

研究简讯

三趾马红土中光性方位定向的粘土膜的发现及其意义

赵景波

(西安地质学院)

作者通过镜下观察,在三趾马红土中发现了较丰富的光性方位定向的粘土膜。它主要呈流胶状分布在裂隙内。光性方位定向的粘土膜是淋溶较强的森林土壤的特征。由此推断,三趾马红土经历了成壤作用,属于一种古土壤;成壤过程中有森林植被和温暖湿润气候出现。同时反映出该红土主要形成于水上环境。

一、地质概况和镜下观察

研究剖面位于西安东郊蓝田水家咀,该地红土层厚达46.1m。宏观看来,三趾马红土颗粒成分均一,一般不含砂及砾石成分,但含大量经淋滤作用形成的灰白色钙质结核或钙质结核层。红土岩性较疏松,呈半成岩状态。土块表面及节理、裂隙边缘可见大量黑褐色铁质胶膜。根据颜色和粒度成分等特征的不同,可将红土划分为12层(图1),我们在剖面中采集了4块样品,每个样品制片两张。除XL-1号样品外,其他三个样品均发现有光性方位定向的粘土膜。光性方位定向的粘土膜主要以流胶状的形式出现(照片1),少量呈泉华状。它们主要充填在孔隙、裂隙内,且厚度较大,最厚可达80 μ m左右,也有少量分布于颗粒边缘,但厚度较小。光性方位定向的粘土为浅棕红—棕黄色,集合体为一轴晶,负光性,干涉色为一级黄,具明显流动构造,可见其与延长方向平行的粘粒的定向排列。

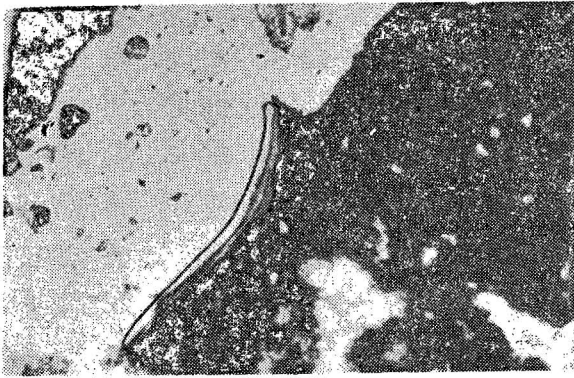
三趾马红土中的有些层位具有较发育的黑褐色铁质胶膜,其在镜下为黑褐—棕褐色,一般不透明,是由铁质聚集形成的,主要分布在土体表面。通过室内、外观察可知,光性方位定向的粘土膜与黑褐色铁质胶膜存在相关性,即黑褐色胶膜越发育,光性方位定向的粘土膜数量越多。

时代	岩性	采样点	层号	层厚(m)	岩性简述
Q ₁					淡肉红色黄土
			1	4.5	深棕红色粘土,含大量钙质结核,土块表面具黑褐色薄膜
			2	1.0	砾石层,主要由钙质结核组成
			3	6.0	钙质结核层,其中混有少量红粘土
			4	2.9	深棕红色粘土,基本同第1层
			5	10.3	深棕红色粘土,含极丰富钙质结核,有些小层中具黑褐色胶膜
			6	2.0	细砾石层,主要由石英、花岗岩砾石组成
			7	2.2	棕褐色粘土,具大量黑褐色胶膜
			8	8.7	深棕红色粘土,有些层位发育黑褐色胶膜
			9	1.3	棕褐—浅棕色粘土,含少量砂粒
			10	2.2	棕红色粘土,具大量黑褐色胶膜
			11	2.7	棕红色粘土与灰绿色粘土互层
			12	3.0	砂砾石层,成分复杂,砾径一般3—5cm
N ₁					灰白—棕黄色砂岩

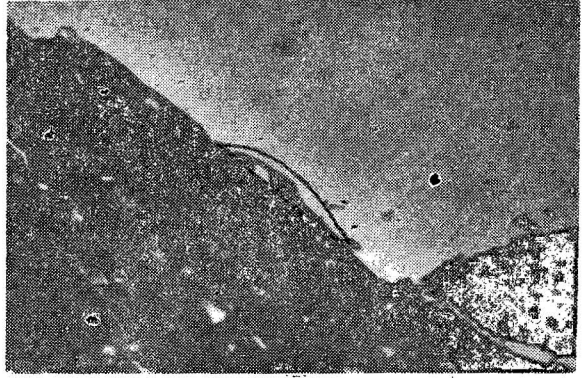
图1 西安蓝田水家咀蓝田组柱状剖面图

Fig. 1 Columnar section of the Lantian Formation in shuijiazhuai, Lantian, Xi'an

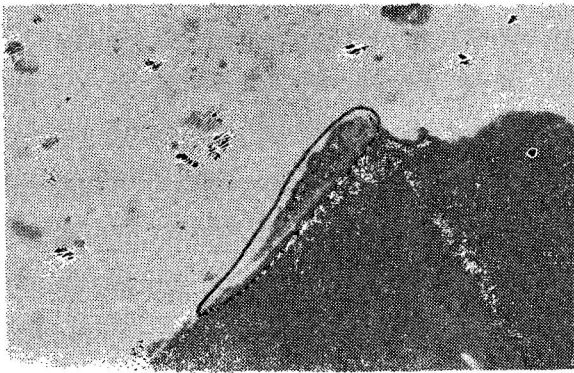
此外,我们还对红土的颗粒成分、矿物成分作了大致观察。与黄土相比,三趾马红土的颗粒成分较细,分选性较差。在细粒部分,可见较大颗粒的长石等矿物个体。在孔隙、裂隙内常见许多方解石晶体,它们是次生淋滤、富集形成的。



