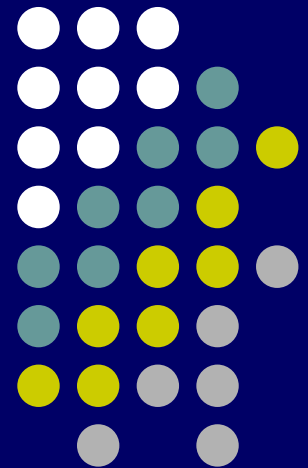
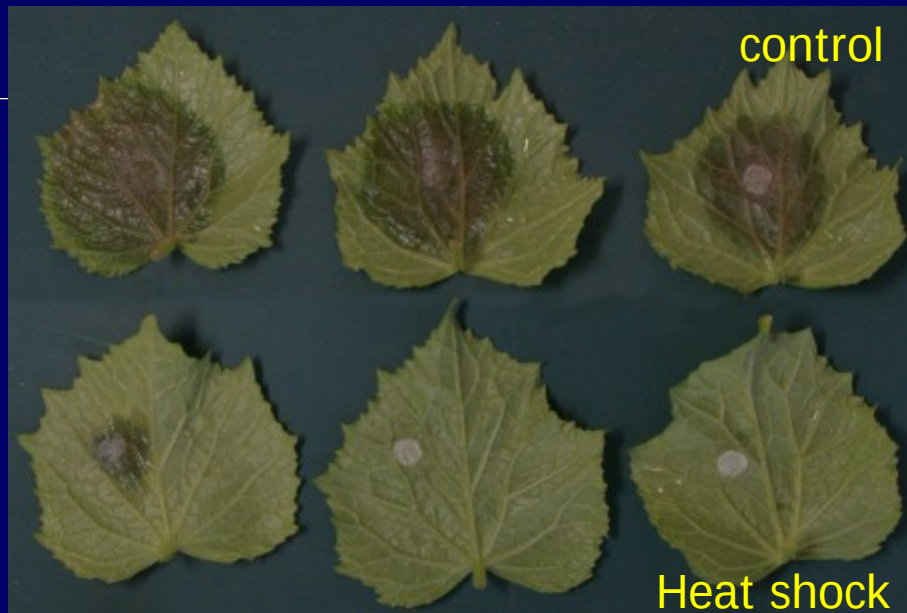


熱ショックを利用した農作物の病害抵抗性誘導技術

・・・野菜も風呂に入ると風邪をひかない話・・・



茨城大学農学部附属

フィールドサイエンス教育研究センター

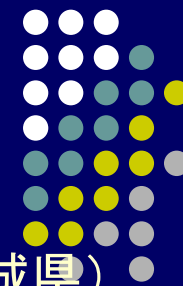
准教授 佐藤達雄

茨城大学農学部附属 フィールドサイエンス教育研究センター



1. 茨城大学阿見キャンパスに立地
2. 農学部におけるフィールド科学の研究教育拠点
3. 地域貢献，地域連携事業の推進





施設野菜における農薬使用量の増大

長期どり作型における殺虫剤、殺菌剤ののべ使用回数の慣行レベル(茨城県)

- ・ ナス 66
- ・ キュウリ 54
- ・ イチゴ 48
- ・ ニラ 42
- ・ トマト 35 単位:回

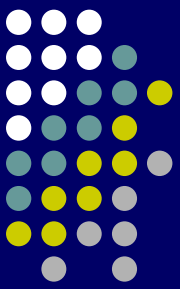
[重要]使用基準を遵守すれば安全性に問題はない



しかし...

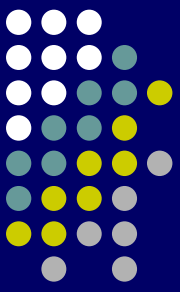
周辺環境への負荷
生産コスト
散布労力
消費者ニーズ
薬剤耐性・新規病害虫の出現





