

圃場毎の土壌病害の発生しやすさを AIで診断できるアプリの開発

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

本資料の二次利用、記載した情報の無断転用を禁止します。

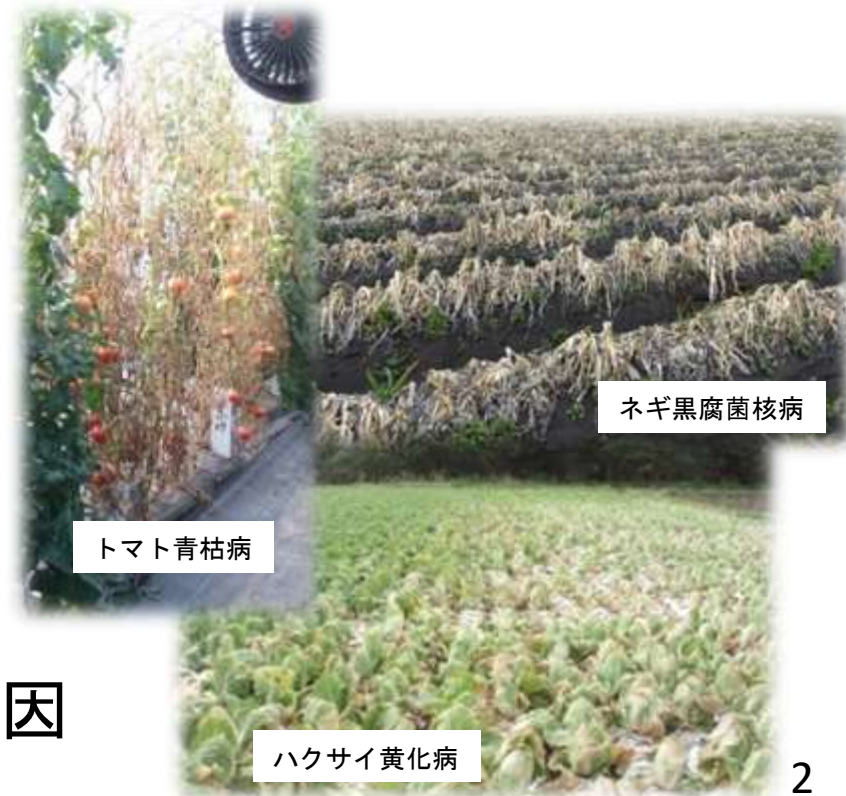
- 土壌病害に対する予防的管理の必要性、戦略
- 予防原則に基づく土壌病害の管理法
(ヘソディム)
- AIを活用した土壌病害診断・対策支援システム
(HeSo+ : ヘソプラス)
- ヘソディムに基づく土壌病害管理の普及に向けた
今後の課題

土壌病害（土壌伝染性病害）

- ・ 土壌中に生息する病原菌によって、作物の地下部が侵される
- ・ 病原菌の種類によっては、さらに地上部の茎葉まで侵される
- ・ 多くは病勢の進展に伴って作物の生育が異常となり、やがて枯死する

（駒田（1998）野菜の土壌病害（タキイ種苗出版）より）

- ・ 防除が難しく、経済的損失の大きい重要病害



- ・ 耕作放棄、産地崩壊の大きな要因

土壌病害の適切かつ効率的な管理のためには

- ・ 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
- ・ リサージェンスの危険性（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）
- ・ みどりの食料システム戦略（農水省）への対応

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

(発病してからの対策が困難・・・)

栽培前に行い、対策を講じる必要

- 
- ・ 実際の発病が起きるまでの期間が比較的長期に及ぶ
 - ・ その間の気象要因等の環境要因の影響予測は困難

⇒ 予察(将来予測)は困難

予防医学の発想(一次予防、健康診断の発想)

