

土壤肥料科技资料汇编

6

广东省农业科学院土壤肥料研究所

1986·12

前 言

本辑收集了1985年底以前，本所尚未在刊物上发表过的科研资料20篇。按研究课题所属，包括土壤4篇、化肥3篇、绿肥12篇以及微生物1篇。同时，将自1981年以来至1985年末，我所在其他各刊物、报章上已发表的34篇文章和两册专著目录附列于后，以供检索。由于水平有限，编辑工作谬误之处，请批评指正。

编 者

目 录

广东省主要低产水稻土调查研究(续)

V. 紫泥田调查研究初报	郑邦兴	陈益年	(1)
VI. 赤土田调查研究初报	古国裁	陈益年 郑邦兴	(5)
VII. 炭质黑泥田调查研究初报	古国裁	陈益年 郑邦兴	(8)
洪积土壤利用问题	郑邦兴		(12)
广东省耕地十三年间的氮、磷、钾养分平衡状况			
.....	黄振雄 梁孝衍 彭裕利 陆顺满		(15)
水稻施磷促进分蘖引起减产的原因与条件	梁孝衍 黄振雄 陆顺满		(18)
连续施用化肥对稻谷产量及土壤养分影响的研究	周修冲 谭允阳		(22)
钾肥对冬种大豆的增产效果及对植株养分变化的研究			
.....	谢汝昇 陈秀道 古导仁		(28)
光呼吸抑制剂——亚硫酸氢钠对冬种大豆产量影响	陈秀道 谢汝昇 古导仁		(34)
蚕豆喷施B ₉ 试验总结(摘要)	黎娟冰 何云绮		(36)
新垦红壤坡地引种绿肥试验	魏非利 杨萍如		(37)
广东省绿肥区划(摘要)	曾成才 凌绍淦		(45)
冬、夏播种大豆植株体内养分变化观察	谢汝昇 陈秀道 古导仁		(54)
地中海三叶草稻田栽培及留种试验总结	凌绍淦 何云绮 曾成才 陈秀道		(58)
细绿萍孢子果形成过程及大小孢子果萌发出苗的电镜扫描观察			
.....	柯玉诗 段炳源 张壮塔 凌德全		(63)
细绿萍有性繁殖技术在农业上的应用	段炳源 柯玉诗 张壮塔 凌德全		(69)
细满江红综合利用研究——细满江红养猪和养鱼的效果			
.....	张壮塔 凌德全 段炳源 柯玉诗 陈琼贤		(75)
红萍酯酶同工酶分析方法初报	邓祥汉		(80)
红萍品种酯酶同工酶的初步研究	邓祥汉		(82)
花生根瘤菌新菌株培养特征生理特性鉴定结果报告	陈砺廷 田坤昭 单清真		(86)

广东省主要低产水稻土调查研究

V. 紫泥田调查研究初报*

郑邦兴

陈益年

发育于紫色土的水稻土——紫泥田（牛肝土田）占我国水稻土面积不大，大约只有几十万亩。其中现属低产稻田的更少，这类稻田年单产在1200—1400斤，本不属低产水稻土。但属我省一个比较特殊的水稻土类型，耕作上有其特点。如不了解其土壤特性，耕作不当，坐苑死苗者有之，故有对其土壤性质进行研究的必要。

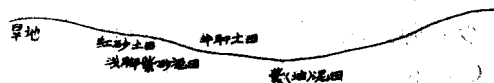
一、紫泥田的发生分布

我省紫泥田主要分布于韶关、梅县两地区的白垩系内陆湖泊红岩盆地。如南雄盆地（该盆地紫色砂页岩占其县境各岩系面积的23.9%）、兴宁的中部盆地。主要成土母岩是棕红色砂质泥岩、泥岩、泥质砂页岩、泥质粉砂岩。在南雄、兴宁、连县星子、乐昌坪石、仁化丹霞、翁源、连平等盆地分布面积较广。罗定、怀集等地也有零星分布。

兴宁县的紫色土、紫泥田比较集中分布于龙田、合水、龙北、叶塘、新陂、宁新、宁中、宁塘等公社，形成一南北长东西窄的长条形低丘紫色土（田）带。这一地带植被复盖度很小，土表迳流大。

由紫色土发育，水耕熟化程度不同的紫泥田，在地形部位分布上。大致是位于相对高度较高的坡地者为紫色土旱地；而位于丘陵坡脚、平缓坡麓者及谷底红岩冲积物则发育成紫泥田。紫泥田依其所处地形部位高低不同，土

壤发育阶段可有差异。按水耕熟化程度的深浅，肥力的高低，可分为红砂土田、狗卵田、紫（油）泥田。



由紫色土发育的各类紫泥田地形分布示意图

二、紫泥田的分类及土壤剖面形态

发育于紫色土母质的紫泥田，依所处地形部位及土壤水文条件不同，依现行水稻土分类系统划分，主要有淹育型和潜育型两个亚类。地处低丘缓坡，相对地形部位较高的红砂土田，浅脚紫砂泥田等为淹育型紫泥田；地处丘陵坡脚和谷底相对部位低的紫泥田，紫（油）泥田多属潜育型水稻土。

由紫色砂页岩的风化残积物、坡积物发育而成的淹育型紫砂泥田，由于水土流失及强淋溶作用，耕层紫红色消退为黄褐色或黄紫色；质地较轻，多属砂壤到中壤；pH下降，由弱碱性变为中性或弱酸性。

地处紫色土区丘陵谷底，由紫色土区谷底冲积物发育的紫油泥田，因其处于低处，地下水位较高，土壤水分运动周年变化较大，水耕熟化培肥历史也较长，土色演变明显，从上而下分别为灰色—深灰—棕灰色；质地较重，为重壤到粘土；土壤肥力较高。

