

海南島西南部的化學地理特征及其對紅褐土形成的影響

何遠鈞

(地質地理系)

摘 要

本文是一篇摘要稿，通過各景觀要素的綜合分析，對紅褐土分布區的成土過程以簡要評述。原文分四部分。首先，在母岩、風化物、粘粒（ ≤ 1 微米）全量分析的基礎上運用了岩石化學原理與I. Barshad關於土壤發育的理論分別揭示母岩風化過程中原生礦物組合的變化與成土時粘粒的淋失累積規律。水遷移是整個過程的另一種形式，因此亦用彼列爾曼（А.И. Перельман）遷移系列表示各元素活動性大小，從而反映瓊西四種基本風化殼類型的特有面貌。其次，在50餘種植物灰分分析和八類生物吸收系列基礎上，導出了生物地球化學相的概念，把瓊島分為四個大類，後者是熱帶地區濕潤程度的不同在植物吸收特性經度地帶性的表現。再次，生物循環的特性在土壤腐殖質形成和分解過程中得到反映，這樣土壤兩個成土過程：粘粒化和腐殖質化都與該區水濕條件有緊密依存關係，即粘粒生成量（F）、胡敏酸與富里酸比值（Cr/Cφ）與本區年降水量（r）的相關性可用偏回歸方程表示。最後是在地質循環與生物循環矛盾統一下，紅褐土形成過程及其內部差異，由此得出紅褐土可以分為四個亞類，指出它們在發生學的關係。本文就是上述內容的摘要，而着重於最後一部分，其他方面待今後再進一步刊出供大家討論。

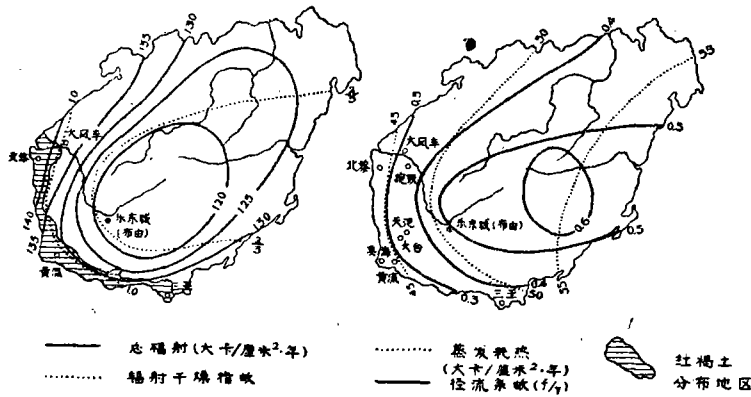
前 言

本文試從景觀地球化學方法來闡明土壤形成過程，不單是分析土壤形成因素，而且着重土壤形成因素和土壤之間物質交換進行系統研究。

本文討論範圍為海南島的三亞、樂東、東方、昌化江聯綫的西南，以下簡稱瓊西南。該區氣候干熱，年輻射總量為130至140千卡/厘米²·年，輻射平衡65—70千卡/厘米²·年，輻射干燥指數為1.2—1.5，降水量為800—1400毫米，大部分集中夏

本文於1965年3月15日收到。

秋雨季, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年活动积温为 9000—10000 $^{\circ}\text{C}$ 以上 (图一、二)。



图一

地貌较简单,大致可分为四个单元:尖峰岭中山山地、东方和乐东盆地、滨海低丘、台地与沿海砂堤。红褐土主要发育在低丘、台地上,其上植被有次生热带旱性季雨林有刺灌丛和热带干草原等(图三)。

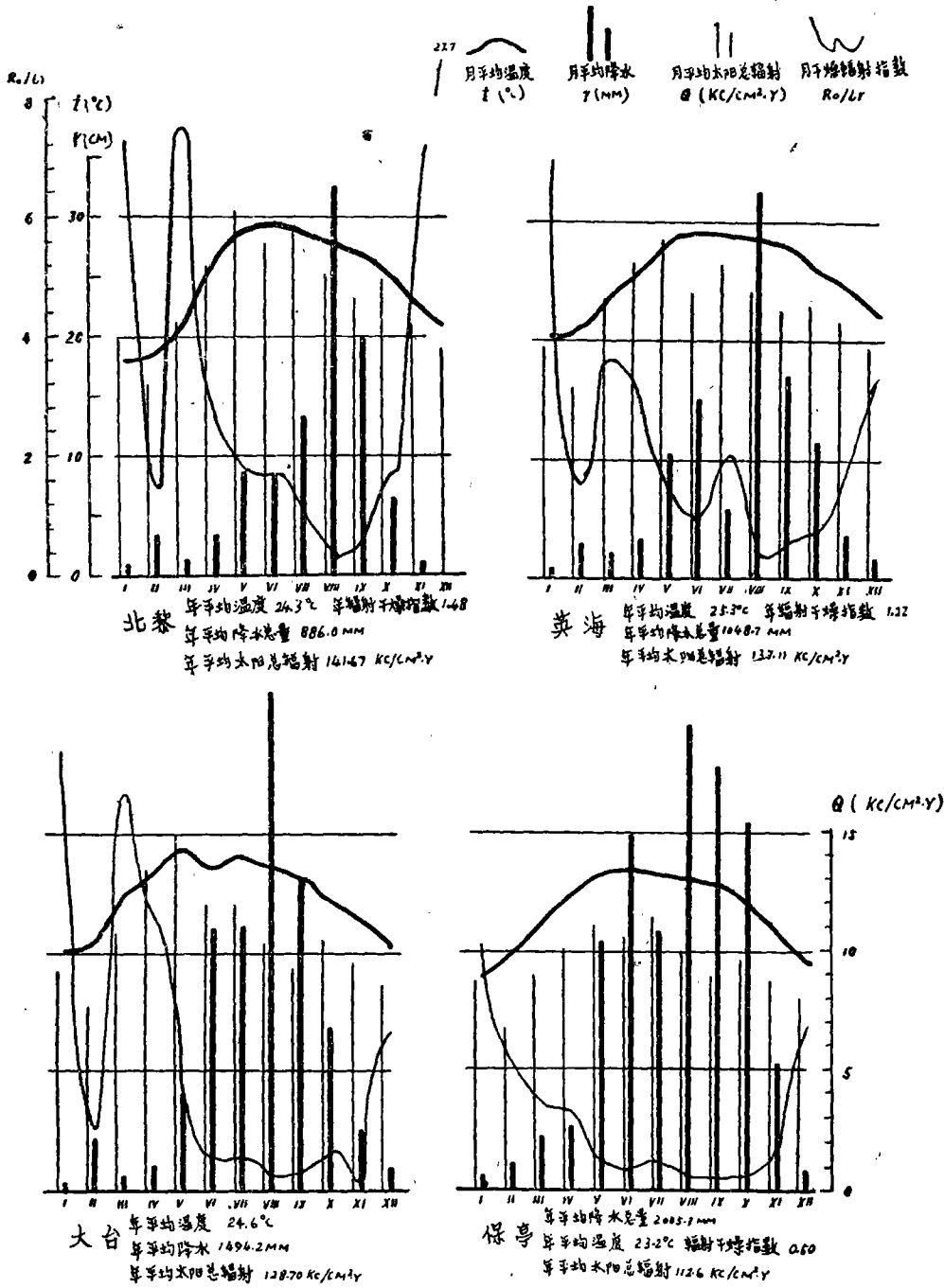
一 化学元素迁移特征及其对粘土矿物形成的影响

土壤处于岩石圈、大气圈和生物圈相互接触的地方,和水圈有着紧密联系,它们之间进行着复杂的物质和能量交换,土壤是在这种交换中形成,其中物质的地质大循环与生物小循环的对立统一,即地表化学元素水迁移和生物迁移的矛盾决定土壤的进程。为此需先阐明化学元素水迁移和生物迁移过程。

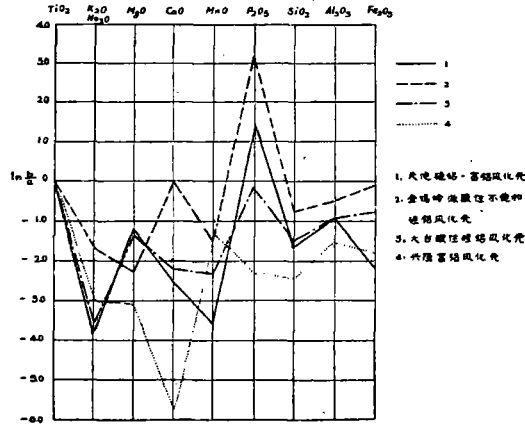
本区地表组成岩层较简单,以湛江系和花岗岩为主。在上述气候条件下,原生矿物分解较岛的其他部分为弱,例如花岗岩风化物中小于1毫米的土体残留的原生矿物占40—50%,而较湿润尖峰岭山麓大台占30%以内,在海南岛东部所存无几。

