

メタン発酵消化液の肥料効果の検討

The study of the fertilizer effect about digestive liquid of methane fermentation

○小山 知昭*、加藤 亮*、黒田 久雄*、吉田 貢士*、井上 栄一*、佐藤 達雄**、岩下 幸司***

TOMOAKI Koyama、TASUKU Kato、HISAO Kuroda、KOSHI Yoshida、EIICHI Inoue、TATSUO Sato、KOJI Iwashita

1. はじめに

メタン発酵消化液は多量の窒素成分を含み、液肥として効果を発揮することが既存の研究からわかっている。しかし、液肥内の窒素成分の大部分が有機態窒素であり、肥料効果に化学肥料と比べて差が見られると考えられる。そこで本研究では、窒素成分の動態をインキュベーション試験により調査し、その結果を元に施肥・播種時期を調整した栽培実験を行い、収量への影響を評価した。また、メタン発酵消化液に含まれるリン・カリウムの肥料効果、及び花卉類、果菜類への肥料効果を、窒素量から算出した施肥量を基準として施肥量を調節した栽培実験を行い調査を行った。

Table1 メタン発酵消化液成分
Contents of liquid of methane fermentation

T-N	2.5	NO ₃ -N	0.1
Org.N	1.6	T-P	0.9
NH ₄ -N	1.7	K	0.7

単位: g・L⁻¹

2. 実験概要

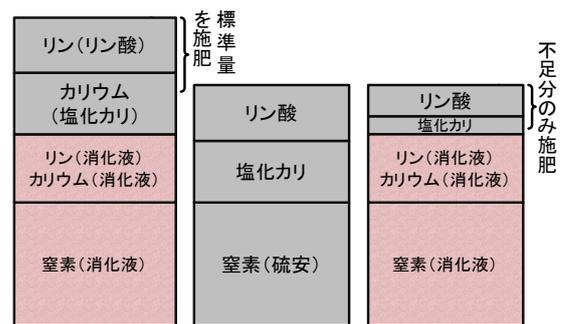
2.1 インキュベーション試験

本試験では、メタン発酵消化液を液肥としたコマツナ栽培実験を想定した施肥方法と土壤の作成を行った。メタン発酵消化液 52mL を土壤（黒土：腐葉土=1：2）に与え、よく攪拌した土壤を7日間にわたり24時間ごとに3反復で採土、その場でKCL溶液を用いて抽出した液を試料とした。抽出水の分析はT-N、NH₄-N、NO₃-N、NO₂-Nを行った。

2.2 ポット栽培実験1（コマツナ）

ポット栽培実験は、メタン発酵消化液区と化学肥料区と無施肥区によって栽培した作物を栽培した実験で、3反復、または4反復行って比較した。栽培のための窒素肥料として、化肥区では化学肥料のみ、メタン発酵消化液区では消化液のみを使用し、また、全ての試験区で過リン酸石灰、塩化カリを施肥し、標準施肥分量にもとづいた量を施肥した。栽培には混合土（黒土：腐葉土=1：2）を使用し、pH調整のために苦土石灰を混入した。土壤表面が乾燥しないように定期的に水を供給した。栽培後、作物収量と土壤窒素量を試験区ごとに比較した。

試験区には、インキュベーション試験結果を元にしてメタン発酵消化液の施肥日を変えた[液当日][液3日前][液7日前]の3種類の液肥区と、化肥、無施肥の試験を設けて肥料効果を比較した。



従来消化液区 化学肥料区 新消化液区
Fig.1 ポット栽培実験2の施肥量の違い
Application rate in each POT

*茨城大学農学研究科 Graduate school of agriculture, Ibaraki University

** 茨城大学農学部フィールドサイエンスセンター Field science center in faculty of agriculture Ibaraki university

*** (社) 地域資源循環技術センター (JARUS) The Japan Association of Rural Resource Recycling Solutions
キーワード バイオマス、メタン発酵消化液、栽培試験、地域循環

2.3 ポット栽培実験2 (コマツナ)

