

苏打碱化盐渍土分类系统及 农安盐渍土土种特性

杨国荣 姚 铭 吕跃双 王翰章 吴广礼

(吉林省农业科学院土壤肥料研究所)

裴 福 祥

(吉林省农业厅土地利用处)

东北松嫩平原分布有大面积的苏打盐渍化土壤,据初步统计,吉林、黑龙江及内蒙古东部(哲里木盟和呼伦贝尔盟)约有盐渍土620万公顷(垧)。其中垦为耕地者约93万垧。吉林省及内蒙哲盟共有盐渍土299万垧,其中耕地40万垧。主要分布吉林省的白城地区及与之相邻的农安、梨树、怀德、双辽等十五县,以及内蒙哲盟九个县旗。农安县处于这个地带的东部,地带性土壤为黑钙土,其盐渍化土壤是属于苏打碱化盐渍土壤类型,在吉林省具有很好的代表性。因此,搞好农安的盐渍土分类特性,对指导全省盐渍土分类特性的研究具有较大意义。

盐渍土的分类,是一个比较复杂的研究工作。就全国来看,我国北方广大地区,由于所处的地理环境条件,适于盐渍土的形成和发展。因此,在东北、华北和西北有较大面积分布。据初步统计,全国约有2,500万垧,其中耕地约600多万垧,类型比较复杂,据熊毅^[1]等研究,全国概分为四大区:(1)海滨盐渍区;(2)泛滥平原盐渍区;(3)荒漠及荒漠草原盐渍区;(4)草原盐渍区。我省与黑龙江松嫩平原盐渍土即属于草原盐渍土区。

盐渍土分类之所以复杂,其中主要是盐渍化过程中,有盐化与碱化过程同时存在,加上盐分组成和盐化、碱化程度的不同,以及盐化碱化所表现出来的形态特征等千差万别,因此从不同角度,就有不同的分类系统。例如熊毅^[2]早在四十年代曾试从六个方面进行盐渍土之分类:(1)按盐渍土所在区域,划分为盐渍冲积土、盐渍黑钙土等。(2)按土壤石灰含量及其溶度,划分为石灰性盐渍土、无石灰性盐渍土。(3)按土壤酸碱度划分为碱性盐渍土、强碱性盐渍土。(4)按可溶盐的含量种类及代换性盐基组成,划分为盐土、盐碱土、变质碱土等。(5)按质地划分为沙质盐渍土、壤质盐渍土和粘质盐渍土等。无可非议这些特征特性对划分盐渍土壤都是重要的。但根据近来土壤理化性质研究的进展,以及盐渍土分类科学之成就,对盐渍土的分类原则,目前仍以盐渍类型、程度和碱化特性、程度为主要依据。至于一些次要特征特性,如质地及石灰含量等,常不作为分类依据。

我国近期关于盐渍土分类^{4,5,6}常把盐土和碱土划分为两大土类，再按地理区域划分若干亚类，对于没有发展到盐土或碱土的土壤，原则上划入原来正常土隶属的分类系统，如盐化草甸土或碱化黑钙土等，分别划归草甸土和黑钙土类之中，这种划分原则是可以采用的，既反映了盐化碱化性质，又反映了原来土壤的属性。有利于考虑改良利用问题。但这种分类原则和依据，对苏打碱化盐渍土的划分有一定缺陷。主要是有些碱化与盐化程度较大的土壤，如盐化碱土和碱化盐土之类的土壤，难以安排。此外，对盐化、碱化的标准也缺乏明确的指标，需要加以考虑。

