

广东的海涂土壤

刘腾辉

(华南农业大学)

杨萍如

(广东省土壤研究所)

摘要

广东面临南海,岸线长而曲折,多港湾和岛屿,众多河流的来水来沙,形成沿岸大面积的海涂土壤。其土层深厚,质地不一,盐分和养分含量较高,气候条件优越,开垦利用价值很高,潮间带宜农垦面积以珠江口较大,是今后围垦种植的主要基地,适时围垦后可宜发展外向型农业;广阔的潮下带及不适宜农垦的潮间带,宜发展海水养殖业,这是今后海岸带开发利用的重要领域。并毗邻港澳、经济特区和沿海开放城市前缘,因此,积极开发利用丰富的海涂土壤资源,对促进沿海经济发展是有其重要的战略意义。

一、海涂土壤的形成条件和分布、类型

(一) 形成条件

1. 地貌水文 广东海岸地貌属于华南式沉降山地海岸,海岸线曲折,港湾众多,岛屿罗列,并有山地丘陵港湾、台地溺谷、沙坝泻湖和三角洲平原等多种多样的海岸地貌类型,为沿岸河流每年约沉有 9821 万吨泥沙创造了良好的沉积环境。珠江、韩江、鉴江等主要河流的丰富泥沙是建造海涂的主要陆源物质,尤其珠江年输沙量占全省 87%,其口外海涂发展迅速,平均伸展速度为 75—110 米/年^[1]。其次,海洋水文动力作用也使沿岸的海涂广泛发育。如波浪掀扬起入海泥沙,沿岸流^[2]加以携带、输送,通过涨潮的回输又将其泥沙推向海岸带絮凝和沉积,这种现象在珠江口西侧沿岸大片海涂的形成尤为明显^[2,3]。

2. 生物气候 广东沿岸具有热带、亚热带海洋季风气候的特点,高温多雨(年均温为 21—23℃,年雨量为 1400—2400 毫米)促使岩石强烈风化,其风化物是浅海沉积物的来源;沿海风大(年均风速 > 3 米/秒),风向一般多以偏东风为主,所以沿岸泥沙多偏西向沉积;加之,沿岸台风又多,由于强风暴浪的影响,所以沙岸受到强烈的侵蚀和堆积,使风沙土分布广。

优越的气候条件,促使沿岸出现繁多的生物种群,生长在潮间带的红树林和沼生植

1) 地理词典,1979: 在近岸线海区,受斜向海岸吹送盛行风的影响而产生波浪,其回流在重力作用下,顺着斜坡流动,然后又为风吹向岸边,这样反复进行,便产生海水沿岸流动的现象。万源图书公司。

物,不仅引起海涂土壤发育阶段的变异,并与低潮带繁生的贝类、藻类等海水生物为土壤提供了丰富的有机质和氮、钙等营养物质,同时由于植物根系的穿压和海生动物的扰动作用,可增加土壤的孔隙度和通透性,进一步促进土壤发育。

3. 人为作用 广东沿海地区人多地少,海涂的围垦活动频繁,这对加速海涂土壤的发育起着重要的作用。如种草后滩面的淤速可比光滩一般要增高 0.05—0.07 米/年,如抛石后比自然沉积的速度要快 1—2 倍¹⁾;如果围垦种稻,可促使海涂土壤向水稻土发育。如珠江和韩江三角洲由于有 2000 多年的围垦利用史,所以造就成了广东省重要的粮食生产基地。

(二) 分布与类型

海涂土壤系指海水深 5 米以内的浅滩涂土壤,全省面积有 844.7 万余亩,潮间带占 36.2%¹⁾,潮下带占 63.8%。按其形成条件和发生特性的不同,可分四个亚类。

1. 红树林潮滩盐土(亦名林滩) 系生长红树林的海涂土壤。面积为 33.8 万亩,占总面积的 4%,占潮间带的 11%。其中粤西占有 96.33% 珠江口占有 3.19%,而粤东只占 0.48%。主要分布在潮间带静风的溺谷、泻湖湾和河口的中、高潮滩,其中以湛江通明海面积较大,分布连片,其余的零星分布在粤西沿岸港湾、珠江口东侧沿岸及三灶岛西北部和高栏岛北部,粤东的澳头、稔山、小漠及达豪等地。红树林以灌丛群落为主,土壤具有盐化、沼泽化、酸化等特点。在高潮滩涂因造田种稻或挖塘养殖,则形成酸性盐渍水稻土(咸酸田)或鱼塭。

