

中國科學院土壤研究所專刊

# 土 壤 專 報

第 35 號

(土壤地理)

科 學 出 版 社

## 內 容 提 要

本期土壤專報包括“云南昆洛公路沿綫土壤地理考察報告”和“广西僮族自治區隆林、田林、凌樂、鳳山、東蘭五縣土壤調查報告”兩篇文章。

在“云南昆洛公路沿綫土壤地理考察報告”中，首先報道調查地區土壤形成的自然條件以及主要土類的特性，其次結合該區特殊的生物、氣候、地質、地勢等條件闡述了土壤分布的規律，最後報道了土壤利用情況，並提出了今後自然資源開發的意見。

广西僮族自治區五縣的土壤調查報告，除扼要的描述了該地區的成土條件外，對主要土類的性質及土壤分布作了比較詳細的敘述。根據不同的自然條件、土壤特點和利用情況還進行了農業土壤區劃，提出了合理利用土地、提高土壤肥力及開發利用的意見。

## 土 壤 專 報 第 三 十 五 號

編輯者 中國科學院土壤研究所  
出版者 科 學 出 版 社  
北京朝陽門大街117號  
北京市書刊出版業營業許可證出字第061號  
印刷者 中國科學院印刷廠  
總經售 新 華 書 店

1959年3月第一版 書號：1660  
1959年3月第一次印刷 字數：127,000  
道：1—900 開本：787×1092 1/16  
(京) 報：1—1,400 印張：5 3/4 插頁：6

定價：(10) 道林本 1.50 元  
報紙本 1.10 元

# 土壤专报 第三十五号

## 目 录

- 云南昆洛公路沿线土壤地理考察报告.....黄瑞采 张俊民 赵其国 (1)  
邹国础 龔子同 韦启璠
- 广西僮族自治区隆林、田林、凌乐、凤山、东兰五县土壤地理考察报告.....  
何金海 石 华 白锦泉 蔡惠民 林世如 曹升贻 谢向荣 毛慕永 (53)

# 云南昆洛公路沿綫土壤地理考察报告\*

黃瑞采 張俊民 趙其國 鄒國礎 龔子同 章啓璠

(附土壤路綫图和土壤断面图各 1 幅,插图 8 幅,照片 34 张)

## 目 次

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 一. 前言          | 2. 重点地区土壤的分布規律     |
| 二. 土壤形成的自然地理条件 | 3. 地壳运动对于土壤分布的影响   |
| 1. 气候          | 五. 土壤利用            |
| 2. 地形和地質       | 1. 土壤利用的一般情况       |
| 3. 水文地理        | 2. 人类經濟活动与土壤侵蝕的关系  |
| 4. 植被          | 3. 勐海茶区土壤及其管理      |
| 三. 土壤概述        | 六. 对于本区自然资源开发的一些看法 |
| 1. 土壤分类        | 1. 关于热带和亚热带經濟植物的发展 |
| 2. 主要土壤的描述     | 2. 关于水稻生产潜力的挖掘     |
| 四. 土壤分布        | 3. 关于山区經濟的开发       |
| 1. 主要土壤类型的分布概况 | 七. 摘 要             |

## 一. 前 言

1957 年春,本文作者参加了中国科学院云南生物綜合考察队,在云南昆洛公路沿綫进行了土壤地理考察。本調查区位于云南中南部。元江在昆明南部,相距 272 公里,勐海又在元江的西南部,相距 514 公里。除元江属玉溪专区外,調查地区的极大部分都属思茅专区。思茅专区的西双版纳为兄弟民族聚居地,設有傣族自治州,州政府設在允景洪。

远在 1936 年,朱蓮青和曾繁祜两先生曾在此进行过土壤調查,与此次工作路綫大致相同,惟限于当时条件,收集的資料不足,不能滿足当前开发规划的需要,故須在原有基础上进行进一步的工作。1957 年的工作亦不过是进行路綫勘查,1958 年尚須扩大为面的調查,填制中比例尺土壤图。至于前人的工作,还应提到的是 1953 年侯光炯先生领导的考察队曾在允景洪和橄欖坝进行过土壤詳測;那次工作的任务,主要是配合热带經濟林的发展而选择宜林地。云南省土地利用局近年也在南嶠、南糯山和元江漫漾、者戛等地,进行过荒地土壤調查。

我們和曲仲湘教授所领导的植被組一道,于 3 月 5 日离开昆明去勐海,旅途共經 7 天,沿途进行了路綫初勘。此次工作系以小勐养、勐海和元江三地为重点。我們首先在勐海开始工作。除着重了解勐海丘陵地和坝地土壤生成发育和分布的規律以外,还上南糯山考察了土壤垂直分布,并对茶园土壤进行了一些研究。在勐海地区工作了十余天,其中有一天曾去南嶠参观了黎明农場。24—26 日轉到普文,配合苏卡乔夫院士及佐恩教授的

\* 云南省土地利用局曾派楊宗汾同志参加过短期野外工作,車鈺、毛淑华和饒素华三同志协助化驗工作,杞兴兰同志草繪土壤断面图,特此致謝。又本文附图系由本所張务枢同志清繪,亦志謝。

生物綜合考察工作。4月5日回到小勐养进行土壤詳測,与此同时,曾派二人随任美鏢教授所領導的地貌組去允景洪和橄欖坝工作数天。黃瑞采于4月12日离队經昆明先返南京。其余的同志在小勐养地区的工作完成后,随即轉至思茅(4月12日),并会同地貌組經普洱、磨黑、通关和墨江等地沿途工作北上,30日抵元江;5月2日又与侯光炯教授所領導的土壤区划組会合,共同工作2天,在元江共計工作5天。6日返抵昆明。

在昆明曾借用云南大学生物系生态地植物研究室和生化实验室,进行了一般理化性状的分析,为时一月。6月中参加了全队的总结。写有“云南昆洛公路沿綫土壤地理考察报告”初稿,完成了五十万分之一“元江与勐海間土壤路綫图”一幅。土壤路綫考察是以十万分之一調查地形图为底图。为便于了解土壤分布的規律(特别是垂直分布規律),另外編制了“昆明与勐海間土壤断面图”一幅,以补土壤平面路綫图的不足。

作者于6月底返回南京本所后,补充了一些植物灰分分析和土壤物理性状的分析,并承馬溶之所长和李庆達、朱显謨、文振旺、何金海等先生对报告初稿提供了宝贵意見,最后改写而成本文。关于主要土壤的全量分析尙未完成,本文只是报道初步研究的成果,借供有关方面参考,还希惠予批評和指正。

## 二. 土壤形成的自然地理条件

### 1. 气候

本調查区大部分位于北回归綫以南,地当北緯 $21^{\circ}55'$ 至 $23^{\circ}38'$ ,东經 $100^{\circ}25'$ 至 $101^{\circ}58'$ 。一般都具有热带或亚热带的气候特点,惟因地形复杂,各地气候变化很大。云南省气象局将全省划分为八个气候气域,本調查区主要是在瀾滄、思茅湿热区和元江燥热区<sup>[1,2]</sup>。

