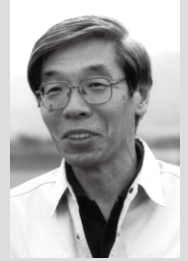


土と施肥の基礎知識

その7

土の水はけと水もち

東京農業大学 名誉教授 後藤 逸男
全国土の会 会長



1950年生まれ。東京農業大学大学院修士課程を修了後、同大学の助手を経て95年より教授に就任し、2015年3月まで教鞭を執る。土壌学および肥料学を専門分野とし、農業生産現場に密着した実践的土壌学を目指す。89年に農家のための土と肥料の研究会「全国土の会」を立ち上げ、野菜・花き生産地の土壌診断と施肥改善対策の普及に尽力し続けている。現在は東京農業大学名誉教授、全国土の会会長。

表1：指の触感による土性判定

土性	指の感触	水もち	水はけ
砂土(S)	ザラザラ	×	○
砂壤土(SL)	チョイツル	△	○
壤土(L)	ツルザラ	○	○
埴壤土(CL)	チョイザラ	○	△
埴土(C)	ツルツル	○	×

1. 物理性のよさ

よい土とは、「物理性・化学性・生物性が整った三位一体の土」と表現されることが多い。そこで、今回から土の物理性・化学性・生物性について解説しよう。それらのなかでは物理性が最も大切で、土の物理性のよい土とは、水はけと水もちのよい土である。

砂の多い土は水はけがよく、粘土の多い土は水もちがよいので、砂と粘土が適度に混ざった土が最善である。砂と粘土をほどほどに含んだ土を壤土、砂が多い土を砂土、逆に粘土が多い土を埴土という。これらの砂土・壤土・埴土は土性と呼ばれ、土壌中に含まれる砂と粘土の割合によって分類される。土性とは、まさ

に土の性質を大きく支配する性質という意味である。

この土性を判定するには、湿らせた少量の土を親指と人差し指の間でこねてみる方法がある。ザラザラであれば砂土(S)、ツルツルであれば埴土(C)、その中間のツルザラであれば壤土(L)ということになる。ちなみに、ほとんどザラザラであるが、少しツルツルを感じるチョイツルを砂壤土(SL)、逆にほとんどツルツルだが少しだけザラつくチョイザラを埴壤土(CL)という(表1)。

土壌学では砂と粘土含有量により12の土性に区分されるが、現場での土性判定には上記のような3区分、あるいは5区分で十分だ。

2. すき間の大きさで水はけと水もちが決まる

砂が多いと水はけがよく、粘土が多いと水もちがよいのはなぜだろうか。砂の粒子は直径0.002~0.2mmと大きく、粘土の粒径はそれより小さい。そのために砂が多い土では、砂粒子の間にできるすき間が広くなる。一方、粒径の小さな粘土では狭いすき間となる。このような土のなかにできるすき間の大きさが違うことにより、水はけと水もちが決まる。

図1：土壌粒子のすき間の大きさと水の挙動の相違

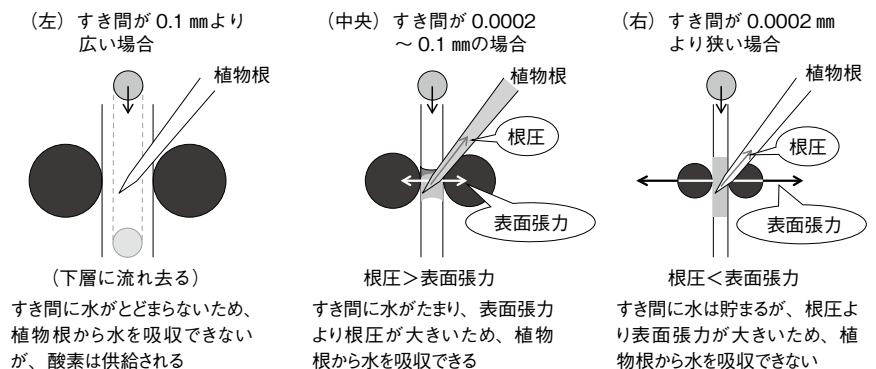


図1のように土壌粒子のすき間は真ん中に水が入ってくると、その水は下に落ちようとする重力と両方の粒子から引く張られる表面張力を受ける。つまりすき間の大きさが違うことで、水の流れ方は変わってくる。表面張力はすき間が狭いほど大きくなるので、ある一定の間隔より小さいすき間では水が土壌粒子の間にとどまり、それよりすき間が広くなる

