



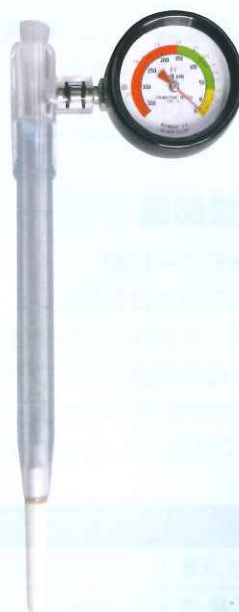
DM-8

真空計付 テンションメーター

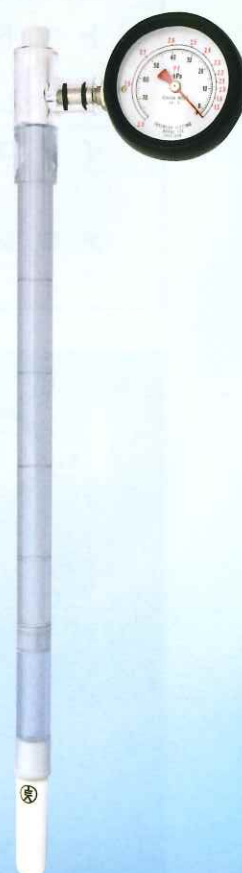
土壌水分測定器(pFメーター)



DM-8S



DM-8R



DM-8M

真空計を使用したpFメーター

- 数値の計算の必要がなく、値を直読できます。
- 陶器のカップは簡単に交換ができます。
- 防水用ビニールカバーが付属。
- 棒部に10cm、15cm、20cmの目盛付、作物に合わせて土壌に挿入して下さい。
- メーター部の脱着が可能。見やすく向きが変えられます。
- 水分の適正範囲を色で表示

▶ 適正範囲
 ▶ 水分過多
 ▶ 乾燥域

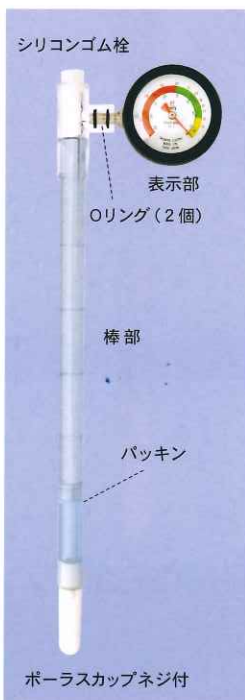
TAKEMURA ELECTRIC WORKS, LTD.

pFと土壌水分について

土の中には土と色々な力で結びついている水分があります。砂質と粘土質では、保水力が違うように、土質によってその結びつく力もさまざまです。水分率(%)で土中の水の量を示すより、土から水を奪う力で土の水分状態を示したほうが作物の生育に密接な関係といえます。これには水分張力(pF)で表す方法が用いられます。このpF値を測るものが、テンションメーターです。原理は土の中に埋められたポーラスカップ(小さな孔の沢山空いた素焼きのカップ)から、水が土の中へしみ出ていこうとする力を圧力計で測定するものです。土が乾燥すれば、ポーラスカップから水が出ようと、pF値は高くなります。逆に土の水分が増加してくれば、ポーラスカップの中に水が入っていきpF値は低くなります。灌水はpF値を目安に行ないます。

作物の灌水時期

トマト	生育前期 pF2.0~2.5 生育後期 pF1.8~2.3	キュウリ	生育前期 pF2.0~2.5 生育後期 pF1.7~2.3
ピーマン	pF1.5~2.0	ナス	pF1.5~2.0
イチゴ	pF1.5~2.0	セルリー	pF1.5~2.0
メロン	定植活着期 pF2.0前後 交配後 pF2.4付近 成熟期 pF2.5~2.7	シクラメン	pF1.5~2.3
		キク	pF1.9~2.2
		カーネーション	pF1.5~1.8



重量：260g

交換部品

表示部一般用
表示部メロン用M
ポーラスカップネジ付き
一般用棒部(Tパイプ付)
S用棒部(ポーラスカップ、Tパイプ付)
R用棒部(ポーラスカップ、Tパイプ付)

L型ジョイント
水除けカバー
ゴム栓(5個入)
Oリング(10個入)
シリコンOリング(10個入)
白パッキン(2枚入)



