

醌—氨基酸聚合物(合成胡敏酸)中 氮素形态的初步研究*

卓苏能 文启孝

(中国科学院南京土壤研究所)

现时人们普遍认为,酚类化合物与氨基酸、多肽及蛋白质等含氮化合物的缩合反应及碳水化合物与氨基化合物的棕化反应既是环境中腐殖物质形成的重要途径,也是形成腐殖物质未知态氮的重要机制。由于土壤温度一般在35℃以下,不利棕化反应的进行,因此很多研究者还认为,在土壤腐殖物质及其未知态氮的形成中,酚类化合物和氨基酸、多肽间的缩合反应可能起着更重要的作用。有关土壤腐殖物质形成的多酚—氨基酸假说已得到了很多工作的验证。但土壤未知态氮形成的多酚—氨基酸假说,由于对未知态氮的本性知之甚少,一直难以证实或否定。们我最近的工作表明,新形成的土壤腐殖物质各组分中的氮有80%以上以酰胺态存在,脂肪胺或/和芳胺约占10%左右,杂环态氮最多不超过10%。胡敏酸的非酸解性氮绝大部分以酰胺和脂肪胺态存在。这为验证多酚—氨基酸假说提供了可能。本文利用 ^{15}N CP—MAS NMR技术结合化学方法,研究了酚、醌与 ^{15}N 甘氨酸反应产物的氮素形态,目的在于了解酚与氨基酸的缩合反应在形成土壤未知态氮特别是非酸解性氮中的可能贡献。

结果表明,酚、醌—甘氨酸聚合物的含氮组分与新形成的土壤腐殖物质(胡敏酸、富里酸和胡敏素中的胡敏酸)相比,有显著的不同。首先,氮的形态有明显的差异。聚合物中除了有土壤腐殖物质的各种形态氮包括酰胺、吡咯型、脂肪胺和芳胺外,还可能异噻或亚胺(180ppm、168ppm)和吡啶(119ppm)。即使后者并不是吡啶而全为酰胺,聚合物与土壤腐殖物质之间在酰胺的结构方面仍存在着较大的差异。其次,不同形态氮的相对含量二者间有很大差异。尽管聚合物中一些信号的归属难以确定,但似乎可以肯定的是,其酰胺态氮的相对含量最多不超过40%,杂环态氮则可能超过20%,而土壤腐殖物质中的氮绝大部分为酰胺。看来,酚与氨基酸的缩合反应在土壤未知态氮形成中的作用并没有通常所认为的那么重要。

此外,们的结果未能提供肯定或否定前人一直认为的亲核加成反应是酚与氨基酸形成聚合物过程中的主要反应的观点的证据。因为,聚合物中一些信号如69.3ppm 还难以归属;一些信号如66.4、37.4、24.3、22.4ppm,有多少是由芳胺或脂肪引起的现时尚无法确定;形成酰胺、内酰胺(93.1, 97.1, 104.6ppm)的反应历程也不清楚。这方面也还须作进一步的工作。

*(本工作为国家自然科学基金资助项目)

参 考 文 献

- [1] 项长兴、李振球,栖霞山风景名胜迹保护问题,江苏地质,第2期39—42页,1990。
- [2] Qian, J. L. et al., Correlation between chemical element contents in tree trunks and soils. *Pedosphere*, 3 (4):1993
- [3] 中国环境科学学会环境质量评价专业委员会编,环境质量评价方法指南,1982。
- [4] 容跃、金健,用模糊集理论计算水环境综合评价指数,环境科学,3卷2期,69—72页,1982。