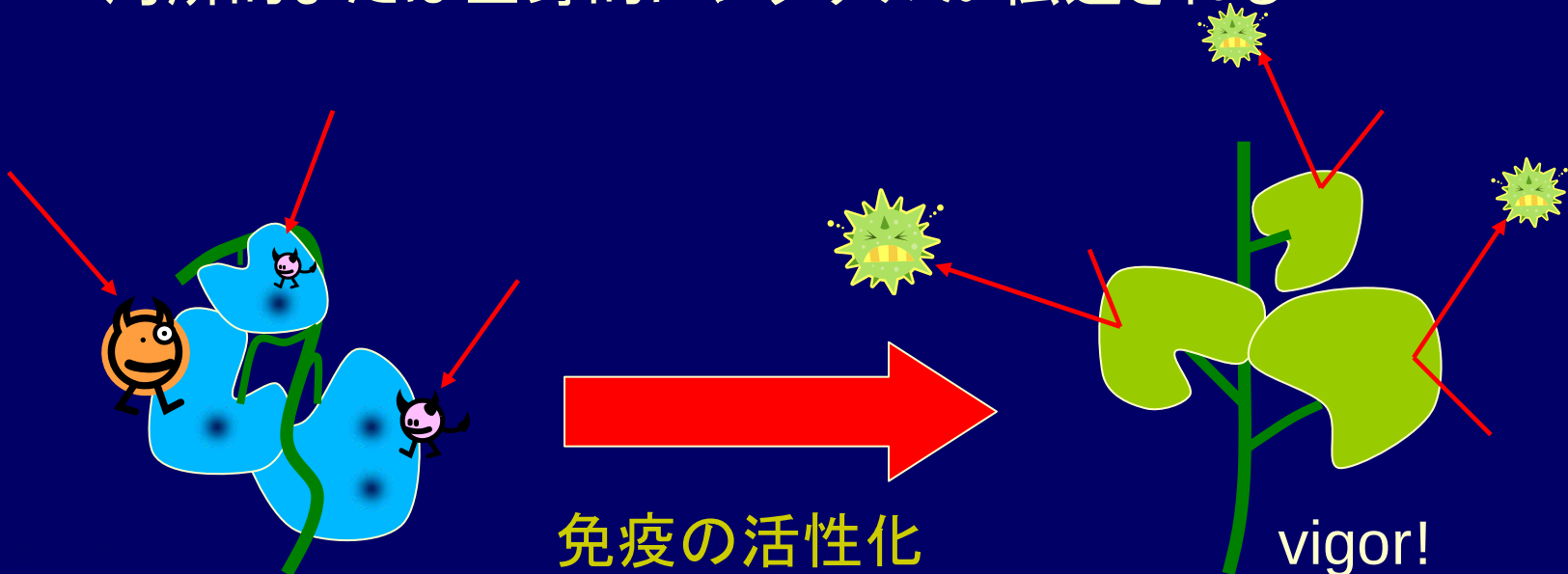
農薬代替防除技術

- 物理的防除 (防虫ネット, 蒸気消毒 etc.)
- 総合防除 [Integrated Pestological (Biological) management ; IPM (IBM)].
- 農薬代替資材 (酵母抽出液, 植物エキス etc.)
- 品種改良による病虫害抵抗性作物の育成
- 植物獲得免疫の活性化 (熱ショック, 病害抵抗性誘導剤, 紫外線 etc.)

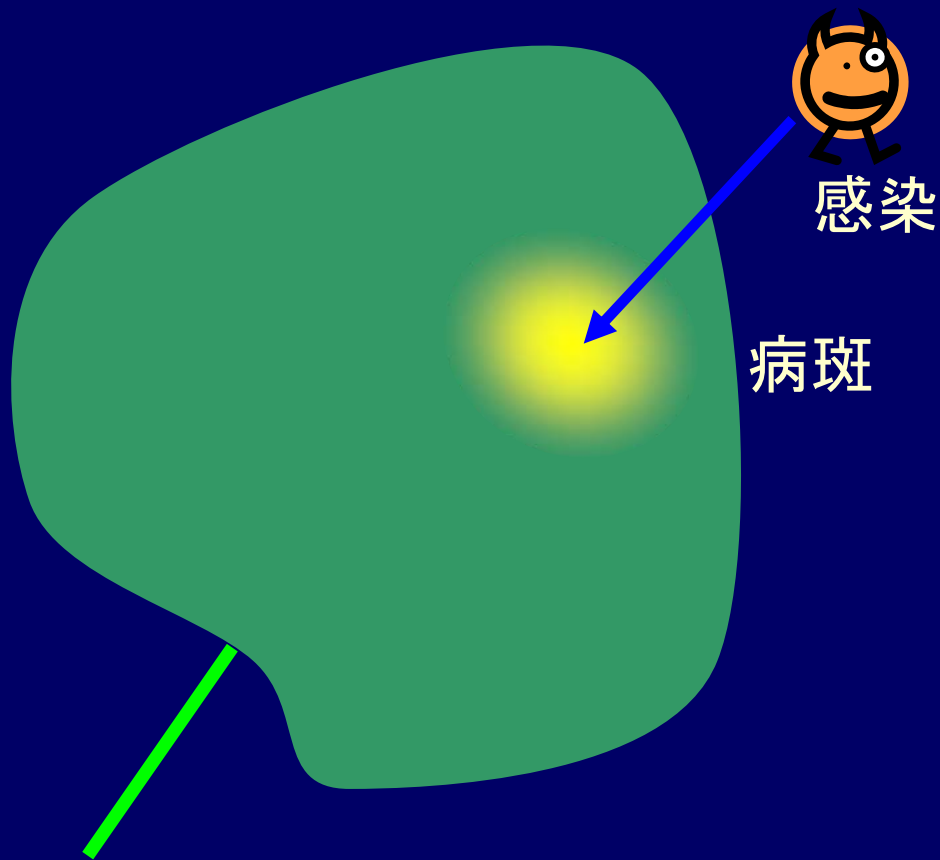
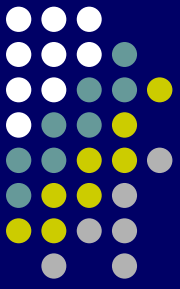


植物の獲得免疫

- 普段は不活性
- 特定の病害に対する抵抗性とは異なる
- 病原菌の感染等により速やかに活性化
- 動物のような免疫担当細胞を持たない
- 局所的または全身的にシグナルが伝達される

