

中国科学院治沙队第一次学术报告会文件

内蒙古小騰格里沙地天然水化学类型

陈靜生(北京大学)

小騰格里沙地位于内蒙古中东部錫林郭勒盟境内,是我国境内草原地带最大的一片砂地。1959年5、6月間,中国科学院治沙队組織綜合考察队对本区自然条件进行了初步的全面的考察。其中水文地质組考察了本砂区的一般水文地质状况。作者参加土壤組工作,有机会和水文地质組同志在一起,了解了本区天然水化学的一般情况。本文的目的在于根据考察队的一部分資料对本砂区天然水的化学类型和地理分布的規律进行初步探討。

一、本区一般自然情况

小騰格里沙地大体上呈一东西向的长椭圆形,东西长约300余公里,南北寬30—80公里不等。从总的地貌条件上講,小騰格里沙地复盖在由第三紀陆相沉积物所組成的起伏的构造剝蝕高平原上。全区海拔高度1100—1300米。砂区的下伏基岩主要有第三紀灰白色砂层、第三紀紅色粘土层和第四紀砂质与砂壤质湖相沉积层。

本带在水平地带处于内蒙古中东部的草原地带。气候属温带弱季风草原气候型。一月平均温 -20°C 以下,七月平均温大都不足 20°C ,绝对最低温 -40°C ,绝对最高温度 30°C 。年降雨量由东向西递减,东部多伦一带为403.2mm,西部温都尔庙一带为240.3mm,年蒸发量1455.4—2196.4mm,由东向西递增。干燥度由东向西为1.18—2.1。

小騰格里沙地中风成地貌的最重要的特征是各种砂丘絕大部分都已处于固定和基本固定的状态。成片的流动砂丘面积积极小(約2%左右)。总的說来,愈向东部沙丘固定得愈好,植被生长愈茂盛。显然,这与本砂区所处的自然地带位置和愈向东部降水愈多的事实是密切联系的。小騰格里沙地中砂丘的主要类型有:流动的新月型砂丘鏈,固定与半固定的壠状砂丘和固定的緩起伏砂地。流动的新月形砂丘鏈的走向大体上呈正南北方向。丘高15—20米,最大的达30米或以上。迎风坡朝向W或WWN,坡度 $8-10^{\circ}$;背风坡朝向E或EES,坡度 $30-32^{\circ}$ 。固定和半固定的壠状砂丘大部分作东西方向伸延,丘高一般15—30米,两侧坡度各地不等($20-30^{\circ}$)。壠状砂丘的排列有些地方較紧密,丘間距仅30—50米;有些地方比較稀疏,丘間距达50—100米不等,其中有时还間以一些范围不等的平地。

砂区中由于沙土的高度渗透性,致地表径流极不发达。沙区的西半部几无一条河流。沙区的东半部,大气降水較丰,地表径流有弱度的发育。整个沙区东部共見有三条小河。

这几条河均发源于砂区东部,由大气降水和沙区潜水补给。这些河河床不宽(5—15米),直接切入在第三纪地层中。水量1—2公方/秒(估算)。皆为内流河,东南—西北流向,流入沙区北边的库伦查干湖。

沙区中河系虽不发达,但丘间湖盆却相当发育。特别在其东南部,丘间湖盆星罗棋布。大部分湖盆均由风蚀作用造成。积水面不算宽广,多为潜水面的出露。湖水主要靠潜水补给。

砂区中的潜水一般丰富。以丘间低地地面为计算起点,潜水一般埋深1—2米。含水层为第三纪灰白色砂层和第四纪湖积砂土与砂壤土层。第三纪红色粘土层常成为下伏隔水层。潜水主要靠大气降水补给。水量2—5吨/昼夜(估算)(附图1:小腾格里砂地及其邻近地区地貌、岩性及水系略图)

二、水化学形成因素

和通常的情况一样,决定小腾格里砂地水化学成分的因素可分为两类。第一类是直接作用于水的因素如岩石、沉积物和土壤等它们直接供给水以某些离子和分子。第二类是间接作用于水的因素,如气候条件和水的动态条件等。下面分别来说明。

(一) 沙区周围的岩石。

1. 花岗岩和变质岩。分布在沙区外围南部,组成大青山北麓。这类岩石中富含硷金属(K、Na)和硷土金属(Ca、Mg)的矽酸盐和铝矽酸盐类。大青山为元素淋失区,本区地势相对较低,被淋溶的一部分元素经过较长的距离向本区移动。

