

きのこ廃菌床の新たな使い道

鳥取大学 農学部 生命環境農学科 講師 大﨑 久美子

令和3年3月2日

廃菌床とは

新技術説明会 New Technology Presentation Meetings!







菌床栽培

廃菌床 (使用済み菌床)

鳥取県では…

年間 2800 t 程度の菌床が

廃棄されている



廃菌床排出量の推定



	菌床シイタケ生産量(t)			ブナシメジ生産量(t)		
	H22	H23	H24	H22	H23	H24
鳥取県	164	176	156	152	204	161
全国	64619	60519	58050	110486	118006	122276

菌床シイタケ栽培量(全国): 60,000 t

『きのこ年鑑』

◆菌床1.2 kg /袋 からキノコ350 g 程度が収穫

60×10⁶(kg) ÷ 0.35 (kg) = 約2億(袋)・・・1年間の廃菌床数

菌床1袋:1.2 kgとすると

シイタケだけで 2億 x 1.2 kg = 24万 トン

全国で 排出される!





農業資材として再利用

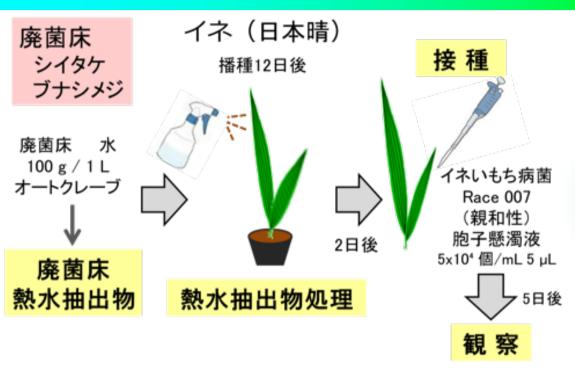
4つのメリット

- ・きのこ産業の活性化
- 環境にやさしい
- ・農薬に頼らない農業
- 安心 安全な作物生産

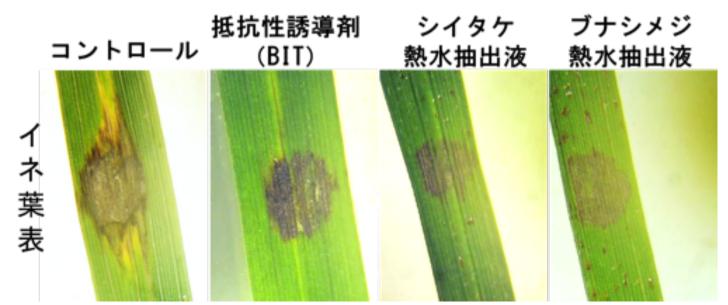
◆廃菌床利用した植物病害防除に関する成果

- •大崎ら, 日本きのこ学会誌 26:28-31 (2018)
- •Ishihara et al. Journal of Pesticide Science 43:108-113 (2018)
- Ishihara et al. Journal of Pesticide Science 44:89-96 (2019)
- 大崎ら,農業および園芸 95:567-576 (2020)

