

筆ポリゴン及びデータを活用した総合的病害虫管理における提言
(筆ポリゴンを活用した総合的病害虫管理手法の検証・分析に向けた調査等業務報告書)

令和 4 年（2022 年）3 月

目次

1. 本提言の位置づけ	1
1.1. 本提言の背景.....	1
1.1.1. 政策的・社会的背景	1
1.1.2. 技術的背景	1
1.2. 本提言の目的	1
1.3. 用語の定義.....	3
2. データを活用した総合的病害虫管理について.....	4
2.1. データを活用した総合的病害虫管理の必要性.....	4
2.2. データを活用した総合的病害虫管理の PDCA の考え方	4
2.3. データを活用した総合的病害虫管理のメリット	6
2.4. データを活用した総合的病害虫管理の評価モデル	6
3. データを活用した総合的病害虫管理の実現に向けて.....	10
3.1. 総合的病害虫管理に係る標準データ入力項目.....	10
3.1.1. 標準データ入力項目の作成背景.....	10
3.2. 標準データ入力項目の作成プロセス	10
3.2.1. 標準データ入力項目の内容	12
3.3. 地域におけるデータの取扱い方の留意点.....	13
3.3.1. 標準データ入力項目の統合方法.....	13
3.3.2. 契約・ルールの留意点	13
3.3.3. 契約・ルール以外の留意点	13
4. データを活用した総合的病害虫管理の発展可能性	14
4.1. 技術開発の動向及び発展性	14
5. データを活用した総合的病害虫管理の課題と今後の方向性	15
5.1. 課題と今後の対応方向	15
5.2. 最後に.....	16

1. 本提言の位置づけ

1.1. 本提言の背景

1.1.1. 政策的・社会的背景

病害虫の発生や被害を低減することは、農業経営において極めて重要である。しかしながら、近年、温暖化等の気候変動による病害虫発生パターンの変化や、病害虫の薬剤抵抗性の発達により、防除が困難となっている事例が報告されている。こうした中で、今後も化学農薬のみに依存した防除を行っていけば、いずれ防除が困難になっていくおそれがあると考えられる。

また、令和3年5月、農林水産省は「みどりの食料システム戦略」を策定した。本戦略は、生産性向上と持続性を両立する食料・農林水産業の実現に向けたイノベーション開発の必要性を提唱するもので、2050年までに化学農薬の使用量（リスク換算）を50%低減することが、目標の一つとして掲げられている。

以上から、病害虫が発生しにくい環境づくり、すなわち予防的措置を重視した化学農薬のみに依存しない総合的病害虫管理を、一層推進していく必要がある。我が国では、農林水産省や自治体を中心に、総合的病害虫管理の理念に基づき、予防的措置、判断、防除の体系の下、経済性を考慮しながら、あらゆる防除技術を総合的に利用し被害の低減を図る取組の普及施策が推進されてきたが、これをさらに進めていくためには、当該地域や農業者が、データに基づき品目等に応じて適切な対策を講じ、作業や作期毎に病害虫管理を改善していくことが必要である。しかしながら、農業者が主体的に総合的病害虫管理に係るデータを記録し、評価に活用している事例は少なく、データの利活用が出来ていないのが現状である。

1.1.2. 技術的背景

他方、データの利活用促進に繋がる環境整備の動きも着実にみられる。農林水産省は、農地の筆ごとに形状に沿って作成した農地区画情報「筆ポリゴン」を令和元年に公開し、今後、筆ポリゴンをベースとした行政サービスやスマート農機の利用、統計利用等、デジタル化の動きが活発化するとみられる。

また、農業の生産現場においては、農機メーカーやICTベンダー、農薬メーカー等から提供されている経営管理ソフトの普及が進み、生育管理や労務管理といった経営管理の向上にデジタルデータが活用されている。こうしたICTやデジタル化の進展から、農林水産省「植物防疫の在り方に関する検討会」における中間論点整理においても、総合的病害虫管理の取組について、経営管理ソフト等を活用した、圃場単位での病害虫被害の要因解析や防除効果の検証など防除の見える化、実証等通じた防除効果や生産性に係るデータの提供等を推進する必要がある旨が示されている。

1.2. 本提言の目的

以上の背景から、総合的病害虫管理におけるデータ利活用の在り方について改めて議論・整理し、今後の普及のための方策を検討するため、筆ポリゴンを活用した総合的病害虫管理手法の検証・分析に向けた調査等業務有識者会議（以後、本会議）が立ち上がった。（図表1）。本会議では、スク

ミリンゴガイ、モモせん孔細菌病、テンサイシストセンチュウの発生情報や対策情報といったデータを参考とし、平時から幅広い病害虫に対応するための環境づくりを目指し、筆ポリゴンや経営管理ソフト及びデータを活用した総合的病害虫管理の在り方や標準データ入力項目について、計7回の会議やベンダーへのヒアリングを通して検討を重ねた（図表2）。本報告書では、その結果及び今後の課題と対応方針を提言として整理する。

【図表1 有識者委員一覧】

氏名	所属
池田 健太郎	群馬県農業技術センター環境部病害虫係
岩堀 英晶	龍谷大学農学部資源生物科学科 教授
小笠原 滋和	長野県農政部農業技術課
越智 直	農研機構病害虫防除支援技術グループ兼任農業情報研究センターAI研究推進室
佐久間 真由子	千葉県農林水産部安全農業推進課
佐藤 侑美佳	千葉県農林水産部安全農業推進課
杉原 創	東京農工大学大学院農学研究院テニユアトラック推進機構土壌学研究室特任准教授
曽根 信三郎	日本植物防疫協会 常務理事
東樹 宏和	京都大学生態学研究センター生態学研究部門 准教授
藤川 貴史	農業・食品産業技術総合研究機構越境性・高リスク病害虫対策グループ
本多 健一郎	農研機構中日本農業研究センター
松倉 啓一郎	農林水産省農林水産技術会議事務局研究開発官（基礎・基盤・環境）室 研究専門官
柳沼 久美子	福島県農林水産部環境保全農業課

【図表2 有識者会議の開催概要】

開催日	有識者会議	協議事項
2021年9月27日	第1回全体会	- 事業の趣旨、実施計画の確認 - 検討会の方針決定
2021年11月12日	第1回分科会1,3	- 標準データ入力項目（畑作）について検討 - データを活用した総合的病害虫管理の在り方、メリットの検討
2021年12月13日	第1回分科会2	- 標準データ入力項目（畑作）について検討 - データを活用した総合的病害虫管理の評価方法を検討
2022年1月24日	第2回分科会1,3	- 標準データ入力項目（水稲・果樹）について検討 - 地図を用いたデータ評価モデルについて検討 - データ取扱い上の留意事項について検討
2022年2月24日	第2回分科会2	- 標準データ入力項目（畑作・水稲・果樹）を検討 - データ取扱い上の留意事項について検討
2022年3月9日	第2回分科会4	- 総合的病害虫管理におけるデータ利活用の発展可能性について検討 - データ利活用の普及課題について検討
2022年3月22日	第2回全体会	検討内容をまとめ、提言として確定

1.3. 用語の定義

・筆ポリゴン

農林水産省が実施する耕地面積調査等の母集団情報として、全国の土地を隙間なく 200 メートル四方（北海道は、400 メートル四方）の区画に区分し、そのうち耕地が存在する約 290 万区画について衛星画像等をもとに筆ごとの形状に沿って作成した農地の区画情報。



「農林水産省 HP 筆ポリゴン」(<https://www.maff.go.jp/j/tokei/polygon/>)

・総合的病害虫管理

総合的病害虫管理とは、利用可能な全ての防除技術を経済性を考慮しつつ慎重に検討し、病害虫の発生増加を抑えるための適切な手段を総合的に講じるもの。また、農業を取り巻く生態系の攪乱を可能な限り抑制することにより、生態系が有する病害虫及び雑草抑制機能を可能な限り活用し、安全で消費者に信頼される農作物の安定生産に資するもの。