一、苏打碱化盐渍土分类命名依据和标准

1、怎样确定盐分主副成分 一般盐渍土的盐分都是复合盐类，主要成分有碳酸盐、重碳酸盐（以上两种常共存称为苏打）硫酸盐、氯化物四种成分。此外，还有硝酸盐等其他成分。但在不同盐渍土中，其主要成分和次要成分是不一致的。我们为了选出一到两种主要成分，常用它们含量的毫克当量之比值，作为选择主、次成分的标准。目前，国际确定盐分主次成分比值标准尚不一致。主要是考虑到各种盐分的危害性大小不同而定。例如在苏联，E.H.伊万诺娃（E.H.Иванова）和A.И.罗佐诺夫（A.И.Розонов）⁽³⁾提出确定主成分的标准要大于次成分的1倍，2倍，到5倍。如：

$$\textcircled{1} \quad \frac{\text{Cl}}{\text{SO}_4} > \frac{10}{5} > 2 \quad (2 \text{ 倍}) \text{ 命名 Cl 盐土 (单成分命名)}$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{\text{Cl}}{\text{SO}_4} < \frac{1}{5} < 0.2 \quad (5 \text{ 倍}) \text{ 命名 SO}_4 \text{ 盐土 (单成分命名)}$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{\text{Cl}}{\text{SO}_4} = \frac{10}{5} - \frac{5}{5} = 2 - 1 \quad (1 \sim 2 \text{ 倍}) \text{ SO}_4 - \text{Cl 盐土 (双成分命名)}$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{\text{HCO}_3}{\text{Cl} + \text{SO}_4} > \frac{5}{5} > 1 \quad (1 \text{ 倍}) \quad \frac{\text{Cl}}{\text{SO}_4} > \frac{5}{5} > 1 \quad (1 \text{ 倍})$$

命名 SO₄-Cl-苏打盐土（三成分命名）

我们认为确定盐分组成的主要成分：①不必采用1到几倍的当量比值，可以简化为何者大、何者为主的办法。其比值标准一律简为>1或<1。②盐渍土只选取1~2种主要成分命名，放弃三种成分命名法，如盐土含盐量高，可用双成分命名，盐化土、碱土、碱化土，盐分含量低，一般可用单成分命名。③确定主要成分的步骤可先看苏打（HCO₃+CO₃）与Cl+SO₄之当量比值，大者为主。如需要双成分命名，再按Cl与SO₄之当量比值取其大者作主要“副成分”。附于主成分之前，次要“副成分”可以弃而不用。

例如某种盐土含有四种盐分。

(1) 先看CO₃+HCO₃；Cl+SO₄其比值>1，则苏打为主成分，其比值如<1，Cl-SO₄为主成分。再按下列方法找出Cl与SO₄何者为主，任取其一。

(2) 如需主要“副成分”用双成分命名时，再看Cl：SO₄其比值如>1则硫酸盐为主要“副成分”，其比值如<1则氯化物为主要“副成分”。

2、怎样确定轻、中、重盐化土及盐土含量等级 由于苏打成分对作物的危害性大，所以其轻、中、重盐化及盐土的盐分分级标准略低。而氯化物或硫酸盐为主的轻、中、重盐化土及盐土之盐分分级，因其危害小而标准略高。目前我们采用的标准如下：⁽⁷⁾

盐 土 型	盐 化 度	全 盐 量 (%)
苏 打 型 盐 化 土	轻 度 盐 化 土	0.1~0.3
	中 度 盐 化 土	0.3~0.5
	重 度 盐 化 土	0.5~0.7
苏 打 盐 土		> 0.7
氯化物(硫酸盐) 型 盐 化 土	轻 度 盐 化 土	0.2~0.4
	中 度 盐 化 土	0.4~0.6
	重 度 盐 化 土	0.6~1.0
氯化物(硫酸盐)盐土		> 1.0

盐分含量是按表土或0~50厘米土层中最高含盐层确定。一般盐土按表土或耕下层中含盐量,碱土则按0~50cm内积盐碱化层中最高含盐层中之盐分含量确定。

3、怎样确定碱化程度^[7]

按碱化度(代换钠占代换总量中的%)