2. 玄武岩及附近的坡积黄土状物质。分布在砂区东北部外围。此类岩石中富含Ca、Mg碳酸盐类,对砂区东部的盐分补给有一定作用。

3. 第三纪灰白色砂层和红色粘土层,砂区周围的构造剥蚀高平原面多由此种沉积物组成。灰白色砂层中主要含石英。红色粘土层中普遍夹有数量不等的硫酸盐和氯化物等易溶盐类。这是本区水体中盐分的主要来源。

(二) 砂区周围的风化壳与土壤。

如前所述,本区处于温带草原地带。土壤和风化壳中的淋溶作用较弱。从剖面形态和分析资料上看出,这里的土壤和风化壳中最易移动的元素(Cl, S, Na, 等)多被淋失, CaCO_3 被淋洗到土壤下部(30—60 cm 深处)形成为碳酸盐风化壳和栗钙土。目前,当大气降水淋经这种土壤和风化壳外多从其有获得 Ca^{++} , Mg^{++} 和 HCO_3^- 等离子。这种状况在很大程度上决定着这里的水化学类型。

表1 沙区周围栗钙土的一般理化性质

土壤名称	剖面	采样深度	有机质%	$\text{CaCO}_3\%$	pH
砂砾质淡栗钙土、赛汗塔拉	Eool	0—5	1.024	1.44	7.5
		10—20	1.200	1.50	7.5
		30—40	0.45	5.09	8.5
		56—60	—	17.83	8.5
		70—80	—	26.84	8.0
		90—100	—	15.97	—

(三) 沙区中的土壤和土质

表2 小騰格里砂地风积砂土及其上发育的土壤的一般理化性質

土 壤	采 样 深 度 (cm)	腐 殖 质 (%)	CaCO ₃ (%)	pH
[E 023] 固定砂丘上发育的栗鈣土型 砂土敖林淖尔与恩格尔庙之間	0—6	0.27	—	6.9
	7—17	0.19	痕 跡	7.4
	29—35	0.11	痕 跡	7.4
	61—67	0.12	痕 跡	7.3
	94—104	0.13	痕 跡	7.3
[E 024] 固定砂丘上发育的栗鈣土型 砂土阿叭嘎旗板尔古苏 西南 15 公 里	0—4	0.31	无	7.1
	7—19	0.21	无	7.1
	22—32	0.21	无	7.1
	38—47	0.16	无	7.1
	70—80	0.16	无	—
[E 0×3] 固定砂丘上的栗鈣土型 砂 丘,西苏旗陶克图庙东北 20 公里	0—4	0.49	—	7.3
	6—16	0.35	—	7.7
	27—37	0.28	—	8.1
	44—54	0.22	—	8.2
	80—90	0.13	—	7.9
[E 028] 固定砂丘上的松砂质原始栗 鈣土、正兰旗高格斯台北 8 公里	0—12	0.39	无	7.5
	15—25	0.19	无	7.1
	28—38	0.15	无	7.2
	80—60	0.11	痕 跡	7.2
[E 031] 固定砂丘上的松砂质原始栗 鈣土,多伦东北 20 公里	0—10	0.79	无	7.0
	15—25	0.43	无	6.9
	36—46	0.37	无	7.1
	50—60	0.23	无	7.2

1. 风积砂土,是沙区中分布最广的土质。 主要由石英組成,夹有极少杂色矿物,基本上无易溶盐类,碳酸盐亦多达淋失。 大气降水沟經这种土质,所获盐类极少。 这是造成本区天然水矿化度一般均很低的主要原因。

2. 第三紀灰白色砂层和紅色粘土层。 为砂区的主要的下伏地层。 其中有一部分未被风积砂复盖,組成原生砂质殘丘。 如前所述,这种沉积物中主要含石英,缺乏易溶盐类。 对砂区天然水成分的影响不大。 紅色粘土层中普遍夹有数量不等的氯化物-硫酸盐等易溶盐类。 这一层粘土常成为砂区潜水的下伏隔水层,对沙区潜水的化学成分有一定影响。

3. 第四紀湖积砂层和其上的輕度盐化的土壤。 分布在砂区中的丘間低地和湖盆周围。 这是砂区中的現代盐分堆积的地区。 但积盐过程不强,沉积物和土壤仅具輕度的盐渍化,盐的成分多为鈉的重碳酸盐和硫酸盐类。 在这种土壤的季节性脱盐过程中,对潜水的化学成分产生一定的影响。

