



紫外光照射を基幹とした イチゴの病害虫防除マニュアル ～四国地域事例～



・内閣府：SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)
「次世代農林水産業創造技術」
「持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発」
(2014年～2018年)

(1) 四国地域における栽培状況

四国地域は冬でも温暖な気候を利用した、促成栽培が盛んに行われています。特に、パイプを組み合わせた架台に栽培ベッドを設けた高設栽培の普及率が高く、全国平均11.1%に対して、四国全体で48.0%、四国最大の栽培面積を有する香川県では86.5%とされています（表1）。また、いずれの県においても電照が広く行われていることから、100V電源がハウスに引き込まれているため、当事業の基幹防除技術である紫外光（UV-B）電球形蛍光灯の導入の障壁は少ないものと考えられます。

(表1) 四国地域におけるイチゴの栽培状況

| | | 愛媛県 | 徳島県 | 高知県 | 香川県 | 四国計 | 全国計 |
|------------------------|-------|---------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-------|--------|
| 栽培面積(千㎡) ¹⁾ | | 649 | 600 | 250 | 659 | 2,158 | 38,641 |
| うち高設(千㎡) ²⁾ | | 201 | 144 | 120 | 570 | 1,035 | 4,277 |
| 高設導入割合(%) | | 31.0 | 24.0 | 48.0 | 86.5 | 48.0 | 11.1 |
| 主要品種 ³⁾ | | ・紅ほっぺ ・あまおとめ ・紅いしずく | ・さちのか ・ゆめのか | ・紅ほっぺ ・さちのか ・さがほのか ・ゆめのか | ・さぬき姫 ・女峰 ・よつぼし | | |
| 主要本圃栽培資材 ⁴⁾ | ベッド | ・発泡スチロール ・ハンモック | ・徳島農研方式 | ・ハンモック | ・ピートバック ・ハンモック | | |
| | 給液制御 | ・ドサトロン | ・ドサトロン | ・らくちんシステム ・とこはるシステム | ・らくちんシステム | | |
| | 電照の有無 | 有 | 有 | 有 | 有 | | |

1) 園芸用施設及び農業用廃プラスチックに関する実態(農水省)

2) 養液栽培を高設栽培とみなした試算

3) 4) 各県担当者から聞き取り

体系その1

(2)よつぼし(種子繁殖性品種)のうどんこ病防除

OPOINT

種子繁殖性品種なので、育苗圃における親株からの伝染リスクを限りなく減らせます。育苗圃での効果的なUV-B照射により、本圃への感染株の持ち込み低減を図ります。

新体系

| | | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |
|------|----------|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 栽培体系 | 二次育苗 | | ○ | — | △ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 直接定植 | | | △ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 新技術 | UV-B照射 | | | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | ← | → |
| | 天敵放飼 | | | | | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |
| 薬剤防除 | うどんこ病対象* | | | | | | | ↑ | ↑ | ↑ | | ↑ | ↑ |
| | ハダニ対象 | | | ↑ | | ↑ | | ↑ | | ↑ | | ↑ | ↑ |

○=採苗、△=定植、□=収穫開始、⇄=施用期間、矢印=散布(放飼)、* 全て使用回数制限の無い野菜類登録の薬剤

既存栽培体系

| | | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |
|------|---------|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 栽培体系 | 二次育苗 | | ○ | — | △ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 直接定植 | | | △ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 薬剤防除 | うどんこ病対象 | | | | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |
| | ハダニ対象 | | | ↑ | ↑ | ↑ | | ↑ | ↑ | | ↑ | ↑ | ↑ |

○=鉢上げ、△=定植、□=収穫開始、矢印=散布

新体系の設置例

① UV-B照射条件 (6m間口)

