

新疆焉耆盆地土壤积盐特征 及其改良利用分区*

黎立群 董汉章 石万普 祝寿泉

(中国科学院南京土壤研究所)

焉耆盆地是位于东天山主脉及其支脉之间的一个山间陷落盆地。盆地内水土资源丰富,是新疆维吾尔自治区粮食、畜牧、芦苇、渔业生产的重要基地。但盆地内广泛分布盐渍化土壤,对农业生产影响很大。为了加速盆地农林牧副渔各业的生产发展,及综合治理开都河流域,我们曾研究盆地的土壤资源及其改良利用条件,并提出分区改良利用的意见。

一、盆地自然条件概况

焉耆盆地是个山间陷落盆地,四周环山,盆地的西北部及西部山麓带有中生界、新生界出露,老第三系中常夹有含盐地层,成为盆地的盐源之一^[1]。

盆地的地势从西北向东南倾斜,边缘海拔高度为1200米,最低处为博斯腾湖(以下简称博湖),湖面高程为1047.2米(1975年测),盆地所有地表水都从不同方向流入博湖,以致该湖成为盆地的水盐汇集中心。博湖又是孔雀河的源头,不仅对盆地的水盐调节有一定的作用,而且对孔雀河流域亦有密切的关系。

盆地气候具有大陆荒漠气候特征,年降水量稀少(50—80毫米),蒸发强烈(年蒸发量2000—2400毫米)蒸降比值高达30以上, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为3500 $^{\circ}\text{C}$ 左右,热量充足,无霜期176—200天,有利于春麦、玉米、水稻、油菜、甜菜、瓜果等的生长。

盆地中最大的河流是开都河,主要依靠高山冰雪融化水补给,流量稳定,多年平均流量111.0立方米/秒,该河从西北流向东南,最后注入博湖;另有黄水沟(多年平均流量8.4立方米/秒),进入盆地后折向东流,注入博湖。在盆地的北部还有几条小河,如:清水河、曲惠沟、乌什塔拉河等,平时水量不大又不稳定,河水出山口后,多渗入戈壁砾石层中,变成潜流,以地下水的形式注入博湖^[2]。

在盆地的东面和南面是干燥的低山,平时无经常地表水河流,几条山沟只在春季融雪和暴雨山洪才有短暂的水流。

由上可见,盆地水源绝大部分来自西北部和北部,整个盆地地表水年总径流量约44亿立方米,而开都河约占80%,在地区分布方面极不平衡。这种水文特征,对于盆地的地貌、水文地质、土壤盐渍化、灌溉农业和土壤改良都产生直接的影响。

盆地盐渍土的分布相当广泛,根据1975年的不完全统计,盆地内的可垦荒地中,盐化

* 本文主要根据1975—1977年参加新疆荒地资源综合考察队调查搜集的资料写成。本文承熊毅教授、王遵亲同志指正。本所曾志远同志和巴州农垦局勘测队邝永清同志参加部分野外工作。在此一并致谢。

土和盐土的面积约 158 万亩左右,约占可垦荒地的 92%¹⁾。此外,在 110 万亩耕地中,因受盐害而缺苗减产的约占播种面积的 20%左右。在三角洲和扇缘以下,土壤中镁、钠重碳酸盐、碳酸盐累积较普遍^{3,2)},不少剖面 pH 值都很高,钠碱化度一般为 15—40%;镁碱化度为 30—40%,有的土层可高达 70%²⁾。土壤和地下水碳酸镁有明显累积。因此,要进一步发展盆地的农业生产,都面临着一个改良盐碱地的艰巨任务。

盆地土壤的分布规律与水文、地貌和水文地质条件密切相关。盆地周围为宽度不等的洪积冲积扇群所环抱,在这一带有一些老的灌溉绿洲分布,地下水埋深大于 10 米,多为砾质棕漠土。从山麓至湖滨其沉积物由粗到细,地下水迳流随地形从高到低,逐渐由通畅变为滞缓,地下水位和矿化度也随之升高和增加。在扇缘以下发育着各类盐化土和盐土。