きのこ廃菌床熱水抽出液による イネいもち病の発病抑制

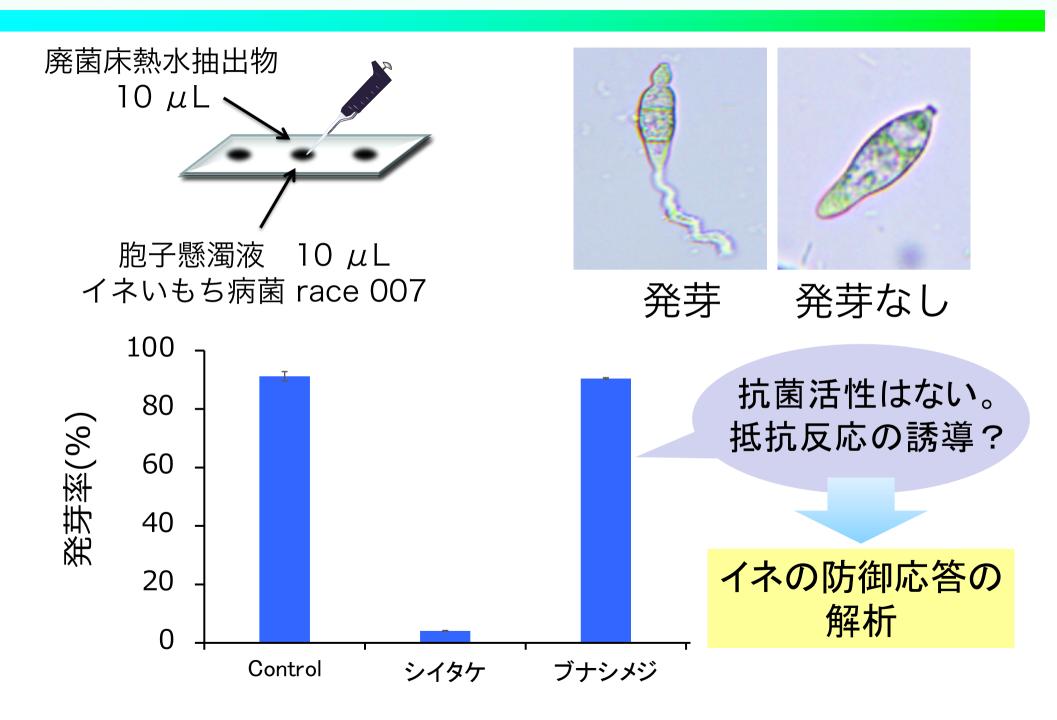


シイタケやブナシメジ 廃菌床成分が イネ重要病害を抑制!

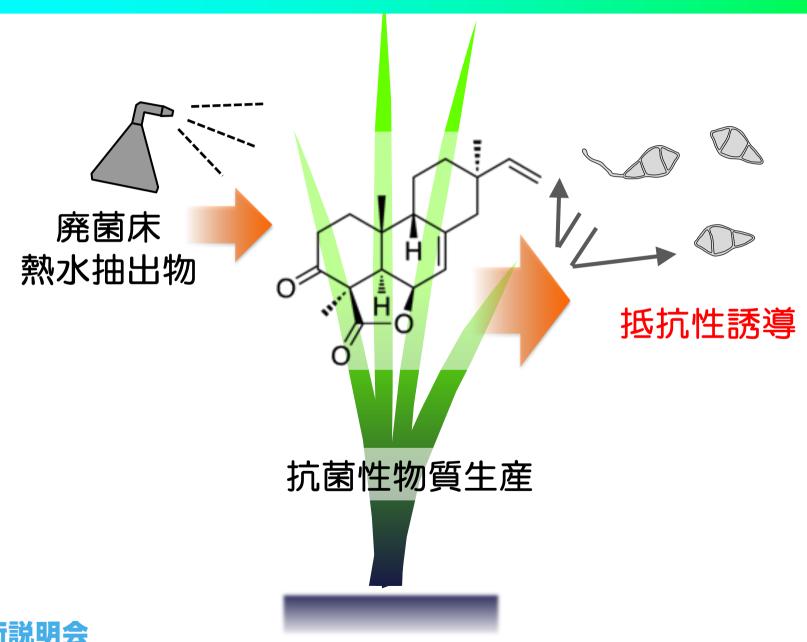


新技術説明会 New Technology Presentation Meetings!

