

# 河南封丘县盐渍土及其改良途径\*

刘春堂 張鴻程

(河南省农业科学院土壤肥料研究所)

河南封丘县位于华北平原的西南部,南和东南紧靠黄河,北依太行堤,是历来内涝盐碱为害十分严重的地区。如若摸清盐渍土形成和分布规律,不仅对防治当地土壤盐碱化有实践意义,而且对豫北,甚至华北平原沿黄河流域的盐渍土的综合治理,也有一定的参考作用。现将1963年在该县进行的有关盐渍土调查资料,加以整理,并就盐渍土的改良途径作些初步探讨,不当之处,希予指正。

## 一、盐渍土主要形成因素的特点

封丘县盐渍土的形成,受黄河泛滥沉积的影响很大,其中特别是地形和地下水条件。

(一) 气象与地形 封丘的气候,具有华北平原气候的一般特征,全年旱季长而蒸发量大(年蒸发量1,800—2,000毫米),雨量不多(年降雨量500—700毫米)且集中,60%以上集中于7—9三个月,形成春旱秋涝、涝后又旱、旱涝交错的特点,导致当地土壤旱季积盐,雨季脱盐。

封丘盐渍土的发生发展与古代和近代黄河决口泛滥所形成的地貌和沉积物特征有密切关系<sup>[4,5]</sup>。据县志记载<sup>[7]</sup>:自宋朝至今的近八百年间,黄河决口共28次。目前明显可查的,并与现在地貌有关的黄河决口泛滥,约有三个时期:

1. 乾隆十六年(公元1751年),河决阳武,又决祥符朱,经太平镇,沿原阳县东入延津、封丘两县之渠,至居庸合流至铁炉。目前封丘县西北的缓岗、洼地与零星沙丘,就是当时泛滥沉积的产物。

2. 嘉庆八年六月(公元1803年),河决衡家柚,向东北直冲封丘全境,东到陶北入长垣县境。目前的红旗沉沙地及其东南侧的沙丘群,即是当时的河床遗迹。

3. 咸丰五年六月,铜瓦箱决口,黄河北下。1933年8月,决口于柴房、大庄,漫溢贯孟堤。1934年8月,河决贯台口。1935年,河复决店集、双玉、沙窝等村。以上决口泛滥的结果,形成县东大面积沙地。

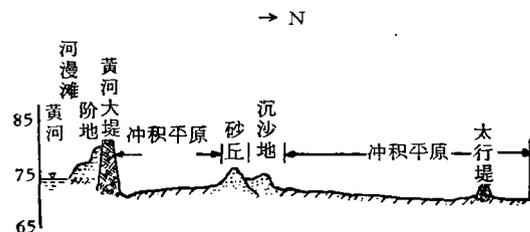


图1 地貌纵断面图(东经66.7。)

从以上三个晚期的决口泛滥结果,可以黄河大堤为界,将全县划分为两大地貌单元。

\* 本文承熊毅先生审阅,谨此致谢。

参加封丘土壤调查的有原属本所的曾宪修同志,新乡专区农科所、封丘试验站的同志,并获得封丘县委大力支持,特此一并致谢。

有关盐分数据由本所阴世杰同志负责分析,引用的部分水文地质数据来自省地质局水文地质大队调查结果。

堤南为无盐渍化威胁的黄河滩地,堤北为冲积平原。自明朝刘大夏筑太行堤后,太行堤北停止泛滥,堤南平原,仍历经近代的黄泛沉积,改变着旧有的地形(图 1)。

黄河决口泛滥是形成平原地貌的主要动力。根据黄河“紧沙慢淤”的沉积规律,结合封丘具体情况,可将冲积平原的决口泛滥,区分为急流型、漫溢型和静水型三种沉积方式。相应地形成三种不同的沉积物和地貌类型。一般急流沉积,系指黄泛主流和决口附近的沉积。急流沉积的量,速度快,沉积物多属较粗的砂粒和粉砂,且易垫高河身而冲槽漫溢。垫高了的缓岗和起伏沙地,由于风的营力作用,易形成沙壟、沙丘群、丘间洼地和平铺沙地(如嘉庆八年衡家柚决口,流向东北的故河床)。漫溢沉积,是急流冲槽而出,向面上泛滥的结果。其特点是范围广,流速缓而沉积的颗粒较细,多属砂壤质和轻壤质土。河床两岸堆积成宽阔的微斜冲积平原。静水沉积是泛滥水流最后集汇于洼地在静水情况下沉积而成。沉积物多属中壤质、重壤质和粘土。一般急流和静水沉积地带,尚无严重盐化。而次生盐渍土多集中在漫溢沉积地区。

(二) 水文地质条件 地下水埋藏深度,在堤北平原地区,由于地势低平,排水不畅,以及常年黄河渗漏补给,地下水位很浅。据 1956 年 4—5 月中国科学院土壤队调查资料<sup>[1]</sup>,西部应举、朱庄、鍾鑾城一带地下水位为 1.5—2.0 米,北部关屯至辛安店一带为 1.0—1.5 米,东部高产角、鲁岗一带为 2.0—2.5 米,大部分地区小于 2 米。现将全县地下水埋深的分布状况列于表 1 和图 2。

地下水矿化度及其化学性质,根据 1963 年春编制的全县地下水矿化度及其化学类型图(图 3),其分布规律是:靠近堤北为一宽数公里的黄河浸润带,地下水埋藏浅,矿化度小于 1 克/升,以重碳酸钠钙镁型水为主。往北地下水顺地面坡降,由西南流向东北,排入

