

新集黄土剖面中古土壤初步研究

张淑光 王 玉 胡光荣

摘 要

新集黄土剖面位于陕西扶风县境内渭河第四级阶地上。剖面出露有马兰黄土 (Q_3) 和离石黄土上部 (Q_2^1), 厚38m, 见有五层古土壤。根据黄土的性质, 剖面处于碳酸盐风化壳阶段。黄土中碳酸盐含量10.0—16.5%, 古土壤则为0.19—6.0%, 全剖面的 SiO_2 、 Al_2O_3 和 Fe_2O_3 含量分别为54.0—66.6%、11.6—15.8%、4.8—6.6%。古土壤中的铁铝含量均较黄土为高, 但在减去碳酸钙后, 差别不甚明显。黄土和古土壤中的粘土矿物主要为伊利石, 剖面呈盐基饱和。根据古土壤的结构和性征, 这些埋藏的土壤属褐土类土壤。

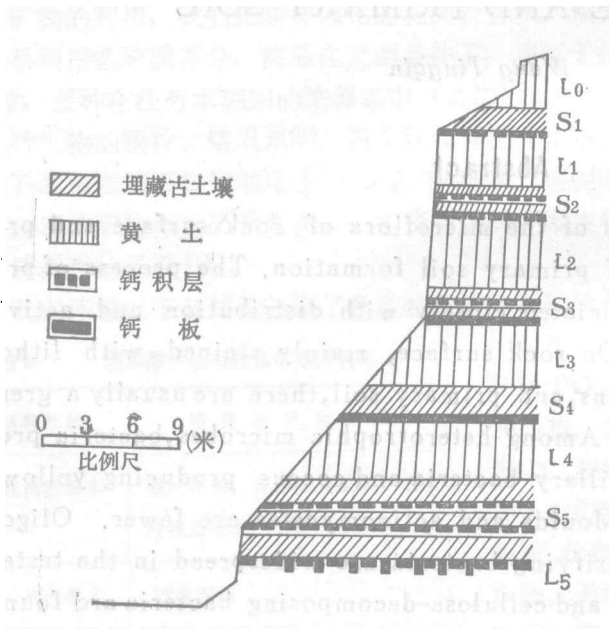


图1 扶风新集第四纪地层剖面图

新集黄土剖面位于东经108.01'、北纬34°17'的陕西省扶风县境内, 海拔500米, 黄土覆盖的渭河四级超河漫滩阶地上, 俗称头道塬 (黄土台塬), 与河谷平原呈陡坎接触, 相当于关中马兰黄土 Q_3 和离石黄土的上部 Q_2^1 , 厚38m。黄土剖面见有五层古土壤 (自上而下依次记为 S_1 、 S_2 …… S_5), 马兰黄土上部通常保存的埋藏土壤, 由于近代土壤侵蚀缺失。古土壤厚度一般只有2m, 但第五层古土壤厚度较大 (5.4m), 是由挨近的三条古土壤带组成, 通称“红三条”。古土壤中间有六层黄土

(自上而下依次为 L_0 、 L_1 …… L_5), 这五层埋藏古土壤和六层黄土彼此迭覆, 构成了新集黄土剖面如图1。

一、黄土剖面基本特征的描述

新集黄土剖面地处黄土台塬塬边, 剖面及其附近, 见有构造运动或重力形成的滑坡

和裂隙,本剖面虽然受到一定影响,但剖面本身层序清楚、完整、分布连续,大部分产状平缓,接近水平;埋藏古土壤都具有良好的发生层,土体构型基本完整,诊断土层明显,层序清晰,容易鉴别。现将该剖面基本特征自上而下概述如下:

1. **黄棕色土 (L_0)**: 厚5.4m, 上部淡灰棕色, 含炭渣陶片等, 粉砂质壤土; 有白色假菌丝体并有小料姜; 下部为黄棕色粉砂壤土, 含大蜗牛, 呈强石灰性反应。

2. **暗灰褐色埋藏古土壤 (S_1)**: 厚1.8m, 粘壤土, 核状结构, 结构表面有大量假菌丝状和粉末状碳酸盐体, 土体无石灰性反应, 红褐色胶膜较明显; 下部25—30cm为斑状碳酸盐胶结层, 多瘤状大料姜, 但不结成硬盘。