ア. 育苗圃

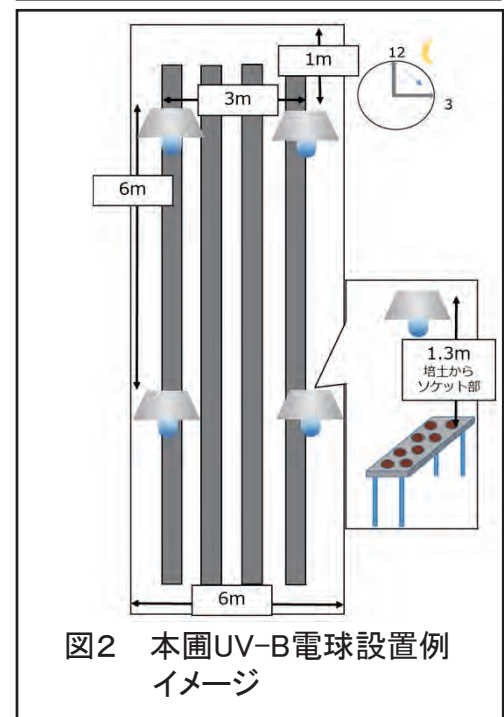
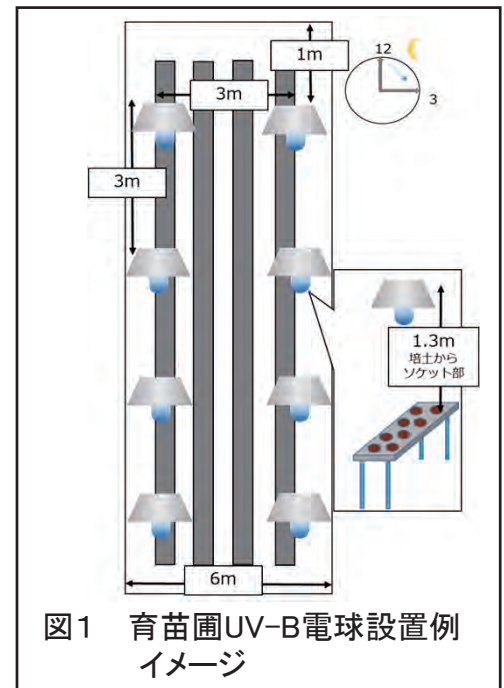
電球は3m間隔2列、列間3m、ソケット口金から培土まで1.3m。

8月中旬から毎夜3時間(0～3時)照射を実施します。

イ. 本圃

電球は6m間隔2列、列間3m、ソケット口金から培土まで1.3m。

定植から毎夜3時間(0～3時)照射を実施します。



② 薬剤防除

発病を認めた場合には発病葉率10%を目安に脂肪酸グリセリド乳剤600倍と炭酸水素Na + 無水硫酸銅水和剤1000倍を7日間隔で複数回混用散布して、病勢の進展を止めます。なお、当薬剤はFRACコード「NC」とされ、耐性菌の発生は報告されていません。

※設置例の詳細を知りたい方は、

【「紫外光照射を基幹としたイチゴの病害虫防除マニュアル～技術編～」】
をご覧ください。

③防除データ(品種:よつぼし、農業試験場内ハウス)