L型ジョイント

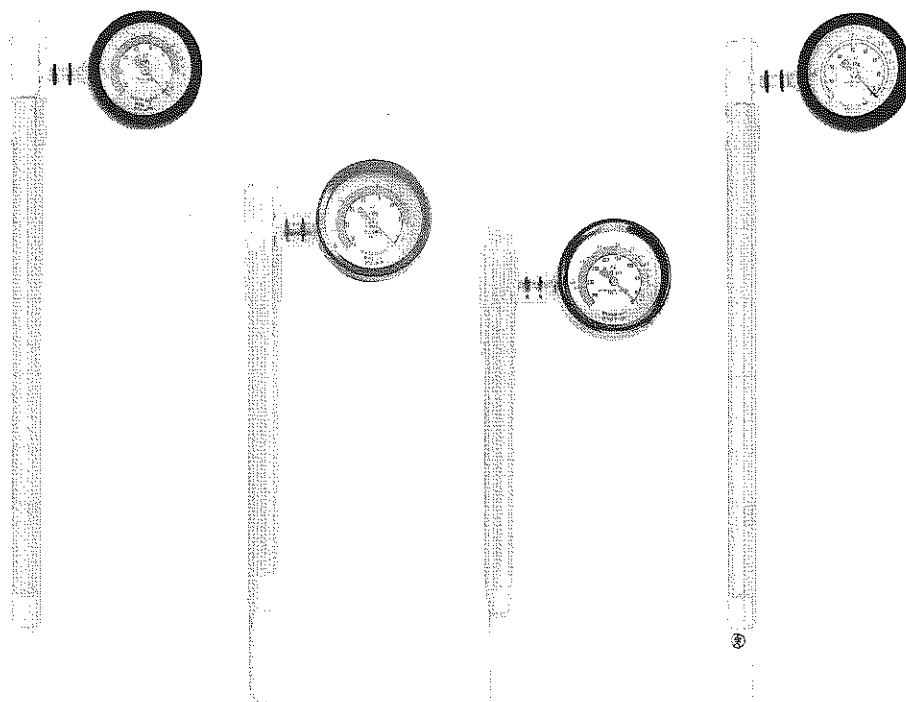
仕様	DM-8	DM-8S	DM-8R	DM-8M
測定範囲	0~2.6pF	0~2.6pF	0~2.6pF	0~2.9pF
埋設深	13cm~30cm	13cm~20cm	13cm~20cm	13cm~30cm
精度	±2.5%FS 1.0pF以下2.5pF 以上±3.8%	±2.5%FS 1.0pF以下2.5pF 以上±3.8%	±2.5%FS 1.0pF以下2.5pF 以上±3.8%	±1.6%FS 1.0pF以下2.8pF 以上±2.4%
寸法	φ20×443mm ポーラスカップφ18mm	φ20×320mm ポーラスカップφ18mm	φ20×300mm ポーラスカップφ12mm	φ20×443mm ポーラスカップφ18mm
重量	260g	210g	205g	260g

 株式会社 竹村電機製作所

〒171-0021 東京都豊島区西池袋2-29-11
TEL 03 (3984) 1371 (代)
FAX 03 (3988) 1638
E-mail: takemura@demetra.co.jp
http://www.demetra.co.jp

テンションメーター 取扱説明書

(ご使用前に必ずお読み下さい)



仕 様	DM-8	DM-8S	DM-8R	DM-8M
測定範囲	0～2.6pF	0～2.6pF	0～2.6pF	0～2.9pF
埋 設 深	13cm～30cm	13cm～20cm	13cm～20cm	13cm～30cm
精 度	±2.5%FS 1.0pF以下2.5pF 以上±3.8%	±2.5%FS 1.0pF以下2.5pF 以上±3.8%	±2.5%FS 1.0pF以下2.5pF 以上±3.8%	±1.6%FS 1.0pF以下2.8pF 以上±2.4%
寸 法	φ20×443mm ポータスカップφ18mm	φ20×320mm ポータスカップφ18mm	φ20×300mm ポータスカップφ12mm	φ20×443mm ポータスカップφ18mm
重 量	260g	210g	205g	260g

