

# 天敵を主体とした 果樹のハダニ類防除体系 標準作業手順書



施設編（ブドウ/ミカン）



—公開版—

（これはサンプル版です）



< W 天 >  
防除体系



# 目次

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 本書の構成と使い方                     | 1         |
| はじめに                          | 2         |
| 免責事項                          | 4         |
| <b>I 天敵を最大限に活用する〈w天〉防除体系</b>  | <b>6</b>  |
| 1. 〈w天〉防除体系とは                 | 6         |
| 2. 〈w天〉防除体系を作る4ステップ           | 7         |
| 3. 〈w天〉防除体系の導入における留意事項        | 9         |
| コラム：ハダニ類と天敵カブリダニ類の調査法と薬剤防除の目安 | 10        |
| <b>II ハウスブドウ〈w天〉防除体系</b>      | <b>11</b> |
| 1. ハウスブドウ〈w天〉防除体系の構築ポイント      | 11        |
| 2. ハウスブドウ〈w天〉防除体系の実践ポイント      | 13        |
| 3. ハウスブドウのハダニ類被害              | 14        |
| 4. ハウスブドウ園の土着天敵               | 17        |
| 5. 天敵製剤                       | 18        |
| 6. 〈w天〉防除体系の実践（島根県の例）         | 19        |
| 7. 導入手順                       | 27        |
| 8. 導入に際しての留意点                 | 28        |
| 9. モデル体系（島根県の例）               | 30        |
| 10. 〈w天〉防除体系の実践事例             | 32        |
| 11. 経済性評価                     | 34        |
| 補足：主要害虫の生態と防除                 | 36        |
| <b>III ハウスミカン〈w天〉防除体系</b>     | <b>42</b> |
| 1. ハウスミカン〈w天〉防除体系の構築ポイント      | 42        |
| 2. ハウスミカン〈w天〉防除体系の実践ポイント      | 44        |
| 3. ハウスミカンのハダニ類被害              | 45        |

|                               |       |           |
|-------------------------------|-------|-----------|
| 4. ハウスミカン園の土着天敵               | ..... | 48        |
| 5. 天敵製剤                       | ..... | 49        |
| 6. <w天> 防除体系の実践（佐賀県の例）        | ..... | 50        |
| 7. 導入手順                       | ..... | 58        |
| 8. 導入に際しての留意点                 | ..... | 59        |
| 9. モデル体系（佐賀県の例）               | ..... | 60        |
| 10. <w天> 防除体系の実践事例            | ..... | 62        |
| 11. 経済性評価                     | ..... | 67        |
| 補足：主要害虫の生態と防除                 | ..... | 69        |
| <b>IV カブリダニ類に対する薬剤の影響</b>     | ..... | <b>72</b> |
| 1. 主要土着ジェネラリストカブリダニ類に対する薬剤の影響 | ..... | 72        |
| 2. カブリダニ製剤に対する薬剤の影響           | ..... | 75        |
| <b>参考資料</b>                   | ..... | <b>87</b> |
| <b>担当窓口及び連絡先</b>              | ..... | <b>88</b> |

著作権に関する事項：本手順書に記載された研究成果の一部は、平成 28～29 年度「農林水産業・食品産業科学技術推進事業」及び平成 30 年度生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援により得られたものです。本手順書の内容及び図表は、上記事業における課題番号 28022C「土着天敵と天敵製剤<w天敵>を用いた果樹の持続的ハダニ防除体系の確立」の<w天敵>コンソーシアムにより作成された「新・果樹のハダニ防除マニュアル～天敵が主役の防除体系」からの転載を含み、掲載にあたっては同コンソーシアムから使用の許可を得ています。

作成協力（本文の作成及び写真の提供）：島根県農業技術センター、熊本県農業研究センター果樹研究所、佐賀県上場営農センター

## ■ 本書の構成と使い方

本書は、「天敵を主体とした果樹のハダニ類防除体系標準作業手順書『**施設編** (ブドウ/ミカン) 』」の『**本編**』です。

この『**本編**』では、ハウスブドウやハウスミカンで〈w天 (ダブてん)〉防除体系を構築し、導入、実践する手順が解説されています。「**本文**」では、同体系の基本がまとめられており、より専門的な情報が「**補足**」で提供されています。

