

VII. 林野土壌のしらべ方(続)

杉 浦 勲

前号にひきつづいて、林野土壌のしらべ方のために必要な項目について説明をすすめてゆく。

10. 構造

土壌の構造は、水分環境、植生、地中生物など、土壌生成の各因子によって特有のものができるので、土壌型判定めためにはきわめて重要である。また、構造は土壌の骨格である粒子の集まりかたであり、逆にいうと孔隙の大小とその分布のしかたということになる。土壌中の種々の反応や作用は、土壌間の空隙および空隙と粒子の界面でおこなわれるから、林木の生育も構造によらて大きく左右される。

a) 構造のしらべかた

穴を掘るときに投げだされた土壌のかけらのくだけかたや断面の観察により、その形、大きさ、発達の程度（明瞭度）をしらべる。

b) 構造の種類

① 単粒構造（Single graind structure. 記号 Sg）………おのおのの土壌粒子が単独に分かれ、粒子と粒子が結合していないもの。砂丘の砂がよい例である。

② カベ状構造（Massive structure. 記号 Ma）………土壌断面が均一で、カベのように平滑で、割れ目も見当らない。掘ると断面はくずれ落ちない。スコップや鍬ごとの大ききで掘り出され、この土塊は手で割らない限り割れない。割れ口はヨウカンの割れ目のような感じをしている。

③ 特別に構造が発達しないもの（Structure less. 記号 S1）………土壌断面はほぼ均一であるが、粗い割れ目が断面のところどころにみられる。掘り出されたままの土塊は、カベ状構造のものに似ているが、両手で割ると、割れた面に何んらかの構造をあらわす形がみられたり、土塊がくずれて構造らしきものがあらわれたりする。この種の状態の断面は、堅密度において軟いものと、堅いものとに大分けできる。

④ 塊状構造（Blocky structure. 記号 Bk）………大きな土壌の「かたまり」で、角ばっておらず、出張った角のところは丸味をもっている。直径 1.0cm 以上のもの。

⑤ 堅果状構造（Nutty structure. 記号 Nu）………堅くて、中味のつまった「かたまり」で、角はとがり、するどい感じがする。面は平滑である。この構造があらわれている断面では、構造と構造との境が角ばり、明瞭である。1つ1つは氷砂糖のような感じをしている。

1～3cm のものが多い。

⑥ 粒状構造 (Granular structure. 記号 Gr) ……小さい「かたまり」で、丸味をもっている。中味がつまっているので、乾いたものは堅い感じがする。塊状構造の小さいものと考えてよいだろう。直径は大体 1 cm 以下のもの。

⑦ 団粒状構造 (Crumb structure. 記号 Cr) ……小型で丸味があるが、膨軟な「かたまり」で、腐植が多いので、色は黒褐色をしている。クマイザサなどが繁茂している針葉樹天然林や広葉樹林で、土壌の表層約 3～5 cm の厚さで黒色の膨軟な層をみることができる。この層をつくっているものは主にこの構造である。大きさは直径 3～5 mm であるが、さらに細かいものもある。そのほか直径 1 mm、さらに細かく、黒く、軟かいものが集まってこの大きさのものをつくっているのを見ることができる。

⑧ 細粒状構造 (Loose granular structure. 記号 Lgr) ……サラサラした粉状で、乾燥した地域の土壌表層にみられる。乾いたウドン粉のような外観で、カビの臭いがして、ウドン粉に虫がついて、糸でつづったような感じのものがある。

⑨ 板状構造 (Platy-like structure. 記号 Pl) ……この構造は、土壌表面から 10cm 位の深さのところに出ている。板のようになって層をつくり、その層の厚さは 2～3 cm 位で、稠密である。この板のような外観をしているものをとり出して割ると細長いレンズのような形ではがれる。

⑩ 柱状構造 (Prismatic structure. 記号 Pr) ……この構造は、重粘土の B 層、とくに乾いた断面でよくみられる。板状とは逆に水平よりも垂直な方向にもものびた大きな構造で、構造単位の幅よりも高さが 2～5 倍ある。

c) 発達程度 (明瞭度)

