

新連載 土を鍛える！

「土壌肥料屋」後藤道場
農家のための「土壌病害対策講座」

1

東京農業大学 土壌学研究室

教授 後藤 逸男

次々と新しい土壌病害が出現している今、防除のための対策、発病させないための土壌養分管理法が重要です。私と一緒に学んでいきましょう！



筆者略歴

東京農業大学教授(応用生物科学部)、農学博士。農家のための土と肥料の研究會「全国土の会」会長。農業生産現場に密着した実践的土壌学を目指す。著書に「根こぶ病」「施肥管理と病害発生」「土壌学概論」「土壌サイエンス入門」など。

これまでの土づくりを続けるのか？

根っからの土壌肥料屋

私は大学在学中から、石灰資材や天然ゼオライトのような土壌改良資材の基礎研究とその使い方、土壌分析法などの研究をしてきました。その後、それらの研究を農業生産現場に生かそうと、昭和50年代から各地の野菜産地で、土壌養分の蓄積実態を明らかにするための土壌診断調査を行ってきました。

まず最初に手がけたのは、東京都三鷹市の土壌でした。三鷹市は大都会・東京の一部ではあるものの、今なお都市農業が盛んな地域です。古くから東京カリフラワーおよびブロッコリーの産地として

も知られていますが、昭和50年代から写真1・2のような根こぶ病が多発し、大問題となっていました。私たちが土壌診断調査を始めたのはまさにその時期で、地元のプロducerが私たちに求めたものは、肥やしのやり方ではなく根こぶ病の対策でした。

同じころ、長野県のハクサイ産地や群馬県のキャベツ産地へも調査に入りました。これらはすでに根こぶ病の洗礼を受けた地域で、駒田旦氏をチーフとする農水省のプロジェクトチームによる対策が功を奏し、地元では根こぶ病はすでに過去の土壌病害となっていました。

根こぶ病の基本対策のひとつに、土壌の酸性改良があります。三鷹市では十分な酸性改良が行われていなかったため、根こぶ病が蔓延していました。一方、長野県や群馬県では酸性改良をはじめとする総合防除を行うことにより、根こぶ病を克服しました。また、神奈川県川島の三浦半島も、根こぶ病をなくした地域として有名です。

しかし、これらの地域では、最近になって根こぶ病復活の兆しが見られます。現在、根こぶ病の多発が大きな問題となっているのは、抵抗性品種がないブロッコリーやカリフラワー、あるいは人気が高まっている地場野菜の産地です。



写真1

根こぶ病による壊滅的な被害を被ったカリフラワー畑。



写真2

根こぶ病に罹病した写真1のカリフラワーの根。地床育苗のため、主根に感染している。

かつてハクサイ根こぶ病に苦しめられた長野県においては、その後ハクサイ黄化病、最近ではレタス根腐病というように、次から次へと新しい土壤病害が出現しています。

全

全国各地のスイカ、メロン産地では、つる割病や急性萎凋症が多発し、産地の存続が危ぶまれるところも出ています。このような地域のほかに、萎黄病に悩まされているセルリー産地や中国野菜産地で土壌診断を行いながら、地元のプロducerとスクラムを組んで土壤病害と闘っています。根つからの土壌肥料屋で、植物病理学とは縁遠かった私たちをいつの間にか土壤病害の分野へと引きずり込んだのは、農家の「土壤病害を何とかしてほしい」という切実な要望でした。

本講座では、土壤肥料学の立場から農業生産者の皆さん向けに、土壤病害を予防するための対策と、発病させないための土壌養分管理法について解説していきます。今回はその初回として、これまで当たり前のようにならわれてきた「野菜のための土づくり」を見直すことにしましょう。

事例ファイル1

筑波山の山麓に位置する茨城県筑西市一帯は、古くから小玉スイカの大産地として有名です。栽培はパイプハウスに12月ごろスイカ苗を定植し、翌年6月ごろまでに収穫、その後はトマトを定植し、11月ごろまで収穫します。この地域の土壌は関東ローム層を母材とする黒ボク土で、最も古いハウスでは約60年間にわたってスイカを栽培しています。しかし、近年この地域では、急性萎凋症(写真3)が多発しています。

土づくりに励んだ土ほど病気になるやすい!

急

性萎凋症とは、ホモプシス根腐病(*Phomopsis sclerotoides*)や黒点根腐病菌(*Monosporascus cannonballus*)などの総称で、病原菌はいずれもかび(糸状菌)の仲間です。この病気は根から感染し、主根や支根が部分的に淡褐色〜黒色の入れ墨様の症状(写真4)を呈します。その後、果実の肥大開始期から収穫期にかけて茎葉が急激に萎凋し、やがて全葉が萎れて枯死するというものです。また、スイカとメロンだけです。

でなく、キュウリやカボチャなど多くのウリ科野菜に感染し、全国各地で大問題となっています。

そ

ここで、まず筑西市内の急性萎凋症で全滅したハウスの作土と、その近くの林の中から表層土を採取しました。どちらも同じような黒褐色の黒ボク表層土ですが、ハウスでは約20年間にわたって毎年堆肥や肥料が施されてきたのに対し、林の土は人の手がほとんど入っていません。

