

Confidential (内部資料)

2022.2.17.
東北ハイテク研究会セミナー

AI利用による植物病害防除

国立研究開発法人
農業・食品産業技術総合研究機構
植物防疫研究部門
吉田 重信

NARO

土壌病害の適切な管理のためには

- ・ 栽培途中の防除が困難、予防の概念が大切
- ・ 現場では、主に土壌消毒剤の使用により対応

土壌消毒剤使用上の問題

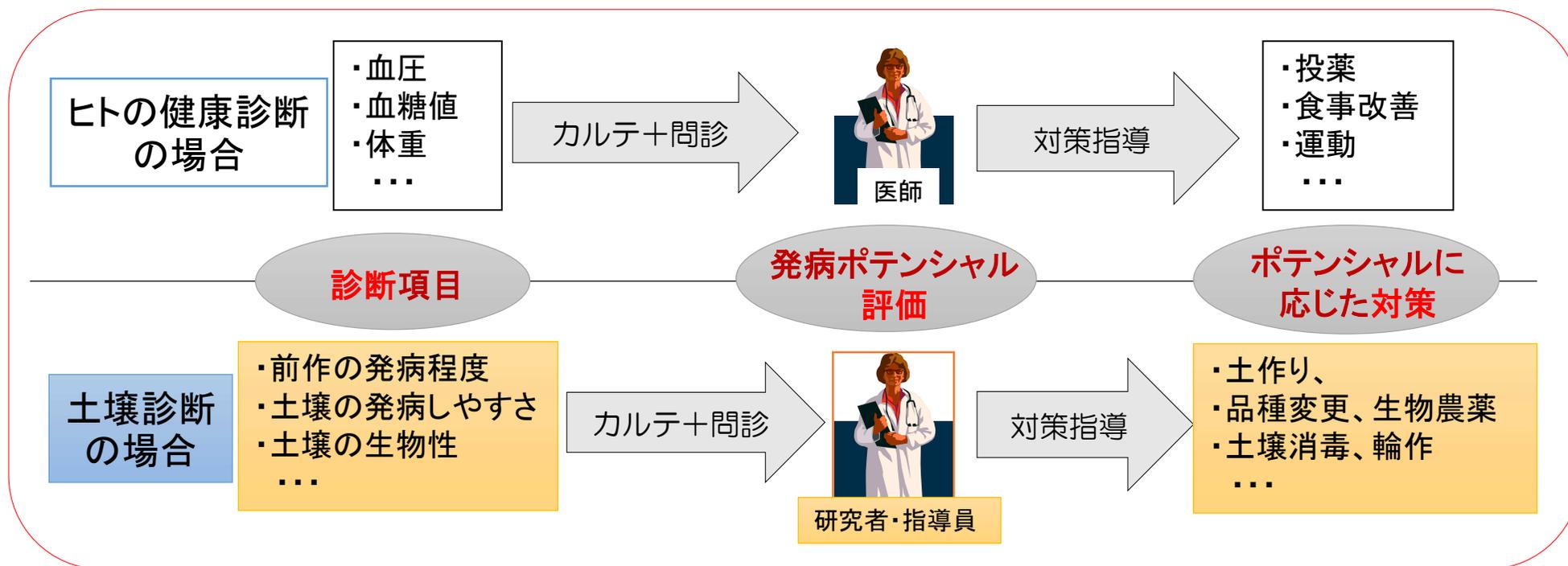
- ・ 臭化メチルの全廃等、国際的な使用制限の動き
- ・ 作業コストの負担大
- ・ リサージエンスの危険性（病害対策の負のスパイラル）
- ・ 居住区域隣接圃場での事故の危険性
- ・ 画一的な使用により、不必要な場所にも使用
（過剰な薬剤コストが 生産者の収益性に影響）

