

## ポリライトによる土壌スライドの作製法

長 田 昇\*

A Method of Preparing Thin Sections of Soils by Using Polylyte

Noboru NAGATA

Faculty of Agriculture, Mie University

## I はじめに

土壌構造の研究には、三相構造の研究、団粒を中心とする骨格構造の研究、流体の透過性などの評価による間ゲキ構造の研究に大きな流れをみる事ができる。一方、土壌を直接観察することによって、マクロあるいはミクロな形態を明らかにしようとする研究もかなり長い歴史をもつにいたっている。土壌構造の形態学的研究として、土壌を自然状態のまま細部にわたって観察し、その形態的特徴を構造量との相互関係によって記述・整理しようとする試みもなされている。いずれ近い将来には定量形態学の考え方をとり入れて構造形態をもっと定量的に評価することもできるようにならう。また、観察手段の発達によって、土壌構造の形態的特徴のより高倍率の観察が可能となっている。それには、電子顕微鏡機器を駆使して土粒子表面の構造までミクロ観察した研究の成果がすばらしい業績をあげつつあり、土壌構造の研究は格段の進歩をみせるようになってきている。

光学顕微鏡レベルでの形態観察法としては、一方では低倍率のルーペによる方法から、高倍率の顕微鏡を用いる方法までである。その中で、顕微鏡によって反射光により直接土壌表面をみて、その焦点深度内の土壌構造をみる方法は、自然構造を乱さないで観察する手段としてすぐれていると考えられる。しかし、さらにより一層高い倍率で観察するためには、やはりまだ透過光を使った顕微鏡により土壌薄片(スライド)を拡大観察する方法によらざるをえないのが現状であろう。

土壌スライド観察は、1920年代からひろく利用されている研究方法である。スライド観察を土壌構造研究の手法として駆使することによって数多くの研究成果があげられている。スライド作製法についても、土壌物理の分野でもすでに田淵<sup>1)</sup>、河野<sup>2)</sup>、三輪<sup>3)</sup>たちによって詳細に紹介され、創意的な研究成果が蓄積されてきている。これらのスライド作製法は、いずれも固化剤としてカナダバルサムを使用するものであるが、合成樹脂のひとつ

であるポリエステル樹脂を利用する方法が河井<sup>4)5)</sup>によって報告されている。その方法は藤原<sup>6)</sup>によっても土壌構造の観察に応用されている。それはスチロール系の不飽和ポリエステル樹脂であるポリライト(Polylyte)を使うもので、ポリライトは粘性率が2~3ポアズと低い材料であり、浸透性がよく、固化もはやい特性をもっている。筆者は、主としてクロボク土のスライド作製にポリライトをもっぱら使っているので、河井の方法に準じているものではあるが、多少の経験を交えて筆者の作製法を紹介して参考に供したいと思う。

## II 使用する材料と器具

- (1) 固化剤 ポリライトFH-103(大日本インキ化学 K・K・製造, 日本ライヒホールドK・K・販売)
  - (2) 固化促進剤 パーメックN(日本油脂K・K・製品)
  - (3) 固化用容器 35ミリフィルム用の空缶(プラスチック円筒ケース)
  - (4) スライドガラス (岩石用28×48mm, 厚さ1.0mm)
  - (5) カバーガラス (24×24mm, 厚さ0.13mm)
  - (6) スライド固定剤 カナダバルサム(溶剤としてキシロール)
  - (7) 注射器円筒 500cc 1本
  - (8) スポイト 1本
  - (9) ピンセット 2本
  - (10) 蒸発皿 2個
  - (11) 研磨剤 カーボランダム(#200, #500) アランダム(#1000)
  - (12) ヒーターと鉄板・金アミ
  - (13) 減圧用デシケーター
- 切断・研磨のための器具として、いずれも丸東製作所製の下記のものを使っている。

- (1) 岩石切断器(マルトー・トリムソーCE-84)
- (2) 研磨盤(マルトー・ラップJU-24)
- (3) 二次切断装置(マイクロラップCE-83)

\* 三重大学農学部

### III 試料の調整

- (1) 構造を乱さないように採土したサンプラーから、サンプラー内壁の周囲に針金をまわして試料を壁からはずして取り出す。
- (2) 取り出した円柱状の試料をカミソリで切って、 $1 \times 1 \times 0.8$ cmの大きさのキャラメル状の直方体をつくる。そのとき、赤色チョークの粉を試料上面にかけておき、上下方向を明らかにしておく。
- (3) 直方体をフィルム空缶に入れて、2~3日風乾する。試料によっては、あるいは研究目的によってはそのまま次の工程に移ってもよい。