2. 潮滩盐土(亦名泥滩) 系泥质、沙泥质沉积物发育而成,面积为 564.4 万余亩,占总面积的 66.8%,占潮间带的 49.3%,占潮下带的 76.7%。其中分布于粤西的占 56% 和 50.6%,分布于珠江口的占 39.8% 和 31.8%,分布于粤东的占 4.2% 和 17.6%。而且主要分布在上述地区的沿岸河口湾及溺谷、泻湖港湾内,具有明显的盐化、沼泽化特点。而在淡水源充足的潮间带的中、高潮滩,一般多围垦种植水稻和甘蔗,土壤多发育成盐渍化水稻土(咸田);在缺少淡水源的地区,一般多辟为盐田或鱼塭。

3. 潮滩沙土(亦名沙滩) 系沙质沉积物发育而成,面积为 225.6 万亩,占总面积的 26.7%,占潮间带的 32.9%,占潮下带的 23.3%,其中粤西占 76.8% 和 64.9%,珠江口占 7.1% 和 10.7%,粤东占 16.2% 和 24.4%。主要是分布在韩江三角洲前缘、潮阳至海丰西部、阳江至雷州半岛沿岸及其岛屿开阔的强风向海岸、低潮滩与基岩岸。一般与水下沙咀、沙堤或沙滩的形式出现。盐化和沼泽化特点明显。待淤积至高潮滩后,由于风力吹扬,所以一般生长沙生植物或营造防护林,而且相应的形成有流动沙土、半固定沙土和固定沙土。

4. 草甸潮滩盐土(亦名草滩) 系潮间带生长有莎草科的茳芏和禾本科的芦苇等沼生植物的海涂土壤,面积为 20.9 万余亩,占总面积的 2.5%,占潮间带的 6.8%。其中粤西占有 60.9%,珠江口占有 36.1%,粤东占有 3%。一般都零星分布在河流入海的边滩,多为河道迂回曲折的河口洼地。具有明显的盐化、沼泽化和草甸化的特点。待长草促淤至高潮滩后,都围田种植水稻,从而形成沼泽化水稻土(油泥田)。

1) 其潮位基面采用珠江基面。

二、海涂土壤的基本特性

(一) 土层深厚, 质地不一

河流和地表散流至海滨的泥沙, 在海底、波浪和风的分异作用下, 沉积物不断增厚, 据调查资料¹⁾, 三角洲平原区厚约有 10—80 米, 泻湖和滨海平原、潮间带海滩厚约 3—5 米, 所以, 广东省海涂土壤的成土土层深厚。但质地不一, 这与沉积物颗粒的粗细有直接关系, 其次与海岸类型、潮浪的强弱和泥沙的来源也密切相关, 例如 3—1 毫米的砾石和 1—0.5 毫米的粗沙多零星分布沉积在基岩岸的前缘带。岬角²⁾、岛屿周围及潮流通道内, 前者含量为 20—55%, 后者为 40—65%, 由这种大颗粒为主沉积而成的海涂土壤, 其质地为砾质松沙土; 而 0.25—0.05 毫米的细沙和 0.05—0.01 毫米的粗粉沙, 多沉积在河口口门、面对强风或波浪强烈的海湾内, 这种以细砂为主(细砂含量达 85—99% 左右)沉积而成的海涂土壤, 其质地为松沙土; 如果是小于 0.01 毫米的物理性粘粒, 一般多沉积在潮浪弱的河口湾或静风的半封闭式泻湖港湾, 其中 0.005—0.001 毫米和 <0.001 毫米的含量多达 30—40% 和 16—50% 左右, 这种土壤的质地为中壤土—重粘土(表 1)。

(二) 发生层次不明显, 具有沼泽化特征

海涂土壤经常受海水淹浸, 基本处于还原状态, 土壤 Eh 值低, 还原性物质 (Fe^{++} , Mn^{++}) 含量高(表 2), 容重小于 1, 土体糊烂状。土壤剖面除新沉积有数厘米的表层呈黄棕色外, 其余均呈蓝灰色, 剖面层次分化不明显, 而且具有沉积母质的特点。

