

イチゴ栽培技術セミナー  
～今後の管理と多収を目指す栽培について～

# 今後の病害防除について

---

宮城県農業・園芸総合研究所

園芸環境部 病害チーム 大場淳司

## 本日の内容

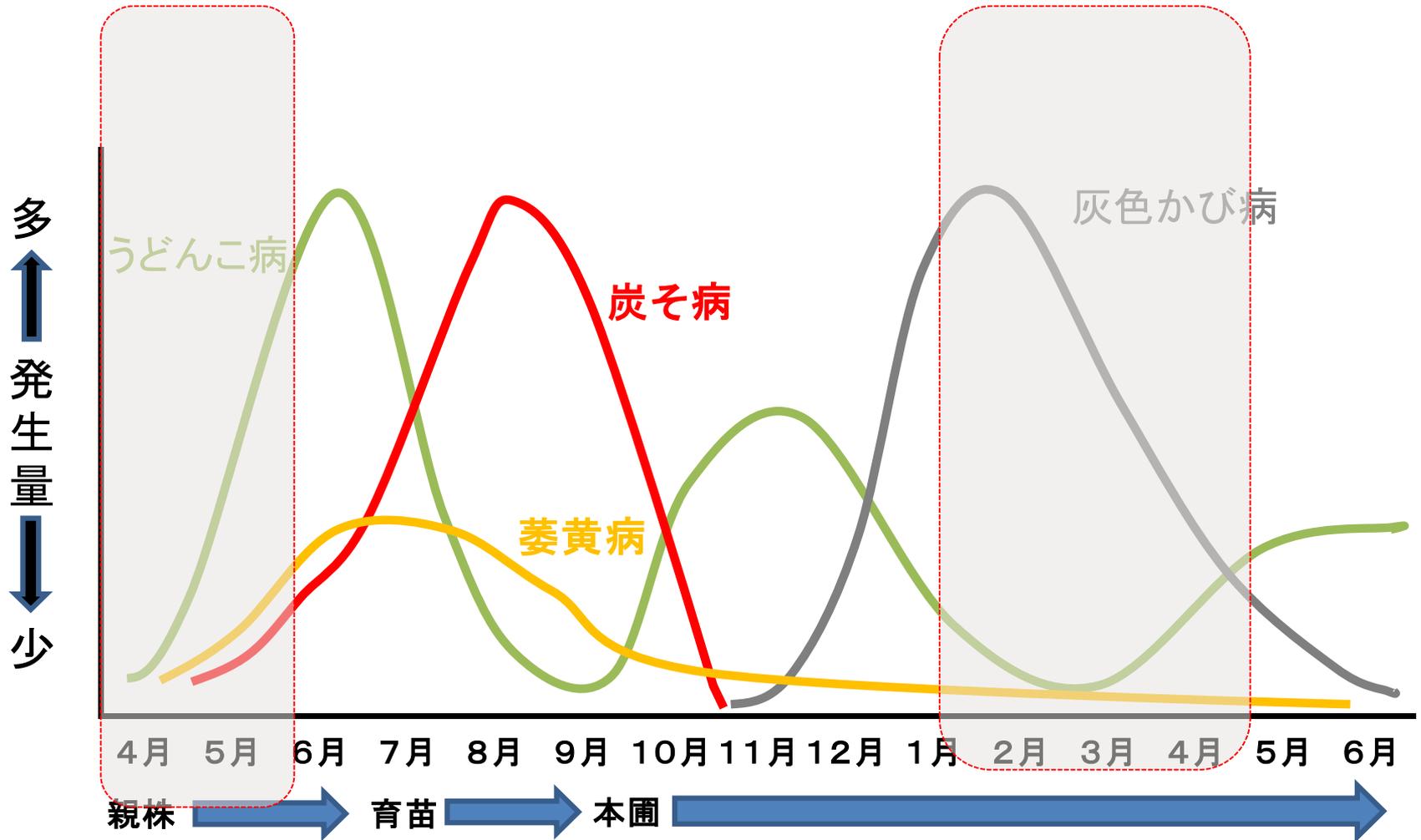
- 春先に注意すべき病害について
- 薬剤耐性菌を発生させないために
- AIを活用した病害虫診断技術の開発の紹介

# 春先に注意すべき病害

---

# 病害対策

春にかけて【うどんこ病】と【灰色かび病】の発生に注意



イチゴ病害の発生推移(イメージ)

