

青海喇家遗址内外的土壤微形态初步分析

董广辉, 夏正楷, 刘德成
(北京大学环境学院, 北京 100871)

摘要: 土壤微形态研究的任务是利用显微镜观察和分析土壤微结构, 这对重建土壤形成时的环境背景具有重要意义。初步分析了青海民和县喇家遗址内外的土壤微形态。在喇家遗址内的土壤微结构中发现有铁质胶膜, 表明了局部较强的淋溶作用。喇家遗址外的土壤微结构中孔隙较多, 出现了大量暗色矿物, 并呈现一定程度的定向排列特征, 显示了成壤过程中受到生物的扰动和水流作用的影响。
关键词: 喇家遗址; 土壤微形态; 土壤微结构; 水流
中图分类号: S 152.2 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005)04-0005-02

Preliminary Soil Micromorphological
Analysis in Lajia Site, Qinghai Province

DONG Guang-hui, XIA Zheng-kai, LIU De-cheng
(College of Environment Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: The task of soil micromorphological study is to analyse soil microstructure through microscope, which is very important for environmental reconstruction during soil formation. In this paper, soil micromorphology characteristics in Lajia site, Minhe county, Qinghai Province was observed and preliminarily analyzed. Ferric membrane was found in soil microstructure inside Lajia site, indicates local intense eluviation. Many voids, together with dark suites that present directional characteristic to some extent were found in soil microstructure outside Lajia site, which suggests that this area was influenced by bioturbation and current during Qijia cultural period.
Key words: Lajia site; soil micromorphology; soil microstructure; current

微形态学是土壤科学的一个分支, 它的基本任务是将显微镜下观察、描述的土壤微形态特征及变化用来说明土壤生成、发育的演变规律。微形态判断的首要任务是观察分析组成土壤的物质、土壤形成物、孔隙及它们的组构形式所反映的物质在成壤过程中的运动变化规律, 探讨它的发生学意义^[1], 这对重建土壤形成时的生物气候环境具有重要的意义, 也有助于了解自然因素和人为因素对土壤形成过程的影响。土壤微形态在古气候研究中得到了广泛的应用^[2~5], 国内这个方向的研究目前开展得还不多。本文拟通过对喇家遗址内和遗址外的土壤微形态分析, 研究齐家文化时期的古土壤的成土环境。

1 喇家遗址概况

1.1 喇家遗址的地理区位

喇家遗址位于青海省民和县南部的官亭盆地。官亭盆地是青海省海拔最低的地方, 这里自然条件优越, 宜于农业生产。在官亭盆地范围内, 约有从新石器时代到青铜时代的考古遗址50多处。在官亭镇附近有多处遗址分布, 其中喇家遗址属于齐家

文化中晚期文化遗址^[6], 2002年这里发现史前灾难现场, 被认为是中国著名的史前灾难遗址, 有“东方庞贝”之称。

1.2 喇家遗址的地貌地层状况

黄河自西向东从官亭盆地穿过, 在黄河两岸发育了多级阶地, 喇家遗址就位于黄河北岸二级阶地的前缘, 高于河面约25 m, 距黄河水平距离约1 km^[7]。该阶地沿黄河两岸发育, 阶地宽广, 是以第三纪半固结的红色黏土为基座的阶地。阶地堆积物下部为砾石层, 中部为漫滩相黏土质粉砂, 上部是厚层的红色淤泥, 为洪水堆积物, 顶部为现代耕作土层。在中部的黏土质粉砂层和上部的红色淤泥层之间夹有一层厚约60 cm的灰黑色砂壤土, 在层位上与遗址相当, 是当时人类活动地面, 其年代根据木炭¹⁴C年代测定为3 792±43~3 678±75 aBP^[7]。

2 喇家遗址的土壤微形态分析

由土壤固体颗粒及与其有关孔隙的空间排列所反映的土壤物质的物理构成称为土壤微结构。土壤物质由骨骼颗粒和细粒物质构成, 骨骼颗粒在土壤微形态上是指那些在土壤

* 收稿日期: 2005-04-26
基金项目: 国家自然科学基金(40171096); 国家“十五”攻关预研究(2001BA805B05)资助
作者简介: 董广辉(1977-), 男, 博士研究生, 主要研究方向是环境考古和土壤学。