二、盆地地下水和土壤盐分累积特征

(一) 地下水盐分累积特征

盆地的地下水一方面通过河、渠水的大量渗漏和过量的灌溉水补给(开都河水矿化度 0.21—0.28 克/升)而产生淡化作用,另一方面由于强烈的蒸发而进行着矿化过程,两者交替反复进行着,因此,地下水是矿化还是淡化,则取决于排水条件的好坏。

在三角洲范围内,由于河渠网密度大,地面水对地下水的补给量也大。地下水矿化度的分布规律总是上游低,下游高,近河低、远离河高。据我们在 1975 年在盆地采集的 114 个水样的化学分析结果统计: < 1 克/升的占 18%, 1—3 克/升的占 39%, 3—5 克/升的占 23% (5 克/升以下占水样总数的 82%) 大于 5 克/升的只占 18% (表 1)。

在 10 克/升以下的地下水中, SO_4^{2-} 常占优势。当地下水矿化度超过 10 克/升时, Cl^- 的含量就占优势(有时甚至占绝对优势)。高于 10 克/升的地下水往往是处在灌区的外缘,尤其是在两个灌区之间,地下水流动不畅,又受到灌区地下水的静水压力的影响,在强烈蒸发下浓缩而矿化。相反,在灌区内经常得到灌溉水的补充,排水条件好的,地下水矿化缓慢或有淡化的趋势。

就地下水的化学组成而论,以 HCO_3^- 为主的水(包括与 SO_4^{2-} 或 Cl^- 次要离子相结合的类型在内)占水样的 39%;以 SO_4^{2-} 为主的水占 50%;以 Cl^- 为主的水占 10%。值得注意的是,含游离 CO_3^{2-} (包括痕迹或微量在内)的水占水样总数的 68%,其中存在于 5 克/升以下的占水样总数的 53%,而出现于 20 克/升以上的占水样总数的 5% (表 1)。

以阳离子组成而论, Ca^{++} 为主的水约占 13%, Mg^{++} 为主的水约占 20%, Na^+ 为主的约占 67%。属于镁-钠质的水占总数的 54%。由上可见,在水的化学类型上,盆地地下水是以 $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Mg-Na}$ 型和 $\text{Cl-SO}_4\text{-Mg-Na}$ 型占多数,而 Cl-Na 型水是个别的。

就水平分布来说,在冲积扇部位的地下水,其阴离子以 HCO_3^- 或 $\text{SO}_4^{2-}\text{-HCO}_3^-$ 为主,阳离子以 Ca^{++} 为主或为 $\text{Ca}^{++}\text{-Mg}^{++}$ 、 $\text{Ca}^{++}\text{-Na}^+$, 总是含有显著数量的 Ca^{++} ; 在三角洲平原的中上部,阴离子多以 $\text{SO}_4^{2-}\text{-HCO}_3^-$ 或 HCO_3^- 为主,阳离子则以 $\text{Na}^+\text{-Mg}^{++}$ 较多;

1) 新疆荒地资源综合考察队: 1975 年,焉耆盆地荒地资源综合评价与合理开发利用的研究(初稿)。

2) 黎立群等: 焉耆盆地土壤—地下水中碱性盐类的来源和累积(未刊稿)。

表 1 焉耆盆地地下水主要特征统计表
Table 1 Main characteristics of ground water in Yanqi basin

类 别 Items determined		矿 化 度 (克/升) Mineralization degree (g/l)					占样品总数 % % in total Nos. of sample
		<1	1—3	3—5	5—10	>10	
		样 品 数 (个) Nos. of sample					
镁 系 数* (K_{Mg})	≤ 60	16	15	9	4	1	39.5
	> 60	5	30	18	8	8	60.5
钠 吸 附 比 (SAR)	< 10	20	41	24	5	0	78.9
	> 10	1	4	3	7	9	20.1
Cl^-/SO_4^{2-}	< 0.5	5	15	9	7	0	31.6
	0.5—0.99	8	25	14	5	1	46.5
	1—2	5	4	4	0	7	17.5
	> 2	3	1	0	0	1	4.4
占样品总数 % % in total Nos. of sample		18.4	39.5	23.7	10.5	7.9	
有 CO_3^{2-} 的样品数 Nos. of sample containing CO_3^{2-}		15	32	14	9	>10 2	>20 6
占样品总数 % % in total Nos. of sample		13.1	28.0	12.3	7.9	1.8	5.3

$$* K_{Mg} = \frac{Mg^{++}}{Mg^{++} + Ca^{++}} \times 100.$$

三角洲的中下部及湖滨, 阴离子以 $Cl^-SO_4^{2-}$ 和 $SO_4^{2-}Cl^-$ 为主, 阳离子以 $Mg^{++}-Na^+$ 或 Na^+ 为主, 在湖滨或局部低洼汇水的地方, 可出现个别的氯-钠型水。