3. **黄棕色黄土 (L_1)**: 粉砂壤土, 中小孔多, 垂直节理明显, 少量白色假菌丝体和小料姜, 本层厚度变化明显, 剖面中线厚4m, 东侧厚3m。

4. **双层埋藏古土壤 (S_2)**: 第一层 (S_{2-1}) 厚1.13m, 上部褐色粘壤土, 核状和核块状结构, 有大量白色假菌丝体和粉末, 红棕色胶膜不明显, 呈强石灰性反应; 下部棕白色, 大量碳酸盐淀积, 但不形成硬盘, 坚实, 有中孔。

第二层 (S_{2-2}): 埋藏古土壤, 厚2.27m, 上部暗灰褐色, 核状和棱块状结构, 粘壤土, 胶膜不明显, 有大量白色假菌丝体, 土体内极弱石灰性反应, 多小孔; 下部浅灰褐色, 大量白色假菌丝体, 有瘤状大料姜, 中小孔多, 较紧实, 棱块状结构, 中度石灰性反应, 其下为20—30cm眼窝状碳酸盐胶结层, 无硬盘。

5. **浅黄棕色黄土 (L_2)**: 厚4.3m, 粉砂壤土, 稍紧实, 小孔多, 少量白色假菌丝体, 有小料姜(直径0.3—1cm)。此层见有大裂隙(宽1—4cm), 走向NE80°, 倾角85°, 裂隙中填充磨碎的料姜, 经过摩擦具有条痕的红土泥, 无棱角花岗岩和砂岩砾石, 多风化小蜗牛。

6. **双层埋藏古土壤 (S_3)**: 第一层 (S_{3-1}) 厚度1.1m, 上部红褐色, 粘壤土, 核状结构, 坚硬, 大量白色假菌丝体, 土体内无石灰性反应, 下部浅褐——棕带褐色, 块状结构, 多料姜(直径1—4cm), 大量白色假菌丝体, 强石灰性反应, 有放射状星体。

第二层 (S_{3-2}) 厚1.26m, 上部暗灰褐色, 核状结构, 裂隙发育, 较紧实, 有大量白色假菌丝体, 土体内弱石灰性反应; 下部棕带浅褐色, 大量白色假菌丝体, 少量瘤状料姜, 土体内中度石灰性反应; 其下为10—15cm钙质硬盘。

7. **浅黄棕色黄土 (L_3)**: 厚度4.2m, 粉砂壤土, 可分为三层, 上层浅黄棕色, 垂直节理明显, 稍紧实, 白色根管较多, 有较大的蜗牛和放射状星体; 中部浅褐色, 块状结构, 粘壤土, 有小料姜; 下部棕带褐色, 粉壤土, 小孔较多, 下部有料姜。

8. **红褐色埋藏古土壤 (S_4)**: 厚1.55m, 上部0.7m褐色粘壤土, 核状和核块状结构, 有管状石灰结核, 结构体表面有黑褐色胶膜, 土体构造不均一, 核状结构体内构造致密, 坚实, 无石灰性反应。下部1.2m浅褐色, 块状结构, 粘壤土。有放射状星体, 红棕色胶膜明显并有锈纹锈斑, 料姜呈管状或柱状, 直径0.3—5cm者居多, 呈零星分布; 其下为厚10—18cm的钙板。

9. **黄棕色黄土 (L_4)**: 厚4.4m, 粉砂质壤土——粘壤土, 蜗牛较小, 稍紧实, 有白色假菌丝体和放射状星体, 本层又可分为三部分; 上部黄棕色, 中部棕带褐色, 下部浅褐色, 有少量小蜗牛。

10. **红棕色三层埋藏古土壤 (S_5)**: 厚5.4m, 上层 (S_{5-1}) 红褐色, 核状结构, 粘土, 有管状小结核, 少量白色假菌丝体和黑褐色胶膜, 红棕色胶膜明显; 中层 (S_{5-2}) 和上层相同, 黑褐色胶膜较多; 下层 (S_{5-3}) 红褐色, 黑褐色胶膜明显, 见有砾石。埋藏古土壤下部钙积层为大料姜组成, 多呈柱状和管状, 直径8—25cm, 似乎它的形成与植物根系有关, 但料姜不成硬盘层, 多零星分布, 约占该土层30—40%, 有放射状星体。

