

淮北平原土壤盐渍化现状及成因分析

秦鹏¹, 姚春梅¹, 王集宁¹, 李东伟²

(1. 山东省地质环境监测总站, 山东 济南 250014; 2. 潍坊市国土资源局, 山东 潍坊 261023)

摘要:通过环境地质调查及易溶盐测试, 根据相关标准确定了淮北平原土壤盐渍化程度, 并从地层、气象、地貌、水文地质、卤水开采等方面系统的分析了淮北土壤盐渍化形成原因, 为当地土壤盐渍化防治提供了参考依据。

关键词:土壤盐渍化; 评价指标; 成因分析; 淮北平原

中图分类号: S156.4 **文献标识码:** B

土壤盐渍化是淮北平原可持续发展所面临的主要地质环境问题之一, 是在气候、地形、水文地质等自然因素综合影响下形成的。为改善农业生态环境, 当地群众采取挖渠抬田、井灌井排、增施有机肥等措施来降低浅层地下水水位, 改善土壤结构, 以期改善土壤质量。另外, 区内北部卤水开采也使得浅层地下水水位下降, 一定程度上抑制了土壤盐渍化进程。但由于缺乏改良利用盐碱地的综合规划和措施, 特别是盐田的大量开发, 又使部分土地不断发生次生盐渍化。

1 评价指标

由于区内人类活动较为频繁, 此次土壤盐渍化调查工作的样品采集深度为 0~30 cm, 在此深度内, 土壤的物理、化学和生物活动最为活跃, 是区内一切生物赖以生存的重要层位, 同时与人类活动关系密切, 受人类活动影响最大。

根据可溶性盐中阴离子的不同, 盐渍化进一步分为盐土和碱土。据此次可溶性盐资料分析, 调查区内土壤盐渍化为盐土盐渍化, 即可溶性盐为中性盐, 一般采用全国第二次土壤普查土壤盐化分级标准进行判定(表 1)。由于不同种类的易溶盐对作物的危害程度不同, 故根据盐分的组成来进一步划分盐渍化类型, 按易溶盐中主要阴离子的相对含量来确定(表 2)。

表 1 土壤盐化分级标准

适用地区	土壤含盐量(%)					盐渍类型
	非盐化	轻度	中度	重度	盐土	
滨海、半湿润、半干旱、半旱区	<0.1	0.1~0.2	0.2~0.4	0.4~0.6	>0.6	Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ -Cl ⁻ , Cl ⁻ -SO ₄ ²⁻ , SO ₄ ²⁻

表 2 盐渍土按含盐化学成分分类

盐渍土名称	c(Cl ⁻)/2c(SO ₄ ²⁻)	盐渍土名称	c(Cl ⁻)/2c(SO ₄ ²⁻)	2c(CO ₃ ²⁻)+c(HCO ₃ ⁻)/c(Cl ⁻)+2c(SO ₄ ²⁻)
氯盐渍土	>2	硫酸盐渍土	<0.3	
亚氯盐渍土	2~1	碱性盐渍土		>0.3
亚硫酸盐渍土	1~0.3			

2 现状及特征

现状调查数据表明: 盐渍土主要分布于王家辛章—报庄子—神堂子—潍北农场五分场—潍北靶场—北五甲—渔尔堡—下营镇以北和潍北农场地区, 分布范围相对 20 世纪 80 年代的盐渍土分布区已经大大减少(图 1)。

盐土主要分布于辛安庄幅的西部盐田区, 面积 60.53 km²。盐渍化类型主要为氯型、亚氯和亚硫酸盐型。重度盐渍化主要分布于辛安庄幅的西部盐田区, 位于盐土区的外围地区, 面积 53.11 km²。盐渍化类型主要为氯型。中度盐渍化分布于地沟村—河北岭子以北地区、东利渔村及西利渔村以北地区, 面积 84.23 km²。盐渍化类型为氯型、亚氯型。轻度盐渍化分布于王家辛章—报庄子—神堂子—潍北农

收稿日期: 2013-06-03; 修订日期: 2013-08-25; 编辑: 王秀元

基金项目: 山东省勘查基金项目, 山东半岛蓝色经济区 1:10 万区域水文地质工程地质环境地质调查[鲁勘字(2010)72 号]

作者简介: 秦鹏(1980—), 女, 山东蒙阴人, 高级工程师, 主要从事水文地质、工程地质、环境地质及地质灾害防治技术工作; E-mail: peng_qin80@126.com.

