

稻田土壤的质地剖面类型及其在土壤 基层分类和资源评价上的意义*

——以博罗县为例

何同康

(中国科学院南京土壤研究所)

广东省博罗县拥有的稻田,占全县耕地面积的75%左右。主要分布于冲积平原和低丘宽谷。土壤的成土母质,绝大多数是近代河流冲积物和山溪洪积物,也有一些是基岩风化残积物和坡积物。由于沉积和成土时间较短,并受各次沉积先后次序的影响,所以,颗粒组成不同的土层,往往就成为土壤剖面的主要构造单元,对土壤性质、肥力状况和生产利用管理起到一定影响。本文拟对一些主要土层的特点及其与土壤生产性能的关系,作一概略介绍。

一、稻田土壤质地剖面类型

新近沉积物母质的稻田土壤,其质地剖面可概分为两类。一是均质(地)型,即从地表至一米深,通体质地相同或相似;二是异质(地)型,即至一米深度,有两种或两种以上的不同质地土层出现。

异质型质地剖面的构造单元,可归纳为耕层质地层,“底”层质地层,“垫”层质地层。这里所谓的“底”层,是指耕层以下至50厘米内所出现的、土壤质地与耕层不同的土层;取50厘米作为界限,是因为作物根

系主要分布在这一深度以内。“垫”层是指在50—100厘米间出现的、土壤质地与耕层不同的土层。“底”、“垫”层既可同时,也可各自分别在剖面中出现。

耕层质地层及其特点,是组成和划分质地剖面类型的基础。不同的“底”、“垫”,与各种质地的耕层,可以组合成若干种质地剖面型。各种质地剖面型的形成,与一定的自然地理条件和人类社会经济活动有密切关系。

1. 耕层质地类型和均质型剖面

沉积物母质的稻田土壤以及旱作土壤,其耕层质地的特点除取决于沉积时期的水文和环境条件外,还不断地受局部洪涝和人为耕作灌溉的影响。人们在长期生产实践中,根据耕层土壤各种质地的自然性质,结合其在耕作管理和生产性能上的反映,归纳为三大类,并进而将其与土地利用类型结合起来,称为沙田、沙泥田、泥田。如仅从土壤颗粒组成看,就可知道这种具有生产性能含义的质地分类,比土壤物理学上的质地分类要概括得多(表1)。

沙田、沙泥田、泥田各自的基本性质和生产性能,

表1 博罗县稻田土壤颗粒组成平均值

(据50个土壤剖面的耕层土壤分析结果统计)

稻田质地类型	各级颗粒组成 % (粒径:毫米)			土壤质地分类 (卡庆斯基制)
	砂粒 (1—0.05)	粉粒 (0.05—0.001)	粘粒 (<0.001)	
沙田	75	19	6	砂壤
沙泥田	46	40	14	轻壤—中壤
泥田	45	30	25	中壤—重壤

注:博罗县农业局土壤分析室分析(比重计法)

主要体现在耕层的特点上:如剖面中有“底”、“垫”层出现,则可能发生有利或不利的变化,因而,最能保持耕层质地类型性质和生产性能的,当是通体质地相同或相似的均质型剖面。

在利用上,除均质型沙田有漏水、漏肥之虑外,沙泥田和泥田均是耕性适宜、水气协调、保肥供肥好,生

产力很高的土壤,无论植稻或旱作均可获好收成。

* 参加博罗县考察工作的尚有:赵其国、李锦、刘朝端、王振权、王明珠、曹锦铎、蒋正琦、刘兆礼、朱韵芬(南京土壤所),卢家诚(广东省土壤所),李乃强(博罗县科委),黄焕南、张庭彬(博罗县农业局),邓秉森(惠阳地区农业局),陈鼎雄(惠阳农校)等同志。

此外，在起伏较缓的一些低丘上，有由风化残积物或坡积物形成的自然土壤，大多也是均质型质地剖面。辟为稻田或旱地后，因其物质来源是风化程度较高的物质，所以在利用上肥力较低的土壤。

2. 底、垫的成因和类型及异质型剖面

土壤质地剖面中出现底和(或)垫，即构成异质型剖面。据初步研究，底、垫的成因大体可分四类：

- (1) 原有自然土壤或基岩风化壳的表层，经耕种改造而有变化，但耕层以下仍保有原来的性质；
- (2) 冲积(洪积)物覆盖在残积(坡积)物上，由质地不同的异源物质重叠而形成；
- (3) 因冲积(洪积)作用的多次沉积，由同源非均质沉积物重叠而形成。
- (4) 由于自然土壤形成过程和耕种活动所形成。