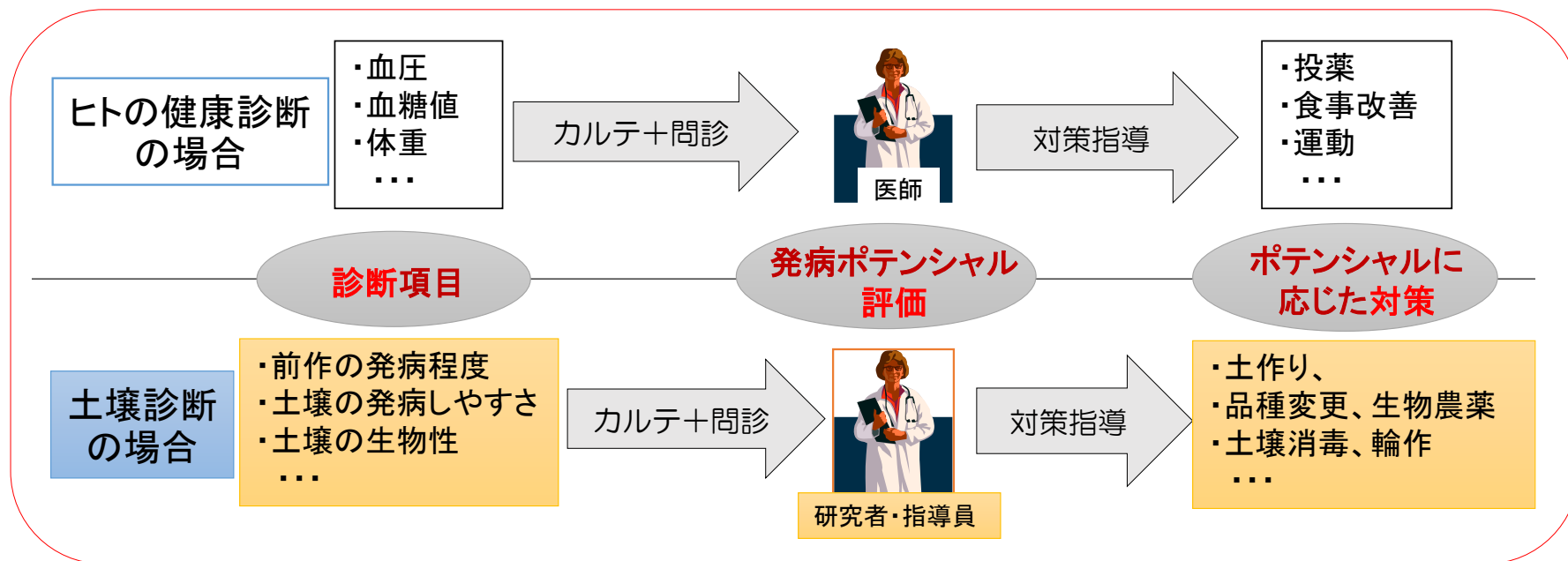
- ・ 病気が「いつ」「どの程度」起きるかの予測を重視しない
- ・ 診断項目の基準値に基づき健康状態を評価し、対策を実施



畑の発病のしやすさ(発病ポテンシャル)を診断・評価
することで防除の要否を判断し、対策を実施

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



圃場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予防を重視した土壌病害管理法

- 予防原則に基づく土壌病害の管理法
- 「診断」・「評価」・「対策」が一つのパッケージ
- 作物病害毎にパッケージ化して実践
- 病害管理のコスト削減・省力化、農地の持続的利用に貢献

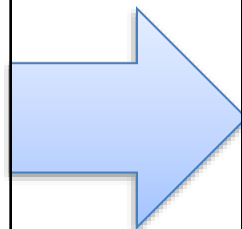
ヘソディムで期待される効果

従来の病害管理
(防除暦に基づく一斉防除)

圃場のイメージ



地域全体で
土壌消毒を実施
(赤色の畑で土壌消毒)