非 碱 化 土	0~5%
弱 碱 化 土	5~10%
中 碱 化 土	10~20%
强 碱 化 土	20~30%
碱 土	>30%

4、盐渍土壤命名方法

(1)命名顺序:盐分组成—盐化—碱化—正常土壤。例如:苏打轻盐化中碱化草甸土。

(2)盐化土、碱化土及碱土,可选用一个主成分(苏打、硫酸盐或氯化物)不用副成分,例如:苏打轻盐化草甸土。

(3)盐土的盐分组成,以一个主成分加上一个副成分为双成分命名。例如:硫酸盐—苏打盐土(前者为副,后者为主成分,一般主成分写在副成分之后)

5、暂拟苏打碱化盐渍土分类系统

根据上述原则暂拟以下分类系统检索表(表1),作为我省盐渍土壤分类的依据。

表1所列土类——草甸土及亚类——盐碱化草甸土是其中一例,在我省其他土类中,如黑钙土、淡黑钙土、栗钙土、草甸土、沼泽土、冲积土、风沙土中,都有发生盐渍化的可能性。但其盐碱划分标准仍可参照草甸土进行。

二、农安县苏打盐渍土的主要土种特性

通过农安县土壤普查资料整理,发现这里的盐渍土壤多半属于苏打碱土(包括苏打碱土和盐化碱土)和盐化、碱化草甸土,根据已进行野外及室内化验的29个盐碱土剖面分析,共可归纳为:2个土类,3个亚类,7个土属,11个土种,详见表2。

表 1

吉林省盐渍土分类系统检索表

土 类	亚 类	土 属	土 种 划 分 依 据				说 明		
			命 名	全 盐 量 %		碱化度 %			
				CO ₃ +HCO ₃ 为主	Cl+SO ₄ 为主				
草 甸 土	盐 碱 化 草 甸 土	盐 化 草 甸 土	轻 盐 化 草 甸 土	0.1-0.3	0.2-0.4	< 5	盐分取一主成分, 如苏打, SO ₄ 或 Cl 在盐化草甸土名前。		
			中 " "	0.3-0.5	0.4-0.6				
			重 " "	0.5-0.7	0.9-1.0				
		碱 化 草 甸 土	弱 碱 化 草 甸 土			5-10			
			中 " "	< 0.1	< 0.2	10-20			
			强 " "			20-30			
		盐 (化) 碱化 草 甸 土	轻 盐 化	弱 碱 化 草 甸 土	0.1-0.3	0.2-0.4		5-10	
				中 " "					10-20
				强 " "					
			中 盐 化	弱 碱 化 草 甸 土	0.3-0.5	0.4-0.6		5-10	
中 " "	10-20								
强 " "				20-30					
重 盐 化		弱 碱 化 草 甸 土	0.5-0.7		0.6-1.0	5-10			
	中 " "	10-20							
	强 " "			20-30					
盐 土	盐 土		苏打盐土		Cl - 苏打盐土	> 0.7	—	< 10	土属按盐分组成分主成份, 土种加一副成分。
		SO ₄ 盐土	SO ₄ - 苏打盐土						
		Cl 盐土	苏打 - SO ₄ 盐土 Cl - SO ₄ 盐土	—	> 1.0				
	碱 化 盐 土	苏打碱化盐土	苏打碱化盐土	苏打 - Cl 盐土	—	> 1.0	> 10		
			SO ₄ 碱化盐土	SO ₄ - Cl 盐土					
			Cl 碱化盐土	苏打 - SO ₄ 碱化盐土 Cl - SO ₄ 碱化盐土	—	> 1.0			
		苏打碱化盐土	苏打碱化盐土	苏打 - Cl 碱化盐土	—	> 1.0			
			SO ₄ 碱化盐土	SO ₄ - Cl 碱化盐土					
			Cl 碱化盐土	苏打 - SO ₄ 碱化盐土 Cl - SO ₄ 碱化盐土	—	> 1.0			
碱 土	白 盖 碱 土	浅位碱土	冠以一个主成分	< 0.2	< 0.3	> 30	土属按碱化土层位, 土种冠以盐分主成份如苏打, Cl或SO ₄ 。		
		中位碱土	作土种	(介于 0.1—0.3%)	(介于 0.2—0.4%)				
盐 化 碱 土	白 盖 盐 化 碱 土	浅位盐化碱土	冠以一个主成分	0.2-0.7	0.3-1.0	> 30	白盖即结皮, 浅位 < 7 cm 中位 7—15 cm 深位 > 15 cm		
		中位盐化碱土	作土种						
		深位盐化碱土							
		深位盐化碱土							