(三) 海水和土壤含盐量高, 有明显的盐渍化

海涂土壤常受海水淹浸, 海水盐分高, 使其土壤含盐量也高, 盐化特征十分明显。据分析(表 3), 海水平均含盐量为 0.56—30g/l 左右, 其中珠江口为 0.56g/l, 粤西为 28.8g/l, 粤东为 26.6g/l; 土壤的含盐量一般在 0.25—1.69%, 其中以粤西最高为 0.91—1.44%, 粤东次之为 0.61—1.69%, 珠江口最低为 0.25—0.87%。土壤含盐量的高低除受海水影响外, 还受径流量和土壤质地的影响。例如径流量大的河口区含盐量测低, 远离河口或无河流注入的海湾则高; 质地较粘重的土壤其含盐量高, 反之则低。盐分含量在土壤剖面上下层的变化不大。土壤盐分的组成除红树林潮滩盐土以 SO_4^{--} 含量较高外, 均以 Cl^- 、 Na^+ 为主, 阴离子中以 $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{--} > \text{HCO}_3^-$, 阳离子中以 $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{++} > \text{Ca}^{++} > \text{K}^+$ 。盐分以 NaCl 为主。

(四) 粘土矿物

据 X 衍射分析(图 1): 沿岸海涂土壤的粘土矿物组成颇为近似, 均以高岭石、伊利石为主, 次有三水铝石、绿泥石、蒙脱石、蛭石及其混层矿物、少量赤铁矿、针铁矿、石英等。从地区分布来说, 珠江河口和粤西浅海沉积物地区高岭石较多, 其它地区一般以伊利石较多, 这不仅反映出粘土矿物组成受海洋作用影响的特点, 同时也表明了与陆地地带性土壤有基本相似性之处。

1) 广东省海岸带和海涂资源综合调查大队、广东省海岸带和海涂资源综合调查领导小组办公室, 1987: 广东省海岸带和海涂资源综合调查报告, 64 页。海洋出版社。

2) 地理词典, 1979: 陆地突出海洋的尖角, 常见于半岛的前端。万源图书公司, 319 页。

表 1 海涂土壤的机械组成*

Table 1 Mechanical composition in soil along seabeach

土壤 Soil	采样地点 Sampling place	地貌 Geomorphy	土壤深度 Soil depth (cm)	各粒级含量(%)(粒径:毫米) Content of different grains(%) (size:mm)						质地命名(苏联制) Texture name (U. S. S. R.)
				3--1	1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	
潮滩盐土	崖门黄茅岛东北	强潮流河口湾	0-15			10	18	40.8	31.2	粘粉质重粘土
	磨刀门八一堤外	强径流河口湾	0-20		15	7	15	32	31	粘粉质中粘土
	横门大茅岛北东	强径流河口湾	0-15	47.2		18	4	13	17.8	粉沙质中壤土
	饶平澄饶联围	湾内三角洲	0-20		12.87	12.39	14.45	6.19	54.1	粉沙质中粘土
	海丰品清湖	泻湖港湾	0-20	0.79	10.49	10.44	17.4	37.12	23.76	粉沙质中粘土
潮滩沙土	湛江坡头	泻谷湾	0-20	5.7	29.82	14	5	28.6	16.88	粉沙质重壤土
	电白博贺	沙堤平原	0-15	1.11	87.79	3.83	2.84	2.24	1.45	聚沙土
	陆丰东海	沙堤平原	0-20	0.19	94.89	3.16	1.05	0.71	0	松沙土

* 分析方法为简易比重法。

表 2 海涂土壤还原物质含量及 Eh 值*

Table 2 Content of reducing matter and Eh value in soil along seabeach

采样地点 Sampling place	土壤深度 Soil depth (cm)	土壤含水量 Content of soil moisture (%)	Eh 值 Eh Value (m. v.)	还原物质总量 Total content of reducing matter (me/100g soil)	交换性亚铁 Exchangeable Fe ⁺⁺ (me/100g soil)	活性锰 Active Mn ⁺⁺ (me/100g soil)	容重 Bulk density (g/cm ³)
潮上带斗门八一堤外	0-20	35.78	54	7.5	5.38	0.48	0.92
	20-40	41.89	-80	10.18	6.81	0.95	
潮间带斗门三灶湾垦区	0-20	45.98	-148	11.14	7.89	0.81	0.83
	20-40	47.08	-151	13.58	12.05	1.35	
潮下带斗门三灶湾垦区外	0-20	44.57	-214	16.55	11.29	1.07	0.71
	20-40	48.88	-287	18.12	14.62	1.03	

分析方法——Eh 值: 铂电极直接测定法; 还原物质总量: Al₂(SO₄)₃ 浸提-K₂Cr₂O₇ 滴定法; 交换性亚铁: Al₂(SO₄)₃ 浸提-邻啡罗啉比色法; 活性锰: Al₂(SO₄)₃ 浸提-MnO₂ 比色法; 容重: 环刀法。

表3 海水和海涂土壤的盐分组成含量 (0—20cm, 平均值)
 Table 3 Content of salt composition in sea-water and soil along seabeach (0—20cm, average value)

