

# 东北松辽平原苏打盐碱土 改良利用研究

## 第三报：吉林省苏打盐碱土形成演化 与改良利用途径的探讨\*

杨国荣 刘仲臣 温新 赵协哲 李修海

(吉林省农业科学院土壤肥料研究所)

吉林省盐碱土分布于松辽平原的中部,中长铁路以西,科右前旗库伦旗以东,双辽以北,镇赉以南的吉林西部平原地区。位于东经122~126度,北纬43~46度间。行政区分属于白城、哲里木盟全部县市和长春、四平地区边缘县市,共计24个县(旗)市。据现有资料统计,全省盐碱土面积为299万垧(1垧=15市亩),占本区24县市土地面积的18.5%,占全省土地面积的10.2%。其中盐碱土草原面积为259万垧,占本区草原面积的12.3%。盐碱土水旱田面积为40万垧,占本区耕地的13.0%,占全省耕地面积的7.7%(表1)。

表1 吉林省盐碱土分布面积统计表 单位:万垧

面 积 地区县	土 地		草 原		耕 地	
	总 面 积	盐 碱 土	总 面 积	盐 碱 土	总 面 积	盐 碱 土
白城11县	750	143.0	310	127	139	16.0
哲盟9县	700	129.0	360	120	84	9.0
四平3县	113	14.5	64	8	54	6.5
长春1县	54	12.5	33	4	30	8.5
区内24县	1,617	299.0	769	259	307	40.0
全省55县	2,938	299.0	—	—	520	40.0

[注] 四平地区为怀德、梨树、双辽三县。 长春地区为农安一县。

\*先后参加工作的还有高德良、刘文通、周肃纯同志

## 吉林省盐碱区的自然条件与分布规律

我省的盐碱土属于半干旱草原苏打盐碱土〔1〕，有其特定的自然条件。其形成演化既受当前气候地形条件左右，又与古地质地形变迁和气候变化有密切联系。毫无疑问，弄清这一地区苏打盐碱土形成条件和形成过程的历史是必要的。但联系到现在的自然因素与人为活动对盐碱土的发展演化的影响，更具有现实意义。现就本地区当前的自然条件分述如下。

1、气候：这一地区属于半干旱季风温带气候区，全年降水量400~450毫米，70~80%集中于7、8、9三个月，全年液面蒸发量达到1500~2000毫米，形成春秋季节性干旱。无霜期135~160天，最高气温为35°~40°C，最低气温-30°~-40°C，高低温差70°C左右，表土于十一月中下旬结冻，三月末化冻，有近五个月的土壤结冻期。全年平均风速4~5米/秒，春季平均5~6米/秒，全年平均风日100天以上。盐碱土分布区及内四侧气象要素列入下表（表2）。

表2 吉林省西部盐碱土分布区气象要素表

地点	项目	气温°C			年降水量 (m.m)	年蒸发量 (m.m)	10厘米冻土 (日/月)		平均 风速 米/秒	无霜期	资料来源
		平均	最高	最低			冻结	化冻			
东侧	长春	4.8	38.0	-36.5	610.8	1516	20/11	4/4	4.4	146.0	蒸发量为1937—1940年其它1951—1970年
	榆树	3.9	35.5	-39.0	602.1	1566	17/11	8/4	4.1	149.0	1957—1970年
西侧	突泉	4.8	40.4	-30.2	391.6	—	14/11	27/3	4.7	—	1959—1970年
	扎旗	5.6	39.8	-29.5	358.0	—	10/11	24/3	3.6	163.0	1959—1970年
北侧	安达	2.2	34.8	-35.0	487.8	1583	—	—	—	142.0	1940年
南侧	库伦	6.7	37.9	-30.3	459.4	—	20/11	24/3	4.3	175.2	1959—1970年
区内各点	扶余	4.4	35.1	-37.8	443.4	1521	10/11	30/3	3.9	158.5	1959—1970年 蒸发1953—1955年
	农安	4.6	35.5	-36.1	511.8	—	15/11	27/3	4.6	153.0	1960—1970年
	白城	4.3	40.6	-36.0	430.4	1717	21/11	21/3	3.8	155.0	1954—1970年 蒸发1951—1963年
	通榆	5.1	38.9	-32.0	425.2	1529	13/11	26/3	3.5	163.0	1956—1970年 蒸发1935—1939年
	长岭	4.8	36.2	-33.9	492.4	1397	24/11	24/3	3.5	133.0	1958—1970年 蒸发1953—1954年
	通辽	5.9	—	—	424.9	2204	14/11	23/3	3.6	159.0	1951—1970年 蒸发1949—1957年