底、垫既可是一种成因也可能是多种成因形成的。因此应根据其性质分类，不宜按成因分类。据实际调查研究，可归纳、区分为下列十种主要底(垫)层。

(1) 沙石底(垫)：大多出现在丘陵区的山溪谷地中及丘陵与平原的交接地带。它的形成与洪积沉积物有关。沙石底一般与沙田的耕层质地层构成剖面。由于漏水、漏肥，因此也被称为漏底田。如沙石底(垫)与沙泥田或与泥田的耕层质地层构成剖面，则生产力可大幅度提高，水稻年亩产可达1200斤左右①。

(2) 沙泥底(垫)：指河流冲积的沙泥质沉积层。沙泥底(垫)多与沙田的耕层质地层构成剖面。沙泥底沙田的保水、保肥能力得到增强，其水稻产量一般较均

质沙田高出20%左右。

(3) 黄沙泥底(垫)：是砂岩，特别是粉砂岩风化产物经侵蚀、搬运、沉积后形成的。其黄色是铁质水化的结果。颗粒组成以中、细粉砂为主。常参与组成黄沙泥底沙田和黄沙泥底泥田等质地剖面型，保水、保肥和通气、排水能力都较强。此外，黄沙泥底(垫)也可与沙泥质的耕层构成黄沙泥底沙泥田的剖面型。将其归入异质型剖面，是因为黄沙泥层比一般的沙泥质耕层含有更多的粉砂颗粒，保水、保肥能力更高；还因为，它具有鲜明的黄色，突出地表明了它的来源和与周围环境条件的关系。黄沙泥底(垫)的沙田、沙泥田、泥田的生产力都较高，水稻年亩产在千斤左右。但如地下水位较高，则含粉砂粒多的黄沙泥层往往不利于土内排水和通气，其生产力会不及均质沙泥田，甚至还不及沙石底沙泥田的高。

(4) 黄泥底(垫)：有两种成因。一是来源于冲积(洪积)的棕黄色泥质(中壤—重壤)沉积物，当其以底的形式出现时，土层厚度大多为10—30厘米；另一种是，在残积(坡积)母质发育的红色土壤或风化壳上，覆盖有不足一米厚的冲积(洪积)物，因两种异源物质透水性不同，故在重叠结合部常有水分滞积，使该处铁质水化而显黄色，这种黄泥层的色泽不均匀，可见残存的红色斑点。

黄泥底(垫)可与沙田、沙泥田的耕层共同构成黄泥底(垫)沙田和黄泥底(垫)沙泥田等质地剖面型，它们的质地剖面分异很明显(表2)。

表2 黄泥底沙田和黄泥底沙泥田剖面的颗粒组成 (粒径：毫米)

土壤名称	深度(厘米)	石砾 >1	各级颗粒组成 %						粘粒 <0.001	物理性粘粒 <0.01	质地(卡庆斯基制)
			1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001				
黄泥底沙田	0-10	5.6	26.26	51.74	3	3	8	8	19	砂壤土	
	10-17	7.6	12.77	60.26	9	3	6	9	18	砂壤土	
	17-38	8.9	35.06	45.94	6	2	6	5	13	砂壤土	
	38-70		4.6	41.38	20	16	5	13	34	中壤土	
黄泥底沙泥田	0-10		13	36	15	8	14	14	36	中壤土	
	10-22	1.3	16	38	6	8	16	16	40	中壤土	
	22-40		14	32	5	7	19	23	49	重壤土	
	40-55		1	31	6	15	19	28	62	轻粘土	

注：博罗县农业局土壤分析室分析(比重计法)。

具有黄泥底(垫)的沙田，生产力明显高于均质沙田；黄泥底沙泥田与均质沙泥田的生产力一般都较高，水稻年亩产均在千斤以上，如地下水位较高，则黄泥底(垫)反而有碍土内排水，生产力往往不如均质者。

(5) 红泥底：是低丘残积(坡积)物上发育的红色

土壤或风化壳。原为均质型剖面。在梯田及串灌条件下，因耕层粘粒易流失，表层质地逐渐轻粗；同时，由

① 本文所述的产量，均系1980年所采访的七十年代后期资料。

于耕作施肥,也可使耕层颜色变化,因此形成红泥底。因红色土壤或风化壳的风化度高,所以红泥底型土壤的自然肥力低,水稻产量中下等。

(6) 白泥底(垫):系指高岭土化的风化壳残积物,又称白蜡泥。由花岗岩风化形成者,其中多少夹有石英砂粒;砂岩、紫色岩,尤其是粉砂岩风化所形成者多较致密,但不粘重,颗粒组成中以粉砂占优势,属中壤—重壤质地。白泥层色呈灰白或杂色,大多以垫的形式出现;但在冲积覆盖层较薄处,也可出现白泥底。白泥层肥力很低,其在剖面中的分布部位愈高,愈近耕

