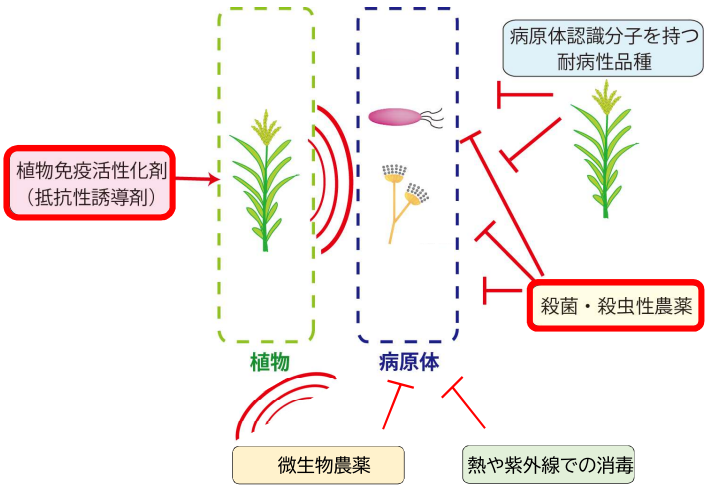
生物・化学材料の植物病害防除活性の評価
－ 抗菌活性と植物免疫活性化能 －

大学院 環境生命自然科学研究科（農学部） 植物病理学
能年義輝（Yoshiteru NOUTOSHI）

noutoshi@okayama-u.ac.jp
https://noutoshi-lab.com
y_noutoshi

技術・サービスの概要

植物病害を抑制するための方法論



作物栽培は，菌類・細菌・ウイルス・線虫などによる**病害の脅威**にさらされています。その被害は甚大で，総生産量のおよそ20%弱が毎年失われる状況にあります。ただしこれはあくまでも平均値で，作物・地域・年によっては収穫がほぼゼロとなる場合もあり，農業経営はもとより国家や世界経済の維持・発展には**病害のコントロールが不可欠**です。

植物病害の**化学的防除法の選択肢**には、**1. 殺菌剤**と**2. 抵抗性誘導剤**があります。新たに発生する病害や薬剤耐性菌に対抗するため，農薬メーカーは新剤開発に勤しんでいますが，現在**新たなシーズの導出は極めて困難な状況**にあります。この課題解決の鍵は，**農業分野以外の様々な分野の研究者や企業が蓄積した化学的・生物的に調製した材料**にあります。我々はこれまでの研究で培った独自技術を含む一連のプラットフォームを有しており，**化合物や生体抽出物の農薬シーズとしてのポテンシャルを評価**します。**新規活性の発見（知財化）**を通じ，企業価値の向上をお手伝いいたします。

市販の抵抗性誘導剤

- 薬剤耐性菌の出現リスクがない（持続的）
- 対象病害の範囲が広い
- 環境微生物への影響が少ない
- 殺菌剤の使用を低減できる

イネいもち病

キャベツや芝の細菌病

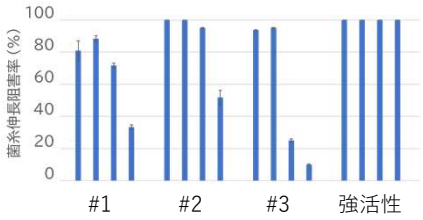
アクティガード
acibenzolar-*S*-methyl

殺菌剤の評価（植物病原糸状菌・細菌への抗菌活性と植物体での防除活性）

培地での殺菌活性評価法

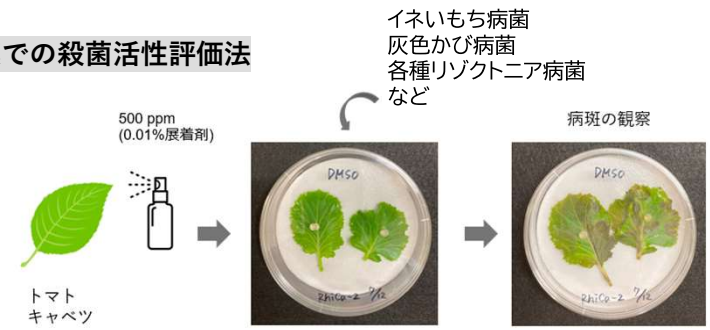
ネガティブコントロール ：溶媒
ポジティブコントロール ：市販の殺菌剤

探索実績



$$\text{菌糸伸長阻害率(\%)} = \frac{(\text{対照区の直径}-0.4)-(\text{処理区の直径}-0.4)}{\text{対照区の直径}-0.4} \times 100$$

