

過剰の対策、欠乏の克服 (80)

「土壌診断」という言葉は農業界に浸透し、多くの人がある必要性を感じているものの、調査は専門機関に任せ、その処方に基づいた施肥を行ってきたのが現状だ。ここでは現場で農業者が主体となって行なう土壌調査と診断方法について紹介していく。



関 祐二

【せき・ゆうじ】1953年静岡県生まれ。東京農業大学において実践的な土壌学にふれる。75年より農業を営む。営農を続ける中、実際の農業の現場において土壌・肥料の知識がいかに不足しているかを知り、民間にも実践的な農業技術を伝播すべく、84年より土壌・肥料を中心とした農業コンサルタントを始める。〒421-0411静岡県牧之原市坂口92 ☎0548-29-0215

微量元素をどう判断するか

● 日本人になじみがうすい 微量元素の過剰と欠乏

作物への繊細な接し方ができるといふことで、中南米やオーストラリアの園芸分野では中国人、ベトナム人、日本人などの能力が評価されています。細かな作業をするうえで、欧米人にはないアジア人の感性があるのかもしれませんが。

こうした一般的な評価とは別に、作物に生じる異変のなかで微量元素に関わるものについては、少し話が違います。微量元素の過剰や欠乏は、作物の生育に微かな変化が生じるところから始まって、だんだん誰の目にも異常な姿となって発現していきます。これが実は日本人にとって、あまり接したことのない植物の変化なのです。

その理由を説明する前に、まず微量元素とは何でしょう。作物が吸収する栄養無機成分のうち、最も多量にあるものを多量要素と称します。作物によっても異なりますが、吸収利用する量は10aあたり成分で約5kgと考えます。つまりはチッソ、リン酸、カリという、NPK3要素です。

次に中量要素と称するものが、カルシウム、マグネシウム、イオウ、ケイ酸などです。これは10aあたり成分で2kg程度を吸収します。そして、今回のテーマである微量元素はこの吸収量が10aあたり成分で100gです。この数値は単に欠乏しやすいというだけでなく、過剰にもなりやすいということを意味しています。

ここまででは比較的わかりやすい概念だと思えます。ただし、微量元素は単に土の中にあるとかなんとかだけではなく、土のpHによってその挙動が変化するので、その説明から始めます。

微量元素はホウ素、マンガン、銅、亜鉛、鉄、モリブデン、ニッケルなど、たくさんあります。モリブデン以外は酸性になると溶け始めます。そして中性付近から微アルカリになると、不溶化といって土の中で溶けなくなります。

乾燥地土壌が多い米国などでは、土が中性から微アルカリにあることが多いので、作物の微量元素の欠乏は頻繁に発生します。それだけに古くから研究されてきた歴史があります。

これに反して日本は全国どこでも土は酸性で、モリブデン以外は土の中で溶け出していきます。つまり、微量元素の欠乏はあまり起こらなかった。だから注意もされてこなかったのです。

例外的に生じやすい微量元素の問題は、土が酸性であることで発生するマンガン過剰症です。これは葉に黄褐色の斑点模様の異変が生じてひどい場合は落葉します。

● 畑作地帯で問題化する 微量元素の欠乏症

とはいえ農業の様式が変化するにつれて、これまでなかったような微量元素の問題が起きています。この連載で何度か紹介している北海道の農業経営者による土壌問題を考える研究会「SSH (Soil Science Hokkaido)」の事例です。

北海道では農業機械の大型化が進み、それに伴ったプラウ、サブソイラ、ブラソイラの導入が土の排水性や膨軟性などの物理性を改善しました。これを一生懸命に継続してきたことで、作土層や畑の水の縦浸透が確保されてきたのです。

しかし、その一方でカルシウムやマグネシウム、そして微量元素の施用にはほとんど気配りがあり

ませんでした。その結果、くり返し作土層を雨水が浸透すると同時に作物による吸収が重なって、微量元素が少しずつ失われていくので、ついには重度の欠乏に至っているのです。

北海道の場合、開拓以前は原野の枯草や木の葉、枝などから少量ずつ毎年供給されて不足分を補っていました。開拓時代には、原野や森林が貯えた腐植分から分解して溶出する成分が補いました。このような状態が、牛馬耕時代からトラクタ時代の初期まで続いたと推測します。

