

《東北ハイテク研究会セミナー》

AIを活用し圃場の健康診断で土壤病害を抑止する 「ヘソディム・ヘソプラス」



2025年12月15日(月)

特定非営利活動法人圃場診断システム推進機構
對馬誠也



本日お話したいこと

1. ヘソディムとは 一新しい土壤病害管理法である
圃場の健康診断で、土壤病害を克服して低コスト・増益を目指す
2. ヘソディム支援AIアプリ(ヘソプラス)の開発と活用法
AIアプリの限界を知り効果的に活用する
3. ヘソディムの普及戦略
普及には20年以上かかる、長期戦略が必須

土壤病害について

«**土壤病害とは**» 作物の病害は、

- 1) 病原菌が空気伝染して茎、葉等が感染する病害(空気伝染性病害)
 - 2) 病原菌が土壤伝染して根等が感染する病害(土壤伝染性病害)
- がある。このうち、2) 土壤伝染性病害を【**土壤病害**】と呼んでいる。

«**土壤病害の例**» 代表的な病害として、

アブラナ科野菜根こぶ病、トマト萎凋病、トマト青枯病などがある。

«**土壤病害の怖さ**» 発病が多くなり、

【収穫皆無になり圃場を放棄して新しい圃場に移る】

【被害が数年続き農業をやめる】などが報告され問題となっている。

土壤病害解決のために**ヘソディム**を提案

最初に、ヘソディム成功例

スマート農業共同体の「スマトーク」欄
「ヘソディムのお話」で詳細に紹介

成功例1. 三重県アブラナ科野菜根こぶ病地域(複数地域)(情報提供:鈴木氏、中嶋氏)

県一JA連携

JAみえきた管内 診断⇒評価⇒病原菌低下する農薬圃場施用等(成功後は苗のみ農薬)
73圃場中71圃場で成功 無発病圃場も診断(発病度、病原菌密度等)

成功例2. 群馬県アブラナ科野菜バーティシリウム萎凋病(嬬恋村)

(情報提供:池田氏、現法政大学) 県一JA連携

3000haで成功(無農薬で栽培可能に)(圃場発病度診断⇒評価⇒抵抗性品種)

成功例3. 長野県ブロッコリー根こぶ病(全域)(情報提供:藤永氏)

県一JA連携

新規就農者1haで成功 (発病、病原菌等⇒評価⇒対策) 収益1/10～県平均へ
県下全域1000ha対象(発病・病原菌等⇒評価⇒対策) 63圃場中83.9%収量減回避

成功例4. 静岡県ネギ黒腐菌核病(JA遠州中央管内)(情報提供:伊代住氏)

県一JA連携

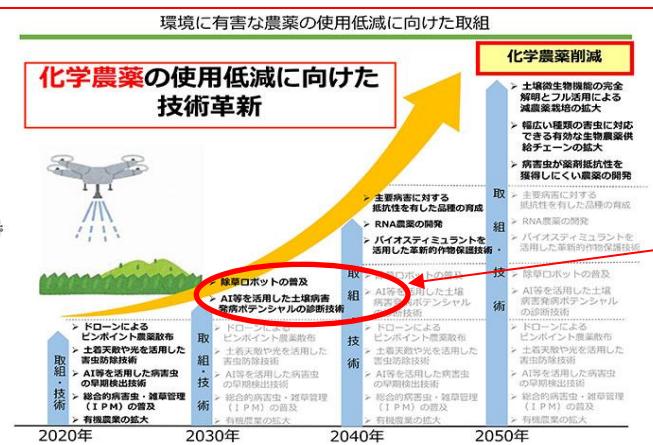
70haで成功(評価に応じ対策、講習) 土壌消毒なくなった、発生がみられなくなった

成功例5. 山形県トルコギキョウ立枯病(最上地域)(情報提供:菅原氏)

県一JA連携

42戸、6ha、140圃場で被害を1/3に減少させた。

ヘソディム提案(2012)から13年 認知度



**みどり食料システム戦略
「AIで発病ポテンシャル診断」
2030-2040
期待される技術**

学会賞、FAOに紹介

日本植物病理学会・国際機関

1. (令和5年度日本植物病理学会賞受賞)

提案者の一人、吉田重信氏(農研機構)が受賞
検証に時間がかかるシステム(方法論・新概念)が
科学的に評価された意義は大きい

2. (FAO世界食糧機構に農研機構の成果として紹介)

農研機構野口雅子氏が、FAOの事務局次長にヘソディムを紹介
<https://www.naro.go.jp/introduction/iro/visitors/160794.html>

IPM(方法論、1960年代提案された概念)を世界に普及させたのはFAOであり、ヘソディムが紹介された意義は大きい

改正植物防疫法(追い風)

改正植物防疫法(2023年4月1日施行)で
はじめて「発生の予防」(一次予防)が追加された

旧植物防疫法 第1条「…動植物を駆除し、…」

改正後 第1条「…動植物の発生を予防し、これを駆除し…」

「発生の予防」が追加された。

しかし、
普及の課題は山積！

**食料・農村・農業白書令和6年度版
「ヘソディムは土壌病害管理に有効」**

(例) 土壌消毒剤の使用低減に向け、AIを活用(香川県)

① 地域にやさしい農業の推進のため土壌消毒剤の使用低減に向けた実証に挑戦
香川県高松市のお香川グリーン農業コンソーシアムでは、ブロッコリー等のアブラナ科野菜の土壌病害である根こぶ病に対し、AIを活用して発病リスクの評価を行うアプリ等の実証を令和4(2022)年から行っています。アプリは、同年4月から販売されており、全国での普及を目指しています。

(2) AIを活用し発病リスク評価を実施

根こぶ病の防除については、一般的に防除網に基づく土壌消毒剤の使用等が行われていますが、同コンソーシアムでは環境への負担低減や安心・安全な生産のために、土壌の実態に応じた効率的かつ、効果的な防除方法を模索してきました。

土壌消毒剤「HeSoDiM(ヘソディム)」が有効です。一方、熟練指導者の下でないと取組が難しいなどの課題があり、ひととから、同管理法の考え方に基づき、AIを活用して発病リスク評価を行う「香川アプリ」「HeSo+(ヘソプラス)」が国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究所(以下「農研機構」という。)を代表研究機関とし、香川県等が参画する研究プロジェクトにおいて開発されました。

同アプリは、生産者が根こぶ病の発生、土壌pH、水中沈底容積等の診断項目を入力するだけで、圃場ごとの発病リスクを判断し、発病リスクに応じた対策を提案することから、発病リスクが低い場合は防除対策のレベルを下げるなどの経営判断が可能となります。