11. **黄棕色黄土 (L_5)**: 粘壤质, 有白色假菌丝体和瘤状料姜, 此层亦见有大裂隙 (宽1—4cm) 走向NE, 倾角85°。

二、黄土化学性质

从化学分析结果来看, 新集黄土剖面处于碳酸盐风化壳阶段, 黄土碳酸盐性一定程度上阻缓了风化作用的进程。由于黄土沉积经历的时间、速度和量不同, 黄土风化成土作用强弱略有差别, 而埋藏古土壤也因古气候环境和成土年龄不同土壤性质各异 (表1), 但是共同的特征是剖面中碳酸盐淋溶不充分。在微碱性条件下碳酸盐溶解度很小, 造成剖面中碳酸钙的分配不均, 有的相差十分悬殊, 碳酸钙含量0.19—16.5%, 其中黄土10.73—16.54%, 埋藏古土壤虽然受到淋洗, 但还保存有0.19—5.86%。随着黄土沉积不断进行, 古土壤上面堆置了新的黄土, 由于碳酸盐淋溶作用, 埋藏古土壤粘化层结构面上常常出现白色假菌丝体, 管状料姜等碳酸盐淀积物, 这是古土壤复石灰性产物, 但是粘化层下部的钙积层或钙板 (当地群众称之为“石棚”), 则是地质淋溶淀积在埋藏古土壤钙积层的基础上进行增积而成的。土壤中碳酸盐储量, 还反映在土壤烧失量的多少, 土壤烧失量决定于土壤有机质、碳酸钙和吸湿水的含量, 当黄土中有机质含量极少, 的情况下, 主要决定于碳酸盐的数量。故黄土中碳酸盐含量比较高时, 烧失量也比较高 (9.1—11.1%), 埋藏古土壤碳酸盐含量比较低, 烧失量也不高 (4.2—6.8%)。根据王振权等的研究, 埋藏古土壤中碳酸盐以钙盐为主, 占全部碳酸盐85—90%以上, 而碳酸镁则小于10%。

图2所示全剖面 SiO_2 含量54—66.6%, 其中黄土含量 $<60\%$, 埋藏古土壤 $>60\%$, Al_2O_3 和 Fe_2O_3 含量分别为11.66—15.80%和4.85—6.59%, 其中黄土分别为11.16—13.17%和4.85—5.15%, 埋藏古土壤分别为13.56—15.80%和5.67—6.59%。埋藏古土壤中Fe、Al含量均比黄土高, 表现出略有累积的趋势, 但这一现象并不说明埋藏古土壤中土壤胶体有化学分异现象, 而是心土层在成土过程中, 以粉砂粒为主的黄土中相对地增加了粘粒部分, 即残积粘化的同时接受了表层机械淋溶淀积的铁铝硅酸盐次生粘土矿物, 以及生物形成的有机-无机复合胶体所引起的结果。而 MgO (1.55—2.65%)、 MnO (0.079—0.118%) 和 TiO_2 (0.563—0.789%) 含量固然不高, 黄土与埋藏古土壤相比亦差别不大。

黄土富含碳酸钙, 剖面中某一物质的增加必然导致另一物质的减少, 为了消除碳酸钙的干扰, 我们将全量分析结果减去碳酸钙的含量作为基础进行换算, 得出矿质全量在剖面的真实分布情况。由换算结果 (表2) 可见, 全剖面 SiO_2 含量为59.48—67.31%, 其中黄土65.06—66.70%, 埋藏古土壤59.48—67.31%, Al_2O_3 含量13.17—15.86%, 其

表1

新集黄土剖面 CaCO_3 和pH分析结果表

编 号	黄 土 层	CaCO_3 (%)	pH
1—1	L_0	13.91	8.03
2—1	L_0	16.54	8.12
2—2	S_1	1.10	8.00
3—1	L_1	14.39	8.17
3—2	S_2	3.08	8.13
4—1	L_2	14.90	8.28
5—1	S_{3-1A}	1.39	8.15
5—2	S_{3-1B}	5.86	8.18
5—3	S_{3-2}	2.42	8.19
6—1	L_3	10.73	8.32
7—1	S_{4A}	0.52	7.93
7—2	S_{4B}	1.01	8.00
8—1	L_4	12.84	8.33
9—1	S_{5-1A}	0.635	8.37
9—2	S_{5-1B}	0.38	8.09
9—3	S_{5-1C}	0.38	8.03
10—1	S_{5-2A}	0.19	8.00
10—2	S_{5-2B}	1.02	8.14
11—1	S_{5-3}	0.38	8.13