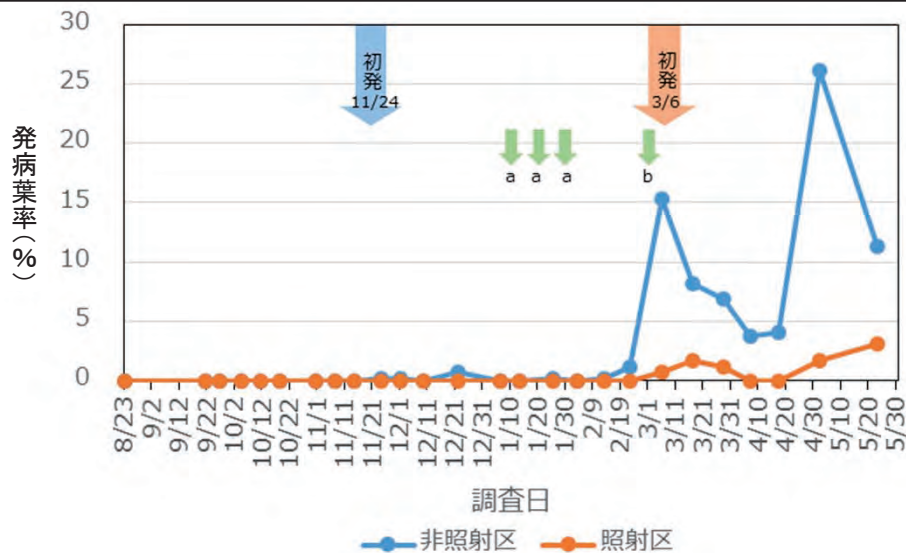


図3 UV-B照射の有無によるうどんこ病発病状況の比較

- ア. 両試験区とも2016年8月23日からUV-B照射(0~3時の3時間)を行った苗を供試し、9月22日に各試験区に定植した。
 イ. 緑色矢印は防除時期を示し、両試験区に対して次の薬剤を散布した。
 a)脂肪酸グリセリド乳剤600倍と炭酸水素Na+無水硫酸銅水和剤1000倍
 b)ピリオフェノン水和剤3000倍

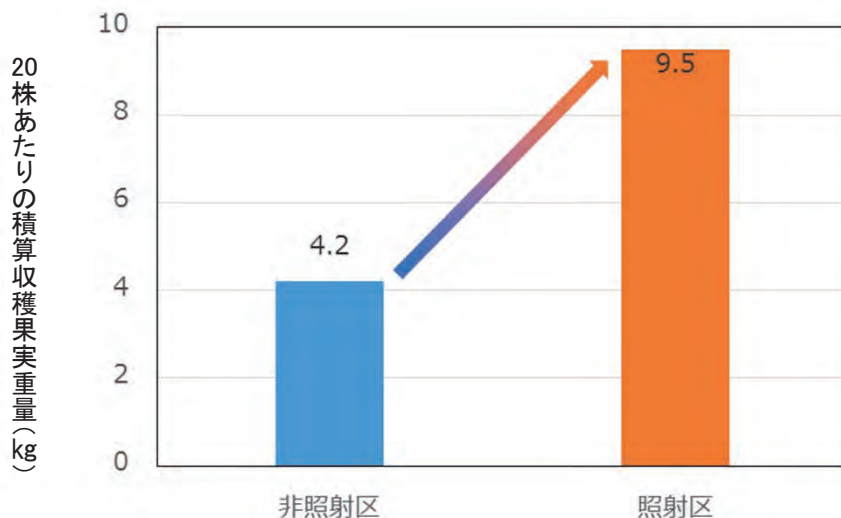


図4 UV-B照射の有無によるイチゴ収量の比較

* 各区20株について2回/週の収穫を行い、うどんこ病を認めない果実重量を計測。(調査期間:2017/1/25~6/2)

- ア. 育苗圃のUV-B照射により、定植後も2か月程度はうどんこ病の発病抑制が期待されます。
 イ. 育苗圃から本圃まで継続したUV-B照射により、一層の発病抑制効果が期待されます。
 ウ. UV-B照射区では非照射区に対して約2.3倍の収量改善が認められました。

体系その2

(3) さぬき姫(栄養繁殖性品種)のうどんこ病防除

OPOINT

栄養繁殖性品種は育苗期間中、常に親株からの伝染リスクを抱えています。育苗圃において、UV-B照射と状況に応じた薬剤防除を組み合わせることで、本圃への感染株の持ち込み低減を図ります。

新体系

| | | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |
|------|----------|----|----|----|--------------|-----|-----|-----|----|----|--------------|----|----|
| 栽培体系 | | ○ | — | | | | | | | | | | |
| 新技術 | UV-B照射 | ⇔ | | | | | | | | | | | |
| | 天敵放飼 | | | | ↑ ミヤコパンカー | | | | | | ↑ チリカブリダニ | | |
| 薬剤防除 | うどんこ病対象* | | | | | | | ↑↑↑ | | | ↑↑↑ | | |
| | ハダニ対象 | | | ↑ | | ↑ | | ↑ | | | ↑ | ↑ | ↑ |

○=採苗、△=定植、□=収穫開始、⇔=施用期間、矢印=散布(放飼)、* 全て使用回数制限の無い野菜類登録の薬剤

既存栽培体系

| | | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |
|------|---------|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 栽培体系 | | ○ | — | | | | | | | | | | |
| 薬剤防除 | うどんこ病対象 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |
| | ハダニ対象 | | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | ↑ | ↑ | | | ↑ | ↑ |

