

pHとEC および NO_3^- イオンの測定

土壌作物栄養学実習



pHメーターとECメーター



pH(H₂O)

- 土壌溶液中に遊離の状態で存在する水素イオンの量のめやす
- $\text{pH} = -\log (\text{H}^+)$
- 土壌10g に25 ml の純水を加え、30分振とうし、けんだく状態でpHを測定する。

土壌pHの意味

5 以下	強酸性
5.0 – 5.5	酸性
5.5 – 6.0	弱酸性
6.0 – 6.5	微酸性
6.5 – 7.0	中性
7.0 – 7.5	微アルカリ性
7.5 – 8.0	弱アルカリ性
8.0 – 8.5	アルカリ性
8.5 以上	強アルカリ性

pH(KCl)

- 粘土や腐植のマイナス荷電に静電的に保持された水素イオンの量を反映する。
- 塩基性イオンによる飽和度が低いほどpH(KCl)は低くなる。
- 土壌10gに1 M KCl 25 ml を添加し、30分振とうし、けんだく状態でガラス電極法でpHを測定する。

pH(KCl)の意味すること

- 土壌のアルミニウム飽和度と高い関連
- pH(KCl) < 5.2
 - 交換性のアルミニウムイオンの存在
 - 作物生育の阻害
- $\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})^{2+} + \text{H}^+$
- $\text{Al}(\text{OH})^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$

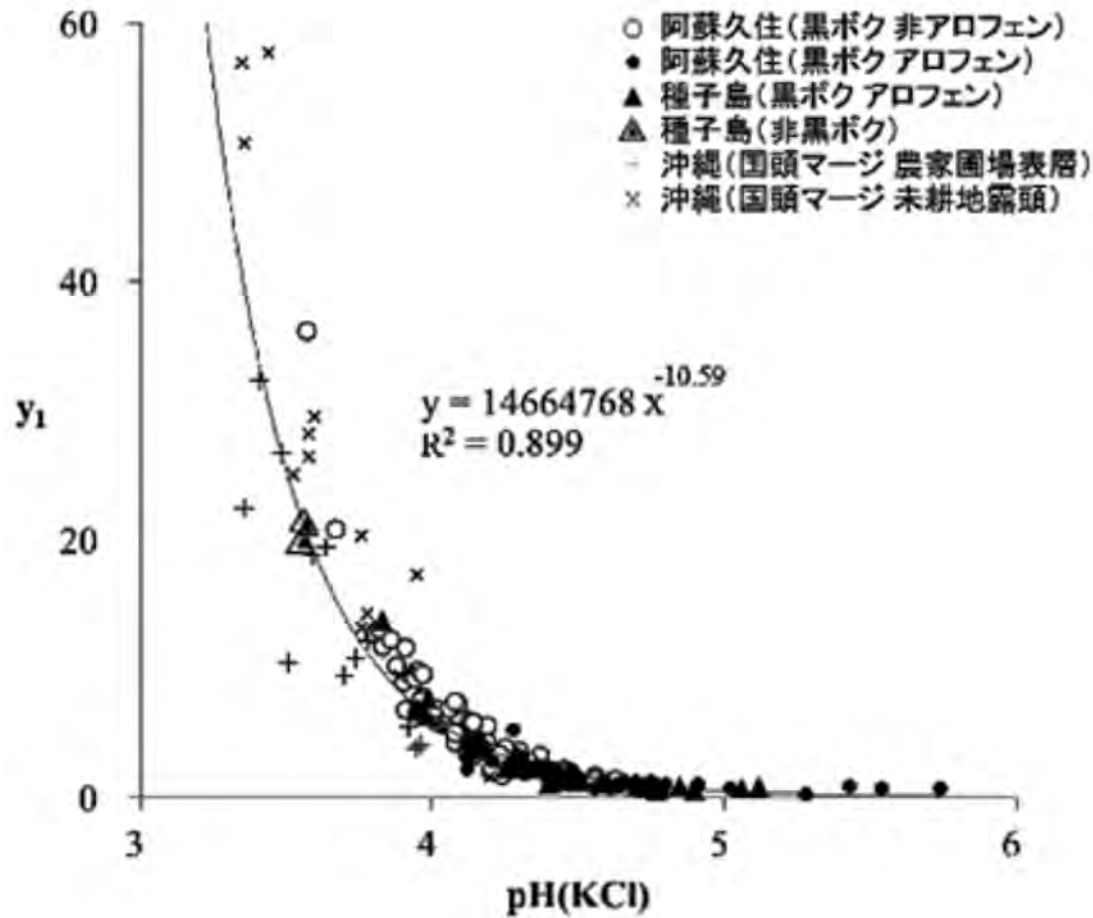
バレイシヨ栽培におけるpH(KCl)の意味

- バレイシヨ栽培においては、土壌中の遊離のアルミニウムイオンがそうか病の発生を抑制している。遊離のアルミニウムイオンの測定法としては、1MのKCl抽出液を0.1mol NaOHで滴定して得られる交換酸度 y_1 値が適しているが、pH(KCl)は y_1 値と高い相関を示すため、代わりに用いることができる。

