

土壤和粘粒矿物对亚硒酸盐的吸附和解吸

赵美芝

(中国科学院南京土壤研究所)

本文研究了三种土壤(砖红壤、红壤和黄棕壤)、高岭土和两种合成氧化铁(无定形氧化铁和针铁矿)对亚硒酸盐的吸附和解吸,讨论了亚硒酸盐的吸附特征,以及土壤中氧化铁对亚硒酸盐吸附和解吸的影响。根据实验资料与常用的几种等温吸附方程式的拟合结果,以Freundlich和Langmuir公式为宜。研究表明,粘粒矿物在亚硒酸盐的吸附和解吸中起着重要的作用。本实验中所有供试样品,Se的吸附量都随其加入量的增加而增加,但由于矿物组成各异,其吸附量差异显著,其大小顺序是:无定形氧化铁>针铁矿>砖红壤>红壤>黄棕壤>高岭土。而供试样品对Se的解吸能力则是高岭土>黄棕壤>红壤>砖红壤>针铁矿>无定形氧化铁。研究还表明,在矿物组成中氧化铁对亚硒酸盐的吸附和解吸影响尤为突出,就三个土壤样品而言,其中氧化铁含量较高的砖红壤($Fe_2O_3 = 12.6\%$)和红壤($Fe_2O_3 = 4.464\%$)的吸附等温线,显示了氧化铁在最初阶段对亚硒酸盐吸附快而强烈的特征,而在去除氧化铁以后,这一特征也随之消失。此外,在去除氧化铁以后,三个土壤的吸附量明显下降,其中砖红壤降低了67—77%,红壤和黄棕壤分别降低了94—85%和96—60%。这一结果不仅说明亚硒酸盐的吸附受氧化铁含量的影响,还与氧化铁的活化度有关(砖红壤、红壤和黄棕壤的活化度分别为0.025、0.041和0.144)而在去除氧化铁以后,由于吸附量较解吸量下降的幅度大,因而除黄棕壤在高浓度的情况外,解吸率都有明显增加,其中砖红壤和红壤分别增加了27—51%和27—32%,黄棕壤在低浓度(5—25 Se $\mu\text{mol/g}$)时,解吸率由73—90%变为全部解吸。可见土壤中氧化铁的含量及其活化程度对亚硒酸盐的吸附和解吸的重大影响,这可是是由于土壤中的氧化铁与亚硒酸盐形成了氢氧化铁复合物或有机质铁复合物之故。关于这些复合物的形成条件,以及有效地控制土壤中亚硒酸盐的储存与释放,提高Se的有效性,尚有待进一步研究。