中黄土13.70—14.98%，埋藏古土壤13.17—15.86%；含 Fe_2O_3 5.15—6.62%，其中黄土5.57—5.96%，埋藏古土壤5.99%—6.62%。埋藏古土壤和黄土中 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 MgO 、 MnO 和 TiO_2 的含量均无明显差别，黄土由于淋溶作用 CaCO_3 含量有所不同，但矿质元素含量十分相似，因此我们认为上述黄土来自同一处。

由于地下水影响 S_4 发生强烈淋溶， S_{5-1} 下部又出现强烈淀积，故 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 分别

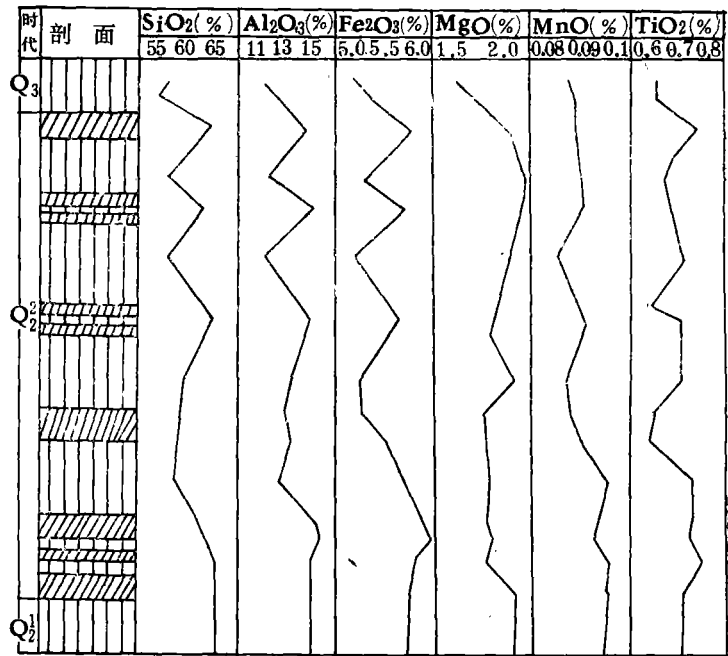


图2 新集剖面矿质全量分布图

表2 减去CaCO₃后各种氧化物在土壤中的含量

编 号	黄 土 层	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	MnO	TiO ₂
1—1	L ₀	65.63	14.42	5.76	1.80	0.10	0.77
2—1	L ₀	65.44	14.20	5.81	2.02	0.10	0.81
2—2	S ₁	65.42	15.02	6.20	2.04	0.09	0.79
3—1	L ₁	65.99	14.10	5.88	2.56	0.10	0.76
3—2	S ₂	65.52	15.00	5.99	2.25	0.09	0.69
4—1	L ₂	66.70	13.70	5.75	2.35	0.10	0.87
5—1	S _{3-1A}	66.18	15.52	6.07	1.94	0.09	0.60
5—2	S _{3-1B}	66.40	15.33	5.97	2.11	0.10	0.79
5—3	S _{3-1C}	65.59	15.34	6.20	1.88	0.09	0.74
6—1	L ₃	66.54	14.75	5.77	2.44	0.10	0.80
7—1	S _{4A}	59.48	13.17	5.15	2.00	0.09	0.61
7—2	S _{4B}	67.31	13.70	5.73	2.08	0.09	0.57
8—1	L ₄	66.10	14.75	5.89	2.39	0.09	0.87
9—1	S _{5-1A}	64.08	15.16	6.43	2.08	0.10	0.77
9—2	S _{5-1B}	65.57	14.76	6.13	2.12	0.10	0.77
9—3	S _{5-1C}	64.43	15.86	6.62	2.13	0.09	0.77
10—1	S _{5-2A}	65.13	15.24	6.30	1.89	0.12	0.76
10—2	S _{5-2B}	65.69	15.26	6.18	2.09	0.12	0.78
11—1	S ₅₋₃	66.59	15.11	6.04	2.36	0.10	0.71