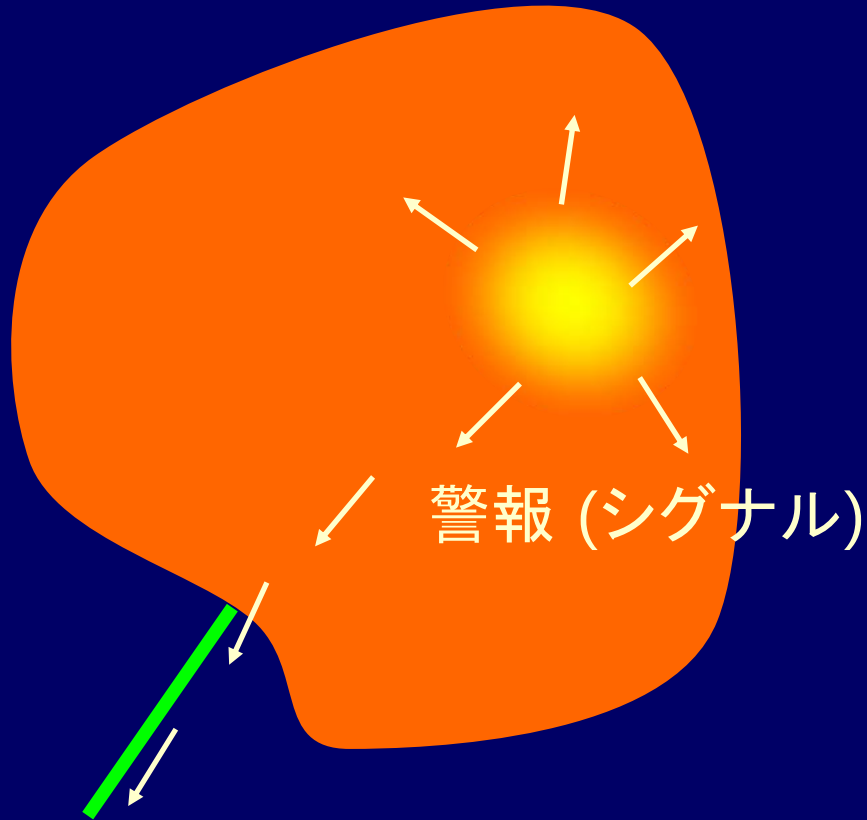
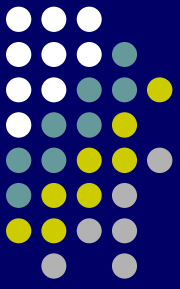


