

黑龙港地区碱化土的形成和防治

李作云 郑鸣庄

(河北水利专科学校)

河北平原碱化土零星分布,面积较小,与盐渍土相比危害不重,因此,过去没有引起人们足够重视。近来,由于盐渍土不断得到改造,盐分大量脱除,而碱化日益显露。尤其在平原东部地区,发展深井灌溉以后,由于深井水大部分为碱性淡水,灌溉后导致土壤次生碱化。土壤碱化问题已经对农业生产产生了一定影响。

为了探讨碱化土的形成和防治问题,近几年来,我们搜集了一些资料。河北水利专科学校旱涝碱咸综合治理研究组,也曾就碱性淡水灌溉引起的碱化问题做了实验,并发表了文章。我们认为,研究土壤碱化及其防治问题,是黑龙港地区旱涝碱咸综合治理的一个重要方面。为此,我们就目前掌握的部分资料,作初步分析探讨。

一

在黑龙港地区碱化土分布范围很广,西自冲积扇形地以下的交接洼地周边较高起的二坡地,东至滨海地区。就其局部来看,其分布又比较零星。从当前比较典型的碱化土分布来看,又都与盐碱荒地、重盐碱地成复域存在,这些年来其面积和程度都有发展的趋势。

碱化土分布比较集中的地方有:

(一)大清河南沿白洋淀、东淀、文安洼周边,大清河、永定河及其故道两侧,过去盐碱地比较多而重的地方。

(二)卫河、南运河两侧过去盐碱较重,地形起伏不平的地方。

(三)黄河故道两侧地形起伏不平的临洼坡地上。

(四)滨海地区地形稍高的盐碱荒地上或耕地中。

从碱化土的地理分布特点分析,初步概括有如下规律。

发育成度较高的碱化土,都分布在地上水和土壤水活动频繁,而且地形起伏较大的地方。在半干旱、半湿润气候条件下,矿化地下水溶解并携带土体中的盐分,随着强烈的蒸发,将盐分累积于地表;而在雨季、地表盐分部分淋溶于表土层以下,一部分则被地表径流移运至低洼处。在水盐运动过程中,经过较长的历史阶段,钠离子进入土壤复合体中,在以积盐为主的情况下,表现为盐渍土特征。其PH值在7左右。一旦以脱盐为主时,碱化特征明显表露出来,显然,自然条件下的碱化土是由盐渍土转化而来的。在其发展的初期阶段,土体中的含盐量比较高,以钠质氯化物或硫酸盐为主。随着盐分含量的降低,钠质重碳酸盐增高,有的还有碳酸钠盐产生,PH值增高;碱化度增高。我校旱涝碱咸综合治理研究组曾利用沧洲地区南皮县的土样,在室内用模拟方法证实了这一点,单纯用咸水冲洗六次的土样,无碱化现象,只表现为强烈表层积盐;而用咸水

冲洗二次后,土壤积盐,又用蒸馏水冲洗四次土壤脱盐,但土样确有明显的碱化趋势,其PH值为8.5,碱化度大于15%。

同样,如果地下水是淡水,又以钠质重碳酸盐为主时,这种水在土体中沿毛管运动,也极易引起土壤碱化。从典型碱化土分布地区的地下水状况,明显地表现了它们的一致性。这些地区的地下水矿化度一般不高(1—2克/升),水质多以钠质重碳酸盐水为主。

我们统计了有碱化土分布的地区和没有或很少有碱化土分布的地区的盐分资料。初步看出:在盐分组成中,一价阳离子与二价阳离子的比值有明显不同。在有碱化土分布的地区,比值为2—3以上,就是说钙、镁的含量相对较少,而钠离子约占60%以上;在没有或很少有碱化土分布地区,其比值为1.0左右,也就是说钙镁离子含量相对较高,钠离子约占阳离子总量的一半左右,甚至到30%。这说明钠离子存在多少,是决定是否碱化的主要条件。

发育程度较高的碱化土,其表层(有的在地下水水面以上整个土体)以及地下水中,都有一定的苏打或小苏打累积,使土壤表现为强碱性反应。在一般情况下,在碱化土形成初期,苏打积累就已经开始。由于苏打积累促使土壤碱化的发展,碱化越发展又进一步促使苏打大量积累,在积水洼淀周边等特定条件下,由于苏打大量积累,易溶性盐类又不易脱除,就形成了苏打盐土。苏打盐土中盐分脱除即转化为碱化土。但是,不是黑龙港地区的碱化土都曾经经历过苏打盐土阶段。土壤中累积苏打原因可有生物原因、化学原因,以及土壤复合体中交换性钠水解后而产生氢氧化钠,而后氢氧化钠与土壤中的重碳酸、碳酸盐等产生化学作用而生成苏打等等。在黑龙港地区,积累苏打看来是生物与化学原因相结合的结果。