元素水迁移也较弱,元素水迁移系列(注)也和岛的其他部分不同,由下列金鸡岭和大台、天池(尖峰岭)、兴隆的化学元素水迁移系列可以看出:图四、五(1,2,3,4)。

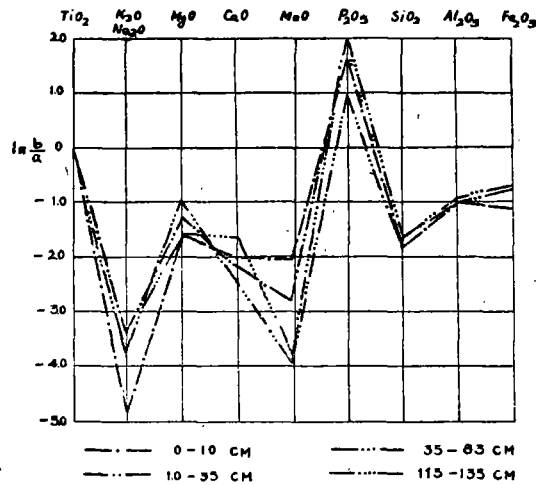
(注):元素水迁移系列按彼列尔曼的方法计算而得,惟以钛为基准元素,此外按曾水泉、贺绍楨提出方法计算,也获得类似结果。



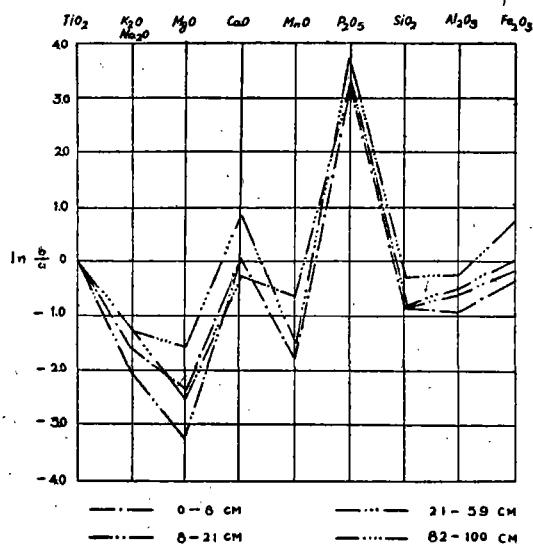
图二 琼西南某些地区水热状况



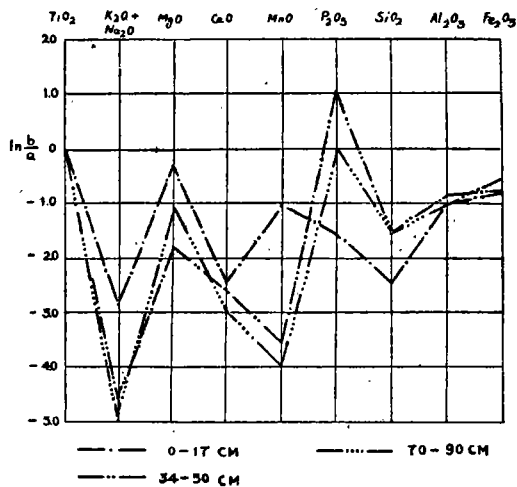
图四



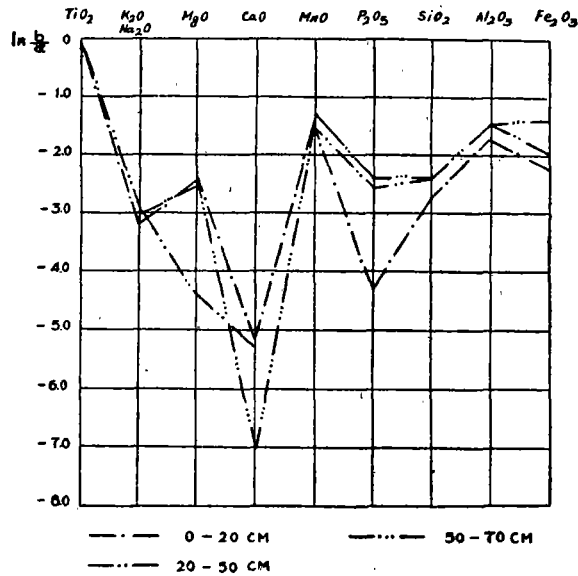
图五—(1)尖峰天池第五林段



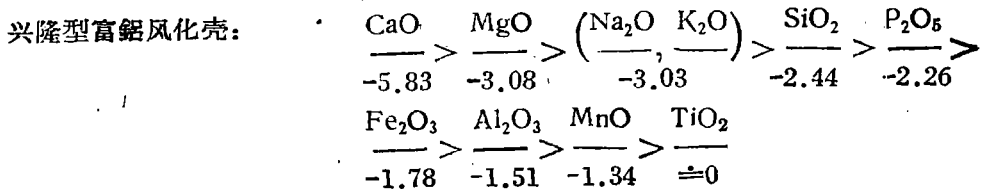
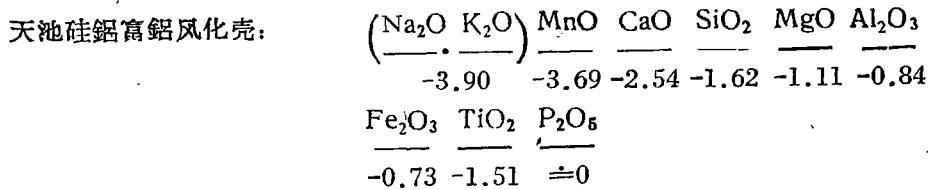
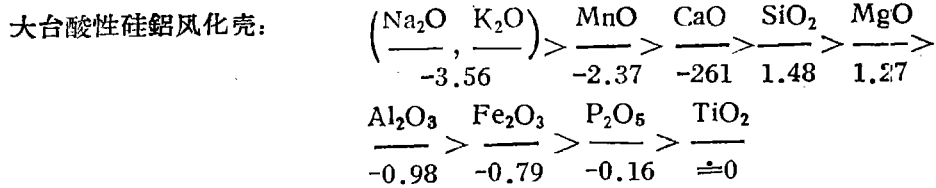
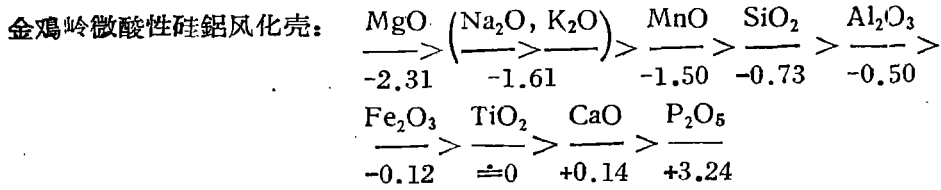
图五—(2)金鷄嶺西南坡



图五—(3)尖峰岭大台林科所附近

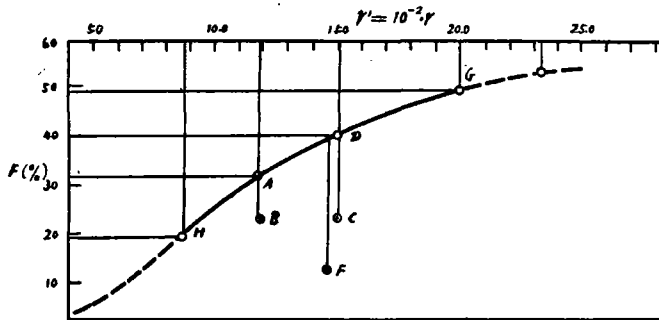


图五—(4)兴隆台地

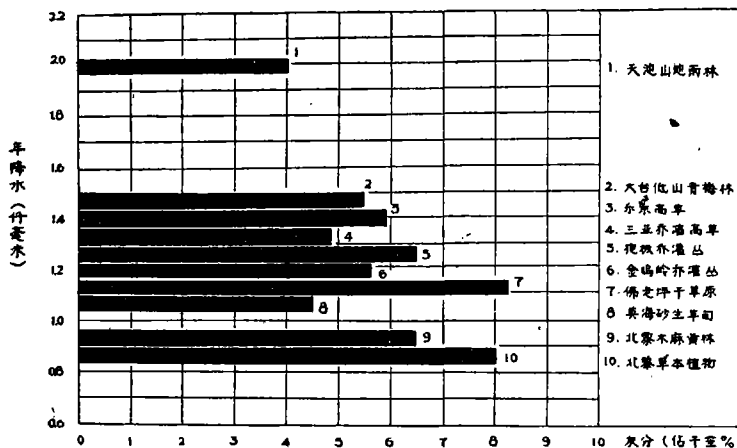


粘土矿物的合成，也有所不同。根据巴桑德 (I. Barshad) (5) 提出計算粘粒生成量的方法，計算的結果可以看出，紅褐土粘粒生长量較磚紅壤性土为少，在紅褐土中，以暗色紅褐土最高，紅色紅褐土和淺色紅褐土均較少 (表一、图六)。从粘土矿物的化学分析数据 (表三) 換算，可以看出，紅褐土中粘土矿物以伊利石、高岭土为主，沒有三水鋁石。(表四、图八)。

植被和土壤間物質交換的規模較海南島其他部分少，例如低丘干性森林每年參加生物循环的物質仅及雨林的五分之一至十分之一，台地干草原仅及数十分之一。归入土壤中物質不特較小，而且在好气和近乎中性条件下轉化，土壤中累积腐殖質很少，为0.3—0.8%，其中胡敏酸和富里酸的比值大于1，自沿海至內陆，腐殖質含量逐漸增大，胡敏酸和富敏酸比值逐漸減少。胡敏酸的70—98%与活性鉄鋁結合(表五)。