「みどりの食料システム戦略」において、同戦略の KPI「2050 年までに化学農薬の使用量（リスク換算）を 50%低減」を達成するための施策の 1 つとして、「化学農薬のみに依存しない総合的病害虫管理体系の確立・普及」が位置づけられている。

・農業分野における AI・データに関する契約ガイドライン

農林水産省により令和 2 年 3 月 12 日に策定された、農業分野におけるデータ授受に関する契約の考え方およびひな型を定めたガイドライン。



「農林水産省 HP 農業分野における AI・データに関する契約ガイドライン」
(<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/tizai/brand/keiyaku.html>)

2. データを活用した総合的病害虫管理について

本章ではデータを活用した総合的病害虫管理の PDCA の在り方を整理した。主に生産者や指導者、ベンダーにおける今後のデータを活用した総合的病害虫管理の取組の参考にされたい。

2.1. データを活用した総合的病害虫管理の必要性

営農活動における PDCA、つまり計画の策定、実行、評価を行い、改善を図ることは、業務効率化や経営改善の観点から、採用すべき重要な考え方である。病害虫管理においても同様に、PDCA を繰り返し、次の作業や次作に向けて改善を図ることが必要である（図表 3）。特に、総合的病害虫管理は、特定の防除方法のみで病害虫を管理する場合とは異なり、様々な防除方法を組み合わせて管理するため、個々の防除方法による効果が把握しにくく、明確なメリットを実感することができない等の指摘があることから、圃場の状況や防除対策の実施状況などを網羅的かつ地理的に把握し、防除効果等の検証を行うことで、より防除効果や生産性に関するメリットを明らかにした総合的病害虫管理の実施が可能になると考えられる。このため、今後は圃場の筆単位で発生病害虫を含めた関連情報を記録し、データに基づいた病害虫管理の PDCA を実践していく必要がある。

【図表 3 データに基づく病害虫対策における PDCA の考え方】



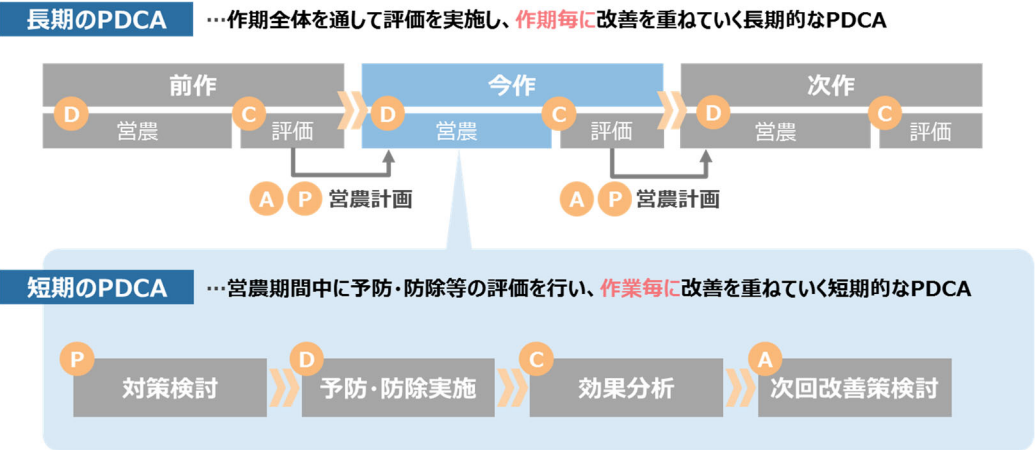
2.2. データを活用した総合的病害虫管理の PDCA の考え方

データを活用した総合的病害虫管理における PDCA は、時間軸と対象範囲によって多様である。時間軸には、営農期間中に予防・防除等の評価を行い作業毎に改善を重ねていく短期的な PDCA と、作期全体を通して評価を実施し作毎に改善を重ねていく長期的な PDCA があると考えられる（図表 4）。また、対象範囲には、自身の圃場を対象とする圃場単位の PDCA と、他の農業者や経営体も含めた面的な地域単位の PDCA があると考えられる（図表 5）。圃場単位の PDCA は、圃場の情報を経営管理ソフト等に記録しマッピングする等して防除効果の検証や要因を検討するものである。また、圃場単位の PDCA を地域内の複数の農業者が実施することで、経営管理ソフト等を通して面的に評価することが可能となり、地域としての作付体系や防除対策を検討することもできる。

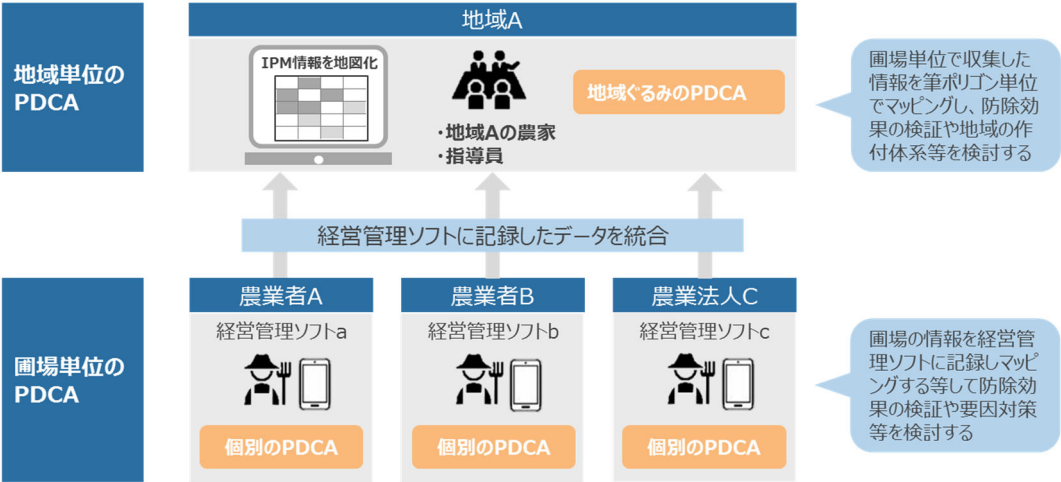
以上のように、一括りに PDCA といっても、その活用方法は時間軸と対象範囲により多岐に亘る。

本会議では、総合的病害虫管理の PDCA の考え方について、時間と対象範囲の両軸で体系的に整理した（図表 6）。データの活用方法は各象限で異なるものの、まずは圃場単位で短期的にでもデータを記録し、病害虫関連情報を可視化することで、長期的な PDCA や地域の面的な評価に繋がるため、普及のためには重要な象限といえる。

【図表 4 データを活用した総合的病害虫管理における PDCA の時間軸の考え方】



【図表 5 データを活用した総合的病害虫管理における PDCA の対象範囲の考え方】



【図表 6 総合的病害虫管理の PDCA の考え方】

		評価範囲	
		圃場単位（経営体）	地域単位
時間軸	長期	自身の圃場において 作期毎に評価・改善を実行	地域において 作期毎に評価・改善を実行
	短期	自身の圃場において 作業毎に評価・改善を実行	地域において 作業毎に評価・改善を実行

2.3. データを活用した総合的病害虫管理のメリット

では実際に、平時からデータ活用した総合的病害虫管理の PDCA を実施していくことに、どのようなメリットがあるだろうか。本会議において以下のように整理した。

1. 被害やコストの最小限化

平時から圃場を観察あるいは周囲の圃場のデータを共有し、病害虫を早期に発見することで、発生初期に最適な対策を実施し、被害を最小限に食い止めることができ、コストも削減することが可能となる。

2. 画一的な防除から個別最適化

平時からデータを記録し、評価することで、画一的な防除方法でなく、当該地域や品目、圃場の環境、病害虫の発生状況等に応じて、効果的・省力的・経済的な防除対策を選択できる。