ヘソディムに基づく
病害管理

赤: 土壌消毒
黄: 代替対策
白: 防除は不要



畑毎の発病し
やすさの評価
に応じた防除

土壌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

- 2013年に主たる土壌病害を対象に公設試と共同で開発、マニュアルを作成・公開



対象作物病害

- ・トマト青枯病
- ・ショウガ根茎腐敗病
- ・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

- 2016年に対象の土壌病害を拡充して公設試と共同で開発、2冊目のマニュアルを作成・公開。



対象作物病害

- ・ショウガ根茎腐敗病
- ・キャベツバーティシリウム萎凋病
- ・ネギ黒腐菌核病
- ・セルリー萎黄病
- ・ハクサイ黄化病
- ・レタスビクビクベイン病
- ・レタス菌核病
- ・イチゴ炭疽病
- ・イチゴ萎黄病
- ・ジャガイモそうか病

最近のマニュアル開発例（サツマイモ基腐病）

生研支援センター【戦略的スマート農業技術等の開発・改良】（JPJ011397）
かんしょ輸出産地を支えるサツマイモ基腐病総合的防除体系の開発（R4-6年度）

基腐病の対策としてかんしょの作付けを一時的にやめた圃場



休耕



かんしょ以外を栽培

今年基腐病が発生した圃場



来年の作付けに向けての判断

かんしょを作付けして問題ないか？

作付ける場合、どのような防除対策を取るべきか？

**次作におけるサツマイモ基腐病防除対策の
意思決定支援技術**

指導機関が実施する圃場診断に基づき、基腐病の発生しやすさ
（「発病ポテンシャル」）を3段階で評価し、発病ポテンシャルに応じた防除対策を提案する技術。

2025年3月よりマニュアルを公開しています



ヘソディムのフレームワーク(診断・評価・対策)に基づき開発

診断

診断項目 1

圃場の基腐病の発生履歴と程度 (聞き取り・現地調査)

診断項目 2

圃場の水はけ程度 (聞き取り・現地調査)

診断項目 3

土壌中の病原菌量

* 指導機関が生物検定やPCR法等のいずれかで評価

診断項目 4

土壌中のかんしよ残渣量

* 指導機関で、土壌 1 kgを 5 mmのふるいに掛けて残ったかんしよ残渣の重さにより判定

リスク点数

発生なし 割合多
0点 ~ 6点

水はけ良 水はけ悪
0点 ~ 2点

汚染なし 高い汚染度
0点 ~ 2点

残渣なし 残渣多
0点 ~ 2点

各リスク点数の合計点により発病ポテンシャルを3段階に分類

評価

合計点	0 ~ 1点	2 ~ 5点	6点以上
発病ポテンシャル	レベル1	レベル2	レベル3
	基本的対策で栽培可能なレベル	基本的対策+追加対策で栽培可能なレベル	休耕や品目変更を推奨するレベル

対策

基本的対策 (必須メニュー)

- ・健全苗の利用
- ・圃場の排水対策
- ・初期発病株の抜き取りと抜き取り場所周辺の薬剤散布
- ・栽培後の残渣処理

+

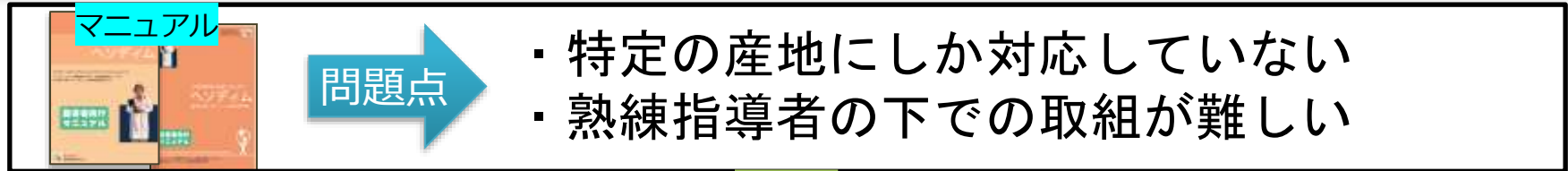
オプション (発病ポテンシャルに応じて実施する対策)