图六 在成土过程中，粘粒生成量与本区年降水量的关系(据Barshad原理)
 H—北黎(琼IX) A—金鷄岭(琼I) B—佛老坪(琼II) D—大台(琼VI)
 G—天地(琼VII) C—乐东(琼III) F—三亚(琼XIV)



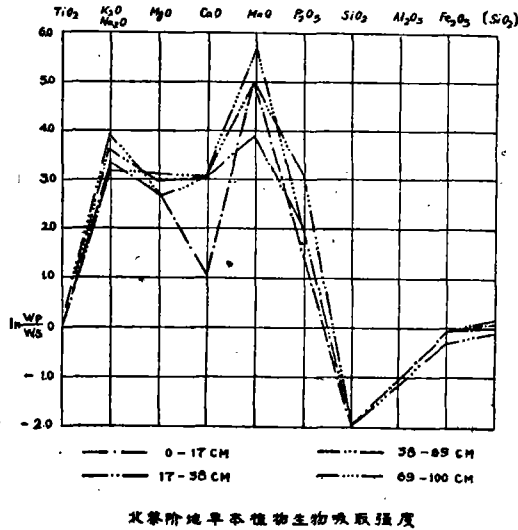
图七

表一 粘粒的生成和相对增减

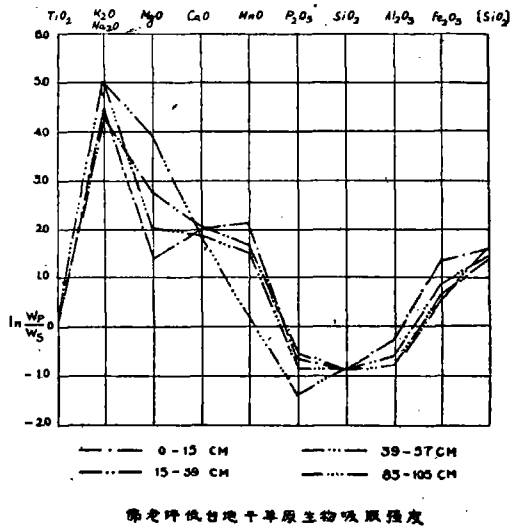
采 样 地 No.	土 壤 亚 类	土 层 深 度 (CM)	Barshad 原 理 特 征 值 (%)									
			R	f	K	F	O	N	F+N	Δ	W	p
北 黎 阶 地 琼 IX	潛 育 性 紅 褐 土	0—17	10.503	18.554	1.123	19.931	107.43	2.525	22.456	-21.131	109.96	90.91
		17—38	9.739	17.121	10.88	18.688	109.16	2.565	21.253	-19.205	117.25	89.51
		38—69	10.196	19.310	1.123	20.819	107.59	2.528	23.347	-20.780	110.12	90.81
佛 老 坪 一 級 台 地 琼 II	紅 色 紅 褐 土	0—15	186.90	19.283	10.76	21.805	113.07	12.449	34.254	-32.535	124.52	80.31
		15—39	136.01	5.063	1.007	5.105	100.76	11.094	17.100	-13.355	111.85	89.41
		39—57	125.79	4.448	1.003	4.365	97.69	10.759	15.124	-8.698	108.45	92.20
三 亚 台 地 琼 XIV	淺 色 紅 褐 土	0—12	17.680	110.35	1.002	11.602	105.14	10.398	22.00	-15.721	115.54	86.553
		12—30	21.501	14.705	1.083	14.112	95.902	9.485	23.597	-12.515	105.39	99.49
		30—50	16.620	3.233	1.081	2.660	82.276	8.137	10.797	-1.797	90.413	110.60
金 鷄 岭 低 丘 琼 I	暗 色 紅 褐 土	0—8	18.473	27.074	1.061	33.628	124.21	7.499	41.128	-37.234	131.71	75.93
		8—21	15.28	16.337	0.996	18.742	114.72	6.927	25.969	-21.267	121.65	82.21
		21—59	13.267	4.202	1.015	4.085	97.22	5.870	9.955	-4.497	103.09	97.00
乐 东 布 台 地 琼 III	褐 色 磚 紅 壤 性 土	0—10	55.453	20.594	1.089	21.236	103.12	13.227	34.463	-23.640	116.34	85.96
		10—20	56.500	17.906	1.090	17.725	98.967	12.695	30.420	-18.965	111.66	89.56
		20—42	27.545	7.619	1.030	6.851	89.914	11.533	18.384	-3.965	101.45	98.57
尖 峰 大 台 山 低 山 琼 VI	褐 色 磚 紅 壤 性 土	0—17	11.419	34.348	1.191	40.220	117.09	16.052	56.272	-47.802	133.14	75.11
		17—34	15.406	44.506	1.282	54.570	122.61	16.809	71.379	-58.633	139.42	71.74
		34—50	12.867	32.693	1.175	34.367	105.12	1.411	48.778	-32.192	119.53	83.66
		50—70	12.596	36.134	1.157	41.133	113.83	15.605	56.738	-36.875	129.43	77.26

附 注
 R—硅铁重量比率($SiO_2\%/Fe_2O_3\%$) N—未再形成粘粒前, 母质中原有的粘粒数
 f—未訂正前的粘粒形成量 F+N—在不淋失的情况下, 现今土壤应存粘粒量
 K—与粘粒生成无关的系数 Δ—現土壤经过粘粒淋移后的粘粒变动
 F—經訂正后的粘粒生成量 W—參予成土作用的母质总数
 O—未形成粘粒时非粘粒数量 p—現今土壤为当年原母质的剩余百分数

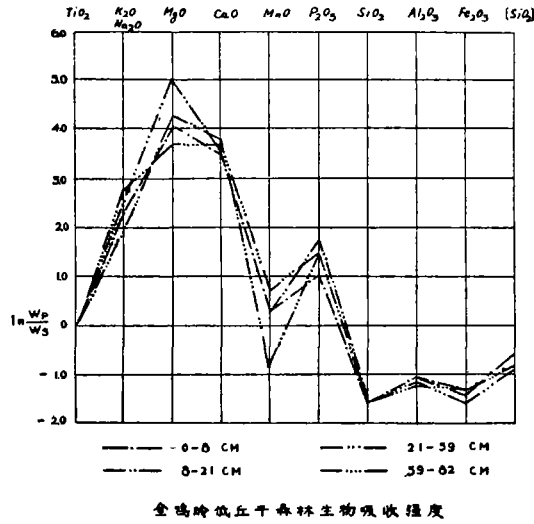
灰分元素在物质生物循环中转化，也富于独有的特点，从表六生物吸收系列可以看出，Ca, Mg, K, S, P 积极参加生物循环，而且有明显生物累积。生物吸收系列和元素水迁移系列有相似之处，充分反映有机体和环境成为一个统一整体（图九 1.2）



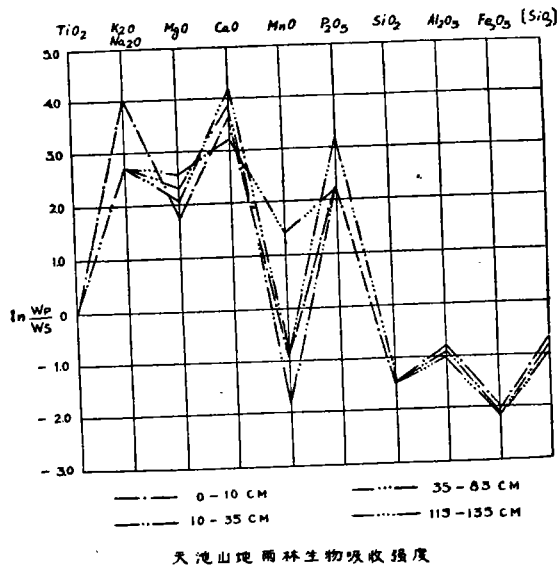
图八—(1)



图八—(2)



图八—(3)



图八—(4)

表六 琼西南化学元素生物吸收系列

地点	植被	土壤	生物吸收系列
北黎	热带干草原	紅色紅褐土	$MnO > K_2O + Na_2O > MgO > CaO > P_2O_5 > Fe_2O_3 > Al_2O_3 > SiO_2$
佛老佛	同上	同上	$K_2O + Na_2O > MgO > CaO > MnO > Fe_2O_3 > Al_2O_3 > SiO_2$
三亚	乔灌丛	淺色紅褐土	$CaO > P_2O_5 > MgO > K_2O + Na_2O > MnO > SiO_2 > Fe_2O_3 > Al_2O_3$
金鷄岭	同上	暗色紅褐土	$MgO > CaO > K_2O + Na_2O > P_2O_5 > Al_2O_3 > Fe_2O_3 > SiO_2$
大台	高草	褐色磚紅壤性土	$MgO > CaO > MnO > K_2O + Na_2O > P_2O_5 > Fe_2O_3 > Al_2O_3 > SiO_2$