pH(KCl)の基準値

- 北海道十勝地域の黒ボク土は基本的にpH(KCl)が下がりにくい。また輪作体系下では土壌の強酸性化は避けるべきであり、そうか病対策としてのpH(KCl)基準値は設定しない。
- 九州の赤黄色土壌地域では、pH(KCl)が4.0以上になると、そうか病の発生リスクが高まるため、pH(KCl)基準値として4.0を採用している。

九州沖縄地域の各種土壌のpH(KCl)とy₁の関係 (久保寺ら(2014). 日本土壌肥料学雑誌、85)



pH(KCl) の野外測定

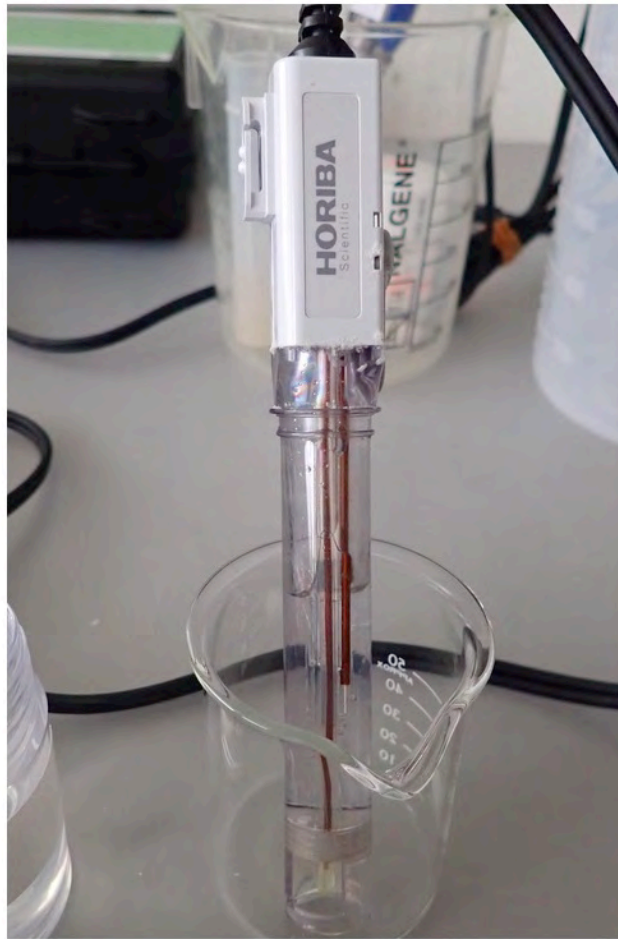
- (1) 生土10 gを容器に秤取する。
- (2) 1 mol/L塩化カリウム溶液25 mLを添加する。20秒以上、手で振り混ぜる（蓋付き容器の場合）か、ガラス棒等がかき混ぜて（ビーカー等の場合）、60分以上静置する*。
- (3) pH計を校正し、試料を軽く混ぜて懸濁液部分でpHを測定する。

