

取扱説明書

HI 99121D

ポータブル型 土壤ダイレクト pH/°C計

ハンナ インストルメンツ・ジャパン株式会社

 **HANNA**
instruments
Manufacturers Since 1978

CE
This instrument is in
Compliance with the CE Directives

はじめに

この度はハンナ ポータブル土壤ダイレクト pH メーター HI 99121D をお買い上げいただき心より御礼申し上げます。本器の取扱いは非常に簡単ですが、ご使用前に必ずこの取扱説明書の全文をお読み下さい。

また本器の使用時、この取扱説明書を保管して必要に応じて使用方法をご確認下さい。

概 要

HI 99121D は土壤検査用に最適なポータブル pH 計です。付属の増幅器および温度センサーを内蔵した pH 電極 HI 12923 は土壤の pH を直接挿して測定出来るだけでなく、精製水に土壤を溶かした懸濁液も測定する事が出来ます。

pH 電極 HI 12923 は円錐状のしっかりした先端部を持ち、直接土に挿すことが出来ます。測定しやすくするために土を掘り起こして柔らかくするプラスチック製オーガーも付属します。これを使用することで、石の多い硬い土壤でも電極を傷める恐れが軽減されます。

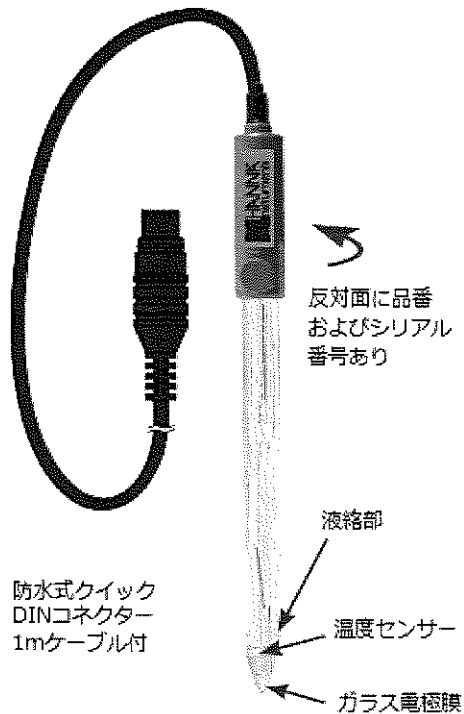
本器には以下の物が購入時に備わっています。

- ・ HI 12923 温度センサー付 pH 複合電極 (1m ケーブル)
- ・ HI 70004 pH4.01 標準液 20ml×1
- ・ HI 70007 pH7.01 標準液 20ml×1
- ・ HI 700663 電極洗浄液 (無機土の沈殿物の除去用) 20ml×1
- ・ HI 700664 電極洗浄液 (有機土の沈殿物の除去用) 20ml×1
- ・ HI 721319 オーガー
- ・ HI 740036 プラスチックビーカー 100ml×1
- ・ 1.5V 単四アルカリ電池 3本
- ・ 樹脂製キャリングケース
- ・ 日本語取扱説明書
- ・ 英文証明書
- ・ 製品保証について

※土壤に突き刺し測定する際には必ず水分が必要になります。土が乾燥している場合、精製水や蒸留水、土壤調整液(HI 7051)で土壤を十分に湿らせないと安定した数値は検出されません。別途ご用意ください。

主な特徴：

- ・ 大型液晶画面に pH 値と温度を同時に表示します。
- ・ 2種類の標準液の組み合わせで 1点または 2点の pH 自動校正が可能です。
- ・ インジケーターにより電極の状態が示されます。
- ・ 電極のチェックのために pH を mV で表示できます。
- ・ 付属の HI 12923 は温度センサーを内蔵した専用電極です。
- ・ クイック DIN コネクターにより本体と電極の接続は簡単です。
- ・ 電池寿命の表示と電池残量が僅かな時の検出機能があります。
- ・ 本体キーを押した時に確認音を出せます。
- ・ 自動電源オフ機能が付属します。
- ・ 防水規格は IP67。



仕様

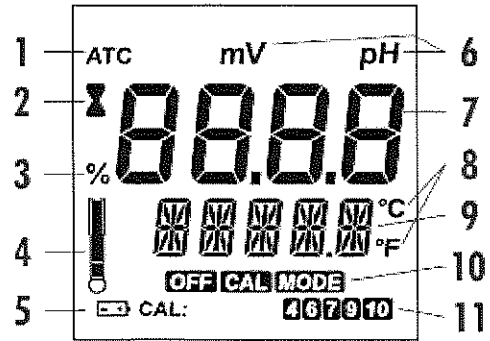
測定範囲	-2.00~16.00 pH / -2.0~16.0 pH ±825 mV (pH-mV) -5.0~105.0 °C
検出単位	0.01 pH / 0.1 pH 1 mV 0.1 °C
精度 @20°C	±0.02 pH / ±0.1 pH ±1 mV (pH-mV) ±0.5°C(60°C以下の時) ; ±1°C(60°C以上の時)
温度補償	自動 (-5.0~105.0 °C)
pH 校正	自動 1 点または 2 点 (2 種類の標準液セットから選択) 4.01, 7.01, 10.01 pH または 4.01, 6.86, 9.18 pH からの組合せ
付属電極	HI 12923 増幅器および温度センサー内蔵土壤ダイレクト測定用ガラスボディ pH 複合電極、クイック DIN コネクター、1m ケーブル
電源	単四アルカリ電池×3 本
オートオフ	未使用後 8 分または 60 分から選択可能
使用環境	0~50°C 100%RH
サイズ	154×63×30mm
重さ	196g
防水規格	IP67