层,对水稻生长的不利影响愈大。

(7) 黑泥底(垫):为原有土壤的有机质层被沉积物覆盖所形成。多呈腐泥状,也有泥炭状的。有黑泥底(垫)的土壤,大多分布于山前交接洼地、古河道、古自然堤外洼地或古湖荡地区。黑泥层厚20—40厘米,主要构成黑泥底沙田、黑泥底沙泥田等剖面型;还因黑泥层的特殊性,可划分出黑泥底泥田的剖面型,并归入异质型质地剖面。

黑泥层由于质地粘重、有机质含量高,因而保水、保肥力强,供肥潜力大(表3)。

表3 黑泥底沙泥田剖面的有机质含量和土壤颗粒组成

土壤名称	深度(厘米)	有机质(%)	各级颗粒组成%(粒径:毫米)							质地 (卡庆斯基制)
			1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	粘粒<0.001	物理性粘粒<0.01	
黑泥底沙泥田	0—21	2.80	1.44	35.56	23	8	16	16	40	中壤土
	21—28	2.71	2.66	48.34	5	6	16	22	44	中壤土
	28—50	7.97	0.24	34.76	4	13	21	27	61	轻粘土
黑泥底沙泥田	0—21	2.80	13	20	20	8	18	21	47	重壤土
	21—42	2.37	12	17	18	10	19	24	53	重壤土
	42—55	7.59	2.4	18.5	10	10	38	21	69	轻粘土

注:博罗县农业局土壤分析室分析(颗粒分析,比重计法)

在各种黑泥底的土壤中,以黑泥底沙泥田的生产力最高,水稻年亩产可1200斤以上。

(8) 焦沙底(垫):多位于坡麓洪积扇下部或近河的稍高地段,是由侧向潜流水携来的铁、锰在沙层中淀积、胶结形成的。焦沙层绝大多数是以底的形式参与质地剖面组成,主要构成焦沙底沙田型剖面,其他的很少见。由于焦沙层坚实度大并呈明显暗棕色,所以也归入异质型剖面。焦沙底沙田生产力低,水稻年亩产仅500—700斤。

(9) 网格底(垫):指具有铁质化网格的风化壳,是紫色砂页岩、紫色砂岩,及其他沉积岩的风化产物,常见于侵蚀残丘附近。网格层极为坚实,大多以垫的形式出现在较深部位,因此对农林利用并无明显的影响。

(10) 钙质硬底:仅见于石灰岩、砂岩低山的山前地带,土壤心土层受富含钙质的地下水长期浸渍,加之常施用大量石灰,因此心土层中逐渐形成钙质硬层,称为钙质硬底。它多与沙泥质的耕层组成质地剖面。由于该层硬结滞水,耕层也趋向板结,土壤pH值达8.0—8.5,因此土壤生产力低下,水稻年亩产不足600斤。

以上所述表明,沉积物母质稻田土壤的质地剖面型,应是影响土壤生产力高低的因素之一。因此,在土壤基层分类和土壤资源评价上,都应予注意并适当

处理。

二、质地剖面型在土壤基层分类和土壤资源评价上的意义

成土母质,特别是新近沉积物母质的成因类型(物质来源)及其组成特点,表层质地类型,以及质地剖面型等,对稻田土壤的性质和土壤生产力都有重要影响。根据初步研究,认为,应将上述由成土母质所赋予的自然属性以及其他因素,分别作为土壤基层分类单元土种和变种的分类依据[1,2]。

稻田土壤质地剖面的耕层质地特点,不仅是组成和划分质地剖面型的基础,是质地剖面构造单元中最重要的单元,而且对土壤的其他性质和土壤生产性能有极重要的影响;同时,在耕种条件下,耕层土壤的性质必然会有所变化,这种由于耕作措施而促成的、有利于作物栽培的变化以及所获得的新的特性,就是所谓的土壤熟化,它与具有生产性能含义的质地类型的内容,在一定程度上是相互融合的,但又不能等同起来。因此,土壤基层分类的主要单元土种,应以耕层土壤质地类型和熟化程度作为划分依据。