そして大型トラクタ時代に入ります。ガバツと土を起こすとか、ザクツとプラソイラをかけるとか、心土破碎やプラウ耕が繰り返し行なわれ、地中の排水や作土内の水の移動がスムーズになっています。微量元素は作付される作物の根に吸収されると同時に、流亡が激しくなっています。

SSHで土壌を分析すると、激しい微量元素の不足状態が生じていました。もっと早くカルシウムやマグネシウムを施用していれば、これほど悪化しなかったかもしれません。カルシウムやマグネシウムを施用する目的の一つは、土のpHをあまり下げないためで、微量元素の溶出を一定の範囲に抑える効果があります。

前述のマンガン過剰症への対策には、苦土石灰資材つまりカルシウムやマグネシウムを散布します。また、静岡県の茶産地である牧之原では、酸性である土壌表層から長年にわたって下方にマンガンが流れて移動してしまい、茶畑の作土はマンガン欠乏の状態でした。流亡したマンガンは下層土の中を流れ、地表から1mほど下に雨水が溜まる硬い層があつて、ここまできると土壌の酸性も弱くなるので不溶化して、黒茶色の斑紋となつて

石礫の周辺にこびりついています。

この現象と同様のことが北海道の畑作地帯で起きています。北海道では流亡した微量元素が下層に移動した例は認められていませんが、とにかく溶けて流れ去っていることは確実です。では、これに気が付いた人、気が付いて土を分析した人は何をすればよいのでしょうか。

0・1ppm未満なら ホウ素肥料を施用する

まず、土を調べてみようとする人は、正しい土壌分析サンプルを取る方法が自分で実行できるか自己判断してください。次に、分析結果の考察に入ります。微量元素のなかで、最もその状態を知っておく必要があるのはホウ素です。ホウ素はカルシウムと同様に作物の生長組織が細胞を増やしていくうえで必須のもので、その必要量は有効態ホウ素として0・5〜1・0ppmです。

ところが北海道の土壌分析では、0・1ppm未満の畑がたくさんありました。これくらいの状態になると、ホウ素肥料を施用する必要があります。ホウ素肥料には、「ホウ酸塩肥料」「ホウ酸肥料」「熔成ホウ素肥料」の3種類があります。

このうち「ホウ酸塩肥料」にはナトリウム塩とカルシウム塩があり、ナトリウム塩が「ホウ砂」と呼ばれる化合物です。10aあたりの施肥量は野菜類で1kg程度。全面散布して耕起するならば、何かに混合して全量を増やして行います。混合するものは乾いた土で十分です。

葉面散布するときは約60℃の湯でまず溶かし、それから水に溶かします。この葉面散布液はホウ砂0・2〜0・3%ぐらいにつくりまします。ホウ酸

塩肥料は、く溶性36〜40%、水溶性5〜32%と製品によって幅がありますので、葉面散布として使うときはよく説明書を読んでください。

次に「ホウ酸肥料」はすべて水溶性です。ホウ砂を硫酸や塩酸で処理したもので、その含量は55%程度と高いので、施肥量オーバーでは過剰害がすぐ出ます。葉面散布にはホウ砂より低コストでできます。

最後に「熔成ホウ素肥料」です。これはホウ砂やソーダ灰、ケイ砂などを1300℃くらいで溶かして急冷したもので灰緑色粉末です。ホウ砂やホウ酸塩肥料は水溶性なので、一気に溶けて高濃度になると過剰害が心配ですが、これは徐々に溶けて効果を出すので使いやすい。ただし、欠乏症の回復に間に合わないようなタイミングで使うべきではないでしょう。水溶性のものより持続性はあります。10aあたり2kg程度を施用します。

以上がホウ素肥料についての説明ですが、各メーカーとも商品名を用いているので、説明書をよく見て使い方を誤らないようにすることです。

また今回のSSHでは麦作の人も多く、銅欠乏は重要で1・0ppm以下では雪腐れ病と関連をつくつてしまします。実際は2・0ppmで硫酸銅の銅成分38%のもの10aあたり3〜5kg程度散布するという事例がメンバーの中にあります。今後はこれも処方の一つとしていきたいです。

銅は1〜35ppm、マンガンは7〜20ppm、亜鉛は10〜40ppm、鉄15〜100ppmを目標値として示しておきます。ただし、微量元素の欠乏症や生理障害は、土中の有機物含量や水分状態など、その他の諸条件との複合的視点をもって判断する必要があることを、覚えておいてください。