

对庐山东麓第四纪沉积物物源 及新构造运动的新认识^{*}

朱 诚

(南京大学大地海洋科学系, 南京 210008)

提 要 根据在庐山山上和庐山东麓采集的基岩和沉积物砾石标本薄片鉴定,发现山上基岩和山麓沉积物在岩性之间没有必然的联系。山麓大多数沉积物在岩性和沉积相上类似于白砂井组,作者认为该沉积物主要是古赣江上游搬运来的物质。论证了网纹红土主要是中更新世初湿热低平地形下形成,而庐山现今1 000—1 200m高度存在着变位网纹红土,由此推论,庐山在网纹红土形成后(中更新世中期以来)的新构造运动中,山体抬升了约600—800m。

关键词 庐山 第四纪沉积物 新构造运动

庐山地区东麓第四纪沉积物的成因从本世纪30年代起至今一直在争论之中^[1-4]。李四光先生^[5]在“冰期之庐山”一文中,将姑塘鄱阳湖畔的第四纪沉积物当作庐山第四纪冰川中最早一次冰期——“鄱阳冰期”的冰碛物,并将姑塘以南一带的沉积物列为大姑冰期“谷山冰泛”、“高垄冰泛”和“白鹿冰泛”的冰碛物。近年来,赵良政同志^[6]则将金铤山和大排岭的沉积物列为早更新世早期金铤山组冰碛层和晚第三纪至早更新世早期大排岭冰碛层。笔者根据近年所做工作的结果,提出一些新的看法。

1 岩性差异和物源分析

笔者除在野外对基岩露头和沉积物剖面中的各类砾石作初步的肉眼鉴别外,还采集了山上和山麓不同地点基岩露头的手标本以及不同沉积剖面中的砾石标本做了薄片鉴定。

表1是采自山上和山麓24块标本的岩性薄片鉴定结果。照片1—16是偏光显微镜下采用6.5倍目镜和4倍物镜拍摄的一组正交偏光显微照片。

庐山山上和东麓沉积物中砾石岩性差异较大,在风化、搬运、沉积三者之间没有必然的成因联系。如姑塘肉红色石英岩、黄色变质石英砂岩,浆粕厂白色石英岩、灰白片麻状石英岩,大排岭灰黄色石英岩,金铤山弱变质白云母石英砂岩、灰黄色石英片岩、肉红色石英岩等,都是与其地形坡度对应的庐山山上基岩所不具有的。此外,山麓沉积物中砾石的磨圆度和风化度都很高,并且有二元相结构的特点,含这些砾石的沉积物距庐山山体仅有3—5km,最远的姑塘剖面也仅相距10km左右。在这样短的距离内具有这么多大小悬殊但磨圆度均很高的砾石,若仅以冰川或泥石流从庐山上部搬运的说法来解释是难以令人置信的。由

* 国家博士后科学基金资助项目,本文承蒙严钦尚、许世远教授指导。

来稿日期:1993年5月;收到修改稿日期:1994年1月。

表 1 庐山上与山麓基岩和沉积物砾石岩性鉴定结果

Tab. 1 Litnological identified results of the hilltop bedrock and piedmont sediment gravel on the Lushan Mountain

