

杉パークを用いた土壌改良資材のコンニャクイモ圃場への投入試験

群馬工業高等専門学校 学生会員 ○都築 直仁, 長谷川 柊
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

群馬県では、多くの農作物を栽培しており、農作物の一大産地として主に首都圏に多くの農作物を出荷していることが知られている。これらの農作物は、同一の圃場で繰り返し栽培されると、土壌中の成分バランスが乱れてしまい、植物病原菌や植物寄生性線虫による被害が発生しやすくなる。これを連作障害という。

現在、連作障害の対策として、農地での土壌中に生息する病原菌、線虫、ウィルスの不活性化を目的とした土壌燻蒸を実施している。しかし、本手法は作物の薬害や環境負荷などのリスクがあり、使用方法を誤ると大気中に多くの燻蒸剤が放出してしまい近隣住民の健康被害等の発生も考えられるため、この手法を代替する新たな連作障害抑止技術の開発が求められている。

本研究では、し尿処理場乾燥汚泥、杉樹皮破砕物（以下、杉パーク）、池底泥脱水土を混合発酵させて製作した土壌改良資材が、ヤマトイモ等における連作障害の抑止に有効である可能性があることを報告している¹⁾。この土壌改良資材は、各材料を混合発酵させることにより *Bacillus* 属細菌と雑線虫が増殖する。このうち、*Bacillus* 属細菌が抗菌・抗生物質を生成し、植物病原菌や植物寄生性線虫を抑制することが報告されている²⁾。また、自活性線虫の一部が植物寄生性線虫を捕食することが知られている。本技術を用いることで、土壌燻蒸剤が不要になり、土壌の安全性の確保や近隣住民の健康被害の抑制につながる。また本資材の原材料は未利用廃棄物であるため、処分費用削減と廃棄物の循環利用促進が期待される。

本研究では、群馬県安中市のコンニャクイモ圃場を対象に土壌改良資材の圃場投入試験を行い、連作障害への抑止効果の検討と投入期間に違いによる抑止効果の比較を行った。

表 1 土壌改良資材の配合比率

材料	比率 (dry)	備考
脱水土	4.5	池の底泥より採取
杉パーク	4.5	群馬県森林組合よりご提供
乾燥汚泥	1	し尿処理場の脱水汚泥

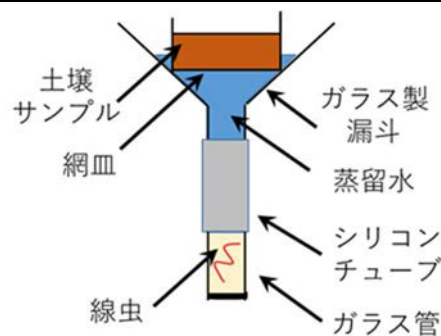


図 1 Baermann 法で使用する線虫抽出器具

2. 実験方法

2.1 圃場投入試験による連作障害抑止効果の検証

表 1 で示した配合比率で作成した土壌改良資材を群馬県安中市の圃場に投入し、A 区(2021 年に投入)、B 区(未投入)、C 区(2020 年に投入)の 3 つに区分した。連作障害の抑止効果の評価のため、定期的に一区画で 2 か所の土壌を採取し、採取した土壌の雑線虫頭数と *Bacillus* 属細菌コロニー数を計測した。また、各区画で収穫したコンニャクイモの病害による罹患した個数をカウントすることで、土壌改良資材の連作障害抑止効果を検討する。

2.2 線虫の計測

本研究では、Baerman 法より線虫を抽出した後に線虫数の測定を行った¹⁾。図 1 に示した線虫抽出用器具の網皿に土壌を 10g 投入して、48 時間静置させたのち、ガラス管の底部に沈殿した線虫を、生物顕微鏡により目視で計測した。

2. *Bacillus* 属細菌のコロニー数計測

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。初めに、対象資材 1g に蒸留水を 100ml 加え、ホモジナイザーで 2 分間攪拌する。その後、生理食塩水で 10^4 、 10^5 、 10^6 倍に希釈し、寒天培地に 0.1ml で塗布する。同じ希釈倍率のもの

キーワード 連作障害, 杉パーク, 土壌改良資材, *Bacillus* 属細菌, 雑線虫

連絡先 〒371-8530 群馬県前橋市鳥羽町 580 群馬工業高等専門学校 TEL : 027-254-9191 E-mail : nmiyazato@gunma-ct.ac.jp

を2つ作成し、32℃で48時間培養した。その後、*Bacillus* 属細菌のコロニーの形状や個数を確認した。

3. 実験結果及び考察

採取日別の雑線虫頭数と *Bacillus* 属細菌コロニー数の推移をそれぞれ図2、図3に示す。なお、図では各区画の平均値を示している。また、圃場別の収穫したコンニャクイモの重量、連作障害罹患個数、作物近辺の雑線虫頭数を表2に示す。