- ① 無構造 ……粒団化がみとめられないか、もしくは一定の規則的な配列をしめさない。凝集しているものはカベ状、凝集していないものは単粒状である。
- ② 弱度 ……かろうじて識別できる程度に発達した微弱な、不明瞭な構造である。くたくとほとんどは無構造になり、多くの壊れた構造体がみとめられる。
- ③ 中度 ……かなり耐久性があり、明瞭な構造があるが、湿った状態では明瞭ではない。
- ④ 強度 ……きわめて明瞭にみとめられる安定な構造で、互いに弱く付着して動かしても壊れず、攪乱すると互いに分離するような耐久性のある構造である。

d) 構造のできかた

構造の種類は、大きく 2 つに分けることができる。その 1 つは単粒構造 (砂を主とする)、カベ状構造 (粘土を主とする)、特別に構造の発達しないものなど、最初から母材の状態としてあった無定形な構造で、一次構造という。しかし、これらは粒子の集合体という意味から構造とよぶのは不適當であり、無構造とよぶことが正しいであろう。

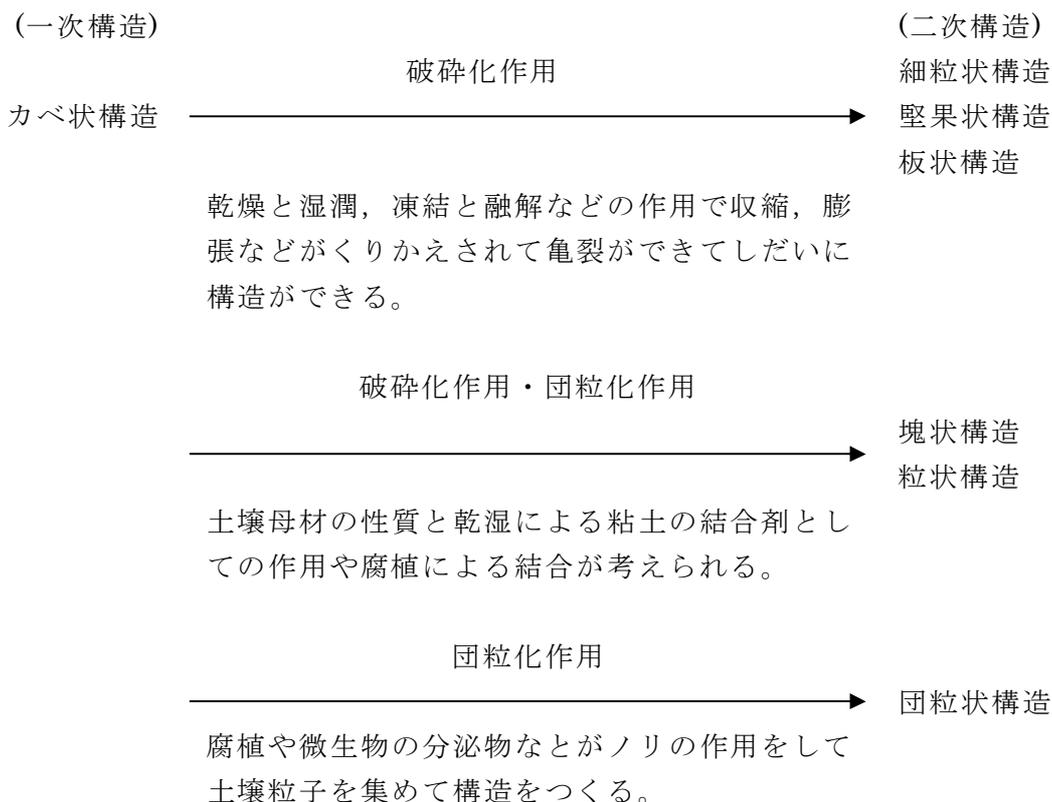
一方、堅果状構造、細粒状構造、粒状構造、塊状構造、団粒状構造は、一次構造から土壌生

