

中國科學院土壤研究所專刊

土 壤 專 報

第 34 號

(土壤區劃)

科 學 出 版 社

內 容 簡 介

本期为土壤区划专号,包括广东、湖南、江西三省及广西僮族自治区初步土壤区划和内蒙古自治区土壤地理区划两篇。这两篇都是全国土壤区划分工编写的一部分,它們是根据各該地区已有資料編成的。

广东、湖南、江西三省及广西僮族自治区初步土壤区划一文,是将全区分为热带、南亚热带和中亚热带三部分,然后再在其下分区敘述。每区之中,先簡述其自然条件与土壤形成的关系,再述及各主要土类的基本性質,最后述及农业現况及发展远景和规划等。

内蒙古自治区土壤地理区划一文,先簡述其土壤地理区划原則及分区单位,然后依次按土壤气候带、土壤生物气候地区、土壤地带和亚地带、土壤省和土壤区来分別敘述;在土壤地带一級中除敘述其土壤形成的自然条件外,还重点对各主要土类和亚类有所闡述;在土壤省和土壤区单位中,則較詳細地談到土壤地理分布規律以及农业利用的特征和发展远景等。

这两篇文章可以对各該地区的全面性农业生产规划提供一些科学資料。

土 壤 專 報 第三十四號

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1月第一版

書號:1601

1959年1月第一次印刷

字數:156,000

(京) 道:1—610

開本:787×1092 1/16

報:1—1,330

印張:7 插頁:3

定價:(10) 道林本 2.00 元
報紙本 1.60 元

目 录

广东、湖南、江西三省及广西僮族自治区初步土壤区划……李庆逵 石 华 (1)

内蒙古自治区土壤地理区划……………文振旺 徐 琪 李 锦

蔡蔚祺 方文哲 (41)

广东、湖南、江西三省及广西僮族自治区 初步土壤区划*

李慶逵 石華

(附 1/200 万土壤类型图、土壤区划图各一幅)

目 次

一、緒言.....	1	4. 广西中部低丘陵地紅壤区(包括谷地水稻土).....	19
二、热带.....	2	5. 华南冲积平原水稻土区	20
1. 热带山地(中山)黃壤区	2	四、中亚热带.....	21
2. 热带山地(低山)紅壤区	5	1. 南岭山地紅壤黃壤区	22
3. 热带低丘陵地砖紅壤性鉄質紅壤区	8	2. 桂西山地紅壤黃壤区	23
4. 热带滨海阶地砖紅壤性黄色土(黃紅色土)区.....	12	3. 桂北山地紅壤区	27
5. 热带干旱境紅棕色土(紅棕壤)区	14	4. 岭南山地紅壤黃壤区	29
三、南亚热带.....	15	5. 湘西山地紅壤黃壤区	30
1. 粤西山地黃壤紅壤区	15	6. 湘赣高丘陵地紅壤区	33
2. 两广高丘陵地紅壤区	17	7. 湘赣低丘陵地紅壤区(包括谷地水稻土).....	34
3. 两广低丘陵地紅壤区(包括鑑江流域侵蚀丘陵地紅壤).....	18	8. 湘赣冲积平原水稻土区	37

一、緒 言

在广东、湖南、江西三省和广西僮族自治区中,过去所进行的土壤調查及专题研究是比较多的。但是这些工作的性质、詳度、研究方法及分类制度都不很一致,今天要利用过去的材料来做本区全面性土壤区划的根据,困难依然很多。

編者接受这项任务,不得不以过去材料为依据,加以許多归納和整理,使本区土壤区划能以比較一致及全面的观念表达出来,这样,对原始材料便免不了有所变动。在另一方面,本区中有一部分地区的具体材料很少,例如南岭地区及湖南西部,只能根据地質、植被、气候及一般农业情况,并参考与其邻近区域的土壤性质加以編纂。

规划中所附的土壤分布图及土壤区划图的比例尺是二百万分之一。虽然其中有大面积地区是根据五十万分之一土壤图縮制的,而且有比較詳細的研究資料,但是也有不少地区的資料极为缺乏,仅凭点和綫来推演的。除在文中分別指出外,編者还須說明,这项初步区划是非正式的参考資料,有待于今后修改和补充。

在报告編制过程中,最困难的問題是如何把各篇原始材料中“土类”、“亚类”和“土系”的名詞統一起来,而这项分类制度始終沒有取得一致的意見。本篇唯一的方法,是选择一个比較习用的制度,而在图例上詳細註出土壤性质及其环境条件。本篇尽可能附上研究

* 本报告湘西山区部分由文振旺編写,珠江三角洲部分由于天仁編写;全部报告征求了朱显謨、何金海、張俊民、文振旺、于天仁等同志的意見,由李庆逵、石华綜合編写。

和分析結果,使进一步討論华南土壤分类制度时,有具体的材料可資参考。

在說明土壤性質方面,我們的确偏重于土壤的矿物性質、化学成分和养分,这样就无形之中強調了母質的影响,而对于植被和耕作在土壤发生上所起的作用注意得很不够。这一方面是由于国内土壤生物和生物化学的工作刚刚开展,資料很少;而另一方面,我們也觉得华南大面积丘陵地土壤、成土母質对于土壤有特殊重要的影响。因为在这些丘陵地上,今天仅长稀疏的短草植被,有机质从无累积的机会,在侵蝕严重地区,紅色风化壳直接暴露于地表,所以母質的影响在事实上起了主导作用。在本区的谷地和平地中,绝大部分种植水稻,在灌溉情况下,潛水的作用特別明显。

*

*

*

广东、湖南、江西三省和广西僑族自治区位于我国的南部,地形复杂,本区中部連綿的南岭山脉,把广东广西僑族自治区与湖南、江西隔开,而且广西僑族自治区、湖南又与云貴高原相接,这样就使得本区在自然环境和生物气候方面,以及土壤和农业生产等方面有着很大的差异。因此,在农业土壤区划、开发利用荒地以及提高农业生产等方面就有着显著的不同。根据以上情况,我們首先将广东、湖南、江西三省和广西僑族自治区划分成为三个生物气候带——热带、南亚热带及中亚热带,然后在每一个带内,再根据地形、土壤、植物和农业利用分为若干区来敘述土壤区划的内容。

