

我国铁铝土的分类

陈志诚 赵文君

(中国科学院南京土壤研究所)

摘 要

全面叙述了有关铁铝土分类的诊断层指标,铁铝土及其所属土类的定义和检索。

在中国土壤系统分类中铁铝纲是指经受中、高级富铁铝化作用,具有铁铝B层的土壤^[1, 2]。铁铝土纲的土壤分布在我国中亚热带及其以南的广阔地带,如海南岛、广东、广西、福建、台湾、江西、湖南、云南、贵州及四川等省(区)均可见到。它包括以往我国土壤分类系统中的砖红壤、赤红壤、红壤、黄壤及燥红土等土类的大部分。它可部分地相当于美国土壤系统分类中的Oxisols和Ultisols,或联合国粮农组织和教科文组编写的世界土壤图图例中的 Ferralsolt, Nitosols, Acrisols 及 Lixisols, 或欧洲、非洲一些国家土壤分类中的 Ferrallitic soils, Ferrisols及Ferruginous tropical soils。

我国铁铝土形成于温热气候下,大多分布在山丘地区地表相对稳定的,有充分成土时间可供土壤物质进行富铁铝化作用的地形部位上。它的成土母岩(或母质)种类繁多,包括由各种火成岩,变质岩及沉积岩风化的残积-坡积物和运积物。它的天然植被为常绿阔叶树林或热带季雨林,但目前许多地方已为人工次生针、阔叶树林、草地、或热带经济林所代替。

铁铝土形成过程中矿物分解、盐基和二氧化硅淋失作用十分强烈。粘粒矿物组成中以1:1型高岭石类粘土矿物和铁铝氧化物占优势,仅含有少量2:1型蒙皂石类或2:1:1型铝间层过渡性粘土矿物。矿物风化析出的氧化铁以赤铁矿和针铁矿形式在土壤中产生明显富集;同时,铝离子除进入交换性复合体,招致高度铝饱和外,还以三水铝矿形式存在。因此,这一土纲的土壤粘粒部分具有较低的阳离子交换量和硅铝分子率。但是,有些土壤粘粒部分的阳离子交换量或硅铝分子率的高低与富铁铝化作用的发展并不完全相呼应。例如,有些土壤由于母质中含有较多的云母类矿物,当风化初期云母转变为水云母,粘粒部分的阳离子交换量可降低至与以高岭石类占优势的土壤的一样低;又如,在南方山区具有常湿润土壤水分状况的土壤中物质淋溶作用非常强烈,风化析出的二氧化硅与盐基同时被淋失,当母质中含云母类矿物较多时,土壤中过剩的铝离子以羟基铝形式进入层状粘土矿物,形成铝间层过渡性矿物,或当母质中含长石类矿物较多时,在风化初期就可能有过剩的铝离子形成三水铝矿,因此,粘粒部分的有效阳离子交换量及硅铝分子率也可以是相当低的。为了区别这些并不是由于真正高度富铁铝化作用所形成的低阳离子交换量和低硅铝分子率的土壤,或把它们排除在铁铝土纲之外,对用以诊断铁铝土纲的铁铝B层不仅从其粘粒部分阳离子交换量和硅铝分子率方面,而且还需就其与脱钾作用相联系的 K_2O 含量作出限定。

部分铁铝土由基性火成岩(玄武岩)风化物形成,土壤中氧化铁和氧化铝的含量非常高,粘粒活性十分低,在剖面中几乎不发生向下移动淀积作用,发生土层间呈逐渐过渡,无明显界限。

我国铁铝土分布范围广阔,可具有常湿润、湿润、半干润土壤水分状况,以及热性和高

一、铁铝B层和铁硅铝B层的定义

(一)铁铝B层

铁铝B层是在温热气候下，由于中、高级富铁铝化作用而形成土壤粘粒矿物组成中以1:1型高岭石类粘土矿物及铁、铝氧化物占优势的风化B层。它必需同时符合下列各条规定：1，厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；2，部分亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$ ，上界在整个B层上界向下30cm内，下同)游离 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \geq 2\%$ 或游离 $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{全Fe}_2\text{O}_3 \geq 0.40$ ；3，部分亚层细土 $\text{CEC}_7/\text{CL} < 0.240$ 或 $\text{ECEC}/\text{CL} < 0.180$ ；4，部分亚层粘粒(或细土三酸消化分解物)组成中 $\text{Sa} < 2.40$ ；若 CEC_7/CL 和 ECEC/CL 均分别 < 0.240 和 0.18 ，则 $\text{Sa} < 2.60$ ；5，部分亚层细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2\text{O} < 3.5\%$ ；6，不具有“交换性复合体中非晶物质占优势”和“火山灰土壤性质”的诊断特性[1,3]。

