我国几种土壤中腐殖质性质的研究

彭福泉 高坤林 车玉萍

(中国科学院南京土壤研究所)

研究了若干土壤样品的腐殖质,其中包括黑土、黄棕壤和红壤等。从其中11个土壤样品中分离出胡敏酸和富里酸,并测定其土壤腐殖质组成,胡敏酸和富里酸的元素组成、各含氧官能团含量、光学特性以及高锰酸钾氧化的降解产物。

据初步研究结果:土壤腐殖质的组成和性质与其形成条件有着密切的联系,并具有地带规律性。各土壤带荒地土壤腐殖质的组成互不相同,黑土不但有机质含量较高,且其腐殖质中以胡敏酸为主,胡/富比(胡敏酸/富里酸比值,下同)在2.0以上,活性胡敏酸占胡敏酸总量的35.8%,由北往南,胡/富比逐渐降低,红壤、砖红壤中的胡/富比最低(0.16—0.53),同时活性胡敏酸增多(77.7—87.1%)。从黑土到红壤,胡敏酸的光密度值、元素组成、C/H比值以及芳化度均具有地带规律性。含氧官能团中,羧基多于酚羟基,胡敏酸中羧基与酚羟基含量的比值为1—1.5,富里酸中的比值在3以上。官能团氧占胡敏酸总氧含量的69.3—91.9%,富里酸中90—95%的氧存在于官能团中,其中羧基氧占50%以上。高锰酸钾氧化降解所得胡敏酸碳的芳化度为35.8—52.4%,部分样品 ^{13}C 核磁共振波谱计算的芳化度在50%左右。根据上述诸项结果可以认为供试土壤腐殖物质体系由北往南趋于简单化。

水稻土与同一地带的荒地和旱地比较,有机质含量增加,胡/富比变高,而活性胡敏酸比例均显著降低,说明在水耕植稻条件下,有利于有机质的积累,水耕熟化改变了腐殖质组成并能提高腐殖质品质。但是,在水田的嫌气条件下有机质的分解和缩合受到限制,导致形成和积累分子较小、腐殖化程度较低的腐殖物质。

E_4 、 E_4/E_6 比值与元素组成、C/H比值、含氧官能团及芳化度之间的相关系数,表明 E_4 除了与C%、O%、酚羟基-O%、羧基-O%呈极显著或显著相关外,还与C/H比值及芳化度呈极显著相关,而 E_4/E_6 比值与后两项因子的相关性均不显著,因此这次研究结果指明 E_4 可作为表征腐殖物质芳化度的一个指标,而 E_4/E_6 比值与芳化度无关,但 E_4 和 E_4/E_6 比值两者均

可作为腐殖物质复杂程度和发色官能团含量的相对量度。

应用放射性自显影研究根—土界面的养分吸收

许曼丽 刘芷宇

(中国科学院南京土壤研究所)

植物根系—土壤界面的养分状况对了解土壤中养分的迁移和利用十分重要。但是,研究技术上存在很多困难。六十年代以来,应用放射性自显影方法使根系对养分吸收和分布的研究有了一些进展。然而,对于根系的吸收部位、养分吸收与水分吸收的关系等问题,过去一般都在水培条件下进行试验,得到的结果与生长在土壤中的不完全一致。为了进一步澄清这些问题,我们应用薄层标记的自显影方法进行了有关的研究,现将初步结果简述如下。

1. 玉米、箭苦豌豆在砂壤土、高岭土和蒙脱土的混合介质上吸收 ^{32}P 和 ^{86}Rb 24小时,可以看到根系内部从根尖到以上1.5厘米处累积量最强,1.5—6厘米根毛区次之,6厘米以上侧根生长区除新生侧根根尖端外基本上看不到有放射性同位素的累积。但是,从近根微区土壤中被根系吸收后出现的亏缺程度却呈现相反的现象,即亏缺区是从根尖以上2厘米的根际土壤中开始出现,6厘米以上最为明显。表明根内的累积虽然是由根尖开始越向上越弱,然而真正的吸收区却是根尖端最弱,根毛区次之,侧根出生处最强。可以认为,根尖区的累积量虽大但吸收量最小,但是由于根内输导组织发育不完全,以致输出能力较弱。相反,根毛区以上虽然吸收能力很强,而输送能力也强,因此根内的累积量不明显。由此指出,以往水培条件下仅以根内的放射性同位素累积强度解释根的吸收部位是值得商榷的。

2. 植物根系培育在标记 ^{32}P 的溶性介质——琼脂上,5小时后即观察到近根 ^{32}P 的累积现象。而当处理植物套以聚乙烯薄膜,使蒸腾量比不套膜的减少50—75%时,吸收强度套膜者为 6.09×10^4 (cpm),不套膜者为 8.89×10^4 (cpm),两者吸收量相差31.6%。同时,自显影的结果也表明,蒸腾强度大的处理,根际 ^{32}P 的累积区范围可宽达2毫米,强度也大;而蒸腾强度小的则略有累积,范围不超过1毫米。表明,土壤溶液中的磷同样可以随着水分的吸收—集流(mass flow)的机理进入根内。