

# 《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壌病害を抑止する 「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 ー新しい土壌病害管理法であるー  
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

## 土壌病害について

＜＜土壌病害とは＞＞ 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) 病原菌が土壌伝染して根等が感染する病害(土壌伝染性病害)
- がある。このうち、2)土壌伝染性病害を【土壌病害】と呼んでいる。

＜＜土壌病害の例＞＞ 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。

＜＜土壌病害の怖さ＞＞ 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。

土壌病害解決のために**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「スマートーク」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」

(事例) 土壌消毒剤の使用低減に向け、AIを活用(香川県)

(1) 環境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  
香川県高松市の香川県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、一般的に防除剤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荷低減や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いました。  
土壌消毒剤の使用低減には、圃場単位で病害の発生しやすさを診断し、対策手段を講ずる土壌病害管理「HeSoDM(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もありました。この課題を克服するため、調査手法の考案方に基づき、AIを活用した発病リスク評価アプリ「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機構(以下「農研機構」という。)を代表研究機関とし、香川県等も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、生産者が根こぶの菌密度、土壌pH、水中浸透圧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た圃場数が全体の13%程度で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に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め、実証終了後も栽培体系マニュアル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としています。

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





まずはじめに

## 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 ー新しい土壌病害管理法であるー  
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」



畑の土壌病害を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



### 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で開催することになりました。講師の遠藤会員は毎日国内外から流れてくる膨大な生成AI関連する情報を整理し、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[...]

### 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）の開催のお知らせ  
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[...]

### 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）の開催のお知らせ  
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

### HeSoDiM Library

佐藤 忠二 北 宣裕 遠藤 隆也 矢野 良洋  
菌を知らば百戦百勝 病害防除の勘と心 デジタルの畑をこく 光合成のお話  
園場管理のための知識のお話

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 ー新しい土壌病害管理法であるー  
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

内容

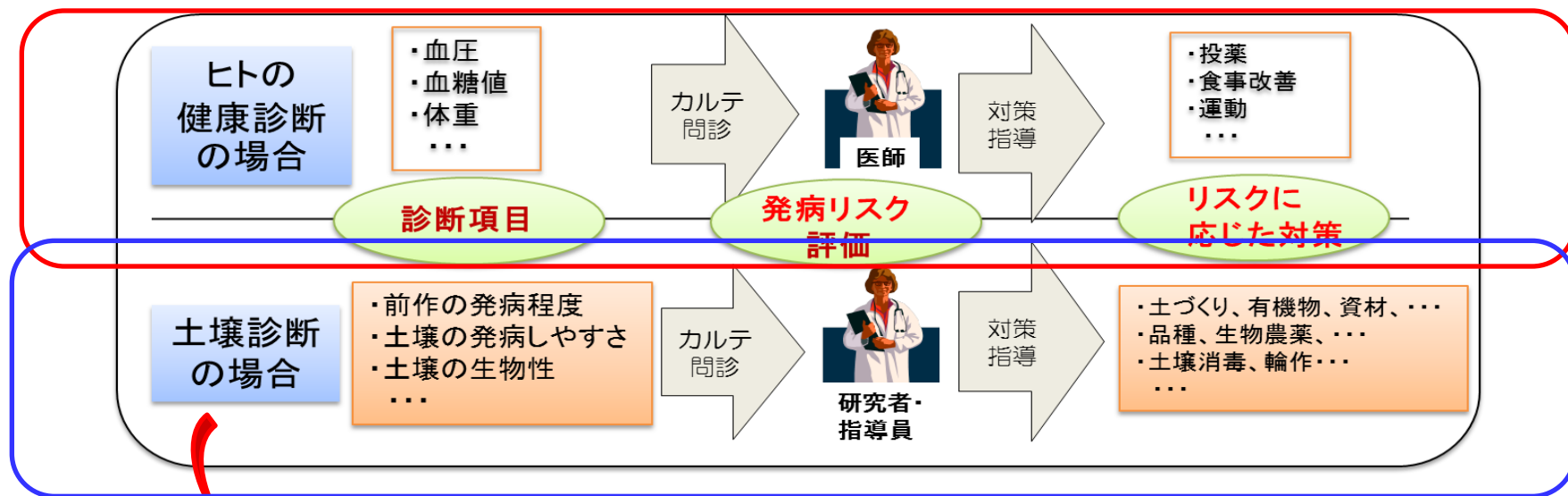
- 1) ヘソディムの基本的考え方、定義
- 2) どこが新しいのか
- 3) なぜ、(従来より)低コスト、増益、持続的といえるのか