成にともなうてできたものであり、二次構造といわれる。

一次構造のカベ状構造や特別に構造が発達しないものなどは、普通土壌の下層部分にあらわれる。二次構造の粒状構造、塊状構造、堅果状構造などはA層やB層に、細粒状構造や団粒状構造はA層に多くみられる。

二次構造のできてゆくはたらきには、くたいてゆく作用（破砕化）とかためてゆく作用（団粒化）の2つがあるものと考えられる。構造ができてゆくには、この2つの作用のうちいずれかが単独にはたらいてできる場合もあり、両者がともに作用してできてゆく場合もあると考えられる（表-2）。

表-2 一次構造から二次構造への発達



e) 構造の性質

カベ状構造は、残積土の下層に多くみられるもので、この土壌は堅密で均質な状態をし一般に空気が乏しく、ほとんど固体部分と水分とからなっている。したがって多湿なカベ状構造では、林木の根は酸素不足のために生長はとまり、枯死して腐ってしまうことが多い。

堅果状構造は、カベ状構造のくだけたものであるから、その内部はカベ状構造と同様に理化学的性質は不良で、根は堅果状構造の相互の間隙のみをのびてゆくことになる。

塊状構造は、堅果状構造よりはるかに理化学的性質は良好なものと考えられ、団粒状構造はもっとも理化学的性質の良好なものである。

11. 堅密度

土壌の堅密度は、親指を断面に押しつけてみて、その抵抗によってつぎのように分ける。また、最近では土壌調査の客観性化の1つとして硬度計（山中式）を用いて測定することができる（表-3）。

- ① すこぶる軟……………土壌が単独に分離して、ほとんど結合力のないもの。
- ② 軟……………土粒がゆるく結合して土塊は容易にくずれ、指頭で断面を押すと容易に貫入す

るもの。

- ③ やや堅…………土粒は比較的密に結合しているが、断面を指で押すと指痕のできるもの。
- ④ 堅…………土粒が密に結合して断面を指で押すと、わずかに指痕のできるもの。
- ⑤ すこぶる堅…………土粒が密に結合して、指で強く押しても指痕のできないもの。
- ⑤ 固結…………土粒が密に結合して、やっと思植ゴテをいれられるもの。

表-3 硬度計(山中式)の目盛と堅密度の関係

硬度目盛	0~8	9~13	14~17	18~21	22~25	26以上
平均硬度	6.3	11.7	16.0	19.5	23.9	27.3
堅密度	すこぶる軟	軟	やや堅	堅	すこぶる堅	固結

(土壤改良対策診断打合せ会議資料・1973)

堅密度は、土壤の堆積様式の判定に活用されるばかりでなく、その土壤が植物の生育に良好な条件にあるか否かの判定に重要である。とくに土壤中で中間に堅い層があると、根はその層で生長が制限され、林木の生長に不都合になる。軟らかい層が深くまであるということが大切である。

12. 孔隙

土壤の孔隙は、土塊相互間および土塊内部のものについて観察して、大きさ、量などを記載する。

大きさは大(径2mm以上)、中(0.5~2mm)、小(0.5mm以下)に分けて、その分布割合を「すこぶる富む」(断面中を占める割合10%以上)、「富む」(5~10%)、「含む」(5%以下)および「あり」に区分する。

13. 溶脱・集積・グライ化

断面中に腐植や塩基などの溶脱・集積があるか、またグライ化された層、グライ斑があるかなど、あればその程度をしらべる。これは土壤型判定に大切である。

14. 菌根および菌糸

乾燥する傾向の強い土壤では、多くの菌根や菌糸がみられる特徴があるので、量などについて記載する。

15. 根

樹木は樹種によって特有の根のはり方をする性質があるが、一方土壤の種々の状態に応じて、根の分布のしかたがかわってくる。したがって、根の形や分布は個々の土壤の性質に反応してあらわれていることになる。