※ 上記仕様は本体側のものです。実際の測定範囲は使用される電極に依存します。
電極 HI 12923 の pH 測定範囲は 0~12 pH で、温度は-5~70°Cとなります。

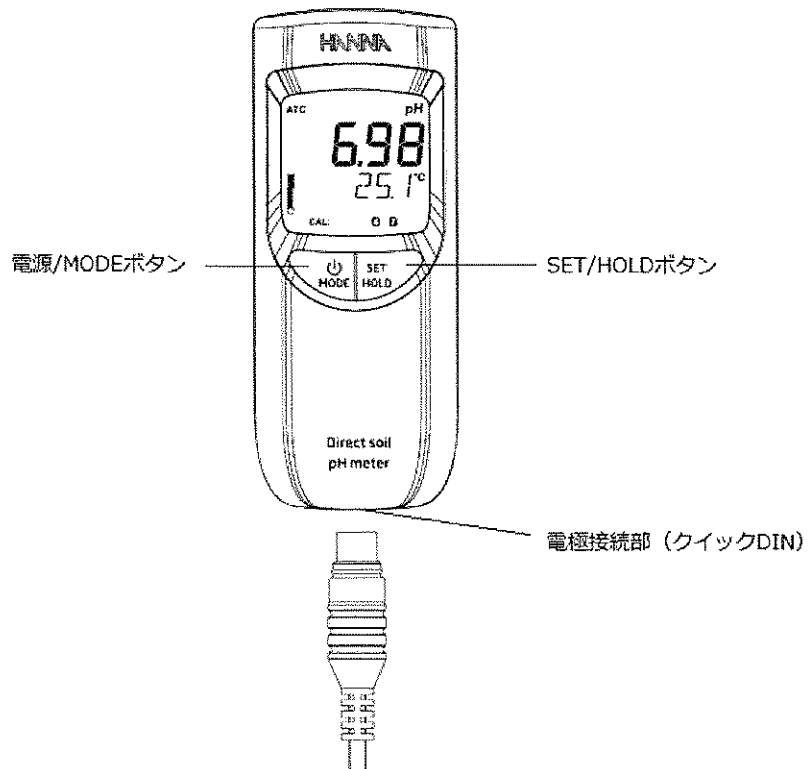
各部説明

液晶表示部

- ① 自動温度補償マーク
- ② 安定表示 (砂時計マーク)
- ③ 電池残量表示
- ④ 電極状態表示
- ⑤ ローバッテリーマーク
- ⑥ 測定単位
- ⑦ メイン画面
- ⑧ 温度単位
- ⑨ サブ画面
- ⑩ 測定モード表示
- ⑪ 校正済み標準液



本 体



操作方法

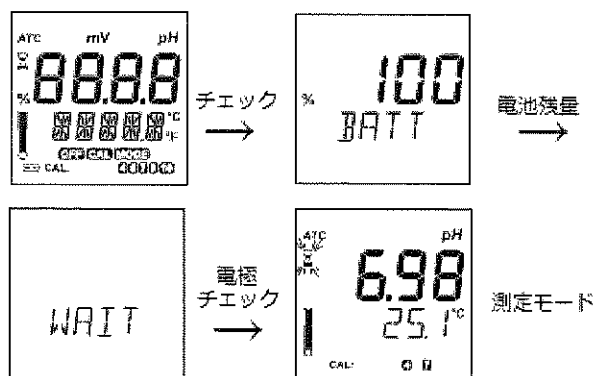
最初に本体裏面の電池蓋を開け、電池ボックス内に極性に注意して電池を入れます。

電極を取り付ける

電源がオフの状態では HI 12923 電極を本体の下部にある DIN ソケットに位置を合わせてしっかりと差し込みます。測定時には電極先端の保護キャップを外してから行なって下さい。

電源を入れる

本体の画面下部左側にある電源/MODE ボタンを押して電源を入れます。電源が入らない場合は電池が入っているかを確認してください。ボタンが押されると電子音が鳴ります。起動時にディスプレイに全表示が数秒間出た後、電池残量が%で表示されます(例: % 100 BATT)。その後“WAIT (お待ちください)”が表示される間電極チェックが自動的に行われ、測定モードに入ります。