早植え・早掘り、土壌処理剤・土壌燻蒸剤処理、抵抗性品種、作目変更 (輪作) ・休耕



抜き取り
+
薬剤散布

ヘソディムの普及のための技術的課題



多くの人がさまざまな圃場の条件に応じてヘソディムを実践できる新たなシステム作りが必要

解決が必要な課題

- ・ 各圃場の条件に適した圃場の発病ポテンシャル診断
- ・ 指導者による診断・対策支援をサポートできる体制の構築

ブレイクスルー

A I を活用した
土壌病害診断・
対策支援シス
テムを開発



農林水産省委託プロ（H29～R3年度）

A I を活用した土壌病害診断技術の開発

共同研究機関：北海道、宮城県、群馬県、千葉県、神奈川県、長野県、静岡県、富山県、岐阜県、三重県、香川県、高知県、熊本県、東京農業大学、アグロ カネショウ(株)、(株)システム計画研究所、(株)CTIフロンティア

圃場毎に土壌病害の発病ポテンシャルをAIで診断し、診断結果に基づき対策を支援するシステム(AIアプリ)を開発

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)

西農研・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

(ネギ黒腐菌核病)

群馬県・神奈川県・静岡県

(卵菌類病害)

富山県・香川県・高知県

(バーティシウム病害)

宮城県・群馬県・アグロカネショウ (株)

(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

植防研 (土壌微生物相データ : NGS、PCR-DGGE)

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開発、アプリ開発)

病害診断・対策支援サービス体制の構築

東京農大、アグロカネショウ (株)、
(株) CTIフロンティア

(事業化のためのニーズ収集、診断対策支援
システム実証等)

共同研究：

北海道立総合研究機構
農業研究本部中央農業試験場
宮城県農業・園芸総合研究所
群馬県農業技術センター
千葉県農林総合研究センター
神奈川県農業技術センター
長野県野菜花き試験場
静岡県農林技術研究所
富山県農林水産総合技術センター
岐阜県農業技術センター
三重県農業研究所
香川県農業試験場
高知県農業技術センター
熊本県農業研究センター
農研機構 西農研
東京農業大学
アグロ カネショウ (株)
(株) システム計画研究所
(株) CTIフロンティア