海岸 Coast	土壤 Soil	离子组成含量 Content of ion composition												全盐量 Content of total salt(%)	样本数 Sample number		
		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ²⁻		Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		Na ⁺				K ⁺	
		me	%	me	%	me	%	me	%	me	%	me	%			me	%
粤 西	潮滩沙土	0.17	0.01	13.11	0.465	2.49	0.119	1.85	0.037	2.21	0.027	12.12	0.279	0.36	0.014	0.91	36
	潮滩盐土	0.20	0.012	24.07	0.854	3.77	0.181	1.40	0.028	4.02	0.049	23.69	0.545	0.66	0.026	1.44	76
	草甸潮滩盐土	0.04	0.002	14.40	0.511	3.72	0.179	1.81	0.036	3.10	0.038	13.05	0.3	0.39	0.015	1.13	3
	红树林潮滩盐土	0.08	0.005	22.79	0.809	4.29	0.206	1.77	0.035	3.78	0.046	20.38	0.469	0.45	0.018	1.39	8
珠 江 口	潮滩沙土	0.39	0.024	0.67	0.024			0.22	0.004	0.08	0.001	0.68	0.016	0.02	0.001	0.08	2
	潮滩盐土	0.59	0.036	7.16	0.251	0.94	0.045	0.68	0.014	1.23	0.015	8.80	0.202	0.03	0.012	0.87	28
	草甸潮滩盐土	1.18	0.072	2.08	0.074	1.01	0.048	0.49	0.01	0.44	0.005	2.67	0.061	0.16	0.006	0.25	5
	红树林潮滩盐土	0.03	0.002	0.48	0.017	1.86	0.089	0.28	0.006	0.45	0.005	1.04	0.024	0.11	0.004	0.09	3
粤 东	潮滩沙土																
	潮滩盐土	0.20	0.012	24.72	0.878	3.63	0.174	1.39	0.28	3.47	0.042	22.14	0.509	0.70	0.027	1.69	25
	草甸潮滩盐土	0.03	0.002	2.86	0.102	0.91	0.044	0.10	0.002	0.46	0.006	2.78	0.064	0.13	0.005	0.22	2
	红树林潮滩盐土	0.05	0.005	9.58	0.340	4.45	0.214	1.02	0.02	3.88	0.047	6.56	0.151	0.33	0.013	1.0	3
粤 西 珠 江 口 粤 东	海水*	1.60	0.098	406.9	14.44	18.14	0.871	15.67	0.313	54.12	0.66	349.398	0.036	8.19	0.320	28.8	39
	海水*	1.82	0.111	92.2	3.27	9.03	0.433	2.16	0.043	12.27	0.15	76.64	1.763	1.49	0.058	0.56	39
	海水*	1.92	0.117	468.5	16.63	21.5	1.03	18.10	0.362	81.30	1.02	370.3	8.517	6.24	0.244	26.6	15

* 海水盐分组成单位: me/l, 全盐量 g/l.

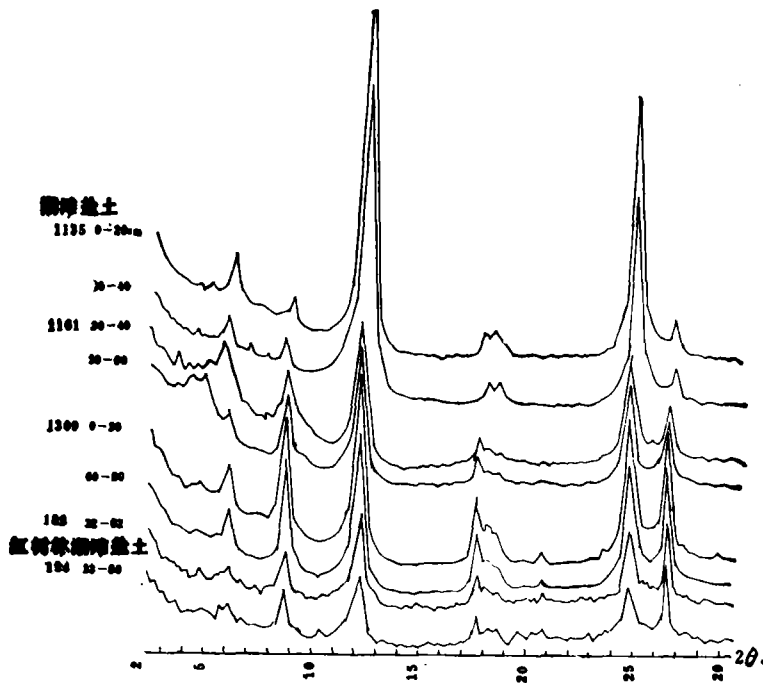
分析方法——全盐量: 重量法; HCO₃⁻: 双指示剂法; Cl⁻: 硝酸银滴定法; SO₄²⁻, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺: EDTA 容量法; K⁺, Na⁺: 火焰光度计法。