为全剖面最低和最高层。同时离铁过程使土壤结构体表面附有黑褐色胶膜,并可见锈色斑纹。

土壤胶体硅铁铝率2.5—2.92,其中黄土2.62—2.92,埋藏古土壤2.5—2.84,剖面各层硅铁铝率变化不大(表3),说明黄土和埋藏古土壤风化作用非常微弱。硅铝率

表3 新集黄土剖面土壤胶体(<0.001mm)部分全量分析结果

编 号	黄土层	烧失量	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$
1—1	L ₀	10.20	48.33	11.80	21.35	0.406	10.89	3.84	2.84
2—1	L ₀	11.17	48.12	11.77	22.64	0.505	10.87	3.61	2.71
2—2	S ₁	5.51	47.49	12.62	24.12	0.418	10.00	3.34	2.50
3—1	L ₁	10.04	48.60	12.21	20.67	0.407	10.58	3.99	2.90
3—2	S ₂	5.84	48.02	12.03	23.64	0.391	10.61	3.45	2.60
4—1	L ₂	9.97	48.88	11.99	23.98	0.442	10.83	3.46	2.62
5—1	S _{2-1A}	5.08	47.10	12.27	24.13	0.413	10.20	3.31	2.50
5—2	S _{2-1B}	6.86	47.28	12.12	24.03	0.337	10.37	3.34	2.53
5—3	S ₂₋₂	5.95	47.01	11.86	24.11	0.495	10.63	3.31	2.52
6—1	L ₃	8.44	48.15	11.66	20.54	0.725	10.98	3.98	2.92
7—1	S _{4A}	5.32	47.34	11.88	22.18	0.598	10.59	3.62	2.70
7—2	S _{4B}	4.51	48.30	11.68	21.96	0.650	10.99	3.73	2.79
8—1	L ₄	9.10	48.11	11.81	21.69	0.641	10.83	3.76	2.79
9—1	S _{5-1A}	5.28	47.99	12.26	22.45	0.712	10.40	3.63	2.69
9—2	S _{5-1B}	4.24	47.61	11.67	22.42	0.652	10.84	3.60	2.70
9—3	S _{5-1C}	4.79	47.75	11.59	21.33	0.567	10.95	3.80	2.82
10—1	S _{5-2A}	4.30	47.80	11.91	20.92	0.665	10.65	3.88	2.84
10—2	S _{5-2B}	4.59	47.60	11.82	20.92	0.661	10.70	3.86	2.84
11—1	S ₅₋₃	4.21	47.94	11.54	21.26	0.637	11.04	3.83	2.84
12—1	L ₅	6.91	48.49	11.61	21.59	0.668	11.10	3.81	2.84

3.29—3.99,剖面各层略有差异,因此在粘土矿物中包含有高硅铝率与低硅铝率的矿物,从粘土矿物分析可见,黄土与埋藏古土壤均以伊利石为主,共生粘土矿物有高岭石、蒙托石、蛭石和绿泥石。黄土蒙托石较多,埋藏古土壤蒙托石减少,蛭石增加;黄土和埋藏古土壤内部各层共生粘土矿物的含量不完全相同。从粘土矿物的组成看,不论黄土或埋藏古土壤,风化作用都不强,仍处于初期阶段。

土壤pH7.9—8.3,属微碱性反应,全剖面土壤酸碱度变化不大,土壤淋溶不强,土壤呈盐基饱和状态。

三、问题与讨论

1.新集黄土沉积来源问题:从土壤发生特点来看,埋藏古土壤S₄、S₅曾受地下水影响,

另外1980年我们在 S_{6-3} 下部取土坑曾发现椭圆形砾石一块,外披2—3 mm左右碳酸钙结皮,观察剖面时于 S_{6-1} 发现石英砂粒;1982年我们又于 S_{5-3} 钙积层上部发现椭圆形砾石一块,外披2—3 mm碳酸钙结皮。因此我们认为, S_6 、 S_4 及其所夹黄土曾经受过搬运,并深受南北山地流水携带砂砾混杂而有别于一般所称的原生黄土。

