

# 对黄壤发生分类的看法

叶 仲 节  
(浙江林学院)

长期以来我们对黄壤的发生、特性和分布总觉得模糊不清。在土壤调查制图时;因红壤黄壤在形态性质上不易区分,所以在确定南方山地红壤带和黄壤带的垂直分布界线时,只有按海拔高度来划分。1982年10月在重庆召开的第三次全国森林土壤学术讨论会上有两篇都是有关广东鼎湖山的土壤论文,其中一篇<sup>1)</sup>把红壤黄壤界线划在300米,而另一篇<sup>2)</sup>划在700米,说明划分标准还不统一。云贵高原是我国黄壤集中分布区<sup>[4,5]</sup>,根据已有的资料看来,那里的黄壤是否典型、黄壤是否为湿润气候的产物,都值得讨论。本文就多年来的考察,结合有关论著,谈一点不成熟的看法,希望能起到抛砖引玉的作用。

## 一、黄壤发生分类的现状

于五十年代,在苏联一些土壤学家相继来我国进行土壤考察以前,黄壤并未当成一个地带性土类。凡是带有黄色剖面的土壤,不论分布在低海拔或高海拔都称黄壤。此后引进地带性学说,认为低丘陵的黄色土壤不是地带性产物,于是改称水化红壤、黄色红壤以示区别。这样就把黄壤限制在云贵高原和南方山地高海拔地区<sup>[5]</sup>。有的学者认为黄壤是在“水化-脱硅富铝化”风化物的基础上发育的;有的学者认为黄壤是红壤发育的早期阶段<sup>[3]</sup>。不管黄壤或水化红壤,发生原因均归于氧化铁的水化,结果不单从形态上不易区分,就是一般理化分析数据上也反映不出有多大区别。确实大家都想能找到明显的区分标志,比如从次生粘粒矿物类型、胶体硅铝率、烧失量以及水解系数等方面寻求根据,但矛盾仍旧存在。

从国外报道来看,除了苏联、日本之外,很少有国家把黄壤当成一个高级分类单元。出版不久的《贵州土壤》一书在论述黄壤时,就谈到红壤的分类还缺乏确切的指标,以致给这类土壤的划分带来困难。如果大家共同研究来解决这个问题,对土壤分类科学的发展,无疑是大有裨益的。

## 二、我国存不存在黄壤带

目前土壤分类论述中把黄壤分布地区的环境特点概括为地势高、云雾多、植被密、相对湿度大,且气温偏低,因而土体就会出现黄色发生层、较大的烧失量、较高的硅铝率及水

1) 广东肇庆鼎湖山的森林土壤(广东省土壤所)。

2) 广东鼎湖山自然保护区之土壤(华南师院地理系)。

表1 浙、闽、皖、黔等省丘陵区

Table 1 Several profiles in hill and mountain area of Zhejiang,

剖面号 No.	地点 Locality	地形 Relief			母岩 Parent rock	母质 Parent materials	植被 Vegetation	深度 (cm) Thickness	土色 Soil colour
		类型 Type	海拔 (m) Altitude	坡度 Slope					
72-2	浙江临安	丘陵 hill	80	50°	粉砂岩 泥岩	残积	松灌次生林	10—25	棕黄
								25—80	黄红
								>80	同上
8102	安徽金寨	低山	450	5°	花岗岩	同上	同上	0—20	淡棕
								20—50	淡棕红
206	浙江长兴	低丘	20	10°	石英砂岩	同上	同上 (现为油桐)	0—20	淡红
								20—45	红橙
								45—70	淡棕红
205	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	0—20	淡黄棕
								20—50	黄
								50—80	深红
66-2	浙江金华	同上	30	5°	砂砾岩	第四纪 红粘土	人工马尾松林	20—60	深红
								60—84	同上
								84—120	同上
66-3	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	0—30	黄
								30—50	同上
								50—70	淡黄
8104	贵州贵阳	高原面	1100	30°	砂页岩	残坡积	马尾松林	3—15	褐
								15—40	黄橙
								40—80	黄红
127	浙江江山	中山	1360	20°	霏细斑岩	同上	杉木人工林 (14年生, H:4.8M, D:5cm)	0—15	褐
								15—40	淡红黄
								40—80	红橙
1921 —1923**	福建福鼎	同上	800—1000	15—30°	花岗岩		稠密	0—15	深灰
								15—45	暗棕
								45—70	黄
天目-I***	浙江临安	同上	1420	28°	霏细斑岩	残存第四纪 富铝化风化层	海棠榛子群落	10—35	黑
								35—55	暗棕
								55—90	黄色