表4 海涂土壤粘粒矿物

Table 4 Total content of clay minerals in

土壤 Soil	采样地点 sampling place	土壤深度 soil depth (cm)	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	K ₂ O
潮滩盐土	斗门杧洲	0—11	41.21	6.76	28.27	2.72
		30—50	45.65	5.33	29.05	2.87
		70—100	46.16	5.26	28.57	2.75
	湛江坡头	0—20	43.90	8.14	30.21	2.07
		20—40	44.0	8.15	30.08	2.10
		40—60	44.36	7.83	30.22	2.17

* 分析方法: 碳酸钠碱溶法提取—SiO₂: 重量法; CaO、MgO、MnO₂: 原子吸收光谱法; TiO₂: 变色酸比



1135——廉江车板, 1161——湛江太平 1309——台山汶村, 189*——中山南朗, 194*——珠海下栅

*: 样品由广东省土壤普查办公室提供

图1 海涂土壤粘粒的X射线衍射谱 (Mg-甘油片)

Fig. 1 X-ray diffraction patterns of the clay fraction in soil along seabeach(Mg. G)

粘粒矿物的全量分析结果(表4): 钾的含量较高为2.07—2.87%, 代换量9.9—25.61 me/100g 土 SiO₂/Al₂O₃ 2.47—2.78, Al₂O₃ 含量在28—30%左右, 这反映出土壤具有不同风化程度的矿物特征。

(五) 养分含量较高, pH 值变幅宽

统计表明: 海涂土壤 pH 值变幅较宽(3.0—8.8)不同土壤间差异明显, 如潮滩盐土

全量 (<1mm,%)

soil along seabeach (<1mm,%)

TiO ₂	CaO	MgO	MnO ₂	P ₂ O ₅	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	代换量 Exchange capacity (me/100g soil)
1.27	0.68	1.33	0.063	0.010	2.78	25.51
1.40	0.62	1.77	0.065	0.016	2.67	22.35
1.58	0.91	1.47	0.068	0.021	2.75	24.32
0.93	0.34	0.83	0.020	0.235	2.47	9.90
0.99	0.24	0.99	0.020	0.279	2.48	10.88
0.95	0.14	1.21	0.020	0.193	2.49	12.50

色法; Fe₂O₃: 邻啡罗啉比色法; Al₂O₃: 氟电极电位法。

平均为 7.6, 草甸潮滩盐土为 6.9, 红树林潮滩盐土为 5.4, 除潮滩沙土外, 海涂土壤含有较多的有机质和其它养分。按其平均值: 有机质为 2.7%, 全氮为 0.113%, 碱解氮为 55 ppm, 其中以红树林潮滩盐土和草甸潮滩盐土为最高, 潮滩盐土次之; 土壤钾素较丰富, 全钾为 1.93%、速效钾尤丰为 427.5ppm、高的达 1526ppm, 其中以潮滩盐土为高, 红树林潮滩盐土和草甸潮滩盐土次之。钾含量的高低还与沉积物来源有关, 如粤东、珠江口地区花岗岩风化物的含钾量高。土壤磷的含量不高, 全磷为 0.105%, 速效磷更低, 一般 <15.5 ppm, 其中以草甸潮滩盐土为高, 潮滩盐土和红树林潮滩盐土次之。

广东海涂土壤的微量元素含量比较高(表 6)按全量平均值: 镁为 18399.5ppm, 钼为 1.7ppm, 硼为 24.99ppm, 铜为 16ppm, 锰为 378.9ppm, 锌为 72.8ppm 镁、锰二个元素全岸段均高; 硼以珠江口较高, 粤东次之; 铜、锌均以粤西和粤东较高, 钼以粤东较高, 珠江口次之。