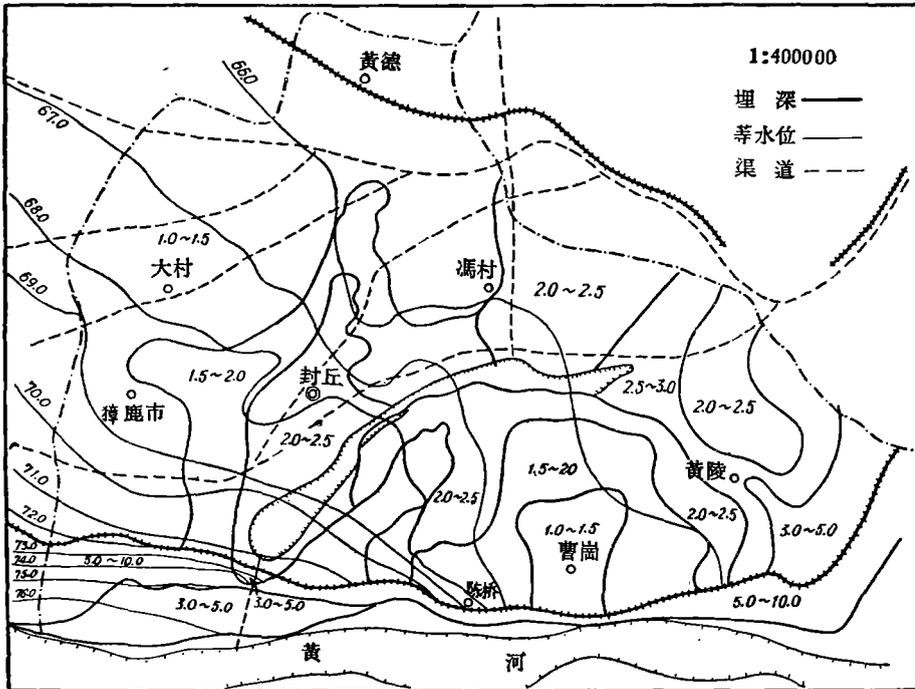


图 2 封丘地下水埋深及等水位线图

表 1 封丘縣地下水埋深的主要分布狀況

埋藏深度 (米)	占全县土地面积 (%)	主要分布地区
1.0—1.5	35.1	荆龙宫、东漳鹿市以西,牛常、前居庙以北曹崗一带
1.5—2.0	13.5	大姜堤、官屯一带,县东风皇台、董马牧、柳园一带
2.0—2.5	21.5	大功至城关、潘固、留光、魯崗及黃陵以北地区
2.5—3.0	6.1	从黃陵、油坊至西林村,寬约 1—2 公里一带
3.0—3.5	6.6	黄河滩地,靠近河床部分
3.5—10.0	6.7	黄河滩地,从順河街、小庄至县东新庄一带

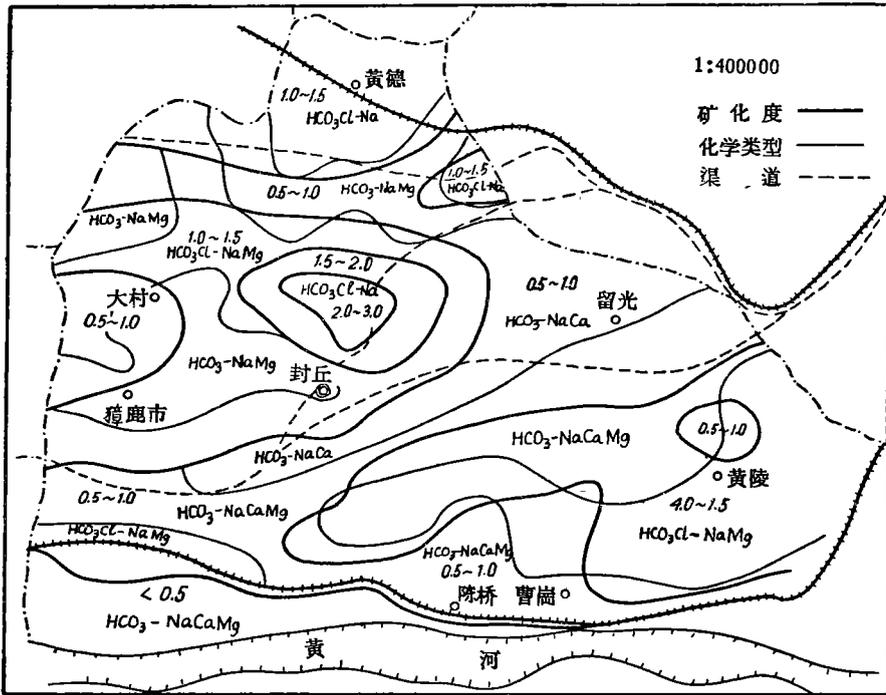


图 3 封丘地下水矿化度及其化学类型图

(本图系根据河南省水文地质队和新乡专区水利局的资料编制)

文岩渠。由于地势低平,坡降小,内排水不良,地下水埋藏較浅,地下水質逐渐濃縮。当矿

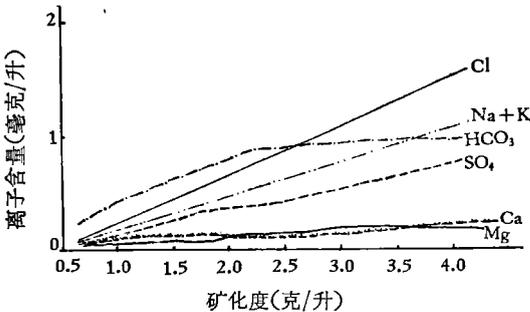


图 4 封丘西部地区地下水矿化度和离子组成关系图

化度为 1—2 克/升时,由重碳酸水过渡为重碳酸氯化物水,鈉的比例相应增高。部分地下水滞流地区,矿化度可达 2.0—2.5 克/升,变为氯化物重碳酸水,鈉的比例更高。硫酸根离子随着地下水矿化度增高而緩慢递增,但始終低于氯离子和重碳酸根(图 4)。总的看来,这个地区地下水矿化度一般不高,大部地区为 1.0—1.5 克/升的弱矿化水。其所以在低洼滞流地区埋藏很浅而矿化度不高,初步认为,一方面由于黄河淡水的不断补给,另一方面是这个地区經年

