

结果表明,由水稻地上部分吸氮量计算的耕层以下土壤的供氮量(不包布筒中水稻的吸氮量与包布筒中水稻的吸氮量之差)在2.0—5.9斤N/亩之间,平均3.2斤N/亩,占不包布筒中水稻吸N量的百分率(暂称耕层以下土壤的供氮贡献)的16—49%,平均30%。可见稻田耕层以下土壤的供氮作用是很重要的。不同土壤耕层以下的土壤供氮贡献差别很大,囊水水稻土平均达43%,显著地高于石灰性排水好的水稻土(23%)和非石灰性排水好的水稻土(23%),这与该土壤15—30厘米土层的全氮含量也是最高这一现象是一致的。统计结果表明,耕层以下土壤的供氮量与15—30厘米土壤的含氮量之间虽有一定的正相关($r = 0.535$, $n = 9$),但不显著。如果将耕层以下土壤的供氮贡献对15—30厘米土壤的全氮储量与0—30厘米土壤全氮储量的比值求相关,则得到 $r = 0.847^{**}$,说明耕层以下土壤供氮贡献主要取决于15—30厘米的土壤氮素对0—30厘米土壤氮素的相对储量。没有发现耕层以下土壤的供氮与15—30厘米土壤的容重之间有什么关系,因为不同土壤其容重没有明显差异,变化在1.35—1.49克/厘米³之间。

对水稻根系分布的观察表明,在15厘米以下土层中有很多水稻根系。但包布筒(0—15厘米)和不包布筒(0—30厘米)中根系的绝对量(干重)和全氮量却都没有明显差异,这表明水稻的吸N量并不取决于根的数量,而取决于根的分布范围。

太湖地区水稻土非交换性铵的含量及其在培养中的变化

陈德立 朱兆良

(中国科学院南京土壤研究所)

近年来的研究表明,土壤的非交换性铵在作物氮素营养中的意义不容忽视。我们用

Bremner(1965)的方法测定了太湖地区三种类型水稻土(石灰性和非石灰性排水好的水稻土,及囊水水稻土)共9个耕层土壤的非交换性铵含量,其值在182—318ppm之间,平均245 ppm;占土壤全N的9.9—19.6%,平均15.2%。风干土和新鲜土淹水培养中的矿化量及水稻盆栽中土壤的供氮量与土壤有机氮(全氮中扣除非交换性 NH_4^+-N 而得)的相关性(r 分别为0.644*、0.782**和0.680*)显著高于它们与土壤全氮的相关性(r 分别为0.579、0.699*和0.587)。说明土壤有机氮比土壤全氮更能反映土壤的供氮能力,这可能与土壤中固有非交换性铵的有效性一般较低有关。

在土壤淹水培养过程中矿化作用形成的 NH_4^+ 可部分地被粘土矿物所固定。风干土淹水密闭培养2周后不经风干直接测定的结果表明,土壤中非交换性 NH_4^+-N 含量的增量在-2至41ppm之间,土壤之间差异很大,平均17ppm。相当于2% NH_4^+-N 提取性铵增量的-4至57%,平均28%。考虑到在水稻生长条件下,由于水稻的不断吸收可能降低矿化形成的铵被粘土矿物固定的数量,而且这部分新固定的铵也可能在水稻生长中后期重新被吸收,因此似应将培养中新增加的非交换性铵计入矿化量中,计算表明,当以培养后土壤的交换性和非交换性铵的增量之和计为矿化量时,则不仅风干土培养2周矿化量和矿化率(以有机氮为基数,下同)比只以交换性铵增量计算时有了显著提高,而且不同土壤之间的大小顺序也发生了显著的变化。例如以培养后交换性铵增量计算矿化率时,不同土壤的顺序是:非石灰性排水好的水稻土>石灰性排水好的水稻土 $\approx$ 囊水水稻土。而以培养后交换性铵和非交换性铵的增量之和计算时,则为:石灰性排水好的水稻土 $\approx$ 非石灰性排水好的水稻土>囊水水稻土。从而与盆栽和田间试验中土壤供氮率的顺序基本一致,培养中土壤有机氮的矿化率与盆栽和田间耕层土壤有机氮的供氮率之间的相关