三、海涂土壤的开发利用

(一) 优势与潜力

广东海涂土壤资源丰富, 类型又多, 有利于多种经营, 生产潜力大, 全岸宜农海涂共有 64 万余亩, 目前主要集中于珠江口的磨刀门、崖门、伶仃洋西侧, 近期可垦 50 万亩左右, 磨刀门两侧达 20 万亩, 首期围垦的是在三灶湾和洪湾有 8 万亩, 预计 1995—2000 年完成。这些宜农海涂地处河口, 淡水源充足, 土层深厚, 质地粘重, 富含有机质、氮、钾及微量元素, 宜于粮、糖、果、蔬等种植, 产量较高, 按平均亩产¹⁾, 甘蔗可达 5—7 吨, 高的可达 10 吨, 莲藕 1750 公斤, 香蕉 1500 公斤, 柑桔 2000—3500 公斤, 宜养海涂 170 万余亩, 含有机物及无机盐类较丰富, 浮游生物又多。据调查^[3], 可增养殖品种多达 155 种, 其中海鲜珍品 10 余种, 如有鲍、蚝、对虾、江瑶、扇贝、石斑鱼等。海水养殖面积居全国第一位, 产量占全国第五位, 其中蚝为 38.2% 和 13%。鱼塍养殖遍布全岸, 其面积和产量分别占全省的

1) 黄希敏, 1987: 珠江口滩涂开发利用前途广阔。广东土地, 第 1—2 期, 第 55 页。

表5 海滨土壤养分含量(变幅/平均值)
Table 5 Nutrient content in Soil along seabeach (Range/Average)

海岸与土壤 Coast and soil	pH	有机质 O. M (%)	全氮 T. N (%)	全磷 T. P (P_2O_5) %	全钾 T. K (K_2O) %	速效氮 Available N (ppm)	速效磷 Available P (ppm)	速效钾 Available K (ppm)	样本数 Sample number (n)
粤 西	潮滩沙土	$\frac{0.06-3.0}{0.85}$	$\frac{0.005-0.116}{0.034}$	$\frac{0.008-0.117}{0.042}$	$\frac{0.04-1.76}{0.61}$	$\frac{0-7}{2}$	$\frac{0-2}{1}$	$\frac{3-114}{29}$	25
	潮滩盐土	$\frac{0.48-4.76}{1.91}$	$\frac{0.06-0.097}{0.081}$	$\frac{0.017-0.48}{0.082}$	$\frac{0.36-1.64}{1.04}$	$\frac{1-16}{4}$	$\frac{0-2}{1}$	$\frac{11-116}{52}$	31
	草甸潮滩盐土	$\frac{1.8-3.32}{2.32}$	$\frac{0.063-0.097}{0.081}$	$\frac{0.05-0.14}{0.083}$	$\frac{0.64-1.78}{1.11}$	$\frac{4-8}{5}$	$\frac{0-2}{1}$	$\frac{1-80}{42}$	4
	红树林潮滩盐土	$\frac{1.24-11.69}{3.18}$	$\frac{0.032-0.321}{0.093}$	$\frac{0.023-0.177}{0.075}$	$\frac{0.24-1.72}{0.94}$	$\frac{1-20}{7}$	$\frac{0-2}{1}$	$\frac{1-98}{42}$	17
潮滩沙土									
珠 江 口	潮滩盐土	$\frac{0.24-3.75}{2.17}$	$\frac{0.015-0.239}{0.120}$	$\frac{0.04-1.333}{0.168}$	$\frac{1.24-2.91}{2.32}$	$\frac{8-111}{65}$	$\frac{5-78}{26}$	$\frac{56-1313}{640}$	72
	草甸潮滩盐土	$\frac{2.09-3.64}{2.88}$	$\frac{0.098-0.19}{0.148}$	$\frac{0.078-0.349}{0.193}$	$\frac{1.88-2.8}{2.34}$	$\frac{54-121}{82}$	$\frac{16-42}{27}$	$\frac{198-1123}{659}$	19
	红树林潮滩盐土	$\frac{2.49-3.6}{3.05}$	$\frac{0.161-0.214}{0.188}$	$\frac{0.135-0.148}{0.141}$	$\frac{2.67-2.72}{2.70}$	$\frac{105-148}{127}$	$\frac{23-30}{27}$	$\frac{424-837}{630}$	9
	潮滩沙土	$\frac{0.06-1.73}{0.48}$	$\frac{0.007-0.03}{0.015}$	$\frac{0.008-0.084}{0.030}$	$\frac{1.0-4.51}{2.17}$	$\frac{3-18}{10}$	$\frac{3-14}{8}$	$\frac{15-542}{278}$	5
粤 东	潮滩盐土	$\frac{0.2-2.65}{1.69}$	$\frac{0.005-0.136}{0.078}$	$\frac{0.012-0.128}{0.080}$	$\frac{1.82-3.5}{2.48}$	$\frac{13-124}{61}$	$\frac{4-83}{24}$	$\frac{70-1526}{867}$	37
	草滩潮滩盐土								
红树林潮滩盐土	$\frac{3.71-4.98}{4.37}$	$\frac{0.108-0.174}{0.139}$	$\frac{0.037-0.064}{0.057}$	$\frac{1.79-3.09}{2.53}$	$\frac{76-109}{89}$	$\frac{4-44}{17}$	$\frac{300-867}{490}$	4	