なお、本技術の基礎を理解する手助けに、別冊として、「天敵を主体とした果樹のハダニ類防除体系標準作業手順書『基礎・資料編』 ([https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/laboratory/naro/sop/142626.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/142626.html))」(以降『**基礎・資料編**』)があります。『**基礎・資料編**』には、理解に必要な知識や情報をまとめた「**本文**」と、その理解を補う専門的な情報を提供する「**補足**」、さらに理解を深めるための「**参考情報**」、専門用語を説明する「**用語**」が掲載されています。『**本編**』を読む傍らに是非『**基礎・資料編**』もご準備ください。

### 【注意事項】

本技術の導入には、専門知識・経験を有する機関（公設試や普及センター等の普及指導機関）や人の支援・協力が必要です。**必ずそれら支援の下で実施して下さい。**

〈w天〉防除体系は、天敵と殺ダニ剤との協働防除体系です。ハダニ類や土着カブリダニ類の発生状況は毎年異なり、気候条件をはじめ、園地の環境条件や栽培様式等によっても異なります。そのため、ハダニ類の発生状況に応じて、殺ダニ剤散布の要否やタイミングを検討する必要があります。特に、体系を導入してからの数年は試行期間とし、園地の傾向を把握するために、上記指導機関とともにカブリダニ類の発生状況とハダニ類の密度抑制効果を継続して観察する必要があります。

## はじめに

### ○ハダニ類防除には薬剤抵抗性の発達という問題がありました

ハダニ類は樹種全般にわたる果樹の重要害虫です。これまで、果樹のハダニ類防除は、化学合成殺ダニ剤（以下、殺ダニ剤）に大きく依存してきました。しかし、次々と発達する薬剤抵抗性の前に、新剤開発を前提とした現行の防除は限界に近付つつあります。

### ○生産現場ではすでに有効な薬剤の不足が常態化しています

新剤の開発には十数年の歳月と百億円を超える開発費を要します。にもかかわらず、上市されてから数年で抵抗性の発達により効力を失う剤も珍しくありません。期待される新剤開発は、最近10年でわずか2剤と停滞傾向にあります（2021年12月現在）。

### ○施設栽培は乾燥しやすくハダニ類が増えやすい環境にあります

降雨の影響がなく高温乾燥条件となる施設栽培環境は、ハダニ類の発育を早め、増殖を加速します。世代交代の促進と薬剤の使用頻度の増加は、いずれも抵抗性の発達を加速します。