○=採苗、△=定植、□=収穫開始、矢印=散布

①UV-B照射条件(6m間口)

ア. 育苗圃

電球は3m間隔2列、列間3m、ソケット口金から培土まで1.3m。

8月中旬から毎夜3時間(0~3時)照射を実施します。



写真2 育苗圃点灯状況

イ. 本圃

電球は6m間隔2列、列間3m、ソケット口金から培土まで1.3m。

定植から毎夜3時間(0~3時)照射を実施します。



写真3 本圃点灯状況

②薬剤防除

発病を認めた場合には発病葉率10%を目安に脂肪酸グリセリド乳剤600倍と炭酸水素Na + 無水硫酸銅水和剤1000倍を7日間隔で複数回混用散布して、病勢の進展を止めます。なお、当薬剤はFRACコード「NC」とされ、耐性菌の発生は報告されていません。

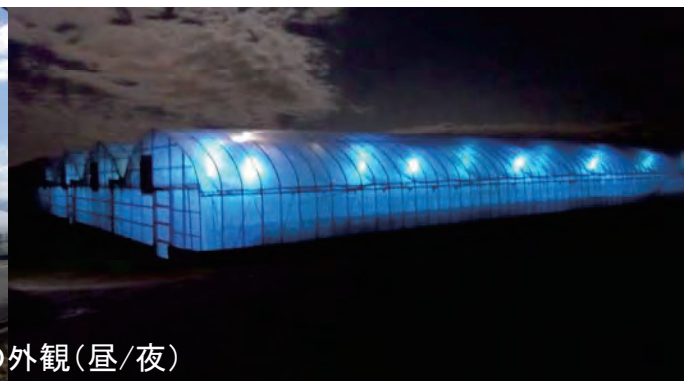
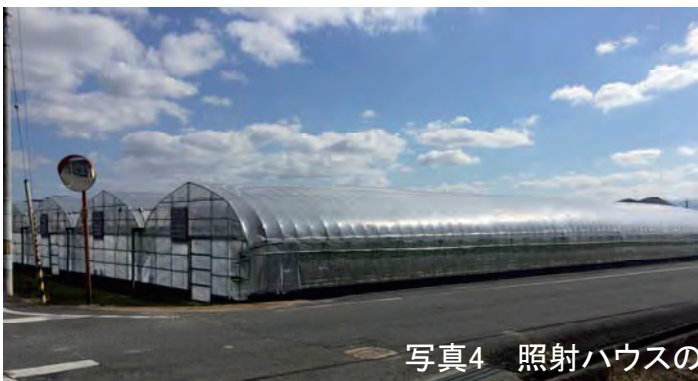


写真4 照射ハウスの外観(昼/夜)

※設置例の詳細を知りたい方は、
【「紫外光照射を基幹としたイチゴの病害虫防除マニュアル～技術編～」】
をご覧ください。

③防除データ(品種:さぬき姫、県内一般栽培ハウス)