3. 費用対効果の高い管理の選択

実施した対策とそのコストや被害程度、収量といった収益性に関するデータを記録することで、コストを含めた合理的な管理、すなわち費用対効果の高い管理手法を選択できる。

4. 知見の共有化

平時からデータを記録し成功例を積み重ねることで、新規就農者等の非熟練者を含めた農業者や地域の指導者に正確な情報を共有することができ、総合的病害虫管理のレベルの底上げに寄与する。

5. 緊急時への活用

重要病害虫の発生や特定病害虫がまん延した緊急時に、国や自治体に記録を共有することで、地域での対策マニュアルの作成や迅速な対応に活用できる。

2.4. データを活用した総合的病害虫管理の評価モデル

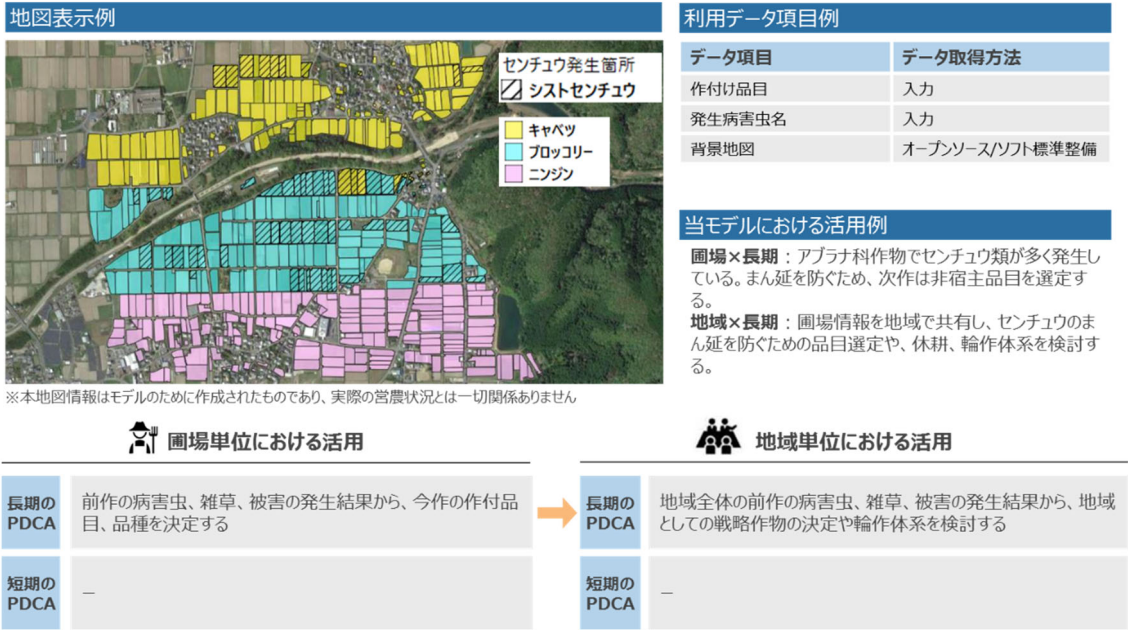
それでは、総合的病害虫管理において、実際にどのようなデータの評価方法が想定されるだろうか。本会議において、データを活用した総合的病害虫管理の具体的な評価手法を検討した結果、5つの評価手法を整理した（図表 7～12）。なお、本評価モデルはダミーデータを用いており実際の営農の状況とは一切関係はなく、モデルを視覚的に理解いただくための参考としていただきたい。

1. 履歴把握

作期ごとの作付け品目や品種、病害虫・雑草の発生情報を記録することで、次作の防除体系の検討が可能となる。

【図表 7 評価モデル A 履歴把握】

例：作付け品目及びセンチュウ類の発生状況を筆ポリゴンと紐付けて見える化

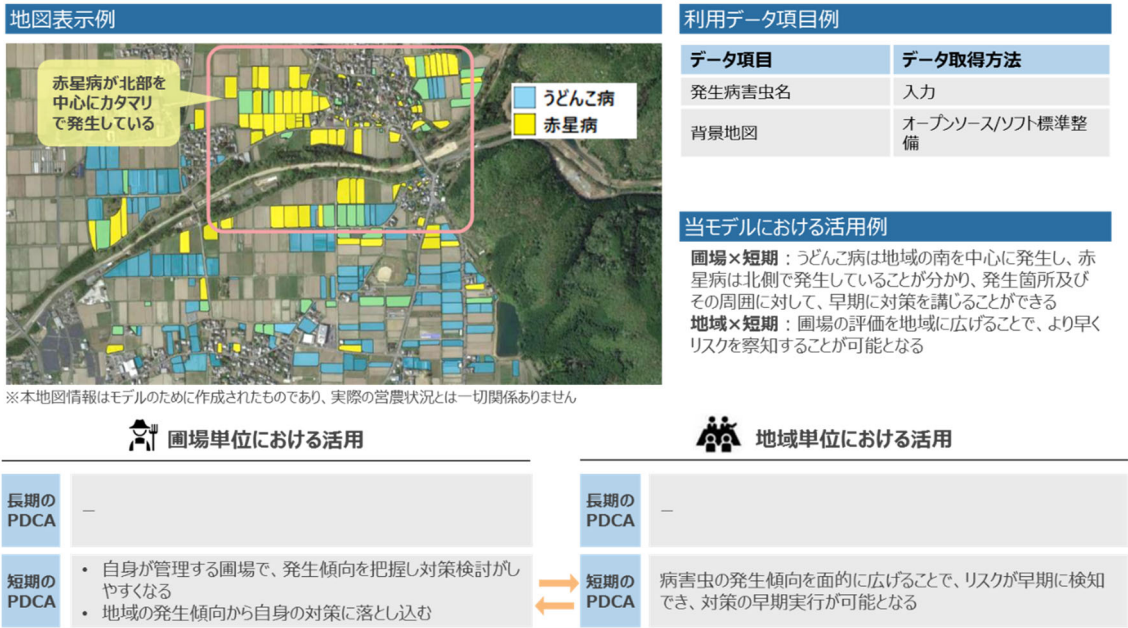


2. 発生動態

管理圃場内、周辺圃場における病害虫の発生動態を記録することで、早期の対策実施が可能となる。

【図表 8 評価モデル B 発生動態】

例：発生した病害虫を筆ポリゴンと紐付けて見える化

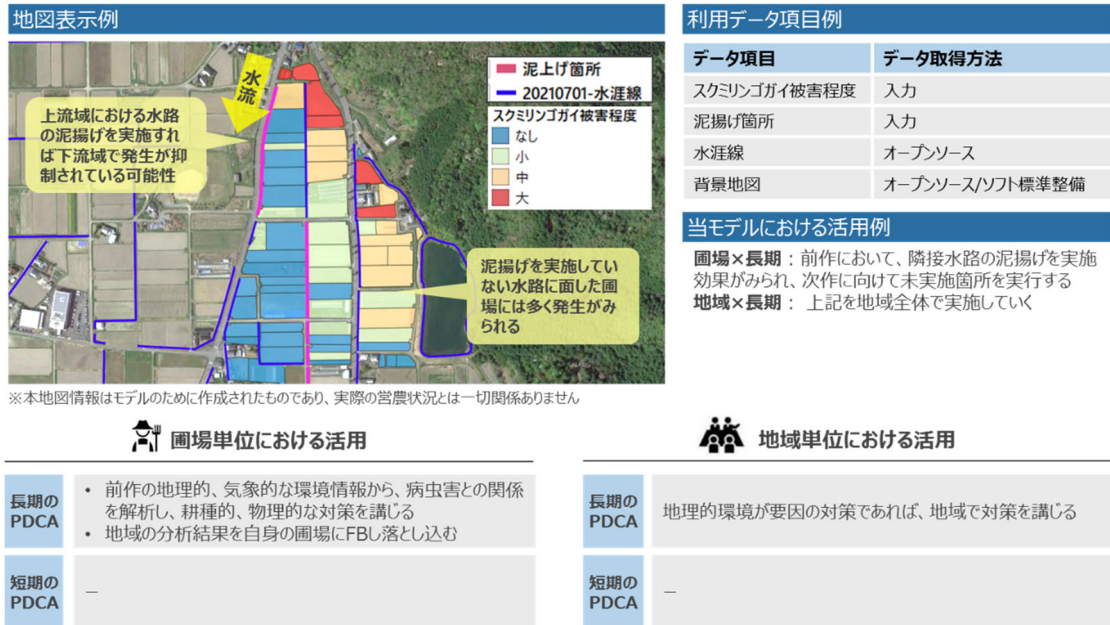


3. 原因の検討（環境）

気象、地理、土壌といった環境情報及び病害虫関連情報（病害虫の種類、発生程度、被害状況等）を取得することで、環境面から病害虫発生の原因を検討することが可能となり、圃場単位あるいは地域における有効な対策の検討に活用できる。