葉での殺菌活性評価法

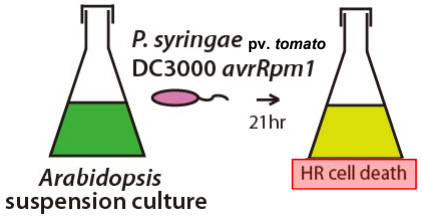


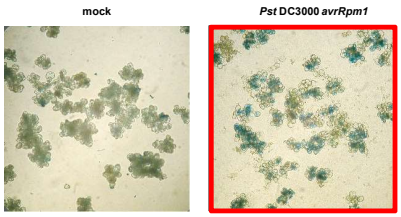
探索実績

対象区　防除活性有り　対象区　防除活性有り

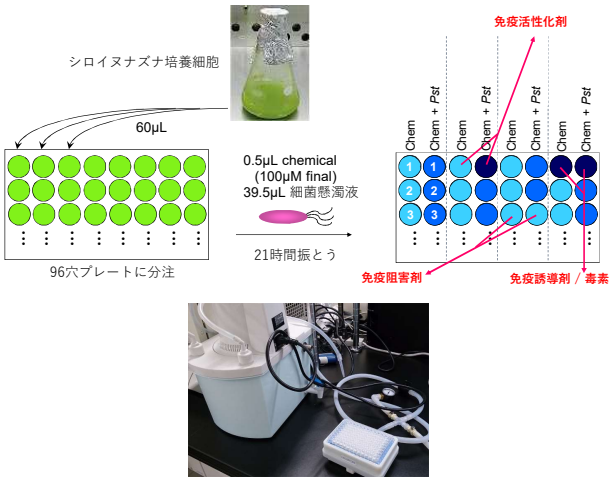
抵抗性誘導活性の評価 #1（過敏感細胞死の活性化能）

評価に使用する材料

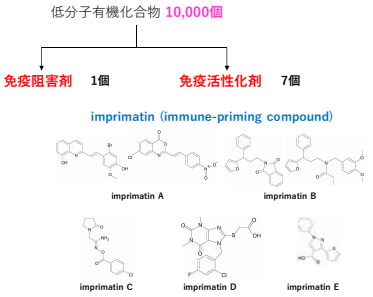




評価のためのアッセイ系 (極少量で評価可能)

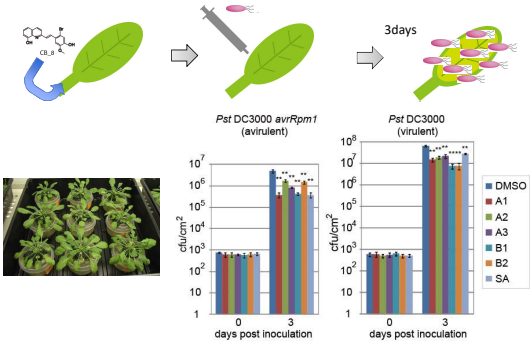


探索実績（1万化合物から）

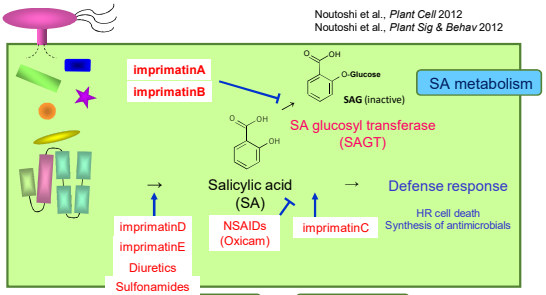


能年義輝, 白須賢, 植物病害抵抗性誘導剤. 特願2008-088491 (2008年3月28日)
Noutoshi, Y. and Shirasu, K., PLANT DISEASE RESISTANCE INDUCER. PCT/JP2009/056922 (2009年3月27日)