廃菌床抽出物の抗菌活性

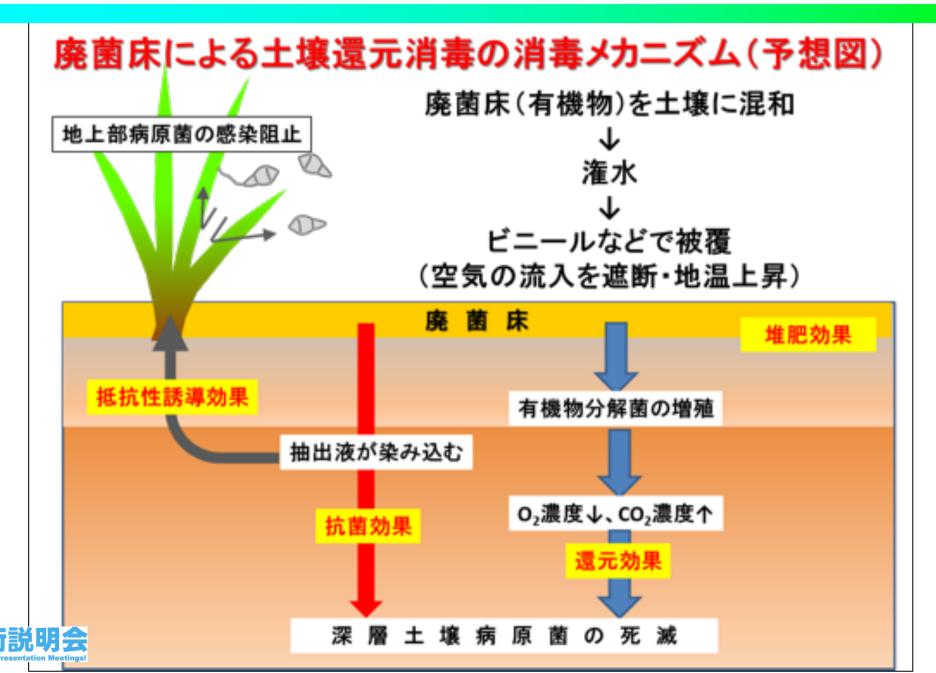


廃菌床により誘導される抵抗性誘導メカニズム (推定)

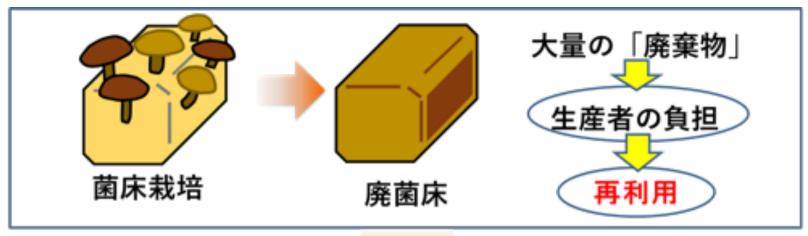


廃菌床による新規土壌還元消毒法の開発

JST A-STEP トライアウト (R2~)







これまでの研究成果

廃菌床抽出物の 抵抗性誘導効果 廃菌床から放出される 揮発性抗菌効果 廃菌床の 土壌還元資材利用

きのこ廃菌床が新たな農業資材に 生まれ変わります!

新たな静脈産業の創出による地域の 未利用資源循環型社会に貢献



きのこ成分由来の 生物農薬(病害防除資材)の開発

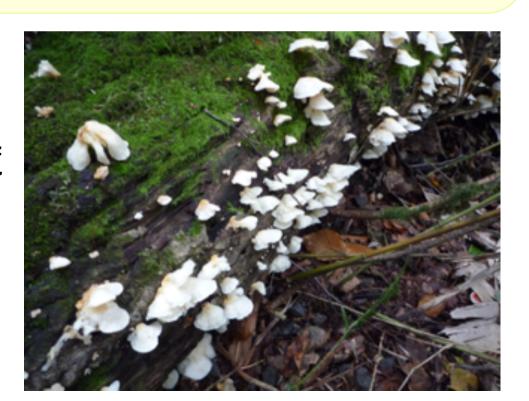
安全性および収益性の高い農産物の生産を目的に、 多種多様なきのこ由来の成分より、合成殺菌剤に依存 しない環境負荷低減型の植物病害防除資材の開発を 行う。