植物獲得免疫

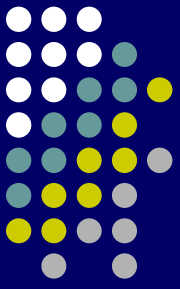


植物が初めて病原菌に感染すると深刻な病斑が形成

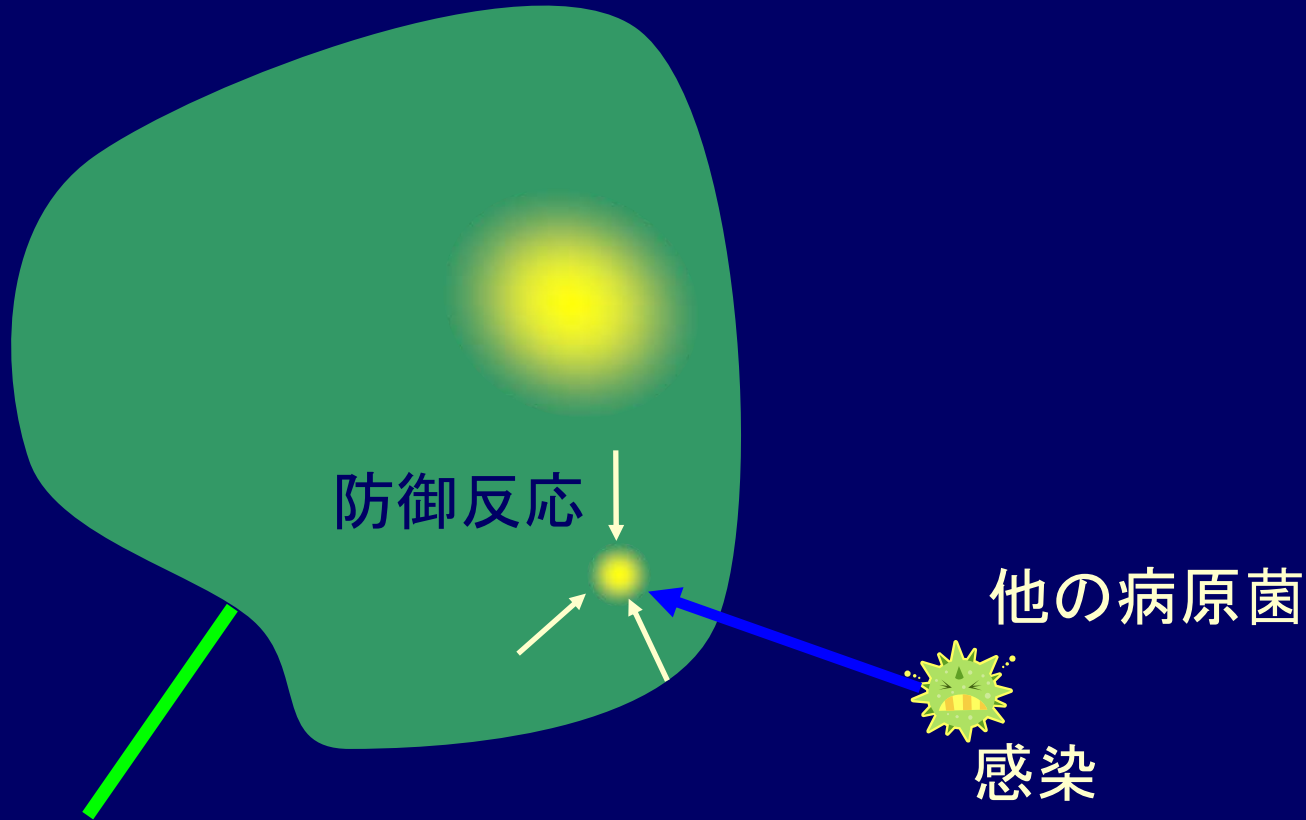
植物獲得免疫



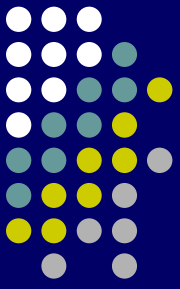
感染部位からシグナルが発生し、植物防御システムが活性化



植物獲得免疫

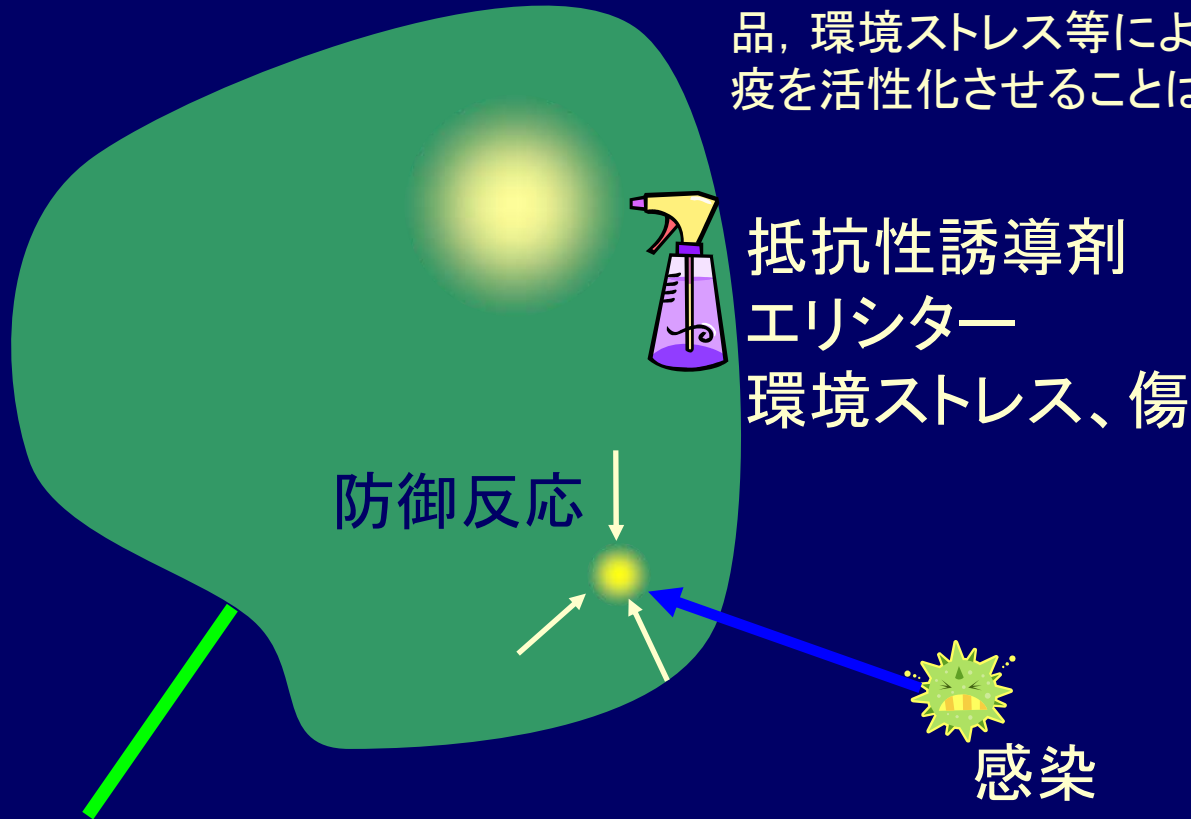


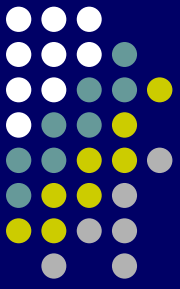
防御レベルが上昇した植物に他の病原菌が感染しても被害は初回より小さく封じ込まれる.



