

置くだけで作物の多収化、高品質化、高温耐性を実現するバイオスティミュラント

新潟大学 農学部農学科
応用生命科学プログラム
教授 伊藤 紀美子

2024年9月24日

気候変動に対抗する新しい食料生産技術 の開発が求められている

気候変動による夏季の高温をはじめとした様々な環境ストレスが作物の減収や品質低下を引き起こす



菌床由来の揮発性成分が**作物の増収、品質向上、ストレス耐性の向上**に効果的である。

バイオスティミュラント (BS)

- ・ 近年注目される新しい農業資材
- ・ 肥料ではない
- ・ 植物や土壌により良い生理状態をもたらす様々な物質や微生物である。これらの資材は植物やその周辺環境が本来持つ自然な力を活用することにより、植物の健全さ、**ストレスへの耐性、収量と品質**、収穫後の状態及び貯蔵などについて、**植物に良好な影響を与える**ものである。（「日本バイオスティミュラント協議会」HPより）

微生物由来の揮発性成分は 植物の成長を促進する

すすかび病菌糸由来の揮発性成分は植物の成長を促進する

シロイヌナズナの発芽種子にすすかび病菌糸の揮発性成分を2週間施用した場合（B）、非施用（A）に比較して、生重量は3倍になる。

A



B



微生物由来の揮発性成分は 植物に環境ストレス抵抗性を付与する

すすかび病菌糸由来の揮発性成分は環境ストレス抵抗性を強化する

高温・高CO₂ストレスはイネ玄米形質を低下させるが、揮発性成分処理を行なったイネでは、日本晴において、**整粒比率が12%も向上**していた。すなわち、**バイオスティミュラント**として有効であることがわかった。



微生物由来の揮発性成分を利用した BS資材の問題点

すすかび病菌の滲出液の土壌施用が多く、の作物の成長を促進する効果があることが確認されているが、下記の懸念がある

- 土壌への施用は土壌の状態を不可逆に変更
- 「病害菌」が原材料である事に対する風評被害が懸念される
- 低コストで大量の滲出液の製造技術の確立

食用きのこ菌糸由来の揮発性成分の BSとしての利用

- 食経験があるため、受け入れられやすい。
- 菌床としての菌糸製造方法が確立されている
- 廃菌床由来の堆肥が広く使用されているため、土壌への施用にも抵抗感が低いと想定される
- 中規模生産現場では廃菌床の処分に難渋している

廃菌床を活用したBS資材の開発

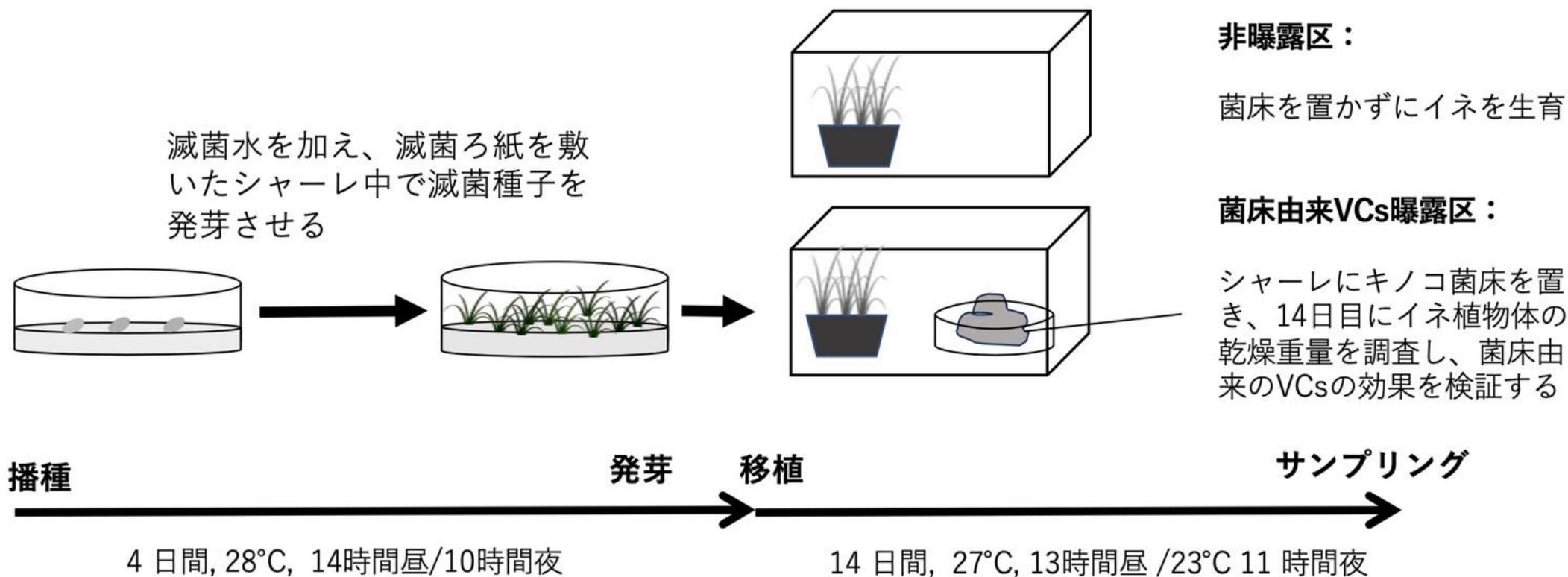
- きのご廃菌床をガス透過性薄層フィルムにパッキングして育成中の作物へ施用
→抽出精製等は不要、廃棄現場での剪断と包装で資材化可能
- 短期間の施用により収穫まで効果が持続。
- 高品質、高収量を実現
- 高温ストレス下の収量・品質への被害を軽減
- 成分の土壌へ残留がない
- 廃菌床の多用途化・有効活用・処理労力の軽減

