

土壌モノリスの作製法改訂版

浜崎忠雄・三土正則・小原 洋・中井 信

Methods for the Preparation of Soil Monoliths

Tadao HAMAZAKI, Masanori MITSUCHI, Hiroshi OBARA, and Makoto NAKAI

要 旨

土壌モノリス（断面標本）は、土壌学の普及、教育、研究の資料として重要な役割をもつ。そのため、諸外国では古くから大学、博物館、農業試験場などで、その作製法の研究と収集が行われてきた。わが国でも農業技術研究所、林業試験場、筑波大学などで、永久保存できる薄層土壌モノリスの作製と収集が進められ、作製技術も向上してきた。

モノリス作製技術は、農業技術研究所で考案したエポキシ系樹脂（トマック NR - 51）を用いた方法が浜崎・三土によって紹介されている^{*1}。この資料をもとに、その後の樹脂や技術の進展を加えてがあったので、土壌モノリス作製法を改めてとりまとめた。

トマック NR - 51 は、層位・遺跡断面等の剥ぎ取り用に奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センターが特に調整したエポキシ系樹脂で、接着力が強く、硬化剤を用いて固化するため有害なガスの発生と、硬化にともなう収縮が少ないので、土壌モノリス作製にもすぐれた特性をもつ。

土壌断面は薄層土壌モノリスに加工して保存する。湿潤なわが国では、土壌モノリスは薄層にしないと激しいひび割れを生じて保存・展示に耐えないものになる。まず野外で木箱（内径 20 × 100 × 7.5cm）に柱状土壌断面を採取する。次に室内で表面を裏打ち布で覆い、その上から調合したトマックを塗布する。放置固化後、3 ~ 15mm の厚さに剥ぎ取り、マウンティングボードに固定し、乾燥させながら表面を自然の形態に整える。表面から薄めた木工用ボンドを滴下・乾燥させ断面を固定する。必要なら、さらにビニライトまたはサンコールの希釈液を噴霧して野外に近い濡れ色を出す。なお、火山灰土壌、砂礫質土壌、有機質土壌、湿性土壌などは、それぞれの特性に応じた工夫を要する。

また、エポキシ系樹脂は、野外で直接薄層土壌モノリスを作る方法にも適用できる。

1. はじめに

土壌断面標本を土壌モノリスと呼んでいる。モノリス (monolith) は、単一 (mono) の石 (lith) という語源をもち、たとえば、考古学ではメンヒル (menhir; 柱状の巨石を地に立てた遺構) に対して、単独のものをモノリス (独立石) と言うように、一塊の岩石を意味している。これから転じて、表層から下層までの一続きの土壌の断面標本に対しても使われるようになった。

土壌モノリスの収集・保存は、土壌学の普及、教育および研究を行なう上で、動植物や岩石・鉱物等の標本収集・保存と同様に、効果的な手助けとなる。土壌断面を知り、それを見分け

*1 農技研資 B, 18, 1-27 (1983)

ることは、土壌にかかわるものがしなければならない基本的な課題である。

しかし、一人の行動範囲からみて、野外で観察できる土壌の種類は限られており、また、土壌断面を見るためには、通常その都度試坑しなければならず、その機会は容易に得られない。それゆえ、各地から種々の土壌断面の標本を収集し、保存、展示することは、これらの問題を効果的に解決できる役割が大きく、農家や一般の人々に対する土壌についての知識の普及、教師、学生、研究者等の学習や比較研究の資料として欠かせないものである。写真や絵による土壌断面の観察もできるが、実物標本の臨場感には及ばない。

土壌モノリスの作製法は、土壌条件による処理法の微妙な違い、熟練や勘にたよるコツ、個人による手法や好みの違いなど、この報告で書き尽くせない面を多分にもっている。また、今後に残されている課題も多い。この報告を土壌モノリス作製の手がかりとして活用していただき、不明な点は御問合せを、改良点があれば御意見をお寄せいただきたい。

2. 発達歴史

土壌モノリスは、1890年ごろロシアではじめて収集された。近代土壌学の父 V.V. Dokuchaev (1846 - 1903) の時代のことである。ロシアの土壌学者たちは、1893 - 1894年にシカゴで開催された万国博覧会に土壌断面標本を出展し、このことによりアメリカに土壌断面標本の採取法が伝わった(写真-1)^{15,39)}。この初期の土壌モノリスの採取は、土壌断面に鋭利な刃をもった鉄の杵を打ち込む方法によっていた³⁸⁾。1927年には、ワシントンで開催された第1回国際土壌学会 (ISSS) にラトビアの18の大きな土壌モノリスが展示された³⁷⁾。これらは木箱に採取されていたという³⁸⁾。以来今日までに、さまざまな箱やトレイに採取する方法および種々の接着剤(樹脂)で固化する方法が開発されてきた。諸外国では、各地の大学、農業試験場および博物館等でたくさんの土壌モノリスが保存・展示されている^{4,5,7,25,34,42)}。また、ISSS、FAO および Unesco 等で国際的な土壌博物館の設立



写真-1 テネシー州における土壌モノリス収集
(Vanderford, 1897)

Phot. 1. Collecting soil monoliths in the Russian
manner in Tennessee (Vanderford, 1897).

の動きが高まったのを受けて、1966年にオランダに国際土壌博物館 (ISM、現在は ISRIC) が設立された。ここには世界の主要な土壌のモノリスが保存・展示されている(写真-2)。

土壌モノリスの収集がはじまって40年間は、土壌断面標本はもっぱら木または金属の箱やトレイに採取された。その後、1929年に Schlacht は尿素とホルムアルデヒドの縮合物を厚紙

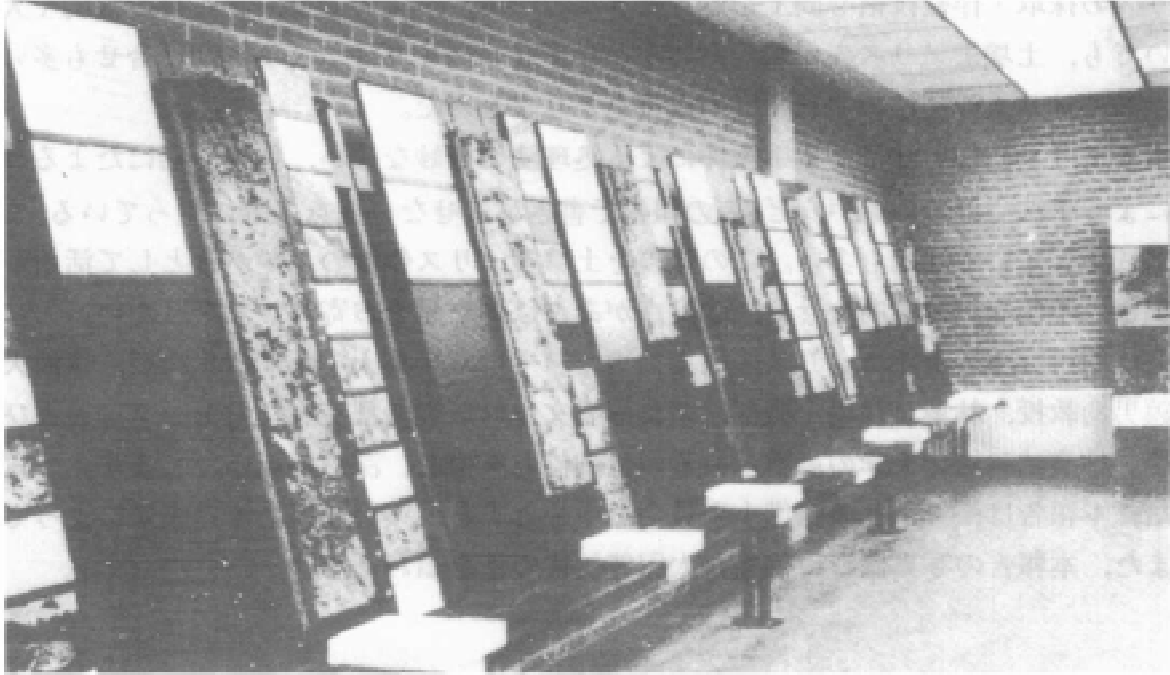


写真-2 国際土壌博物館(ISM)の土壌モノリス展示(van Baren・Bomer, 1979)

Phot. 2. Display of Soil monoliths at the International Soil Museum (van Baren・Bomer, 1979).