植物獲得免疫

病原菌の感染以外にも、植物が病原菌に感染したと錯覚(?)するような薬品、環境ストレス等によっても植物免疫を活性化させることは可能





抵抗性誘導剤：植物免疫を活性化

無処理

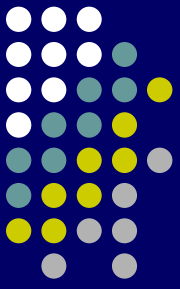


抵抗性誘導剤処理



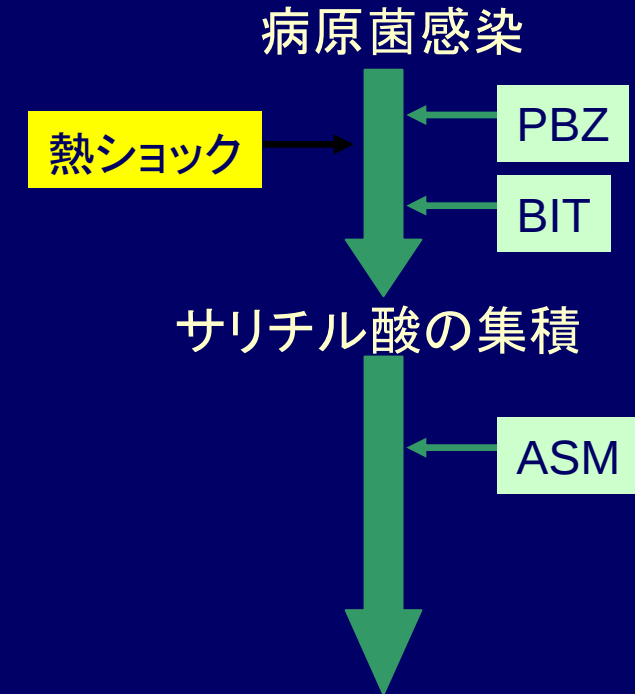
しかし...

- ・効果を謳うと「農薬」となる。
- ・農薬として使用するには農薬取締法の規制を受ける。
- ・効果未検証のものが多い。
- ・高価

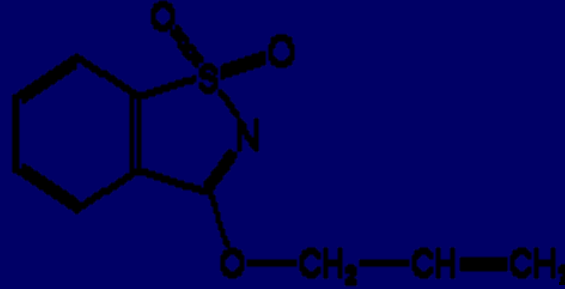


植物獲得免疫の発生機序

シロイヌナズナでの例



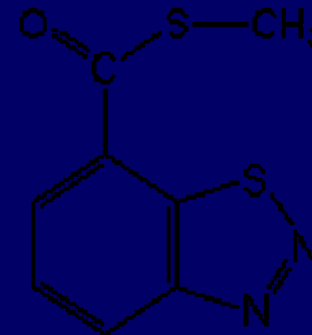
PBZ [probenazole]
(3-allyloxy-1,2-benzothiazole 1,1-dioxide)



BIT [saccharin]
(1,1-Dioxo-1,2-benzothiazol-3-one)