# 1) ヘソディムとは（基本的考え方）

2012年（對馬、吉田）に提案された新しい土壤病害管理法

特徴：健康診断（一次予防）重視の対策



「健康診断に基づく土壤病害管理」  
**HeSoDiM (ヘソディム)**

\* HeSoDiM: Health Checkup based Soilborne Disease Management

## 2) どこが新しいのか

「土壌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

農林水産省委託プロジェクト

「土壌微生物相の解明による土壌生物性の  
解析技術の開発」 (eDNAプロジェクト)

## 提案した背景

**「国内の多様な土壌の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**

- 土壌細菌・糸状菌相解析マニュアル [PDF]
- 土壌線虫相解析マニュアル [PDF]
- 土壌細菌・糸状菌相解析マニュアル (英語版) (Bacterial and Fungal Soil Communities) [PDF]
- 土壌線虫相解析マニュアル (英語版) (Technical Nematode Community) [PDF]

国、県等  
の要望

**土壌病害深刻化**

**土壌くん蒸処理削減**

**化学農薬の削減**

**土壌病害克服・持続的農業の実現**

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

これまでの防除法  
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、

**土壌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**對馬**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)

そうした意見に  
対馬がとった方法  
(農家の事例を示す)



健康診断車

こんなことできる  
わけない  
(想定される意見)

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

土壌病害だって  
発生の予測ができなくても  
圃場の健康診断で土壌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  
（あくまでも對馬の印象）

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 **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

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)

# 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 . 発病ポテンシャルの**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！



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



投資先行



栽培期間中  
常に、**圃場観察**  
発病確認  
**すぐに  
抜き取り、消毒**



↑ **収入増**

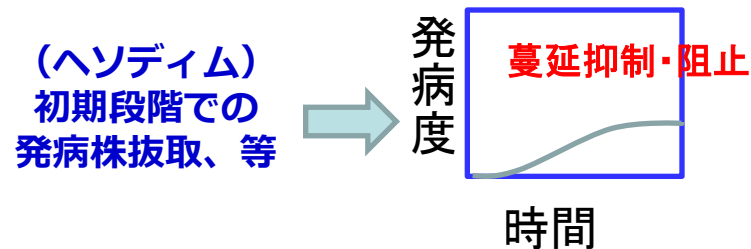
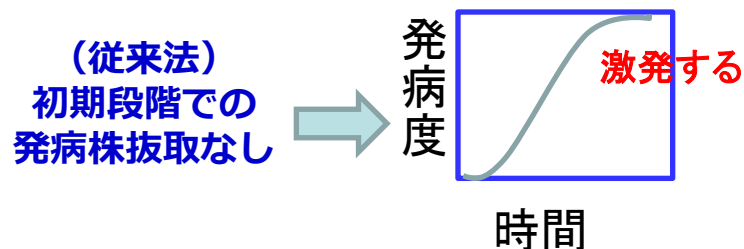
**収穫**  
(収穫時に**発病調査**)  
(カルテ記入)