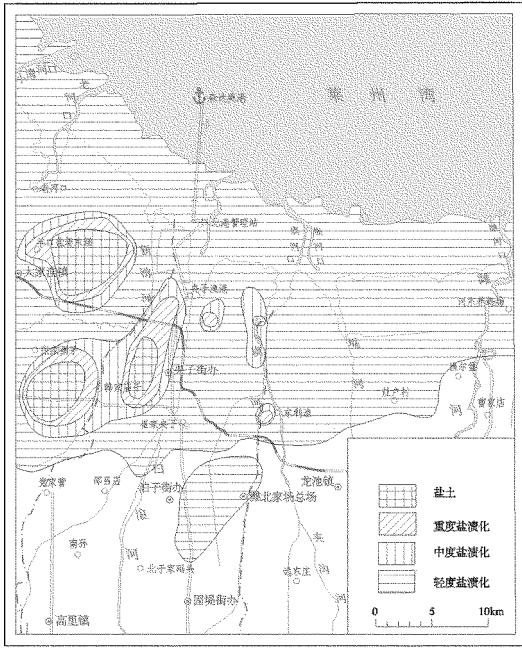


图 1 潍北平原土壤盐渍化程度分区图

场五分场—潍北靶场—北五甲—鱼儿堡—下营镇以北和潍北农场地区,面积 897.44 km²。盐渍化类型主要为氯型和亚硫酸盐型。

3 形成原因

3.1 地层因素

潍坊南部为低山丘陵区,其中市区南部出露新

近纪临朐群牛山组,岩性主要为碱性玄武岩和橄榄玄武岩;新太古代泰山岩群隐伏于固堤—寒亭一带,岩性主要为变粒岩和混合花岗岩;清池街办一带出露白垩纪青山群八亩地组,岩性主要为安山岩、玄武安山岩;白垩纪王氏群红土崖组主要出露于朱里一带,岩性以砂岩和沙砾岩为主。上游地区基岩长期风化剥蚀后,经地下水和地表水向下游搬运,使土壤母质中普遍含盐^[1,2]。

3.2 地貌及水文地质因素

潍北地区以平原为主,南部有残丘零星分布,地势南高北低,地形坡降为 $1 \times 10^{-3} \sim 3 \times 10^{-3}$ 。西部与华北平原接壤,南部逐渐向鲁中山地过渡,北部过渡为滨海平原,微向莱州湾倾斜。潍北地区地下水矿化度普遍偏高,浅层松散岩类孔隙水矿化度多在 2 g/L 以上。浅层地下水水力坡度由大到小,地下水流速由快到慢,除在超采漏斗区由漏斗边缘向漏斗中心径流外,浅层松散岩类孔隙水径流总体受地形控制,沿地形坡向向北北东方向径流,最终排入莱州湾。高矿化度地下水向北径流,到达北侧山间及山前冲洪积平原时,由于地形平坦,坡降小,含水岩层皆为水平产状,造成水力坡度很小,加之含水层颗粒细(图 2),致使地下水径流滞缓,水位埋深浅,垂直交替强烈,排泄方式以垂向蒸发为主,进一步加剧了盐分的浓缩富集,进而影响到下游平原地区,使其土壤中易溶盐含量增加。

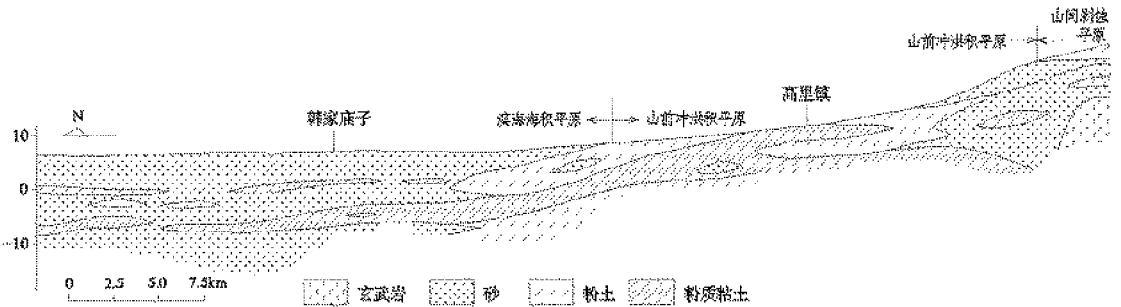


图 2 潍北平原地貌水文地质剖面略图

3.3 气候因素

气候对该区土壤盐渍化程度也有着较大的影响。潍北地区属暖温带大陆性季风气候,潍北平原多年(1981—2011 年)平均蒸发量为 1 358.16 mm,年内最小平均月蒸发量出现在 1 月份,为 467.4

mm,年内最大月平均蒸发量出现在 6 月份,为 2 316.17 mm,年内最大月平均蒸发量出现在 6 月份,为 2 316.17 mm。降雨量受季风和地形影响,地区分布不均匀,多年(1981—2011 年)平均降雨量为 476.71 mm,资料记录历史最大降水年份为 1964

年,年降水量 1 355 mm,最小降水年份为 2006 年,降水量仅为 260.0 mm。年内最小月平均降雨量出现在 1 月,为 62.03 mm,年内最大月平均降雨量出现在 7 月和 8 月,分别为 1 373 mm 和 1 333.63 mm。潜水动态类型为入渗-蒸发型,多年平均蒸发量大于降水量(图 3),有利于盐分的累积^[3]。