内涝,降雨下渗也起到一定的淡化作用。从黄河到文岩渠一綫,地下水矿化度和化学类型的变化已显示出水平分异的特点(表 2)。

表 2 距黄河不同垂直距离的地下水矿化度及其类型变化状况

	距河床 (公里)	距大堤 (公里)	矿化度 (克/升)	阴阳离子毫克当量 (百分含量)	水化学类型	水质等级
滩地、丁庄东南 2,000 米	2.6		0.54	$\frac{\text{HCO}_3 69.1}{\text{Ca} 52.0 \text{Na} 24.1 \text{Mg} 23.9}$	$\text{HCO}_3-\text{Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$	淡水
金门口东南靠近堤北	5.2	1.0	0.67	$\frac{\text{HCO}_3 71.6}{\text{Na} 39.8 \text{Mg} 30.9 \text{Ca} 29.3}$	$\text{HCO}_3-\text{Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$	淡水
后九家东北 200 米	8.0	3.8	0.83	$\frac{\text{HCO}_3 67.9}{\text{Na} 45.4 \text{Mg} 31.7}$	$\text{HCO}_3-\text{Na}\cdot\text{Mg}$	淡水
西合村西头	10.4	6.2	1.23	$\frac{\text{HCO}_3 60.0 \text{Cl} 29.1}{\text{Na} 56.5 \text{Mg} 26.1}$	$\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Mg}$	弱矿化水
杨村西约 500 米	12.7	8.5	1.58	$\frac{\text{HCO}_3 49.5 \text{Cl} 35.1}{\text{Na} 59.6}$	$\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}$	弱矿化水
龙化东约 1,000 米	18.0	13.8	1.73	$\frac{\text{HCO}_3 38.0 \text{Cl} 36.8 \text{SO}_4 25.2}{\text{Na} 78.7}$	$\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$	弱矿化水
西王庄北约 200 米	20.0	15.8	2.23	$\frac{\text{Cl} 41.4 \text{HCO}_3 35.5 \text{SO}_4 23.1}{\text{Na} 63.7}$	$\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Na}$	矿化水
大沙东南 700 米(近文岩渠)	25.0	20.8	1.17	$\frac{\text{HCO}_3 40.1 \text{Cl} 37.3}{\text{Na} 55.7}$	$\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}$	弱矿化水

(三) 地下水动态及其影响因素 封丘地区地下水的入流因素,主要是降雨的入渗和黄河的补给。出流条件主要依靠大气蒸发和天然坡沟的排泄。由于这些自然条件比较稳定,所以地下水动态也大致保持着一种相对平衡的状况。如灌溉不合理,人为地增加来水量,排水阻滞,可剧烈地抬高地下水位,引起土壤次生盐渍化。影响地下水动态的因素主要有三方面:

首先是黄河的浸润,即使在一般枯水季节黄河水位也比堤北地面高出 4—6 米,比地下水位高出更多。河水不断向堤北浸润,形成一条背河浸润带,土壤经常潮湿,历来就是重盐渍土区。从图 5、图 6 可以看出黄河对堤北地区的影响,西部一綫(从红旗灌区引水渠口到文岩渠)在九家以南,水力坡度大于 1/2,000;自此往北,坡度减少到 1/4,000。矿化度和水化学类型的变化,在九家以南,矿化度小于 1 克/升,为重碳酸钠钙镁型水;自此向北,就过渡为重碳酸氯化物钠镁型水,说明在黄河水直接浸润下,水质也和黄河近似。再从盐渍土的类型与分布来看,九家以南是重盐渍土区,并以苏打盐渍土为主。黄河浸润带在荆龙宫地区的宽度有 3—4 公里。东部一綫(曹岗渡口至天然渠),在曹岗以南,水力坡度较大,曹岗以北受黄河故道沙区自西向东的地下水流的影响,水位比曹岗以南稍高。地下水矿化度在曹岗到辛庄又一綫以南,小于 1 克/升,为重碳酸钠钙镁水;以北的地下水矿化度 1.0—1.5 克/升,为重碳酸氯化物水。原有盐渍土的分布范围,亦在此綫以南。曹岗地区黄河浸润宽度为 2—3 公里。至于河水补给量多大,目前尚无可靠数据。根据这样大的水位差,以及滩地的渗漏系数(据河南省水文地质队野外测定结果为 2.0—6.0 米/昼夜)计算,每年流入封丘的补给量是相当大的。

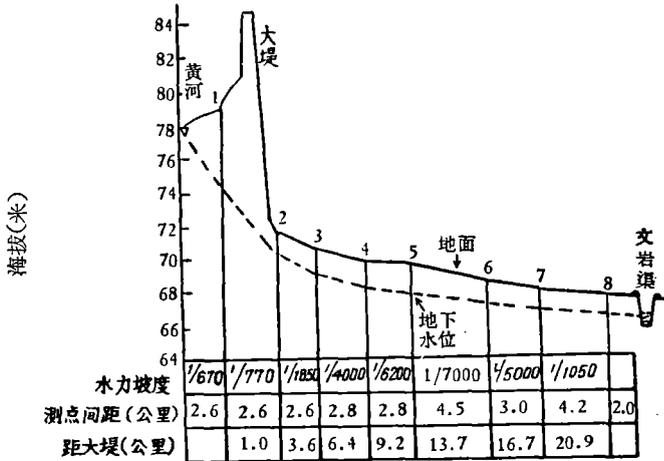


图5 从黄河至文岩渠地下水剖面图

测点位置	埋深	测点位置	埋深
1.丁庄东南约200米	4.95	5.杨村西北约800米	1.65
2.金龙口东南约500米	1.70	6.牛常西南约200米	1.30
3.后九家东北约100米	1.60	7.西王村北约500米	1.10
4.西河村西约100米	1.58	8.大沙东南约1600米	1.30

