

土の「基本」に立ち返る 土壌診断値の換算方法

土の重量当たりから施肥に用いる圃場の面積当たりへ

土壌診断値は、土の可給態養分量や陽イオン交換容量などを、土100g当たりの重量や荷電量などとして示すのが一般的である。土の重量当たりで示された値を土壌改良や施肥改善につなげていくためには、実際の圃場の面積当たりの施用量に換算する必要がある。今回はその換算方法について説明する。

土壌診断値は乾いた土100g当たりで計算

一般的に土の陽イオン交換容量は乾いた土100g

帯広畜産大学
グローバルアグロメディシン
研究センター教授

谷 昌幸

たに まさゆき
1995年筑波大学大学院農学研究科修了。博士（農学）。同年帯広畜産大学畜産学部助手、2003年同大助教授、15年から現職。1968年大阪市生まれ。



当たりの荷電量（ミグ当量）で示され、有効態リン酸量は乾いた土100g当たりの重量（ミグ）で示される。圃場から採取した土壌試料は、室温あるいは30℃未満の乾燥機で乾かし、土塊などを碎き、植物の根などをできる限り取り除きながら、2ミリのふるいを通して風乾土と呼ばれる状態の土にして分析を行う。

土壌診断項目に応じて、はかりを使って風乾土10gや5gを採取し、さまざまな分析を行って結果を出すので、分析結果は風乾土重量当たりで計算されることになる。さらに、少しやこしいことに風乾土にも若干の水分が残っており、それが土の種類によつて異なるため、風乾土の水分を10.5℃の乾燥機で乾かして求め、最終的な結果は乾いた土（乾土）100g当たりで計算される。

圃場の面積と深さを掛け算して土の体積を

圃場面積の表し方を説明する必要はさすがにないと

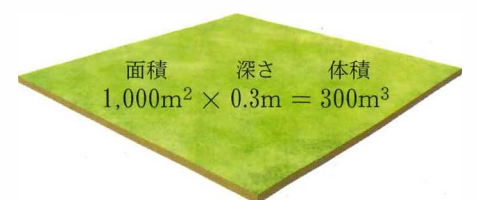
思うが、念のために確認しておきたい。施肥量などの基準となる10aとは1aの10倍で、1aが100平方メートルなので10aは1000平方メートルとなる。日本で古くから使われている1反とはほぼ同じ面積を示すことから、面積当たりの収量や施肥量を表現するのによく使われる。競泳用の長さ50メートルのプールがちょうど10aである。反収とは面積10a当たりの収量を示すことになる。

もう一つよく使うのが1畝である。1畝は1aの100倍で、1万平方メートルとなる。こちらは1町とほぼ同じ面積を示す。この畑の面積は3町5反歩」と言われたら約3・5畝ということになる。

では、一定の面積にある土の重さを考えてみたことがあるだろうか。計算してみると、本当に土が重いことがよく分かる。まず面積を重さに換算するために、深さ何センチメートルまでを対象にするか決めなければならない。

例えば、プラウにより耕起された表層から深さ30センチまでの作土層とすれば、面積10a当たりの体積は

図1 圃場の面積と作土層の深さから土の体積を計算



ここで述べる深さは、作物の根が生育し、水や養分を吸収することができる有効土層の深さと考えられる。土や作物の種類によつては、プラウによつて耕起された深さのこともあれば、培土された深さのこともある。小麦のように深根性の作物の場合には、深さ60センチまでの養分状態を評価することもある。いずれにせよ、土壌改良や施肥を行おうとする一定の深さまでの重さを計算することになる。

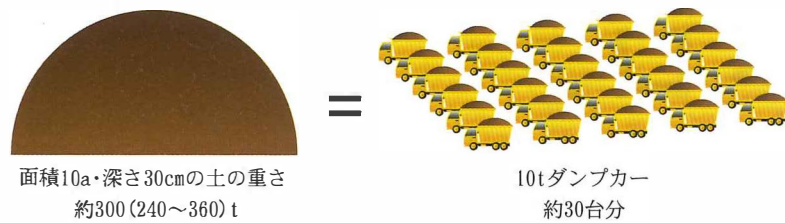
例えば、プラウにより耕起された表層から深さ30センチまでの作土層とすれば、面積10a当たりの体積は