思茅、小勐养、允景洪、橄欖坝和勐海等地都属瀾滄、思茅湿热区,地处无量山以西瀾滄江的中下游。該区的高原盆地海拔1,200米左右,河谷則在1,000米以下。思茅海拔1,300米,为高原山地盆地区。年平均温度为 $18.1^{\circ}\text{C}$ ,月平均温度以6月为最高( $22.2^{\circ}\text{C}$ ),12月为最低( $11.8^{\circ}\text{C}$ ) (表1)。绝对最高温度为 $34.9^{\circ}\text{C}$ ,出现在5月;绝对最低温度为 $-3.4^{\circ}\text{C}$ ,出现在1月(表2);1、2、12三个月的气温均可低于冰点,此因康藏高原南下之冷气团沿瀾滄江河谷而下,使之受到影响。全年霜日約7—8天,多出现在12月底至1月初。允景洪处瀾滄江河谷地带,海拔約600余米,为热带季风林气候,温度較思茅为高。年平均温度为 $21.7^{\circ}\text{C}$ ;月平均温度以5—6月为最高( $25.5^{\circ}\text{C}$ ),1月最低( $15.1^{\circ}\text{C}$ );绝对最高温度为 $38.8^{\circ}\text{C}$ ,出现在4月;2—10月的温度均可高于 $30^{\circ}\text{C}$ ;绝对最低温度为 $5.4^{\circ}\text{C}$ ,出现在1月。由于海拔較低,山岭环列,空气錮塞,热易蓄蘊,故較炎热,冬季寒流多不可及,故无霜害之危。从思茅和允景洪两地全年雨量之分布情况,可以看出有显明的旱季和雨季之分。例如思茅全年雨量为1341.7毫米,而6—9四个月中为1058.5毫米,占全年降雨量79%,10—5月八个月中只283.2毫米,只占全年雨量21%;蒸发量則相反,思茅全年蒸发量为1,481毫米,其中4—9月为463毫米,10—5月为1,018毫米(表3)。允景洪全年雨量只999.3毫米,它在全年中的分布比率与思茅大致相近。勐海气候情况与思茅比較近似。允景洪和勐海冬季雾日特多,雾往往到上午10时或11时才散。工作期間曾在普文和小勐养都遇到冰雹,最大的冰雹直径达6厘米。元江处紅河的河谷地带,海拔約400米,它的气候以炎热干旱为特点。年平均温度为 $24.5^{\circ}\text{C}$ ,最高月温

表1 云南昆洛公路沿线各站各月平均温度表

站名	月份	月份												全年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
昆明		9.6	11.0	14.5	17.7	19.7	19.8	20.2	19.9	18.4	15.6	12.5	9.8	15.7
玉溪		11.5	13.4	16.8	19.6	21.8	22.6	22.1	22.2	20.7	17.9	14.8	11.5	17.3
元江		19.0	20.7	21.3	27.9	29.0	28.6	28.4	27.3	26.5	23.8	22.0	(17.4)	(24.3)
思茅		12.0	13.6	16.3	19.6	21.9	22.2	22.0	21.8	20.7	19.5	15.9	11.8	18.1
允景洪		15.1	17.9	20.1	24.3	25.5	25.5	25.1	24.5	24.2	22.7	18.9	16.6	21.7
勐海		14.6	16.2	20.6	23.0	22.3	23.1	22.4	22.9	20.0	19.2	15.7	(20.3)	20.0
南糯山		13.9	18.1	21.8	22.2	20.6	20.7	20.4	20.4	20.8	18.7	15.4	13.7	18.9

表2 云南昆洛公路沿线各站绝对最高和绝对最低气温比较表

站名	月份 气温(°C)	月份												全年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
昆明	最高	26.5	28.5	29.0	32.1	33.0	31.5	30.5	30.5	30.0	28.5	28.5	26.0	33.0
	最低	-5.4	-3.1	-1.4	0.7	7.4	9.4	13.0	12.0	7.1	1.5	0.7	-2.9	-5.7
玉溪	最高	24.5	26.1	29.7	32.2	34.4	33.6	33.6	33.2	33.0	31.1	28.6	24.3	34.4
	最低	-2.6	0.6	3.5	6.3	8.6	13.0	15.0	13.4	6.8	6.7	2.3	-1.0	-2.6
元江	最高	30.8	34.4	36.5	40.4	42.0	36.7	36.0	37.8	34.4	33.4	31.6	27.6	42.0
	最低	8.9	10.4	11.1	16.6	20.2	19.0	21.3	20.8	19.5	16.0	13.2	5.2	5.2
思茅	最高	25.3	28.8	32.4	34.4	34.9	32.0	30.9	31.7	29.9	29.6	28.6	24.8	34.9
	最低	-3.4	-1.7	0.2	3.4	8.6	16.1	15.1	15.2	10.4	8.0	2.4	-2.8	-3.4
允景洪	最高	28.2	33.6	36.2	38.8	37.8	34.8	32.2	34.0	33.2	31.6	30.2	27.3	38.8
	最低	5.4	7.5	5.9	12.2	19.4	20.9	20.4	20.4	19.7	18.2	11.4	6.8	5.4
勐海	最高	24.0	28.0	31.0	33.0	30.0	30.5	30.0	29.5	28.3	28.0	24.0	21.9	33.0
	最低	0	3.0	9.0	11.5	13.0	17.0	17.0	17.0	12.5	16.3	10.0	3.5	0

表3 云南昆洛公路沿线各站降雨量和蒸发量比较表

站名	降雨量(毫米)			蒸发量(毫米)			相对湿度 %	月最大 降雨量 (毫米)	日最大 降雨量 (毫米)
	6-9月	10-5月	全年	6-9月	10-5月	全年			
昆明	785.9	304.3	1090.2	534	1043	1577	—	489.2	105.0
玉溪	578.7	284.1	862.8	611	1294	1905	—	346.0	62.2
元江	547.8	226.8	774.6	889	1128	2017	65	187.9	72.0
思茅	1058.5	283.2	1341.7	463	1018	1481	82	475.7	97.7
允景洪	656.9	342.4	999.3	473	990	1463	85	250.1	40.6
勐海	947.7	484.9	1432.6	—	—	—	—	391.8	—
南糯山	986.5	468.4	1454.9	331.2	991.2	1415.4	75.4	419.1	—

度出现在雨季到来之前(5月),高达 $29^{\circ}\text{C}$ ,4—9月六个月的月温均大于 $26^{\circ}\text{C}$ ,最低月温出现在12月,为 $17.4^{\circ}\text{C}$ 。绝对最高温度为 $42^{\circ}\text{C}$ (5月),1—11月均可高于 $30^{\circ}\text{C}$ 。绝对最低温度为 $5.2^{\circ}\text{C}$ (11月)。根据云南气象局之分析,元江特别炎热的原因,是由于它的东北部有元江和南盘江的分水岭作为东北面寒流南袭之屏障,西部又有无量山和哀牢山,盛行的西南风,因翻越山岭有增温现象,同时东京湾之暖湿气流又可沿河谷呈东南风而北上<sup>[2]</sup>。元江降雨低,而蒸发量高,年平均降雨量为774.6毫米,而全年蒸发量高度达2,017毫米,蒸发量超出降雨量两倍(表1,2,3)。元江气象站1955—1956年的气象资料,全年蒸发量且高达3,000毫米。

以上简单的分析了允景洪、思茅和元江的气候情况,其他如昆明、玉溪、普洱、勐海和南糯山等地气候情况,可参阅表1,2,3。另外为便于比较,又将主要土壤类型所在地的土温、气温、年雨量和年蒸发量列于表4,以供参考。