# 宮城県の促成栽培イチゴにおけるIPM体系

～現在普及を進めているものと今後普及を目指す技術～

|        | 5月                      | 6月 | 7月     | 8月   | 9月              | 10月    | 11月                  | 12月             | 1月                 | 2月            | 3月                                       | 4月      | 5月 |  |
|--------|-------------------------|----|--------|--|-----------------|--------|----------------------|-----------------|--------------------|---------------|--|---------|----|--|
| 栽培状況   | 親株圃                     |    | 育苗圃    |  | 本圃              |        |                      |                 |                    |               |  |         |    |  |
|        |                         |    | 採苗     |  | 定植              | 開花     | 保温                   |                 |                    |               |  |         |    |  |
| ハダニ類   | ミヤコバンカー®設置              |    |        | ミヤコバンカー®設置(更新)                                       |                 |        |                      |                 |                    | (チリカブリダニ追加放飼) |  | 気門封鎖型薬剤 |    |  |
| コナジラミ類 | 気門封鎖剤を主体とした薬剤防除         |    |        | (定植前) 苗の高濃度炭酸ガス処理<br>または<br>(育苗期後半) スピロテトラマト水和剤の灌注処理 |                 |        | チリカブリダニ+ミヤコカブリダニ同時放飼 |                 |                    |               |  |         |    |  |
| アブラムシ類 |                         |    |        |  |                 |        |                      | 次世代型バンカー資材キット設置 |                    |               | 次世代型バンカー資材キット設置(更新)                      |         |    |  |
| アザミウマ類 |                         |    |        |  |                 |        | ククメリスカブリダニ放飼         |                 |                    | ククメリスカブリダニ放飼  | 薬剤防除<br>新規天敵製剤(リモニカスカブリダニ、アカハシロクダマアザミウマ) |         |    |  |
| うどんこ病  | 薬剤防除                    |    | UV-B照射 | 薬剤防除(本圃持込回避の徹底)                                      |                 | UV-B照射 | 薬剤防除(パテルス製剤主体)       |                 |                    |               |  |         |    |  |
| 炭そ病    | 薬剤防除(10日間隔程度)及び罹病株の即時廃棄 |    |        |  |                 |        |                      |                 |                    |               |  |         |    |  |
| 灰色かび病  |                         |    |        |  |                 |        |                      |                 | パテルス製剤ダクト投入        | (薬剤防除)        |  |         |    |  |
| 委実病    |                         |    |        |  | 本圃接植消毒(農薬, 太陽熱) |        |                      |                 | 罹病株有無の確認<br>→次作の対策 |               |  |         |    |  |

注) ■ の技術は現在検討中

# うどんこ病

---



# イチゴうどんこ病の発生条件

## 【気 温】

**20°C前後**（比較的低温性の病原菌）

- 育苗期間中の高温期は活動が抑制
- 秋以降，気温が低下してくると見えてくる

## 【湿 度】

**乾燥条件，多湿条件いずれも発生**



ここがやっかい  
...

# イチゴうどんこ病の伝染方法

- 胞子による 空気伝染性
- 白粉状物は胞子の塊
- 他の作物等のうどんこ病菌とは別種
- イチゴでは親株から子苗に容易に伝染
- ミツバチによる伝搬も一部ある

# うどんこ病の防除対策

秋に発生が多かった圃場は今後の多発が懸念

## ①薬剤防除

耐性菌の出現に注意しながら定期的に薬剤散布  
気門封鎖型薬剤も有効

## ②UV-B電球形蛍光灯の照射

防除効果は高いが春先はうどんこ病が発生する  
ケースがあるのでほ場の観察が重要

# 【うどんこ病の薬剤防除のポイント】

## I 初期防除の重要性

- ◎本圃での発生は持込みが主な原因
- ◎多発してからの防除は困難→育苗期から保温開始付近までが重要

## II 薬剤は十分量かける

- ◎イチゴのうどんこ病菌の胞子は水で破裂する
- ◎展着剤加用で効果アップ（乳剤以外）
- ◎若葉、葉の裏面にも薬液が付着するように

## III 耐性菌の出現に注意

- ◎気門封鎖型剤の利用も耐性菌出現対策のひとつ
- ◎サンクリスタル乳剤、カリグリーン、ハーモメイト水溶剤等の利用
- ◎薬剤のローテーション散布

## (IV 罹病組織の除去)

- ◎罹病果実や枯死葉は伝染源となるのでハウス外へ除去

# 「UV-B電球形蛍光灯」を 活用したうどんこ病防除

- 紫外線「UV-B」を農作物に照射することで、農作物自身の抵抗力を誘導して病気の発生を抑制する技術
- 対象病害 「うどんこ病」
- コスト約60万円／10a：（いちご）
- 電球の寿命は約6年（約4,500時間）
- 照射時間23時～2時（3時間）/毎日  
（週4日照射でも効果有の事例あり）

普及に移す技術第90号(2015年)  
普及に移す技術第93号(2018年)



