

有機栽培と慣行栽培における土壌生物性の違いと生物性指標

技術のポイント

- 1 有機物を比較的多く施用する有機栽培では、土壌の可給態窒素が作付毎に増加し、5 mg/100g程度に達すると露地野菜の収量が慣行栽培と同等以上になり、安定生産が可能となる。
- 2 土壌の可給態窒素が5 mg/100gに達した有機栽培土壌では慣行栽培土壌と比べて、ATP値、 β -グルコシダーゼ活性およびプロテアーゼ活性は高い。
- 3 土壌のATP値は β -グルコシダーゼ活性やプロテアーゼ活性と正の相関がある。
- 4 土壌のATP値は可給態窒素と正の相関があり、有機栽培の土づくりにおける生物性の指標となり得る。
- 5 土壌のATP値は、小型ルミノメーターを使用して簡易に測定できる。

◎はじめに

有機栽培で作物を安定的に生産するためには、施用した有機物が土壌微生物によって分解され、作物に養分として供給されることが重要であり、これには土壌酵素の働きが関係している。土壌酵素の一つである β -グルコシダーゼは有機物炭素の代謝に関与して糖を分解し、プロテアーゼはタンパクの分解に関与する。また、ATP値は生きている土壌バイオマスを表す。ここでは、有機栽培の土づくりにおける生物性の指標となり得るATP値について、可給態窒素及び土壌酵素活性との関係について紹介する。

1 栽培法が異なる圃場での土壌酵素活性およびATP値

有機栽培圃場の土壌は、慣行栽培圃場および無作付圃場の土壌と比べて β -グルコシダーゼ活性、プロテアーゼの活性およびATP値が高い（図1）。

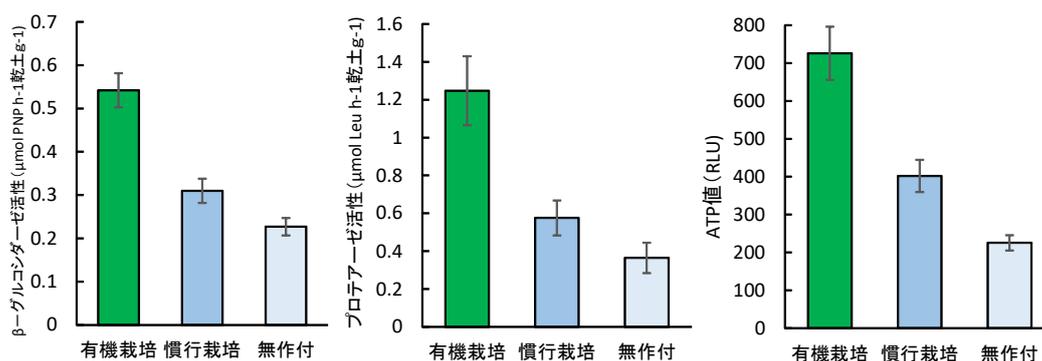


図1 有機栽培及び慣行栽培における土壌酵素活性とATP値

- 注1) 有機栽培：青果用サツマイモ：牛ふん堆肥2t/10a, 鶏ふん堆肥500kg/10a
バレイショ：牛ふん堆肥2t/10a, 鶏ふん堆肥500kg/10a, なたね油かす200kg/10a
慣行栽培：青果用サツマイモ：牛ふん堆肥1t/10a, カライモ配合63kg/10a
バレイショ：牛ふん堆肥1t/10a, ばれいしょ配合107kg/10a
無作付け：耕耘のみで作付けおよび施肥無し
- 2) 注1の有機物施用で有機栽培を行ってから4作目～6作目の生育途中及び跡地土壌の平均値
 - 3) 土壌の種類：黒ボク土壌

2 栽培法が異なる圃場での可給態窒素およびATP値

牛ふん堆肥を年間4t/10a施用する有機栽培では、連用栽培3年目(5作目)で可給態窒素が安定生産を可能とする指標である可給態窒素5mg/100g(26年度普及に移す研究成果「有機栽培における露地野菜の土づくり指標」)に達する(図2)。

