過剰の対策、欠乏の克服(77)

「土壌診断」という言葉は農業界に浸透し、多くの人がその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

水田の土を確かめる技

9月1～2日に「東北土を考える会」へ招かれました。秋の収穫が近いのに、多くの水田経営者が集まったと感心しました。この中で私が特に印象的だったことは、意外と水田の土が理論的に理解されていないことでした。そこで今回は水田の土を確かめる技について紹介します。

人の手で作り込まれた日本の水田の土

まず水田の土の、最大の特徴は何でしょう。それは人為的作用をとても多く受けている土であるということです。特に日本の水田土壌は、東南アジアの水田土壌とは異なり、人の手によって作り込まれてきた「人工の土」です。

私達が生まれたときから、当然のように目にしている田んぼの景色は、実は先人達による命がけの取り組みで出来あがったものです。天の利と地の利を、これほど絶妙に組み合せた技は他に類をみません。

先人達は最初、水利のよい低湿地を水田化しようと試みたのでしょう。ヨシやアシの茂るドブ泥状のところで、この太くしつこい植物の根を取り除くことに大変な苦労をしたはずです。こうした低湿地は洪水の害も甚大で、収穫ゼロになる年も経験した結果、やや盛り高となっている適地を選んで開田していったと考えられます。

こうした場所は人為的に水を取り込む作業や、水利権、力の大小など、人の差が結果を左右する構造になっていくことから、やがて権力社会や国家の成立となっていくことは、日本史の授業でおなじみの流れです。

必要な時期に必要な水量を確保して、なおかつ台風や大雨の害の少ない場所というのは、治山治水をほぼやりとげた現代日本でも、まだ年に何度も災害があるわけですから、弥生時代あたりには大変だったはずです。

このような時代から水稲作では、田の均平、畔づくり、田起こし、代かき、種まき、除草、虫との闘い、収穫など、人の手が土に加えられることを、何百年も続けてきた歴史があるわけです。

この事実を私達はよく理解しています。ところが水田のメカニズムとは何であり、現実の課題とどのような関係があるかは、あまり理解されていません。では、どうしたら水田の土を判定できるのか、その簡単な方法をみていきましょう。

水田落水期に下層土を観察する

まず、水田にも種類があるということを理解してください。「何だそれ」と思うでしょう。これは凡用性を語るうえで、大変に重要なことです。水田の種類とは、すなわち水田の特徴の違いで、その違いの原因はズバリ最低水位が決めているものです。では最低水位とは何かというと、それは落水の状態です。

秋の収穫が終わって10月半ばを過ぎると、降雨量も減って田が乾いてきます。この時期を「落水期」と呼びます。落水期は、西南暖地では10月中旬～翌年の2月中旬ぐらいまでです。積雪する北陸や東北地方では10月中旬から落水期に入ります。ただし積雪による融水の影響があるので、11月下旬ぐらいまでの間が水田落水期の土壌調査をする適期になります。

水田落水期に確認するのは下層土の状態です。

水田の性質を知るために最も重要なのは、人が耕している表土ではなく下層土です。ここに情報がつまっているのです。その理由は下層土をみれば地下水の上下変化や、水田土層内の水の縦移動の様子が、鉄とマンガンの反応によってわかるからです。まず、説明がわかりやすく、現場でも観察しやすい鉄の動きをみてみましょう。

下層土の斑鉄で地下水の上下変化を知る

鉄は酸素のあるところでは酸素と結びついて、錆び色（赤褐色）をした酸化鉄になります。この酸化鉄を酸素のないところ、というより酸素を奪いとるような状態のところにおくと、青緑色をした還元鉄に変わります。両者の違いは色だけではありません。還元鉄は、水に溶けて移動します。これに対して酸化鉄は、水に溶けないで土の粒子に付着して拡大します。

春先の田起こしも終り、5月には代かきをして田植えに進みます。湛水、つまり田に水を張ると、水田の作土は酸素の少ない状態になって、鉄は還元状態に傾くようになります。先述のように還元鉄は水に溶けて移動しますが、その移動は上から下への方向です。こうして鉄は作土層（表土）から下層土に移動します。

下層土には、水田特有の土の粒子が硬く圧迫されて緻密な状態になった「スキ床」があるため、ここで還元鉄が集積することになります。集積した還元鉄が秋になって落水期になると、酸素にふれて酸化鉄となります。これは水に溶けないので、この場所が錆び色になります。その色を私達が観察するのです。

これがあると、土の断面が錆び色の斑状になるので「斑鉄」と呼んでいます。この斑鉄が土壌断面にできる理由は、簡単にいうと酸素があるからです。しかし、斑鉄が観察できたことと、稲の作付期間中に充分酸素が根に供給されていることと同じ意味かというと、それはイエスともノーともいいかねることも**覚えていてください。**

というのは斑鉄といっても何種類もあります。それぞれの見分けかたとか、それをどのように稲作改善に結びつけるかには知識が必要なのです。これは次回にゆずりましょう。今回は、まず実際に斑鉄を自分の水田で見てみる体験を先にしてください。

実際に水田で斑鉄を見てみよう

この文章を皆様が読まれる頃、水田は落水期に入っており、土壌断面を観察しやすい時季です。このときスコップで穴掘り診断をしてみると、まず水田では耕している部分とそうでないところが明確に判定できます。

圃場整備をやり直した初年度でも、注意すれば作土層と下層土の境目が分かります。そして下層土に注目すると灰色を基調としたところに、ポツポツと赤褐色の鉄の錆び色をした部分が目につくことでしょう。これが斑鉄です。形や大きさや微妙な色彩の違いはありますが、とにかくこれを探すようにしてください。

この斑鉄を見つけにくい水田は黒ボク土です。断面は表層も下層も一様に黒褐色で見分けがつかない、あるいはこの黒褐色の中に、錆び色の部分が見あたらない水田もたくさんあります。また問題となるのは、表層のすぐ直下からグレーの色をした粘土で、これにはまったく錆び色の部分など見あたらない水田です。なぜそうなるのかというと、酸素が供給されていないからです。

次に斑鉄のできる場所です。夏の湛水期には水田の表土が水で満たされます。またこの時期の表土には、分解しやすい有機物があります。これらが原因で一時的に酸素不足になり、鉄は還元鉄となって水に溶けて、下方に移動していきます。

還元鉄はある深さまで下ると酸化して、斑鉄となって留まります。なぜならある程度の深さになると表層のような分解しやすい有機物がなくなり、水に溶けた状態で酸素が供給されるようになるからです。

ここで不思議に思うことは、作土層より下の部分は酸素がより少ないのではないかという考えですが、これは意外とそうではありません。分解する有機物がない状態にあって、地下の横移動する水があると、それは酸素を有機物分解のためにうばわれることがないので、還元鉄が酸化される条件になるのです。

とにかく、**こうして下層に斑鉄が生成されます。**これは自然界にできるバラバラな不規則のものではなく、あくまで水田の年間の水のあり方、水の上下動、落水、湛水、が現象に結びついていて、そこに地形の要因が加わるものです。

ですから、水田を汎用性のある圃場に改変しようとすれば、その難易度を最も示すものです。ここで初めて斑鉄のことを知った人、いままでも見ることはあったが何の意味かわからなかった人、水田の排水や乾田化に悩んでいる人など、**これを**機会にぜひ興味をもって下さい。