# UV-B電球形蛍光灯 (点灯時の様子)



# UV-B電球形蛍光灯によるうどんこ病抑制効果

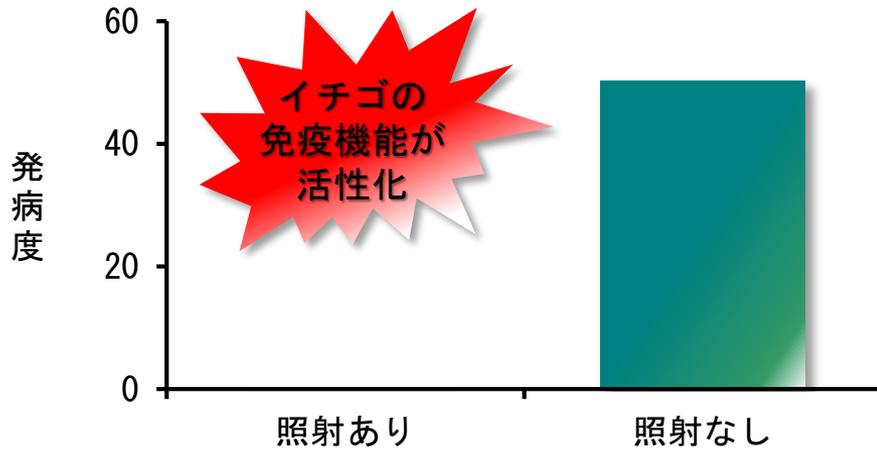


図1 イチゴうどんこ病の発病度（葉）

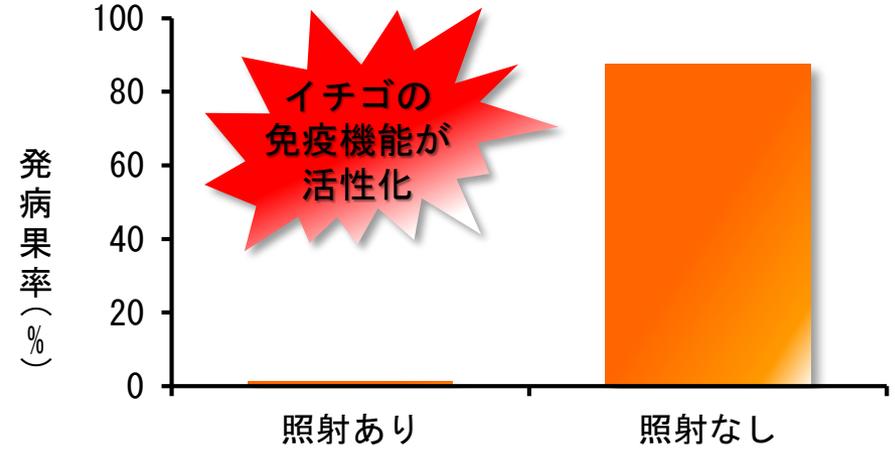


図2 イチゴうどんこ病の発病果率（果実）



＜所内試験＞

【UV-B照射なし】



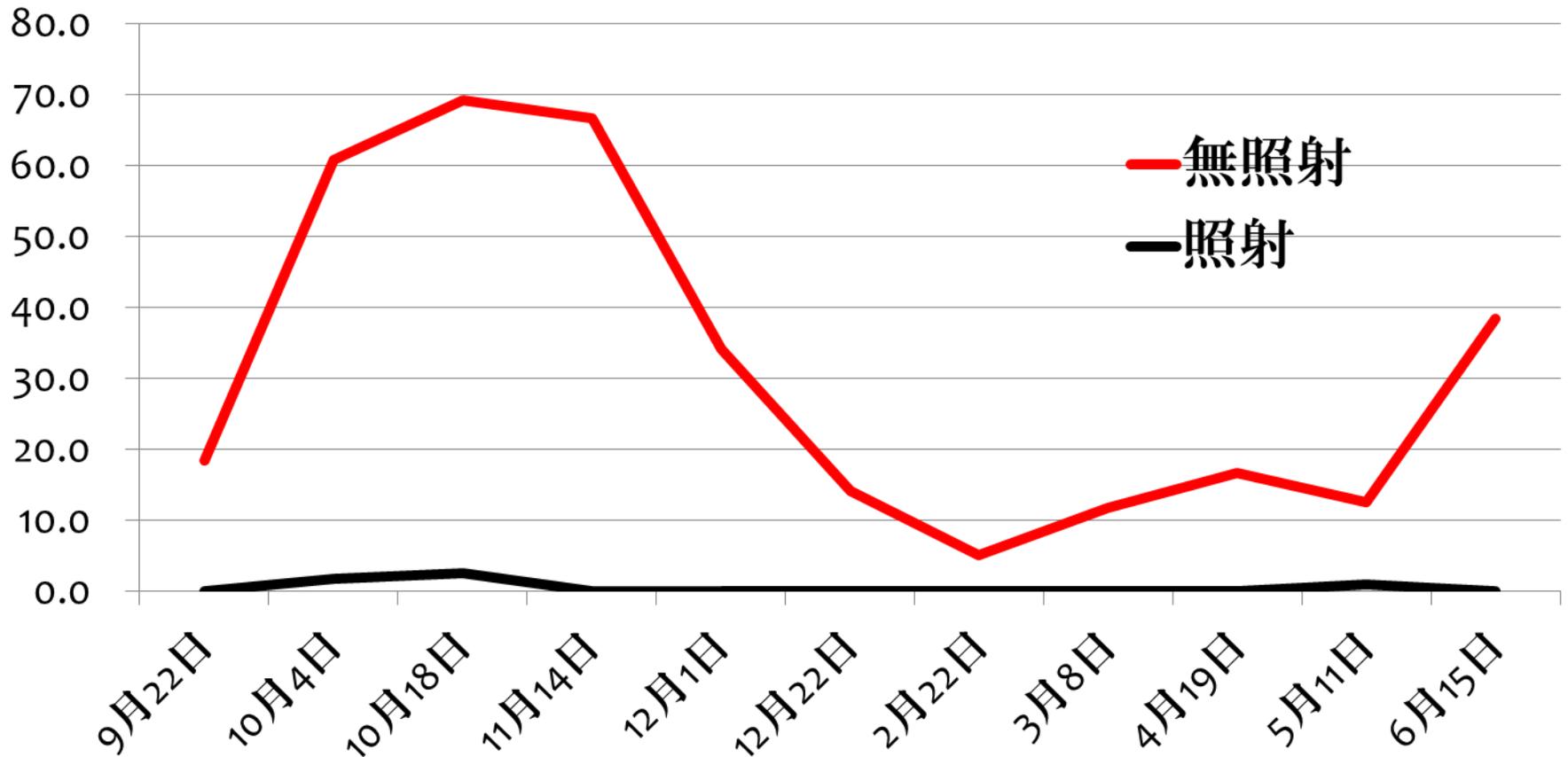
【UV-B照射あり】



被害果実

UV-B照射により被害果実の発生数は大幅に減少

# UV-B電球形蛍光灯～本圃～



現地農家圃場

照射条件：23時～2時（3時間照射）  
慣行防除

# にこにこベリーの耐病性

イチゴに発生する主要3病害

【うどんこ病】 【炭疽病】 【萎黄病】

「にこにこベリー」の耐病性を他品種と比較して相対評価  
灰色かび病については未検討

# にこにこベリーの耐病性

## うどんこ病

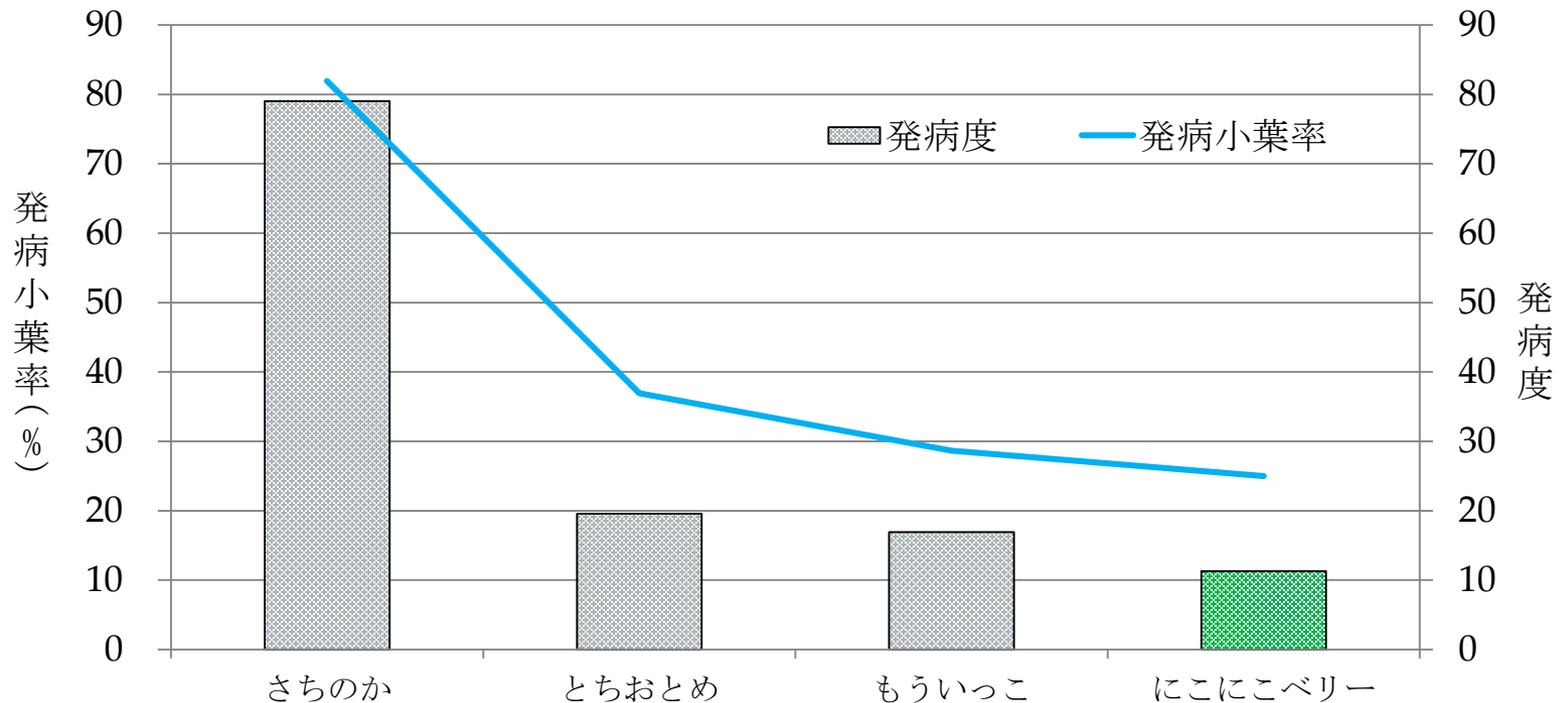


図1 「にこにこベリー」のうどんこ病に対する耐病性（平成30年）

注1) 発病小葉率：調査した小葉のうち発病した小葉の割合