### VI 固化剤の混合

- (1) ポリライトを注射器で蒸発皿にとる。
- (2) その中にスポイトでとったパーメックNを注入し、かくはん棒ではじめピンク色の混合液が黄色になるまでよくかきまぜる。
- (3) 粘土のように間ゲキの乏しい試料の固化には、はじめにポリライトにアセトンを加えて混合し、ポリライトを希釈した上でそれにパーメックNをまぜるとよい。
- (4) 適当な混合量(cc)は、経験では次のとおりである。(試料13~15個分)

土の種類	クロボク	砂まじり粘土	粘土
ポリライト	75	75	75
パーメックN	5	7.5	7.5
アセトン	—	20~25	25~35

### V 試料の固化・養生

- (1) 混合した固化剤を蒸発皿からフィルム空缶内に注入する。注入は2~3回に分ける。
- (2) 試料の高さの半分ほどまで一次注入した試料をデンケーターに入れて減圧する。減圧脱気した試料について、固化剤を試料が完全に浸るまで二次注入してふたたび減圧する。
- (3) デンケーターから出した試料を冷暗所で1~2日放置し固化させる。
- (4) 固化剤は混合後20分くらいすると固化しはじめるので、(1)、(2)の操作はすばやくしなければならない。

### IV 試料の切断・スライドガラスへの固定

- (1) 固化した試料をフィルム空缶から取り出し、切断する。
- (2) 切断面を研磨剤を使って研磨機でみがきあげた後、

よく水洗して乾かす。

- (3) ヒーターの上に金アミをのせた鉄板をおき、金アミの上にスライドガラスをのせて十分に加熱する。
- (4) 加熱したスライドガラスの上にカナダバルサムをガラスの面積の半分ほど塗布し、アメ色の光沢が出るまで加熱する。
- (5) 加温したバルサムの上に研磨した試料面を、気泡が入らないように注意しながら横からすべりこませるようにのせる。
- (6) さらに1分間ほど加熱し、切断面全体にバルサムがひろがったことを確認して、スライドガラスを取り出し、しばらくの間試料を押さえて接着させる。
- (7) スライドに接着した試料に番号をつけて冷暗所に1週間ほど放置し、十分接着が完了していることを確かめて二次切断に移る。

### VII 二次切断

- (1) バルサムで接着した試料を二次切断装置によって厚さ0.1mm程度に切断する。
- (2) 次に、カーボラシウム#200、#500およびアラシウム#1000の順で仕上げ研磨をする。顕微鏡下でスライドの上面と下面のビントの位置の差から平行を確かめながら、指先の感覚を頼りに注意深くなるべく平行面がつくられるように研磨する。50 $\mu$ 程度の厚さにして研磨を仕上げる。
- (3) 仕上げ研磨を終ったスライドはよく水洗し風乾した後、バルサム・キシロール混合液を2、3滴おとし、その上に加温したカバーガラスをかぶせて固定する。仕上げのすんだスライドは1週間ほど放置すれば完成である。

### VIII おわりに

ポリライトを固化剤とするスライドの作製では、固化がはやいので操作をすばやくしなければならないのが難

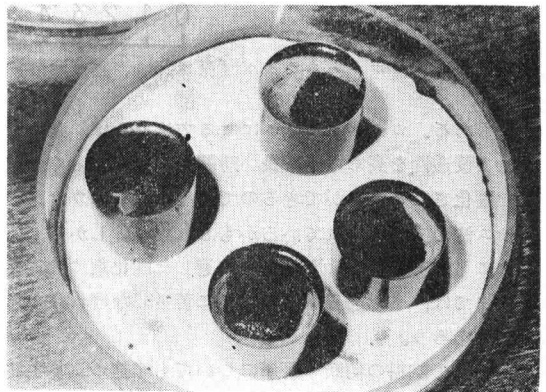


図-1 ポリライトで固化した試料

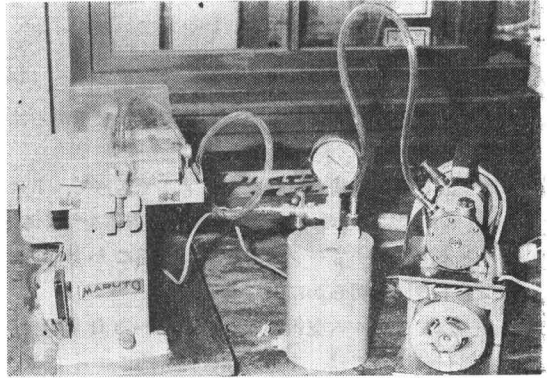
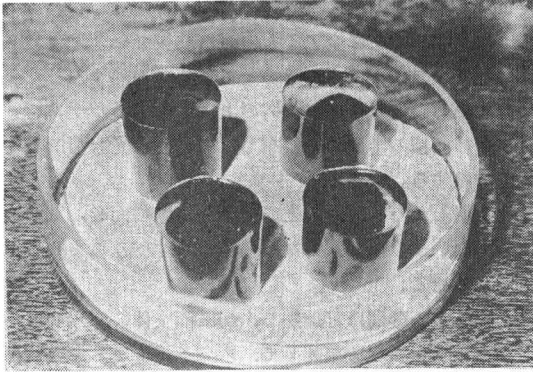


