

バイオマス変換物の農地還元が野菜生育に与える影響

Impact of the application of conversion biomass to farmland on vegetable growth

○陳嫣*、凌祥之*

○CHEN Yan*、SHINOBI Yoshiyuki*

1. はじめに

バイオマスの多くは農村で発生し、その利用の相当な部分を農村が担っており、農村はバイオマスの利活用に重要な役割を果たしている。持続型農業の推進および健全な水環境の保全という観点から、バイオマスについては堆肥化、炭化、エネルギー化など多様な利活用について検討する必要がある。さらに、土壌中の有機物蓄積や肥料成分の有効利用、バイオマス変換物の農地投入による土づくりを適切に行うことは持続型農業を推進する上で重要である。一方、変換後のバイオマスの品質や安全性を確保することは、製品の農地還元的前提であり、品質評価を確認することは重要である。特に硝酸態窒素含量の問題は重要である。

本研究では、堆肥、牛ふんメタン発酵の副産物である消化液および 400℃で炭化したバガスなどバイオマス変換物の農地施用の効果と安全性を調査するため、ポット実験を行い、異なる種類の野菜の生育、品質および窒素収支の変化を検討した。

2. 実験方法

本研究では、チンゲンサイとホウレンソウを対象野菜とし、11種類の試験区を設けた。生育試験区の設定は：①無窒素施肥（PKのみ）区、②化学肥料区、③堆肥区（PK調整）、④消化液区（PK調整）、⑤堆肥（窒素1.5倍）区（PK調整）、⑥消化液（窒素1.5倍）区、（PK調整）、⑦化学肥料+バガス炭区（土とバガス炭との重量比は100:3である、以下同様）、⑧堆肥+バガス炭区（PK調整）、⑨消化液+バガス炭区（PK調整）、⑩堆肥（窒素1.5倍）+バガス炭区（PK調整）、⑪消化液（窒素1.5倍）+バガス炭区（PK調整）である。用いた土壌は沖縄県宮古島で特有の島尻マーグ土である。

対照区（PKのみ）を除いて、各試験区では、化学肥料および各種バイオマス変換物を全窒素含量に換算し、「沖縄野菜栽培基準」に記述されたチンゲンサイ、ホウレンソウの窒素施肥基準量の15kg/10a、20kg/aに基づいて施肥した。各試験区について、1/5000aのワグネルポットを5反復準備した。発芽した後に間引きし、チンゲンサイは1ポットに1株、ホウレンソウは1ポット3株を残した。生育期間は約40日間とした。生育終了後、収穫したチンゲンサイについて、地上部の株高、生体重、乾燥重、地下部の根長（最長根長）、根の全体積および根の乾燥重量を計測し、各試験区における生育の状況を比較した。さらに、全株を70℃で48時間以上通風乾燥後、全株を粉砕し、C/Nアナライザーを用いて全窒素および硝酸態窒素含量を測定した。

3. 結果と考察

3.1 バイオマス変換物の農地還元が野菜生育および窒素吸収効率に与える影響

各生育試験区におけるチンゲンサイ、ホウレンソウの生育状況を Fig.1 に示した。堆肥および消化液施肥区において、チンゲンサイとホウレンソウとも、炭化物の添加によって、植物の生体重と根の体積が増加した。化学肥料区においても炭化物の添加によって植物の根の体積が増加した。

各試験区の作物生育を定量化するため、施用窒素吸収効率（NFUE）を(1)式に従い計算

*農村工学研究所、National Institute for Rural Engineering

キーワード：バイオマス変換物、野菜生育、硝酸態窒素

した。NFUE = (TN - TN₀) / FN (gNg⁻¹N) …… (1)

ここで、TNは施肥区の植物体全窒素集積量、TN₀は対照区の植物体全窒素集積量、FNは施用窒素量を示す。計算した結果：1)チンゲンサイの場合、堆肥・消化液区と化学肥料区における作物の生育には大きな差が見られ、炭化物を添加した場合、その差が縮まった。2)ほうれん草の場合、堆肥および消化液多施肥区は化学肥料区より作物の生育が良く、炭化物を添加したことによって作物の生産量が増加したが、窒素含量は減少した。

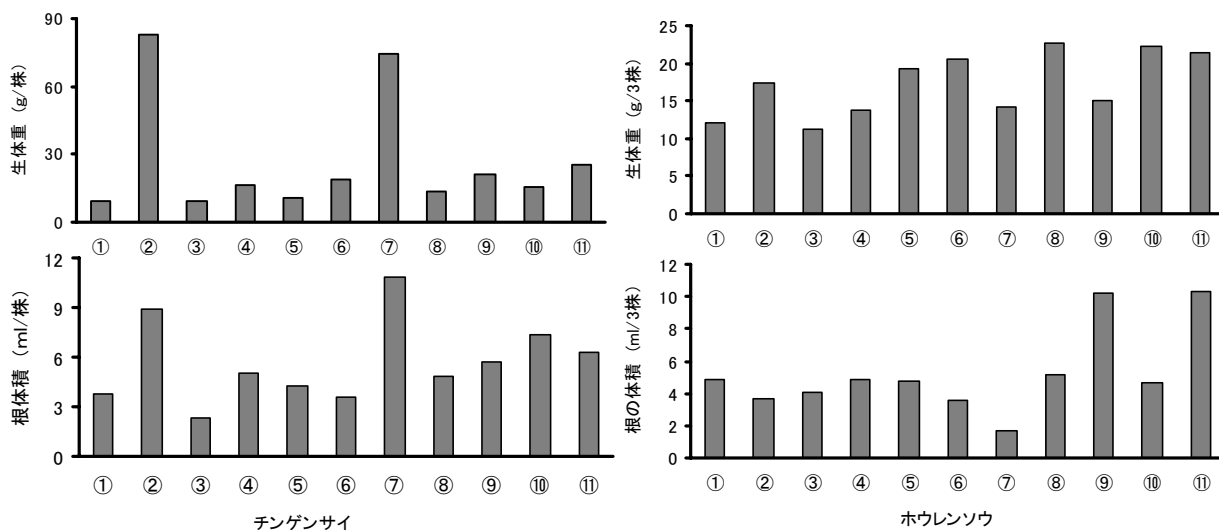


Fig. 1 各生育試験区におけるチンゲンサイ、ほうれん草の生育状況
The comparison in vegetable growth among each experimental

3.2 バイオマス変化物の農地還元が野菜の硝酸態窒素含量に与える影響

葉菜類では、過剰な施肥による硝酸の蓄積が問題となっている。食品の安全性を確保するため、できるだけ硝酸を低減させることが求められている。各生育試験区におけるチンゲンサイ、ほうれん草の硝酸態窒素含量を Fig.2 に示した。堆肥、消化液など有機肥料を施用した場合、チンゲンサイでは化学肥料施用との大きな差が見られなかったが、ほうれん草では硝酸態窒素含量が少なかった。さらに、炭化物を施用することにより、ほうれん草の硝酸態窒素含量がさらに減少した。

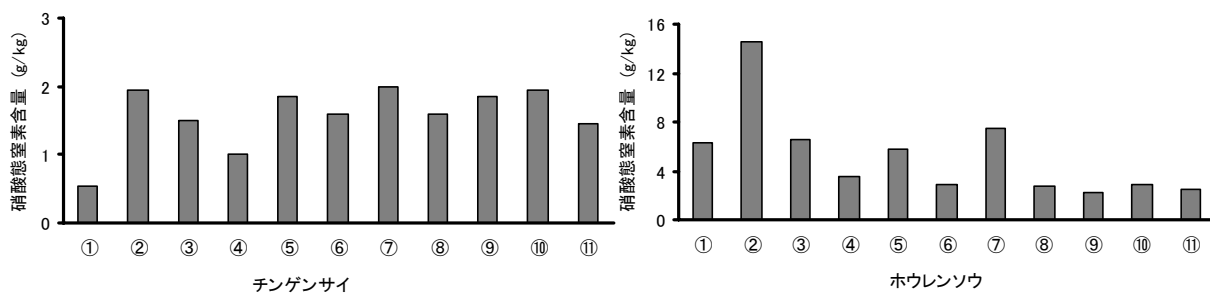


Fig. 2 各生育試験区におけるチンゲンサイ、ほうれん草硝酸態窒素含量
The concentration of nitrate nitrogen in each plot

IV. まとめ

本研究は島尻マーグ土に異なるバイオマス変換物を混入し、バイオマス変換物の施用が植物生育に及ぼす影響等を検討し、バイオマス変換物施用技術確立のための基礎資料とするものである。その結果以下のことが解明された。1)堆肥・消化液などの有機質肥料の農地施用が効果的であることが確認できた。ただし、栽培品種によっては施肥量を検討しなければならない。2)炭化物の添加量によっては野菜の根の成長を増進した。さらに、3)軟弱野菜のほうれん草の硝酸態窒素含量は下がり、食用の安全性を高めた。