使用低減の取組みが今後より必要

防除が必要な圃場や場所を明確化（診断、評価）し、
評価結果に応じて防除（対策）する必要

Health checkup based soil borne disease management

予防医学（健康診断による健康管理）の発想に基づいた土壌病害管理法



土壌の発病ポテンシャルを栽培前に診断・評価し、その結果に基づき対策を行う土壌病害管理法

ヘソディムで期待される効果

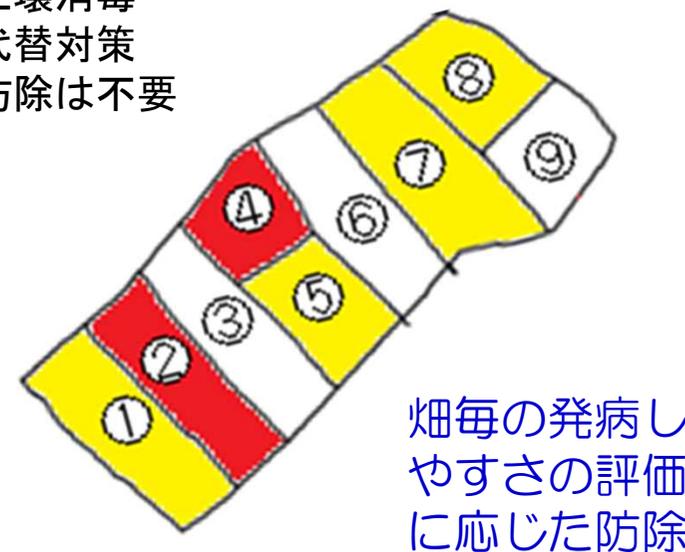
従来の病害管理
(防除暦に基づく一斉防除)

ヘソディムに基づく
病害管理

圃場のイメージ



赤: 土壤消毒
黄: 代替対策
白: 防除は不要



土壤消毒剤の使用削減等により、病害管理の**コスト削減・省力化**(→生産者の収益性の向上)、**農地の持続的利用**が可能

ヘソディムマニュアルの開発

平成25年に1冊目を作成



マニュアル
全体の表紙

開発されたヘソディムの対象病害

- トマト青枯病
- ショウガ根茎腐敗病 (ver.1)
- レタス根腐病
- ダイズ茎疫病
- アブラナ科野菜根こぶ病
- ブロッコリー根こぶ病
- キャベツ根こぶ病



各病害のマニュアルの表紙

- 農研機構のWebサイトから自由にダウンロード可能

ヘソディムマニュアルの開発

平成28年に2冊目を作成



- ・ 14種類の病害毎の個別マニュアルを収録
- ・ それぞれの対象病害の紹介、診断手順、調査方法、評価方法、診断票、対策技術、留意点等が記載
- ・ 普及員や指導者が現場で活用してもらえるよう、各事項を解説
- ・ 農研機構のWebサイトから自由にダウンロード可能

民間企業による診断・対策支援の実証

ハクサイの根こぶ病のヘソディムを、マニュアルに基づき生産者に対して指導

- ①発病ポテンシャルが中程度と診断された圃場：
評価基準に基づく対策を講じた結果、発病株率の軽減に成功
- ②発病ポテンシャルが低いと診断された圃場：
発病は見られず、結果的に従来使用していた土壌消毒剤の使用コスト削減に成功
(5~10%のコスト削減+消毒作業コスト削減に成功)
- ③生産者の感想：
発病程度の診断結果をはじめとするヘソディムに対して信頼性がある

ヘソディム導入のメリット

(チューリップ微斑モザイク病・条斑病を対象の場合：
富山県農林水産総合技術センター園芸研究所の成果)