2. 古气候问题:黄土——古土壤是历史自然体,黄土沉积物受自然环境特别是气候和生物因素影响,进行一系列物理、化学和生物过程,黄土内部发生的物质转化和迁移,决定着黄土和埋藏古土壤内部有机和矿质部分的组成与性质。由于黄土沉积速度、空间条件和年龄不同,黄土风化和成土作用强弱亦有别,自然因素影响下发生的风化过程和成土过程,必然产生相应的土壤属性。所以,我们必须承认它们和自然因素间的辩证统一关系,这是揭示黄土沉积期古气候环境的基础。

我们认为,新集剖面黄土和埋藏古土壤尚处于碳酸盐风化壳阶段,标志元素是钙和镁,它们于各层黄土和埋藏古土壤中迁移淀积量最高,尽管淋溶程度有别,但仍未受到充分淋洗,古土壤中粘化层下部普遍出现碳酸钙淀积层。全剖面微碱性反应,粘土矿物以伊利石为主,这是代表性矿物,而伴生矿物如高岭石,特别是多水高岭石不应作为本区固有的风化产物。据朱显谟等对新疆、宁夏戈壁地区原始土壤的研究证明,它们是原始土壤形成过程中的生物形成物,黄土中出现这些粘土矿物与黄土来源有关。全量分析证明,并未出现脱硅和铁、铝累积。这些与现在暖温带半湿润气候条件下地带性土壤和风化壳的属性完全一致。

植物孢粉分析获得相同结果,根据陕西省水文地质一队资料,上更新统(Q_3)乔木占4—25%,有松、栎、桦、榛、栲属;非乔木75—96%,有蒿属、菊、蔷薇、豆、禾本、莎草等科(第二组)。另一组乔木占58—91%,以云杉、冷杉、松、桦为主,另有栎、鹅耳枥、榛、栲、朴、樟、柳等属;非乔木占12—42%,有蒿属、菊科、蔷薇科、豆科、禾本科、莎草科、撒形花科、唇形科等(第一组)。

中更新世木本少有松、杉、侧柏、胡桃、桦、鹅耳枥、朴、楮等属及蔷薇科;草本多有禾本、莎草、藜、石竹、十字花等科及车前属、蒿属;孢子有卷柏属、海金沙属、水龙骨科等。属森林草原和针阔叶混交林,均为温暖半干旱和半湿润条件下的植物群落。但是我们注意到 S_2 和 S_3 双层埋藏古土壤中,下层古土壤颜色较灰,紧实度较小,显然是相对温凉湿润气候条件下的产物;上层红褐,核状结构比较明显、坚实,形成土壤的气候条件比较干燥、温暖。这二层紧紧地排在一起,说明这一地质过程旋回中,古气候的演变由湿到干,由湿凉到温暖的变化过程。

3. 埋藏古土壤问题:如上所述,新集埋藏古土壤是在温暖半湿润(或半干旱)森林草原生物气候条件下形成的,其土体构型与褐土土类完全相同。埋藏古土壤具有褐土诊断层——粘化层,粘化层富含粘粒,土壤空隙也常被粘粒堵塞。伴随着粘化过程的进行,发生在湿润季节土壤结构体表面,弱度的离铁作用及其后的氧化过程,使粘化层结构体表面常常披覆光亮的红棕色胶膜,但不出现在土体内部;受水作用较强的 S_4 、 S_5 埋藏古土壤下部,结构体表面还出现了黑褐色胶膜,形态上与黄褐土颇为相似,但缺乏黄褐土具有的铁锰结核。

埋藏古土壤属于褐土类的另一重要特征,是粘化层下部具有钙积层。钙积层由比较稳定的石灰结核组成,从土壤发生和土体构型看,无疑是埋藏古土壤形成过程中的产

物,这一特征又有别于淋溶比较强的棕壤。

埋藏古土壤淋溶程度不强,土壤风化只及于土壤颗粒由大变小的泥质化过程,土壤粘粒未见化学分异,土壤硅铁铝稳定,胶体硅铁铝率2.5—2.8,全剖面变化不大,并与成土母质类同;土壤pH7.9—8.3,微碱性反应;土壤钙镁在剖面中大量迁移淀积,这些特性都是褐土所固有的,与淋溶比较强的棕壤,黄褐土有明显的差别(表4)。