* 急ぐ場合は10分以上おけば測定できます。

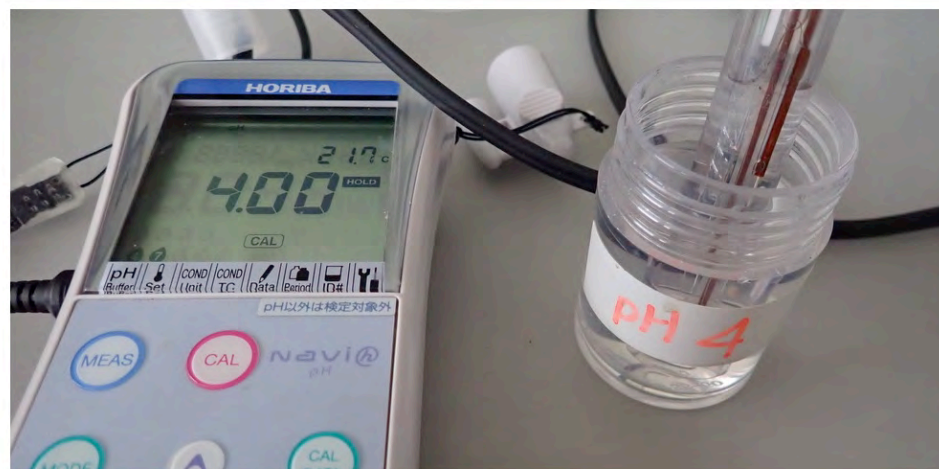
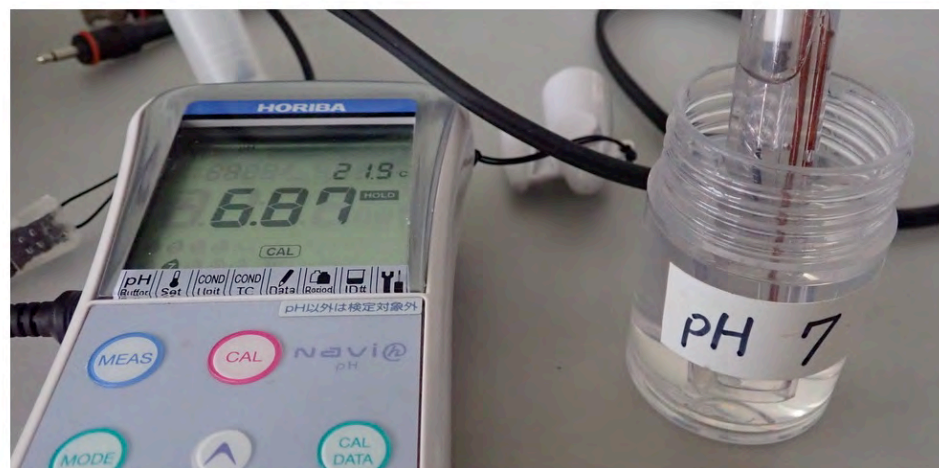
pHが植物生育に及ぼす影響

1. 水素イオンが根の働きを阻害 (pH < 4)
2. アルミニウムイオンの濃度増大 (1 ppm以上で生育阻害)
3. 窒素、リン酸、カリウム、カルシウム、マグネシウム、ホウ素、モリブデンの吸収阻害と欠乏症状 (酸性で)
4. 銅、亜鉛、マンガン、鉄の過剰 (酸性で)
5. 銅、亜鉛、マンガン、鉄の欠乏 (アルカリ性で)

pHメーター 電極



pHメーターの校正



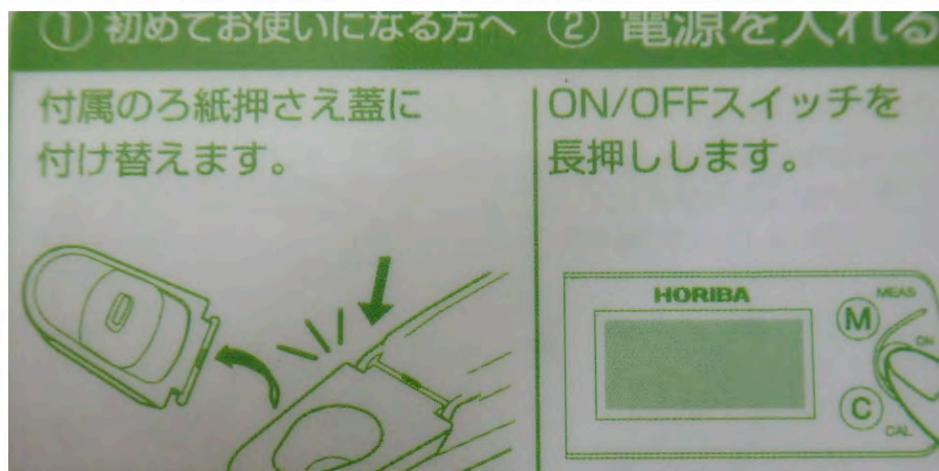
電気伝導度 (EC)

- 土壌溶液中の水溶性塩類の総量を反映する。
- 土壌10g に50 ml の純水を加え、30分振とう後、けんだく状態で測定。(通常の方法)
- 単位はmS/cm あるいは $\mu\text{S}/\text{cm}$
- $1 \text{ mS}/\text{cm} = 1000 \mu\text{S}/\text{cm}$
dS/m (国際単位系で推奨) = mS/cm
(S: ジーメンス)
- 今回は遠心管中に土壌6.0g を採取し、純水30mL を添加し、密栓をして5分振とうしたのちろ過し、ろ液を測定に供する。