表1 铁铝土纲分类表

亚 纲	土 类	亚 类
常湿润铁铝土	黄 壤	普通黄壤 腐殖质黄壤 粘淀黄壤 表蚀黄壤 耕淀黄壤
		赤黄壤 普通赤黄壤 腐殖质赤黄壤 表蚀赤黄壤
		砖黄壤 普通砖黄壤 表蚀砖黄壤
湿润铁铝土	红 壤	普通红壤 腐殖质红壤 粘淀红壤 富盐基红壤 黄红壤 潮红壤 表蚀红壤 耕淀红壤
		赤红壤 普通赤红壤 腐殖质赤红壤 粘淀赤红壤 富盐基赤红壤 表蚀赤红壤 耕淀赤红壤
		砖红壤 普通砖红壤 表蚀砖红壤 耕淀砖红壤
半干润铁铝土	燥红土	普通燥红土 粘淀燥红土 表蚀燥红土

(二)铁硅铝B层

铁硅铝B层是在温热气候下，由于低级富铁铝化作用而形成土壤粘粒矿物组成中以2:1型蒙皂石类或2:1:1型铝间层过渡性粘土矿物占优势，并含有相当量游离 Fe_2O_3 的风化B层。它必需同时符合下列各条规定：1，厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；2，部分亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$ ，上界在整个B层上界向下30cm内，下同)游离 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \geq 2\%$ 或游离 $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{全Fe}_2\text{O}_3 \geq 0.40$ ；3，没有能同时符合以下各点的亚层：(1)细土 $\text{CEC}_7/\text{CL} < 0.240$ 或 $\text{ECEC}/\text{CL} < 0.180$ ；(2)粘粒(或细土三酸消化分解物)组成中 $\text{Sa} < 2.40$ ；若 CEC_7/CL 和 ECEC/CL 均分别 < 0.240 和 < 0.180 则 $\text{Sa} < 2.60$ ；(3)细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2\text{O} < 3.5\%$ 。4不具有“交换性复合体中非晶物质占优势”和“火山灰土壤性质”诊断特性。

二、铁铝土的定义

铁铝土是符合下列规定的一个土纲：1，具有上界在土表下100cm以内的铁铝B层；2铁铝B层之上没有铁硅铝B层或硅铝B层；3在铁铝B层之上没有灰化淀积层或灰化特性的土层；4. 在铁铝B层之上没有变性特征；5. 在铁铝B层之上没有水耕淀积层或与铁铝

B层重叠的水耕淀积层。

三、铁铝土纲分类表和亚纲的检索

1. 分类表(表1)

2. 亚纲的检索

具有常湿润土壤水分状况的铁铝土……………常湿润铁铝土
其余具有半干润土壤水分状况的铁铝土……………半干润铁铝土
其余的铁铝土……………湿润铁铝土

四、湿润铁铝土亚纲的定义和土类检索

1. 定义

湿润铁铝土是具有湿润土壤水分状况的铁铝土。

2. 土类检索

铁铝B层有同时符合以下各点的亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$, 上界在整个B层上界向下 30cm 内):

(1) $\text{CEC}_7/\text{CL} < 0.050$ 或 $\text{ECEC}/\text{CL} < 0.025$; (2) 粘粒(或细土三酸消化分解物)组成中 $S_a < 2.00$; (3) 细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2\text{O} < 1.50\%$; (4) 细土DCB和 NaOH连续浸提的 Fe_2O_3 和 Al_2O_3 含量对三酸消化分解物总量的比值 ≥ 0.30 ……………砖红壤

