

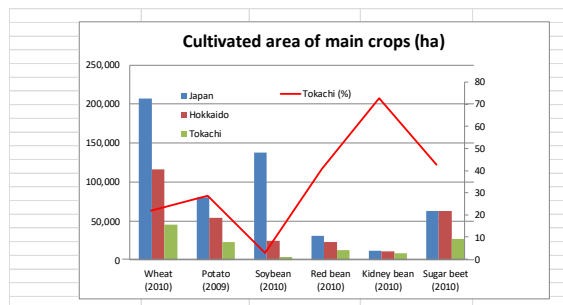
土壤作物栄養学15
土壤診断の方法(Part 1)



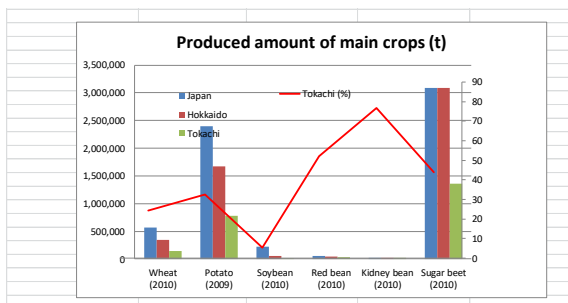
筒木 潔

<http://timetraveler.html.xdomain.jp>

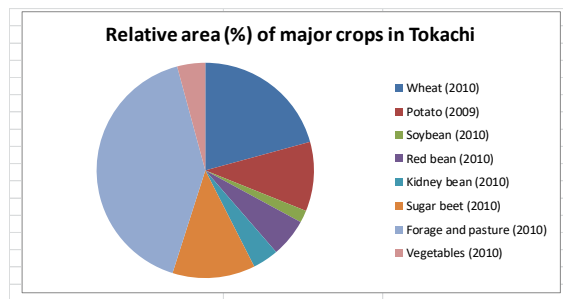
主要な畑作物の栽培面積



主要な畑作物の生産量 (t)



十勝における作物栽培面積の割合(%)



土壤診断の目的1

- 作物の生育を阻害する土壌の要因を見つけ出し、それを改良する。

→

酸性矯正
 リン酸資材の施用
 排水改良



土壤診断の目的 2

- 土壌の養分状態に対応して、作物の生育に必要な養分肥料分を過不足なく供給する。

→

施肥診断技術



土壌診断の目的 3

クリーン農業への貢献

← 過剰な施肥が環境を汚染



作物の養分吸収量
土壌の養分保持能
現在の養分蓄積量
を把握する



土壌養分状態を主因とする 作物生育障害

- ばれいしょのそうか病
(土壌のpH)
- 水稲の不稔・軟弱化
(窒素過多、ケイ酸不足)
- 野菜類の抽苔(ちゅうたい)促進
(リン酸過剰)



土壌養分状態を主因とする 作物生育障害(続)

- 野菜類の石灰欠乏
(塩基のアンバランス)
- 野菜類の内部品質の低下
糖分・ビタミンの低下
(硝酸蓄積)



試料採取法1 均質で平な圃場



＝ 1枚のほ場から5ヶ所
採取する。

試料採取法2 傾斜地の場合



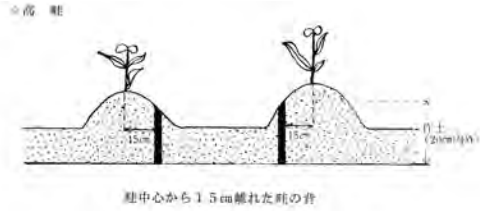
○ 上部、中部、下部に分けて採取し、
各3～4ヶ所から採取する。
(特に樹園地)

試料採取法3 平畝の場合



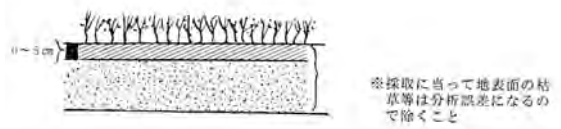
畝間の中心部

試料採取法4 高畝の場合



畦中心から15cm離れた畦の背

試料採取法5 草地の場合



試料採取法6 用具

(1) 土壌の採取に必要な用具

- | | |
|-------------|---------------|
| 1. ホタレン式採土器 | 5. ゴムバンド |
| 2. 土壌分析用込替 | 6. マジック |
| 3. サンプル袋 | 7. メモ紙〔サールパン〕 |
| 4. 折りバケツ | 8. その他 |