### ○果実の輸出ではさらに殺ダニ剤の使用に制限があります

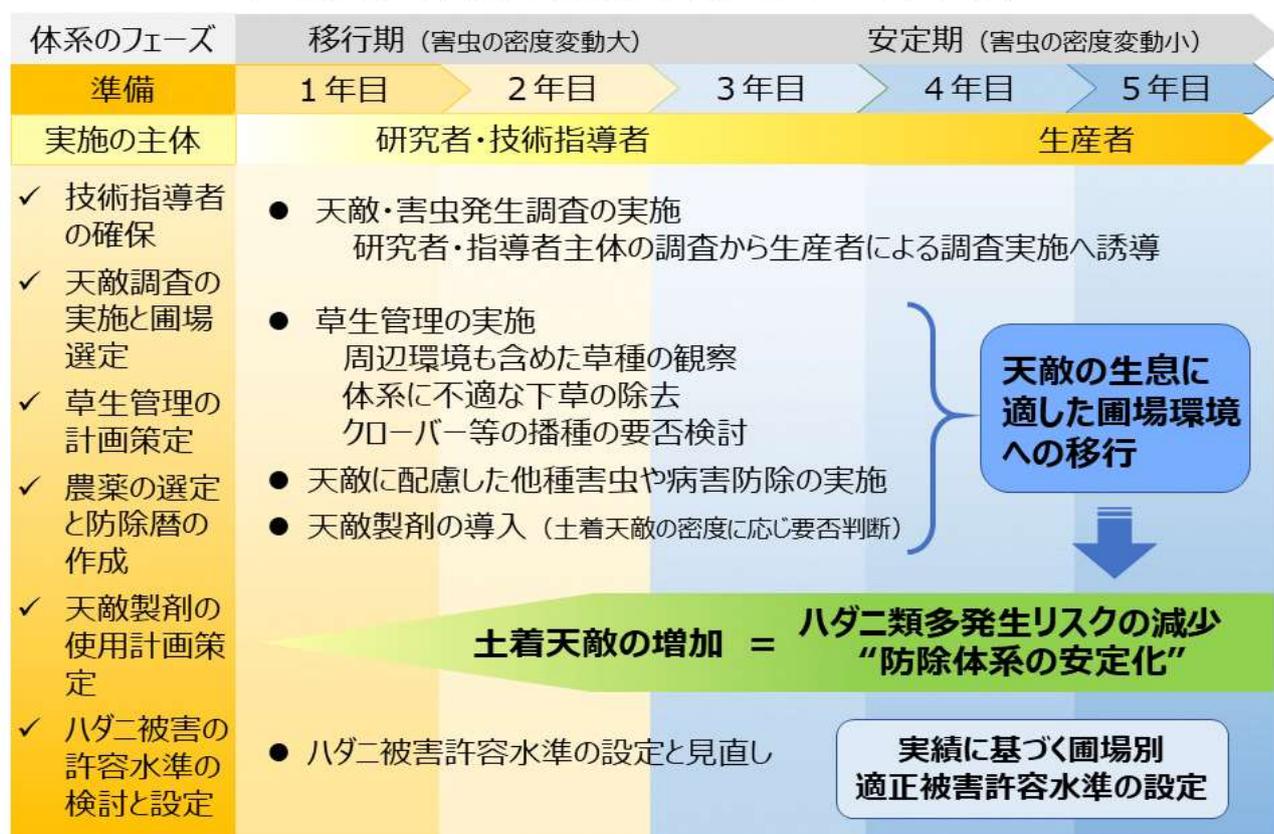
相手国の登録農薬や残留農薬基準値の違いから、輸出用果実の生産では殺ダニ剤の使用に制限が求められます。

### ○＜w天＞防除体系は、天敵を主体とした新しい果樹ハダニ類管理技術です

経済性に優れた「土着天敵の保全的利用」と、使い勝手の良い「天敵製剤による放飼増強法」を基幹とする＜w天＞防除体系は、それぞれの長所を合理的に活かすことで、殺ダニ剤への依存を大きく減らしたハダニ類管理を実現します。

下図は、＜w天＞防除体系の構築過程を模式的に表したものです。本技術の導入には、専門知識・経験を有する機関（公設試等の普及指導機関）や人の支援・協力が欠かせません。ハダニ類や土着カブリダニ類の発生状況は年によって、また園地の環境条件や栽培様式等によっても異なります。＜w天＞防除体系は、研究者、技術指導者と生産者が連携しながら、複数年をかけて構築する体系です。

