

散水型山地浸透計の試作

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	竹内, 信治
巻/号	58巻11号
掲載ページ	p. 40-409
発行年月	1976年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



短 報

散水型山地浸透計の試作*

竹内 信治**

I ま え が き

土壌の浸透能を測定する方法には、地表に水を供給する方法で大別して、(1) 地表流下を阻止した状態で一定面積の地表に冠水させ、供給する水量をそのまま浸透量とする冠水型と、(2) 地表流下をとまらう状態で一定面積の地表に散水または注水し、これらと地表流下との差を浸透量とする散水型または注水型がある。

また、装置の規模から大別して、(a) 固定設備式のもの、(b) 携帯式または可搬式のものになる。

冠水型には、マズグレーブ式円筒浸透計(5)等があり、これらは携帯式であり、おもに平坦地用に使用される。散水型には、代表的なものにロッキー・マウンテン式浸透計(1)がある。これは可搬式である。

平田(2)は山地で使用するのに便利な、地表流下をとまらう状態で測定する携帯式山地浸透計を考案した。同測器は佐藤ら(6)が改良し、新しい型の山地浸透計として、その使用成績を報告している(3,7)。これらは、地表流下を発生させるのに注水方式である。村井ら(4)は散水型で浸透わく 50×100 cm の林試東北型浸透計を考案した。これは可搬式であるが、大型で山地斜面を移動するには必ずしも容易ではない。

筆者は平田式山地浸透計の軽便さと、使用水量の少ない利点をいかし、さらに次の特徴をもった携帯のできる散水型山地浸透計を試作した。おもな特徴は、(1) 操作が簡単な組立式人工降雨装置による散水方式であること。また簡易な流量計を付属させて、かなり広い範囲の降雨強度を自由に調節できること。(2) 従来の浸透わくを2枚の側板と受水板に分離し、埋めこみ作業を容易にすると同時に土壌構造の破壊を少なくした。(3) 測定区画の両外側にも同時散水をおこない、緩衝地帯を設けることによって、浸透水の側方への流れの影響を除くようにした。

予備実験では、平田式山地浸透計との比較もおこない、本装置がより自然状態に近い状態で測定できることを確かめ、ヒノキ人工林で試用測定をおこなった。装置試作および測定にあたっては、林業試験場防災部の関係者のご協力をいただいた。深く感謝の意を表する。

II 測定装置の概要

散水型山地浸透計は給水部、散水部および地表流下量測定部から構成され、全体の重さは約 30 kg である。装置の構成を図-1 に、部分的な詳細を図-2 に示した。

1. 給水装置

A の給水タンク (容量 25 l) は、スプリングバランスにつるし、タンク内の水頭がつねに一定を保つようになっている。タンクの水はゴムホースによって、B の流量計 (浮遊式) を経て散水管へ送られる。流量計の流入口には、ニードル・バルブがつけてあり、この操作で所要の降雨強度を自由に調節することができる。

2. 人工降雨装置

C の散水管は、4本の塩化ビニール管 (内径 20 mm) に 15 mm 間隔で注射針 (輸血針 1.2 mm) をとりつけ、管の基部で4本は連結されている。また管の先端にコックをとりつけ、管の中の空気を排出するのに便利なよう

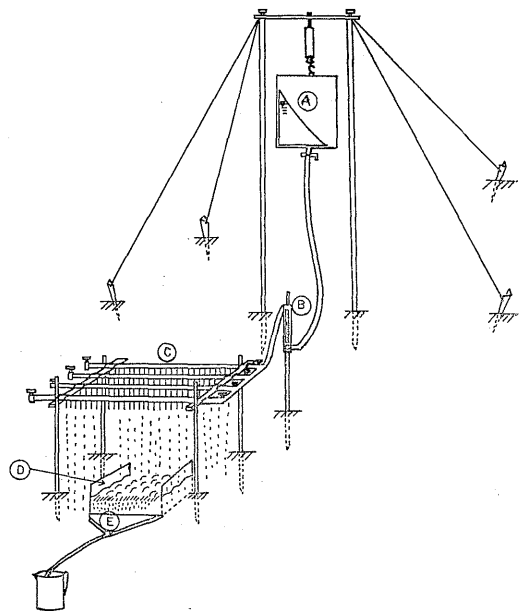


図-1. 散水型山地浸透計

A: 給水タンク B: 流量計 C: 散水管
D: 側板 E: 受水板

* Nobuji TAKEUCHI: A trial manufacture of the simple mountain infiltrimeter (Rainfall-simulator type)