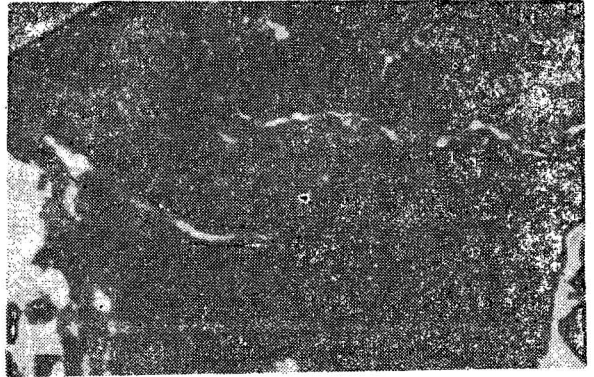
(1)



(2)



(3)



(4)

照片1 光性方位定向的粘土膜($\times 480$)Photo 1 Optically oriented clay film ($\times 480$)

二、结果和讨论

土壤学的研究表明^[1],光性方位定向的粘土膜是在降雨量较丰富的条件下,土壤中的粘粒发生流动形成的,是经过成壤作用和淋滤较强的土壤的标志。由此我们确定三趾马红土经历了成壤作用,是一种古土壤。土层中含黑褐色铁质胶膜的部分就是土壤的粘化层,其中可清楚地见到土壤的团块状结构。在粘土化层之下,一般发育有厚度不等的钙质结核层,这显然是土壤的淀积层。光性方位定向的粘土膜一般是棕色土壤的特点,褐色土中也可以见到。褐色土的淋溶越强,光性方位定向的粘土膜发育越好;淋溶越弱,发育越差。与黄土中的红褐色古土壤相比,三趾马红土中的光性方位定向的粘土膜发育不如前者强烈,反映受淋滤作用弱一些。由此推测三趾马红土应主要属于淋溶较弱的褐色土。

另据土壤学的研究^[1],光性方位定向的粘土膜是暖温带森林土壤的标志。因此,我们得出初步结论,三趾马红土中具备光性方位定向的粘土膜的土层,经历成壤作用时的植被主要是夏绿阔

叶林,代表温暖湿润气候。这与动植物化石和孢粉分析结果基本一致。三趾马动物群常被认为是森林草原型动物群,其实这种说法并不全面。柯登(Küten, 1952)曾提出,中国蓬蒂期的动物群包含有以高氏羚羊(*Gazella gaudryi*)为代表的森林动物群;西安附近的三趾马红土中发现的动物群为偏于森林的类型^[2]。在陕西渭南与三趾马红土相当的河湖相沉积中,发现了相当多的亚热带森林带的孢粉^[3]。在山西武乡等地的三趾马红土中发现了一些亚热带植物化石^[4]。这都证明了当时确有森林存在。黄土中的红褐色古土壤里,曾发现过光性方位定向的粘土^[1],孢粉分析也证明了当时有森林存在^[5]。三趾马红土中的光性方位定向粘土膜比黄土中的古土壤发育弱,反映前者形成时的气候比后者偏干,植被相对稀疏。至于不具备黑褐色铁质胶膜或不发育光性方位定向的粘土膜的层位,据其结构看,也经历了一定成壤作用。其不具备光性方位定向的粘土膜的原因是它们形成时气候偏干。因此,不具备光性方位定向的粘土膜的土层形成时,植被不一定是森林,很可能是森林草原。由此可见,三趾马红土形成过程中,既有森林出现,也有森林草原出现。

形成厚度巨大的、连续迭复的古土壤层需要漫长的时间,这反映三趾马红土主要形成于水上环境。只有这样才利于土壤的形成。由此推断,三趾马红土主要是风成的,其次是洪积形成的。除山前带外,该红土分选好,一般不见层理,都是风成的证据,而含砂砾石的层位和砾石层则是洪积形成的。

工作中,孙建中先生、雪春纪和西北大学雷祥义同志给予了大力支持和帮助,在此深表谢意。

参 考 文 献

- [1] 唐克丽, 1981. 武功黄土沉积中埋藏古土壤的微形态及其发生学. 科学通报, 第3期。
- [2] 袁复礼、杜恒俭, 1984, 中国新生代生物地层学. 地质出版社。
- [3] 中国科学院地理研究所渭河地貌研究组, 1983, 渭河下游河流地貌. 科学出版社。
- [4] 曹家欣, 1983, 第四纪地质. 商务出版社。
- [5] 赵景波, 1984, 西安附近黄土中红褐色古土壤发育时的植被与气候. 科学通报, 第7期。

THE DISCOVERY OF THE OPTICALLY ORIENTED CLAY FILM IN RED HIPPARION SOIL AND ITS SIGNIFICANCE

Zhao Jingbo

(Xi'an College of Geology)

Abstract

4 samples were collected from red Hipparion soil in Shuijiazhui, Lantian, Xi'an. Through microscopic observations a considerable amount of optically oriented clay film was found. It mainly occurs as flowing colloid filling in cracks. As the optically oriented clay film has the characteristics of the soil of deep forest that has been intensely leached, it can be determined. The red Hipparion soil is a kind of paleosol that has undergone relatively intense leaching. The part rich in optically oriented clay film is a clayized horizon of the soil, and the calcareous concretion layer beneath the clayed horizon is a horizon of illuviation. In the light of the develop-

ment degree of the optically oriented clay film and the illuvial horizon, it is inferred that this kind of paleosol may be brunisolic soil. The presence of the very thick multilayer brunisolic soil indicates that there was a warm and slightly humid climate at the time of its development. It is inferred that the red soil under study is mainly formed in a subaerial environment and is mainly of eolian origin.