形成过程中比较稳定,不易移动、浓聚和再分配的单位,包括 $> 2\text{ }\mu\text{m}$ 、(尤其是 $> 10\text{ }\mu\text{m}$) 的矿物颗粒和有机物质,如砂粒、粗粉砂粒、有机物碎块等。细粒物质在土壤微形态上是指在土壤形成过程中可以移动、浓聚和再分配的部分,包括所有小于 $2\text{ }\mu\text{m}$ 的矿物质和有机物质,如黏粒、游离氧化物和腐殖质等^[8]。骨骼颗粒和细粒物质构成可以反映土壤的质地,还可以反映土壤的风化程度和外源动力状况。

我们在喇家遗址内外相隔约 500 m 处选取两个采样点,在灰黑色砂壤土层采取 3 个样本,采样位置如图 1 所示。其中样品 a 采自喇家遗址内(文化层所处的位置),距砂壤土层顶部约 16~18 cm,样品 b 和样品 c 分别采自喇家遗址外,距砂壤土层顶部约 6~8 cm 和 16~18 cm。将样品制作成薄片放在显微镜下观察,其结构如图 2 所示:

图 2a 是喇家遗址内部灰黑色砂壤土的微形态示意图,从图中可以看出土壤骨骼颗粒和细粒物质分布比较均匀,骨骼颗粒占有一定比例,表明土壤质地良好。图 a 中空隙较少,未发现很明显的植物根孔和虫孔,土壤骨骼颗粒和细粒物质也未发生明显的分选和分层现象,说明外源动力稳定,成土作用不强烈。图 2a 左下方发育有红褐色的铁质胶膜,其上方

细粒物质的比例减少,骨骼颗粒相对增多,这些指示了成土过程中局部发生较强的淋溶作用。图 2a 的右下方的黑色团粒在正交偏光下呈现十字光的特征,很有可能是植物的淀粉粒,可能与当时遗址内部的人类活动有关。

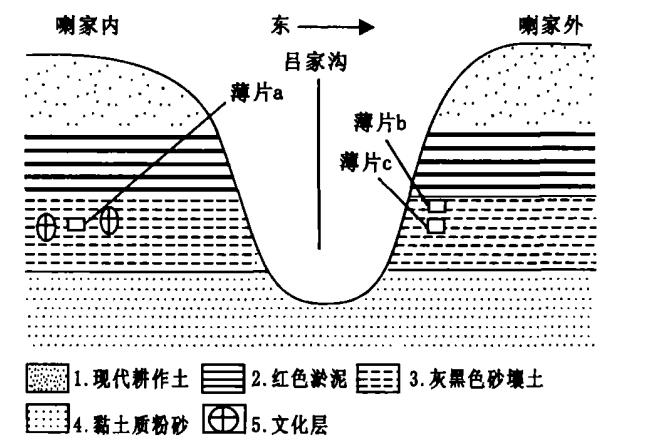


图 1 喇家内外采样位置

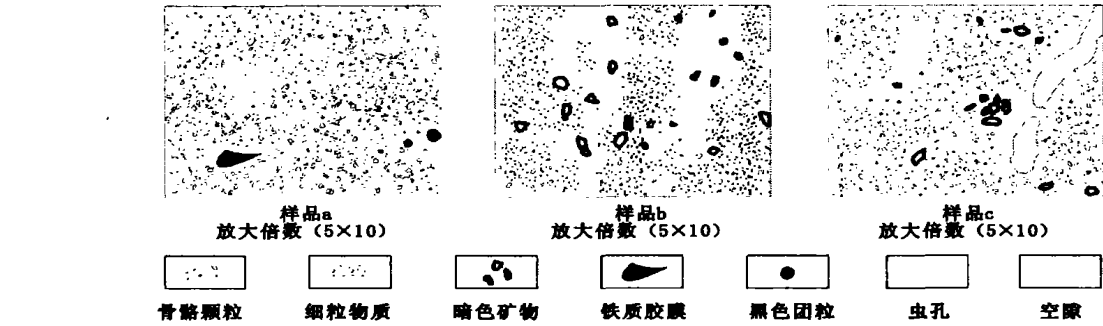


图 2 喇家遗址砂壤土的微结构

图 2b 和图 2c 是喇家遗址外灰黑色砂壤土的微形态示意图,从图中可以看出土壤骨骼颗粒和细粒物质比例与图 2a 没有大的差别,土壤质地同样良好,但土壤骨骼颗粒和细粒物质间的空隙明显增多。图 2b 上部土壤骨骼颗粒和细粒物质间有大量的孔隙,表明此处曾经受到植物根系强烈的扰动,图 2c 土壤骨骼颗粒和细粒物质中间出现了虫孔,说明此处曾有一定程度的生物活动。图 2b 和图 2c 中都出现大量暗色矿物,并且在一定程度上呈现了定向排列的特征,说明此处曾经历了古水流的作用。