*参加调查工作的有刘国坚同志；分析工作由何秀珍，骆雅卿同志完成。

处于紫砂泥田和紫（油）泥田之间的紫泥田（牛肝土田，兴宁群众俗称狗卵田）的土壤剖面形态如下：

A层 0—14厘米。暗红棕色，质地粘重，多植根和孔隙，块状结构，微石灰反应。

P层 14—35厘米。暗棕色，质地粘重，较少植根和孔隙，紧实，微石灰反应。

W₁层 35—54厘米。浅棕色，稍紧，粘重，孔隙较多，有侵入体（瓦片），石灰反映较强。

W₂层 54—82厘米。红棕色夹少量红黄色斑纹，稍紧，粘重，块状结构，少孔隙，微石灰反映。

WC层 82—99厘米。红棕色，紧实，粘重，少孔隙，块状结构，微石灰反应。

C层 99—111厘米。红夹灰棕，紧实，粘

重，很少孔隙，石灰反应极弱。

这一剖面位于兴宁县宁塘公社柘塘大队塘头。成土母岩为白垩系上统含钙泥质砂页岩。由于成土母岩含钙质，且历年施用少量石灰，因而全剖面有程度不同的石灰反应。发生层土壤颜色分异不明显，犁底层发育不典型，仍保留成土母质的原色。因处缓坡边缘地段，地下水位较低，潜育化过程较弱。对群众称为狗卵田之含义的调查，只能概说，狗卵是指其土壤性状不良之意思。群众认为狗卵田耕层浅，质地粘重，易粘结成遇水不散的泥核。

三、紫泥田土壤理化特性

1、紫泥田土壤颗粒组成是粘粒偏多，属质地较粘重的水稻土。各发生层土壤颗粒组成分析结果如表 1。

表 1 紫泥田土壤颗粒组成(%)

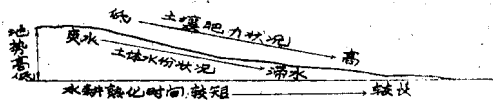
采土深度 cm	>2 mm	2—0.02 mm	0.02—0.002 mm	<0.002 mm	质地命名 (国际制)
0—14	0	36.8	34.8	28.4	壤质粘土
14—35	0	24.8	34.8	40.0	壤质粘土
35—54	0	26.8	26.8	46.4	粘土
54—82	0	22.8	46.8	30.4	壤质粘土
82—99	0	32.8	24.8	42.4	壤质粘土
99—111	0	18.8	20.8	60.4	粘土

从表1可见，紫泥田土壤粘粒含量高达60%以上，土壤质地属壤质粘土到粘土。粘粒在剖面上的分布规律，可分为两层。从0—54厘米和54—111厘米上下两层看，粘粒似有下移现象。分为两层演变的原因可能是①耕地平整措施干扰所致；②地下水流的影响。从表2剖面养分垂直分布状况看，第一种可能性似乎不大。

2、紫泥田土壤养分状况

从表2三个剖面土壤全量养分状况可见，随地形部位和水耕熟化条件、时间长短不同，土壤肥力发展有明显的差异。其演变规律大致

可以表示如下：



从表2 C/N 可见，处于部位较高的紫砂泥田，紫泥田（狗卵田）耕层以下土层 C/N 较小，这可能是因其比较爽水，土壤干湿交替，有机质分解矿化较快和养分随水下移的综合结果，而处于谷底低处的紫油泥田，27厘米以下土层因其低渍，土壤有机质分解慢，C/N 高

表 2

紫泥田土壤养分状况

剖面号	采土深度 cm	有机质 (%)	全量养分 %			速效养分 (ppm)		pH (H ₂ O)	C/N
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O		
I*	0—16	1.69	0.080	0.113	1.97			5.2	12.3
	16—40	1.91	0.104	0.113	1.99			6.9	10.7
	40—85	0.67	0.014	0.095	1.87			7.2	8.8
I	0—14	3.70	0.224	0.145	2.774	12.5	161.6	7.51	9.6
	14—35	2.34	0.140	0.125	2.978	10.4	156.2	7.91	9.7
	35—54	1.07	0.062	0.123	3.014	5.2	161.1	7.72	10.0
	54—82	0.75	0.066	0.072	2.851	6.2	154.8	7.89	6.5
	82—99	0.88	0.055	0.070	2.525	7.3	151.0	7.58	9.3
	99—111	0.82	0.057	0.044	3.163	2.1	170.2	7.72	8.4
II*	0—19	4.42	0.230	0.289	3.46			8.1	11.1
	19—27	3.39	0.171	0.229	3.48			8.1	11.5
	27—64	1.40	0.037	0.198	3.78			8.1	21.9

*引自兴宁县土壤普查报告书

达21.9。

3、紫泥田土壤化学组成

矿质元素组成在土壤剖面上的垂直分布，反映了土壤的发育过程和方向，发育于紫色土缓坡丘陵的紫泥田，因地下水位较低和水耕熟化时间不太长，因而矿质元素的垂直分布未见有全剖面的整体规律。化学组成分析结果表明：矿物组成垂直变化与剖面上粘粒的垂直分布相应，也具有明显的两层性。0—54厘米的上部土层 Fe₂O₃、CaO、MnO、K₂O 有规律的自上而下从低到高，表现了耕层趋富铝化；Fe、Ca、Mn、K 略有向下淋溶现象。54厘米以下上述规律不明显，只有 Ca、Fe 还可见垂直淋溶沉积作用。

从表 3 土体矿质全量分析结果看，由紫色土发育的紫泥田是富钾水稻土。磷素明显受人为耕作施肥因素的影响，上部土层磷素富集，越往下越少磷素的规律较好。土壤磷素在上部

土层含量成倍高于底土层，一是反映了耕作上长期施用磷肥的培肥效应（当地农民群众习惯施磷肥，水稻每造亩施磷肥 30 斤左右，而冬种蚕豆却大量施磷，一般施过磷酸钙 100 斤左右，群众习惯无磷不冬种）；二是表明磷素在土壤中移动较难，受土壤 Fe、Al 固定作用的影响。全剖面 CaO 含量较其他水稻土为高，这表明紫泥田与其含钙母岩的亲缘关系。至于底土母质层 Fe₂O₃ 含量高达 15%，究竟是紫红岩体本身富 Fe，还是淋溶淀积作用造成，尚有待研究。