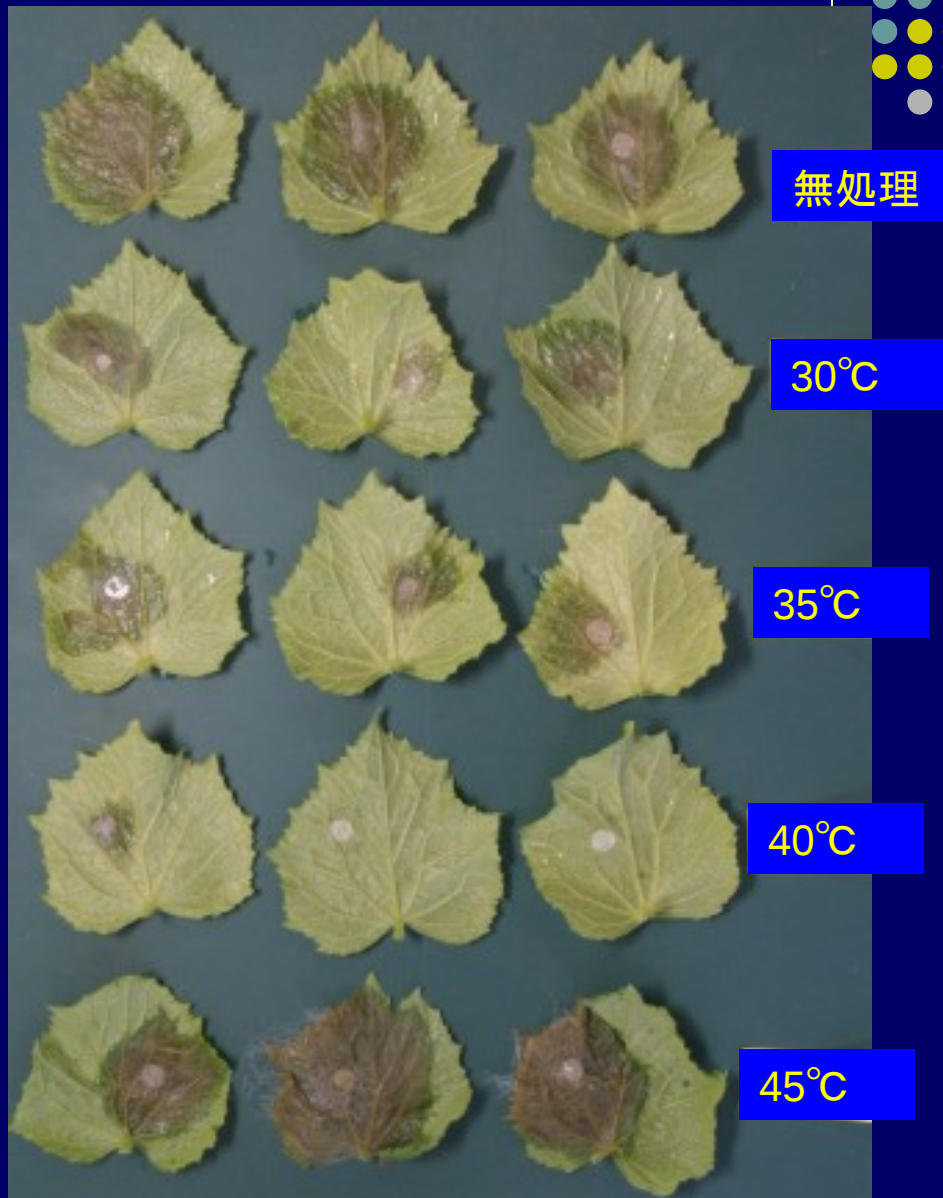
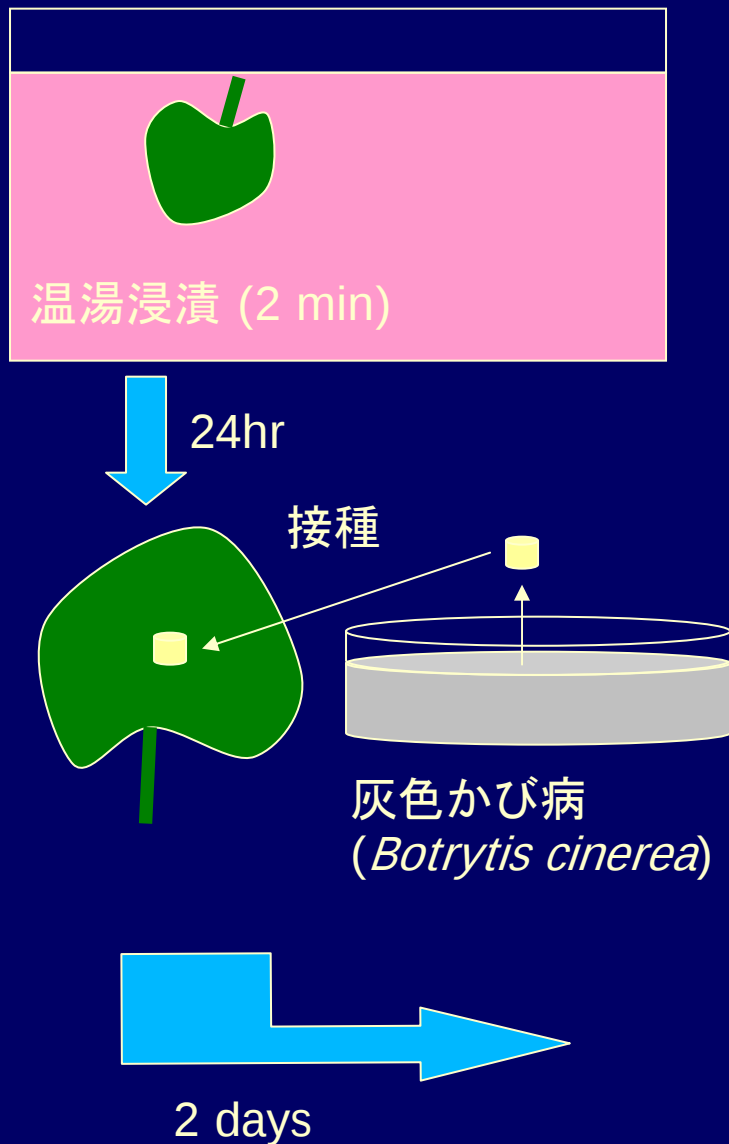
ASM [acibenzolar-S-methyl]
(S-methyl benzo[1,2,3]thiadiazole-7-carbothioate)



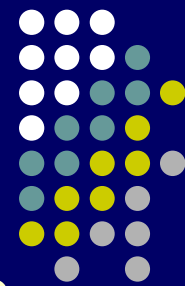
病原体感染特異的たんぱく質の集積

Systemic Acquired Resistance; 全身獲得抵抗性
(SAR)

熱ショックによる灰色かび病抵抗性の誘導(キュウリ)