ECの意味と硝酸態イオンの測定

1. 土壌中の水溶性イオンの総量と比例するが、畑土壌の場合は特に硝酸態窒素含量と相関が高い。
2. 低すぎれば生育不良 ($< 0.1 \text{ mS cm}^{-1}$)
3. 高すぎれば濃度障害 ($> 1 \text{ mS cm}^{-1}$)
4. ECに応じて施肥量を調節する
5. 硝酸態イオン含量は、土壌懸濁液をろ過し、ろ液中の濃度をハンディ型硝酸イオンメーターで測定する。

携帯型硝酸イオン計による 土壌中硝酸塩濃度の測定 (1)



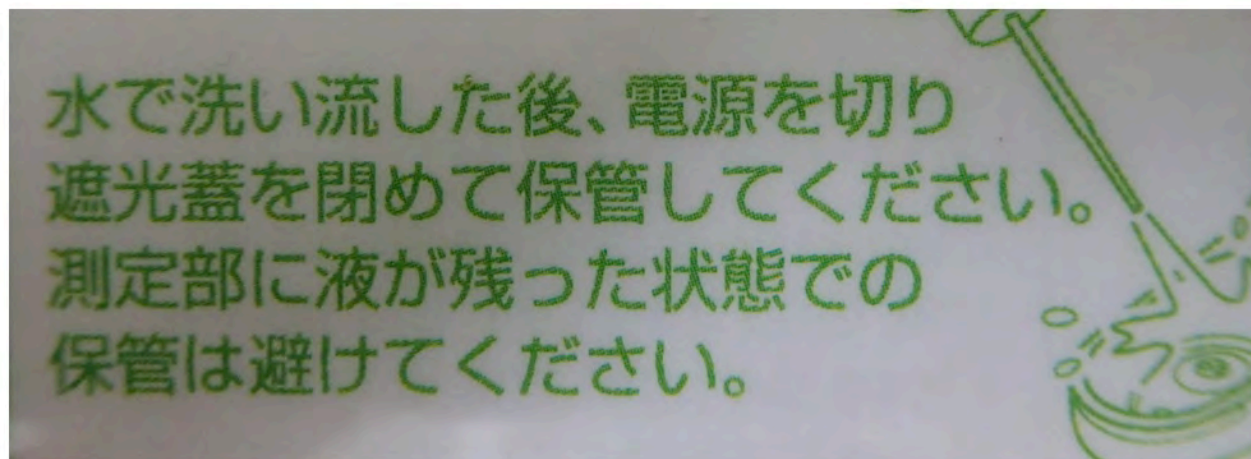
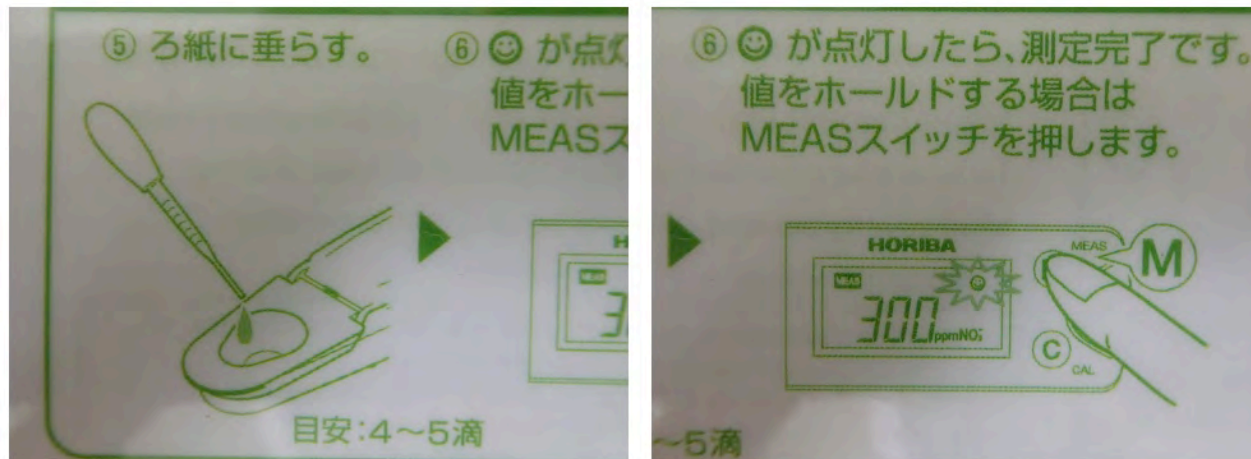
携帯型硝酸イオン計による 土壌中硝酸塩濃度の測定 (2)



