

もみ殻を用いた連作障害抑止に向けた土壌改良資材の試作

群馬工業高等専門学校 学生会員 ○長谷川 柊, 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

同一の圃場での繰り返しの栽培は,土壌中の成分に偏りを生み,植物寄生性線虫や病原菌を密にさせ,連作障害を引き起こす¹⁾.多くの農家は,連作障害の対策として,農薬を用いた土壌燻蒸を実施している.しかし,本手法は周辺地域への人的被害が予測されるため,新たな連作障害の対策案が求められる.

本研究室では,これまで乾燥汚泥,樹皮破砕物(バーク材),脱水土といった未利用廃棄物を混合発酵させた土壌改良資材が連作障害の抑止に有効であると報告している¹⁾.なかでも,本資材に含まれる *Bacillus* 属細菌や雑線虫は植物寄生性線虫の抑止に寄与する.この手法は,土壌燻蒸とは異なり,周辺地域への安全性が確立され,本資材の原材料は全て未利用廃棄物のため,未利用バイオマス循環促進が期待される.

これまで土壌改良資材の材料として,杉樹皮破砕物(杉バーク)や松樹皮破砕物(松バーク),脱水土を用いて,土壌改良資材の試作を実施していたが,杉や松の生育数の少ない地域,脱水土の入手が困難な地域を想定し,比較的入手が容易であるもみ殻や浚渫土の替わりとなる十和田石(商品名:ヒナイグリーン)を使用して土壌改良資材の試作を行う.

2. 実験方法

2.1 もみ殻を使用した土壌改良資材の試作試験

本試験では,もみ殻を用いた土壌改良資材を試作し,雑線虫や *Bacillus* 属細菌の経日変化を調査した.表-1で示した配合比率で作成した土壌改良資材を生ごみ処理機に投入し,混合発酵を行った.生ごみ処理機内の温度を一定に保つため,1日1回温度測定を行った.また資材の含水率を測定し,一定の範囲内の含水率を保つようにした.週に一度資材の採取を行い,

表-1 土壌改良資材試作試験の配合比率

材料	配合比率	備考
乾燥汚泥	1	し尿処理場の脱水汚泥
もみ殻	3	市販での購入
ヒナイグリーン	3	市販での購入
米ぬか	3	市販での購入

表-2 植害試験の配合比率

配合比率(資材①)	
黒土	もみ殻・ヒナイグリーン
100%	0%
50%	50%
0%	100%
配合比率(資材②)	
黒土	杉バーク・脱水土
100%	0%
50%	50%
0%	100%
配合比率(資材③)	
黒土	もみ殻・脱水土
100%	0%
50%	50%
0%	100%

雑線虫頭数の計測を *Baermann* 法¹⁾により行い,*Bacillus* 属細菌コロニー数の計測は,希釈平板法¹⁾を用いて計測を行った.

2.2 植害試験

本試験は,もみ殻やヒナイグリーン発酵物を肥料として施用した時に,植物の成長阻害に影響を及ぼすか調査するため行った²⁾.表-2に堆肥作成した際の各材料の配合比率を示す.試作試験で製作したもみ殻とヒナイグリーンを使用した土壌改良資材を資材①,杉樹皮破砕物(杉バーク)と脱水土を使用したものを資材②,もみ殻と脱水土を使用したものを資材③として,植害試験を行った.この配合比率で各材料を混合し,ノイバウエルポットにそれぞれ2個ずつ敷き詰める.そこに小松菜の種を20粒植え付け,設定温度20度,明暗12時間,3500Luxの恒温槽に入れて,1日1回,発芽本数の計測と水やりを行った.発芽状況を確認するとともに,実験終了時には,小松菜の土表面から茎までの長さや質量の計測を行った.

キーワード 雑線虫, *Bacillus* 属細菌, ヒナイグリーン

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

3. 実験結果及び考察

表-1 の配合比率で試作した土壌改良資材の線虫頭数、*Bacillus* 属細菌コロニー数の推移を図-1 に示す。経過日数 29 日までは、線虫頭数は緩やかな増殖が見られたが、経過日数 36 日目に、最大値となる約 18800 頭の雑線虫が確認された。この値は松バークを使用した際と同等の値である²⁾。*Bacillus* 属細菌コロニー数は、全体を通して、 10^8 (個/g)程度を保っていることがわかる。また最大の線虫頭数を確認した経過日数 36 日目より 7 日前の *Bacillus* 属細菌コロニー数の値が減少したことがわかる。これは、雑線虫が *Bacillus* 属細菌を摂食した結果、減少したと考えられる¹⁾。