これらの土を寒天と、かびの培養に用いるPDA培地に同量添加して、オートクレーブで滅菌処理しました。それをペトリ皿に移して土壌添加平板培地をつくり、その中央部に純粹培養したホモプシス根腐病菌を置いて、1週間程度、25℃の恒温器内で培養しました。その結果が次頁写真5です。右側のハウス土壌では、ペトリ皿のほぼ一面に菌糸が伸びていますが、林の中から採取した未耕地土壌の方は、明らかに菌糸伸張が抑えられています。

この写真は、いったい何を物語っているのでしょうか。つまり精魂込めて土づくりを続けてきたハウスの土の方が、ホモプシス根



急性萎凋症により壊滅的な被害を被った小玉スイカのハウス。



急性萎凋症に罹病した小玉スイカの根。

第1図 ハウス土壌は殿様の体に似ている



写真5 未耕地土壌 ハウス土壌
ホモブシス根腐病菌の培養状況。ハウス土壌では病原菌の菌糸が伸びやすい。

腐病菌の生息しやすい環境にあるということ。おいしいものを腹一杯に食べていた江戸時代の殿様は、ひ弱で病気にかかりやすく寿命も短かった」という記事をどこかで読んだことがあります。が、生活習慣病を患った殿様とスイカハウスの土には、どこか共通点があるように思います(第1図)。

私は、農家を対象とする各地の講演会によく招かれます。最近、根こぶ病やウリ科急性萎凋症など土壌病害に関する内容が多いのですが、その際はスライドで必ずこの写真5を見せることにしています。土壌診断結果の数値説明だけでは居眠りしてしまう聴衆も、この写真を見るとハツとして目が覚めるようです。

黒ボク土は痩せている?

関 東の台地には黒ボク土が広く分布しています。長野県や群馬県のハクサイ・キャベツ畑、三鷹市のプロッコリー畑、筑西市のスイカハウスの土も黒ボク土です。見た目は黒いので、初めて見る人には肥えた土と間違えられることもあります。ですが、本来は大変痩せた土なのです。ですから、適切

な酸性改良を行い、リン酸資材を施用しないと、作物はほとんど育ちません。

各

地の野菜産地から採取した黒ボク土の土壌養分分析結果を、東京農大式土壌診断システム「Webみどりくん」のリーダーチャートで示しました。これは、土壌養分分析結果の中で特に重要な7項目について、上限値(正七角形で示す外側の赤い線)と下限値(正七角形で示す内側の青い線)に対し、測定値がどのような状態にあるかを、一目で分かるようにしたものです。測定値が、上限値と下限値の間の水色ゾーンに入っていれば適正です。

なお、これらの上・下限値は、地力増進法に定められた普通畑土壌の改善目標値を参考に設定しました。ただし、黒ボク土の可給態リン酸については、100g当たり上限値を50mg、下限値を10mgとしています。

分析結果の比較

第2図の土壌は筑西市の林から採取したもので、ホモブシス根腐病菌の菌糸伸張阻止力が強い写真5左の土壌です。pH(H₂O)は4・9と低く、交換性塩基を欠き、

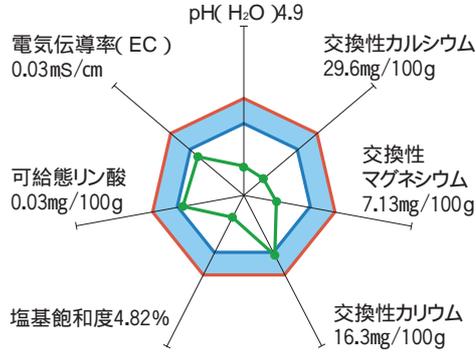
土の胃袋のふくれ具合(塩基飽和度)は5%弱にすぎません。また、可給態リン酸はほぼ皆無です。

一方、20年間スイカを作り続け、急性萎凋症で全滅してしまったハウスの黒ボク土(第3図)は、適量の交換性塩基を含み、塩基飽和度は約80%とまさに理想的な腹八分目状態ですが、可給態リン酸は100g当たり236mgにも達し、水溶性リン酸も100g当たり33mgが検出されました。また、電気伝導率(EC)は0・86mS/cmと高く、100g当たり35mgもの硝酸態窒素が残存しています。

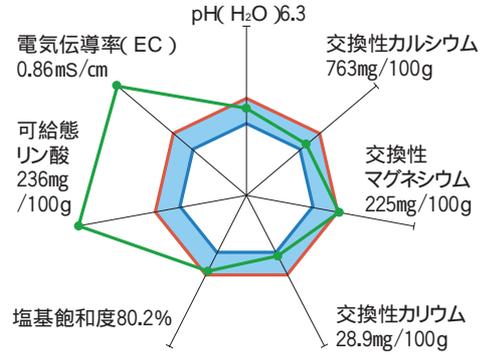
開拓後約60年が経過した長野県のハクサイ畑の黒ボク土(第4図)では、かつて多発した根こぶ病の対策として石灰資材の施用が慣行化し、pH(H₂O)が7以上で胃袋がパンク(塩基飽和度113%)しています。また、可給態リン酸は100g当たり約81mgとなっています。