 株式会社 竹村電機製作所

東京都豊島区西池袋2-29-11
TEL (03)3984-1371(代)
FAX (03)3988-1638
E-mail: takemura@demetra.co.jp
<http://www.demetra.co.jp>

■ テンションメーターとは

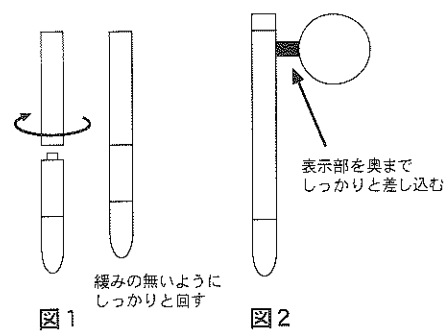
土の中には土と色々な力で結びついている水分があります。砂質と粘土質では保水力が違いうように、土質によってその結びつく力もさまざまです。水分率(%)で土中の水の量を示すより、土から水を奪う力で土の水分状態を示したほうが作物の生育に密接な関係といえます。これには水分張力(pF)で表す方法が用いられます。このpF値を測るものが、テンションメーターです。原理は土の中に埋められたポーラスカップ(小さな孔の沢山開いた素焼きのカップ)から、水が土の中へしみ出ていこうとする力を圧力計で測定するものです。土が乾燥すれば、ポーラスカップから水が出ようとし、pF値は高くなります。逆に土の水分が増加してくれば、ポーラスカップの中に水が入っていきpF値は低くなります。

■ 特 長

- ・本器は水銀を使用せず、真空計を使用していますので、数値の計算の必要がなく、値を直読できます。
- ・陶器のポーラスカップは取り外し出来ますので、破損したり感度が悪くなったりした場合には簡単に交換が出来ます。
- ・防水用ビニールカバーが付属しています。

■ 測定準備

- 1) ポーラスカップを棒部に取り付けます。ポーラスカップネジ部のワイヤーを外し、白いパッキンを落とさないよう気をつけながらネジ部を時計回りにしっかりと回します。(図1)
ネジ部に土粒や塵が付着していたら完全に取り除いてください。締め込みが緩いと空気漏れの原因となり、ただしく作動しません。
※ DM-8S型、DM-8R型は棒部にポーラスカップが接着されています。
- 2) 表示部を棒部に取り付けます。左右に回しながらしっかりと差し込んでください。(図2)
- 3) 棒上部から水を入れます。管の中に表示部取り付け口の下まで満たしてください。注入水は脱気水(煮沸して水に溶け込んでいる空気を取り除いた後、冷却した水)をお勧めします。
- 4) 棒上部にゴム栓をしっかりと押し込みます。ポーラスカップ表面にうっすらと水が染み出てきたら、準備完了です。



■ 測定方法

ポーラスカップは陶器ですから、無理に挿入すると破損する恐れがあります。先ず棒状の物で土壤に埋設用の穴をあけてください。先端部に気をつけて静かに挿入し、ポーラスカップと土がよく密着するように土を押し固めてください。埋設した棒部と土壤の間に水を注ぐと、密着がよくなります。

埋設が浅いと正しく作動しません、少なくとも管部下から1目盛(ポーラスカップネジ部のつなぎ目)までは埋めてください。

テンションメーターは微圧計です。作動するまで時間がかかります。挿入後1時間以上経ってから測定してください。しっかりと安定するまでは24時間を要します。水位はTパイプより下が適正です。土壤の張力により、管内の水は減少します。水位が下がったらゴム栓を外し、水を加えて再びしっかりと栓をしてください。この時、表示部には圧力がかかっていますので、ゴム栓は少しずつ減圧しながら慎重に外してください。急激に外すと針飛びや故障の原因となります。水分の適性範囲を以下のように色分けしていますので、灌水の目安として下さい。

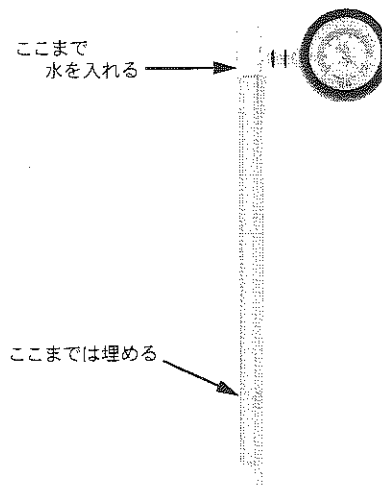
《緑色》 pF1.5～pF2.2 作物育成に適する状態です

《黄色》 pF 0～pF1.5 圃場容水量を越えています(水分過多)

