

自分の畑は自分で診断する

第26回

これならわかる「土と肥料」の実践講座



農業技術コンサルタント
関 祐二

1953年静岡生まれ。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るべく、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。

〒421-04静岡県榛原郡榛原町坂口92
TEL 0548 (29) 0215



リン酸

作物の求める成分

●農業指導のあるべき姿

予防医学というものが最近ようやく注目されはじめたようです。成人病が生活習慣病と呼ばれるようになり、納得のいく流れとは思っていたのですが、時間に余裕のある人達を中心に、予防医学をお金を支払っても受けようとする人が出てきたということです。

そのやり方というのは、まず根本原因の、日頃の運動不足からくる代謝異常を人間本来のレベルに上げ、しかも長く継続させるということが第一ポイントのようです。時間をかけて歩く、しかも何人かの同じ目標を持った人々を集め、その仲間意識を育てながら続けさせるのだそうです。普段あまり使わない部分の運動も、プールにおける水の浮力を利用するなどの方法をつかい、頭では理解していても誰かインストラクターがいないとできないのが人間ですが、これを解決しているようです。

この予防医学のお医者さんが言うには、病気になった時にその痛みから解放してやる医者は感謝もされ、素直にお金を支払ってもらえるけれども、人が病にならないように、元気なうちから「大きなお世話」をする予防医学は、時としてけむたがられる存在であるということですね。そしてその医者は最後には、薬を出す医療の方が簡単ですと言っています。

この予防医学の展開は、現在の農業指導のあり方と大変よく似た現象だと思えます。まず、土壌がおかしくなってきた手を打つことは、金を払っても受け入れ

られますが、事前に人が大きなお世話で忠告しても、嫌われるぐらいのものです。またそんな行為は、指導する側も受け入れる側も長続きするものではありません。農協組織も行政組織も無料で農業指導を行ったことで、結果的に最もその恩恵を受けるべき農業生産者に、受け入れられないこととなってしまったのです。だからといって今すぐ有料の農業指導が成り立つものでもないでしょう。

それであるならばどうしたらよいか。まず一つには、生産資材の販売の方法を改善し、その中に組み込んでいくことが考えられます。

生産資材も今や単体だけでは売れるものではありません。それは一つの農業のシステムとなっていないと受け入れられないものであり、さらに言及するならば、生産物の販売までの一連の流れがライン上につながっていないと、導入されていかないのかもしれません。また農産物の品質とロットをまとめて上げていくためにも、現場指導という手間のかかる仕事から逃げることはできないはずです。

それであるならば、この一連のシステム化される農法、これにかかわる生産資材、これが肥料であれ、農業機械であれば、これに使用上のソフトが必要となるはずです。

つまり、生産資材関連業種と農産物の購入あるいは加工業種は連帯して、手間ひまのかかる現場農業指導を実践していくより他に手段はないのです。

今までにも土壌改良剤や肥料の販売の背景に、農業技術を説明し発信していく行為はあったのですが、それはあくまで

現地における作物別要素欠乏症発現の難易一覧表

(●非常におこりやすい、◎おこりやすい、○おこる、☆ほとんどおこらない)