HeSo+ ヘソプラス

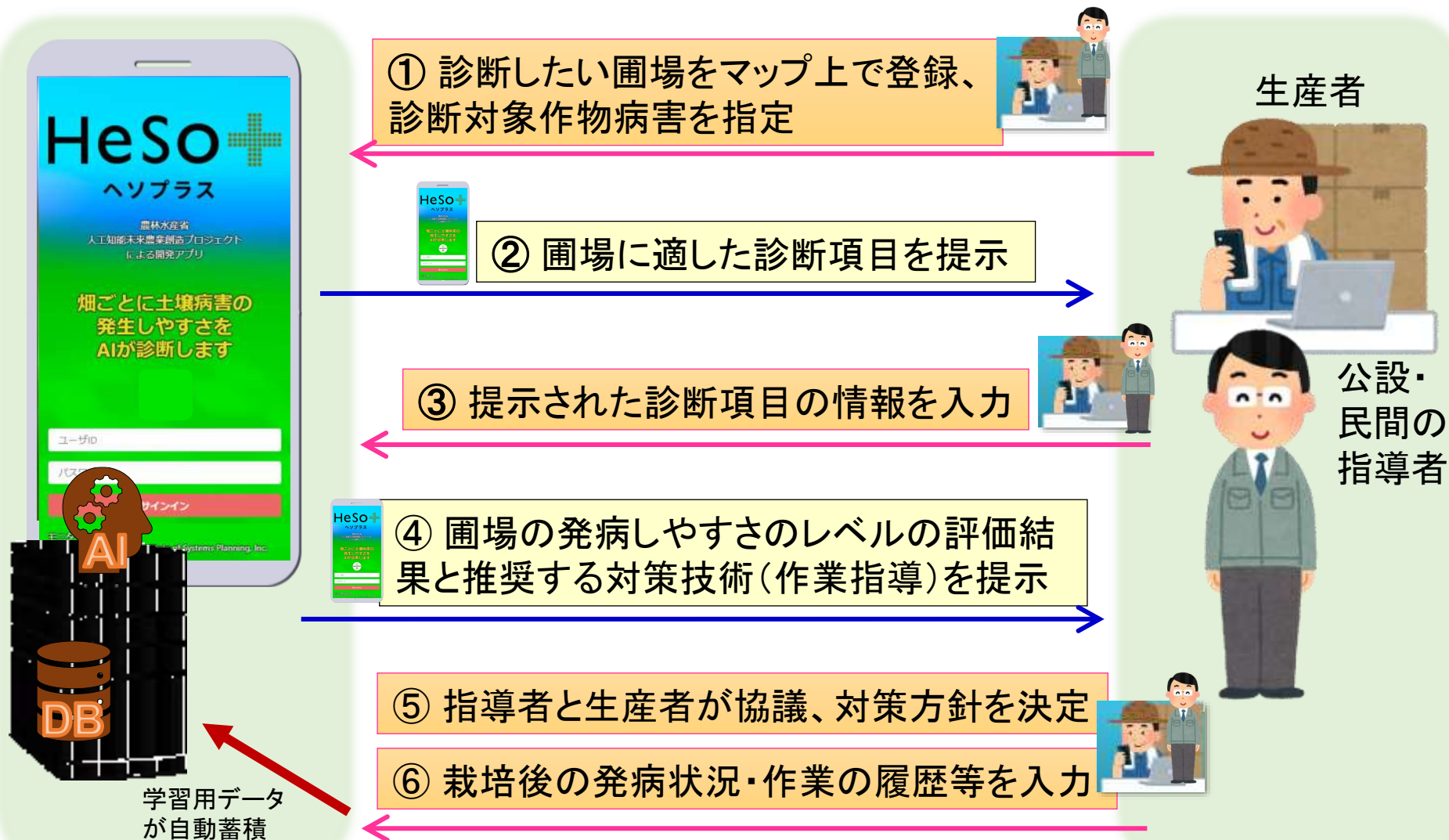
- コンセプト
 - HeSoDiMとつながりのある名前
 - HeSoDiMにAIをプラス
 - 先端性、新しい価値という意味合い
 - 「さらに先へ」という意味のプラス

診断可能
対象病害

病害	作物
根こぶ病	キャベツ・ブロッコリー・ナバナ
黒腐菌核病	ネギ
黄化病	ハクサイ
半身萎凋病	キク
べと病	タマネギ
根茎腐敗病	ショウガ
青枯病	トマト・ショウガ



「HeSo+」による土壌病害診断・対策のフロー



「HeSo+」の内容 圃場の登録



「HeSo+」の内容 診断項目の入力



HeSo+ 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

診断

判別器による診断画面



HeSo+ 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

予測器による診断画面例

診断項目は、予測器
毎に異なります

AIアプリの内容 発病ポテンシャル評価結果の提示



レベル1は発病のしやすさの程度が低い
(レベル3は発病のしやすさの程度が高い)

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

「HeSo+」の内容 対策技術の提案



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」

「HeSo+」の利用

令和4年4月～販売中

販売代理店

HeSoDiM-AI普及推進協議会

<https://hesodim.or.jp/hesoplus/>



HeSoDiM-AI普及推進協議会

畑ごとに土壌病害を
HeSoDiM-AIで診断、
予測するWebアプリ
ヘソプラスの販売を開始します

HeSo+

大規模経営農業生産法人様や
土壌病害対策支援事業を始め
たい会社様など

自身の畑の病害管理に活用し
たいと考える生産者様など

公的機関での営農指導や研究
開発に活用したいと考える官
学関係者様など

料金プラン		番号	アカウント数	圃場数	年間利用料 (税別)	
A エンタープライズモデル	A-1	5 まで	50 まで	80,000円		
	A-2	10 まで	100 まで	150,000円		
	A-3	20 まで	200 まで	250,000円		
	A-4	50 まで	500 まで	500,000円		
	A-5	51 以上	501 以上	応相談		
B コンシューマモデル	B-1	1	5 まで	6,000円	初年度半額	
	B-2	1	10 まで	10,000円	初年度半額	
	B-3	3 まで	10 まで	15,000円	初年度半額	
	B-4	3 まで	20 まで	20,000円	初年度半額	
C ガバメント/アカデミックモデル	C-1	3 まで	10 まで	12,000円		
	C-2	5 まで	50 まで	30,000円		
	C-3	10 まで	100 まで	50,000円		
	C-4	11 以上	101 以上	応相談		