二 紅褐土基本性質和分类

从上分析,可見紅褐土发育于半湿润半干燥区干性季雨林和次生干草原下,成土母质处于微酸性硅铝风化阶段,剖面有A(B)C层,土体中水迁移和生物迁移处于輕度至中度水平,正残积花岗岩母质上尚留有半数硷金属和3/4可溶性 SiO_2 于原生矿物中,不发生钙化和鉄質化,缺乏元素分异的明显特点,大多不具鉄質結核和网紋层,B层富于鉄質胶膜,富铝化过程較弱 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 均匀地向下增加,上层顏色自淺灰棕色到心土褐紅色到底层淺紅色,逐渐过渡。粘粒积累速度較同类母质磚紅壤緩慢2—5倍。生物循环量仅及雨林5—15%。有机质以好气分解占优势,腐殖质含量(0.3—0.9,C%)低于山地雨林下磚紅壤和热带干草原下的紅棕壤。因此,成土过程主要是粘粒化过程和腐殖质积累过程。而在人类不正常的干預下,这两个过程由于失去物质体系收支平衡而显得更加微弱,肥力銳减。粘粒中以高岭石、伊利石占絕大部分。水化氧化鉄与游石硅酸次之,但二者总量不及10%。有时夹杂少量原生矿物碎屑,不含三水铝石和蒙脫石。粘粒硅铝率2.2—1.9,硅鉄铝率2.0—1.7土体代換量5—25me/100g之間。盐基饱和度80—60%(表七),但底层略有变动,代換性盐基与水溶性物质中均以 $Ca^{++} + Mg^{++}$ 大于 $K^+ + Na^+$ (但金鷄岭,深沟岭一带花岗岩缺Ca富鈉,情况例外)含盐量在8—80ppM之間,但含盐量的多少与紅褐土各亚类的进化阶段基本一致。整个剖面深度約80—100CM,土壤因植被复盖不好常发生剝蝕和粘粒—有机质的流失現象。

由此可見,紅褐土的一系列发生学特征均异于磚紅壤性土和热带紅棕色土,而介于二者之間的独立土类(表八)。

紅褐土的成土条件和成土过程在各亚类中并不完全一样。成土过程可以通过元素的組合和量的水平分异与垂直分异表示,因为成土过程所赋予土壤本身的属性都可以直接間接地观察和鉴定出来。在总的生物气候和水文条件下所发生的过程又因腐殖质的积累和粘粒化等作用在某些程度上的差别或具有地带意义的附加过程使紅褐土具有典型特征和过渡性特征,后者同样在化学元素組合的质和量中得到反映。通过量变所反映的质变正是亚类划分的依据,从而自沿海至山地可以分出四个亚类,这

表 7 紅 褐 土 的 代 換 性 能 (单 位: 毫 克 当 量 / 100 克 土)

母 质 类 型	土 壤 亚 类	土 层 深 度 (CM)	代 換 总 量	代 換 性 盐 基 总 量	盐 基 饱 和 度 (%)	代 換 性 阳 离 子				阳 离 子 的 有 效 性 (%)		
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺	K ⁺ ·Na ⁺	K ⁺ ·Na ⁺ ·Ca ⁺⁺ ·Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ ·Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺
近 海 堆 积 物	潛 育 性 紅 褐 土	0-14	4.1	3.67	89.51	2.35	0.65	0.43	0.65	(未計)	(未計)	(未計)
		14-32	4.1	3.62	89.51	2.50	1.0	0.43	0.17	"	"	"
		32-58	5.0	3.02	60.40	1.60	1.10	1.98	0.32	"	"	"
		58-90	4.5	3.30	23.33	2.00	0.50	1.20	0.80	"	"	"
滬 江 系	紅 色 紅 褐 土	0-16	3.0	1.81	60.31	1.60	0.15	1.89	0.06	4.0	6.5	7.01
		16-35	2.0	1.35	67.50	0.75	0.50	0.69	0.10	2.4	3.8	3.4
		35-45	1.8	1.63	90.6	0.90	0.60	0.18	0.13	3.36	4.0	3.3
滬 江 系	淺 色 紅 褐 土	0-12	5.0	2.77	55.40	2.25	0.25	2.22	0.27	3.9	8.8	10.2
		12-35	5.5	2.74	49.81	1.74	1.00	2.76	-	2.0	7.0	7.62
		35以下	5.1	4.41	86.47	3.00	1.00	0.69	0.41	4.4	11.7	16.5
砂 岩 风 化 物	淺 色 紅 褐 土	0-10	5.2	4.07	78.3	1.75	1.25	1.20	1.07	(未計)	(未計)	(未計)
		10-25	2.0	1.81	93.5	1.50	0.25	0.13	0.12	"	"	"
		25-35	2.5	2.42	96.2	1.00	0.45	0.18	0.97	"	"	"
花 岡 岩 风 化 物	暗 色 紅 褐 土	0-12	6.7	4.88	72.8	1.25	0.80	1.82	2.83	3.7	6.54	6.1
		12-35	4.2	2.78	66.2	1.25	0.75	1.42	0.78	2.2	7.8	6.4
		35-55	7.0	2.74	39.1	1.50	0.50	4.26	0.47	4.4	9.0	10.5

附注 1、分析者: 曾燕祥(中山大学地理系), 王丽梨、罗綺蓮(广州地理所)謹此致謝。

2、代換量一項似偏低按张效年等对北黎紅色紅褐土的分析看来在10--25me/100g較為合理。

就是：潛育性紅褐土，紅色紅褐土，淺色紅褐土和暗色紅褐土。它們仍用已有的名稱。

(1) 潛育性紅褐土：生草化、潛育化是它與熱帶草甸土和砂土有一定聯系的附加過程，它與其他紅褐土亞類的差異是淋溶過程與粘粒積累、腐殖積累等過程均最輕微，反映在一系列性態上，如粘粒少，代換性能極低，C/N較大，剖面發育不完全，原生演替的草本植被具富鉀質生物地球化學相等。

潛育性紅褐土分布于東方縣北黎、八所、四更一帶的海濱階地及台地與台地間的低地上，地勢在海拔高度10米以下，常毗鄰現代河床而富于地下水，草本植物一般生勢良好，復蓋度30—90%，但仍以好氣分解為主，有機質積累過程很弱而區別于草甸土。粘粒實測值只有3%，粘土礦物仍和其他亞類一致，腐殖質為0.3(C%)，全氮0.03%，C/N 21—7。代換性鹽基飽和度70—90%，而粘粒和粉砂含量較少和腐殖質缺乏，所以代換量特低。

(2) 紅色紅褐土：干性的森林有兩個類型：落葉季雨林和有刺灌叢。一級二級台地主要分布有刺灌叢，即它已從厚生演替植被進入水平地帶的原生植被。紅色紅褐土上的干草原是否就是由原生的有刺灌叢受破壞而演替的次生植被呢？由瓊西水熱狀況、殘存的樹種和人工木麻黃等林生長情況看來，瓊西一級、二級台地上的干草原屬於次生較合理。而土壤亦由于表土粘粒和有機物質的淋洗，而逐漸貧脊，水分消耗加大，腐殖質積累過程和粘粒積累過程大大減弱。這是紅色紅褐土這一亞類形成的環境條件與兩個主要成土過程的主要特征。在一系列性態上亦與其他亞類不同，例如粘粒因流失而實際含量大幅度降低，腐殖質體系的形成和分解處於負平衡狀態，代換性低而飽和度稍高，水溶性物質減少到原來1/5到1/10，生物地球化學相屬於嗜硅性富鉀質。這樣，它具備了一個新亞類所特有的成土因素和各種性質。

紅色紅褐土主要分布于二級台地和三級台地，海拔高度為5—20米，分布面積和暗色紅褐土一樣較為廣闊，年雨量在800—1200毫米之間，地下水位仍較高，由于次生草原根系淺，不能充分利用地下水而呈旱象，地表積溫達到 10°C ，現狀植被復蓋度不及30%，粘粒上下變化甚大(2—9%)，粘粒類型同其他亞類，全氮量0.03% 碳氮率13左右，向下速度減少，腐殖質(表層)約0.3(C%)，級富比率($C_r/C\phi$) 1.6—2.2，代換量5—15毫克當量/100克土，全鹽量少于10 PPM，土壤厚度在1米以內。

(3) 淺色紅褐土：本亞類在成土過程的強度介於暗色的和紅色的紅褐土亞類之間，在成土條件和土壤性態與紅色紅褐土差異頗大而接近于暗色紅褐土，但是與后者比較時植被類型不同，腐殖質層厚度，腐殖質的含量，粘粒化過程均較輕微，代換量亦較低。可見干性森林下，兩種不同類型的植被復蓋下的土壤有着一定質的差異，這就是干森林下土壤亞類劃分為兩個亞類的主要條件。

淺色紅褐土分布于海拔高度20—30米的三級台地和有刺灌叢次生高草的條件下。植被帶刺，復蓋度常達90%，土壤流失較輕微，粘粒含量亦較高，腐殖質只有0.3—0.6(C%)，表土全含氮0.1%以下，C/N 10—15， $C_r/C\phi$ 約1.5，代換量中