黑龙港地区土壤的石灰反应相当强烈,具有一定数量的重碳酸钙,一般含量为0.5—1.0me%。这对土壤碱化的发展起着一定的阻碍作用。但不是绝对的,真正的阻碍作用,却是钙的多少。即当土壤中钙多时,除了形成一定量的重碳酸钙外,还有余量形成硫酸钙,甚至还可形成氯化钙,这时才对碱化有明显的抑制作用。这种情况在黑龙港地区尤其内陆地区较普遍存在。据我们分析衡水地区的深县、沧州地区的滨海地区、大清河南地区的坝县、任邱等地的土壤化学成分结果,初步印象是:凡是没有明显碱化的地区,土壤表层除有一定量的重碳酸钙外,更重要的是还有硫酸钙存在。即使是较重的盐渍土中,表层硫酸钙含量也比较高。例如我们测定衡水湖北端的盐渍土表层含盐量为2.36%,PH值为7.0 一价阳离子与二价阳离子比值为1.0左右,重碳酸钙含量为0.71me%,硫酸钙含量为3.8me%。在明显碱化地区土壤中,虽然有一定数量的重碳酸钙,但是硫酸钙却很少或没有。值得注意的是硫酸钙在表土层以下也普遍很少或没有。黑龙港地区东部、北部、南部有较大面积的碱化土分布,而在冀中一带却很少或没有,与这种条件是有着密切关系的。

前些年,在发展深层井水灌溉时,因这个地区深层井水属碱性淡水,富含苏打、小苏打,灌溉2—3年后就发生土壤碱化问题。除了因为水质因素外,土壤在灌溉这种水以前就有导致碱化的内在因素,甚至本来就是轻度碱化土壤,有的在附近就有历史上形成的碱化土,这是利用深层碱性淡水灌溉迅速形成碱化土的重要方面。沧州地区运东深

层碱性淡水灌后迅速发生碱化,除了井水水质含有较多的苏打、小苏打外,土壤中导致碱化的内在因素也比较突出。而运河以西广大地区一方面井水水质其碱性稍弱,而土壤中导致碱化的条件也相对的低,因此虽然也发展深井灌溉,引起土壤碱化的问题并不如青县、黄骅、盐山、孟村、南皮等县突出。

在黑龙港地区潮土的有机质的含量本来就不高,一般均在1.0%以下,大部分在0.5左右;沼泽化土壤有机质含量达3%左右。从五十年代到六十年代,土壤有机质从一些材料看,有所提高。但近些年来却有下降,加上化肥施用量增加,土壤表土结构被破坏,沙粘粒分散,雨后板结。在盐渍土地地区,盐碱的危害同因有机质降低以及大量施用化肥而造成的板结问题,搅混在一起,二者有相辅相成的关系。初步认为在黑龙港地区东部、南部和北部盐碱地改良过程中,如果只强调灌溉淋洗迫使土壤脱盐,而不同时强调增施有机肥料,提高土壤肥力,那就象一个动了大手术的病人,不注意滋补身体一样,碱化问题将是不可避免的,只是迟和早的问题。而在冀中一带一些钠质在盐分组成中比重较大的盐碱地,也可能有这种趋势。

二

黑龙港地区的碱化土,就其发展阶段及其所表现出来的理化特性、形态特征而论,大致可分为以下四种主要类型:

(一) 碱土(瓦碱、瓦岗碱),这是发育历史很久的一种碱化土,多分布在运河西侧洼淀周边,故河道槽形洼地两侧地形相对高起的地形部位上,基本呈光板坚硬,只生长极稀疏的植物,如小芦草、羊角菜、紫菀等。由于土粒沙粘分散,粘粒随水流入洼处,或向下层淀积,在地表形成数毫米厚的灰白色细沙粒层,主要成分为二氧化硅。该层以下是一层1—2厘米厚的具有蜂窝状气孔的土层,沙粘粒混杂。再向下层是具有明显的粘粒下移淀积而成的坚硬土层,这一层为碱化土层,其碱化度高达50—70%以上,PH值9.0左右。一般含盐量不高,但其盐分组成中钠与钙镁比值却高达25左右。地下水埋藏较深,矿化度一般也较低,在一般情况下不易沿毛细管上升到地表。由于土壤胶体中代换性钠影响,吸水易膨胀,因此雨后或灌溉时不易透水。