1. 生産性の向上

- 圃場の発病リスクレベルに基づく防除法の選択と抵抗性品種の組合せにより・・・
- 農薬代(約1万円/10a)、病害によるロス(労力、球根等)の削減

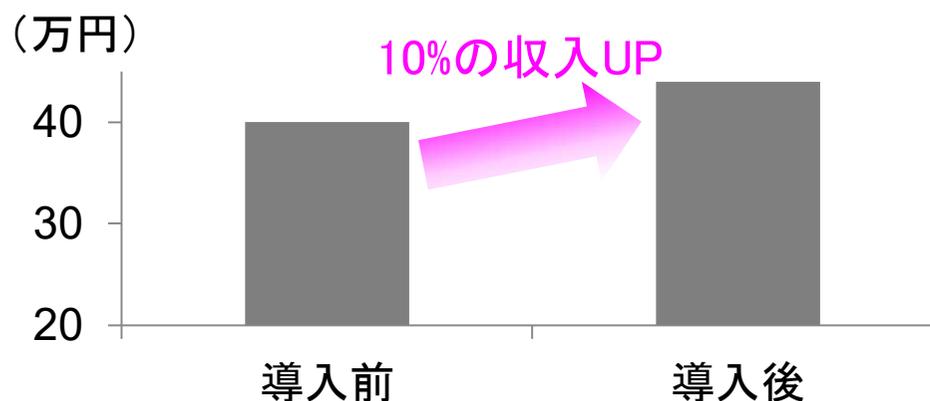


図 10a当たりの粗収益

2. 作付け圃場の選択に活用

- 圃場の発病リスクレベルの低い圃場から植付けることにより、ウイルス感染の回避が可能

3. 植付け前に適正な防除法を選択可能

- 勘と経験に頼った防除から科学的根拠に基づいた適正な防除へ！

- ・ 予防原則に基づく土壌病害の管理法
- ・ 病害管理のコスト削減・省力化、農地の持続的利用に貢献
- ・ 病害（作物）毎にパッケージを開発する必要
- ・ 「診断」・「評価」・「対策」が一つのパッケージ
- ・ 生物性（病原体、土壌微生物相等）の解析を診断項目に導入することで、より精緻な病害管理が可能

ヘソディムの普及のための技術的課題



既存
マニ
ュ
アル

問題点

- ・ マニュアルの利用対象地は限定
- ・ 利用者は指導者であるため普及に限界

① 対象地域の拡大

- ・ 地域により土壌、品種、栽培規模、作型等が異なり、異なる産地や土壌等で精度が劣る

精度の高い診断・評価ができる対象地域を拡大する必要

② 病害対策指導者の育成

- ・ 指導者の人員不足
 - ・ ベテラン指導者の持つ知識と経験の継承が不十分
- 指導者向けマニュアルが活用できない

指導者の立場で診断・評価・対策支援が行える代替システムが必要

③ サービス利便性の向上

- ・ 公設機関による普及だけでは一定の限界

生産者にとって利便性がよい、民間によるサービス提供体制が普及上必要

技術的課題の解決手段

- ・ 対象地域の拡大
- ・ 指導者の立場で診断ができる代替システム



膨大なデータに基づくデータマイニング手法を導入

AIで総合的かつ高精度な診断を支援

- ・ 民間による利便性のよいサービス提供体制



診断・評価技術の一般化

AIを活用した病害診断・対策支援サービスシステムの構築

農林水産省委託プロ

AIを活用した土壌病害診断技術の開発（H29年度～）

AIアプリを使うことで、ヘソディムによる
土壌病害の防除や安定的農業生産が広域で普及

プロジェクト研究体制



現地圃場での実証・データ・土壌サンプル収集

(アブラナ科野菜根こぶ病)

北海道・宮城県・千葉県・神奈川県・長野県
・富山県・三重県・香川県・熊本県

(根こぶ病DRC診断)

西日本農研

支援

(ネギ黒腐菌核病)

群馬県・神奈川県・静岡県

(卵菌類病)

富山県・香川県・高知県

(バーティシリウム病)

宮城県・茨城県・群馬県

(青枯病)

岐阜県・三重県・高知県

収集データの編集・整理、土壌生物性解析

中央農研 (PCR-DGGE、次世代シーケンス解析等)