编 号	采 样 地 点	海 拔 (m)	距地表面 深度 (m)	样 品 性 质	偏 光 显 微 镜 下 特 征 (目镜1×6.5倍,物镜1×4倍,正交偏光)	镜下鉴定结合手标本 观察后的命名
1	庐山五老峰	1350	0—0.1	基岩	变晶结构,粗颗粒石英 较多,0.5—0.8mm直径的石英颗粒以及长石、燧石、白云母,石英呈不规则锯齿状,白云母围绕 石英颗粒呈环带状排列	灰白色石英岩
2	庐山含鄱口	1100	0—0.1	基岩	主要成分为石英、斜长石、正长石、白云母,粒径多在0.2—0.3mm,分选好,呈次圆状,基质占 10%左右,主要为粘土矿物,颗粒点接触为主	暗灰色弱变质石英砂岩
3	庐山小天池	1150	0—0.1	基岩	成分有石英、长石、斜长石、白云母、磁铁矿、磷石,似斑状结构,石英斑晶1—5mm,有溶蚀现象,绢云母 围绕石英斑晶呈流动构造,有脱玻化现象	灰白色长石砂岩
4	庐山王家坡	950	0	巨砾	成分主要为石英和斜长石,属粗粒闪长结构	灰黑色石英斑岩
5	庐山王家坡	700	0—0.1	基岩	主要成分为石英、长石、云母,总体上呈粒状红状变晶结构,白云母定向排列明显	灰色石英闪长岩
6	庐山王家坡	500	0—0.1	基岩	主要成分为白云母、石英、长石,白云母呈颗粒状,量多,石英颗粒少,粒径多在0.05mm,整体上 呈板岩结构	肉红色千枚岩
7	庐山人校场	1080	3—6	沉积物砾石	主要为白云母(占80%以上)、石英、长石、角闪石、绿泥石,属中细粒结构,白云母呈不规则片状 排列,长石呈柱状,角闪石大部分已被风化	灰色板岩
8	庐山大校场	1080	3—6	沉积物砾石	主要为石英和长石,属粗粒结构,石英粒径1—3mm,颗粒间为线状和锯齿状接触,水平交错 的裂隙很多	灰黄色英安岩
9	庐山大校场	1080	3—6	沉积物砾石	主要有石英、绢云母,基质有白云母和绿泥石、长石,多数颗粒有棱角和溶蚀现象,颗粒中间有碎 裂纹,散消光,呈“斑晶碎裂”现象	灰黄色石英岩
10	庐山植物园	1090	0	巨砾	成分有石英、长石、绢云母、玉髓等,颗粒粒径0.1mm左右,分选好,次棱角状,基质占 5—8%,主要由粘土矿物组成	灰白色花岗斑岩至闪长玢岩
11	九江浆粕厂	40	14	基岩	粉砂占40%,泥质占60%,砂质为石英、长石,泥质为绢云母、高岭石和绿泥石	灰黄色长石石英砂岩
12	九江浆粕厂	40	15	基岩	全部由石英组成,粒径可达3cm	灰黄色粉砂质泥岩
13	九江浆粕厂	40	9	沉积物砾石	主要有石英、长石、白云母,粒状变晶结构,有蚕食和交代现象,云母有定向排列现象	白色石英岩
14	九江浆粕厂	40	11.8	沉积物砾石	主要成分为细颗粒石英和长石,还有黑色铁质物质,后期有石英脉贯入,滴酸不起泡,无斑状隐 晶质结构	灰白色片麻状石英岩
15	鄱阳湖畔	30	0—0.2	基岩	碎屑物有长石、石英、燧石,分选好,次圆状,胶结物主要为泥质,如绢云母、高岭石、绿泥石、钠、 钾长石等,结构和成分成熟度都比较高	灰色至黑灰色霏细岩
16	姑塘剖面	30	6	基岩	多石英、长石,粒径0.2—0.5mm,颗粒间线状接触,石英占50%以上,粗粒花岗岩结构	灰黄色长石石英砂岩
17	姑塘剖面	30	3—5	沉积物砾石	全部由石英颗粒组成	肉黄色变质石英砂岩
18	姑塘剖面	30	3—5	沉积物砾石	主要成分为钠双晶斜长石和钾长石,还有少量石英、黑云母、角闪石,片麻状结构	肉红色石英岩
19	海会	110	0.2—1	基岩	石英占95%,云母长石占2.3%,石英具微消光,细粒白云母呈半定向排列	灰色角闪石英黑云母石英二长岩
20	海会大排岭	280	1	沉积物砾石	碎屑为石英和白云母,粒径>2mm者占10%左右,基质为细石英砂和白云母,系浊流沉积	灰黄色石英岩
21	金锭山	193	0—1	沉积物砾石	主要有石英和白云母,石英颗粒平均0.1—0.2mm,大者3mm,呈锯齿状,白云母呈定向条带(宽 0.2—0.5mm,长0.5—1mm)排列,片状结构	灰白色含砾粗石英砂岩
22	金锭山	193	0—1	沉积物砾石	具散消光现象的长石和石英,颗粒间锯齿状接触,胶结物由绢云母、粘土和碳酸盐物质构成,现 已变为结晶好、呈定向排列的白云母	灰黄色石英片岩
23	金锭山	193	0—1.5	沉积物砾石	全部由石英颗粒组成	黄色长石弱变质白云母石英砂 岩
24	金锭山	193	1—5	沉积物砾石		肉红色石英岩

于冰川中冰下河道的存在,确实能形成磨圆砾石。但笔者在天山乌鲁木齐河源一号冰川和博格达三个岔达坂20号冰川冰舌下方见到的由冰下河道冲积形成的磨圆砾石,其砾径一般仅在10—20cm,远未达到庐山海会、高垄和金铤山顶所见的砾径可达1—2m的巨砾规模。另一方面,这些巨砾的磨圆程度之高又是短距离山地泥石流搬运说难以解释的。从五老峰的岩层产状看,也有值得人们深思的地方:五老峰背斜由于温泉断层等的活动而被断开,仅剩一翼。其粗粒石英岩节理面主要倾向335°、倾角36°。即表明其岩层面是向庐山山体内部七里冲方向倾斜,在这种产状下,其易风化剥落的山顶基岩岩屑,最易通过冰缘的冻融蠕移作用或重力滚动和流水作用向山体内部低洼的七里冲方向搬运(七里冲现存的冰缘“犁石”即是证据之一^[7]),而并非直接向东部山麓搬运。

作者经多次实地调查,并参照了王云飞等^[8]分析的鄱阳湖中的大量钻孔资料,发现庐山东麓金铤山至姑塘一带的沉积物与流经庐山东南侧的古赣江河道中的含砾石沉积物(尤其是Q₂白砂井组)有许多重要相似之处,表现在:

(1) 以剖面厚度较大、沉积较为连续的浆粕厂剖面与王云飞等分析的庐山东麓鄱阳湖盆地朱港农场20号井揭露的第四系厚达71m的钻孔资料相比较,两地岩性自下而上都有从粗到细4个沉积旋回。这与长江中下游地区第四纪地层的四分法一致^[9],反映这两处沉积连续,第四纪地层较为完整。此外,两地都以一套粗碎屑沉积为主,砂砾层和砂一般占总厚度的80%以上,粘土层薄而不稳定,缺失湖相沉积,具有河流相沉积特征。

(2) 金铤山、大排岭、海会一带虽没有浆粕厂剖面那样具有较厚而完整的沉积物,但仍具有鄱阳湖盆地第四纪地层中Q₂(白砂井组)的特征^[8],即上部含砾石和棕红、棕黄色粘土(含铁锰结核),下部含大量砾石,磨圆度好,砾径大小不一。这正是河流二元相结构特征。

(3) 庐山山上缺乏金铤山—姑塘一线剖面中含有的大量磨圆度极高的石英岩和石英片岩砾石,而在庐山东麓的古赣江河道中及钻孔中均可找到类似岩性的磨圆砾石。

由上可见,庐山东麓大量第四纪沉积物主要应是古赣江上游搬运下来的物质,不排除少量沉积物是由庐山山地洪水及泥石流带来的可能,但决不会是冰川搬运所致。

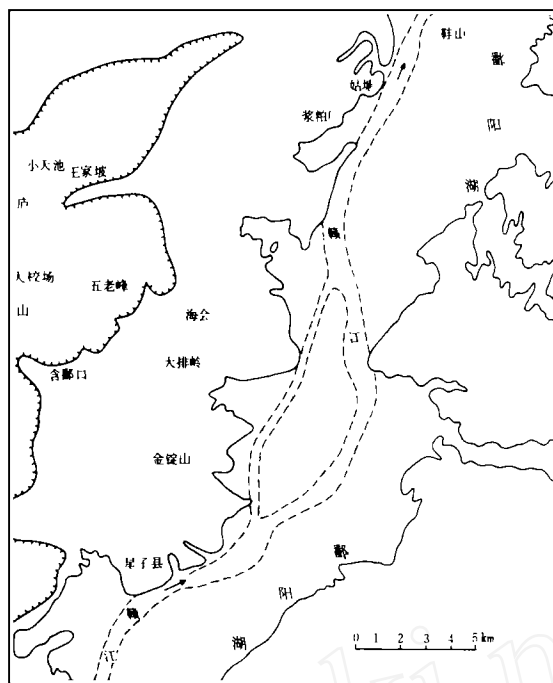


图1 庐山与其东麓采样地点区位图

Fig. 1 The location map of sample in the Lushan Mountain and its east piedmont

2 古地磁年代学证据

在本区共采集古地磁样品133个,样品由地质矿产部成都地质矿产研究所古地磁实验室协助测试。仪器为美国 SCHONSTEDT 仪器公司产的 GSD—5型交变退磁仪,退磁场范围为5—1000O_e。磁化强度、磁倾角、磁偏角的测量仪器为该公司产的 DSM—2数字旋转磁力仪,测量精度范围为5emu— 2.5×10^{-8} emu。在退磁中,部分样品随着交变磁场数值的增加会出现极性倒转,但一般在300—600O_e之间极性稳定,故选择此段的剩余磁化强度做为本征剩余磁化强度,并据此绘制磁性地层极性柱。图2是各剖面实测结果。

根据磁性地层的对比,可获得以下新认识:

(1) 姑塘鄱阳湖畔的第四纪沉积物,在剖面特征上,其下部1.4—4m深度主要是呈绛红色深度网纹化的泥和砾石混杂堆积层,砾石磨圆度好,砾径多为10—20cm,AB面与长轴倾向可从45°NE—135°SE。砾石磨片镜下鉴定主要为变质石英砂岩和长石石英砂岩,其次为石英斑岩和霏细岩,剖面中孔隙多(推测是湖水高水位时溶蚀使钙质流失所致)。剖面中部0.2—1.4m主要为灰黄色泥砾堆积物,剖面上部0—0.2m为表土层。从古地磁测试结果看,该剖面除在距地表2.3m和3m左右有较窄负极性事件出现外,其它位置均呈正极性(图3)。显然,这一实验结果不能证实许多学者^[2,10]多年来对该处沉积物年代所持的看法。因为,从磁性地层上看,倘若是早更新世鄱阳期的冰碛物,则其磁性地层应以松山反向带负极性特征为主。所以,笔者认为,该处沉积物在磁性地层划分上应归于布容正常带^[11],即属于中更新世以来的沉积物。