(四) 砂区径流条件和补給条件的影响

本区主要由砂质沉积物組成。 由于砂土的渗透性良好,因此地下径流通暢,含水层中水流不断更替,限制着潜水矿化度的增长。 本区的丘間湖盆虽都缺少地上排水道,但一部分湖水可通过地下径流排泄。 湖水不断由潜水补給,又不断通过地下径流排泄,这对湖水

表3 內蒙古小騰格里沙地內盐化土壤的成分

土壤名称及剖面号	采样深度 cm	pH	全盐 (%)	阴 离 子 (毫克当量/100克土)				阳 离 子 (毫克当量/100克土)		
				CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	K+Na
[E 017] 强度盐化的沙质浅 色草甸土, 西苏旗陶克图、 沙区边缘低平地。	0—14	7.50	0.10	0	3.06	0.96	1.98	0.39	0.71	3.96
	17—25	7.48	0.75	0	1.25	1.43	10.91	0.71	6.20	6.68
	28—34	7.46	1.01	0	1.19	1.62	12.09	0.63	5.09	9.17
	41—47	7.46	0.65	0	0.91	2.89	6.92	0.71	1.33	8.68
	62—80	7.46	1.26	0	0.97	6.53	15.02	0.79	5.34	16.39
	90—100	7.50	0.33	0	1.25	8.71	10.68	0.71	2.04	17.89
[E 014] 輕盐化的沙质浅 色草甸土西苏旗陶克图东北 30公里、阿騰格湖边平地	0—15	7.50	—	0	1.41	0.37	0.80	0.92	0.41	1.25
	28—39	7.51	0.40	0	3.00	0.31	2.41	0.60	0.09	5.03
	60—70	7.58	0.37	0	3.59	0.31	1.98	0.63	0.05	5.20
	80—90	7.50	0.18	0	2.44	0.31	1.32	0.28	0.66	3.78
[E 034] 輕盐化沙质較暗 色草甸土正旗白旗必力和庙 前丘間低平地	0—15	7.50	0.19	0	1.09	0.28	1.09	0.39	0.92	1.14
	25—35	7.52	0.02	0	1.09	0.31	0.86	0.71	1.02	0.53
	68—78	7.50	0.05	0	1.03	0.37	1.02	0.31	0.31	1.80
	110—120	7.35	0.12	0	0.88	0.50	1.54	0.47	2.04	0.40
[E 035] 盐化沙质較暗 色草甸土正旗白旗必力和庙 湖边平地	0—15	7.4	0.22	0.62	1.41	1.59	0.99			
	22—29	7.38	—	0	1.09	2.08	0.66			—
	37—47	6.66	0.13	0	0.84	2.28	0.66			—
	58—71	6.50	0.33	0	0.72	5.21	0.99			—

的水质条件亦起着良好的影响,本区的河流不多,河水多由潜水补给,且排泄良好,因而水质状况也很好,基本上近似于潜水。

三、天然水化学类型

(一) 潜水化学类型

小騰格里沙区中的潜水基本上全为重碳酸盐水。大部分矿化度在1—1.5克/升以下,少数盐湖周围的地下水为重碳酸盐—硫酸盐水,矿化度大于3克/升。总的說这种水化学状况的形成与上述草原带的气候条件土壤与风化壳条件以及沙土层的良好地下径流条件是相联系的。根据阳离子的成分和矿化度的差别,可以进一步划分为以下几个水型:

- 1) 矿化度 0.5—1 克/升的 $\text{HCO}_3\text{—Ca—Mg}$ 型水(分布在东部沙区距湖盆远的地区);
- 2) 矿化度 0.5—1 克/升的 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水(分布在东部沙区湖盆周围的地区);
- 3) 矿化度 1—1.5 克/升的 $\text{HCO}_3\text{—Ca—Mg}$ 型水(分布在西部沙区距湖盆远的地区);
- 4) 矿化度 1—1.5 克/升的 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水(分布在西部沙区湖盆周围的地区);
- 5) 矿化度 73 克/升的 $\text{HCO}_3\text{—SO}_4\text{—Na}$ 型水(分布在西部沙区盐湖周围的地区)。

从上面的水化学型以及它們的分布中可以看出:

- 1) 本区内潜水矿化度的变化与大气降水条件的变化是完全符合的。东部降水較丰(降水量 $> 300\text{mm}$),蒸发相对較弱(蒸发量 1500mm 左右);西部降水較小($> 200\text{mm}$),蒸发量增加(近 2000mm)。所以砂区西部潜水矿化度均在 1 克/升以下;沙区东部潜水矿化度多在 1—1.5 克/升之間。

2) 本区内潜水中阳离子成分的变化与地形有着密切的关系。一般言之,距湖远处的潜水大多为 $\text{HCO}_3\text{—Ca—Mg}$ 型水,水中 $\text{Ca} + \text{Mg} > \text{Na} + \text{K}$; 距湖较近处(即地势稍低处)的潜水大多为 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水,水中 $\text{Ca} + \text{Mg} < \text{Na} + \text{K}$ 。另外,在沙区东部, $\text{HCO}_3\text{—Ca—Mg}$ 型水多于 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水,在沙区西部, $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水多于 $\text{HCO}_3\text{—Ca—Mg}$ 型水。

3) 从分析数据上看出,小腾格里砂地中潜水矿化度和离子组成之间有下列的关系:

a) 矿化度 0.5—1 克/升的水中 $\text{Ca} + \text{Mg} > \text{Na} + \text{K}$, 矿化度 1—1.5 克/升的水中 $\text{Ca} + \text{Mg} < \text{Na} + \text{K}$ 。

b) 无论在矿化度 0.5—1 克/升或 1—1.5 克/升的水中,在绝大多数情况下 Ca 的含量均大于 Mg 的含量。

c) 随着矿化度的增长,水中 $\text{SO}_4 + \text{Cl}$ 的含量逐渐增加。矿化度 0.5—1 克/升的水中 $\text{SO}_4 + \text{Cl}$ 的含量为 0.88—2.27 毫克当量/升。矿化度 1—1.5 克/升的水中 $\text{SO}_4 + \text{Cl}$ 的含量为 3.07—7.69 毫克当量/升。

d) 随着矿化度的增长, $\frac{\text{HCO}_3}{\text{SO}_4 + \text{Cl}}$ 比值逐渐减小,

矿化度 0.5—1 克/升的水中 $\frac{\text{HCO}_3}{\text{SO}_4 + \text{Cl}}$ 的比值达到 10—15,

矿化度 1—1.5 克/升的水中 $\frac{\text{HCO}_3}{\text{SO}_4 + \text{Cl}}$ 的比值仅等于 2—5。

所有上述关系均符合于随着矿化度增长,离子含量变化的一般规律。

4) 砂区东部潜水中 SO_4 的含量远较西部为少(均小于 0.47 毫克当量/升)这与沙区东部潜水中的强烈的脱硫过程有关。沙区东部之间低地及湖盆边缘,沿渍化作用强烈,在强还原条件下, SO_4 被硫细菌转化为 H_2S 放出($\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{C} = 2\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{S}$, $\text{Na}_2\text{S} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{S} \uparrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$)东部潜水普遍有 H_2S 臭味。

(二) 湖水化学类型

小腾格里沙漠中的湖泊大部分均为淡水湖。少部分为咸水湖。淡水湖湖水的矿化度大部分为 1.5—2 克/升,阴离子成分以 HCO_3^- 及为主,阳离子成分以 Na 主要,形成 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水,咸水湖湖水的矿化度一般在 20—30 克/升以上,阳离子主要为 Na,阴离子中除 HCO_3 外,还有大量 CO_3 和 Cl 形成 $\text{HCO}_3\text{—CO}_3\text{—Cl—Na}$ 水。

目前,不少的湖盆由于得不到充分补给,已趋于干涸,湖底上积有一层盐霜,形成湖底盐泥。湖泥盐的成分主要为 NaCl,含盐量达 10—30 以上。本区中淡水湖和咸水湖的分异主要受湖底层的岩性条件的影响。如前所述,本区中的湖盆多系风蚀作用造成,湖底淤积物极薄(一般 < 20 厘米),组成湖底的岩层主要为砂区下伏的第三纪灰白色砂土层和红色粘土层。湖底如为灰白色砂层组成,则湖水可通过良好的地下逕流排洩,在这种情况下,一般均形成淡水湖,如湖底为红色粘土层组成,则由于红色粘土层的隔化作用,湖水得不到充分的排泄,水分的负平衡主要通过蒸发作用进行。因此在这种情况下一般都形成咸水湖(下图表示咸水湖、淡水湖以及潜水化学类型的相互关系)。