四、关于紫泥田土壤改良问题的讨论

1、从本文列举之处于不同地形部位的土壤性态和养分状况看，地势较高的浅脚紫砂泥田、狗卵田土壤肥力明显低于紫油泥田。这一差异固然与人为耕作培肥时间长短有关。但也与紫色土区严重水土流失有关。目前该土区植被复盖度极差，因此保持水土应该成为紫泥田（土）区土壤改良上首要解决的问题。农林技术

表3

紫泥田土壤化学组成(%)

采土深度 cm	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	P ₂ O ₅	K ₂ O
0—14	60.97	22.84	4.92	2.565	1.908	0.059	0.145	2.774
14—35	54.85	19.68	5.94	2.583	1.731	0.092	0.125	2.978
35—54	51.62	18.93	6.28	2.795	1.813	0.123	0.123	3.014
54—82	61.81	20.78	5.48	2.706	0.743	0.050	0.073	2.851
82—99	56.71	16.94	6.94	2.833	0.565	0.038	0.070	2.520
99—111	57.86	19.23	15.00	2.597	0.477	0.056	0.045	3.163

部门应为尽快绿化紫色土区的丘陵坡地作出贡献。南雄县群众有种植红花夹竹桃(*Nerium indicum*)保持水土的经验;兴宁县合水水库也有种植剑麻于地坎坡缘栏截水土的作法。这些群众实践经验都值得总结,使其在这类地区的水土保持工作上发挥其应有作用。

2、兴宁县农民在紫泥田上实行蚕豆—双季稻耕作制,重视有机肥料施用。早造蚕豆苗回田;晚造稻草回田;冬种蚕豆时重施土杂肥和磷肥。这样的耕作施肥制度,无疑是寓养于用,是培肥土壤的有效措施。

3、从表2三种田土壤养分含量分析结果看,由于长期施用磷肥,上部土层磷的累积已达到一个较高水平。对此,应提倡冬种施磷,双季稻少施磷至不施磷。若再大量施磷肥,则有可能造成NPK营养失调,而降低施肥经济效益。

4、发育于紫色页岩和泥质砂页岩的紫泥田在土壤性质上的明显特点是:粘粒、粉粒含量高,一般两者均在30%以上,由于颗粒细而均匀,造成这类田土持水性很强,在土壤结构性和排水系统不善情况下,容易造成土壤水气

不协调,积累有毒物质,以致稻苗的坐蔸死苗。这种情况在连县星子、大路边一带常有所见,当地农民对付这类田的措施是:①重施磷肥;②粗耕粗耙,做到耙平而不烂。连县大路边农民不用铁耙而用大齿木耙(梭片形,对角线宽约12厘米左右)用木耙把大块土堡耙到低处,填平田面,即行插秧。当地老农认为切不能耙散表层土壤,否则插秧后5—7天就要黄叶死苗。潮汕老农的实验田多犁多耙后,确出现这种现象。③早晒、重晒田。有的早至回青后即排水重晒。晒至表土大龟裂后才复水长苗。

总之,紫泥田土壤颗粒组成的细匀粘重,持水、滞水性强的特性,是这类土壤耕作管理上必须注意的特点。紫色土常因其粘而使表土遇水膨胀分散,土壤孔隙受堵塞,水入渗受阻而造成地表径流量大。裸露紫红色母质温差大,物理风化快,这对水土保持也不利,因而我省紫色土区水土流失严重。这一土壤物理特性,造成紫色土易涝而旱,旱地常现旱象。因此在土壤改良上必须注意采取防旱、排涝措施,耕作上要注意掌握好适耕期和耕耙适度。

(1981)

广东省主要低产水稻土调查研究

VI. 赤土田调查研究初报*

古国裁 陈益年 郑邦兴

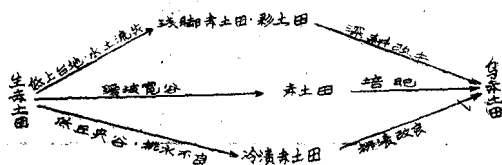
一、赤土田的分布概况

赤土田是我省砖红壤地区的水稻土类型之一。主要分布于雷州半岛的徐闻、海康、遂溪和海南岛的琼山、澄迈、临高等县境内。据以往调查统计全省约有赤土田十九万余亩，目前实际分布面积有待第二次土壤普查统计。

赤土田多系发育于热带玄武岩母质，分布地形多为缓坡低丘，地势平坦，微有起伏，多属垌田或坑田。

二、赤土田的分类及其农业性状

典型的赤土田是由玄武岩风化的坡积物或残积物发育而成。因其熟化程度不同和所处地形部位不同，可划分为生赤土田、浅脚赤土田、彩土田、冷渍赤土田、赤土田和乌赤土田等六个类型。其熟化演变图式如下：



赤土田的农业性状：

生赤土田为新近由玄武岩母质风化物经水耕种植水稻后，因耕种时间短，熟化程度不高，其底土和赤土相似，系肥力较低的水稻土。

浅脚赤土田分布位置较高，水源较缺，耕作层浅，一般只有9—13厘米，质地粘重，底土

较硬实，土壤剖面无明显发育层次。目前以种植单季稻或稻薯轮作为主，年亩产600斤左右。

彩土田分布在山丘梯阶上，耕层浅薄，约12厘米左右，含有多量铁子，高的可占50%左右；表土呈杂色，且有铁锈斑纹，故群众称为彩土田。利用形式以双季稻为主，年亩产600—700斤。

冷渍赤土田主要分布于低丘夹谷排水不良的地区。土质极为粘重，有机质含量很高。可达7%，但土壤通透性差，潜在养分虽较高，但有效养分却低，多利用种蒲草或水稻。

赤土田主要分布于玄武岩低丘陵地带谷底坑田，以坑田为主。全剖面土壤质地粘重，赤红色耕性不良，但保水保肥力较强，潜在肥力较高；湿时粘韧，干时硬板，适耕范围较狭，耕作层13—15厘米，犁底层以下有铁锰斑块，底土层坚实。目前利用形式以双季稻冬闲为主，稻谷年亩产600—800斤。