系数也有所提高。因此,在用培养法研究土壤氮素矿化时,应当考虑到土壤非交换性铵含量的变化。

砂姜黑土与白浆土的形成同生态环境演变的关系

耿国强 徐琪 [熊毅]

(中国科学院南京土壤研究所)

土被的发生演变反映了生态环境的演变。目前看到的土壤类型及其组合规律,既与现代生态条件有关,也与历史生态条件有关。而土壤组合的发生联系程度,必然反映区域性生态环境,特别是该区土壤生态系统的特点。砂姜黑土与白浆土在苏北剥蚀平原上成组合分布,这在世界同类地区是少见的,在现代生态环境下也是难以形成的。

自第四纪以来,由于冰期与间冰期的更迭,生物气候发生了多次变动。植被类型也相应演变。在人类开垦之前,植被主要是针阔叶混交林或阔叶林;气候以暖温带湿润半湿润为主。当时在丘陵与剥蚀平原上的森林植被下得以形成白浆土;而在局部洼地,由于地表水或地下水汇集,在草甸沼泽植被下形成黑土。白浆土的形成过程主要是在季节性氧化还原条件下,粘粒与铁锰的淋洗与淀积过程。由于地形微倾,也可能存在着铁锰与粘粒的侧向淋洗,白浆土与砂姜黑土均有大量的铁锰结核形成。研究表明,在氧化还原交替较快的环境下,形成表面粗糙且无同心园构造的结核;反之,形成表面光滑且具同心园构造的小结核。后一种结核多出现于砂姜黑土中。土壤某些性质的变化同地形密切相关,例如耕层土壤粘粒含量同地形因素的相关系数是 $R = 0.928^{**}$ 。

砂姜作为一种新生体,是由从来自石灰岩区的地下水或承压水中的 CaCO_3 沉积而

成的。该区地下水为钙质重碳酸盐型,根据饱和指数的计算,表明均有沉淀碳酸钙的倾向。所以,砂姜不仅存在于砂姜黑土中,也出现在白浆土与棕壤中。根据沉积条件不同,可以形成面姜、砂姜或砂姜盘。随地壳下沉,在厚达数百米的第四纪沉积层中发现多层具有铁锰结核和石灰结核的古土壤,并且砂姜埋藏越深,形成年龄越老。

白浆土与砂姜黑土的组合在这一地区的出现,是在生态环境演变的背景上,受地形因素与区域性地球化学沉积作用的双重影响的结果。这几个作用的叠加,从而在暖温带地区形成了这一特殊的组合规律。

猪粪对黄棕壤性质的影响

蔡祖聪 徐琪 马毅杰 [熊毅]

(中国科学院南京土壤研究所)

红壤和黄棕壤旱改水后的第二、三年均有一个产量下降的过程,如果不注意培肥,这一过程可以持续很长,甚至使旱改水失败。以下蜀黄土发育的黄棕壤为供试土壤,加入1—9%猪粪,模拟水田的水分条件,在温室中培育,在短时间内使土壤形成一个有机质从少到多的系列。研究结果表明,培育时间在160天以上,土壤有机质含量与猪粪用量呈线性正相关($r \geq 0.996$, $n = 18$)。培育428天后,每增施1%的猪粪,土壤有机质增加0.24%,土壤复合量增加0.11%。从整体上看,土壤有机质改善土壤的物理性质,土壤有机质每增加1%,土壤容重减少0.13克/厘米²,水分散复合胶体减少0.92%,侵水容重下降,土壤的供肥保肥性能得到改善。土壤有机质可增加土壤阳离子交换量,减少土壤对磷酸根的吸附,增加对铵的吸附。土壤速效磷和速效钾含量均与土壤有机质含量呈正相关,相关系数分别为0.978**和0.999**($n = 18$, 培育427天)。培育160天后,猪粪仍对氮有激发效应,这是有机肥肥效稳而长的