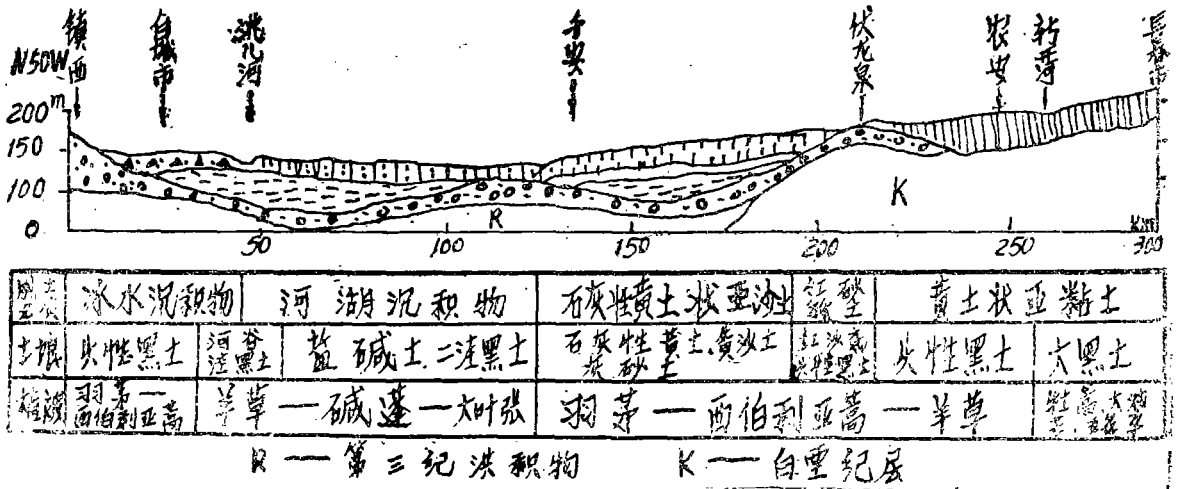
这些风、雨、霜、冻、干、湿、冷、热季节性的变化，必然对这一地区土壤盐碱化发生深刻的影响。

2、地形与母质。盐碱土地分布区东起农安、西到高力板屯相距350公里，南起通辽屯，北到坦途（镇赉县北）相距近400公里。地形海拔高度为130~180米。岗间平地分布着大面积盐碱土，其海拔在120~150米左右，岗地相对高度一般10~20米。在平原内部，镇赉、白城、开通联线以东形成低于海拔140米大片平地，为盐碱土集中分布区〔2〕。在平原四周为起伏台地，海拔高度在200~250米以上。成土母质：在河谷两侧为近期河流堆积物，大部分平原区为湖积亚沙土；在四周台地为沉积黄土状亚粘土。

3、土被与植被。盐碱土多半与非盐碱化土壤混合存在。在岗地为石灰性黄砂土（淡黑钙土）、风砂土、暗火性黑土（典型黑土）、白干土（栗钙土）和黄白土（褐色土）。在平地则与火性黑土（碳酸盐黑土）、石灰性灰砂土（草甸淡黑钙土）、洼黑土（草甸土）和河淤土（冲积土）混存。在东侧为大黑土（淋溶黑土），西、南两侧为白干土（栗钙土）。区内水平分布在梨树、农安、大安、白城以东，以北为火性黑土，以南以西为石灰性灰黄砂土和风砂土。库伦、奈曼以南为黄白土，洮安、镇赉以西为白干土。通辽附近为河淤土。这些土壤虽然经过了若干年代的剥蚀淋洗，但目前仍含有丰富的游离碳酸钙，一般含量5~15%，可能成为当地苏打盐碱成分的来源。