(3) 今後も適切な防除を推進

令和4(2022)年度の実証結果では、過剰防除が行われている圃場数が全体の13%程度あることが分かりました。また、令和5(2023)年度には発病リスクが高いと判断された圃場に対し、あらかじめ土壌改良等の対策を行い、収量に影響が生じない程度まで根こぶ病の発生を抑えることに成功しています。

同コンソーシアムでは、適切な防除対策を選択する考え方を広げていくため、実証終了後も栽培体験マニアーや講習会等を通じて生産者に対し「ヘソプラス」等を活用したヘソディムの普及啓発を行うこととしています。

* Health checkup based Soil-borne Disease Managementの略で、健診診断に基づく土壌病害管理のこと



まずははじめに

特定非営利活動法人圃場診断システム推進機構の紹介

設立理由

本日お話ししたいこと

1. ヘソディムとは 一新しい土壌病害管理法である—
圃場の健康診断で、土壌病害を克服して低コスト・増益を目指す
2. ヘソディム支援AIアプリ(ヘソプラス)の開発と活用法
AIアプリの限界を知り効果的に活用する
3. ヘソディムの普及戦略
普及には20年以上かかる、長期戦略が必須

1. **研究成果が普及しない**
生物農薬、防除(有機)資材、
eDNA診断技術 等
2. **既存の組織だけでは限界があるようだ**
「技術で勝って事業で負ける」
「イノベーション力低下」



**特定非営利活動法人(NPO法人)
が良いのではないか**

1. 資金はないが、誰とでも自由に組める
2. 挑戦可能、失敗にも寛大

研究成果は沢山あるが普及しない
既存組織では限界があるようだ！

ホーム | HeSoDiMについて | 活動紹介 | リンク・技術情報 | NPOについて | 会員専用 |

ヘソディム支援AIアプリ「ヘソプラス」



HeSo+ ヘソプラス
畠の土壤病害をAI診断・予測する
詳細・お申込はこちら

教材、菌のトランプ「菌ジャカ」
遊びながら学ぶ、自然・農の不思議



トランプ 菌ジャカ

畠ごとに土壤病害をHeSoDiM-AIで診断、予測する
HeSo+

リカレント塾



(リカレント塾 (15)) 第4回生成AI・ビジネス講習会 開催のお知らせ
第4回生成AI・ビジネス講習会を下記のとおりに開催することになりました。講師の造藤会員は毎日国内外から流れてくる膨大な生成AIに関する情報を整理し、それをいつでも発信できるようにしています。その一部は、当NPO法人のブ [...]

More

HeSoDiM講習会



(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)の開催のおしらせ
本年度2回目のヘソディム講習会を下記のとおり開催します。今回も講義終了後に『ヘソディム指導員3級』の認定試験を実施します。ヘソディムが本年5月30日に公表された令和6年度食料農業農村白書に初めて掲載されました。香川県グ [...]

More

HeSoDiM Library



畠地のための
土壤管理のための
北宜裕
佐藤三二
曲を知らば百般危うかず
農業防除の道に
浅野良治
大曾根隆也
アシタルの園子をさく
光合成のお話

HeSoDiM講習会



(リカレント塾 (13)) 第18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)の開催のおしらせ
本年度1回目のヘソディム講習会を下記のとおり開催します。今回も講義終了後にヘソディムの社会実装でキーパーソンとなる『ヘソディム指導員

一番重要なのは人材

科学リテラシー向上

イノベーション力向上

「リカレント塾」

生成AI・ビジネス講習会等

「ヘソディム文庫」

会員による人材育成活動
気象、菌、AI、病害、光合成

「企業紹介」

賛助会員活動・商品等宣伝

「ヘソディム普及推進事業1」
HeSo+の販売

「ヘソディム普及推進事業2」
【菌ジャカ】の販売

1. ヘソディムとは 一新しい土壤病害管理法である一

圃場の健康診断で、土壤病害を克服して低コスト・増益を目指す

内容

1)ヘソディムの基本的考え方、定義

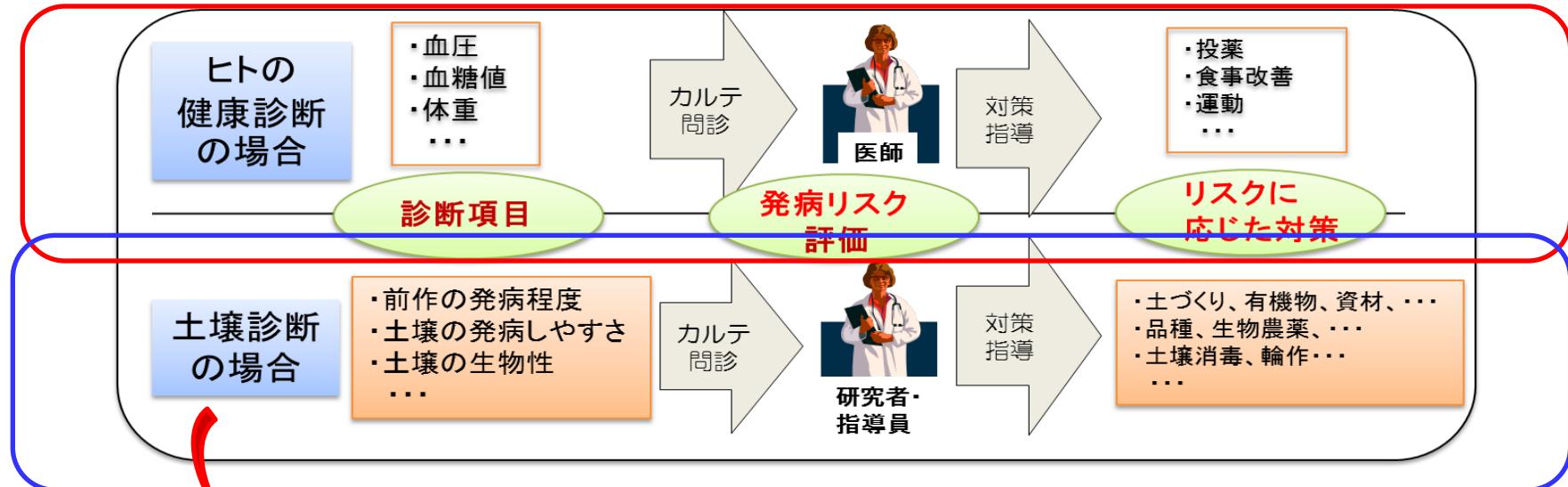
2)どこが新しいのか

3)なぜ、(従来より)低コスト、増益、持続的といえるのか

1) ヘソディムとは（基本的考え方）

2012年（対馬、吉田）に提案された新しい土壌病害管理法

特徴：健康診断（一次予防）重視の対策



「健康診断に基づく土壌病害管理」
HeSoDiM（ヘソディム）

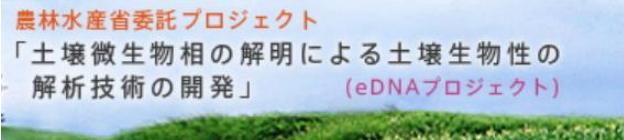
* HeSoDiM: Health Checkup based Soilborne Disease Management

