

長浜バイオ大学開学10周年記念シンポジウム  
2013年10月19日

# 長浜での植物工場の構築と 新しい植物工場野菜の生産

長浜バイオ大学  
バイオサイエンス学科  
蔡 晃植

# 長浜での植物工場の構築と新しい植物工場野菜の生産

**1. 新規HEFL植物工場での高機能植物栽培に関する研究：**  
エネルギー効率の高いHEFL照明を用いた完全閉鎖型の植物工場  
でビタミンやポリフェノールなどを多く含んだ野菜を作出する  
方法を確立する。

**2. 植物の免疫システムに関する研究：**  
植物の免疫反応を誘導する新規物質を同定し、免疫力を高める  
ことで植物に病害抵抗性を獲得させる技術基盤を確立する。

# 新しい植物工場での野菜類の栽培



## 完全閉鎖型植物工場での野菜栽培の特徴

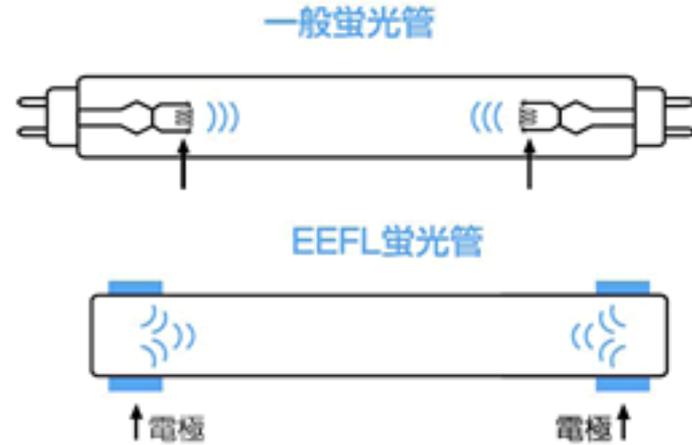
- ・天候に左右されず安定供給ができる。
- ・無農薬栽培が可能であり、安全である。
- ・多段式栽培により単位面積収量を増加できる。
- ・24時間照明により生育期間の短縮が可能。
- ・肥料成分の制御が可能である。
- ・個体間差が少ない。



## 完全閉鎖型植物工場の課題

- ・露地栽培に比べ投下するエネルギー量が大きくエネルギーコストが高い。
- ・適用作物とその最適生育条件が知られていない。

# HEFL光源



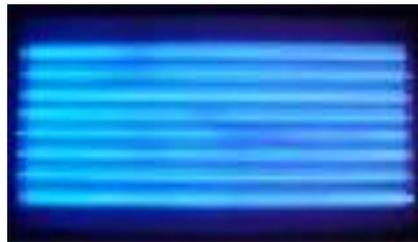
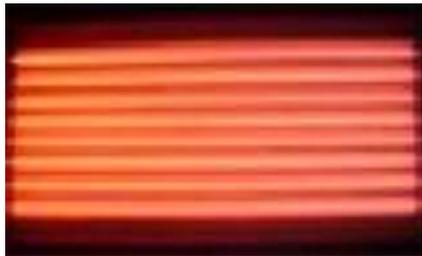
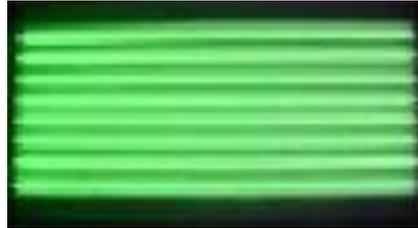
光変換効率が  
高い  
(消費電力は蛍光灯の約80%)

発熱がほとんど無い  
(ランプの表面温度は約30°C)

安価で、長寿命  
(価格がLEDの1/3  
寿命が蛍光灯の10倍)

光波長制御が可能

新規照明装置HEFL  
ツジコー(株)



# 長浜インキュベーションセンター内の実験栽培室



# 各種野菜の栽培一ヶ月後の重量



リーフレタス  
120g



カキチシャ  
160g



ホウレンソウ  
45g



チンゲンサイ  
150g

# HEFL植物工場でのアイスプラント(ツブリナ)の栽培



アイスプラント (*Mesembryanthemum crystallinum*)

ハマミズナ科メセンブリアンテマ属

南アフリカ原産

# 植物工場でのアイスプラントの生育



播種後 55日目  
(25°C、標準養液)