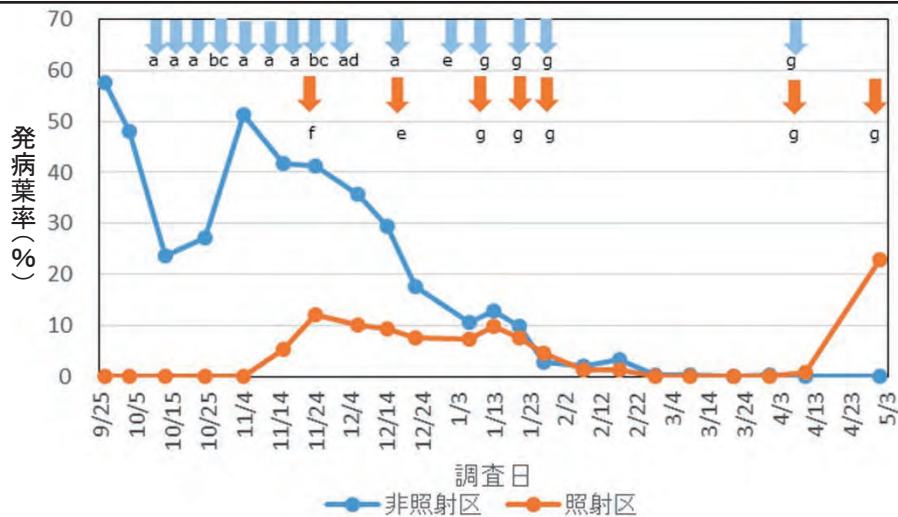


図5 UV-B照射の有無によるうどんこ病発病状況の比較

ア. 照射区には2016年8月15日からUV-B照射(0~3時の3時間)を行った苗、非照射区には慣行管理を行った苗を供試し、9月22日前後に各試験区に定植した。

イ. 矢印は防除時期、青色は非照射区、橙色は照射区を示す。

a)炭酸水素カリウム水溶液1000倍、b)マイクロブタニル水和剤4000倍

c)クレソキシムメチル水和剤2000倍、d)トリフミゾール水和剤2000倍

e)ピリオフェノン水和剤3000倍、f)シルフフェナミド+トリフミゾール水和剤2000倍

g)脂肪酸グリセリド乳剤600倍と炭酸水素Na+無水硫酸銅水和剤1000倍

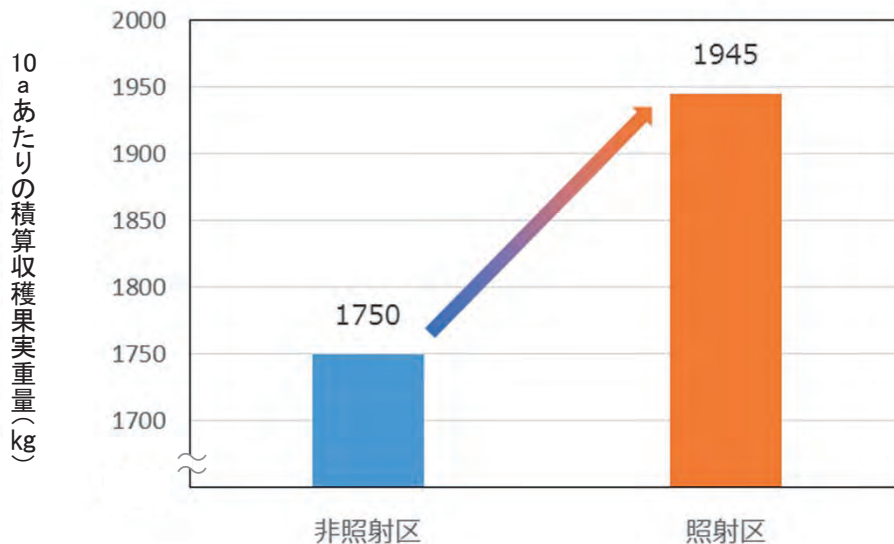


図6 UV-B照射の有無によるイチゴ収量の比較

* 任意の株数について2日間隔で収穫を行い、うどんこ病を認めない果実重量を計測し、10aに換算。(調査期間:2016/12/26~5/3)

ア. UV-B非照射区の防除回数が15回に対して、照射区では7回に削減されました。

イ. 少ない防除回数に関わらず、UV-B照射区の方が1.1倍の収量改善が見られました。

(4) UV-B電球の耐用年数

試験方法

- ・照射条件
3時間点灯⇔15分消灯(タイマーで管理)
- ・設置条件
皿形反射板を付けたUV-B電球を高さ1.3mに設置。
電球は3反復とした。
- ・測定方法
照度計を電球の直下に置いて約30日間隔で測定。
* 24時間で21時間(3時間×7回)の点灯とし、1作当たり
810時間(270日×3時間)で試算。