ATP値と可給態窒素は正の相関があり、可給態窒素5mg/100gに達した有機栽培土壌のATP値は概ね600以上である(図3)。

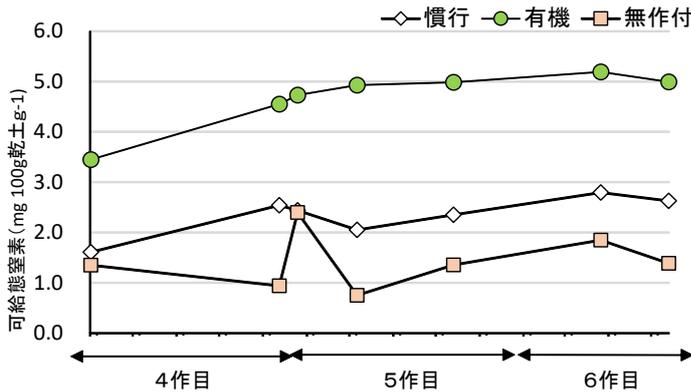


図2 4作目から6作目の可給態窒素の推移

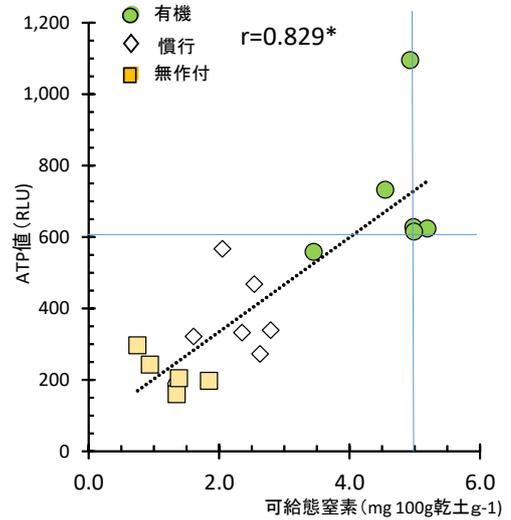


図3 ATP値と可給態窒素の関係

3 栽培法が異なる圃場でのATP値と酵素活性

β -グルコシダーゼ活性およびプロテアーゼ活性はATP値と正の相関があり、ATP値が600以上の時、 β -グルコシダーゼ活性はおおよそ $0.45 \mu\text{mol PNP h}^{-1}\text{乾土 g}^{-1}$ 以上、プロテアーゼ活性はおおよそ $1.0 \mu\text{mol Leu h}^{-1}\text{乾土 g}^{-1}$ 以上である(図4)。

ATP値600以上で概ね有機栽培と慣行栽培の土壌酵素活性(β -グルコシダーゼ活性、プロテアーゼ活性)に違いがみられるため、ATP値は有機栽培の土づくりにおける生物性指標として活用できる。

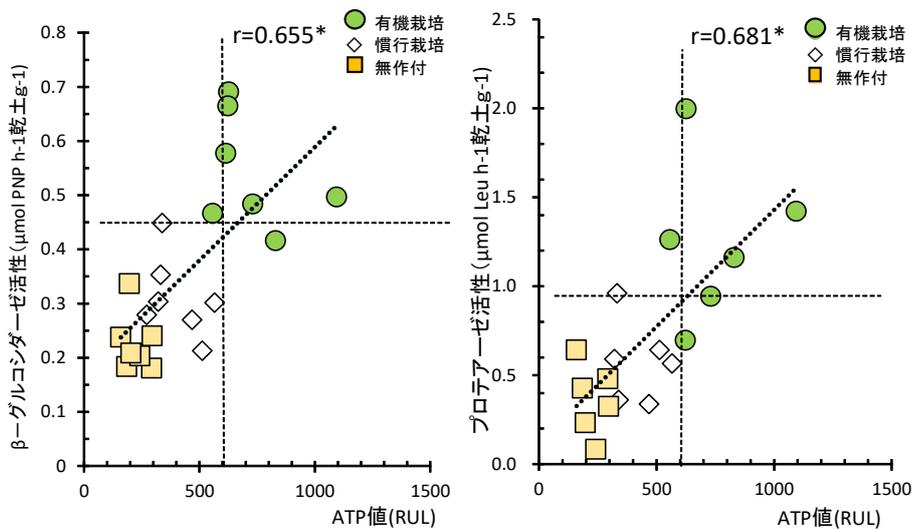


図4 有機栽培連作圃場におけるATP値と土壌酵素活性の関係

注1) 栽培方法: 図1 注1) と同様

ATPの簡易な測定法



<準備するもの>

- ・サンプル（土壌 2g）
- ・蒸留水 200ml
- ・ミキサー
- ・小型ルミノメーター
（ルミテスターSmart, キッコーマンバイオケミファ社製）
- ・測定キット
（ルシパックPen-AQUA, キッコーマンバイオケミファ社製）



① 土と水をミキサーで1分土壤混和



② ①の懸濁液0.1ml測定キットに加え混合



③ルミノメーターにセットし測定



測定方法は浦島らによる「市販キットを用いたATP測定法による簡易な土壤バイオマス評価法の開発」(2007年日本土壤肥料学会誌)で行った

1 サンプルあたり測定所要時間：約13分

- ・小型ルミノメーター：99,800円
（ルミテスターSmart, キッコーマンバイオケミファ社製）
- ・測定キット：240円/本
（ルシパックPen-AQUA, キッコーマンバイオケミファ社製）