3	粘粒的重要特征	粘粒20-50%(花崗岩母質),或在50-80%(玄武岩母質),粘粒硅鋁率為0.8-1.8,粘粒有高岭石、三水鋁石、水化氧化鐵(包括一部分埃洛石)在花崗岩母質下,有残余伊利石。	10-20%(花崗岩母質下),在易風化的岩石下,可20-40%,粘粒 SiO_2/Al_2O_3 1.8-2.4,粘粒以高岭石、伊利石占优势(約9%),此外有水化氧化鐵,游离硅酸,或夹杂长石碎屑,石英屑等。	在片麻岩、花崗岩下不及10%,在灰岩等条件下有較高含量,粘粒硅鋁率為2.0-4.0,粘粒以高岭石、伊利石等为主,但应視具体岩性条件而定,此外有原生岩石碎屑。
4	可溶性原生矿物残存量	残存5-30%,玄武岩、片岩可大大减少。	約40-60%以上。	約在75%左右,灰岩、冲积土下較少
5	生物地球化学相	富鈣質。在次生高草和草甸下富硅質。	鈣鉀質,次生干草原及原生演替草被下为富鉀質。	一般为富鉀質。
6	腐殖质含量	花崗岩条件下)0.5-1.0(褐色砖紅壤性土)2)1.0以上(典型砖紅壤性土)全碳0.5-2.0(c%),但有机质在原始雨林下很高,約4-6%(1.724×c%)	0.5-0.3(花崗岩条件下)0.3-0.9(c%),估計在原始干森林下在0.5-1.5(c%)。	0.3以下(花崗岩条件下)一般約2(c%),視土壤侵蝕状况而定而有一定伸縮。
7	代換量和盐基飽和度	次生植被下,常在10ml/100g以下或更小40%以下。	植被复盖良好者在15-25ml/100g左右森林破坏較久少于15ml/100g,80-60%,	15-25ml/100g,在片岩上很高。大多在95%以上。
8	腐殖質中Cr/C ϕ	褐色砖紅壤性土1.2-0.5。典型砖紅壤性土0.7-0.4或更小。	1.2-2.4,依亚类发育阶段而定	在2.0以上。
9	C/N	10-15	5-15	8-16
10	分布例子	(1)在赤道季风区和热带季风区普遍分布。琼西南的海拔高度200米以上均普遍分布,分布上限海拔高度600米左右。	(1)热带大陆平原高原半干燥区很普遍。此外(2)在季风区的雨影区亦有,如緬甸,泰国,菲律宾及中国元江中游,琼西低丘台地上均属于后一类,后者分布上限200米。	(1)热带半干燥-干燥区有大面积分布,此外(2)在热带中山峡谷雨影区亦有,如桂北、滇西等的干谷。(南盘江隆林一带,右江田林一带,元江的紅河,五亩,五邦一带)。

The Chemico-Geographical Characteristics of the Southwest Hainan Island and Their Influence on the Formation of the Reddish-Cinnamon Soil

Ho Yuan—jun

Abstract

The present paper describes the properties and the forming condition and process of the Reddish-cinnamon Soil on South-west Hainan Island by using the principles of landscapegeochemistry to study the correlation among parent rocks, crusts of weathering, Soils, plants and natural waters. The main results are as follows:

1. The crusts of weathering in this area are classified by the changes of primitive minerals during weathering into six groups:

2. The relation of main weathering stages to the migration of chemical elements was studied by using perelman migration intensity, and found $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ and $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ ratios decrease with increasing rainfall (r_{mm}) the regression equation by

$$\log \text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = a_1 - b_1 \log r$$

$$\log (\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3) = a_2 - b_2 \log r \text{ (here } a, b \text{ are constants).}$$

In all types of the weathering crusts, the perelman's migration intensities (u) of SiO_2 , Al_2O_3 and Fe_2O_3 are closely connected with the thermal and humid conditions, and the relation of the u to rainfall (r_{mm}) can be written

$$u_1 = - \{ b + m(r^1 - a) + n(r^1 - a)^2 \}$$

3. The phytocommunities in this area classified by the chemical composition and biological absorptive intensity series of main plants related to soil profiles into four bio-geochemical facies: potassic, calco-potassic, calco and siliceous (Table 10).

4. The paper speaks of the two main processes of soil formation of reddish-cinnamon soil i. e. process of humus accumulation, process of clay fraction formation and its leaching and accumulation, compared with some lateritic soils. The relation of the humate-fulvic ratios ($h = C_r/C\phi$) in humus to the raintail and perelama's SiO_2 residual percentage $p_{st} = b/a_{st}O_2$ was found, the partial regression equation in

$$\log \frac{C_r}{C\phi} = 0.4291gr + 1.0301 \log (b/a) SiO_2 - 0.775, (R \geq 0.9)$$

and its simplified form is $h = MP_{st} \sqrt{r}$ (M is corrected coefficient equals to 0.0904). Moreover, the exchange capacity and the contents and features of the soluble matters are described.

Finally, the paper gives a general review to the genetic characteristics and the main properties of the four sybtypes of the reddishcinnamon soil (i. e. dark, light, red and grey).

The reddish--cinnamon soils of southwest Hainun Island differs the reddishbrown soils on the middle mountains and dry valleys at Yunnan and Kwaugsi provences, they are two independent genetic soil types and have relations with each others.

拖板	光叶金木 <i>Euchanania microphylla</i> 柳 <i>Dodonaea viscosa</i> 赤叶金木 <i>B. microphylla</i> 菜豆树 <i>Raderma chera</i> 火索麻 <i>H. Isoa</i> 十种混合(注一) 半 分牌物 水稻(籽) <i>Oryza sativa</i>	15.458 5.851 (未测) 6.551 5.450 11.697	3.57 11.78 15.97 15.54 32.93 51.07	0.76 5.82 0.81 0.68 2.72 11.66	1.31 2.70 1.27 1.04 1.41 3.13	痕量 " " " " "	0.0111 2.5×10 ⁻⁴ 0.064 0.0758 0.0133 0.0426	1.232 3.260 1.760 1.465 1.435 2.678	15.758 8.442 24.041 12.917 21.023 1.0×10 ⁻⁴	18.003 30.478 9.396 13.216 14.171 5.934	59.337 43.846 47.580 51.39 26.097 25.464	3.02 3.02 3.02 3.02 3.02 3.02	0.543 0.689 0.340 0.088 0.149 1.360	0.118 0.158 0.158 0.068 0.077 0.396	痕量 " " " " "	0.0017 0.191 0.494 0.0050 0.078 0.005	0.191 2.437 1.753 0.846 1.155 0.312	2.733 2.565 2.565 3.606 1.422 2.969	9.174		
琼文	飞 机 草 <i>Eupatorium odoratum</i> 紫 木 <i>Erioglossum rubiginosum</i> 青 霜 <i>Cephalos argentea</i> 猪科、昆科(特鉴定种名)二种混合 五 种 混 合 计 算 分 解 物	6.517 4.750 9.450 5.620 6.976 6.359 5.554	18.16 9.30 3.51 8.08 11.57 10.84 22.74	1.68 2.98 1.73 0.93 2.44 1.94 11.06	2.70 1.78 0.97 1.67 2.28 1.90 7.75	痕量 " " " " " "	0.1976 0.176 0.1152 0.00.5 0.1648 0.151 8.17×10 ⁻³	3.054 4.560 1.038 4.537 3.811 3.30 3.801	17.008 20.708 7.335 17.604 17.214 16.156 18.024	12.530 15.366 13.546 13.663 13.457 14.360 15.188	44.583 43.09 71.71 54.18 812 51.203 21.322	8.26 8.26 8.26 8.26 8.26 8.26 8.26	1.186 0.442 0.332 0.454 0.808 0.698 1.263	0.109 0.142 0.163 0.002 1.170 0.123 0.615	0.176 0.0849 0.0923 0.094 0.159 0.121 0.433	痕量 " " " " " "	0.0129 0.008 0.0109 2.8×10 ⁻⁴ 0.0115 0.0096 4.5×10 ⁻⁴	0.201 0.217 0.103 0.258 0.266 0.210 0.211	1.108 0.649 0.692 0.989 1.201 1.027 1.001	1.003 2.142 6.777 3.045 3.422 3.256 1.184	0.372
大台	草 本 植 物 (注二)	3.485 5.570	70.03 59.67	0.26 12.08	2.12 2.40	痕量 "	0.0226 8.6×10 ⁻³	0.882 3.690	8.486 14.10	7.346 8.636	9.931 0.553	8.26 8.26	3.324 0.673	0.074 0.134	痕量 "	7.9×10 ⁻⁴ 痕量	0.031 0.206	0.296 0.785	0.256 0.480	0.308	
尖峰	山 子 <i>Litsea elongata</i> 鷄 毛 松 <i>Podocarpus javanicus</i> 香 檫 <i>Caesalpa lupbanann</i> 竹叶松(叶、枝、茎) <i>Podocarpus neritolius</i> 竹叶松(根) <i>Podocarpus neritolius</i>	3.549 3.764 1.921 4.406 4.641	4.09 16.79 11.17 11.82 39.15	2.83 1.06 3.30 8.01 15.33	0.87 0.79 0.85 1.22 3.95	痕量 " " " "	0.043 0.0166 0.080 0.040 0.0866	4.065 1.593 3.426 1.465 2.276	22.110 23.36 19.803 31.686 16.712	6.355 9.440 8.488 35.54 7.536	59.63 46.93 52.88 35.54 14.96	8.26 8.26 8.26 8.26 8.26	0.145 0.632 0.215 0.520 1.816	0.100 0.040 0.063 0.352 0.712	0.031 0.030 0.016 0.054 0.183	痕量 " " " "	0.0015 0.059 0.066 0.064 0.106	0.144 0.879 0.380 1.394 0.775	0.226 1.766 1.65 1.015 1.564	2.137	
天池	天 池 总 合 (十 种) (注 三)	4.037 11.369 6.537	14.95 27.31 43.62	8.43 2.16 10.99	0.91 1.47 2.36	" " "	0.0808 0.120 0.0106	4.627 1.413 1.946	23.296 25.261 18.541	9.383 12.388 2.405	12.95 29.875 22.31	8.26 8.26 8.26	0.606 3.105 2.851	0.381 0.246 0.719	0.037 0.167 0.154	" " "	0.0042 0.161 0.127	0.137 2.862 1.212	0.391 3.386 1.459	1.548	
五段	天 池 总 合 (十 种) (注 三)	4.630 8.772	16.38 61.90	3.40 14.97	1.23 3.03	" "	0.039 0.016	2.331 2.618	24.331 5.613	24.952 5.816	20.80 7.020	8.26 8.26	0.757 5.692	0.157 1.316	0.057 0.266	" "	18.0×10 ⁻⁴ 0.230	1.147 0.580	1.132 0.510	1.232	
英海	热 带 湿 润 地 区 草 甸 (红 色 蔴 红 藤 性 土) (注 四)	4.630 8.772	16.38 61.90	3.40 14.97	1.23 3.03	" "	0.039 0.016	2.331 2.618	24.331 5.613	24.952 5.816	20.80 7.020	8.26 8.26	0.757 5.692	0.157 1.316	0.057 0.266	" "	18.0×10 ⁻⁴ 0.230	1.147 0.580	1.132 0.510	1.232	
秀英	附																				
注	<p>(注一)拖板十种植物包括:光叶金木、披柳、菜豆树、火索麻、菲律賓桐(<i>Erioglossum rubiginosum</i>)、小叶山黄皮(<i>Clausera microphylla</i>)、小叶五月茶(<i>Antidesma glaucumbilla</i>)、沙基老菜当(<i>Cleistanthus satchikii</i>)、海南蒲桃(<i>Syzygium</i>)。此外尚有基后桐。</p> <p>(注二)大台木本植物:原剖面处的天然林已遭破坏,乔木与高草混生,该木本植物已被砍伐,不知其植物之种属。</p> <p>(注三)天池五段剖面附近约有十二种高木乔木,选了十种分析。包括:山竹子、鸡毛松、竹叶松、香樟、金菜,一种藤科。</p> <p>(注四)英海砂生草甸:鸡毛松排草(<i>Pimblissijla sericea</i>)、东方金发草(<i>Chrysopogon Orientalis</i>)、蔓藤草(<i>Lactuca repens</i>)、海溪砂(<i>Remirea maritima</i>)。</p>																				