メモ：電源入力時に本器は電極の接続状況とタイプを識別します。

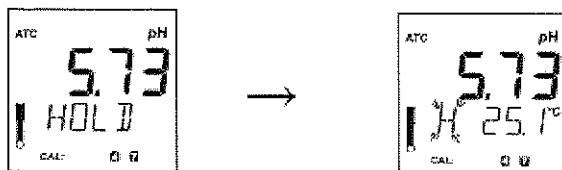
- ・ 電極が接続されていない場合、“NO” および “PROBE” の文字がサブ画面に表示され、メイン画面では “...” が点滅します。
- ・ 互換性の無い電極が接続されている場合、“WRONG” および “PROBE” の文字がサブ画面に表示され、メイン画面では “...” が点滅します。
- ・ 測定値が範囲外の場合、最も近い範囲の限界値が点滅表示されます。

測定対象物を選択する

測定モードの時、SET/HOLD ボタンを押して、メイン画面で pH または pH-mV を選択します。

表示された値を固定する

測定モードの状態で **SET/HOLD** ボタンを長押しし、サブ画面に“HOLD”と表示されたところで指を離します。およそ 1 秒後に“HOLD”の文字が消え、画面には pH、mV、温度の値が固定され、“H”が点滅します。



解除するには二つのうちどちらかのボタンを押します。

校正モードに入る

電源/MODE ボタンを長押しし、“POWER”および **OFF** マークが、“STD”および **GAL** マークに切り換わったところで指を離します。

セットアップ（設定）モードに入る

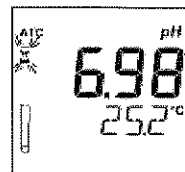
電源/MODE ボタンを長押しし、“STD”および **GAL** マークが、“SETUP”および **MODE** マークに切り換わったところで指を離します。

電源を切る

測定モードの状態で電源/MODE ボタンを押します。“POWER”および **OFF** マークが表示されたら指を離してください。

pH の測定および校正方法

- ・ 使用前に校正がされているか確認します。
- ・ 電極が乾燥している場合は電極保存液 HI 70300 に 30 分～1 時間浸けて活性化させます。
- ・ 電極が汚れている場合は、使用前に電極を洗浄します。電極先端部を電極洗浄液に約 20 分浸けた後きれいな水で濯ぎ、電極保存液に 30 分ほど浸け再活性化させます。
- ・ 電極先端部を測定サンプルに浸して軽くかき混ぜ、液晶画面左側にある砂時計マーク（安定表示）が消えるまで待ちます。
- ・ メイン画面には測定サンプルの自動温度補償された pH 値が、またサブ画面には温度が表示されます。
- ・ 続けて別のサンプルの測定を行なう場合は、二次汚染を防ぐために電極先端部をしっかりと洗浄してください。洗浄後、電極先端部を精製水および次に測定するサンプルで濯いでください。



より正確な数値を出すためには一定の期間ごとに校正を行ないます。

以下の状況の場合は必ず行なって下さい。

- ・ pH 電極を交換した時
- ・ 高濃度の化学薬品を測定した場合
- ・ 正確な数値を必要とする場合
- ・ 最低1ヶ月に一度
- ・ 電極を洗浄した後

pH 校正

校正モードに入るには、測定モードの時に電源/MODE ボタンを長押しし、“POWER” および **OFF** マークが、“STD” および **CAL** マークに切り換わったところで指を離します。

電極を1点目の校正用標準液に浸けます。2点校正を行なう場合は最初に pH 7.01（または pH 6.86）の標準液を使用します。本器は校正モードに入り、画面には“pH 7.01 USE” および **CAL** マークが表示され、砂時計マークが点滅します。（pH 6.86 標準液を使用している場合は“pH 6.86 USE”が表示されます）。

引き続き、以下の1点校正および2点校正の指示に従って行ってください。

1点校正の場合：

1. 使用可能な標準液セットの中から、測定するサンプル水の pH 値に近い標準液を選択します。電極を標準液に浸けると自動校正が始まります。
2. 標準液が認識されないか、あるいはオフセット校正が許容範囲外の場合、“---WRONG”が表示されます。
3. 標準液が認識されると“REC”が表示され、その校正が受け入れられるまで“WAIT”と表示されます。pH 7.01 または pH 6.86 を使用している場合は、校正が受け入れられた時にいずれかのボタンを押すと1点校正が終了します。校正が完了した事を表す“SAVE”が表示され、本器は測定モードに戻ります。

pH 4.01、pH 10.01（または pH 9.18）を使用している場合は、いずれかのボタンを押すことなく、そのまま“SAVE”が表示され、本器は測定モードに戻ります。

2点校正の場合：

最初に pH 7.01（または pH 6.86）標準液を使用し、上記1点校正の1~3の手順に従います。次に以下の手順に従ってください。

- ・ 1点目の校正が終了したら“pH 4.01 USE”が表示されます。そうしたら電極を1点目の標準液から取り出し、電極先端部を水で濯いだ後2点目の標準液 pH 4.01 または pH 10.01（あるいは pH 9.18）に浸けます。