熱ショックによる植物免疫システムの活性化



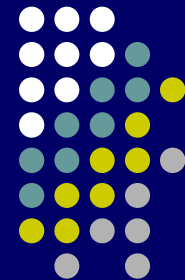
- ❁ 高温によるストレスを利用し病害抵抗性を誘導する
- ❁ 短時間で強力な効果 ($> 45^{\circ}\text{C}$, $< 5\text{min}$).
- ❁ 化学物質等を使用しない, 農薬取締法の影響を受けない
- ❁ 実行容易

無処理



45°C/2min

温湯散布による熱ショック処理装置の開発



温湯

水

湯温調節バルブ

温度センサー

イチゴにおける実施例

保温カバー付噴霧口

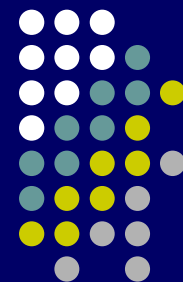
給湯器

燃焼ガス引き込みダクト



温湯散布とは？

その名の通り、お湯を撒くこと！



温湯散布の効果

- ・植物免疫を活性化することによる病害抵抗性の誘導
- ・病害防除効果
- ・害虫防除効果
- ・収穫後の鮮度保持効果

温湯散布のメリット

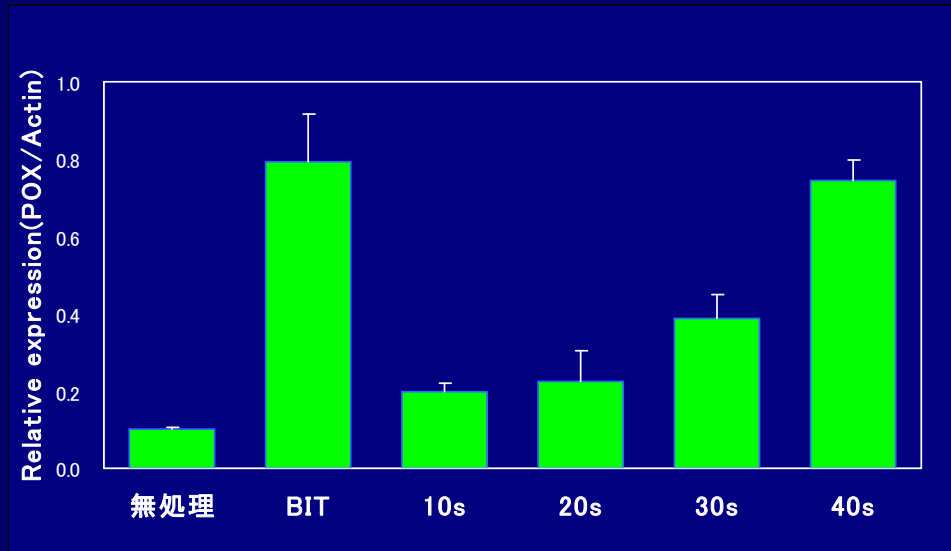
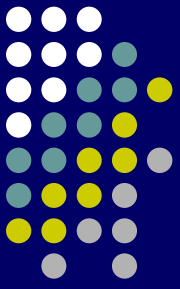
お湯なので安心！

