

過剰の対策、欠乏の克服 (78)

「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

水田の斑鉄を観察する

● ● ● 良い水田と 悪い水田の違い

良い水田と悪い水田があるとしたら、それを分けるものは何かというと、ズバリ思った通りに水の掛け引きが出来るかどうかでしょう。

水田で最も困ることは、必要な時に必要な量の水が入らないことです。日本人は歴史的にこのことに苦勞してきました、その対策たるや涙ぐましいものがあります。極論をいうと、ほとんどこの水利を確保するために農村の人、物、金は動いてきたようなものです。何気なく見える河川、そこから続く水路、枝状にはりめぐらされたU字側溝、それらすべてが田んぼにつながるのです。

こうして水を入れても、まだそこから大変な手間を要する水田があります。砂質土と火山灰性黒ボク土のところ。黒ボク土というのは黒くてボクボクしているからついた名称ですが、水田にしようとするとき水を抜けさせる性質が強くて、人力で水張りを保つのは大変だったはず。また砂質土でも同様に苦勞したはず。

稲作の初期に水不足にあうと、イネの生育に影響があるのはもちろん、雑草が増えて除草が大変になる問題もあったでしょう、そして水が保てる所との差が極端に生じていたはず。

ただし、イネという植物は便利なもので水が不足しても、ある一定の時期に水不足にならないければ何とか実を結びます。その時期とは穂ばらみ期から穂ぞろい期までの間で、25日間ぐらいです。

これは陸稲を作っていると分かるはずですが、今年陸稲の穂ばらみ期から出穂期にかけて強い干ばつがあり、各地で青立ちになっています。

● ● ● 水田を作るのは 準低地がよい

ちなみに水田10aは、年間1500tの水を必要とすると言われています。稲作の栽培期間を仮に100日とすると、1日当り水田10aに15tの水が入ることになります。畑作10aでは1日の灌水量として2~4tの水を必要とするといえますから、納得のいくところです。

良い水田と悪い水田の話題にもどります。先ほど水が必要であることを指摘しましたが、いつも水があればいいのかというと、そうでもありません。そこに面白さがあります。

では、なぜ水田はいつも水びたしではいけないのでしょうか。一つには農作業のやりにくさがあるでしょう。こうした水のはけな低湿地帯では長い時間イネが浸水してしまい、それで収穫が皆無となるのが頻繁に起きたはず。

大昔は低湿地から開田を始めたようですが、弥生時代には既に、水を引くことで成り立つような水田のほうが有利になっていたようです。つまり、水田を作るのは準低地がよいのです。

現代においても良質米を作るうえで課題が多いのは、むしろ低湿地由来の水田です。一方、汎用水田なら転作もうまくいくし、イネもうまく作れるという意味で評価は高いと思います。実際、畑化をしやすいところは経営に有利な場所であることに間違いはないようです。

このように水田といってもいろいろあるので、その種類や見分け方を少しずつ紐解いていきましょう。何を調べると何がわかり、それが水田の性質とどう結びついているのか説明していきます。

汎用水田としての適性を 斑鉄の観察から知る

まず、土壌断面に現れる「斑鉄」です。前回も少し述べましたが、実物を前にしての説明でないとは分りにくいかもしれません。

まず田んぼに穴を掘って、その断面に黄褐色の模様、あるいは赤褐色の模様を見つければ始めます。これを見つけたら、次は形や大きさがどうなっているか注意して3種類に分けます。最初からこれを見分けるのはかなり難しいですが、ひとまず説明します。

水田に湛水すると、作土は酸素の少ない状態になります。このため土中の鉄は2価鉄という還元鉄になります。そして水に溶けて作土層から心土層へ、上から下への水の動きによって移動し、下層土にある「スキ床」に集積して、最後にそこで酸化されて斑鉄になる、ここまでを前回に説明したかと思えます。

この集積するタイプの斑鉄が最も赤褐色が鮮明で、初心者には発見しやすいものかもしれません。これを「集積斑鉄」といいます。

このようにして鉄が一カ所に集積していく原因は二つあります。一つはスキ床から下は土がかき乱されることがないので、毎年同じ土壌構造のところに、水流で還元鉄が運ばれてくることによるものです。もう一つは、少しずつ集積してきた鉄の表面には、還元鉄が付着しやすいことによるものです。

斑鉄は、このように毎年少しずつ酸素があり、そのスペースを確保できるところに発達していきます。これは自分で田を乾かしているとか、暗渠

排水を施工したとか、いろいろ汎用水田として改良した結果を見ていく一つの指標になります。

水田では上から下への水の動きとは逆に、下から上への水の動きもあります。例えば上段の水田から下段の水田に地下を伝って水が動き、下段で水が湧き出る場合です。この水によって還元鉄が運ばれて、ある場所で湧水すると、そこで鉄の酸化がおきます。

これは皆さんが水田において見る場面で説明すると、わかりやすいのではないでしょうか。田面の水に膜状に、赤錆び色でキラキラする感じの鉄が浮いているのを、見たことがあるのではないかと思います。これは水に運ばれた還元鉄が、湧水して酸化したものです。

これは下から上に向っての移動で「富化斑鉄」と呼ばれているものが、地表まで鉄が上つていった例です。そこまでいなくても、断面のスキ床より上に昇ってきていると認められる場面は意外と多くあります。

水田に集積する マンガン特性

さて話を次に進めて、鉄と同様に水田土壌中で溶けて移動して集積する成分としてマンガンを説明します。マンガンも鉄と同様に集積して斑紋をつくります。ただし、色は黒褐色です。もっとわかりやすく言うとチョコレート色です。

斑紋の形は糸状や斑点状が多いのですが、丸くポツポツとあるタイプがよくみられます。マンガンは鉄と比べると、酸化と還元に対しての反応は少し異なります。具体的には、鉄より簡単に還元され、鉄より酸化されにくい性質があります。このため

マンガン斑は、鉄の斑紋より下方にできます。

このように水田土壌の下層にマンガンが集積する証拠を分析データで示してみます。表1は茨城県の農業経営者である(有)ソメノグリーンファームの水田の作土(上層土0~20cm)とその下層土、また畑との比較として同じく同社の陸稲を作付した土壌の分析値を示しています。

表1 水田と畑のマンガン濃度の比較

圃場と位置 項目	水田		畑	
	作土	下層土	作土	下層土
マンガン濃度(ppm)	64.2	293.2	3.7	2.6
pH	5.61	5.54	5.28	5.35

まず水田と畑を比べると、水田に集積するマンガンの濃度のほうが圧倒的に高いことがわかります。これは畑の酸性条件下では、マンガンはほとんど溶け出さず流れて去ってしまうからです。

それと微量元素の補給をこの段階ではほとんど行っていないことが原因でもあります。畑は水田に比べて有機物の消費が激しく、有機物由来の微量元素が補給されないこともあります。

それと比べるとやはり水田は緑藻類や褐藻類が夏期に繁殖して補給したり、灌漑水から供給されたりします。そして最も大きな理由は、酸化されたマンガンは水には溶けることがないので、その位置に集積するということです。

水田を年に一度、プラウで反転する理由はここにもあるといえるでしょう。