

紫外線（UV-B）照射による

いちごのうどんこ病防除技術

マニュアル



令和6(2024)年3月

栃木県安足農業振興事務所

目 次

1 はじめに

- (1) いちご病害虫防除の現状 P.1
- (2) IPM について P.1
- (3) とちぎグリーン農業とは？ P.2

2 紫外線（UV-B）照射による

いちごのうどんこ病防除技術

- (1) いちごのうどんこ病とは？ P.4
- (2) 紫外線（UV-B）によるいちごのうどんこ病防除技術とは？ P.4
- (3) UV-B 照射用ランプの基本的な使用方法 P.5
- (4) UV-B ランプの設置例（本ぽ用ハウス） P.6

3 UV-B 照射による

いちごのうどんこ病の防除効果及び経費

- (1) UV-B 照射によるいちごのうどんこ病防除効果 P.7
- (2) UV-B 導入による経費試算 P.10

4 UV-B 使用における注意点

- (1) うどんこ病の防除について P.11
- (2) UV-B 点灯時におけるハウスの出入りについて P.11
- (3) いちごの葉焼け症状について P.11
- (4) UV-B ランプの取替え時期について P.11
- (5) UV-B ランプの取扱いについて P.12
- (6) ウォーターカーテンハウスにおける UV-B ランプ設置方法について P.12

5 従来の技術との比較

P.13

1 はじめに

(1) いちご病害虫防除の現状

栃木県のいちご栽培は促成栽培が主流で、苗生産から収穫終了までおよそ16か月と長期間栽培することになります（3月に親株を購入してから、翌年6月の収穫終了まで）。そのため様々な病害虫が発生し、その都度適正な防除対策が必要です。

その防除方法の一つとして、化学農薬が使用されていますが、気温の上昇による病害虫の発生サイクルの変化、病害虫の薬剤感受性の低下に加え、化学農薬の散布作業は生産者への体の負担も大きいいため、化学農薬のみで安定的に防除を行うことは困難な状況にあります。

そこで、栃木県では平成19（2007）年頃からIPM技術としてカブリダニ等天敵農薬によるハダニ類の防除技術について実証を行い、現在では防除体系化され、いちご栽培における一般的な技術となっています。そのほか、「害虫」に対しては、アザミウマ類等その他害虫に対する天敵農薬の活用、防虫ネットや粘着板の導入、「病害」に対しては、株元かん水による耕種的防除や、土壌還元消毒等様々な総合的技術対策が導入されています。

(2) IPM について

IPM（Integrated Pest Management）は、「総合的防除」とも呼ばれ、地域の病害虫発生状況等の情報やほ場の観察、判断に基づき、下記の利用可能な全ての防除技術を経済性を考慮し、総合的に組合せ、病害虫の密度を抑制する管理手法です。

- 耕種的防除（抵抗性品種の導入、栽培環境改善）
- 生物的防除（天敵農薬やフェロモン剤の利用）
- 物理的防除（防虫ネットや粘着板、光資材の利用）
- 化学的防除（化学農薬の利用）

