

〔 土壌の物理性から考えた「良い土壌」 〕

前回に引き続き、「良い土壌とはどんな土でしょうか」という話題について、もう少し深く見てみよう。

この連載で書いてきたとおり、土壌の物理性は収量や品質と密接な関係がある。今回は、一般的に良いと言われる土壌とは何か、作物の成長とどのような関係があるのかを少し踏み込んで考えてみたい。

土壌の物理性というのは、ズバリ土壌の硬さのことである。単純に柔らかいか、硬いかが問題ではない。重要なのは、深くなるにつれて、どのような硬さに変化していくのかという問題である。言い換えれば、硬くなり具合といったところだ。

では、どのような硬くなり具合が良いのか。一般的には、「深くなるにつれて徐々に硬くなっていく土壌」がその答えになることがわかってきている。もちろん、細かく見ていくと作物別、栽培目的別に最適な条件は違うのだが、一般論では徐々に硬くなっていく土壌が作物にとって良い条件であるのは間違いない。

しかし、現実的にはほとんどの土壌には耕盤層があるため、表面から耕盤層までは非常に柔らかく、耕盤層で極度に硬くなっている。こういった土壌では作柄が安定しにくい。

そこで、なぜ徐々に土壌が硬くなっていくのが良いのか考えてみる。

大部分が推測で、今後、検証が必要な話題を多く含むことをあらかじめ断っておく。

なぜ深くなるにつれて硬くなる土壌が良いのか？

自然状態では、表面が柔らかく、深く掘っていくと徐々に硬い土壌になってくる。例えば、森の土壌で考えてみよう。落ち葉などが積もっている表面にある土壌は、腐植化し始めた土壌で比較的柔らかい。その下には、有機物が腐植した層があり、表面の土壌に比べて少し硬い。深くなるにつれて、上からの重量によりさらに硬くなり、場合によっては岩盤に当たることもある。

基本的な土壌の組成は、植物の葉などを中心とした有機物が、長年にわたり堆積してきたことによるものも多い。多くの植物はこのような土壌で進化してきたわけので、徐々に硬くなる土壌を好む作物が多いというの、納得できる部分だろう。

次に、土壌の硬さは根の張りに大きな影響を与えるということに触れたい。柔らかければ根は張りやすいし、硬ければ張りにくい。作物の養分吸収という観点から見ると、水と一緒に吸収できる栄養分は、細かい根を必要としない。しかし、土壌に吸着しているリン酸などは、根毛と

岡本 信一 Shinichi Okamoto

1961年生まれ。日本大学文理学部心理学科卒業後、埼玉県、北海道の農家にて農業研修。派米農業研修生として2年間アメリカにて農業研修。種苗メーカー勤務後、1995年 農業コンサルタントとして独立。1998年(有)アグセス設立代表取締役。農業法人、農業関連メーカー、農産物流通企業、商社などの農業生産のコンサルタントを国内外で行っている。講習会、研修会、現地生産指導などは多数。無駄を省いたコスト削減を行ないつつ、効率の良い農業生産を目指している。

Blog : 「あなたも農業コンサルタントになれる」

<http://ameblo.jp/nougyoukonnsaru/>

PROFILE

呼ばれる非常に細かい根からの吸収に頼っている。根毛は目に見えないほど細かい根で、非常に酸素の要求量が大きく、酸素不足になるとすぐに消失してしまう。そのため根毛は土壌の表面に近い、酸素の多い部分に集中して発達する。

土壌が柔らかいと普通、土壌孔隙が大きく酸素が多いので、根毛の発達のためには柔らかいほうが良いということになる。とはいっても、柔らかければいいかというところとも思えない部分がある。根には体を支える役目もあるからだ。

体を支えながら、根毛を発達させて養分の吸収を良くするという両立

を図るためには、徐々に硬いほうが良いのかもしれない。実際に土壌の硬さが適切であると、養分を吸収する根の発達が良いためか、ほとんど施肥を必要としないのだから。

根が張っていないければ、施肥に意味はない

土壌の物理性から、施肥の必要性まで判断できるのだろうか。多くの場合は、土壌に施肥を行えば作物が吸収するものと考えているようだが、実際にはそんなことはない。データが十分にあり、解析が進んでいれば、いわゆる施肥の必要性を土壌の物理性を測定することで判断が可能になるだろう。