2) どこが新しいのか

提案した背景

「土壤eDNA解析技術」
(農水プロ)
(eDNAプロジェクト)

46名が参加（農環研、大学、県）
2006-2010



国、県等
の要望

土壤病害深刻化

土壤くん蒸処理削減

化学農薬の削減

土壤病害克服・持続的農業の実現

「国内の多様な土壤のDNA解析技術を開発」

誰もが細菌、かび、センチュウの解析可能！
世界的にもない、画期的成果

- 土壤細菌・糸状菌相解析マニュアル [PDF]
- 土壤線虫相解析マニュアル [PDF]
- 土壤細菌・糸状菌相解析マニュアル（英語版）(Bacterial and Fungal Soil Communities) [PDF]
- 土壤線虫相解析マニュアル（英語版）(Technica Nematode Community) [PDF]

診断技術もできたので
土壤病害を
なんとかできないか
このままではまずい
(2010年頃)

今までの防除法
を変えるしかないのではないか

従来の防除法：法律による防除体制

1. 旧植物防疫法(昭和20年代成立)に基づく発生予察事業

法律で定めた重要病害虫の発生を**早期に発見し蔓延を防止**するため、県の**防除所**が定期的に**発生を調査**し、農水省が生産関係者に知らせた。

2. 地域では**防除暦**を作成、一斉に防除を指導。

⇒(利点)少数の指導者が全国の病害虫を効率的に管理する画期的な方法

⇒(欠点)**『最悪を想定した病害管理』**

・防除しなくて良い圃場も防除＝「無駄な防除」、コスト高等

・その他、様々な問題あり(抵抗性発達、環境負荷等)



発病後病気の蔓延を防ぐ



二次予防(予防医学)

みどりの食料戦略(農薬削減)
EUの取り組み(農薬削減)

しかし、

従来の方法(発病後のカレンダー防除)では、

土壤病害問題は解決しなかった！

個別技術(診断・防除技術)の問題ではない

と少なくとも**対馬らは考えた**



他に方法はないのか？

他に方法はないか？

きっかけ①

病気の発生を防ぐ



一次予防(予防医学)



ヒトの健康診断では、
発症の予測ができなくても
診断項目ごとの**基準値**を基に予防・治療を実施している

土壤病害だって
発生の予測ができなくても
圃場の健康診断で土壤病害管理ができるのではないか

他に方法はないか

きっかけ② (東北農業試験場時代の経験)

白河市S氏曰く「ブロッコリー根こぶ病で過去10年間困ったことはない」

【前作発病程度で対策】⇒ S氏自ら圃場観察し対策 (きわめてシンプル！)

圃場毎の発生程度を大まかに3～4段階で評価して防除
(あくまでも対馬の印象)

前作発病程度 **少発生:**
1) 緑嶺
(抵抗性弱、高品質)

抵抗性品種・農薬の活用
防除 × 作業分散

前作発病程度 **多発生:**
1)しげもり+農薬
2)たかもり+農薬
3)ウド栽培2年(輪作)

前作発病程度 **中発生:**
1) 緑嶺+農薬
2)しげもり(抵抗性中)
3)たかもり(抵抗性中)
4)しげもり+農薬
5)たかもり+農薬

1) ヘソディムとは（基本的考え方）

基本的考え方(1) 圃場毎に**健康診断**を行う

→**未病段階**から全ての圃場の健康診断を行う

(従来：二次予防重視)

(**ヘソディム**：一次予防重視)

基本的考え方(2) **診断結果**に基づき対策を講ずる

→**圃場毎**に**最適な対策**を実施(圃場毎に対策は異なる)

(従来：地域一斉防除)

(**ヘソディム**：圃場毎に管理)

**さらに、ヘソディムを定義！
(誰もが批判、真似、拡張等ができるようにするため)**

以下の**ヘソディム3条件**を満たしたものを
ヘソディムと定義する

ヘソディム3条件

条件1. 診断・評価・対策がセットになっていること

条件2. 発病ポテンシャル（発病しやすさ）を**3段階**
(レベル1, 2, 3)で評価

条件3. 発病ポтенシャルのレベル毎に対策リスト作成

イメージ1：マニュアルを基に未病段階から対策

1. 健全圃場の場合

【ポイント】この時点ですでに従来法と異なっている
従来は「病気が出てから対策」

レベル1：病気が出ない
圃場を目指す！



畠の診断
(診断依頼)
例：発病履歴
例：土壤pH
例：DNA診断
例：問診
迅速診断を目指す



投資先行

↑ 収入増

収穫

(収穫時に発病調査)
(カルテ記入)

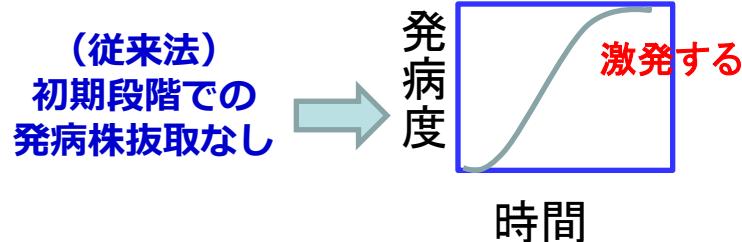


栽培期間中
常に、圃場観察
発病確認
すぐに
抜き取り、消毒

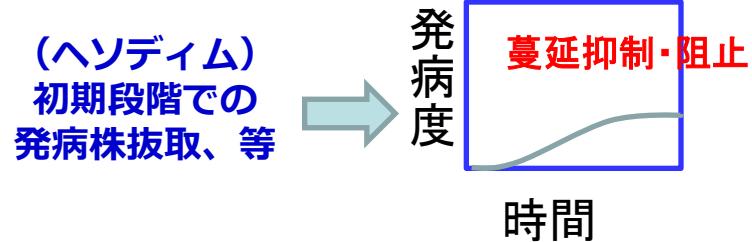


3) なぜ、低成本、増益、持続的になるか（一例）

A) 防除コスト+増収



ヘソディムで
コスト削減、増益、持続的農業実現！



«防除コスト+収益»
くん蒸処理<22万円/10a コスト増
2割減収と仮定=10万~100万/10a 減収
最悪:圃場放棄=50万~500万/10a 減収

«防除コスト+収益»
~~くん蒸処理<22万円/10a コスト減~~
~~2割減収と仮定=10万~100万/10a 増収~~
~~最悪:圃場放棄=50万~500万/10a 増収~~
持続的経営