【図表 9 評価モデル C 原因の検討（環境）】

例：スクミリンゴガイの被害状況を筆ポリゴンと紐付けし、農業用水路の整備環境と重ねて見える化



4. 原因の検討（対策）

病害虫対策及び病害虫関連情報を取得することで、対策面から病害虫発生の原因を検討することが可能となり、圃場単位あるいは地域における有効な対策の検討に活用できる。

【図表 10 評価モデル D 原因の検討（対策-種類）】

例：病害虫の被害規模及び実施した対策の種類を筆ポリゴンと紐付けて見える化



【図表 11 評価モデル E 原因の検討（対策-実施方法）】

例：病害虫の被害程度及び実施した対策の方法を筆ポリゴンと紐付けて見える化

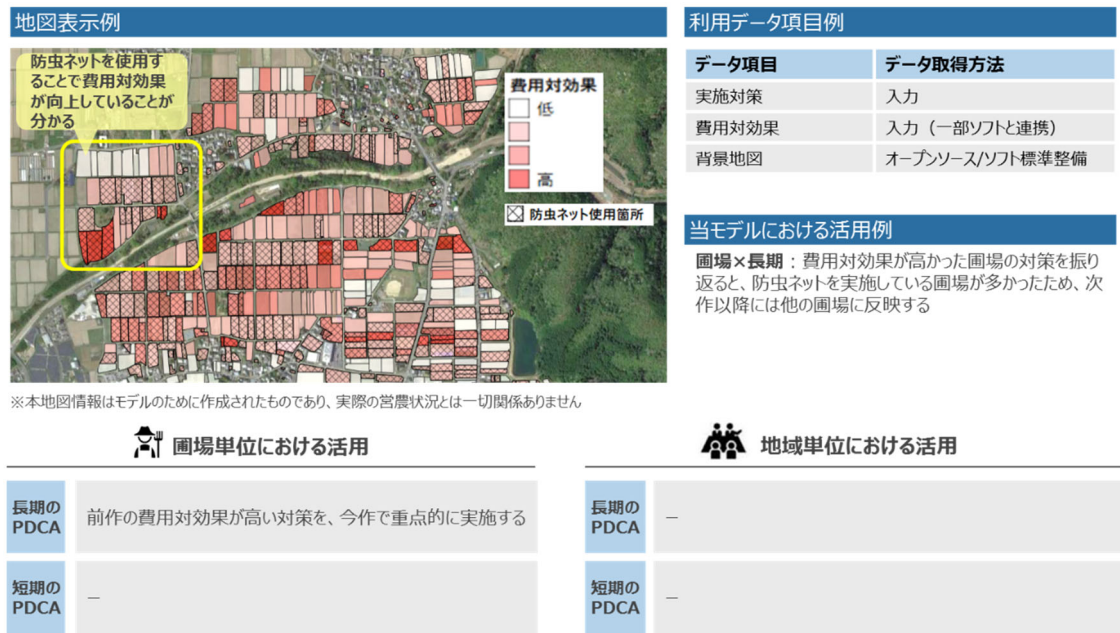


5. 経営

コストや売上といった収益性に関する情報を併せて取得することで、防除体系の実践に要する総費用や対策の費用対効果を評価することが可能となり、費用対効果を含めた対策の検討に活用できる。

【図表 12 評価モデル F 経営】

例：病害虫対策の費用対効果及び実施した対策を筆ポリゴンと紐付け見える化



以上のように、データを活用した総合的病害虫管理の評価方法は多様であり、データの取得精度向上や幅を広げることで活用可能性は大きく広がる。一方で、病害虫防除に関するデータの記録そのものが普及していない現状では、まずは自身の圃場で、取り組んだ防除対策、病害虫関連情報（病害虫の種類、発生程度、被害状況等）を記録し、可視化することが重要と考えられる。

3. データを活用した総合的病害虫管理の実現に向けて

3.1. 総合的病害虫管理に係る標準データ入力項目

本章では、総合的病害虫管理に係る標準的に入力すべきデータ項目を整理した。主に経営管理ソフトを提供しているベンダーにおける今後のソフト開発の参考にされたい。

3.1.1. 標準データ入力項目の作成背景

第2章において、病害虫関連情報を地図に落とし込み可視化することの有効性が確認できた。これを実現するには、データを日々取得し管理することが必須である。データの取得、管理は紙などアナログで実行することも可能であるが、既に営農管理を目的に普及が進む経営管理ソフトを活用することが有効と考えられる。一方、経営管理ソフトの開発主体は、ICT ベンダーや農機メーカー、農薬メーカー等様々であり、設計思想やデータ入力項目は各社で異なる。また、データを活用した総合的病害虫管理の普及に際し、各社がデータ入力項目を独自設定しては、データ入力項目が乱立してしまい、地域で面的に評価する際に支障をきたすと考えられる。そこで、本会議では、平時から幅広い病害虫に対応するデータを活用した総合的病害虫管理の PDCA に必要な標準データ入力項目を検討した。

3.2. 標準データ入力項目の作成プロセス

標準データ入力項目の作成には、農林水産省「IPM 実践指標モデル」や JGAP、GLOBALG.A.P、本会議で対象となっている病害虫情報を参考に作成し、本会議において精査、確定した。なお、標準データ入力項目は、営農管理の特性上、畑作、水稻、果樹の3種類を作成した（図表 13）。

【図表 13-1 畑作における標準データ入力項目のうち必須項目】

No.	分類 1	分類 2	分類 3	標準データ入力項目	入力方法の例		
					数値 (単位)	選択	自由入力
1	圃場基礎情報	環境	気象環境	気温	℃		
2				湿度	%		
3		履歴	前作	育苗圃場における前作の病害虫・雑草の発生状況			発生病害虫名
4				圃場における前作の病害虫・雑草の発生状況			発生病害虫名
5		耕種的対策		輪作の実施		実施/不実施	
6				休耕の実施		実施/不実施	
7				間作の実施		実施/不実施	
8				対抗作物の栽培		実施/不実施	
9				緑肥作物の栽培		実施/不実施	
10	栽培	育苗	品目・品種・種子	使用品目			品目名
11				使用品種			品種名
12		本圃	定植	定植日	yyyy/mm/dd		
13	病害虫管理	病害虫	病害虫	病害虫の発生場所			圃場/圃場内の位置
14				発生日	yyyy/mm/dd		
15				発生病害虫名			発生病害虫名
16		病害虫対策	化学的防除	発生量 (程度)	匹/m ² 、%	例) 多・中・少	
17				農薬使用日	yyyy/mm/dd		
18				使用薬剤名			農薬名
19				農薬散布方法		例) 噴霧器/粒剤散布	散布方法
20			生物的防除	防除方法			例) 天敵/生物農薬
21				防除方法		例) ネット/粘着板/ベタがけ/紫外線	
22		結果	被害程度	被害程度		例) 甚大・大・中・小	
23				収量	kg/10a		
24				防除に掛かったコスト	円/10a		