注2) 発病度：指数別に調査して算出した数値で100に近いほど発病度が高い

# 「にこにこベリー」の耐病性

## 【うどんこ病】

「とちおとめ」より強い  
「もういっこ」と同等からやや強い

## 【炭疽病】

「とちおとめ」と同等  
「もういっこ」よりやや劣る

## 【萎黄病】

「とちおとめ」「もういっこ」と同等

「にこにこベリー」は特筆して強い病害は確認されなかったことから、病害管理は他の品種と同様に実施していく必要があることが確認された

# 灰色かび病

---



発病果実は湿気が少ないと硬くなる  
多湿で軟化腐敗、灰色のかびを密生  
※乾燥状態では必ずしもかびを形成  
しない

# イチゴ灰色かび病の発生条件

## 【気 温】

20°C前後

## 【湿 度】

多湿条件で発生

(株の内部は多湿条件になりやすい)

## 【その他】

過繁茂

結露しやすい管理（施設の開閉等）

傷口からの侵入

古葉の放置

# 灰色かび病の防除対策

## ①薬剤防除

耐性菌の出現に注意しながら定期的に薬剤散布

## ②ボトキラー水和剤のダクト内投入

費用はかかるが省力的で予防効果あり

## ③耕種的防除

発病果や発病葉などは伝染源となるため発見次第除去