# 「つぶりな」と「グラシトール」の販売開始



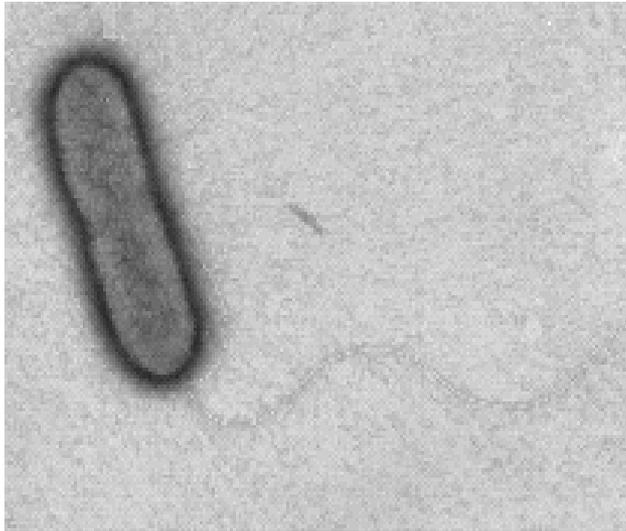
大学での研究が実際の商品になった数少ない例

# 長浜での植物工場の構築と新しい植物工場野菜の生産

**1. 新規HEFL植物工場での高機能植物栽培に関する研究：**  
エネルギー効率の高いHEFL照明を用いた完全閉鎖型の植物工場  
でビタミンやポリフェノールなどを多く含んだ野菜を作出する  
方法を確立する。

**2. 植物の免疫システムに関する研究：**  
植物の免疫反応を誘導する新規物質を同定し、免疫力を高める  
ことで植物に病害抵抗性を獲得させる技術基盤を確立する。

# 植物病原細菌(褐条病細菌) *Acidovorax avenae*



*A. avenae*



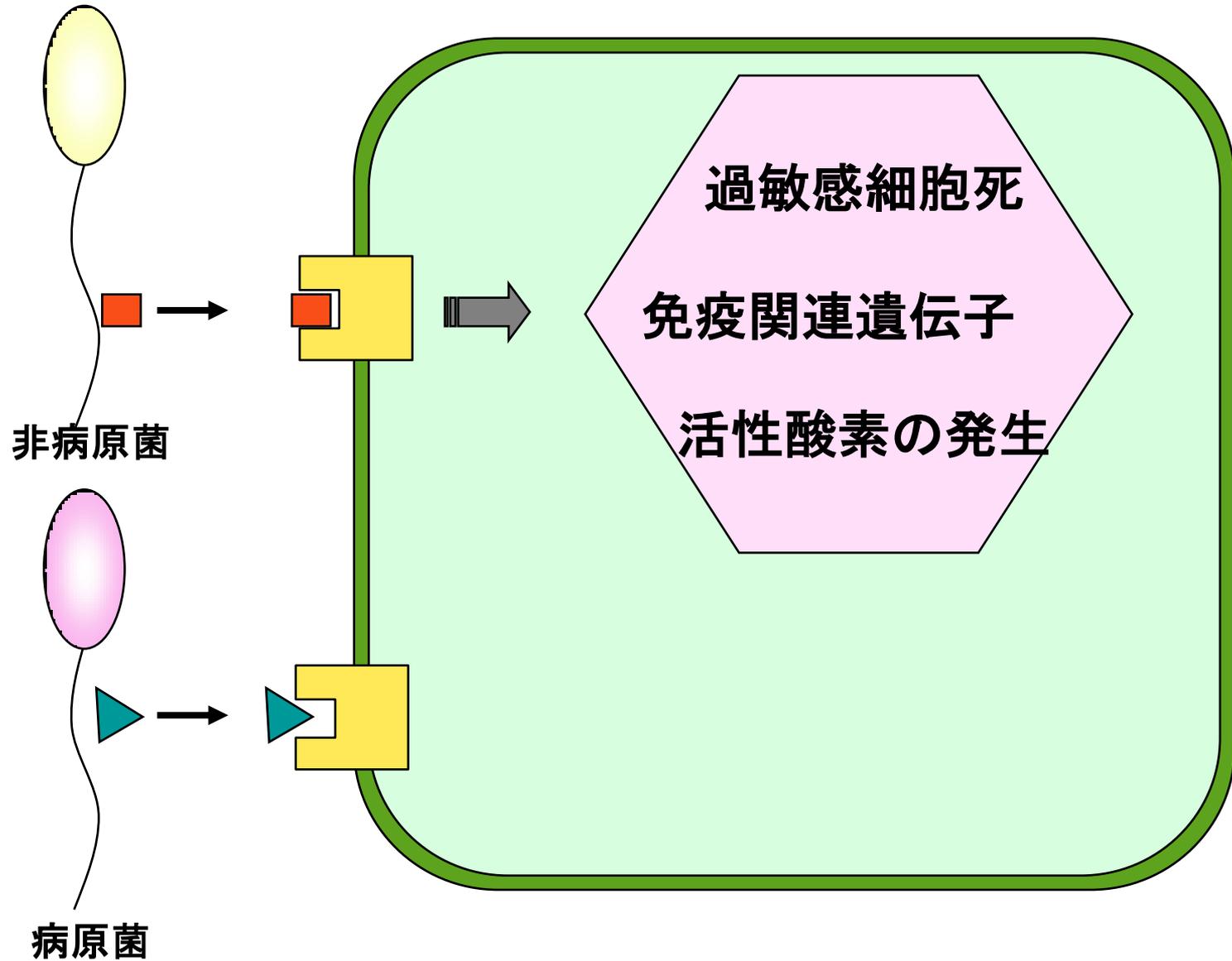
病徴

菌株	分離場所	宿主
H8201	新潟県	イネ
H8203	新潟県	イネ
H8204	富山県	イネ
H8206	新潟県	イネ
H8301	福井県	イネ

菌株	分離場所	宿主
N1024	埼玉県	トウモロコシ
N1027	千葉県	コムギ
N1141	千葉県	シコクビエ
N1031	栃木県	イヌムギ
N1576	栃木県	ファレノプシス