### 3) なぜ、低コスト、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**

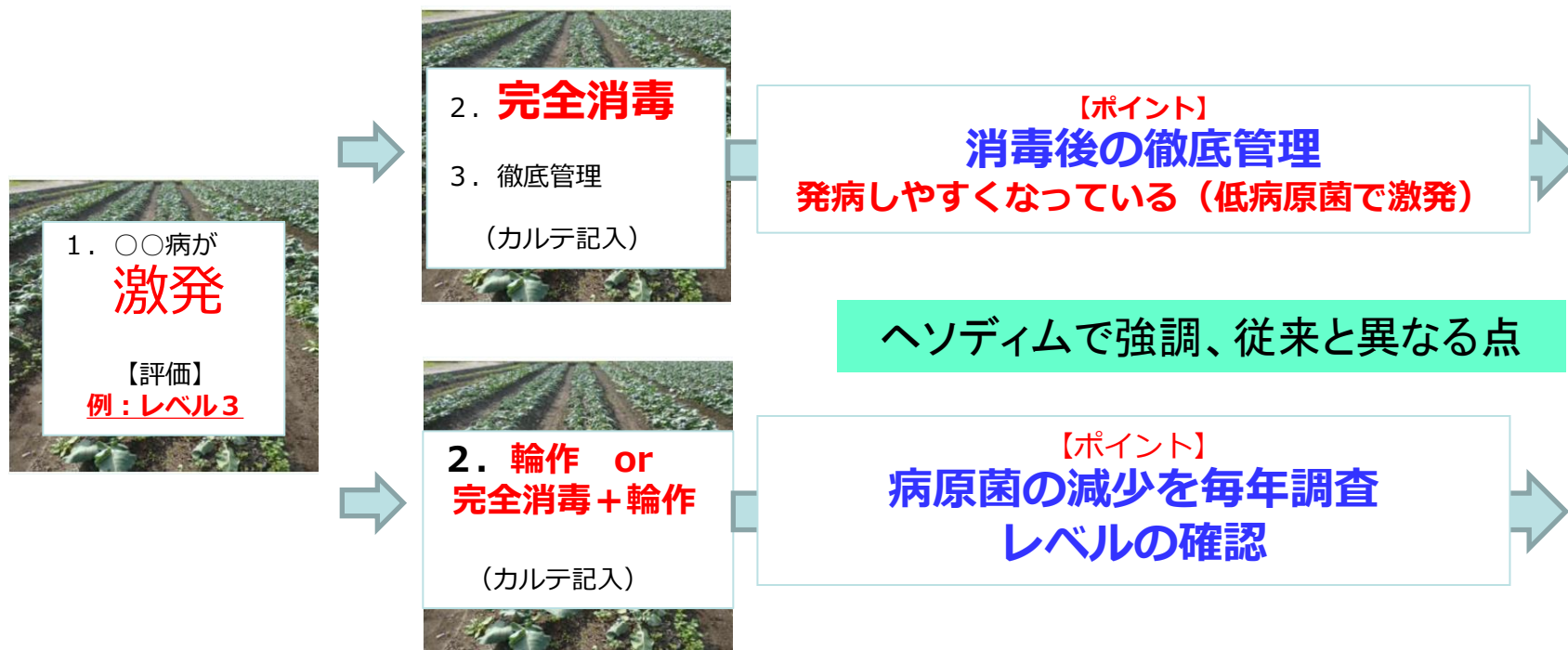
#### B) 職員の効率的活用

(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

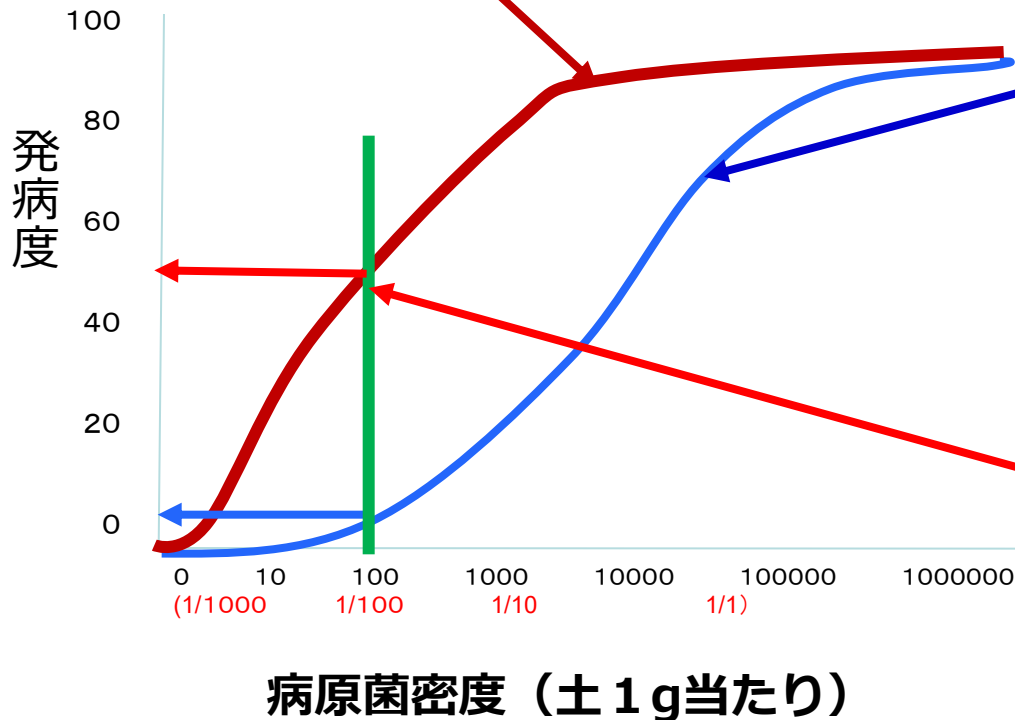
3. **激発圃場**の場合： **【ポイント】徹底防除** 完全消毒+対策 or 輪作



# ハクサイ根こぶ病

東北農業試験場の成果  
— 土壌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)

土壌消毒や土壌かく乱で  
土壌中の**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）土壌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、土壌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の利用上の留意点