乌赤土田主要分布在村庄周围，在长期精耕细作、多施肥的条件下，由赤土田演变而成。系人为耕作影响较深的向高肥力稻田发展的过渡田类。耕作层较深厚，一般17厘米左右，质地以壤土为主，土体较酥松，干爽通透，肥劲平稳。以种双季稻为主或其他经济作物，年亩产800斤以上。

三、赤土田的剖面形态及理化特性

由玄武岩母质发育的赤土田，根据广东省

*参加野外调查和室内分析工作的尚有刘国坚、何琼媛、陈健生、伦杏娟、陈文琴等同志。

第二次土壤普查工作分类系统可划分为生赤土田、浅脚赤土田、彩土田、冷渍赤土田、赤土田和乌赤土田等六个土种。其中以赤土田占面积最大。因此，我们着重对分布广、面积大的赤土田类型进行了调查研究工作。现将采自海南岛琼山县的赤土田为代表，其土壤剖面形态描述如下：

(A层) 0—15厘米。褐黑色，粘土，块状构造，紧实，稻根多。

(P层) 15—24厘米。灰色、粘土、坚硬，块状构造，稻根少，有铁锈斑块。

(W层) 24—60厘米。黄灰色，粘土，软，棱柱状构造，多铁锈斑纹。

(WG层) 60—89厘米。紫灰色，粘土，软，棱柱状构造，有铁锈斑纹。

(G层) 89—110厘米。灰紫色，粘土，松软，无结构，有少量锈斑。

从剖面观察来看，这类赤土田种植水稻时间很久，60厘米以下土层出现紫灰色，有轻度潜育现象，说明地下水位较高，受水的影响较大，土壤有机质含量较高，底土层亦含相当的有机质，交换性钙在底土层含量极高，表明土体中盐基离子受淋溶作用而逐渐向下层淀积。

赤土田的理化特性：

赤土田系发育于热带玄武岩风化体上的水稻土，土壤物理性状主要特点是质地粘重板结。从表1所列赤土田的颗粒组成来看，其物理性粘粒(0.01mm)含量在0—15厘米土层为66.4%，且有从表层向下层逐渐增多的趋势说明土壤粘粒向下移动极为明显。分析结果表明，其粘粒(<0.001mm)含量在剖面上的分布情况，耕层以下含量增多，在24—39厘米土层深度粘粒含量最高，达50.8%，砂粒含量则很少，整个剖面的质地均属粘土。这一物理特

表 1 赤 土 田 颗 粒 组 成 *

深 度 cm	各 级 颗 粒 含 量 (%) (mm)						质 地 名 称	
	粗 砂 粒 1—0.25	细 砂 粒 0.25—0.05	粗 粉 粒 0.05—0.01	细 粉 粒 0.01— 0.005	粗 粘 粒 0.005— 0.001	粘 粒 <0.001	中 国 制	苏 联 制
0—15	2.5	16.6	14.5	8.8	16.8	40.8	粘 土	轻 粘 土
15—24	1.8	16.1	13.5	7.8	15.8	45.0	粘 土	轻 粘 土
24—39	2.4	14.7	9.3	7.9	14.9	50.8	粘 土	轻 粘 土
39—66	1.6	13.3	13.5	6.8	14.8	49.5	粘 土	轻 粘 土
66—100	2.0	20.8	13.5	5.7	12.7	45.3	粘 土	轻 粘 土

*采用简易比重计法。

性也是玄武岩母质发育的水稻土的重要特性之一。土壤粘韧，僵硬难耕，耕性不良，是赤土田的生产障碍因素。由于粘重板硬，导致土壤通透性能差，直接影响水、气协调供应和土壤潜在肥力的发挥作用。

从表2来看，土壤交换量在12m.e/100g土上下，而交换性盐基含量很少，交换性盐基离子主要是交换性Mg⁺⁺，其含量为1.8m.e/100g土

左右，其次是交换性Ca⁺⁺，含量0.6m.e/100g土左右，交换性K⁺、Na⁺较少，交换性Na⁺含量0.5m.e/100g土左右，交换性K⁺、含0.2me/100g土。且交换性盐基离子在剖面有向下淋溶淀积的现象。尤其是Ca⁺⁺，Mg⁺⁺离子，向下淀积的速度较快。盐基饱和度从耕层到底土层逐渐增高，正好说明赤土田土体中盐基离子受淋溶作用而逐向底层淀积。

表 2 赤土田的土壤交换性能 (m.e/100g土)

深 度 cm	交换 含量	交 换 性 盐 基				盐 基 饱和度 (%)
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	
0—15	15.50	0.83	1.70	0.20	0.49	20.77
15—24	12.97	0.68	1.94	0.16	0.46	24.93
24—39	12.98	0.49	1.77	0.24	0.44	22.65
39—66	12.21	0.36	1.86	0.17	0.76	25.26
66—100	11.28	2.68	1.79	0.14	0.15	45.39

再从赤土田的土壤养分情况分析结果(表3)可见,现阶段赤土田耕层土壤的有机质含

量为2.53%。有机质含量虽高,但由于土质粘重,通透性能差,影响有机质的分解。从C/N比率较高来看,说明土壤有机质矿化速度较慢。赤土田土壤全量养分和速效养分含量不高,速效磷更缺乏。耕层全氮含量为0.1%,全磷(P₂O₅)含量为0.099%,全钾(K₂O)含量为0.212%,速效磷痕量,速效钾为80ppm左右,从土壤养分全量和有效养分含量表明赤土田养分失调。潜在肥力也不高;尤其是磷、钾含量很低,限制农作物正常生长和产量的提高。在农业生产上增施磷、钾肥是目前提高赤土田作物产量的重要技术措施。

