的早期和中期, 在古海洋中堆积了厚达 3500 m 的碎屑岩, 中间夹少量的生物灰岩。三叠纪晚期, 发生了印支运动, 滇西地槽褶皱上升。印支运动使上述巨厚的古生代和中生代沉积物发生褶皱, 从而形成了玉龙山复式背斜构造和东山背斜。

玉龙山经历了中生代中晚期侏罗纪和白垩纪的燕山运动、新生代的喜马拉雅运动, 至今一直处于缓慢的抬升与剥蚀之中, 从而逐渐成为高耸入云的雄伟雪山。

进入新生代以来, 玉龙山经历了几次交替的抬升与夷平作用。据前人研究, 上新世之前, 玉龙山、丽江盆地、鹤庆盆地、拉石海盆地以及盆地间的山地, 均为统一的准平原面, 是青藏高原古准平原面的东南延伸部分, 其当时的海拔高度仅 500~1000 m^[3]。

上新世至早更新世, 上述准平原面被南北向展布的断裂切割。切割玉龙山的西麓断裂和东麓断裂均为大的正断层。正是在这两条断层的作用下, 玉龙

[20] [收稿日期] 1998-11-29; [修订日期] 1999-06-28

[作者简介] 李铁松, 男, 1964 年生, 硕士, 讲师, 第四纪地质学专业。

山体呈断块上升, 东山背斜也被其两侧断裂所切割, 成为地垒状背斜。丽江、鹤庆和拉石海则以断陷盆地形式相对下陷。玉龙山以西的石鼓—龙蟠谷地以及玉龙山东北端的大具盆地亦于此时形成。

玉龙山东麓断裂切割玉龙灰岩而形成的断层崖面至今仍保存完整, 清晰可见。断层崖面壁立千仞, 与丽江盆地、干海子、云杉坪、牦牛坪高差近千米。干河坝源头被沟谷切割后的断层三角面坡度高达 60° 。

在第四纪短暂的 2 Ma 中, 玉龙山发生了 5~6 次地垒式间隙抬升^[3], 累计抬升幅度在 3000 m 以上, 使得玉龙山发生了多次更新世冰川作用, 并有现代冰川发育。玉龙山以其年龄而论极为年轻, 正如喜马拉雅山一样, 玉龙山体目前仍在剧烈的上升之中。

2 冰川演化史

2.1 早更新世的温湿—暖湿环境

丽江盆地南侧的蛇山台地, 由早更新世蛇山组和中更新世东元桥组组成。蛇山组总厚大于 76.3 m, 下段为灰色粘土与粉砂质粘土, 属湖相堆积; 中段为灰色砂砾、粉砂及粘土层, 为河流冲积扇沉积; 上段为褐黄色含砾的中粗砂与黄白色粉砂及砂质粘土互层, 为河床与河漫滩相沉积。在蛇山组上段地层中, 产哺乳动物中国犀 (*Rhinoceros sinensis*)、云南马 (*Equus yunnanensis*)、李氏野猪相似种 (*Sus cf. lydekkeri*)、猪 (*Sus sp.*)、鹿 (*Cervus sp.*)、牛 (*Bovidae indet*) 等化石。孢粉分析结果表明, 早期为以松为主的针阔叶混交林, 反映当时气候温和稍湿, 周围地形为低山、丘陵或台地; 晚期的孢粉和哺乳动物化石则反映该期气候变得更暖和些^[4]。表明当时玉龙山较低, 未发育冰川。

2.2 中、晚更新世的冰期与间冰期环境

中更新世早期, 玉龙山上升到雪线之上, 这里又处于夏季风的迎风坡, 山地的切割程度较今为小, 降水更加丰富, 因而形成本区最早一次冰期 (即玉龙冰期) 规模巨大的山麓冰川。在玉龙山东坡, 该冰期冰川边缘到达干海子东山山麓, 在北面则伸到大具盆地西南角, 在西麓则充填了长达 27 km 的龙蟠谷地的大部分地段, 包括现今的金沙江西岸的许多地点。在玉龙冰期后的气候变暖过程中, 这里比青藏高原内部的变暖程度更加明显, 冰川大幅度退缩。中更新世中期干海子冰期时, 气候变冷, 冰川又重新前进, 但规模较小, 为中小型山麓冰川。在玉龙山东麓, 冰川仅局部到达干海子以西地区, 而冰融水则形成干海子冰水湖泊。干海子冰期后, 为大的间冰期, 石鼓

—龙蟠谷地与大具盆地积水成湖。同时, 在玉龙冰期的老冰碛岩上形成溶蚀沟、溶蚀漏斗和厚达 1 m 以上的红色古土壤。而在干海子冰期的冰碛和冰水湖沉积上, 也形成较厚的红色古土壤, 在灰岩漂砾表面上也发育了不少溶蚀沟。

