

鄂北豫西南第四纪 地层中的古土壤问题

郑泽厚

(湖北大学)

摘 要

本文研究了鄂北豫西南第四纪地层中的古土壤。中更新统地层为网纹红土和红色粘土；上更新统地层为黄褐色亚粘土与黑褐色粘土。

1982年以来，笔者多次赴鄂北豫西南地区，对第四纪地层中的古土壤进行了观察与采样，继而在室内作了古土壤微形态和粘土矿物方面的研究，兹综合报告如下。

一、中更新统地层中之古土壤

本区中更新统网纹红土和棕红色粘土分布较广，如襄阳县郟营至黄集一带，枣阳县黄庄至杨岗一带面积达2500平方公里；在唐河县魏寨、马岗一带面积有500平方公里，其厚度30—100米。从组成看，多以粘土、亚粘土与砂、砾互层，呈多次旋回的二元结构，属冲积类型，但有些地方为湖积或洪积。据钻探资料， Q_2 地层夹钙质结核（即砂姜，当地称料姜）粒径一般3—5厘米，大者可达15厘米，常常在不同深度富集成层。位于襄北的襄阳地区农科所有一口深为104.72米的钻井，分别在23米、54米、62米和104米等四处出现砂姜层，而该井地下水埋深为34.5米，可见，砂姜的形成与地下水无关。显然，在中更新世地壳不断下降的过程中，出现过多次沉积间歇，地壳相对稳定，当时气候条件（主要指水热条件）足以使沉积物中的碳酸钙发生淋洗并在下部淀积或聚积成钙质结核体，故地层中多层砂姜层的出现，反过来亦可证明地壳间歇性的下降运动。

本区 Q_2 地层还含大量颗粒状或豆状铁锰结核，大者粒径达5毫米，它既可聚积成层，也可与砂姜一起分散出露在同一层位中。 Q_2 地层中钙质结核层与铁锰聚积层的交替出现，恰好说明中更新世古地理环境的气候曾发生过多次干湿冷暖的变化^[1]。

在鄂北岗地，当某处黄土性沉积物遭到剥蚀后，地表即出露棕红色粘土层。从鄂北许多干渠和路旁自然剖面看，这种棕红色粘土层处于下部网纹红土层与上部黄褐色亚粘土层之间，厚约2—4米。据对襄阳县黄集镇以东2公里公路旁地层剖面的观察，网纹红土之上的棕红色粘土层实际上是古红壤之B层，它似乎可以同席承藩在武昌附近游家庙看到的古土壤层进行对比^[2]。

黄集古红壤剖面，厚2.30米。有明显的块状结构，其结构面上覆以大量铁锰胶膜，土体含多量铁子，粒径3—4毫米。我们在1.80米深处采集了未经扰动的块状土样，在室内经不饱和聚酯树脂固化后，磨成0.03毫米厚的薄片，在偏光显微镜下进行微形态的研究。从古红壤薄片中看到浑圆形铁质凝团、凝块较多，它们在透射光下呈暗棕色，在斜反射光下呈红棕色；另外，沿孔隙壁淀积了大量光性定向粘粒胶膜，反映出古红壤在强度淋溶条件下，粘粒发生垂直移动。而这些都是与当今鄂北气候、生物条件不相谐调的，而只能用古红壤观点加

以解释。然而，当古红壤裸露地表后，必然要进行与现代自然条件相谐调的土壤形成过程。根据黄集古红壤上部(50—70厘米)土壤pH值(7.82)及该层粘土矿物以水云母为主，其次是高岭石与蛭石(图1)的事实，可以认为，本区晚更新世早期曾发生过黄土性沉积物(在剖面附近还保留着未被剥蚀的黄褐色亚粘土层)对古红壤的复钙作用。这是新成土过程对老成土过程的叠覆，是一种多元发生过程。因此，古红壤上部失去了原有酸性而变成了微碱性，而且还增添了2:1型的水云母粘土矿物。所以，该土层已不是原来的古红壤了，而是经过复钙及现代成土过程的，仍保存着古红壤残遗特征的黄褐土。

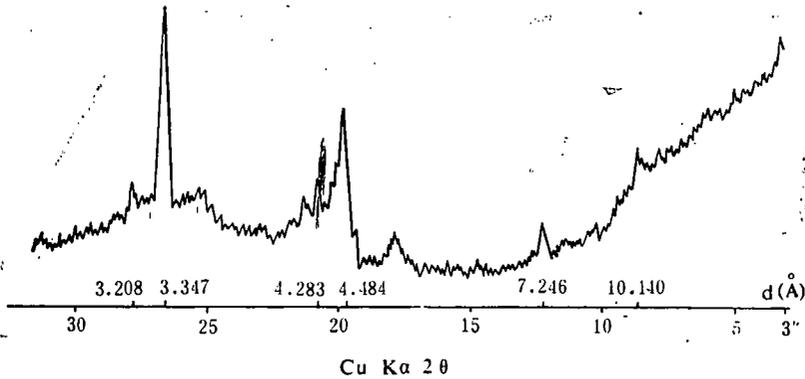


图1 中更新统地层中复钙后的古红壤上部(50—70厘米)粘粒X射线衍射谱

从古红壤出现在网纹红土之后，和黄褐色亚粘土之前的情况判断，其形成时期应属中更新世晚期，当然也可能属于晚更新世早期^[2]，因为华中区晚更新世早期是一个温湿亚期，发育着红色风化壳并多红土堆积^[3]。总之，鄂北古红壤的残遗特征表明，在中更新世与晚更新世的过渡时期，本区古气候环境是比较湿热的。