きのこ:

- ・既知種数 約2万種国内では2000種程度
- •推定種数 約14万種



『新薬の宝庫』



鳥取大学農学部附属菌類きのこ遺伝資源研究センター (Fungus/Mushroom Resource and Research Center: FMRC)

日本最大級のきのこ菌株コレクションを保管・分譲 (きのこ種類:1,700種9,000株)



きのこの香り成分で作物の病害を防ぐ

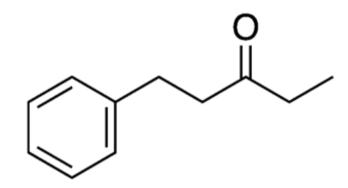
植物病原菌に有効な揮発性抗菌物質を生産するきのこを見つける!



ブナハリタケ

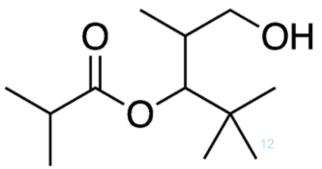


ブナシメジ



1-Phenyl-3-pentanone

特許第63048017

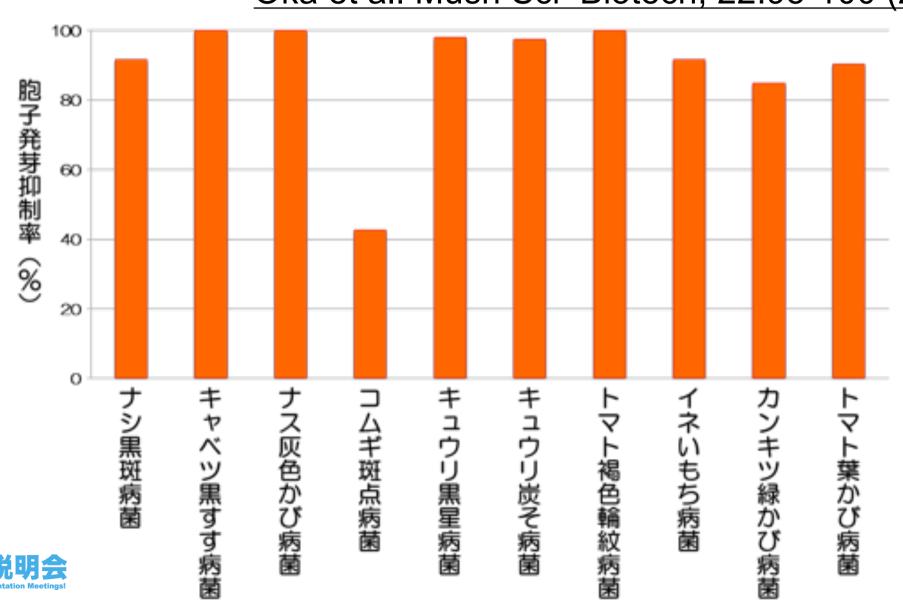


1-Hydroxy-2,4,4-trimethylpentan-3-yl-isobutyrate



ブナハリタケ揮発性物質1-Phenyl-3-pentanonenの植物病原菌に対する抗菌活性





ブナシメジ揮発性物質のキャベツ黒すす病菌 に対する抗菌活性

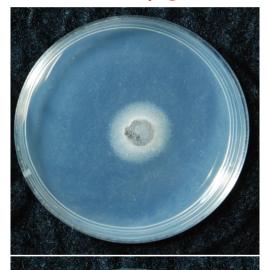
Oka et al. J Phytopath, 163:987-996 (2015)