実験2では Fig. 1 に示すようにメタン発酵消化液成分を補うのみを与えた。化学肥料の施肥量を削減した実験を行った。

2.4 ポット栽培実験3、4

実験3、4では、メタン発酵消化液施肥日を播種日の3日前として、ヒマワリ(実験3) トマト(実験4)を栽培した。

3. 実験結果

3.1 インキュベーション実験結果

Fig. 2 に24時間ごとの各態窒素量の遷移結果を示す。72時間経過したところで $\text{NH}_4\text{-N}$ の量は最大になると見られる。さらに72時間を過ぎると、 $\text{NH}_4\text{-N}$ は減少する。 $\text{NO}_3\text{-N}$ が増加するが、無機態窒素の総量では、減少している。

3.2 肥料効果

Fig3~5 にポット栽培実験で生育した地上部乾物重量(g)を示し、各実験の結果を以下に示す。

- 1) 3日間の播種・施肥の時間差を設けた区で最大の収量を得た。また、7日では収量は大きくならなかった。
- 2) リン・カリウムの施肥量を調節した区の収量は化肥区と統計的に等しかった。また、余分に化肥成分を含む消化液区の収量が最も大きかった。
- 3) ヒマワリ収量は、乾物量を比較した場合、平均値では差はなかったが、最大値と最初値の幅が大きい。
- 4) トマトは現時点(2010年3月)で栽培中であり、収穫後の収量、及び品質(糖度等)を評価する予定である。

4. 結論

メタン発酵消化液の有機態窒素は、その無機化時間を考慮した施肥方法を行うことで、肥料成分を効果的に使用することができる。またリン、カリウムに関しても、活用できることが分かった。施肥設計として、メタン発酵消化液の全窒素に基づいて施肥量を決定しリン、カリウムを補うことで施肥効果を得られる。メタン発酵消化液の肥料効果は本調査により証明することができたが、原料を考慮した物質フローや環境負荷の評価を今後行う必要がある。

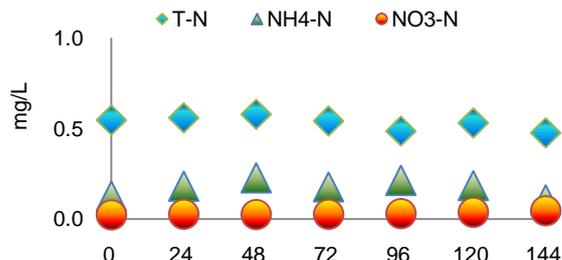


Fig.2 インキュベーション試験結果

Incubation test

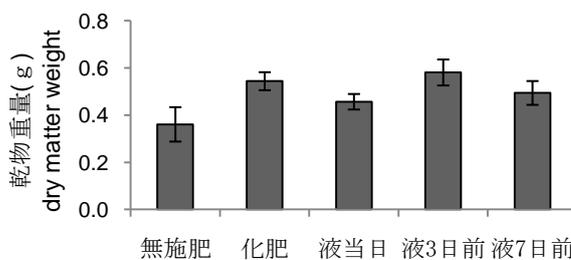


Fig.3 ポット栽培実験1 (コマツナ)

Pot test 1 (Komatsuna)

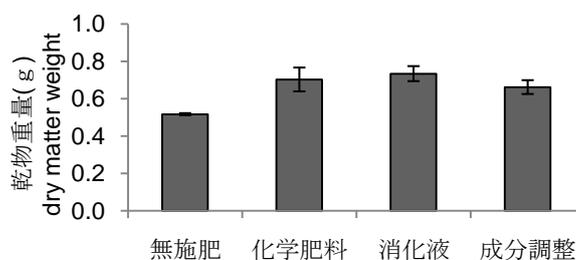


Fig.4 ポット栽培実験2 (コマツナ)

Pot test 2 (Komatsuna)

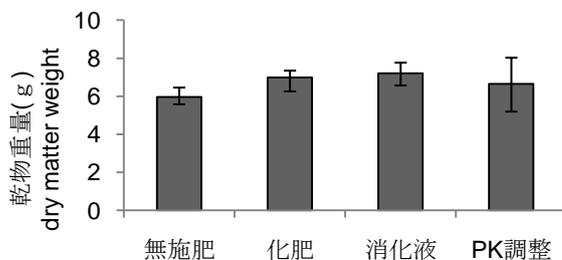


Fig.5 ポット栽培実験3 (ヒマワリ)

Pot test 3 (sunflower)