B) 職員の効率的活用

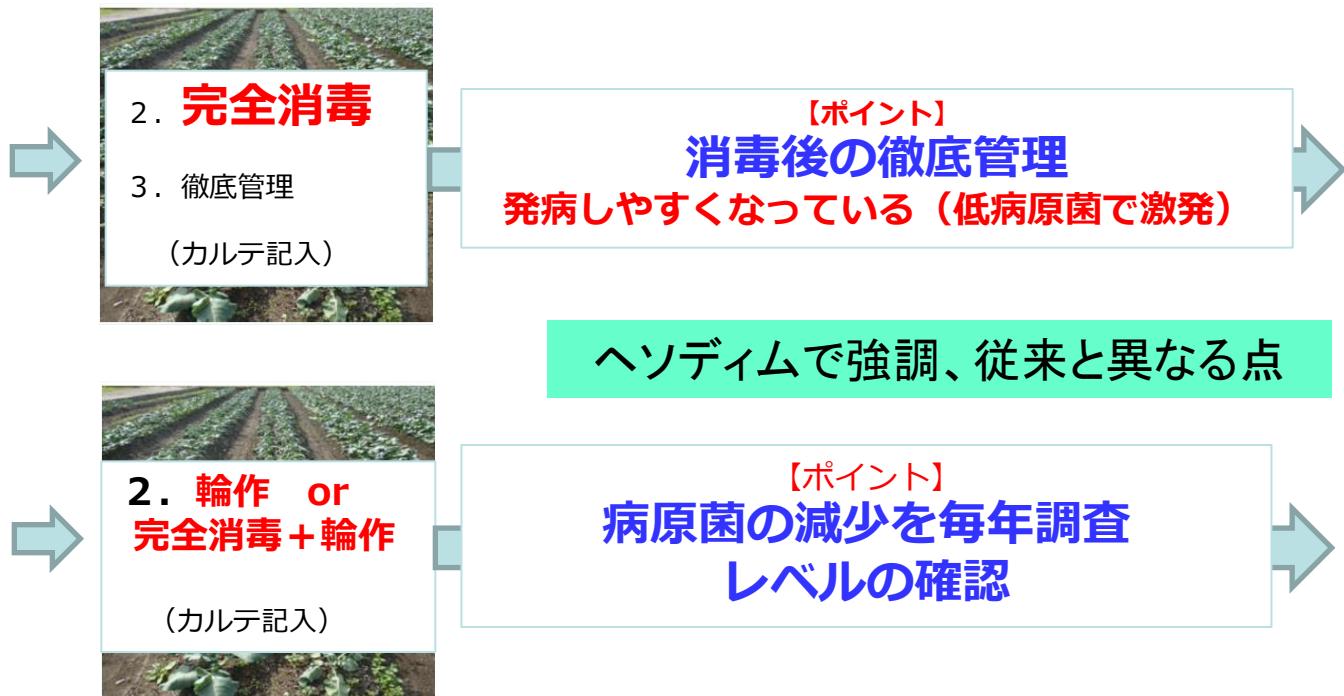
(1) 農繁期 ⇒ 通常の作業

(2) 農閑期 ⇒ ヘソディム指導員として圃場観察・管理、AI登録等

イメージ：マニュアルでレベル3の対策

3. 激発圃場の場合：

【ポイント】徹底防除 完全消毒+対策 or 輪作



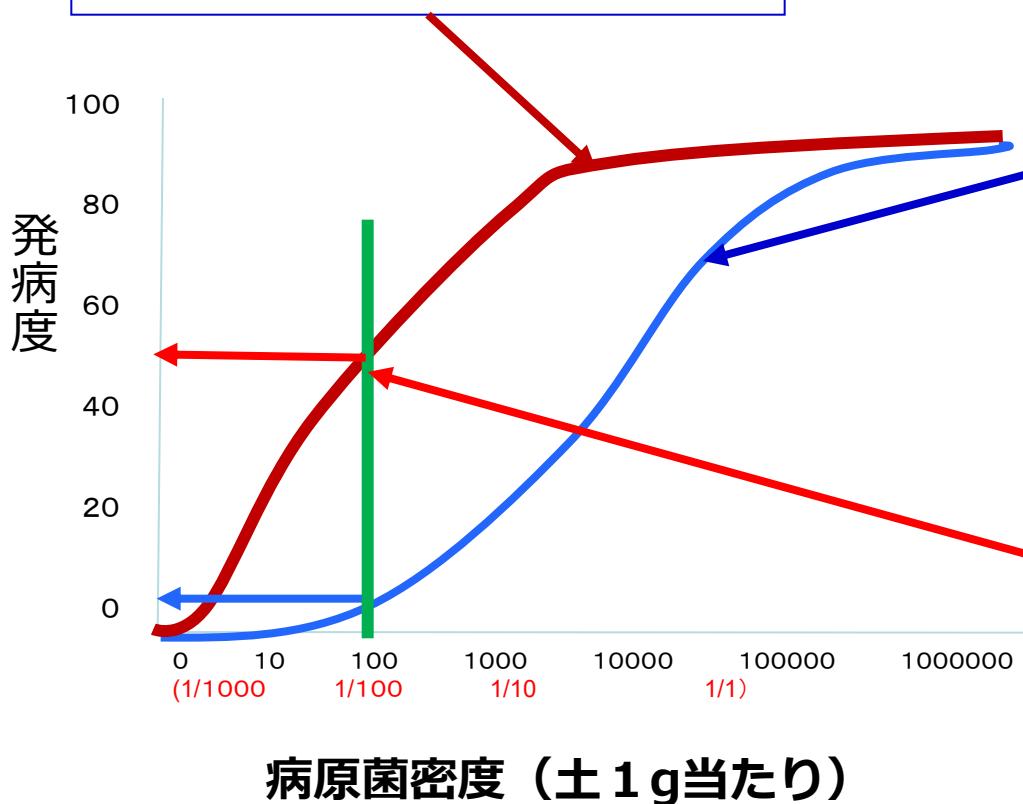
ヘソディムで強調、従来と異なる点

ハクサイ根こぶ病

東北農業試験場の成果 —土壤微生物量が重要な例— (多様性ではない)

