

研究通讯

紫云英和稻草对土壤 溶液pH和Eh的影响

陈怀满 熊毅

(中国科学院南京土壤研究所)

直接测定土壤溶液中pH、Eh,以及各种元素含量的变化,既可估计土壤的供肥状况,又可评价某些重金属的潜在危害,较之取样—提取—分离—测定的常规分析方法更接近于土壤中的实际情况。实验采用砖红壤(广东徐闻)、红壤(江西进贤)、黄棕壤(江苏江宁)、青土(安徽宿县),各分别称取3公斤,加入CdCl₂溶液使其Cd含量为10毫克/公斤,再与一定量的紫云英和稻草干粉(分别为土重的0.5%,1.0%,和2.0%)均匀混和,然后置于底部带有取样口的磁盆中,在温室中进行渍水培育。淹水后七天开始取样,以后每隔两周取样一次,直至第九周。土壤溶液采用重力法收集于预先充满氮气的采样瓶中,然后在特制的测量池中同时测定pH和Eh。

研究结果表明,砖红壤和红壤溶液的pH随紫云英施用量的增加而显著上升(紫云英用量与土壤溶液pH的相关系数 r ,砖红壤为0.54*,红壤为0.62*),青土反而显著下降($r = -0.59^*$),黄棕壤pH虽亦下降,但尚未达到显著水平($P = 0.5$)。施用稻草可提高砖红壤溶液的pH($r = 0.52^*$),对红壤溶液pH也有增高的作用,对青土反而有降低的作用,但都不显著。

施用紫云英都将降低砖红壤、红壤、黄棕壤的Eh(相关系数 r 分别为 -0.76^{**} , -0.81^{**} , -0.44^*),添加等量紫云英的土壤溶液其Eh下降的大小顺序为砖红壤>红壤>黄棕壤,但对青土Eh的变化无显著影响;等量稻草的影响顺序为砖红壤>黄棕壤>青土(施用量与Eh的相关系数 r 分别为 -0.59^{**} , -0.51^* , -0.53^*),在实验条件下稻草对红壤溶液Eh没有显著的影响。

中性水稻土中的铁解

何群 陈家坊

(中国科学院南京土壤研究所)

铁解(Ferrolysis)是土壤在还原条件下产生的交换性高铁,排水风干后铁可被解吸,而交换位为氢所

占,氢又进而转化为交换性铝或镁。这一过程的发生要求土壤具有季节性干湿交替的变化。中性水稻土是否有此情况?我们用人工制成钙饱和的黄棕壤和红壤,并添加不同量的葡萄糖及紫云英干粉,经过淹水培育六个月之后,分成两组进行分析。一组充在N₂条件下用去离子水洗去水溶性离子,接着就用N KCl提取以测定交换性阳离子,另一组是先排出渍水继即风干,而后再用N KCl提取以测定交换性阳离子。

试验结果表明,在还原条件下土壤含有显著量的交换性Fe²⁺,而交换性钙则明显下降。相反,经过风干后的试样,其交换性Fe²⁺几乎消失,但却增加了交换性Al³⁺、H⁺和Mg²⁺。试比较风干和不风干试样的交换性阳离子组成,可以发现在交换性Fe²⁺和Mn²⁺净减少量与交换性Al³⁺、H⁺和Mg²⁺的净增量之间,存在良好的正相关($r = 0.78^*$, $n = 8$)。表明在本试验中的土壤发生了铁解。此外,根据还原条件下8个培育土壤和三个水稻土样本的交换性铁(Y)和交换性钙(X)两个饱和度之间出现负相关性,其回归方程式为 $Y = 55 - 0.58X$, ($r = -0.853^{***}$, $n = 1$),可以看到 b 值的绝对值仅为0.58,这比1为小,说明交换性钙离子的降低,并不完全是Fe²⁺与Ca²⁺离子交换的结果,而它本身的水解也是原因之一。

根据本研究结果,可以认为铁解是苏南地区某些水稻土的pH和交换性Ca/Mg比值下降的原因之一。因此,在中性和微酸性水稻土地区,应当注意土壤的基性离子的平衡(例如Ca²⁺),否则长期在渍水和排水交替的条件下,铁解将会逐渐导致粘土矿物的破坏,而使土壤肥力下降。

应用格网判别法进行 土壤资源适宜性评价

熊国炎 唐万龙

(中国科学院南京土壤研究所)

我们应用格网判别法对海南岛土壤资源进行适宜性评价,并选择该岛土壤资源的最佳利用方向。

将海南岛陆地部分划分为4094个长方形格网,每个格网代表实地面积8.28平方公里。这些格网代表了我们对该岛土壤资源评价的基本单元。这种处理方法,在中、小比例尺土壤资源研究中,是可行的。我们利用微型电子计算机,以多组逐步判别分析法对每一格网进行适宜性评价,判定其最佳利用方向。我们以该岛目前及将来一段时期内的八类主要土壤资源利用方式(即水田,旱地,林业1,林业2,热作1,热作2,牧

