

DOI: 10.11766/trxb201305270264

松嫩平原土壤线性膨胀系数的研究初探

王国良[†] 付建和

(黑龙江省土肥管理站, 哈尔滨 150090)

COEFFICIENT OF LINEAR EXTENSIBILITY OF SOIL (COLE) OF TYPICAL SOILS IN THE SONGNEN PLAIN, CHINA

Wang Guoliang[†] Fu Jianhe

(Management Station of Soil Fertilizer of Heilongjiang Province, Harbin 150090, China)

关键词 松嫩平原; 线性膨胀系数; 土壤类型; 寒地变性土; 膨胀性; 分散性
中图分类号 S151.9 **文献标识码** A

2013 年 4 月国务院将黑龙江省确定为现代农业综合配套改革试验区后^[1-2], 以提升耕地质量为重点的土地整理、标准粮田建设、中低产田改良、农田水利工程等建设项目日益增多, 研究掌握松嫩平原土壤的膨胀性和分散性, 对指导田间工程建设和科学合理耕翻、免耕播种、节能降耗显得尤为迫切, 并具有现实意义。

1 材料与方 法

1.1 研究区概况

黑龙江省松嫩平原是高纬度、高寒季节性冻土地区, 耕地面积超过 $6.67 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 。松嫩平原耕地土壤类型有黑土、黑钙土、苏打盐土(碱土)、草甸土等^[3], 该地区土地开垦年限较短, 具有一定的自然肥力。

1.2 研究方法

在松嫩平原干旱的季节, 分别在肇东市、哈尔滨市、海伦市、依安县、北安市的农田, 按照常规方法采取土壤缝隙较大的土壤样本。土壤样本风干后, 过 2 mm 筛。取土样 100 g, 放入一纸杯(或干净烧杯)中, 约占体积的 1/2 左右, 加水并搅拌土样至稠状(较饱和状况稍低的稠状), 加盖, 放置 24 h, 再

调整水分一次。调好的土样呈现光泽, 但不能流动, 实际土壤水分含量应在田间持水量和饱和水量之间。用扁平刀将土样装满针筒, 再缓慢地将土样挤到玻璃板上, 长约 10 cm 的湿土条, 3 次重复。然后, 用湿的调刀将湿土条两头切平, 用卡尺测量湿土条的长度(Lm)。在 20~24℃ 的温度下风干 24~48 h 后, 再次测量干土条的长度(Ld), 然后根据下列公式计算出土壤线性膨胀系数值^[4]:

$$\text{COLE} (\text{cm cm}^{-1}) = (\text{Lm} - \text{Ld}) / \text{Ld}$$

式中, COLE 为土壤线性膨胀系数; Lm 为湿土条的长度(cm); Ld 为干土条的长度(cm)。

2 结 果

2.1 不同土类土壤线性膨胀系数

松嫩平原分布有苏打草甸盐土、盐化草甸土、碱化草甸土、碳酸盐黑钙土、典型黑土、石灰性草甸土、草甸黑钙土、寒变性黑土等土类。研究表明, 八个土类的线性膨胀系数(COLE)均值为 0.103 cm cm^{-1} , 变化范围为 $0.076 \sim 0.183 \text{ cm cm}^{-1}$; 不同土类的线性膨胀系数排列顺序为碱化草甸土 > 寒变性黑土 > 草甸黑钙土 > 盐碱化草甸土 > 苏打草甸盐土 > 碳酸盐黑钙土 > 石灰性草甸土 > 典型黑土。

[†] 通讯作者,

作者简介: 王国良(1959—), 男, 汉族, 大学本科, 从事土壤与肥料技术与推广

收稿日期: 2013-05-27; 收到修改稿日期: 2013-11-26

2.2 不同地区土壤线性膨胀系数

本研究区包括肇东、哈尔滨、海伦、依安、北安等县市。五个县市土壤线性膨胀系数研究代表的农田面积为 $3.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 各县市土壤线性膨胀系数的测定均值为 0.103 cm cm^{-1} , 变化范围为 $0.062 \sim 0.234 \text{ cm cm}^{-1}$ (表 1)。

松嫩平原各县市农田土壤类型、土壤线性膨胀系数及代表面积如表 1 所示。其中, 苏打草甸盐土、盐化草甸土、碱化草甸土位于肇东市尚家镇的耕地, 土壤线性膨胀系数在 $0.094 \sim 0.234 \text{ cm cm}^{-1}$ 之间, 均值为 0.164 cm cm^{-1} ; 碳酸盐黑钙土位于肇东郊区开垦多年的耕地, 线性膨胀系数的均值为 0.