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：〇〇技術はレベルAなら利用可、等）



## その他 防除技術のヘソディムの利用法 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	○	○～x	x
2. おとり植物	○	○	○
		(但し、農薬等と併用)	
3. 各種有機防除資材	○	○～x	x
4. 発病株抜き取り	○	x	x
5. 圃場衛生	○	○	○

## 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

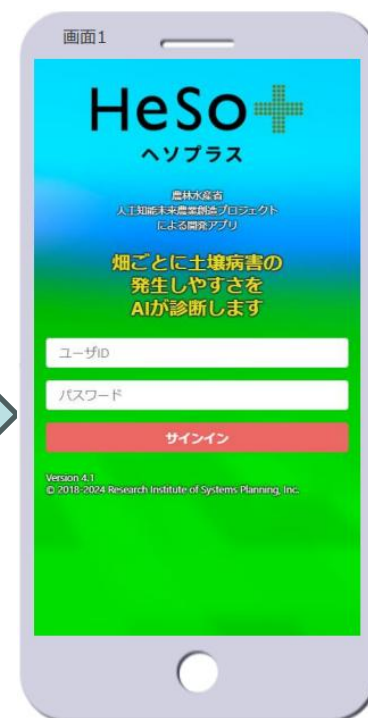
- 1) AIアプリ『HeSo+』(ヘソプラス)の開発(目的、内容)
- 2) ヘソディムマニュアルとの関係とAIアプリ活用法



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)
- ・レタスビッグベイン病(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)



第2図 ヘソディムマニュアル

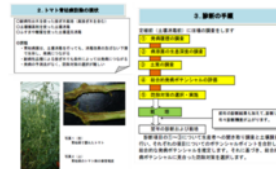


図6. トマト青枯病の症状(左)と診断手順(右)

