

現地調査の土壌構造など

小原 洋¹

土粒子に何か書くようにとの話しが編集委員会からあり何を書こうか考えていたが、その依頼の理由になったのが「クラスト」に関する論文だったので、土壌の構造がらみで雑文を書いてみる事にした。

土壌調査・分類関係の部署に長くいたため、いろいろな場所で土壌の現地調査を行う機会があった。そのときの断面調査や土壌断面記載のデータを整理しているなかで、断面記載のデータを十分に使えていないということが、頭の隅に引っかかっていた。

土壌断面調査では、まず穴を掘って、深さに伴う様々な変化をもとに層を分け、それぞれの層について、調査マニュアルで決まっている項目を、マニュアルに沿って記載していく。調査項目は、土色、(触感)土性、腐植含量、構造、孔隙、亀裂、斑紋、被膜、コンシステンス(粘着性、可塑性、堅さ・破易性)、硬度、生物活動(根、その他)、現地テスト(ジピリジル反応、活性アルミニウムテスト、マンガントテスト等)、湿りなど、多岐にわたっている。これらの調査項目が、文字通り有効なデータとなるなら、あと少し分析値を付け加えると、その土壌のことは大凡判ってしまう事になる。しかし実際には、中山式の硬度計以外の項目は定量的でなく、また調査者毎の個人差があるといった理由もあり、どうもルーチン的な記録と個人的な理解・利用以外にあまり使えていない。

たとえば、農耕地の一般的な土壌調査では、土壌の構造は「自然的に生成された土粒子の集合体を構造単位とし、その形を次の基準によって区分する。平板状：自然の割れ目が水平方向に沿って発達し、水平方向の大きさに対して垂直方向の厚さがずっと小さいもの、柱状：割れ目が水平方向よりかなり垂直方向に延びて発達したものの……」(農林水産省農産園芸局農産課編, 1979)などのように取り決められていて、それぞれの構造について大きさ、発達程度などを観察して記載される。これらのデータは、現地の掘りたての生の穴での観察でしか得られない。そこで記載された構造の多くは、その場での長い年月に及ぶ生物の影響(糞や糸状菌の菌糸)、乾湿の変動、砂、シルト、粘土の比率と粘土の種類、鉄・アルミニウムの酸化物の量と状態等を反映して、今の形態を見せているのだろう。例えば、南米のブラジルあたりで肥沃度の高い土壌とされている構造性テラロッシュという土は、古い玄武岩の上に生成しているが、光沢のある構

造面をもつ多角形または堅果状の構造を持つことが特徴となっている。FAOの分類(FAO, 1974)では Nitisols (WRB (FAO, ISRIC, ISSS, 1998)では Nitisols)に分類され、その独特の構造で特徴付け・分類されている。また、その独特の構造の発達には、水分散性の低い粘土や活性酸化鉄が多いといった性質が関係すると考えられている。一方、同じ玄武岩から出来ても Ferralsols などは、酸性で粘土の化学的活性も低く貧栄養な土壌とされている。どちらの土壌も色は暗赤色で同じように見えるが、肥沃度の違う2種類の土壌を分類する上で、土壌構造の違いが重要視されている。また、一時的な条件下ででき、一時的にしか存在しない構造もある。その一つの例が、今回論文賞を頂く題材になった「作土に出来るクラスト」だろう。クラストも日本の農耕地では一般的な調査項目としては取り上げられていないが、海外では地表面の土壌構造の一つの調査項目になっている。私自身「土壌物理」というと、難しい数式を駆使してものの流れなどを扱う分野で、関心はあるけれど自分が何かやれるところではないと思っていた。それが、前任の高橋さんがはじめたクラストの課題を引き継ごうなどと思ってしまったのは、クラストが土壌調査でなじみのある言葉だったからという理由が大きい。

孔隙、亀裂といった調査項目も、おもしろいデータなのだと思う。現地では、穴の大きさによる区分毎の量をしらべて記載する。例えば、「細孔(0.1~0.5 mm)含む(100 cm²あたり 50~200 個)」、「中孔(2~5 mm)有り(同 1~50 個)、内部に糞粒あり」などと書く。前者は、細い根が作った穴がかなり残っているということであり、その層が深さ1 m に出てくれば、だいぶ昔にその層が地表に近いところにあって、植物の細根が多かったと考えて良さそうである。また後者は、集積型の低地水田土の水田の深さ50 cm 程度のところで見たとあるが、たぶんミミズがその深さまで入って生活していたことを示している。ミミズがすんでいたと言うことは、今でもその層(少なくとも一部)が無酸素状態になることのない証拠かもしれないし、あるいは現在の水田が作られる前(この水田は40~50年ほど前灌漑水が引かれて作られた)の畑の時にすんでいた名残かもしれない。孔隙や亀裂の存在は、水や空気の流れや水分状態などに影響するだろう。また、孔隙の下部にたまった糞粒(ちなみに一種の粒状構造)は、たぶん有機物に富んだ表層土を下層に運び込んだことを示し、表層から下層に向かってなだらかに低下していく炭素含量の分布を作っていくのに貢献しているのだろう。

¹ 農業環境技術研究所
2010年2月1日受稿 2010年2月2日受理
土壌の物理性 114号, 89-90 (2010)

上記のように、時間的に余裕のある土壌断面調査では、各項目について様々な事を想像しながら調べてきた。しかし、それらの想像は、なかなか実証・定量化できるものでもなく、頭の体操に終わってしまっている。また、現地調査の観察結果は断面記載として残るが、その記載とその裏にあるはずの情報の多くが十分に利用出来ない(私だけかもしれないが)のは、もったいない話だと思う。

引用文献

- 農林水産省農産園芸局農産課編(1979):土壌環境基礎調査における土壌,水質および作物体分析法(附)現地調査法, pp.181-195, 5 土壌保全調査事業全国協議会, 東京.
- FAO(1974): Soil Map of the World 1:5,000,000. Volume 1. Legend, UNESCO, Paris.
- FAO, ISRIC and ISSS(1998): World reference base for soil resources, FAO, Rome.