作物名	N	P	K	Ca	Mg	B	Mn	Fe	Zn	Mb
水稲	◎	○	○	☆	○	☆	○	○	○	☆
陸稲	◎	○	○	☆☆	○	☆☆	○	◎	○	☆☆
ムギ類	●	◎	◎	☆	●	☆	◎	○	☆	☆
キュウリ	●	○	◎	○	◎	○	☆	○	☆	☆
トマト	◎	○	○	●	●	◎	○	○	☆☆	○
ナス	◎	○	○	☆	●	◎	○	○	☆☆	☆☆
ピーマン	◎	○	●	◎	◎	☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
スイカ	●	○	◎	○	◎	○	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
イチゴ	○	○	◎	○	◎	○	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
キャベツ	◎	○	●	◎	○	○	☆	☆	☆	○
ハクサイ	◎	○	◎	●	●	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
タマネギ	◎	○	○	◎	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	◎
レタ	◎	○	○	◎	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	◎
ホウレンソウ	◎	○	◎	●	●	◎	○	○	☆	○
シロネ	◎	○	◎	○	●	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
セネギ	◎	○	◎	○	●	●	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
アスパラ	◎	○	◎	○	◎	☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
ハヤシ	◎	○	◎	○	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	◎
ブロッコリー	◎	○	◎	○	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	◎
ダイコン	◎	○	◎	○	●	◎	○	☆	☆	○
ニンジン	◎	○	◎	☆	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
ジャガイモ	◎	○	●	○	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
サツマイモ	◎	○	◎	○	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
ダイズ	◎	○	◎	○	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
タネ	◎	●	◎	○	●	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
ミカン	○	☆	○	○	●	◎	○	○	◎	○
リンゴ	○	☆☆	○	☆	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
カナダ	○	☆☆	○	☆☆	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
シド	○	☆☆	◎	☆☆	●	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
ブドウ	○	☆☆	◎	☆☆	●	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
モモ	○	☆☆	○	☆☆	◎	◎	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆

(注) 同一作物でも品種、生育ステージ、土壌および気象条件、さらに他の要素とのバランスなどによっても欠乏症の発現の有・無・程度が著しく異なる。本表は利用者の便をはかって大胆な区分を試みた。実際の活用にあたっては弾力的に利用されたい。

出典：「作物の要素欠乏過剰症」農文協

大手商社系列だから売れるだろうという時代は終わったのです。

それともう一つの難題は、農家と呼ばれる人々の80%以上は、農業総収入300万円以下の、趣味農業を営んでいる皆さんなのです。この人達と茶飲み友達になっても、不毛の世界が続いていくだけです。農業生産のリーダーになつていけるほんの一握りの人と真剣に出会っていくことを考えないと、小遣い取りを目的とした80%の人々に遊ばれて終わりということになります。

またここで注意しておかなければならないことは、この残る数パーセントの生産者の何を見抜くのか、それは、経営面積でも売上高でもなく、その人の将来設計とその将来像を描く意気込みではないでしょうか。これは経営破綻しつつある金融業界も同様の課題かもしれません。

●エネルギー代謝を担うリン酸

さて、前回から、作物の栄養成分のそれぞれがどんな役割を果たしているのか、そのメカニズムはどうなっているのか、そしてその欠乏と過剰の症状はどうかというのを考えています。

も何とか農法という形のお仕着せであり、農業者に知識を広く深く提供して、その中で育った知識力で判断してもらい使ってもらおうというものではなかったはず。

これからの日本の農業コンサルタント業の進み方、あるいは農業指導事業はあくまでもそれぞれの農業者の素質を伸ばし、その人の責任の範囲において資材の使い方や農法を選択していく、その手助

けであり続けなくてはいけないというところではないでしょうか。幸いにして、農業関連業界はこれから深い谷間に降りていくような不景気にまわられるはず。農協系統企業だから、

畑作物に対するりん酸の施肥位置の効果 (単位: kg/10a)

区名	大豆		陸 稲		備 考
	子実重	比	籾重	比	
慣用区	231.8	100	454.4	100	8cmの深さにN.P.K条施
上層区	255.8	110	452.4	100	8cmの深さにPのみ条施
下層区	272.6	118	448.3	99	24cmの深さにPのみ条施
全層区	237.4	102	440.3	97	0~24cmに全層N.P.K混合
無りん酸	226.7	98	439.1	97	Pを使用せず

(長野県農試桔梗が原分場: 1960) (施用肥料: 過石)
「肥料、土壌改良資材の知識」 全農肥料農薬部

今回は、主要成分の中のリン酸成分についてみていきたいと思います。リン酸については、土壌中に何がどのくらい存在しているのかという難しい議論が付きませんが、その目安として有効態リン酸がどのくらいあればよいのかということとしてきました。

その数字は、野菜作で20~50mg、要求量の少ない稲、麦などの普通作物で10~20mgとして、この目標値で土壌管理をし

ていけばよいということです。

現実には、有効態リン酸の数字は驚くほど高い土壌が多くみられます。しかし、このようにリン酸成分の蓄積した土壌でも、その土壌溶液中にはそれほど多くのリン酸は出てこないのです。このあたりはまだ研究の余地がありそうです。