表2 农安县盐渍土壤类型表

土类	亚类	土属	土种	代表剖面号	说明
一、 草甸土	(一)盐 碱化草甸土	1、盐化草甸土	①苏打轻盐化草甸土	72-06-新河(1)	农11号为农安松城灌区土壤分析资料,其他“农”号同。
		2、碱化草甸土	②苏打弱碱化草甸土 ③苏打中碱化草甸土	农 11 号 农 4 号	
		3、盐(化)碱化草甸土	④硫酸盐轻盐化中碱化草甸土 ⑤苏打轻盐化重碱化草甸土 ⑥苏打轻盐化弱碱化草甸土 ⑦苏打轻盐化强碱化草甸土	72-06-(3) 72-06华站(34) 72-06-(6) 农 7 号	
二、 碱土	(二)碱土	4 中位碱土	⑧苏打中位碱土	72-14-9-34	
	(三)盐 化碱土	5、白盖盐化碱土	⑨苏打白盖盐化碱土	农 8 号	
		6、浅位盐化碱土	⑩苏打浅位盐化碱土	72-14-32	
		7、深位盐化碱土	⑪苏打深位盐化碱土	农 1 号	

现将表2中所列11个土种特性分别介绍如下:

1、苏打轻盐化草甸土(农安县华家公社新河大队,王士文屯西堤外新开河谷)

表3 苏打轻盐化草甸土分析成果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	酸碱度 (PH)	水溶性盐分								
				全盐量	Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺		Na ⁺	
					%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土
11-1-45	06-72-06 新河(1)	0~19	8.0	0.0980	0.489	0.009	0.155	0.002	0.014	0.001	0.353	0.008
		19~29	8.1	0.1299	0.410	0.008	0.481	0.006	0.014	0.001	0.814	0.019
		29~120	8.0	0.1027	0.578	0.012	0.273	0.003	0.010	0.000	0.691	0.016

分析编号	水溶性盐分								代换性		
	CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总量	Na ⁺	碱化度
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	me/100 克土	%
11-1-45	0.073	0.002	0.836	0.051	0.060	0.002	0.470	0.022	34.101	0.609	1.785
	0.000	0.000	1.047	0.064	0.053	0.002	0.645	0.031	33.045	1.250	3.783
	0.000	0.000	1.034	0.063	0.072	0.003	0.124	0.006	26.780	1.044	3.897

(公主岭测试中心负责人张泉清赵协哲审阅)

①PH—玻璃电极法:董岭杰分析

②盐分全盐电导法、四正四负水浸法—何琦、徐力分析

③代换性盐基,总量CaCl₂-NaNO₃—容量法,代Na-NH₄Ac-NH₄OH浸提火焰光度计法—张洁、关勤智、孙敬华分析

2、苏打弱碱化草甸土(农安县新农公社大房身大队前武学高500米)

表 4

苏打弱碱化草甸土分析成果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	酸碱度 (PH)	水 溶 盐 分							
				全盐量 %	Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺ + Na ⁺		
					me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	
73-t-73	衣-11	0~8	8.3	0.062	0.325	0.007	0.300	0.004	0.253	0.006	
		8~25	8.3	0.058	0.340	0.007	0.260	0.003	0.221	0.006	
		30~50	8.3	0.060	0.315	0.006	0.235	0.003	0.205	0.007	
		60~80	8.3	0.057	0.355	0.007	0.320	0.004	0.135	0.003	
		80~106	8.3	0.053	0.370	0.007	0.330	0.004	0.065	0.002	