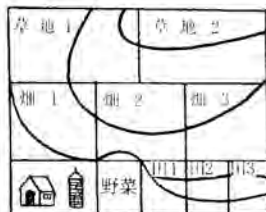
試料採取にあつたての 留意点1

・生育の実態



試料採取にあつたての 留意点2

・ほ場の土壌区分



断面調査の勧め

・土壌の断面調査



- 作土の深さ
- 作土と下層土の土性
- 土の色
- 砂・れきの出現位置
- 火山灰
- しめりけ

土壌診断のしくみ1

1. くみあい土壌分析センターのしくみ



土壌診断のしくみ2

1. ほ場管理台帳の作成

- ①ほ場区画図
- ②土地改良、土壌改良資材用の実績
- ③近年の成育、収量、品質の実績
- ④施肥管理の実態



土壌診断のしくみ3

2. 土壌の断面調査

- ①作土の深さ
- ②作土と下層土の土性
- ③土の色
- ④砂、礫の出現位置



土壌診断のしくみ4

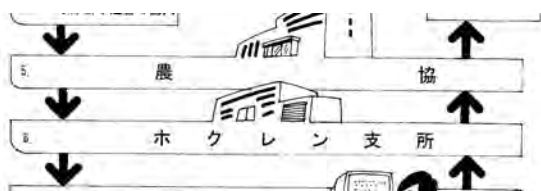
3. 分析用土壌の採取

4. 土壌分析申込書の記入

5. 農協



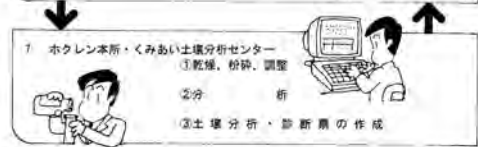
土壌診断のしくみ5



土壌診断のしくみ6

7. ホクレン本所・くみあい土壌分析センター

- ①乾燥、粉碎、調整
- ②分 析
- ③土壌分析・診断票の作成



十勝では、十勝農協連農産化学研究所

土壤診断のしくみ7



土壤診断結果の
指導・助言

地区協議会
普及所
市町村
関係機関
農協
ホクレン

圃場管理台帳の紹介

(愛国の農家 細野さん)



土壤診断の実際

(JICA実習の様子)



圃場で

実験室で

土壤試料の乾燥



土壤のふるいわけ (2mm)



調製乾燥済みの土壤試料



各土壌診断項目について



pHメーターとECメーター



pH(H₂O)

- 土壌溶液中に遊離の状態が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。

pH(H₂O)に影響する要因

- 施肥
- 作物による養分吸収
- 季節変化 降雨の多寡
- 二酸化炭素の分圧
- 土壌微生物の活動 有機物の分解
- 塩基の飽和度
- 塩基の溶脱
- 窒素の形態変化 (NH_4^+ , NO_3^-)

土壌pH(H₂O)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と Al^{3+} 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1MKCl 25 ml を添加し、30分振とう。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
- $\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})^{2+} + \text{H}^+$
- $\text{Al}(\text{OH})^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$

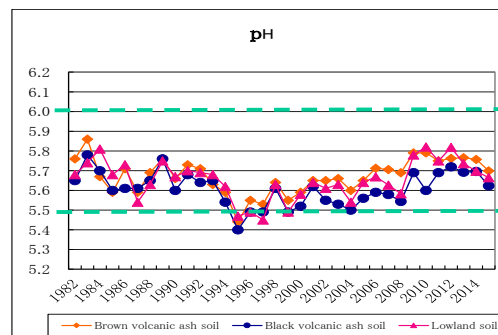
pH(0.01M CaCl₂)

- 季節変化の影響をマスクするため、
- 実際の作物の根圏環境を反映するためには、薄い塩の存在下での pH の方が適している。

pHが植物生育に及ぼす影響

- 水素イオンが根の働きを阻害
- アルミニウムイオンの濃度増大 (1 ppm以上で生育阻害)
- 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)
- 銅、亜鉛、マンガン、鉄の過剰 (酸性で)
- 銅、亜鉛、マンガン、鉄の欠乏 (アルカリ性で)

十勝農協連農産化学研究所における土壌pH分析値の変化



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
- 単位はmS/cm あるいはμS/cm
 - dS/m (国際単位系で推奨) = mS/cm
 - (S: ジーメンス)

ECの意味

- 硝酸態窒素含量と相関が高い
- 低すぎれば生育不良 (< 0.1 mS cm⁻¹)
- 高すぎれば濃度障害 (> 1 mS cm⁻¹)
- ECに応じて施肥量を調節する

施設土壌におけるpHとECの診断

pH(H ₂ O)	7.0	石灰が多い →硫酸系肥料の施用	肥料過多→ 無肥料栽培・ 湛水除塩
	5.5	肥料不足→ 肥料と有機物の施用	窒素肥料過剰→ 多かん水・湛水除塩
		0.4	1.0
		EC (mS/cm)	
		適正域	

施肥前ECによる元肥(N,K)
施肥量の目安 (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