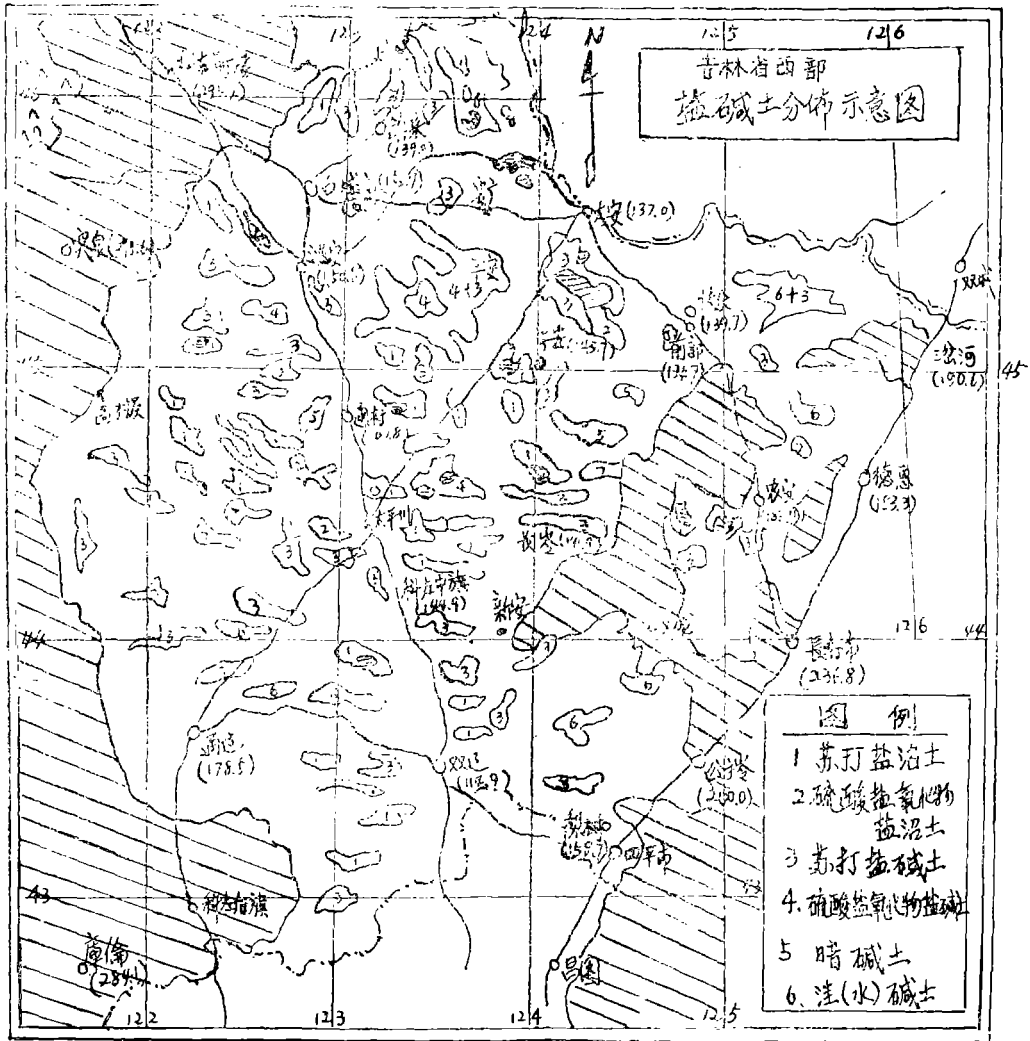
植被类型因土壤不同而异，据过去研究资料可以归为几类，即（1）东侧黄土台地大黑土的牡蒿—大油芒（*Artemisia kaponia* Thumb—*Spodiopogon sibirica*, Trin）五花草甸植被。（2）西侧南侧白干土丘陵百里香—山杏（*Thymus Asialious*—*Prunus Sibirica*）干旱草原植被。（3）中南部散在沙丘痕榆—羽茅（*Ulmus' Japanica*—*Stippa baicalensis*）草原植被。（4）平川地灰砂土暗碱土羊草（*Aneurilepidium chinensis*）草甸草原植被。（5）岗地火性黑土石灰性黄砂土西伯利亚蒿—羽茅（*Artemisia sibirica*—*stippa baicalensis*）草原植被。（6）局部碱斑地碱蒿—碱茅（*Sueda corniculata*—*Puccinella tenuiflora*）植被。（7）低洼地大叶张—地榆（*Calamagrostis langstorffi*—*sorguisorba porviflora*）湿草原植被等。

将本区地形母质土被与植被综合分布特点图示如下（图一）。



图一吉林省中西部地形母质植被综合示意图

**盐碱土的分布规律（包括水平分布与垂直分布）：** 吉林省面积最大的为各种洼碱土，分布于广阔低洼地、河谷沿岸和丘间平地。地势在120~150米间。暗碱土分布于平川略高地。明碱土中的盐沼土多半分布于咸水泡沼附近，明碱斑土则分布于洼碱土、暗碱土中，呈斑状存在，越向低地则面积越大。在盐分组成上，苏打盐碱土遍布于全区各地，而硫酸盐—苏打、氯化物—苏打或硫酸盐—氯化物盐碱土则集中分布于海拔低于140米的平原洼地。从全区来看在镇赉、通榆联线（平齐线）以东的低于海拔140米地区则是盐碱土集中分布区。分布概况如（图二）。



图二 吉林省西部盐碱土分布示意图

### 吉林省苏打盐碱土的形成和演化过程

研究这个问题的目的，在于使人们认识它的发生演变规律而能动地加以改良利用。关于苏打盐碱土的形成演变规律，不少科学工作者提出过自己的见解〔2〕〔3〕〔4〕〔5〕〔6〕〔7〕。从空间因素来看，集中论述了盐分来源，争论的焦点是来自地表径

流，源流于土被、母质的自身衍生，还是来自矿化地下水的聚集。从时间因素来看，争论的焦点是我省苏打盐碱土的形成演化是现今地形、气候等综合作用的产物，还是与近代地形地质的变迁以及古气候的变化相联系，就此提出我们的看法。