(2) 近年来,某些学者^[12,13]认为网纹红土是在中更新世湿热环境下形成的。杨怀仁先生等^[14]在划分长江中下游地区第四纪地层时,亦是把网纹红土作为Q₂的产物,而把雨花台组和下蜀组分别定为Q₁和Q₃的产物。方鸿琪先生^[15]亦是把本区具有“褐红、赭色、蠕虫状粘土”特征的沉积物划作中更新世中期(Q₂^中)的沉积,而把九江砾石层(无网纹特征的、上部为白色与褐黄色粘土互层、下部间或含有不大的细砾和砂砾卵石层)定为早更新世Q₁产物,把长江泛滥层(褐黄色粘土和亚粘土)和湖口层(褐灰色亚粘土和亚砂土)分别定为晚更新世与下蜀组同期的沉积物。但是,前人在划分时多忽视了对姑塘鄱阳湖畔沉积物的地层时代确定。笔者根据古地磁测试结果并参照其他学者划分的依据认为,姑塘剖面地层年代可划分为三层,即①中更新统,绛红色深度网纹化泥和砾石混杂堆积层(距地表1.4—4m);②晚更新统,灰黄色泥砾堆积层(距地表0.2—1.4m);③全新统,残坡积表土层(距地表0—0.2m)。距地表2.3m和3m左右的反向事件可认为是与布莱克事件^[16]相对应的两次反向事件。

(3) 庐山东麓金铤山顶表面具有大量巨砾的红色砂砾层沉积物是近年来学者们感兴趣的课题^[17]。赵良政^[6]认为这是早更新世早期鄱阳冰期时庐山冰川带来的冰碛物,并将其命名为下更新统下部下层金铤山组冰碛(Q_{1de})。笔者经古地磁采样测试发现该剖面主要呈正极性(邢历生^[18]古地磁测试亦得到同样结果),并发现剖面沉积物有网纹化特征。经采集砾石作岩性薄片鉴定发现其与庐山山上岩性有一定差异,但与附近古赣江白砂井组有相同之处。据此,笔者认为此处表层(0—2m)沉积物包括地表巨砾亦属于与中更新统(Q₂)白砂井组同期的沉积物。其沉积环境可解释为:中更新世初该地为较平缓地形,沉积了白砂井组

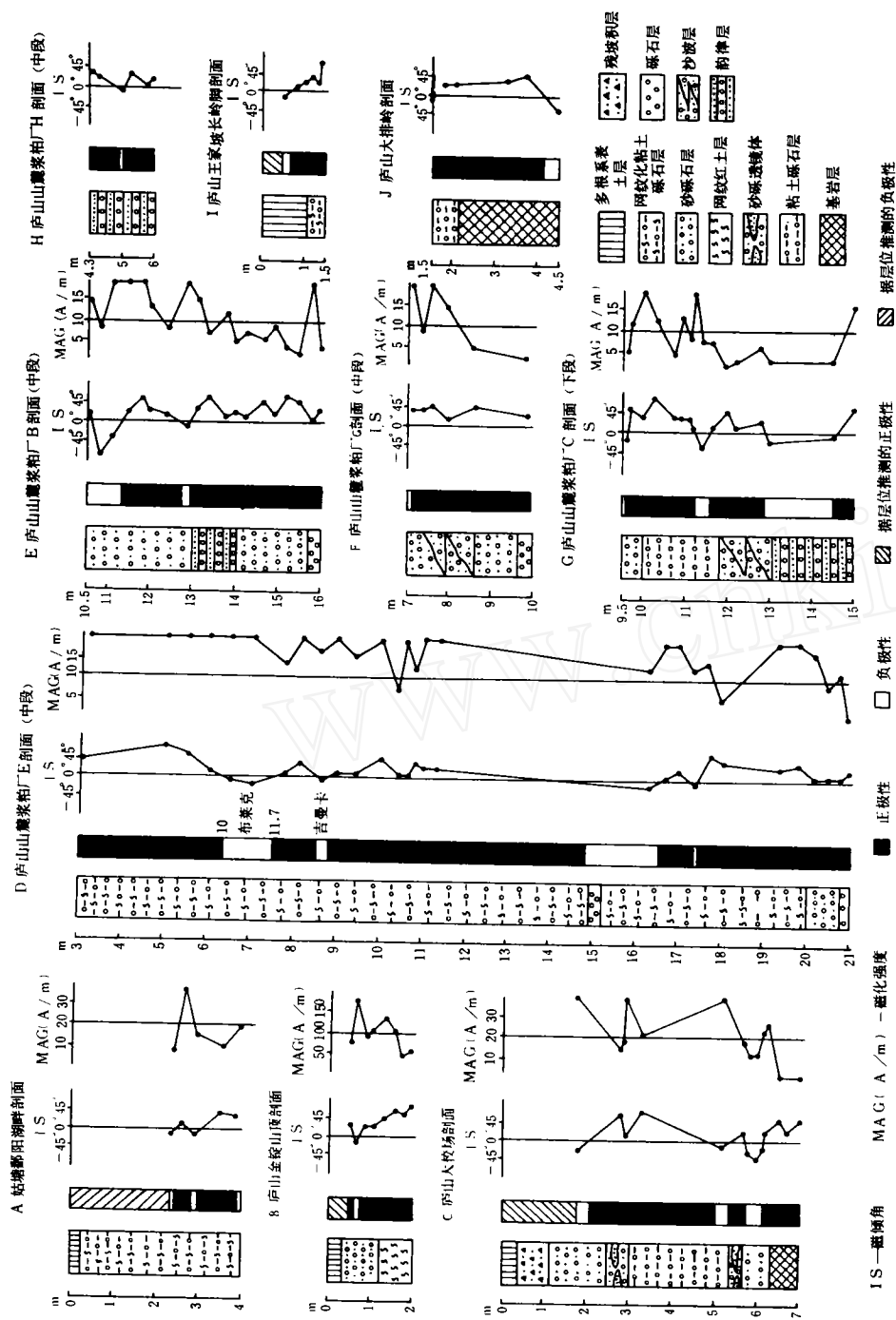


图 2 庐山地区第四纪地层剖面的古地磁测试结果

Fig. 1 Paleomagnetic prism of Quaternary strata profile of the Lushan Mountain area

