

分吸收、土壤养分有效性及发生学性质的影响。

结果表明,在氮、磷、钾肥或有机肥基础上施石灰,三年大麦产量皆有大幅度提高,亩施100斤、200斤和400斤石灰的分别增产1.83, 2.57和2.19倍,净增籽粒120—170斤/亩;而水稻,除两季施用过有机肥的,可能因石灰促进有机肥的分解和养分释放,使产量略有提高的趋势外,其余几无反应。从土壤和植株分析结果看出,随着石灰用量和次数的增加,土壤pH不断提高,交换性铝迅速下降,基本消除交换性铝的土壤pH约为5.6,而大麦产量和土壤有效磷水平的最高点皆出现在pH6.0—6.6之间;同时,施石灰的大麦秸秆中磷、钾含量皆显著提高,它们与产量曲线的变化规律十分一致。从而表明,大麦的增产,主要与石灰提高土壤pH,消除铝毒,提高土壤磷的有效性,促进根系发育,增强对磷、钾和氮等养分的吸收有关。相反,施石灰却显著降低了水稻对磷的吸收。因此认为,石灰只宜用于大麦、小麦、玉米等旱作物,而水稻是对土壤酸度的适应性较强、且能利用磷酸铁、铝的作物,一般无需施石灰。从产量、经济效益及土壤养分有效性等因素综合考虑,认为对大麦的石灰用量以能中和土壤pH至6.0左右为宜。然而,连续施用400斤/亩石灰后,土壤Ca/K比、Ca/Mg比显著提高,Zn、Mn等微量元素有效性下降,作物的P、K、Zn、Mn等养分吸收也显著减少;同时,Ca离子在耕层和犁底层严重积聚,久而久之,有可能形成石灰板结田。因此,无论从植物营养还是土壤发生的角度看,连续过量地施石灰都是极不可取的。

热带亚热带土壤中高岭石羟基的活度

陆长青 廖海秋

(中国科学院南京土壤研究所)

我国热带、亚热带地区土壤粘土矿物组

成主要为高岭石,各类土壤中高岭石的化学性质,一直无法直接表征。但是,用红外光谱研究氘代(重水标记)的土壤粘粒,有可能直接表征混合矿物中某一种粘土矿物的化学活性。因为,土壤中某粘土矿物羟基的特征伸缩振动, ν_{OH} 被氘代后 ν_{OD} 的 E_{OD} 值,与残余未被氘代上的 ν_{OH} 的 E_{OH} 值之和,为未经氘代时 ν_{OH} 的 E_{OH} 值。因此,在给定条件下,土壤粘土矿物羟基质子的活度(a)为:

$$a_{Clay-OH}^{H^+} = \frac{E_{OD}}{E_{OH} + E_{OD}}$$

热带、亚热带土壤中高岭石羟基的伸缩振动频率, ν_{OH} 分别位于3696、3672、3652和3620 cm^{-1} ,相应 ν_{OD} 位于2728、2710、2695和2676 cm^{-1} 附近,相应 ν_{OH}/ν_{OD} 比值为常数 1.355 ± 0.001 。室温下氘代砖红壤粘粒的红外光谱表明,其高岭石内部空洞中铝八面体上的羟基没有活性,只有表面羟基和层面羟基具有活性,而且活度很小,分别仅为0.032和0.059。高温(200℃)氘代时,各类土壤的高岭石羟基质子的活性不相同,高岭石羟基质子活度是砖红壤(广东徐闻 Q_1 玄武岩和海南岛花岗岩母质) > 黄壤(海南岛花岗岩母质) > 红壤(江西进贤 Q_1 红色粘土),例如表面羟基 $\nu_{OH} 3696 cm^{-1}$ 的活度,三类土壤分别为0.85—0.79、0.75和0.69。同时,母岩对土壤高岭石羟基活度也有影响,如同为砖红壤,发育于 Q_1 玄武岩红色风化壳的砖红壤中高岭石羟基活度,比发育在花岗岩母质的大。而同时是发育在花岗岩母质,则砖红壤大于黄壤。

高岭石的羟基呈有序排列,羟基的 E_{OH}/E_{OD} 比值与比表面积、细度等有关。看来,土壤高岭石羟基质子活度似又为土壤风化度的一种表征。我国热带、亚热带土壤中高岭石的细度、风化度,按红壤—黄壤—砖红壤顺序增大,与已有概念一致,这些都与土壤发生、分类有密切联系。但常温下,高岭石羟基质子的活度很小,这可能是造成这些土壤阳离子交换容量较低的主要原因。