表 3 赤土田的土壤养分状况

深 度 cm	pH (H ₂ O)	有 机 质 (%)	全 量 (%)			C/N	速 效 (ppm)	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		P ₂ O ₅	K ₂ O
0—15	5.4	2.53	0.100	0.099	0.212	14.7	痕 量	80.7
15—24	5.4	1.48	0.057	0.089	0.174	15.1	" "	92.0
24—60	5.7	0.78	0.040	0.084	0.150	11.3	" "	65.5
60—89	6.1	1.08	0.039	0.067	0.133	16.1	" "	122.1
89—100	7.4	1.03	0.028	0.078	0.153	21.3	" "	80.1

赤土田的土壤矿物全量分析结果(表4)表明,由玄武岩高度风化体发育而成的砖红壤,再经长期水耕熟化,成为现今属于地带性水稻土赤土田,其矿物化学元素仍主要是由铁铝氧化物所组成,土壤含氧化铁21%、氧化铝18.69%、

氧化硅44.48%、氧化钛2.85%。表明土壤是具有典型的地带性特征,富铝化作用很强烈,属于强度风化硅铝率甚低的土壤。土体中矿物化学组成以二三氧化物为主,氧化钛的含量亦较高,这些都表明土壤矿质部分深度风化的结果。

表 4 赤土田的土壤化学组成 (%)

深度(cm)	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	MnO ₂	K ₂ O	MgO
0—15	44.48	21.00	18.69	2.85	0.44	0.15	0.14
15—24	46.21	20.40	15.81	3.03	0.13	0.12	0.16
24—39	41.00	21.83	24.51	3.10	0.17	0.14	0.17
39—66	39.50	23.93	16.37	3.01	0.25	0.12	0.17
66—100	45.95	19.95	17.95	3.00	0.15	0.16	0.19

(下转第89页)

广东省主要低产水稻土调查研究

Ⅶ. 炭质黑泥田调查研究初报*

古国裁 陈益年 郑邦兴

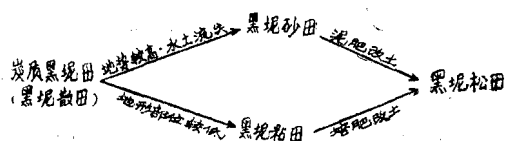
一、炭质黑泥田的分布概况

炭质黑泥田是我省一种特殊的低产水稻土类型，主要分布在我省湛江地区鉴江平原的高州、茂名、化州、电白、遂溪、廉江等县市。

炭质黑泥田在我省分布面积不多，据全省第一次土壤普查统计为三十三万亩，约占全省水田面积的0.8%左右。

二、炭质黑泥田的成因和农业性状

据以往调查资料，黑泥层的形成可能和浅海沉积台地的形成有关。如原鉴江平原一带系浅海湾，在浅海时期由河流带来很多泥砂和植物残体同时沉于海底，植物残体在高压之下逐渐炭化，这些炭化微粒和砂泥共存，并均匀分布于河泥之中，成为土壤的一部分，这就是鉴江平原黑泥土壤的成因。经过人类的生产活动，历时长久的开垦种植水稻，逐渐形成炭质黑泥田。但在山坡高处由于粗放种植，经雨水严重冲刷淋洗的结果，砂粘分离形成上部为半砂质的黑泥沙田，低洼部分便成为质地粘重的黑泥粘田。在比较平坦的坡下或靠村庄附近的黑泥土经长期精耕细作，便成为较好的黑泥松田。其肥力演变图式如下。



农业性状：炭质黑泥田一般耕层或耕层以下出现黑泥层，土体黑色，吸热快，散热慢。土壤有机质和全氮含量虽高，但有机质高度炭化变成炭粒，全氮也主要是作物难于吸收利用的有机氮。全磷、全钾含量极低，土壤有机胶体极少，酸毒物质含量多。土体多为棱柱状或块状构造，底土层多为白土层或砂层，干旱易龟裂，漏水漏肥，水稻产量很低。目前年产量只有600斤左右，多为双季稻冬闲制。

三、炭质黑泥田的剖面性状与理化特性

炭质黑泥田一般土层呈黑色或黑灰色。现将采自遂溪县的炭质黑泥田为代表，其剖面性状描述于下：

采集地点：遂溪县附城公社分界生产队。

剖面性状：

- (A层) 0—10厘米。灰黑色，壤土，块状构造，较紧，稻根多，有锈斑。
- (P层) 10—29厘米。棕黑色，粘壤土，块状构造，紧实，根稍多，有锈斑。
- (W₁层) 29—56厘米。黑色，壤土，柱状构造，稍紧，根少。
- (W₂层) 56—77厘米。灰黑色，壤土，柱状构造，稍紧实，无稻根。
- (G层) 77—107厘米。灰白色，砂壤，无结构。

从剖面观察结果，炭质黑泥田耕作层浅薄，耕层以下分布着黑色泥层，一般黑泥层厚

*参加野外调查和室内分析工作的尚有刘国坚、何琼媛、陈文琴、伦杏娟等同志。

50—70厘米，土色墨黑，含多量炭粉，由于土壤混有大量炭粉，因此把土色染成深黑或灰黑色。土壤吸热性能很强，夏季土温极高，而冬季又易降温，常有霜害。炭质黑泥田由于土粒分散，底土又呈柱状构造，水分和肥料极易渗漏淋失，因此，极易受旱；雨季时由于地势低洼，又易受浸。

炭质黑泥田的理化特性：

1、炭质黑泥田的物理性状

耕层浅薄是一般低产水稻土的通性，炭质黑泥田的耕作层厚度只有10厘米左右。结构不良，耕层多是块状构造。由于成土母质是浅海沉积物所组成，质地偏砂，耕层为面砂土，底土为细砂土。