に塗り，土壌断面に押しつけて剥ぎ取る方法を開発した³²⁾。また，Bushnell(1930)は，箱に採取した土壌モノリスから画布とニカワを用いて室内で薄層土壌モノリスを作製する方法を述べている⁵⁾。さらに，McClure・Converse(1940)は，土壌モノリスの表面にうすめたクリアッカーを噴霧して，土壌粒子を固め，濡れた感じを出すことを考えた²⁴⁾。

以上のような先駆的工作によって，土壌モノリスの採取・作製法の基礎的技術はほぼ確立された。しかし，より特殊な土壌に適用できる方法，より自然に近いものを効率的，安価に作る方法を求めて，さまざまな材料と技術の改良が企てられてきた。

1)木箱または金属トレイを用いる方法

木箱を用いる方法は，Vanderford(1897)，Kasatkin・Krayuk(1917)らによってはじめられた¹⁰⁾。木箱には，両蓋を木ねじで止め，取りはずし自由のもの^{13,30,38)}，木枠を2層にしたもの¹⁶⁾，蓋の一方だけを取りはずしできるようにしたものなどがある。一方の蓋しか開かないものは，試坑内で柱状断面を浮き出させるときに土柱の表面をあらかじめ箱の底に密着するように形を整えなければならない困難が伴うが，両面の蓋が開くようにすればこの問題は解決する。Kubienaは，木枠を2層にして，上部の木枠の部分の土層を用いて土壌構造を見られるようにした¹⁶⁾。

金属トレイを用いる方法は，Risopoloshensky(1897)をはじめ多くの人々によって取り入れられた。トレイには木または金属の底板があらかじめ取り付けられているものと^{1,2,6,24)}，取りはずしできるもの³⁾あるいは金属枠の上部だけが開いているもの³⁵⁾などがある。また，採取法には，断面にトレイをジャッキなどで押し込む方法^{3,6,24,35)}と木箱の場合と同じように土柱を浮き出させてトレイをはめ込む方法^{1,2)}とがある。

木箱や金属トレイを用いる方法は、必要な大きさの箱やトレイをどこでも入手できる、野外での採取作業が天候にあまり左右されない、そのまま展示することも、室内で時間や天候に追われることなく薄層土壌モノリスを作製することもできる、詳細な断面調査や分析試料の採取にも利用できるなどの利点をもつが、反面、重くて取り扱いが不便、乾燥すると収縮して割れ目が生じやすく、展示用として再生させるのに手数がかかる、砂礫質の土壌は採取できない場合がある、金属トレイは強度が足りず、ねじれて土壌断面をこわしやすい、また、採取にジャッキなど特別な道具が必要となる場合があるなどの欠点をもつ。

2) コアサンプラーを用いる方法

試坑を掘るには多大の労力と時間を要することから、手動あるいは動力式のボーリング機械で採取した不攪乱コアサンプルから土壌モノリスを作製する方法もある。Matelski²²⁾およびSmith³³⁾らは、Kelley¹⁴⁾のコアサンプラー(直径5～10 cm、深さ183cmまでのコアサンプルを採取可能)によって採取した試料から薄層土壌モノリスを作製した。またWright⁴²⁾は、Wells⁴¹⁾のコアサンプラー(手動式のものは直径5cm、深さ123cmまで、動力式のものは直径15cmまたは5cm、深さ366cmまでのコアサンプルを採取可能)による方法を採用した。これらのコアサンプラーは試坑なしに試料採取ができるが、高価で、車ごと採取地点に入らなければならない。

3) 接着剤を用いる方法

Schlacht³²⁾が、尿素系樹脂を用いて薄層土壌モノリスを作製して以来、土壌モノリスの作製法も多様化し、接着剤(樹脂)も種々のものが用いられるようになった。

薄層土壌モノリスの作製法としては、野外で直接土壌断面に接着剤を注入、塗布し、布やボードで裏打ちして採取する方法(ラッカーピール法、ソイルピール法あるいはラックフィルム法などと呼ばれる)^{3, 4, 5, 12, 19, 21, 26, 27, 32, 34, 36, 38)}、箱またはトレイに採取した柱状土壌モノリスに接着剤を注入、塗布して作製する方法^{1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 16, 21, 23, 24, 25, 31, 36, 38)}およびコアサンプルを接着剤で処理する方法^{22, 33, 42)}がある。

野外で直接薄層土のモノリスを作製する方法は、箱やトレイを必要としない、軽くて取り扱いが便利である。砂礫質の土壌でも採取できるなどの利点をもつが、接着剤の注入、塗布のためには土壌断面がある程度乾いていることが必要である、ち密で透水性の悪い土壌では接着剤が浸透し難い、野外での作業が天候に左右されやすい、有機溶媒を多量に含む接着剤を用いる場合は、取り扱いや輸送に注意が必要であるなど難点も多い。

箱またはトレイに採取した柱状土壌モノリスから薄層土壌モノリスを作製する方法は、上述の欠点の大部分を解消できるほか、必要なら数枚の同じ薄層土壌モノリスを作製できる。雨の多い地域や時期、気温の低い時期、野外作業の日程に余裕がないときには、この方法が有利である。

接着剤(樹脂)には、裏打ち用のものと、表面から滴下または噴霧して、固定と同時に濡れ色を出し、自然の土色に近づける役割を持つ表面仕上げ用のものがある。

裏打ち用の接着剤には、尿素系樹脂³²⁾、ニカワ^{5, 24)}、水ガラス²⁶⁾、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合樹脂(ビニライトなど)^{3, 10, 33)}、酢酸セルローズ樹脂^{2, 4, 19, 22, 33, 34)}、塩化ビニリデン・塩化ビニル共重合樹脂²³⁾、ポリアクリル酸メチル樹脂⁴²⁾、酢酸ビニル樹脂エマルジョ

ン^{21,36)}などがあるが、もっともよく用いられてきたのはニトロセルローズ樹脂(クリアラッカーなど)^{9,12,16,18,25,27,38,40)}である。

表面仕上げ用の接着剤には、ニトロセルローズ樹脂^{16,24)}、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合樹脂^{2,3,10,12,19,22,25,27,29,33,34)}、酢酸ビニル樹脂エマルジョン^{1,31,36)}、塩化ビニリデン・塩化ビニル共重合樹脂²³⁾およびポリアクリル酸メチル樹脂^{38,42)}などの透明な樹脂が用いられている。この中で酢酸ビニル樹脂エマルジョンは木工用ボンドとして広く市販されている樹脂で、ただ一つ水溶性であり取り扱いが容易であるが、乾燥固化にやや時間がかかる。

一方、最近奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター²⁸⁾によって、特別に調整されたエポキシ系合成樹脂(商品名;トマック NR - 51)とポリウレタン系合成樹脂(商品名:トマック NS-10)を用いた「層位・遺跡断面等の剥ぎ取り転写法」が開発された。また、同時に表面仕上げ剤としてイソシアネート系の合成樹脂(商品名;サンコール SK - 50)が採用された。エポキシ系樹脂は、硬化剤で固化するため揮発成分が少なく取り扱いやすい。接着力が強力で硬化に伴う収縮もほとんどない、硬化時間が短い、などすぐれた性質をもっている。またポリウレタン系の樹脂は水と反応して短時間に固化するため、野外で直接薄層モノリスを採取するのに優れた性質を持っている。農業技術研究所では、この樹脂を薄層土壌モノリスの作製に適用し、よい結果を得た。

また、特殊な場合として、有機質土壌に対してポリエチレングリコール浸潤法も開発されている^{8,20)}。

4) マイクロモノリス

実物大の土壌モノリスは、費用がかかり、大きすぎて取り扱いや保管に不便であるとして、マイクロモノリスの作製も行われている。これらは、そうい層位の厚さに比例した試料をとるために、特製の容器を用い、1/6 ~ 1/4 に縮小した土壌断面試料をニカワまたは樹脂を用いて標本容器に固定し、ペンライトで表面を仕上げる方法^{25,29)}と土壌断面の各層位から小試料をとり、樹脂で固め、台紙に層位順に貼りつける方法¹⁷⁾とがある。