「面積1000平方メートル×深さ0・3メートル＝300立方メートル」となる（図1）。ちなみに面積と高さが分かれば直方体の体積が計算できることは、小学校5年生で習うらしい。

固相だけの真比重と気相・液相含む仮比重

いま計算した300立方メートルの水の重さは分かるだろう

図2 面積10a、表層から深さ30cmまでの土の重さ



うか。水の密度は1立方メートル当たり1t、1立方メートルでは1t（1メガグラムと呼ぶ）なので、300立方メートルでは300tとなる。10tダンプカー30台分と考えると結構な重さである。

では、300立方メートルの土の重さはどれくらいだろうか。土と水のどちらが重いかと聞かれると、普通は土の方が重いと答えるのではないだろうか。実際、水の中に土を入れると土が沈むのを見れば、土の方が重いのは明らかである。土の場合には密度ではなく、水の密度に対する比である比重を使って計算することになる。土の固相だけの比重を真比重と呼び、それは火山灰土の場合にはおよそ2・4〜2・9、非火山灰土の場合にはおよそ2・6〜3・0である。土は水よりも明らかに重いことを示している。

しかし、連載の最初（2018年4月号）で説明したように、土の体積の約半分は気相や液相などの隙間で、残り半分が固相であ

る。作物生産を考える場合には、隙間を含めた土の比重である仮比重を使って計算する。火山灰土は隙間が半分より多いので、仮比重はおよそ0・6〜0・8と、比重だけ見れば水より軽いことになる。火山灰は固相を構成する粘土鉱物なども隙間だらけなので、特に仮比重が低い。一方、非火山灰土の仮比重はおよそ0・8〜1・2である。特に粘土が多くて隙間が少ない重粘土は仮比重が大きい。

「土はかなり重い」改良には覚悟が必要

先ほど計算したように土の体積が300立方メートルで、仮比重が0・8〜1・2だとすれば、その重さは240〜360tとなる。平均的な仮比重が1・0とすれば、土の重さは水と同じ300tで、やはり10tダンプカー30台分に相当する（図2）。ここで理解してほしいのは「土はかなり重い」ということである。例えば、堆肥を10a当た

り2t散布し、散布後にプラウで表層から深さ30センチまでを耕起したとすれば、土300tに対して堆肥2tなので、堆肥の量は土の1%にも満たないわずかな量であることが分かる。毎年のように連用すれば、土の量に対して堆肥の投入量が増えるので何らかの効果が期待できるが、たまに数トン投入する程度では、あまり大きな効果は期待できない。もちろん、入れないよりは入れた方がいいが、本気で改良するには覚悟が必要である。

また北海道の泥炭地では、戦後の農地開発で深さ30センチ以上の客土が行われてきた地域がある。1畝の圃場に深さ30センチの客土をするとすれば、約3000tの土を運んでくることになる。10tダンプカー300台分と考えると相当な土の量である。岩見沢や美瑛などでは、ゴンドラを使つて近隣の山から土を運んできたということがあるが、現在では想像を絶するような事業である。

深さは目的に応じ設定 仮比重は大まかにでも

面積と深さから土の重さが計算できれば、乾いた土100g当たりで示された土壌診断値を面積当たりに換算するのは簡単である。例えば、土100gを改良するために必要な資材の量が計算できれば、土300tを改良するために必要な量を計算できる。

深さは、どのような耕起を行っているか、どのような作物を栽培するかなど、目的に応じて自分で判断して設定する必要がある。仮比重は、体積100ミリの円筒管に土を採取し、105℃で乾燥させて重さを量って調べることもできるが、火山灰土なら0・8、重粘土なら1・2、その他の土なら1・0などと、大まかに使い分ければいい。今回は実際の土壌診断値を使つて、土の塩基飽和度を目標値まで高めるには、どのような資材を、どれくらい投入すれば良いかについて説明する。