【図表 13-2 水稻における標準データ入力項目のうち必須項目】

No.	分類 1	分類 2	分類 3	標準データ入力項目	入力方法の例		
					数値 (単位)	選択	自由入力
1	圃場基礎情報	環境	気象環境	気温	℃		
2				湿度	%		
3		履歴	前作	育苗圃場における前作の病害虫・雑草の発生状況			発生病害虫名
4				圃場における前作の病害虫・雑草の発生状況			発生病害虫名
5		耕種的対策		輪作の実施		実施/不実施	
6				休耕の実施		実施/不実施	
7				緑肥作物の栽培		実施/不実施	
8	栽培	育苗	品目・品種・種子	使用品目			品目名
9				使用品種			品種名
10	病害虫管理	本圃	定植	定植日	yyyy/mm/dd		
11		病害虫	病害虫	病害虫の発生場所			圃場/圃場内の位置
12				発生日	yyyy/mm/dd		
13				発生病害虫名			
14				発生量 (程度)	匹/m ²	例) 多・中・少	
15		病害虫対策 (本圃)	化学的防除	農薬使用日	yyyy/mm/dd		
16				使用薬剤名			農薬名
17				農薬散布方法		例) 噴霧器/粒剤散布	散布方法
18			生物的防除	防除方法		例) 天敵/生物農薬	
19				防除方法	yyyy/mm/dd		
20		病害虫対策 (育苗)	化学的防除	農薬使用日	yyyy/mm/dd		
21				使用薬剤名			農薬名
22				農薬散布方法		例) 噴霧器/粒剤散布	散布方法
23			生物的防除	防除方法		例) 天敵/生物農薬	
24				防除方法	yyyy/mm/dd		
25		結果	被害程度	被害程度		例) 甚大・大・中・小	
26				収量	kg/10a		
27				防除に掛かったコスト	円/10a		

【図表 13-3 果樹における標準データ入力項目のうち必須項目】

No.	分類1	分類2	分類3	標準データ入力項目	入力方法の例		
					数値（単位）	選択	自由入力
1	圃場基礎情報	環境	気象環境	気温	℃		
2				湿度			
3		履歴	昨年度作付	圃場における昨年度の病害虫・雑草の発生状況			発生病害虫名
4			耕種的対策	対抗作物の栽培		実施/不実施	
5				緑肥作物の栽培		実施/不実施	
6	栽培		品目・品種・苗	使用品目			品目名
7				使用品種（穂品種）			穂品種名
8	病害虫管理	病害虫	病害虫	病害虫の発生場所			圃場/圃場内の位置
9				発生日	yyyy/mm/dd		
10				発生病害虫名			発生病害虫名
11				発生量（程度）	匹/m ²	例）多・中・少	
12		病害虫対策	化学的防除	農薬使用日	yyyy/mm/dd		
13				使用薬剤名			農薬名
14				農薬散布方法		例）噴霧器/粒剤散布	防除方法
15			生物的防除	防除方法		例）天敵/生物農薬	
16			物理的防除	防除方法		例）ネット、袋掛け、落葉処理	防除方法
17	結果		被害程度	被害程度		例）甚大・大・中・小	
18			収量	収量	kg/10a		
19				防除に掛かったコスト	円/10a		

3.2.1. 標準データ入力項目の内容

標準データ入力項目の類型は、圃場基礎情報、栽培、病害虫管理、結果、その他と整理し、およそ営農の流れに準じた順序とした。

また、標準データ入力項目の選定方法について、総合的病害虫管理の PDCA を精緻に実施するには、記録すべきデータ項目が多岐に亘るため、データ取得の難易度や労力とのバランスも考慮する必要がある。一方、取得するデータ項目が少なくても評価が不十分となる。そこで、総合的病害虫管理の PDCA における重要度と、データの取得難易度という観点から標準とすべきデータ入力項目を選定した。例えば「気温」や「湿度」といった気象データは、病害虫の発生時期の目安となり重要度が高いこと、かつセンサーや外部データとの連携も可能であり、取得の難易度は高くないと想定されることから選定し、同様に「圃場における昨年度の病害虫・雑草の発生状況」についても、次作での発生との関連が大きく、かつ発生病害虫・雑草の特定も可能と考えられるため選定している。

さらに、選定した標準データ入力項目のうち、総合的病害虫管理の PDCA の評価において、特に重要なデータ項目を「必須項目」、必要なデータ項目を「推奨項目」、品目や病害虫により有効なデータ項目を「オプション項目」として整理している。

なお、ベンダーにおける設計や農業者における入力の参考とするため、入力方法の例を「数値」、「選択」、「自由記入」と分けて設定した※。

本標準データ入力項目が経営管理ソフトのインターフェースに反映されることで、農業者が、自らの総合的病害虫管理を点検し、改善するために必要となるデータを記録する基盤が整う。経営管理ソフト・サービスを提供している開発ベンダーにおいては、本データ入力項目を採用したデータ

の記録・分析について是非検討されたい。

※入力方法の例の整理方法

- ・ 数値…ソフト上で項目や単位の設定が可能で、数値のみ入力する場合を想定
- ・ 選択…ソフト上に選択肢が用意されており、当該リストから選んで入力する場合を想定
- ・ 自由入力…ソフト上に入力欄のみが用意されており、自由な形式で入力する場合を想定

3.3. 地域におけるデータの取扱いの留意点

本章では、総合的病害虫管理に係る標準データ入力項目のデータの取り扱い方について整理した。主に指導者やベンダーにおけるデータを活用した地域の総合的病害虫管理の参考にされたい。

3.3.1. 標準データ入力項目の統合方法

個人の圃場内におけるデータを活用した総合的病害虫管理の評価は、導入している経営管理ソフトを利用すれば可能である。しかしながら、地域で面的にデータを活用する際には、異なる経営管理ソフトのデータを統合することが必要となる。その際は、標準データ入力項目及び農林水産省が公開している筆ポリゴンのIDを紐付けることで、データの統合が可能となる。なお、データ統合の際は、地域で防除指導を行う農業者団体や都道府県、市町村等の営農指導者も参画し、データを適切に管理、活用することが必要と考えられる。

3.3.2. 契約・ルールの留意点

一方、技術的には総合的病害虫管理に係る面的なデータの利活用は可能であっても、病害虫関連のデータは病害虫の種類やその発生状況によっては秘匿性が高く、データの提供に心理的抵抗感を持つ農業者は少なくない。農業者が安心して当該データを授受し、利用するための環境づくりが必要である。

そのためには、まず農業者が安心して病害虫関連データを取り扱うための適切なルール整備が必要である。農林水産省は令和2年に「農業分野におけるAI・データに関する契約ガイドライン」を策定しており、農業者のノウハウや技術の流出を防ぐことを目的とし、農業者やベンダーが農作業に関するデータを取り扱う際の契約や規約の指針を示している。地域において総合的病害虫管理に係るデータを授受し、利用する時には、データの利用目的・範囲を明確化し、個人の圃場が特定されない利用形態にする等、意図しない情報の流出により地域及び個人が損害を被ることがないように、本ガイドラインを参考としながら各地域でよく検討の上ルールを整備することが必須である。

3.3.3. 契約・ルール以外の留意点

農業者におけるデータを授受、利用することに対する心理的抵抗感は、ルールを形成しても完全に払拭できるものではない。地域で面的にデータを活用した総合的病害虫管理に取り組む際は、地域で防除指導を行う農業者団体、都道府県、市町村等の営農指導者が、データの利用目的や閲覧データ、閲覧者範囲を明確化し、想定されるアウトプットのイメージや情報提供に対する見返り（地域への貢献度合い、経営上のメリット）を明示することで、参画する農業者の心理的抵抗感を少しでも低減するよう努めることが必要である。