3. 土壌モノリスの採取と作製法

農業環境技術研究所では、我が国における風土や収集・保存環境に合わせて、野外で木箱に柱状土壌モノリスを採取し、室内で薄層土壌モノリスに加工する方法を主に採用し、規格外のサイズのモノリスを採取する場合や砂礫質等で箱による採取が困難な場合を中心に、野外で直接薄層土壌モノリスを採取する方法で作製している。また、箱で採取した場合の裏打ち用の樹脂としてはエポキシ系樹脂(商品名;トマック NR - 51)を、野外で直接採取する場合はポリウレタン系(商品名:トマック NS-10)を用いている。さらに、表面仕上げ用の樹脂としては、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合樹脂(商品名;ペンライトVYHH,エスレック C など)および木工用ボンド CH18 を、それぞれの特性に応じて、単独または併用して用いている。

3.1 野外での柱状土壌モノリス採取法

(1) 用具と材料(注解1)

・試坑に必要なもの

スコップ、移植ごて、包丁、ナイフ、剪定鋏、草刈り鎌、ねじり鎌(断面整形用)、折りた

たみ鋸，折尺など（写真 - 3）。

- ・ 土壌断面採取に必要なもの（上記のほか）

土壌モノリス箱（図 - 1）：たて 100cm，よこ 20cm，深さ 6cm（内径）の木枠に，たて・よこ同じで深さ 1.5cm の木枠を重ねてねじ止めした二重になった木枠（枠板の厚さ 2 cm，ラワン材，1.5cm の木枠の側が表）に，耐水合板製の表蓋（厚さ 1.2cm，6 ヲ所ねじ止め）と裏蓋（厚さ 1.5cm，8 ヲ所ねじ止め）を取り付けた箱，木ねじはステンレス製，土壌断面が 100cm よりも深いときは 100cm ずつ区切って採取する。価格は 1 個 15,000 円程度。

ドライバー，布製ガムテープなど。

- ・ 梱包・輸送に必要なもの

エアキャップ，巻ダンボール，ガムテープ，ポリ縄など。

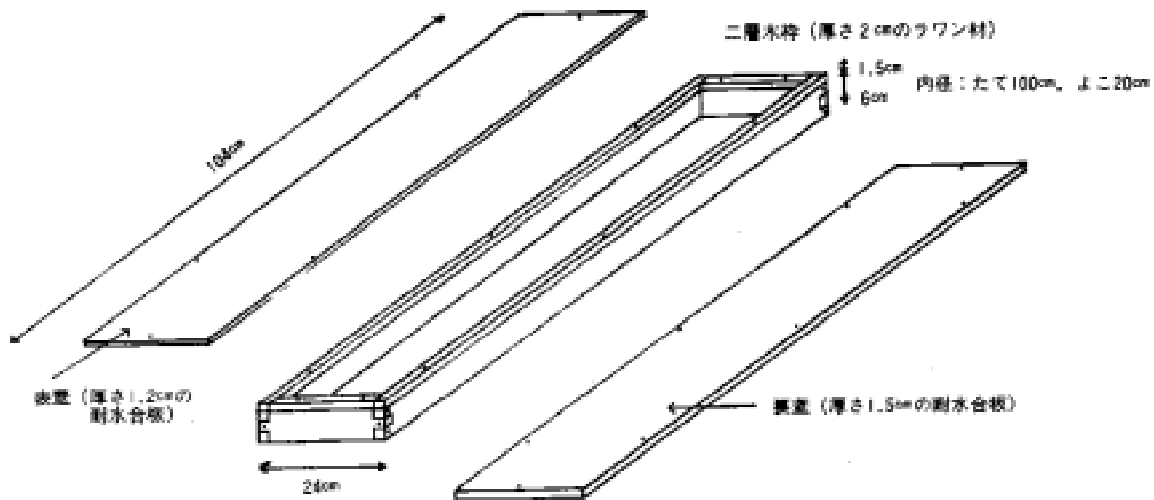


図1 木製土壌モノリス箱

Fig. 1. A wooden monolith box

〔注解〕

1) 断面記載，分析試料の採取，写真撮影などの用具は別に用意する。

(2) 試坑の作り方

通常の土壌断面調査のときに準じて，地点を選定し，試坑を掘る。試坑の断面採取面の幅はなるべく 1 m 以上とし，深さは採取しようとする土壌断面の深さよりも 10cm 以上深くする。採取面はねじり鎌，包丁などでできるだけ平滑に削る（写真 - 4，注解 1，2）。

〔注解〕

1) 平滑であれば下部をわずかに手前に出して傾斜をつけてもよいが，わん曲しないようにする。根は剪定鋏などで早目に切り取る。林地では，太い根のない地点を選ぶ。傾斜地では等高線に平行に採取面をつくる。

2) 切通し等の露頭を利用する場合には，断面の上部の乱れや盛土の有無を点検する。

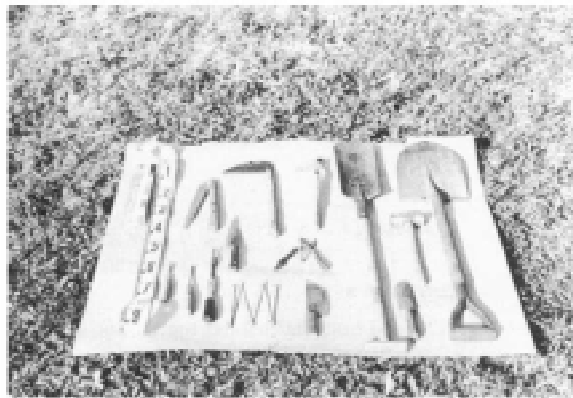


写真-3 野外での柱状モノリス採取のための用具。
 Phot. 3. Tools for taking a soil monolith in the field.



写真-4 試坑を掘り、押取面を平滑にする。
 Phot. 4. A pit is dug and one wall is smoothed.



写真-5 断面を掘りこんで土柱を厚きださせる。
 Phot. 5. A column of soil with dimensions as the internal ones of the box, is cut in the wall.



写真-6 土柱に木枠を押しはめる。
 Phot. 6. The box is pushed over the soil column.



写真-7 土柱の奥にくさび形の切り込みを入れ、スコップを押し込み、手前に開くと亀裂ができる。
 Phot. 7. The soil material behind the box is removed, and then the shovel is pushed into the joint part.



写真-8 根が切断されているのを確かめて土の上蓋をすばやく手前に倒す。
 Phot. 8. After cutting roots, the box is detached from the wall of the pit.



写真-8 断面を平らに倒って蓋をする。
 Phot. 8. After levelling the profile, the lid is screwed.

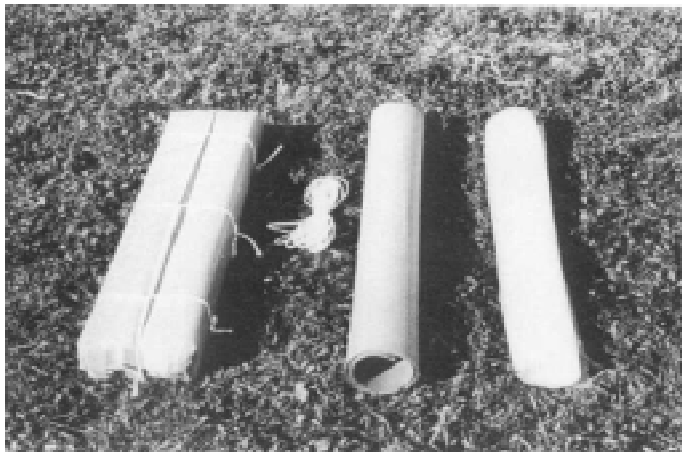


写真-10 輸送のための梱包資材と梱包。
 Phot. 10. Packing materials and packing for the transport.