殺菌土で希釈した区

生土を殺菌土で10倍段階希釈した
微生物数だけがどんどん減少



生土で希釈区
生土で10倍段階希釈した
注：微生物数は変化なし

結論

土中の微生物量が減ると、
病原菌100個/gの時、
発病度：約5→約50に上昇

少ない密度で発病する
(感染閾値の低下)

土壤消毒や土壤かく乱で
土壤中の微生物(量・多様性)が減少した場合
の対策の考え方

対策の考え方（1）

1) 土壤への病原菌持込み厳禁

⇒「圃場衛生」を徹底する

注意：汚染土1gでも発病を起こす病原菌がいる



対策の考え方（2）

2) 土壌微生物相（量）を豊富にする対策をとる

⇒たい肥、有機資材等の投入等

（ただし、土壤の種類により検討が必要）

注意：微生物増やすのは予防のため

多発後に有機物投入は遅い。防除が先。

その他 防除技術のヘソディム的利用上の留意点

例 1. **おとり植物**（葉ダイコン等）は根こぶ病菌密度を下げる
しかし、使い方を間違えると失敗するので注意が必要

例 2. **生物農薬、各種有機資材**などの防除資材が多数ある
しかし、ヘソディムでは再評価して利用することが重要。

例 3. **圃場衛生技術（農機・衣服・長靴等洗浄）**多数ある
しかし、これもヘソディムの中で再評価して使うことが重要。

例 4. **ヘソディムは診断・防除全技術のプラットフォーム**
過去に開発されたあらゆる診断、防除技術の再利用を目指す。

まとめ
再利用の際、ヘソディムで再評価して使うことが重要
(例: ○○技術はレベルAなら利用可、等)

その他 防除技術のヘソディム的利用法 まとめ

【従来の活用法】

1) 生物農薬・防除資材への期待 : 農薬と同程度
⇒ 中発生・多発生では防除効果が少 or 不安定 ⇒ 普及せず

【ヘソディムの活用法】

1) 生物農薬・防除資材への期待 : レベル毎に使用 ⇒ 普及 !

	発病ポテンシャル レベル 1	レベル 2	レベル 3
1. 生物農薬	○	○～×	×
2. おとり植物	○	○	○
		(但し、農薬等と併用)	
3. 各種有機防除資材	○	○～×	×
4. 発病株抜き取り	○	×	×
5. 園場衛生	○	○	○

2. ヘソディム支援AIアプリ(ヘソプラス)の開発と活用法

AIアプリの限界を知り効果的に活用する

内容

- 1) AIアプリ『HeSo+』(ヘソプラス)の開発(目的、内容)
- 2) ヘソディムマニュアルとの関係とAIアプリ活用法



NPO法人ホームページ



HeSo+販売サイト



HeSo+

1) AIアプリ『HeSo+』(ヘソプラス)の開発(目的、内容)

1) マニュアルに代わり、ヘソディム管理の効率化推進

⇒ 多数の圃場をスマホで一括管理できる

⇒ 作業員はスマホを見ながら圃場作業を進めることができる

2) コミュニケーションツールとしての活用

⇒ 圃場毎の過去の情報をグループ全員で見ながら管理できる

作成されたヘソディムマニュアル

- ・アブラナ科野菜根こぶ病（独・近中四農研版）
- ・キャベツ根こぶ病（三重県版）
- ・ブロッコリー根こぶ病（香川県版）
- ・レタス腐敗病（長野県版）
- ・ダイズ茎疫病（富山県版）
- ・トマト青枯病（兵庫県版）
- ・ショウガ根茎腐敗病（高知県版ver1.0、ver2.0、長崎県版）
- ・ジャガイモそうか病（長崎県版）
- ・キャベツバーティシリウム萎凋病（群馬県版）
- ・ハクサイ黄化病（長野県版）
- ・セルリー萎黄病（長野県版）
- ・ネギ黒腐菌核病（茨城県版、静岡県版）
- ・レタスピッグベイン病（兵庫県版、香川県版）
- ・レタス菌核病（兵庫県版、香川県版）
- ・イチゴ炭疽病（三重県版）
- ・イチゴ萎黄病（三重県版）
- ・チューリップ微斑モザイク病（富山県版、県単独で作成）

合計 17病害（のべ21病害）



図2 図 ヘソディムマニュアル



図6. トマト青枯病の現状(左)と診断手順(右)



図7. ショウガ根茎腐敗病の診断項目(左)とイメージ(右)

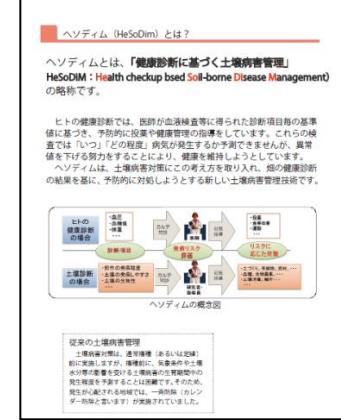
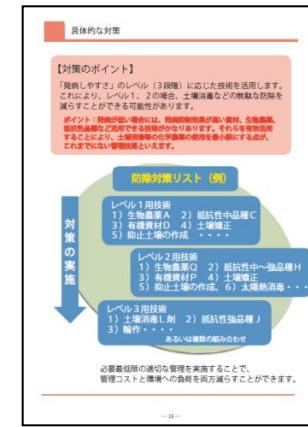
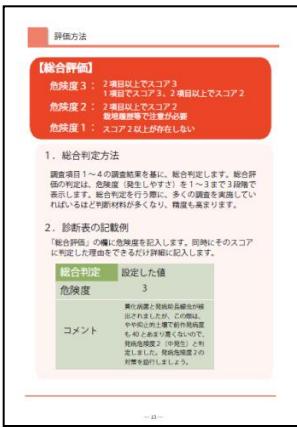
効率化
コミュニケーションツール



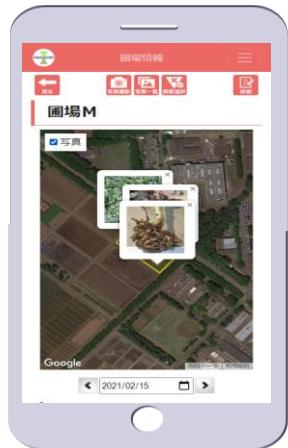
2) ヘソディムマニュアルとの関係とAIアプリ活用法

ヘソディムマニュアル (2013年 農業環境技術研究所)