** 農林省林業試験場 Gov. For. Expt. Sta., Meguro, Tokyo 153

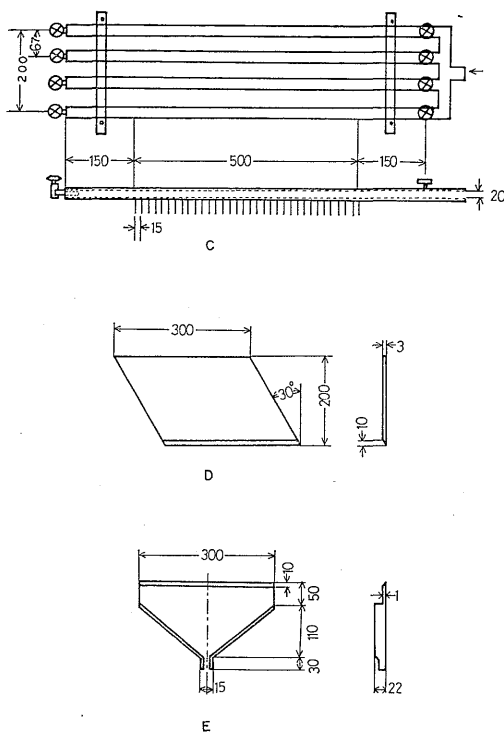


図-2. 散水部と地表流下量測定部

C: 散水管 D: 側板 E: 受水板

にしてある。散水面積は 20×50 cm であり、点滴状態で散水される散水強度の範囲は、給水タンクの水頭から散水管までの高さを 2 m にしたとき $45 \sim 600$ mm/hr である。

3. 地表流下量測定部

Dは測定区 (30×30 cm) を区画するための側板であり、長さ 30 cm、高さ 20 cm の鉄板で、下端はさしこみやすいように刃型にしてある。

地表の傾斜に応じて使用のできるように 20° と 30° のそれぞれ 2 枚を備えておき、測定斜面 $15^\circ \sim 35^\circ$ に適用する。Eは受水板であり、測定区表層断面にさしこみやすいように厚さ 1 mm のステンレス製で先端を刃型にしてある。これは測定区画内の地表流下水を受けて、先端からゴムホースでピーカーに導水する。

III 現地測定の方法

測定地点を選定したならば、装置の設定を次の順序でおこなう。

(1) 側板のさしこみ: 側板を斜面に沿って鉛直に押しこみ、A層へ $4 \sim 5$ cm はいりこむようにする。これと平行に 30 cm 離して 2 枚目の側板を押しこむ。この

さい側板の両側面に隙間ができないように指先でおさえ側板と土壌を密着させる。

(2) 受水板のさしこみ: 2 枚の側板に囲まれた斜面下端の地表面を包丁と剪定鋏で鉛直に切り下げ、A層の表面から $2 \sim 3$ cm の深さになる断面をつくる。この切りとった底面に受水板を置いた状態で断面へ $2 \sim 3$ cm さしこみ、地表流下水を集めてピーカーに貯水するようにする。この設定のあと、測定区とその周辺の土壌を野外保湿容量にするため、ジョロで十分散水しておき、一昼夜後に測定を開始する。

(3) 散水管の設定: 4 本の散水管を架台にのせ、散水管の端の 1 本が測定区画の上端の鉛直線にくるようにして、およそ 50 cm の高さに水平をたもちながら支持棒に固定する。