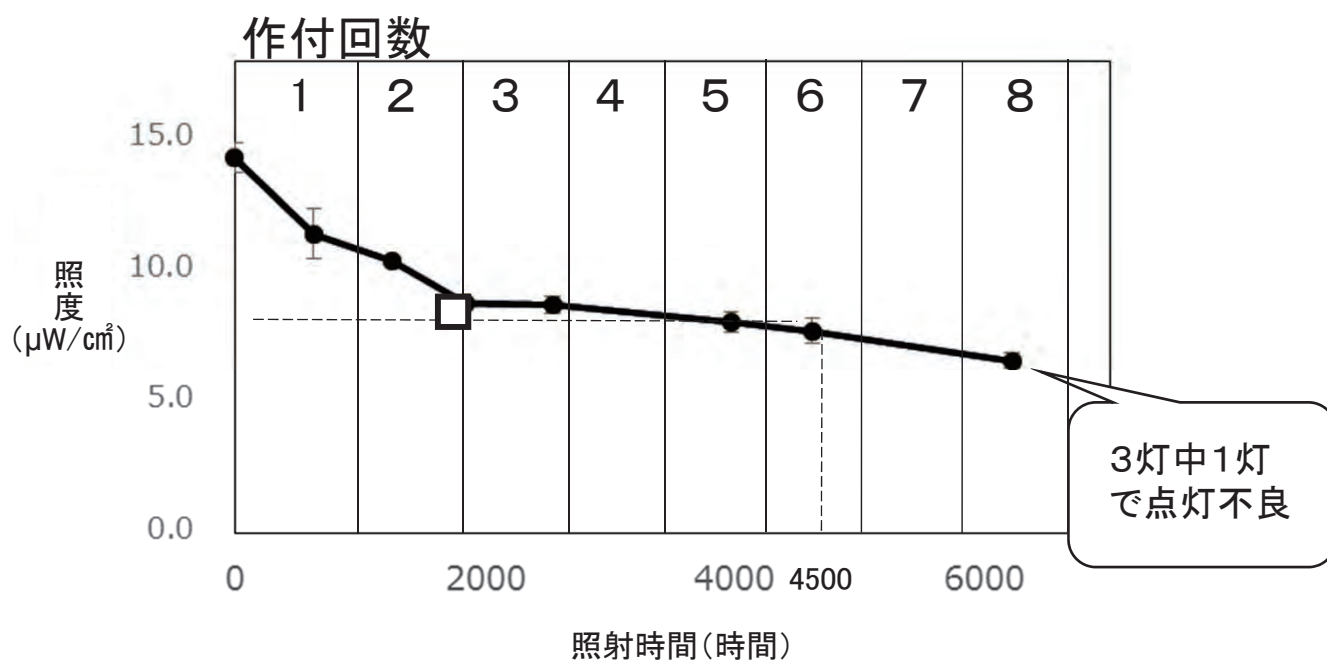


図7 UV-B電球の照射時間と照度の関係

エラーバーはSD、口は現地で3時間/日、照射し、1600時間(2作)経過した電球の照度を示す。

1. メーカーでは4,500時間を電球の寿命に設定しており、概ね半減期を寿命としているようです。
2. 点灯開始から1作目(810時間)の減衰が大きく認められました。

安定した防除効果を得るためには、初期に対して照度が60%程度となる4作目から照射時間の延長等について検討した方が望ましいでしょう。

(5) 本技術導入による経済性評価

■立地 香川県中部平坦地

■経営形態 家族経営(非法人)、12a(家族1人+家族補助)

■本モデルが経営全体に占める割合 50%(他圃場あり)

■栽培条件と労働モデル

| 区分 | 項目 | 技術導入前 | 技術導入後 | 変化 | 備考 |
|-------|---------------|---------|---------|-----|-----------------|
| 栽培条件 | 作型 | 促成栽培・高設 | 促成栽培・高設 | - | 一部期間のみ生産 |
| | 品種 | さぬき姫 | さぬき姫 | - | |
| | モデル面積(a) | 12 | 12 | - | |
| | 発病率 | 50% | 0.1% | - | うどんこ病の大量被害をほぼ抑制 |
| | モデル収量(kg、年間) | 2,591 | 3,281 | 690 | 防除効果により可販収量が增大 |
| | 販売単価(円/kg、年間) | 1,293 | 1,293 | - | 統計に基づく設定値 |
| | 粗収益(円) | 3,350 | 4,242 | 892 | |
| 労働モデル | 作業時間数(時間、年間) | 1,147 | 1,190 | 43 | 収量増に伴い出荷作業増大 |
| | 人数(人) | 1.2 | 1.2 | - | 常時従事者+補助従事者 |

