

土壌診断の方法(Part 2)

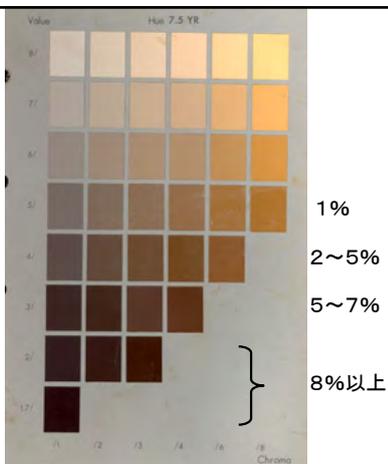


腐植

- 腐植＝土壌有機物
- 測定法
- 土色による簡易判定
- チューリン法(重クロム酸酸化・滴定法)
- 乾式燃焼法(機器分析)

標準土色帖 7.5YRのページ

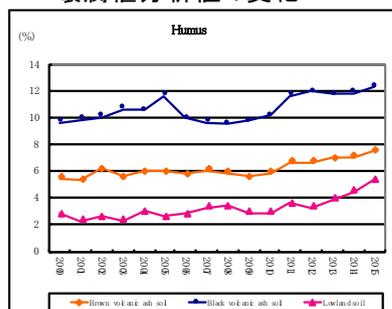
土色と腐植含量
の関係



腐植の意義

- 一般に腐植含有量の多い土壌は肥沃度が
高く、管理がしやすい。
- ただし例外もある → 黒ボク土の場合
- 窒素などの養分の供給
- 水分の保持
- 養分の保持(陽イオン交換容量)
- 団粒構造の形成

十勝農協連農産化学研究所における土 壌腐植分析値の変化



無機態窒素

- アンモニウム態窒素
1N KCl, 2N KClなどで抽出
- 硝酸態窒素
純水、1N KCl, 2N KClなどで抽出
- 水蒸気蒸留滴定法や比色法で定量する。
- 即効的な窒素成分量

可給態窒素

- 潜在的な窒素生成量の推定
- 一定期間(4週間)保温静置後生成する無機態窒素の総量を測定する。
- 畑状態および水田状態での保温静置
- 測定に時間がかかること
- インキュベータが必要なことなどが問題

リン酸緩衝液抽出法 (可給態窒素簡易評価法)

- 抽出される窒素量あるいは抽出液の吸光度(420nm)は保温静置によって生成する窒素量と高い相関を示す。
- 最近、この方法で抽出されるタンパク質が一部の作物に直接吸収されるという報告があり話題になった。(PEON)
- このタンパク質の実態があいまいなため疑問視されている。

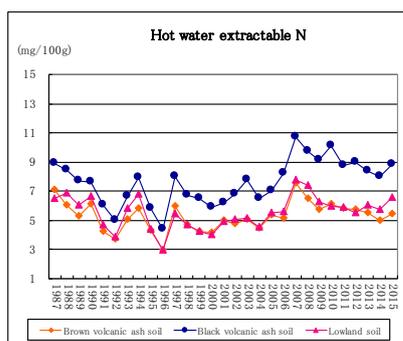
熱水抽出窒素

- 可給態窒素のめやすのひとつ
- 十勝農協連農産化学研究所の土壌診断で用いられている。

熱水抽出窒素による窒素施肥量の指標(てんさい)

熱水抽出窒素 (mg / 100 g)	窒素施肥量 (kg / 10 a)
1, 2	24
3, 4	20
5, 6	16
7, 8	12
9, 10	8
11 以上	8

十勝農協連農産化学研究所における熱水抽出窒素分析値の変化



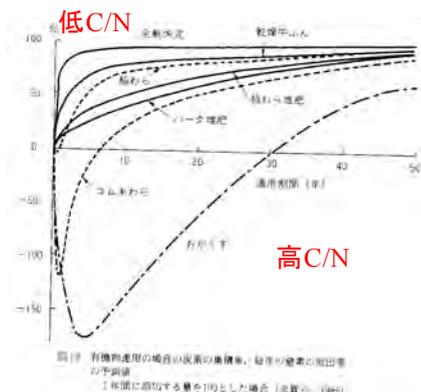
全窒素

- ケルダール分解法(濃硫酸+硫酸カリウム+触媒(Cu, Hg, Seなど))
有機態窒素 → NH_4^+
- 機器分析(乾式燃焼法)
- 炭素量と比較してC/Nを求める
- 窒素無機化のパターンや速度と関連

ケルダール窒素蒸留装置



施用有機物からの窒素の放出



可給態リン酸

- 土壌中のリン酸のうち、植物が容易に吸収できる形態のリン酸
- 各種の抽出法が提案され、作物生育との相関が検討されている。
- 土壌の種類ごとに最適な抽出法が異なる。
- 日本では作物ごとに適用する方法が定められている。

可給態リン酸

- トルオーグ法 (苗床、畑地、樹園地に適用)
- プレイ第2法 (水田、草地に適用)
- オルセン法 (アルカリ性土壌に適す)
- 2.5%酢酸抽出法 (Ca型リン酸。小麦の生育と相関が高い。)