AI・ユーザーインターフェース開発

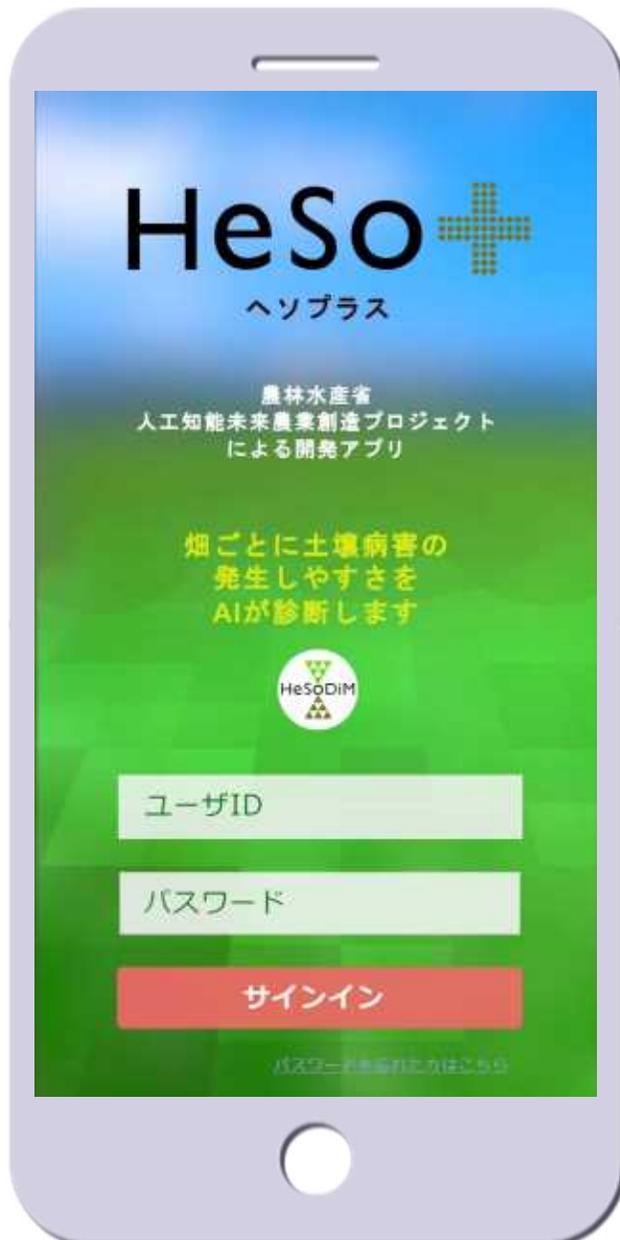
(株) システム計画研究所 (AI、アプリ開発)

病害診断・対策支援サービスのビジネスモデルの確立

東京農業大学・アグロカネショウ (ニーズ収集、病害診断・対策支援システム実証等)