物质,并经历了湿热的网纹化过程。中更新世中期之后,本区发生大规模新构造抬升运动,但此处和大排岭、海会一带抬升幅度不如庐山,故形成山前丘陵地形。且毕竟因地势抬高,后期流水和淋溶风化作用使这些丘陵顶部不断受到剥蚀影响。海会、大排岭一带因为中更新世早期沉积物厚度较薄且后期抬升幅度较金铤山更大,故长期遭剥蚀后,山顶只剩下极少 Q_2 物质,有些地方现已出露其下伏基岩——灰色角闪石黑云母石英二长岩。而金铤山由于当时沉积厚度大,后期抬升幅度稍小,故在剥蚀后仍保存了一定厚度的早期沉积物。但因湿热多雨环境的淋洗作用影响,使得沉积物中较细物质被流水淋洗沿山坡冲走,最终就形成了今日山顶和山坡面存有众多巨砾的景观。

3 新构造运动与变位网纹红土问题的讨论

新构造运动对庐山山体的形成乃至对该地区第四纪沉积环境均有巨大影响。对本区新构造运动幅度问题,方鸿琪^[15]认为:长江中下游地区在第三纪末曾有过一次升降运动,表现为长江两岸及山前地带堆积了较广泛的粗粒河流相沉积物,中更新世初,断块及升降运动达到最大幅度,庐山山体的隆起主要发生在这个时期,气候也变得寒冷。到晚更新世初,本区所在大陆普遍下降,气候也开始变暖,晚更新世以后,本区有过幅度不大的上升,表现在全新世多次出现过较为干冷的环境。作者认为,在方鸿琪先生所绘的“从上新世至全新世长江中下游地区震荡运动曲线图”中,将本区早更新世新构造运动的性质绘为沉降约—40m的曲线段,这与80年代中期王云飞^[8]对鄱阳湖区近40个钻孔的资料研究得出的结果是相反的。钻孔(如朱家港20号第四系厚度为71m)资料分析结果表明:第四纪初,鄱阳湖地区是一个丘陵起伏的山间盆地。它从南部军山湖边的三阳,大致沿早期古抚河谷地向西北延伸,经朱港农场,然后在昌邑附近向北北东方向,再经赣江大断裂和湖口地堑与长江相通。这条穿越丘陵山地的大谷地,南部比较宽敞,赣县组沉积较厚,北部陡峭,沉积薄而零星。盆地的其它地区,早更新世以剥蚀作用为主, Q_1 地层缺失。笔者赞同以上根据钻孔资料分析得出的结果,即至少可以说,鄱阳湖地区(尤其是九江、庐山地区)在早更新世的新构造运动中并非沉降了—40m,而更可能是上升了数十至数百米。至于方鸿琪先生提到“中更新世初,断块及升降运动达到最大幅度,本区山体的隆起主要发生在这个时期,气候也变得寒冷”的观点,也与近年来对网纹红土研究得出的结果是相反的。

在庐山地区网纹红土有较广分布,它也常出现在混杂堆积剖面中(如王家坡、姑塘等地)。李四光先生^[5]当时称其为充满白斑或白条的泥砾,并请李璜、李毅二位学者做了氧化物成分含量鉴定,得出了较少经“湿热变化”的结论,但认为绛色泥砾比赭色泥砾湿热变化要深,且曾将庐山山麓的这两种泥砾作为冰碛物看待。

时至今日,网纹红土已引起较多学者^[12,13,17,19]的重视。现已发现,网纹红土种类较多,其网纹可呈灰白、蠕虫状、灰褐、灰绿、树枝状、条带状。网纹层不仅可出现在红色粘土中,还可出现在砂砾层、混杂堆积层和基岩风化壳中。网纹红土在长江中下游及其以南的11个省份中均有分布^[8]。网纹红土具有冲积、残积、坡积以及洪积和复合相等多种沉积相,其中以冲积相分布最广。在笔者调查的庐山地区,网纹红土往往发育于剖面的中下部,且常可见有铁锰结核呈带状分布其中。据作者所做的古地磁测年结果(见图3),发现庐山地区网纹红土主要呈正极性(邢历生的测试结果进一步证实了这一点),又据沉积序列和地层接触关系并

参照前人研究结果,笔者认为本区网纹土应属于中更新世早期的沉积物。

目前较流行的看法认为,网纹红土是在高温多雨且多暴雨的亚热带森林气候条件下产生的,其形成时的年平均气温为18—28℃,年降水在1 000—3 000mm之间^[20]。朱景郊^[13]对江西省吉水县境内网纹红土中的孢粉分析发现,其中木本含量高达76.8%,草本占16.8%,木本中常绿阔叶和落叶阔叶成分几乎各占一半。其孢粉组合表明当时的区域性植被以阔叶林景观为主。由于目前与上述植被景观相同的我国北亚热带常绿、落叶阔叶林地区的土壤在现在的气候下不能发育成网纹红土,所以据此推断网纹红土形成时的湿热环境比现在更为显著。