(3)採取

土壌モニリス箱に上・下の印をつけ、表裏とも蓋をはずす。木枠を採取面に当て、包丁で木枠の内側に沿って線を入れる。はじめこの線よりもやや外側から掘りこみ、徐々に線まで削り進めて木枠の深さ(奥行き)よりも3～5cm深い柱状土壌断面(土柱)を浮き出させる(写真-5)。土柱は、木枠に一度に完全に収まるように、木枠を何度も当ててみて正確な大きさに整形する

(注解 1)。

土柱の整形が終わったら、木枠の裏(6cm の木枠の方)を手前にして、土柱に合わせ、均一に押しはめ込む(写真 - 6 , 注解 2)。土柱表面の一番くぼんだところが木枠の表面から浮き出てくるまで押し込み、浮き出た部分を木枠の面に合わせていないに削り、裏蓋をねじ止めする。

次に、箱を支えながら土柱の奥を左右からくさび形に掘り進む。つながり部分が 1/3 程度になったところで、箱の下端を足で奥の方へしっかり押し、根を切断しながら上部からスコップをゆっくりと押し込み、軽く手前に開くようにすれば、土柱全体が切り離れる(写真 - 7)。根が完全に切られているのを確かめた上で、箱の上部をすばやく手前に倒して柱状土壌モノリスを採取する(写真 - 8 , 注解 3)。

採取した柱状土壌モノリスは、平坦なところに置き、箱からはみ出た部分を木枠の面に合わせて平らに削り取り、表蓋をねじ止めする(写真 - 9 , 注解 4)。

〔注解〕

1)土柱の左右の掘り込みの幅は広い方が作業しやすい。土柱の下端の掘り込みは、崩落を防ぐために最後に行う。出てきた根は、土柱を傷つける原因になりやすいので早目に切る。

2)一度押し込んだ木枠を抜くと崩れる恐れがあるので、土柱が大き過ぎたらなるべく木枠をはめ込んだまま突き出た部分を削り取りながら押し込む。あまり無理に押し込むと、木枠が膨らんで蓋とねじ穴が合わなくなる。

3)採取する土柱の箱から突き出たくさび形の部分があまり厚すぎると、土柱が箱から抜け出る恐れがあり、薄すぎると箱内の土壌を傷つけ易い。根が特に多い部分は、あらかじめ完全に切り離してからスコップを押し入れる。また、箱の中の土柱がもろく崩れ易いときは、左右からところどころにトンネルを開け、布製ガムテープを通して箱に固定する。

4)はじめ端の方から凸型に削り始め、徐々に平らにする。

(4)梱包と輸送

木箱に入った柱状土壌モノリスは、そのまま自動車に積んで運ぶことができるが、輸送を依頼するときは、はじめエアキャップで、その上から巻ダンボールでそれぞれ二重巻きにし、縄でしっかりしぼる(写真 - 10)。上面に「取扱注意」の標識をつけ、なるべく積み換えの少ないトラック便などに依頼する。

3.2 室内での薄層土壌モノリスの作製法

(1)用具および材料(写真 - 11)

・断面の整形と剥ぎ取りに必要な

包丁、ナイフ、剪定鋏、ブラシ、ドライバー、両刃鋸、プラスチック板(厚さ 2 ~ 3 mm、断面の大きさよりも少し大き目のもの)、ピンセット、カッター、千枚通し、ペニヤ板(たて 106、よこ 26、厚さ 0.5cm のもの)など。

・樹脂の塗布、注入および噴霧に必要な

弦付ブリキカン(約 4 / 容量)、プラスチック製(500ml)または金属製(1 /)噴霧器、刷毛、ブラシ、攪拌棒、駒込ピペット、ビーカーなど。

・断面の裏打ちに必要な材料

トマック NR-51(樹脂主剤と硬化剤, エポキシ系樹脂), アセトン(洗浄用), 裏打ち布(寒冷紗など目のあらい綿または麻の布)

樹脂の調合: 調合は塗布直前に行なう。調合割合は, 通常トマック 5 : 硬化剤 2。1 断面 (100 × 20cm) 当たり, トマック 500g, 硬化剤 200 g, 裏打ち布 110 × 30cm が必要。樹脂のついた刷毛や容器はアセトンで洗う。

・マウンティングおよび表面仕上げに必要な材料

木工用ボンド CH18: 夏冬兼用型の酢酸ビニル樹脂エマルジョン, マウンティングには原液を, 表面仕上げには 1:2 ~ 10 の水希釈液に 1% 程度の中性洗剤を混入して用いる。

ビニライト VYHH: 塩化ビニル・酢酸ビニル共重合樹脂, 表面仕上げ用にアセトン 2, MIBK1 の混合液で 5 ~ 10% に希釈して用いる(注解 1)。

マウンティングボード(図 - 2): 厚さ 0.5cm のベニヤ板製で, 厚さ 1.5cm, 幅 3cm の木枠を取りつけた内径 100 × 20cm のもの。価格は 1 枚 2,500 円程度。

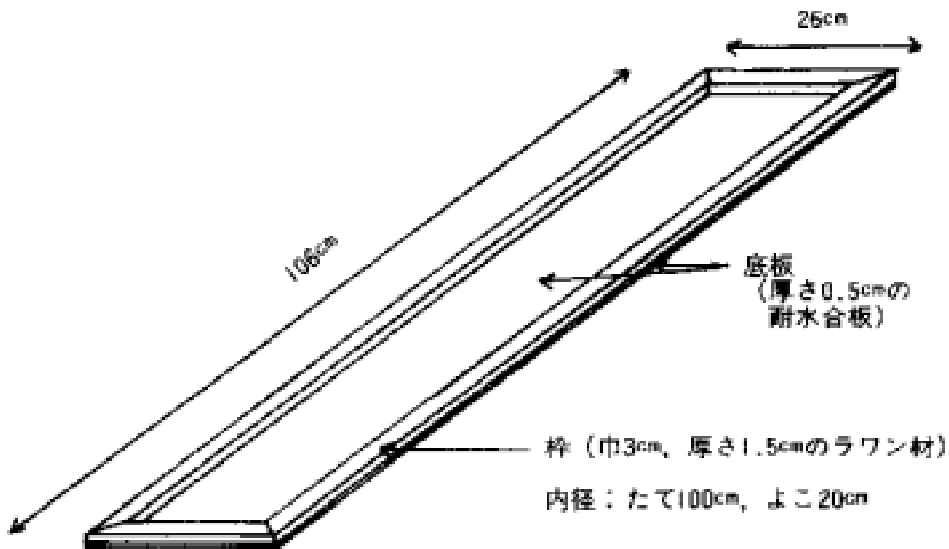


図2 マウンティングボード
Fig. 2. A mounting board

〔注解〕

1) 木工用ボンドで土壌断面の固定と濡れ色の発生が不十分なときは濡れ色を出すためにさらにビニライトを必要とする。

(2) 前処理

野外で採取してきた柱状土壌モノリスを作業室に運び込み, 台の上に置く。モノリス箱の表蓋を開き, 断面をできるだけ平らにする(写真 - 12)。湿りが多い場合は数日乾燥させる(注解 1)。深い割れ目や大きいくぼみは, 樹脂が不均一に浸み込まないように, 同じ部位の土でていねいに埋める。透水性が比較的悪いと思われる断面は, 千枚通しで深さ 2 ~ 3mm の小さな穴を 1・当たり 3 個程度あけて, 樹脂の接着面を広げる。

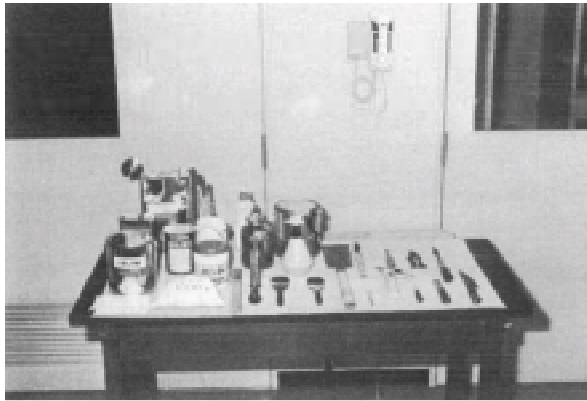


写真-11 室内での断面土壌モリス作成のための用具と材料
 Phot. 11. Tools and materials for making a soil file woodlith at the laboratory.