診断 — 評価 — 対策



診断 写真撮影



発病範囲登録



評価 3色に色分け

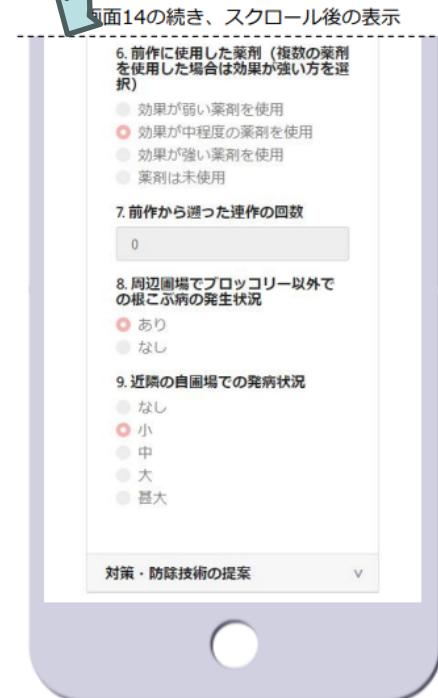
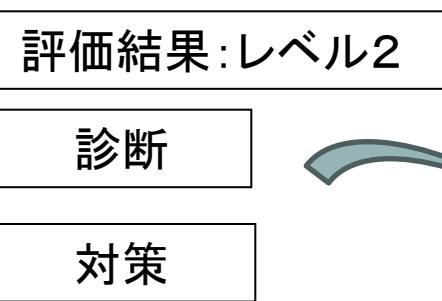


対策 生産者を4種に分類



通常の収量確保を優先	これまでの栽培と同程度の収量確保を重視する方にお勧めする対策法です 対策コストが高くなる可能性もあります
増収増益を優先	規模拡大や低コスト栽培を積極的に行なうなどで収益の増加を目指す方にお勧めする対策法です
高付加価値を優先	減農薬栽培などで農産物の高付加価値化を重視する方にお勧めする対策法です 対策コストが高くなったり、収量が低下する可能性があります
持続的な栽培を優先	長期的な視点で、輸送などによって持続的な安定生産を重視する方にお勧めする対策法です 圃場の状況によっては、輪作や休耕などを積極的に組み込んで、計画的な栽培管理を行います

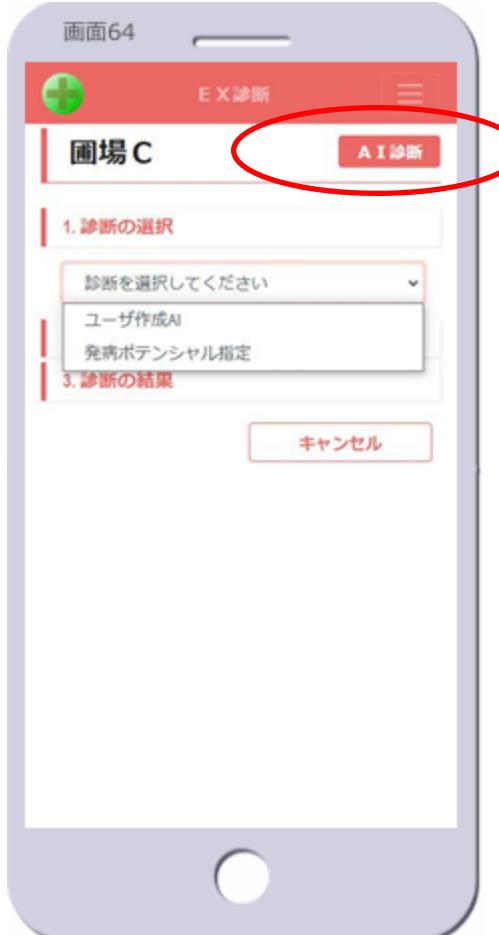
診断・評価・対策



診断・評価・対策



HeSo+EX 2024年2月開発



HeSo+のメリット

膨大なデータを基にAI(人工知能)が診断、対策支援！

しかし、デメリット

データがない病害への診断・対策支援ができない



すべての土壤病害を支援したい



HeSo+EX機能の追加

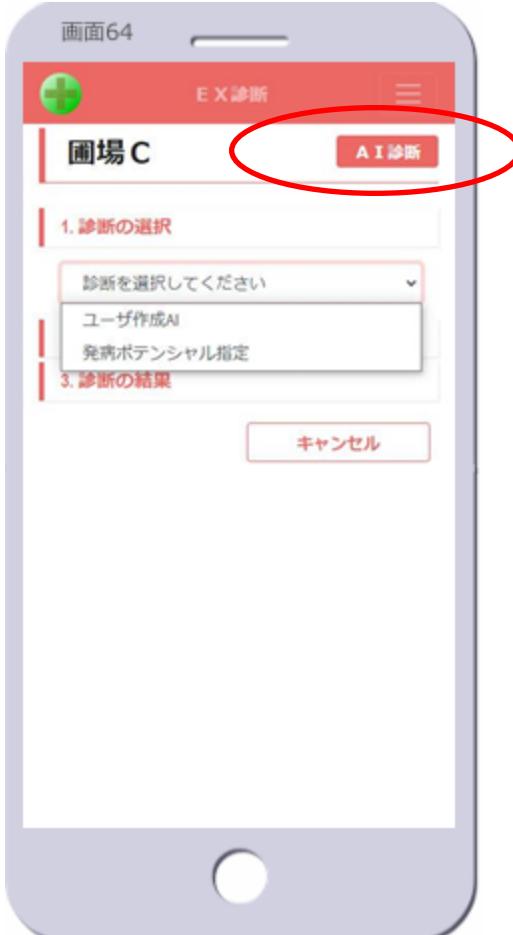


HeSo+EX機能のメリット

全ての土壤病害に対応可能

ただし、診断項目は病害毎に手入力する

HeSo+EX 2024年2月開発



HeSo+EXの原理 「HeSo+の機能」 + 「マニュアル」



- メリット:
- 1)一度登録すると2年目から効率的に管理可能
 - 2)多数の圃場管理ができる
 - 3)コミュニケーションツールとして有効

診断実施のイメージ

診断項目 1：耕作地の病害

- 1) [耕用いやさざ] 3) 耕作地病害 50%以上
- 2) [耕用いやさざ] 2) 耕作地病害 25%以上～50%未満
- 3) [耕用いやさざ] 1) 耕作地病害 0～25%未満