综上所述, 盆地地下水盐分累积特征, 可归纳如下(表 1):

- (1) 由于受灌溉下渗水的淡化, 盆地大部分地下水的矿化度小于 5 克/升;
- (2) 地下水中有明显的苏打累积;
- (3) 地下水以 SO_4^{2-} 的累积占优势, Cl^-/SO_4^{2-} 当量比值小于 1 者占水样总数的 78%;
- (4) 地下水以 Na^+ 为主, 但 Mg^{++} 有明显富集, 镁系数大于 60% 者占水样数的 60.5%。

(二) 土壤盐分累积特征

干旱地区的水文地质状况, 对土壤盐渍化起着决定性的作用。焉耆盆地的土壤积盐过程是与地下水位有密切的关系。在扇缘以下, 地下水位都处于 1—2.5 米之间, 而大部分只在 1.5 米左右, 土壤有不同程度的盐渍化, 常见的盐土类型有: 草甸盐土、普通盐土(原称典型盐土)、沼泽盐土等^[3]。

草甸盐土多是由草甸土积盐演变而来, 生长植被有芨芨草 (*Achanatherum splendens*)、赖草 (*Aneurolepidium dasystachys*)、芦苇 (*Phragmites communis*)、甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*) 等, 在自然演变过程中, 由于盐分进一步积累, 一些禾本科草甸植被不能适应高浓度盐分而死亡, 为盐生植被所代替, 逐渐演变为普通盐土。草甸盐土的含盐量变幅很

大,可达 3%—20% 之间,表聚性特征极显著。

普通盐土生长着盐生植被,如盐穗木 (*Halostachys belangeriana*)、盐爪爪 (*Kalidium foliatum*)、红柳 (*Tamarix*)、黑刺 (*Lycium ruthenicum*) 等,或残留有稀疏芦苇(有些已枯死)。普通盐土含盐量很高,变幅在 15—45% 之间,多具有盐结壳和盐土混合疏松层。有些普通盐土是由于垦殖盐渍土时,开荒造田,破坏了原来植被,后来又弃耕撩荒,使盐分重新分配加速积盐而成。

沼泽盐土是在沼泽土的基础上积盐发育而成,地下水位小于 1 米,生长着稀疏芦苇等,积盐的表聚性很强,表层有薄薄的盐结皮,含盐量变幅在 2—10% 之间。主要分布在扇缘、三角洲低洼处和湖滨。

由于盆地各河水和地下水中含有微量的 CO_3^{2-} , 通过灌溉水和毛管上升水浓缩而累积,苏打常与氯化物、硫酸盐一起在表层积聚,因而表层含量最高,这是三种类型盐土所共有的积盐特征。

盆地土壤的盐分组成,虽较复杂,但以 $\text{Cl-SO}_4\text{-Mg-Na}$ 型和 $\text{SO}_4\text{-Cl-Mg-Na}$ 型(占 25%)及 $\text{Cl-SO}_4\text{-Na}$ 型和 $\text{SO}_4\text{-Cl-Na}$ 型(占 38%)居多。阳离子以 Na^+ 为主占 68%,硫酸盐在盆地有广泛累积, $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-}$ 当量比值小于 1 者占 77%。土壤盐分累积特征见表 2。

焉耆盆地土壤盐分在水平分异上虽有一定的规律性,但仍受下列因素的干扰:

表 2 焉耆盆地 0—30 厘米土层盐分累积主要特征统计表*

Table 2 Main characteristics of salt accumulation in soil (0—30 cm depth) in Yanqi basin*