表4 黄褐土、棕壤、褐土、新集埋藏古土壤化学分析对比

土 壤	采样地点	采样深度 (cm)	土层	pH	CaCO ₃	土壤胶体 (<0.001) 全量化学组成 (%)				
						SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$
黄 褐 土	南	5—15	A	6.0	—	45.14	10.89	28.63	2.16	2.68
		15—25	AB	5.5	—	45.14	11.52	28.06	2.17	2.74
	京	50—80	B ₁	6.1	—	44.41	11.51	28.05	2.13	2.64
		80—150	B ₂	6.0	—	41.51	11.85	24.97	2.38	3.16
		150—200	C	5.7	—	47.62	11.94	26.20	2.39	3.09
棕 壤	陕西太白山	5—10	A ₁	7.13	—	44.60	9.89	22.04	2.67	3.44
		10—30	AB	6.90	—	44.27	10.40	22.85	2.55	3.29
		30—50	B ₁	6.72	—	43.08	10.75	23.65	2.40	3.55
		50—80	B ₂	6.20	—	43.30	10.75	23.49	2.42	3.13
		80—110	B _c	5.70	—	43.29	10.71	23.36	2.33	3.32
褐 土	山西沁源	5—17	A ₁	7.1	—	50.28	12.94	25.52	2.53	3.50
		17—50	B ₁	7.1	<0.2	50.16	13.40	25.81	2.49	3.31
		50—84	B ₂	7.6	<0.2	50.03	13.39	25.30	2.51	3.36
		84—130	B _{ca}	8.2	16.3	53.32	11.81	24.77	2.80	3.66
		130—195	B _c	8.2	19.2	57.70	12.62	23.85	2.75	3.68
埋 古 藏 土 壤	陕西扶风新集	0—64	AB	8.13	3.08	48.02	12.03	23.64	2.60	3.45
		64—	C	8.28	14.90	48.88	11.99	23.98	2.62	3.46

埋藏古土壤由于气候干湿变化和成土年龄不同,土壤发育强度有别,虽然埋藏古土壤都具有褐土诊断土层和土体构型,但淋溶程度不同,反映出土体石灰性反应上的差异性,从而构成了褐土型埋藏古土壤在发育过程中的不同阶段(表5),并将它们划分出淋溶褐土、典型褐土和碳酸盐褐土。S₄、S₅埋藏古土壤受水作用较强,季节性水的影响下,形成了锈纹锈斑、黑褐色铁锰胶膜,土壤化学分析证明矿质部分淋溶淀积明显,这是埋藏古土壤褐土化成土过程中,附加了草甸化过程,属于草甸褐土。

表5

新集埋藏古土壤化学性质对比

土 类	埋藏古土壤	土 层	pH	CaCO ₃	土壤胶体 $\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$
淋溶褐土	S ₁	AB	8.00	1.10	2.5
		C	8.13	14.39	2.9
典型褐土	S ₃₋₂	AB	8.19	2.42	2.52
		C	8.32	10.73	2.92
碳酸盐褐土	S ₂₋₁	AB	8.13	3.08	2.6
		C	2.28	14.90	2.71
草甸褐土	S ₄	AB	7.93	1.01	2.70
		C	8.33	12.84	2.79
	S ₅₋₁	AB ₁	8.37	0.63	2.69
		AB ₂	8.09	0.38	2.70
		AB ₃	8.03	0.38	2.82

Primary Research to the Fossil Soil in the Loess Profile at Xingji

Zhang Shuguang Wang Yu Hu Guangrong

Abstract

The loess profile is located on the fourth terrace of Weihe River, Fufeng county, Shaanxi Prov. There are, in the 38m of thickness from the bottom to the top, upper middle pleistocene loess (Q²₂) and late pleistocene loess (Q₃). Five layers of the fossil soil can be found in the profile. According to the loessic characteristics, it is still in the carbonate weathering stage. The carbonate content of the profile is 10.0-16.5 percent in the loess and 0.19-6.0 percent in the fossil soil, SiO₂ content in whole profile is 54.0-66.6 percent and Al₂O₃ and Fe₂O₃ content is respectively 11.6-15.8 and 4.8-6.6 percent. Both the amount of Fe and Al content in fossil soil are more than that in loess, but the difference is not considerable when the calcium carbonate is taken out. The clay minerals in both fossil soil and loess are mainly made up of illite, the base is saturated. Based on the structure and characteristics of the soil in this profile, the paleosol should be classified as Drab soil.