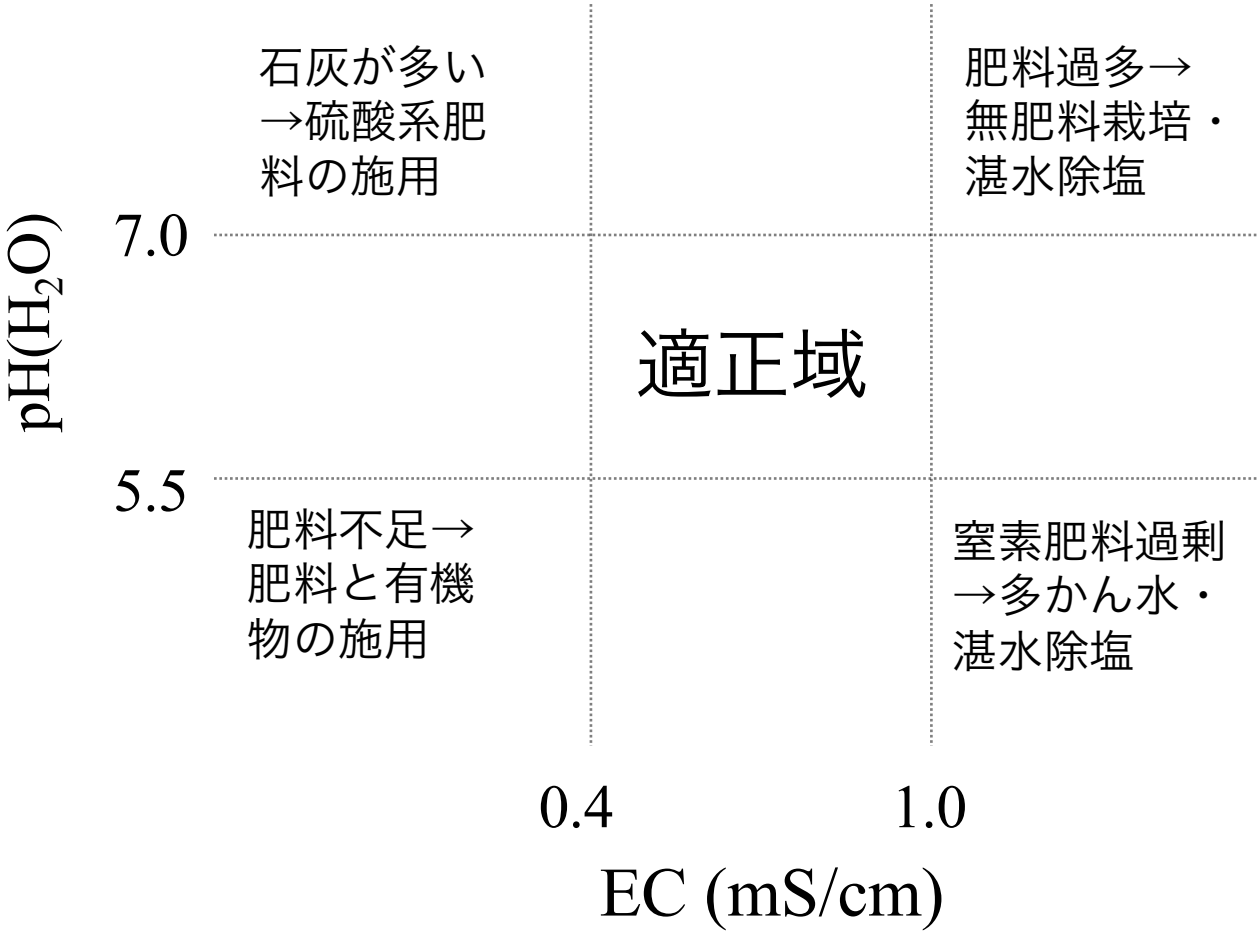
携帯型硝酸イオン計による 土壌中硝酸塩濃度の測定 (3)



携帯型硝酸イオン計による 土壌中硝酸塩濃度の測定 (4)



施設土壌における pH と EC の診断



施肥前ECによる元肥(N,K)施肥量の目安 (EC 単位：dS m⁻¹)

土壌の種類	< 0.3	0.4-0.7	0.8-1.2	1.3-1.5	1.6 <
腐植質 黒ボク	基準施肥量	2/3	1/2	1/3	無施用
砂質・ 細粒質	基準施肥量	2/3	1/3	無施用	無施用
砂丘未 熟土	基準施肥量	1/2	1/4	無施用	無施用

普通畑の場合