- ・ 2点目の標準液が受け入れられると、画面には“SAVE”が1秒ほど表示され、本器は通常の測定モードに戻ります。
- ・ 標準液が認識されないか、あるいはオフセット校正が許容範囲外の場合、“---WRONG”が表示されます。この場合、標準液を交換するか、電極を洗浄するか、いずれかのボタンを押して校正を終了します。

測定の精度を高めるためには、常に2点校正を行なうことを強く推奨します。

校正の手順が完了すると、校正に使用された標準液の値と **CAL** マークが画面に表示されます。

校正を終了し初期値をリセットする

校正モードに入った後で1点目の校正が受け入れられる前に、電源/MODE ボタンを押して校正手順を終了することで前回の校正データに戻ることが可能です。画面には1秒ほど“ESC”と表示され、本器は通常モードに戻ります。

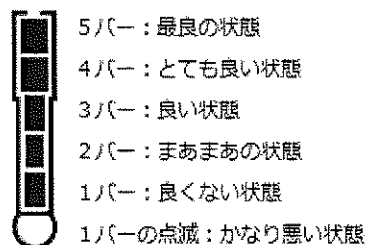
初期値をリセットして前回の校正を消去するには、校正モードに入った後、1点目が受け入れられる前に SET/HOLD ボタンを押します。

画面に1秒ほど“CLEAR”が表示されると本器は初期の校正値にリセットされ、画面に表示されていた校正点とともに **CAL** マークが消えます。

電極の状態

画面には校正後の電極の状態を示す電極マークが現れます（この機能が無効に設定されていない場合）。この「状態」は12時間有効です。

電極の状態は、2点校正が行われている場合のみ評価されます。



1バーの場合は電極を洗浄して再校正する事をお勧めします。洗浄後も1バーの表示または1バーの点滅のままだった時には、電極を交換してください。

センサーチェック

本器を pH・mV レンジに設定すると、いつでも電極の状態を確認できます。

オフセット値は pH 7.01 標準液 (@25°C) における測定値です。この値が ±30mV の範囲外の場合、電極は「かなり悪い」状態と見なされます。電極のスロープ（勾配）値

は pH 7.01 および pH 4.01 標準液における測定値の差です。スロープ値が約 150mV に達すると、電極は「かなり悪い」状態と見なされます。「良くない」または「かなり悪い」状態の時は、電極を新しい物に交換する事をお勧めします。

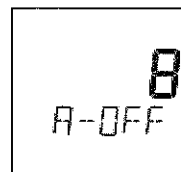
注意：測定値を確実に読み取るには、オフセット値とスロープ値を測定する前に電極を洗浄液で洗浄してください。

セットアップ（設定）

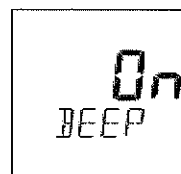
セットアップモードで自動電源オフ、電子音、校正時の標準液セットの組み合わせ、分解能および校正情報を切り替えることが可能です。

セットアップモードに入るには、測定モードで電源/MODE ボタンを長押しし、“STD” および **CAL** マークが、“SETUP” および **MODE** マークに切り換わったところで指を離します。

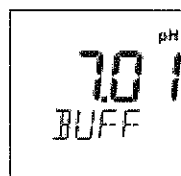
- ・ 自動電源オフまでの時間を設定するには、SET/HOLD ボタンを使用して“A-OFF”に入り、8分後（“8”、初期設定値）、60分後（“60”）、機能オフ（“---”）のいずれかを選択します。確定するには電源/MODE ボタンを押します。



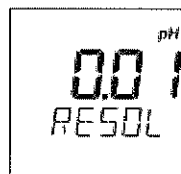
- ・ 電子音を設定するには SET/HOLD ボタンを使用して“BEEP”に入ります。電子音を有効にするには“ON”を、無効にするには“OFF”を選択し、電源/MODE ボタンを押して確定します。



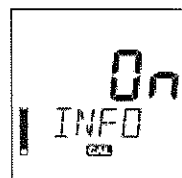
- ・ 使用する校正用標準液の組合せを変更するには、SET/HOLD ボタンを使用して“pH 7.01 BUFF”に入ります。そうすると画面には現在の組合せのうち中性用の“pH 7.01 BUFF”（pH 4.01/7.01/ 10.01 の組合せ）または“pH 6.86 BUFF”（pH4.01/6.86/ 9.18 の組合せ）の表示が現れます。SET/HOLD ボタンを押すごとに表示は切り替わりますので必要なセットの時に止めます。確定するには電源/MODE ボタンを押します。



- ・ pH 値の分解能を変更するには SET/HOLD ボタンを使用して“RESOL”に入ります。小数点第 1 位までの表示には“0.1”、小数点第 2 位まで表示するには“0.01”を選択し、電源/MODE ボタンを押して確定します。