根こぶ病が多発していた昭和62年当時の三鷹市のプロッコリー畑(第5図)は、酸性が強く、交換性マグネシウムが欠乏していましたが、可給態リン酸は100g当たり約45mgとほぼ理想的な状態で

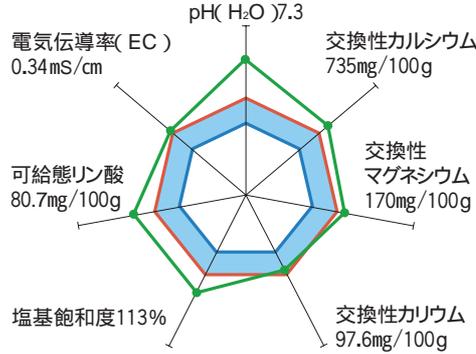
第2図 未耕地の土壌診断図
(茨城県筑西市の黒ボク土)



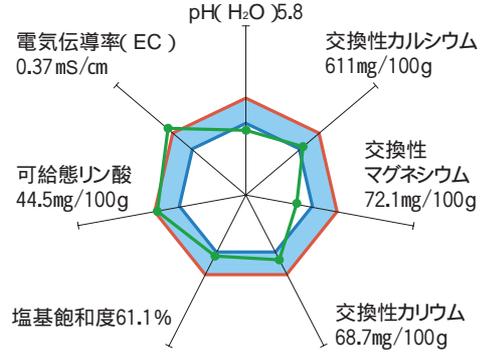
第3図 急性萎凋症が激発したハウスの土壌診断図
(茨城県筑西市の黒ボク土)



第4図 集約的露地野菜畑の土壌診断図
(長野県の黒ボク土)



第5図 根こぶ病が激発したブロッコリー畑の土壌診断図
(昭和62年当時の東京都三鷹市の黒ボク土)



—:測定値 —:下限値(内枠) —:上限値(外枠) ■:適正範囲

した。その後、この地域では、私たちとの共同プロジェクトによる徹底した土壌改良と施肥改善を行い、平成7年以降はブロッコリー畑で根こぶを見つけることが困難になりました。

このように、同じような黒ボク土であっても、地域あるいは作目により土壌養分状態に大きな違いが見られます。三鷹市の野菜畑は少なくとも100年以上の歴史がある、関東地域では最も古い黒ボク土の畑と思われるが、リン酸過剰は認められません。一方、第二次世界大戦後の開拓地から誕生した集約的野菜大産地では、約半世紀の間に可給態リン酸が100g当たり100gくらいにまで増加しています。ハウス栽培ではわずか20年で、100g当たり200gを大幅に超過し、大量の水溶性リン酸が蓄積しています。

西日本の野菜産地では、可給態リン酸が100g当たり数百gという地域が当たり前のようになっていますが、リン酸固定力が極端に強い黒ボク土では、100g当たり50g程度以上ですでに過剰な状態にあるといえます。筑西市のスイカハウスでの100g当たり

memo

1 黒ボク土.....表層に黒ボクを持つ土のこと(黒ボクは、踏むとボクボクする黒い土、の意。ボクボクとは、軽くキメの粗い物理性を示す言葉)。腐植質で、主に火山灰の風化物を母材に生成されている。

2 電気伝導率(EC).....単位ms/cm(ミリジーメンス)。土壌の水分は、肥料成分などの塩類が溶け込んだ溶液になっているので、土壌溶液とも呼ばれる。この中に含まれる塩類の総濃度が高いほど電気抵抗が低くなり、電気が通りやすくなる。この電気の通りやすさを表す数値がECで、数値が高いほど肥料が多いことを示す。

3 リン酸固定力が極端に強い黒ボク土.....リン酸はカルシウムやアルミニウム、鉄と結合して土に吸着される。このうち、鉄やアルミニウムと結合しているリン酸は植物が利用しにくいものであり、アルミニウムを多く含む黒ボク土は「リン酸固定力が強い」といえる。一方、カルシウムと結合し、植物に利用されやすいリン酸を、可給態リン酸という。

236gは、もはや「狂気の沙汰」といわざるを得ません。

しかし、農家の感覚はあくまでも「黒ボク土は痩せている」です。そのため、このハウスには今でも大量の堆肥やリン酸肥料が土づくりに資材として施用され続け、とても黒ボク土とは思えない「殿様土壌」あるいは「生活習慣病土壌」に変身しています。いつまで、このような土づくりを続けるのでしょうか? 今こそ、方向転換をしなければなりません。写真5のように、土づくりに励んできたスイカハウスでホモブシス根腐病菌の菌糸伸張が促進される理由も、そのあたりにありそうです。