二、热 带

包括海南島和雷州半島地区,气候炎热,雨量充沛,全年不見霜雪。植被类型为热带季雨林,以热带性科属为主,如樟科、番荔枝科、桃金娘科、桑科、无患子科和豆科等。林内攀緣植物甚多。由于森林的破坏,目前次生草地和次生林地甚多,原始森林(植被)仅在山区有較大面积存在。著名的热带經濟植物椰子、檳榔、咖啡、菠蘿、菠蘿蜜、香茅、劍麻、油棕等,本区均可种植,且生长良好。土壤以砖紅壤、砖紅壤性土、紅壤、黃壤为主。土壤风化度強,具有深厚的紅色风化壳,土壤均呈酸性反应。而在农业生产上,水稻一年可三造,由于有优越的自然条件,作物一年四季均可以生长。本带内共分为五个土区,分述如下:

1. 热带山地(中山)黃壤区

我們把海南島 600—1,000 米以上的山地,划为山地黃壤区,包括五指山、尖峰岭、吊罗山、坝王岭、黎母岭、鹦哥岭等地方。气候显潤,云雾較大,一般为茂密的常綠闊叶、針叶混交林。在 900 米以上地方主要树种有黃枝木(*Xanthophyllum hainanensis*)、长叶打鉄树(*Rapanea nerifolia*)、五列木(*Pentaphylax euryoides*)和厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)等,針叶树主要是陆地松,此外还有高山水竹。成土母質主要是花崗岩、凝灰岩(包括流紋凝灰岩)和粗面岩等。一般沒有农业,目下海南原始林型,也只有这些地点才有保存。我們把这一区域的土壤,按垂直分布規律,分为两个亚类,在 900—1,000 米以上者,为常綠闊叶林及針叶混交林下的高山森林淋溶黃壤区,強酸性,富腐殖質,具枯枝落叶层,以針叶占重要部分(过去把这种土壤叫灰化黃壤)。

在 600—900 米之間,原始森林大部已遭受破坏,植被以次生常綠闊叶林为主。主要树种有蝴蝶树(*Tarrietia parriifolia*)、青梅(*Vatica austrotricha*)、縐叶灰木(*Symplocos adenopus*)等。在本区的較低位置中,也有大面积的草原是由森林的被破坏而引起的。成土母

岩以花岗岩及片岩为主。我们将这一区域划为山地黄壤区。剖面一般较高山淋溶黄壤为厚,无枯枝叶层,酸度及活性铝的含量运较高山淋溶黄壤为低。对于本区土壤的命名,目下还很不一致。我们参考海南及五指山土壤报告中的名称,将其分为“高山淋溶黄壤”及“黄壤”,重点的把土壤性质及其形态分别加以说明。

对于高山淋溶黄壤,我们引用张俊民在五指山西南坡海拔 1,040 米处所采集的标本为例,母质是流纹凝灰岩,土壤全剖面都带棕色,受母质颜色的影响很大。植被为郁闭茂密的常绿阔叶及针叶的混交林,地表粗有机层厚达 13 厘米。其组成中针叶约占 50%,阔叶 20%,竹叶 30%。剖面形态如下:

26985	0—15 厘米	棕褐色中粘壤土,疏松,根羣盘结,有弹性, pH 3.85;
26986	15—35 厘米	棕色重粘壤土,疏松,有少数细根,偶有母岩碎块, pH 3.75;
26987	35—70 厘米	灰棕色重粘壤土,较紧密,细根极少, pH 4.6;
26988	70—100 厘米	淡灰棕色带紫色,重粘壤土,紧实,含母岩碎块达 50% 以上, pH 4.6。

表土含有机质 15.77%, 碳氮比例为 31.8。本区表层土壤有机质的碳氮率一般在 20—25 以上,表示山地粗腐殖质的特性。在强烈的有机酸溶液影响下,土壤呈强酸性,表土及亚表土的活性铝达 9 毫克当量/100 克土,黄壤区的活性铝含量一般在 3—5 毫克当

表 1 淋溶黄壤全量分析土壤部分

标本号 碼		26985 0—15	26986 15—35	26987 35—70	26988 70—100
化 学 成 分	SiO ₂	62.74	68.86	65.13	66.37
	Al ₂ O ₃	12.84	15.98	22.90	20.74
	Fe ₂ O ₃	} 1.50*	} 1.81*	} 2.35*	1.28
	FeO				1.01
	TiO ₂	0.15	0.15	0.04	0.15
	H ₂ O	6.56	5.34	7.35	7.02
	MnO	痕迹	痕迹	痕迹	Tr
	MgO	0.11	0.11	0.15	0.10
	CaO	Tr	Tr	Tr	Tr
	K ₂ O	0.69	0.79	0.75	1.32
	Na ₂ O	0.07	0.14	0.18	0.40
	有机质	15.77	6.91	2.93	1.08
	pH (水)	3.85	3.75	4.60	4.60
	P ₂ O ₅	0.03	0.02	0.07	0.03
主 要 矿 物 成 分 **	正 长 石	4	4.5	4.5	8
	斜 长 石	0.5	1	1.6	3.5
	钛 铁 矿	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	高 岭 石	32.0	38.0	49.0	47.0
	三水 铝 矿	—	—	3.5	1.5
	氧 化 铁	2	1.6	—	—
	石 英	47 (内含少量游离硅酸)	47.5	37.5	36.5
	角 闪 石	<0.5	<0.5	2	1
	磁 铁 矿	—	—	1.5	2

* 由于有机质过高,亚铁不易测定。

** 根据成分计算并参考显微镜观测。

量/100 克土以上。高山黃壤的剖面中,大都含有岩石碎塊。土壤及其膠體部分的分析結果(表 1)說明了淋溶現象。表二層的 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 為 2.0, 35 厘米以下的有明顯的淀積現象,質地比較粘重, $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 為 1.6。粘土部分有 85% 以上為高嶺石,僅在表面兩層中有次生 SiO_2 ,在五指山報告中稱為“灰化黃壤”由於對於“灰化”的釋義目下不很一致,我們沒有採取這個名字。