フローインジェクション分析によるCECと可給態リン酸の定量



トルオーグ法

- 0.001 M 硫酸 (0.3% 硫酸含有)
- 土壌: 抽出液 1:200
- 30分しんとう
- モリブデンブルー比色法
- 主としてカルシウム型リン酸
- 適用
→ 普通畑 野菜畑 樹園地 水田育苗土

ブレイNo2 法

- 0.03M NH_4F 0.1M HCl
- 土壌:抽出液比 1:20(草地土壌)
1:10(水田土壌)
- しんとう時間 1分
- Ca型リン酸, Al型+Fe型リン酸の一部
- 適用 水田土壌
草地土壌

オルセン法

- 土壌5gに
- 0.5 M NaHCO_3 100ml + 活性炭 1g
- 30分しんとう
- 適用 中性以上のpHの土壌に適す

2.5% 酢酸抽出法

- 土壌1gを2.5%酢酸100mlで1回、
1N 塩化アンモニウム50mlで2回抽出する
- カルシウム型リン酸の抽出
- 適用 小麦畑 (広く用いられてはいない)

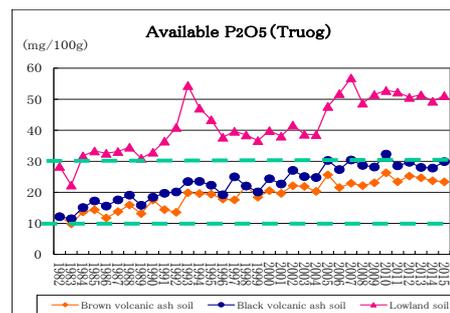
可給態リン酸(トルオーグ法)と 普通畑作物への施肥のめやす

可給態 P_2O_5 mg/100g	診断	リン酸肥料施肥 量
0 - 5	少ない	150%に増
5 - 10	やや少ない	130%に増
10 - 30	適正	基準施肥量
30 - 60	やや多い~多い	80%に減
> 60	過剰	50%に減

可給態リン酸(トルオーグ法)と 野菜類への施肥のめやす

可給態 P_2O_5 mg/100g	診断	リン酸肥料施肥 量
<10	少ない	120%に増
10 - 20	やや少ない	基準施肥量
20 - 50	適正	基準施肥量
50 - 100	やや多い~多い	50 - 80%に減
> 100	過剰	無施肥

十勝農協連農産化学研究所におけるト ルオーグリン酸分析値の変化



CEC用抽出装置

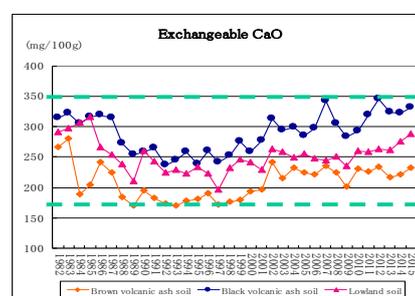
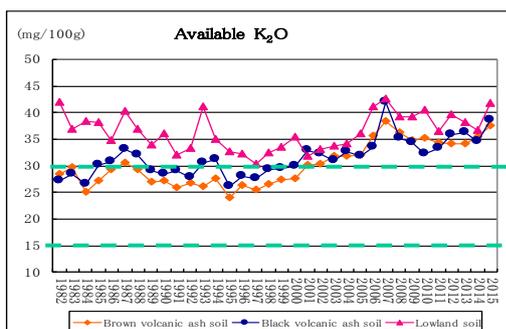


交換性塩基 (Ca, Mg, K)

- 土壌を1M 酢酸アンモニウムで浸出し、溶出した陽イオンを定量する。
- 原子吸光光度計や炎光光度計が用いられる。
- 作物が容易に吸収可能な形態で存在する必須陽イオン

交換性カリ含量と
普通畑作物への施肥のめやす

交換性 K ₂ O mg/100g	診断	カリ肥料施肥量 ()内はパレイシヨ用
0 - 8	少ない	150 % に増 (130 %)
8 - 15	やや少ない	130 % に増 (110 %)
15 - 30	適正	基準施肥量
30 - 50	やや多い	60% に減 (50 %)
50 - 70	多い	30% に減 (20 %)
> 70	過剰	0% に減 (0 %)

十勝農協連農産化学研究所における
交換性石灰分析値の変化十勝農協連農産化学研究所における交
換性カリ分析値の変化

陽イオン交換容量 (CEC)

- 土壌が陽イオンを静電的に保持する能力
- 粘土鉱物や腐植の持つマイナス荷電に由来する。
- pH7 1M 酢酸アンモニウムにより土壌をアンモニウムイオンで飽和させた後、アンモニウムを1M KClで溶出し、蒸留法あるいは比色法により定量する。

CECの基準値

- 土壌本来の基本的な特性に規定されるため、簡単に増加させることはむづかしい。
- 土壌改良・施肥法判断の基礎的データ
- 砂丘未熟土 3-10 cmol_c/kg
- 灰色低地土・淡色黒ボク土 15-25 cmol_c/kg
- 腐植質黒ボク土 20-30 cmol_c/kg