李吉均等对庐山东麓莱家垄网纹红土的粘粒X衍射分析和化学全量分析亦证实网纹红土表征的气候是由热带到亚热带或暖温带,并非表征冰川发育环境。

此外,一些学者^[12,13]认为网纹红土的发育主要与活动的地下水密切相关,一般在地下水变动频繁区,网纹层发育就好。综合来看:较今更为湿热的气候、平坦的地形和频繁的地下水活动是形成网纹红土必不可少的条件。值得注意的是,吴次芳等^[19]最近的研究表明,同一地区不同海拔红土的pH值、粉砂粘粒比、风化淋溶系数、迁移系数、粘粒硅铝率等均基本相同(例如峨眉山上与山下海拔相差1 200m,上下两地的红土风化淋溶参数仍比较一致),这种结果很难用现代地理气候条件的差异来解释。这说明:在同一地区,高海拔处的红土并非是在目前这种高度下形成的,而应该是在较低海拔形成红土后,再由新构造抬升到高处的。鉴于网纹红土的淋溶风化程度与红壤相仿,其湿热化是在与红壤大致相当的气候条件下进行的^[13]。因此,这种在同一地区不同海拔高度出现的变位红土现象,对揭示庐山地区新构造运动抬升幅度和时代以及地层划分均具有极重要意义。

庐山地区大部分网纹红土是分布在海拔400m以下的和缓丘陵以及河流阶地上,但在海拔1 000—1 200m的大校场、西谷和中谷却可见到特征鲜明的变位网纹红土。根据前述网纹红土形成需要特定的湿热、多水和平坦地形条件,应该说庐山在海拔1 000m以上的地形和气候条件下是无法发育网纹红土的。因为这一高度以上,目前年均气温在11.4℃以下,远未达到网纹红土发育所需的条件,目前这一高度通常发育的是黄棕壤和棕壤,而在海拔400—800m地段,现代土壤主要为山地黄壤。

上述事实充分说明,庐山地区在第四纪中后期确实经历了较强的新构造抬升运动(若将山上网纹红土的海拔与山麓网纹红土分布的上限相减,应能反映山体与山麓之间抬升后的相对幅度差。据此计算,约为600—800m)。另一方面也说明,庐山地区第四纪新构造抬升幅度最大的时期应为网纹红土形成后的中更新世中后期,而不是前人^[15]所说的中更新世初期。因为网纹红土必须在早更新世末和中更新世初经历一个较长的湿热气候、平坦地形和频繁地下水活动的形成期。图3是作者对本区第四纪各时期新构造运动升降幅度的新认识。即:早更新世本区为丘陵景观,由于有小幅隆起,故以剥蚀作用为主,Q₁地层缺失。中更新世

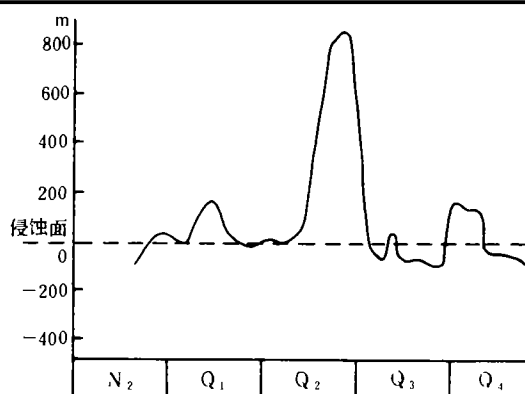


图3 根据变位网纹红土和钻孔资料推算的庐山地区新构造运动幅度曲线

Fig. 3 Magnitude of the Lushan neotectonism deduced by shift reticulate pattern ground and drilling data

初(Q_2^1)是网纹红土的主要发育时期,当时升降幅度小,气候湿热。中更新世中晚期(Q_2^2 和 Q_2^3),新构造运动抬升达到最大值,网纹红土也随山体抬升到达高位,由于高海拔下冰缘、重力、洪积和坡积作用影响,大部分山上的高位网纹红土又被剥蚀搬运到山麓,仅有少部分网纹红土被保存下来。晚更新世初中期经历了规模相对较小的升降,气候主要是干冷和湿热交替。晚更新世末和全新世初经历过规模中等的抬升运动,致使庐山气候明显转为干冷。全新世初期以后新构造运动幅度减缓。由于晚更新世以来时间尺度较短,且新构造运动沉降幅度相对较弱,所以本区上更新统和全新统地层厚度较小,局部地势较高地段因剥蚀缘故缺失 Q_3 地层。

