

刈草を主体とした堆肥中の雑草種子に係る簡易評価法の開発

榊原幹男*・増田達明*

摘要：刈草を主体とした堆肥及びその原料を用いて、雑草種子の発芽能に関する簡易評価法を確立するための2つの試験を行った。

- 1 滅菌土壌を培地に用いた試験では、堆肥化原料は試験開始後10日目から雑草が徐々に発芽し、30日目で40～50本となったが製品堆肥ではほとんど発芽しなかった。
- 2 滅菌土壌とペーパータオルの培地を比較した試験では、両区とも試験開始後7日目から雑草が徐々に発芽し、滅菌土壌の方が発芽数は多かったが、両区間に有意差はなかった。

今回の方法により、資材中に含まれる発芽可能な雑草種子を、ペーパータオルを用いて簡易に検定できる可能性が示唆された。

キーワード：堆肥、雑草種子、発芽能、滅菌土壌、ペーパータオル

An Easy Method for Evaluating the Germinating Capacity of Weed Seeds in Composted Mowed Grass

SAKAKIBARA Mikio and MASUDA Tatsuaki

Abstract: To develop an easy method for evaluating the germinating capacity of weed seeds of compost, 2 experiments were conducted using mowed grass wastes before and after composting.

1. Mowed grass wastes (100 g) were spread onto the surface of 2 kg autoclaved soil (121°C for 4 h) and maintained at 25°C. After 10 days of culture, sprouts appeared gradually, and 40-50 plants were finally observed at day 30. However, from the composted grass wastes, only a single sprout was observed in the replicate.
2. A simple method using a paper towel substitute for autoclaved soil was tested. Fewer sprouts emerged from mowed grass wastes on paper towel than on the soil, but the difference was not significant.

These results suggest that using the latter simple method enables the easy detection of surviving weed seeds in compost.

Key Words: Compost, Weed seed, Germinating capacity, Sterile soil, Paper towel

緒言

外来雑草の飼料畑や草地への蔓延が叫ばれて久しい。また、イタリアンライグラスなど牧草自体が雑草化している事例も見られ、家畜ふん堆肥の利用を推進する上での大きな障害となっている¹⁾。さらに、近年では水田圃場における帰化アサガオ類の発生が大きな問題となっている²⁾。西田³⁾によれば外来雑草蔓延の主な原因は従来から言われていたような輸入牧草種子によるものではなく、牧乾草を主体とする輸入飼料に混入した種子によるものが大部分を占めており、主な侵入経路として、輸入飼料→家畜→堆肥→圃場というルートをあげている。現在のような輸入飼料依存の飼養体系が続けば今後も新たな外来雑草が問題となる可能性は大きい。

一方、堆肥化によって雑草種子が死滅するという報告は従来からあり、西田ら^{4, 5)}によれば飼料畑の主な雑草15種について調査したところ最高温度が55℃を超えると全部の種が死滅し、既往の堆肥の発酵温度に関する報告⁶⁾からみて、堆肥が順調に発酵した場合は、強害雑草であるイチビを含むすべての種子が死滅する温度と時間を確保できるとしている。

しかし、現在流通している大部分の堆肥について、その発酵過程の温度は測定されておらず、発酵温度の推移から雑草種子の生死を判断することは不可能である⁷⁾。そこで出来上がった堆肥に混入している雑草種子の死滅状況を判定する方法の開発が望まれている。

今回、雑草種子の混入がほぼ確実であると推定される刈草等を原材料とする豊田市緑のリサイクルセンターの製造する堆肥を用いて、雑草種子に関する堆肥の簡易な品質評価法を確立するための試験を行い成果を得たので報告する。

材料及び方法

1 滅菌土壌

中粗粒灰色低地土に加水し、全体を湿らせたものをオートクレーブで121℃ 4時間滅菌した。

2 堆肥化原料及び製品堆肥

表1のとおり。

表1 試験に用いた堆肥化原料及び製品堆肥

試験区	説明
刈草	2010年10月から12月にかけて刈り取られ、センターに搬入された刈草主体の堆肥化原料
草+残渣	刈草に豊田市給食センターで発生した食品残さを混合(試験1は同年12月22日、試験2は2011年1月14日に発生)
製品堆肥	2010年9月に収集した刈草及び食品残渣を3カ月かけて堆肥化処理し袋詰

3 ホーローバット

外寸法345×250×50mm

4 チャック付きポリ袋

ユニパックL-4 (340×480×0.04mm)

5 ペーパータオル

未晒し(茶) 38×33cm 4つ折り(商品名キムタオル)