写真1：土のなかの団粒構造

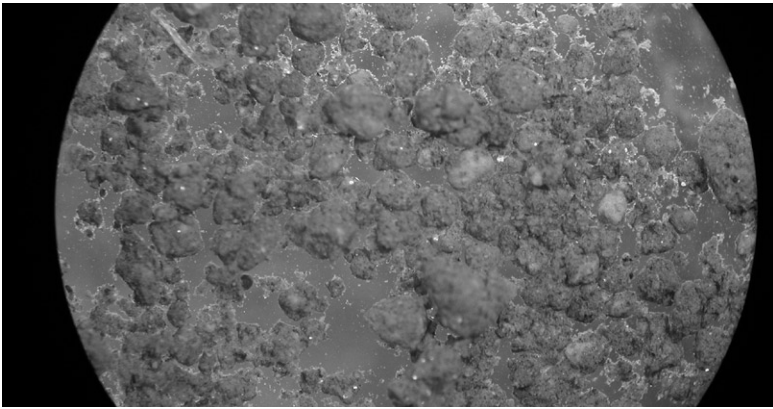
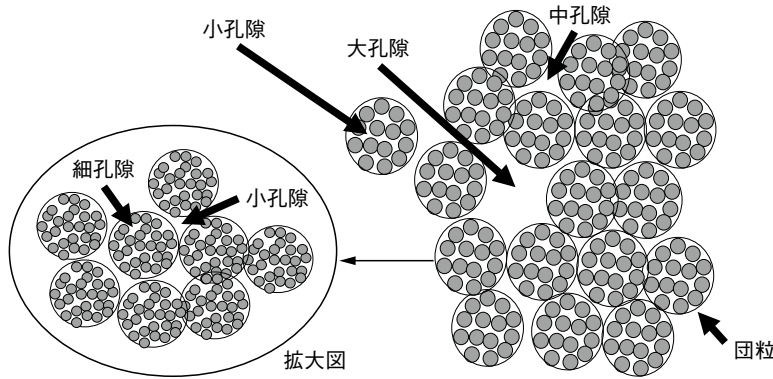


図2：団粒構造のしくみ



と、水はすき間で保たれずに下層に流れ去ってしまう。

植物の根は、この土壤粒子の間に保たれた水を吸収するわけだが、根が水を吸収できるすき間の間隔はどれくらいだろう。植物にも乾燥に強い・弱いがあるため一概には言えないが、その間隔はおよそ0・0002〜0・1mmとされている。

図1の左のように、すき間の広さが0・1mm以上の場合には、土壤粒子のすき間に水がたまらず下層に流

れ去ってしまうので、植物は水を吸収することができない。ただし、水が流れ去った後には、新鮮な空気が入り込むので、根は植物生育に不可欠な酸素を取り込むことができる。

一方、図1の右のようにすき間の間隔が0・0002mm以下になると、そこに水があっても根が水を吸い上げる力(根圧)より表面張力のほうが強いため、植物はその水を利用することができない。

図1の中央のように適度なすき間

があると、そこに水が蓄えられ、根から吸収される。

このように、土のなかのすき間の大きさで水はけと水もちが左右され、広さの異なるすき間が存在することで、植物根は水と酸素の両方を吸収できるわけだ。

3. 土のおよそ半分はすき間

容量100cm³の円筒を畑の表面に打ち込んで土の構造を壊さないように100cm³の土を採取し、その重さを測ってみると、およそ100g前後となる。すなわち、土の密度は通常1g/cm³前後で、黒ボク土のような軽い土では0・7g/cm³程度になることもある。水の密度が1g/cm³なので、黒ボク土は水より軽いことになるが、水中に放り込めば土の粒子は沈んでしまう。その理由は、土のなかに多くのすき間が存在するためで、その割合(孔隙率)は一般的にはおよそ半分、密度の小さな黒ボク土ではなんと60〜70%に達する。

このすき間に水と空気が含まれていて、雨が降ればすき間の多くが水で占められる。その後、雨がやんで天気が回復すれば、水は流れ去り空気の占める割合が多くなるが、小さなすき間に水が蓄えられるので、しばらく雨が降らなくても植物が枯死することは少ない。このように土のす

き間には水と空気が含まれているが、このすき間は土壤動物や微生物の住み家にもなっている。

4. 水はけと水もちを両立できる団粒構造

畑の土を拡大すると写真1のような構造になっていて、大きささまざまな大きさのすき間があることがよくわかる。ひとつのように見える土壤粒子もじつは図2のようにさらに小さな粒の塊からできていて、このような構造を団粒構造という。団粒構造が発達している土ほどすき間が増え、しかも団粒のなかには小さなすき間、団粒間には大きなすき間ができて、その大きさに多様性を持たせることで、水はけと水もちを両立させることができる。ともに、土のなかでの生物多様性にもつながる。

それでは、団粒構造を発達させるにはどうすればよいだろうか。団粒とは土の粒子同士がくっついた構造であるので、土のなかで「のり」を作ればよい。そののりには有機質と無機質がある。前者は施用した有機物を土壤動物と微生物が分解する際にでき、後者は土を適度に乾燥したり湿らせたりすることによる無機成分の形態変化により生成される。すなわち、適度な有機物施用と耕うんが団粒構造の発達に役立つ。