抑制率

菌糸生育抑制 65% 胞子発芽抑制 99%

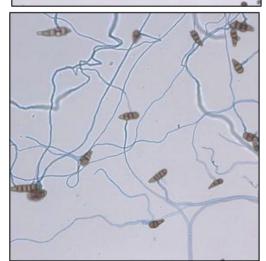
病斑形成抑制 96%

処理













無処理





きのこ廃菌床から放出される揮発性物質



菌床栽培





廃菌床



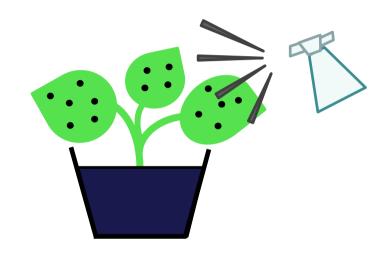
廃菌床内:菌糸が充満



廃菌床から揮発性物質が放出

廃菌床の揮発処理方法

植物病原菌を植物に 噴霧接種





密閉容器に廃菌床と共に入れて暴露処理







病気の発病を評価

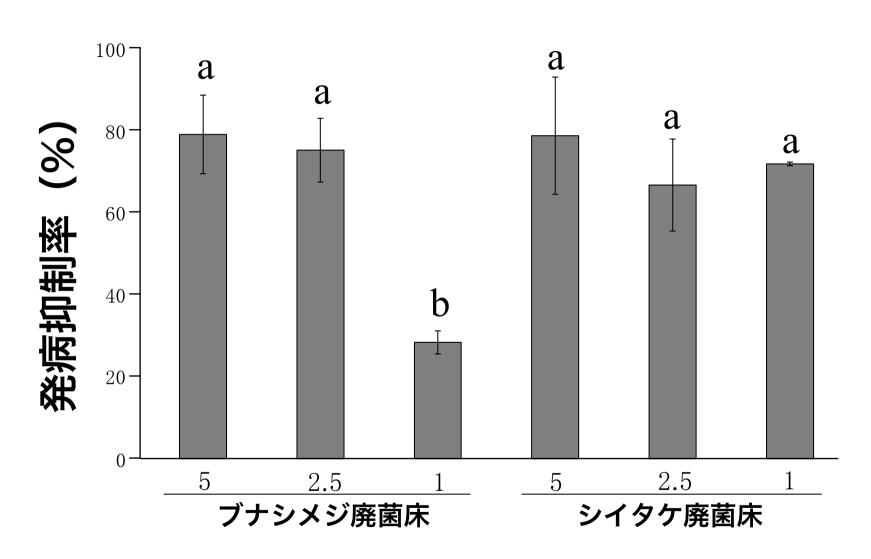


廃菌床揮発処理による発病抑制効果

	キャベツ黒すす病 発病抑制率(%)		
エリンギ	22.7		
シイタケ	81.6		
ハタケシメジ	16.6		
ブナシメジ	78.7		
ブナハリタケ	40.7		



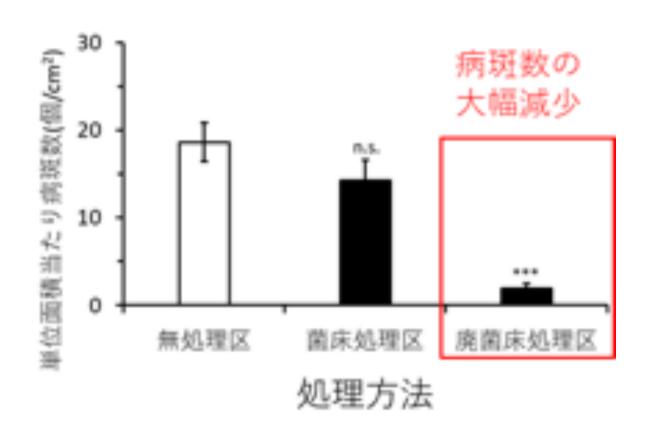
廃菌床各処理量による発病抑制効果



廃菌床処理量(g/L)



シイタケ廃菌床処理による病害抑制効果





キャベツ黒すす病の病斑 (左:無処理区、右:廃菌床処理区)