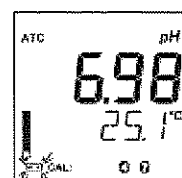


- 電極状態表示マークを設定するには SET/HOLD ボタンを使用して“INFO”に入ります。電極状態マークを有効にするには“ON”を、無効にするには“OFF”を選択し、電源/MODE ボタンを押して確定します。
セットアップモードを終了するには電源/MODE ボタンを押します。



電池交換

電池残量が 10%を切ると、画面左下のローバッテリーマークが点滅してお知らせします。

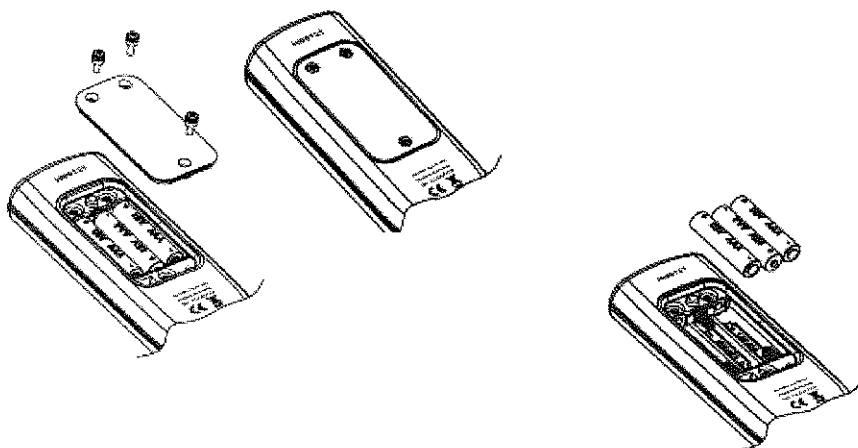


バッテリーエラー予防システム (BEPS)

電圧の低下により測定エラーを起こす恐れがある場合 (“0%”) は、画面に “bAtt” および “DEAD” マークが数秒間表示され、バッテリーエラー予防システム (BEPS) により自動的に電源が切れます。バッテリーマークが点滅したら出来るだけ早く安全な場所で電池の交換を行ってください。

電池交換の手順は次の通りです。

- ON/OFF ボタンを押して本器の電源を切ります。
- 本体裏面にある電池ボックスの 3ヶ所のネジを外して蓋を開けます。
- 中に入っている電池を取り出します。
- 新しい単四アルカリ電池 3本を極性に注意して電池ボックスに入れます。
- 電池蓋を閉じれば終了です。

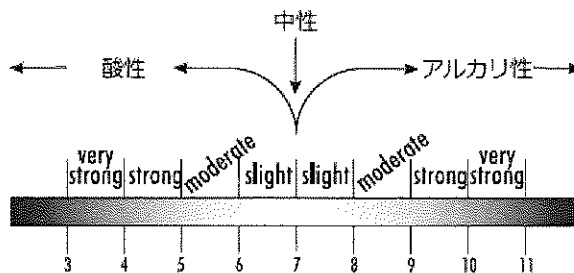


土壌 pH について

pH は水素イオン濃度 $[H^+]$ を表す指標です。pH 値は 0（強酸性）から 14（強アルカリ性）まであり、7 が中性となります。土壌の pH は酸性、中性、アルカリ性のいずれもが存在します。

図 1 は、pH 値と土壌の種類との関係を示しています。ほとんどの植物は pH 5.5～7.5 の範囲を好みますが、中にはより酸性またはアルカリ性の強い土壌を好む植物もあります。それでも全ての植物は成長に適した pH 値を持っています。

図 1. pH 値による土壌の種類



pH は栄養分の利用可能性および土壌中の微生物や植物の存在に強く影響します。例えば真菌は酸性条件を好みますが、ほとんどの細菌、特に植物に栄養を供給する細菌は、適度な酸性または弱アルカリ性の土壌を好みます。実際、強酸性の条件の下では窒素固定および野菜残留物の石灰化が減少します。植物は土壌水に溶解した栄養素を吸収し、栄養の溶解度は主に pH に依存します。従って元素の利用可能性は様々な pH 値で違ってきます（図 2）。