类 别 Items determined		全 盐 (%) Total salts					占剖面点总数 % % in total Nos. of profile
		<1	1—2	2—5	5—10	>10	
		剖 面 点 数 Nos. of profile					
$\frac{\text{Na}^+}{\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}}$	<1	9	12	5	1	0	32.0
	1—2	6	4	2	6	2	23.8
	>2	7	7	6	8	9	44.0
K_{Mg}	≤ 60	13	15	4	8	5	53.6
	>60	9	8	9	7	6	46.4
$\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-}$	<0.5	10	11	4	1	2	33.3
	0.5—0.99	9	7	8	11	2	44.0
	1—2	1	2	1	3	3	11.9
	>2	2	3	0	0	4	10.7
HCO_3^- (%)	<0.04	11	15	6	10	8	59.5
	0.04—0.06	6	1	3	2	2	16.6
	0.061—0.099	2	2	1	2	1	9.5
	0.10—0.20	2	4	1	1	0	9.5
	>0.2	1	1	2	0	0	4.8

* 含盐量 < 0.2% 的剖面点没有统计在内。

The profiles of salt content less than 0.2% have no included.

- (1) 焉耆盆地四周有硫酸盐的补给来源；
- (2) 博湖是盆地的水盐汇集地，洪积冲积扇和三角洲距博湖短促，易移动的 Cl^- 随地面和地下径流比较快地进入博湖，因而在土壤中停积下来的相对较少；
- (3) 长期的灌溉淋洗对盆地水盐分异规律有一定影响，特别是有灌排系统的垦区更为显著；
- (4) 河水和地下水含有明显数量的 Mg^{++} ，因此，碳酸镁和碳酸钠的累积较普遍。

三、盐渍土改良利用分区

焉耆盆地属于无灌溉即无农业的地区。土壤盐渍化较普遍，在生产过程中必须与土壤盐渍化作斗争，所以，要发展农业生产，必须解决好灌和排的问题。

盆地内除耕地约 110 万亩外，尚有大片荒地，可作为牧场或农垦之用。盆地内气候适宜，适种多种作物，农业生产潜力很大。但因受土壤盐渍化的限制，目前的产量水平仍然很低。盆地三角洲和扇缘以下的地下水位长期处于过高状态，成为盐渍化和沼泽化很难消除的根源。