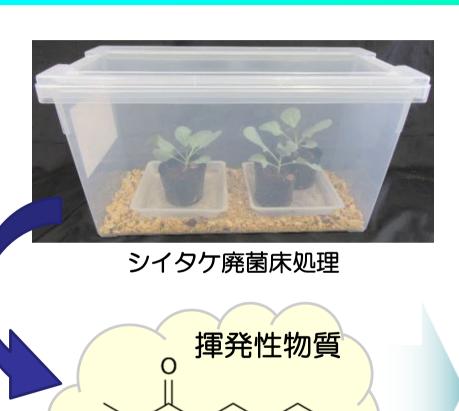
シイタケ廃菌床処理による抗菌活性

	処	理1日	<u>処理</u> 2日		
処理区	胞子発芽率(%)	発芽管伸長 (μm)	胞子発芽率 (%)	発芽管伸長 (μm)	
連続処理区	78.4 ± 4.9 ^a (12.9)	51.7 ± 31.0 ^a (67.5)	81.3 ± 3.0 ^a (10.2)	144.6 ± 94.1 ^a (63.2)	
処理後除去区			85.3 ± 4.8 a,b (5.8)	437.2 ± 138.8 b (-11.2)	
無処理区	90.1 ± 3.8 b	158.9 ± 48.5 b	90.6 ± 3.1 b	393.2 ± 180.5 b	

シイタケ廃菌床処理は胞子発芽よりも発芽管伸長に対して 抗菌作用を示し、その作用は静菌的であった。



シイタケ廃菌床から放出される揮発性物質の3-オクタノンが植物病害を抑制する



3-Octanone

特願2020-017165

◎発病抑制効果

キャベツ黒すす病トマト灰色かび病

◎病原菌の抗菌活性

キャベツ黒すす病菌 トマト灰色かび病菌 ナシ黒斑病菌 キュウリ褐斑病菌 イネいもち病菌 セイヨウナシ褐色斑点病菌 カーネーションカーブラリア葉枯病菌





従来技術とその問題点

実用化されている化学合成農薬は、

- •生態系の攪乱
- •環境汚染
- •耐性菌の発達
- ・人畜に対する安全性への懸念 等の問題があり、化学合成農薬の使用を 最小限に抑える取組みが広がっている。
 - ⇒環境負荷軽減型農業への移行



新技術の特徴・従来技術との比較

◆ 従来の合成化合物である抗菌剤よりも、 本技術は天然物由来の抗菌剤ということで、 消費者に安全・安心を提供できる!

◆ 廃棄物である廃菌床を再利用するため、 ごみ消費量を大幅に削減できる!



想定される用途

- ◆本技術の特徴を生かし、
 - ◎農作物の病害に対する抗菌剤
 - ◎室内での防菌・除菌剤
 - ◎書類や文化財などの保存における 防力ビ剤

など。



実用化に向けた課題

• 現在、きのこ由来揮発性抗菌物質を吸着体に染み込ませ、抗菌活性の持続性についての試験を実施中。しかし、吸着体の性質による抗菌活性への影響については未解明である。

今後、各種菌類や細菌に対する抗菌評価について実験データを取得し、室内での防菌および除菌に適用するかについて評価を行っていく。



企業への期待

様々な吸着体に揮発性物質を吸着させる技術 を持つ企業との共同研究を希望。

・また、抗菌剤を開発中の企業、農業分野および静脈産業分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。



本技術に関する知的財産権

• 発明の名称:シイタケ廃菌床由来揮発性

物質を含有する抗菌剤

• 出願番号 : 特願2020-017165

• 出願人 :鳥取大学

• 発明者:大﨑久美子、石原亨、武藤悠



産学連携の経歴

 2020-2021年: JST A-STEPトライアウトに採択 「きのこ廃菌床を利用した新規土壌消毒法の開発」



お問い合わせ先

国立大学法人鳥取大学 研究推進機構

TEL: 0857-31-5703

FAX: 0857-31-5571

e-mail: sangakucd@ml.cjrd.tottori-u.ac.jp