\* 柴锡周、何黎明、王守信等同志参加调查及部分分析工作； \*\* 福建北部高山区黄壤的化学性质。陈家坊，土  
\*\*\* 天目山的森林土壤和生态平衡问题，易淑桢等，南京农学院学报 3 期 p 1—17。

地几个黄红壤剖面资料\*

Fujian, Anhui and Guizhou Provinces

pH	有机质(%) Organic matter	全氮(%) Total nitrogen	代换量(meq/100g) Exchange capacity	代换性铝 Exchangeable aluminum	粘粒(<0.001mm) (%) Clay	粘粒化学组成及硅铝分子率						次生粘土矿物 Secondary clay mineral
						烧失量(%)	K <sub>2</sub> O(%)	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
4.5	2.43	0.1	9.21	2.70	16.7	—	3.68	46.73	25.89	9.67	3.06	伊利石、白云母、绿泥石、三水铝石
4.9	0.60	0.05	8.46	3.59	24.9	—	3.51	45.85	26.71	10.47	2.91	
4.8	0.63	0.05	10.26	3.64	23.7	—	3.64	46.50	26.49	9.93	2.98	
5.3	2.17	—	18.10	2.85	38.2	13.98	1.84	42.78	26.52	10.71	2.74	蒙脱石、绢云母
5.2	0.85	—	17.89	1.75	52.3	12.22	1.88	42.8	26.59	12.82	2.73	伊利石、绿泥石、三水铝石、白云母、石英、赤铁矿、针铁矿
4.7	1.85	0.12	6.61	—	26.8	—	—	—	—	—	—	
4.8	1.23	0.14	7.14	—	21.8	11.28	—	42.18	28.51	11.51	2.51	
5.1	0.74	0.05	13.33	—	33.8	—	—	—	—	—	—	同 上
4.6	1.05	0.12	7.29	—	19.5	—	—	—	—	—	—	
4.8	0.38	0.03	4.90	—	23.8	—	—	—	—	—	—	
5.0	0.27	0.04	7.13	—	28.1	10.54	—	43.16	28.52	11.69	2.51	
5.0	0.59	0.02	8.34	3.68	36.9	16.05	—	43.22	37.41	12.47	1.96	
5.2	0.43	0.02	9.35	4.59	41.0	16.13	—	48.97	36.60	13.64	2.23	
5.3	0.19	0.01	9.08	4.34	45.7	17.47	—	47.65	36.57	13.52	2.51	
5.5	1.34	0.04	6.70	3.17	32.80	19.43	—	45.45	35.81	13.70	2.16	
5.1	0.62	0.04	8.19	3.67	36.50	15.93	—	47.80	32.08	13.32	2.51	
5.2	0.34	0.02	11.44	6.14	35.90	14.71	—	50.27	34.54	8.93	2.47	绿泥石、高岭石、石英、三水铝石、针铁矿
4.4	4.11	0.23	12.78	4.60	29.41	14.32	1.54	45.58	20.71	11.78	3.74	
4.4	1.28	0.09	9.664	4.57	26.42	9.48	1.75	48.56	21.63	12.22	3.81	
4.4	0.77	0.17	11.406	—	38.19	9.60	2.36	46.16	23.35	12.15	3.36	多水高岭石、高岭石、三水铝石、石英、赤铁矿
5.7	5.44	0.17	11.23	1.87	12.61	16.30	—	38.15	33.23	8.63	1.95	
5.4	1.97	0.11	11.06	3.38	16.35	16.76	—	37.14	34.20	8.75	1.84	
5.5	0.55	0.02	7.93	3.50	16.35	15.06	—	39.88	33.50	8.97	2.02	
4.0	4.41	—	20.65	—	(粉砂壤)	—	—	40.06	45.32	12.36	1.50	
4.5	0.99	—	15.89	—	(粘壤)	—	—	40.37	44.97	14.26	1.52	
4.5	0.37	—	13.89	—	(粘壤)	—	—	39.35	39.65	15.04	1.68	三水铝石、高岭石、蛭石
5.52	13.18	0.62	—	2.27	17.54	—	—	39.46	32.93	10.35	2.04	
5.94	6.09	—	—	0.13	17.01	—	—	34.36	37.16	8.90	1.57	
5.83	—	—	—	0.96	9.51	—	—	30.52	43.03	4.92	1.21	