表 2 膠 體 部 分

標 本 號 碼		26985 0—15	26986 15—35	26987 35—70	26988 70—100
膠體部分(<0.001毫米)占土體的%		18.0	23.8	23.6	19.1
化 學 成 分	SiO_2	44.38	44.45	39.62	40.20
	Al_2O_3	33.71	36.34	40.51	39.72
	Fe_2O_3			2.69	1.04
	FeO	2.33*	2.19*	0.21	104
	TiO_2	TY	TY	TY	TY
	H_2O	17.52	16.48	15.92	17.01
	$\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$	2.24	2.08	1.66	1.70
	$\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$	2.05	1.93	1.59	1.68
主 要 礦 物 成 分	高 嶺 石	86	92	85	85.5
	三 水 鋁 礦	—	—	10.4	9
	氧 化 鐵 類	2.8	2.5	3.5	2.5
	次 生 硅 酸	5.0	1	—	—

(張效年、張國珠、劉崇禧、李慶遠等分析)

結合全量分析結果來看,土壤粗粒中所遺留下來的黑色礦物(閃石類)也極少,由氧化鈣的含量來判斷,鈣斜長石類業已全部分解。僅在 35 厘米以下滲雜有母質的土體中,始有鈉斜長石的遺留。但是正長石在全剖面中都有顯著的含量,根據風化順序,結合化學成分及土壤形態來看,我們認為列在紅壤-黃壤的發生階段是合理的。

本區 600 米至 900—1,000 米的地區,為次生闊葉林或灌木草原下的黃壤,我們曾就通什阿它嶺(中草灌木地)及五指山 900 米處東南坡的林地土壤,進行了詳細研究。這兩個剖面都是由粒徑較粗的花崗岩而發育的。表土層有機質的碳氮比例均在 10—12 間,活性鋁的含量 1—2 毫克當量/100 克土間。說明黃壤與淋溶黃壤之間有機質的成分及其對土壤酸度的影響有着顯著的不同。

山地黃壤除剖面中鐵質含量較高,溶提現象不如高山淋溶黃壤顯著外,兩者的基本化學和礦物性質是相類似的。從花崗岩的風化體出發,剖面中粗粒部分的主要礦物是正長石、白云母及少量鈉斜長石,但是鈣斜長石及黑雲母僅在半風化母質中始能看到。粘粒部分也以高嶺土為主体,但是氧化鐵類的礦物則遠較淋溶黃壤為多(5—10%),且在全剖面中并無淋溶現象,膠體部分 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 的比例各層均在 1.6—1.7 間(詳細材料見海南島土壤調查報告及五指山之土壤報告)。

本區除在 700 米以下地區有另星耕作以外,在農業上並不占重要地位,但為海南主要森林區,700—900 米間,尚有比較稀疏的次生林地,700 米以下,在交通方便地區,已大都為灌木草原地。

本区应以发展林业为重点,除保护并采伐现有森林以外,还应大力栽种林木,以使其成为海南岛林业的基地。

2. 热带山地(低山)红壤区

我们把海南岛 150—200 至 600 米间的地域划分为“低山地红壤区”,属于山区的类型中,不仅是根据它的高度,主要的是这个地区中谷地另呈狭小,耕地面积极少,农业上地位比较次要。在湘、赣、两广高度类似的地域,由于其水稻土谷地面积宽大,产量极高,我们便把它列在丘陵地及谷地的类型中。

热带山地红壤区,主要的植被是次生林地及灌木草地。由于烧山伐林的结果,在灌木草原上可见另呈残存抗旱性极强的枫香。本区包括两个土壤亚类,即红壤性幼年土及红壤。在一部分红壤中表层铁质有显著的溶提现象,在海南报告中列为灰化红壤。土壤学者对于这点持有极不相同的意见,在比例尺较大的区划图上,我们併成一类来说明。

本区土壤的主要成土母质是花岗岩、片岩、片麻岩及砂岩。本区东南部最为湿润,年雨量在 2,300 毫米以上(陵水南桥记录)。西南部比较干旱。

土壤性质 我们把热带山地红壤区分为红壤性幼年土和红壤两大类,是从一个总的观念出发,就是:本区的土壤是从以花岗岩、片岩等为主的红色风化壳发育而成。在比较良好的自然剖面上,我们可以看到有风化程度较深、发育良好的表层土壤,并且显示着不同程度的溶提和淀积现象,剖面中有以铁质为主的新生体结核,也就是有 A 层、B 层和 C₁ 层(红色风化壳)以及母岩 C 层。我们将这类土壤列为“红壤”。但是在另一种情况下,由于侵蚀、崩积现象和剖面中冲积的关系,剖面的表层直接由红色风化壳所组成。这些土壤一般的位置在 200 米左右的河谷高台地上,为稀树灌木草原植被,由化学及矿物组成看来,风化阶段极为幼稚,而它的红色,主要是风化壳的反映,我们将其列为“红壤性幼年土”。

现在先把红壤性幼年土的性质举例说明。下述剖面由何金海、石华、李庆远等采于东方水头丘陵地坡上,其剖面性态如下:

0—12 厘米	灰棕色壤土,核粒结构,疏松多孔隙,夹有少许石英砾,多植物根, pH 5.80;
12—27 厘米	棕色砾质粘壤土,较上层为紧,有孔隙,植物根较少, pH 5.48;
27—55 厘米	红棕色砾质粘壤土,块状结构,紧实,仍有孔隙,植物根很少,有红、黄、白色网状斑纹, pH 4.82;