参 考 文 献

- 1 北京师范大学古地理研究室. 对庐山地区第四纪冰川问题的探讨. 见: 中国地理学会冰川冻土分会, 中科院兰州冰川冻土所编辑. 中国第四纪冰川冰缘学术讨论会文集. 北京: 科学出版社, 1985. 149—153.
- 2 刘振中, 愈序君. 庐山构造地貌与地貌发育. 见: 中国地理学会冰川冻土分会, 中科院兰州冰川冻土所编辑. 中国第四纪冰川冰缘学术讨论会文集. 北京: 科学出版社, 1985. 15—17.
- 3 黄培华. “白沙井组”的成因与时代. 地质论评, 23 (5): 1965, 418—420.
- 4 黄培华, 陆仲家, 任振纪等. 中国东部第四纪自然环境演化及庐山“冰碛层”堆积时期的自然环境研究. 地理学报, 42 (4): 289—298.
- 5 李四光. 冰期之庐山. 前中央研究院地质研究所专刊, 1947, 乙种第2号.
- 6 赵良政. 再论庐山地区新生代地层及早更新世早期冰川作用证据. 见: 施雅风, 李吉均, 崔之久主编. 中国东部第四纪冰川与环境问题. 北京: 科学出版社, 1989. 391—400.
- 7 谢又予, 崔之久. 庐山古冰川质疑. 地理学报, 1983, 38 (3): 298—303.
- 8 王云飞等. 鄱阳湖盆地第四纪沉积及湖泊形成. 见: 中国地理学会冰川冻土分会, 中科院兰州冰川冻土所编辑. 中国第四纪冰川冰缘学术讨论会文集. 北京: 科学出版社, 1985. 161—166.
- 9 黄第藩, 杨世倬, 刘中庆等. 长江下游三大淡水湖泊的地质及其形成发展. 海洋与湖沼, 1965, 7 (4): 396—423.
- 10 潘建英. 庐山更新世冰碛与相关沉积的新发现及微结构的研究. 中国地质科学院地质力学研究所所刊, 1989, 第13号, 45—56.
- 11 袁学诚等. 古地磁学原理及其应用. 北京: 地质出版社, 1991. 166—170.
- 12 徐馨. 长江中下游网纹层问题的讨论. 见: 中国地质学会第四纪冰川和第四纪地质专业委员会主编. 第四纪冰川和第四纪地质论文集 (第一集). 北京: 地质出版社, 1984. 104—112.
- 13 朱景郊. 网纹红土的成因及其研究意义. 地理研究, 1988, 7 (4): 12—19.
- 14 杨怀仁主编. 第四纪地质. 北京: 高教出版社, 1988. 396—397.
- 15 方鸿琪. 长江中下游地区的新构造运动. 地质学报, 1959, 39 (3): 328—343.
- 16 刘东生等. 黄土与环境. 北京: 科学出版社, 1985. 44—106.
- 17 李吉均, 张林源, 邓养鑫等. 庐山第四纪环境演变和地貌发育问题. 中国科学 B 辑, 1983 (8): 734—743.
- 18 邢历生. 庐山地区第四纪冰期的古地磁年代. 中国地质科学院地质力学研究所所刊, 1989, 第13号, 71—77.
- 19 吴次芳, 陆景冈, 何黎明. 亚热带山地土壤地球化学特征及其新构造运动的关系. 地理学报, 1992, 47 (1): 6—11.
- 20 中国科学院南海海洋研究所海洋地质研究室. 华南沿海第四纪. 北京: 科学出版社, 1978.

作 者 简 介

朱诚, 男, 1954年生, 副教授. 1990年在北京大学地理系获博士学位. 现主要从事第四纪地质和环境演变研究. 已发表“南极乔治王岛菲尔德斯半岛冻土结构特征研究”等论文30篇。

THE NEW RECOGNITIONS TO GENESIS QUATERNARY SEDIMENTS AND NEOTECTONICS IN THE EAST PIEDMONT OF THE LUSHAN MOUNTAIN

Zhu Cheng

(Department of Geo and Ocean Science, Nanjing University 210008)

Key words Lushan Mountain. Quaternary sediments. Neotectonics

Abstract

Since 1930's, the genesis of the Quaternary sediments in the east piedmont of the Lushan has been argued. J. S. Lee had ever taken the Quaternary sediments from Gutang (Poyang Lake shore) at the moraine of the first glaciation—— "Poyang Glaciation". Lithology investigation and the source analysis for the hilltop and the piedmont is an important aspect for revealing Quaternary depositional environment on the Lushan Mountain. According to the lithology identification of 24 thin-sections (the sample selected from the hilltop and piedmont), the author finds that there is not an obvious relationship of erosion, transportation, sedimentation. For instance, on the hilltop and the a slope, there are not red quartzite, yellow metamorphic quartzose sandstone in Gutang, white quartzite, gray gneissoid quartzite in Jiangpochang, gray-yellow quartzite in Dapailin, and less-metamorphic muscovite quartzose-sandstone, gray-yellow quartz-schist, red quartzite in Jinding-shan. Besides, the piedmont sediments have a feature of binary sediment, their gravel has a very well psephicity and weathering ratio. In lithology and sedimentary facies, their features are very similar to the Bashajing Formation of the Poyang Lake. According to his own and other colleagues testing results of paleomagnetic, the author finds that the reticulate pattern ground of the east piedmont are mainly located in plus polarity zone of Brunhes normal epoch. Combining the analysis of the stratigraphic sequence, he considers that the sediments were formed in the Middle Pleistocene and were mainly transported from the former Gan River.

