

沖縄に分布する土壤の塩基の挙動および機能に関する研究

金城和俊（琉球大学農学部）

1. はじめに

沖縄には国頭マージ(赤黄色土)、島尻マージ(暗赤色土)、ジャーガル(陸成未熟土)の主に3種類の土壤が分布している。島尻マージとジャーガルは多くのカルシウムを含む土壤として知られ、前者は第四紀の琉球石灰岩由来、後者は第三紀島尻層群泥岩由来と考えられている。これらの沖縄に分布する土壤面積は合計で約35%だが、耕地土地面積は約57%である(亀谷, 2004)。沖縄では比較的地力が高い土壤と認識されている。この理由はカルシウムなどのミネラルが豊富なためである。一方、国頭マージは上記の石灰岩や泥岩よりも地質年代が古く、千枚岩や粘板岩などを母材としている土壤であり、ミネラル量が少なく酸性土壤である。これら全く性質の異なる土壤はそれぞれに問題を抱えており、それがカルシウムの有無に関係しているとされると思われる。これらのカルシウムに関してそれぞれが抱える問題を少しずつ解決するための研究が必要である。

2. ジャーガルのカルシウムの挙動

ジャーガルは施設内で作物などを栽培する機会が多く、施設内土壤は肥料由来の塩類が集積する傾向がありそれを除去する研究を行った。この塩類集積土壤の除塩対策のために、ギニアグラスを用い、多量に肥料成分を含んだ土壤から窒素、リン酸、カリウム、マグネシウムなどの肥料由来成分を吸収除去することができた。しかし、カルシウムはギニアグラスが吸収しても土壤由来のカルシウムが減少せず、むしろより溶出量が著しく増加する傾向となった。この現象を引き起こしたのは、硫酸であると考え、室内実験を行った。硫酸は生理的酸性肥料として知られており、硫酸中のアンモニウムイオンが硝化に伴い、水素イオンを放出するとされている。このアンモニウムイオンと水素イオンにより、土壤由来のカルシウムなどのミネラルが溶出されると仮定し、実験を行った。ジャーガルは土壤pHがアルカリ性であるために、硫酸多量施肥区では硝化が速く、土壤pHが低下した。硫酸を多量施肥したジャーガルでは交換性カルシウムの約5割の量を溶出した。これらの研究から、硫酸の施肥量や土壤残存アンモニウム

ウムイオン量で交換性カルシウム量が異なることが考えられ、ジャーガルでの施肥設計、特に塩基バランスを考慮した場合は更に困難になることが考えられた。

3. カルシウムの機能

沖縄に分布する土壤は有機物供給量よりも分解量が速いため有機物含量が少ない。そのため、土壤の団粒の発達程度が低く、農作物の生産性が低くなる傾向がある。それを改善するために、機能性を有した有機物を蓄積する技術が必要である。一般的に土壤中の有機物は有機無機複合体を形成して、安定的に存在している。その安定的に存在する理由の一つに有機物(腐植物質)と無機物(粘土やシルト鉱物)を結合する役割の金属イオンなどがある。サトウキビ圃場の土壤では、土壤有機物の中で安定的なヒューミンと交換性カルシウムとの間に正の相関関係が得られた。さらに、森林土壤においては、水酸化ナトリウム抽出炭素およびピロリン酸ナトリウム抽出炭素はそれぞれの炭素中のカルシウムとの間にどちらも正の相関関係が得られた。これらの結果から、土壤有機物はカルシウムにより安定的に存在していることが考えられた。これらの仮説を検証するために、国頭マージ(赤黄色土)にアミノ酸を吸着させるために塩化カルシウムを用いた試験を行った。塩化カルシウム添加量の増加に伴い、アミノ酸の土壤への吸着量が若干増えたが、この結果だけでは上記の仮説を実証することができなかった。今後、カルシウムの機能について検証を継続する予定である。

4. おわりに

沖縄は生物にとって気候環境が恵まれており、農業する上で作物栽培には適しているが、土壤は様々な問題を抱えており農業に適しているとは言い難い。今後、沖縄の農作物生産性の更なる向上のために、土壤改良技術の確立は必須である。そのためには、土壤中のカルシウムについて更なる基礎研究を継続する必要がある。