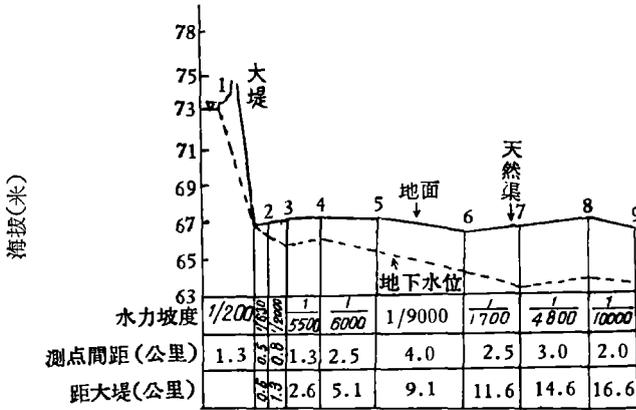


图6 从黄河(曹崮渡口)至潘固地下水剖面图

测点位置	埋深	测点位置	埋深
黄河水位参考 1/5 万地形图		5.董马牧南约150米	1.70
1.虹吸管西约1000米	0.32	6.潘店东南约50米	1.78
2.王芦村南头	1.06	7.郭车营南约200米	3.68
3.曹崮西南约500米	1.58	8.大李庄西约500米	3.48
4.李和北约100米	1.52	9.潘固东南约700米	3.15

凡在黄河浸润带范围内,地下水埋藏必然较浅,土壤经常潮湿。虽然地下水矿化度小于1克/升,但经年大量蒸发,招致盐分积累。由于地下水属重碳酸钠钙镁型水,因而土壤也以苏打盐渍化为主。

其次洪水的入渗也有很大的影响。封丘西部及堤北浅槽洼地属地下水滞流地区<sup>[7]</sup>，每逢雨季积涝成灾，地面水不能排出，而抬高当地地下水位，形成长期涝盐相随的状况。对比 1953—1957 年封丘地区内涝与盐渍土分布关系(图 7)可以看出，除县西北地区系淤洼地而盐渍化现象不显外，县西历年内涝地区的东部边缘，大致也是老盐渍土与一般好地或次生盐渍土的分界线。

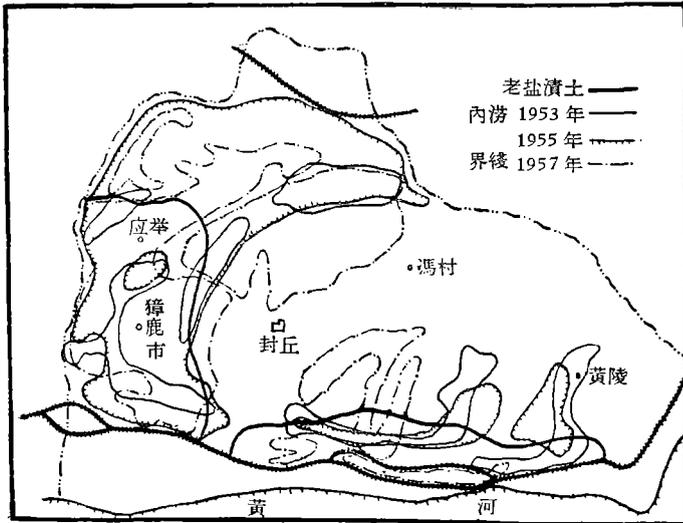


图 7 封丘地区内涝与老盐渍土关系图

不合理的引水,用水和阻水可以增加地下水来水量,抬高地下水位,扩大或加重土壤盐渍化。有些地区,由于灌溉不当,常年输水和大水漫灌,地下水受到大量来水补给,水位抬高,特别是在灌水与降雨双重影响下,地下水一直保持高水位(图 8),使土壤沼泽化和盐渍化过程迅速发展,如在重灌轻排的同时,打乱原有排水系统,或不适当地修筑一些边

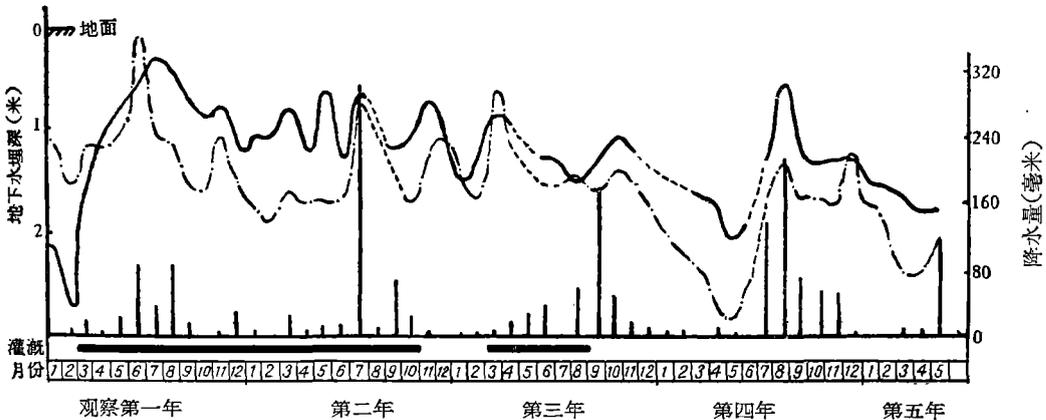


图 8 灌溉后地下水水位变化图  
—— 傅里庄 —·—· 西关

界渠、堤路、坝等建筑,而使逕流受到拦阻,可形成許多人为的死角积水区,造成严重内涝和盐碱化。反之,去除阻水的障碍,恢复和疏浚天然排水出路,内涝、盐碱就会显著減輕。

### 二、盐渍土类型及其分布

封丘县盐渍土的类型很多,分布各有規律,現略述于后:

(一) 盐渍土的分布 封丘县原有盐渍土 21.8 万亩(图 9),集中分布于县西天然渠以北的东嵋鹿市、应举、大村一带,以及黄河浸潤地区。最近几年除沙区、淤涝地区外,大

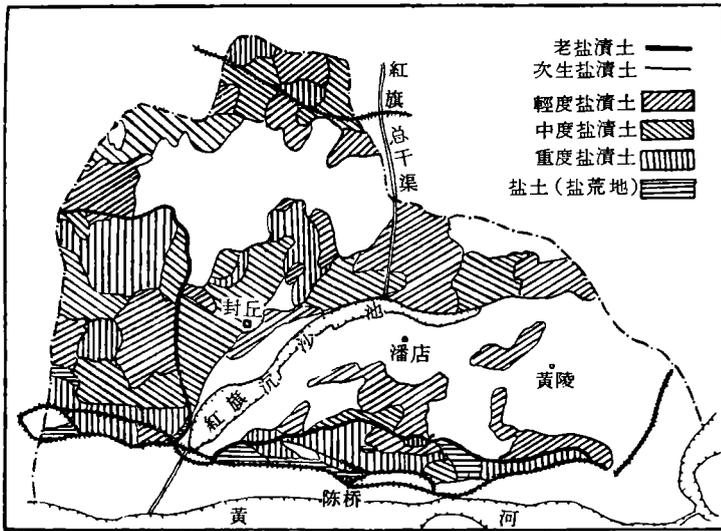


图 9 封丘县盐渍土分布图

部分輕壤、砂壤质浅色草甸土区,曾普遍产生次生盐渍化现象。根据土壤調查結果,全县

盐渍化面积占总耕地面积 50.5%。其中盐土 9.2%, 重度盐渍土 11.1%, 中度盐渍土 17.7%, 轻度盐渍土 19.9%。原有盐渍土的盐分組成以碳酸盐、重碳酸盐氯化物盐渍土为主。次生盐渍土以硫酸盐氯化物类型为主。从黄河大堤順地下水流向东北去,盐渍土盐分組成有呈地带性分布的趋势(图 10)。

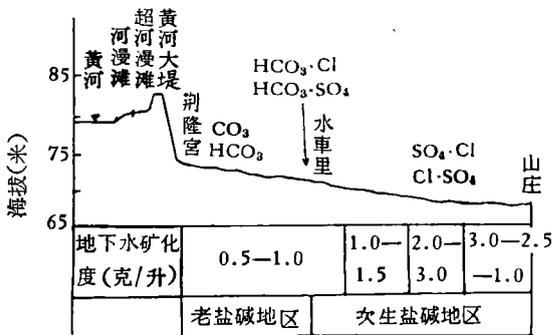


图 10 盐渍土盐分地带性分布示意图

(二) 盐渍土类型 目前国内有

有关盐渍土分类的方法較多,且頗不一致。

封丘县不同盐渍土的形成,均与地下水的盐分組成有发生上的直接联系,因而在分类方法上,試图参考苏联斯拉維揚諾夫修正的舒卡列夫地下水的分类原則。即盐渍类型的命名,是以耕层土壤水浸液中含量超过阴离子总数 25% 的那些阴离子为根据,主要离子放在最

后,次要离子放在前面。当出现碳酸钠时,因其对作物有剧毒,且在改良上具有特殊意义,因之,当其含量超过 0.005% 时,应突出在命名中加以反映。

盐渍土类型与地下水矿化度及其离子组成有密切关系。从图 4 和图 11 可以看出,当地下水矿化度小于 2 克/升时,土壤耕层盐分含量也不高,盐渍类型以苏打盐渍土和氯化物重碳酸盐盐渍土为主。随着地下水矿化度增高,氯离子递增,则耕层盐渍类型以重碳酸盐氯化物和硫酸盐氯化物为主。

现将全县各盐渍土类型及其盐分组成(表 3)加以简述。

1. 苏打盐渍土<sup>D</sup>: 多零星呈斑状分布于原有盐渍土区,且距黄河大堤愈近,苏打含量愈重。一般苏打盐渍土区地下水矿化度在 0.5—1.0 克/升间,属重碳酸钠钙镁型水或重碳酸盐氯化物钠镁型水。土壤耕层盐分含量低于 0.2%,但由于其碱性重,作物幼苗黄瘦,甚或难于捉苗而沦为荒地弃耕。

2. 重碳酸盐氯化物盐渍土: 分布于西部洼涝盐碱地区。该区地下水位一般为 1.0—1.5 米,矿化度 1.0—1.5 克/升间,属重碳酸钠镁型水或重碳酸氯化物钠镁型水。多为中度或轻度盐渍土,群众习惯种植高粱、稷黍、苜草等耐盐作物,并认为只须加强耕作施肥,即可获得较好收成。

3. 硫酸盐氯化物盐渍土: 集中分布于次生盐渍土区,群众称卤碱土。属中度盐渍土类型,地下水位 1.5—2.0 米,矿化度 1.5—2.0 克/升,为重碳酸氯化物钠镁水型。群众认为在地下水逐渐下降情况下,加强耕作施肥,农业生产恢复较快。此类盐渍土有明显的表层积盐特征。

4. 氯化物硫酸盐盐渍土: 分布于次生盐渍土区,群众也称卤碱土,地下水状况以及性质与硫酸盐氯化物盐渍土近似,突出特点是旱季地面蓬松,较易捉苗。

5. 氯化物盐渍土: 分布于次生盐渍化比较重的封闭洼地。地下水滞流,矿化度均在 2 克/升以上。土壤耕层盐分含量在 0.50% 以上,氯离子在阴离子毫克当量中占绝对优势,危害作物严重。氯化物盐渍土一般多属重度盐渍土或盐荒地。

