

# 陕南黄棕壤、黄褐土分类研究

冯立孝

(农化系)

**摘要** 对黄棕壤和黄褐土的诊断特征进行了比较研究,结果表明,黄棕壤在酸性淋溶条件下,已处于初期富铝化阶段,呈酸性反应,代换酸、水解酸和活性铝含量较高,盐基不饱和,粘粒硅铁铝率和硅铝率较小,粘土矿物以砾石为主。黄褐土因受含钙粘黄土母质的影响,阻滞和延缓了富铝化过程,呈弱酸至弱碱反应,代换酸、水解酸与活性铝含量甚微,盐基饱和或基本饱和,粘粒硅铁铝率和硅铝率较高,粘土矿物以水云母为主。成土过程和诊断特征的明显差别,表明黄棕壤、黄褐土应属两个土类。

**关键词** 黄棕壤,黄褐土,土壤分类,陕西南部地区

黄棕壤、黄褐土是陕西省重要的土壤资源之一,总面积3 908.1万亩,约占全省土壤面积的13.0%,主要分布在汉中、安康地区的中山和低山丘陵区,均占本地区土壤面积的60%以上。商洛地区和宝鸡市的太白县、凤县也有少量分布。黄棕壤、黄褐土是陕西省重要的旱作土壤和森林土壤,也是粮油和山林土特产品的重要生产基地,因此黄棕壤、黄褐土分类的研究,对于合理开发利用陕西土壤资源,发展经济有着重要的意义。

长期以来,对陕南黄棕壤、黄褐土分类的研究甚少,名目繁多,几经变更,曾有棕壤、淋溶褐土、粘盘棕壤、黄棕壤、残余碳酸盐黄棕壤、粘盘黄棕壤和黄褐土等名称。在分类地位和分类归属上,黄褐土曾作为土类与黄棕壤并列,或作为亚类,甚至土属归并于黄棕壤土类。例如1979年全国第二次土壤普查的土壤工作分类曾以黄棕壤、黄褐土两个土类划分;1982年的全国土壤分类系统将黄褐土改作亚类,并入黄棕壤土类;1984年又将黄棕壤和黄褐土作为土类并列。造成这种情况的原因,一是对黄棕壤、黄褐土的性质和分类缺乏系统深入的研究;二是黄棕壤、黄褐土同处于北亚热带常绿和落叶阔叶林的气候生物条件下,它们在形成过程和性质方面具有某些相似之处,这就增加了黄棕壤、黄褐土分类的复杂性。

## 1 土样采集与测定结果

通过野外调查和土壤理化性质、化学组成等分析,对黄棕壤、黄褐土的诊断特征,主要是活性酸、代换酸、活性铝、水解酸、盐基饱和度、粘粒的化学组成和粘土矿物的类型进行了研究比较。资料所列4个土壤剖面采自秦岭南坡和巴山北坡的东、西段。黄棕壤海拔高度在1 000~1 500m之间,成土母质为基岩风化物。黄褐土海拔高度在900m以下,成土母质为粘黄土。黄棕壤、黄褐土主要诊断性质见表1、2。

表1 黄褐土主要诊断性质

采地	土层名称	pH	磷酸钙 (%)	代换酸 (me/100g土)	活性铝 (me/100g土)	水解酸 (me/100g土)	代换量 (me/100g土)	盐基饱和度 (%)	机械组成 (<0.001mm) (%)	粘粒 SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	粘粒 SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	粘土矿物
巴山北坡	A	6.98	0.11	0.10	0.04	2.20	20.70	70.5	37.94	3.45	2.61	水云母为主,
	B	7.33	0.08	0.06	0.36	4.90	18.98	78.5	38.64	3.72	2.80	蒙托, 高岭次之
巴山北坡	A	6.90	痕跌	痕跌	0	1.50	23.39	93.9	30.47	/	/	
	B	7.00	痕跌	痕跌	0.09	1.19	30.61	96.3	37.42	/	/	
秦岭南坡	A	6.25	0.19	0.44	0.98	3.28	15.28	77.0	20.45	3.20	2.46	
	B	6.70	0.12	0.34	0.70	3.01	16.47	78.3	30.90	3.23	2.50	
秦岭南坡	A	6.40	0.15	0.13	0.06	2.18	19.92	81.2	34.67	3.39	2.66	水云母为主, 蒙
	B	6.69	0.33	0.09	0.04	2.30	21.56	82.3	36.65	3.34	2.70	托次之, 少量高岭