植物体への処理と抵抗性誘導効果



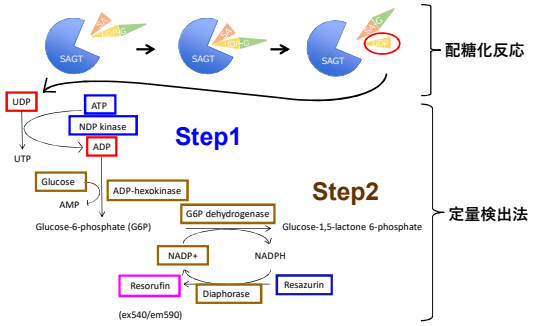
抵抗性誘導剤の作用機序



Noutoshi et al., *Plant Cell* 2012
Noutoshi et al., *Plant Sig & Behav* 2012
Noutoshi et al., *PLoS ONE* 2012
Noutoshi et al., *Front Plant Sci* 2012
Ishihama et al., *Nat Commun* 2021
Noutoshi et al., *Sci Rep* 2012

抵抗性誘導活性の評価 #2（サリチル酸配糖化酵素阻害活性）

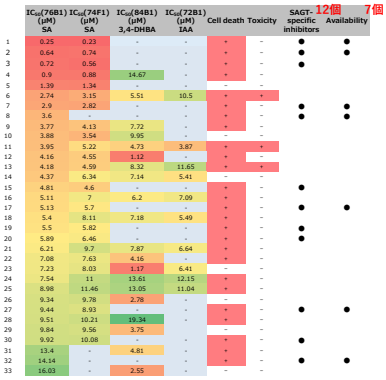
サリチル酸配糖化酵素阻害剤の探索法



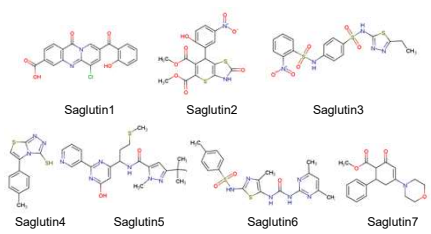
Kumagai et al., AnalBiochem (2014) 447, 146-155. (modified)

25 nL (2mM DMSO)の薬剤を384プレートに分注
(PODで2.5 nL の液滴を10個飛ばす)
↓
2.5 μL の酵素ミックスを各ウェルに分注
（SA, SAGT(UGT76B1), バッファー）
↓
2.5 μL のUDP-Glucoseを各ウェルに分注
↓
37℃で2時間反応
↓
5 μL のStep1溶液を各ウェルに分注
↓
室温で1時間反応
↓
5 μLのStep2溶液を各ウェルに分注
↓
室温で1時間反応
↓
プレートリーダーで蛍光測定 (Ex540/Em570)

探索実績（21万化合物から）

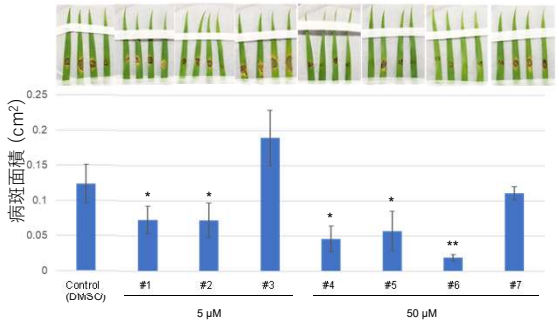


探索実績（21万化合物から）



能年義輝，渡邉恵，楠和輝，篠原優佳，配糖化酵素阻害剤、それを含む植物病害抵抗性誘導剤、及びそれを用いた植物病害防除方法. 特開2023-4231(2023年1月17日)

植物体での抵抗性誘導効果



OKAYAMA UNIVERSITY