写真-12 削地境：水分調整を行い、表面を平らにする。
 Phot. 12. After preparing the moist condition, the profile is again smoothed with a kitchen knife.

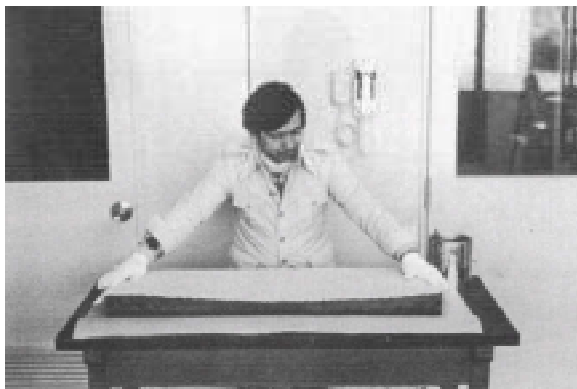


写真-13 裏打ち布をかぶせる。
 Phot. 13. A piece of cloth is put over the profile.

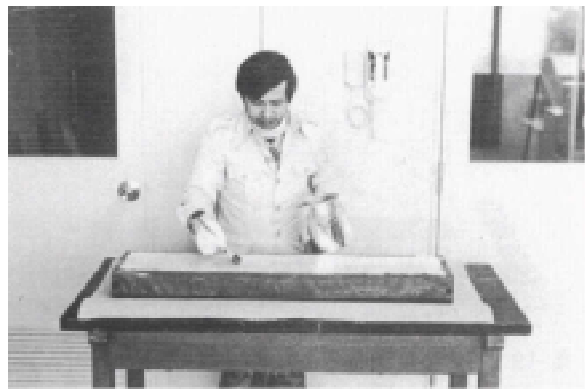


写真-14 樹脂を塗布する。
 Photo. 14. The resin is applied on the cloth.



写真-15 長鋸での切り出し。両刃鋸で切り進みながら上部の木の枠の部分を切り取る。
 Phot. 15. After handworking, the soil pool is cut off with a double-edged saw.

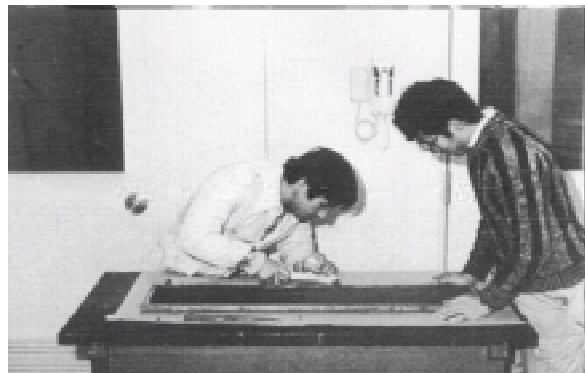


写真-16 接着している木枠をカッターで切り離す。
 Phot. 16. The sticked wood frame is cut off with a cutter.

〔注解〕

1) トマックはやや多目の水分条件でも使用可能である。通常の畑、林地、乾田などの断面では、直ちに処理できる。しかし、降雨直後に採取したものなど特に湿っているときは数日乾燥させる必要がある。木工用ボンドを用いるときもある程度乾いていた方がよい。

(3) 樹脂の塗布と裏布打ち

前処理された土壌断面を、たて、よことも断面より 10cm 程度大きい裏打ち布で覆う(写真 -

13)。次に一断面分のトマックを調合し，よく攪拌した後，刷毛を用いて布の上から塗布する(注解1)。ひととおり十分な量の塗布が終わったら，布を断面の端で折り返し攪拌棒で押さえて折り目をつける。さらにその上に残りの樹脂すべてを塗布し(写真-14)，一晩放置して硬化させる。トマックの代わりに，木工用ボンドを用いることもできる(注解2，3)。



写真-17 木材が二層になっている場合は，裏から発熱スチロール板を押し当て，木枠を押し下げて断面を押し出し，押し出した部分を剥き取る。
 Phot. 17. For the case not double-layered, place a styrofoam plate underneath the soil column, and push down the wooden frame. Then, use the soil which comes out of the box.



写真-18 マウンティングボードに木工用ボンドを塗り，調整取った断面をマウンとする。
 Phot. 18. The soil pool is marked on the mounting board, on which enough adhesive is placed before hand.



写真-19 ナイフの尖などでほぐして整形する。
 Phot. 19. The surface of the soil pool is carefully reaked with a knife to reveal the structure.



写真-20 整形後，発熱ボンドを滴下し，土塊を固定する。
 Phot. 20. After revealing the structure as clear as possible, diluted polyvinyl-acetate emulsion is added drop wise on to the soil pool with a pipet.



写真-21 濡れ色を出すために，樹脂を感湿する。
 Phot. 21. Finally, the soil pool is sensized with a diluted solution of transparent resin.

〔注解〕

1) 布にしわができないようにまず中央部分にたっぷり塗布し，断面の上下，左右に手早く広げてゆく。トマックは硬化時間が短い。また，調合して攪拌せずに放置すると底部から発熱

して急激に硬化がはじまるので注意する。多数の薄層土壌モノリスを同時につくるときは、1回に調合するトマックの量は、2断面分までにとどめた方がよい。なお、トマックは、硬化剤の中に若干のフェノールを含むので換気に注意すること。

2)木工用ボンドを用いる場合：前処理した土壌断面に、通常ボンド1：水5程度の希釈液(1%程度の洗剤を含む)を駒込ピペットで均一に全面に2～3回滴下して浸み込ませる。ボンドの希釈は、1：2～1：6の範囲で、細粒のものほど薄く、粗粒または透水性の良いものほど濃くする。この操作を1日1回ずつ、数日繰り返す、厚さ0.5～1cmの固化層をつくる。最後にボンド原液を用いて裏打ち布を張りつけ、乾燥、固化するまで数日放置する。

(4)剥ぎ取り

樹脂が十分硬化したら、厚さ1.5cmの上部の木枠のねじをはずし、下部の木枠との間に3mm程度のすき間をつくる。このすき間に沿って、一方の端から両刃鋸で切り進みながら剥ぎ取る。この作業は鋸で切り進む人と、上部の木枠をもって剥ぎ取る人の2人以上で行う(写真-15)。剥ぎ取った側の土の崩落が激しいときは、鋸で切り進んだあとを追うように、用意したプラスチック板を押し込みながら切り進む。剥ぎ取った薄層土壌断面は、上下からベニヤ板ではさみ、裏返して剥ぎ取り面を上にして台の上に置く。次に、断面に接着している木枠をカッターで切り離す(写真-16、注解1)。

木枠が上下二層になっていないモノリス箱の場合は、塗布した樹脂が硬化した後、断面と木枠が樹脂で接着している部分をカッターで切り離してから表蓋をかぶせ仮止めし、箱を裏返す。次に裏蓋をはずした後、断面と同大の発泡スチロール板(厚さ1.5cm)を断面の上に置き、その上から再び裏蓋をかぶせ仮止めした後、再び裏返して元に戻す。次に、表・裏両方の蓋の仮止めをはずし、木枠全体を均一に押し下げると、1.5cmの厚さの土壌断面が押し出される(写真-17)。この押し出された部分を前と同じ要領で両刃鋸で切りながら剥ぎ取る。

〔注解〕

1)礫を含み、鋸による切断が困難な場合あるいはルーズな土壌断面でモノリスをごく薄く作りたい場合は、樹脂層をつかんで斜め上にゆっくり引き剥ぐ場合もある。

(5)マウンティング

剥ぎ取った薄層土壌断面が、マウンティングボードにぴったり収まるかどうかを確かめ、はみ出る部分はカッターで切り取る。次に、マウンティングボードの枠内に、トマック NR51(硬化剤と調合した物)を塗り、その上に薄層断面をベニヤ板の上をすべらせて押しはめる(写真-18)。自然の土壌構造を生かしながら、表面をナイフの先でほぼ均一に整える(注解1、2)。この後、重しをして、約1日放置し、ボードに薄層断面を固定する(注解3)。