为了合理开发利用盆地的水土资源，提高盆地农林牧副渔各业的产量，应因地制宜地进行分区改良。

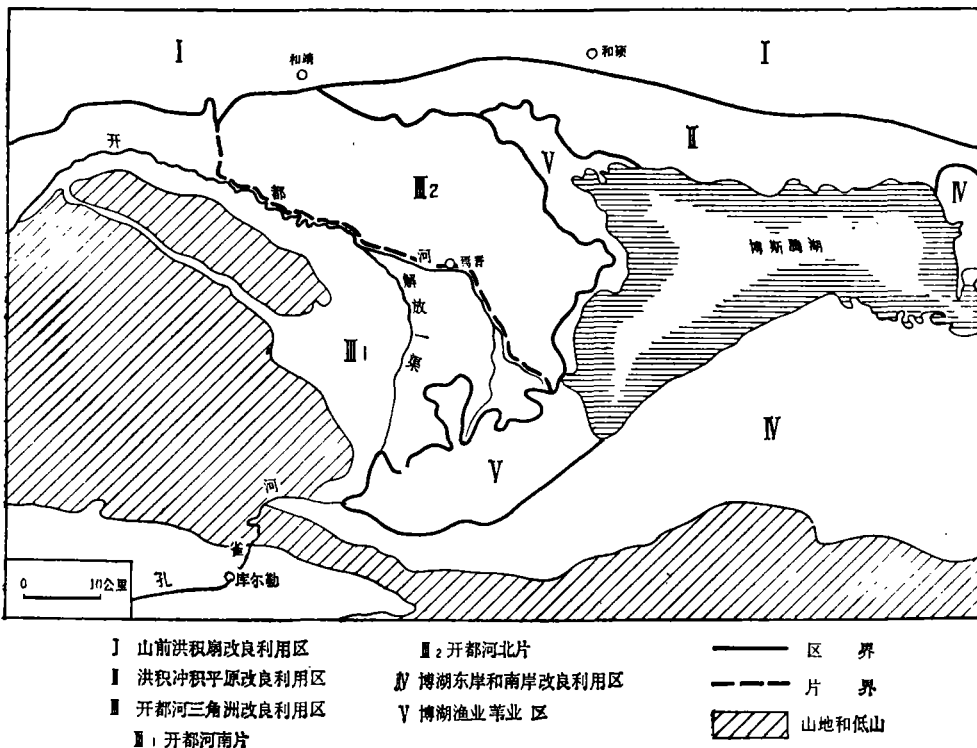


图 1 焉耆盆地土壤改良利用分区概图

Fig. 1 The map of regionalization of melioration and utilization in Yanqi basin

区的划分是以地貌、水文、水文地质和土壤特性等自然条件的相似性及改良利用方向的一致性为依据。片是在区的基础上进一步的细分,是依某些条件的差异性,如土壤盐渍化轻重程度、改良利用的难易或者骨干灌排系统的独立性为基础^[4]。现将盆地划分为五个改良利用区,并在区以下再分片(图 1)。

I. 山前洪积扇区

本区是在北干渠以北,分布着一些老的绿洲,主要利用一些小河灌溉,地下水位深,矿化度低,迳流通畅,盐渍化威胁不大。但因河水量不大而又不稳定,限制扩大灌溉面积。目前的首要任务是扩大水源,改进灌溉技术。除已有一部分自流引水灌溉之外,可以发展井灌,亦可在小河的上游选择适当位置修建截潜流工程,或者选择适当的坝址修建小型水库蓄水以调节水源。

该区土壤富含砂砾,土层薄、渗漏大和肥力低,但没有或较少有盐渍化的威胁。开垦这一带土地较扇缘以下的土地改良效果较为稳定。如以发展井灌为主,排水沟主要导排山洪,可以浅些、少些。总的目标是:重视防洪,河、井水并用,改善灌溉技术,逐步扩大绿洲,发展农林果牧。

II. 洪积冲积平原区

本区在北干渠以南。东部是清水河、曲惠沟、乌什塔拉等小河所形成的干三角洲群,伸延到博斯腾湖北岸。地下水位随地势由高到低,一般为 3—1 米,矿化度 2—10 克/升,局部 20—30 克/升,在建工团四营一带,有大片草甸盐土和普通盐土,向南伸至湖滨。

北干渠从 24 团场以东,水量渐减,春旱缺水严重,平时亦无足够的水量保证灌溉,除在场、社周围选择盐渍化轻的地段,适当扩大垦殖外,不宜大面积开垦,可作牧场发展畜牧业。

发展部分井灌,实行井渠结合,可以解决春旱缺水。永红第一农场、建工团四营的井灌经验证明,都有抗旱增产的作用。24 团场在北干渠南侧打井,拦截渗漏水,井渠结合也很见成效。

本区西部受来自北面山前洪水和黄水沟经常泛滥带来细土沉积物,形成质地粘重的土壤。扇缘下半部地下迳流更差,矿化度高,土壤盐渍化重,改良条件差^[5]。因处于北干渠的上游,水源有保证,可考虑种稻改良。有些草甸沼泽土,植被覆盖度大,可留作放牧牲畜。如整修黄水沟后,则排水问题可得到改善。

本区的改良利用方式,以 24 团场为例,基本上平行等高线可分为三个带:第一带为种植业。沿北干渠南侧打井,实行井渠结合灌溉,发展井灌以后,亦有助于克服泉水的外冒,防止土壤盐渍化和沼泽化;第二带为人工的或天然的牧场,坡度平缓,地下水位高,盐渍化加重。为了提高载畜量、改善牧草质量,应该科学管理,有灌有排,与第一带可统一考虑加深排沟,采取提排,如果沟水矿化度不高,可用作牧场灌溉;第三带为苇子带,加强养护管理,提高产量和质量。