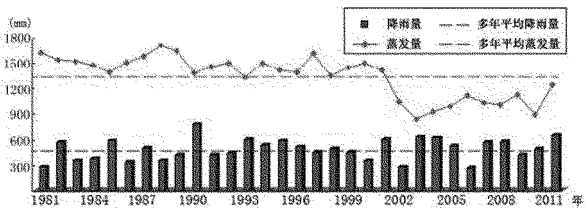


图 3 工作区 1981—2011 年多年平均降水量及蒸发量图

3.4 包气带岩性因素

土壤的孔隙状况不同直接影响盐分的积累过程。大家洼、夹子街办一带,包气带岩性以粉质粘土为主,颗粒细,地下水毛细上升高度大,临界深度较小,极易将盐分携带至地表,从而产生积盐,故该区土壤盐渍化程度较高,多为盐土。潍河及滨海一带,包气带岩性多为粉土、粉砂,颗粒相对较粗,地下水在毛管力作用下上升速度快,上升高度低,临界深度较大,盐分积累相对较差,故该区土壤盐渍化程度较低,表现为轻度盐渍化^[4,5]。

3.5 卤水开采的抑制因素

潍北地区地下蕴藏着丰富的卤水资源,区内卤水主要开采层位在地下 30~90 m,可分为浅层潜卤水层和承压卤水层 2 层,开采利用程度较高,仅全国原盐溴素之乡昌邑,在工作区内就有卤水开采企业 20 余家。由于北部盐田大量抽取地下水,致使区内浅层地下水位大幅度下降。20 世纪 80 年代,浅层地下水的水位埋深一般在 2~5 m,2011 年地下水位埋深一般为 10~20 m,地下水位下降了 8~15 m。研究表明,在同一土质中地下水位越高,潜水蒸发量越大,盐分在土壤中积累的数量就越多,从表 3 中可以看出,潜水位为 1 m 时,在一个月之内耕层 0~20 cm 土壤含盐量增加了 10 倍,潜水位为 1.5 m 和 2.0 m 时,耕层 0~20 cm 土壤含盐量分别增加了 2 倍和 1.4 倍,因此随着潜水位降低,土壤的含盐量减少。也就是说,北部卤水开采较好的抑制了区内土壤盐渍化^[6]。

表 3 不同地下水位的土壤盐分含量(%)

土层深度 (cm)	水位埋深 1.0m			水位埋深 1.5m			水位埋深 2.0m		
	05.10	06.10	盐分增加	05.10	06.10	盐分增加	05.10	06.10	盐分增加
0~20	0.25	2.67	968.0%	0.39	1.07	174.0%	0.43	0.62	44.2%
20~100	0.21	0.69	228.0%	0.29	0.63	117.0%	0.33	0.48	45.4%

4 结语

(1)盐渍土主要分布于王家辛章—报庄子—潍北农场五分场—渔尔堡—下营镇以北和潍北农场地区,分布范围相对 20 世纪 80 年代的盐渍土分布区已经大大减少,其中在大家洼及夹子街办一带,土壤含盐量 > 0.6%,表现为盐土。

(2)潍北地区土壤中的盐分主要来源于成土母质、海积层及农田灌溉水等。受地貌影响,高矿化度地下水流经山前冲洪积平原时,径流速度滞缓,加之该区蒸发量较大,包气带岩性以粉质粘土及粉土为主,故盐分易于在该区浓缩富集。近年来北部地下卤水开采,使得浅层地下水水位下降,有效地抑制了土壤盐渍化进程。

(3)为有效防止该区土壤盐渍化程度,应控制区内浅层地下水位高于临界水位,中耕松土,切断毛管孔隙。另外挖沟抬田,适时适量灌溉也是切实可行的防治措施。

参考文献:

- [1] 秦鹏,罗梅. 潍北平原高氟地下水的分布及成因分析[J]. 山东国土资源, 2012, 28(10): 30-32.
- [2] 白福,范高功. 西北典型内流干旱盆地土壤盐渍化特征及成因分析——以黑河流域为例[J]. 工程勘察, 2008, (S1): 192-198.
- [3] 石迎春,辛民高,郭娇,等. 西北地区黑河中游盐渍化地区土壤盐分特征[J]. 现代地质, 2009, 23(1): 28-37.
- [4] 李延生,崔玉军. 黑龙江省松嫩低平原区盐渍化地球化学特征[J]. 现代地质, 2008, 22(6): 934-938.
- [5] 姚荣江,杨劲松,刘广明,等. 黄河三角洲地区典型地块土壤盐分空间变异特征研究[J]. 农业工程学报, 2006, 22(6): 61-66.
- [6] 李怀军,刘忠海,郝建成,等. 德州市土壤盐渍化概况及改良利用的研究[J]. 山东农业科学, 2008(6): 70-72.

Present Condition and Origin Analysis of Soil Salinization in Weibei Plain

QIN Peng¹, YAO Chunmei¹, WANG Jining¹, LI Dongwei²

(1. Shandong Monitoring Center of Geological Environment, Shandong Jinan 250014, China; 2. Weifang Bureau of Land and Resources, Shandong Weifang 261023, China)

Abstract: In this paper, through investigation of environmental geology and soluble salt test, according to related standard, soil salinization degree of Weibei plain has been determined. From the aspects of several strata, landform, hydrology, meteorology and brine mining, origin of soil salinization in Weibei plain has been analyzed. It will provide references for soil salinization prevention in local areas.

Key words: Soil salinization; evaluation indicator; origin analysis; Weibei plain