

もみ殻を用いた連作障害抑止型土壌改良資材の開発と雑線虫の推移

群馬工業高等専門学校 学生会員 ○富岡大翔, 都築直仁
群馬工業高等専門学校 正会員 青井透, 宮里直樹

1. はじめに

作物を繰り返し栽培することで土壌中の成分バランスが崩れて植物寄生性線虫、植物病原菌を原因とする連作障害が発生する。

本研究室では乾燥汚泥、樹皮破砕物（バーク材）、脱水土を混合発酵させた土壌改良資材が連作障害抑止に有効であることを示している¹⁾。資材に含まれる雑線虫や *Bacillus* 属細菌は植物寄生性線虫の抑止になる²⁾。土壌改良資材を用いた手法は土壌燻蒸とは異なり、周辺地域への安全性が確立され、資材の原材料が全て未利用廃棄物であるため、未利用バイオマス循環の促進が期待される。

また先行研究として乾燥汚泥、十和田石（商品名：ヒナイグリーン）、もみ殻を混合発酵させた土壌改良資材において *Bacillus* 属細菌数および線虫頭数を増加させることが示唆されている。そのため本研究では、最も連作障害に有効なヒナイグリーンともみ殻の配合比率を検証することを目的として試作実験を行った。

2. 実験方法

2.1 土壌改良資材の製作

土壌改良資材は乾燥汚泥、ヒナイグリーン、もみ殻を混合発酵させて製作する。製作する資材の配合比率は表1に示されるとおり2種類とした。土壌改良資材は家庭用生ゴミ処理機(ナクスル、(株)伝然)で発酵させ、一日一回の資材温度の計測と含水率を保つために土壌水分測定器により含水率の計測を行った。また発酵中は資材の温度が微生物の動きにより高くなることが懸念されるため、別容器に移動させ、断熱材で作成した容器内にて発酵させた。

表1 配合比率

材料	配合比率	
	資材①	資材②
乾燥汚泥	1	1
ヒナイグリーン	2.25	3.6
もみがら	6.75	5.4

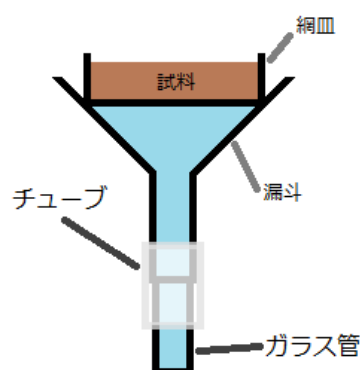


図1 Baermann 法による線虫抽出法の概要

2.2 線虫の計測

本研究では、Baermann 法¹⁾により線虫を抽出した後に線虫頭数の測定を行った。図1に示した網皿の上に製作した土壌改良資材を10g投入後、48時間静置し、抽出された線虫を生物顕微鏡(島津製作所)により目視で計測した。

2.3 *Bacillus* 属細菌のコロニー培養と計測

本研究では、寒天培地を用いた希釈平板法により、*Bacillus* 属細菌のコロニーを培養した。試料1gに蒸留水を100ml加え、ホモジナイザーで2分間攪拌する。生理食塩水で 10^5 、 10^6 、 10^7 倍に希釈した後、寒天培地に0.1mlを塗布する。 32°C で48時間培養し、*Bacillus* 属細菌のコロニーを計測した。

キーワード もみ殻, ヒナイグリーン, 雑線虫, *Bacillus* 属細菌

連絡先 〒371-8530 群馬県前橋市鳥羽町580 TEL: 027-254-9191 E-mail: nmiyazato@gunma-ct.ac.jp

2.4 植害試験

本研究で作成した土壌改良資材が作物の生育に悪影響を及ぼすことが懸念されるため、資材が作物の成長を阻害しないことを検証するために植害試験¹⁾を行った。まず、黒土100%、黒土と資材50%ずつ、資材100%の3つの土をノイバウエルポットに入れ、そこにコマツナの種子を20個植え、20°Cの恒温槽に入れ、1日1回の水やりと発芽本数の計測を行う。実験終了時はコマツナの発芽本数と根の長さを計測する。また窒素飢餓を回避するため米ぬかを投入しC/N比を30程度に調節した後に植害試験を行った。