III. 开都河三角洲平原区

开都河在盆地内流程约 100 公里,年迳流量达 35 亿立方米,水量充沛,形成一个大的

三角洲,开都河从西北穿流盆地,把三角洲分割为南北两部分。该区是一个古老的灌溉农牧业区,由于灌溉耕作历史悠久,河渠密布,过去大引大灌,轮种轮闲,地下水位一直较高,土壤盐渍化和沼泽化都有相当长的历史。解放后,建立农垦团场,连片垦殖,兴修灌排系统。人民公社耕地也不断扩大,连片种植,逐步规划改造旧的灌排系统和改良盐渍土。农垦团场灌排系统已具规模,农业机械化程度较高。水源充沛,引水方便,是进一步发展农业生产的有利条件。

本区分布着盐化草甸土,草甸盐土,普通盐土,沼泽盐土以及苏打盐土等。地下水位高,大部分地区地下水位在1—1.5米,矿化度1—5克/升,局部10—30克/升。多为 $\text{SO}_4\text{—HCO}_3\text{—Mg—Na}$ 质型和 $\text{Cl—SO}_4\text{—Mg—Na}$ 质型水。土壤含盐量变幅很大,农田中除盐斑外,含盐量都很小,一般只有0.2—0.5—1.0%;盐土荒地、盐斑含盐量变化在1.5—10%之间。土壤和地下水的盐分组成基本一致。

由于三角洲范围内缺乏统一规划,灌溉系统紊乱,直接从开都河引水龙口多,灌溉技术落后,灌水量过高,以致三角洲经常保持高的地下水位,土壤盐渍化和沼泽化的防治任务十分艰巨。

该区的根本问题是没有把水管好用好,造成水害,加重土壤盐渍化和沼泽化。治理的总目标是:加强领导,统一规划,进一步改造和完善灌排系统,平整土地,严格控制灌溉定额,节源开流,降低地下水位。

根据三角洲被开都河分割为南北两部分,引水和排水出路形成两个系统,故将该区再分为两片:

III₁ 开都河南片

在三角洲的上部,地势较高,迳流通畅,盐渍化轻或无盐渍化的地段,应着重用地养地,提高土壤肥力,进一步改善灌溉技术,节约用水。中部河渠密度增大,地下水位升高和矿化度增大,盐渍土增多,需加强排水,苏打盐渍化土壤可施用改良剂。

该片平均毛灌定额约1400立方米/亩¹⁾应加强灌溉管理,严格控制灌溉定额,同时应对主要渠系采取防渗措施,减少渗漏,提高水的利用率。

在紫泥泉、工三团和四十里城西南一带,地下水位高,南临苇湖沼泽,地下迳流受顶托,地下水流停滞,成为强烈蒸发积盐区,土壤积盐很重,改良条件差。在有水源保证的条件下,可进行排水种稻改良。

该片下游自流排水受湖水顶托,可建立扬水站提排入湖。人民公社应着重健全排灌系统,加速配套,平整土地,实行绿肥与大田作物轮作、间作、套作,提高土壤肥力。

解放一渠长期输水,对两侧影响较大,使地下水经常处于高水位,土壤盐渍化、沼泽化有所发展。建议博湖扬水工程竣工后,可考虑将解放一渠改造为南片的骨干排水干沟使用,有利于改善南片的排水条件。

III₂ 开都河北片

本片处于黄水沟以南,开都河以北,地势向东倾斜,排水流势向东排入博湖。但下游排水出路受到博湖水位的顶托,排水沟水位反比两侧水位高。近年来水位上升,土壤沼泽

1) 新疆荒地资源综合考察队水利组: 1975, 焉耆盆地水利考察报告(初稿)。

化和盐渍化加重的地方,往往是处于几条排水沟相互顶托的地段,这与骨干排水沟深度浅和排水出口受顶托有一定关系。自流排水有困难的沿湖滨的团场、社队,可设立扬水站提排,扬水站应作为灌排系统的组成部分,设立专门管理机构,统一规划,统一领导。

有的公社排水系统控制面积只占耕地的 1/3—1/2。因此,各级排水系统亟需配套,有的骨干排水沟深度低于设计标准,对降低地下水位、排除矿化地下水的效果很差。在排水问题上,要妥善解决上下游之间的矛盾,社与社之间、社场之间应密切协作,统一规划,建成完整的灌排系统。