現在の日本の土壌では、作物の必要とする養分は潤沢にあり、養分不足を起こすのはおそらく根の張りが悪い場合が多いためだと考えられる。根の張りが悪いと、養分補給として施肥効果そのものが疑われる。

わかりやすい例を挙げてみよう。お茶は酸性土壌を好み、旨味を出すためにはチッソの大量施肥が必要だと言われる。お茶に関してあまり知識もなかった時に、土壌分析のために土壌を掘ったところ、驚いたことがある。畝間を掘ったわけだが、まるで根が生えていないのである。PHは4以下という強酸性の、根も生え

ない場所の土壌分析をして、まだ足りないのと施肥していたのである。似たような例はいくらでもある。

圃場内で出来の悪い部分の作物を引っっこ抜いてみるとわかるが、大抵の場合、根の張りが悪い。このような場所に肥料を散布する意味はどこにあるのだろうか。はつきり言えばない。根が張っていないのだから、その場所に肥料散布をするのは無意味なのである。

柔らかすぎる土壌は作物にも良くない

次に地上部の成長との関係を考えてみる。根が容易に伸びる土壌では、地上部も成長しやすい。しかし、地上部の成長が早いというのは、実は良し悪しである。早く育つよりも安定的に成長するほうが、収量や品質も安定しやすい。きつと作物栽培という観点から見ると、早熟気味に育つよりも、ややゆっくり外的環境に左右されずに育つほうが安定するのではないだろうか。

もちろん、土壌が硬過ぎればゆっくり育ちすぎるところか、未熟なままになる。要するに適切な土壌の硬さが最も安定すると想像できる。

もう少し踏み込んでみると、作物の体をつくる栄養成長期には、根が発達しやすいほうが良いだろうし、

生殖生長期に入って体をつくらず子実に栄養を蓄積したい時期であれば根が発達する必要はなくなる。そのため、土壌がやや硬く、根の張りが困難なくらいのほうが順調に生殖成長に移行できる可能性が高い。

昨今、話題の土壌の微生物にとっても、土壌が徐々に硬くなる土壌が好まれる。土壌の微生物は、微生物叢という形で多様な微生物が拮抗している状態で存在するのが、理想的である。

一般的に表層が柔らかく、耕盤層で急激に硬くなるという土壌だと、作土と耕盤層では全く微生物叢が異なり、作土層の中では条件に適した微生物が増殖するだろう。もし仮に、耕盤層がなければ、どのような微生物叢となるだろう。

土壌表面に近いところでは、好気性菌が多く、深く硬くなるにつれて土壌中の空気は少なくなり、嫌気性菌が多くなる。グラデーシヨンのように徐々に嫌気性菌が増えてゆくという土壌の微生物叢になるだろう。

耕盤層があると、耕盤層内は嫌気性菌が多く、雨が降れば耕盤層の上に水がたまってしまう、つまり具合によつては嫌気性菌が大増殖することが容易に想像できる。しかし、耕盤層がなければ、水は浸透しやすく、過度な過湿にはなりにくいので嫌気

性菌と好気性菌の拮抗状態が続くだろう。つまり、土壌中の微生物叢の多様性を確保しようすると、土壌が深くなるにつれて徐々に硬くなることと理想に近い土壌と言えるのではないだろうか。

さらに「究極の土壌」に言及してみよう。私は、作物を育てることで土壌が理想の状態に近づいていくというのが理想ではないかと考えている。作物の栽培を始めると、時間を経るにしたがって土壌は硬くなっていくと普通は考える。しかし、作物が十分に根を張れば、作物自身が都合の良い硬さの土壌をつくっていくのだ。緑肥作物を利用して既に実証されている方も多いだろう。さらに、ホウレンソウのような直根系の作物でも作物の成長に伴って、土壌は徐々に柔らかくなることもある。

このように土壌が基本的に良い状態であれば、作物を栽培しながら土壌を改善することができるのではないかと考えている。そうすれば、いわゆる土づくりの手間を最小限にすることが可能になるだろう。

作物をつくりながら土壌の物理性を改善する。これを実現できる基本的な土壌条件を整えることを意識してみてもどうだろうか。次号では、どうしたら理想的な土壌の硬さになるのかを述べていきたい。