《赤色》 pF2.2～pF2.6 乾燥域 状況に応じて灌水の必要が有ります

※メロン用(DM-8M)は色分けされていません。別記の資料をご覧ください。

- ・管部の下より、10、20、30cmの目盛(ポーラスカップ接着部からの長さ)がありますので、植物の根の付近にポーラスカップがいくように、作物に合わせて土壤に埋設して下さい。



- ・計器の管部は耐熱材を使用しておりますが、太陽熱で筒内の水が温められ高温になり、熱で管部が曲がる場合があります。直射日光が当たらないようにご注意ください。
- ・管部のTパイプはアクリル材です。殺虫剤等がかかるとひびが入って割れる場合があります。薬剤散布の際は、計器にかからないようにご注意ください。(付属のカバーをご使用下さい)



取扱上の注意（必ず守って下さい。故障の原因になります）

- 1) 表示部及びポータスカップは壊れ易いので、取り扱いに注意して下さい。
- 2) 表示部に衝撃や振動を与えないで下さい。針飛びの原因になります。
- 3) 棒部の中の水が無くなった状態で使用しないで下さい。表示部内のメーターが破損します。
- 4) 使用しない場合は中の水を完全に抜き、表示部またはゴム栓を外し、メーター面を上に向けて保管して下さい。
- 5) ポータスカップには油等附着しない様注意して下さい。
- 6) 冬期は凍結でポータスカップを破損することがありますので、ご注意下さい。
- 7) 測定する時は、必ず土壤に垂直に挿入して下さい。
- 8) 表示部は防水設計ではありません。灌水時に水がかからないようご注意下さい。

■ 参考資料

● 施設内

作物名	前期	中期	後期	灌水の留意点
トマト	2.5	1.8 ~ 2.5		多肥栽培では多灌水がよいが、多過ぎると過繁茂、空洞果、奇形果、スジグサレ果が多発するので、要注意。少水分で萎凋するようではシリグサレ果が出やすい。
キュウリ	2.5	1.7 ~ 2.3		前期の収穫開始まで少水分、後期は多水分がよい。収穫期は灌水回数を増やす。
ピーマン	1.5 ~ 2.0			
ナス	1.5 ~ 2.0			少水分は根系が深くまで多くなるが、すぎると果実の光沢を失う。
セロリ	1.5 ~ 2.0			
ホウレンソウ	2.3	2.3		発芽後は畝間灌水で、葉を濡らさない。
コマツナ	2.0	2.3		発芽後は畝間灌水で、葉を濡らさない。
チンゲンサイ	2.3	2.3	2.3	保湿性をよくするため稲わら堆肥を投入すると良い。
モロヘイヤ	1.5	1.5	1.5	乾燥すると石灰欠乏が発生しやすい。
アスパラガス	1.8 ~ 2.2			強い乾燥を受けると若茎の発生が止まる。多灌水では穂先の開きが大きい。
イチゴ	1.5 ~ 2.0			収穫期には水分不足にならない程度の少水分管理で、灰色カビ病などの発生を防止する。高設栽培は pF1.5
シクラメン	2.0 ~ 2.5			夏期高温時は pF2.0、秋～冬期は pF2.5
キク	1.9 ~ 2.2			水分不足は下葉が落ちる。排水不良地で多灌水は根腐れが生じる。高温時は pF1.5~2.0
カーネーション	1.5 ~ 1.8			過乾過湿を避ける。夏期高温時は pF1.3~1.5、冬期は pF2.1~2.3
スイートピー	1.5 ~ 2.0			草勢が旺盛で落蕾が多い場合は灌水を控える。冬咲き種は pF1.5、春咲き種は pF2.0
アリストロメリア	1.9 ~ 2.1			