長さ 50 cm の散水管は、測定区画の両端にそれぞれ 10 cm の緩衝地帯をつくり、測定区内部の浸透水が側方へ流れ出る影響を除くようにする。

(4) 給水タンクの設定: 1 m のポールを必要な長さにつなぎ合わせ、タンクを 2 本のポールの間にスプリングバランスでつるす。ポールはロープで四方の立木または杭につなぎ固定する。山地で測定するさいにもっとも制約をうける使用水量は、散水強度を 400 mm/hr にした場合でも 1 時間当り 60 l あればよい。なお散水強度は、自然降雨に近い強度で測定することが望ましいが、林地では一般に落葉腐植層が厚く、測定区内の全面から地表流下を発生させるためには、自然降雨の強度を越えたかなり強い強度で散水する必要が生じてくる。

散水を開始したならば、一定の散水強度のもとで 5 分ごとに地表流下水をメスシリンダーで測り、ほぼ一定値 (このとき浸透量も一定値に達している) になるまで継続し、終期の浸透レート (単位時間の単位面積あたり浸透水量) を求める。

IV あとがき

土壌の浸透能を測定するための各種の浸透計が提案されているが、林地で測定するには制約される条件を考慮に入れ、目的にあった測器を使用することになる。広く用いられている冠水型のマスグレーブ式浸透計は、軽量で使用水量も少ないが、平坦地または緩傾斜地むきのものである。散水型の代表的なものにロッキー・マウンテン式浸透計があるが、運搬の便、使用水量の少ない点で、改良された平田式山地浸透計が使用されている。これは注水方式であるが、本浸透計は、この注水のかわりに簡単な降雨装置をとりつけ、散水によって測定をおこなうようにしたことと、浸透わくを改良したものであ

る。

組立式の降雨装置による散水は、水滴の落下地点がノズル（注射針）と散水管の間隔に制約されて一定地点であるということと、水滴径が散水強度の強弱にかかわらずほとんど一定であるという難点があるが、浸透わくの上端から流しこむ注水方式よりも自然降雨に似せた状態で測定ができた。

試用のはじめには、この降雨装置と平田式山地浸透計の浸透わくを組みあわせて、予備実験をおこなった。その結果、測定区画が小面積であるため、浸透わく設定の巧拙が直接測定値に影響をおよぼすことがわかり、このわく型を分離した状態で2枚の側板と、受水板を個別にさしこむようにした。その結果作業が容易であるばかりでなく、地表構造の破壊を最小限にとどめ、土壌と側板を密着させることができ、測定誤差を少なくすることができたと考えられる。またさしこみ中に地中の障害物につきあつた場合には、設定場所をかえるにも容易である。

この浸透計をもちいて林種間の浸透能を比較するため

測定をおこなっている。その成績は別の機会に報告したい。

引用文献

- (1) DORTIGNAC, E. J.: Design and operation of Rocky Mountain Infiltrometer. Rocky Mountain Forest and Range Expt. Sta. Station Paper 5: 1~68, 1951
- (2) 平田徳太郎: 山地浸透計について. 日林誌 38: 34~40, 1956
- (3) 村井 宏・岩崎勇作: 林地の水および土壌保全機能に関する研究 (I). 林試研報 274: 23~84, 1975
- (4) MURAI, H. & IWASAKI, Y.: Effects on hydrological conditions by the exchanging of ground cover from forest land to grass land. IAHS 117: 475~464, 1975
- (5) MUSGRAVE, G. W.: The infiltration capacity of soils in relation to the control of surface runoff and erosion. J. Amer. Soc. Agron. 27: 336~345, 1935
- (6) 佐藤 正・村上与助・村井 宏・関川慶一郎: 新しい型の山地浸透計による測定成績 (I). 林試研報 83: 39~64, 1956
- (7) —————: 新しい型の山地浸透計による測定成績 (II). 林試研報 99: 27~57, 1957

(1976年4月6日受理)