化度较大的次生矿物等性态<sup>[1-3,5]</sup>。可是从剖面形态和常规理化分析数据上显示不出其特征。按照红黄壤成土条件来分析,有的该黄的不黄,该红的反而出现黄的。象这种土壤剖面性状同成土环境发生矛盾的情况是屡见不鲜的。在南方山地有时会看到北坡的红土分布海拔高度比南坡高得多。假如黄壤垂直分布带的下限越往南越低,甚至低到海拔 300 米,这样的地带性同气候波动频率怎么能够相互协调呢?这类矛盾的出现,都说明我们对黄壤的发生特性还没有弄清楚,给科研生产等实际工作自然会带来麻烦。问题的关键是黄壤带在我国究竟存不存在?

笔者初步认为,自然界可能不存在黄棕壤—黄壤—红壤的发生演变模式,因而把黄壤带和红壤带区分开来是很困难的。

### 三、黄红壤发生特性

讨论黄壤不得不从红壤谈起。朱显谟认为我国南方低丘红壤是一种古红色风化壳,不是近代成土环境的产物,在现代成土环境下能否形成红壤实属可疑。我们通过对红壤带内非第四纪红土母质的黄红壤进行化学分析(表 1, 2),确实出现一些异常现象。从分析结果来看简直不象富铝化的土壤。

我们还对不同纬度古红土进行分析,发现胶体硅铝率有随纬度升高而增加的趋势,同时其次生粘土矿物也由以高岭石为主而转变为以伊利石、蒙脱石为主,尽管从形态上看不出有什么差异。说明成土环境并不是没有影响,只不过古红土对环境演变的敏感性是非常迟钝而已。因此要是单凭第四纪古红土母质作为划分红壤带的依据,也许不太恰当。

现在还是回到黄壤问题上来。我们在南方高海拔地区,包括云贵高原,经常发现古红土的分布。这说明在第四纪更新世,地球表面大部分风化壳(海拔 4000—5000 米的高山

表 2 黄色土与红色土土体全量分析(%)

Table 2 Total content analysis of the yellow colour earth and red colour earth

剖面号 No.	地点 Locality	土色 Soil colour	深度 (cm) Thickness	烧失量 Ignition loss	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
206	浙江长兴	红	20—45	4.23	80.20	8.79	3.86	0.76	0.20	0.39	0.86	0.17	0.01	0.04
205	同上	黄	50—80	3.53	79.12	10.11	4.08	0.74	0.14	0.56	1.24	0.25	0.02	0.04
8013	浙江遂昌 九龙山	黄	45—80	10.39	57.29	23.78	5.98	0.56	0.06	0.61	1.74	0.15	0.05	0.05
		红	80—100	10.18	57.29	23.95	5.00	0.49	0.09	0.37	1.66	0.11	0.05	0.04

注:浙江省地质局实验室分析。

也不例外)都经受过红化作用。后来经过漫长的地质时期,红土母质遭受雨水、冰川和风力的剥蚀,很多都被迁移。只有在低丘或夷平面上成片残留,山地也有零星小块分布。随着成土环境的演变,红土层上部可以变黑变黄,有的山地还保留着明显的黑黄红三色层剖面构造的黄红壤<sup>[4]</sup>。显而易见,这种黄色不是原生而是次生。值得指出,剖面上层的黄色

