

安価な測色計を用いた黒ボク土畑土壤の全炭素含量の簡易測定法			
[要約] 測色計で測定したa*値は黒ボク土畑土壤の全炭素含量（腐植含量）と負の相関関係が認められる。本測定法は土色帖のマンセル明度による色判定よりも高い精度で全炭素含量を推定できる。			
茨城県農業総合センター農業研究所	令和元年度	成果区分	技術情報

1. 背景・ねらい

土壤全炭素含量（腐植含量）はパン用小麦「ゆめかおり」栽培における生産性の指標となるが（H30 農研主要成果）、生産指導にあたる普及センターではNCアナライザーを用いた燃焼法による分析は実施できない。また、従来から土色帖のマンセル明度により、おおよその全炭素含量を判定できることが知られているが、土壤水分による誤差が大きいことや、色判定に熟練を要することが課題である。そこで、安価な測色計を用いた土壤全炭素含量の簡易測定法を確立する。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 風乾した土壤を0.5mmで篩別し、微粒の土壤サンプルを作成する。調製したサンプルを指定のシャーレに充填し、測色計（P社製）本体からシャーレ底部に照射した反射光からL*値（明度）、a*値（赤味）、b*値（黄色味）を得る（図1）。
- 2) シャーレの土壤充填量は半量以上、室内の日光が直接当たらない光環境で安定した土色値が得られる（図1）。なお、L*値、b*値もa*値と同様の測定条件で測色値が安定する（データ略）。
- 3) 現地畑黒ボク土壌（作土）の各測色値と全炭素含量の関係は有意な負の相関関係が認められ、マンセル明度も含めてa*値が最も相関が高い（表1、図2）。
- 4) 測色計で測色したa*値から推定した土壤炭素含量の平均平方二乗誤差（RMSE）は0.61であり、土色帖のマンセル明度の0.97より推定精度が高い（データ略）。
- 5) 以上の結果から、測色計により取得したa*値及び、図2回帰式： $y = -1.324X + 10.58$ により、黒ボク畑土壤の全炭素含量を推定することができる。

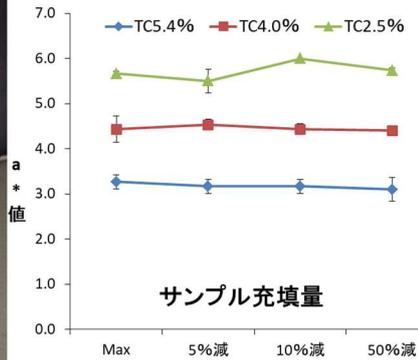
3. 成果の活用面・留意点

- 1) 本成果は畑黒ボク土のサンプルを用いた成果であり、水田土壤では未検討である。
- 2) 測色計（P社製）は26,000円前後で購入できる。
- 3) 風乾、篩別済みの土壤であれば、1時間程度で50点程度のサンプルを測色できる。
- 4) シャーレの材質、底の厚さ等により、回帰式が異なる可能性があるため、指定のシャーレを使用しない場合は全炭素含量が既知の標準土壤で回帰式を確認する必要がある。
- 5) 下層土の全炭素含量は、回帰式 $y = -1.43X + 11.73$ （X：測色計による a*）より推定する。

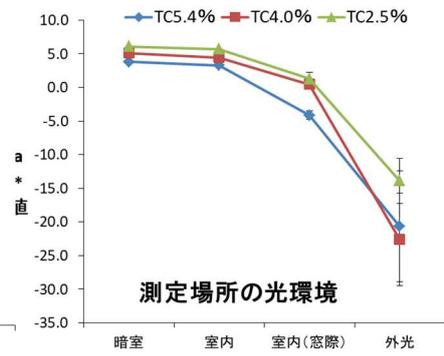
4. 具体的データ



注) スキャンした色情報は測色計専用 iOS・Android アプリをダウンロードしたスマートフォンに転送できる



注) Max はシャーレにすり切り一杯充填した場合の重量、それから重量を5%、10%、50%減らした重量で測色



注) 暗室は光源が測色計のみ。暗室<室内<室内(窓際)<外光の順に外部からの光強度が強い

測定方法

- ① 風乾した土壌を 0.5mm 篩いで調整し、微粒のサンプルを作成
- ② FALCON 社製のプラスチックシャーレ (内径 35mm×深さ 10mm) に土壌を 5～7g 充填し (シャーレの半量以上に相当)、シャーレを軽く叩き、均一な測定面を作成
- ③ 付属のキャリブレーションキャップで基準値を調整
- ④ 日光の当たらない室内においてシャーレ底面中央部に測色系の測定部をあて、測定部位をずらし 3 反復で測色

図1 測色計による測定方法と測定条件

表1 全炭素含量とL*値、a*値、b*値、マンセル明度との相関係数

	L*	a*	b*	マンセル明度
平均値	60.0	5.0	11.9	5.0
最大値	65.0	7.0	15.5	6.0
最小値	55.0	3.4	8.5	4.0
土壤全炭素含量との相関 (r)	-0.78	-0.89	-0.86	-0.70

注1) 県西地域の現地畑黒ボク土 46 圃場の作土を用いた
 注2) 土壤全炭素含量は NC アナライザーで分析
 注3) マンセル明度は標準土色帖を用いて測色計と同様に調製した土壤サンプルを調査

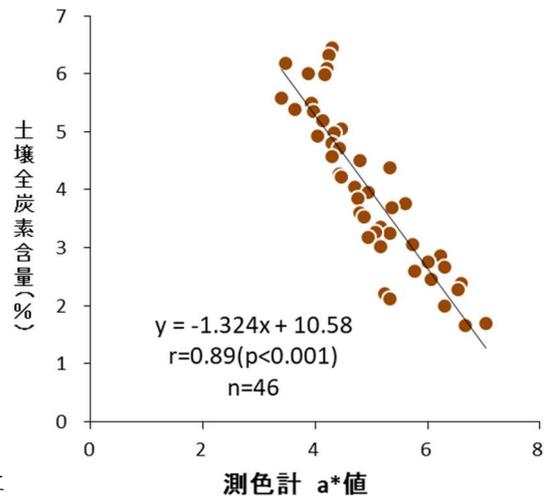


図2 土壤全炭素含量と a*値の関係

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

腐植酸資材を利用したパン用小麦の安定生産技術の確立・令和元年度～令和2年度・環境・土壤研究室