

水稻土有机质的特征

叶 炜 文启孝

(中国科学院南京土壤研究所)

对采自安徽、江西和广东等地的发育自同一母质的水稻土、旱地和自然土壤的表土进行了比较研究,考察了水稻土的氮素形态分布和腐殖质组成及胡敏酸的结构特征。

一、水稻土氮素形态分布的特点

除赤红壤性水稻土外,其它各水稻土的氨基糖态氮的相对含量均比同一地区、同一母质上发育的相应旱地或自然土壤要少。一般认为,土壤中氨基糖主要来源于真菌细胞壁的几丁质,水稻土中氨基糖态氮量较少可能与渍水条件下氧气缺乏,真菌的生长受抑制有关。此外,各水稻土中的水解性未知态氮的相对含量均比相应的旱地等土壤要高,其原因尚不清楚。

二、水稻土腐殖质组成的特点

供试土壤中,除安徽第四纪红色粘土和广东花岗岩风化物上发育的土壤外(其中的旱地土壤均为菜园土),其它各水稻土的 HA/FA 比值皆大于相应的旱地或自然土壤,这进一步证实了以前关于渍水条件有利于胡敏酸积累的论点。

三、水稻土胡敏酸的结构特征

一般认为,腐殖化过程是一个氧化过程。随着腐殖化过程的进展,胡敏酸的羧基含量增高, C/O 比值下降。元素组成和官能团分析的结果表明,水稻土胡敏酸与相应的旱地或自然土壤胡敏酸相比, C/O 比值较高,羧基含量较少。红外光谱也显示水稻土胡敏酸 1720cm^{-1} 处的吸收较弱。这说明水稻土胡敏酸的氧化度较低,处于较低的腐殖化阶段。

含氮化合物是胡敏酸的重要组份。水稻土胡敏酸的氨基酸态氮和水解性未知态氮较多,而铵态氮和非水解性氮较少。一般认为,全氮含量和氨基酸态氮的相对含量较高是新形成胡敏酸的特征。据此,水稻土胡敏酸的上述特点也说明它的腐殖化程度较低。至于氨基酸组成,水稻土胡敏酸与相应旱地或自然土壤胡敏酸一般都非常相似,它们皆以天冬氨酸、甘氨酸、丙氨酸和谷氨酸等为主,这些氨基酸约占氨基酸总量的一半。

^{13}C -NMR 谱显示,与相应旱地或自然土壤比较,水稻土胡敏酸 57ppm 处峰处峰较高,表明它的甲氧基含量较高。紫外光谱显示,水稻土胡敏酸在 $280\text{m}\mu$ 处吸收较强。可见,水稻土胡敏酸分子中木质素来源的结构所占的比例较大。

水稻土胡敏酸在可见和紫外区的吸收总是较弱。表明它们的分子结构较简单。但 ^{13}C -NMR 的结果表明,水稻土胡敏酸的芳化度并不一定较相应的旱地或自然土壤低。IR 和 X-射线衍射谱也支持这一结论。看来,以前有关水稻土胡敏酸的芳化度较相应旱地或自然土壤为低的概念可能是不正确的。