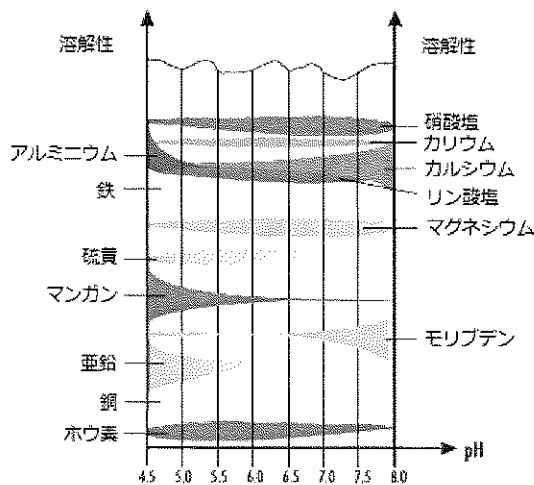


図 2. 様々な pH 値に応じた元素の溶解度

各植物は異なる量の元素を必要とします。これが成長を最適化するために、各植物が特定の pH 値を必要とする理由です。

例えば、鉄、銅、マンガンはアルカリ性の環境下では可溶性ではありません。これはこれらの元素を必要とする植物は、理論的には酸性の土壌でなければならないことを意味しています。一方、窒素、リン酸、カリウム、硫黄は中性に近い pH 値で容易に入手可能です。異常な pH 値は、植物の毒性成分の濃度を増加させる可能性があります。例えば、植物は酸性条件の下で増加し得る過剰のアルミニウムイオンを許容しません。pH 値が中性の状態から逸脱しすぎると、浸透性が低くよりコンパクトな土壌が得られる可能性があります。

pH に関する土壌管理戦略

- ・ 土壌の pH 値に適した作物を選択する事をお勧めします（例えば、酸性の土壌では栽培イネ、ジャガイモ、イチゴなど）。
- ・ 酸性度（尿素、硝酸カルシウム、硝酸アンモニウム、過リン酸塩）または低アルカリ度（硫酸アンモニウム）を増やさない肥料を加えます。
- ・ 土壌改良剤のコストと栽培された植物の価値を決定するために、土壌 pH を変更する前にコスト評価を行う必要があります。
- ・ pH の変更はプラントの性能を大幅に向上させる可能性があります。時間がかかりすぎるか、または短命になる恐れもあります。

例えば、石灰を添加することにより、粘土質の土壌における効果は 10 年に及びますが、砂質の土壌では僅か 2~3 年しかありません。

酸性土壌では、土壌の性質に応じて、石灰、ドロマイト、石灰岩、マールなどの物質を使用する事ができます。表 1 をご覧下さい。

土壌改良	埴土	シルト質土	砂質土
酸化カルシウム:CaO	30-50	20-30	10-20
水酸化カルシウム:Ca(OH) ₂	39-66	26-39	13-26
ドロマイト:CaMg(CO ₃) ₂	49-82	33-49	16-33
炭酸カルシウム:CaCO ₃	54-90	36-54	18-36

表 1. pH を 1 単位増加させるのに必要な純粋な化合物の量 (q / ha)

異なる自然発生のミネラルは同じ方法で土壌の pH に影響を与えるかもしれませんが、補正の方法が異なる場合もあります。例えば土壌 pH を高くするには：

－ 石灰岩が豊富な土壌：

有機物を加える（硫黄や硫酸などの有機的でない還元剤は大量に必要なため経済的に意味がないかもしれません）。

－ アルカリ性食塩水の土壌：

灌漑の適切な使用は塩を洗い流す事によって肯定的な結果（落下灌漑）を提供する事ができます。アルカリ性がナトリウムによって引き起こされる場合、石膏（硫酸カルシウム）、硫黄または他の硫酸化合物などの物質を添加することが推奨されます。この場合、コスト評価が必要です。表 2 をご覧下さい。

土壌改良（純粋な化合物）	品質（kg）
塩化カルシウム： $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	85
硫酸： H_2SO_4	57
硫黄： S	19
硫酸鉄： $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	162
硫酸アルミニウム： $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	129

表 2. 100kg の石膏と同じ結果を提供する量

土壌の pH を pH 計で直接測定する手順

- 1) 測定器が正しく設定され、pH 電極の校正が行われている事を確認する。
- 2) 表土を 5cm ほど掘り、取り除く。
- 3) 付属のオーガー等を使い 20cm ほどの深さまで地面に穴を開け柔らかくする。
- 4) 土が乾いている場合は少量の蒸留水や精製水で湿らせる。
- 5) pH 電極を水で湿らせる。
- 6) 開けた穴に pH 電極を少し差し込み、電極の先端部がしっかり土と接触するように手で少し押し固めて測定する。
- 7) 測定値を確認する。
- 8) pH 電極を水で濯ぎ、電極に付いた土を指で軽く取り除く。この時布などを使って拭き取らないでください。
- 9) 地面の別の場所で測定の手順を繰り返す。
- 10) 測定した pH 値の平均値を出す。

最良の結果を出すには次に述べる、土のサンプルと土壌調整液(HI 7051)を使った土壌懸濁液の pH を測定することが望ましい方法です。特に電極を傷めやすい石の多い硬い土壌ではこちらの方法をお試しください。

土壤懸濁液の測定手順

A) 測定器が正しく設定され、pH 電極の校正が行われている事を確認する。

B) 試料採取

1) 土壤サンプルの抽出：

同質な土壤の地域 1,000 m²につき、1 つのサンプルを採取する。小面積の場合でも 2ヶ所のサンプル採取を推奨します（採取するサンプルが多いほど測定精度が上がります）。