表4 云南南部主要土壤类型所在地区的地温、气温、降雨量和蒸发量的比较

土 区 类 别	暗色森林砖红壤化土 (允景洪)			隐灰化砖红壤化土 (思茅)			红褐色土区 (元江)			红壤区 (昆明)		
	年平均	定 时 最 高	定 时 最 低	年平均	定 时 最 高	定 时 最 低	年平均	定 时 最 高	定 时 最 低	年平均	定 时 最 高	定 时 最 低
地温(摄氏)												
0 厘米	26.2	59.1	7.9	22.6	51.8	3.5	28.5	>62.5	7.9	18.4	58.0	-20
5 厘米	25.5	44.5	12.3	21.1	36.8	6.6	27.8	49.5	10.9	18.3	37.4	2.8
10 厘米	25.7	38.4	13.7	21.1	30.0	9.1	28.1	40.0	12.6	18.2	31.3	5.1
15 厘米	25.3	37.0	15.1	21.2	32.2	11.0	27.6	39.1	14.8	18.7	30.4	6.9
20 厘米	25.5	36.5	16.4	21.4	31.6	12.5	—	—	—	18.2	27.9	8.2
40 厘米	25.2	30.0	18.5	—	—	—	—	—	—	18.25	25.9	10.6
80 厘米	25.1	28.1	20.2	—	—	—	—	—	—	18.7	24.4	10.9
160 厘米	25.0	27.0	21.7	—	—	—	—	—	—	18.1	21.2	14.4
320 厘米	24.7	25.9	23.2	—	—	—	—	—	—	17.9	19.7	16.4
气温(摄氏)	21.7			18.1			(24.3)			15.7		
年 降 雨 量 (毫米)	999.3			1341.7			774.6			1090.2		
年 蒸 发 量 (毫米)	1463.0			1481.0			2017.0			1577.0		

(注:以上各表均根据云南气象局资料)

## 2. 地形和地质

本区的大区地形大体可分为两区:自元江至思茅为一区,自思茅至勐海为另一区。自元江至思茅要经哀牢和无量两大山脉,阿墨江和把边江两条河流,多为高山深谷,山与谷之差,常超过1,000米。自思茅至勐海,地形单位高差小,通常为100—200米,最多也不过500米<sup>[3]</sup>。

至于地质情况,三迭纪紫红色砂页岩占有极大面积,除哀牢山东坡为元古界片麻岩,墨江有小面积二迭纪砂页岩,允景洪和橄榄坝间为变质岩(千枚岩为主),允景洪以西和勐海、南糯等地为花岗岩或花岗片麻岩外,几乎全为三迭纪紫红色砂页岩所分布。至于石灰岩,只在普洱和墨江有小面积的分布。其余只是紫红砂页岩中偶夹薄层石灰岩。玄武岩

在普洱坝北部和安定坝东北部略有分布。

地壳运动在本区是很明显的,从昆洛公路沿綫的土壤断面图上就可以看出。主要河流之間的分水岭(如哀牢山和无量山)頂部都有寬广的平坦地带,这显然是古地形的遗迹,而河谷两岸却很陡削。地貌学家在通关以南的小河村,允景洪与勐海間和楊武間都发现了裂点,这也是新构造运动的有力証据。允景洪、小勐养、普文、思茅、普洱和元江等坝地,由于河流下切,一般都形成有5米、20米、40米和甚至更高的阶地。

### 3. 水文地理

本区的主要河流有四,即:澜滄江、紅河、阿墨江和把边江,其中以澜滄江最大,紅河次之,阿墨江和把边江較小。旱季水位甚低,河水呈硷性反应(指澜滄江和紅河;阿墨江和把边江的河水未測定),澜滄江边的淤泥呈石灰性反应。上述河流切割甚深,水流湍急,河谷少有冲积平原之形成。至于灌溉水源,如坝地周围有較高的山地(如元江、墨江、普洱和思茅)則水源較好,否則如小勐养和勐海坝地周围为平坦丘陵地則水源較差,必須等待雨季来到后,才能开始耕种(低洼地水源不缺)。元江气候虽旱,但自哀牢山引水灌溉,保证了双季稻田的灌溉水源。近年各地已着手兴修小型水利工程。主要河流两岸,雨季可能发生泛滥,惟時間不长。橄欖坝和南嶠有内涝現象。前者因河水水位太高,洼地的水排不出去,后者因流砂河在坝地出口处太窄,洩水不暢。

### 4. 植被

本区植被虽然也受了人为破坏的影响,但与华中、华南各省比較却要好得多。在勐海、南嶠和普文等地可看到大面积的常綠闊叶林(包括照叶林和季雨林)。常綠闊叶林在不同地区受到不同方式和不同程度的破坏以后,便出现了新的植被类型,主要是旱生落叶闊叶林(其中包括落叶竹林,或称稀树乔木林)、針叶林和草地。

旱生落叶闊叶林,主要分布在允景洪与橄欖坝間的山地(其中包括落叶竹林)、小勐养和把边江、阿墨江的河谷地带也有分布,这与較干旱的气候条件有关。

針叶林一般分布在海拔1,200—1,700米間的山地,如无量山和哀牢山的上部,极大部分都为針叶林的領域,可是南部同样高度的山岭(如南糯山)却是常綠闊叶林,这除与人为破坏較少有关外,与較湿润的气候条件也有关系。

草地主要是指中生性的禾本科草木羣落,它在大渡岡以东的山地有面积的分布。勐海和允景洪以东的地区也有分布,它的分布受海拔高度的限制較小(就本調查区說)。

上述三个植被类型如不繼續进行破坏,都可能发展成为常綠闊叶林,但需要較长的時間。就当前來說,它們都有一定的稳定性。

元江地区由于气候特殊,坝区干旱阶地上当前的主要植被类型为霸王鞭、仙人掌和酸豆羣落,而山地为旱生禾本科草木羣落。有人認为这些山地过去也是常綠闊叶林,假如当前年蒸发量大于年降雨量3倍和旱季漫长而降雨极少的特殊气候条件不是森林破坏以后造成的結果,那末在无灌溉的山坡上生长常綠闊叶林是不可能的。如果有树,那可能是落叶闊叶树。

由上可見本調查区域的气温、地形、地質、水文和植被等情况都是較复杂的。但它也有某些共同之点。以气候來說,尽管各地的气候条件有着一定差异,但总的來說是以温



度較高、雨量較多、而且相当湿润(元江較特殊)为共同的特点,这就有条件生长密茂的常綠闊叶林,在一年中有大量富含灰分元素的殘落物落于地面,作为土壤有机质的主要来源;同时由于水热条件較好,在岩石风化过程中,就有进行強烈化学风化的可能性。无疑的,在这样的生物气候条件下的土壤形成过程会具有它自己的特点。当常綠闊叶林被破坏后,而为旱生落叶林、針叶林和草地所代替,但新的成土过程,还是具有热带地区成土过程独有的特点。元江地区的成土过程也是如此,这在后面将要进一步闡明。