# ボトキラー水和剤のダクト内投入

ボトキラー水和剤のダクト内投入は、薬剤を水に溶かさずにそのまま暖房機のダクトに投入して、送風によって施設内に飛散させて、植物体に付着させる方法です。

- 微生物農薬の一種
- 発病前から散布し予防的効果を発揮
- 農薬の使用回数にカウントされない
- 施設内が過湿にならない
- 省力的
- 薬剤のコストが高い



## ボトキラー水和剤のダクト内投入のポイント

- ① 暖房機が安定的に稼動する時期に行い, それ以外の時期は生物農薬や化学合成農薬により防除する
- ② 少なくとも「5日／週」投入
- ③ 薬剤が吸湿性のため, 薬剤投入後は, 速やかに送風
- ④ 治療効果はない
- ⑤ 本技術を過信しない

薬剤耐性菌を発生  
させないために

---

# 薬剤耐性菌について

近年の化学合成農薬は、病原菌の一部分だけに作用する選択性の高い薬剤が多い。



【メリット】 安全性が高い

【デメリット】 病原菌の一部の遺伝子の変異しただけで薬剤耐性を獲得

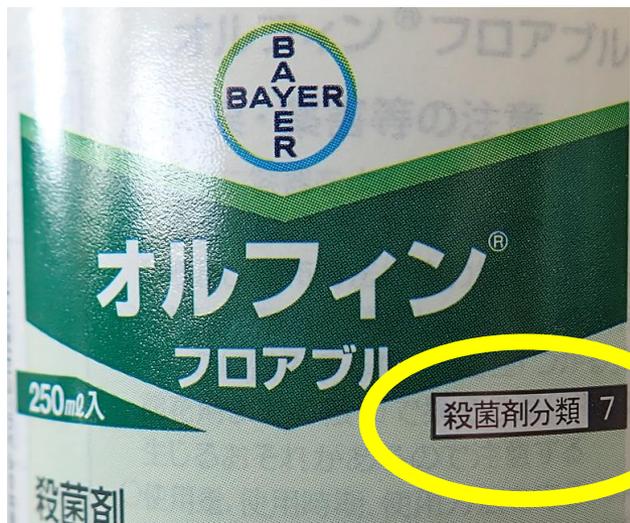


薬剤を長く使えるようにするため耐性菌の出現を避ける  
→ 同一系統の連用を避ける  
DMI剤, QoI剤, SDHI剤の使用は年2回まで

新しいボトルには

殺虫剤分類 (IRACコード)  
殺菌剤分類 (FRACコード)

