

研究通讯

粘粒矿物和有机质对土壤 胶体比表面的影响

马毅杰

(中国科学院南京土壤研究所)

分别从黑龙江省虎林的黑土、陕西省武功的黄绵土、南京的黄棕壤、江西省进贤的红壤和广东省徐闻的砖红壤提取 < 2 微米的胶体,在去除有机质前后,测定其比表面。土壤胶体比表面的大小与其主要粘粒矿物相吻合。黑土胶体含有多量的蒙脱石和伊利石,比表面值最高($506\text{米}^2/\text{克}$);砖红壤胶体富含高岭石和铁铝氧化物,比表面值最低($156\text{米}^2/\text{克}$);黄绵土和黄棕壤含有多量云母,比表面值介于两者之间($400-423\text{米}^2/\text{克}$)。黄棕壤胶体的比表面较黄绵土胶体稍高,可能是黄棕壤胶体含有较多的蛭石所致;红壤胶体含有多量的高岭石和铁铝氧化物外,还含有伊利石、蛭石和绿泥石,其比表面值又稍高于砖红壤胶体($200\text{米}^2/\text{克}$)。有机质对土壤胶体比表面的影响也因土壤而有不同,黑土、黄绵土和黄棕壤胶体去除有机质后,比表面增加;而红壤和砖红壤胶体则相反,有降低的趋势。由猪粪中提取的胡敏酸与黑土、黄棕壤、砖红壤粘粒相作用,并测定其复合体的比表面。黑土和黄棕壤粘粒与胡敏酸复合后比表面都降低,而砖红壤粘粒与胡敏酸复合后比表面反而稍有增加。从泥炭中提取的胡敏酸与蒙脱石、伊利石和高岭石胶体相作用,其复合体比表面的变化与上述结果相似,蒙脱石和伊利石与胡敏酸复合后比表面降低,而高岭石却增加。假定未去有机质的土壤胶体的比表面,或加入胡敏酸胶体的比表面为A,去有机质胶体的比表面或未加入胡敏酸胶体的比表面为B,则 $B/A > 1$ 是去有机质后比表面增加,比值 < 1 是去有机质后比表面降低。黑土、黄绵土和黄棕壤胶体含有多量2:1型矿物,腐殖质既有外表面覆盖,又可能有层间的堵塞,势必消耗粘粒部分表面,所以,一旦去除有机质后,便引起比表面的增加,比表面增减率为1.20—1.23。相反,红壤和砖红壤胶体主要含高岭石和铁铝氧化物,腐殖质可能仅以胶膜覆盖于粘粒表面,几乎没有内表面的堵塞。所以去有机质后,比表面接近或略低,比值为0.99。2:1型层状硅酸盐矿物与胡敏酸复合后,比表面降低,比值为1.05—1.09;而1:1型层状硅酸盐矿物与胡敏酸

复合后,比表面稍增加,比值为0.66。同样,黑土和黄棕壤胶体与胡敏酸复合后,比值为1.04—1.05;而砖红壤胶体为0.90。

青土与风化煤的复合

蒋剑敏 刘忠翰 包梅芬

(中国科学院南京土壤研究所)

安徽宿县的青土(又名青黑土、砂姜黑土)含有大量的蒙脱,与山西大同的风化煤相互作用后,可以产生有机粘粒复合。土壤重组中有机质的含量随着风化煤施用量的增加而增加,但其增加程度比施用量小。

青土施用不同量风化煤后的有机无机复合度,随风化煤用量的增加而降低。风化煤施用量从0.1%增加到10%,复合度由84.5%下降到22%。施用风化煤虽然可以增加土壤重组中有机质的含量,但同时减少了重组的重量百分数,并且前者的增加没有后者的减少大,因此导致复合度降低。施用风化煤愈多而土壤复合度愈小的现象,可以说明过去总结的原土复合度与土壤有机质的关系,即复合度高的土壤,有机质含量往往较低,而有机质含量高的土壤,复合度不会很高。

风化煤的追加复合度与施用的风化煤的数量呈负相关。随着风化煤施用量的增加,追加复合度下降。施用0.1%风化煤时,追加复合度为24.7%,施用风化煤10%时,追加复合度仅7.9%。

土壤重组的多少与其中有机质含量的乘积,即土壤复合有机物质的加权量,可反映各类土壤复合有机物质的实际能力。重组有机质百分数在加权量中起主导作用,因此,也可反映土壤复合有机质能力的大小。

施用不同量的风化煤可使松结态腐殖质产生幅度较大的变化。风化煤施用量愈大,松结态腐殖质愈增。联结态与稳结态腐殖质的数量较少,并且不因风化煤施用量的增加而产生什么变化。紧结态腐殖质的数量在0.69—0.75%之间,变化也不大。看来,在短期内,青土复合的风化煤主要是松结态腐殖质。

土壤复合的有机质量主要取决于重组的有机质含量。土壤胶体(用超声波处理20分钟后提取的 < 2 微米部分)的有机质含量与重组有机质含量呈正相关。重组有机质多时,土壤胶体中有机质含量比重组高得多,说明青土胶体在有机无机复合作用中起重要作用,而复合度与重组有机质却呈负相关。

风化煤的施用量是影响青土复合风化煤的主要因子,干湿交替次数是次要因子。pH对复合的各种结合形态腐殖质的分配有一定影响。