55 厘米以下为黄棕色花岗岩半风化体。

该土壤表土含粗有机质 2.67%,微酸性(pH 5.8),含代换性钙为 4 毫克当量/100 克土,盐基饱和度约 70%,这样富有基性养分的土壤,在热带气候条件的正常剖面中很少见到。发育于喷出岩母质风化物的同类红壤性幼年土,可见于屯昌北部南渡江沿岸的台地,由于水源充足,这项富于基性养分的幼年土壤是海南高产量的农田。目下海南岛西部大面积的红壤性幼年土,由于水分关系未能发挥潜在的矿质养分肥力,将来昌化江灌溉工程兴建以后,对于该区农业增产必将大有补益。我们把上述东方水头的土壤全量分析及其主要矿质成分列于表 3。

这个土壤的粘粒部分,高岭石占 80—85%,此外为氧化铁及石英。根据全量分析结果,可见表土中的正长石类矿物与母质中的含量极为接近,均占 20% 左右;而斜长石在土体中也有显著的含量,表示风化阶段比较初步。在整个土体中,都还可以看到微量的黑云母残体存在。在 27—55 厘米处有网纹层,我们没有把这些网纹体分别来做研究,但是推

断这个剖面一度是处于排水不良的情况下所形成的。

表3 紅壤性幼年土全量分析*

标 本 号 碼		27808	27809	27810	27811 (花岗岩半风化体)
土壤部分(<1毫米)占土体的 %		90.27	62.63	51.02	
化 学 成 分	SiO ₂	70.94	72.09	60.23	66.92
	Al ₂ O ₃	13.99	14.37	21.55	17.84
	Fe ₂ O ₃		1.58	4.63	3.05
	FeO	2.34	0.80	0.44	0.40
	TiO ₂	0.48	0.45	0.39	0.22
	H ₂ O	4.57	3.21	604	3.62
	MnO	0.093	0.064	0.03	0.01
	MgO	0.33	0.31	0.56	0.35
	CaO	0.34	0.22		0.18
	K ₂ O	3.14	3.99	3.61	4.00
	Na ₂ O	0.45	0.28	0.71	0.81
	有机质	2.67	0.93	0.55	0.16
	pH 水	5.80	5.48	4.82	5.60
	P ₂ O ₅	0.08	0.05	0.04	0.04
主 要 矿 物 成 分	正 长 石	18	23.5	21.0	21.5
	斜 长 石	5.5	3.5	6	8 (微斜长石)
	鉀 鉄 矿	1	1	1	
	高 岭 石	24	24	42	30
	氧 化 鉄	1	1	5.5(褐鉄矿为主)	2.5(針鉄矿为主)
	石 英	44	44	22	32.5
	角 閃 石	2	1	1.5	1.5
	磁 鉄 矿	1	1	—	—
	黑 云 母	—	—	可見黑云母分介体	3.5

* 有机质难于去淨,亚鉄不易測定。

(张效年、张国珠、刘崇禧、李庆遠分析)

在本区紅壤中,由片岩母质而发育者,由于母质含鉄量高的关系,呈色較紅;由花岗岩而发育者,表土一般呈黄棕色。由于母质质地較粗的关系,本区紅壤大部带砂性,含砂砾(1—3毫米)20—50%上下。茲举何金海、李庆遠等在海南島西北部和庆市附近丘陵地所采的剖面为例,自然植被为矮灌木及草类,母质为花岗岩。表面25厘米为灰棕色輕粘壤土,构造疏松,含有机质1.64%,pH 5.0;25—50厘米为灰黄色砾质粘壤土,含大量半透明的石英砂,结构比較紧实;50—80厘米为坚实的黄棕色砾质粘壤土,有坚硬的鉄盘层,85厘米以下为黄白色粉状高岭土,与鉄結核及鉄盘相混合。表4是这个土壤(<1毫米部分)的分析結果。其砂砾部分(1—3毫米)含量也列出。最后二层中的鉄結核部分的成分,并不包括于分析表中。

上面已經說过,本区的紅壤发育于紅色风化壳上。根据化学分析結果,可見紅壤的发育阶段是以高岭石为主要粘土矿物,占80%上下,鈣斜长石已經完全分解,而鈉斜长石則尚有少量存在,正长石的粗粒部分含量虽远較风化壳为低,但一般均在6—9%間(风化壳

通常含 20% 上下)。土壤呈强酸性,不飽和,代換性鈣的含量極低(< 1 毫克当量/100 克土)。

表 4 紅壤的分析結果及計算所得的矿物組成

標 本 號 碼	24568 (0—25 厘米)	24569 (25—50厘米)	24570 (50—85 厘米)	24571 (85 厘米以下)
砂礫(1—3 毫米) %	30.10	67.25	57.51	53.71
土壤部分(< 1 毫米)占土体的%	69.90	38.75	42.49	46.29
土 壤 部 分 的 化 学 成 分				
SiO ₂	76.65	78.14	73.34	72.68
Al ₂ O ₃	13.15	12.58	16.83	17.70
Fe ₂ O ₃	} 1.50	0.76	1.22	1.20
FeO		0.88	0.88	0.89
TiO ₂		0.31	0.20	0.30
H ₂ O	3.52	3.29	4.88	4.85
MnO	未定	未定	未定	未定
MgO	0.25	0.23	0.27	1.46
CaO	痕迹	痕迹	痕迹	痕迹
K ₂ O	1.55	0.90	1.20	0.90
Na ₂ O	0.19	0.19	0.13	0.13
P ₂ O ₅	0.02	0.02	0.02	0.02
有机質	1.64	0.62	0.48	0.55
pH (水)	5.00	5.30	4.56	4.71
計 算 所 得 主 要 矿 物 成 分				
正 长 石	9	6	7	6
斜 长 石	1	1	1	1
高 岭 石	29	29	39	42
氧 化 铁 (不包括鉄結核部分)	1	1	1	1
角 閃 石	2	2	2	5
白 云 母	+	+	+	+
石 英	56	59	49	45
粘 粒 部 分 的 风 化 率				
粘粒(< 0.001) %	13.9	23.3	21.8	22.7
SiO ₂ /R ₂ O ₃	1.88	1.73	1.69	1.76
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	1.90	1.83	1.79	1.86

(蔣柏藩、馮秀美分析)