廃菌床BS資材の想定される用途

- あらゆる作物の苗への施用。
- 育苗期のイネへの施用
- 増収、高温被害の軽減による品質向上。
- 苗生産、施設園芸等への適用

廃菌床BS資材の 水稻の育苗に対する効果

非接触的に菌床を同一の空間に置き、揮発性成分に曝露する

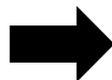


廃菌床BS資材の 水稻の育苗に対する効果

非接触的に菌床を同一の空間に置き、揮発性成分に曝露する



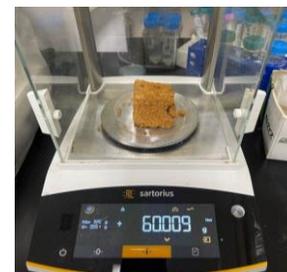
摂取後菌床
のケース



菌床を袋か
ら取り出す



適当な大きさに切り出す



直示天秤で計り
取る



非曝露区

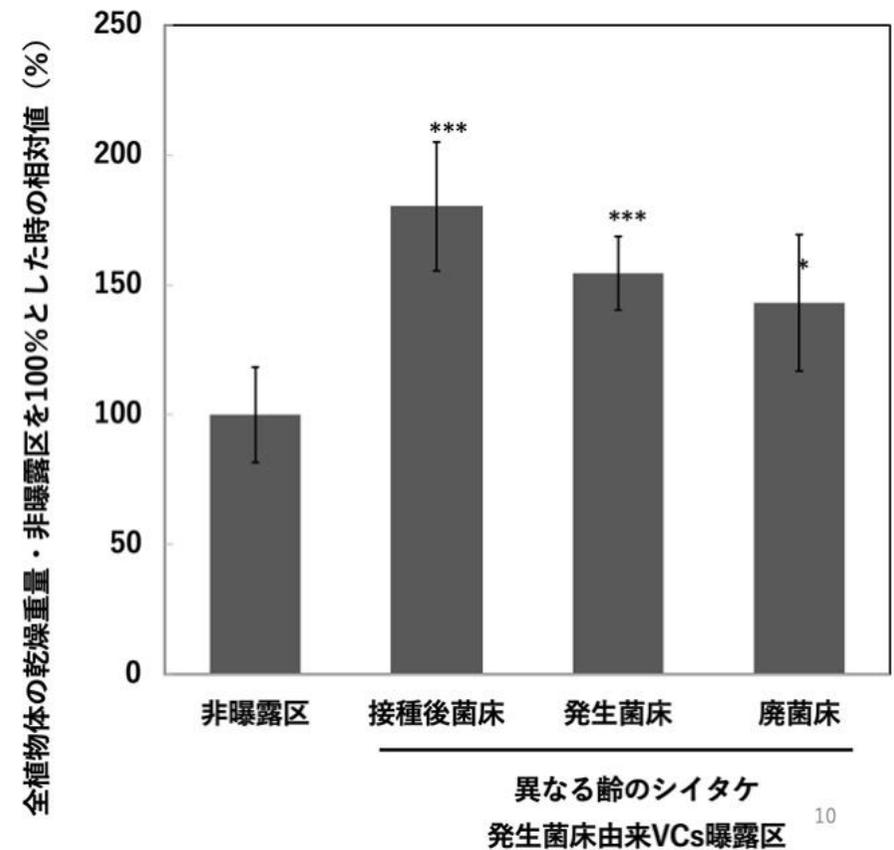


曝露区

水稻の育苗に対する効果

曝露2週間後の苗の乾燥重量は1.4~1.8倍に増大した

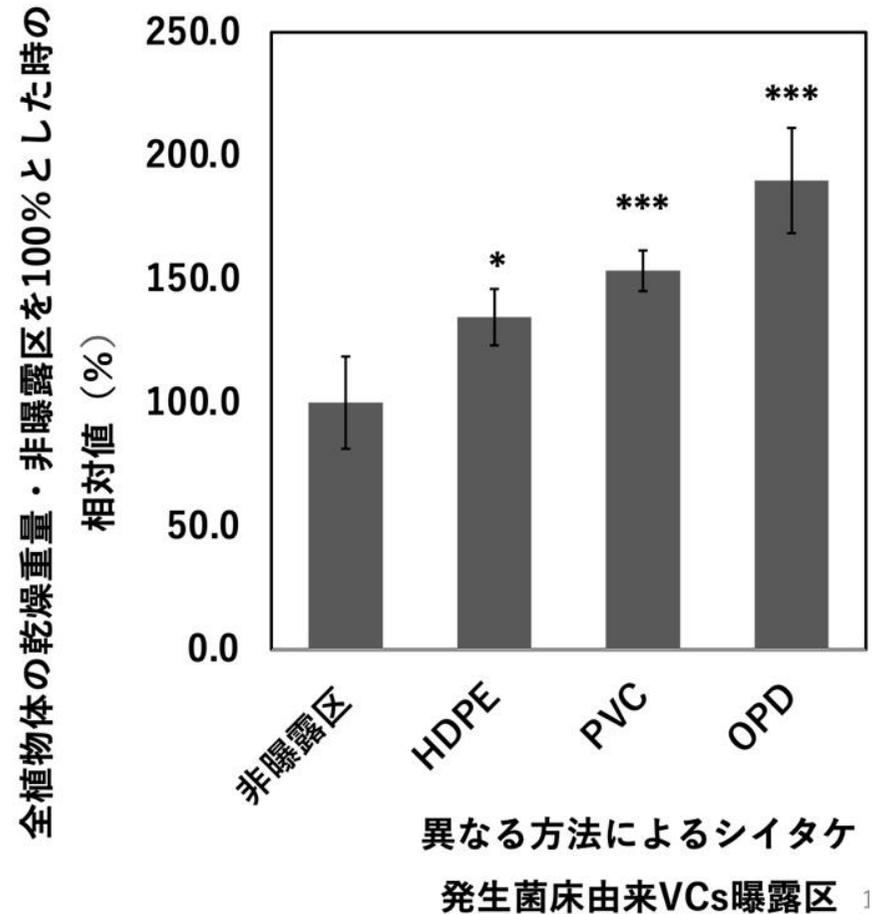
- 菌を摂取後の菌床で特にバイオマス増大効果が高い
- 廃菌床でも十分な効果が得られる



F検定後、t検定にて有意差を検証。エラーバー、SD±、個体数N=5, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

