

土壌中の交換性カルシウムイオン測定に

LAQUAtwinはHORIBAの水質分析技術とノウハウを生かしたコンパクト水質計シリーズです。pHに加え、電気伝導率(導電率)、イオン(Na^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 Ca^{2+})、塩分の計7種を用途に合わせてラインアップしています。サンプルがわずかな量であっても独自の平面センサにより誰でも、どこでも、素早く、簡単な水質測定を実現できます。



用途事例

植物の生育に水と日光は欠かせませんが、正常な生育には土壌からの養分が必要不可欠です。しかし、土壌の養分がバランス良く保持できているか、肉眼では見えにくいものです。土に保持されている肥料成分には、カルシウムやマグネシウム、カリウムといった交換性塩基が含まれています。これらは、土壌の健康状態を測定する土壌診断の診断項目にも記されています。例えば、植物のカルシウムが不足すると、チップバーンを引き起こす可能性があります。チップバーンとは、植物の一部が褐変し枯れる現象です。レタスなど葉菜類の場合、多くは末端が黒く変色します。また、トマトなどは果実の一部が変色することもあり、“尻腐れ病”と呼ばれる場合もあります。変色により作物の見栄えが悪くなることで、商品として売り物にならなくなる可能性もあり、生産者にとって重大な問題となります。チップバーンを防ぐ手段の一つとして、作物の生育土壌における施肥管理が有効とされています。適切な施肥は作物への栄養供給だけでなく、コストの削減、さらには環境への悪影響を防ぐことが期待されます。

土壌中の交換性カルシウムイオンを測定するためには、一般的に原子吸光装置または誘導結合プラズマ発光分析装置が使用されますが、小型のLAQUAtwinカルシウムイオンメーターなら現場で手軽に測定できます。

前処理手順

- ① 約1週間室内にて風乾させた土壌サンプルを、直径2 mm角のふるいにかけてます
- ② 土壌サンプル1 gと、酢酸アンモニウム(濃度1 mol/L) 20 mLをビーカに加えます
- ③ ビーカを振幅40 m/m、振とう速度250 rpm程度で1時間振動させて、土壌サンプルからカルシウムイオンを抽出します
- ④ 抽出した液を濾紙でろ過します

測定手順

1. ④でろ過された抽出液(以下サンプル)と同じ濃度の酢酸アンモニウムで調整したカルシウム標準液: 150 ppm、2000 ppmの2点でLAQUAtwinを校正してください
※付属の標準液にて校正すると、正しい測定結果が得られません。
詳しくは「HORIBA NOTE No.LAQUAtwin_004」をご参照ください。
2. サンプルをセンサ上にたらし、測定します
3. 測定後は、水道水でセンサ表面を洗浄し、柔らかいもので拭きとってください

まとめ

【表1】は、誘導結合プラズマ発光分析装置(ICP-OES)とLAQUAtwinの測定結果の比較表です。これらの値はほぼ1:1の関係で高い相関性を示しています。LAQUAtwinは簡易測定法として有効な手段であることが分かります。

【表1】1 mol/L酢酸アンモニウム抽出液のカルシウムイオン定量の結果

土壌の種類	カルシウムイオン濃度(mg/L)		酸化カルシウム変換値(mg/空気乾燥土壌の100 g)	
	ICP-OES	LAQUAtwin	ICP-OES	LAQUAtwin
ピーマン	130	140	360	390
トマト	110	120	310	340
ほうれん草	82	88	230	240
レタス	88	97	240	270
ケール(キャベツ)	59	68	160	190

※当社測定による結果です。
※土壌サンプルによっては相関性が異なる場合があります。

なお、ご参考までに【表2】に示すのは、農林水産省が提示した京都府における土壌条件の維持すべき目標値です。土壌診断結果とする場合、測定で得られたカルシウムイオン濃度は次の換算式にて酸化カルシウムCaO(mg/100 g風乾土)へ換算する必要があります。

$$\text{CaO(mg/100 g風乾土)} = [\text{Caイオン濃度(mg/L)}] \times (a/1000) \times (100/b) \times 1.399$$

a: 抽出に使用した酢酸アンモニウム溶液量(mL)
b: 抽出に使用した土壌試料量(g)

【表2】《京都府》土壌条件の維持すべき目標値*

診断項目	単位	土壌の種類	目標値			
			水田	普通畑	茶園	果樹園
交換性石灰	CaO mg/100 g	一般土壌	200以上	200以上	100~150	150~200

※交換性塩基含量は、陽イオン交換容量が13以上の場合の目標値です。
※各都道府県で定められた目標値をご参照ください。
※農林水産省 都道府県施肥基準等《京都府》土づくり推進指導資料(抜粋) 参考資料
最終改正:平成14年3月
http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/kyo01.html
(2018年12月4日時点)