由表 4 分析的結果,可見紅壤的基本化学性質是与砖紅壤性土壤有显著的差別(参考表)。粘粒部分(<0.001 毫米)的硅鋁率在 1.7—2 之間,由于 Fe₂O₃ 的局部聚积,粘粒的 SiO₂/R₂O₃ 与 SiO₂/Al₂O₃ 的数字一般极为接近。土壤依然含有不易分解的基性原生矿物。上述的剖面,在二十年来已經过多次間歇性的伐林和垦殖,現已变成草原。在次生的杂木林下,这项土壤的有机質含量一般在 3—4% 之間,表土厚可达 30—40 厘米。

本区紅壤的心土中,一般可見鉄块及大小不同的圓形鉄子。有些鉄質硬盤与石英块

及砾石胶結在一起，显然为风化壳中的物质，但是表层铁质向下移动的现象一般比较显著，有小圆形软质的铁結核则显然为土壤新生体。許多土壤工作者（如 Зонн 等）对于这项铁质溶提的现象，认为不应用“灰化”的名词。于天仁等在其最近的工作报告中，根据野外检验结果以为红壤表层铁质下移的原因，一般是亚热带气候条件上有机质分解作用所引起，其上层的氧化还原电位通常较低。

农业情况 由于采伐燃料及积肥关系，本区森林大部已经破坏。森林被破坏以后，有机质的分解极快。过去农民利用这种土壤，多在伐树以后燃烧地面，不施肥料即行种植甘薯、陆稻等。三、四年后原来的暗色表土即行消失，随之引起侵蚀，成为灰白色砂土，目前在红壤区丘陵地中经常可以见到这样造成的荒地。但是红壤区有它优越的自然条件，即植被的自然更新很快，只要土壤还没有遭到最后的破坏，气温、雨量和雨水中的矿质（由海风挟带而来）及氮素使热带的草地能很快的复生。但尽管如此，由于不断的锄草（大都被用做肥料、燃料及饲料），目前在华南仍可看到大面积侵蚀严重的不毛之地。在侵蚀地区，各种铁子、铁块結核体往往暴露于地表。

无论砖红壤性土壤、红壤或灰化红壤，一般较缺矿质养分，但在森林的覆被下，通常有富有机质的深厚表土。树木根系深度的伸展，足以集合底土中的营养物质，使形成比较肥沃的表土，但是在森林不断砍伐的过程中，常绿阔叶林转变为灌木林，最后形成不同类型的草地，以至侵蚀地。在这项过程中，土壤肥力的变化很大，有机质迅速分解，盐基饱和度减低，土壤反应由微酸性而至强酸性。由于利用不良而引起的土地破坏情况，现在各处都可以看到。所以以提高地力为目的合宜耕作方法，是今天红壤区工作的主要目标。

在本区中草地的燃烧也极为普遍，烧草的目的主要是为了更新草地；冬季以后，草色枯黄，农民把它烧去，使嫩叶萌生，再行放牧。在局部地点也结合谷中水稻田的施肥而烧山。根据目下具体情况，在我们还没有力量来进行牧草更新的工作时，烧山似难绝对禁止。

根据整个热带区农业情况看来（包括下述热带低丘陵地砖红壤性铁质红壤区），我们认为扩大耕地面积来播种粮食作物不很恰当（特作除外）。

本区为热带特种经济林木和经济作物的主要基地，目前已有不少垦殖场及农业社进行开垦种植，一般生长良好；今后在适当发展农业的情况下，应以热带特种经济林木和经济作物为主要发展的对象。

3. 热带低丘陵地砖红壤性铁质红壤区

雷州半岛海康以南以及海南岛临高以东，经福山、海口、瓊山至文昌的环岛东北缘，其沿海起伏低丘陵地，属于砖红壤性铁质红壤区（海南及雷州半岛报告中称砖红壤性红色土），为自玄武岩的深度风化物质而发育的重粘土。全区在高温多雨的热带气候条件下，而有明显的干旱期（11月至3月）。

本区在不久以前尚残留有一定面积的次生热带季雨林，主要种类为樟科、无患子科、番荔枝科等，以鸭脚木（*Schefflera octophylla*）、大叶逼迫子（*Bridelia balansae*）、烏欖（*Canarium pimela*）、山烏柏（*Sapium discolor*）等为主。土壤在森林植被之下，保持疏松富有机质的表土，含有机质4—6%，但经几年来的垦殖和采伐，已破坏了极大部分的残余林地。林地采伐以后，造成灌木草地及中草地，以野香茅及茅草为主。土壤含有机质3%上下，目下也有小部分已遭成侵蚀。

低丘陵地鉄質紅壤区遭受常风及台风的危害很大, 几年以来該区国营垦殖場所經營的方格防风林已逐渐长成。

本区应该是华南主要的可垦荒地, 目下可垦土地的絕大部分已經分配給各国营垦殖場, 但种植的面积还是很少。

土壤性質 从玄武岩母質的高度风化物而发育的砖紅壤性鉄質紅壤, 在雷州半島东部及海南东北部的呈黄棕色, 質地較粗, 是受了水化及沉积母質的影响。这类土壤所占的地形比較平坦, 在土壤图中列另一土种, 称“水化鉄質紅壤”。我們在这里将以福山及徐聞区域所分布的正常土种为代表, 來說明它的性質。

砖紅壤性鉄質紅壤, 一般为含粘粒($< 1 \mu$) 60 % 以上的重粘土, 含氧化鉄在 20 % 上下, 这些氧化鉄分布在各级粒徑的顆粒中, 并不限于粘粒中有。土壤一般不含粗砂(> 1 毫米)(見表 5)。均匀深厚的硃紅色粘土, 通常厚在 3 米以上。在徐聞坑子附近所見者, 厚

表 5 磚紅壤性鉄質紅壤的分析結果及計算所得的礦質成分(玄武岩母質)

