

再论庐山冰川遗迹

景才瑞 刘昌茂

(华中师范大学地理系)

提 要

根据庐山的冰川谷、冰斗、冰川擦痕和冰川堆积地形,作者认定有庐山第四纪古冰川。

关键词 冰川遗迹;冰斗;冰川谷;冰川擦痕;冰川侵蚀;冰川堆积。

目前庐山的侵蚀地貌形态,既经过第四纪冰川作用的塑造,又经过冰后期风化、流水作用的改造,还受到地质构造与岩石性质的影响,甚至控制,是古、今地貌内、外营力矛盾斗争统一的产物。它既保留着一部分冰川地貌,同时也产生一些冰后期的风化、流水作用所形成的地貌现象。前者是古地貌形态,正在不断地、逐渐地被新地貌作用所破坏,处在逐步消亡的过程中;后者是现代地貌所形成的地貌形态,并在不断扩大范围(溯源侵蚀裂点上移,就是一例),代替着古地貌形态,处在逐步产生与形成的过程中。古、今两种地貌形态并存而且混杂在一起,所以,在认识和解释它的成因时,就不可避免地会引起这样那样的不一致看法与争论。庐山地区的堆积地貌与组成它们的堆积物,同样也是既经过第四纪冰川的搬运与堆积作用所形成,后来又经过间冰期及冰后期的湿热风化、流水作用的改造,现在更受到愈来愈大的人为作用的破坏,形成愈来愈多的新的人为地貌现象。这几种堆积地貌并存在一起,所以,在认识与解释它们的成因时,也不可避免地会引起不同的看法与争论。但通过现象看本质,若全面地、综合地分析庐山地区这些地貌现象时,不管是侵蚀地貌形态,还是堆积地貌形态,都是各具不同特点,排列次序有别,新老地貌显著,谷地上、下游形态迥异,谁为第四纪古冰川作用的遗迹,谁是间冰期及冰后期湿热风化与流水作用所形成,仍旧判然有别,而不相混淆。过去我们曾经讨论过这个问题,近年来我们在庐山地区又进行过多次野外地貌调查,新发现了一些冰川遗迹,得出一些新的看法,今愿再次提出来讨论。因内容繁多,篇幅有限,今仅就其中(1)王家坡等冰川U谷;(2)大坳等冰斗;(3)冰川擦痕;(4)冰川堆积地貌与堆积性状、构造特征(包括粒度成分、表皮构造与褶曲变形、泥砾的性状等)四个问题,加以讨论。有不当之处,请有关同志批评指正。

1. 王家坡等冰川U谷

庐山第四纪冰川U谷并非王家坡U谷一条,其中比较显著者还有七里冲U谷、大校场U谷、西谷(亦叫大林冲)U谷等。按其形成与地质构造的关系而论,王家坡U谷与七里冲U谷为向斜谷地,大校场U谷与西谷U谷则为单斜谷地,它们的地质构造尽管不同,但皆经过冰川作用的侵蚀和修饰,使其横断面皆具U字型。先以王家坡U谷来说,目前两侧谷坡及谷底,均为震旦纪的大月山粗粒石英砂岩所构成,岩性坚硬,切割平整,虽其下游段谷地与地层斜切,但其谷地形状仍与中、上段相连续,还保持着U形谷的外貌,可见王家坡U形谷的形成,其主导作用,并非仅仅系向斜构造,而是冰川刨蚀而成,在向斜构造中固然形成U型谷外貌,不在向斜构造中,而与岩层斜切的下游同样形成U形谷外貌,而