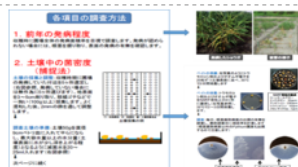
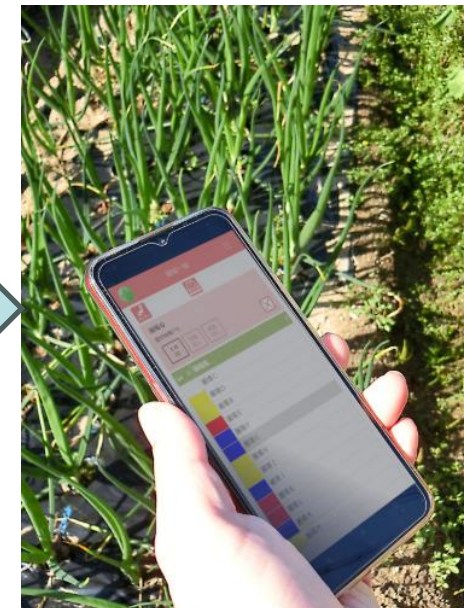


図7. ショウガ根茎腐敗病の診断項目(左)とイメージ(右)

効率化

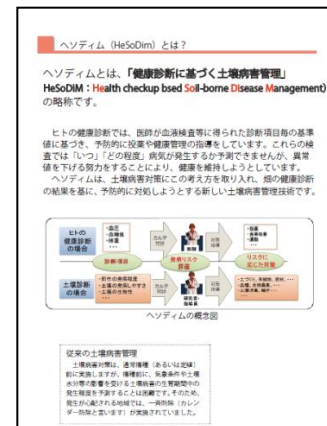
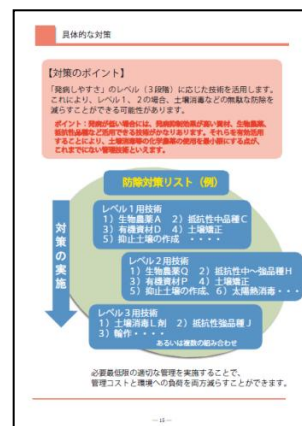
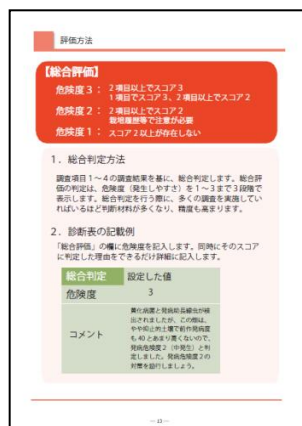
コミュニケーションツール



## 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、輪作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

評価結果:レベル2

診断

対策

画面12

農場情報

Google

2021/02/15

発病ポテンシャル

**レベル2**

A I 自信度 ★★★

根こぶ病 / ブロッコリー

診断項目 ▼

対策・防除技術の提案 ▼

**A I 診断**

発病程度・実施した対策

**発病株率: 20 %**

実施した対策・防除技術 ▼

**入力**

画面14

農場情報

**レベル2**

A I 自信度 ★★★

根こぶ病 / ブロッコリー

診断項目 ▲

2021/02/15 14:05:24 診断

1. 土性  
畑土 ▼

2. pH  
6.0

3. 水中沈定容積 (L/kg)  
1.2

4. まとまった降水後に耕起が可能になるまでの日数  
☒ 1日~2日  
☐ 3日~4日  
☐ 不良、滞水しやすい

5. セル菌検定  
☒ 発病なし  
☐ 発病あり

画面14の続き、スクロール後の表示

6. 前作に使用した薬剤 (複数の薬剤を使用した場合は効果が強い方を選択)