0.092 cm cm^{-1} 。典型黑土取自哈尔滨市黑龙江省农业科学院试验地, $20 \sim 380 \text{ cm}$ 之间剖面分 4 层采样的土壤线性膨胀系数范围为 $0.062 \sim 0.086 \text{ cm cm}^{-1}$, 均值为 0.076 cm cm^{-1} 。石灰性草甸土^[5]位于海伦市联发乡, 土壤线性膨胀系数为 0.083 cm cm^{-1} 。草甸黑钙土位于依安县向前乡, 进行了 2 个点次、3 层剖面采样测量, 土壤线性膨胀系数均值为 0.134 cm cm^{-1} 。寒变性黑土^[6]位于北安市市郊电厂附近的胜利村, 进行了 3 个点次、4 层剖面的采样测量, 土壤线性膨胀系数范围为 $0.107 \sim 0.183 \text{ cm cm}^{-1}$, 表层较高, 均值为 0.150 cm cm^{-1} 。

表 1 松嫩平原农田土壤线性膨胀系数

地区	采样地点	土壤类型	采样深度 (cm)	COLE (cm cm^{-1})		代表面积 (hm^2)
				范围	均值	
肇东市	于家洼子尚观 1-4	苏打草甸盐土、 盐碱化草甸土	60~90	0.094~0.234	0.164	8 667
	市郊耕地(砖厂)	碳酸盐黑钙土	90~100	—	0.092	2 000
哈尔滨市	省农业科学院试验地	典型黑土	20~380	0.062~0.086	0.076	10 000
海伦市	联发乡百发 4 队	石灰性草甸土	60~90	—	0.083	2 667
依安县	向前乡南 150 m	草甸黑钙土	0~136	0.123~0.140	0.134	5 333
北安市	胜利村	寒变性黑土	0~90	0.107~0.183	0.150	8 000

线性膨胀系数和分散性是土壤物理性状的重要指标^[7]。综上所述, 松嫩平原碱化草甸土的线性膨胀系数和分散性最高, 典型黑土的线性膨胀系数和分散性最低。就地区而言, 肇东市农田土壤的线性膨胀系数和分散性最高, 其次为北安市的寒地黑土、依安县的草甸黑钙土, 海伦市的石灰性草甸土线性膨胀系数较低, 而以哈尔滨市的典型黑土的线性膨胀系数最低。

在田间工程施工和田间耕作时, 各地区应按照土壤类型, 参考土壤线性膨胀系数测定值 ($\text{COLE} > 0.09$), 采取必要的措施进行施工或科学合理地进行农田作业^[8]。在肇东市、北安市、依安县的几类土壤上实施水利工程, 如不采取特殊处理, 可能存在工程隐患。北安市、依安县的两类农田土壤膨胀系数较大, 在冻融交替过程中存在自然生态松暄的特点, 在农业生产中可适当减少机械耕暄次数, 实现节能环保、节本增效。

3 结 论

松嫩平原碱化草甸土的线性膨胀系数最高, 而典型黑土的线性膨胀系数最低。土壤线性膨胀系数排列顺序为: 碱化草甸土(肇东市) > 寒变性黑土(北安市) > 草甸黑钙土(依安县) > 碳酸盐黑钙土(肇东市) > 石灰性草甸土(海伦市) > 典型黑土(哈尔滨市)。针对松嫩平原土壤存在膨胀性和分散性的特点, 在田间工程施工和田间耕作时, 各地区应根据土壤类型, 参考土壤线性膨胀系数测定值, 采取必要的措施进行施工或科学合理地耕翻、免耕等农田作业。

致 谢 感谢黑龙江省水利水电勘测设计院龙显助先生、南京农业大学吴珊眉教授给予的指导和帮助!

参 考 文 献

- [1] 国务院办公厅. 国务院关于黑龙江省“两大平原”现代农业综合配套改革试验总体方案的批复. [2013 - 06 - 18]. http://www.gov.cn/zwgc/2013-06/18/content_2428295.htm
- [2] 黑龙江省人民政府. 黑龙江省“两大平原”现代农业综合配套改革试验总体方案. 2013
- [3] 全国土壤普查办公室. 中国土壤. 北京: 中国农业出版社, 1998
- [4] 吴珊眉. 中国变性土. 北京: 科学出版社, 2012
- [5] 黑龙江土壤. 北京: 中国农业出版社, 1992
- [6] 吴珊眉, 邵东彦, 龙显助, 等. 松嫩平原北部寒变性土的研究. 南京农业大学学报, 2011, 34(4): 77—84
- [7] 张民, 龚子同. 中国变性土的分布、特性和分类. 土壤学报, 1992, 29(1): 1—17
- [8] 胡瑞轩, 付建和. 土壤肥料实用技术. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2005

(责任编辑: 陈德明)