More and more facts have proved that the reticulate pattern ground were formed in the early period of the Middle Pleistocene. At that time, the climate was humid-hot and pluvial, its annual mean air-temperature was 18—28 °C, and its precipitation was about 1 000—3 000 mm.

At present, the upper limit of reticulate pattern ground is about 400 m a. s. l. on the piedmont of the Lushan Mountain, but we can see the shift reticulate pattern ground in Dajiaochang, the west valley and the central valley between 1 000—1 200 m a. s. l. At this elevation, its present annual mean air-temperature is only 11.4 °C or so.

So we can deduce that the shift ground should be formed during the uplifting neotectonic period. The maximum uplift period for the Lushan block should be in the middle period of the Middle Pleistocene after the formation of the ground, and it shouldn't be in the early period of the Middle Pleistocene as the former researcher said. The Lushan block has been uplifted about 600—800 m since the middle period of the Middle Pleistocene.

图 版 说 明

图版 I

- 1 含鄱口暗灰色弱变质石英砂岩(基质):较多0.5—0.8mm直径的石英颗粒以及长石、燧石、白云母。石英呈不规则锯齿状。白云母围绕石英颗粒呈环带状排裂。6.5×4,正交偏光。
- 2 王家坡(基岩)肉红色千枚岩:主要成分为石英、长石、云母,总体上呈粒状纤状变晶结构,白云母定向排列明显。6.5×4,正交偏光。
- 3 大校场(沉积物)灰色板岩:成分主要为白云母、石英、长石。白云母呈颗粒状,量多;石英颗粒少,粒径多在0.05mm,整体上呈板岩结构,6.4×4,正交偏光。
- 4 大校场(沉积物)灰黄色英安岩:主要有白云母(占80%以上)、石英、长石、角闪石、绿泥石。属中细粒结构,白云母呈不规则片状排列,长石呈柱状,角闪石大部分被风化。6.5×4,正交偏光。
- 5 植物园(巨砾)灰白色花岗斑岩至闪长玢岩:主要有石英、绢云母,基质有白云母和绿泥石、长石。多数颗粒有棱角和溶蚀现象,颗粒中间有碎裂纹,散消光和斑晶破裂现象。6.5×4,正交偏光。
- 6 王家坡(巨砾)灰黑色石英斑岩:主要成分有石英、长石、绢云母、磁铁矿、榍石,似斑状结构。石英斑晶1—5mm,有溶蚀现象,绢云母围绕石英斑晶呈流动构造,脱玻化明显。6.5×4,正交偏光。
- 7 九江浆粕厂(基岩)灰黄色长石石英砂岩:成分有石英、长石、霏细岩岩屑、玉髓等。颗粒粒径0.1mm左右,分选好,次棱至次圆,基质占5—8%,主要由粘土矿物组成。6.5×4,正交偏光。
- 8 九江浆粕厂(基岩)灰黄色粉砂质泥岩:粉砂占40%,泥质占60%。砂质为石英、长石,泥质为绢云母、高岭石和绿泥石。6.5×4,正交偏光。

图版 II

- 9 姑塘(基岩)灰黄色长石石英砂岩:碎屑物有长石、石英、燧石,分选好,次圆状,胶结物主要为泥质,如绢云母、高岭石、绿泥石、钠钾长石等,结构和成分成熟度都比较高。6.5×4,正交偏光。
- 10 鄱阳湖畔(基岩)灰至黑灰色霏细岩:主要成分为细颗粒石英和长石,还有黑色铁质物质,后期有石英脉贯入,滴酸不起泡,无斑晶。6.5×4,正交偏光。
- 11 姑塘(沉积物)肉黄色变质石英砂岩:多为石英、长石颗粒,粒径0.2—0.5mm,颗粒间线状接触,石英粒占50%以上,有粗粒花岗质结构。6.5×4,正交偏光。
- 12 金铤山(沉积物)灰白色含砾粗石英砂岩:碎屑为石英和白云母,粒径>2mm者占10%左右,基质主要为细石英砂和白云母。系在浊流沉积环境中形成。6.5×4,正交偏光。
- 13 海会(基岩)灰色角闪石黑云母石英二长岩:主要成分为钠双晶斜长石和钾长石,还有少量石英、黑云母、角闪石。片麻状结构。6.5×4,正交偏光。
- 14 海会大排岭(沉积物)灰黄色石英岩:石英占95%,云母、长石各占2—3%,石英粒无定向结构,具散消光现象,6.5×4,正交偏光。
- 15 金铤山(沉积物)肉红色石英片岩:有石英和白云母,石英粒径平均0.1—0.2mm,大者3mm,呈锯齿状;白云母呈定向条带(宽0.2—0.5mm,长0.5—1cm)排列,片状结构。6.5×4,正交偏光。
- 16 金铤山(沉积物)肉红色石英岩:全部由石英颗粒组成。6.5×4,正交偏光。

www.cnki.net

www.cnki.net