喇家遗址内部和喇家遗址外部的灰黑色砂壤土微形态特征的差异如表 1 所示:

对比喇家遗址内部和喇家遗址外部的灰黑色砂壤土微形态特征,可以看出喇家遗址内部灰黑色砂壤土层的土壤微结构比较稳定,受生物扰动较少,这可能与人类活动抑制了植物的生长有关(植物的淀粉粒的出现说明此处很可能有人类活动过)。喇家遗址外砂壤土成土过程中环境不稳定,受到

了水流作用的影响。流水可能不但带来了暗色矿物,同时也带来了养分,使得土壤生物活动旺盛,土壤微结构受到生物强烈的扰动。

表 1 喇家遗址内外土壤微形态特征

	喇家遗址内土壤微形态	喇家遗址外土壤微形态
物质和孔隙	土壤骨骼颗粒和细粒物质分布均匀,孔隙少,受植物根孔和虫孔扰动小	土壤骨骼颗粒和细粒物质间空隙多,受植物根孔和虫孔扰动大
胶膜和团粒	有红褐色铁质胶膜和黑色团粒物质出现	未发现铁质胶膜和黑色团粒物质
矿物	未发现暗色矿物	出现大量的暗色矿物,并在一定程度上呈现定向排列特征

3 小 结

对喇家遗址内外砂壤土微形态的初步分析表明,喇家遗址内成壤环境较稳定,受生物扰动较少,有局部淋溶作用较强和人类作用的痕迹。喇家遗址外土壤微形态受到生物强烈的扰动,并且经历了古水流的作用。

[1] 刘东生. 黄土与环境[M]. 北京: 科学出版社, 1985.

[2] Hans Mestdagh, Paul Haesaerts, Andrej Dodonov, et al. Pedosedimentary and climatic reconstruction of the last interglacial and early glacial loess-paleosol sequence in South Tadjikistan[J]. Catena, 1999, 35: 197- 218.

通铁路半城子—古北口段和101国道为界,南部起至京承(承德)铁路,面积770.09 km²(34.60%)。调查仅发现个别村庄有爆发泥石流的潜在危险区^[19,20]。包括古北口、高岭镇、新城子、北师大镇、北庄乡、大城子乡,涉及116个村庄、34 524户、99 415人。区内除四干顶及云蚰谷自然风景区一带山高坡陡,大部地区地势相对较为低缓,沟谷开阔,但构造较为复杂,为坚硬块状岩浆岩类、坚硬块状层状变质岩类、坚硬—较坚硬层状碎屑岩类分布区。区内有泥石流沟流23条,平均0.030条/km²。潜在泥石流沟49条,平均0.064条/km²。该区是地质灾害预警和群测群防工作的次重点地区。

(3)低易发区()。位于密云县南部。该区为低山和丘陵区,基本上不具备泥石流爆发的条件,至今还未发现泥石流沟的存在和危害,但并不能完全排除泥石流爆发的可能性区^[19,20]。面积172.42 km²(7.75%),主要包括东邵渠乡、巨各庄镇大部及河南寨镇小部,涉及41个村庄、12 891户、37 230人,是密云县经济相对发达地区。该区是地质灾害预警和群测群防工作的非重点地区。

(4)不发育区()。上述三区以外地区,为山前平原区,

参考文献:

[1] 吴健生,王仰麟,南凌,等. 自然灾害对深圳城市建设发展的影响[J]. 自然灾害学报, 2004, 13(2): 40– 45.

[2] 任鲁川. 区域自然灾害风险分析研究进展[J]. 地球科学进展, 1999, 14(3): 243– 246.

[3] 马宗晋,方蔚青,高文学,等. 中国重大减灾问题研究[M]. 北京:地震出版社, 1992. 1– 5.

[4] 马宗晋,高庆华. 论人口—资源—环境—灾害恶性循环的严重性与减灾工作的新阶段[J]. 自然灾害学报, 1992, 1(1): 12– 18.