それぞれの菌株の宿主植物

# フラジェリンによるイネの免疫反応誘導



# 鞭毛タンパク質は病気を抑制する



病気にする菌



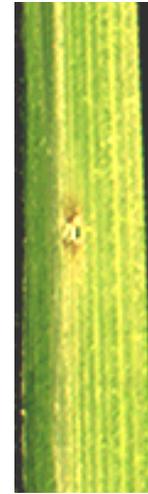
病気にしない菌



鞭毛タンパク質

+

病気にする菌



鞭毛タンパク質

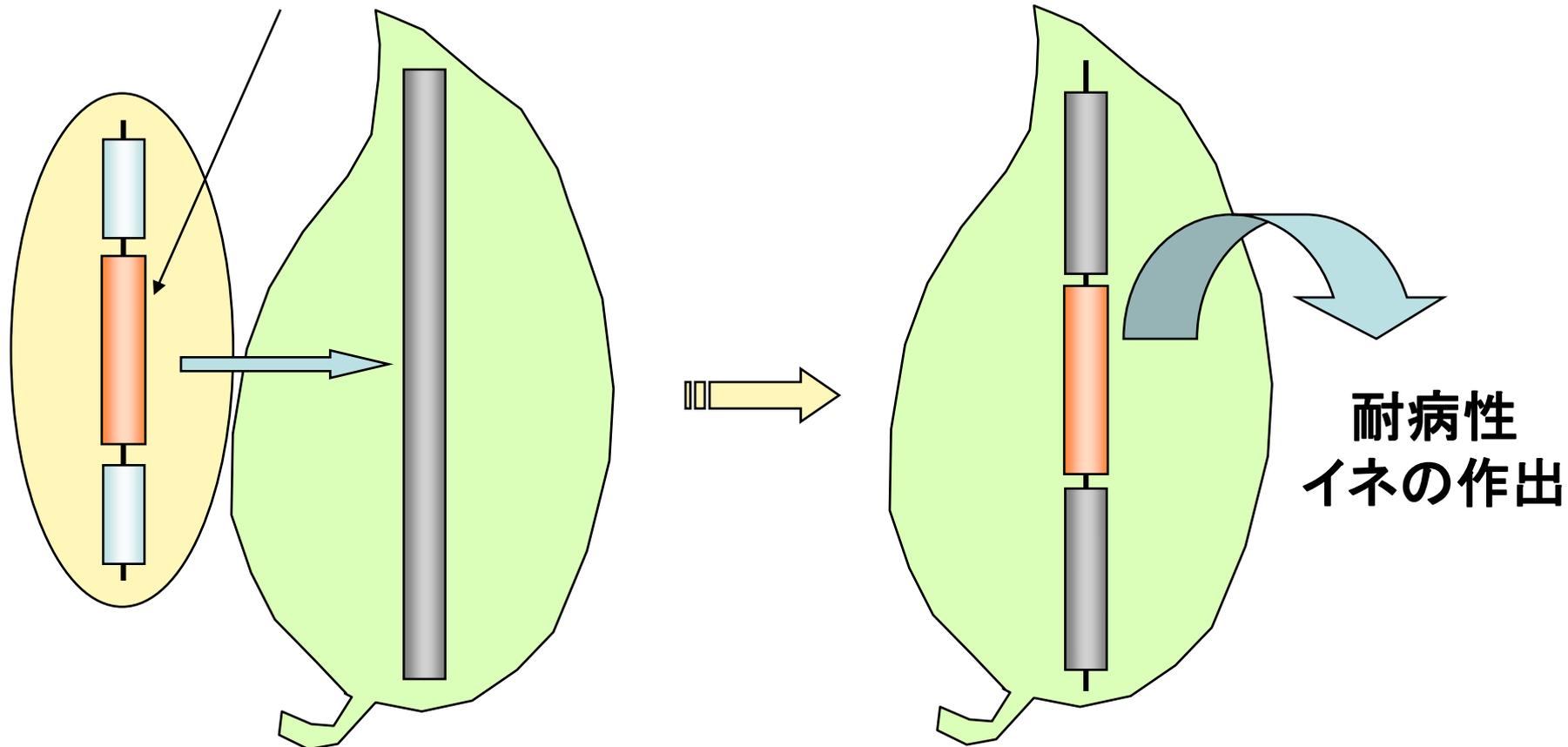
+

病気にしない菌

フラジェリンを先に注射しておくとも病原菌を接種しても病気にならない  