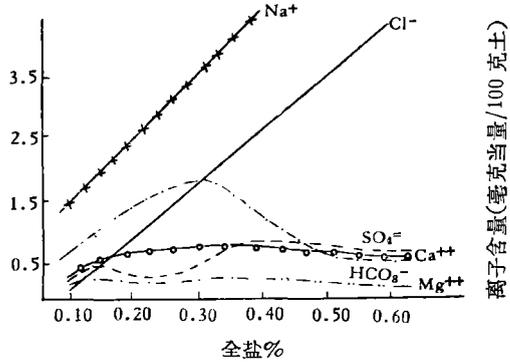


图 11 土壤 0—20 厘米全盐量与离子含量关系图

- 1) 根据调查结果,苏打盐渍土的分布和性质有三个特点:(1)呈片状分布于老盐碱土区,次生盐渍土区内基本没有。(2)长期积水,并着生芦苇等耐湿植被的盐化沼泽洼地和坑塘,苏打含量较多,分布也较普遍。(3)苏打多积聚于表层。

根据以上生长条件,分析苏打成因有两种可能:

①与沼泽化过程有发生上的联系。黄泛沉积之后,在各种洼地内,首先出现沼泽化过程,并陆续有湿生植被成长,随着沼泽土逐渐脱水,就会出现盐渍化过程,于是湿生植被腐烂分解,积累一定数量的有机质,这些有机质在嫌气条件下,通过微生物作用,少量的硫酸钠被还原,有可能生成苏打。也正由于平原地区决口改道频繁,使平原沼泽化过程的时间较短,有机质积累较少,因而一般表土层生成的碳酸钠含量是有限的。

②与地下水有密切关系。黄河大堤北侧渗漏过来的是重碳酸钠钙镁型水,因而堤北浸润区的土壤盐分组成中,主要也是重碳酸钠。重碳酸钠在一定条件下有可能转化为碳酸钠。至于如何转化?在什么条件下转化?这是值得进一步探讨的问题。

表3 主要盐渍土类型的盐分状况

土壤类型	采集地点	深度 (厘米)	全盐 (%)	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup> + Na <sup>+</sup> (按差数法)
				毫克当量/100克土						
苏打盐渍土	封丘西大 村东南 500米	0—5	0.28	0.36	2.22	1.11	0.46	0.48	1.03	2.64
		5—15	0.13	0.27	1.35	0.40	0.16	0.21	1.33	0.64
		15—38	0.17	0.36	0.78	0.15	0.11	0.21	0.09	1.10
		38—56	0.10	痕迹	0.82	0.20	0.11	0.21	0.30	0.62
		56—97	0.40	0	0.62	0.15	0.11	0.24	0.01	0.63
		97—	0.16	0	0.62	0.08	0.07	0.24	0.20	0.33
		地下水	0.81	1.42	1.46	3.49	0.77	1.55	2.75	2.84
重碳酸盐-氯化物盐渍土	封邱丁寨 NE700米	0—5	0.49	0	1.63	5.36	0.81	0.06	0.03	7.71
		5—10	0.14	0	0.80	1.00	0.30	0.06	0.21	1.83
		10—20	0.13	0	0.56	1.75	0.21	0.24	0.75	1.53
		20—40	0.15	0	0.51	1.79	0.33	0.48	0.57	1.58
		40—60	0.05	0	0.48	0.39	0.09	0.60	0.12	0.24
		60—80	0.06	0	0.75	0.36	0.06	0.30	0.60	0.27
		80—100	0.08	0	0.75	0.61	0.09	0.24	0.69	0.52
		100—150	0.08	0	0.69	0.64	0.12	0.39	0.10	0.96
地下水	0.81	0	10.68	2.71	1.40	3.21	5.08	6.50		
硫酸盐氯化物盐渍土	封邱城关 边庄 N E30°150 米	0—5	0.99	0	0.44	8.93	6.31	4.36	1.67	9.63
		5—15	0.33	0	0.47	1.46	2.88	1.49	0.66	2.66
		15—30	0.16	0	0.62	1.06	0.69	0.27	0.21	1.89
		30—50	0.13	0	0.69	0.81	0.73	0.27	0.30	1.66
		50—70	0.17	0	0.71	0.91	1.26	0.27	0.09	2.52
		70—90	0.15	0	0.67	0.76	0.78	0.24	0.23	1.74
		90—120	0.35	0	0.61	0.76	0.71	0.14	0.19	1.75
		120—150	0.11	0	0.61	0.65	0.52	0.03	0.15	1.60
		150—200	0.10	0	0.67	0.50	0.47	0.03	0.09	1.52
地下水	0.71	0	9.40	2.11	1.84	4.90	4.77	3.68		
氯化物硫酸盐盐渍土	封邱、北 崔庄	0—5	1.22	0	0.35	6.93	9.63	3.80	1.32	11.79
		5—20	0.21	0	0.51	1.64	0.66	0.42	0.15	2.24
		20—40	0.12	0	0.43	1.04	0.30	0.30	0.15	1.32
		40—60	0.11	0	0.53	0.64	0.34	0.15	0.15	1.21
		60—100	0.07	0	0.45	0.32	0.21	0.15	0.12	0.71
		100—150	0.10	0	0.75	0.43	0.27	0.12	0.09	1.24
		150—200	0.05	0	0.51	0.32	0.18	0.12	0.12	0.77
		200—250	0.05	0	0.40	0.21	0.03	0.21	0.12	0.31
地下水	2.71	0	16.15	21.52	10.20	7.61	9.52	30.74		
氯化物盐渍土	封邱孙砦	0—5	1.50	0	1.89	13.98	1.82	0.12	0.09	17.48
		5—18	0.22	0	1.07	1.61	0.54	0.06	0.12	3.04
		18—45	0.09	0	0.83	0.46	0.06	0.12	0.03	1.20
		45—60	0.07	0	0.56	0.32	0.06	0.09	0.15	0.70
		60—80	0.08	0	0.69	0.50	0.12	0.12	0.03	1.16
		80—100	0.06	0	0.53	0.39	0.09	0.09	0.12	0.80
		100—160	0.05	0	0.48	0.29	0.21	0.12	0.18	0.68
地下水	2.59	0	25.77	14.02	7.71	3.01	12.19	32.30		