* 分析方法: 均用常规法。 采样深度: 0-20cm。

表 6 海涂土壤微量元素含量 (0—20cm, 全量算术均值)*
Table 6 Micro-element content in soil along seabeach (0—20cm, total average value in arithmetic)

海岸 Coast	Mg (ppm)	B (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)	样本数 Sample number (n)
粤西	3375.0	3.2	21.4	355.8	119.4	0.24	11
珠江口	58599.7	70.5	8.2	345.5	22.7	1.09	29
粤东	6882.5	22.5	23.5	542.5	115.3	5.1	33
全岸段	18399.5	24.99	16.0	378.9	72.8	1.7	

* 分析方法: 原子吸收光谱。

65.8% 和 36.2%; 全省的林滩有 33 万余亩, 生长的红树林是热带海岸的一种独特自然资源, 其种类和面积仅次于海南省, 居全国第二位。除此, 沿岸还分布有较广的沙滩, 是开发滨海旅游的丰富资源。

(二) 存在问题

1. 农垦海涂围而未垦的面积较大, 据统计资料¹⁾ 全省目前已围的 150 万余亩海涂, 有近 1/3 因水利不配套、淡水缺或围垦过早和过迟而尚未利用。如粤东的澄饶联围、珠海的横琴中心沟、台山南部及粤西水东湾、雷州湾、龙营围等垦区就属此类型。其次, 农垦海涂土壤含盐量和地下水位高, 直接制约着作物产量的提高, 因海涂地处滨海前缘, 富含盐分, 其高程一般都小于 -0.2 米, 潜水位常出露地表, 土壤通气性差, 还原物质多, 不利于作物的生长, 所以作物产量不高。据调查资料表明²⁾ 海涂土壤如含盐量降至小于 0.3%, 地下水位大于 60 厘米, 种水稻年亩产可达 500 公斤、甘蔗可达 6 吨以上, 反之则达不到。另外, 加之种植单一, 历来以种水稻为主, 甘蔗次之, 所以其垦殖的效益亦较低。

2. 海涂养殖品种少, 产量低 沿岸海涂可供养殖的条件虽比较优越, 但因资金不足和技术设施落后, 目前利用养殖的面积和品种较少, 仅占可开发的 28.8% 和 36.8%, 加上养殖粗放, 效益甚低。如对虾平均亩产只有 28—35 公斤, 鱼塭则 50—250 公斤。

3. 红树林资源破坏较甚 沿岸红树林因过去反复砍伐和围垦, 目前面积锐减, 现存林面积仅占林滩的 17.8%。

4. 风、洪、涝、咸害频繁 沿岸每年 5—10 月台风多, 直接登陆的平均就有 2 次, 其中强台风占 51%。强风还都伴随暴雨暴潮, 并可引起涨水 1—2 米, 碰上汛期时, 洪涝和咸潮严重危害着种植和养殖。

(三) 合理开发

1. 宜农海涂 应适时围垦, 一般在滩面高程零米左右围垦为宜, 并以高出珠基 50—60 厘米较好; 其次要修好水利, 降低地下水位, 海涂土壤需引淡洗咸, 围垦时需有充足的淡水源, 每亩用水不得少于 700 立方米, 同时应布置好围内的排灌渠道, 降低地下水位至

1) 广东省海岸带和海涂资源综合调查大队, 广东省海岸和海涂资源综合调查领导小组办公室, 1987; 广东省海岸带和海涂资源综合调查报告, 64页, 海洋出版社。

2) 红旗华侨农场生产办公室, 1983; 土壤普查报告书, 11—12 页。

60 厘米以上,这样有利于作物生长和增产。对于珠江三角洲低沙田要采用挖泥(涌或塘)抬田,这既可填高田面,降低地下水位和入泥作肥,又可以用塘养殖,增加经济效益,所以,这是改造低洼滩涂的有效措施;第三可扩种商品型作物,实行轮种改土,随着沿岸经济的发展,农产品的出口量在日增,因此,在保证粮食生产的前提下,可扩种商品率高的外销型作物,例如甘蔗、花卉、柑桔、香蕉及蔬菜等,可增加创汇收入,而且这些作物一般都是起畦种植,可改善土壤的通气状况,使进养分的释放,提高土壤肥力从而起到改良土壤的目的,例如斗门白荇农场的海涂种植甘蔗和柑桔 2—3 年后,土壤碱解氮从 4.5ppm 增至 9—29 ppm,速效磷由 6ppm 增至 10ppm 以上,容重由 $0.8\text{g}/\text{cm}^3$ 变为 $1\text{g}/\text{cm}^3$ 。此外,还可在种植作物的田中间(套)种田菁,多施糖渣污泥和磷肥,改良粘重的质地和调节土壤富钾平氮缺磷的养分状况。