標 本 号 碼	27758 (0—30厘米)	27759 (30—50厘米)	27760 (50—80厘米)	27761 (80—110厘米)	24597 ** (半风化玄武岩)	24604 ** (玄武岩)
	化 学 成 分					
SiO ₂	34.80	35.55	34.34	34.45	42.55	49.28
Al ₂ O ₃	22.79	29.22	28.77	29.50	23.15	15.83
Fe ₂ O ₃	} 21.45*	17.11	18.74	18.88	15.75	2.82
FeO		2.22	2.00	1.93	1.39	8.72
TiO ₂	2.29	2.32	2.36	2.66	2.36	1.98
H ₂ O	11.63	11.83	11.92	11.81	9.28	0.05
MnO	0.19	0.15	0.15	0.15	0.18	0.17
MgO	0.47	0.50	0.43	0.71	2.47	8.13
CaO	痕 迹	痕 迹	痕 迹	痕 迹	0.62	8.84
K ₂ O	0.06	0.06	0.05	0.05	0.55	0.77
Na ₂ O	0.08	0.06	0.05	未 定	0.78	3.59
P ₂ O ₅	0.17	0.15	0.16	0.13	0.18	0.22
有机質	3.94	1.02	0.68	0.64	—	—
pH(水)	5.70	5.00	5.17	5.00	—	—
	計 算 所 得 主 要 矿 物 成 分					
正 长 石	—	—	—	—	3.5	4.5
斜 长 石	—	—	—	—	10	55.5
輝 石	1.5	1.5	1.5	2	6	18
鉄 鉄 矿	4.5	4.5	4.5	4.5	3	4
高 岭 石	45	60	57	57	50	—
三 水 铝 矿	8	9	11	11	—	—
氧化鉄 (包括針鉄矿及赤鉄矿)	21	18	20	19.5	17	—
石 英	13	5.5	5.5	6	—	—
磁 鉄 矿	—	—	—	—	1	4
橄 欖 石	—	—	—	—	—	14

* 由于有机質难于完全分解, 亚鉄不易測定。

(张效年、张国珠、刘崇禧、李庆遠分析)

** 矿質成分根据化学分析結果与显微鏡檢定相对照。

达6米,6米至10米以下为灰黄有锈斑、由凝灰岩而发育的粘土及凝灰岩半风化体;在福山附近者,20米以下(凝灰岩半风化体以下)可见白色砂层。

下面的砖红壤性铁质红壤剖面,由石华、龔子同、李庆逵等采于海南岛西北福山市附近,自然植被为次生季雨林。其剖面形态如下:

- 0—30 厘米 暗棕红色粘土,核状构造,有孔隙及虫穴,含有机质3.9%, pH5.7;
 30—50 厘米 棕红色粘土,紧实,块状构造,有孔隙,植物根少, pH5.0;
 50—80 厘米 棕红色粘土,紧实,块状构造, pH5.1;
 80厘米以下为棕红色粘土,块状构造,构造面附有光亮的胶体结成坚硬土块, pH5.0。

第24597号标本系半风化的玄武岩,24604号标本系玄武岩,采自该区的玄武岩风化残余体。在依然保持有岩体构造的半风化玄武岩中,我们可以看到钙长石和橄榄石的迅速分解,以及高岭石的急剧增加。可见玄武岩在风化过程中,基性矿物的分解极为迅速,而在均一深厚的土体中,基性的原生矿物的含量已经极为微少。虽然形成红壤土壤胶体的等电点学说为很多学者所反对,但是这样具有大量 $R_2O_3 \cdot H_2O$ 聚积的土壤,一般的都由碱性岩石而发育,其风化过程中的酸度,可能比较接近于中性(表1)。

大量氧化钛的聚积是铁质红壤特性之一,根据分析材料判断,这项氧化钛显然是呈钛铁矿的状态存在的。自石灰岩及玄武岩而发育的砖红壤,一般含 TiO_2 2.5—4%,最高的聚积层可达6%。

在正常的砖红壤性铁质红壤中一般都是重粘土,含粘粒(<0.001毫米)在50—70%

表6 砖红壤性铁质红壤粘粒部分(<0.001毫米)的分析结果及计算所得的矿质成分

标 本 号 碼	27758	27759	27760	27761
粘粒部分(<0.001毫米)占土体的%	63.1	78.0	78.9	77.5
化 学 成 分				
SiO_2	30.03	30.22	30.06	30.49
Al_2O_3	34.04	33.50	34.33	34.34
Fe_2O_3	17.24	18.02	17.89	18.29
FeO	1.25	1.14	0.94	0.53
TiO_2	1.55	1.61	1.68	1.65
H_2O	15.36	15.04	15.13	14.59
CaO	痕 迹	痕 迹	痕 迹	痕 迹
MgO	0.56	0.46	0.43	0.49
MnO	0.22	0.14	0.16	0.15
K_2O	0.07	0.04	0.05	0.07
Na_2O	0.02	0.04	0.08	0.05
SiO_2/Al_2O_3	1.50	1.53	1.49	1.51
SiO_2/R_2O_3	1.13	1.14	1.12	1.13
计 算 所 得 主 要 矿 物 成 分				
钛 铁 矿	2	2.5	2	1
高 岭 土	64	63	63	63
三水 铝 矿	13	13	15	14
氧化铁类	18	19	19	19

間,土壤的硅鋁率一般小于 1.5。但分布于海南島及雷州半島的本类土壤,一部分或多或少与砂质的浅海沉积物相混和,并不都是这样粘重。砖紅壤性鉄質紅壤的物理性质极易变坏,底土一經暴露于地表,在干燥后迅速結成硬块,許多鉄盘都是这样逐漸形成的。土壤持水力很強,当含吸着水(105°C烘干) 26 % 时,很多作物都开始凋萎。在砖紅壤性鉄質紅壤中,代換性鋁的量极低,每百克土在 0.5 毫克当量以下,这点有別于紅壤。

表 7 磚紅壤性鉄質紅壤的机械成分

号	碼	27758	27759	27760	27761
粗 砂(1—3毫米)		—	—	—	—
砂 (1—0.01毫米)		12.55	7.5	5.6	5.5
粉 粒(0.01—0.001毫米)		24.35	14.5	15.5	17.0
粘 粒(<0.001毫米)		63.1	78.0	78.9	77.5
质 地		重粘土	重粘土	重粘土	重粘土