注：地下水含盐以克/升，离子以毫克当量/升表示。

### 三、盐渍土改良分区

根据当地气候、地形、水文地质、盐渍类型等自然特点，结合群众经验及农、林、水利有关技术部门的治理意见，将全县划为七个区（图 12），每个区有其其自然地理上区别于其他地区的特殊性，在改良利用上亦有明显的特点，现本着综合治理的原则，对各区提出一些关键性的技术意见。

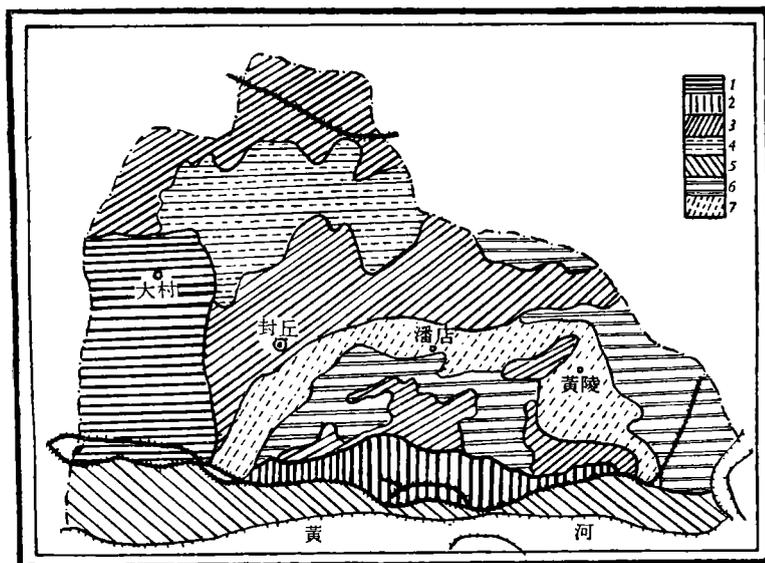


图 12 封丘县土壤改良分区图

1——西部洼涝地带老盐渍土区 2——黄河浸涝地带苏打盐渍土区 3——微斜平原地带次生盐渍土区 4——北部洼涝地带中-重壤土区 5——黄河滩地带沙-轻壤土区 6——微斜平原地带非盐渍土区 7——黄泛主流地带沙丘沙土区

**（一）黄河浸涝地带苏打盐渍土区** 位于黄河大堤北侧洼地，呈带状分布，其宽度约 2—4 公里不等，长期经受黄河浸涝，地下水位常年保持在 1 米左右，矿化度小于 1 克/升，为重碳酸钠钙镁型水。盐渍土表层多含苏打，pH 值高达 9 以上，严重地毒害着作物的出苗和成长。治理盐渍土的途径主要是截渗、排涝和改良苏打盐渍土问题。水利方面实行深沟截渗、深井抽水截渗、放淤、沟沷台田；林业方面采取生物排水，利用积水洼地发展草塘；农业方面改种水稻，施用有机肥料和化学改良苏打盐渍土等；所有这些措施均有可能对该区的综合治理发挥实效。

**（二）西部洼涝地带原有盐渍土区** 该区特点是低洼易涝，涝盐相随，盐碱并存。地面水活动频繁，地下水径流闭塞和迟缓，使水盐长期滞积，形成了西部大面积的光板盐碱地。该区一般地下水位均在 1.5 米以内，矿化度 1—2 克/升，属重碳酸氯化物钠钙水型。土体盐分有明显的季节性变化，并大部属轻壤质中度或重度盐渍土，因表层以下多具粘土夹层，群众有起土习惯，地面堆积有较多的盐堆，形成本区主要地貌特征。另外，本区普遍有苏打存在，生产上主要是涝碱问题，因而在改良途径上，目前首先应该强调浅沟排涝，逐渐完善排水工程，排除土壤及地下水中盐分。林业方面应于碱荒地造林，选用耐盐的紅

荆、紫穗槐、枣树等发展果农间作。农业方面应大力发展牲畜,积施粪肥;近年来当地试种成功的田菁,生长良好,可作绿肥,以地养地。同时可选种耐盐耐涝的高粱、稷、黍、碱谷等,实行间混套作,以填闲补空,多种多收。

**(三) 微斜平原地带次生盐渍土区** 除黄河滩地、东部沙区、西部淤涝地区外,轻壤和砂壤质浅色草甸土区,均有大面积的次生盐渍土。该区地势比较平坦,地下水矿化度1—2克/升,以重碳酸氯化物钠镁型水为主,盐渍土发生类型多属硫酸盐氯化物或氯化物硫酸盐盐渍土。比较重的多分布在渠系两侧、水库周围、灌而未受水的高地、水旱插花种植地区,以及排水不良的封闭地区。最近几年,由于排水条件的改善,脱盐较为迅速,因而群众有信心通过耕作施肥等保苗措施,加以利用改良。

**(四) 微斜平原地带非盐渍土区** 该区集中分布在红旗沉沙池东南,以朱村铺、前后高土庄、小鲁岗、徐罗文为中心的轻壤质浅色草甸土区,一般地下水位2.0—2.5米,矿化度1克/升左右。目前一般作物生长良好。无盐渍土改良的问题,惟须注意排除涝水,加强耕作,培肥土壤,预防土壤次生盐渍化的发生。

**(五) 北部窪涝地带中壤重壤土区** 该区地势低洼易涝,群众通称“淤洼地”,一般无盐渍化现象。其主要特点是秋涝严重,种不保收;旱季不易保墒,耕作费力。但土地自然肥力较高,构成该县有名的小麦集中高产地区。治理方面主要是秋季排涝,提高土壤肥力,改善土壤耕性。在目前劳畜缺乏、秋涝尚未彻底解决前,可于洼涝地区实行一年一熟,种成一季麦,与两季相比,亦不少收。