表五 土壤腐殖质的主要組成

采 样 地 点 No.	土 壤 亚 类	土 层 深 度 (Cm)	腐 殖 质 含 量 (1.724×C%)									腐 殖 质 含 量 (C%)							
			有 机 质 总 值	腐 殖 质 (A)	紧 结 合 腐 殖 质 (B)	胡 敏 酸 (H)			富 里 酸 (F)			$\frac{C_H}{C_F}$	有 机 质 总 值	腐 殖 质 (A)	紧 结 合 腐 殖 质 (B)	胡 敏 酸 (H)		富 里 酸 (F)	
						A ₁	B ₁	B ₁ /A ₁	A ₂	B ₂	A ₁					F ₁	A ₂	B ₂	
金 鷄 岭 SW坡 琼 I	暗 色 紅 褐 土	0-8	3.292	1.550	1.04	0.891	0.632	0.710	0.657	0.408	1.35	1.909	0.90	0.603	0.517	0.366	0.381	0.237	
		8-21	2.634	1.206	0.944	0.702	0.616	0.880	0.503	0.327	1.39	1.528	0.699	0.547	0.407	0.357	0.292	0.190	
		21-59	1.286	0.832	0.590	0.490	0.323	0.660	0.342	0.267	1.43	0.746	0.483	0.342	0.284	0.187	0.198	0.155	
		59-82	0.437	0.312	0.270	0.130	0.126	0.970	0.182	0.143	0.71	0.253	0.181	0.156	0.075	0.073	0.105	0.083	
		82-100↓	0.284	0.320	0.193	0.120	0.116	0.980	0.201	0.077	0.59	0.165	0.185	0.112	0.069	0.067	0.116	0.045	
佛 老 坪 琼 II	紅 色 紅 褐 土	0-15	0.560	0.456	0.306	0.308	0.191	0.620	0.148	0.115	2.09	0.325	0.265	0.178	0.179	0.111	0.856	0.666	
		15-39	0.345	0.334	0.223	0.219	0.111	0.507	0.115	0.111	1.91	0.200	0.194	0.129	0.127	0.064	0.067	0.065	
		39-57	0.297	0.217	0.167	0.118	0.114	0.963	0.099	0.054	1.20	0.172	0.126	0.097	0.068	0.066	0.057	0.031	
		57-83	0.319	0.200	0.134	0.105	0.082	0.788	0.095	0.052	1.10	0.185	0.116	0.078	0.061	0.048	0.055	0.030	
		83-105	0.251	0.124	0.091	0.047	0.046	0.97	0.076	0.047	0.62	0.146	0.072	0.053	0.028	0.027	0.044	0.027	
螞 蝗 水 庫 海 22	淺 色 紅 褐 土	0-15	1.781	0.566	0.420	0.364	0.306	0.593	0.202	0.114	1.80	1.033	0.328	0.243	0.211	0.177	0.117	0.066	
		15-30	0.688	0.345	(未测)	0.216	(未测)	—	0.129	(未测)	1.67	0.399	0.200		0.125		0.075		
		30-50	0.774	0.355	(未测)	0.217	(未测)	—	0.138	(未测)	1.56	0.449	0.206		0.126		0.080		
北 黎 琼 III	潛 育 性 紅 褐 土	0-17	0.916	0.322	0.303	0.202	0.192	0.954	0.121	0.111	1.67	0.531	0.178	0.176	0.117	0.112	0.070	0.064	
		17-38	0.378	0.219	0.121	0.137	0.114	0.827	0.082	0.008	1.67	0.219	0.127	0.070	0.080	0.066	0.048	0.004	
		38-69	0.285	0.270	0.179	0.137	0.130	0.888	0.124	0.050	1.18	0.165	0.157	0.104	0.079	0.075	0.072	0.029	
		69-100↓	0.127	0.121	0.088	0.054	0.053	0.979	0.066	0.035	0.82	0.075	0.070	0.051	0.032	0.031	0.039	0.020	
尖 峰 大 台 琼 IV	褐 色 砖 紅 壤 性 土	0-17	2.881	1.273	0.510	0.604	0.439	0.726	0.669	0.132	0.90	1.671	0.738	0.331	0.293	0.255	0.388	0.076	
		17-34	1.421	0.536	0.303	0.277	0.251	0.539	0.259	0.051	1.07	0.824	0.311	0.175	0.161	0.146	0.150	0.030	
		34-50	0.645	0.684	0.151	0.350	0.069	0.199	0.334	0.082	1.04	0.374	0.501	0.088	0.203	0.040	0.194	0.047	
		50-70	0.590	0.343	0.129	0.098	0.076	0.770	0.245	0.052	0.40	0.342	0.199	0.074	0.057	0.044	0.142	0.031	
		70-90	0.446	0.253	0.041	0.026	0.024	0.916	0.227	0.017	0.11	0.259	0.147	0.023	0.015	0.014	0.132	0.010	
三 亚 琼 XIV	淺 色 紅 褐 土	0-12	2.716	0.987	0.664	0.535	0.461	0.877	0.462	0.204	1.13	1.576	0.573	0.386	0.310	0.267	0.268	0.118	
		12-30	1.207	0.689	0.642	0.465	0.328	0.705	0.314	0.224	1.04	0.700	0.400	0.372	0.269	0.190	0.182	0.130	
		30-50	0.456	0.384	(未测)	0.124	(未测)	—	0.261	(未测)	0.47	0.265	0.223		0.072		0.151		
		50-72	0.281	0.250	(未测)	0.099	(未测)	—	0.152	(未测)	0.65	0.163	0.145		0.057		0.088		
兴 隆 海 2	典 型 砖 紅 壤 性 土	0-20	2.044	1.199	0.459	0.351	0.208	0.594	0.848	0.250	0.41	1.156	0.695	0.266	0.203	0.121	0.492	0.145	
		20-50	1.424	1.290	0.656	0.312	0.296	0.948	0.978	0.360	0.32	0.826	0.748	0.380	0.181	0.172	0.566	0.208	
		50-70↓	1.019	0.775	0.403	0.174	0.163	0.938	0.602	0.240	0.29	0.591	0.450	0.234	0.101	0.095	0.349	0.139	
附 注	[說明]: H—胡敏酸 F—富里酸 A ₁ —以0.1M焦磷酸鈉+0.1N氫氧化鈉所提出的胡敏酸 B ₁ —以0.1N氫氧化鈉所提出的胡敏酸(紧結合胡敏酸) A ₂ —以0.1M焦磷酸鈉+0.1N氫氧化鈉所提出的富里酸 B ₂ —以0.1N氫氧化鈉所提出的富里酸 A=A ₁ +A ₂ B=B ₁ +B ₂																		