中更新世中晚期本区作为青藏高原的一部分经历了一次强烈的新构造上升运动, 石鼓—龙蟠古湖与大具古湖被断裂活动所贯通, 湖水外泄, 该段金沙江被贯通, 遂形成宽谷与峡谷相间的河谷地貌。金沙江的主要支流, 包括玉龙山东麓的黑水与白水、北麓的大深沟, 西麓的仁和、中义、新联等支沟均于此时形成, 从而进一步形成了玉龙山区高山深谷的地貌特征。

在中更新世晚期丽江冰期时, 玉龙山东麓的冰川沿黑、白水谷地下伸, 形成长达 8~9 km 的复式山谷冰川。在白水, 古冰川下伸到海拔 2800 m 左右; 在黑水, 古冰川下伸到海拔 2900 m 左右。干河坝的古冰川直抵山麓, 成为干海子盆地与丽江盆地之间的一道由冰碛物组成的分水岭。它具有两个冰舌, 一为向东延伸的干河坝冰舌, 其末端下伸至海拔约 3000 m 高度; 一为向南延伸的扫坝, 下伸到海拔 2920 m 左右的高度。在玉湖南, 形成宽尾山谷冰川, 其末端高度为海拔 2700 m。

晚更新世末次冰期时, 玉龙山继续升高; 大理冰期时一般雪线位于海拔 4000~4200 m。由于雪线以上的高山区范围减小, 冰川发育的条件已不如丽江冰期。在白水, 大理冰期古冰川比丽江冰期短 1.5 km。在干河坝, 该期古冰川发育在前一冰期的冰碛物之上, 成为高出两侧盆地的溢出山谷冰川。它仍具有两个冰舌, 即干河坝冰舌和扫坝冰舌。末次冰期最盛期, 大约发生于距今 24~18 ka 前。最盛期后, 冰川仍有一次进退变化, 如在干河坝北侧冰碛内侧尚有一列较低的侧碛。

2.3 全新世冰后期冰川进退

末次冰期后, 气候转暖, 进入全新世冰川总退缩时期。到全新世高温期时, 气温比现今高 2~3°C, 冰川强烈后退, 其范围比今日还小。玉龙山南段, 干海子以西以及云杉坪以西的冰川消失。到距今 3~4 ka 间, 气温再次降低, 进入全新世新冰期。据研究^[5], 贡嘎山东坡全新世晚期的新冰期 (4~1 ka 前) 有三次大的冰川前进, 即前观景台冰进 (^{14}C 年龄 3080 ± 80 a (B.P.)), 观景台冰进 (^{14}C 年龄 $1550 \pm 80 \sim 2350 \pm 65$ a (B.P.)) 和海螺沟冰进 (^{14}C 年龄 $940 \pm 85 \sim 780 \pm 90$ a (B.P.)), 冰川均伸入森林带。贡嘎山新冰期最盛期的冰川末端比现代冰川长 3~9 km。对玉龙

山的新冰期遗迹研究不深,尤其缺乏年代资料。推测白水河中支新冰期的冰川到达海拔 4300 m 以上,中支冰川末端可到达海拔 3100~3000 m 附近。17~19 世纪的小冰期中,气候变化也很明显,小冰期最盛时,白水 1 号冰川末端到达海拔 3800 m 高度。1957 年冰川末端后退至海拔 4530 m 处,1982 年末端再次前进到海拔 4100 m;近十几年来,玉龙山现代冰川处于退缩状态中。

[参 考 文 献]

- [1] 任美镔,刘振中,雍万里,包浩生,韩同春. 丽江和玉龙山地貌的初步研究[J]. 云南大学学报, 1957, (4): 9~18.
- [2] 黄桥,强祖基,李智陵,李绥远,刘学山. 云南丽江玉龙山地质构造[J]. 地质论评, 1965, 23: 499~501.
- [3] 明庆忠. 玉龙山新构造运动研究[J]. 云南师范大学学报, 1990, 10(3, 4): 98~105.
- [4] 汪新文,赵其强,杜恒俭. 滇西北丽江盆地的第四纪地层与古环境[J]. 现代地质, 1995, 9(1): 81~89.
- [5] 王明龙,胡发德,李钟武. 贡嘎山地区第四纪冰期探讨[A]. 横断山研究文集[C]. 成都:四川科学技术出版社, 1989. 50~58.

AN INITIATIVE STUDY OF THE HISTORY OF YULONG MOUNTAIN UPLIFT AND QUATERNARY GLACIER EVOLUTION

Li Tiesong

(Sichuan Teachers College, Nanchong, China)

Abstract: Indosinian movement made the Yulong mountain to become land from sea. Before Pliocene epoch, the Yulong mountain was 500~1000 meters high above sea-level. Then, the Yulong mountain was folded and rose more than 3000 meters. With the uplift and Quaternary climate change, the Yulong mountain engendered four plaeoglaciations and has grown modern glaciers.

Key words: mountain uplift; Yulong mountain; plaeoglaciation; modern glacier