成土母质对于土壤形成有显明的影响。本区属于显域土的土类(如各类型的砖紅壤化土和山地黃壤)都发育在酸性母质上,而属于隐域土的土类(如黑色石灰土和石灰性冲积土)却常发育在石灰性母质上。不同种类的酸性岩石即使在同一植被类型下所形成的土壤也有很大差别。此外,如地壳运动和水文条件对于土壤形成都有很大影响,亦将在后面加以闡明。

### 三. 土壤概述

#### 1. 土壤分类

关于本区的土壤分类,早在1938年,朱蓮青和曾繁初已划分为紫棕壤、紅壤、灰棕壤性幼年土、湿土、冲积土和腐泥土等六类。他們着重描述了紫棕壤和紅壤<sup>[3]</sup>。关于紫棕壤和灰棕壤性幼年土两土类,现在看来在本区是不存在的,至于紅壤也有别于湘贛等省的紅壤。1957年,И. П. 格拉西莫夫和馬溶之合編的二千万分之一的中国土壤区域图,将本区划为鉄质砖紅壤化土<sup>[10]</sup>。这样划分更真实的反映了本区土壤的发生和特点,惟鉄质的砖紅壤化土在云南的南部并不多(因为基性岩石少),它主要分布在昆明一带和云南东部地区(或系鉄质砖紅壤化土)。

从前节所列举的自然环境方面的条件来看,本区的土壤形成过程与典型的紅壤区比較起来,实在有很大差别。馬溶之和文振旺最近編制四百万分之一的全国土壤区划图,将我国亚热带划分为北亚热带、中亚热带和南亚热带,相应存在的土壤地带为黄棕壤地带、黄壤和紅壤地带,以及砖紅壤化土地带,这对于生产实践來說亦有很大意义。本区除允景洪和橄欖坝热带气候特点表现得較为明显外,其他如勐海、小勐养、普文、思茅和普洱等地一般都是高原热带气候(相当于南亚热带的气候条件)。植物学家指出了这些地区植被的特殊性,小勐养和普文等地都有季雨林的存在,甚至海拔1,500米的因滿还有“亚热带山地雨林”。这反映在土壤上是具有較紅壤区有更深厚的风化层和更強烈的生物累积过程,所以我們认为本区分布最广的土壤是不同类型的紅色砖紅壤化土(以后簡称砖紅壤化土)。

属于显域土的土类,除砖紅壤化土外,还有山地黃壤和紅褐色土。前者分布于海拔1,500米以上的湿润山地,有显明的垂直分布位置,故应称为山地黃壤;后者分布在热带稀树草原地区,淋溶作用較弱,这与山地黃壤相反,由于水分条件較差,生物累积作用亦較差。

允景洪和橄欖坝等热带地区有砖紅壤化土(紅色砖紅壤),惟此次未能进行深入的工作,有待1958年的工作来証实。

属于隐域土的土类有黑色石灰土、冲积土、水稻土和沼泽土。这些土类的发生是个

別成土因子的突出影响,如黑色石灰土是受石灰性母質的影响;冲积土发育于近代冲积物,还可能遭受泛滥;水稻土是长期种植水稻和进行耕作而形成的;沼泽土却是由于地形低洼、排水不良、生长湿生植物所致。

在划分土类时,我們虽然考虑了自然地理因素的綜合影响,其中也包括了植被的影响,惟在热带和亚热带地区,原生植被极大部分都已破坏,在两广和湘贛等省甚至連次生森林也不多见。当常綠林被破坏后,一般被淪为落叶林、針叶林、草地或芒箕地,土壤性态往往随之有很大改变。这种改变的速度比北方地区要快得多,原因有二:第一,当森林一再受到破坏后,土壤遭受了侵蝕,本来便不太深厚的有机質表土便大大变薄了,甚至完全沒有了;第二,其他植被取常綠林而代之以后,生物累积过程起了改变,它却很快的給土壤以新的影响。各种植被殘落物的灰分組成有很大差别,闊叶比針叶的灰分要高得多,旱生草本的灰分含量更高,其化学組成也不一样。例如这次調查所采集主要剖面殘落物层的灰分闊叶树为 5.48%,針叶树为 2.57%,而旱生草本植物为 17.02%。本調查区常綠林、落叶闊叶林、針叶林和草本植被下的土壤,它們的性态和肥力条件都相差很大,因此我們拟在砖紅壤化土(土类)下再按植被类型划分亚类。現划分为暗色森林砖紅壤化土(常綠林)、浅色森林砖紅壤化土(落叶闊叶林)、隱灰化砖紅壤化土(針叶林)和草地砖紅壤化土等四个亚类。黄壤只山地森林黄壤一个亚类。紅褐色土划分了两个亚类。至于隱域土划分亚类,仍根据近年沿用的分类系統。

茲将本区暫拟的土壤分类表列下:

#### 1. 砖紅壤化土

- (1) 暗色森林砖紅壤化土
- (2) 浅色森林砖紅壤化土
- (3) 隱灰化砖紅壤化土
- (4) 草地砖紅壤化土

#### 2. 黄壤

山地森林紅壤

#### 3. 紅褐色土

- (1) 普通紅褐色土
- (2) 草地紅褐色土

#### 4. 黑色石灰土

#### 5. 冲积土

- (1) 酸性冲积土
- (2) 热带石灰性冲积土

#### 6. 水稻土

- (1) 潯育性水稻土
- (2) 潛育性水稻土

#### 7. 沼泽土

- (1) 泥質沼泽土
- (2) 泥炭質沼泽土

## 2. 主要土壤的描述

### (1) 暗色森林砖红壤化土

暗色森林砖红壤化土是发育在常绿阔叶林(包括季雨林和照叶林)下的土类,在勐海和南嶠等地分布很广。勐海年平均温度为 20°C,温度的年变化不大,而温度的日变化却很大,年雨量为 1,432.6 毫米,一年中有旱季和雨季之交替。旱季(10—5 月)雨量仍达 484.9 毫米,而且雾日较多,尚能保证常绿阔叶树种旱季水分之需要。成土母质主要是花岗岩和花岗片麻岩风化物。三迭红紫色砂页岩风化物和河流老冲积物也有发育成暗色森林砖红壤化土的。兹就其代表剖面叙述如下:

在勐海东北 4 公里所观察的代表剖面(滇 8 号),地形为丘陵,坡度为 8°,坡向为 N 75° W,成土母质为花岗岩风化物,植被为以栲树、(*Castanopsis hystrix*)、木荷(*Schima* sp.)、樟树(*Cinnamomum camphora*)、桃叶杜英(*Elaeocarpus prunifolia*)为主的常绿阔叶林,树高约 20 米,林内有藤本植物,但草本植物极少,林内透光度约 1/5。地表残落物厚 3 厘米,下面紧接半腐解的残落物层,植物细根交织成麻布状。其剖面性态如下:

A <sub>0</sub>	0—3 厘米	枯枝落叶复盖约 3—5 片,其下为明显之半腐解层,稍具弹性,见有白色的霉菌,但不見长的菌丝;
A <sub>1</sub>	13—30 厘米	灰棕色轻粘土,团块状结构,较松散,甚润,多树根,有虫孔,并偶见炭屑, pH 4.51;
A <sub>B</sub>	30—50 厘米	灰棕带红,轻粘土,块状结构,疏松,甚润,虫孔和根孔颇多,且发现白色虫卵, pH 4.68;
B <sub>1</sub>	50—72 厘米	淡红色轻粘土,块状结构,紧实,润,根系较上层减少, pH 4.92;
B <sub>a</sub>	72—115 厘米	淡红色轻粘土,结构不明显,紧实,润, pH 4.75;
B <sub>c</sub>	115—164 厘米	同上,逐渐向母质层过渡,轻粘土, pH 4.63;
C	164—240 厘米	半风化石岩,淡红带黄,有白黄色斑块,较紧实,稍润,重壤土。pH 4.85。