- ☐ 効果が弱い薬剤を使用
- ☒ 効果が中程度の薬剤を使用
- ☐ 効果が強い薬剤を使用
- ☐ 薬剤は未使用

7. 前作から選った連作の回数  
0

8. 周辺圃場でブロッコリー以外で根こぶ病の発生状況  
☒ あり  
☐ なし

9. 近隣の自圃場での発病状況  
☐ なし  
☒ 小  
☐ 中  
☐ 大  
☐ 甚大

対策・防除技術の提案 ▼



# 診断・評価・対策

評価結果: レベル2

診断

対策

画面12

国場情報

Google

2021/02/15

発病ポテンシャル

**レベル2**

AI 自信度 ★★☆☆

根こぶ病 / ブロッコリー

診断項目

対策・防除技術の提案

**AI 診断**

発病程度・実施した対策

**発病株率: 20 %**

実施した対策・防除技術

**入力**

画面16

国場情報

Google

2021/02/15

発病ポテンシャル

**レベル2**

AI 自信度 ★★☆☆

根こぶ病 / ブロッコリー

診断項目

対策・防除技術の提案

生産者のケース

ケースを選択してください

通常の収量確保を優先

増収増益を優先

高付加価値を優先

持続的な栽培を優先

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、輪作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

画面17

国場情報

対策・防除技術の提案

生産者のケース

通常の収量確保を優先

診断した圃場の状況に応じて最適な対策を選択、実施してください

圃場衛生

農機具の洗浄など

排水性改善

高畝栽培

土壌改良

野生種エン麦等の作付け

輪作の実施

# 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



すべての土壌病害を支援したい



HeSo+EX機能の追加



## HeSo+EX機能のメリット

全ての土壌病害に対応可能

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



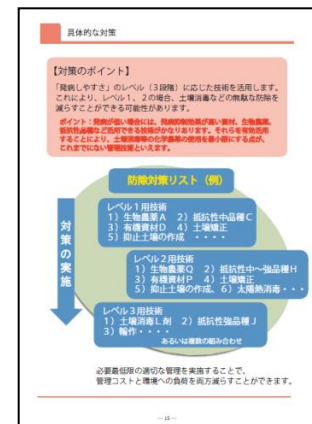
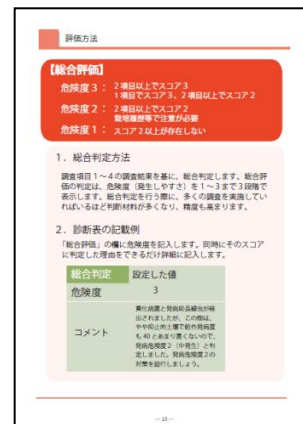
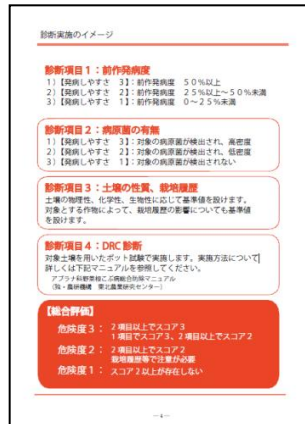
## HeSo+EXの原理

### 「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



(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: 自分の圃場で仮説検証を練習  
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も診断・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「土壌病害管理」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な

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」



市場あり

普及2-5年?  
普及1-2年?

「破壊的イノベーション」  
(ヘソディム)



市場なし

普及20年以上



最初の予想  
以上に進ん  
でいる

### 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)

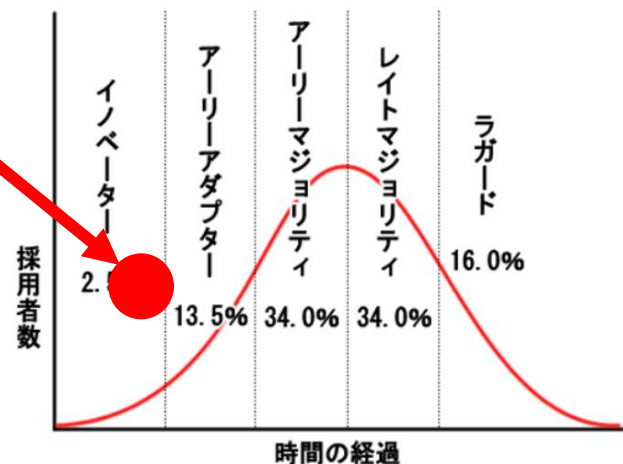
第三段階の例:

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】

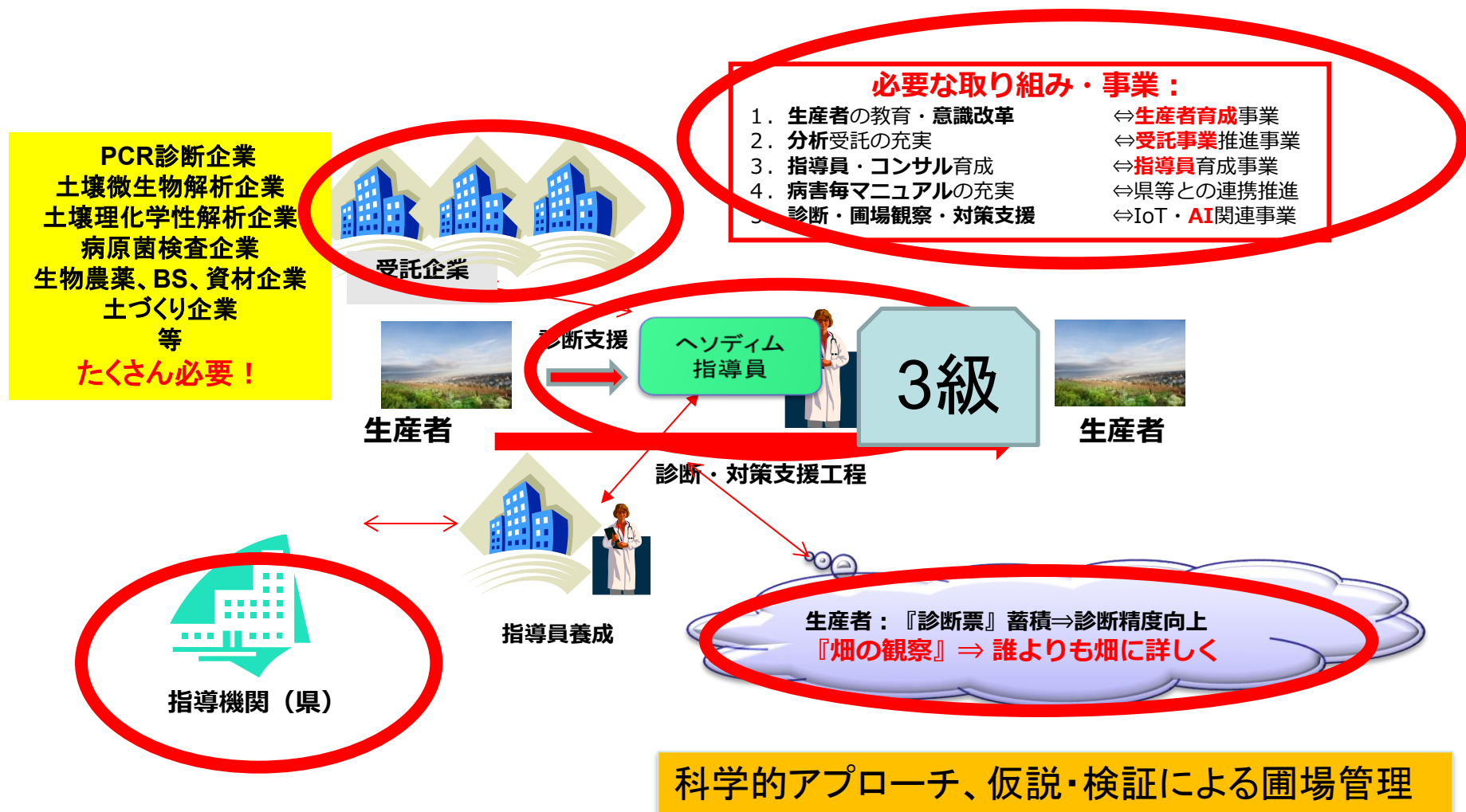
興味のない人に精度、コストは意味がない

#### イノベーター理論





## 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≫

圃場観察・仮説検証  
する生産者の育成

### 1) 発病株抜き取りの効果についての仮説検証例

【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

発病株を抜き取った区

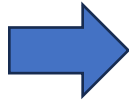
引き抜きが遅くなり、発症が周りに広がった

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

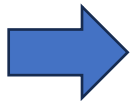


自動車市場

