

耐水性と作物生育に基づいたペレット堆肥の評価

Evaluation of pellet compost based on water resistance and crop growth

○小林 美智子* Lalita SIRIWATTANANON** 中村 貴彦*** 三原 真智人***
Michiko KOBAYASHI*, Lalita SIRIWATTANANON**, Takahiko NAKAMURA*** and Machito MIHARA***

はじめに

化学肥料や農薬のみに依存した営農方法が、地方の低下や肥料成分の過大な流出を引き起こしており、農地土壌の劣化のみならず周辺の水環境にも深刻な影響を及ぼしている。

そのため近年、環境保全型農業への期待が高まっており、堆肥や緑肥などを用いた有機農法が推奨されている。その中でも、ペレット堆肥は、水に対する分散性が低く、降雨や表面流に流されにくいいため、日本のみならず東南アジアでも関心が注がれている。

そこで本研究ではペレット堆肥の形状に着目し、ペレット堆肥の粒径を4種類に変化させ、化学肥料や従来型堆肥と比較しつつ、各ペレット堆肥の耐水性や肥効の違いを考究した。

実験方法

1. ペレット堆肥の概要

本研究で用いたペレット堆肥は、従来の粉状堆肥に粘着性の高い関東ローム土、そして糖蜜を質量比で10:1:0.01の割合で混合し、エキストルーダー方式成型機でペレット状に成型し、風乾処理を施した。作成したペレット堆肥の粒径は2.5, 5, 10, 15 mmの4種類である。

2. 耐水性の評価

堆肥のペレット化による肥料成分の流出抑制効果について検討した。本実験では、攪拌装置を用いた(Fig.1)。試料は、ペレット堆肥(粒径2.5, 5, 10, 15 mm)、化学肥料、従来型堆肥である。まず、ビーカーに500 mlの脱イオン水を注ぎ、各試料を投入した。加えた試料中の全窒素量は0.055-0.087gNの範囲内である。攪拌装置を用いて水面で直径6.0cmの円盤を0, 200, 400, 600 rpmで回転させ、速度勾配によって生じるせん断力を発生させた。2時間後に5.7 cm深より300 mlを採水し、全窒素、浮遊物質を測定した。

3. 肥効の評価

コマツナによる作物生育実験を実施し、各肥料の肥効を評価した。本実験は屋外で行い、無施肥区、粒径2.5, 5, 10, 15 mmペレット堆肥区、化学肥料区、従来型堆肥区の7つの試験区を設定した。各々の試験区は3ポットで構成され、ポットをランダムに配置することで実験条件を等しくした。各肥料を1/2000 aワグネルポットに全窒素量で10 gN表面施肥し、適時全ポットに一定量の給水を行った。2007年8月11日から80日間、コマツナを生育し、実験終了時に草丈、地上部生体重を測定した。

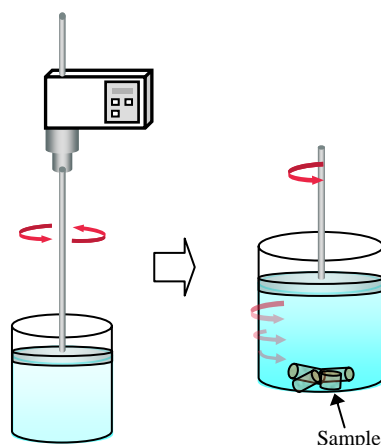


Fig.1 Outline of water resistance experiment

結果と考察

1. 耐水性の評価

各試料の単位質量当たりの水中に流出した浮遊物質に基づいて、耐水性を評価した(Fig.2 (a))。化学肥料、従来型堆肥は回転数に従って水中の浮遊物質は増加したが、ペレット堆肥においては回転数による浮遊物質の増加は僅かであった。また粒径による差も明確でなかった。試料ごとに比較すると、従来型堆肥 > 化学肥料 > 2.5 mm ≒ 5 mm ≒ 10 mm ≒ 15 mmで浮遊物質が流出していた。

* 東京農業大学 地域環境科学部 (現 市川市役所)

** Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture (Ichikawa City Hall)

*** 東京農業大学大学院 農学研究科 **Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

**** 東京農業大学 地域環境科学部 ****Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

キーワード: ペレット堆肥、窒素、耐水性、作物生育

各試料の単位窒素量当たりの水中に流出した窒素量に基づいて、耐水性を評価した (Fig.2 (b))。全ての試料において、回転速度に伴って水中に流出する全窒素量は増加する傾向を示した。試料ごとに比較すると、化学肥料 > 従来型堆肥 > 2.5 mm > 5 mm > 10 mm > 15 mm で窒素が流出していた。化学肥料の流出は極めて高く、他の試料を大きく上回った。