### ＜w天＞防除体系構築のタイムスケジュール



#### ○環境保全型農業の推進や生物多様性保全の観点からも重要です

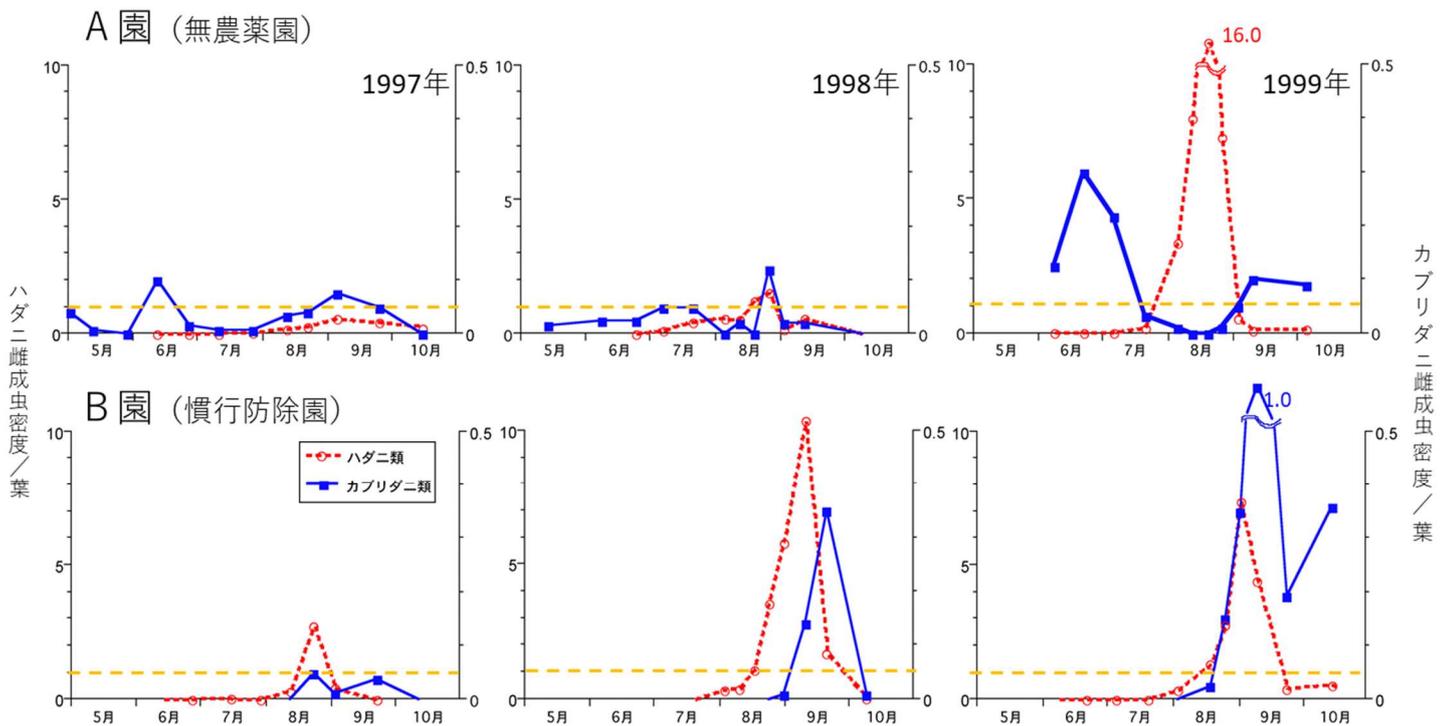
＜w天＞防除体系は、ハダニ類管理を足がかりに構築された環境負荷が小さい持続的な果樹害虫管理技術でもあります。殺ダニ剤の削減による減農薬はもとより、天敵保全に配慮した防除手段の選択や草生管理は、対象害虫以外の生物に悪影響が少ない栽培環境を創出します。

2020年4月以降、農薬の安全性評価が厳格化されたため、新剤開発に要する期間は、今後さらに長くなることが予想されます。現在登録のある殺ダニ剤の使用寿命の延長という観点からも戦略的な管理が必要であり、本体系の積極的な普及が望まれます。

本手順書が安定した果樹のハダニ類管理に貢献できれば幸いです。

## ■ 免責事項

- 農研機構は、利用者が本手順書に記載された技術を利用したこと、あるいは技術を利用できないことによる結果について、一切責任を負いません。
- 本手順書は、当該技術の利用により、記載通りの効果が得られることを保証したものではありません。
- 本手順書に示した経費及び潜在的被害額は、あくまで試算であり、一つの目安です。
- ハダニ類やカブリダニ類の発生は、地域や年、気象条件、圃場規模、栽培管理、実施環境など様々な条件により変動することにご留意下さい。次ページの図は、ハダニ類やカブリダニ類の発生を同一の圃場で3年間調べた結果ですが、両者の発生時期、発生量ともに年ごとに大きく異なることがわかります。調査は露地栽培によるものですが、施設栽培においても同様に注意が必要です。
- 技術の利用にあたっては、「本書の構成と使い方」並びに赤枠に記載の注意事項（P.1）を必ずご参照ください。
- 農薬の取り扱いに際しては、製品のラベル等に記載されている取り扱いに関する注意事項・使用方法を必ずご確認の上ご使用下さい。