农业情况 我們分为坡地、旱田及水稻田來說明本区农业情况。凡地势較高,水分条件較差的农地,农民习称坡地。目下大部分是发展热带经济作物及粮食油料作物。在国营农場中,主要的以经营香茅、劍麻、菠蘿、甘薯等为主,但这些作物的产量还极不稳定。在新垦不久土壤結構良好的土地,第一年香茅可收 2,000—4,000 斤(收刈两次总量)。劍麻的生长也比較良好,但是我們对于这些多年生热带特作的栽培技术和輪作方法还很少研究。如何通过适当的施肥及輪作来維持地力,长期经营,成为急待解决的問題。

在农业生产合作社中,則以旱稻、花生、甘薯、甘蔗、小米等为主要作物。旱稻的一般产量每亩在 100—150 斤間,最高产量为 200—250 斤。由于雨水及风害关系,农民只植一季。花生产量每亩平均在 100—150 斤間,最高为 300—400 斤,甘薯每亩平均在 1,000 斤上下,最高可达 2,500 斤。

对于本区坡地的大量开垦,目前还存在着許多問題。試以海南北部澄迈附近为例,我們可以看到本类土壤的低丘陵地上有良好梯田的遺迹,証明是不久以前曾經开垦,而由于未能长期維持一定产量而放棄的。如果肥料供应及輪作問題未能及时解决,則目前大面积的开垦势将形成另一熟荒地。

在坡地之下,水分条件較好的农地利用較广,大都以旱稻为主。輪作的主要方式为花生、小米、黄豆(1—5月)→旱稻(4—8月)→甘薯(9月至次年1月)。在本区旱地中,也有种植甘蔗的。本区以草木灰、厩肥及人粪尿为主要肥料,用量完全以劳动力及肥源来决定。如果化学肥料能有充分的供应,則旱地作物的产量尚可增加。

在本区的滨海地带(特别是雷州半島的西南部),有水源充足及灌溉系統良好的围田,土壤呈砂壤质,农民在这些地区集中大量肥料,获得高产,每年种植两季水稻及一季甘薯,水稻平均产量可达 600 斤上下,甘薯每亩近 3,000 斤。在利用种植甘蔗时,最高产量每亩有到 2 万斤以上者。

华南沿海地带带有海泥、海草及螺壳灰等肥料资源,但这些肥料的选择及施用方法,还待进一步的分析和研究。

分布于谷地的本类紅壤,也另垦的被利用来种植水稻,由于面积不大,我們不另列成一个亚区。

4. 热带滨海阶地砖红壤性黄色土(黄红色土)区

本区包括从钦州合浦区的沿海阶地迤东,通过雷州半岛北部至吴川的沿海阶地。成土母质是以花岗岩深度风化体为主的浅海沉积物,土壤呈黄棕色,土体中含有大量的石英粗粒及高岭土和三水铝矿的粘粒。全区约有三级阶地,高距各约20米达。以二级阶地面积最大。本区以短草植被为主,包括鹧鸪草、蜈蚣草、鸭咀草等,复盖比较稀疏。有一部分遭受侵蚀的地区近于不毛。

华南滨海阶地的砖红壤性黄色土区位于亚热带气候条件下,终年无霜,雨量充沛,但是秋季以后(10月至次年2—3月)通常有一较长的干旱期。沿海地区常风甚烈,严重的影响土壤水分及作物生长。解放以后以经营热带特种技术作物为主的农场在本区开辟甚多,但整个农业技术措施还有待于研究。据目前(1956年)估计,全区约有可耕荒地面积200—300万亩。本区低洼处有另星的沼泽,沼泽地域附近的土壤,其表层下50厘米的底部有时具粗质泥炭层,含有机质10%以上,由于土壤有机体的碳氮比率较高,这些砂壤质土壤在湿润时呈黑色,在雷州半岛北部者均经利用。在雷州半岛的土壤报告中,称之为亚热带草甸潜育土。

表 8 砖红壤性黄色土的化学分析结果及计算所得的矿物组成

标 本 号 碼			27916 0—20厘米	27917 20—45厘米	27918 45—100厘米
< 1 毫米的土体%			98.6	91.44	89.59
化 学 成 分					
SiO ₂			87.44	82.78	76.45
Al ₂ O ₃			6.09	7.72	13.72
Fe ₂ O ₃			1.13	1.58	3.58
FeO			1.20	1.00	0.87
TiO ₂			0.47	0.50	0.88
H ₂ O			2.23	3.48	5.30
MnO			0.01	0.01	0.01
MgO			0.16	0.10	0.10
CaO			痕 迹	痕 迹	痕 迹
K ₂ O			0.06	0.08	0.14
Na ₂ O			0.07	0.19	0.16
P ₂ O ₅			0.02	0.03	0.03
有机质			0.98	0.76	0.51
pH (水)			4.45	4.36	4.30
计 算 所 得 主 要 矿 物 成 分					
正 长 石			—	—	1
钠 长 石			—	1.5	1.5
钛 铁 矿			1	1	1.5
高 岭 石			13	17	31.5
三 水 铝 矿			1.5	1.5	2.0
氧 化 铁			1.5	2.5	4
石 英			82	75	60

(张教年、张国球、刘崇禧、李庆远分析)

土壤性质 本区土壤的母质发源于质地较粗的酸性岩系,主要是花岗岩及变质岩,但为经过近代地质时期的搬运,而重行沉积的。这类土壤是经过深度风化的,硅铝率低,母质中的基性矿物已经残余极少,土壤为强酸性, pH 为 4.3—5.5,但是由于本类土壤的风化阶段已经极深,所以活性铝的含量很低(0.15—0.25 毫克当量/100 克土有机质含量在 1% 上下,含植物较粗根。含 P_2O_5 0.02—0.03 %,为农作物所能利用的速效性磷极低,不能为现有化学分析方法所能察觉。赵其国、邹国楚等在遂溪大岭坑南采有一剖面为代表:

- 0—20 厘米 为淡棕色砂质粘壤土,小块状构造,含有机质 0.98 %,含植物粗根, pH 4.45;
 20—45 厘米 为棕黄色砂质粘壤土,松散,透水性强, pH 4.36;
 45—100 厘米 为黄色砂壤土,本层植物根极少, pH 4.30。

土壤机械分析的结果(表10),可以看到全剖面含有 60—70 % 左右的砂粒,由于沉积的关系,一般的表层砂粒较细,底层较粗。土壤除砂粒以外,即为粘粒($<1\mu$),而物理性粘粒的一般含量极少,整个土体,主要的是由高度风化的粘粒和粗砂而组成,代表了本区土壤的特质。(这点正和干旱区土壤相反,例如黄土区土壤通常含 0.01—0.001 的物理性粘粒达 50 % 以上。

这个剖面的心土及底土含有 8.5 % 及 10.4 % 的石英粗砂(1—3 毫米)。成土矿物极

表 9 砖红壤性黄色土粘粒部分(<0.001 毫米)的化学成分及计算所得的矿物组成

标 本 号 碼	27916	27917	27918
$<1\mu$ 的粘粒%	18.9	18.3	34.0
化 学 成 分			
SiO_2	37.38	37.25	36.47
Al_2O_3	36.34	36.54	36.32
Fe_2O_3	10.80	11.28	9.91
FeO	0.48	0.26	1.04
TiO_2	1.44	1.33	0.98
H_2O	13.39	13.58	15.09
SiO_2/Al_2O_3	1.75	1.73	1.71
SiO_2/R_2O_3	1.47	1.45	1.46
计 算 所 得 主 要 矿 物 成 分			
高 岭 土	80	80	79
三 水 铝 矿	7	7	8
氧化铁(赤铁矿为主)	11	11.5	11
磁 铁 矿	1	1	2

表 10 砖红壤性黄色土的机械成分

标 本 号 碼	27916	27917	27918
砾石部分(1—3 毫米) 总量	1.40%	8.56	10.40
石 英	1.25	7.54	8.70
其 他 硅 酸 盐	0.15	1.02	1.71
砂(1—0.01毫米)	76.1	69.5	52.0
土壤部分 粉粒(0.001—0.01毫米)	3.66	3.66	3.59
<1 毫米 粘粒(<0.001 毫米)	18.9	18.3	34.0

为简单,剖面中整个土体(< 1 毫米)为大量石英及一部分高岭土所组成,氧化鉄的含量很低。而土壤粘粒部分(< 0.001 毫米),则为 80 % 的高岭土和近 20 % 的含水二三氧化物。鉴于这样深度风化的成土母质和低硅铝率的土壤粘粒,我們把它列为砖红壤性的土类。剖面内除砂砾部分在沉积中不甚一致以外,各层間土壤粘粒的成分变化极少,表示在沉积以前已经有过强烈的风化阶段。

由深度风化的次生粘土矿物以及石英所组成的铝质红壤,其吸收量及代换量都极低,含有机质在 1 % 左右,每百克土壤的代换量只有 2—3 毫克当量, pH 4.5。当前的土壤肥力很低下。

农业利用 本区土壤肥力很低,绝大部分都为荒地。农民仅在离村庄较近的地方,选择水源较好、地势低平的土地种植农作。种植较多的作物有下列诸种:

旱稻:在肥力稍高的坡脚地下种植,在施有灰肥的情况下,每亩每季约可收 150—160 斤,低则 50—60 斤不等,高可达 200 斤。番茄一年可种植三次,播茹时稍施草木灰、草皮泥、海泥,每亩可收 800—1,000 斤不等,少的只有 200—300 斤,最高的一般达 2,000—2,400 斤左右,少数丰产田曾达 9,000 多斤。

木茹:在合浦地区种植较多,少有施肥,每年每亩可收 1,000 斤左右,多则达数千斤。

花生:在较平坦的地区常有种植,一般都施用灰肥,也有施用珊瑚及螺壳石灰者。一般每亩可收 120—150 斤,好的可收 300 斤左右,差的仅收几十斤。

甘蔗:在水分较好地方,农民都乐于种植甘蔗,且常施海泥、塘泥及人畜粪尿等农家肥料,一般每年每亩可砍蔗 2,000 斤左右,较好的每亩 3,000—4,000 斤,丰产田可达 1 万斤左右。

此外,小米、黄豆、芝麻、绿豆都有种植,但产量都很低。1953 年以后,国营农场在较大面积荒地上开垦,种了花生、番茄、旱稻、木茹、木豆及猪屎豆等绿肥作物,因开垦方法不当,水土流失,兼之土地肥力低下,故所种农作物除木茹每亩收获 500—1,000 斤左右外,其他各种作物的收获都很低,甚至有颗粒无收者。1955 年以后,农场根据该地区自然环境特点,确定以营造经济林及种植香茅、剑麻为主,在低平地带种植部分农作物及饲料作物,生产情况有了好转。

本区风害严重,林木缺乏,土壤肥力极低。肥料来源除沿海部分农村可以利用部分鱼肥外,氮、磷来源均极缺乏,虽有部分农民到海边搬运海泥作为肥料,但海泥含氮、磷百分率都低,只有珊瑚及螺壳石灰等可作为间接肥料应用,但终不能解决基本肥料问题。

此外土壤侵蚀严重,水分蒸发率很高,干旱威胁较大,这也大大地影响了农业生产。

因此本区土地的利用应先以营造防护林及经济林,建立饲料及肥料基地,适当的供给化学肥料和发展水利为前提,在此基础上发展经济作物。也就是说在不能种植农作物的土地上,大力营造防护林及经济林,在适合于作农业利用的土地上先种植饲用作物及绿肥作物,积极研究出一套适合于当地情况的轮作制,配合施用矿质肥料,注意水土保持,在此基础上应以发展亚热带经济作物(甘蔗等)为主。

5. 热带干旱境红棕色土(红棕壤)区

本区局限于海南岛西南部滨海地域,全区气候干旱,年平均雨量在 1,000 厘米上下,春夏季有干热风。植被为热带的干旱稀树草原,有刺茅(*Gymnosporia diversifolia*)、柞木