### （一）关于盐分积累与盐碱土的形成问题。

我们认为这一地区的苏打盐碱土的形成演化经历着以下三个阶段：

1、近代松辽平原的地形变迁和古气候的变化，是这一地区土壤盐碱化的根本原因，土壤与母质是盐分积累的主要来源。关于这点高金方作了较为详尽的论述〔2〕，根据东北地区地质研究资料〔7〕〔8〕证明，松辽平原早在洪积世（第四纪前期，距今100—200万年）兴安岭出现了震荡性地壳隆起和松辽平原沉降运动，随之在气候上出现过强降雨和大干旱的变化。由于地壳和气候的巨变，使嫩江与辽河切断，而形成了松嫩平原的闭流区。大降水期的出现，使内水向洼地汇流，形成了沙砾堆积层，同时在平原中积水滞为大量泡沼，据目前调查白城、哲盟两个地区就有大小泡沼700多个、积水面积大的如查干泡、大木苏泡有10~200Km<sup>2</sup>。随着内水的集中，在土壤和母质中浸渍出来的大量溶盐，也就随之移入平原地区。随着大干旱气候的出现，才形成平原区的风积沙丘，造成河流水系与泡沼的干涸和盐分的浓缩，形成了大量碱泡，如大木苏泡水中含盐量高达每升46.8克。因此这一历史时期的地壳变迁和气候变化，先使盐碱汇集于平原的低洼地区，又经蒸发使盐分大量向地表聚集，其中易于移动的氯化物和硫酸盐则在低地集中。这些都是目前存在的气候条件所难以造成的。这样大量土壤盐分的聚集也远非目前弱矿化度地下水所能形成的。至于氯化物硫酸盐盐碱土区地下水矿化度较高（平均每升含盐量为4.2克），可能是与土壤盐碱化同时发生都是由于盐水汇集的结果。

2、半干旱气候促进了苏打盐碱土的分化，形成了大面积的暗碱土。到了冲积世（第四纪后期距今2—3万年）气候逐渐转化为当前的半干旱气候。使大面积含盐分的土壤，因地势积水条件的不同，产生了集盐与脱盐的分化，在地势略高、排水条件较好的平坦地形，由于夏秋雨水的淋洗而产生了脱盐层、形成暗碱土。在局部洼地，地表常年积水，起到淋盐作用而形成不同程度洼碱土或草甸土。在洼地边缘或泡沼边缘地区，成为洼地水分蒸发的通路。因此，常在过渡的地带形成大量盐沼土或明碱土。这就是目前气候条件对土壤盐分所起的作用。

3、农牧业的开发利用给盐碱土的演化带来了新的问题。总的来看，盐碱地垦为农田后，如种稻洗盐、翻压绿肥、挖斑换土，使盐碱土得到改良。但也有不利的一面，如岗地开垦后，蓄水能力减弱，一遇大雨，向洼碱地汇流，造成河水泛滥，往往引起次生盐碱化和暗碱土层上升，使碱斑面积不断扩大。

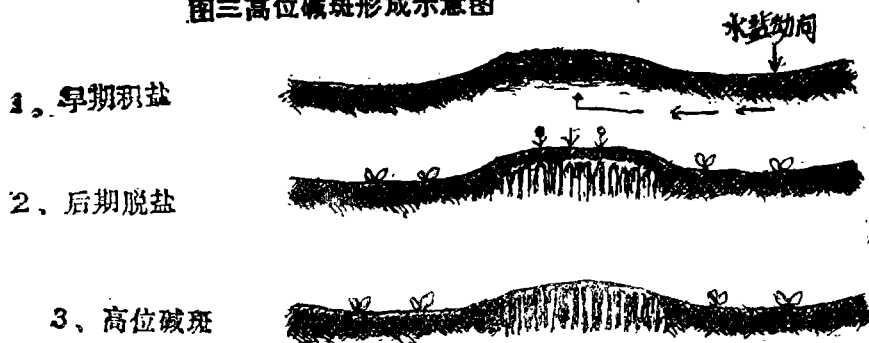
### （二）关于碱斑的形成问题

重苏打盐碱土，大部分是呈斑状分布，一般在耕、荒地碱斑面积占5~70%。最近碱斑面积的扩大，引起了人们对碱斑发生演化的重视，研究掌握碱斑的发生演化，对改造碱斑具有很大意义。

1、高位碱斑（碱包），在耕地洼黑土或洼碱土中常存在5~10%的碱包地，其前身应是经历了早期积盐、后期脱盐成为暗碱土。在耕地开发后由于碱包上草被破坏，上层脱

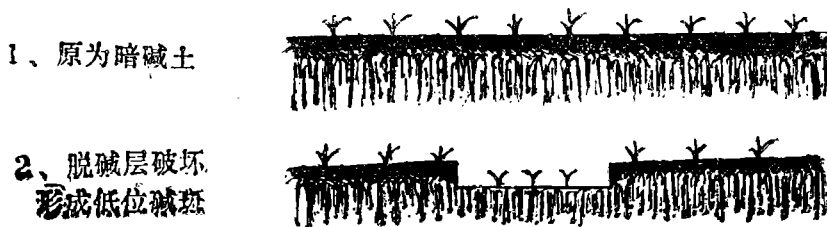
碱层被移失，使碱格层露于地表，而成耕地碱包地。在草原中往往由于草被破坏或淹水，使碱格上升成为草原高位碱斑地，示意如图三。