AIによる土壌病害診断・対策支援システム



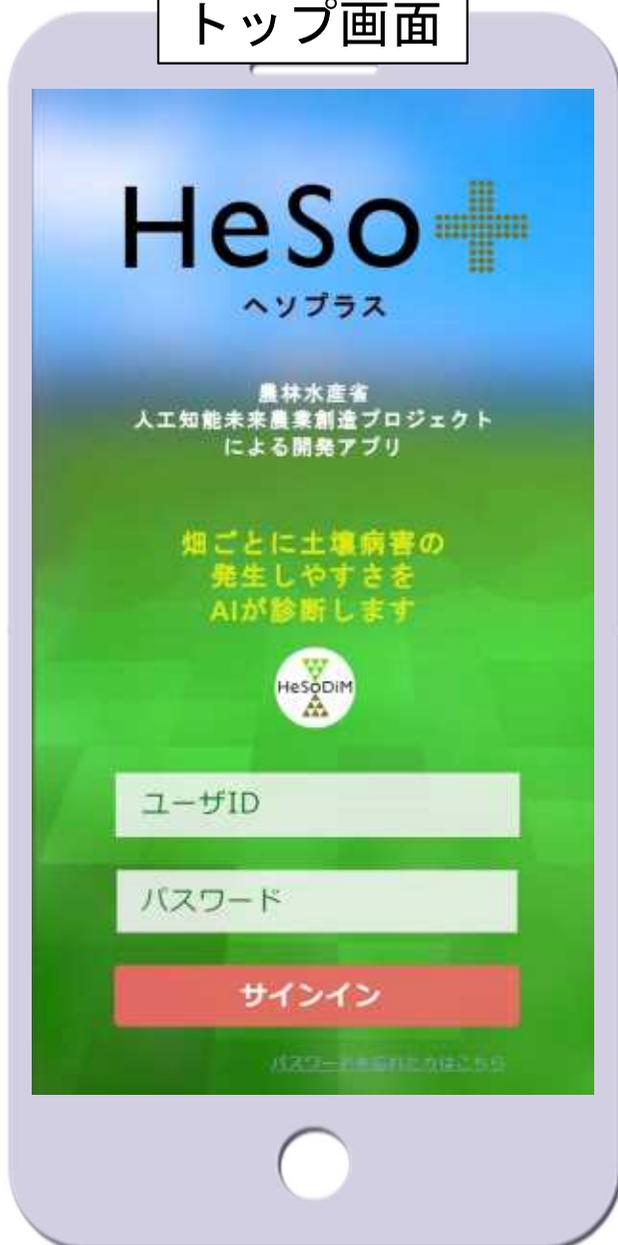


HeSo+ ヘソプラス

- コンセプト
 - HeSoDiMとつながりのある名前
 - HeSoDiMにAIをプラス
 - 先端性、新しい価値という意味合い
 - 「さらに先へ」という意味のプラス