〔注解〕

- 1)礫や構造を残すために、大きな凹凸があるまま仕上げることもある。
- 2)分離した土は、同じ部位の割れ目やくぼみの補修に使う。

(6)表面仕上げ

表面仕上げには、整形、補修および樹脂の滴下あるいは噴霧の過程があるが、いずれも土壌に応じて方法を変えなければならない。

仕上げに入る前に、表面を平滑な仕上げにするか、構造を表した凹凸の仕上げにするかを選択しなければならない。一般に、壁状構造、あるいは構造単位が大きくち密なもの(疑似グライ土など)で、乾燥してもほとんど新たな収縮、亀裂の発生のない土壌では前者を選択し、その他の土壌では後者を選択するとよい。

平滑な表面仕上げ：薄層土壌断面の表面を、ほぼマウンティングボードの枠の高さに合わせて包丁で平らに整形し、層位など自然の断面形態を再現させる。数日放置、乾燥させて割目が生じなければ、4～10倍の水で希釈し、1%相当の中性洗剤を加えた木工用ボンド(注解1)を、駒込ピペットで均一に2～3回滴下し、1晩以上放置、乾燥させる。乾いた状態で断面を立てても土が崩れ落ちなくなるまで、この操作を数回繰り返す(注解2)。

断面の構造を表した凹凸の表面仕上げ：薄層土壌断面を、台の上で横に静かに立て、マウンティングボードの裏から軽くたたいて固定のゆるい土を落とす。再び平らに置き、自然な構造を生かしながら、特に見苦しい部分をナイフの先などでほぐして形を整える(写真-19)。この仕上げを行うときは、部分的に壁状の構造のところがあっても、全体に凹凸をつけた方が形のよいモノリスができる。根は剪定鋏で切り取る。次に、1%の洗剤を含む1:5の希釈ボンドをピペットで滴下し(写真-20)、一晩以上放置、乾燥させる。断面を立てて軽くたたいても土が崩れ落ちなくなるまでこの操作を繰り返す(注解2,3)。

補修：裏打ちの樹脂が露出していたり、乾燥によって割目や剥離を生じた場合には、必要に応じて表面仕上げの操作と並行して補修を行う。補修には木工用ボンドまたは市販のエポキシ系接着剤を用いる。裏打ち用の樹脂が露出し、補修部分が広がりを持つ場合は、その部分に接着剤を塗って同一層の土でまわりと同じような状態にうめる。割れ目は同一層の乾いた土を密に入れ、3～4倍に希釈した木工用ボンド(洗剤1%を含む)を割れ目に沿って滴下し、さらにその上から土をかけて乾燥させる。剥離した土塊は割れ目を通じてエポキシ系接着剤または2～3倍の希釈ボンドを注ぎ込む。補修は、これらの操作を満足な結果が得られるまで根気よく繰り返す。

最終表面仕上げ：整形、補修および木工用ボンドによる固定を完了した薄層土壌断面は、固定用に用いたボンドの滴下だけで濡れ色を呈して、そのまま保存、展示できるものもある。しかし、一般には乾いた感じになっているので、さらに5～10%ビニライト樹脂を噴霧して、濡れ色を与える(写真-21)。樹脂の噴霧は、排気室または野外で行う。噴霧は一回一回効果を確認しながら、適度の土色が得られるまで繰り返す(注解4)。樹脂の溶媒を十分に揮発させると薄層土壌モノリスが出来上がる。

〔注解〕

1)木工用ボンドの希釈液は、透水性の悪い土壌ほど薄くする。またこのような土壌は崩れ難いので少量の樹脂で足りる。砂や礫・泥炭などルーズで透水性よい土壌ほど濃くしてよく、また、多量の樹脂を必要とする。

2)樹脂が過剰になると表面に被膜ができて白濁したり、光沢を生じたりするので用量は最小限にとどめる。

3)土壌条件により、2～3日で完了するものから、補修、整形を繰り返し1～2週間かかる

ものまでである。乾燥による割れ目の発生が特に激しい黒ボク土などでは、土層をなるべく(3 ~ 10mm)薄くし、割れ目を無数に分散させるとよい結果が得られる。

4)木工用ボンドおよびビニライトの処理による土壌の濡れ色の出かたは、土壌条件により異なる。砂層、礫層、軽石層、赤色土層などは木工用ボンドの滴下だけで比較的よい濡れ色を呈するが、一般には十分でなく、ビニライトの希釈液を噴霧する方がよい。

3.3 野外で直接薄層土壌モノリスを作製する方法

(1)用具と材料

- ・試坑に必要なもの

3.1 - (1)に同じ

- ・樹脂の塗布に必要なもの

弦付ブリキカン(約4 l 容量), 攪拌棒, 刷毛, ベニヤ板(25 × 20 × 0.5cm のもの一枚)など。

- ・断面の剥ぎ取りと輸送に必要なもの

包丁(ナイフ, 剪定鋏, ベニヤ板(106 × 26 × 0.5cm のもの一断面当たり3枚), 保護枠用角材(106 × 23 × 1.5cm のものと20 × 3 × 1.5cm のもの二種, 一断面当たり各2本), エアキャップ, 巻ダンボール, 布製ガムテープ, ポリ繩など。

- ・断面の裏打ちに必要な材料

トマック NS-10。アセトン(NS-10 の粘性を調整するのに使用する¹⁾)。裏打ち布(寒冷紗など目のあらい綿または麻の布)。スプレー(樹脂の固化促進のため水を噴霧する²⁾)。



写真-22 採取面を平滑にし、樹脂の塗布範囲に印をつける。
Phot. 22. After smoothing the wall of the pit, the size is marked with a kitchen-knife.



写真-23 板を垂直に当てて、流れ落ちる樹脂を受け止めながら塗る。
Phot. 23. Applying the resin from the top so as to make it flow down.



写真-24 裏打ち布を当て、よく密着させる。
 Phot. 24. The cloth is laid over the resin film, and is fixed, using the resin with a brush.

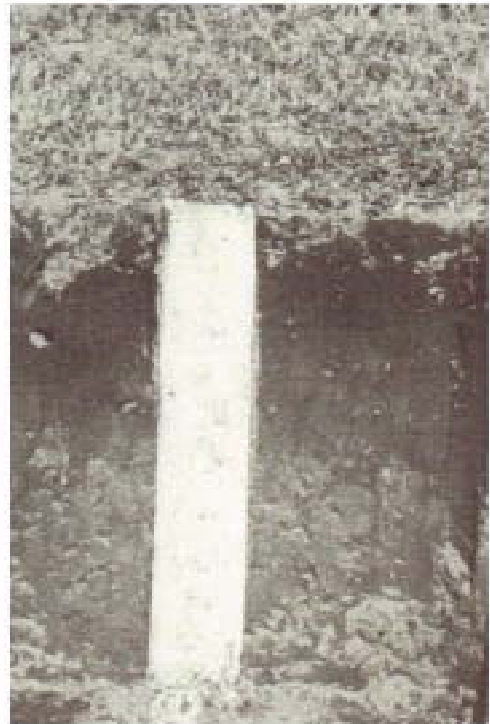


写真-25 剥ぎ取り部分に合わせて布の左右を折り返し、樹脂を上塗りした後、放置硬化させる。
 Phot. 25. The cloth is folded to the directions of the monolith and let is stand over night for hardening.



写真-26 採取面の両側を掘り込み、2次で採取断面の厚が4-5cmを確保して、左右から内側にくさび形に切り込む。
 Phot. 26. Excavating along the both sides of the soil profile to remove the soil behind the panel.



写真-27 上部からスコップを押し込み、採取断面をベニア板でしっかり支えて剥ぎ取る。
 Phot. 27. The soil is pulled away from the wall with the help of a shovel.

