

メンブレン吸引法

長谷川 周 一*

Suction Membrane Method

Shuichi HASEGAWA

National Institute of Agro-Environmental Sciences

1. はじめに

土の水分保持特性を調べるときに使う装置は、水ポテンシャルが高い順に、砂柱法、吸引法、加圧板法（サイクロメータ法）が一般的である。ここで紹介するメンブレン吸引法は、毛管飽和から-200 cm 程度までのマトリックポテンシャルを測定し、加圧板法の測定に移行することができる。原理は吸引法である。

2. 装置の概要

アメリカ農学会から出版されている Method of Soil Analysis-Part 1 には、0~-200 cm までの水ポテンシャル測定法として、吸引-加圧法が紹介されている。メンブレン吸引法は、この方法を単純に吸引法として使ったものである。

普通に使われている加圧板は直径が 26~27 cm あり、大体 15 個の 100 mL のコアサンプルが同時に測定できる。そこで、メンブレン吸引法でも、直径 29.3 cm のメンブレンフィルターを用い、加圧板への移行を容易にする

ようにした。装置の略図を図 1（横から見た）と図 2（多孔板をはずして上から見た）に示す。材料は、ボルト、“O”リング、タケノコを除いてアクリル製である。本体の底部が僅かにすり鉢状になっているのは、後述の気泡除去を目的としているが、平らでも差し支えない。メンブレンフィルターは多孔板の上に載せ、“O”リングとドーナツ状の円盤で挟み、12本のボルトで周囲を固定する。多孔板は、3.5 mm 程度の方眼に直径 2 mm の穴をあけた、厚さ 3 mm のアクリル板である。この板は、直径の割に厚さが 3 mm と薄いので、多くの試料を載せたときにたわむのを防ぐため、図 2 に示すような 5 枚の支持板を放射方向に配置した。タケノコの大きさは任意で、既製品でよい。図 1 には本体を支える足は示していないが、直径・高さとも数 cm の円筒等を底面 3ヶ所に接着すればよい。

メンブレンフィルターには多くの製品があるが、ここでは米国ゲルマン社製のパーサポア 1200 (1.2 UM) を用いた。このメンブレンは丈夫であり、繰り返して使うことができる。パーサポアには 800 (0.8 UM), 450 (0.45

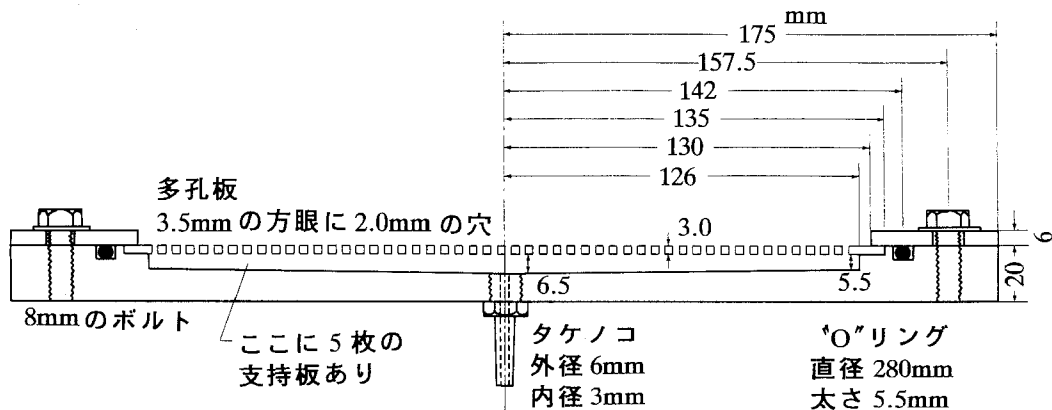


図-1 メンブレン吸引装置の諸元

* 農業環境技術研究所 〒305-8604 つくば市観音台 3-1-1

キーワード：測定法、吸引法、メンブレンフィルター

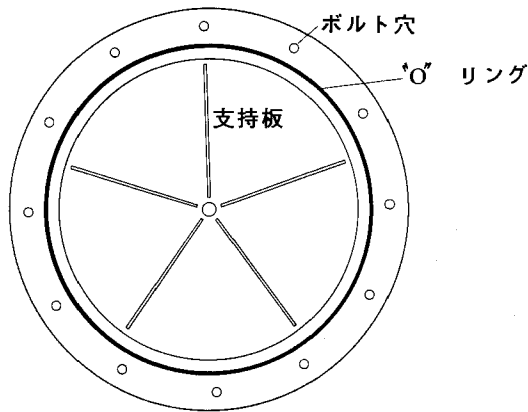


図-2 上から見たメンブレン吸引装置

UM) というより孔隙径の小さな製品もある。いずれも、素焼板に比べると透水性は格段に良好である。ただし、吸引圧 200 cm で長期間放置すると、いずれもメンブレンを通して気泡の析出が見られる。

3. 器具のセット

水の入った容器にメンブレンフィルターを入れ、真空乾燥機等で脱気する。メンブレンは直径が大きいので、折り目のつかないように丸めて円筒状の容器に入れて脱気させても良い。タケノコの先に 2.5 m 程度のビニールチューブを付け、本体に水を張り、チューブ内も水で満たす。次いで、多孔板を置き、その上にメンブレンを敷いてボルトで固定する。このようにしてセットした場合には、多少空気が残ってしまう。空気の除去は、ビニールチューブの先を本体より数 10 cm 下にし、本体を逆さまにして、洗浄瓶等でメンブレンの下から水を掛け、気泡をビニールチューブを通して追い出す。気泡の除去が

終わったら、ビニールチューブの先端は水の入ったビーカーの中に入れておく。これで、測定準備は終了である。脱水過程の水分特性曲線を得る場合には、試料をメンブレンの上に載せ、ビーカーの水位を常にメンブレンの高さに調節しながらしばらく放置する。ビーカーの水位が変化しなくなった状態が、100 mL コアサンプルの場合、毛管飽和である。後は、測定したい吸引圧にビーカーの水面を設定し、脱水-平衡の操作を繰り返す。吸引圧が 1 m を超える場合には、ビーカーの位置を下げるばかりでなく、本体を棚の上に置くなどして、吸引圧を与える工夫をする。各吸引圧で平衡に達したら重さを測定するが、上がコアサンプルからずり落ちるような場合には、本体を斜めにして試料を外すと良い。試験中に試料表面やメンブレンからの蒸発を防ぐには、家庭で使う植木鉢の下に敷く皿、9号深皿を逆さにして本体にかぶせておく。

おわりに

本方法の利点は、非常に水通しの良いメンブレンを使っているため、砂柱法を使わなくても済むこと、多くの試料の同時測定が可能なことである。また、植物培地の水分調整などにも利用出来ることである。製作費は本体が数万円であり、バーサボア (25 枚入り) は約 4 万円である。

引用文献

Klute, A. (1986) : Water retention : Laboratory methods ; in Methods of soil analysis, Part 1, ed. A. Klute, p. 635~662, American Society of Agronomy, Inc., Publisher, Madison, U.S.A.

受稿年月日 : 1997 年 9 月 10 日
受理年月日 : 1997 年 11 月 27 日