### ハダニ類とカブリダニ類の発生消長は年ごとに大きく異なる (Kishimoto (2002) より)

管理の異なるナシにおける樹上のハダニ類とカブリダニ類の発生状況 (茨城県つくば市、1997～1999年)  
 (オレンジ色点線：ハダニ要防除水準 (葉あたり雌成虫 1 個体) )

A園では通年カブリダニ類が発生しており、1997、1998年ともにハダニ類は低密度で推移したが、1999年は7月下旬～8月にカブリダニ密度が低下し、オウトウハダニが多発した。

B園では年間15回の非選択性殺虫剤散布により、7月初旬までカブリダニ類の発生は全くなく、8月以降毎年ハダニ密度が要防除水準を超えたが (1997、1999年はナミハダニ、1998年はミカンハダニ)、ピーク密度は年により大きく変動した。

# I 天敵を最大限に活用する〈w天〉防除体系

## 1. 〈w天〉防除体系とは

〈w天〉防除体系は、ハダニ類の天敵を最大限に活用し、薬剤の散布回数を減らした、抵抗性が発達しにくく、環境にやさしい、持続的な害虫管理技術です。

- 〈w天〉防除体系は、経済性に優れた「土着天敵の保全的利用」と、使い勝手に優れた「天敵製剤による放飼増強法」の各長所を合理的に活かした、天敵カブリダニ類を主体とする果樹のハダニ類管理技術です。豊かな土着天敵相をベースに、足りない部分を天敵製剤で重点的にカバーし、さらに、殺ダニ剤で防除効果の安定化を図ります。
- 〈w天〉防除体系は、ハダニ類管理を足掛かりに構築する果樹害虫のIPM（Integrated Pest Management）体系（『基礎・資料編』：補足「環境保全型農業」参照）です。果樹のハダニ問題は、慣行の化学合成農薬に依存した病害虫管理のひずみが表出したものであり、ハダニ類管理の合理化を進めることにより同時に病害虫管理全体を見直すことができます。殺ダニ剤の削減による減農薬はもとより、天敵保全に配慮した防除手段の選択や草生管理は、対象害虫以外の生物に悪影響が少ない栽培環境の創出につながります。

〈w天〉防除体系は、殺ダニ剤の使用を年1回以内に抑えます。

- ハダニ類の薬剤抵抗性の発達を抑制し、殺ダニ剤の薬効の維持・延命効果が期待できます。輸出時における相手国の残留農薬基準（『基礎・資料編』：参考情報「ポジティブリスト制度（残留農薬基準）」参照）に伴う制約も小さくなると期待されます。