図-2 二次切断装置

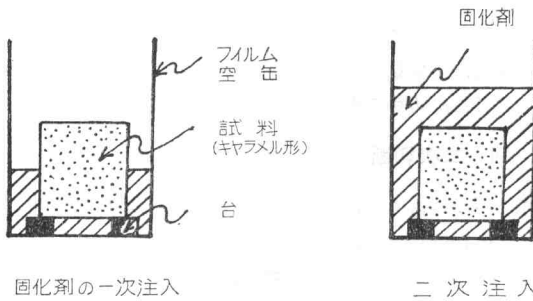


図-3 試料の固化

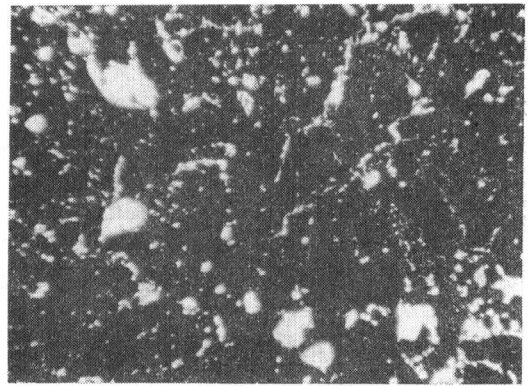


図-4 クロボク・スライド (深さ5cm, 水平断面)

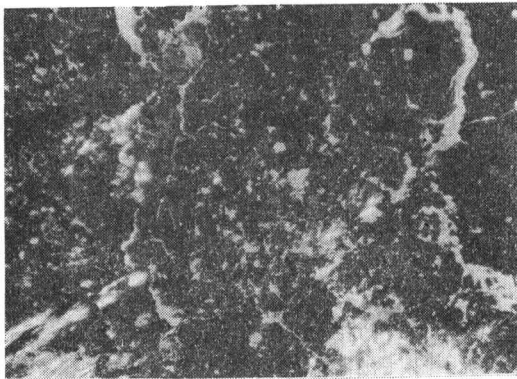


図-5 クロボク・スライド (深さ25cm, 垂直断面)

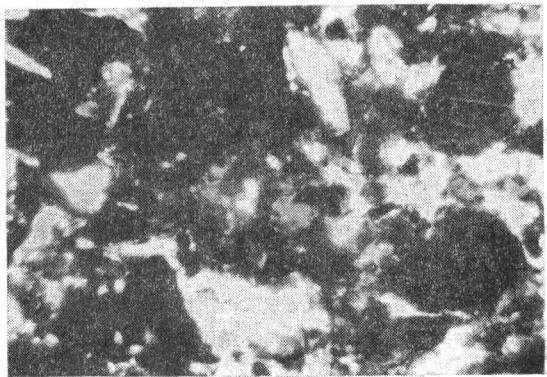
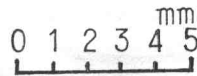
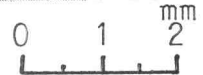


図-6 マサ・スライド



点でもある。カナダバルサムによる方法ならば、濃度を変えて浸透性を高めながら長い時間をかけてゆっくり試料を固化させることができるので、その点ではカナダバルサム法の方がすぐれているかもしれない。しかし、いずれにしても土壌のような材料に適した固化剤に改良されるまでは、まだ当分試料の固化に苦労しなければならないであろう。

さらに、試料の切断・研磨についても辛抱よく手間をかけなければならないのは言うまでもない。もっとす

ぐれた方法や道具に改良されることを期待したい。

参考文献

- 1) 田淵公子(1965): 土壌構造の顕微鏡観察法, 土壌の物理性No. 11~12合併号, p. 58~68.
- 2) 河野洋・小谷佳人・三輪晃一(1968): 大山火山灰土の理工学的性質に関する研究, 鳥取農学会報,

- No. 20, p. 86~101.
- 3) 三輪晃一(1977): 圧縮による団粒破碎の観測, 農土論集, No. 71, p. 27~30.
  - 4) 河井完示(1962): ポリエステル樹脂による土壌薄片の作製法について, 日土肥誌, Vol. 33, No. 4, p. 190~194.
  - 5) 河井完示(1961): 合成樹脂による土壌薄片作製について, ペドロジスト, Vol. 5, No. 1, p. 44~47.
  - 6) 藤原宏志・松尾忠夫(1969): 根圏土壌の観察におけるポリエステル樹脂利用について, 農土誌, Vol. 37, No. 5, p. 359.