分析编号	水 溶 盐 分								代 换 性		
	CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总 量	K+Na	碱化度 %
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	me/100 克土	
73-t-73	0.052	0.002	0.449	0.027	0.095	0.003	0.282	0.014	23.28	2.35	10.1
	0.052	0.002	0.428	0.026	0.119	0.004	0.222	0.011	25.54	2.53	9.9
	0.084	0.003	0.428	0.026	0.086	0.003	0.257	0.012	23.28	3.33	14.3
	0.052	0.002	0.433	0.028	0.076	0.003	0.249	0.012	—	—	—
	0.052	0.002	0.444	0.027	0.095	0.003	0.174	0.008	—	—	—

① PH玻璃电极法—左爱莲分析。②盐分四正四负水浸法，全量计算结果—左爱莲分析。③代换性盐基A、N普瑞(Puri)法—左爱莲分析。

3、苏打中碱化草甸土(万金塔公社东南三里坎下河谷内)

表 5

苏打中碱化草甸土分析结果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	酸碱度 (PH)	水 溶 盐 分							
				全盐量 %	Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺ + Na ⁺		
					me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	
73-t-22	衣-4	0~7	8.3	0.063	0.175	0.004	0.215	0.009	0.472	0.011	
		7~20	8.3	0.074	0.200	0.004	0.190	0.008	0.625	0.014	
		20~40	8.4	0.067	0.200	0.004	0.200	0.002	0.539	0.012	
		40~60	8.4	0.059	0.220	0.004	0.155	0.002	0.436	0.010	
		68~60	8.3	0.058	0.245	0.005	0.170	0.001	0.374	0.009	
		120~140	8.2	0.056	0.165	0.003	0.110	0.002	0.490	0.001	

分析编号	水 溶 盐 分								代 换 性		
	CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总 量	K+Na	碱化度 %
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	me/100 克土	
73-t-22	0.052	0.002	0.470	0.029	0.086	0.003	0.254	0.012	25.47	3.38	13.19
	0.052	0.002	0.522	0.032	0.109	0.004	0.332	0.016	25.36	3.61	14.23
	0.052	0.002	0.470	0.029	0.143	0.005	0.274	0.013	23.50	3.19	13.57
	0.052	0.002	0.444	0.028	0.119	0.004	0.196	0.009	—	—	—
	0.052	0.002	0.470	0.029	0.071	0.003	0.237	0.009	—	—	—
	0.052	0.002	0.381	0.023	0.095	0.003	0.279	0.011	—	—	—

分析方法、分析人同(表4)

4、硫酸轻盐化中碱化草甸土（农安县华家公社三合大队华家店南长条地）

表 6

硫酸盐轻盐化中碱化草甸土分析成果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	酸碱度 PH	水 溶 盐 分								
				全盐量 %	Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺		Na ⁺	
					me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%
3-1-11	06-72-06(3)	0~14	8.75	0.252	0.480	0.010	0.295	0.004	0.012	0.001	1.812	0.042
		14~36	8.40	0.216	0.491	0.010	0.288	0.004	0.013	0.001	1.734	0.040
		36~81	8.90	0.191	0.162	0.003	0.064	0.001	0.011	0.001	2.133	0.049
		81~122	8.95	0.209	0.071	0.002	0.003	0.000	0.012	0.001	2.713	0.062

分析编号	水 溶 盐 分								代 换 性		
	CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总量	Na ⁺	碱化度 %
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	me/100 克土	
3-1-11	0.094	0.003	1.060	0.065	0.381	0.014	2.393	0.115	24.60	2.609	10.605
	0.061	0.002	1.299	0.079	0.356	0.013	1.429	0.069	25.28	2.554	10.104
	0.193	0.006	1.672	0.102	0.158	0.006	0.511	0.025	22.24	4.457	20.037
	0.468	0.014	1.527	0.093	0.188	0.007	0.594	0.029	21.80	7.391	33.907