Fig.2 (a), (b) より、化学肥料からの全窒素、浮遊物質の流出量は堆肥やペレット堆肥を大きく上回った。従来型堆肥とペレット堆肥を比較すると、全窒素の流出においては明確な差は見られなかったが、従来型堆肥からの浮遊物質の流出はペレット堆肥を大きく上回った。以上の結果から、化学肥料、従来型堆肥と比較して、ペレット堆肥は耐水性ならびに流出抑制効果が高いと評価できた。

2. 肥効の評価

各試験区の草丈、地上部生体重の測定結果を Fig.3 に示した。分散分析 Fisher の最小有意差法(LDS)に基づいて分析を行った結果、信頼区間 99 %で草丈、地上部生体重ともに、2つのグループに大別できた。

- a グループ：無施肥区、2.5 mm ペレット堆肥区
- b グループ：5 mm、10 mm ペレット堆肥区、化学肥料区、従来型堆肥区

これより 5 mm、10 mm ペレット堆肥区は、化学肥料区、従来型堆肥区と差がみられず、肥料として高い肥効を確認できた。

まとめ

本研究は、各ペレット堆肥の形状における耐水性や肥効の違いを明らかにするとともに、化学肥料や従来型堆肥と比較し、ペレット堆肥の評価を行うことを目的とした。攪拌実験に基づいた耐水性の検証より、ペレット堆肥の肥料成分の流出抑制効果を確認できたが、粒径による差は明確でなかった。そこで、作物生育実験に基づいて肥効の検証を行ったところ、5 mm ペレット堆肥と 10 mm ペレット堆肥は化学肥料、従来型堆肥と同等の効果が得られ、作物生育に効果的であると判断できた。

以上、耐水性、肥効の観点から、5 mm、10 mm ペレット堆肥は有効性が高いと評価できた。

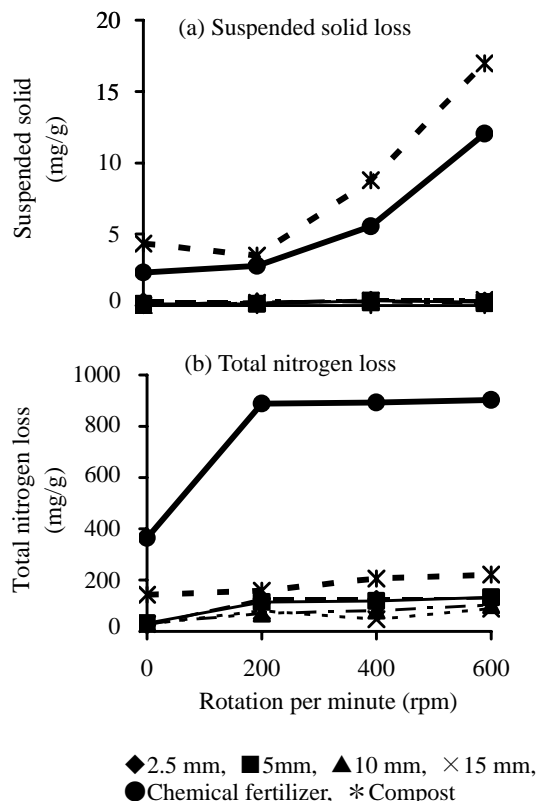


Fig. 2 Losses of suspended solid and total nitrogen

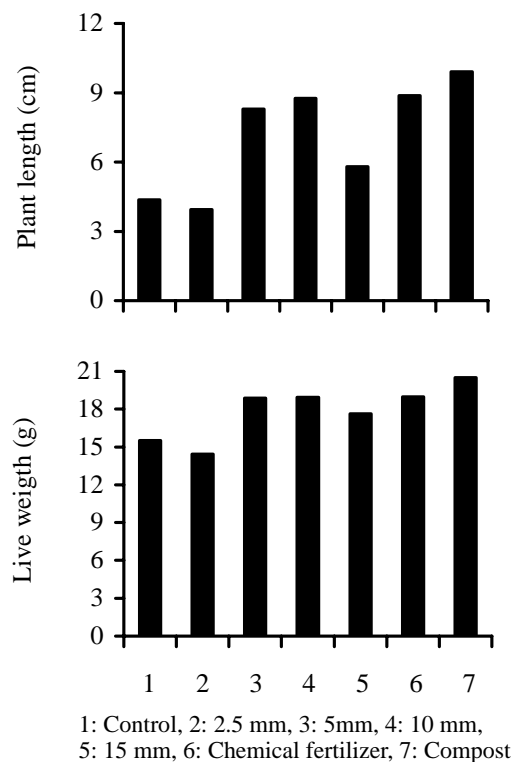


Fig. 3 Plant length and live weight above the ground