且上、中、下游谷地连续伸展,其形成的外力非冰川作用莫属。何况按地层层序而言,王家坡 U 谷石英砂岩之上,还有一层较新较软的震旦纪女儿城细粒砂岩(夹在牯牛岭层中),已被完全侵蚀切割而去,而且侵蚀面光滑平整,亦非冰川刨蚀作用是不形成的。尚不仅如此,在今天王家坡 U 谷地的向阳坡脚还有被冰后期流水下切形成的 V 形套谷,就常规而论,水向低处流, V 形套谷必切于 U 形谷底的最低部位,但现在实际情况并非如此,目前所见 V 形套谷反而位于向阳坡的西北侧谷坡下较高的位置上,此种现象正确的解释,只能是当冰川融解时,阳坡融水丰富,在冰床之侧形成排水沟,似过去马路两侧之排水沟,冰川慢慢融解,不断供给水源,排水沟内的流水渐渐下切,逐步加深,待冰川完全融解之后,流水通道已初步形成,仍顺原排水沟继续切割,这就形成了今日王家坡 U 谷内向阳坡 V 形套谷的独特地貌现象。否则,是无法解释的。若再以大校场 U 谷来说,冰川作用就更加明显了,因为从地质构造来看,它不是向斜构造,而是一个单斜构造,正当于大月山背斜西北翼剪切节理发育的位置上。从形成原因上看,是一个次生谷地,谷地两侧山嘴皆被切去。在平底基岩谷地上堆积了一层冰碛相堆积物,在其中冰碛砾石上发现刻槽与擦痕,在巨大漂砾与下部基岩接触处,基岩上发现一层研磨作用产生的岩粉,此均说明基岩 U 谷为冰川作用刨蚀而成,研磨作用而成的岩粉其动力系冰川挤压推动作用,否则是无法说明的。

2. 大坳等冰斗

庐山的第四纪冰斗也并非大坳冰斗一个,其中比较显著的还有黄龙冰斗、五乳冰斗、鼓子寨冰斗等。大坳冰斗位于王家坡 U 谷东南阴坡,也即大月山西北坡,呈巨大的半漏斗状,东、南、西三面皆为山崖所围绕,只向北西方向开口,远视酷似一个凹进的巨大围(圈)椅,嵌入谷坡上部。冰斗底部有一层泥炭堆积。出口处原有高起的冰坎横亘,冰融水及冰后期流水将冰坎的东部切去,但仍在东端残留根部,远视可见,近视更为清楚。至于冰坎的西半段则残留下更多,近看一清二楚,横亘斗口西端山崖下,远望也历历在目,十分爽然。过去曾有人说此冰斗形态不十分典型,没有斗口冰坎存在背后山崖陡峭程度也不太甚,孤立存在未形成冰斗群等。其实若经过亲临其境,进入冰斗内部仔细观察,大坳冰斗虽没有完整的冰坎,但其残迹尚存。而背后陡壁现今虽不太陡,但其基岩之壁本甚陡峻,为冰川啮蚀作用,使岩壁后退所形成,只是目前陡壁下堆填了从悬崖上部崩塌下来的砾石,才显得不太陡峻了。然这些破坏与堆填,并未能改变大坳冰斗的基本形态,当然也未改变大坳冰斗的本质属性。除此之外,位于芦林盆地西南侧阴坡上部的黄龙冰斗,位于大汉阳峰东南迎风坡上部的五乳冰斗与鼓子寨冰斗,以及其它的冰斗等,构成庐山海拔 1000 米上下的冰斗群,而且它们均分布在山地的阴坡和迎风坡的上部,说明当时是积存冰雪丰富的场所,具备形成冰斗的条件,今日仍保留着冰斗遗迹,也就事在必然了。

3. 冰川擦痕

关于庐山冰碛物中的冰碛砾石上的冰川擦痕早就有所发现,李四光教授所著《冰期之庐山》一书中已附有照片多幅。50—60 年代我们也发现过不少。尤其是最近几年发现更多。武汉地质学院陈华慧副教授与赵良政报道说:“1981 年 11 月,我们与美国爱达荷州立大学教授 M. 米勒博士一起,再次对庐山地区前人所提出的主要冰川遗迹进行了观察。最令人感兴趣的是在大校场 U 谷中发现了两块带有擦槽、磨光面的巨砾……,具有相当宽阔、平坦而光滑的磨光面,面上发育三条相互平行,大致与 α 轴平行的擦槽。米勒