分析方法、分析人同（表 3）

5、苏打轻盐化弱碱化草甸土（农安县华家公社华站五队东边岗屯南）

表 7 苏打轻盐化弱碱化草甸土分析成果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	酸碱度 (PH)	水 溶 盐 分							
				全盐量 %	Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺		
					me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	
9-1-37	06-72-06华站(4)	0~24	8.3	0.084	0.363	0.007	0.108	0.001	0.015	0.001	
		26~65	8.4	0.118	0.218	0.004	0.234	0.003	0.015	0.001	
		65~89	8.9	0.105	0.183	0.004	0.259	0.002	0.011	0.000	
		89~110	8.6	0.157	0.181	0.004	0.240	0.003	0.008	0.000	

分析编号	水 溶 盐 分								代 换 性				
	Na ⁺		CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总量	Na ⁺	碱化度 %
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	me/100 克土	
9-1-37	0.609	0.014	0.100	0.003	0.777	0.047	0.100	0.003	0.153	0.007	26.011	1.554	5.976
	0.969	0.022	0.105	0.003	0.808	0.049	0.093	0.003	0.672	0.032	23.644	1.739	7.349
	1.037	0.024	0.089	0.003	0.813	0.050	0.069	0.003	0.406	0.020	21.798	2.348	10.771
	1.312	0.030	0.163	0.005	1.346	0.082	0.047	0.002	0.669	0.032	23.852	2.500	10.486

分析方法、分析人同（表 3）

6、苏打轻盐化中碱化草甸土（农安县华家公社前进大队周家屯房东）

表 8

苏打轻盐化中碱化草甸土分析成果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	水 溶 盐 分							
			酸碱度 PH 水 浸	全盐量 %	Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺	
					me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%
5-1-20	06-72-06-(6)	0~19	8.8	0.141	0.161	0.003	0.065	0.001	0.007	0.001
		19~56	8.5	0.203	0.109	0.002	0.093	0.001	0.014	0.001
		56~117	8.4	0.114	0.356	0.007	0.142	0.002	0.012	0.001
		117以下	8.4	0.118	0.458	0.009	0.146	0.002	0.013	0.001

分析编号	水 溶 盐 分										代 换 性		
	Na ⁺		CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总 量	Na ⁺	碱 化 度
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	me/100 克土	%
5-1-20	1.620	0.037	0.100	0.003	1.501	0.092	0.098	0.003	0.022	0.001	28.511	4.294	15.059
	2.293	0.053	0.094	0.003	1.354	0.083	0.226	0.008	1.083	0.052	28.335	5.598	19.756
	1.719	0.040	0.050	0.002	1.154	0.071	0.061	0.002	0.2151	0.010	26.948	2.500	9.277
	0.984	0.023	0.111	0.003	1.311	0.081	0.060	0.002	0.250	0.012	25.004	2.011	8.042

分析方法、分析人同（表 3）

7、苏打轻盐化强碱化草甸土（农安哈拉海公社梁屯东南800米）

表 9

苏打轻盐化强碱化草甸土分析成果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	酸碱度 PH 水 浸	全盐量%	水 溶 盐 分					
					Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺ + Na ⁺	
					me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%
73-t-45	农-7	0~16	8.3	0.091	0.300	0.006	0.175	0.002	0.736	0.017
		16~33	8.7	0.142	0.175	0.004	0.180	0.002	1.577	0.036
		33~56	8.9	0.130	0.280	0.006	0.300	0.004	1.211	0.028
		56~90	8.4	0.099	0.175	0.004	0.150	0.002	1.074	0.025
		90~120	8.5	0.098	0.190	0.004	0.185	0.002	0.985	0.023

分析编号	水 溶 盐 分								代 换 性		
	CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总 量	K ⁺ + Na ⁺	碱 化 度
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	me/100 克土	%
73-t-45	0.052	0.002	0.760	0.846	0.095	0.003	0.302	0.015	41.21	4.42	10.72
	0.209	0.006	1.060	0.065	0.289	0.008	0.454	0.022	25.92	5.52	21.30
	0.219	0.007	0.981	0.060	0.157	0.006	0.434	0.021	20.06	5.49	27.37
	0.260	0.007	0.637	0.040	0.129	0.005	0.393	0.019	—	—	—
	0.146	0.004	0.611	0.837	0.114	0.004	0.489	0.024	—	—	—