二、上更新统地层中之古土壤

本区上更新统黄褐色亚粘土与黑褐色亚粘土主要分布于唐河、白河、唐白河二级阶地以及由三、四级阶地构成的广阔的岗地上。从河南新野县更新统地层看，上部为黑色或黑褐色亚粘土，厚1—2米；下部为黄褐色亚粘土与细砂互层。上下地层均含大量粒径4—7厘米的砂姜和粒径2—3毫米的铁子。在鄂北岗地，下更新统地层分布很广，厚度颇大，如黄集镇至襄阳地区农科所一带，地表黄褐色亚粘土厚约14米，普遍含砂姜，黄集南边四干渠可见到砂姜聚积层(钙积层)，埋深5.5—6.0米，除砂姜外，土体并无盐酸反应。

应注意的是，在鄂北均县、光化、襄阳、枣阳等县北部岗地，同豫西南一样，亦广泛分布着数米厚的黑色或黑褐色亚粘土。黑土并不局限于岗间洼地，实际上有些地方平岗顶部及岗坡亦有出露。笔者曾在均县薛桥乡、蒿坪乡，河南新野县等地见到的黑土并不在低洼部位，而且还看到黑褐色亚粘土直接覆盖于Q₂网纹红土之上。可见，上更新统黑土层并不一定象有些人解释的那样，是地势低洼、地下水位高，长期潜育化的结果；或是沼泽草甸过程的残存特征。我们分析了枣阳县杨岗黑褐土1.5米深处母质样品的有机质含量，仅为0.61%，这就排除了Q₃黑土或黑褐土为湖沼沉积的可能性，同时也说明，本区黑土的形成可能与当时沉积物的来源有关。

我们先后对襄阳县黄集镇以东2公里公路旁Q₃黄褐色亚粘土和枣阳县杨岗镇以北2公里

处 Q_3 黑褐色亚粘土剖面进行了观察与采样。这两个剖面垂直裂隙均较发育,说明曾经历一定强度的淋溶作用;无论黄土还是黑土,均含多量砂姜与铁子,说明曾发生两价和三价元素的迁移与淀积。砂姜呈同心圆构造,说明它在碳酸钙与粘粒长期淋淀作用下逐渐由小变大的。我们认为,上述黄褐色亚粘土与黑褐色亚粘土实际上都是土壤B层,因为在它们的剖面中有许多用现代自然条件(特别是气候)无法解释的残遗特征。

对 Q_3 地层古土壤微形态的研究,有助于重建当时古地理环境。黄褐色古土壤微形态样品,采自上述黄集剖面1.75米深处(母质层);黑褐色古土壤微形态样品,采自上述杨岗剖面1.50米深处(母质层)。薄片观察表明,它们的垂直裂隙壁都有淀积粘粒胶膜,但数量明显比古红壤少,铁锰浓聚物也比古红壤发育差。从襄阳县气象资料来看,近30年平均年降水量818.5毫米,平均年蒸发量1457.4毫米, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温4600 $^\circ\text{C}$,水热系数为0.96,属半湿润气候。因此,在现代的水热条件下,土体内是难以形成大粒铁子的,充其量只能有些铁锰胶膜存在,但也不可能发育成良好的棱柱状结构及沿结构面淀积的粘粒胶膜。这就进一步证明,上述两剖面完全是古成土过程的结果。

引起我们注意的是,在上述两个古土壤剖面中,不仅有大量砂姜与铁子在同一层位出现,而且几乎所有砂姜都包含有铁子。砂姜的微形态已经证实这点。其实,这种钙质结核包裹铁锰结核的现象,早在40年代,在我国许多地方,就被一些土壤学者所注意。我们在均县、房县,宜城县,唐河县等地,甚至用肉眼也能见到此现象。这说明本区 Q_3 古土壤形成之后,同样也经过一个复钙过程。就是说,古成土过程之后紧接的是富含钙质的黄土沉积过程,续而又在沉积间歇期,在一定热量与降水条件下发生了钙镁等盐基的淋洗与淀积过程。表明在当时的古地理环境中,沉积过程与成土过程,干与湿,冷与暖是交替进行的。

由于复钙作用,古土壤的酸度也发生了变化。黄褐色古土壤1米内土层的pH值(水浸)为7.34~7.95;黑褐色古土壤1米内土层的pH值(水浸)为7.28—7.44。鉴于它们所保存的古土壤残遗特征与古红壤母质发育的黄褐土有很大不同,因此在鄂北岗地应把红、黄、黑三种古土壤母质发育的黄褐土,在土属级别上区别开来。