土同下层的红色土,除掉颜色不同以外,其他性状几乎都没有什么差别(见表 1、2 中剖面 205、206、66-2、66-3 的分析结果)。在广大的湿热低丘地区,常同古红土呈交错分布或同一土体内呈上黄下红分布的黄色土,不论气温多么高,湿度多么大或多么小,时间多么长,黄色土丝毫没有变红的迹象。这说明含水氧化铁在常温常压下是不易脱水的。令人难以理解的是这种古黄色土(7.5YR7/8)同古红色土(10R5/8)在性状上也没有多大差异。经野外考察,常见古黄色土层覆盖于古红色土层或网纹层之上,那么黄色覆盖层从何而来?为何我国到处都有这种现象?可否作这样的分析,在中更新世红土化以后,经历了一段很长时间的长雨期,加上温度较高,使红土层上部发生黄化,这种黄化可能是铁的氧化物同森林土壤存在的腐殖酸相互作用而产生某种螯合物所表现的一种光性变异。就是说凡是有森林生长的红土层之上都会出现黄色覆盖层,不然的话,黄色覆盖层的厚度怎么会到处都那么近似。后来有的森林被毁灭,黄色层被冲失,下面的红土层或网纹层就逐渐出露,以致才变成了今日地表状态。这点也说明古黄色土是次生而非原生。因而笔者认为,与其说黄壤是红壤发育的早期阶段,还不如说黄壤是在红壤的基础上演变而来的。

黄化不等于水化,而且也不是所有的黄色土都是通过黄化形成的。在有关成矿论述中曾谈到赤铁矿并不能通过水化形成褐铁矿,如纤铁矿就不能直接从三价铁生成。它们都是在各自特定环境(如压力、温度、pH 值、Eh 值等)下形成的。我们在考察中发现,同一沉积地层中的相邻两个岩层,处在同一风化条件下,可以分别产生红色和黄色风化体。经镜检红色主要含赤铁矿,黄色主要含褐铁矿(针铁矿同纤铁矿等的混合物)。显然这是由于当时的沉积环境的差异而造成的。因此,含有褐铁矿的沉积岩其风化体就易生成黄色,其结合水的含量也就自然高于红壤,这样就不能把它看成是地带性产物。四川、贵州很多黄色土壤是由沉积性母岩的矿物成分决定的。前面提到的广东鼎湖山 300 米处的黄色土的形成也是同样的原因。要是把这种黄色土当成原生黄壤,把含水氧化铁当成湿润气候影响下的生成物,那仅仅是一种巧合。因为土壤较大的烧失量可能同湿润气候毫不相干,何况含水的针铁矿、纤铁矿的形成不单单同湿度有关。为此,自然而然使人对黄壤带的存在产生怀疑。

南方山地残留的古红土演变成的黑黄红三色层剖面<sup>[4]</sup>,如果说上部的黄色层是氧化铁水化产生的,那为何底层不会水化呢?因而当我们用水化理论来阐明黄壤或各种黄色土的发生原因时不能生搬硬套。引起土壤发生黄色的原因,其实还不止上面所谈到的这几点。母质中硅铝成分所占比例、含铁矿物的表生风化条件以及风化年限等等,都可能对黄色风化体的形成产生影响<sup>[6]</sup>。总之古红土究竟怎样形成和黄化的,对我们仍然是个谜。