由上面的描述可以看到暗色森林砖红壤化土具有厚达 20—30 厘米的暗色腐殖质层,甚疏松,结构及透水性均较好,其下即为带棕红色的深厚土层。此剖面具有富铝化的特征。

由表 5 可知暗色森林砖红壤化土的机械组成的特点是: 1) 质地相当粘重,除母质层外,全剖面均为轻粘土,粘粒含量为 40% 以上; 2) 砂粒含量只次于粘粒,全剖面粗粉粒和

表 5 暗色森林砖红壤化土的机械成分\*

总 号	采样深度 (厘米)	发生层	土粒部分 (<3 毫米) (%)							物理性粘粒 <0.01	地 质
			砂 粒 3—0.005			粗粉粒 0.05— 0.01	粉 粒 0.01—0.001		粘 粒 <0.001		
			粗砂 3—1	中砂 1—0.25	细砂 0.25— 0.05		中粉粒 0.01— 0.005	细粉粒 0.005— 0.001			
32221	3—13	A <sub>1</sub>	—	17.00	12.18	7.82	2.75	15.75	44.50	63.00	砂粘质轻粘土
32222	15—25	A <sub>1</sub> '	—	16.25	13.40	6.25	4.20	13.28	46.65	64.13	砂粘质轻粘土
32223	30—45	AB	—	16.30	12.93	7.40	2.38	15.85	45.15	63.38	砂粘质轻粘土
32224	55—65	B <sub>1</sub>	—	17.20	9.82	6.75	4.20	14.08	48.05	66.33	砂粘质轻粘土
32225	80—100	B <sub>2</sub>	—	13.10	12.70	9.25	4.15	17.45	43.35	63.95	砂粘质轻粘土
32226	130—150	BC	—	14.35	13.20	11.28	7.24	17.45	36.45	61.14	砂粘质轻粘土
32227	220—240	C	—	17.00	16.78	14.87	7.35	17.20	26.75	41.30	砂粘质重壤土

\* 采用吸管法

(分析者: 张云, 戎捷)

粉粒的含量均較低; 3) 土层中部粘粒含量較母質层和表層均高, 母質层質地較輕是容易理解的, 惟表層質地較輕却值得研究。我国热带和亚热带地区的土壤一般都有表土質地較心土为輕的現象, 在极大多数情况下都不是灰化作用所造成的結果, 而是由于粘粒在剖面中机械下移, 或者是表土遭受片蝕, 粘粒相对的損失較多所致。舒瓦洛夫教授最近指出它与生物的吸收作用也有密切关系。

本剖面是否有灰化作用, 不能单从机械組成来判断, 尚須結合全剖面的生物理化特性共同考虑。

关于暗色森林砖紅壤化土的一般物理性状分析数据列如表 6。

表 6 暗色森林磚紅壤化土的一般物理性状

总 号	发生层	采样深度 (厘米)	容 重	比 重	总孔隙度 (%)	吸湿水 (%)	持水当量 (%)	最大蓄 水 量 (%)	分散系数 (%)	结构系数 (%)	团 粒 (%)
32221	A <sub>1</sub>	3—13	0.70	2.47	71.24	4.33	33.6	90.5	15.6	84.4	38.77
32222	A <sub>1</sub> '	15—25	<1.0	2.57	—	3.73	32.0	77.0	18.6	81.4	43.07
32223	AB	30—45	1.32	2.61	52.80	3.84	30.8	73.8	21.8	78.2	48.40
32224	B <sub>1</sub>	55—65	1.33	2.69	51.00	3.27	29.3	63.5	3.5	96.5	—
32225	B <sub>2</sub>	80—100	1.47	2.70	45.60	2.04	32.6	67.0	1.9	98.1	7.04
32226	BC	130—150	1.52	2.69	43.50	1.88	30.9	65.8	1.6	98.4	0.81
32227	C	220—240	1.55	2.69	41.20	1.32	28.2	58.0	0.9	99.1	—

(分析者: 张俊氏)

註: (1) 容重用石蜡法, 比重用比重瓶煮沸法, 持水当量用离心机法(3,000轉/秒), 团粒分析用 Yoder 法。微团聚体分析与机械分析方法相近似, 只不經化学处理。分散系数是由卡庆斯基公式計算而得, 即

$$\text{分散系数} = \frac{< 0.001 \text{ 毫米的微团聚体}}{< 0.001 \text{ 毫米的机械成分}}$$

结构系数是分散系数相反的数值。

- (2) 容重是用风干土块测定, 团粒分析是用未經緊压的布袋标本, 分析数据只供一般参考(以下类似各表說明同此)。
- (3) 吸湿水系风干土在 105° C 烘干所失之水分, 以下类似各表均同。

暗色森林砖紅壤化土各发生层一般物理性状的变化是很有規律的: 1) 容重自下向上漸次减小, A<sub>1</sub> 层的容重甚至小至 0.7 (野外实地測得的), 相应的总孔隙度則自下向上漸次增大, A<sub>1</sub> 层的孔隙度高达 71.24%, 这种特性的形成与土壤表層有密布的細的乔木根系有关, 当然与雨季林中每年有大量的殘落物作为土壤有机質丰富的来源也有关; 2) 全剖面各发生层的吸湿水、持水当量和最大蓄水量均有自上向下减少的趋势, 这不只是与粘粒含量和性質有关, 更重要的是与有机質的含量和性質有关; 3) 土壤表層較底层具有較高的分散系数, 紅色土层的分散性較小与鉄鋁氧化物的胶結有关, 但当它受森林植被作用后, 則分散性加大, 但它并不意味着結構性减小, 这也可从团粒分析的结果得到說明。

因此结构系数应用于热带土壤是不适宜的, 我們认为与其称它为结构系数, 还不如称它为团聚系数。

由表 7 可見暗色森林砖紅壤化土的化学性質具有下列特点: 1) 有机質含量頗高而且分布較深, 这在两广和湘、贛等省为少見; 2) 全剖面酸性均較強 (pH4.5—5.0), 水提液和盐提液的 pH 值相差不过 0.43—0.77, 酸度主要是由代換性鋁所引起; 3) 表土有較高的代