表 2 土壤、母岩、水溶性物质的化学成分

采样点 No.	土壤类型	土壤深度 (cm)	土壤										水溶性主要离子分析 (占风干土重10 ⁻³ %)										pH (H ₂ O)			
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	CaO	MgO	其它	结晶水	浸出功	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ , Na ⁺		总 量	和	
金 坡	暗色壤土	0-8	75.49	14.99	4.336	0.396	0.0176	0.363	0.623	0.225	3.52	0.344	1.12	8.54	7.21	痕量	3.28	0.53	2.69	0.56	0.39	1.60	9.00	10 ⁻³ %	0.248	6.50
		8-21	74.35	15.78	5.126	0.393	0.0173	0.313	0.559	0.090	3.15	3.16	1.58	8.25	6.06	痕量	2.44	0.32	0.38	0.48	0.07	0.68	4.37	0.114	5.70	
鸡 岭	暗色壤土	21-59	70.97	16.28	5.604	0.375	0.0519	0.422	0.431	0.180	5.67	3.28	1.34	3.39	6.06	痕量	2.44	0.32	0.77	0.32	0.05	1.22	5.02	0.130	5.10	
		59-82	70.96	19.25	5.856	0.317	0.0158	0.264	0.487	0.342	2.51	5.59	1.00	6.25	5.23	痕量	2.26	1.81	0.71	0.60	0.13	2.05	8.71	0.244	5.88	
SW 坡	暗色壤土	82-100	69.35	19.46	6.745	0.204	0.0111	0.428	0.730	0.261	2.81	5.47	1.26	6.04	5.08	痕量	1.83	1.14	0.77	0.32	0.05	1.45	5.46	0.156	5.35	
		花崗岩	75.12	17.15	4.311	0.271	0.0558	0.007	0.253	0.913	3.05	1.06	1.04	7.35	6.33	痕量	1.04	0.14	0.77	0.32	0.05	0.42	2.74	0.074	5.35	
佛 老 坪	暗色壤土	0-15	94.02	3.55	0.547	0.183	0.96 × 10 ⁻³	0.289	0.650	0.093	0.53	0.85	0.50	44.87	40.81	痕量	1.04	0.14	0.77	0.32	0.05	0.42	2.74	0.074	5.35	
		15-39	92.22	4.91	0.909	0.224	0.0153	0.245	0.618	0.22	0.63	0.40	0.68	31.85	28.38	痕量	2.32	0.39	痕量	0.20	0.24	0.45	3.60	0.098	5.32	
一級台地	暗色壤土	39-57	91.04	5.89	1.098	0.176	0.0182	0.364	0.758	0.251	0.32	1.79	0.82	28.20	23.42	痕量	2.44	0.67	0.95	0.20	0.27	1.18	5.71	0.158	5.85	
		57-83	90.44	5.78	1.160	0.218	0.0118	0.255	0.728	0.418	2.99	1.69	0.76	26.78	23.72	痕量	2.44	0.78	0.95	0.20	0.27	1.78	6.15	0.164	5.45	
琼 I	暗色壤土	83-105	87.86	6.02	1.366	0.098	0.0704	0.384	0.721	0.468	3.07	1.95	0.92	24.76	21.62	痕量	0.85	0.25	痕量	痕量	痕量	0.52	1.52	0.042	5.42	
		半风化层	74.20	17.15	2.634	0.185	0.0348	0.007	0.242	0.913	8.35	0.26	1.08	10.08	8.90	痕量	1.04	0.14	0.77	0.32	0.05	0.42	2.74	0.074	5.35	
三 亚 地	暗色壤土	0-12	78.18	15.27	4.570	0.638	0.65 × 10 ⁻³	0.094	0.857	0.853	1.54	3.21	2.24	8.48	7.10	痕量	11.41	2.94	1.63	1.56	1.19	3.20	21.98	0.608	6.22	
		12-30	74.98	17.11	4.225	0.734	1.52 × 10 ⁻³	0.140	6.456	0.975	1.39	3.45	1.82	7.43	6.42	痕量	7.44	3.62	0.96	1.28	0.56	3.35	17.27	0.488	6.18	
琼 XIV	暗色壤土	30-50	74.64	16.80	4.674	0.558	0.124	0.047	0.676	0.517	1.94	3.06	2.02	7.54	6.41	痕量	2.50	2.45	痕量	0.40	0.36	1.50	7.21	0.220	5.70	
		50-72	73.29	17.54	4.107	0.704	0.0034	0.008	0.638	0.830	2.88	2.95	1.56	7.10	6.17	痕量	2.14	2.84	0.77	0.20	0.41	2.18	8.45	0.262	5.75	
尖 峰 岭	暗色壤土	0-17	74.01	15.41	7.233	0.801	0.0425	0.078	0.813	0.615	0.67	4.84	2.74	8.14	6.26	痕量	11.90	2.06	1.01	2.40	1.14	1.50	20.01	0.548	6.02	
		17-34	74.08	(13.68)	(6.139)	0.783	0.0195	0.321	0.865	0.441	(3.97)	2.49	2.32	9.18	7.14	痕量	7.80	2.55	0.96	0.64	1.09	2.45	15.49	0.440	6.08	
大 台	暗色壤土	34-50	71.93	17.23	7.469	0.812	3.5 × 10 ⁻⁴	0.970	0.746	0.443	0.39	6.42	2.18	7.08	5.54	痕量	7.50	2.55	1.38	1.60	0.56	1.92	14.51	0.406	6.15	
		50-70	70.45	18.78	7.551	0.852	2.8 × 10 ⁻⁴	0.849	0.715	0.488	0.31	7.04	2.70	6.36	5.06	痕量	4.03	2.41	0.38	1.20	0.61	0.80	9.43	0.284	6.05	
N 80°E 台	暗色壤土	70-90	70.53	16.53	9.951	0.883	2.3 × 10 ⁻⁴	0.407	0.499	0.980	0.18	6.42	3.22	7.24	5.23	痕量	4.45	2.34	0.29	1.20	0.73	0.62	9.63	0.290	5.98	
		风化层	75.09	13.74	5.857	(未测)	0.0202	0.069	0.632	0.725	3.96	3.34	1.46	9.48	7.40	痕量	0.61	2.84	0.08	0.02	2.10	5.65	0.180	5.48		
琼 VI	暗色壤土	花崗岩	76.77	10.74	4.028	0.201	0.0298	0.090	2.354	0.636	3.21	0.16	0.58	10.12	9.78	痕量	2.20	0.92	0.77	0.32	0.41	0.70	5.32	0.156	5.40	
		花崗岩	86.64	7.03	2.722	0.587	0.0157	0.281	0.687	0.340	1.71	2.13	1.40	20.91	16.77	痕量	3.70	1.95	0.38	1.08	0.44	0.85	8.42	0.248	5.72	
琼 III	暗色壤土	0-10	86.64	9.42	2.957	0.686	0.0248	0.317	0.748	0.364	0.76	2.48	1.62	15.26	12.70	痕量	2.68	0.92	0.58	0.72	0.09	0.95	5.94	0.164	5.12	
		10-20	84.74	9.42	2.957	0.686	0.0248	0.415	0.677	0.333	1.32	2.82	1.38	14.08	11.09	痕量	3.05	1.63	1.15	0.56	0.39	1.48	8.26	0.238	5.00	
尖 峰 岭	暗色壤土	0-10	69.67	20.28	6.548	0.961	0.2170	0.482	0.670	0.790	0.33	7.37	4.18	5.84	5.29	痕量	2.20	0.92	0.77	0.32	0.41	0.70	5.32	0.156	5.40	
		10-35	66.57	21.80	7.411	0.824	0.0977	0.466	0.490	0.938	1.39	7.51	4.02	5.18	4.26	痕量	2.68	0.92	0.58	0.72	0.09	0.95	5.94	0.164	5.12	
天 地 (五坡)	暗色壤土	35-83	69.77	24.25	7.821	0.789	0.0288	0.190	0.354	1.232	1.55	8.66	4.18	4.46	3.71	痕量	2.68	0.92	0.58	0.72	0.09	0.95	5.94	0.164	5.12	
		83-115	62.81	28.32	6.554	0.457	0.0282	0.096	0.025	1.360	0.40	10.10	3.76	3.76	3.28	痕量	3.05	1.63	1.15	0.56	0.39	1.48	8.26	0.238	5.00	
琼 IV	暗色壤土	115-139	63.12	35.18	7.242	0.846	0.0328	0.528	0.881	1.49	9.13	3.68	4.25	3.59	3.59	痕量	2.20	0.92	0.77	0.32	0.41	0.70	5.32	0.156	5.40	
		花崗岩	72.82	13.12	3.285	0.167	0.3061	0.014	0.857	1.020	8.41	0.23	0.55	9.46	8.15	痕量	2.20	0.92	0.77	0.32	0.41	0.70	5.32	0.156	5.40	
兴 隆	暗色壤土	0-20	63.71	17.16	11.463	4.457	0.0133	0.188	0.129	1.041	1.52	8.69	1.83	6.29	4.41	痕量	2.20	0.92	0.77	0.32	0.41	0.70	5.32	0.156	5.40	
		20-50	64.09	17.26	12.458	3.482	0.0089	0.082	0.087	0.706	1.79	6.37	1.88	6.30	4.32	痕量	2.20	0.92	0.77	0.32	0.41	0.70	5.32	0.156	5.40	
琼 II-2	暗色壤土	50-70	60.14	16.89	17.425	3.250	0.0109	0.088	0.012	0.693	1.47	6.32	2.18	6.05	3.64	痕量	2.20	0.92	0.77	0.32	0.41	0.70	5.32	0.156	5.40	
		花崗岩	76.33	8.18	8.470	0.391	0.0445	0.113	1.882	0.977	3.64	0.36	0.49	1.58	9.51	痕量	2.20	0.92	0.77	0.32	0.41	0.70	5.32	0.156	5.40	