が記載されている農薬がある



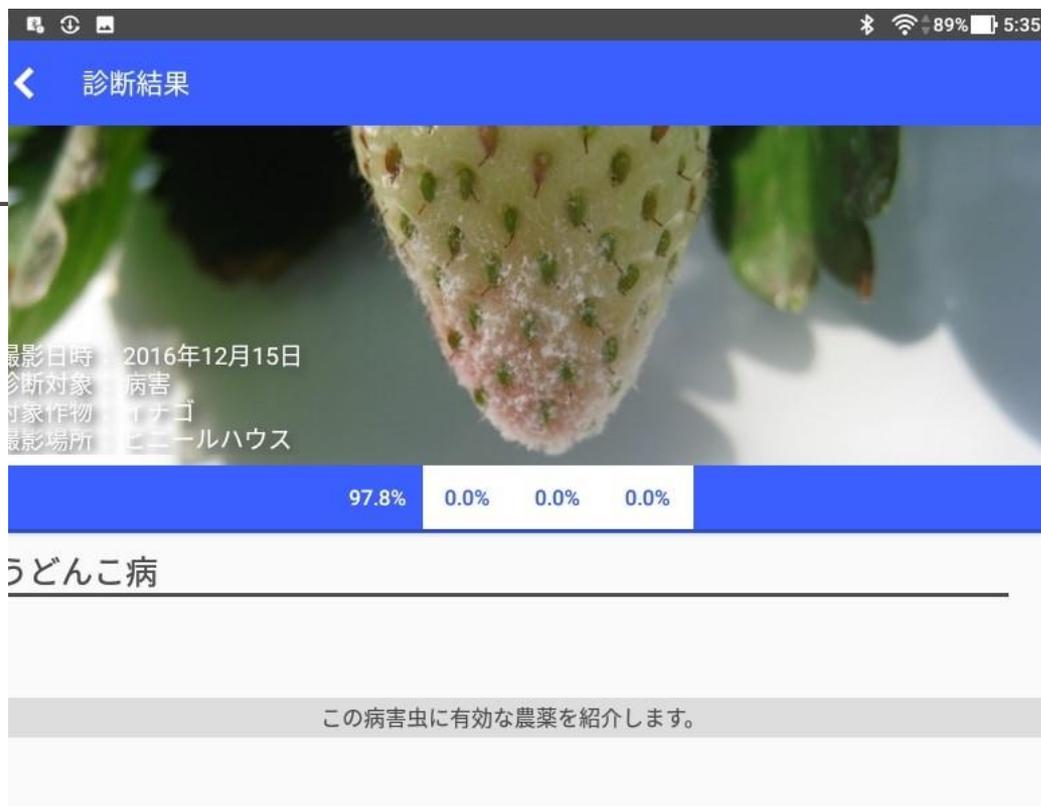
# 系統を確認する方法

- 農薬工業会のサイトに殺菌剤・殺虫剤・除草剤の分類表が掲載されている。

<http://www.jcpa.or.jp/labo/mechanism.html>

- それぞれコードが付されていて、同じコードの農薬は同じ系統となる。
- 分類表を張り出すことで確認しやすく、散布のローテーションを組みやすくなる。

# 農林水産省委託プロジェクト研究「人工未来農業創造プロジェクト」 「AIを活用した病害虫診断技術の開発」



# 事業の概要

## 【目的】

写真から病害虫を診断できるアプリの開発  
(早期診断による病害虫への対処)