表 7 暗色森林磚紅壤化土的化学分析

总号	采样深度 (厘米)	发生 层	有机 质 (%)	C%	N%	C/N	水分 (%)	pH		(a-b)	水解性 酸 (毫克 当量/ 100 克 土)	代换性 酸 (毫克 当量/ 100 克 土)	代换性 氢 (毫克 当量/ 100 克 土)	活性铝 克 (毫克 当量/ 100 克 土)	e	代换量 (毫克当 量/100 克土)	
								H <sub>2</sub> O	KCl								
32221	3—13	A <sub>1</sub>	9.08	5.25	0.35	15.0	24.4	4.49	3.72	0.77	30.58	6.39	0.21	6.18	24.19	4.79	27.56
32222	13—25	A <sub>1</sub> '	5.14	2.98	0.22	13.5	25.0	4.51	4.00	0.51	20.16	4.16	0.15	4.01	16.00	4.84	17.33
32223	30—45	AB	4.10	2.31	0.15	13.4	25.0	4.68	4.10	0.58	16.31	3.65	0.15	3.50	12.66	4.47	13.43
32224	55—70	B <sub>1</sub>	1.13	0.65	0.05	13.0	24.5	4.92	4.25	0.67	7.92	1.66	0.15	1.51	6.26	4.78	7.98
32225	80—100	B <sub>2</sub>	0.65	0.39	0.03	12.3	—	4.75	4.28	0.47	6.47	1.44	0.11	1.38	5.03	4.48	7.42
32226	130—150	BC	0.39	0.23	0.02	11.5	25.2	4.63	4.20	0.43	7.50	1.64	0.15	1.49	5.86	4.57	—
32227	220—240	C	0.13	0.08	0.01	8.0	24.5	4.85	4.20	0.65	5.70	2.16	0.10	2.06	3.54	2.64	—

(分析者: 韦启璠、龔子同、車鈺、邹国础、赵其国、饒素华)

註: 有机质分析用丘林法; 定氮用凱氏法(蒸汽蒸馏), 水解性酸、代换性酸和代换性铝系采用“土壤分析法”(李庆远、鲁如坤編)一书上沿用的方法, pH 值系用 pH 計測定(只一位小数的系数在野外用比色測定)(以下类似各表說明同此)。

4) 表土的碳氮率为 15, 往下漸次减小; 5) 从各項化学性质看来并无灰化特征。

## (2) 浅色森林磚紅壤化土

典型浅色森林磚紅壤化土是发育在旱生落叶闊叶林下的土类, 苏联学者曾称热带干旱森林下的土壤为紅褐色土<sup>[9]</sup>, 但我們认为除本区干旱森林是常綠林色受严重破坏的结果, 在土壤性态与常綠林下的土壤差别并不太大, 故只作为亚类分出来, 暂称它为浅色森林磚紅壤化土。据植物学家统计落叶树在 60 种以上(其中包括落叶刺竹)。气候条件可以允景洪的資料为参考, 年平均温度为 21.7°C, 年雨量为 999.3 毫米, 旱季(10—5 月)雨量只 342.4 毫米, 加上地形較陡(25°以上)和河谷干风的影响, 这就使得木本植物在漫长的旱季感到水分不足而紛紛落叶, 特别是在旱季后期, 成土母质有变质岩系、三迭紀紫紅色砂頁岩和花崗片麻岩等的风化物。

在小勐养北 40 公里所观察的代表剖面(滇 40 号), 地形为低山, 坡度为 29°, 坡向为 S 40° W, 海拔 870 米, 成土母质为淡色頁岩的风化物。主要树种有黃檀 (*Dalbergia* sp.)、羊蹄甲 (*Bauhinia variegata*)、菲島桐 (*Mallotus philippensis*)、菜豆树 (*Stereospermum Pentandra*) 和竹子 (*Porntia tomentosa*) 等。考察期間是 4 月中旬, 上述树种叶已落尽; 据一般观察景象, 地面殘落物竹叶占 90% 以上, 推测闊叶树落叶較早, 有的已腐烂, 有的已被风雨捲至山谷, 而竹叶最近才落下来, 故复盖在地表。其代表剖面性态如下:

- A<sub>1</sub> 0—12 厘米 灰褐色輕粘土, 团粒至团块结构, 疏松, 少量木質根, 有机质頗多, 湿润(由于先天晚上下了大雨), pH 4.80;
- A<sub>1</sub>' 12—22 厘米 色同上, 稍灰, 輕粘土, 团块结构, 較紧, 木質根很发达, pH 4.85;
- B<sub>1</sub> 22—37 厘米 灰棕帶黄, 中粘土, 结构发育不明显, 干, 坚实, 有机质含量已大为减少, pH 5.02;
- B<sub>2</sub> 37—61 厘米 顏色較上层为深, 中粘土, 余同上, pH 5.02;
- B<sub>C</sub> 61—110 厘米 淡紅棕中粘土, pH 4.85, 余同上。

上述浅色森林紅壤, 质地偏粘, 这与成土母质有关(頁岩风化物; 从表 8 可見 A 层粘粒为 23—23.8%, 而 B 层为 29.3—32.1%, C 层为 43.3%, 愈下粘粒愈多, 但非灰化作用

表 8 浅色森林砖红壤化土的机械组成

总号	采样深度 (厘米)	发生层	土 粒 部 分 %								物理性 粘 粒 <0.01	层 地
			砂 粒 3—0.005 mm			粗粉粒 0.005— 0.001	粉 粒 0.01—0.001mm		粘 粒 <0.001			
			粗砂 3—1	中砂 1—0.25	细砂 0.25— 0.005		中粉粒 0.001— 0.005	细粉粒 0.005— 0.001				
32291	0—10	A <sub>1</sub>	3.2	3.0	13.3	20.5	11.9	25.1	23.0	6.0	粘粉质轻粘土	
32292	12—22	A <sub>1</sub> '	2.2	3.0	13.9	20.1	11.8	26.1	23.8	61.7	粘粉质轻粘土	
32293	25—35	B <sub>1</sub>	2.0	4.2	10.8	15.8	11.0	26.9	29.3	69.2	粘粉质中粘土	
32294	45—55	B <sub>2</sub>	2.0	4.3	9.7	15.5	11.0	25.4	32.1	68.5	粘粉质中粘土	
32295	100—110	C	9.0	6.9	4.1	10.5	7.0	19.2	43.3	69.5	粉粘质中粘土	

\* 采用比重計法

(分析者: 赵其国、毛淑华)

所致,这也可从化学分析结果得到说明。全剖面粉粒和粗粉粒的含量均高,砂粒含量不高。

由表 9 可见浅色森林砖红壤化土的特点是:1)土壤有机质含量较少,分布在 0—10 厘米以内的有机质含量为 3.74%,但在 25—30 厘米便已降低到 0.94%;2)全氮含量中等(0.2%),碳氮率偏狭;3)全剖面的 pH 值都是 5.0 左右, B 层的 pH 值稍高;4) B 层水提液和盐提液 pH 值的相差较 A 层和 C 层均显著;5)土壤剖面愈上则代换性酸度愈小,这与暗色森林砖红壤化土恰恰相反;6)代换量较暗色森林砖红壤化土为低(这与有机质的含量有关);7)从 A<sub>1</sub> 和 A<sub>1</sub>' 层有较高的有机质和代换量和其他性态来看,可知本剖面没有灰化作用。