分析方法、分析人同（表 4）

8、苏打中位碱土(农安万顺公社三门邹家东南2里)

表10 苏打中位碱土分析成果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	酸碱度 PH 水浸	全盐量 %	水 溶 盐 分							
					Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺		Na ⁺	
					me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%
267	72-14-9-34	0~15	8.4	0.082	0.297	0.006	0.058	0.001	0.007	0.000	0.689	0.016
		15~48	9.0	0.148	0.077	0.002	0.031	0.001	0.020	0.001	2.122	0.049
		48~74	9.0	0.216	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.001	3.199	0.074
		74以下	8.9	0.184	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.001	2.612	0.060

分析编号	水 溶 盐 分								代 换 性		
	CO ₃ ⁼⁼		HCO ₃ ⁼		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总 量	Na ⁺	碱 化 度
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	me/100 克土	%
267	0.000	0.000	0.925	0.056	0.039	0.001	0.000	0.000	16.91	1.087	6.43
	0.447	0.013	1.518	0.093	0.071	0.003	0.000	0.000	24.85	7.554	30.40
	0.659	0.020	1.769	0.108	0.214	0.008	0.315	0.015	20.34	11.300	20.34
	0.346	0.010	1.843	0.112	0.071	0.003	0.133	0.006	22.15	8.696	22.15

分析方法、分析人同(表3)

9、苏打白盖盐化碱土(哈拉海公社梁屯东南800米)

表11 苏打白盖盐化碱土分析成果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	酸碱度 PH 水浸	全盐量 %	水 溶 盐 分					
					Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺ + Na ⁺	
					me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%
73-1-53	农-8	0~25	10.0	0.239	0.100	0.002	0.175	0.002	3.214	0.074
		25~37	9.0	0.157	0.150	0.003	0.175	0.002	1.914	0.044
		37~56	8.9	0.086	0.125	0.003	0.175	0.002	0.902	0.021
		66~90	8.5	0.080	0.175	0.004	0.140	0.002	0.787	0.018
		90~112	8.6	0.080	0.200	0.004	0.145	0.002	0.650	0.018

分析编号	水 溶 盐 分								代 换 性		
	CO ₃ ⁼⁼		HCO ₃ ⁼		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总 量	K ⁺ +Na ⁺	碱 化 度
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	me/100 克土	%
73-1-53	1.148	0.034	1.279	0.078	0.714	0.026	0.348	0.017	25.36	13.52	53.31
	0.574	0.017	1.122	0.068	0.288	0.010	0.257	0.012	26.68	10.91	40.89
	0.240	0.007	0.637	0.039	0.109	0.004	0.216	0.010	19.68	6.05	30.74
	0.157	0.005	0.579	0.035	0.109	0.004	0.257	0.012	—	—	—
	0.136	0.004	0.579	0.035	0.109	0.004	0.279	0.013	—	—	—

分析方法、分析人同(表4)

10、苏打浅位盐化碱土（农安万顺三山邹家东南2里）

表12

苏打浅位盐化碱土分析结果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	酸碱度 PH 水浸	全盐量 %	水 溶 盐 分							
					Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺		Na ⁺	
					me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%
260	12-14-9-32	0~5	8.1	0.082	0.279	0.006	0.090	0.001	0.017	0.001	0.754	0.017
		5~52	9.0	0.286	0.059	0.001	0.051	0.001	0.022	0.001	4.912	0.113
		52~90	9.5	0.404	0.034	0.001	0.063	0.001	0.025	0.000	7.090	0.163

分析编号	水 溶 盐 分								代 换 性		
	CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁼		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总 量	Na ⁺	碱 化 度 %
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土		
260	0.022	0.001	0.869	0.053	0.087	0.003	0.000	0.000	18.78	1.196	6.37
	1.578	0.047	1.826	0.099	0.678	0.024	0.990	0.048	20.87	17.173	82.29
	2.154	0.065	2.277	0.139	0.689	0.025	0.604	0.029	24.94	20.87	83.68