さらに、高い病虫害防除効果・鮮度保持効果が得られる

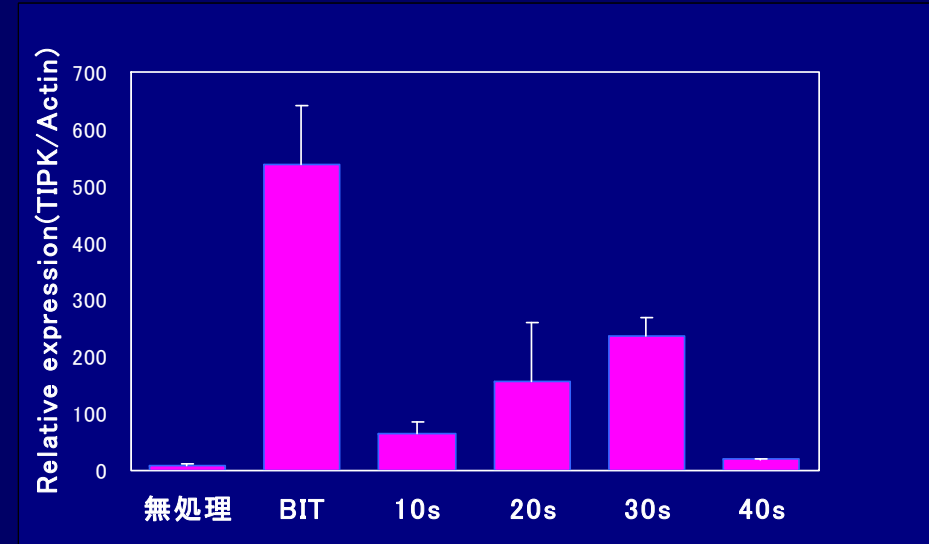
低コスト化の可能性

炭酸ガス発生装置や暖房機との兼用化

温湯散布による遺伝子発現制御



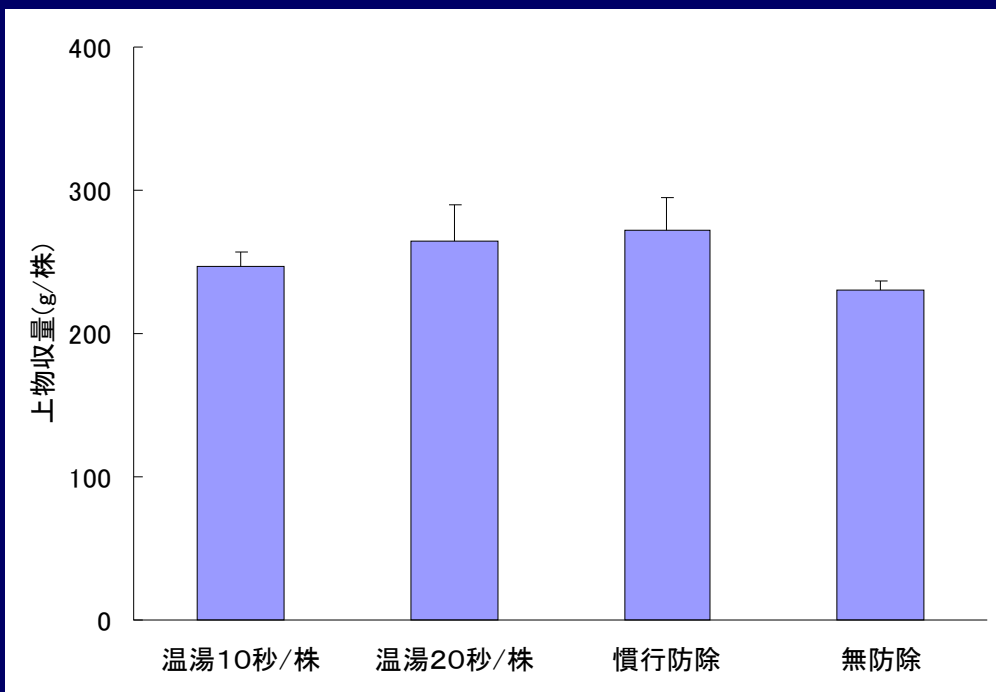
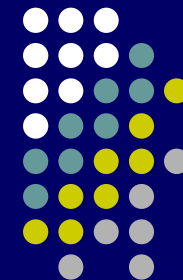
peroxidase



Trichoderma induced protein kinase

15秒程度で葉温が40°Cを越す
病害抵抗性関連遺伝子の発現量が増加する

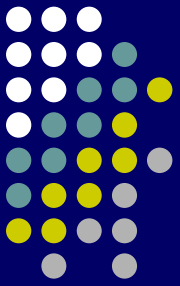
温湯がイチゴ収量におよぼす影響



収量は慣行防除と変わらない



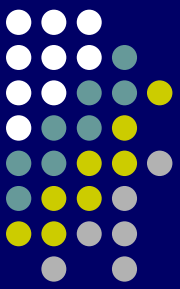
温湯の果実に対する保鮮効果



(50° C処理, 室温10日後)

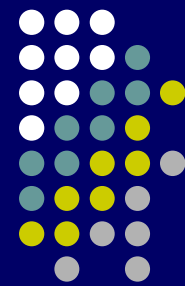


- 温湯による表面殺菌効果
- 果実表面のワックス溶解による果実表面の保護
- 果実表面の抗酸化活性の向上



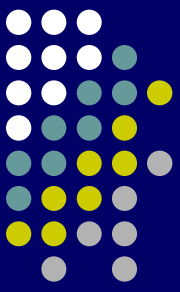
想定される用途

- 一般施設野菜の病虫害防除
- 品質, 保存性の向上
- イチゴ摘み取り園, 植物工場など農薬の使用が困難な場所での使用



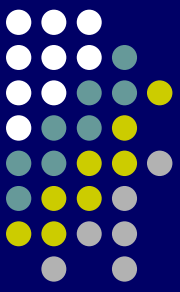
実用化に向けた課題

- 現在，イチゴを対象作物として農林水産省の委託を受け，自走式温湯散布装置の開発を実施中（茨城県農業総合センター，理化学研究所，秋葉商事株式会社との共同研究）。
- 今後，他作物での利用についても栽培学的なデータを取得し，実用化を目指していく。
- 実用化に向け，湯温調節や自走機構，低コスト化技術を確立する必要もあり。



企業への期待

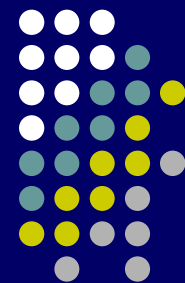
- 湯温調節や自走機構など機械分野, エネルギー分野との連携を希望.
- 閉鎖型, 半閉鎖型植物生産システムでの展開が有効と考えられる.



本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 農業用熱ショック処理装置
- 出願番号 : 特願2008-74812
- 出願人 : 茨城大学
- 発明者 : 佐藤達雄

お問い合わせ先



茨城大学 共同研究開発センター
知的財産部門 片上浩三

TEL: 0294-38-7281

FAX: 0294-38-5240

e-mail: katakami@mx.ibaraki.ac.jp