診断項目 2：病原菌の有無

- 1) [耕用いやさざ] 3) 土壌中の病原菌が検出されず。高密度
- 2) [耕用いやさざ] 2) 土壌中の病原菌が検出され。低密度
- 3) [耕用いやさざ] 1) 土壌中の病原菌が検出されない。

診断項目 3：土壌の性質、栽培履歴

土壌の物理性、化学性、生物性に応じて基準値を設けます。
対象とする作物によって、栽培履歴の影響についても基準値を設けます。

診断項目 4：DRC診断

対象土壌を用いたポット試験で実施します。実施方法について詳しくは下記マニュアルを参照してください。
アフターチェックマニュアル
(3) 対象土壌基準値シート

【総合評価】

危険度 3 : 2 塘田以上でスコア3
1 塘田でスコア2
0 塘田以下でスコア1

危険度 2 : 1 塘田以上でスコア2
0 塘田以下でスコア1

危険度 1 : スコア2以上が存在しない

評価方法

【総合評価】

危険度 3 : 2 塘田以上でスコア3
1 塘田でスコア2
0 塘田以下でスコア1

危険度 2 : 1 塘田以上でスコア2
0 塘田以下でスコア1

危険度 1 : スコア2以上が存在しない

1. 総合判定方法

調査項目 1～4の調査結果を基に、総合判定します。総合評価の判定は、危険度（発生いやさざ）を 1～3まで 3段階で表示します。総合評価を行なう際に、多くの調査を実施しているほど判断基準が多くなり、危険度の基準になります。

2. 診断表の記載例

【総合評価】の欄に危険度を記入します。同時にそのスコアに判定した理由を記入します。

総合判定 固定した値
危険度 3

コメント

農業技術と栽培技術を組み合わせた
これまでの経験から、こののは、
やや病害リスクで作物病害は、
もしかして病害リスクで作物病害は、
何か問題です。(9月度)と判
定しました。病害リスクの
対策を計画しましょう。

具体的な対策

【対策のポイント】

「発生いやさざ」のレベル（3段階）に応じた技術を活用します。
これにより、危険度 1、2 の場合、土壤消毒などの具体的な対策を
講じることができます。

ポイント：栽培地の圃場には、微生物的疾患の対策、栽培地の圃場での対策がかなりあります。それらを複数併用
することにより、土壤の病害リスクを最小限にする方法、
これまでない新しい技術などです。

対策の実施

対策リスト（例）

レベル1用技術
1) 生物農業A 2) 抵抗性中品種C
3) 有機肥料D 4) 土壌矯正
5) 地上部の作成

レベル2用技術
1) 土壌消毒E 2) 抵抗性強品種H
3) 有機肥料F 4) 土壌矯正
5) 地上部の作成, G) 太陽熱消毒...
...
レベル3用技術
1) 土壌消毒I 2) 抵抗性強品種J
3) 製作...
あるいは複数の組み合わせ

必要最低限の適切な管理を実施することで、
管理コストと圃場への負担を両方減らすことができます。

(補足) 科学的アプローチでヘソディム指導、実践 (ヘソディム講習会で何コマも使って学習)

1. 仮説検証で圃場の課題を解決する(課題発見・解決型になる)

例1:自分の圃場は自分で観察する (ヘソディム指導員が代行、指導)
「観察」→「不思議・疑問」→「仮説」→「検証」→「結論」

例2:自分の圃場で仮設検証を練習
仮説「発病株の抜取は発病蔓延を抑制する」
検証「……」

2. わからないことは専門家に訊く (訊く力を養う)

3. データに基づき診断・対策、一方でデータが少なくて診断・対策を行う。

4. AIの限界を知り活用する。

例1:AIは関係性を示すのみ。因果関係を示すものではない。

ポイント:他人依存型、AI依存型にならないようにする

本日お話したいこと

3. ヘソディムの普及戦略

普及には20年以上かかる、長期戦略が必須

2. 普及に20年以上かかると考える理由

1. ヘソディムはイノベーションである(本来は社会実装後に言われる)

ヘソディムは「ヒトの健康診断」と「土壤病害管理」の『新結合』

2. イノベーションの普及は難しい(これを理解しないと普及しない)

1)日本人は新しいことに3%賛同、97%反対(欧米は50%賛同)

ポイント1:ヘソディム指導員が核となって普及する

→多くの反対者に丁寧に対応する

ポイント2:段階的に普及する (第一段階、第二段階、第三段階)

2-1. 関係者がイノベーションを勉強して、戦略を考える

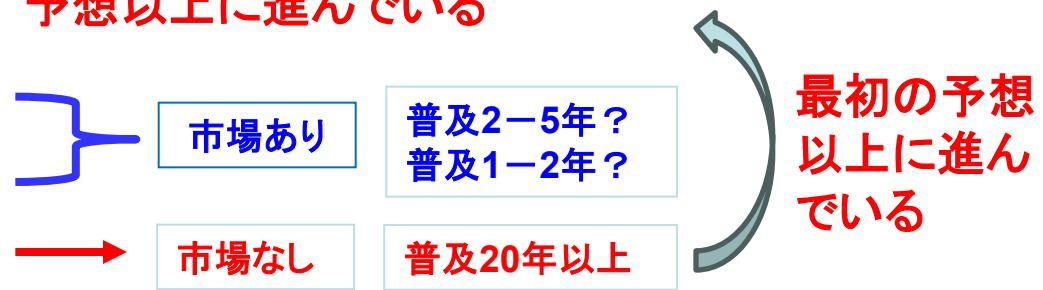
1) (普及の進捗に関する質問の例)

質問例) ヘソディムはなかなか進んでいないのではないか

ヘソディム関係者の回答) 予想以上に進んでいる

「持続的イノベーション」
「非イノベーション」

「破壊的イノベーション」
(ヘソディム)



2) (普及段階に応じた戦略が必要)

現在はアーリーアダプターの初期段階
(普及の第一段階)

