

35 年来东北松辽平原耕地土壤全氮时空变化

宋运红^{1,2}, 刘凯^{1,2}, 戴慧敏^{1,2}, 张哲寰¹, 赵君¹, 杨佳佳¹, 魏明辉¹

(1. 中国地质调查局沈阳地质调查中心, 辽宁 沈阳 110034;

2. 中国地质调查局黑土地演化与生态效应重点实验室, 辽宁 沈阳 110034)

Spatio-temporal variation of total N content in farmland soil of Songliao Plain in Northeast China during the past 35 years

SONG Yunhong^{1,2}, LIU Kai^{1,2}, DAI Huimin^{1,2}, ZHANG Zhehuan¹, ZHAO Jun¹, YANG Jiajia¹, WEI Minghui¹

(1. Shenyang Geological Survey, China Geological Survey, Shenyang 110034, China;

2. Key Laboratory for Evolution and Ecological Effect in Black Land, Shenyang 130024, Liaoning, China)

1 研究目的(Objective)

作为土壤肥力的重要组成部分,植物生长对氮(N)的需求量很大。然而,土壤中过量的氮会导致土壤压实,富营养化,酸化和一系列污染问题。在我国,特别是在 20 世纪 80 年代实施家庭责任制之后,农田经常施用大量的氮肥。一旦 N 水平超过作物吸收和土壤固定的能力,可能降低氮利用效率,从而增加农业生产成本,并污染环境。因此对土壤中氮元素的研究就显得非常重要,研究土壤中全氮的时空分布有助于 N 污染的管理和预防。

2 研究方法(Methods)

本次研究样品来源于中国地质调查局 2016—2018 年“东北黑土地 1:25 万土地质量地球化学调查”项目,在研究区采取采样单元中主要土壤类型的耕层土,采样密度为 1 个点/km²,采样深度为 0~20 cm,4 km²组合 1 个分析样。研究区共取得 86691 个表层土壤样品。与 1982 年全国第二次土壤普查数据进行比较研究,利用 SPSS 和 ArcGIS 软件,在数据统计分析的基础上,研究 1982 和 2018 年松辽平原耕地表层土壤(0~20 cm)全氮的时空分布及其驱动因子。

本文利用松辽平原表层土壤的两期地球化学调查数据,将土壤全氮含量分为 11 个等级,分别为 >1.5 g/kg (1.8、2、3、5、7), 1~1.5 g/kg (1、1.3、1.5), <1 g/kg (0.75、0.5), 并使用 ArcGIS 软件,编制了松辽平原表层土壤全氮含量分布图(图 1a、b)。在比较两期土壤数据全氮含量差异的基础上,编制了 35 年来松辽平原全氮含量变化分级图(图 1d),总结 35

年来东北松辽平原耕地土壤全氮时空变化特征。

3 结果(Results)

2018 年松辽平原表层土壤全氮平均含量为 1.451 g/kg, 1982 年为 1.530 g/kg, 35 年时间里,全氮平均含量下降了 5.16%, 下降比较显著(表 1)。从空间分布特征来看,35 年来松辽平原耕地土壤全氮含量空间分布规律基本一致,呈现明显的地带性分布,从北向南逐渐减少,全氮含量丰富区主要分布在黑龙江省和吉林省东部地区,辽宁省土壤总体呈现缺乏特征,仅局部地区发生了改变。1982 年,土壤全氮含量 >1.5 g/kg (丰富或较丰富)的面积分别为 808 万 hm² 和 967.7 万 hm², 含量为 1~1.5 g/kg (中等)的面积为 9.2 万 hm², 三者占调查区总面积 72.3%。2018 年,全氮含量主要为 1~1.5 g/kg (中等)和 <1 g/kg (较缺乏), 两者占调查区总面积的 62.6%。

全氮变化分级图(图 1d)显示,35 年来,松辽平原表层土壤近一半面积土壤全氮含量下降。其中松原—哈尔滨—大庆—齐齐哈尔地区下降较为明显。主要原因与黑土开垦程度有关:北方土地复垦时间较短,有机质含量较高,开垦时间短的土壤有机质下降较为明显,而氮是土壤有机质的重要组成部分,所以全氮下降显著。但是,在松辽南部地区,整体复垦时间较长,有机质已经降到相对稳定的范围,因此全氮的变化不显著。

4 结论(Conclusions)

