

广东省主要土壤类型磁性的初步研究*

李映强

(华南农业大学国土资源与环境科学系, 广州, 510642)

摘要 采用野外磁测和室内分析的方法,对广东省主要成土母质和土壤类型的磁性变化以及土壤有机碳与磁化率的关系进行了研究。结果表明,不同母质和土壤类型的磁性差异很大,其磁化率的大小顺序为:玄武岩母质 > 花岗岩母质 > 石英岩母质;砖红壤 > 赤红壤 > 水稻土。旱作土有机碳与磁化率具极显著正相关,而水稻土有机碳与磁化率具极显著的反相关。

关键词 玄武岩;花岗岩;石英岩;砖红壤;赤红壤;水稻土;有机碳;磁化率

中图分类号 S152

磁性是自然界普遍存在的现象,是物质的一种基本属性,土壤也不例外。土壤磁性的研究,不但可以提供自然土壤发生演变的某些信息(Tite et al, 1975),而且也可以反映耕作土壤的发展方向和演变程度(俞劲炎等,1981),并可以为土壤的磁法改良提供科学依据。我国在这方面的研究起步较晚,也不系统,对广东省土壤的磁性研究,更未见报道。本文拟就广东省主要成土母质和土壤类型的磁性以及有机碳对土壤磁性的影响进行初步研究。

1 材料与方法

选取广东省有代表性的主要成土母质和土壤类型,现场挖掘剖面 and 磁测;采集耕作层土壤样本,供土壤有机碳和磁性测定之用。

有机碳分析方法选用重铬酸钾氧化法;土壤磁性以磁化率表示,用 WCL-1 型磁化率仪测定(俞劲炎等,1981)。

2 结果与讨论

2.1 不同母质和土壤类型的磁性变化

母质是土壤形成的基本物质,是土壤磁性的“本底”。不同的母质因其矿物组成的差异而使得土壤的磁性变化很大(图 1),其磁化率的差值可达 700 ~ 1100 个单位($10^{-8} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$)。其中以玄武岩母质的土壤磁性最强,磁化率达 700 ~ 1400 个单位;花岗岩母质的土壤磁性次之,磁化率为 20 ~ 250 个单位;石英岩母质的土壤磁性最低,磁化率仅为 0 ~ 50 个单位。显然,这与母质所含的磁性矿物有关。玄武岩属基性岩,所含磁性矿物较多,因此磁性较强;花岗岩和石英岩属于酸性岩类,所含磁性矿物极低,且矿物组成多为反磁质,因此表现

1995-04-04 收稿

*华南农业大学校长基金资助项目

出较低的磁性。

由于母质类型和成土过程的不一样,使得不同土壤类型之间的磁性差异也很大(图1,图2)。玄武岩发育的砖红壤因其富铝化程度深,在土壤剖面中,心土层的铁磁质淀积作用明显,因此心土层的土壤磁化率比耕层土壤磁化率高100~600个单位,并因局部的淋溶和淀积作用,使得整个剖面的磁化率呈“锯齿形”的分布;而花岗岩发育的赤红壤,其富铝化程度比砖红壤浅,且母质所含磁性矿物极低,因此土壤磁性较弱,局部的淋溶和淀积不很明显,土壤整个剖面的磁性变化较平稳,但也表现为“上低下高”的趋势;而水稻土(特别是泥骨田和泥肉田这两种潜育性水稻土)则因长期处于渍水还原条件下,导致有机质的积累,同时也使得铁磁质的水化、还原和无定形化,因而导致土壤磁性急剧降低,甚至出现负值。由此可见,土壤磁化率能显示出土壤发生类型之间的差异,这在土壤调查和分类中将有一定的应用前景。但如何定量地以此作为划分土壤类型的主要依据,则还需要进一步研究。

2.2 有机碳对土壤磁性的影响

有机碳对土壤磁性有较大的影响。虽然有机碳属于反磁质的范畴,但有的研究(俞劲炎等,1982;刘孝义等,1982)表明,土壤有机碳与磁化率具有显著的正相关关系,这可能与有机质(尤其是胡敏酸)是磁性矿物形成的接触剂有关(俞劲炎,1979)。本研究与以上报道有相同的趋势(图3),但也有完全相反的趋势(图4)。对旱作土而言,有机碳含量与土壤磁化率具有极显著的正相关关系;而水稻土的情况则恰恰相反,有机碳含量与土壤磁化率具有极显著的反相关关系,这表明通气状况和氧化还原条件对有机碳的分解转化以及磁性物质的水化、溶解和淀积有关。旱作土通气状况较好,氧化势较强,有机碳易于分解和合成腐殖质,在此条件下铁质也易于氧化,有利于次生磁性矿物的生成和积累;而水稻土的还原势则相对较强,有机碳处于嫌气分解,有利于积累,铁质则易于水化、还原和无定形化,致使磁性矿物减少,并使得有机碳的积累和土壤磁化率的降低趋势相吻合。因此,水稻土潜在肥力的发挥,必须是以提高土壤通气状况为前提,而排水晒田和水旱轮作是切实可行的重要措施。