该片平均毛灌定额 1590 立方米/亩¹⁾,有的单位毛灌定额高达 3000 立方米/亩,有的 1200—1400 立方米/亩,比较好的也在 1000 立方米/亩,灌溉水大量渗漏,加剧了地下水位升高,增加排水系统的负担,土壤盐渍化和沼泽化的防治就很难取得预期效果。故在强调排水的同时,也应重视严格控制用水和加强灌溉渠系的建设和管理。在灌溉上必须做到:土地平整、田间工程配套,才能更好地控制用水量。

在 22 团场和北大渠公社试验证明,沟排与井排相结合,能加速土壤脱盐,有条件的场、社可考虑采用。绿肥与小麦混播、套种是培肥增产的有效措施,可根据各地具体条件予以推广。种稻要有规划,要重视排水,不应盲目扩大种稻面积,在苏打盐化土上种稻,施用改良剂,防止六月份死苗。

IV. 博斯腾湖东岸和南岸区

博湖东岸地区处于库鲁克塔格山,克孜尔塔格山和沙山之间,实际上是一个封闭的低地,地面水无出路,地下水有可能与博湖相通,以缓慢的速度向博湖渗出,增加博湖东部水体的矿化度。这里分布大片盐土,盐壳厚达 10—15 厘米,水源缺乏,基本无农垦价值,可辟为盐场。

在博湖南岸,由于库鲁克塔格山不高,缺乏冰雪覆盖,洪积冲积扇短促,中间有大面积沙山覆盖,有的一直伸入湖中形成沙岛¹⁾。

土壤类型主要为棕漠土类,地下水位 22—25 米,矿化度 2—5 克/升,在中下部和湖滨有盐土和小面积盐泽分布。该区主要缺少稳定水源,虽有几条山洪沟,水量少,而且水流出山口后,大部渗入地下,地面水没有保证,开采地下水解决小面积用水是可能的,但不能满足大面积垦殖的需要。解决水源其它的途径,还可以考虑从博湖逐级提水,但工程投资很大,问题在于是否非常迫切开垦这片土地的问题,否则,将是远期的目标。但是,在该区的西部,距塔什店较近,交通方便,开采利用地下水发展井灌进行小范围的开垦,作为农牧副食品基地,为塔什店工矿区职工提供部分或大部分蔬菜、禽蛋、肉类等副食品是可能的。该区要特别注意保护现有林木和植树造林工作。

V. 博湖渔业、苇业区

博斯腾湖是盆地的一个组成部分,是干旱地区难得的一个淡水湖,湖面广,面积为 1030 平方公里,对湖区四周的气候和盆地的防洪有一定的调节作用。在经济收益方面,

1) 新疆荒地资源综合考察队水利组: 1975 年,焉耆盆地水利考察报告(初稿)。

水体养鱼每年捕捞量约 200 万斤以上,小湖和湖滨产高质量的芦苇(高 6—8 米),年产 30 万吨,浅水放养麝鼠,年收皮可达 10 万张^[6]。如果加强科学管理和改善饲养技术,产量将可进一步提高。

但由于湖水体循环缓慢,湖水矿化度显著提高(从 1958 年的 0.4 克/升至 1975 年增到 1.5 克/升)¹⁾,并且还有继续增长的趋势。博湖水的矿化已成为人们十分关注的问题。因此,作为盆地自然资源的整体,不能不考虑博湖的综合治理和利用。

盆地的排水最终排入博湖,没有其他途径可以取代。从改善盆地的土壤改良条件考虑,降低博湖水位,对于解决盆地的排水出路问题肯定是有利的。

博湖水位降低以后,可能产生一些新的问题,如由于排水条件的改善,原来不能开垦利用的土地有可能垦殖了,因而排水排盐亦会相应的增加,博湖水的矿化度有可能继续增高。为了防止博湖水矿化度继续增高,现提出以下主要途径:

1. 加速扩大博湖水的循环 为了改善博湖的水质,应加速和扩大湖水流动循环。因此,尽快加深、加宽黄水沟、疏浚小苇湖工程,平时黄水沟水量少,可以考虑引开都河水入黄水沟加大流量,使博湖北部水体,受到来自黄水沟方向的淡水推动,促进东部湖水的循环。