博士据其长期在现代冰川区工作的经验,确认其为典型的冰川擦槽。槽宽 2—3 cm,深 0.5—1 cm,长约 50—100 cm(为可见部分)。槽壁异常光滑。擦槽与砾石本身的层理略斜交。此外,在南面支沟沟底上也见到一块从同样地层(中更新统黄褐色半风化砂砾层)中滚落下来的巨砾,岩性与前者相同,但更大些。在此巨砾的磨光面上也见到两组方向略同的擦槽。与前者比较,此擦槽较窄且不太明显”。上述所见,我们认为:“位于磨光面上的、方向稳定并与砾石本身层理无关的光滑擦槽,恐怕只有用冰川磨蚀作用去解释才较合理。它比某些小砾石上的擦痕更有意义,更少多解性”¹⁾。1983 年湖北大学地理系齐国凡同志又“找到多条方向不同的钉头鼠尾擦痕,其中有一条粗大擦痕,头部宽 2cm,深 0.5cm,尾部细长弯曲,全长 26cm,总的趋势由深变浅,由宽变窄而逐渐消失。擦痕槽边残留着相互平行排列,由冰川作用形成特有羽痕。由形态可以看出,粗大的头部是在静压力作用下,冰川中挟带的坚硬碎屑,嵌入相对软弱岩块之上的痕迹,而深大刻槽逐渐变为细长尾部,以及槽边的羽痕,却是冰川在运动过程中由于研磨和挫磨作用,甚至有时发生轻微颤动”²⁾。1985 年 11 月我和研究生周学军、李立华等在庐山调查时,又在羊角岭之南的泥砾层中发现一块冰川条痕砾,长轴近 1m,在磨光面上有不同方向的好几条擦痕,细而长,非冰川运动推挤砾石磨擦刻划是无法形成的,泥石流中砾石互相也可撞击,但其擦痕短而粗。

4. 冰川堆积地貌与堆积物性状及构造特征

庐山山麓地带的冰碛地貌多表现为终碛垅,个别看待,虽成丘陵状,断断续续而列,但统观全局,则成向外凸出的弧形垅状,而且垅之大小并非距山越远越小,堆积物越薄,而是每次冰期来临所形成的前进最远的终碛垅较大,冰碛层较厚,冰碛物较多,如鄱阳湖边的大姑山,就是大姑冰期最远的终碛垅,在庐山西北麓的则是被波兰地貌学家柯萨尔斯基教授所认为的新桥“冰碛丘陵”,冰碛物厚度约达 10 m。向内依次还有大姑冰期冰川退缩过程中所形成的三道终碛垅,就比较体积小,冰碛物少,冰碛层较薄了。但至高垅时,冰川又前进了,形成了比较高大的终碛垅,在庐山西北麓则形成羊角岭的终碛垅,在冰川前进挤之下,还形成羊角岭下寒武纪页岩上的表皮构造,挠动页岩表皮构造的动力来源与冰川运动的方向完全一致,从南偏东挤压向北偏西方向,而且是逆基岩斜坡而上,非冰川前进向上挤压之力是不能形成的。1985 年 11 月,我们又在武汉地质学院赵良政同志带领下,在庐山东侧大排山上观看了他新发现的又一冰川表皮构造,庐山顶上的巨大石英砂岩砾石被压入其下的变质岩中,其下的变质岩块也有被卷入其上的冰碛层中者,挤压及卷入之状均来自冰川之力。

关于冰碛物的粒度成分与级配,则视各地具体情况不同而定。除庐山的冰碛物表现为泥砾外,也可以是砂砾,这是由于各地基岩的岩性、气候条件和冰川性质不同,致使冰碛物的粒度级配特征就可能有相当悬殊的差别。在我国新疆乌鲁木齐河源天山 1 号冰川前缘,冰碛物确实是砂砾多而泥质少,这是极大陆性冰川堆积物的特征之一,但我国西藏东南部的季风海洋性冰川,则“与我国内陆地区的大陆性冰川截然不同”³⁾,仅与阿尔卑斯山和新西兰的海洋性冰川十分相似,其冰碛物的粒度级配泥质显著增加了,也与庐山的泥砾