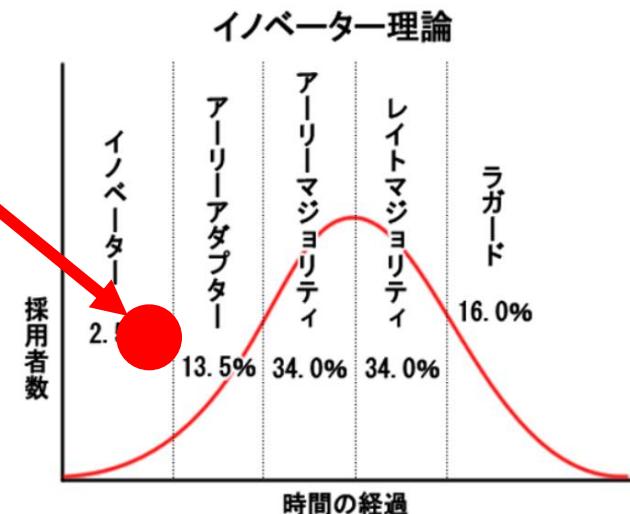
1. 挑戦する人・法人を探し、協力してもらう

普及の第一段階: 国、県主導
普及の第二段階: 県・民間主導(国支援)
普及の第三段階: 民間主導(国・県支援)

第三段階の例:
全国を定期的に健康診断車が回り対策指導

【参考: イノベーション理論】

興味のない人に精度、コストは意味がない



2-2-1. ヘソディム市場(ヘソディムに必要な体制)



ショウガ根茎腐敗病対策

«圃場でできる仮説検証で圃場管理»

1) 発病株抜き取りの効果についての仮説検証例

圃場観察・仮説検証する生産者の育成

【仮説】 「発病株を抜き取ると圃場内の蔓延を防ぐことができる」

【検証】

調査区：①発病株を抜き取る、②発病株を抜き取らない

調査法：①両区の抜き取り状況を写真で残す

②両区の発病の広がりを写真に残す（議論できるように情報共有）

早期に引き抜きを行い、周辺への広がりが抑制された

引き抜きが遅くなり、発症が周囲に広がった

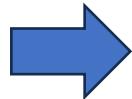
発病株を抜き取った区

発病株を抜き取らない区

2-2-1. ヘソディム市場

破壊的イノベーションの例

馬車

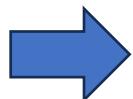


自動車市場

車製造だけではない

舗装道路、高速道路、運転免許、
自動車学校、ガソリンスタンド、
カーナビ、音楽装置、部品生産、
車修理業、車検などなど

従来の
防除体制



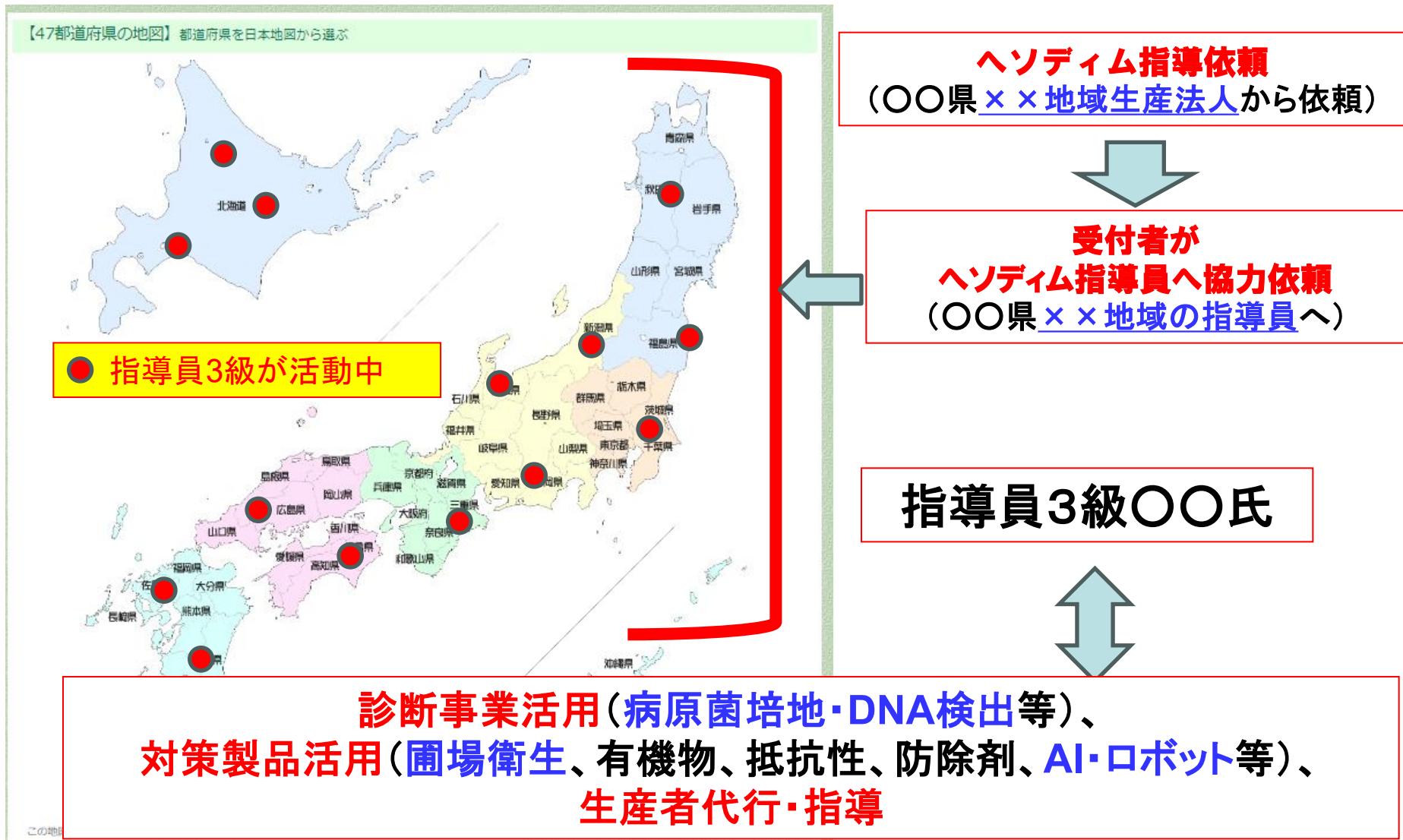
ヘソディム
市場

- 【ヘソディム指導員】
- ①生産者の代行・指導
 - ②全市場関係者間をつなぐ

HeSo+販売だけでは普及しない

HeSo+EX、HeSo+○○、
ヘソディム指導員認定、
ヘソディム教育、各種検出事業
(病原菌、土壌微生物相等)、
圃場衛生関連(多数；発病株抜き取り装置、
発病株処理機等)、
ヘソディム指導員派遣、
ヘソディムコンサル事業、など

2-2-2. ヘソディム指導員の役割



ご清聴ありがとうございました