

過剰の対策、欠乏の克服 (66)

「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、調査は専門機関に委ね、その処方に基づいた施肥を行な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いく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

熱帯雨林と日本の土の共通点

多雨で成分が溶脱する 熱帯雨林の土壌

海外を旅すると、逆に日本の緑の豊かさを実感させられます。海外といっても様々な国がありますが、日本と同じ温帯地域にある国と日本とを比べてみても、日本の木々の生い茂る様子は圧巻です。

日本以外で緑が豊かなところといえば、代表的なのは南米の熱帯雨林です。なぜ、あれほど大きな木が育ち、うっそうとするほど緑が豊かなのでしょうか。さぞ土が良いからだろうと思ってしまうが、そうではありません。

熱帯雨林の土壌は、土の肥沃度としては、実はものすごく低い状態にあります。それでも植物は旺盛に生長しているわけですが、そこには土の生産力とは違ったところで起きている現象が深く関係しています。

雨量が多い熱帯において土に生える植物は、いわば水耕栽培や養液栽培の環境に育つような状態になっています。熱帯の高温と多雨は有機物の分解を促進し、その成分をどんどん無機化させていきますが、その過程で有機物に含まれていた成分は溶けて出てしまいます。そのため、有機物の栄養が土の腐植になって土を黒くさせることはほとんどありません。その代わり、分解して溶け出した無機成分が、まるで養液栽培のように植物を育てるわけです。

熱帯雨林で生育する植物の根は、あまり深くまで伸びる必要はなく、表層近くに植物体を支えるのに十分な範囲で根を張ります。表層といっても、そこには熱帯植物の激しい生長の繰り返しによっ

て生じた木の葉や枝、それを分解する土壌微生物の遺体、小動物の排泄物など様々な有機物があつて、それらは短時間で分解されていきます。さらに重要な要因として、表層では土そのものに分解と風化作用も生じます。

土の成分の溶脱は、まずカルシウムやマグネシウムが溶け出すことから始まるため、当然pHは高く、微アルカリの状態ができます。この条件下では、土の粘土鉱物を作る骨格となるケイ酸分が溶け出ていきます。そうしてケイ酸が溶けて流れ去ってしまう作用が長く続くと、土壌にとって大変に困った事態が起こります。ケイ酸がつくる粘土鉱物は、植物を育てるのに必要な栄養分を貯える役割を持っており、土の化学的機能の根幹ともいえる物質だからです。

土壌からカルシウムやマグネシウムの溶出がほぼ終わる頃になると、土中環境は中性から弱い酸性を示すようになり、ケイ酸分の溶出も行なわれなくなり、この段階の土は、極めて貧弱な鉄とアルミニウムが主体で、「土の死がい」と呼ばれるほどの状態になってしまっています。

日本の土壌にも見られる カルシウムの溶脱

ここまで熱帯雨林の土について解説してきましたが、実は、日本の土とまったく無関係な話ではありません。日本の土も各種栄養成分が溶出・溶脱し尽くした状態になっており、温帯域における「土の死がい」と言われるほどの土になっているのです。それでも日本の植生が豊かなのは、熱帯雨林同様に温度と雨量によるところが大きいからです。私たち農業者はこういった現状を踏まえ、日

本の土が極度にやせ切った不良土であることを強く認識しておく必要があります。特に、露地畑作を行なっている方は、このことに常に関心を持って取り組んでいかなければなりません。というのも、土から各種成分が失われる原因は作物による吸収だけではないからです。日本のように雨が年間2000〜3000mmも降る国では仕方がないことなのですが、雨水が畑の作土に浸透すること自体が土の栄養分を奪っていくことになるのです。

さらに重要なのが、作物に与える肥料のうち窒素肥料は、畑では最終的に硝酸態窒素に変化して安定することです。硝酸態窒素は、ほとんどの畑作物が必要とする重要な無機態窒素成分ですが、これが土の中に溶け出すのに伴ってカルシウムも同時に溶け出してしまうのです。

溶け出した硝酸態窒素は作物に吸収されますが、カルシウムはその一部が吸収される程度ということも多く、吸収されなかったカルシウムは水に溶ける形態のものが、作土中を移動する水によって下方に流されてしまいます。つまり、肥料によるカルシウムの流亡現象を起こすわけです。肥料の中でも硫酸のような硫酸根というものを含む肥料、例えばカリ肥料では硫酸カリなどは、カルシウムを土から流し出す作用がより強い肥料です。

カルシウム流亡が引き起す 微量元素の欠乏

日本の露地畑は土からカルシウムという大切な成分が常に減少していく条件下にあるわけですが、それによって単に土のpHが低下するだけではなく、カルシウムとマグネシウムの溶脱が引き金となって、さらに土が不良になり、いく

つかの困った問題が発生するのです。その問題の一つである微量元素について解説していきます。

作物が吸収する10aあたりの微量元素は、成分量で100gぐらいです。10aあたりの窒素・リン酸・カリの吸収量が5kg、カルシウム・マグネシウムの場合で2kgですから微量元素の吸収量がいかに少ないかがお分かりいただけるでしょう。しかし、欠乏した場合は作物に多大な悪影響を及ぼします。

2009年の夏には、異常な長雨によって根が弱体化して土中からの栄養が吸収できなくなる事態が起きました。そのような条件下でも窒素の一つである硝酸イオンやカリイオンは比較的うまく吸収されたようですが、それに比べて微量元素の吸収は上手くいかないようでした。その理由はやはり土壤溶液中に溶存している成分量が絶対的に少ないことにあるでしょう。

この少ない微量元素を必要としているのは作物の根だけではありません。土の中に生息する莫大な数の土壤微生物もその微量元素を求めています。

土壤微生物と作物で取り合いになる栄養成分には窒素があります。この取り合いはよく起きる現象で「窒素飢餓」と呼ばれています。土中に窒素よりも炭素の方が多い場合、微生物と作物が取り込む窒素の割合は8…1ぐらいになります。炭素が窒素よりもずっと多いとバランスが合わなくなり、その結果、土に溶けている窒素分が一時的になくなって作物の根は窒素を利用できなくなりま

微量元素の流亡は 日本の土の宿命

もともと日本の土には、モリブデンを除くほとんどの微量元素が不足しています。それは、常に土が酸性であるために必要以上に溶け出しては流れて去ることを繰り返しているためです。これに加えて近年は、大気汚染による雨の酸性化も追い討ちをかけています。しかし、逆にいえば、中性から微アルカリでは土の中で成分が溶けなくなってしまうことも無くなるということです。

こういった微量元素の問題については、乾燥地土壤の多い米国などで欠乏症が多発したため研究がよく進んでいます。日本の場合には微量元素を土壌に与えなくても自然と効くようになってい

るのか現場まで伝えられていません。大型露地畑経営の場合に、カルシウムやマグネシウム、微量元素の施用となると、一回の資材費が多額になってしまふということも一因にあるのかもしれない。確かな原因はよく分かりませんが、目に見えないところで起きている現象なので、経営者の土のメカニズムに対する理解不足が主因であることも考えられます。今回ご紹介したことを踏まえて見直すべきところは見直しましょう。

ただ、改善策の実施について急を要する事態にあるのは、府県よりも北海道の畑だと感じています。例えば、北海道のそば栽培では、ミネラルのほかにカルシウムやマグネシウムを施しても土壌改善に無関係だという概念が広く普及しています。が、限度を越えては生育と収量にマイナス要因になることもあるので、よく検討しましょう。