[5] 赵阿兴,马宗晋. 自然灾害损失评估指标体系的研究[J]. 自然灾害学报, 1993, 2(3): 1– 7.

[6] Piers Blaikie, Terry Cannon, Ian Davis, et al. Risk: Natural Hazard, People’s Vulnerability, and Disasters[M]. London: Routledge, 1994. 147– 167.

[7] 史培军. 再论灾害研究的理论与实践[J]. 自然灾害学报, 1996, 5(4): 6– 17.

[8] 宋俭. 工业化以来传统灾害的演化趋势[J]. 荆州师范学院学报, 2000, (6): 74– 77.

[9] 吴效军. 城市地质安全战略与城市地质灾害防治规划[J]. 规划师论坛, 2002, 18(1): 14– 16.

[10] 杜兴信,李博. 陕西关中地区城市灾害评价[J]. 灾害学, 1994, 9(3): 46– 52.

[11] 张显东,沈荣芳. 澳大利亚城南灾害应急反应规划研究[J]. 灾害学, 1996, 11(1): 68– 72.

[12] 苏维词. 贵州主要城市的岩溶塌陷灾害及其防治[J]. 水文地质工程地质, 1998, (3): 40– 42.

[13] 曾荣青. 澳门气候及主要气象灾害[J]. 华南师范大学学报(自然科学版), 2001, (2): 100– 104.

[14] 耿智慧. 密云县泥石流灾害及其防治措施[J]. 密云水利, 2001, (6): 34– 35.

[15] 洪承舒. 北京地区泥石流发生及对策[J]. 北京水利, 1995, (4): 7– 10.

[16] 张春山. 北京北山地区泥石流灾害危险性评价[J]. 北京地质, 1996, (2): 11– 20.

[17] 杜涛. 北京地质灾害概况[J]. 北京地质, 2000, (4): 21– 23.

[18] 秦永胜,余新晓,陈丽华,等. 北京密云水库流域水源保护林区径流空间尺度效应的研究[J]. 生态学报, 2001, 21(6): 913– 918.

[19] 吴正华. 北京泥石流灾害及其降水触发条件[J]. 水土保持研究, 2001, 8(3): 67– 72.

[20] 齐乌云,马蔼乃,周大良等. 北京地区土壤水力侵蚀评估[J]. 水土保持研究, 2003, 10(3): 137– 139.

(上接第6页)

[3] James Rose, Jerry A Lee, Rob A. Kemp, et al. Palaeoclimate, sedimentation and soil development during the Last Glacial Stage (Devensian), Heathrow Airport, London, UK[J]. Quaternary Science Reviews, 2000, 19: 827– 847.

[4] Paul J McCarthy, I Peter Martini, Dale A Leckie. Use of micromorphology for palaeoenvironmental interpretation of complex alluvial palaeosols[J]. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology, 1998, 143: 87– 110.

[5] 邓兵,吴国暄,李从先. 长江三角洲晚第四纪古土壤的古环境及古气候信息[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2003, 23(2): 1– 8.

[6] 夏鼐. 碳-14测定年代和中国史前考古学[J]. 考古, 1977, (4): 217– 232.

[7] 夏正楷,杨晓燕,叶茂林. 青海喇家史前灾害事件[J]. 科学通报, 2003, 48(11): 1200– 1204.

[8] 邓绶林. 地学辞典[M]. 石家庄:河北教育出版社, 1992

完全不具备爆发泥石流的条件区^[19,20]。面积544.92 km²(24.48%),包括溪翁庄镇、西田各庄镇、河南寨镇、十里堡镇、穆家峪乡、巨各庄镇、檀营满族自治乡、密云镇,涉及126个村庄、244 067人,是密云县经济发达区。

4 地质灾害危险性评价

在确定四级地质灾害易发区的基础上,对存在潜在危险性的地区进行评价(图5),并对重点村庄进行了调查。共确定危险自然村37个,其隶属于26个行政村,4个乡镇。绝大部分危险村庄集中于冯家峪、石城乡两个乡镇(表2)。

5 结 论

对全县而言,地质灾害较易发区是危险性最大的地区,因此是地质灾害预测预警和群测群防工作的重点地区,对此各级政府应给予高度重视。地质灾害中易发区危险性相对较小,是地质灾害预测预警和群测群防的次重点地区,应做好重点防护工作。而低易发区,是地质灾害预测预警和群测群防的非重点地区。