时间因素在土壤分类中应该放到一定的位置上来考虑。按目前常用的标准来划分红黄壤,会发生很多矛盾。若以第四纪红色粘土作为典型红壤的话,则中亚热带大面积丘陵地区的土壤,要把它说成红壤,但有的粘粒硅铝率可以高到 2.50—3.00,粘粒中的氧化钾( $K_2O$ )可以超过 3%,次生粘土矿物却以水云母为主;要说它不是红壤,它的剖面颜色又是红或黄红色,而且一般理化性质也同红壤相似,所以用地带性土壤去套,总有些对不上号。这种现象是否意味着不同地质时期的风化壳,尽管目前处在同一地带之内,但在性状上不可能没有差异,尤其在粘粒的化学和矿物成分上面。南方很多山地土壤的粘粒硅铝率可以低到 1.5 以下,相反有的被称为典型黄壤的粘粒硅铝率却可以超过 3.5,这种种异常现

象,除同目前成土环境有关以外,时间因素的影响是不容忽视的。假如把古红土撇开不管,很可能红壤带就不存在了。朱显谟曾经认为长江以南充其量只能划为黄棕壤带,这种看法并非没有道理。退一步说,至少可以把黄壤和红壤合并为黄红壤带,再把红壤带移到南亚热带去。与此同时,还得把划分的指标重新研究一下,使之尽可能符合现实情况。不可否认中亚热带以南的土壤类型划分标准也存在类似的问题,因篇幅所限不再赘述。

#### 四、对黄红壤分类的意见

根据我国南方土壤分布现状及多年积累的资料,结合土壤发生观点,对黄红壤的分类提出初步的划分标准和分类系统。

土类与土类之间应有质的区别,所谓质的区别是指在成土过程中其一:有机质形成、富集和转化的方式基本不同,具体表现在腐殖质组成上的差异;其二,母质中矿物风化所形成的次生粘土矿物类型有明显的区别。如果红壤黄壤不同时在这两方面找到根据,那就很难将它们区分开来。这也是我们为何把黄红壤当成一个独立土类的理由。

黄红壤的典型性状在没有受到某种成土因子深刻影响下可概括为:剖面有明显的发生层,下层颜色是黄红色、块状构造。土层厚粘紧实。粗砂中少有易风化的原生矿物。盐饱和度  $< 60\%$ , 酸性。下层吸收容量  $< 10\text{meq}/100\text{g}$ 。活性铝平均  $> 2\text{meq}/100\text{g}$ 。 $< 0.001\text{mm}$  粘粒含量一般为  $15\text{—}20\%$  以上。粘粒烧失量  $> 8\%$  (占烘干重)。主要次生粘粒矿物为水云母、高岭石、多水高岭石、含水氧化铁、三水铝石等。粘粒硅铝率为  $1.5\text{—}3.0$ 。 $\text{HA}/\text{FA} < 0.8$ 。

亚类是以某个成土因子所发生的支配作用在剖面形态和理化性质上有着明显的表现(具有诊断特征)为依据,就是说更多的考虑成土作用的结果而不是成土条件。其分类系统可否这样划分:

1. 老红壤——常指第四纪低丘红土。
2. 红壤——常指丘陵无网纹结核的红土。
3. 黄红壤——是反映目前中亚热带成土环境的代表类型。
4. 次生黄红壤——指在山地残留的古红土基础上发育而来的具有黑黄红三色层剖面构造的土壤。
5. 乌色黄红壤——指长期在森林植被影响下发育的层次过渡不明且带有棕色的土壤。
6. 生草黄红壤——指长期在草灌植被影响下发育的黑土层深厚的土壤。
7. 紫色黄红壤——指在无石灰性紫色砂岩、紫色砂砾岩、砂卡岩等母岩上发育的带有明显紫色的酸性土壤。
8. 幼年黄红壤——指层次分化不明、石质含量较多的土壤。
9. 变性黄红壤——指雨量偏低、落叶树所占比例较大地区的土壤。有的理化性质的分析数据可稍许突破黄红壤范围。

(分析资料省略)

土属可根据母质、水文、腐殖质、人为活动等因子加以划分。如:老红壤根据母质可

分为老红壤、黄色老红壤、紫色老红壤等土属;乌色黄红壤根据腐殖质可将阔叶林同针叶林分开,后者可称为淋溶乌色黄红壤;幼年黄红壤根据石质类型可分为砾质(砾岩、砂砾岩)、粗骨(凝灰岩、酸性火成岩)、石质(4枚岩、片岩、板岩、页岩)等三种土属。各个亚类经过人为耕作后使剖面性状发生明显改变,可单独列出熟化土属(如熟化老红壤、熟化黄红壤等)。土属更多的反映地方性特点,不必强求统一。