我们在沧县东部、盐山、黄骅等滨海地区看到的碱土,从地表景观和形态特征看与内陆碱土区别不大,但其盐分含量比较高。据在盐山县邸楼村西取土测定,1—5厘米土层,其碱化度为40—70%,含盐量为0.5—0.7%,盐分组成中钠与钙镁比值为10—25,可溶性钠百分率大于60%,并以 Cl^- 、 HCO_3^- 为主,并都有 CO_3^{2-} 含量。再向下10—80厘米土体中,这些指标逐渐减轻,但仍在碱土范围内。

(二) 碱化盐土是由盐渍土转化而来的,碱化特征已十分明显,但土体中的盐分含量仍较高。在蒸发强烈的春、秋季节,地表有白色盐霜,表土层平均含盐量为0.5%左右,钠、钙镁比值在3左右,雨后板结,不透水,表现了明显的碱土特征,碱化度大于15%,生长稀疏的小芦草、盐蒿、羊角菜、黄花苍蝇架等盐生植物。有时在表层也有少量苏打形成,有酚酞反应。地下水埋藏较浅,矿化度也较高,矿化地下水可沿毛管上升达地表,尤其在春秋季节,这种蒸发积盐更甚。

(三) 苏打碱化盐土。分布在积水洼地周边缓坡上,与苏打盐土共存,土壤表层已

现表明明显的碱化特征,但可溶盐含量较高,并富含大量苏打,地表经常有白色盐霜或呈马尿色的盐霜,具有明显的酚酞反应,PH值9.0以上,在白洋淀东侧任邱县鄆州公社就有这种土壤。

(四)滨海碱化盐土,分布在滨海地区,土壤表层已有碱化的特征,盐分含量仍较高。盐分组成中表现为滨海积盐特点,氯化钠含量占主要成份,在滨海地区的农田中,也有向碱化土发展的趋势。如在黄骅县武帝城东麦田取土分析,碱化度在15%左右,钠、钙镁比值为3—5,但PH还较低。雨后地表明显板结,沙粘粒分散,粘粒向洼处或向地表以下土层运移。

三

综上所述,我们认为黑龙港地区土壤碱化问题应当引起足够重视,在旱涝碱咸综合治理中,应当研究它的成因特征,采取预防碱化发展的措施。初步提出以下综合治理意见:

1.土壤缺乏有机质,致使土壤肥力降低。加上土壤中含有以钠质为主的易溶性盐类,容易在积盐、脱盐交替过程中使土壤碱化,同时,改良盐碱地的最终标志是土壤肥力提高,保证农业稳产高产,因此,要大力提倡增施有机肥料。沧州地区已有种植绿肥的好典型,应大力推广。

2.对于用深层碱性淡水灌溉,引起土壤碱化发展,是障碍着开发利用深层地下水的一个大问题。过去我校会同有关部门曾对水质改善做了一些室内试验,取得一些成果。我们认为除研究水质及其改善以外,还应研究土壤,解决在什么土壤条件下,如何运用这种碱性淡水问题。这就需要分别在不同点上观测研究,应当把咸淡水混合利用的研究深入开展下去。

3.关于合理施用化肥问题,应当引起重视。在有机肥不足的条件下盲目的大量施用化肥,虽可暂时得利,却导致土壤恶化。尤其在盐碱地区,这种削弱地力违背科学规律的蠢事,应当避免,这是关系长期农业生产的大问题。

施用化肥要因地制宜。只有在多施有机肥的条件下,增施化肥才有既增产又养地的实效。黑龙港地区普遍缺磷,这些年不少地方有施磷肥增产的实例,这是既为作物提供磷素,又为土壤增加钙质的好措施。有条件时施用石膏等更好。黑龙江省有用腐殖酸改良碱地的成功经验。他们还用生产磷酸三钠的副产品“三钠碴”改良碱土,利用“三钠碴”中的石膏也有好效果,如有条件也可试用。

对碱土的改良,据国外资料介绍,他们用高矿化水冲洗碱土,用高矿水中的钙、镁去置换土壤复合体中的钠离子。取得良好的效果。国外也有用尿素甲醛聚合物的,效果也好,它既是一种长效肥料,又利于土壤形成团粒结构,这些都可以参考、试验。