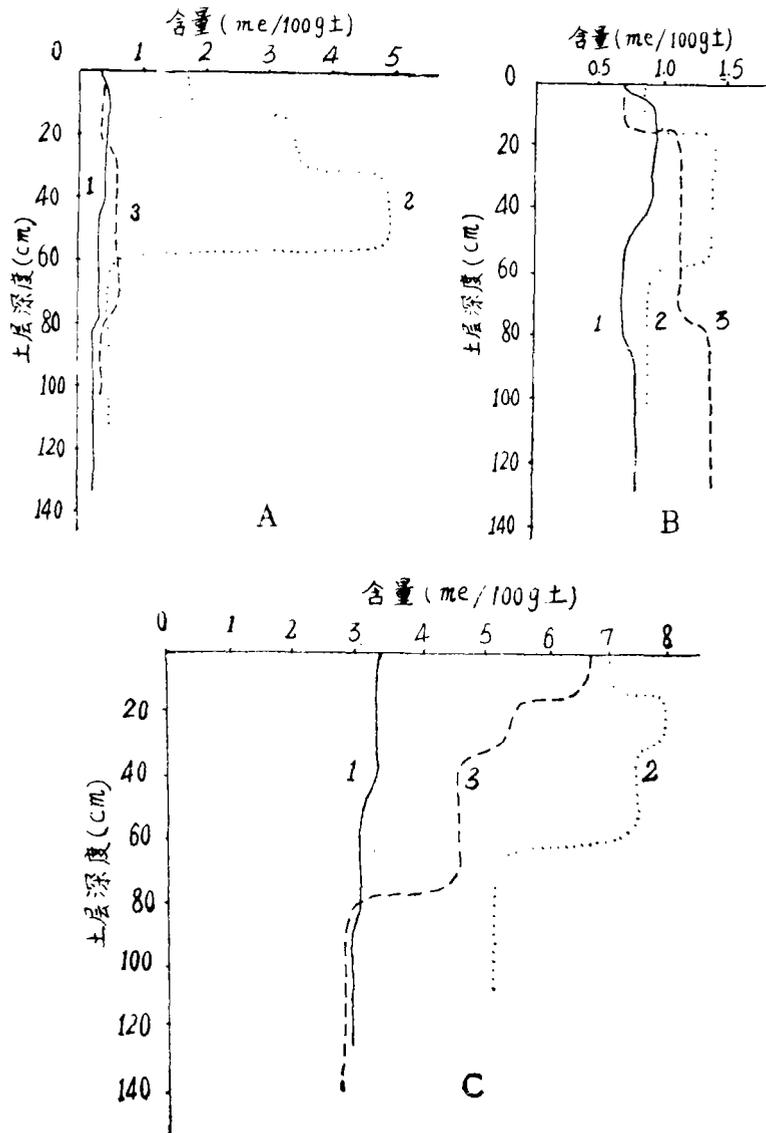
表2 黄棕壤主要诊断性质

采地	土层名称	pH	磷酸钙 (%)	代换酸 (me/100g土)	活性铝 (me/100g土)	水解酸 (me/100g土)	代换量 (me/100g土)	盐基饱和度 (%)	机械组成 (<0.001mm) (%)	粘粒 SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	粘粒 SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	粘土矿物
巴山北坡	A	4.85	0.13	4.89	1.60	9.09	11.20	46.20	18.75	/	/	蛭石, 蒙托为主,
	B	5.45	0.15	3.67	2.17	8.56	15.50	44.50	32.04	/	/	高岭次之
巴山北坡	A	5.62	0.15	2.17	1.90	7.85	11.60	35.66	14.48	/	/	
	B	5.29	0.33	4.49	4.02	12.29	10.00	56.27	18.15	/	/	
秦岭南坡	A	5.56	0	1.69	0.86	6.98	8.95	42.00	16.00	/	/	
	B	5.38	0	4.92	1.39	7.39	8.63	32.50	17.00	/	/	
秦岭南坡	A	5.72	0.15	1.44	1.26	5.52	9.20	40.00	12.97	2.76	2.15	蛭石为主, 蒙托,
	B	5.68	0.24	3.97	3.63	5.61	10.00	43.97	14.72	2.66	2.19	高岭次之

## 2 讨论

从表1, 2可以看出, 黄棕壤和黄褐土的主要诊断性质有着明显的差别:

(1) 黄棕壤呈酸性反应, pH值在4.8~5.8之间; 黄褐土为弱酸至弱碱性反应, pH值在6.2~7.5之间。这一特点反映出两种土壤的不同淋溶程度和母质特点, 同时不同酸度必将对土壤的化学风化过程和成土过程产生强烈的影响。



秦岭南坡几种土壤水解酸含量图

A. 代换酸含量; B. 土壤活性相含量; C. 土壤水解酸含量

1. 黄褐土; 2. 黄棕壤; 3. 棕壤

(2) 黄棕壤和黄褐土的代换酸、活性铝、水解酸相差数倍乃至十几倍,变动范围各不相同。黄棕壤代换酸为 $1.5\sim 5\text{ me}/100\text{g}$ 土,活性铝为 $1\sim 4\text{ me}/100\text{g}$ 土,水解酸为 $5.5\sim 13\text{ me}/100\text{g}$ 土;黄褐土代换酸 $0.06\sim 0.4\text{ me}/100\text{g}$ 土,活性铝为 $0\sim 1\text{ me}/100\text{g}$ 土,水解酸为 $1.5\sim 3.3\text{ me}/100\text{g}$ 土。为了说明上述特性在各土类和土体层次中的变化,并与棕壤作了比较,其结果如前图。土壤代换酸、活性铝和水解酸含量是土壤富铝化成土过程的重要标志之一,上述性质表明,黄棕壤的富铝化过程比较强,黄褐土富铝化过程相当微弱。