分析方法、分析人同（表3）

11、苏打深位盐化碱土（农1）农安高家店公社衣家屯南300米。

表13

苏打深位盐化碱土分析成果表

分析编号	田间剖面号	采土深度 (厘米)	酸碱度 PH 水浸	全盐量%	水 溶 盐 分							
					Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺ + Na ⁺			
					me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%
73-i-1	农-1	0~20	8.3	0.089	0.225	0.005	0.040	0.001	0.895	0.021		
		23~43	10.0	0.206	0.200	0.004	0.250	0.003	1.957	0.045		
		46~67	10.0	0.200	0.100	0.002	0.225	0.003	2.372	0.055		
		75~90	8.9	0.092	0.165	0.003	0.200	0.002	0.881	0.020		
		95 115	8.4	0.070	0.175	0.004	0.250	0.003	0.534	0.012		

分析编号	水 溶 盐 分								代 换 性		
	CO ₃ ⁼		HCO ₃ ⁼		Cl ⁻		SO ₄ ⁼		总 量	K ⁺ +Na ⁺	碱 化 度 %
	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土	%	me/100 克土		
73-i-1	0.104	0.003	0.788	0.048	0.086	0.003	0.182	0.009	20.44	2.36	11.54
	0.835	0.025	1.044	0.064	0.666	0.024	0.862	0.041	21.57	13.20	61.20
	0.470	0.014	1.618	0.099	0.129	0.005	0.481	0.023	21.00	10.60	50.48
	0.167	0.005	0.799	0.049	0.081	0.003	0.199	0.010	19.87	6.16	31.00
	0.104	0.003	0.626	0.038	0.067	0.002	0.162	0.008	—	—	—

分析方法、分析人同（表4）

从表3到表13等11个剖面化学分析可以看出以下几个问题：

(1) 农安县之盐渍土,主要是盐化和碱化同时并存,所以在类型上以盐(化)碱化土壤类型为多。

(2) 在盐分组成中,以苏打成分为主; $\text{CO}_3 + \text{HCO}_3$ 与 $\text{SO}_4 + \text{Cl}$ 之当量比值一般约大于1,在副成份中 $\text{SO}_4 : \text{Cl}$ 之比值多半 > 1 ,是以 SO_4 为主。由于主成分以苏打为主,因此,土壤PH值都在8.0以上到10左右。

(3) 土壤中总盐含量不高,一般很少超过0.5%,多半集中于0.1~0.3%,为轻度盐化土壤。在全县中仅在盐沼泡塘边缘才发现小面积的盐土或碱化盐土。

(4) 一般碱化现象比较普遍,即使是苏打轻度盐化草甸土其碱化度也都在5%以上,高者可达50%。出现的明碱斑多半属于白盖盐化碱土或白盖碱土。

(5) 土壤含有较高碳酸钙,据分析结果一般含量为6~10%。

(6) 发现耕地盐化碱化草甸土,表层盐化度和碱化度均较犁底层为低,可能是由于耕作熟化所造成,也可能是由于淋盐脱碱所造成。尚待进一步研究。

参 考 文 献

- (1) 熊毅 1957 中国盐渍土分区 土壤学报 五卷一期
- (2) 熊毅 1938 中国盐渍土之分类及其概况 土壤特刊乙种2号
- (3) Е.Н. Ивановаи А.И.Розонов Классификация Засоленных Почв Цочвоведение №7 1939年
- (4) 中国土壤分类暂行方案、1978 土壤分类及土壤地理论文集 中国科学院南京土壤研究所
- (5) 席承藩 1978 土壤分类的经验和我国土壤分类问题 土壤分类及土壤地理论文集 中国科学院南京土壤研究所
- (6) 全国土壤普查办公室 1979 全国第二次土壤普查暂行技术规程,农业出版社
- (7) 杨国荣等 1979年 吉林省苏打盐碱土形成演化与改良利用途径的探讨。吉林农业科学 2期