植物ワクチンの完成！

# アグロバクテリウムによるフラジェリン導入イネの作成

## フラジェリン遺伝子

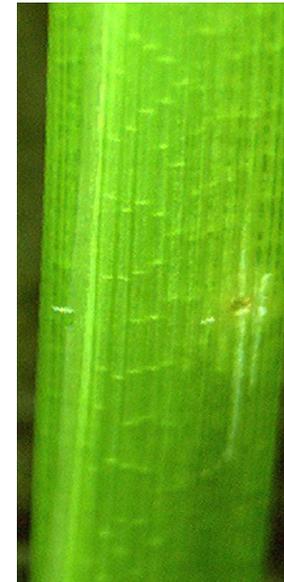
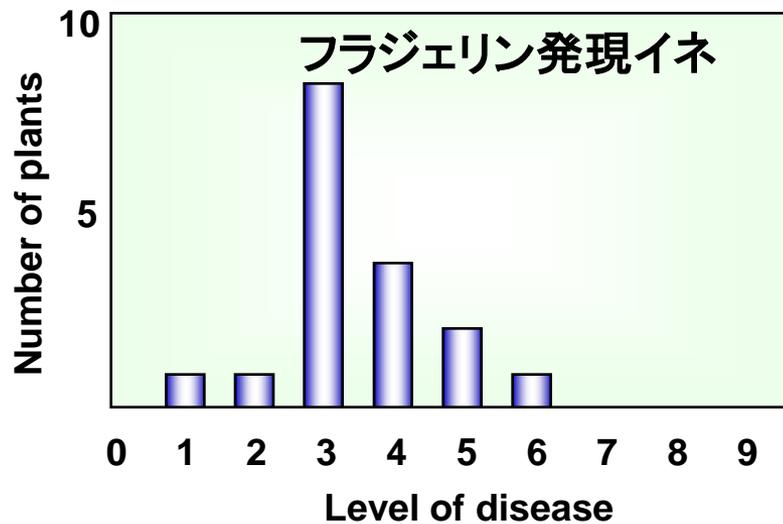
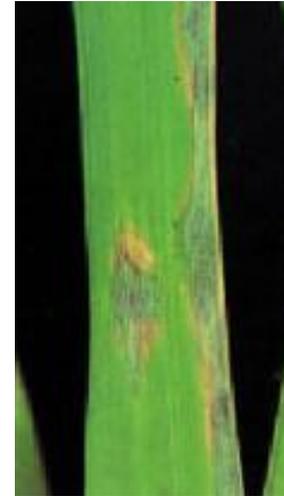
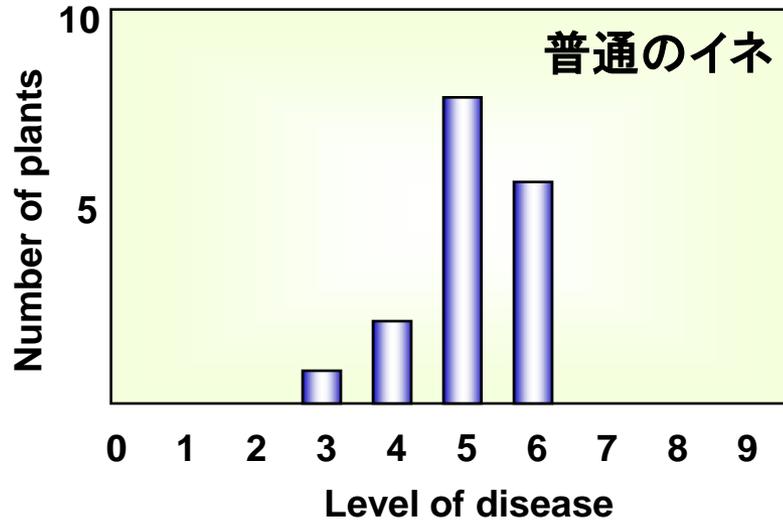