表 1 炭质黑泥田的颗粒组成*

深度 cm	各 级 颗 粒 含 量 (%) (mm)						质 地 名 称	
	粗 砂 粒 1—0.25	细 砂 粒 0.25—0.05	粗 粉 粒 0.05—0.01	细 粉 粒 0.01—0.005	粗 粘 粒 0.005—0.001	粘 粒 <0.001	中 国 制	苏 联 制
0—10	9.9	42.7	9.1	5.6	8.2	24.5	面砂土	中壤土
10—29	8.3	33.2	11.3	4.6	10.4	32.5	粉粘土	重壤土
29—56	13.8	38.1	12.3	3.6	7.3	24.9	面砂土	中壤土
56—77	11.9	52.9	14.9	2.4	4.0	13.9	细砂土	轻壤土
77—107	12.8	52.0	15.9	4.4	5.0	9.9	细砂土	砂壤土

*土壤颗粒分析采用比重计法

从表1分析结果指出，炭质黑泥田的颗粒组成以细砂粒含量为主。如耕层（0—10厘米）砂粒占52.6%，物理性粘粒占38.3%。从耕层以至整个剖面的颗粒组成都可看出是细砂粒分布占优势。耕层含细砂粒42.7%，而粘粒只含24.5%，愈往下层细砂粒则愈多，质地为面砂土到细砂土。表1分析结果还可以看出土壤粘粒由于长期水耕的结果，粘粒已向下层逐渐淋溶淀积。随着土壤粘粒的下移，耕层土壤砂粒相对增加，加之土壤中原来就有大量的炭粒粉末，致使土壤物理性质呈松散状态，灌水耙田极易澄清，耙不起浆。炭质黑泥田由于土粒分散，底土又呈柱状构造，水分极易渗透淋失。水分渗漏大，易旱易涝。炭质黑泥田土色深黑，吸热性强，造成土壤温度昼夜温差较大，特别是夏季土温极高，影响作物正常生长。炭质泥田砂性大，土粒分散，冬季降温也较快，故土性怕热又怕冷。以上所述都是炭质黑泥田

的不良物理性状，也是炭质黑泥田水稻低产的主要因素。

2、炭质黑泥田的化学性状

表2分析结果表明，炭质黑泥田的土壤矿物主要是由二氧化硅所组成，二氧化硅在耕层含量为84.21%，而在土层中的分布又有愈向下层愈多的趋势。这与颗粒组成中石英砂粒含量的分布规律是一致的。其他矿物元素含量均低，表明除二氧化硅以外，其他化学元素淋溶损失较多。据前人研究指出，炭质黑泥田有缺铁症，从表2分析结果可以看到0—17厘米土层中只含三氧化二铁1.69%，17厘米以下更少，其含量仅有1.34—0.24%。说明炭质黑泥田含铁是不多的。当地群众有客入附近坡地红泥土改良炭质黑泥田的经验，其作用是补充铁质营养，因红泥土富含铁质元素。除此之外，是因红泥土粘性大，对调整炭质黑泥田的砂泥比例和改善耕性也有好处。关于炭质黑泥田

缺铁这个问题，有待进一步试验研究。

表 2 炭质黑泥田的土壤化学性状(%)

深度 cm	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	MgO
0—8	84.21	1.69	3.57	0.66	0.02	0.13
8—17	84.57	1.69	5.45	0.54	0.01	0.12
17—34	88.47	1.34	1.87	0.54	0.01	0.08
34—50	93.78	0.24	1.60	0.41	0.01	0.03

表 3 分析结果说明炭质黑泥田的交换容量不高，耕层的交换量为9.17m.e/100g土，且交换性盐基离子含量极低。耕层主要是交换性钙，其含量为2.25m.e/100g土，其次为交换性镁，含量为1.54m.e/100g土，交换性钾、钠则很少，其含量分别为0.12m.e/100g土和0.34m.e/100g土。耕层以下则无交换性钙离子，其他盐基离子含量也甚少，表明土壤交换吸收性能很差，是盐基不饱和的土壤。

表 3 炭质黑泥田土壤交换性能(m.e/100g土)

深度 cm	交换量	交 换 性 盐 基			
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺
0—10	9.17	2.25	1.54	0.12	0.34
10—29	13.44	0.75	0.67	0.13	0.90
29—56	12.68	0	0.16	0.12	0.95
56—77	3.33	0	0.11	0.14	1.35
77—107	2.21	0	0.07	0.09	0.26

表 4 炭质黑泥田土壤养分状况

深 度 cm	pH (H ₂ O)	有 机 质 (%)	全 量 (%)			速 效 (ppm)	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
0—10	6.0	3.94	0.156	0.065	2.879	6.8	37.5
10—29	6.4	4.26	0.144	0.066	0.353	痕量	40.5
29—56	6.4	3.66	0.102	0.029	0.343	“ ”	37.5
56—77	7.1	0.88	0.024	0.010	0.160	“ ”	35.4
77—107	5.7	0.22	0.017	0.009	0.156	“ ”	25.7

再从目前炭质黑泥田土壤养分状况(表 4)说明土壤酸碱度不是影响土壤肥力的主要因子，耕层土壤pH值在6.0左右，对大部分作物来说是适宜的。而土壤磷素含量极低，尤其是土壤速效磷和钾含量更低，速效磷除耕层以下几乎是迹量，表明目前生产上重视施用氮肥而导致氮磷钾营养元素比例严重失调，是炭质黑泥田当前水稻低产的主要原因之一。在现在生产水平上增施磷、钾肥是夺取高产的必要措施。土壤有机质含量虽然不低，耕层有机质含量都在4%上下，但有机质的品质低劣，多呈炭粒状态，有机无机胶体很少，且胶体品质差。而有机无机复合胶体的性质是衡量和评价土壤肥力的重要因素。但从炭质黑泥田土粒分散，灌水耙田不起浆，也足以说明土壤粘粒很少，土壤胶体吸附性能差，直接影响土壤养分的保持与供应水平。这都是当前利用和改良炭质黑泥田必须注意解决的问题。

四、关于炭质黑泥田利用、改良的意见

炭质黑泥田是我省的一种特殊的低产水稻土，其增产潜力很大，回顾一下从六十年代完成引鉴工程等水利工程以后，本区基本上解决了水利灌溉问题，水稻亩产量由100—200斤提高到300斤以上，产量比五十年代几乎翻了一番；从七十年代至目前水稻年单产达600多斤，又翻了一番。实践经验证明，炭质黑泥田是可以改造的，而且增产潜力很大，一经改良作物产量是可以成倍增长的。针对炭质黑泥田的