## 2. <w天> 防除体系を作る 4 ステップ

<w天> 防除体系は、次の4つのステップで構成されます（図1-1）。体系構築にあたっては、ステップ順に検討を進めます。

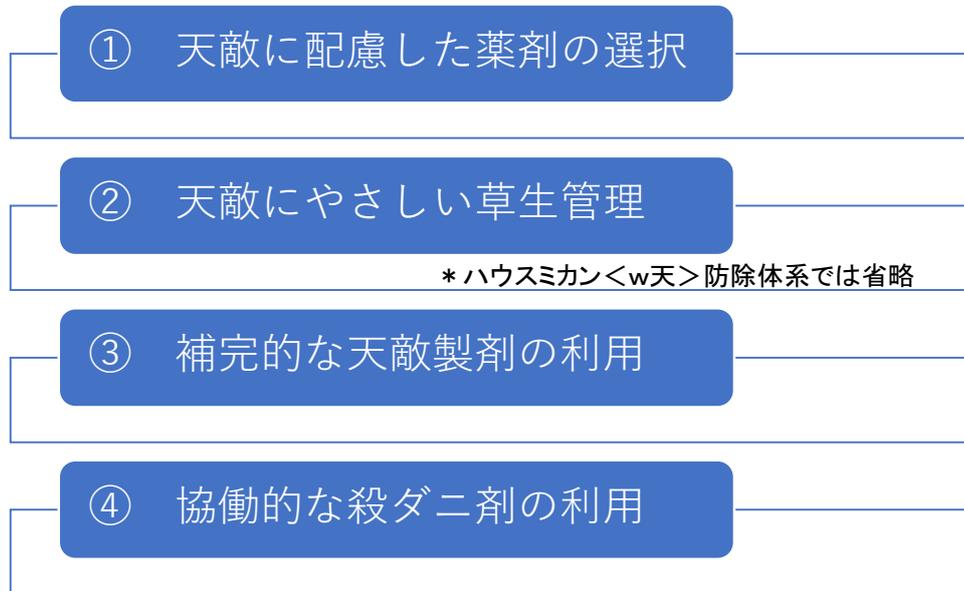


図 1-1 <w天> 防除体系 4 ステップの概念図

## Step 1 天敵に配慮した薬剤の選択

カブリダニ類をはじめとする土着天敵が十分に活躍できる園内環境を整えることが第一目標となります。病害虫防除については、殺菌剤も含めて薬剤の天敵類に対する影響を把握し、なるべく悪影響が小さいものを選択します。栽培期間を通じての天敵保護が難しい場合は、ハダニ類防除において最も重要な期間を明確にし、その期間は天敵類に影響が大きい薬剤の使用を避けるようにします（『基礎・資料編』参照：P.37-39）。

## Step 2 天敵にやさしい草生管理

カブリダニ類に<sup>すみか</sup>住处と餌を安定的に提供するため、園内の草生管理や周辺植生の活用を考えます。多くのカブリダニ類は、花粉や蜜など植物質の餌も利用しており、これらの餌は、ハダニ類の密度が低い時に代替餌としてカブリダニ類の生存や増殖に重要な役割を果たしています。ただし、ハウスミカン＜w天＞防除体系においては、栽培管理上、土着天敵の発生が見込めないことから、本ステップを省略します（『基礎・資料編』参照：P.40-45）。

## Step 3 補完的な天敵製剤の利用

土着天敵の弱点を補う観点から天敵製剤の利用を考えます。特に、土着天敵の働きが弱い施設栽培では必須です。ハダニ類防除の最重要期に焦点を合わせ、製剤の設置時期を決めます。同時に、製剤の利用時期に合わせ防除暦を見直します。基本的に、土着天敵と天敵製剤に対する保全技術には違いはありません。草生管理を行っている場合はそのまま継続します（『基礎・資料編』参照：P.46-47）。

## Step 4 協働的な殺ダニ剤の利用

総合的な防除効果の安定化の観点から、要所での殺ダニ剤の併用を考えます。スケジュールに沿って散布する方法と、ハダニ類の発生に応じて臨機で散布する方法があります。

臨機で散布する場合には、予めハダニ類密度基準など散布を実施する目安を決めておきます。いずれにしても、天敵類に対する悪影響が小さい剤を使用し、天敵類の働きを維持することが基本になります（『基礎・資料編』参照：P.47-49）。