## 【想定するアプリ活用の対象】

新規就農者，高齢者，大規模施設法人等

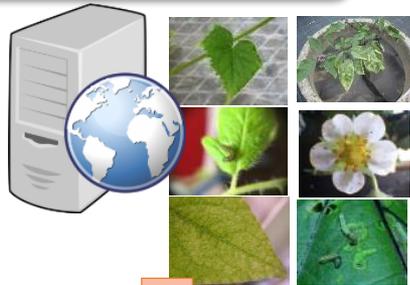
## 【事業の強み】

信頼性の高い教師データを使った診断

# AI を活用した病害虫診断技術の開発

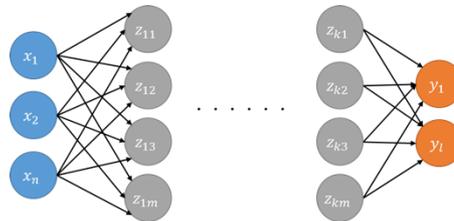
## 各テーマの社会実装のイメージ

病害虫被害画像の  
オープンデータ化



- 農業データ連携基盤等のデータ活用型農業における基盤情報としての利用
- **4作物80病害虫、25万枚**

高精度病害虫診断AI  
のオープンソース化



- 他の作物を対象とした病害虫診断の効率的な実現
- ICT事業者等の参入の促進

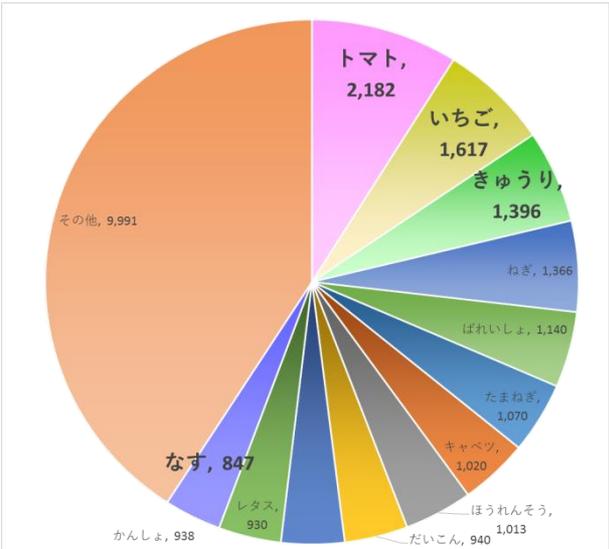
行政・民間向け  
アプリの開発



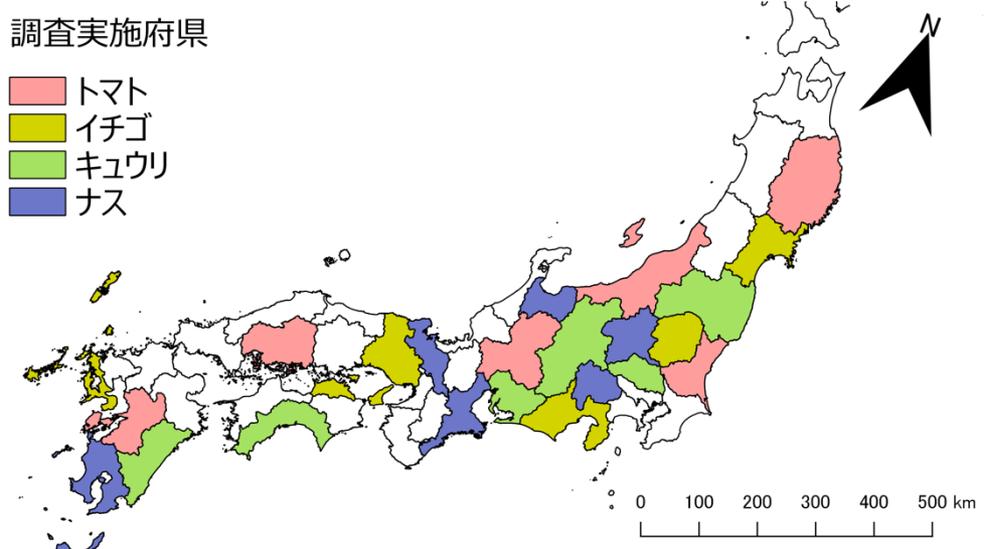
- 植防行政や農家による病害虫防除の効率化
- 成果を元にした民間向け独自サービスへの展開

# 病害虫被害画像のデータベース化

- 4 作物の病害虫被害画像の収集とデータベース化
  - トマト、イチゴ、キュウリ、ナスを対象
  - 寒冷地から温暖地まで24府県で調査
- 多様な環境・作物・病害虫の画像を収集



日本国内における  
主な野菜の生産額 (単位・億円)



研究実施道府県および対象作物

# 診断のフロー



# 現場での活用が期待されるケース

- うどんこ病の**初発生**やナミハダニの食害
  - 多発する前に発見し，早期の防除が重要
  - わずかな病斑や食害から診断できれば
- 炭疽病の病斑と**似た病斑の区別**
  - 斑点の診断に誤りがあると，手遅れに
- **微小害虫（アブラムシ類やアザミウマ類）の診断**