总之,本区晚更新世早期红土堆积或红壤化之后,有一个使土壤发生弱脱硅富铝化的温湿亚期,而晚更新世后期则是一个使土壤发生钙化或复钙过程的、半湿润或半干旱时期,即黄褐土形成时期。

三、结 语

1、处于中更新统网纹红土与上更新统黄褐色亚粘土之间的棕红色粘土层,实际上是具有古红壤形态和微形态特征的B层,该层发育明显的垂直裂隙、粘粒胶膜、铁锰胶膜及铁子,充分说明中更新世和晚更新世之间的过渡期,乃是一个降水与热量丰富的时期。鉴于古红壤上部pH值较高,有些地方含砂姜以及粘土矿物以水云母为主的特点,从而证明,古红壤可经复钙过程并在现代自然条件下形成黄褐土。另一方面,中更新统和上更新统地层多个砂姜层的出现,说明当时地壳呈间歇性下降运动,并伴随出现沉积作用与成土作用的不断更替。

2、本区位于地表层、作为成土母质的上更新统黄褐色亚粘土和黑褐色亚粘土,实际上是两种古土壤。它们同样具有垂直裂隙,粘粒胶膜、铁锰胶膜及铁子,但数量与发育程度都不如 Q_2 古红壤,反映出一种温湿的气候环境。大量砂姜的出现,则表明它们在晚更新世曾经历过复钙过程。鉴于“钙包铁”现象标志着砂姜形成于铁子之后,故可推断在晚更新世后期,

本区气候已经变为干、寒；或者说是一种半湿润、半干旱的气候。土壤微形态的研究和其他有关分析表明，这两种古土壤经过复钙及近代成土过程发育为黄褐土，反映了新、老成土过程的发育重叠，因而是一种多元发生过程的产物。

3、实践证明，第四纪地层岩性和成因类型的研究，必须注意考察古土壤，因为只要有沉积间歇，各种内外营力所产生的堆积物，就必然会在当时各种成土因素综合作用下形成土壤，随后又被新的沉积物所埋藏。这种埋藏的或者业已暴露地表的古土壤，是第四纪古地理环境极详细的记录。因此，研究古土壤，特别是注意研究那些与现代自然条件不协调的残遗特征，对于解决第四纪地层中的、尤其是第四纪古地理环境中的许多问题是十分有益的。古土壤学及古土壤微形态学，已在第四纪研究中显示出独特的、不可取代的作用。我们应重视并充分运用这种方法。

参 考 文 献

- [1] 刘东生、丁梦林，晚第三纪以来中国古环境的特征及其发展历史，武汉地质学院学报—地球科学，第4期（总22期），16—19页，1983。
- [2] 席承藩，试论土壤性状与第四纪变迁，第三届全国第四纪学术会议论文集，第75页，科学出版社，1982。
- [3] 周廷儒，中国第四纪古地理环境的分异，地理科学，第3卷，第3期，第198页，1983。

（上接第191页）

开发山地，水、肥是个限制条件。因此，在确定开山规模和选择种植作物时，应有一个切实可行的水肥规划。对此，要加强技术指导和统一规划，避免盲目垦植、垦而不保和用而不养，力求开一片，巩固一片。对于已有茶果园，还有努力提高单位面积产量，提高投产率的任务。要积极采取措施解决水肥给源。据邻省的经验，每亩旱地约需配置50—60m³的山塘；在水源较缺而经济技术条件许可的地方，可以采用喷灌形式，省水而见效。要广辟有机肥源，在茶、果园或农作物中套种绿肥是一举多得措施，但不宜提倡铲除自然草皮来专种绿肥。要讲究因土改良、因土施肥，对于酸性强的土壤，可适施石灰；红、黄壤要增施氮、磷肥，要讲究施用方法，以提高有效性和利用率。不同性质母岩发育的土壤，钾和微量元素差异明显，也要区别对待，因土制宜。

参 考 文 献

- [1] 侯学煜、孙世洲，从生态学观点谈福建发展大农业的几个战略性问题，农业现代化研究，第1期，1982。
- [2] 赵昭崑，福建山地的自然特点及其开发利用的初步设想，地理学报，39(4)，409—417页，1984。
- [3] 朱鹤健等，武夷山土壤垂直分布和特征，武夷科学，第2卷，152—162页，福建科学技术出版社，1982。
- [4] 朱鹤健等，福建东南部山地丘陵土壤的基本特征，土壤学报，20(3)，225—235页，1983。
- [5] 陈健飞，闽东南不同母岩发育的赤红壤性状研究，土壤通报，18(5)，1987。
- [6] 项南，向山和海要财富，中国水产，第1期，1983。
- [7] 熊国炎、唐万龙，海南岛土壤资源利用方向的判别分析，土壤学报，23(1)，69—80，1986。
- [8] 邓宏海，农业生态经济系统的投入产出分析，地理研究，4(4)，10—20页，1985。