(3) 黄棕壤多发育在酸性结晶岩风化物上,且酸性淋溶作用较强,土壤质地相对较轻,粘粒( $<0.001\text{mm}$ )含量一般为 $10\%\sim 20\%$ ,最高可达 $30\%$ 左右。代换量常在 $8\sim 15\text{ me}/100\text{g}$ 土之间,盐基饱和度通常都小于 $50\%$ ,多在 $30\%\sim 50\%$ 之间,呈盐基不饱状态;黄褐土因受含钙粘黄土母质(第四纪红棕色粘土,下蜀黄土)的影响,土壤质地粘重,粘粒( $<0.001\text{mm}$ )含量一般为 $30\%\sim 40\%$ ,有的粘盘层的粘粒含量可超过 $45\%$ ,代换量也相当高,约 $15\sim 30\text{ me}/100\text{g}$ 土,盐基饱和度接近或大于 $80\%$ ,高的可达 $95\%$ 左右,属盐基饱和或基本饱和。

(4) 黄棕壤、黄褐土的化学组成和粘土矿物组成明显。从表1,2所列资料看,黄棕壤 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 和 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 的比值A层分别为2.70与2.19,B层为2.66与2.14,粘土矿物以蛭石为主,蒙托、高岑次之;黄褐土 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 和 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 的比值A层分别为 $3.20\sim 3.70$ 和 $2.46\sim 2.66$ ,B层为 $3.23\sim 3.72$ 与 $2.50\sim 2.80$ ,粘土矿物以水云母为主,蒙托次之,少量高岭。显然黄棕壤的 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 和 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 比黄褐土要小得多,而且 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 的富集也较明显,粘土矿物前者以蛭石为主,后者以水云母为主。这些特征说明黄棕壤的风化作用和物质的迁移过程比黄褐土强烈,黄棕壤已处于初期富铝化阶段,黄褐土的富铝化过程则相当微弱。

综上所述,黄棕壤和黄褐土虽然同处于北亚热带但在土壤发生和性质上有着很大的差别。黄棕壤在酸性淋溶条件下,土壤的风化和矿物的分解较强,已处于初期富铝化阶段,呈酸性反应,代换酸、活性铝和水解酸含量较高,盐基不饱和,粘粒硅铁铝率较小,粘土矿物以深度脱钾的蛭石为主。黄褐土因受含钙粘黄土质母的影响,阻滞和延缓了富铝化成土过程,而粘化过程比较强,因而土质粘重,土体中部形成粘盘层,呈弱酸至弱碱性,代换酸、活性铝和水解酸含量甚微,盐基饱和或基本饱和,粘粒硅铁铝率较高,粘土矿物以水云母为主。这些主要诊断特征的差异,反映出黄褐土是受母质影响形成的特殊土类,有别于地带性土壤——黄棕壤,因此将黄棕壤和黄褐土作为两个土类是适当的。

#### 参 考 文 献

- 1 中国科学院南京土壤所主编.中国土壤,科学出版社,1965
- 2 陕西省农业勘察设计院主编.陕西农业土壤,陕西科技出版社,1978
- 3 周华茂等.对黄棕壤和黄褐土分类指标的讨论.土壤通报,1989,(5)

## Research on Classifications of Yellow Brown Soil and Yellow Cinnomon Soil in South Shaanxi

Feng Lixiao

*(Agrochemistry Department, Northwestern Agricultural University)*

**Abstract** The dignostic feaures of yellow brown soil and yellow cinnomon soil were studied and compared. The results showed that in the case of acidic leaching, yellow brown soil was in the early stage of rich Aluminium, appearing to be acidic reaction, with high contents of substituting acid, water soluble acid and active aluminium and unsaturated salt base, low percentages of clay particles, Si, Fe and Al as well as Si and Al. Pelhamite is the main clay mineral in Yellow brown soil. Owing to the effect of yellow parent materials con-tened with calcium, yellow cinnomon soil delays the process of Al enrichme-nt, appearing to be weak acid and weak base reaction with small contents of substituting acid, water soluble acid and active aluminium, saturated salt base, or general saturated salt base, high percentage of clay particles, Si, Fe and Al, as well as Si and Al. Damourite-schist is the main clay minerals of yellow cin-nomon soil. The apparent differences between the soil formation process and dignostic features indicate that yellow brown soil and yellow cinnomon soil beiong to two soil groups.

**Key words** yellow brown soil, yellow cinnomon soil, soil classification,  
South Shaanxi