上述系统虽然仍受着地带性约束,但也不过于强调地带性。分类一要系统化,二要促进农业生产,如果按原先黄壤的发生过程来理解,就容易使人误为山地黄壤发展林业是万无一失的,实践证明不完全是这样。在山区土层深厚的次生黄红壤上造的林子,除黄山松以外,普遍发生早衰,往往头几年生长茂盛,七、八年后生长停滞<sup>[4]</sup>。该土从外表看起来很肥,其实是不太肥的。由于底层粘实,在雨季 A, B 层之间出现滞水,导致通气不良。加上土壤潜在矿质养分缺乏,不能满足速生树种生长的需要,这时若土壤管理措施跟不上,林子就会过早衰退老化。西天目林场 1959 年造的金钱松到 1969 年次生黄红壤上生长的平均胸径只有 6 厘米,平均高 3 米多,在相隔几平米远的乌色黄红壤上生长的平均胸径竟达到 12 厘米,平均高达 9 米。杉木也有类似情况。(见表 2 127 号剖面资料)因此不因土植树,其损失不是一年二年,而是十年廿年。如果将这类土壤象西方分类系统那样归属为老成土,营林工作者就会谨慎从事,失误的可能性就小一些。为此我们暂时提出来一个次生型以解决这类矛盾。

### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所, 1978: 中国土壤。513—518 页, 科学出版社。
- [2] 中国土壤分类委员会、中国科学院南京土壤研究所土壤地理研究室, 1979: 土壤分类土壤地理论文集。267—269 页, 浙江人民出版社。
- [3] 贵州省农业厅、中国科学院南京土壤研究所, 1980: 贵州土壤。43—65 页, 贵州人民出版社。
- [4] 叶仲节, 1982: 浙江省九龙山土壤考察。土壤通报, 第 6 期, 1—4 页。
- [5] C. B. 佐恩, 1960: 中国西南部热带和亚热带地区土壤形成和垂直地带分布的某些规律。土壤学报, 第 8 卷 1 期, 31—38 页。
- [6] USDA Soil Survey Staff, 1975: Soil Taxonomy. p 463—464, Agri. Handbook. US Gov. Printing Office, Washington.

## OPINION ON GENETIC CLASSIFICATION OF YELLOW EARTH

Ye Zhongjie

(Zhejiang Forestry College)

### Summary

The problem of genetic classification of yellow earths has been mentioned by the writer in the report "A Soil Survey on the Jiulong Mountain of Zhejiang Province". However, up to the present, some points regarding the characteristics, genesis, distribution or even physical and chemical properties of yellow earth still remains confused. It is worth studying whether yellow earth is the product of moist climate, or it is formed from the hydration of ferric oxide.

It is suggested that yellow earth should be merged with the red earth into one great group of yellow-red earth in the classification system, in view of the failure to find significant criteria to distinguish the yellow earth from the red earth, the typical primary yellow earth has not been discovered in southern China, where only the secondary yellow-red earth derived from the paleo-red clay could be found. Some soils of yellow colour may be due to the mineral composition of the parent rocks, but not the influence of humid climate. Under normal pressure and temperature conditions, the hydrated iron oxide is difficult to be dehydrated, and iron oxide is also difficult to be hydrated. Therefore in nature there exists neither a model formula of soil genesis as yellow brown earth-yellow earth-red earth, nor a soil zone of yellow earth.

In the mountain areas of southern China, there is a wide distribution of the paleo-red clay soil, which greatly influence the forestation of this region.

It is proposed that the classification of the yellow earth should be based on its soil genetic properties under actual condition, but not be over-stressed on its zonality. After all, the formation of red earth and yellow earth as well as their mutual changes still remain puzzling.