1) 陈华慧等,庐山大校场 U 谷中古冰川遗迹新见。

2) 齐国凡,关于庐山冰川遗迹的探讨。

3) 李吉均等,西藏东南部的季风海洋性冰川,1980 年,青藏高原科学讨论会论文(摘要)。

相近。

关于冰碛物中砾石的形状问题,也应具体分析,表碛磨圆较差,多带棱角,但底碛磨圆较好,棱角尽失,甚至达浑圆状。何况当冰期来临之前,原来沟谷之中已有流水磨圆之砾石,冰期时形成冰川,沿沟谷下滑,除切削谷壁谷底基岩外,冰舌也将原流水磨圆之砾石推动前进,形成终碛垅,圆与不圆砾石混杂存在理所当然,庐山冰碛物中即如此。反之,若全为有分选之磨圆砾石则为流水相,若全为无分选之棱角状砾石则为崩积相了。

至于说庐山地貌山巅南、北两半部差异问题,正说明北半部背阳,又处在降水来源的东北风的向风坡,降雪量既大,融雪量又小,自然可以积少成多,发育成第四纪冰川了;南半部则相反,既向阳,又处在东北风降水的背风坡,略带“雨影”性质,降雪既少,融雪又快,冰川不易积累而成,即或有所发育,其规模也相对较小,不及北半部之大,这既符合实际情况,又合乎一般常理,不仅不是庐山冰川在理论上难以成立的要害所在,正是庐山冰川发育特点的佐证之一。否则,若说庐山脚下泥砾的来源就是大范围残留的第三纪风化壳,而水汽肯定主要来自东南海洋,南坡热量条件又佳,风化壳必厚,碎屑物质必多,水分条件又好,必然形成大规模的泥石流或水石流了。但客观事实并非如此,主张庐山脚下的泥砾为泥石流或水石流所形成者,其泥石流或水石流的堆积物,又偏偏多不在南半部,反而又多在北半部。所以,庐山南、北两半部地貌的不同,正是泥石流或水石流在理论上难以成立的要害所在。

总之,庐山在第三纪时是和缓起伏地面的一部分,后来,山体沿断裂产生断块抬升。在第四纪时,再度抬升,山巅超过雪线,加之气候变冷,降雪量增加,雪线下降,第四纪大冰期到来,积雪越来越多,雪层加厚,积压成冰。在压力与重力双重作用之下,冰层沿原有山谷向下缓慢滑动,形成了冰川。经冰川铲削刨蚀,使王家坡、大校场等谷地具有U形外貌,并形成大坳等冰斗,铲削刨蚀的物质堆积于谷底与山下,形成侧碛堤、终碛垅地貌。在冰川挟带冰碛石运动中,由于挤压作用在基岩上形成表皮构造,在砾石与砾石刻划中形成擦痕,漂砾远物,可至鄱阳湖中之鞋山。从山顶至山麓形成一个山地冰川地貌的综合体,虽被冰后期风化、流水所改造,但遗迹尚存,仍可细加分辨清楚。

参 考 文 献

- [1] 李四光,冰期之庐山,前中央研究院地质研究所专刊,乙种第二号,1947。
- [2] 景才瑞,地质论评,18(3),214—223,1958。
- [3] 景才瑞,自然辩证法通讯,第4期,42—46,1981。
- [4] 刘昌茂,自然辩证法通讯,第3期,46—49,1982。
- [5] 谢又予等,地理学报,38(3),298—308,1983。
- [6] 景才瑞等,科学通报,(9),410—411,1980。

DISCUSSION ON THE GLACIAL RELICS OF LUSHAN

Jing Cairui Liu Changmao

(Department of Geography, Central China Normal University)

Key words Glaciated relics; Cirque; Glaciated valley; Glacial striae; Glacial erosion; Glacial deposit.

Abstract

In the first part of the paper the author put forward four points: 1. The U valley of Wangjiapo; 2. The cirque of Daao; 3. The glacial straition and, 4. The glacial deposit in Lushan to prove there are glacial relics in Lushan. Further more, the author based on his studie's on a "mud rock flow" of Lushan, affirm that neither the form nor its low altitude position, it was formed during Quaternary period by glaciation, and late ice age's running water, due to the its geologic structure and the nature of the rocks. Judging by the disposition of the mud rock, the author believe that it is a typical glacial drift of monsoon oceanic glacier instead of a mud rock flow.