# 現場での活用が期待されるケース

- うどんこ病の**初発生**



ここまで病勢進展  
していれば診断できる



防除が後手に



初発の病斑で診断できれば



早期発見で早期に防除

# 現場での活用が期待されるケース

- ナミハダニの初期の食害



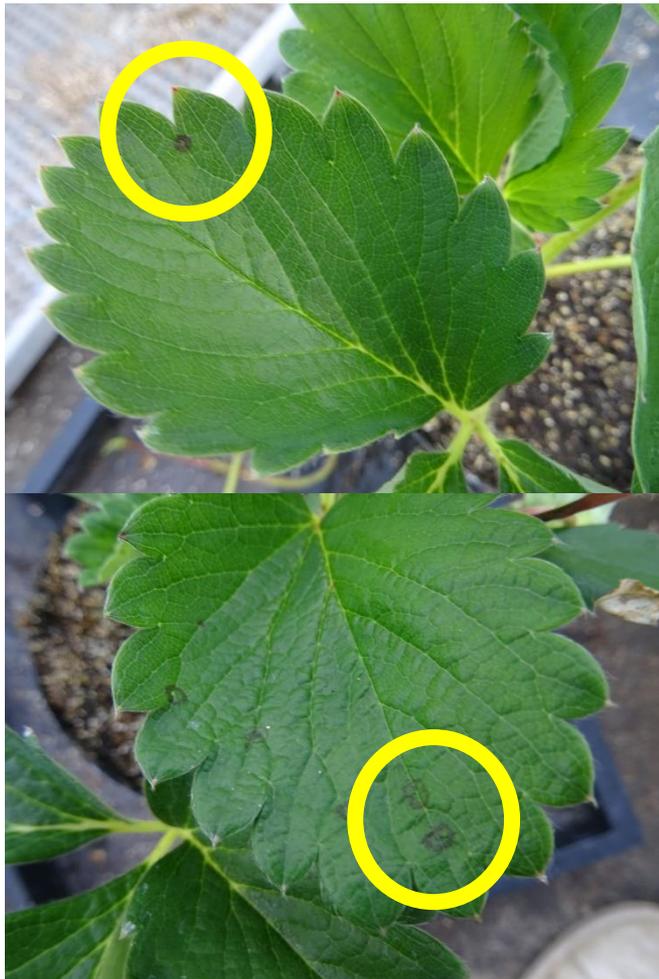
ここまで被害があれば  
診断できる



初期の食害で診断できれば

# 現場での活用が期待されるケース

- 炭疽病の病斑と似た病斑の区別



# アプリの実証例～萎黄病～

診断結果



撮影日時：2010年01月04日  
診断対象：病害  
対象作物：イチゴ  
撮影場所：ビニールハウス

71.6% 28.4% 0.0% 0.0%

萎黄病

診断結果



撮影日時：2010年01月04日  
診断対象：病害  
対象作物：イチゴ  
撮影場所：ビニールハウス

71.6% 28.4% 0.0% 0.0%

炭疽病

診断結果

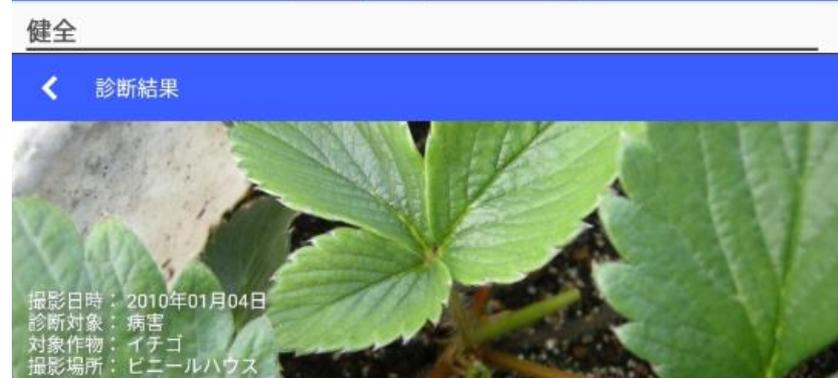


撮影日時：2010年01月04日  
診断対象：病害  
対象作物：イチゴ  
撮影場所：ビニールハウス

71.6% 28.4% 0.0% 0.0%

健全

診断結果



撮影日時：2010年01月04日  
診断対象：病害  
対象作物：イチゴ  
撮影場所：ビニールハウス

71.6% 28.4% 0.0% 0.0%

うどんこ病

## <診断結果>

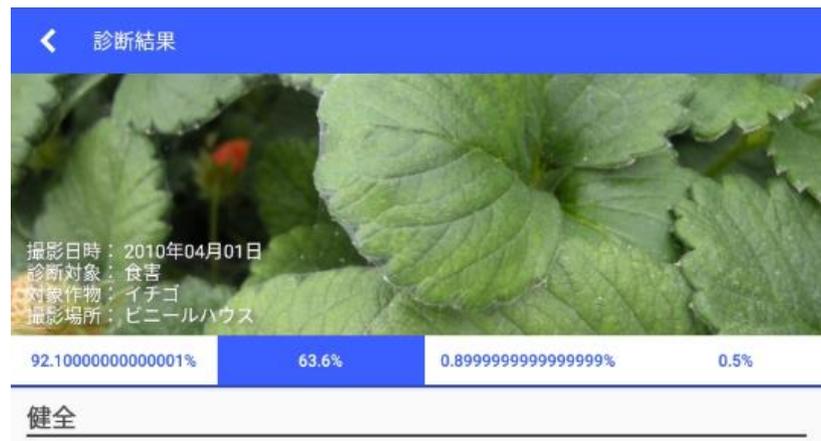
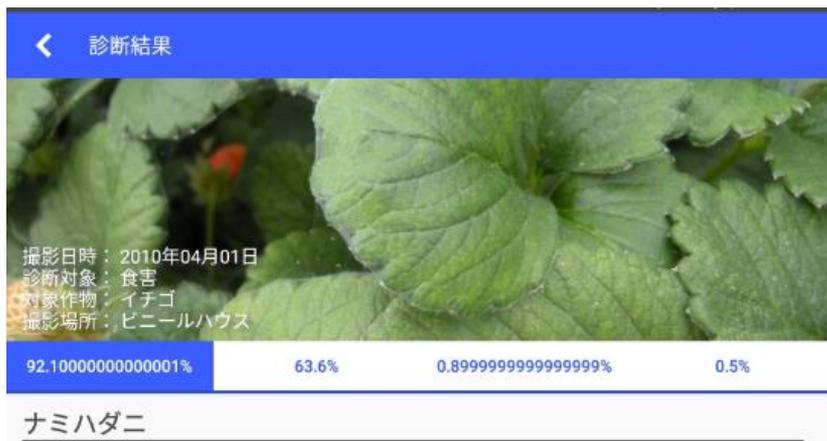
71.6% 萎黄病

28.4% 健全

0.0% 炭疽病

0.0% うどんこ病

# アプリの実証例～ナミハダニ～



## <診断結果>

92.1% ナミハダニ

63.6% 健全

0.8% ミカンキイロアザミウマ

0.5% タバココナジラミ

# アプリの展望

- 信頼性の高い教師データによるアプリの作成
- 病害虫の診断が未熟な新規就農者や高齢者，大規模施設でのパート職員などでも，容易に診断が可能なアプリの作成
- 早期診断により，適期防除の手助け
- オープンソースのため民間企業による改良を期待
- 植物防疫や営農指導担当者の減少の補助