(1)35 年来松辽平原耕地土壤全氮含量空间分布规律基本一致,土壤全氮平均值从 1.530 g/kg

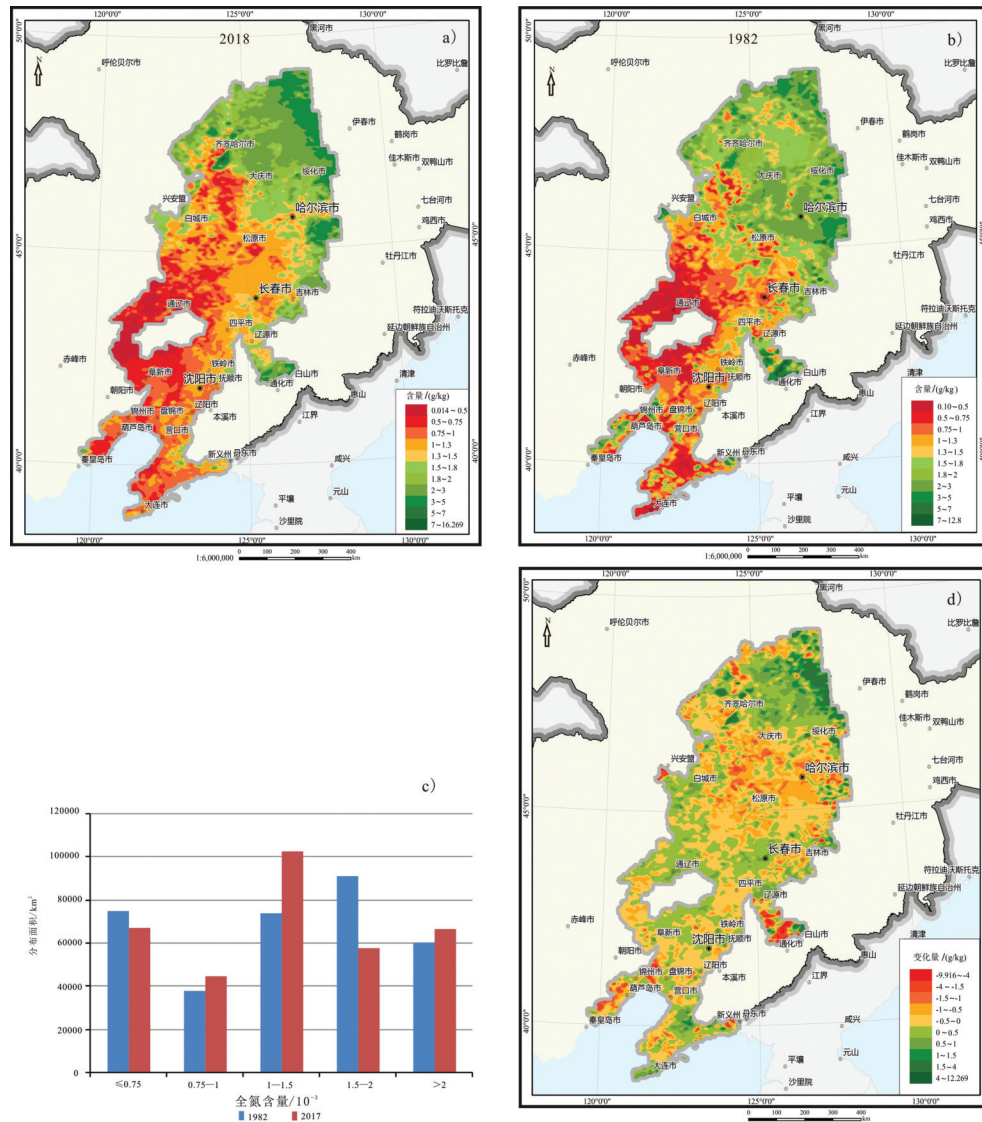


图1 2018年和1982年松辽平原耕地土壤全氮含量分布图(a,b,c)和35年来松辽平原全氮含量变化分级图(d)
Fig. 1 Distribution of soil total N during the two periods in cultivated land of Songliao Plain (a, b, c) and grading map of the change of total nitrogen content in Songliao Plain in the past 35 years

表1 松辽平原全氮含量特征值表(10⁻³)
Table 1 Characteristic table of total nitrogen content in Songliao Plain

年份	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数/%
2018年	16.269	0.014	1.451	0.921	0.635
1982年	12.800	0.100	1.530	1.046	0.684

(1982年)下降至1.451 g/kg(2018年),下降了5.16%,下降比较显著。

(2)黑钙土、黑土、水稻土中全氮含量显著下降,白浆土、盐碱土中含量也有降低。

(3)研究表明,35年来松辽平原全氮含量下降

主要与黑土的垦殖程度有关。

5 致谢(Acknowledgements)

感谢中国地质调查局和审稿专家的支持。

基金项目:本文为中国地质调查局项目“东北黑土地1:25万土地质量地球化学调查”(编号:DD20160316)和兴凯湖平原及松辽平原西部土地质量地球化学调查(DD20190520)资助的成果。

作者简介:宋运红,女,1983年生,高级工程师,博士研究生,主要从事土地质量地球化学调查及研究工作;E-mail:yunhong408@163.com。