图三高位碱斑形成示意图



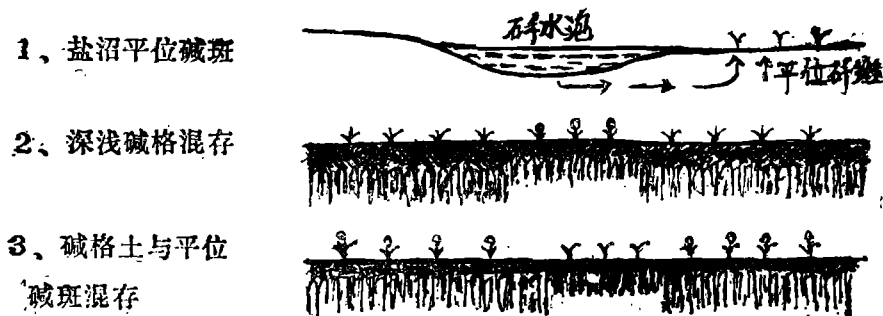
2、低位碱斑（碱坑），是在暗碱土草原中分布面积最广的一种。这种碱斑的形成，是由于开荒放牧破坏了植被，引起局部脱碱层的流失。使碱格层露于地表成为低位碱斑生长碱蓬或光板地。积水的地方成为低位积水碱斑，生长碱茅等耐湿性植被。示意如图四。

图四低位碱斑形成演化示意图



3、平位碱斑（碱疤），大面积分布于盐碱泡沼附近，形成环形的平面碱斑地，另外在深碱格土分布区中原有局部的浅位碱格土，这部分浅位碱格土，在草被破坏后碱格上升过程中，深格碱土变成浅格碱土、浅格碱土变成为平位明碱斑。其形成过程如图五。

图五平位碱斑形成演化示意图



## 吉林省盐碱土的类型与特性

关于苏打盐碱土的类型与分类，前人作过不少研究工作〔3〕〔4〕〔5〕，对我们很有启发。现就吉林苏打盐碱土提出我们的分类意见，并按此分类系统，例举其特性。

### （一）苏打盐碱土分类命名原则

1、苏打盐碱土的分类，以总结群众命名土种为基础，根据其发生演化过程和特性，逐级归纳为土族、亚类与土类。苏打盐碱土定为土类，为求与全国滨海、内陆、荒漠盐碱土并列。

2、苏打盐碱土，均以碳酸钠与重碳酸钠（水溶总碱度）含量为主，其总碱度超过0.6毫克当量/100克土时就有碱化现象存在。当达到2毫克当量/100克时碱化度超过20%〔4〕。这和群众盐碱不分，以碱为主的命名原则是一致的。

3、明碱土相当于“盐土”，其概念是盐碱成分集中地表“明”处。暗碱土相当于“碱土”、或柱状碱土，它确切反映了盐碱在表土以下“暗”处呈碱格层存在。洼碱土的概念是低于一般碱地，是轻碱土的概括，相当于盐渍化草甸土。兼有涝洼盐碱的为害。

4、各种盐碱土命名中，包含盐碱程度的含义，例如明碱土含盐量均在0.7~1.5%，其中盐沼土超过2%以上，高者达10~15%，是群众刮土制碱的原料。暗碱土的脱盐表层含盐量<0.2%。碱格土层含盐量为0.3~0.7%。洼碱土分布面积大，农业生产关系密切，其盐分分级宜参照对植物危害程度，按如下标准划分：轻、中、重，如含量<0.1%为非盐碱土，含盐量0.1~0.3%为轻度，0.3~0.5%为中度，0.5~0.7%为重度洼碱土。

### （二）暂拟苏打盐碱土分类系统

土类	亚类	土族	土种	说明	
苏打盐碱土	明碱土 (盐土)	盐沼土	苏打盐沼土	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$	
			硝卤盐沼土	$\text{NaCl} - \text{Na}_2\text{SO}_4$	
			盐卤盐沼土	$\text{NaCl}$	
		明碱斑土	苏打(死)碱斑土	$\text{NaCO}_3 + \text{NaHCO}_3$	
			芒硝(硝)碱斑土	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	
			火硝(烧)碱斑土	$\text{NaNO}_3$	
	暗碱土 (碱土)	暗碱土	浅碱格土	<7厘米	
			中碱格土	>—15厘米	
			深碱格土	>15厘米	
	洼碱土 (盐化草甸土)	洼碱土	轻洼碱土	全盐0.1—0.3% (按表土)	
			中洼碱土	" 0.3—0.5% ( " )	
			重洼碱土	" 0.5—0.7% ( " )	
		淤碱土	轻淤碱土	全盐0.1—0.3% (按表土)	
			中淤碱土	" 0.3—0.5% ( " )	
			重淤碱土	" 0.5—0.7% ( " )	
		沙碱土	沙碱土	轻沙碱土	全盐0.1—0.3% (按表土)
				中沙碱土	" 0.3—0.5% ( " )
				重沙碱土	" 0.5—0.7% ( " )

### (三) 苏打盐碱土类型的理化特性

我们发现苏打盐碱土,除了盐沼土族外,其总含盐量不高,这可能是由于原为含量不高的碱格层上升,裸露地表所致。此外发现苏打( $\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$ )占绝对优势,一般与氯化物、硫酸根( $\text{Cl} + \text{SO}_4$ )当量之比为4—5:1〔10〕,因此土壤具有很高的碱化度和pH值。由于碱化现象(指钙胶体变成钠胶体)严重引起土壤通透性、膨缩性不良。现列举我省的主要盐碱土土种的盐碱特性如下:

#### 1、盐鹼盐沼土—镇赉北马英屯东二里〔9〕。

表3 盐鹼盐沼土盐碱特性分析表 (1954年)

深度 (厘米)	pH 水浸	蒸干残渣 %	水溶性盐 m.e./100克土				说明
			$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	
0—0.5	—	12.05	—	0.31	31.25	10.47	表土为盐结皮层
0.5—3	8.3	2.19	—	0.26	22.16	3.98	
7—13	9.2	0.03	0.14	0.67	9.44	2.25	
20—30	9.2	0.73	0.09	0.72	7.98	1.94	

分析人:李枚 郭瑞娟

#### 2、硝鹼盐沼土—洮安县东乐家窝卜西南2里〔9〕。

表4 硝鹼盐沼土盐碱特性分析表 (1954年)

深度 (厘米)	pH (水浸)	蒸发残渣 %	水溶性盐 m.e./100克土				说明
			$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	
0—10	9.6	2.98	3.46	2.51	7.70	27.19	硝为芒硝 ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )
20—30	9.6	2.40	—	1.71	4.85	24.38	
40—50	9.3	2.13	1.31	1.16	3.10	24.45	
80—90	8.6	1.24	0.80	1.20	1.10	14.50	
100—110	8.6	—	—	0.56	0.62	10.96	

分析人:李枚 郭瑞娟

#### 3、明碱斑土—前郭灌区米尔欣西南3里〔10〕。

表5 苏打(死)碱斑土盐碱特性分析表 (1963年)

深度 (厘米)	pH (水浸)	蒸干残渣 %	水溶性盐 m.e./100克土				说明
			$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	
0—9	9.7	0.86	8.35	3.42	0.09	0.39	低位碱斑
9—20	9.3	0.67	3.08	1.33	0.07	0.21	
36—52	8.4	0.40	3.58	1.83	0.01	0.09	
77—100	—	0.27	1.18	3.31	0.03	0.07	

分析人:温新李枚 郭瑞娟

4、浅碱格土—前郭县首家井东三星〔9〕。

表 6

浅碱格土盐碱分析表

(1954年)

深度 (厘米)	pH (水浸)	蒸干残渣 %	水 溶 性 盐 m.e/100克土				说 明
			CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	
0—8	8.0	0.05	0.00	0.09	0.28	—	中 位 碱 格 土
10—20	9.0	0.45	0.37	0.57	0.85	4.58	
30—40	9.0	0.48	0.57	1.12	0.85	4.37	
60—70	9.0	0.18	0.50	1.02	1.04	—	
110—120	8.5	0.11	0.25	0.71	0.56	—	

分析人：李 枚 郭瑞娟

5、深碱格土—梨树灌区168子渠〔11〕。

表 7

深碱格土盐特性分析表

(1956年)

深度 (厘米)	pH (水浸)	蒸干残渣 %	水 溶 盐 分 m.e/100克土				碱化度 %	说 明
			CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>		
0—20	8.1	0.14	0.89	2.09	0.19	0.30	6.9	深 碱 格 土
20—30	8.6	0.19	0.33	4.11	0.35	0.77	44.9	
40—50	8.6	0.36	1.35	7.92	0.97	0.78	54.2	
90—100	8.6	0.27	1.27	5.41	0.63	0.31	—	

分析人：高德良 刘兴安 崔玉兰

6、轻(度)洼碱土—前郭灌区—引南4泄支区〔12〕。

表 8

轻(度)洼土盐碱特性分析表

(1963年)

深度 (厘米)	pH (水浸)	蒸干残渣 %	水 溶 性 盐 m.e/100克土				说 明
			CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	
0—10	8.7	0.15	1.51	0.65	0.08	0.12	主 要 成 份 为 苏 打
10—20	8.4	0.16	1.61	0.60	0.05	0.12	
33—55	8.9	0.21	2.25	0.18	0.07	0.10	
55—80	8.1	0.09	0.25	0.16	0.05	0.10	

分析人：李 枚 温 新

7、中(度)洼碱土—农安县青山公社周屯西南一里〔13〕。

表 9

中(度)洼碱土盐碱特性分析表

(1973年)

深度 (厘米)	pH (水浸)	蒸干残渣 %	水溶性盐 m.e/100克土				说 明
			CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	
0—10	9.4	0.37	0.49	0.91	0.02	0.12	松农灌区 原农35号
25—35	9.3	0.24	0.44	2.30	0.09	0.29	
45—55	8.9	0.12	0.15	1.07	0.13	0.18	
65—75	8.8	0.09	0.15	0.76	0.09	0.22	
90—100	8.7	0.07	0.18	0.60	0.06	0.16	

分析人: 温新 崔连武

8、重(度)洼碱土—梨树灌区168子渠〔11〕。

表 10

重(度)洼碱土盐碱特性分析表

(1956年)

深度 (厘米)	pH (水浸)	蒸干残渣 %	水溶性盐 m.e/100克土				碱化度	说 明
			CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>		
0—10	8.8	0.55	0.43	5.14	0.20	3.07	69.3	
10—20	8.8	0.54	0.33	4.70	0.20	1.10	49.5	
40—50	8.3	0.16	0.43	2.06	0.11	0.30	20.9	
90—100	8.4	0.21	0.58	3.01	0.25	0.28	10.9	