内在生产障碍因素，在土壤措施方面应着重解决炭质黑泥田土质松散、砂性重、有机无机复合胶体品质差、磷钾等养分缺乏的特点，因地制宜，“对症下药”，逐步改变炭质黑泥田不良的物理和化学性状，使低产的黑泥田向较高产的黑泥田演变。综合各地的改土经验，对土肥建设方面提出如下意见：

1、以有机肥和泥肥为主，改良土壤物理性状。据调查，遂溪县群众改造黑泥田的主要经验是增施有机肥料，而有机肥的来源除人畜粪尿和土杂肥之外，主要靠秸秆回田解决。如该县附城公社分界生产队1973年晚造大面积改造黑泥田，大种绿肥，实行秸秆回田，平均每年每亩施绿肥2500斤，土杂肥130担，作物秸秆500斤，至1975年全队稻谷总产比1973年翻了一番多，单产由200多斤提高到600多斤，高产的达到800余斤。且土壤有机质从1.2%提高到3.1%，全氮含量由0.08%上升到0.13%。当地群众还有利用客入附近坡地的红泥土的习惯，对改善炭质黑泥田的土壤物理性质，增强保水保肥供肥能力都起到良好的作用。

2、合理施用化肥，严防偏施氮肥，注意增施磷钾化肥。针对炭质黑泥田缺磷少钾的特点，在化肥施用上，做到氮、磷、钾三要素的协

调平衡供应，能有效地改善炭质黑泥田的土壤养分供应状况，是解决当前本地区由于偏施和重施氮肥而导致磷、钾养分严重失调的必要措施。如遂溪县土肥站试验指出，炭质黑泥田每亩单施17斤尿素，其水稻产量不及施12斤尿素的高，减产10.3%，而在施12斤尿素的基础上增施10斤氯化钾的，单产达到505斤，比单施尿素增产197.8斤；在17斤尿素的基础上配合20斤氯化钾的单产595.8斤，比单施尿素增产319.4斤，增产幅度分别为64.2%和115.6%。以上事例充分说明合理施肥的重要性，而增施磷、钾肥又是当前炭质黑泥田提高产量的关键措施。

3、因地制宜，实行合理轮作，推广以花生等作物的水旱轮作制，做到用地和养地相结合。炭质黑泥田地区如高州县过去也曾试验改双季稻为早花生——晚稻——冬薯轮作，发挥豆科作物的养地作用，采用花生苗和饼肥回田，收到了良好的效果。但由于长期以来单纯强调“以粮为纲”，发展单一的粮食生产，忽视了在农业生产上发展多种经营，破坏了因土种植的客观环境条件，致使合理的耕作轮栽制度不能很好推广，限制了低产田改良工作的广泛开展。（1982）

洪积土壤利用问题

郑邦兴

1982年5月12日,我省北部地区的清远、英德两县受特大洪水袭击。清远县日降雨量604.6毫米,全县大小河缺堤75处,崩山范围达780多平方公里,山崩九万多处,受淹农田40万亩,失收29万亩。毁坏农田31,650亩,其中变成沙石荒滩的农田3,650亩;受洪泛泥沙复盖达20厘米左右的农田28,000亩。英德县西部24小时降雨量484.3—584毫米,全县受浸农田479,547亩,占耕地面积56%,其中失收面积233,645亩,冲毁和被泥沙、沙石复盖面积65,353亩,1,087宗水利设施被摧毁,人民财产蒙受很大损失。

特大洪泛过程,随地理、地形、母岩和水流情况的不同,所造成的洪积土壤也各处不同,类型复杂,依地形部位和土壤质地分类,大体上是三大类:①是山洪暴发,山体崩塌在山麓和河流缺口处形成的沙石堆积土。在这些部位农田,多被毁坏,变成沙滩或沙泥石滩。清远县属这一类型的被毁农田面积,约占被洪积物复盖农田总面积的11.5%。②是在河流中、下游河床两岸沉积的中、细沙土。这类面积较大。③是受洪水淹没农田,由于滞流作用,沉积粉沙、红黄泥为主的洪积土壤。这类洪积土壤面积最大。在清远县约占被复盖面积的60%。这类洪积土壤泥多沙少,沙粒匀而细,沙泥分层,沙层在下,粘泥在上,且总复盖层不太厚,一般在20厘米左右,只局部地有超过40厘米。

洪灾之后,面对大面积类型复杂的洪积土壤,如何尽快恢复生产,确成为一个生产科研问题。当时我们协助灾区农业部门做了一些调查

和化验分析工作,现将调查分析情况概述于下。

一、关于受洪积泥沙复盖农田的复耕

当然,洪灾后要恢复生产,首先要恢复农田水利设施。不修复必要的水利系统,就难以从事水稻生产。清远县这一工作抓得较好,因而当年晚造大面积受洪泛农田恢复水稻生产,且获丰收。

洪泛所成土壤不粘则沙,洪积土层有浅有厚,类型复杂,因而复耕措施,必须因地制宜,因土制宜。

1、河流中、下游两岸低平田,山区平坦宽谷洞田,因地平宽广,流缓水滞,洪积复盖物多为黄泥粉沙或红黄泥细沙间层,复盖层厚度一般在20厘米左右。复盖这类洪积土壤的农田,只要修复农田水利系统,重新筑埂,可以在洪积土层上直接插植水稻,但需在栽培管理方面下功夫。清远县大面积的实践说明了这一可能性,很快恢复灾区生产,安定人民生活。而英德县有一个区几千亩这类受灾田改种桑,却达不到应有的经济效果。

