

稻田非共生固氮对当季水稻吸收氮素的贡献

朱兆良 陈德立 张绍林 徐银华

(中国科学院南京土壤研究所)

稻田的非共生固氮作用是水稻田氮素循环的一个环节,它在稻田土壤氮素肥力保持中的积极作用已为许多试验所证实。但由于技术上的困难,对当季水稻来说,这种作用能提供的氮数量则是不明确的,而这却是估算稻田土壤氮素平衡和研究稻田土壤供氮能力的一个基础数据。本文用 ^{15}N 标记土壤进行水稻盆栽,应用 ^{15}N 稀释法原理,定量地测定了不施氮肥下,水稻吸氮中非共生固氮作用来源氮所占的比例。

^{15}N 稀释法的关键是选择参比样本,我们采用 ^{15}N 标记土壤在淹水培养时矿化氮的 ^{15}N 丰度作为计算非共生固氮来源氮量的参比值。本法的前提是 ^{15}N 标记土壤在淹水培养下,不同时间矿化出的氮素的 ^{15}N 丰度应相一致。本试验的供试土壤是太湖地区三种主要类型的水稻土。即石灰性排水好的水稻土、非石灰性排水好的水稻土和囊水水稻土。从1981年6月开始制备 ^{15}N 标记土壤,用 ^{15}N 丰度为21%的尿素与土壤混合,盆栽种稻,同年8月下旬收获,并连根挑出,烘干粉碎后再混入土中,重新淹水腐解,再种小麦,并对小麦植株的 ^{15}N 丰度进行了动态观察,结果表明,开春后不同时期小麦植株的 ^{15}N 丰度基本没有差异。而且将小麦收获后的风干土进行淹水培养,在2、4、8周时测得的矿化氮的 ^{15}N 丰度基本上也没有差异。表明所制得的 ^{15}N 标记土壤已可供本研究用。

试验结果表明,对供试的三种土壤来说,水稻(早稻)从移栽至收获所吸收的氮中有

19.6—23.0%是由当季非共生固氮作用提供的,三种土壤平均为21.7%。可见,非共生固氮作用对当季水稻所提供的氮是稻田土壤自然供氮能力的重要组成部分,因为无氮区水稻的吸氮量是作为土壤自然供氮量看待的。同时这部分氮也是种稻条件下土壤氮素表观矿化量显著高于淹水密闭培养下的矿化量的主要原因。例如,在盆栽试验中土壤氮素的表观矿化量比相同条件(前处理和积温皆同)下淹水密闭培养时的矿化量平均高出16ppm,如果按上述比例扣除水稻吸收氮量中来自当季非共生固氮作用提供的氮量后,则种稻下的表观矿化量只比培养下的矿化量平均高出6.7ppm。

稻田耕层以下土壤的氮素供应

陈德立 朱兆良

(中国科学院南京土壤研究所)

在稻田土壤氮素矿化和供应的研究中大都只注意耕层,显然这是不够的。本工作的目的是了解太湖地区三种类型水稻土耕层以下土壤对水稻的氮素供应能力。

试验土壤为石灰性和非石灰性排水好的水稻土及囊水水稻土,每一类型各三块田。将无底塑料筒的底面包上一层300目的尼龙布,以免根系穿过,但又不影响水分的移动。于耕地前,每个田块随机选4个点,按塑料筒直径的大小挖出0—15厘米土层的土壤,然后在一起混匀,再分成4等分(称重),分别装入4个包布的塑料筒中,埋入田间,同时随机埋设4只不包布的塑料筒,水稻根系可以向下层伸展吸收氮素。施磷钾肥,但不施氮肥,然后淹水插秧(单晚)。收获时,每种土壤选一个田块,测定包布筒中的根量和不包布筒0—30厘米土层中的全部根量。同时测定筒内土壤0—15和15—30厘米土层的容重,以及植株和土壤的全氮。