19

ヘソディム、HeSo+ の利用普及に向けた課題

③ ヘソディムを理解し、HeSo+を使いこなせる人材を増やす

NPO法人「圃場診断システム推進機構」(<https://hesodim.or.jp/>) 主催 「ヘソディム講習会」の開催

今回は10月10日に開催

【リカレント塾（14）】第19回ヘソディム講習会（ヘソディム指導員3級資格試験実施）

1. 目的：ヘソディムの概要、基本的考え方を学ぶ。
2. 資格認定：講義終了後試験を実施し、合格者にはヘソディム指導員3級を認定する。
3. 主催：特定非営利活動法人圃場診断システム推進機構
4. 開催日：2025年10月10日（金）、zoomで開催。登録者には後日お知らせします。
5. 講義内容：1コマ90分講義で計2コマ実施。講義終了後「ヘソディム指導員3級認定試験」実施。なお、講義のみの受講、1コマのみの受講も可能です。
6. 受講生：ヘソディムの普及に強く興味がある者
7. 受講料：1人5,500円（消費税10%込み）、NPO法人会員・学生は2,200円（同左）
8. 申し込み：講習会前日までに下記のformsに申し込みをお願いします。

<https://forms.gle/k9qFXKhkfNZG7GTh8>

9. 講義内容：

講師：対馬誠也（ヘソディム提案者）

- 1) 1コマ目 13:10~14:40 「ヘソディムとは」
- 2) 2コマ目 14:50~16:20 「ヘソディム・ヘソプラスの使い方」
- 3) 3級認定試験（希望者のみ） 16:30~17:00

10. 【問い合わせ先】事務局：対馬誠也

メールアドレス seiya.tsushima@gmail.com

ヘソディム（健康診断に基づく土壌病害管理）指導員資格の概要		
資格名	試験	資格のレベル
ヘソディム指導員1級	初級、中級、上級試験に合格したもの	ヘソディムに関する高度な知識・技術を有し、また、3年以上の病害の害指導実績又は就農しヘソディム活用実績を有する者で、ヘソディムマニュアル作成、ヘソプラスの活用について指導ができるレベルにある者。
ヘソディム指導員2級	初級、中級試験に合格したもの	ヘソディムに関しやや高度な知識・技術を有するとともに、ヘソディムマニュアルを作成できるレベルにある者。
ヘソディム指導員3級	初級試験に合格したもの	ヘソディムに関する基礎的な知識・技術を有し、ヘソディムの概要について指導できるレベルにある者。

(各研究機関のプロジェクト研究関係者各位)

(国研)農研機構、北海道立中央農試、宮城県園芸研、群馬県農業技術センター、千葉県暖地園芸研、神奈川県農技センター、長野県野菜花き試験場、茨城県農業総合センター園芸研究所、富山県農林水産総合技術センター、静岡県農林技術研究所、岐阜県農技センター、三重県農業研究所、兵庫県立農林水産技術総合センター、香川県農業試験場、高知県農業技術センター、長崎県農林技術開発センター、熊本県農研センター、各県の普及センター、東京農業大学、(株)正八つくば、(株)ウェルシード、(株)リーゾ、(株)システム計画研究所、(株)アグロ カネショウ

本研究開発は、

- ・農林水産省プロジェクト研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト(土壌病虫害診断技術等の開発)」
- ・農林水産省 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「次世代型土壌病害診断・対策支援技術の開発」
- ・農林水産省プロジェクト研究「AIを活用した土壌病害診断技術の開発」

による助成を受けて行った。