采样点 No.	土壤亚类	土层深度 (CM)	<0.001 ^{mm} 粘粒化学组成 (占粘粒土重%)														粘粒						粘粒		物理性粘粒	土壤质地 (按 H. A. Karyankin)	
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	CaO	MgO	K ₂ O	H ₂ O*	SiO ₂ / Al ₂ O ₃	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	石块	石砾	石砾 细砾	粗砂	中砂	细砂	粗粉粒	中粉粒	细粉粒	1	2			
乐东盆地布由琼Ⅱ	褐色砖红壤性土	0-10	41.58	39.29	11.67	0.81	2.0×10 ⁻³	2.34	1.22	3.06	13.80	1.80	1.51	—	1.78	7.50	14.58	41.75	9.15	8.619	1.303	4.711	10.824	12.829	16.888	粉砂质砂壤土	
乐东盆地布由琼Ⅱ	褐色砖红壤性土	10-20	42.44	39.54	13.48	0.74	1.7×10 ⁻³	0.27	1.36	2.15	10.74	1.82	1.50	—	2.08	11.00	14.78	35.26	12.44	5.863	1.894	5.231	11.465	14.161	18.580	粉砂质砂壤土	
乐东盆地布由琼Ⅱ	褐色砖红壤性土	20-42	43.73	42.29	9.96	0.32	1.6×10 ⁻³	3.32	1.18	0.33	10.37	1.75	1.52	—	5.25	11.99	19.04	28.82	8.94	4.859	2.550	4.142	14.419	17.127	21.111	粉砂质砂壤土	
乐东盆地布由琼Ⅱ	褐色砖红壤性土	42-62	42.08	40.57	12.84	0.86	1.2×10 ⁻³	1.64	1.78	0.21	12.18	1.76	1.46	—	7.22	12.92	23.74	21.26	6.81	4.648	2.826	3.329	11.361	13.504	14.698	粉砂质砂壤土	
金碧岭 SW 坡	暗色红壤土	0-8	48.11	38.86	9.00	0.35	11.0×10 ⁻⁴	0.92	1.82	0.92	12.87	2.10	1.88	—	6.69	12.68	28.71	20.80	8.59	9.345	2.012	7.268	3.884	9.994	13.174	粉砂质砂壤土	
金碧岭 SW 坡	暗色红壤土	8-21	49.35	38.19	8.71	0.54	14.8×10 ⁻⁴	1.57	1.03	0.59	11.94	2.19	1.91	—	7.50	10.75	34.16	16.31	10.45	7.376	2.022	7.018	4.402	9.755	13.442	砂质砂壤土	
金碧岭 SW 坡	暗色红壤土	21-59	47.90	40.15	8.26	0.44	7.3×10 ⁻⁴	0.77	1.52	0.94	12.37	2.02	1.79	—	4.17	14.82	3.12	15.42	9.99	7.581	2.608	7.460	5.458	10.250	15.526	砂质砂壤土	
金碧岭 SW 坡	暗色红壤土	59-82	48.73	38.28	9.35	0.36	4.1×10 ⁻⁴	1.22	1.09	0.94	12.54	2.16	1.86	—	9.33	21.04	21.49	18.67	3.17	6.457	2.033	4.627	5.694	8.694	12.354	砂质砂壤土	
琼 I	暗色红壤土	82-100	47.95	39.56	9.14	0.38	4.0×10 ⁻⁴	0.86	1.54	0.53	12.78	2.05	1.83	—	11.77	23.33	21.29	19.20	2.68	5.741	1.794	4.665	6.921	9.279	13.380	砂质砂壤土	
尖峰大台 琼 VI	褐色红壤性土	0-17	42.22	40.36	12.29	0.68	1.6×10 ⁻³	0.25	2.64	1.54	13.47	1.77	1.48	—	—	10.84	33.56	14.81	14.266	5.127	12.928	8.470	13.374	26.525	27.410	粉砂质粘壤土	
尖峰大台 琼 VI	褐色红壤性土	17-34	41.40	39.79	13.11	1.54	5.1×10 ⁻³	1.46	1.04	1.64	12.85	1.76	1.46	—	—	28.33	30.40	9.75	9.104	2.780	11.884	12.746	17.347	20.362	31.030	粉砂质粘壤土	
尖峰大台 琼 VI	褐色红壤性土	34-50	40.67	39.65	14.25	1.58	1.1×10 ⁻³	2.03	0.92	0.85	13.16	1.74	1.41	—	1.08	1.42	18.07	25.96	11.181	12.28	4.172	10.032	16.886	20.362	31.030	粉砂质粘壤土	
尖峰大台 琼 VI	褐色红壤性土	50-70	41.17	39.90	13.12	1.43	1.8×10 ⁻³	2.37	0.72	1.25	12.92	1.75	1.44	—	0.46	4.83	22.78	22.05	6.47	6.591	5.056	12.189	19.863	25.370	37.103	粉砂质粘壤土	
尖峰大台 琼 VI	褐色红壤性土	70-90	41.27	39.78	13.39	1.34	10.2×10 ⁻³	1.65	1.40	1.16	12.93	1.76	1.45	—	8.01	20.65	31.48	12.25	3.32	2.863	2.196	7.166	12.066	16.071	21.418	粉砂质粘壤土	
佛老坪 琼 I	红色红壤土	0-15	51.57	41.42	2.85	0.46	2.0×10 ⁻⁴	1.70	1.02	0.93	11.90	2.11	2.02	—	—	0.50	7.81	78.32	7.17	2.529	0.458	1.49	1.719	2.638	3.667	中砂质砂土	
佛老坪 琼 I	红色红壤土	15-39	47.61	41.61	6.51	0.52	14.6×10 ⁻⁴	0.90	2.10	0.75	11.43	1.94	1.76	—	0.87	2.53	8.43	71.60	6.64	2.204	0.772	3.186	3.747	5.731	7.715	中砂质砂土	
佛老坪 琼 I	红色红壤土	39-57	46.96	43.73	6.13	0.63	3.0×10 ⁻⁴	0.12	1.72	0.70	11.20	1.82	1.67	—	1.71	5.58	10.80	65.02	5.53	1.433	0.615	2.686	6.426	8.065	9.737	中砂质砂土	
佛老坪 琼 I	红色红壤土	57-83	(46.27)	(43.89)	6.28	0.66	35.1×10 ⁻⁴	0.20	2.27	1.31	11.56	—	—	—	1.04	3.21	11.40	65.97	5.29	1.371	1.054	3.690	6.938	8.856	11.702	中砂质砂壤土	
佛老坪 琼 I	红色红壤土	83-105	(44.37)	(43.72)	5.09	0.35	7.8×10 ⁻⁴	0.21	1.25	1.43	11.55	—	—	—	0.91	5.15	13.76	61.13	2.71	2.205	1.103	3.838	9.171	11.125	14.132	中砂质砂壤土	
三亚 琼 XIV	浅色红壤土	0-12	43.77	42.91	6.65	0.64	23.2×10 ⁻⁴	1.58	1.65	2.56	12.77	1.73	1.57	—	3.83	3.23	7.30	17.48	18.69	18.942	6.386	17.347	6.279	12.557	30.010	粉砂质粘壤土	
三亚 琼 XIV	浅色红壤土	12-30	42.12	44.24	9.98	0.72	29.5×10 ⁻⁴	2.19	1.89	2.13	13.42	1.75	1.52	—	0.80	7.83	14.25	18.80	19.716	9.564	20.661	11.452	18.300	41.677	粉砂质粘壤土		
三亚 琼 XIV	浅色红壤土	30-56	42.68	43.27	7.25	0.53	12.4×10 ⁻⁴	1.46	3.33	1.38	12.84	1.67	1.51	—	0.81	6.90	12.09	15.29	17.471	9.249	23.427	13.931	22.952	46.589	粉砂质粘壤土		
三亚 琼 XIV	浅色红壤土	50-72	43.90	43.33	7.16	0.46	2.6×10 ⁻⁴	0.14	3.48	1.35	13.01	1.72	1.55	—	14.66	15.62	18.29	8.29	6.80	7.778	5.40	14.144	9.00	15.300	28.544	粉砂质粘壤土	
琼 水 库 海 22	浅色红壤土	0-15	50.80	39.21	5.09	0.36	18×10 ⁻⁴	0.42	2.41	1.11	14.42	2.20	2.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
琼 水 库 海 22	浅色红壤土	15-30	48.44	42.81	5.67	0.30	13.8×10 ⁻⁴	1.36	1.06	0.57	13.30	1.92	1.77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
琼 水 库 海 22	浅色红壤土	30-50	50.47	40.01	4.83	0.48	21.8×10 ⁻⁴	3.06	0.52	0.34	12.94	2.14	1.98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*一、结晶态不以灼烧土%计, 而是以风干土重%表示。

[注二]: 琼 I 57-85, 83-105 的粘粒测定可能有偏差, 故未列出 SiO₂/Al₂O₃ 和 SiO₂/Fe₂O₃。

[注三]: 琼 I 粘粒的全粒度测定欠缺, 但 < 2 μm 土体的粘粒曾作机械分析, 未予列入。

[注四]: 分析方法: Fe, Mn, P 均用光电比色法, 因 Ti 含量甚微故未列入。Ca, Mg 络合滴定法。硅: 重量法。K 非正式测定, K, Al 用差值求出。