湖水的矿化度历来是东部较中西部高。东部湖水的流动接近停滞状态。而开都河入湖河口是从湖的偏西部向南流入的,又接近孔雀河的源头口,主要是在西部的小范围内有流动作用,对东部湖水循环的推动作用非常微弱。加上 20 多年来,盆地排入湖中的矿化水不断增加,湖水水质趋于不断恶化。因此,如将开都河从焉耆大桥下段裁弯取直(距离约 16—18 公里),就会有一股强大的向东流的水流,促进博湖水体的流动和循环范围大大扩大,从而有可能使其矿化度逐渐降低。

2. 尽量节约用水,增加入湖淡水量,相对减少排入湖中的矿化水量 盆地内节约用水,减少灌水量的潜力很大,节约下来的水就可增加入湖的淡水量,以利冲淡湖水。发展井灌,一方面增加水源,另一方面也起着控制地下水水位的作用,从而减少排入博湖的水量。发展井灌要集中,使之成为一个井灌区,才能发挥井灌的显著作用。这样亦有利于增加孔雀河流域的灌溉水源、扩大灌溉面积。

3. 稳定和逐步降低排入湖中的盐量,保持一定的生态平衡 建议暂停连片大面积开荒,稳定现状,当前着重提高单位面积产量,认真搞好农田基本建设,改造旧灌区,建立完善的排水系统,提高管水用水的技术水平。

总之,在研究博湖问题时,应从盆地的整体以及孔雀河流域综合治理和利用来考虑,有的措施影响深远,特别是大规模、大面积的工程措施的建立,应慎重考虑。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院新疆综合考察队、中国科学院地理研究所、北京师范大学地理系、新疆综合考察队地貌组 编著,1978: 新疆地貌。114—116 页,科学出版社。
- [2] 中国科学院新疆综合考察队、中国科学院地理研究所编,1966: 新疆水文地理。21 页,科学出版社。
- [3] 中国科学院新疆综合考察队、中国科学院土壤研究所编,1965: 新疆土壤地理。225 页,科学出版社。

1) 新疆荒地资源综合考察队水利资源组,1975 年: 开都河流域的水利资源及其评价(初稿)。

- [4] 王遵亲、刘有昌、黎立群、董兆鹏, 1964: 山东聊城土壤盐渍化防治的区划及措施。土壤学报, 第12卷, 第1期, 10—21页。
- [5] B. B. 叶戈罗夫, 1964: 从南疆土壤苏打盐渍化看苏打的地球化学问题。新疆农业科学, 第10期, 412页。
- [6] 杨利普, 1980年: 博斯腾湖的合理利用问题。自然资源, 第1期。

CHARACTERISTICS OF SALT ACCUMULATION IN SOILS OF YANQI BASIN AND THE REGIONALIZATION FOR SOIL MELIORATION AND UTILIZATION

Li Liquan, Dong Hanzhang, Shi Wanpu and Zhu Shouquan
(*Institute of Soil Science, Academia Sinica, Nanjing*)

Summary

Yanqi basin is an important region of food production in Bazhou of Xingjian. Owing to the soil salinization the food crop yield is still not very high. The characteristics of salt accumulation in the soils are basically similar to those in the ground water, in which Na, Mg chlorides or sulphates are dominant. In addition, the accumulation of soda and magnesium carbonate in soil is commonly found in this region. (For planning and developing agricultural production and comprehensive improvement and reasonable utilization of the soils in this basin it is necessary to carry out soil regionalization.) On the basis of characteristics of topographical, hydrological and hydrogeological conditions and characters of soil salinization of the region, this basin is delimited into five regions of soil melioration and utilization:

1. The region of diluvial fan of piedmant;
2. The region of diluvial-alluvial plain;
3. The region of Kaidu river delta;
4. The region of southern and estern shores of Bohu lake;
5. The region of fishery and reed beds of Bohu lake.

In order to prevent salinization of water in Bohu lake, some measures should be adopted such as (1) accelareting circulation of the lake water; (2) increasing the input of fresh water to the lake; and (3) controlling the salt content of the water input to the lake.