AIアプリの内容 圃場の登録

トップ画面

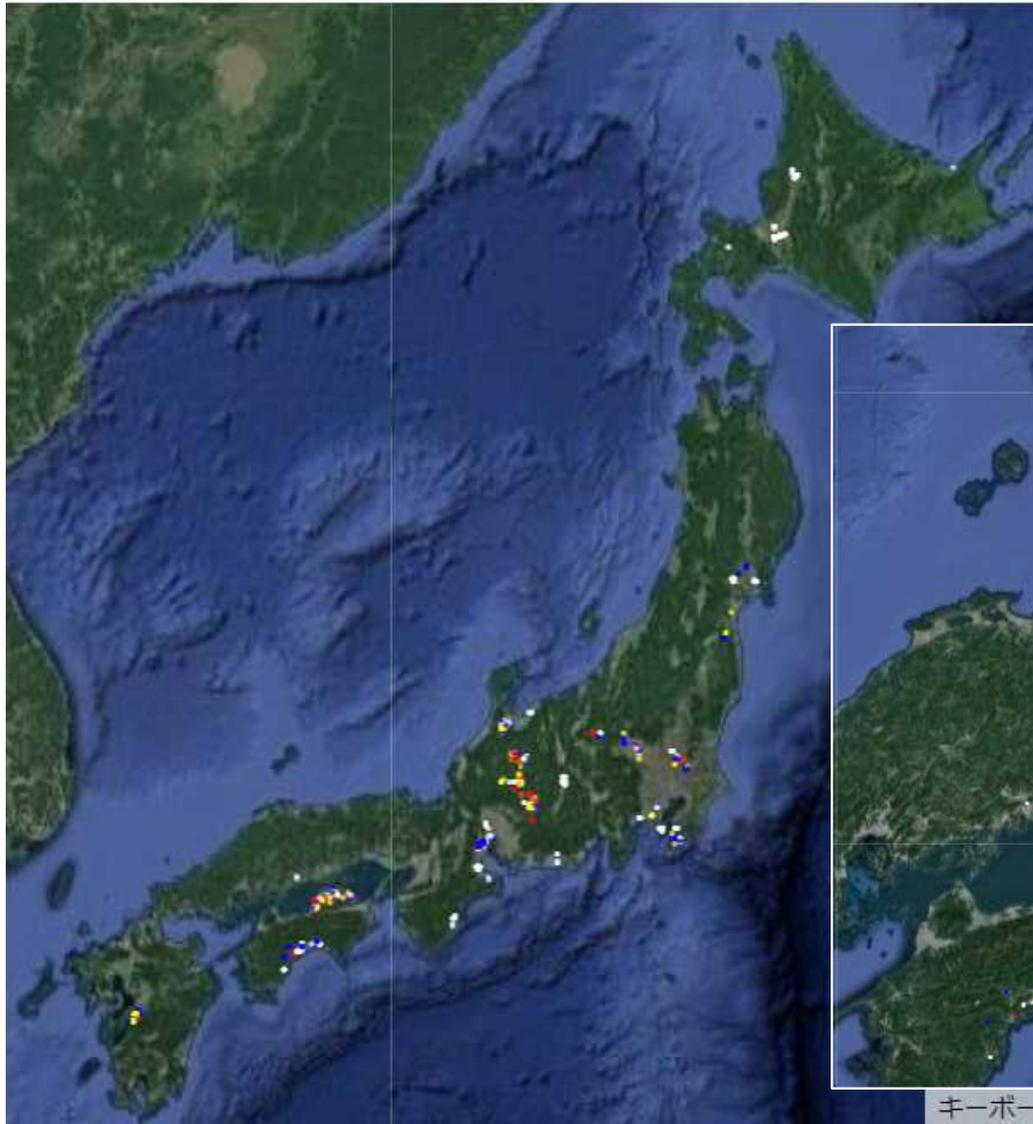


AIアプリの内容 圃場のマップ／一覧

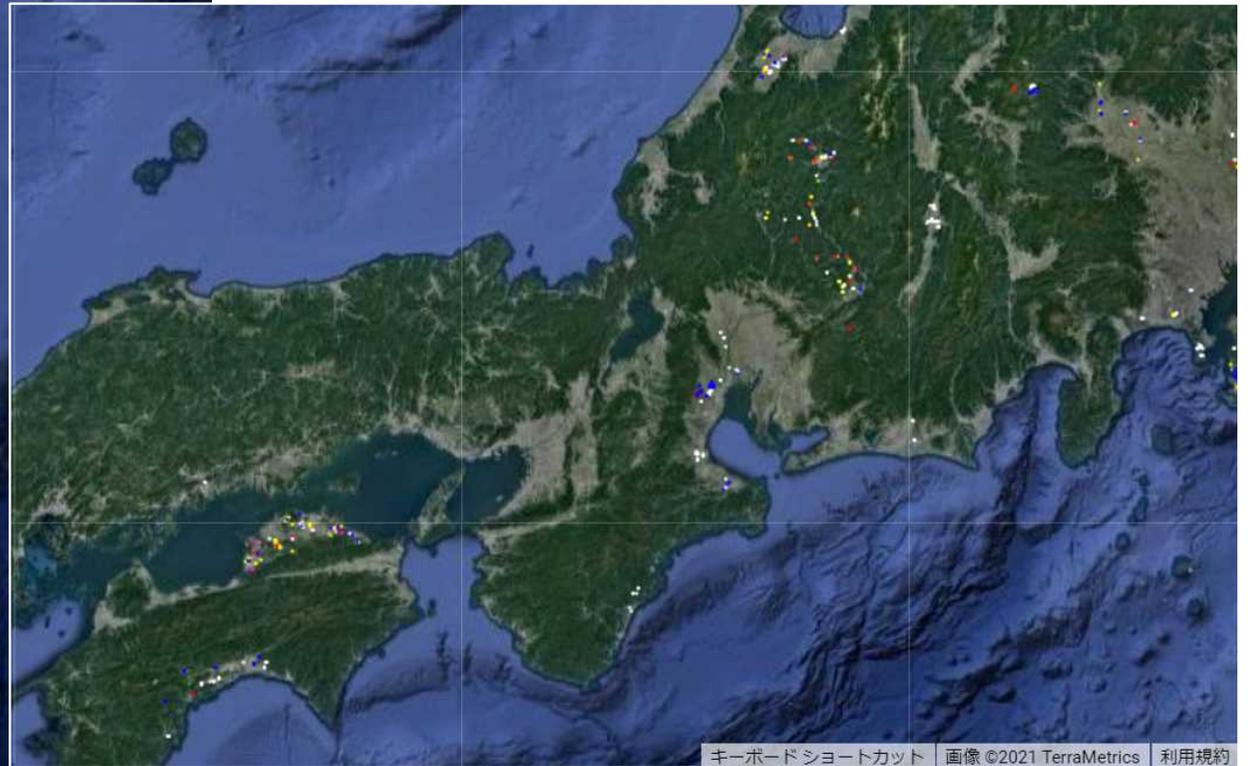


- マップは、Googleマップを使用しています
 - 移動、拡大・縮小が可能です
 - 航空写真⇔地図を切り替えられます
- 圃場を発病ポテンシャルのレベルで色分けしています
 - 青：レベル1
 - 黄：レベル2
 - 赤：レベル3
 - 白：未設定
- 圃場はグループに紐づきます
 - ユーザが属しているグループの圃場のみが表示されます
- マップと一覧は、ワンタップで画面を切り替えられます

圃場マップ



2021年8月時点
全国の1299の圃場が登録



AIアプリの内容 診断項目の入力



AI診断

3. 診断項目の入力

[判別器をスキップ](#)