アグロバクテリウムを使って  
フラジェリン遺伝子をイネに導入

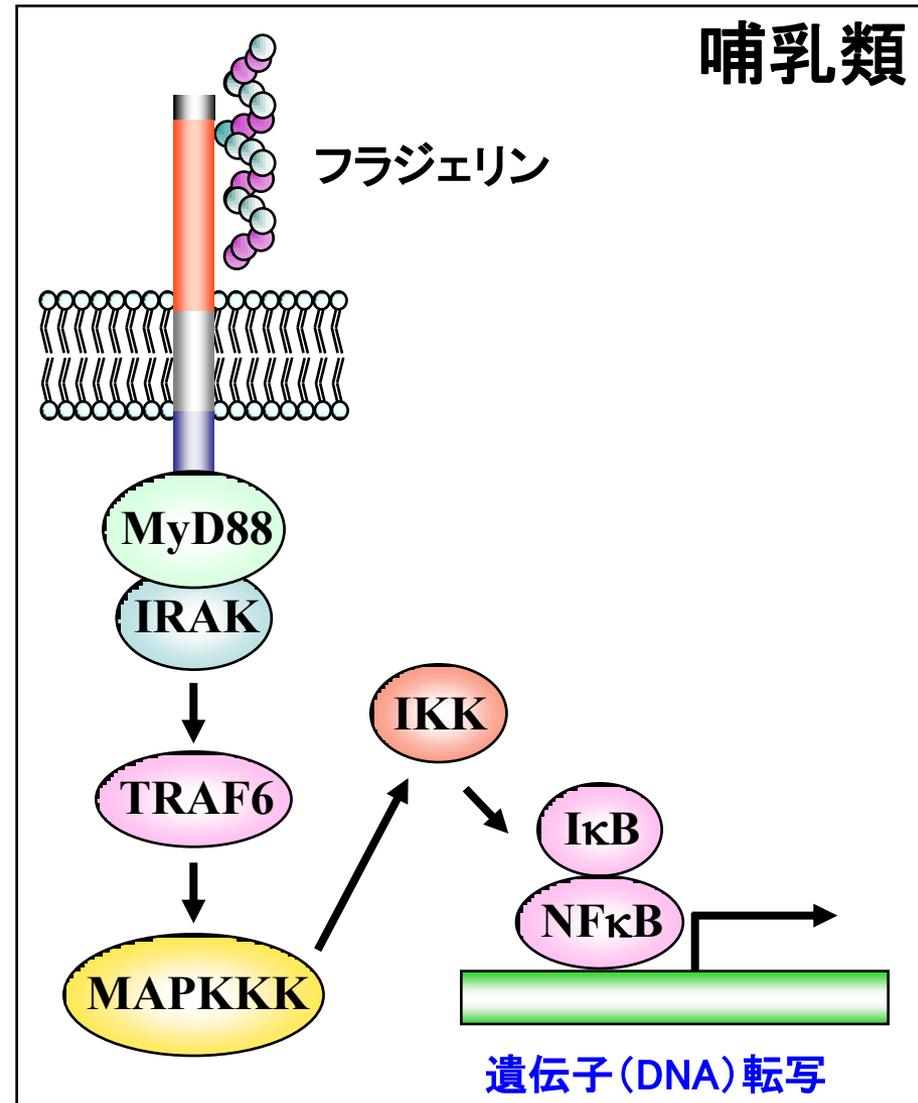
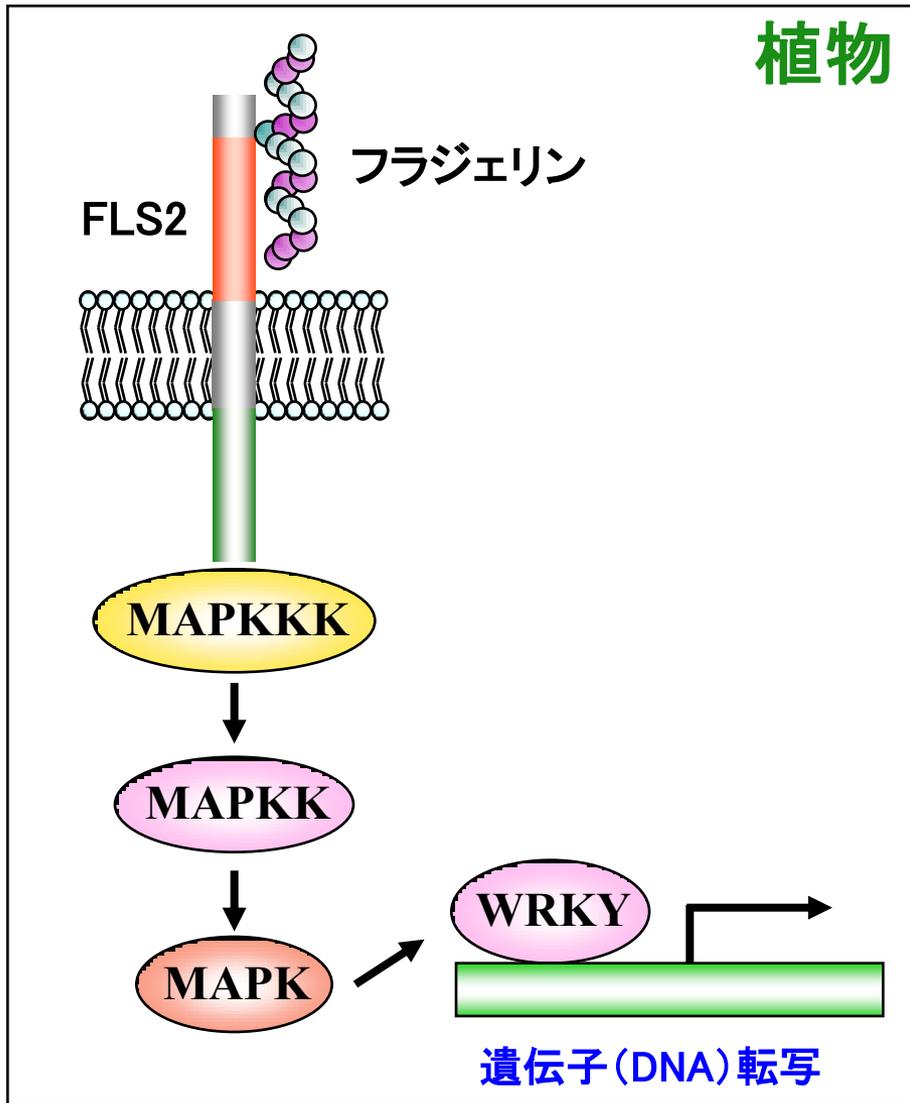
イネの植物体内でフラジェリン  
が発現

耐病性  
イネの作出

# フラジェリン発現イネはいもち病に対して耐病性を示す



# 植物と動物におけるフラジェリンの認識機構



# 植物分子環境生理学研究室の10年間の研究成果



- 1) 植物による植物病原菌の認識機構と細胞内への情報伝達機構を分子レベルで明らかにした。
- 2) 植物の温度感知システムの解明と植物に凍結耐性を付与する低温馴化の分子機構を解明した。
- 3) 植物の免疫反応としての過敏感細胞死の誘導機構を明らかにした。
- 4) 植物の免疫反応としての過敏感細胞死の誘導機構を明らかにした。

研究結果のポスター発表をパーティー時に行います。来聴歓迎