2. 宜养海涂 对于不宜农垦和围而未垦的潮间带和潮下带的海涂资源,应设法积极引进资金和先进技术,因地制宜地大力开发沿岸的养殖资源。如在韩江口、珠江口、镇海湾、雷州湾等有河流流入的低盐区,适于发展蚝、泥蚶、对虾、鲷、鳎、鲈、鳗等;在粤西、粤东中部无河流注入的高盐区,宜于发展鲍、翡翠贻贝、栉江瑶、扇贝、蟹、螺、蛤、龙虾、石斑鱼等;还要发展大亚湾的马氏珠母贝以及雷州半岛西岸的蝶贝珍珠和海参的养殖,此外,还应积极开发江篱为主的藻类资源。

3. 宜林海涂 第一,对于红树林海涂应该加强红树林的保护和管理,如在粤西的高桥、粤东的澳头等地要建立防护区,做到有计划地引种、恢复和发展红树林;第二,对沿岸的沙滩应大力营造木麻黄防护林带,防风固沙;第三,对农垦海涂的堤围,渠沟种植水松、油杉、落叶杉、蒲葵、竹及香(大)蕉、荔枝、番石榴等农田防护林网,可防御台风和潮浪的袭击,进一步地改善海涂利用的生态环境。

4. 宜旅游海涂 全省沿岸及其岛屿适于旅游的资源很丰富,有丘陵环抱海湾的白浪沙滩景色奇特的海崖怪石及热带海岸的红树林景观是建立滨海浴场和旅游胜地。目前已开发的有汕头的吗屿、深圳小梅沙和西涌,珠海的香炉湾和九洲岛,斗门白荇湖,台山上川岛飞沙滩,阳江闸坡港,湛江霞山等等。另外,还有汕头达豪,潮阳莲花峰,陆丰碣石湾,台山下川岛和王府洲,赤溪的黑沙滩,新会的银洲湖,电白虎头山,放鸡岛,博贺海滩,湛江特呈岛等都具有较好的开发条件,尚待开发。尤其近临港、澳及沿海对外经济开发区,可大力发展外向型滨海旅游业具有广阔的前景。

5. 宜盐海涂 粤西的雷州半岛西南岸高温少雨气候干旱(年均温 24°C 、年雨量 <1100 毫米、年蒸发量大为 1840 毫米),海水的盐度高(31—33%),加上这里的海涂底质多为硬结的沙滩具有制盐的良好条件,因此,应该积极开发利用海盐资源发展制盐业,可逐步建成本省的盐业生产基地。

参 考 文 献

- [1] 董兆英,1982: 珠江口海涂围垦经验。人民珠江,第 6 期,2—5 页。
- [2] 徐年亮、刘年,1987: 广东省海岸带国土资源的开发和管理。自然资源学报,第 2 卷 1 期,21 页。
- [3] 余勉余,1984: 广东浅海滩涂增养殖资源基本特征及开发利用,珠江口海岸带和海涂资源综合调查研究文集(二),45 页。广东科技出版社。

SOILS ALONG SEABEACH AT GUANGDONG PROVINCE

Liu Tenghui

(*South China Agri. Univ.*)

Yang Pingru

(*Guangdong Institute of Soil Science*)

Summary

The soils which distributed in the belt of transition between sea and land are the coastal saline soils developed under the different actions of coastal landform, river hydrology, tidal wave, climate vegetation and activity of man. According to their differences in soil formation factors and genetic characteristics, they can be divided into four subgroups: mud solonchak, sandy solonchak, meadow solonchak and mangrove solonchak. Their common characteristics are (1) that soil layers are thick but textures are different; (2) that genetic horizons are not obvious and have the swamping characteristics; (3) that soil salt content is more higher and of obvious salinization; (4) that main clay minerals are illite and kaolinite; (5) that soil nutrients are more higher and the ranges of pH-value are great.

At present, the main problems in the use of the coastal soils are low utilization ratio of the soils, and unreasonable utilization of the soils resulting in destruction of mangrove resources.

According to the actual situation, some measures for reasonable use of the soils are recommended.