水稻の育苗に対する効果

- ガス透過性フィルムで覆っても十分な効果が得られる

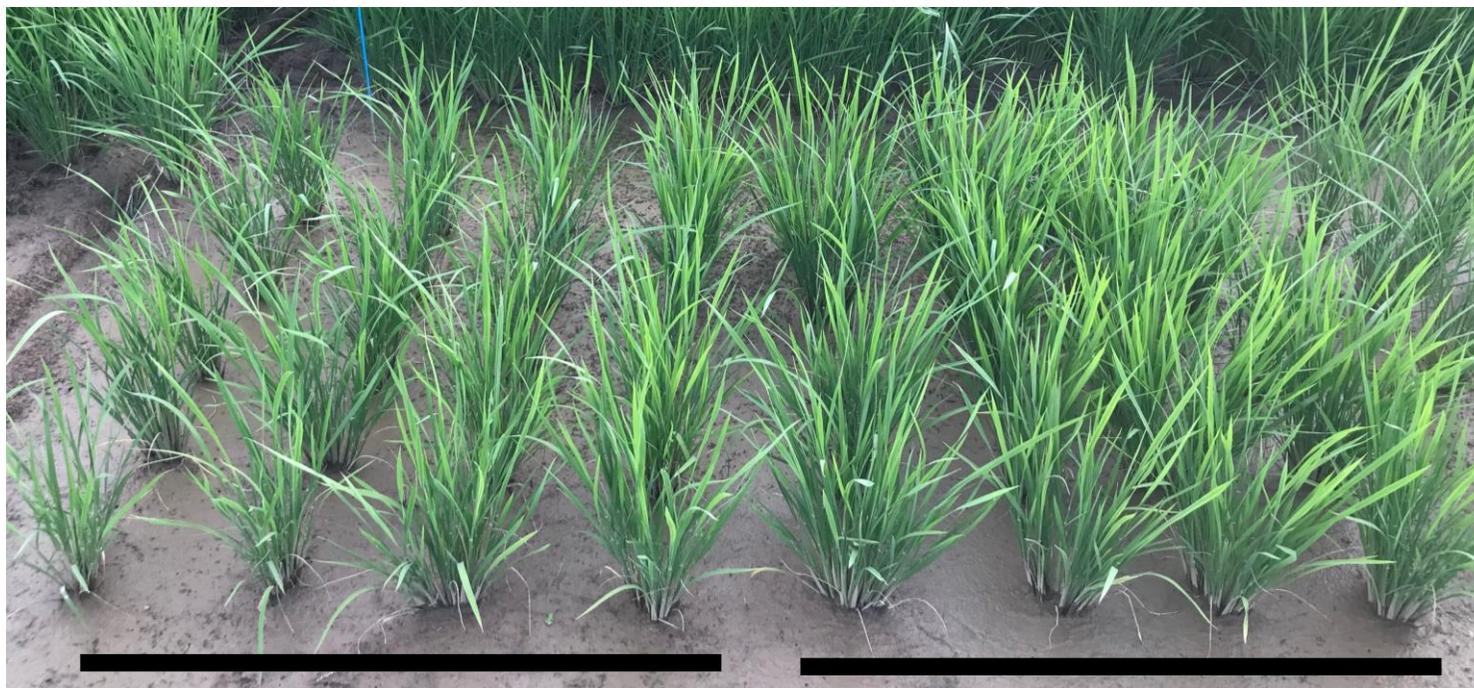


F検定後、t検定にて有意差を検証。エラーバー、SD±、個体数N=5,
*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

2023年度夏季の猛暑下における 水稲栽培への効果

育苗期間中に1ヶ月の施用後、圃場において慣行栽培をおこなった。

写真で見る水田の稲の生育状況. 田植え後57日目



日本晴 非曝露

日本晴 曝露

2023年度夏季の猛暑下における 水稲栽培への効果

顕著かつ持続的な効果が見られた

- 増収 2割～6割の玄米重量／株の向上
- 品質向上 5～7%の整粒率の向上
- 屑米が1/5に減少
- 米粒の重量の増大
- 高温耐性を獲得

高温ストレス耐性、品質向上、 収量増大の分子生理学的メカニズム

- 光合成能の向上 ソース能の改善
- 気孔閉鎖の抑制 葉温上昇の抑制
- バイオマスの向上に関係する遺伝子の発現上昇
- ストレス耐性に関わる遺伝子の発現上昇
Redox制御、活性型植物ホルモンの上昇

汎用性

- イネ、大豆、その他の作物において効果を確認
- 高温以外のストレスに対する効果を確認
- 様々なきのこの菌床において効果を確認

実用化に向けた課題

- 剪断、梱包、流通の仕組みの構築
- 揮発性化合物の保持・安定性の検討
- ガス透過性薄層フィルムの選定
- 多様な作物および生産現場での検証
- 廃菌床由来の害虫・菌等の発生・拡散を防ぐ仕組み。
- 農業生産現場における需要と供給のマッチングの仕組みの確立

企業への期待

- ガス透過性薄層フィルムの技術情報の提供を希望します。
- 剪断、梱包技術の技術情報の提供を希望します。
- 試作品開発と施用に向けた共同研究を希望します。
- 農業資材を開発中の企業、施設園芸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。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術の導入にあたり必要な追加実験を行うことで科学的な裏付けを行うことが可能。
- 本格導入にあたっての最適化

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 植物栽培方法及び植物栽培用菌床
- 出願番号 : 特願2024-024302
- 出願人 : 新潟大学
- 発明者 : 伊藤 紀美子、
カンガ クレバー ンコクウエ

お問い合わせ先

新潟大学 社会連携推進機構

T E L 025 – 262 – 7554

F A X 025 – 262 – 7513

e-mail onestop@adm.niigata-u.ac.jp