这类洪积土壤的颗粒组成见表1,土壤养分状况见表2。从土壤养分含量分析结果看,各地洪积土壤养分差异很大。以清远县为例,土壤有机质含量从0.51—3.35%,全氮量从0.028—0.158%,全磷量从0.031—0.064%,全钾量从0.929—3.754%,土壤碱解氮31—196 ppm,速效磷15个样本都测不出来,速效钾70—448 ppm。两县38个样本分析结果表明:洪积的土壤,钾素较丰富,而磷素贫乏,特别是速效磷,38个样本中有21个样本速效磷测不出来。土壤有效磷极度缺乏成为恢复生产

的主要障碍。因此，我们对清远县灾区提出施用石灰，重施磷肥，合理用氮的生产措施，实践效果较好。不施磷肥，作物生长不好。清远县迳湾区大湾乡多点实践的经验是：杂优稻、

磷肥混碳铵和早晒田三条，群众反映，施碳铵效果比尿素好，特别是前期。这说明新洪积红黄田，土壤微生物活动和酶活性弱，对尿素分解转化作用缓慢，肥效迟，效果差。

表 1 清 远 县 洪 泛 土 壤 颗 粒 组 成 *

采 样 地 点	各 级 颗 粒 mm (%)						质 地 命 名	
	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01— 0.005	0.005— 0.001	<0.001		
县农科所	0—13cm	0	4.6	33.3	20.3	19.0	22.8	轻 粘 土
	13—27cm	0	42.0	24.0	7.1	9.5	17.4	中 壤 土
石马板潭		0	6.8	43.6	12.0	11.8	25.3	重 壤 土
石马板潭		0	10.2	38.3	12.9	12.7	25.4	〃
太和区上庄		0	8.3	38.1	15.0	17.1	21.5	〃
太和区清郊		0	2.2	29.8	20.6	20.4	27.0	轻 粘 土
太和区乐园		0	0.3	33.5	24.8	20.7	20.7	〃
太和区田龙		0	0.2	22.2	19.9	21.3	36.5	中 粘 土
太和区黄坑		0	0.3	25.5	20.6	24.5	29.7	〃
太和区周田		0	0.2	25.3	22.0	24.7	30.8	〃

*古国裁同志分析。

表 2 洪 泛 土 壤 养 分 含 量 分 析 结 果 *

县 名	样本数	pH (水提)	有 机 质 (%)	全 量 养 分 (%)			速 效 养 分 (ppm)		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
清 远	15	4.6—4.9	0.51—3.35	0.028— 0.158	0.031— 0.064	0.929— 3.754	31—196	—	70—448
			平均	平均	平均	平均	平均	0	平均
			2.09	0.105	0.046	2.607	115	—	210
英 德	23	5.0—7.6 (多数5—6)	0.3—4.91	0.019— 0.207	0.045— 0.155	2.0—5.40	2—200	0—17	17—170
			平均	平均	平均	平均	平均	平均	平均
			2.27	0.105	0.103	3.29	96	4	111

*何琼媛、陈文琴、谢梅芳等分析。

土壤养分含量与洪积物的土壤质地关系密切。矿质养分还与洪积物的母质来源有关。山洪运带在山麓平地的堆积物，随各地母岩不

同，矿质养分变化较大；河流中、下游洪泛淤积物，矿质养分变化较小。参见表 3。
2、对于洪积沙（一种粗沙；一种主要是

表 3 洪积物类型与土壤速效矿质养分关系*

地 点	洪积物类型	速效矿质养分 (ppm)	
		P ₂ O ₅	K ₂ O
清 远 县 珠 坑 龙 颈 黄 田 板 潭	山洪运带	2.5	70
	堆积物	5.5	125
		7.5	71
清 远 县 银 地 禾 全 江 口 黄 田	河流泛滥	23.0	219
	淤积物	33.0	150
		27.5	119

*清远县农田办刘家仁同志提供资料。

中、细沙，群众称漫沙或闭口沙），因其瘦瘠，直接利用耕作有困难。需要采用搬沙、减沙或翻泥埋沙等大措施才能恢复生产。

3. 花岗岩山区，由于山体崩塌，河流改道，两岸农田堆积的是大眼沙、石砾和大石头，良田成了沙石荒滩，堆积层厚40—50厘米以上。采用搬沙、冲沙、埋沙工程更大，不易做到。因而清远县农业技术部门，计划修复河堤，搬掉石头，平整沙滩，利用汛期放淤造田。依淤泥情况和水利条件，因地制宜种稻或改种其他作物。

二、关于崩山的治理

《5.12》这场特大洪水，造成山崩树倒，遍布红土荒坡。清远县禾云区七万多亩山林，崩塌7,000多处。崩山毁林面积13,000多亩。塌坡之多，面积之大，造成治理崩山工程

量很大。因此，如何从实际可能出发，迅速有效控制水土流失的为害，也是一个急需研究解决的问题。

根据调查，崩山大体上是两种类型：一是崩塌范围大，崩层深厚。有的甚至两面崩塌穿岗顶，山脚堆积泥沙多。这种情况多属花岗岩山体的崩塌。二是崩塌范围相对较小，是滑坡式崩塌，剥落土层薄，坡脚堆积泥沙少。但从整个山体看，滑塌点密度很大。沙岩、沙页岩山体崩塌多是这一种。两种类型可概述为：①大崩塌；②多点滑崩。

通过对崩山的粗略分类，可为对崩山的控制治理提供依据。禾云区对两类崩山，采用两种不同治理方法。

1、对大崩塌，采用以一个崩面为单位的治理措施。在崩顶开“天沟”，以截山水。崩面按等高线修反倾斜平面梯级，梯面宽度由崩山坡大小决定，一般是1—2米宽。梯面内侧挖“竹节坑”，以利分级集梯面降水。崩面底部开“环田沟”，以防崩岗水土流失，危害农田。

2、对多点滑崩一类，由于崩面多而群集，采取以山系为单位治理，即在山水汇集的山谷，分级筑“谷坊”，分段截洪水，拦泥沙。如有必要和可能，还可配合在崩面顶部开“天沟”，以减少冲刷的措施。

为达到治山治水护田目的，生物措施是必要的共同措施。只有以生物措施保护工程设施，尽快绿化崩面，固土防崩，才能收到应有的治理效果。（1984）