比较淡水湖和咸水湖的化学成分可以使我們看出以下几点:

1) 小腾格里砂地东西部淡水湖的化学成分无大差异,都属于 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水。仅矿化度西部略高于东部,但均都在 1.5—2 克/升之间。

表4 內蒙小騰格里沙地若干湖水化学分析結果

水 样 号	矿化度 (g/L.)	阴 离 子				阳 离 子									
		CO ₃		HCO ₃		Cl		SO ₄		Ca		Mg		K+Na	
		m.e/L.	%	m.e/L	%	m.e/L.	%	m.e/L.	%	m.e/L.	%	m.e/L.	%	m.e/L.	%
49	矿化度 <1 克/升的 HCO ₃ -CaMg 水, 东部沙区近湖处	0	0	7.51	91	0.56	9	<0.47	0	5.99	74	1.07	14	1.01	12
52		0	0	10.01	85	1.27	15	<0.47	0	6.14	46	2.38	24	4.75	30
53		0	0	7.51	94	0.71	6	<0.47	0	5.09	74	2.63	24	0.49	2
56		0	0	10.01	82	0.71	4	1.56	14	5.99	70	2.63	21	2.09	19
50	矿化度 <1 克/升的 HCO ₃ -Na 水, 东部沙区近湖处	0	0	12.53	83	0.34	7	<0.47	0	3.14	14	1.23	9	8.49	72
51		0	0	12.51	82	0.37	8	<0.47	0	4.94	35	1.44	6	6.50	49
14	矿化度 1—3 克/升的 HCO ₃ -CaMg 水, 西部沙区近湖处	0	0	11.91	79.7	2.115	14.2	0.96	6.1	5.49	37	8.22	54.8	1.23	8.2
26	矿化度 1—3 克/升的 HCO ₃ -Na 水, 西部沙区近湖处	0	0	15.01	66.19	1.76	9.31	3.12	24.5	5.99	19.4	288	17.9	11.03	62.7
13		0	0	20.01	72.3	3.53	12.7	4.16	15	5.39	14	4.93	13	17.38	73
15		0	0	14.79	87	0.31	2	2.91	11	2.49	11.43	2.47	3.70	13.05	64.67
16		0	0	13.51	73.29	2.54	13.3	2.99	13.41	2.25	11.43	3.70	18.83	13.09	64.67

表5 小騰格里沙地中湖水化学成分

	矿化度 克/升	CO ₃		HCO ₃		Cl		SO ₄		Ca		Mg		K+Na	
				m.e/升	占阴离子 %	m.e/升	占阴离子 %	m.e/升	占阴离子 %	m.e/升	占阳离子 %	m.e/升	占阳离子 %	m.e/升	占阳离子 %
淡水湖:															
阿腾格尔湖(沙区西部)	1.56	无		13.5	60.7	3.81	17	4.99	22.3	2.10	4.52	15.70	折		
必力和湖(沙区东部)	1.93	无		20.14	73.1	5.64	20.4	1.77	6.4						
碱水湖:															
陶克图 NE10 公里湖	>25.62	63.99	19.1	>240.17	>65.3	>44.71	>11.5	17.47	5.1	0.75	1.85	>363.7			

小騰格里沙地干湖底土質中的盐分分析結果

	采 样 深 度	全盐量 %	阴离子 (m.e./100 克土)				阳离子(m.e./100克土)		
			CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca	Mg	K+Na
烏兰諾尔干湖 (沙区 东部正脂白旗察汗 烏苏)	0—0.4	36.16	0	2.63	2239.44	46.95	3.37	25.20	2260.44
	0.4—30	4.30	0	1.35	357.12	11.56	3.85	4.24	361.95
	30—40	1.25	0	1.50	81.84	6.19	1.02	0.71	86.81
洛依特干湖 (沙区西 部西苏旗陶克图)	0—5	11.11	0	1.19	402.50	44.48	4.08	57.35	386.78
	5—30	4.53	0	0.72	188.48	29.56	1.10	23.00	194.66

2) 在淡水湖用水的阴离子組成上东西部有較大的差异。东部湖水中 SO₄ 的含量很低, 仅 1.77 毫克当量/升, 占阴离子总量的 6.4%。而西部湖水中的 SO₄ 含量則較高, 为 4.99 毫克当量, 占阴离子总量的 22.3%。东部湖水中 SO₄ 含量之所以降低, 如前所述, 这与沙区东部湖水边缘治渍化作用所引起的脫硫作用有关。