4. データを活用した総合的病害虫管理の発展可能性

4.1. 技術開発の動向及び発展性

これまで、筆ポリゴンをベースとしたデータを活用した総合的病害虫管理の PDCA の在り方や実現方法について述べてきたが、筆ポリゴン単位に限らずデータを活用した病害虫管理に関する取組は行われている。ここでは、幅広い視点でデータを活用した病害虫管理に関連する取組内容や発展可能性について述べる。

・病害虫診断技術※1

病害虫の写真から病害虫を特定し推奨する防除方法を提案する技術開発が、官民で進行している。新規就農者や非熟練者は病害虫が発生しても種類を特定できないケースもある。その際、画像診断技術を使用することで病害虫の種類が特定でき、データの記録や高精度化に寄与する。また、病害虫管理において経営管理ソフト等を通じて病害虫診断技術の活用が進めば、画像データの蓄積により、同技術の精度向上にも資すると考える。

・適期防除判定技術※2

防除適期の判断が難しい病害について、栽培歴や気象データ等から防除適期を診断する技術の開発が進行しており、効果的な散布することで化学農薬の使用低減に寄与する。

・土壌病害管理技術※3

例えば、指導者が特定の土壌病害に対して圃場を診断、評価しその状態に基づいた適切な対策を提案できる技術やマニュアルが開発されている。日々の圃場の状態に関するデータを診断に活用することで、画一的な防除ではなく、必要な箇所に必要な対策を講じることができ、低コストかつ持続的な生産が可能となる。

・データを活用した地域ぐるみの防除対策

土壌病害のまん延を防止するため、自治体の普及指導員や研究員が主導して参画し、地理情報システム（GIS）を活用し、筆ポリゴン単位のデータ収集、入力、統計解析、対策指導を実施している事例もみられる。普及指導員が参画することでデータが密に収集され、研究員が参画することで統計解析から発生に関する緻密な要因解析が可能となっている。

また、地域でデータを取得することで、耕種体系や病害虫発生傾向を面的に評価し、転作、輪作体系や品目の再選定等、地域としての防除計画を検討することも可能となる。

・発生シミュレーション

病害虫の発生状況の記録や環境、地理的条件といった情報から、病害虫の発生リスクを面的に評価する研究開発が進められている。病害虫防除について、筆ポリゴン毎にデータを積み上げていくだけではなく、より広域なスケールでデータを活用することについても、今後議論が必要と考える。

・DNA 解析に基づく病害予測

病害の発生を土壌中の微生物や病原菌の DNA 解析により予測する技術開発が進められている。土壌病害を誘発する病原菌の増殖は、土壌中の生態系のバランスが崩壊することが一因とされており、ミクロな視点で生態系を評価することで、今後より精度の高い病害予測の実現も期待される。

以上のような技術や取組は、データを活用した総合的病害虫管理の PDCA を後押しする。また、農業者によるデータの記録が進み高精度なデータが蓄積されることで、上記技術の開発もさらに進み生産現場は便益を享受する。こうした好循環を生むことで、将来的には、より簡便、低コスト、高精度に多様な種類の病害虫に対する予防的措置、防除対策を講じることが可能になると推察される。

※ 1 病害虫診断技術 (https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/rcait/138806.html)



※ 2 適期防除判定技術 (https://www.naro.go.jp/project/results/4th_laboratory/carc/2017/17_080.html)



※ 3 土壌病害管理技術 (<https://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/techdoc/hesodim2/>)



5. データを活用した総合的病害虫管理の課題と今後の方向性

本章では、データを活用した総合的病害虫管理における課題と今後の対応方向について整理した。総合的病害虫管理に携わる国、自治体、指導者、農業者、ベンダー等あらゆる関係者の今後の取組の参考にされたい。

5.1. 課題と今後の対応方向

本提言では、データを活用した総合的病害虫管理の PDCA におけるメリットや評価方法並びに実現するための手段を言及してきた。しかしながら、普及のためにはいくつかの課題が存在する。

1. メリットの追求

本提言において、データを活用した総合的病害虫管理の PDCA におけるメリットや評価モデルを述べた。一方、農業者が記録を取得する手間以上のメリットを感じるか、提言した評価モデルは有効であるか等、農業者目線のメリットを打ち出すことにより、農業者の理解や現場での普及がより一層進むことが期待される。

そこで、国やベンダー、地域の指導者は、本提言書で示した評価方法について、現地でどのように活用できるか、実際にどのようなメリットを感じるか等を検証することが必要である。生産規模や生産品目により農業者のメリットの感じ方も異なると考えられるため、ユーザーの意見をよく収集し、事例を積み重ねることで、農業者にとってのメリットとは何か継続して追求することが重要である。

2. 地域における取り組みの課題検証

データを活用した総合的病害虫管理における地域での取り組みには、地域で防除指導を行う農業者団体、都道府県、市町村等の営農指導者の参画が必要不可欠であるが、実際にどのように参画し

データの統合や分析、フィードバックを実施できるか、検証ができていない。

そこで、地域の指導者は、本提言で示したデータの統合方法や分析、評価方法、データの取扱方法について、実際に問題なく運用できるか等を確認し、地域の総合的病害虫管理水準を高められるか、検証する必要がある。

3. 標準データ入力項目の検証・アップデート

本会議において、様々な参考資料や有識者の見解を元に、幅広い病害虫に対応する標準データ入力項目を検討した。

今後、国やベンダーは、本提言で示した標準データ入力項目について実際に現場で有効に活用できるか検証するとともに、標準データ入力項目における必須項目、推奨項目の過不足や、品目や病害虫個別に取得すべきオプション項目の整備について継続して検討していく必要がある。

4. データ取得の簡易化

有事における特定の病害虫への対策という明確な目的の元にデータを取得する場合と比較し、平時から幅広い病害虫に関するデータ項目を取得することは、特に経営管理ソフト等によりデータの記録を行っていない農業者にとって、心理的なハードルが高いと考えられる。また、病害虫の発生程度等の、農業者目線で定量的な判断を行うことが難しく定性的な評価をせざるを得ないデータ項目について、どのような水準でデータを記録することが適当であるか検討の余地がある。

そこで、国やベンダーは、より簡便又は自動でデータを取得できる仕組みの構築や、病害虫の発生程度といった定量化が難しいデータ項目の把握方法等について、検討していく必要がある。

5. 理解促進・機運醸成

生産現場における営農管理等のデータ取得や利活用は、中々普及が進まない傾向にある。病害虫管理についても同様で、薬剤の散布記録を除いてはデータを取得する機運が少ないのが実態と考えられる。その要因としては、総合的病害虫管理においてデータを取得し、管理方法を振り返ることの有効性が十分に理解されていないことがある。

そこで、地域でデータを活用した総合的病害虫管理に取り組むに当たって、地域の指導者は、セミナー等を通じて農業者に対してデータを取得する目的を説明し、データを活用した結果のフィードバックを行うことで有効性の理解を促進し、データ活用の機運を醸成していく必要がある。

5.2. 最後に

営農活動においてデータを取得し活用し改善を重ねていくことは、栽培管理の改善や経済合理性を踏まえた経営改善に必要不可欠である。適切な病害虫管理により収量や品質の向上、農薬等の資材費の削減に直結するため、データの利活用は極めて重要と考えられる。本会議において、データを活用した総合的病害虫管理の PDCA の有効性や実現可能性について、一定の方向性を示すことはできた。しかしながら、本提言で示した取組が実際に現地で機能するか、その他課題はないか等、十分に検証ができたとはいえない。そのため、次年度以降、複数の地域や品目において、実際に総合的病害虫管理に係るデータを経営管理ソフトを使用して記録し、圃場単位での評価並びに面的な評価を実施し、上記課題を検証するとともに、成功事例を積み重ねることで、データを活用した総合的病害虫管理の PDCA のさらなる普及を進め、持続可能かつ生産性の高い生産体系を産官学で作り上げていくことが必要である。