土壤信息

地及其他)作为判别分析的初始分组,并为每组选定一定数量的典型格网(即训练样本,被选为某一给定组的格网,都是该组现实利用中成功的或较理想的),八组共570个。同时,按影响该岛土壤资源,特别是热带作物土壤资源利用的因素的重要性,选择了11个变量。这些变量,即评价项目,包括三个方面的内容:1、土壤类型及其属性;2、自然地理环境;3、人类经济活动。按其数理特性,这些变量又可以区分为连续变量、有序多态变量及无序多态变量三类。我们依据一定的原则对这些变量进行数值化。最后,每个格网都获取了11个确定的数值。

经过贝叶斯准则下的多组判别分析,证明上述11个变量对适宜性评价全部有效,且得出基本形式如下的判别方程:

$$f_g(X) = L_n P_g + C_{0g} + \sum_{i=1}^V C_{gi} X(i) \\ f_g^*(X) = \max_g f_g(X) \quad g = 1, 2, \dots, G$$

其中, G ——判别分组个数; g ——组别; V ——选入变量数; C_{0g} , C_{gi} ——判别系数; i ——变量序列; g^* ——判别归属组别。

按上述方程对八个初始分组进行调整。调整结果表明,八个组都是成功的,它们的判别率为67.7—98.1%。典型格网的最终分组,被看作是土壤资源适宜性评价的标准。其他格网按此标准,即按上述方程进行分组的过程,就是对该格网进行适宜性评价的过程。被归入某一给定组的所有格网,其最佳利用方向便是该组代表的利用方式。分组结果由计算机自动输出并形成海南岛土壤资源利用最佳方向图。在此基础上作出的统计表明,该岛在发展热带作物(占总面积40.5%,其中最佳宜胶地9.2%)、农业(35.3%)、林业(19.4%)方面具有极大的潜力。计算机尚输出各格网的判别值,以表明各格网次佳利用方向及最不适宜方向。

按某给定地域各类利用方向的频数,我们对该岛进行土壤资源利用区划,共分出七个利用区(中含二亚区)。

研究表明,利用格网判别法对土壤资源进行适宜性评价的尝试是成功的,比较符合当地实际。研究结果可供生产规划部门参考。

印度半干旱地区钙和钠饱和的土壤中的锌的吸附和固定

S. C. Mahta 等人用六种含有不同量的有机碳(0.1—1.9%)、阳离子交换量(5.5—17.0毫克当量/100克)和碳酸钙(0—18.2%)的钙和钠饱和的土样研究锌的吸附和固定。

将钙或钠饱和的土样与不同比例的 $Zn^{2+} + Ca^{2+}$ 或 $Zn^{2+} + Na^+$ 的氯化物溶液平衡,其电解质总浓度为10毫克当量/升。吸附平衡的数据,用热力学方法以 Freundlich 吸附等温式和交换选择性系数进行分析。

对于 $Ca^{2+} - Zn^{2+}$ 体系,交换反应的标准自由能变化(ΔG°_r)为负值,随着平衡液中 Zn^{2+} 浓度增加,交换性系数(K)值并没有一个增大或减小的趋势,而是开始时增大,当达到某个水平(如0.4毫克当量/升)后, K 值便减小。对于 $Na^+ - Zn^{2+}$ 体系, ΔG°_r 为正值且较大,暗示对 Na^+ 的偏好吸附超过对 Zn^{2+} 吸附。其 Gapon 选择性系数(K_G)值特别大,并随平衡溶液中 Zn^{2+} 浓度增加而减小。

从以 $\log X$ (吸附性 Zn^{2+} 量,微克/100克)对 $\log C$ (平衡液中 Zn^{2+} 浓度,微克/升)作图来看,曲线可分为三段:起始段 $\log C$ 增加, $\log X$ 成比例地大增;中间段斜率相对地减小;最后一段 $\log X$ 急剧增大。

本研究所用的土样性质虽有很大差异,但这些土壤中“表观”吸附锌的趋势和大小却略有不同。这可能是由于一部分 Zn^{2+} 在土壤中转化成其他的可溶态或沉淀态化合物,如 $(ZnX)^+$ 、 $Zn(OH)_2$ 、 $ZnCO_3$ 和 $Zn_3(PO_4)_2$ 等,看来掩盖了有机碳、 $CaCO_3$ 和阳离子交换量对锌的吸附和固定的影响。

(刘志光据 Soil Sci., 137, 108—114, 1984)

栗树残落叶的水浸液的组成和酸性官能团化学

P. Blaser 等人测定了栗树残落叶的水浸液中的元素组成、氨基酸分配、红外光谱和羧基含量。

他们发现干物质的元素组成中 N 和 S 的含量较土