铁铝B层中没有能同时符合上述砖红壤规定的亚层, 但有同时符合以下各点的亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$, 上界在整个B层上界向下 30cm 内); (1) $\text{CEC}_7/\text{Cl} < 0.160$; (2) $\text{ECEC}/\text{Cl} < 0.120$ 或粘粒(或细土三酸消化分解物)组成中 $S_a < 2.00$; (3) 细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2\text{O} < 2.50\%$ ……………赤红壤

其余的湿润铁铝土……………红壤

五、红壤土类的定义及其亚类划分

(一) 定义

红壤是具有符合下列规定的铁铝B层的湿润铁铝土: 1. 没有能同时符合上述砖红壤规定的亚层; 2. 没有能同时符合上述赤红壤规定的亚层; 3. 有同时符合以下各点的亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$, 上界在整个B层上界向下 30cm 内): (1) $\text{CEC}_7/\text{CL} < 0.240$ 或 $\text{ECEC}/\text{CL} < 0.180$; (2) 粘粒(或三酸消化分解物)组成中 $S_a < 2.40$; 若 CEC_7/CL 和 ECEC/CL 均分别 < 0.240 和 < 0.180 , 则 $S_a < 2.60$; (3) 细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2\text{O} < 3.50\%$ 。

(二) 亚类划分

普通红壤应符合以下各点规定: 1. 有暗或弱腐殖质表层; 2. 无腐殖质特性; 3. 无淀积粘化层叠加于铁铝B层; 4. 无耕作淀积层叠加于铁铝B层; 5. 土表下 50 至 100cm 内无斑纹特征; 6. 土表下 50cm 内无斑纹或其它受滞水影响的特征; 7. 铁铝B层所有亚层盐基饱和度均 $< 35\%$; 8. 整个铁铝B层色调均比 7.5YR 更红(但不包括细土游离 $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 2\%$ 或受滞水影响的土壤); 9. 土表下 50cm 内无石质或准石质接触。

腐殖质红壤——除上述2外, 其它均与普通红壤相同的红壤;

粘淀红壤——除上述 3 外，其它均与普通红壤相同的红壤；
 黄红壤——除上述 8 外，其它均与普通红壤相同的红壤；
 潮红壤——除上述 5 外，其它均与普通红壤相同的红壤；
 表蚀红壤——除上述 1 外，其它均与普通红壤相同的红壤；
 耕淀红壤——除上述 4 和 7 外，其它均与普通红壤相同的红壤。

六、常湿润铁铝土亚纲的定义和土类检索

1. 定义

常湿润铁铝土是具有常湿润土壤水分状况的铁铝土。

2. 土类检索

铁铝B层色调比7.5YR更黄，并有同时符合以下各点的亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$ ，上界在整个B层上界向下30cm内)：(1) $\text{CEC}_7/\text{CL} < 0.050$ 或 $\text{ECEC}/\text{CL} < 0.025$ ；(2) 粘粒(或细土)三酸消化分解物组成中 $\text{Sa} < 2.00$ ；(3) 细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2\text{O} < 1.50\%$ ；(4) 细土DCB和NaOH连续浸提的 Fe_2O_3 和 Al_2O_3 含量对三酸消化分解物总量的比值 ≥ 0.30 ……砖黄壤

铁铝B层色调比7.5YR更黄，没有能同时对符合上述砖黄壤规定的亚层；但有同时符合以下各点的亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$ ，上界在整个B层上界下30cm内)：(1) $\text{CEC}_7/\text{CL} < 0.160$ ；(2) $\text{ECEC}/\text{CL} < 0.120$ 或粘粒(或细土三酸消化分解物)组成中 $\text{Sa} < 2.00$ ；(3) 细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2 < 2.50\%$ ……赤黄壤

其余的常湿润铁铝土……黄壤

七、黄壤土类的定义及其亚类划分

(一) 定义

黄壤是具有符合下列规定的铁铝B层的常湿润铁铝土。(1) 色调比7.5YR更黄；(2) 没有能同时符合上述砖黄壤规定的亚层；(3) 没有能同时符合上述赤黄壤规定的亚层；(4) 有同时符合以下各点的亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$ ，上界在整个B层上界向下30cm)：1 $\text{CEC}_7/\text{CL} < 0.240$ 或 $\text{ECEC}/\text{CL} < 0.180$ ；2 粘粒(或细土三酸消化分解物)组成中 $\text{Sa} < 2.40$ ，若 CEC_7/CL 和 ECEC/CL 均别别 < 0.240 和 < 0.180 ，则 $\text{Sa} < 2.60$ ；3 细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2\text{O} < 3.50\%$ 。