**(六) 黄泛主流地带沙丘沙土区** 平铺沙土集中分布在县东部的黄陵地区,其主要特点是沉积年限短,发育微弱,土质偏沙,易遭风蚀。肥力瘠薄且不易保墒,是该县花生集中产区。目前治理重点是营造农田防护林带,如计划种植大叶杨、毛白杨、加拿大杨、旱柳、侧柏、白腊条等。其次是提高土壤肥力,发展绿肥,加强冬春地面复盖,以培护农田。

沙丘集中分布在嘉庆八年的黄泛主流区。其中包括沙丘群及丘间洼地。目前沙丘多呈半固定状态,农业无法利用,重点在营造防风固沙林,积极发展杨槐、小叶杨和紫穗槐等。沙丘边缘村庄宜发展枣、梨、杏、桃等果木,增加社员收入。

**(七) 黄河滩地地带砂壤轻壤土区** 黄河滩地位于大堤以南,系黄河大堤修筑后,历经黄泛交互沉积而逐渐形成的。此区地势高燥,地下水位5—10米,无盐渍化威胁。土质大部系轻壤。生产上存在的主要问题是怕旱,需要发展井灌,争取稳收高产。

在进行封丘县盐渍土的改良时必须重视旱涝碱相互联系的关系。封丘县的气候特点是旱季长,雨季短而集中,旱涝不均,一年四季的顺序是先旱后涝,涝后又旱,旱涝交错,涝碱相随。旱季地表积聚的盐分通过暴雨溶解汇集于洼地,以后地表水和地下水通过蒸发又将盐分带至地表,周而复始,旱涝碱三位一体,周期性地危害着作物的出苗和成长。旱季,土壤水分大量蒸发,主要是地表返盐和积盐的过程。雨季,暴雨渗入地内,土体盐分暂时向下淋移,是压盐过程,由于盐分仍然存于土体,为下一个周期性的返盐提供条件。因此,雨季可理解为地表积盐的潜伏期。当然,雨季、暴雨积涝本来是坏事,但如何将不利因素转为有利条件,最大限度地加强雨季排涝,用暴雨淋洗旱季地表积聚的盐分,并设法排出,是排涝治碱的一种办法。从改良盐渍土的角度出发,目前采取宽而浅的排涝工程是有益的,因为排涝也可以排去一部分盐分,又可以减少补给地下水的水量。排涝和治碱是相

輔相成的。旱的問題，也需要考慮，根據省水文地質隊第一期勘探資料，封丘縣西部第一層承壓水（頂板埋深 11—15 米，底板 30—40 米）水量豐富，礦化度 0.6—0.7 克/升，水溫 17℃，每小時能抽水 17—18 噸。因此，在該縣打井下泉，發展井灌，既能抗旱，又能降低淺層地下水，利用淡水壓鹽，改良鹽鹼地。

在水利方面排澇治鹼，打井抗旱的同時，還要加強農業措施，增施糞肥，發展綠肥，以改善土壤結構，同時，加強耕作、增加復蓋、減少蒸發，抑制返鹽，亦是加速和鞏固脫鹽的有效措施。

### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院土壤及水土保持研究所：华北平原的土壤。科学出版社，1960。
- [2] 河南省农业科学院土壤肥料研究所：豫北引黄灌区封丘县土壤调查报告。1963。
- [3] 熊毅：豫北平原旱涝碱的治理。河南省除涝治碱指挥部编印，1962。
- [4] 河南省水文地质队：原延封灌区封丘地区盐碱土改良水文地质勘察第一、二期工程简报。油印资料，1963。
- [5] 王遵亲等：山东聊城盐渍土的形成条件及其分布规律。土壤学报，11 卷 4 期，343—360 页，1963。
- [6] 河南省新乡专区水利局：原延封灌区 1962 年总结资料。油印资料。
- [7] 封丘县人委会存：封丘县志和蔡县志。

## ЗАСОЛЕННЫЕ ПОЧВЫ УЕЗДА ФЭНЦЮ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРОВ. ХЭНАНЬ И ПУТИ ИХ МЕЛИОРАЦИИ

Лю Чунь-тан и Чжан Хун-чэн

*(Институт почвы и удобрений Сельскохозяйственной Академии пров. Хэнань)*

### Резюме

Происхождение и эволюция засоленных почв уезда Фэнцю северной части пров. Хэнань, кроме климатических факторов, также тесно связаны с разливами и наводнениями реки Хуанхэ и гидрогеологическими условиями местности в последнее время. Из генетических факторов главнейшими являются питание грунтовых вод рекой Хуанхэ, инфильтрация паводковых вод и нерациональное орошение. Распространение типов засоленных почв имеет зональную закономерность. По плотинам реки Хуанхэ к северо-востоку последовательно встречаются содовые, бикарбонатно-хлоридные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные и хлоридные засоленные почвы.

По условиям и свойствам почвообразования область засоленных почв в уезде Фэнцю разделена на 3 мелиоративных района: (1) район содовых засоленных почв в зоне, питающейся рекой Хуанхэ; (2) район первично засоленных почв в пониженной и периодически затопленной зоне; (3) район вторично засоленных почв в зоне слабоволнистой аллювиальной равнины.

В отношении комплексного регулирования засухи, переувлажнения и засоления почв, прежде всего, подчеркивают дренирование застойной воды и промывку солей с помощью широких и мелких дрен. Для борьбы с засухой и реставрацией засоления можно развивать орошение колодцами. Вероятно, образование содовых засоленных почв происходит по следующим двум путям: (1) оно сопровождается процессом заболачивания почв или (2) тесно связано с качественным составом грунтовых вод. Для улучшения этих почв необходимо уделять большое внимание сельскохозяйственным мероприятиям (так, рисосеяние и внесение органических удобрений), гипсованию, применению черного купороса и серы и т. п..