

生长的情况。基于这一设想,我们在水田土壤系统的研究中,采用了模拟土柱的研究手段。

一、模拟土柱的构造

模拟土柱的构造如下图:

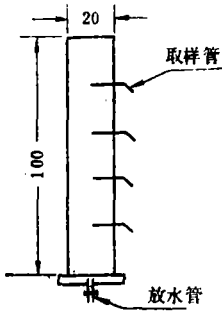


图1 模拟土柱的构造
(单位:厘米)

模拟土柱材料为有机玻璃,长度为100厘米,直径为20厘米。根据土壤的发生层,在柱的相应深度开孔,并插入渗漏液取样管,在下部开孔,通过一胶管控制日渗漏量。在柱的外围包裹一层黑色油毛毡,以防止阳光直射而产生藻类,影响试验。最后将模拟土柱放在试验车上,晴天放在网室,雨天则推入玻璃房。在其上栽培作物。并按期取样分析,探讨土壤中物质迁移的动态变化。

二、渗漏液的取样方法

模拟土柱在栽培水稻期间,若要取样分析,可在灌水后,夹紧下部胶管,平衡两天后,在各取样孔同时取样。取样前,先放掉部分渗漏水,然后取样。取样量一般在50毫升左右。也可根据需要取样。所取水样立即进行Eh、pH的测定。测定后水样用HCl酸化(HCl浓度为0.1N左右),测定渗漏液中各元素的含量。测定方法可采用等离子体光谱法,原子吸收光谱法或一般的比色测定。也可在取样孔内取土样进行分析,但一次取土样不宜过多。

三、几点认识

经过几年稻麦栽培试验后,已经取得了一定的结果。模拟土柱可作为田间研究的补充,具有下列优点。

1. 在土壤生态系统,特别是水田土壤系统的研究中,模拟土柱试验可以探讨系统中物质迁移的动

态变化。并可较为精确地计算系统中物质的输入与输出及其对作物生长的影响。

2. 模拟土柱基于生态样块的学说,代表了某一土壤系统。若要对系统内某一因子进行研究,模拟土柱是比较实用的,也可获得较为理想的结果。利用模拟土柱研究水分状况对水田土壤中物质迁移及作物生长的影响,研究结果表明,水分是影响水田土壤系统中物质迁移的主要因子,同时也是影响作物生长的重要因子。

3. 模拟土柱由于代表了某一土壤系统,要求具有一定的代表性。其次在取样方法上可进行一些改进。各层次Eh、pH的测定最好将电极固定于土柱中,便于动态测定。其三可采用自动控制日渗漏量或麦季的地下水位,有利于研究工作的进行。

趋势面分析在土壤生态研究中的应用

沈思洲

(中国科学院南京土壤研究所)

土壤生态系统研究的一个重要方面是研究环境因素与土壤性状的相互关系,进而探索区域土壤生态系统的结构。在环境因子的影响下,土壤生态系统的许多性状具有空间连续变异性。但在实地观测时,各种环境因素对土壤生态系统的影响相互重迭而难以发现其规律性,这就需要借助于趋势面分析,来区分其中的区域性变化趋势、局部异常和随机性变异。

一、趋势面分析

趋势面分析实际上是多维非线性回归。以地理坐标为自变量,用最小二乘法计算出一个数学曲面来拟合观测数据中区域性变化的“趋势”(即有规律的变化)这个数学曲面就称为趋势面。曲面方程中自变量的最高次方为趋势面的次数,并用回归平方和占总离差平方和的百分数作为衡量趋势面拟合程度的指标(拟合度),即全部土壤性态变异中,受区域性因素影响的比重。趋势面的代表性可用F分布进行显著性检验。根据趋势面方程算出每个观测点上的趋势值(或称回归值),以一定的间隔值绘出趋

稳定同位素 ^{15}N 的精密质谱测定法

孙国庆 曹亚澄 梁 材

(中国科学院南京土壤研究所)

精确地测定生物样品中的微量 ^{15}N ,是 ^{15}N 示踪研究法发展的一个基本方向。近年来,在生物学和农业科学中应用稳定同位素 ^{15}N 取得了很大进展,获得了许多有关动、植物体的氮素营养功能和氮素在土壤中平衡的资料,进一步了解了氮素在自然界的循环过程。利用 ^{15}N 示踪技术对合理施肥,提高氮肥的利用率,以及氮素在土壤中的固定和转化进行了大量的研究。然而,随着研究工作的深入,人们在氮素平衡的田间试验和长期的 ^{15}N 示踪试验中,以及一些动、植物的氮素吸收转化的研究中,都有一些 ^{15}N 丰度很低的样品需要精确地分析。另外,在我国尚未开展的 ^{15}N 自然丰度变异的研究工作,也需要对自然界含氮物质氮同位素组成的微小差异进行检测[1]。因此,建立 ^{15}N 精密质谱测定法,在现今就变得更为重要了。

^{15}N 质谱测定法可分为单束法和双束法。目前国内的 ^{15}N 质谱分析一般采用的是单束法[2]。双束法又称精密质谱测定法。由于它采用双进样和双接收的形式,因此减少了先后测量过程中由于进样

系统,分析系统和离子流检测系统不稳定所引起的测量误差,其测量精度要比单束法高二个量级左右。这种方法在地球化学领域应用得较为普遍[3],在环境保护,能源开发以及考古学和水文地质等方面也有着特殊的作用。

北京分析仪器厂生产的ZHT-1303同位素质谱计是一种永磁、 180° 、双路进样的专用小型质谱计,可进行气相轻元素的稳定同位素丰度的精密测定。根据这台仪器的结构特点,我们摸索了用双路进样方式测定微量 ^{15}N 的实验条件,实测了一次测量精度和重复测量精度。

一、 ^{15}N 精密质谱测定的仪器和方法

(一)ZHT-1303质谱计的结构特点

不同类型的质量分析器与不同形式的送样系统、离子源和接收器组合,可以构成不同性能的质谱仪器*。ZHT-03质谱计的工作原理如图1所示。

*《质谱学基础与 ^{15}N 分析》,中国科学院南京土壤研究所质谱组编印,1981。

势面等值线图,就可以看出整个区域内性质变化的总趋势。

二、应用趋势面分析研究农田土壤生态系统的性态变异规律

农田土壤深受人为活动的影响,是一种人工生态系统,其性态变异具有独特之处。太湖平原是我国农业发达地区,农田土壤受到长期人类耕作的影响,我们在太湖平原选择了二个代表性地段作为生态样区,用方格随机法布点,观测微地形与水分状况等环境因子,钻取30—40厘米深度的土壤样品进行化学分析。

设坐标原点在研究区域的左下角上,东西方向的距离为 X (米),南北方向的距离为 Y (米),各观测指标为 Z ,进行趋势面分析。结果表明,微地形

等自然因素在两个地段中的变化很有规律,三次趋势面的拟合度已达90%左右,而土壤养分含量的三次趋势面只能达到40%左右的拟合度,说明农田土壤分布的复杂性,这是与自然土壤的性态变异不完全相同的。由趋势面等值线图可知,土壤有机质和全氮的分布是随地形增高而含量减少,全磷含量则有在居民点附近富集的趋势,与考古发现的古村落附近土壤相似。

总之,趋势面分析表明了研究区域中土壤生态系统性状的趋势性变化和随机性变异的程度,证明这一方法在研究农田土壤及其环境因素的区域性变异中是很有用的,并可进一步应用到环境科学和农业生态系统的研究中。