变种是反映土种范围内变化的最小分类单元。对新近沉积物母层的稻田土壤而言,在耕层质地类型和熟化程度一致的情况下,这种变化主要是反映在剖面

中部的差异上,对土壤生产性能也会产生一定影响。例如,黄泥底沙田由于增强了保水、保肥能力,以致生产力明显高于均质沙田,沙石底沙田又称漏底田,生产力又比均质沙田低;又如,黄泥底沙泥田因土内排水不畅,生产力稍逊于均质沙泥田,等等。虽然,这些质地剖面型的变化,还不会根本改变由耕层质地类型和熟化程度所决定的那些基本特性,但却能影响需要采取的管理措施,或所获得的效益。因此,质地剖面型可作为划分土壤变种的依据。

稻田土壤的质地剖面型,在土壤资源评价上也有一定意义。土壤资源评价的实质是,按土壤生产力的高低,对各种土壤进行再分类,并将它们排列到等级系统中。在耕种条件下,对土壤生产力高低的分析和判别,不仅要根据土壤自然属性的差别,主要是土壤表层性质的差别,还需要考虑人为因素的重要作用在土壤性质上的反映,即土壤表层经耕种活动后所获得的新的特性。因此,只有把耕层质地类型和耕种熟化程度作为评价的依据,才有可能对土壤生产力状况作出正确的分等。这与土壤基层分类主要单元土种的划分依据是一致的。

此外,土壤生产潜力大小和发掘难易,也决定于质地剖面型,并与社会经济因素和技术措施有关,在评价过程中应充分注意。

例如,在博罗县,对耕种土壤共评定为四个等,以Ⅰ等为最优,每等可续分三级。对中等熟化程度的沙泥田,评定为Ⅱ等后,再根据各种质地剖面型评定级。如果现有的自然-经济条件比较稳定,可以着重从质地剖面型的特点和现实生产力的差别评定,将均质剖面和黄泥底者都列为一等(Ⅰ₁),沙石底者列为三等(Ⅰ₃),缺二等(Ⅰ₂)。如果生产条件近期有可能改变,则应重视质地剖面型在调节土壤生产潜力上的作用。

如象灌溉水源有进一步保证,施肥水平可望提高,就应将土内排水稍差的黄泥底沙泥田调整为Ⅱ₂,其余不变;又如,由于人为原因引起地下水位大幅度提高(如水库大坝以下附近地区),或易涝地区近期不可能提高排涝能力,那么,就应当将沙石底沙泥田调升为Ⅱ₂,黄泥底者降为Ⅲ₃,均质沙泥田仍为Ⅰ₁。

三、结 语

博罗县的稻田,主要分布在冲积—洪积新近沉积物上。由于沉积物的颗粒组成比较轻粗,所以,本区冲积土(草甸土)的发育程度也很低。辟为稻田后,虽经人为耕作及定向改造和培育,但因受稳定性较高的土壤颗粒组成特性的影响,以致稻田土壤的剖面性征及其生产力状况,仍然反映出受质地剖面构造制约的特点。

因此,初步认为,在研究新近沉积物母质的稻田土壤时,首先应当对它们的质地剖面构造型作出归纳和分类,只有通过对质地剖面型特点的分析,才有可能进一步去剖析和认识各种稻田土壤在性质上和生产力上发生差异的原因;并为研究和制定发掘土壤生产潜力的措施提供依据。所以,质地剖面型在土壤基层分类和土壤资源评价上都具有一定意义。

参考文献

〔1〕 赵其国等:博罗县土壤资源及土壤区划。土壤学报,第38号,67~90,1983。

〔2〕 南京土壤研究所主编:中国土壤,441~448,科学出版社,1978。

欢迎订阅《农业技术经济》

《农业技术经济》是中国农科院农经所编辑出版的全国性的生产、科研、教学相结合,理论和实践相结合的经济刊物。

它的方针任务是:坚持四项基本原则、坚持求实精神、坚持双百方针,从我国的国情出发,用马列主义、毛泽东思想的理论和方法研究分析我国农业发展中的有关问题,为实现农业现代化服务。

本刊内容:以提高经济效益为中心,主要报导:1.提高农林牧副渔各业生产经济效益的途径、经验和方法;2.农业技术经济方面的科研教学成果、学术探讨、问题商榷、基本理论;3.国内外与农业技术经济密切相关的其他方面的文章。

本刊读者对象:全国各级农业部门的领导同志和大广干部、农业经济研究人员、大专院校有关师生、农业企事业单位管理人员和其他人员。

本刊为月刊,全年12期,在国内外公开发行,16开本,每期48页,国内定价每期0.25元,全年3元。从1984年11月1日起,全国各地邮局开始办理1985年订阅手续,欢迎订阅。也可直接汇款到编辑部订阅。国外总发行:中国国际图书贸易公司。

本刊国内代号2—485;国外代号:M673。

《农业技术经济》编辑部