1. 土壌群
グライ低地土

2. 土性
壤土

3. pH
7.5

4. EC (dS/m)
0.3

5. 可給態P (mgP205/kg)
1400.0

6. 陽イオン交換容量 (cmolc kg-1)
17.8

7. 塩基飽和度 (%)
230.63



AI診断

3. 診断項目の入力

[判別器に戻る](#)

1. 土壌菌密度
 菌密度が 1×10^3 /g未満
 菌密度が 1×10^3 /g以上 5×10^4 /g未満
 菌密度が 5×10^4 /g以上

2. pH
7.5

3. 腐植含量 (%)
1.5

4. 近隣の自圃場での発病状況
 なし
 小
 中
 大
 甚大

診断

• 左図が判別器の診断項目です

• 右図が予測器の診断項目です

—各予測器で診断項目が異なります

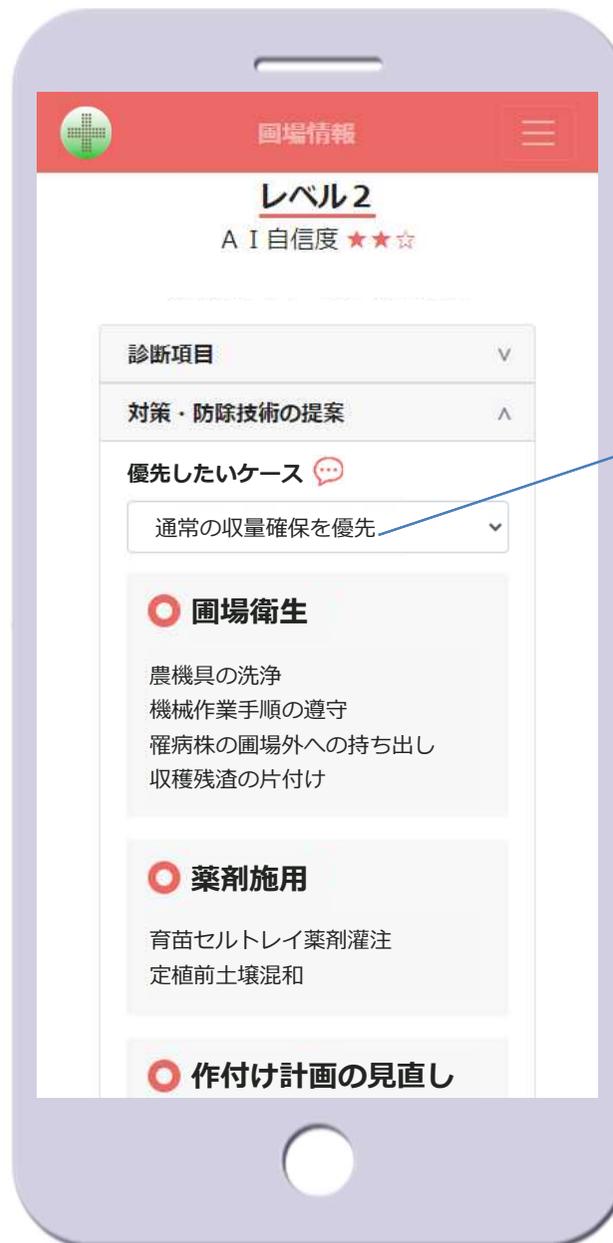


• AIによる発病ポテンシャルレベルの評価結果を提示します

– AIがどの程度の確信度で結果を導き出しているかを★の数で表示します

• 診断時の診断項目の入力値をトレースできるように表示します

AIアプリの内容 対策技術の提案



・左図は、「対策・防除技術の提案」を開いたときの初期表示

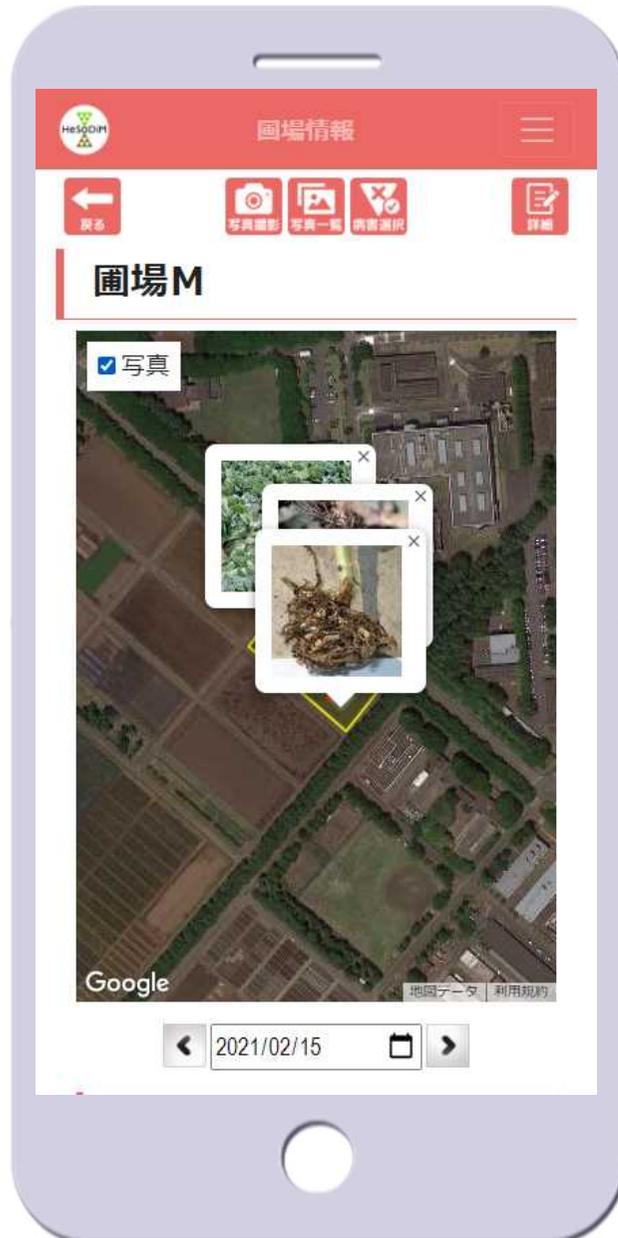
– ドロップダウンリストから生産者のケースを選択

ドロップダウンリストの選択肢
ケース1「通常の収量確保を優先」
ケース2「増収増益を優先」
ケース3「高付加価値化を優先」
ケース4「持続的な栽培を優先」

・右図は、ケースを選択後の表示

– 対策・防除技術をカテゴリごとに表示する

AIアプリの内容 病害写真の表示／コメント機能