・マウンティングおよび表面仕上げに必要な用具と材料
 3.2 - (1)に同じ。

(2)試坑の作り方

3.1-(2)に準じて試坑を掘る。ただし、採取面は、樹脂の塗布、浸透を助けるために、わずかに下部を手前に出して傾斜をつける。

〔注解〕

1)NS-10 は原液そのままでも使用することも出来るが、粘性が高く使用しにくい場合(例えば、

砂質で崩れ落ちてしまう)は、アセトンで希釈して用いることができる。但し薄めすぎると強度が低下するので、通常は樹脂：アセトン2：1程度までで使用している。

2)NS-10 は水と反応して固化するため、樹脂の塗布面はある程度湿っていることが必要である。スプレーで水を噴霧し土壌断面を湿らせるのも一方法である。

(3)樹脂の塗布と裏打ち

採取面の樹脂を塗布する範囲に印をつける(写真 - 22)。一断面分の樹脂(トマック NS-10)を弦付ブリキカンの中に入れる。樹脂は、断面の上部から注いで塗布する(注解1)。その場合、塗布面と同じ幅のベニヤ板を断面に垂直に当て、流れ落ちる樹脂を受けとめながら徐々に下方に進めて行くとよい(写真 - 23)。ひととおり十分な樹脂を塗布した後、裏打ち布を当て、刷毛でよく密着させる(写真 - 24)。

トマック NS-10 は通常は1時間放置しておけば硬化し採取可能になる。(写真 - 25)。

〔注解〕

1)土壌がルーズで、直接樹脂の塗布ができない場合、あるいは樹脂の浸透がよすぎる場合には、まず裏打ち布を当てて、その上から樹脂を塗布するとよい。

(4)剥ぎ取り

樹脂の硬化後、採取面の両側を掘りこみ、ついで左右から内側へ、採取断面の厚さを4～5cmに保ってくさび形に切り込む(写真 - 26)。次に採取面にベニヤ板を当て、剥ぎ取る時に土壌が崩落しないように支える。1人がベニヤ板の下部を足で奥へ押して支え、他の1人が上からスコップを押し込み、根を切断しながら剥ぎ取る(写真 - 27)。剥ぎ取った薄層土壌断面は、ベニヤ板に載せたまま平坦な所に置き梱包しやすい形に整える(写真 - 28)。

(5)梱包と輸送

採取した薄層土壌断面を直接自動車を持ち帰るときは、用意したベニヤ板を3重に敷き、角材を縁に並べて枠をつくり、エアキャップで二重巻きにして、ガムテープとポリ縄で固定する(写真 - 29)。



写真-28 平坦なところに置き、整頓して輸送しやすい形に整える。

Phot. 28. Laying it down, the excess soil is removed.



写真-29 輸送のための梱包

Phot. 29. Packing for the transport.

輸送を依頼するときは、上記の梱包の上に更に巻ダンボールで二重に包み、ガムテープとポリ縄でしっかりしぼる。表面に「取扱注意」と標識をつけ、トラック便でいいいな輸送を依頼する。

(6)マウンティングと表面仕上げ

輸送されてきた薄層土壌断面は、作業室に持ち込み、3.2 - (5)および 3.2 - (6)と同様に処理して、薄層土壌モノリスを作製する。

3.4 特殊な土壌の採取・保存

土壌モノリスの作製が難しく、特別な配慮をしなければならない土壌がいくつかある。これらの土壌のモノリス作製については、今後解決しなければならない問題も多いが、これらの土壌の特別な作製法、特に留意しなければならない点について若干触れておく。

(1) アロフェン質土壌

アロフェン質土壌は、乾燥すると収縮し、激しい亀裂を生じる。このような土壌のモノリス作製は、強力で収縮の少ない樹脂を用い、土層をできるだけ薄くして、亀裂を小さく分散させることがコツである。この目的にはエポキシ系樹脂「トマック」が適している。また断面はなるべく薄くし、厚く剥ぎ取られた部分はナイフの先などでほぐして薄くかつ表面に小さい凹凸をたくさんつけて乾燥させる。

(2)砂礫質土壌

海成、河成、砂丘などの砂・礫質土壌、浮石やスコリアなどの火山性礫質土壌は、もろく崩れやすい。このような断面をモノリス箱に採取するには細心の注意が必要であるが、やむをえず崩落した部分を補充する場合には砂礫の粒径、配列等を十分配慮する。このような断面は、野外で直接薄層土壌モノリスを採取する方がよい場合もある。

(3)有機質土壌

泥炭土や黒泥土などの有機質土壌を乾燥すると激しく収縮する。このような土壌は、最終的に作るモノリスよりも 1.5 倍ほど大きい断面を木箱に採取し、表・裏蓋、木枠をすべてとりはずして、室内で1か月程度放置し、乾燥収縮させる。生乾きの段階で約 2cm の厚みに切り取ったのち、中性洗剤入りの木工用ボンドを加える(約 120 × 25cm の断面作製に、毎日 1 : 5 の希釈ボンド約 500ml を要する)。これを 2 ~ 3 日おきに数回くり返し、あと放置して風乾固化させる。収縮が停止したらマウンティングボードの大きさに切りとり、木工用ボンド(原液)で張りつける。実物よりも収縮しているの、縮尺をつけて表示する。

なお、このような土壌を自然のまま保存する方法として、ポリエチレングリコールを用いた Hammond(1974)の方法もある⁸⁾。

(4)過湿鉍質土壌

グライ土などの過湿な鉍質土壌は、乾くと収縮し亀裂を生ずると同時に、土色などの形態が変わってしまうので、保存上二重に困難な問題をかかえている。しかし、このような土壌の保存

法はまだ確立されていない。

van Baren・Bomer(1979)³⁶⁾は、Hammond⁶⁾の方法は、このような土壌にも適用できると述べているが、まだ確かめていない。この種の土壌のモノリス作製法が、今後の最も大きな課題であろう。

土壌モノリスの展示の方法は、特に定まっているわけではなく、展示の目的に応じて工夫すればよい。

農業技術研究所の土壌モノリス展示室(写真 - 30)では次のような展示の方法をとっている。

薄層土壌モノリスは、ホワイトクリーム色の額縁状の枠に収め、上部に土壌名と採取地名をつける。土壌モノリスの横には、土壌分類、断面記載、分析値、微細形態写真などをパネルに収め並べる(注解1)。これらをセットにして展示台に収める(写真 - 31)。展示台の上面上には、説明文と景観写真を掲示する。1 mより長尺の薄層土壌モノリスは壁面に上部からつるす。

〔注解〕

1)土壌モノリスと地点や土壌の記載は一体のものであり、どちらか一方が欠けても価値が下がる。土壌モノリスの採取に当たっては、正確かつ完全な地点や土壌の記載を行い、それらが散逸しないように管理しなければならない。



写真-30 土壤モニリス展示室のある土壤保全・モニリス実験棟

Phot. 30. Soil survey and conservation laboratory in which there is the show room of soil monoliths.



写真-31 農業環境技術研究所の土壤モニリス展示

Phot. 31. Display of soil monoliths at the National Institute for Agro-Environmental Sciences.

5 . 土壤モノリスの採取・作製法に関する文献

- 1) Beater , B.E. (1963) Soil profiles for display purposes. J. Soil Sci., 14: 262-266.
- 2) Bentley , C.F. and Odynsky, W. (1949) Minimizing the field time required for preparing permanent soil profiles. Agron. Jour., 41: 99-100.
- 3) Berger , K.C. and Muckenhirn, R.J. (1945) Soil profiles of natural appearance mounted with vinilite resin. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 10: 368 - 370.
- 4) Brown , L.N. (1963) The lacquer cement method of making soil monoliths. California Agric. Exp. Station, 795.
- 5) Bushnell , T.M. (1930) The Purdue technique for taking and mounting monolithic soil profiles. Soil Sci., 29: 395-399.
- 6) Chapman , J.K. (1928) Monolithic soil profiles. Science, 68: 299.
- 7) (1968)
- 8) Hammond , R.F. (1974) The preservation of peat monoliths for permanent display. J. Soil Sci., 25: 63-66.
- 9) Haper , H.J. (1932) A study of methods for the preparation of permanent soil profiles. Okla. Agr. Ext. Sta., Bull. 201.
- 10) Hodgson , J.M. (1978) Soil sampling and soil description, monographs on soil survey, 125 - 132, Oxford University Press , Oxford.
- 11) ISM (1974) International Soil Museum. Utrecht , The Netherlands.
- 12) Jager, A. and van der Voort, W.J.M. (1966) Collection and preservation of soil monoliths. Soil Survey Institute , Wageningen.
- 13) Kasatkin , V.G. and Krasnyuk, A.A. (1917) Aid to field work in soil investigations. Petrograd , Russia , in van Baren , J.H. and Bomer, W. (1979), op. cit. p.3.
- 14) Kelley , O.J. , Harbman , J.A. , and Jennings , D.S. (1947) A soil-sampling machine for obtaining two, three, and four-inch diameter core of undisturbed soil to a depth of six feet. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. , 12: 85-88.
- 15) Kellogg , C.E. (1974) Soil genesis, classification, and cartography: 1924-1974. Geoderma, 12: 347-362.
- 16) Kubiena , W.L. (1953) The Soils of Europe : 277-286, Thomas Murby and Company , London.
- 17) 京都大学農学部農芸化学教室編 (1965) 農芸化学実験書 (増補) 第二巻 : 増補 10 , 産業図書.
- 18) Lyford , W.H. (1939) Preservation of soil profiles by Voight's Method. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 4: 355 - 357.
- 19) Lynd , J.Q. (1950) Soil monolith displays. Agron. Jour., 42: 574-575.
- 20) Mackenzie , A.P. and Dawson , J.E. (1961) The preparation and study of thin sections of wet organic soil materials. J. Soil Sci., 12: 142-144.
- 21) Martov , L.B. (1967) A method for sampling film monoliths on clay soil varieties.