■ LAQUAtwinのユニークな特長

独自の平面センサ技術

HORIBAの高感度のフラットセンサ技術は、サンプリングとサンプルの新しい可能性を開拓します。わずかなサンプル量で済み、ピーカやラボ用器具を必要とすることなく、簡単にサンプリングが可能です。センサ部分の交換も簡単に行えます。

校正も、測定も、ボタンを押すだけ。測定完了は安定マークでお知らせします。

数滴の標準液と手間いらずの自動校正機能で、測定の精度を保証します。

LAQUAtwinは防水・防塵構造*です。

防水・防塵構造なので、どこへでも持ち運び可能です。

* IP67相当:水深1mにおいて30分間浸漬させても故障しません。水中では使用できません。

便利な携帯性を備えた専用ケース

ケースには測定に欠かせない標準液やサンプリングシートが付属しています。



■ 一つのセンサに6種類の測定方法があります。

LAQUAtwinなら柔軟な選択が可能です。サンプル、測定環境、必要性によって一番良い方法を選択してください。



浸ける

実験室で使用するとき、ビーカーに直接浸して測定。センサガードのスライドキャップは開けておきます。



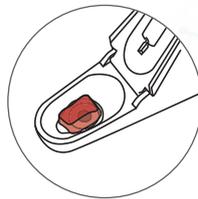
すくい取る

川などに直接浸けて、そのまますくい取り。ストラップを付けてぶらさげてもすくえます。



滴下する

スポイトでセンサの上に滴下して測定。約0.1 mL~の微量測定も可能。また、サンプリングシートBを使えば、より少ないサンプル量(0.05 mL)から測定できます。



固形物

食品などの水分のある固形物は小さく切ってセンサの上に直接のせて測定できます。



粉末

粉末状のものはセンサの上のせ、純水を一定量滴下してください。



シート状

紙や布などは小さく切って、センサに直接のせて測定できます。純水を一定量滴下してください。

■ 測定対象に合わせてLAQUAtwinをお選びください。

液体はもちろん、固形物、粉末、シート状のサンプルまで多彩に測れます。測定項目もpH、電気伝導率(導電率)、イオン、塩分から選べる7種類。あなたにぴったりのLAQUAtwinが見つかります。

pH



pHメータ

特長: 約0.1 mLから測定可能な使いやすさを追求したpHメータ。温度補償付平面センサで信頼性の高い測定が可能。
用途: 熱帯魚の飼育水・河川・湖沼・温泉・排水・土壌・発酵・醸造・化学・薬品・学校教育など

COND



電気伝導率計(導電率計, EC)

特長: 電気伝導率に加え、TDS換算測定も可能。自動レンジ切替えでワイド測定レンジを実現。
用途: 雨水・河川・湖沼・熱帯魚の飼育水・土壌・塩害対策など

Na⁺



ナトリウムイオンメータ

特長: イオン電極法*1による信頼性の高いイオン測定を平面センサに滴下するだけの簡単操作を実現。
用途: 健康管理・食品工程管理・環境測定塩害対策など

K⁺



カリウムイオンメータ

特長: イオン電極法*1による信頼性の高いイオン測定を平面センサに滴下するだけの簡単操作を実現。
用途: 土壌・栽培管理・食品・健康管理など

NO₃⁻



硝酸イオンメータ

特長: イオン電極法*1により、信頼性の高いイオン測定が可能。作物専用・土壌専用製品もご用意。
用途: 土壌・栽培管理・食品・農作物の生育管理など

Ca²⁺



カルシウムイオンメータ

特長: イオン電極法*1により、イオン化カルシウム*2の測定が可能。
用途: 土壌・栽培管理・食品・健康管理・珊瑚の飼育水・河川・湖沼の硬度測定など

Salt



塩分計

特長: ナトリウムイオンに反応し、より確かな食塩(NaCl)濃度が測定可能。
用途: 食品・健康管理・食品の工程管理、食事指導など

*1 試料中に含まれる測定対象以外のイオンの影響を受ける場合があります。妨害イオンについては、別途お問い合わせください。
*2 全カルシウム濃度の測定には前処理が必要な場合があります。

〈製造・販売元〉

HORIBA Advanced Techno

株式会社 堀場アドバンステクノ <http://www.horiba-adt.jp>

本社 / 〒601-8306 京都市南区吉祥院宮の西町31番地
TEL (075) 321-7184 FAX (075) 321-7291



<http://www.horiba.com/laquatwin>



Printed in Japan 1808SK12