【参考図表 1 畑作における標準データ入力項目】

No.	分類1	分類2	分類3	データ項目	必須項目	推奨項目	オプション項目	数値（単位）	入力方法の例 選択	自由入力
1	圃場基礎情報	環境	地理環境	土壌分類		○			平/緩/急	土壌分類名
2				傾斜		○		°	隣接/非隣接	
3				水路		○				
4				周辺環境		○			例) 平野/中山間地、 農業地帯/住宅地混在、 耕作放棄地/森林近辺	
5				排水性		○			良/悪	
6			気象環境	気温	○			℃		
7				湿度	○			%		
8				地温			○	℃		
9				日射		○		kW/m2, MJ/m2		
10				土壌含水率		○		%		
11				降水量		○		mm		
12				降水期間		○		yyyy/mm/dd		
13		履歴	前作	育苗圃場における前作の病害虫・雑草の発生状況	○					発生病害虫名
14				圃場における前作の病害虫・雑草の発生状況	○					発生病害虫名
15			耕種的対策	輪作の実施	○				実施/不実施	
16				休耕の実施	○				実施/不実施	
17				間作の実施	○				実施/不実施	
18				対抗作物の栽培	○				実施/不実施	
19				緑肥作物の栽培	○				実施/不実施	
20		環境整備	土づくり	土壌診断結果		○		mg/100g, pH		
21				肥料種類		○				施肥日、肥料名、メーカー名
22				施肥量		○		kg/10a		
23				施肥日		○		yyyy/mm/dd		
24	栽培	育苗	育苗圃場整備	病原菌汚染・雑草種子混入のない用土の使用		○			使用	
25				育苗圃場の土壌消毒の実施		○		yyyy/mm/dd		
26			品目・品種・種子	使用品目	○					品目名
27				使用品種	○					品種名
28				適切な種子の使用（消毒済み種子の使用/未消毒種子の粉衣等処理）		○			使用	
29			育苗施肥	施肥日		○		yyyy/mm/dd		
30				播種		○		yyyy/mm/dd		
31		本圃	耕耘・畝立て	耕耘日		○		yyyy/mm/dd		
32				耕耘方法		○				耕耘方法
33				畝立て日		○		yyyy/mm/dd		
34			定植	定植日	○			yyyy/mm/dd		
35				株元かん水の実施		○		yyyy/mm/dd	実施/不実施	
36				中耕・培土日		○		yyyy/mm/dd		
37			追肥	肥料種類		○				肥料名、メーカー名
38				施肥量		○		kg/10a		
39				施肥日		○		yyyy/mm/dd		
40			生育	生育状態		○		cm		
41			収穫	収穫開始日		○		yyyy/mm/dd		
42				収穫終了日		○		yyyy/mm/dd		
44				発生日	○			yyyy/mm/dd		
45				発生病害虫名	○			yyyy/mm/dd		発生病害虫名
46				発生量（程度）	○			匹/㎡、%	例) 多・中・少	
47			予察・判断	発生予察方法		○				例) 公的機関/フィロモントラップ等
48		病害虫対策	化学的防除	農業使用日	○			yyyy/mm/dd		
49				使用薬剤名	○					薬剤名
50				農業使用量		○		kg/10a		
51				農業散布方法	○				例) 噴霧器/粒剤散布	散布方法
52			生物的防除	防除方法	○					例) 天敵/生物農薬
53				天敵農薬の散布日		○		yyyy/mm/dd		
54				天敵農薬の種類		○				天敵農薬名
55				天敵農薬の散布量		○		kg/10a		
56				土着天敵を誘引・増強する植物や資材の導入		○		yyyy/mm/dd	実施/不実施	
57			物理的防除	防除方法	○				例) ネット/粘着板/バタガシ/紫外線	
58				実施日		○		yyyy/mm/dd		
59		雑草対策	除草	除草方法（圃場・圃場周辺）		○			例) マルチ/耕起耕耘	
60				雑草の発生状況・草種		○				雑草名
61				除草剤の散布日		○		yyyy/mm/dd		
62				除草剤の種類		○				除草剤名
63				除草剤の散布量		○		kg/10a		
64		その他	処分	収穫後残渣・病気苗・株の早期処分		○		yyyy/mm/dd	実施/不実施	
65				資材の適切な処分（放置、転用の禁止）		○		yyyy/mm/dd	実施/不実施	
66			その他	汚染土壌の拡散の防止（作業機・着衣の洗浄等）		○		yyyy/mm/dd	実施/不実施	
67	結果		被害程度	被害程度	○				例) 甚大・大・中・小	
68				化学農薬使用前後の天敵の種類・量		○			増/減	
69			収量	収量	○			kg/10a		
70			品質	品質		○		可販率、秀品率		
71			経営	売上		○		円/10a		
72				防除に掛かったコスト	○			円/10a		
73				防除以外のコスト（肥料等）		○		円/10a		
74				労働時間		○		h/日・筆		
75	その他	経営	経営	従業員数		○		人/経営体		
76				圃場管理数		○		筆/経営体		