(二) 亚类划分

普通黄壤应符合下列规定：(1) 具有暗或弱腐殖质表层；(2) 无腐殖质特性；(3) 无淀积粘化层叠加于铁铝B层；(4) 无耕作淀积层叠加于铁铝B层；(5) 土表下50至100cm内无斑纹特征；6. 土表下50cm以内无表潜特征；7. 铁铝B层所有亚层盐基饱和度 $< 35\%$ ；8. 土表下50cm以内无石质或准石质接触。

腐殖质黄壤——除上述 2 外，其它与普通黄壤相同黄壤。

粘淀黄壤——除上述 3 外，其它均与普通黄壤相同的黄壤。

表蚀黄壤——除上述 1 外，其它均与普通黄壤相同的黄壤。

耕淀黄壤——除上述 4 和 7 外，其它均与普通黄壤相同的黄壤。

八、半干润铁铝土亚纲的定义和土类检索

1. 定义

半干润铁铝土是具有半干润土壤水分状况的铁铝土。

2. 土类检索

铁铝B层的色调比7.5YR更红,没有能同时符合以下各点的亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$,上界在整个B层上界向下30cm内):(1) $\text{CEC}_7/\text{CL} < 0.05$ 或 $\text{ECEC}/\text{CL} < 0.025$;(2)粘粒(或细土三酸消化分解物组成中 $\text{Sa} < 2.00$;(3)细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2\text{O} < 1.50\%$;(4)细土DCB和NaOH连续浸提的 Fe_2O_3 和 Al_2O_3 含量对三酸消化分解物总量的比值 ≥ 0.30 也没有能同时符合以下各点的亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$,上界在整个B层上界向下30cm内): 1 $\text{CEC}_7/0.160$;
2 $\text{ECEC}/\text{CL} < 0.120$ 或粘粒(或细土三酸消化分解物)组成成中 $\text{Sa} < 2.00$;
3 细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2\text{O} < 2.50\%$;

但有同时符合以下各点的亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$,上界在整个B层上界向下30cm内):(1) $\text{CEC}_7/\text{CL} < 0.240$ 或 $\text{ECEC}/\text{CL} < 0.180$;(2)粘粒(或细土)三酸消化分解物组成中 $\text{Sa} < 2.40$;
若 CEC_7/CL 和 ECEC/CL 均分别 < 0.240 和 < 0.180 ,则 $\text{Sa} < 2.60$;(3)细土三酸消化分解物组成中 $\text{K}_2\text{O} < 3.50\%$;(4)盐基饱和度 $\geq 35\%$ ……………燥红土

九、燥红土土类的定义及其亚类划分

1. 定义

燥红土是具有符合上述土类检索规定的铁铝B层的半干润铁铝土。

2. 亚类划分

普通燥红土应符合下列规定:(1)有暗或弱腐殖质表层;(2)无腐殖质特性;(3)无淀积粘化层叠加于铁铝B层;(4)无耕作淀积层叠加于铁铝B层;(5)有盐基饱和度 $\geq 50\%$ 的亚层(厚度 $\geq 10\text{cm}$,上界在整个B层上界向下30cm内)。

表蚀燥红土——除上述(1)外,其它均与普通燥红土相同的燥红土。

粘淀燥红土——除上述(3)外,其它均与普通燥红土相同的燥红土。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所系统分类基金课题组,中国土壤系统分类(二稿),土壤学进展土壤系统分类研讨会特刊,第69—105页,1987。
- [2] 陈志诚,中国土壤系统分类(二稿)简要说明Ⅳ硅铝土、铁硅铝土、铁铝土和潮湿土,土壤学进展系统分类研讨会特刊,第123—131页,1987。
- [3] 国际火山灰委员会,建议新设的土纲——火山土纲(袁国栋整理翻译),土壤学进展土壤系统分类研讨会特刊,第20—27页,1987。