植害試験における各配合資材の小松菜の発芽本数、平均質量、平均高さを表-3、発芽本数の経日変化を図2-図4に示す。表-3より、高さ、質量において資材①(もみ殻・ヒナイグリーン)と黒土の配合資材が最も大きいことがわかる。また、資材①を除く配合資材が黒土のみ配合資材と比べ、平均質量や平均長さで劣っていることがわかる。これより、もみ殻は植物の成長をやや阻害している可能性があると考えられ、ヒナイグリーンは脱水土と比べ植物の成長を促すことが考えられる。

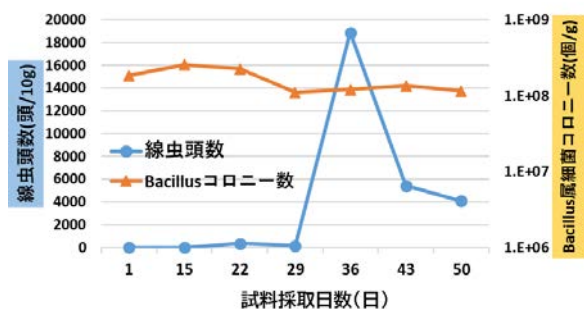


図-1 土壌改良資材試作試験

線虫頭数・*Bacillus* 属細菌コロニー数経日変化

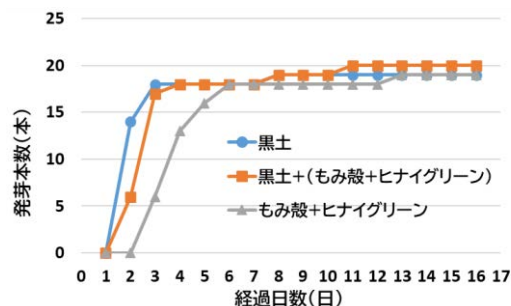


図-1 植害試験(資材①)の発芽本数の経日変化

図-2 植害試験(資材①)の発芽本数経日変化

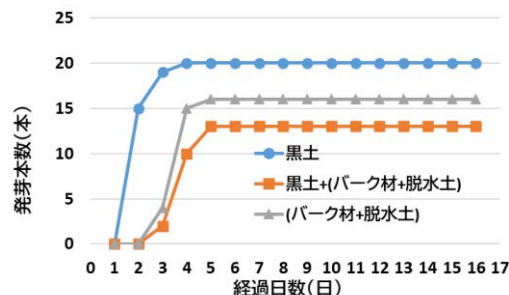


図-2 植害試験(資材②)の発芽本数の経日変化

図-3 植害試験(資材②)の発芽本数経日変化

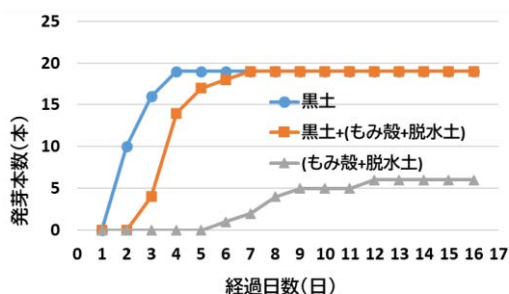


図-3 植害試験(資材③)の発芽本数の経日変化

図-4 植害試験(資材③)の発芽本数経日変化

表-3 各配合土の小松菜測定結果

配合比		発芽本数(本)	合計質量(g)	平均長さ(cm)
黒土	資材①			
100%	0%	19	0.81	2.8
50%	50%	20	3.01	4.2
0%	100%	19	2.84	3.8
黒土	資材②			
100%	0%			
50%	50%	13	0.91	3.2
0%	100%	16	1.25	3.2
黒土	資材③			
100%	0%			
50%	50%	19	1.44	2.5
0%	100%	6	0.21	1.8

4. 今後の展望

本研究より、もみ殻を用いた土壌改良資材は、雑線虫の増殖や *Bacillus* 属細菌の優占化が可能であることといえる。また、ヒナイグリーンは、脱水土よりも植物成長を促進させることが示唆される。しかし、もみ殻を用いた堆肥の使用では、成長阻害が確認できたため、改善方法を模索する必要があると考える。今後は更なる試作試験を行い、雑線虫や *Bacillus* 属細菌の個体数、増加傾向などのより正確な検討を行いたい。

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集 pp147-152
- 2) 青井透(2018):岩沼市朝日山公園荒井堰底泥から試作した脱水土を用いた植害試験報告書