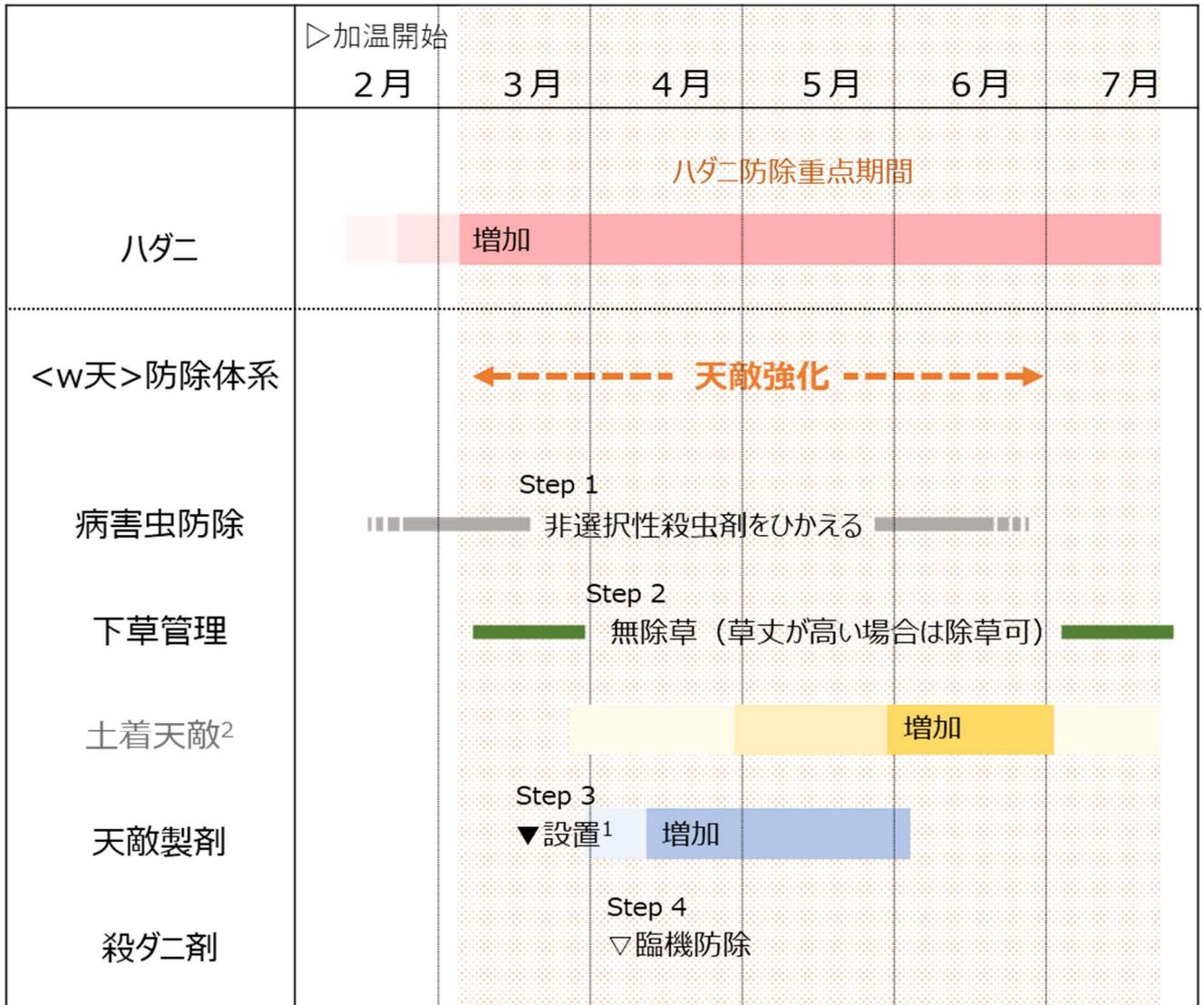
### 3. <w天> 防除体系の導入における留意事項

- <w天> 防除体系は病害虫防除体系の抜本的な見直しです。初めての導入に際しては、薬剤の選定と散布時期の調整から、調査の実施、想定外の病害虫への対応まで、専門知識・経験を有する機関（公設試、県やJAの普及指導機関等）や人の支援・協力が必要不可欠です。
- 天敵の利用は、その使い方や栽培条件、園の環境に大きく依存する技術です。安定した効果を得るためには、試行期間を設け、それぞれの地域や自園の実態に則した調整を行うことが必要です。
- 年を重ねることで環境が安定し、土着天敵の種類や密度が増えてきます。周辺を含む果樹園の土着天敵相が充実するためには数年かかる場合があります。

## Ⅱ ハウスブドウ <w天> 防除体系

### 1. ハウスブドウ <w天> 防除体系の構築ポイント

ミヤコカブリダニ製剤を利用します。ジベレリン（GA）前期処理の時期を目安に設置します。また土着天敵の発生が見られる場合は、下草を維持するなど、なるべく保全に努めます。



<sup>1</sup> ミヤコカブリダニ製剤：設置後 2～3 週間後にカブリダニの放出ピークをむかえる

<sup>2</sup> 土着天敵の発生は栽培管理方法や施設環境により大きく異なる

▼（必須）、▽（臨機）は設置あるいは防除のタイミングを示す

図 2-1 ハウスブドウ <w天> 防除体系の概念図（普通加温デラウェア）

## 担当窓口及び連絡先

外部からの受付窓口：

農研機構 植物防疫研究部門 研究推進部

IPP-Koho@naro.affrc.go.jp



「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネームです。