

九州産業大学大学院

KYUSHU SANGYO UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL



令和2年度 研究成果発表会

白色腐朽菌を用いた木質系資源の腐植化 および腐植物質の分析に関する研究

博士前期課程

工学研究科 産業技術デザイン専攻 物質生命化学分野

武本右京

主査 高橋芳弘
副査 迎勝也
満生慎二

研究の背景

近年、日本の農業は化学肥料や農薬の過剰散布により農作物を育成している農地は土壌環境が悪化している。改善するには、土壌中に存在する微生物を活性化することや土壌を有機的にして団粒状構造をとるようになることである。その方法の一つとして腐植物質の投入が考えられるが、腐植物質の生成は自然界では長い年月かかり、場所によっては分子構造や分子量の違いがあるため、その構造が特定されてなく、安定的に供給できない。

研究の目的

本研究では木質表面のリグニンの構造を唯一分解できる白色腐朽菌に着目し、短期間で木質材料を白色腐朽菌により分解させ、腐植物質を生成させることを目的とした。

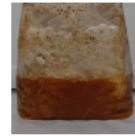
研究の概要

腐植物質の生成

- クヌギ粉末、米ぬか、蒸留水を混ぜる
- ↓ 121°C45分で滅菌処理
- 白色腐朽菌を植菌
- ↓
- 25°Cで2ヶ月間静置
- ↓ 121°C15分で滅菌処理
- 遠心分離機により固液分離
- ↓
- 吸引ろ過し、ろ液を凍結乾燥



クヌギ粉末

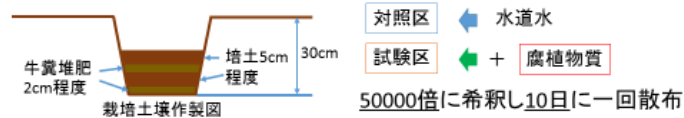


クヌギ粉末 腐植後(2ヶ月)



腐植物質

作物への散布試験(ラボ・畑)



	散布量(mL/回)	散布回数	栽培日数
小松菜(葉物類)	50	2	20
ナス(果菜類)	50	13	160
大根(根菜類)	100	6	90

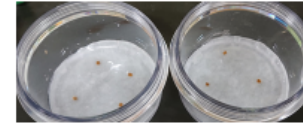
• 長さ・太さ・重量・硝酸態窒素を測定



* ナス
• 開花してから20日後に収穫した

トマトの遺伝子発現分析

- 植物培養容器にろ紙を敷き、蒸留水と腐植酸鉄をそれぞれ5mL 染み込ませた
- ろ紙上にトマトの種子を7粒ずつ置いて、インキュベーター内 25°C12時間明所条件で12日間培養した
- 生育が平均的な個体を5株ずつ選び、リアルタイムPCRで分析した

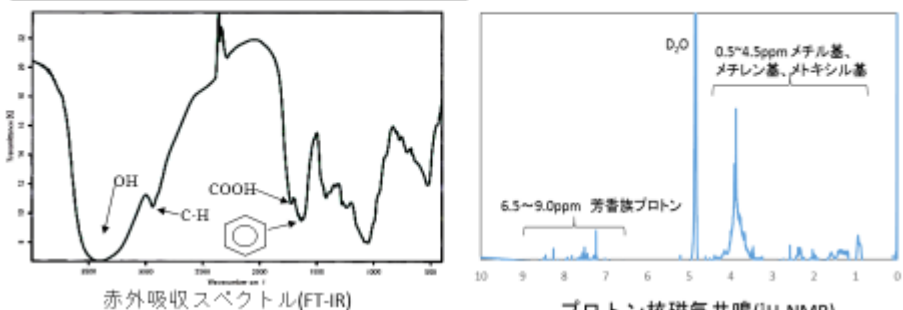


PR1:抗菌物質の合成
PAL:病原菌への抵抗力
ACS6:オーキシニン量
CKR:サイトカイニン量
GA20:ジベレリン合成量
PsbA:光合成が活発化すると発現
G6PD:光合成によって活発に働く遺伝子
NiR:亜硝酸還元酵素
ACT:正常確認遺伝子

【参考文献】
肥料科学 第40号 腐植物質の生理活性に関する最近の知見
3-1 水溶性腐植によるトマト内の遺伝子発現の影響

研究の概要

腐植物質の分析結果1



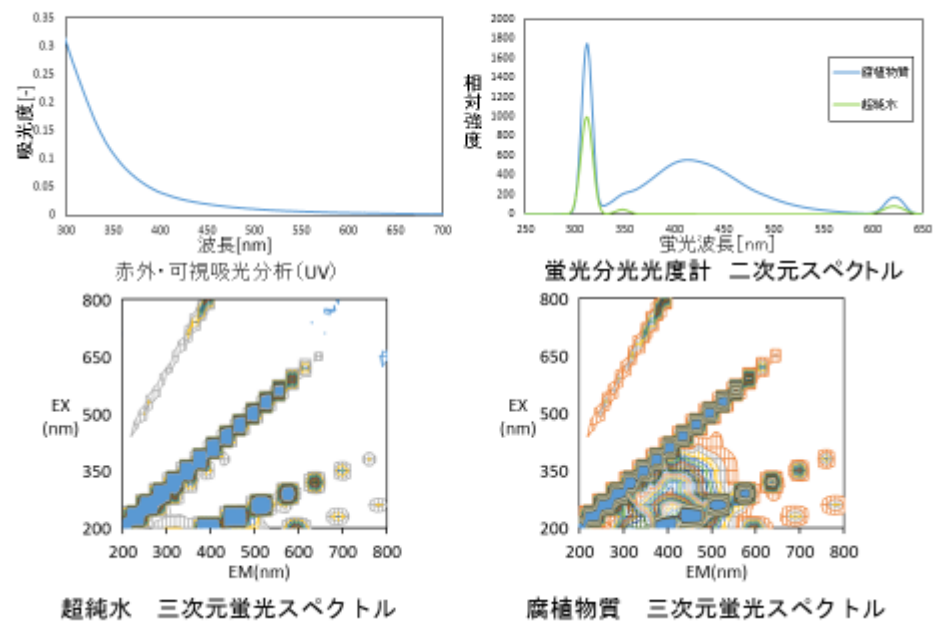
元素分析及びTOC

炭素(C)	31.9%
水素(H)	4.8%
窒素(N)	2.2%
TOC	32.1 mg/L

カテコール	サリチル酸	フタル酸	酒石酸	クエン酸
20.6%	26.9%	16.5%	14.2%	12.7%

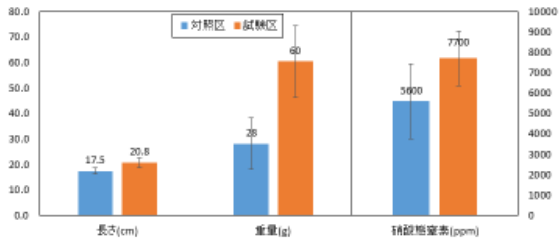
Oc1ccc(O)cc1 カテコール
O=C(O)c1ccccc1C(=O)O サリチル酸
O=C(O)c1ccc(C(=O)O)cc1 フタル酸
OC(O)C(O)C(=O)O 酒石酸
OC(O)CC(O)C(=O)O クエン酸

腐植物質の分析結果2

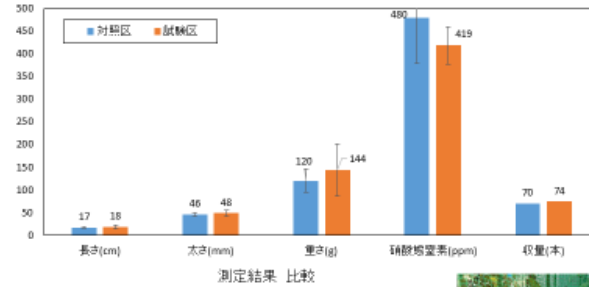


研究の概要

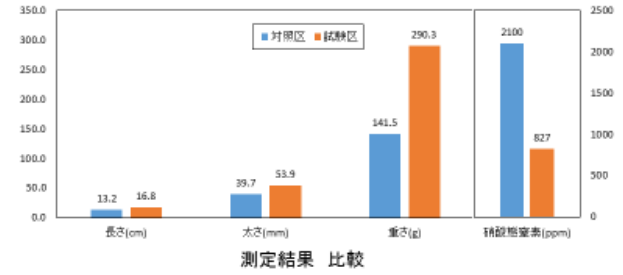
小松菜の測定結果



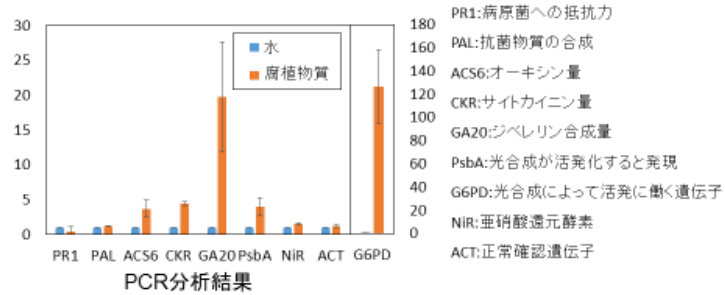
ナスの測定結果



大根の測定結果



トマトの遺伝子発現分析結果



- PR1:病原菌への抵抗力
- PAL:抗菌物質の合成
- ACS6:オーキシニン量
- CKR:サイトカイニン量
- GA20:ジベレリン合成量
- PsbA:光合成が活発化すると発現
- G6PD:光合成によって活発に働く遺伝子
- NIR:亜硝酸還元酵素
- ACT:正常確認遺伝子

成果・まとめ

- クヌギを白色腐朽菌により分解させ、腐植物質を生成することができた
- 作物に一定の効果が期待できる
- 腐植酸鉄には、生育と光合成を促進する機能が期待できる

指導教員コメント

本研究は新規な方法により開発した機能性材料である，土壤環境修復や微生物の活性を促し，作物への効果を実験室レベルでの成果とフィールド試験での成果とがあり，実用性および実効性のある研究である．

高橋芳弘