根は、草本と木本とに分け、木本は細(径2mm以下)、中(2~20mm)、太(20mm以上)に分け、その量は「きわめて多い」、「多い」、「あり」、「稀」、「なし」に区分する。さらに腐根、枯死した根の有無も同時に観察する。

条件のよい土壌では、一般に根は広く、しかも少なく、あまり目立たない。不良な土壌では、細根が多く、網状になり、同時に中根、太根も多い。乾燥した土壌では、根が屈曲して表層に密に分布している。適潤で良好な土壌では、あまり根をはらなくても、必要な水分や養分を充分吸収することができ、不良な土壌では、たくさん根をはらないと必要量を吸収できないからであろう。

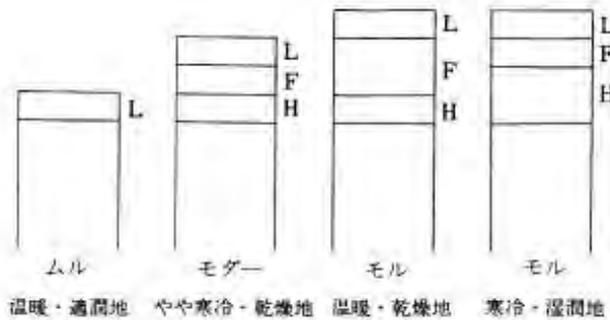


図-4 A o 層の形態区分

層やH層ができないで鉍質土壌の中に腐植となってしみこんでしまう。このような有機物をムルとよぶ。一方、寒冷であったり、乾燥したり、過湿であると微生物の活動が十分でなく、L層の分解が十分におこなわれなためF層、H層の発達をみる。このような有機物をモルといい、ムルとモルの中間型をモダーとよび、その場所の環境条件を判断する目安となる(図-4)。

16. A o 層の状態

L・F・H各層の厚さ、F・H層の色、構造、水温状態、根、菌糸のはいりかたなどについてしらべる。

F・H層は、土壌の環境条件のちがいにより非常に特徴ある形態をしめすので、土壌型を判定するため大切である。気候が温暖で、適当な酸素と水分の供給があれば、微生物や地中動物の繁殖・活動がさかんで、落葉、落枝はよく分解され、F

土壌断面の調査では、以上の項目についてしらべるが、目的に応じてその一部は省略してもよいであろう。最後に、土壌断面の記載の一例をしめす(図-5)が、この程度の記録は残したいものである。記載にあたっては、煩雑さをふせぐためになるべく記号などを用いると便利である。

土壌の分類

以上のような項目を調査し、どのような土壌であるかを判断する。まず、A o 層の状態や色、溶脱集積状態など

The table is a detailed soil profile record. It includes:

- Header:** Location (中川郡地田町大森 50-11), date (昭和27年10月6日), and other site information.
- Soil Profile:** A vertical column divided into layers: IA, IA1, IA2, IB, and IC. Each layer has associated data such as depth (e.g., 0.5m, 0.5m), color (e.g., 灰褐色), texture (e.g., 粘土), and structure (e.g., 塊状).
- Notes:** Handwritten notes in Japanese describing the soil characteristics and observations.

図-5 土壌断面の記載例

からポドゾル林土か、黒色土壌かといった大きな分類をし、さらに構造の程度、水湿状態、色、Ao層の状態、根の分布などから、乾湿を主とした土壌の分類・土壌型の判定をおこなう。

付 帯 調 査

土壌断面の調査のほかに、土壌型の判定、林木の生長を判断する手助けとして付帯調査をおこなう。

付帯調査としては、地形および位置(試孔点の標高、傾斜の方位および傾斜度、地形状の特徴および位置、微地形、周辺の尾根および沢などとの関係を見取りによって平面図、縦断面図および横断面図を記載する)、気象(試孔点がとくに影響を受けていると思われる気象要素)、地質および母材料、植生、林分の材積調査などをおこなう。

(土 壌 科)