3) 咸水湖化学組成中, 除 HCO₃⁻, Cl⁻ 和 SO₄²⁻ 离子均有大量增长外, 还含有相当多的 CO₃²⁻ 离子。在阳离子組成中以 Na⁺ 占绝对优势。由此可見, 咸水湖的成分中主要为 NaHCO₃, Na₂CO₃ 和 NaCl。咸水湖中苏打(Na₂CO₃)的含量較高。符合于一般草原带咸水湖水組成的状况由于苏打的存在, 湖水中 Ca, Mg 离子的含量显著降低, 因而, 这里咸水湖中 Ca + Mg 的总量仅 2.6 毫当量/升。这是由于同离子效应促使 CaCO₃ 和 MgCO₃ 析出的結果。

(三) 河水化学成分

由于資料很少, 只能极简单地提一下, 如前所述, 本区河流不多, 均集中在沙区东部的不大的范围内。【河床岩性条件(疏松的砂质地层)和补給条件(潛水补給)都很相似, 故水化学类型很单一, 为 HCO₃⁻-Ca-Mg 型水, 矿化度 0.7—0.9 克/升。基本上同于在沙区东部潛水的化学組成。

	矿化度 (克/升)	阴离子(m.e/L.)				阳离子(m.e/L.)		
		CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca	Mg	K+Na
补給回通河的潛水泉 (揚都庙 东南)	0.87	0	12.51	0.37	<0.47	4.94	1.44	6.49
沙口范围以外东段的錫井郭勒 河	0.75	0	8.18	1.88	0.67	3.04	2.77	4.92

四、結 語

討論完了小騰格里砂地天然水化学类型及其成因以后, 下面拟从发展砂区畜牧业和治沙两方面对天然水的利用与改良作若干评价:

1. 小騰格里砂地东部潛水矿化度均在 1 克/升以下, 西部潛水矿化度絕大部分亦不超过 1.5 克/升。宜于飲用(人和牲畜)。沙区东部潛水中脫硫过程強烈, 含有較多之 H₂S, 飲用时应作处理, 供牲畜引用时最好能在井边修小型貯水池。从井里提出来的水, 久貯在 水池中, 作日光消毒, 以散发 H₂S 气体。如供人飲用时更应注意卫生处理(氯化—漂白粉消毒)

从地形条件上看,距湖愈近,水质条件较差,因此选择井址时应选择在距湖较远的(位置当然也相对较高的丘间低地中。

2. 小腾格里砂地中的潜水,由于其矿化度不大,亦可作灌溉用水。其中距湖远的 $\text{HCO}_3\text{—Ca—Mg}$ 型潜水灌溉时无需作处理。引用距湖近的 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水作灌溉饲料基地或苗圃地时,最好能用时施以石膏,以防止引起次生苏打盐渍化。施石膏后可以改良水质条件,使 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水变为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水 $[2\text{NaHCO}_3 + \text{CaSO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4]$ 。石膏在小腾格里砂地附近是不难寻找的。沙区周围的第三纪地层中均夹有数量不等的石膏。西苏旗陶克图庙旁的盐化草甸土中亦含有很多石膏。

3. 小腾格里砂地中河水水质条件好,属 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水,矿化度 0.7—0.8。须大力利用这些小河两岸的牧场,充分利用这里有限的河水资源。

4. 小腾格里砂地中湖水的水质条件相对较差,一般湖水矿化度多在 1.5—2 克/升以上,其中 Na 离子的含量较多,且水面周围沼泽化地段水中有 H_2S 味和含有相当的 Fe,因而一般不宜饮用。为发展沙区牲畜业应改良这种湖水的水质条件。可考虑采用下列方法: a) 滤深湖底 b) 挖除水面周围沼泽化地段的腐泥 c) 向湖水中施石膏改良。

小腾格里砂地中的咸水湖,因面积不大。可暂不考虑利用。

5. 小腾格里砂地中天然水质条件有利于砂地造林事业的发展。目前丘间低地和湖盆周围,由于潜水面较高植物生长茂盛。今后在丘间地中造林种草选择树种草种时除考虑降水条件外还应考虑到潜水的水质条件。水质较差的地区(矿化度 > 3 克/升)可选用沙枣、琐琐等。水质较好(矿化度 < 1 克/升)的地区可选用小红柳、小叶杨和榆树等。