■1年間の経営収支

| 区分 | 項目 | 技術導入前 | 技術導入後 | 変化 | 備考 |
|----|-------------|--------|-------|-------|---------------------|
| | 粗収益(千円) | 3,350 | 4,242 | 892 | |
| | 農業経営費(千円) | 4,692 | 4,264 | -428 | |
| | 物財費 | 2,832 | 2,213 | -619 | |
| | うち農薬費 | 648 | 29 | -619 | UV-BIによって農薬使用減 |
| | 電気代 | 600 | 628 | 28 | |
| | 燃油代 | 960 | 960 | - | |
| | 減価償却費 | 0 | 0 | - | 施設・機器償却済みとした場合 |
| | 修繕費(建物、農機具) | 0 | 83 | 83 | UV-B機器の定期交換費用(5年使用) |
| | 物流・出荷費 | 300 | 380 | 80 | 収量増に伴い増加 |
| | 農業所得(千円) | -1,342 | -22 | 1,320 | うどんこ病被害を抑え収益回復 |

■評価指標

| 項目 | 技術導入前 | 技術導入後 | 変化 | 備考 |
|---------------------|--------|---------|-------|-------------------------------|
| ①新技術導入の初期費用(円) | - | 526,500 | - | UV-B電球、ソケット付コード、結束バンド、タイムスイッチ |
| ②家族労働者1人あたり労働時間(時間) | 956 | 992 | 36 | 経営の50%相当として無理なく働ける時間 |
| ③家族労働者1時間当たり農業所得(円) | -1,118 | -18 | 1,100 | 赤字から均衡状態まで大幅改善 |

注) 上記は実証研究の成果に基づくモデル試算であり、同様の効果が得られることを保証するものではありません。

経営評価実施機関: 株式会社日本総合研究所

(5) 本技術導入による経済性評価

【メリット】

- ①うどんこ病防除に大きな効果があり、慣行防除法で抑制できていなかった圃場で可販収量増加が期待されます。
- ②防除作業が容易(タイマー設定のみ、取扱いは難しくない)であり、当該作業を省力化できます。
- ③作業者にも生産物にも安全な技術です。
- ④他の防除との組み合わせが容易、圃場にあわせた対応がとりやすい。
- ⑤部分的な導入で圃場での効果を検証することも可能(シート等で光を遮る)です。

【留意点】

- ①まとまった額の初期費用を要します。
- ②UV-Bの光が昆虫類等を誘引するケースもあるため照射タイマーの定期的な確認が必要です。
- ③品種、圃場によって防除効果の発現には差があるため、圃場の一部において、検証実施後の本格導入が望ましいでしょう。

Q&A

Q1. 電照とUV-B照射を併用しても大丈夫？

A1. 基本の照射時間は0～3時です。暗期中断でこの期間に重なるようであれば、1～4時などのように調整してください。

Q2. ミツバチや天敵に影響はありませんか？

A2. UV-B照射中、ミツバチは巣箱にいるため影響を受けません。天敵のカブリダニは新技術を導入した環境下では、ハダニよりもUV-Bの影響を受けにくく、回避行動も取れるので影響は少ないと考えられます。

問い合わせ先

香川県農業試験場

<http://www.pref.kagawa.jp/noshi/>

所在地：香川県綾歌郡綾川町北1534-1

電話番号：087-814-7311

平成31年2月 発行

「紫外光照射を基幹としたイチゴの病害虫防除マニュアル

～四国地域事例～」

編集事務局／ 香川県農業試験場

執 筆／ 西村文宏・佃晋太郎・中井清裕・相澤美里・森充隆

発行所 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

中央農業研究センター

〒305-8666 茨城県つくば市観音台2-1-18

電話 029-838-8481

印刷・製本 朝日印刷株式会社

本冊子の他、以下があります。合わせてご覧下さい。

イチゴの紫外光照射技術を基幹とした病害虫防除栽培体系マニュアル

～ 技 術 編 ～

～ 北日本 地域事例 ～

～ 北関東 地域事例 ～

～ 南関東 地域事例 ～

～ 東 海 地域事例 ～

～ 近 畿 地域事例 ～

～ 九 州 地域事例 ～