分析人: 高德良 崔玉兰

## 吉林省苏打盐碱土的改良利用

### (一) 旱田盐碱土利用现状与改良

1、利用现状及存在问题。全省耕地有旱田盐碱土35万垧, 主要是中、轻(度)洼碱土和混存的明碱斑土。前者兼有涝洼、盐碱、瘠薄三种为害; 后者盐碱重, 但分布面积比例小。如洮安县四海大队, 759垧耕地中有洼碱地216垧, 其中混存明碱斑72块, 纯面积1.5万平方米, 占有斑田块的6.9%。通榆县苏公坨大队有800多垧洼碱地, 混存碱斑2050块, 纯面积占有斑田块的15%。目前肥力水平很低, 垧产玉米只有100~150斤。其对作物之危害视盐碱含量不同而异。综合指标(如表11)。

2、改良利用方向和措施。利用中、轻度洼碱土是重点, 包括低洼地的洼碱土, 河谷平原的淤碱土, 丘间平地的砂碱土。改良措施主要是排(水)、台(台条田)、抗(抗碱保苗)、压(压绿肥、压土沙)、改(改良剂)综合治理。我们在新刘家公社基点, 运用上述措施, 使玉米产量由过去亩产150斤提高到450斤。其中以两压为重点, 轻洼碱地压绿肥一般生育良好, 翻压后增产50~150%, 对于混存的5~10%明碱斑土, 要就地扬开, 就地换土的办法, 把碱斑扬散。把四周好土扬入坑内, 省工有效, 可使光板地亩产达到200斤左右。重压绿肥肥田治碱效果好。此外对丘间平地沙碱土和河谷平原的淤碱土, 以

表 11

苏打盐碱土对作物危害综合指标表

危害程度		无害到轻害	抑制到危害	危害到致死	
组成					
全 盐	%	< 0.15	0.15—0.5	>0.5	
苏 打	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	%	< 0.01	0.01—0.05	>0.05
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	%	< 0.08	0.08—0.2	>0.2
	合 计	%	< 0.1	0.1—0.25	>0.25
pH		< 8.0	8.0—9.0	>9.0	
碱 化 度		%	< 10	10—20	>20

沙压碱，引洪落淤行之有效，还要注意坡脚挖截水沟，雨后及时铲地松土，防止表土积盐引起“卡脖”碱害。

## (二) 灌区盐碱土利用现状与改良

1、利用现状及存在问题。我省西部的梨树、前郭灌区为东北四大灌区之一，为种稻治碱创造了条件，建国后所建灌区情况如下表（表12）。

表 12

各灌区土地面积统计表

单位：垧

灌区名	土地面积	盐碱土面积	已有工程面积	最高种稻面积	年 份
前郭灌区	46,460	29,500	32,000	8,000	1963
梨树灌区	39,340	18,300	28,000	20,000	1957
秦家屯灌区	6,000	3,000	5,500	2,580	1960
双山灌区	5,000	2,100	5,000	3,700	1960
合 计	96,800	52,900	70,500	34,280	—

科研和生产实践，一致肯定了种稻洗盐是改良利用苏打盐碱土的有效措施〔14〕〔15〕〔16〕〔17〕〔18〕。不仅能够高产稳产，而且土壤得到改良，如前郭灌区红旗农场第三大队耕地203垧，有170垧表土含盐量0.5%的中、重（度）洼碱土。经过十年种稻，水稻吨产由过去3000~4500斤，提高到9000~10000斤。表土盐分由0.47%减少到0.21%，降到水稻极限浓度以下。灌区存在的严重问题是由于土地利用不合理，在水旱插花耕荒插花的旱田荒地地段，却发生了较为严重的次生盐碱化。以前郭灌区为例，在46,460垧的土地中，各类盐碱土的面积较1952年开垦初期，增加了3849垧。第一灌区中度洼碱土的面积，由原来占土地面积的12.6%增加到36%。次生盐碱化主要发生以下地段：①水田撂荒涝渍积水地段；②水旱插花的旱田地段。如吉拉吐大队，东西大园子，地势高土质肥为全屯之冠，由于四周洼地种稻，造成次生盐碱化而弃耕。③碱泡及干渠边缘地段，由于渗漏大量积水，在泡沼和干渠边缘，发生次生盐碱化。

2、改良利用方向和措施。应充分利用已有水利建设和农田工程，大力发展水田种稻，尽量消灭插花地，健全灌溉制度，防止大量跑水集中洼地，引起土壤沼泽化与盐碱化。在种稻改良技术上要采取：排（排水、条田），灌（保苗、灌溉），平（碱斑地的低平地、混平地），抗（抗碱栽培）包括深沟高畦育苗，适时早插（6月15日）掩上加株，以及泡田、晒田起垄播种等，肥（客土增肥）包括增施农肥、压绿肥等综合技术。对重碱斑还要考虑配合有机肥增施化学改良剂，如工矿废渣中的含钙含硫物质。进行重点改良。