● 路地野菜

作物名	前期	中期	後期	灌水の留意点
キャベツ	2.0	2.3	2.5	定植前後(2~3回)の灌水で活着良し。
ブロッコリー	2.0	2.0	2.5	活着後から出蕾期は pF2.3
レタス	2.0	2.3		マルチ下の灌水がよい。
ハクサイ	2.0	2.3	2.5	
ネギ	2.3	2.5		多灌水は軟腐病などの病害を助長する。
サトイモ	2.0	2.0	2.3	培土は根を傷めぬよう灌水後に行なう。
ショウガ	2.0	2.3	2.5	根が浅く貧弱なので、灌水効果大。
ダイコン	2.3	2.5		
ニンジン	2.3	2.5		4~7葉期の灌水効果大。

● メロン

生育ステージ	灌水点 (pF値)	灌水の留意点
定植後～活着	1.8 ~ 2.0	pF値は日中を低めに、夜間を高めに管理する。果実の肥大やネット形成には空気湿度のコントロールが大切である。灌水は生育の速度、ネットの発現の程度に応じて調整する。収穫10日前は pF2.5になったら灌水し、次第にしぼっていき水切りし、糖度を上げる。 赤黄色土壌のような保水性が悪い土壌ではこの基準より低 pF値で灌水しないとされる。
定植活着後	2.0 前後	
展葉6枚～16枚	2.0 ~ 2.2	
交配後	2.2 ~ 2.4	
ネット発生～完成	2.2 ~ 2.5	
収穫10日前～	2.5 → 2.6 → 2.7	
収穫5日前～	水切り	

※適性水分値は土壌の質によって変わります。生育を見ながら加減して下さい。

テンションメーター — ご使用上の留意点 —

■ 棒部内の水の減少が著しいとき

(指示値がpF2.0以下の時)

空気漏れの箇所があり、正しく作動していません。次の点を確認してください。

- ・ポアスカップは正しく取り付けられていますか？
ポアスカップを取り外し、ネジ部をよく水洗いしてください。
土粒や塵が付着していたら、きれいに取り除きます。白パッキンが正しい位置にあることを確認し、組みなおします。空気漏れの無いようしっかりと締め込みます。
- ・Tパイプと表示部との接合部のOリングはしっかりとハマっていますか？
Oリングにねじれや亀裂がありませんか。Oリングにゴミ等が付着していませんか。
- ・ゴム栓がしっかりと押し込まれていますか？
- ・ポアスカップが破損していませんか？
目視による確認ができない微小な亀裂も考えられます。

(指示値が赤の領域を示している)

- ・土壌が乾燥しています。pF2.2を超えての測定では、毎日水を補給してください。
 - ・受感部(ポアスカップ)の埋設深が浅くありませんか？
太陽熱により地表面の水が蒸発し管内の水を減少させることがあります。
 - ・ポアスカップに根が巻き付いていませんか？
根がポアスカップから水を吸い取ることがあります。
- ◎ 以上の事を確認しても水の減少が著しい場合は、ポアスカップを交換して下さい。

■ 値が安定しない、おかしい

- 1) ポアスカップと土壌が、しっかりと密着していますか？
- 2) ポアスカップの感度が落ちていませんか？
使用しているうちに素焼きが目詰まりしてきます。使用状況にもよりますが、通年使用で1年半～2年を目安に、感度が悪いようであればポアスカップを交換して下さい。
- 3) ゴム栓を外した時、表示部の針がストッパー位置まで戻りますか？
 - ・衝撃や振動等で針飛び(上がりまたは下がり)をおこしている場合があります。販売店までお問い合わせください。

■ 水の補給について

- ・棒部内に水がある限り測定できますが、目視で水が確認できるうちに補給して下さい。水が無くなった状態で使用を続けると、表示部のメーターが破損します。
- ・棒部内の空気層が多いと、外気温の影響で値に誤差が生ずることがあります。測定後は毎回水を補給し、なるべく空気層が少ない状態で測定して下さい。

■ 交換部品

- ・ポアスカップネジ付き
- ・表示部(一般用、メロン用)
- ・棒部一般用Tパイプ付
- ・延長管(10, 20, 30cm)
- ・棒部Tパイプポアスカップ付(DM-8S, DM-8R)
- ・L型ジョイント
- ・水除けカバー
- ・ゴム栓(5個入)
- ・Oリング(10個入ニトリルゴム)
- ・Oリング(10個入シリコンゴム)
- ・白パッキン(2枚入)

シリコンゴム栓