• アプリから、デバイスのカメラで撮影ができます

- 撮影された写真は、圃場に紐づけられ、クラウドのサーバにアップされます
- デバイス内に保存されている写真をアップすることができます

• 写真は圃場に紐づきます

• 写真が持つ位置情報によりマッピングされます

• 写真にコメントをつくれます

- コメントのやり取りが閲覧できます

フォローアップ機能

「実際の発病程度」入力後の表示



Google

2021/02/15

発病ポテンシャル

レベル2

AI 自信度 ★★★

診断項目

対策・防除技術の提案

AI 診断

発病株率・実施した対策

発病株率：24%

実施した対策・防除技術

入力

[AI 診断] ボタンをタップすると、発病程度・対策入力画面に遷移する

「実施した対策」入力後の表示



診断項目

対策・防除技術の提案

AI 診断

発病株率・実施した対策

発病株率：24%

実施した対策・防除技術

- 圃場衛生
 - 農機具の洗浄
 - 機械作業手順の遵守
 - 罹病株の圃場外への持ち出し
 - 収穫残渣の片付け
- 薬剤施用
 - 育苗セルトレイ薬剤灌注
 - 定植前土壌混和
- 作付け計画の見直し

「発病程度・対策」入力画面



発病株率・対策入力

圃場M

発病株率

実施した対策・防除技術

- 圃場衛生
- 土壌pHの矯正
- 土壌消毒
- 薬剤施用
- 排水性改善
- 耐病性品種の導入
- 土壌改良
- 輪作の実施
- 作期の変更
- 作付け計画の見直し
- 無防除
- その他

キャンセル 設定

実施した対策のカテゴリをチェック、チェックすると実施内容を記入するテキストボックスを表示する

AIアプリの販売ルート