3. 実験結果および考察

資材温度が上昇し、より高温になることが懸念されるため、資材製作から25日目で資材を断熱材で作成した容器の中に移動した。

資材①では資材製作から91日目で最大線虫頭数約159400(頭/10g)となり、資材②では資材製作から112日目で最大線虫頭数約32320(頭/10g)となった。試作1回目の資材(同様の配合比)よりも増殖に時間がかかり、資材②に至っては雑線虫頭数が急激な増加を確認できなかった。

Bacillus 属細菌は両資材でコロニー数の急激な変化を確認することができなかった。*Bacillus* 属細菌以外の細菌のコロニーも培養されていたため、正確な計測ができたかはわからない。

表2に示すように植害試験では資材を用いた配合比の条件でも発芽を確認した。しかし実験終了後コマツナを見ると、黒土で生育したものに比べ資材を用いた土では根が極端に短い結果だった。

4. まとめと今後の課題

資材内の雑線虫頭数は数万頭となって、かなり増殖したが、*Bacillus* 属細菌においてはあまり変化が確認できなかった。また植害試験を行うために米ぬかを投入したところ、資材温度が50~60°Cになったため、未熟堆肥(発酵が不完全な状態)であると考えられる。そのため、資材に米ぬかを投入し続けみ殻を十分に分解するなど発酵を完全に終わらせてから、植害試験を実施する必要があると考えられる。

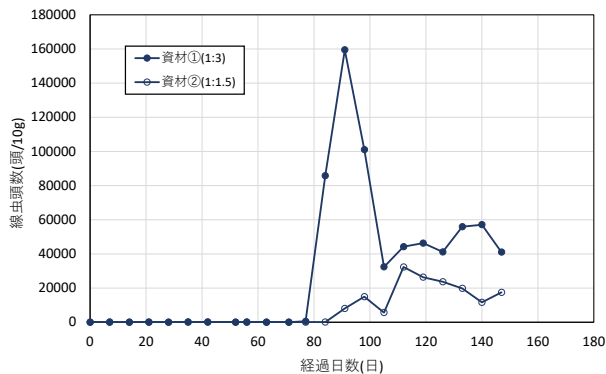


図2 資材内の雑線虫頭数

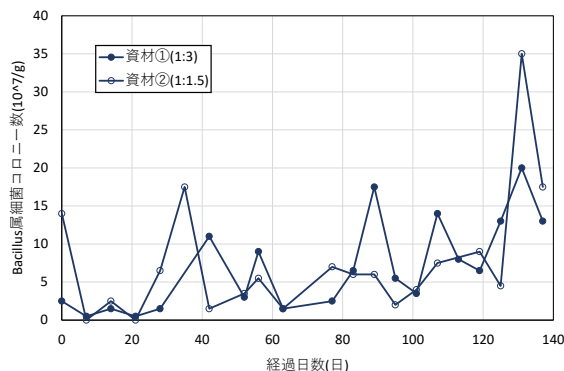


図3 資材内の *Bacillus* 属細菌

表2 植害試験の結果

配合比		発芽本数(本)	合計重量(g)	平均長さ(cm)
黒土	資材①			
100%	0%	17	0.9	3.7
50%	50%	15	0.2	1.7
0%	100%	0	-	-
黒土		資材②		
100%	0%			
100%	0%	18	1.2	3.9
50%	50%	18	0.3	1.2
0%	100%	10	0.2	1.0

謝辞

本研究は青井透特命教授、材料を提供いただきました富士見し尿処理場様他、多くの方々にご協力していただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 石田球大(2020):持続可能な農業に向けたバイオマスの新規有効利用法の検討,群馬高専専攻科特別研究論文 文集 pp147-152
- 2) Masashi Hamatomo et.al. (2017):Microbial Community Structure and Enumeration of *Bacillus* species in Activated Sludge, Journal of Water and Environment Technology ,Vol.15, No.6:233-240