圃場内の雑線虫頭数について、A区、B区、C区では最大でそれぞれ220頭、170頭、105頭確認された。A区とC区は資材未投入のB区に比べて雑線虫頭数が多いことが分かる。これは、今年度や前年度に土壤改良資材を投入した圃場は、土壤改良資材を未投入の圃場に比べ、雑線虫の生息数が多く、連作障害の抑止効果に優れていることが考えられる。また、A区よりもC区のほうが雑線虫頭数がやや多いことが分かる。1年目より、2年目のほうが、雑線虫が圃場内に定着し、その個体数を増やしたのではないかと考えられる。つまり、毎年資材を補充しなくても、雑線虫が定着することにより、その後も個体数が増えやすい環境になる可能性が示唆されている。

一方で、畝付近から採取した土壤の雑線虫数（表2）について、畝付近のほうが雑線虫頭数が多いことが分かる。これは、コンニャクイモ近辺に雑線虫が多く分布していることになり、既往研究でも報告されている³⁾。中でもB区については、図2と比較すると畝付近と圃場内での雑線虫頭数に特に大きな差があることが分かる。今回、すべての区画において石灰窒素が事前に散布されており、これが雑線虫に対して何らかの影響を与えたのではないかと考えられる。

4. まとめ

本研究では、杉バークを用いた土壤改良資材の圃場投入試験を行うことで、連作障害に対する抑止効果の検討を行った。その結果、圃場に投入された土壤改良資材により土壤中に雑線虫が定着していることが確認された。また、投入時期による雑線虫の増殖の違いとして、前年度の投入された圃場では雑線虫が多く増殖していることが確認された。しかし、畝付近と圃場内の雑線虫頭数に大きな差があること、特に資材未投入区における雑線虫頭数の差異など、不明な点があり今後の研究

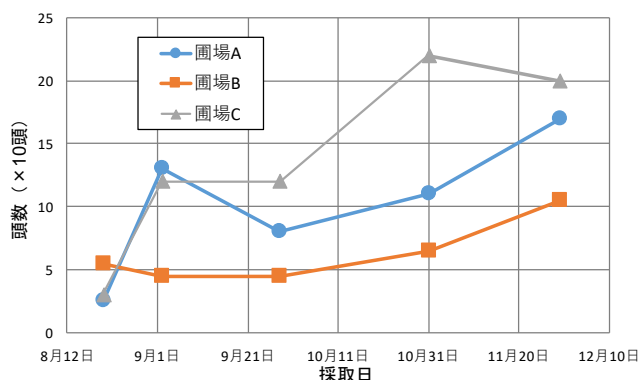


図2 雑線虫頭数の推移

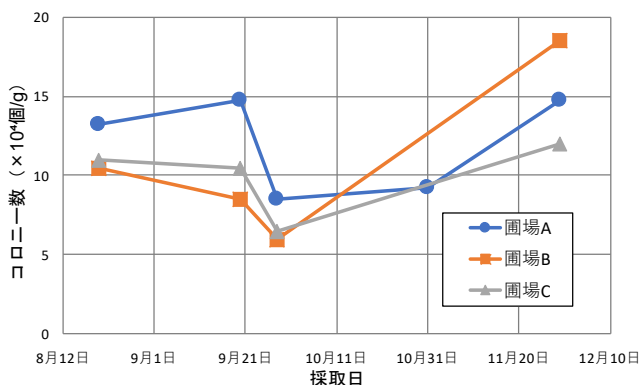


図3 *Bacillus* 属細菌コロニー数の推移

表2 作物の収穫結果と作物近辺の雑線虫頭数

採取地点 (畝)	重量 [kg/10 個]	罹患個数 [個/10 個]	雑線虫頭数 [×10 頭]
1 (A 区)	10.6	0	510
2 (A 区)	12.3	0	620
3 (A 区)	12.8	0	520
4 (B 区)	10.9	0	1160
5 (B 区)	10.8	0	590
6 (C 区)	7.5	0 ^{**}	

※他の畝では、罹患したコンニャクイモあり

で追及すべき問題もあった。以上のことから、杉バークを用いた土壤改良資材による連作障害の抑止効果は良好であることが確認された。また、前年度からの抑止効果の継続が確認された。

謝辞

本実験の実施に圃場をご提供いただいた小井戸様にこの場をお借りして感謝を申し上げます。

参考文献

- 1) 小林彩乃：線虫生育数の多いバチルス属細菌優占化土壤改良資材によるネコブ線虫病の防除，群馬高専・平成20年度専攻科特別研究論文集，pp.187-192，2009。
- 2) Chae Gun PHAE et al. : Biological Control of Crown and Root Rot and Bacterial Wilt of Tomato by *Bacillus subtilis* NB22, 日本植物病理学会報, Vol.58, No.3, pp.329-339, 1992.
- 3) 石田球太：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, 2020