しかし、乾いた土100g当たりの全リン酸(可給態も不可給態も含めての全重量)が3000mgもある土壌が現実に出現しているのですから考えものです。この土の場合、3%のリン酸を含むということですから、有機肥料程度のリン酸成分を土が含んでしまっているということになります。

この土壌中のリン酸の問題は今回の課題ではないので別として、作物体内においてリン酸がどんな利用のされ方をしているか考えていきます。

まずその存在は、作物細胞内の核酸、核タンパク質、リン脂質として植物生理の重要な機能を果たします。

またこのような有機態の体内成分以外に、無機成分としても多量に存在しています。この含まれる量が、今各地で問題になっている硝酸やカリ成分のように異常蓄積にならないのはやはり、土壌溶液中に溶出してこないのが多く吸収されることがないのかもしれない。

そして、リン酸は正リン酸イオン(H₂PO₄⁻)の形で吸収されますが、硝酸イオン(NO₃⁻)や硫酸イオンと異なり作物体内で還元されることはありません。この正リン酸イオンのままで無機態は存在します。

しかし重要なのは、やはり細胞内の構

成要素となっている前述の三つのものです。これは、細胞分裂と遺伝現象を担ううえで主要成分であり、細胞膜の透過性にも関与しています。

ここまでの説明も生化学的領域で、非常に理解しがたい部分であると同時に農業生産的には無意味かもしれません。基本を一通り伝えるという必要はあると思うのでもう少し続けます。

植物の大事な生理作用に、光合成と呼吸作用があるのですが、この炭酸ガスと同化と同化したものをエネルギーに変換する機構に、リン酸成分が大変重要に関与しています。さらに、植物体内におけるエネルギー転移反応と酸化還元反応に直接役割を果たしています。

このような生理作用を生物化学としてきちんと学ぶと、机上の知識の弊害というのか、頭でっかちの呑み込みというのか、とにかくリン酸成分が不足すると植物は大変なこととなるという考え方に至ってしまう原因をつくっていることも事実です。このリン酸重要論に追い打ちをかけるように、日本の土壌の特徴はリン酸肥料の無効化が激しいということになると事態は深刻です。

日本の農業技術研究が、大学の農学部の方に依存し、また影響を受けていることも事実です。大学農学部が作物生理学を探索し、生化学を追求していくなかで、事実即した農学部の姿勢から、室内実験を主とした理学的なものになつてきたことも事実で、このことは不思議なことでもなく間違つたことでもないとは思いますが、現場で学び、現場にかえていく流れを失った農業研究から発

信される情報や論理には、注意が必要です。室内実験的知見を現場に結びつけるもう一つの学問体系の構築が、急務とされているところなのです。

話は元のリン酸成分のことに戻りますが、リンが多く集まる作物の部位は、新しい葉や根の先端など、代謝活性の強い組織になります。これは、エネルギー代謝や物質の合成と分解に大きく関与することからも納得できる事実です。

そして作物体内での分布の特徴は、生長部位と、その逆の老化衰退の部位では含量に大きく差があるということです。作物そのものがリン酸不足を起こすと、その古い組織中のリン酸は新しい組織に移行します。下葉が葉幅を狭くして、暗緑色となつてしまふ、時には赤紫色になつてしまふのは典型的なリン酸欠乏の症状です。リン酸欠乏は根の伸びを悪くして、窒素やカリの吸収を悪くしますし、新芽や子実の生長形成もうまくいかなくなりまふ。

また土壌中でのリン酸の不可給化は、アルミニウムや鉄との結合がおきて生じる現象ということですが、有機物が存在すれば、そこに働く微生物の作用により根に吸収されやすい形になったり、吸収の手助けをしているようです。

また最近の状況として、欠乏より過剰害の事例が多いのですが、リン酸過剰の直接害よりも、これに伴う鉄、亜鉛、銅の欠乏の方が問題となつていきます。新規の開畑地以外では、欠乏より過剰の心配をして下さい。