表 9 浅色森林砖红壤化土的化学分析

总 号	采样深度 (厘米)	发生层	有机 质 (%)	C%	N%	C/N (%)	pH		a—b	代换性酸 (毫克当 量/100克 土)	代换性氢 (毫克当 量/100克 土)	活性铝 (毫克当 量/100克 土)	代换量 (毫克当 量/100克 土)
							H <sub>2</sub> O	KCl					
—	—	—	—	—	—	—	a	b	—	—	—	—	—
32291	0—10	A <sub>1</sub>	3.47	2.01	0.20	10.1	4.80	4.06	0.74	0.98	0.15	0.82	15.20
32292	10—22	A <sub>1</sub> '	1.76	1.02	0.14	7.3	4.85	4.00	0.85	1.61	0.09	1.52	14.00
32293	25—35	B <sub>1</sub>	0.94	0.54	0.09	6.0	5.02	3.98	1.04	1.80	0.09	1.71	9.77
32294	45—55	B <sub>2</sub>	0.81	0.47	0.08	5.8	5.02	3.97	1.05	1.89	0.09	1.80	10.47
32295	100—110	C	0.70	0.08	—	—	4.85	3.92	0.93	3.02	0.07	2.95	15.62

(分析者: 韦启璠、邹国础、龔子同、赵其国、車钰、饒素华)

### (3) 隐灰化砖红壤化土

隐灰化砖红壤化土分布在本区海拔 1,200—1,700 米的山地,它发育在针叶林下。针叶树主要有两种,即扁松 (*Pinus insularis*) 和云南松 (*Pinus yunnanensis*)。前者分布在阿墨江以南,先年的针叶在翌年 5 月以前全部落完,林冠较稀疏,后者分布在阿墨江以北,落叶不如扁松集中。思茅坝四周平缓的剥蚀阶地上为常绿阔叶林,而坡度较陡的高丘即为扁松林。今引思茅之气象资料作为参考。年平均温度为 18.1°C,年雨量略小于勐海,为 1,341.7 毫米,旱季雨量较允景洪尤少,为 283.2 毫米。佐恩教授指出:针叶所含灰分元素只 1—2%,而阔叶含灰分 5—7%,故在密茂的松林下的土壤有产生灰化作用的可能。他在思茅北 13 公里那贺附近的山地发现松林的土壤果然具有灰化特点。当地海拔 1,640

米,坡度为 $7^\circ$ ,坡向为 $540^\circ W$ ,成土母质为三迭纪紫红色砂页岩风化体。烏松树龄为20年,高约25米,胸径40—50厘米,盖度50—60%,林下一般无草本,但有少数灌木。其剖面性态如下(滇42号)

- A<sub>0</sub> 0—3厘米 烏松落叶层,落叶层上部为未曾腐解之松叶,下部则为半腐解及全腐解之松针与树皮等残体;
- A<sub>1</sub>A<sub>2</sub> 3—7厘米 淡紫红带灰,轻粘土含有细砂,结构不明显,干而松散,根系甚多,沿根系附近出现大量白色菌丝体,往下层过渡明显, pH 4.68;
- B<sub>1</sub> 7—12厘米 淡紫红带棕,中粘土,团块结构,稍润,亦见少量白色菌丝体,在10厘米处有白蚁穴,往下层过渡明显, pH 4.78;
- B<sub>2</sub> 12—41厘米 淡紫红色,中粘土,团块结构,紧实,有粗根分布,虫孔甚多,往下层过渡不明显, pH 4.80;
- B<sub>3</sub> 41—97厘米 淡紫红色,中粘土,块状结构,结构体表面有少量黑色胶膜,往下层过渡不明显 pH 4.85;
- C 97—150厘米 淡紫红色,中粘土,根紧实,根系分布深达120厘米处, pH 4.90。

从上述剖面可以看出,隐灰化砖红壤化土的土层深厚,并具有明显的针叶残落物层与厚度不大的隐灰化层,所谓隐灰化层是具有某些灰化特点而表现并不明显。由于本区气候条件的影响,残落物层的分解一般较为迅速,加之针叶本身的灰分含量极低(新鲜针叶含灰分2.88%,残落针叶含灰分2.07%),因此在隐灰化砖红壤化土的剖面中有机质层(即A<sub>1</sub>层)的发育不明显,且多与隐灰化层(即A<sub>2</sub>层)并为A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>层;其次,值得注意的是隐灰化砖红壤化土的表层竟出现大量的白色网状菌丝体,在表土25—30厘米处的土块与根系周围,其分布尤为密集。根据观察,这种菌丝的分布与土壤表层水分状况,特别是与烏松根系的分布发生着紧密联系,这可能是由于烏松根系所分泌的酸类对菌丝体的繁殖起着积极影响。总之,由上述情况可见,本区隐灰化砖红壤化土的剖面性态与北方灰化土的剖面是有着明显区别的。

兹将本类土壤机械组成的分析结果列于表10。

表10 隐灰化砖红壤化土的机械成分\*

总号	采样深度(厘米)	发生层	土粒部分(<3毫米)(%)							物理性粘粒<0.01	质地
			砂粒3—0.005			粗粉粒0.05—0.01	粉粒0.01—0.001		粘粒<0.001		
			粗砂3—1	中砂1—0.25	细砂0.25—0.05		中粉粒0.01—0.005	细粉粒0.005—0.001			
32404	3—6	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	0	0	12.46	28.46	7.50	11.58	40.00	59.08	粗粉粘质轻粘土
32405	12—17	AB	0	0	6.92	20.78	8.70	12.35	51.25	72.30	粗粉粘质中粘土
32406	30—35	B <sub>1</sub>	0	0	6.68	20.67	6.90	12.70	53.05	72.65	粗粉粘质中粘土
32407	70—75	B <sub>2</sub>	0	0	10.58	17.36	8.13	12.38	51.55	72.06	粗粉粘质中粘土
32408	140—150	BC	0	0	3.74	24.70	6.98	14.58	50.00	71.56	粗粉粘质中粘土

\* 采用吸管法

(分析者:张云、戎捷)

由表11可见隐灰化砖红壤化土机械组成的特点是,隐灰化层(A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>层)中<0.001毫米的颗粒含量显著较以下各层为低(隐灰化层为40%,以下各层为50—53.05%),此外,0.05—0.001毫米的颗粒含量也有相同的趋势。而相反地,在此层中1—0.5毫米的其他各粗粒级的含量却较以下各层为高,一般均随剖面深度增加而逐渐减少。根据这种特征,可以作出这样的推断,即在本区隐灰化砖红壤化土的发育或灰化过程中,隐灰化层中粘粒(<0.001毫米)的减少,可能是由于该层矿物胶体以及与此胶体大小相近的颗粒(如

表 11 隱灰化磚紅壤化土的一般物理性狀

总号	出生层	采样深度 (厘米)	容重	比重	总孔隙度 (%)	吸湿水 (%)	持水当量 (%)	最大蓄 水量 (%)	分散系数 (%)	结构系数 (%)	团粒* (%)
32404	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	3—7	1.33	2.57	48.30	2.35	29.0	76.5	36.5	63.5	58.32
32405	AB	7—12	1.40	2.71	48.30	4.60	28.9	59.8	46.6	53.4	65.14
32406	B <sub>1</sub>	12—41	1.47	2.73	46.20	4.27	29.1	72.8	11.5	88.5	59.92
32407	B <sub>2</sub>	41—97	1.51	2.74	45.00	4.22	29.9	63.3	1.1	98.9	56.74
32408	BC	97—150	1.52	2.77	45.00	4.12	29.3	61.2	1.0	99.0	53.82

\* 实际上是鉄錳氧化物所胶結的小土块。

(分析者: 张俊民)