2) 明らかに他と様子が異なっている土は採取しないでください。

3) サンプル量：

サンプルは、それぞれ同じ量を採取してください。

4) 採取時の深さ：

一般的には表土から 5cm 掘り、その部分は取り除く。そして作付け地では 20~40cm の深さの土を、また果樹園では 20~60cm の深さの土を採取する。

5) 採取した土壤サンプルを新聞紙の上に広げ陰干しする。または 40℃ のオーブンに入れる。

6) 乾いた土を細かく砕き、採取したそれぞれの土と一緒に混ぜ合わせ、石や草などを取り除く。

7) この混ぜ合わせた土から、測定用の土壤サンプルを抜き出す。

C) 土壤懸濁液の準備と測定

1) 測定用の土壤サンプルをふるいにかける。

2) ふるいにかけられた土壤 10g を、ビーカーに入れた 25ml の土壤調整液 HI 7051 に加える。（それぞれの量は土壤 1：土壤調整液 2.5 の割合であれば可。）

3) 30 秒間しっかりとかき混ぜる。

4) 土壤が可溶性栄養素を放出するまで約 5 分間待つ。

5) 再度混ぜ合わせ、調整したサンプル水に pH 電極を浸け、溶液との接触を最大にするため電極でかき混ぜて下さい。

6) 測定値が安定するまで待ち、pH 値を記録する。

灌漑用水

灌漑用水の品質は非常に重要な要素です。pH 値が pH 7 からかなり離れている場合は、何か異常が存在する可能性があります。

水質評価の範囲：

- － pH 6～8.5：良好。問題なく利用できます。
- － pH 5～6 または pH 8.5～9：差し支えありませんが、敏感な作物は問題を起こす恐れがあります。
- － pH 4～5 または pH 9～10：植生を濡らさないように注意してください。可能であれば使用を避けて下さい。
- － pH 4 未満または pH 10 以上：化学分析が必要です。灌漑には使用しないで下さい。

養液

温室栽培での最適な植物の成長のためには合理的な施肥プログラムが必要です。養液（水+肥料）の pH 値は植物の必要性を満たす必要があります。自動 pH 制御による灌水システムを使用する場合は、それが適切に機能していることを確認してください。灌漑用水とリサイクルされた溶液の pH をチェックしてください。表 3 は、様々な植物の最適な pH 値を表しています。

植物、果樹	pH
りんご	5～6.5
ぶどう	6～7
グレープフルーツ	6～7.5

植物、果樹	pH
桃	6～7.5
洋ナシ	6～7.5

野菜、果物	pH
アスパラガス	6～8
豆	6～7.5
芽キャベツ	6～7.5
きゅうり	5.5～7.5
なす	5.5～7
レタス	6～7
メロン	5.5～6.5
たまねぎ	6～7

野菜、果物	pH
エンドウ	6～7.5
さつまいも	5.5～6
かぼちゃ	5.5～7.5
ほうれん草	6～7.5
イチゴ	5～7.5
トマト	5.5～6.5
スイカ	5.5～6.5

植物、花	pH
アカシア	6~8
ブーゲンビリア	5.5~7.5
ダリア	6~7.5
リンドウ	5~7.5
グラジオラス	6~7
ヒヤシンス	6.5~7.5
アイリス	5~6.5
モクレン	5~6

植物、花	pH
スイセン	6~8.5
セイヨウキョウチクトウ	6~7.5
マツバボタン	5.5~7.5
ツツジ	4.5~6
バラ	5.5~7
ヒマワリ	5~7
チューリップ	6~7
ビオラ	5.5~6.5

植物、観葉植物	pH
セントポーリア	6~7
アザレア	4.5~6
ベゴニア	5.5~7.5
ツバキ	4.5~5.5
シクラメン	6~7
フリージア	6~7.5

植物、観葉植物	pH
クチナシ	5~6
ゼラニウム	6~8
ハイビスカス	6~8
ジャスミン	5.5~7
ミモザ	5~7
ラン	4.5~5.5

芝生	pH
芝生	6~7.5

表 3. 様々な植物の最適な pH 値

電極のメンテナンス

<ご使用前の準備>

- ・ pH 電極の保護キャップをはずします。この時、電極の液絡部およびキャップの周りに白い結晶状のものが付着している場合がありますが、これは染み出た電極内部液や電極保存液が結晶となったもので、使用上問題はありません。水またはぬるま湯で濯ぐだけで簡単に落とせます。
- ・ ガラス電極膜の内側に小さな気泡が現れ、電極が正しく機能しなくなることがありますが、このような場合には、水銀式体温計の温度を下げるように軽く振ることで気泡は消えます。
- ・ 電極の応答速度を上げるため補充口カバーを取り外します。
- ・ 電極の内部液が減っている場合は、ピペットを使用してシングルジャンクション用の電極内部液 HI 7071 を補充口より注入してください。
- ・ ガラス電極膜や液絡部が乾燥した場合は、電極保存液 HI 70300 に 30 分以上浸けてください。保存液から取り出した後は水で濯いでください。
- ・ ご使用前に校正を行なってください。