- Soviet Soil Science, 2: 263 - 264.
- 22) Matelski, R. P. (1949) The use of the Kelley soil sampling machine in Nebraska. *Agron Jour.*, 41: 394.
 - 23) 松崎睦生 (1963) 塩ビ系化合物によるモノリス作成について. *ペドロジスト*, 7: 14-17.
 - 24) McClure, G.M. and Converse, G.D. (1940) A method for taking and mounting monolithic soil profile samples. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 4: 120-121.
 - 25) 森田修二 (1956) 簡易土壌断面標本の作り方. *農業および園芸*, 31: 97-98.
 - 26) Morwick, F. F. (1932) Preservation of soil monoliths, *Scient. Agric.*, 13: 1-7.
 - 27) 永塚鎮男 (1971) ラックフィルム (薄層土壌断面標本) の作製法. *ペドロジスト*, 15: 103-107.
 - 28) 奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター (1980) 層位・遺跡断面等の剥ぎ取り転写法. *埋蔵文化財ニュース*, 28.
 - 29) Orsenigo, J.R. and Cline, M.G. (1955) An adjustable 'micro-monolith' sampler. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 19: 99-100.
 - 30) 林業試験場 (1955) 国有林林野土壌の柱状標本採取法. *国有林林野土壌調査方法書*:20-21.
 - 31) 佐々木清一・谷口末吉 (1967) 土壌モノリスの作製法について. *ペドロジスト*, 11: 109-114.
 - 32) Schlacht, K. (1929) Ein neue Methode zur Konservierung von Bodenprofilen. *Z. f. Pflanzenern., Dung. Bodenk.*, 13: 426-431.
 - 33) Smith, H. W., McCreery, R. A. and Moodie, C.D. (1952) Collection and preservation of soil profiles II. *Soil Sci.*, 73: 243-248.
 - 34) Smith, H. W. and Moodie, C.D. (1947) Collection and preservation of soil profiles. *Soil Sci.*, 64:61-69.
 - 35) Spilsbury, R. H. (1940) A method for taking soil monoliths. *Scient. Agric.*, 20: 297-300.
 - 36) 鷹見守兄・的場節子 (1982) 土壌断面薄板標本の作製について. *森林立地*, XXIV: 24-30.
 - 37) Trug, E. (1928) General exhibits. *Soil Sci.*, 25: 89-91.
 - 38) van Baren, J. H. and Bomer, W. (1979) Procedures for the collection and preservation of soil profiles. *International Soil Museum, Wageningen, The Netherlands.*
 - 39) Vanderford, C. F. (1897) The Soils of Tennessee. *Bull. Tenn. Agric. Exp.*, 10: 1-139, in Kellogg, C.E. (1974), op. cit. p.348.
 - 40) Voigt, E. (1936) Ein neues Verfahren zur Konservierung von Bodenprofilen. *Z. f. Pflanzenern., Dung. Bodenk.*, 45: 111-115.
 - 41) Wells, C. B. (1959) Core samplers for soil profiles. *J. Agr. Eng. Res.*, 4: 260-266.
 - 42) Wright, M. J. (1971) The preparation of soil monoliths for the ninth International Congress of Soil Science, Adelaide, 1968, *Geoderma*, 5: 151-159.

付録 使用樹脂一覧

トマック(Tomack)NR - 51

エポキシ系合成樹脂。奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センターが、層位・遺跡断面などの剥ぎ取り転写用に特に調整したもので、アラルダイト GY250(チバガイギー K.K.)をベースにしている。一断面(100 × 20cm)当たり 500 g を要する。価格は 1 セット 2.8 kg 8000 円。
販売元：三恒商事 K.K.(大阪 06-6538-0571)。

トマック(Tomack)NS-10

トマック NS-10 変性ウレタン樹脂。水と反応して固化するため、湿った土壌の剥ぎ取りに適している。また硬化時間も早く(通常 1 時間程度ではぎ取れる)、作業時間が限られているときにも有効である。土壌に原液を塗布すると、土壌中の水分と反応して固化する。土壌が乾燥している場合は、事前にスプレーで水をかけるなどして湿らせる。また硬化後収縮する場合があるので、採取後早めにエポキシ系樹脂などで板に固定した方がよい。また塗布にあたってはアセトンで希釈して使用することも出来る。価格は 4 kg 12000 円。

ボンド木工用 CHI8(夏冬兼用型)

酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤(樹脂分 40 % , 水分 60 % , コニシ K.K.)。価格 1kg 800 円 , 希釈するときは中性洗剤を 1 % 程度混入する。

ビニライト VYHH

塩化ビニル・酢酸ビニル共重合樹脂。ビニライトは米国 UCC 社の商品名。我が国でも数社の相当品がある(例：エスレック C 積水化学工業 K.K. 製など)。価格は小売していないが 1 kg 1000 円程度。溶媒はアセトンと MIBK の 2:1 混合液を用いる。

ポリエチレングリコール

分子量 1500 . 定価 500 g 17000 円。

注) 価格は 2002 年 4 月 1 日現在。ここにあげた会社以外でも相当品を製造しているものもある。

Methods for the Preparation of Soil Monoliths

Hiroshi OBARA, Makoto NAKAI, Kazuki TOGAMI and Toshiaki Ohkura

Summary

Methods for the Preparation of soil monoliths are described.

1. Taking a soil monolith in the field

A soil monolith is taken from the pit or road cut in the wooden monolith box (Fig. 1).

Double-framed boxes are specially prepared, in which shallow frames (1.5cm deep) of the same length and width are screwed to the main frames. The procedures are shown in photos. 3 to 10.

2. Preparation of a soil film-monolith for display

A film-monolith is prepared using the part of the soil monolith which fills the shallow attached frame of the wooden monolith box. The cloth is placed on the smoothed profile, and epoxy resin (Tomack NR-51) is applied to the soil from behind the cloth. After hardening, the soil peel backed with cloth, is cut off with a double-edged saw. After transferring it to the mounting board, on which a plenty of adhesive is placed beforehand, the soil peel is fixed to the board by pressing it with some thing heavy for a few days. Then the surface of the soil peel is applied dropwise with diluted polyvinyl acetate emulsion and then sprayed with solution of vinylacetate-vinylchloride co-polymer and/or diluted iso-cyanate resin to stabilize the profile and to give it an appearance similar to that in its natural field-moist condition. These procedures are illustrated in photos. 11 to 21.

3. Direct preparation of a soil film-monolith in the field

The resin-treated soil peel is directly prepared from the pit or road cut, by putting the cloth over smoothed profile and applying polyuretane resin (Tomack NS-10) from behind the cloth. For hardening, let it stand at least half a day, or more preferably over night. Then the soil peel is carefully detached from the wall, and transferred onto the mounting board. Photos. 22 to 29 illustrate these procedures. Instead of epoxy resin (Tomack NR-51), cellulose nitrate lacquer or polyvinylacetate emulsion can also be used.