### （三）草原盐碱土的利用现状与改良

1、利用现状及存在问题。我省草原除了岗地、洼地沙丘草原外，作为代表性草原，主要是盐碱土羊草草原和混存的碱斑植被。近期以来主要由于开垦放牧和经营管理不善，以及自然条件的变化。总的看来盐碱化程度有所增加。引起了草原的退化。表现在碱斑面积的扩大和表层盐碱程度的加重，使羊草植株变小，覆盖度降低，严重的影响到产草量和牧业发展，引起了有关领导的注意。据原白城地区九个县市的统计〔9〕，在120.5万垧盐碱地草原中，碱斑面积扩大到60%以上的就有66.8万垧，占55.6%（表13）。

表13 白城地区盐碱土草原中碱斑面积分布表

分布比例%	面积(万垧)	占总面积%	说明
< 15 %	7.7	6.4	根据吉林西部土壤调查资料统计〔9〕
15—30%	19.7	16.4	
30—60%	33.0	27.5	
> 60 %	66.8	55.6	
合计	120.5	100.0	

碱斑面积的扩大，是和暗碱格层的上升有直接关系的。引起草原退化的原因主要有：

（1）过度放牧，畜群践踏，特别是雨天践踏，造成表土层板结，加大蒸发积盐，引起碱格上升。

（2）河水泛滥，岗水下山，汇流浸渍，特别是夏季雨水集中，长期浸渍，使地下水位抬高，引起了盐分上升。有的地方把洼碱泡子用作平原“水库”，对临近草原的碱化，引起了很坏的作用。

（3）盲目开荒。羊草是走茎植物，只要有10~15厘米的脱碱层就可茂盛生长。即使下边是碱格土层。但一旦开荒把碱格层翻到地上，就会形成大片碱斑光板地。

草原碱化的结果，是按式演化的

清堂(纯)羊草草原	碱斑扩大	洼地生碱茅草。
		旱地—碱蓬或光板地。
	碱格上升	多雨—生虎尾草。
		干旱—光板或稀疏羊草山葱。

## 2、改良利用方向和措施。

我们认为主改方向，应当是使碱斑缩小和使碱格层下移为羊草生长恢复深格脱碱土层。在目前条件下，只有采取挖沟排水，创造淋盐条件。首先应当把碱斑面积 $<15\%$ 的半退化草原作为改良对象，采取如下措施：即围(草库列围田护草)，条(台条田抬高地面，挖排水沟，创造淋盐条件)，翻(翻压豆科牧草，加速创造肥沃脱盐层)，播(播种羊草、恢复羊草草原)四个环节，以尽快恢复我省丰盛的羊草草原，为畜牧业大发展作出贡献。

## 主要参考文献

- 〔1〕熊毅 1957 中国盐渍土分区。土壤学报 五卷一期。
- 〔2〕高金方 1954 吉林西部之地形与盐渍土。中国土壤学会论文。
- 〔3〕曾昭顺、王汝庸等 1962 东北苏打盐渍土微域分布特点及其与造林关系。土壤通报五期。
- 〔4〕李昌华、何万云 1963 松嫩平原盐渍土主要类型性质及其形成过程。土壤学报 十一卷二期。
- 〔5〕程伯容、王汝庸 1963 东北松嫩平原盐渍土的盐分积累。土壤学报十一卷一期。
- 〔6〕杨秉廉、孙光元 吉林西部地区水化学特性及其对土壤盐渍化的影响(油印本)。吉林省师大地理系。
- 〔7〕东北科学研究所 1951 东北地质与地志。
- 〔8〕吉林师大地理系 1973 地质学。
- 〔9〕高金方、董富海等 1960 吉林西部之土壤。
- 〔10〕杨国荣、刘文通等 1964 东北松辽平原苏打盐碱土改良利用研究(第一报)吉林省西部灌区盐碱土类型分布及其特性研究，《吉林农业科学》一卷二期。
- 〔11〕杨国荣、高德良等 1957 梨树灌区盐碱土之特性及其改良利用问题，全国盐渍土改良研究座谈会汇刊(二辑)。
- 〔12〕刘文通、杨国荣等 1963 前郭灌区土壤及土地利用调查报告，吉林省农业厅土地利用处(油印本)。

〔13〕杨国荣、杨志超、于魁元 1973 农安县松农(东)灌区土壤调查报告。吉林省水利设计院。

〔14〕陈恩风、王汝庸等 1958 前郭灌区碱化盐土及其改良(油印本)。中国科学科林土所。

〔15〕杨国荣、刘文通等 1964 东北松辽平原苏打盐碱土改良利用研究(第二报)种稻改良利用苏打盐碱土的农业技术措施及其改土效果。《吉林农业科学》一卷三期。

〔16〕前郭县水利管理站 1963 前郭灌区苏打盐土改良种稻水利措施(油印本)。

〔17〕王汝庸 1973 东北盐碱土种稻,辽宁人民出版社。

〔18〕倪绍印 1957 梨树灌区盐碱土水稻栽培技术经验总结。全国盐渍土研究座谈会汇刊(二辑)。