【参考図表 2 水稻における標準データ入力項目】

No.	分類 1	分類 2	分類 3	データ項目	必須項目	推奨項目	オプション項目	数値 (単位)	入力方法の例 選択	自由入力
1	圃場基礎情報	環境	地理環境	土壌分類		○			隣接/非隣接	土壌分類名
2				水路		○				
3				周辺環境		○			例) 平野/中山間地、 農業地帯/住宅地混在、 耕作放棄地/森林近辺	
4				排水性		○			良/悪	
5			気象環境	気温	○			℃		
6				湿度	○			%		
7				日射	○			kW/m2, MJ/m2		
8				土壌含水率		○		%		
9				降水量		○		mm		
10				水深		○		減水深cm	浅/深	
11		履歴	前作	育苗圃場における前作の病害虫・雑草の発生状況	○					発生病害虫名
12				圃場における前作の病害虫・雑草の発生状況	○					発生病害虫名
13			耕種的対策	輪作の実施	○				実施/不実施	
14				休耕の実施	○				実施/不実施	
15				緑肥作物の栽培	○				実施/不実施	
16		環境整備	土づくり	土壌診断結果		○		mg/100g, pH		
17				肥料種類		○				肥料名、メーカー名
18				施肥量		○		kg/10a		
19				施肥日		○		yyyy/mm/dd		
20	栽培	育苗	育苗圃場整備	病原菌汚染・雑草種子混入のない用土の使用		○			使用	
21				育苗圃場の土壌消毒の実施		○		yyyy/mm/dd	実施/不実施	
22			品目・品種・種子	使用品目	○					品目名
23				使用品種	○					品種名
24				適切な種子の使用		○			使用	
25			育苗施肥	施肥日		○		yyyy/mm/dd		
26			播種	播種日		○		yyyy/mm/dd		
27		本圃	代かき	代かき日		○		yyyy/mm/dd		
28			定植	定植日	○			yyyy/mm/dd		
29			中干し	中干し開始日		○		yyyy/mm/dd		
30				中干し終了日		○		yyyy/mm/dd		
31			追肥	肥料種類		○		mg/100g		
32				施肥量		○		kg/10a		
33				施肥日		○		yyyy/mm/dd		
34			出穂	出穂日		○		yyyy/mm/dd		
35			生育	生育状態		○		cm		
36			収穫	収穫開始日		○		yyyy/mm/dd		
37				収穫終了日		○		yyyy/mm/dd		
38				収穫後耕耘日		○		yyyy/mm/dd		
39	病害虫管理	病害虫	病害虫	病害虫の発生場所	○					圃場/圃場内の位置
40				発生日	○			yyyy/mm/dd		
41				発生病害虫名	○					
42				発生量 (程度)	○			匹/m	例) 多・中・少	
43			予察・判断	発生予察方法		○				例) 公的機関/フィロモントラップ等
44		病害虫対策 (本圃)	化学的防除	農薬使用日	○			yyyy/mm/dd		
45				使用薬剤名	○					農薬名
46				農薬使用量		○		kg/10a		
47				農薬散布方法	○				例) 噴霧器/粒剤散布	散布方法
48			生物的防除	防除方法	○				例) 天敵/生物農薬	
49				天敵農薬の散布日		○		yyyy/mm/dd		
50				天敵農薬の種類		○				天敵農薬名
51				天敵農薬の散布量		○		kg/10a		
52				土着天敵を誘引・増強する植物や資材の導入		○		yyyy/mm/dd		
53			物理的防除	防除方法	○			yyyy/mm/dd		
54				実施日		○		yyyy/mm/dd		
55				冬期耕耘			○	yyyy/mm/dd		
56				耕耘スピード			○	km/h		
57				耕耘回転数			○	PTO		
58		病害虫対策 (育苗)	化学的防除	農薬使用日	○			yyyy/mm/dd		
59				使用薬剤名	○					農薬名
60				農薬使用量		○		kg/10a		
61				農薬散布方法	○				例) 噴霧器/粒剤散布	散布方法
62			生物的防除	防除方法	○				例) 天敵/生物農薬	
63				天敵農薬の散布日		○		yyyy/mm/dd		
64				天敵農薬の種類		○				天敵農薬名
65				天敵農薬の散布量		○		kg/10a		
66				土着天敵を誘引・増強する植物や資材の導入		○				
67			物理的防除	防除方法	○			yyyy/mm/dd		
68				実施日		○		yyyy/mm/dd		
69		雑草対策	除草	除草方法 (圃場・圃場周辺)		○			例) マルチ/耕起耕耘	
70				雑草の発生状況・草種		○				雑草名
71				除草剤の散布日		○		yyyy/mm/dd		
72				除草剤の種類		○				除草剤名
73				除草剤の散布量		○		kg/10a, ℓ /10a		
74		その他	処分	収穫後残渣・病気苗・株の早期処分	○			yyyy/mm/dd	実施/不実施	
75				資材の適切な処分 (放置、転用の禁止)	○			yyyy/mm/dd	実施/不実施	
76			その他	汚染土壌の拡散の防止 (作業機・着衣の洗浄等)	○			yyyy/mm/dd	実施/不実施	
77	結果		被害程度	被害程度	○				例) 甚大・大・中・小増/減	
78				化学農薬使用前後の天敵類の種類・量		○				
79			収量	収量	○			kg/10a		
80			品質	品質		○		可販率、秀品率		
81			経営	売上		○		円/10a		
82				防除に掛かったコスト	○			円/10a		
83				防除以外のコスト (肥料等)		○		円/10a		
84				労働時間		○		h/日・筆		
85	その他	経営	経営	従業員数		○		人/経営体		
86				圃場管理数		○		筆/経営体		

【参考図表 3 果樹における標準データ入力項目】

No.	分類1	分類2	分類3	データ項目	必須項目	推奨項目	オプション項目	数値（単位）	入力方法の例 選択	自由入力
1	園場基礎情報	環境	地理環境	土壌分類		○				土壌分類名
2				傾斜		○		度	平/緩/急	
3				水路		○			隣接/非隣接	
4				周辺環境		○			例) 平野/中山間地、 農用地帯/住宅地混在、 耕作放棄地/森林近辺	
5				排水性		○			良/悪	
6			気象環境	気温	○			℃		
7				湿度	○					
8				風量		○		m³/s		
9				風向		○			8方位	
10				台風履歴		○		月日		
11				日射		○		kW/m2, MJ/m2		
12				土壌含水率		○		%		
13				降水量		○		mm		
14				降水期間		○		yyyy/mm/dd		
15		履歴	昨年度作付	園場における昨年度の病害虫・雑草の発生状況	○					発生病害虫名
16			耕種的対策	対抗作物の栽培	○				実施/不実施	
17				緑肥作物の栽培	○				実施/不実施	
18	栽培	植付	植付地整備	病原菌汚染・雑草種子混入のない用土の使用		○			使用/不使用	
19				植付地の土壌消毒の実施		○		yyyy/mm/dd	実施/不実施	
20			植付時施肥	肥料種類		○		yyyy/mm/dd		
21				施肥量		○				肥料名、メーカー名
22				施肥日		○		yyyy/mm/dd		
23			品目・品種・苗	使用品目	○					品目名
24				使用品種（穂品種）	○					穂品種名
25				使用品種（台木品種）		○				台木品種名
26				ウィルスフリーな苗の使用		○			使用	
27			植付	植付日		○		yyyy/mm/dd		
28		栽培	園地整備	園地の土壌消毒の実施		○		yyyy/mm/dd		
29			生育状態	生育状態（発芽、開花等）		○		cm		
30			剪定	剪定日		○		yyyy/mm/dd		
31			施肥	土壌診断結果		○		mg/100g		
32				肥料種類		○				肥料名、メーカー名
33				施肥量		○		kg/10a		
34				施肥日		○		yyyy/mm/dd		
35			受粉	人工受粉日		○		yyyy/mm/dd		
36			開花	開花日		○		yyyy/mm/dd		
37			摘花	摘花日		○		yyyy/mm/dd		
38			摘果	摘果日		○		yyyy/mm/dd		
39			収穫	収穫開始日		○		yyyy/mm/dd		
40				収穫終了日		○		yyyy/mm/dd		
41	病害虫管理	病害虫	病害虫	病害虫の発生場所	○					園場/園場内の位置
42				発生日	○			yyyy/mm/dd		
43				発生病害虫名	○					発生病害虫名
44				発生量（程度）	○			匹/㎡	例) 多・中・少	
45			予察・判断	発生予察方法		○				公的機関/フィロモントラップ等
46		病害虫対策	化学的防除	農薬使用日	○			yyyy/mm/dd		
47				使用薬剤名	○					農薬名
48				農薬使用量		○		kg/10a		
49				農薬散布方法	○				例) 噴霧器/粒剤散布	防除方法
50			生物的防除	防除方法	○				例) 天敵/生物農薬	
51				天敵農薬の散布日		○		yyyy/mm/dd		
52				天敵農薬の種類		○				天敵農薬名
53				天敵農薬の散布量		○		kg/10a, ℓ/10a		
54				土着天敵を誘引・増強する植物や資材の導入		○		yyyy/mm/dd		
55			物理的防除	防除方法	○				例) ネット、袋掛け、落葉処理	防除方法
56				実施日		○		yyyy/mm/dd		
57		雑草対策	下草管理	下草管理方法（園場・園場周辺）		○			例) マルチ、草生栽培	管理方法
58				雑草の発生状況・草種		○				雑草名
59				除草剤の散布日		○		yyyy/mm/dd		
60				除草剤の種類		○				除草剤名
61				除草剤の散布量		○		kg/10a, ℓ/10a		
62		その他	処分	収穫後残渣・株・枝の早期処分		○		yyyy/mm/dd	実施/不実施	
63				資材の適切な処分（放置、転用の禁止）		○		yyyy/mm/dd	実施/不実施	
64			その他	汚染土壌の拡散の防止（作業機・着衣の洗浄等）		○		yyyy/mm/dd	実施/不実施	
65	結果		被害程度	被害程度	○				例) 甚大・大・中・小	
66				化学農薬使用前後の天敵の種類・量		○			増/減	
67			収量	収量	○			kg/10a		
68			品質	品質		○		可販率、秀品率		
69			経営	売上		○		円/10a		
70				防除に掛かったコスト	○			円/10a		
71				防除以外のコスト（肥料等）		○		円/10a		
72				労働時間		○		h/日・筆		
73	その他	経営	経営	従業員数		○		人/経営体		
74				園場管理数		○		筆/経営体		