6 加温マット

農電園芸マット(100V、150W 0.9m×1.8m)を農電電子サーモND-610とセットで用いた(共に筑波電器(株)製)。

7 試験内容

試験1 滅菌土壌を培地に用いた堆肥化原料及び製品堆肥の雑草種子発芽試験

滅菌土壌2kgをホーローバットに入れ、刈草、草+残渣及び製品堆肥を各100g表面に敷き詰めた。(刈草区、草+残渣区及び製品堆肥区)各区は2反復とし発芽数は平均値とした。また、滅菌土壌のみの区をコントロールとして別に設けた。全ての区に蒸留水を500mL散布し、水の蒸散防止と外部からの種子の混入防止のためバット全体をチャック付きポリ袋で覆った(図1、3)。

試験期間は2010年12月22日から2011年1月21日まで(30日間)、温室内で加温マットを用い夜間の最低温度が25℃以上になるよう設定した。



図1 材料及び方法(試験1)

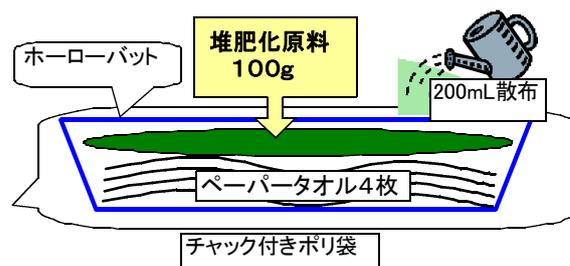


図2 材料及び方法(試験2)

試験2 滅菌土壌の代替としてペーパータオルを培地に用いた雑草種子発芽試験

土壌区として滅菌土壌 2kg、ペーパー区としてペーパータオル4枚を敷き、試料(草+残渣)100gを表面に敷き詰めた、全区に蒸留水200mLを散布し、バット全体をチャック付きポリ袋で覆ったものを各区3反復設定し試験1と同様の条件で試験を行った(図2)。試験期間は2011年1月24日から同年2月14日まで(21日間)、試験場所及び温度設定は試験1と同様とした。

結果

試験1 滅菌土壌を培地に用いた堆肥化原料及び製品堆肥の雑草種子発芽試験

刈草区及び草+残渣区では試験開始後10日目頃から雑草が徐々に発生し(図4)、30日目で40~50本となった。



図3 試験の状況



図4 発芽の状況

一方、製品堆肥区では24日目に一方の区に1本発生したのみで全試験期間を通して0.5本であった。コントロール区では発生しなかった(図5)。

発生した雑草を開始後50日目に調べたところ、メヒシバ56%、サヤヌカグサ21%、その他23%であった。

試験2 滅菌土壌の代替としてペーパータオルを培地に用いた雑草種子発芽試験

試験開始後7日目から雑草が徐々に発生した。土壌区の方が発生量は多かったが、両区間に有意差はなかった。なお、開始後22日日以降昼間の温度が上昇し枯死するものが出始めたため試験を終了した(図6)。試験1及び試験2を通して表面が乾燥することはなく、試験途中での給水は必要なかった。

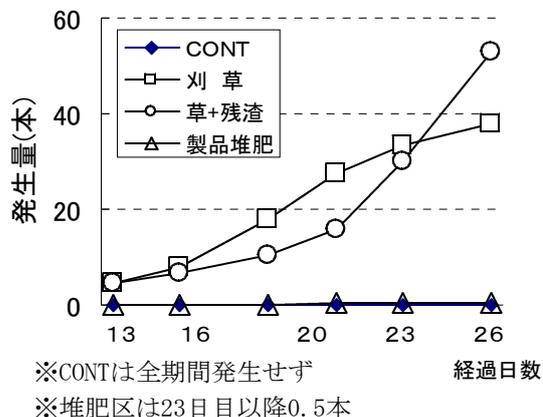


図5 雑草種子発芽試験結果(試験1)

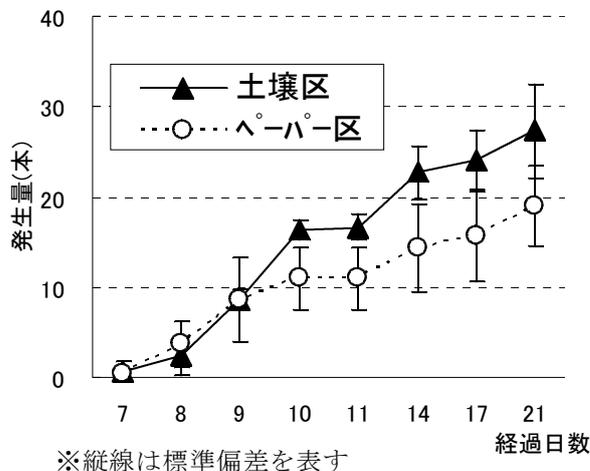


図6 雑草種子発芽試験結果(試験2)