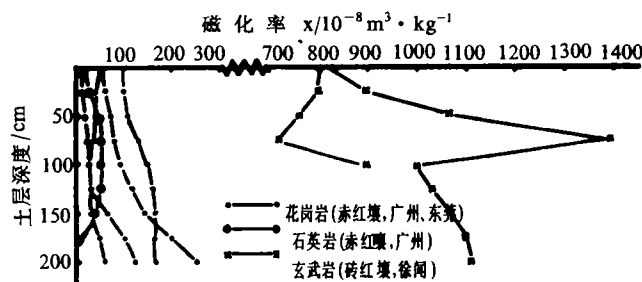


图1 不同母质和土壤类型旱地土壤磁化率变化

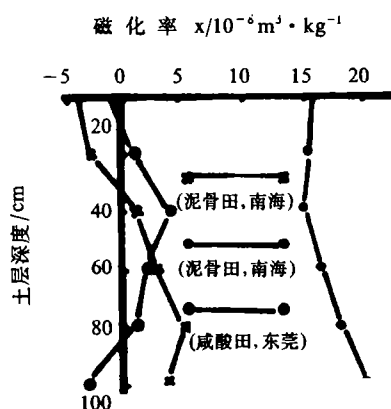


图2 水田土壤磁化率变化

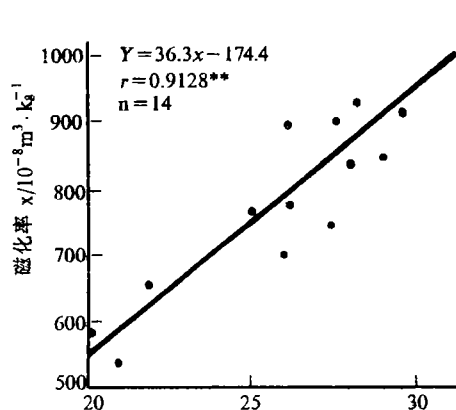


图3 旱地土壤有机碳与磁化率的关系

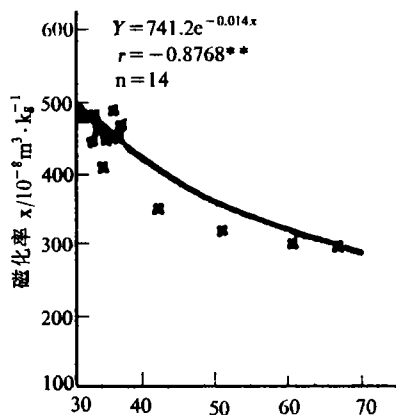


图4 水稻土有机碳与磁化率的关系

3 小结

通过对广东省主要成土母质、土壤类型的磁性变化和有机碳对土壤磁性的研究,可初步得出结论:

3.1 不同母质和土壤类型的磁性差异很大,磁化率的差值可达 700 ~ 1 100 个单位。其大小顺序是:玄武岩母质 > 花岗岩母质 > 石英岩母质;砖红壤 > 赤红壤 > 水稻土。

3.2 磁化率能显示出土壤发生类型之间的差异,这在土壤调查和分类中将有一定的应用前景。

3.3 旱地土壤有机碳与土壤磁化率具极显著正相关关系;而水田土壤有机碳与土壤磁化率具极显著的反相关关系。因此,水旱轮作措施有利于水田土壤潜在肥力的发挥。

参考文献

- 刘孝义,周桂琴,梁宝昌.1982.我国东北几种主要土壤磁化率.沈阳农学院学报,1:7~13
- 俞劲炎,詹硕仁.1981.我国主要土类土壤磁化率的初步研究.土壤通报,1:35~38
- 俞劲炎,吴玉卫,詹硕仁.1982.浙江省海涂土壤的磁化率及其在土壤分类上的意义.浙江农业科学,3:134~136
- 俞劲炎.1979.土壤磁学——土壤研究的新领域.土壤学进展,4:1~2
- Tite M S, Linington R. E. 1975. Effect of climate on the magnetic susceptibility of soils. Nature, 256:565~566

PRELIMINARY STNDY ON THE MAGNETIC PROPERTIES OF THE MAIN SOIL TYPES IN GUANGDONG PROVINCE

Li Yingqiang

(Dept. of Land Resouce & Environ. Sci., South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

Measurement of the magnetic properties in the field and laboratory analysis were adopted for studying the magnetic variation of the main rocks and soils, and the relationship between organic carbon and mangetic susceptibility in Guangdong province. the results showed that the magnetic susceptibility of each rock and soil type was very different, the order of magnetic susceptibility being basalt > granite > quartzite, laterite > lateritic red earth > paddy soil. The magnetic susceptibility showed a significantly positive correlation with the organic carbon of dry land, and a significantly negative correlation for paddy soil.

Key words basalt; granite; quartzite; laterite; lateritic red earth; paddy soil; organic carbon; magnetic susceptibility