<保管>

- ・ 電極は乾燥してしまうと劣化につながり、正確な測定ができなくなります。そのためガラス電極膜と液絡部を湿らせておくことで、詰まりや反応の鈍化を防ぐことができます。
- ・ 使用後は電極保存液 HI 70300 を電極保管キャップに 1/3～1/4 ほど入れ、電極先端部に被せて保管してください。測定の前には上記で述べた準備を行ってください。
- ・ 取り外していた内部液補充口カバーを嵌めて下さい。

※ 絶対に電極を純水や蒸留水に浸けて保管しないでください。

また、保管をする時にはケーブルをきつく曲げないように保管してください。ケーブルが断線して正しい測定が行えなくなります。

<定期点検>

- ・ ガラス電極にキズやひびが無いか確認してください。もしあれば電極を新しい物と交換してください。
- ・ 白い結晶状の物が付着している場合は、水で濯ぎ落として下さい。
- ・ 上記「保管」の手順に従ってください。

<洗浄>

正確な校正や信頼できる測定値を得るために、そして電極の寿命を延ばすためにも、電極の洗浄は出来るだけ頻繁に行なってください。

ハンナ インストルメンツでは、電極に付いた汚れを取り除くための特定の用途に向けた専用の洗浄液を各種用意しております。

土壌の pH 測定においては、測定する土壌のタイプによって 2 種類の洗浄液からお選び下さい。

- ・ **HI 70663** は(鉱物、石灰岩、粘土のような)無機土の沈殿物用。
- ・ **HI 70664** は(腐植土などの)有機土の沈殿物用。

使用後に毎回電極の洗浄を行なう場合は、専用の洗浄液に数分浸すだけで完了です。(ただし取り出した後、水で濯いでください。)

たまにしか洗浄が出来ない時は、次の手順に従ってください：

- ・ 電極先端の円錐形の部分を除いたボディ部分の汚れを柔らかい布やティッシュ等で拭き取ってください。
- ・ 研磨紙で液絡部を磨いてください。
- ・ 専用洗浄液に 20 分以上浸けてください。

重要：電極を洗浄した後は精製水や蒸留水で十分に濯ぎ、電極保存液 HI 70300 に 30 分以上浸けたあと、もう一度濯いでください。また使用前には校正が必要です。

<トラブルシューティング>

- ・ pH 計本体：操作および校正の手順に従ってください。
- ・ 電極：センサーチェックの手順に従ってチェックしてください。

別売りアクセサリ

HI 12923	温度センサー付 pH 複合電極 (クイック DIN コネクター) 1m ケーブル	
HI 7004L	pH 4.01 標準液	500ml
HI 7007L	pH 7.01 標準液	500ml
HI 7006L	pH 6.86 標準液	500ml
HI 7009L	pH 9.18 標準液	500ml
HI 7010L	pH10.01 標準液	500ml
HI 70300L	電極保存液	500ml
HI 7061L	電極洗浄液 (一般用途)	500ml
HI 70663L	電極洗浄液 (無機土の沈殿物の除去用)	500ml
HI 70664L	電極洗浄液 (有機土の沈殿物の除去用)	500ml
HI 7051L	土壌調整液	500ml
HI 7071	電極内部液	30ml×4
HI 721319	オーガー	

保 証

本器の保証についてはユーザー登録が必須となります。ご購入いただいてから 1 ヶ月以内に弊社ホームページの「ユーザー登録」フォームよりご登録いただきますようお願いいたします。詳しくは同梱の「製品保証について」をご参照ください。

ユーザー登録を行なうと、保証書番号が発行されます。保証期間中の無償での点検修理の際に必要となりますので、忘れないよう下の欄にも予めご記入される事をお勧めします。

保証書番号： _____

本製品の測定器本体の保証期間はご購入後 1 年、電極の保証期間は 6 ヶ月となっております。この期間中製造が原因と考えられる故障、誤作動に関しましては無償交換・無償修理の対象となります。ただしご使用者による誤った使用方法が原因と思われる故障につきましては保証期間中でありましても無償交換/修理の対象外となりますので予めご了承ください。特に電極に関しては測定する試料の性質や測定後の電極の洗浄、使用しない時の保管方法などにより寿命が大きく異なりますので予めご了承ください。

なお、この保証は本器に対してのみの保証となります。本器をご使用になり製造、栽培、飼育、管理されるお客様の製品・物品に対しての保証とはなりませんので予めご了承ください。

修理を希望される場合には、弊社ホームページの「サポート窓口」→「修理、その他のサービスに関して」をご参照の上、本器をお買い上げいただきました販売店までご連絡ください。

保証期間終了後の修理は実費となります。

ハンナ インストルメンツ・ジャパン株式会社

〒261-0023 千葉県千葉市美浜区中瀬 1-6

エム・ベイポイント幕張 14F

電話 043-216-2601

Fax 043-216-2602

E mail : sales@hanna.co.jp

Web : <https://www.hanna.co.jp>