

沖積水田土壌のケイ酸供給力に関する研究

真壁 周平

水稲栽培においてケイ酸は有用成分として知られており、水稲の生育・収量に果たすケイ酸の役割は大きい。水稲のケイ酸要求量に対し、土壌・灌漑水からの天然供給だけでは不足している場合が多く、不足量に応じたケイ酸資材の施用が必要となる。水稲の吸収するケイ酸のうち約 50%以上が土壌から供給されるため、水稲栽培において効率的且つ効果的なケイ酸施用を行うには土壌のケイ酸供給力の把握が重要となる。土壌のケイ酸供給力は土壌からの溶出と土壌によるケイ酸の吸着によって決定される。土壌ケイ酸供給力は母材、土性によって異なることが報告されている。このことは、土壌のケイ酸供給力が鉱物の風化の視点から説明しうる可能性を示しており、土壌からのケイ酸の溶出が鉱物種およびその粒径によって異なることが考えられる。一方、ケイ酸を吸着する活性鉄含量が高い土壌ではケイ酸供給力が高いことが報告されている。このことは、土壌によるケイ酸の吸着が可給態ケイ酸の保持に有利に作用することを示している。このように、土壌のケイ酸供給力に關与する土壌要因として、ケイ酸の溶出の点から鉱物の種類、粒径による風化抵抗性の違いが、また、ケイ酸の吸着の点から、活性鉄・アルミニウム含量と関連が指摘されているが、これらを総合的に研究した例は見られず、土壌のケイ酸供給力の決定要因は明らかになっていない。そこで、庄内平野の沖積水田土壌を対照に、土壌のケイ酸供給力を決定する要因を明らかにすることを目的として試験を行った。土壌のケイ酸供給力と土性、結晶質・非晶質鉱物組成、との関係を検討した。試験 2 では土壌に含まれる一次鉱物、二次鉱物、粒径の違いによってケイ酸供給力がどのように異なるかを詳細に検討するため、土壌を粒径毎に分離し、粒径毎のケイ酸供給力と結晶質・非晶質鉱物組成の関係を検討した。試験 3 では土壌のケイ酸吸着能、活性鉄・アルミニウム含量、可給態ケイ酸含量の関係を検討した。

〔材料と方法〕(試験 1)供試土壌：庄内平野の沖積水田土壌、分析項目：可給態ケイ酸含量(中性 PB 法)(以下 aSi とする)、二次鉱物組成(X 線回折)、土性(ピペット法)、結晶質・非晶質鉱物組成(フッ酸-過塩素酸-硝酸-塩酸分解、シュウ酸塩溶解法の後 AAS、ICP で定量)。(試験 2)供試試料：代表 20 点の土壌から分離した粘土、シルト、細砂、粗砂粒径画分、分析項目：aSi、結晶質・非晶質鉱物組成(試験 1 に同じ)。(試験 3)供試土壌・試料：代表土壌 20 点および各土壌から分離した粒径毎の試料(粘土・シルト・細砂)、分析項目：ケイ酸吸着強度(ケイ酸溶出・吸着特性)、活性鉄・アルミニウム(シュウ酸塩溶解法)、aSi

〔結果〕試験 1 より、土壌の aSi は二次鉱物組成によって異なり、土性にほとんど影響されなかった。土壌の aSi は二次鉱物のケイバン比と正、一次鉱物の CaO 含量と正かつ K₂O 含量と負、非晶質物質含量と正の相関関係が認められ、二次鉱物組成とより密接に関係した。試験 2 より、粒径毎の aSi は粘土 > シルト > 細砂であり、同粒径内でも土壌によって異なった。二次鉱物の aSi はケイバン比が高いほど高くなった。一次鉱物の aSi は K₂O 含量と負の相関関係が認められ、CaO 含量と正の相関傾向があった。試験 3 より、土壌のケイ酸吸着強度は活性鉄含量と密接な関係があった。ケイ酸吸着強度が高い土壌で aSi も高き関係にあったが、aSi のうち吸着態のケイ酸がどの程度寄与しているかは明らかでなかった。試験 1,2,3 より土壌の aSi は溶出の点から鉱物の風化抵抗性によって影響され、特に aSi のより高い二次鉱物の組成によってより強く影響されることが示された。また吸着の点からは吸着能が高いことが、aSi の保持に有利に作用していると考えられた。