0.05—0.001 毫米)遭到彻底分解所致,也正因为胶体顆粒的分解,乃造成了隱灰化层中較大顆粒(如 1—0.05 毫米)的相对聚积。至于本剖面中,除灰化层外,各层間的各組粒級,特别是 < 0.001 毫米的顆粒变化不大,并且在各层間均不含 > 1 毫米以上的顆粒,这一方面証明是受紫色砂頁岩本身岩性的影响,另一方面也正說明隱灰化层中粘粒变少的过程并非淋溶过程,而应该是胶体矿物的分解过程,这种見解与过去很多文献中所研究的結果是完全一致的。

如果以隱灰化紅壤的一般物理性狀与暗色森林磚紅壤化土相比較,最突出的差別是前者自表层开始即不如后者那样具有疏松良好的結構,用风干土块所測得的容重均 > 1.33,相应的总孔隙度則不到 50%,因此隱灰化磚紅壤化土的孔隙性和渗透性均較差。隱灰化层虽具剖面上层,生物作用強烈,但是它的水分物理性質却不太好,这也有別于暗色森林磚紅壤化土。至于各发生层分散系数变化的規律則与暗色森林磚紅壤化土相似,即土壤剖面的上部具有較大的分散系数。用 Yoder 法測得的团粒百分数在 53.82% 以上,实际上这并不是团粒,极大多数是鉄鋁氧化物胶結的硬的小土块,对于生产來說沒有多大意义。

下面討論隱灰化磚紅壤化土的化学性質:

从表 12 中可以清楚看出,隱灰化磚紅壤化土的化学性質具有下列特点: 1) 整个剖面

表 12 隱灰化磚紅壤化土的化学分析

总号	采样 深度 (厘米)	发生 层	有机 质 (%)	C %	N %	C/N	pH		a-b	水解性酸 (毫克当 量/100克 土)	代換性酸 (毫克当 量/100克 土)	代換性氢 (毫克当 量/100克 土)	活性鋁 (毫克当 量/100 克土)	c-a	c/a	代換量 (毫克当 量/100 克土)
							H <sub>2</sub> O	KCl								
—	—	—	—	—	—	—	a	b	—	c	a	—	—	—	—	—
32404	3—6	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	6.15	3.56	0.16	22.54	4.68	3.12	1.56	26.11	6.10	0.08	6.02	20.01	4.28	28.00
32405	12—17	B <sub>1</sub>	1.97	1.13	0.13	8.74	7.83	3.25	1.53	14.29	8.17	0.07	8.10	6.12	1.75	23.44
32406	30—35	B <sub>2</sub>	0.76	0.44	0.09	5.94	8.03	3.30	1.50	12.76	6.58	0.05	6.53	6.18	1.94	22.81
32407	70—75	B <sub>3</sub>	0.59	0.34	0.06	5.64	8.53	3.31	1.54	14.18	6.77	0.06	6.71	8.41	2.47	19.54
32408	140—150	C	0.34	0.19	—	—	4.90	3.31	1.59	14.39	6.79	0.05	6.74	7.60	2.59	18.51

(分析者: 韦启璠、龔子同、車 鈺、邹国础、赵其国、饒素华)

呈強酸性反应, pH 值均在 4.6—4.9 之間; 2) 整个剖面的水解性酸較之代換性酸高 2—3 倍,而隱灰化层中水解性酸度更較以下各层显著增高; 3) 全剖面的代換氢含量极少,但活性鋁的含量却甚高,說明这类土壤的酸度主要决定活性鋁。但是根据佐恩教授的意見灰



化土的酸度是决定于代換性氢,而不是决定于活性铝,因此这类土壤灰化的实质还須作进一步研究。形成这类酸性的原因,主要与針叶树的影响发生着密切联系。由于針叶本身灰分含量极低,分解过程中产生大量有机酸等性质,以致造成灰化层具有較高的酸性;4)有机质在剖面中的分布不甚均匀,一般在表土20厘米以上含量較高,以下则含量极低。值得提出的是隱灰化层中有机质的含量反而較以下各层显著增加,这种现象与过去的一些研究資料很不相同。造成这种情况的原因,我們认为主要是由于此层中尚混杂有大量半腐解的植物根系与殘体。它并不能完全代表表土有机质的实际含量。如前已述,本区隱灰化砖紅壤化土多无明显的有机质层,殘落物A<sub>0</sub>层之下即紧接着发育隱灰化层,因之有机质在分解过程中其半腐解产物必将与隱灰化层相混。5)隱灰化层中C/N比率却极寬(22.5),說明隱灰化层的有机碳含量超过了以下各层,虽然其有机质含量甚高,但其自然肥力仍低。

在討論了隱灰化砖紅壤化土的理化性质以后,我們可以发现这类土壤的发生是与本区所特有的生物气候环境条件密切联系的;也正因为这样,虽然这类土壤的某些性质,如隱灰化层的pH值和机械組成的分布与北方灰化土的性质相近,但从其他許多性质如菌絲体的形成、酸度的特性、殘体的分解、特别是有机质层的变化,却存在很大差异,由此我們可以断言,本区土壤的灰化过程与北方灰化土壤相比是不相同的。关于这点我們准备在今后作进一步深入研究。

#### (4) 草地砖紅壤化土

当常綠闊叶林受到严重的破坏以后,往往淪为草地。这种草地一般是由中生性的禾本科植物(如白茅 *Imperata cylindrica*)所組成。它适应的条件不如草甸植物之湿润,又不如草原植物之干旱,故称之为草地,以区别于草甸和草原。草地紅壤在大渡崗以东的山地有大面积的分布,在南糯山和南嶠等地也有一定面积的分布。草地紅壤上生物小循环的特点显然不同于暗色森林砖紅壤化土。土壤性态也有所不同,如土壤有机质一般都較少,而且分布較浅,土层比較紧实,土壤水分条件較差等等。佐恩教授反对中国专家称其为生草紅壤或生草砖紅壤化土,而建議定名为褐紅壤。他說:“生草”一字的用法,在苏联有很大限制,主要是用于灰化土区,意味着針叶林破坏生长草本植物,而有有机质的累积,在黑土上长草,并不能称为“生草”,因这里的成土过程不同于苏联的生草化过程,故不应称生草紅壤;由于比較干旱,可能帶有一定褐土性质。他建議考虑定名为“褐紅壤”。我們认为这类土壤的水分条件虽較差,但还不及元江地区干旱,拟将元江热带草原气候下形成的土壤定名为“紅褐色土”,而将这类土壤定名为“草地砖紅壤化土”。

在大渡崗东0.5公里的山頂,和佐恩教授一起观察了一个剖面(滇23号),海拔1,330米,坡度为5°,成土母质为三迭紀淡紫紅色砂頁岩风化物,地下水位甚低。其剖面性态如下:

A <sub>1</sub>	0—14厘米	深褐色中壤土,粒状至团块状結構,0—4厘米,紧实,根多;
AB	14—28厘米	褐紅色中壤土,不明显的团块結構,根多,有小孔,較紧,往下层过渡明显;
B <sub>1</sub>	28—56厘米	紅色帶褐重壤土,有少数看不明显的斑点,无結構,往下层过渡很不明显;
B <sub>2</sub>	56—89厘米	紅色至紅色重壤土,紧实,較湿润,往下层过渡明显;
C	89—160厘米	紅色帶橙色,中壤土,結構不明显。

茲将本剖面机械組成的分析結果列入表13。