#### 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

#### HeSo + 販売だけでは普及しない

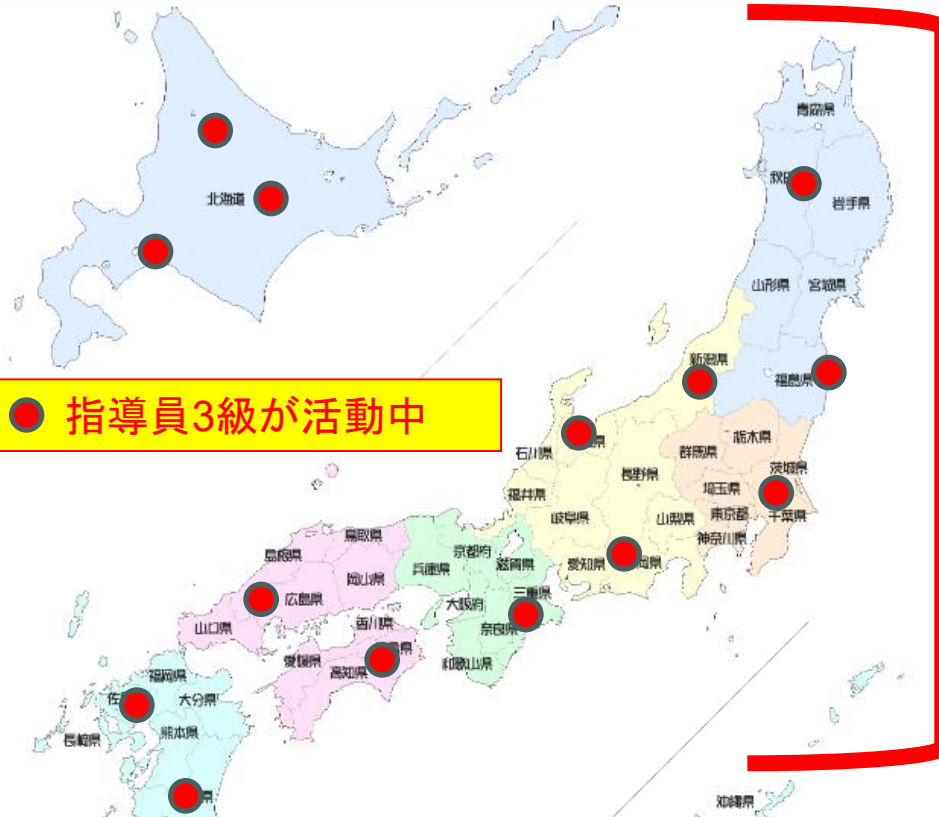
HeSo + EX、HeSo + ○○、  
ヘソディム指導員認定、  
ヘソディム教育、各種検出事業  
(病原菌、土壌微生物相等)、  
圃場衛生関連 (多数; 発病株抜き取り装置、  
発病株処理機等)、  
ヘソディム指導員派遣、  
ヘソディムコンサル事業、など

#### 【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

## 2-2-2. ヘソディム指導員の役割

【47都道府県の地図】 都道府県を日本地図から選ぶ



**ヘソディム指導依頼**  
(〇〇県 × × 地域生産法人 から依頼)



**受付者が  
ヘソディム指導員へ協力依頼**  
(〇〇県 × × 地域の指導員 へ)



**指導員3級〇〇氏**



**診断事業活用**(病原菌培地・DNA検出等)、  
**対策製品活用**(圃場衛生、有機物、抵抗性、防除剤、AI・ロボット等)、  
**生産者代行・指導**

ご清聴ありがとうございました