微量元素

- 鉄、塩素、ホウ素、マンガン、銅、亜鉛、モリブデンを微量元素とする。
- 銅、亜鉛 1N HClによる抽出(1:5)
- ホウ素 熱水抽出法

原子吸光光度計と自動サンプリング装置

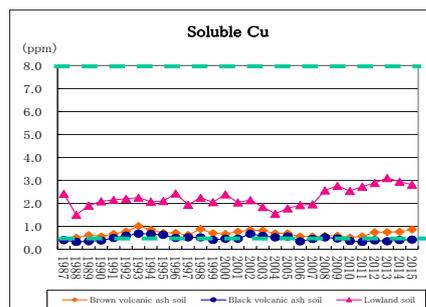


微量元素に関する土壌診断基準

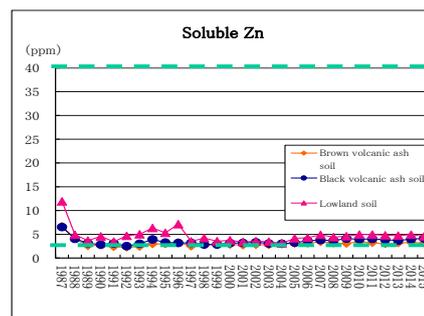
診断項目	基準値	備考
可溶性銅(Cu)	0.5~8.0 ppm	麦類(欠乏症) 小豆(過剰症)
可溶性亜鉛(Zn)	2~40ppm	トウモロコシ・ムギ類で欠乏しやすい。
熱水可溶性ホウ素(B)	0.5~1.0ppm	ビート(欠乏症)

銅欠は高pH、多腐植質黒ボク土、亜鉛欠乏は砂質土壌・高pH土壌、ホウ素欠乏は高pH、砂質、泥炭土で起こりやすい。

十勝農協連農産化学研究所における可溶性銅分析値の変化



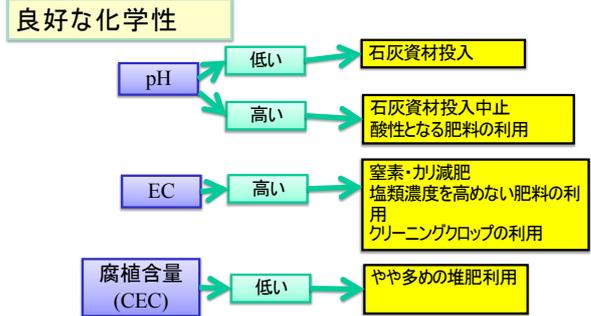
十勝農協連農産化学研究所における可溶性亜鉛分析値の変化



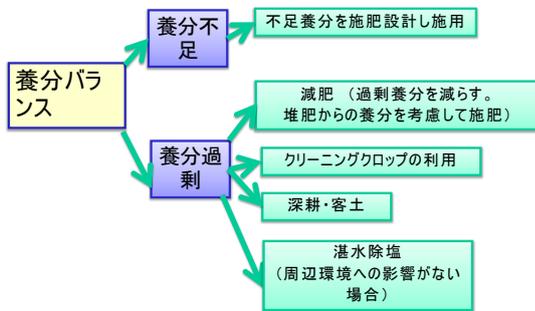
土壌診断結果の活用

- 適正施肥
 - 肥料代の節減
 - 作物の健全な生育と収量確保
 - 肥料による環境汚染の防止
 - 地力の維持
 - 土壌劣化の防止

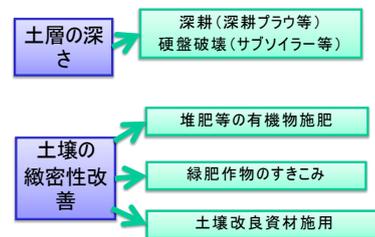
土壌診断結果の対応方法



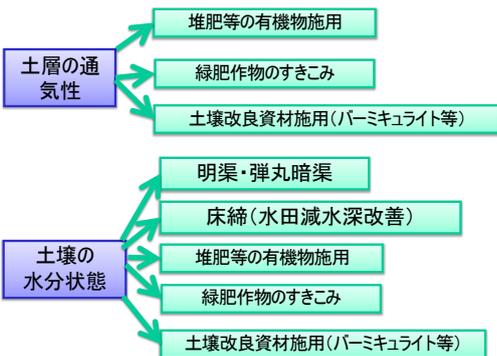
土壌診断結果の対応方法



土壌物理性診断結果の対応方法 (1)



土壌物理性診断結果の対応方法 (2)



土壌病害に対する総合的対策

- 輪作体系の確立と維持 (連作を避ける)
- 物理性、化学性、生物性など総合的な土壌環境改善
- 土壌pHの改善 (糸状菌病は酸性で多発)
- 細菌/カビ比(B/F値)の上昇
- 堆肥の施用
- カニガラ(キチン)などの施用 (細菌・放線菌を増やす)
- 対抗作物 (緑肥) によるセンチュウ被害の低減
マリーゴールド、エンバク野生種、クオタリア、ギニアグラス、ソルゴー
- 拮抗微生物の利用 (土壌病害の生物的防除)