考 察

これまで、雑草等の種子を用い、温度・時間を変えてその死滅率を測定する試験は西田ら³⁾や宮本ら⁸⁾により実施されており、通常の堆肥化により死滅するとされている。一方、堆肥及びその原料を用いた雑草の発芽に関する試験はほとんど報告がない。その主な原因は家畜ふん等に雑草種子が含まれているか否かが不明なうえ、その一部をサンプリングしても含まれている確立がかなり低く、試験として成り立ちにくいことや、堆肥と雑草の両方に係わる研究者が極めて少数であることなどが考えられる。

また、雑草種子は休眠性が高いことが知られている。高林ら⁹⁾はメヒシバを含む主要な雑草10種について休眠性を調査し、新たに採取し風乾した種子では発芽にバラツキが大きくメヒシバなどの6種は発芽率が非常に低かったが、5℃40日間貯蔵後に調査したところ大幅に高まったこと、暗所での発芽率は低く、明所での発芽率は高かったことを報告している。今回の試験は時期が12月～1月であり冷所貯蔵の条件を満たしていた可能性や、メヒシバの割合が最も多かったことが休眠性と関係がある可能性も考えられる。

結果として、試験1では堆肥化原料では多くの雑草の発芽が見られ、コントロール区においては発芽が見られず、堆肥区においてもほぼ見られなかった。休眠種子の有無や堆肥の発芽抑制効果の可能性も考えられるが、今回の方法を用いれば、雑草の種子が残存していた場合に発見する可能性が示された。

また、滅菌土壌の代わりにペーパータオルを培地に用いた試験2において同様に発芽したことから、この方法は一般の農家等では入手が困難な滅菌土壌を用いなくても良いので、より簡易で普及性が高いと思われる。

すでに多くの外来雑草が飼料畑や草地のみならず一般の田・畑にまで蔓延している中で、その防除対策には多大な労力が費やされている。また、堆肥は有機栽培農産物や特別栽培農産物の生産資材である側面もあり、そうした場合、除草剤等の利用には抵抗を持つ農家も多いと思われる。このような中で「堆肥化すれば雑草種子は死滅するはず」という一般論は説得力が薄く「この堆肥の中の雑草種子は全て死滅しており発芽する心配はない」ということを証明できる具体的なデ

ータが求められており、この研究成果がその一助となれば幸いである。

今後は、今回実施した方法を用いて春から夏にかけて調査を行い、時期による休眠性の影響を検討すると共に、家畜ふんを原料とする堆肥の評価に必要なデータの積み上げを行い、堆肥の簡易評価法としての確立を目指したい。

謝辞：本試験を実施するにあたり、豊田市環境部清掃施設課及び同市緑のリサイクルセンターに原材料・製品堆肥の提供をはじめとする各種のご協力・ご助言をいただいた。関係各位に厚く感謝の意を表す。

引用文献

1. 平野亮, 亀山忠, 平野裕二. 静岡県中遠地域の麦作におけるイタリアンライグラスの侵入状況と被害の拡大原因. 雑草研究. 45(別), 154-155(2000)
2. 平岩確, 林元樹, 濱田千裕, 小出俊則. 愛知県田畑輪換水田ほ場における帰化アサガオ類の発生状況. 愛知農総試研報. 39, 25-32(2007)
3. 西田智子. 草地・飼料畑における外来雑草の進入経路の解明とその遮断に関する研究. 日本草地学会誌. 48(2), 168-176(2002)
4. 西田智子, 清水矩宏, 原島徳一, 黒川俊二, 伊吹俊彦. 堆肥中の雑草種子の生死に及ぼす発酵温度の影響. 雑草研究. 40, 86-87(1995)
5. Nishida, T., Kurokawa, S., Shibata, S. and Kitahara, N. Effect of duration of heat exposure on upland weed seed viability. J. Weed Sci. Tech. 44(1), 59-66(1999)
6. 藤田賢二. コンポスト化技術. 技報堂出版. 東京. p. 72-74(1993)
7. 畜産環境整備機構編. 家畜ふん尿処理・利用の手引き. 畜産環境整備機構. 東京. p. 61-62(1998)
8. 宮本太, 平野繁, 浅賀梓, 廣瀬友二. 東京農業大学厚木キャンパスにおける半自然草地の植生管理のために生じる刈草の堆肥利用(I)刈草に含まれる種子の死滅に及ぼす温度と加温日数の影響. 東京農大農学集報. 54(2), 116-120(2009)
9. 高林実, 中山兼徳. 主要畑雑草種子の休眠性の季節的变化. 雑草研究. 26, 249-252(1981)