これにより、人の健康に対するリスクや環境負荷を低減できます。

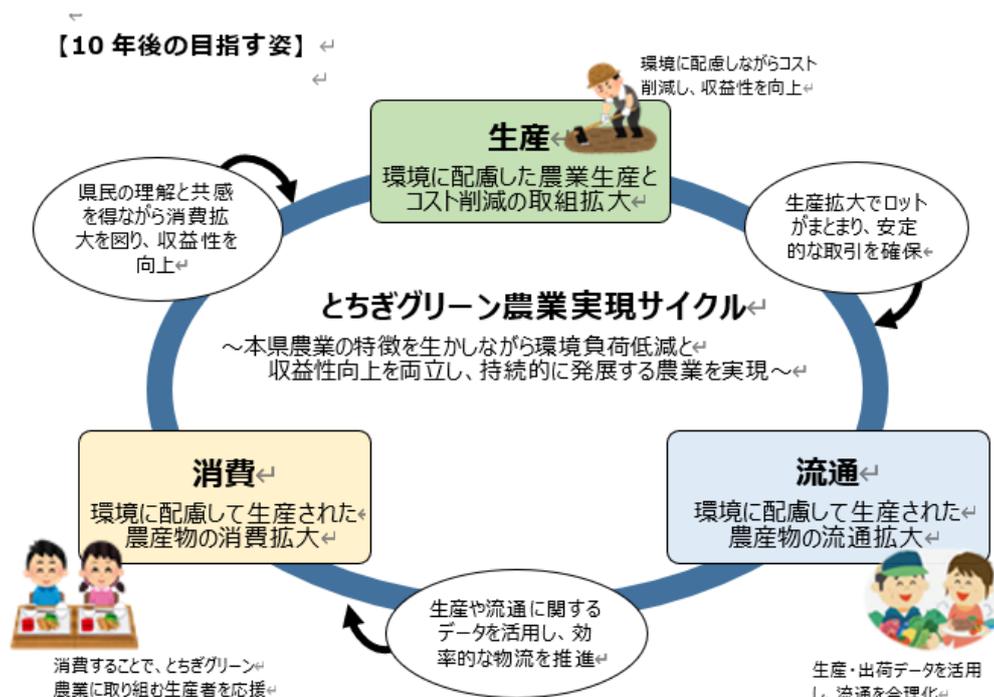
IPMを実践するためには、①病害虫の発生生態を理解した上で発生しにくい環境を整備する「予防的措置」、②観察による「防除の要否とタイミングの判断」、③②の結果に基づく「多様な手法による防除」の3点の取組が基本になります。



(3) とちぎグリーン農業とは？

農業を取り巻く環境は、少子高齢化に伴う人口減少をはじめ、地球温暖化による気候変動の影響拡大等大きく変化しています。

そこで、栃木県では、持続可能な農業生産を実現するため、生産・流通・消費の各段階における取組について、より多くの県民の理解を得ながら、「環境負荷の低減」と「収益性の向上」を両立した「とちぎグリーン農業」を推進しています。



推進する取組内容

生産段階

○化学肥料・化学農薬使用量の削減

- ・新たな手法による土壌診断に基づく適正施肥
- ・耕畜連携による地域内堆肥流通
- ・生物農薬や土着天敵を活用した病虫害防除

○温室効果ガス排出量の削減

- ・水管理の改善による水田由来のメタンガス排出抑制
- ・畜産由来のメタンガス等の排出抑制

流通・消費段階

○持続可能な流通システムの構築

- ・新たな包装資材など環境に配慮した流通資材の活用
- ・広域集出荷施設へのDX導入による物流の合理化

○生産者と消費者の相互理解の促進

- ・農業体験や食育を通じた消費者・子供たちへの理解促進
- ・新たな価値を提案する認証制度（エシカル認証）の創設

また、栃木県では、環境負荷低減に取り組む生産者が作成する「環境負荷低減事業活動計画」を県知事が認定する「みどり認定」を推進しています。

認定を受けた生産者は、以下の支援措置を受けることができます。

みどり認定を受けた生産者への支援措置

○みどりの食料システム法での規定

- 認定を受けた農林漁業者（これと連携する食品事業者等を含む）は、農業改良資金等の償還期間の延長等の特例措置（償還期間の延長）等が受けられます。
- 特定区域内事業活動の場合、上記の特例措置のほかに農地転用の許可や補助金等交付財産の目的外使用の承認等の行政手続のワンストップ化

○その他

- 環境負荷の低減に必要な機械・施設等を導入した場合、所得税、法人税が優遇されます（令和5(2023)年度末までに導入・利用）。
- みどりの食料システム戦略交付金等の国庫補助金の申請で、特定区域での取組である場合や事業実施主体の構成員（協議会の農業者、民間団体等）が認定を受けている場合等は評価ポイントの加算が可能です。

※みどりの食料システム法：「環境と調和のとれた食料システムの確立のための環境負荷低減事業活動の促進等に関する法律（令和4年法律第37号）」

栃木県では、「環境負荷の低減」と「収益性の向上」を両立する農業生産の実現を目指し、「とちぎグリーン農業」を推進しています。

https://www.pref.tochigi.lg.jp/g04/keigi_green-nougyou.html

2 紫外線 (UV-B) 照射による

いちごのうどんこ病防除技術

(1) いちごのうどんこ病とは？

うどんこ病は糸状菌の一種で、うどん粉のような白い粉状のカビが葉、果実、葉柄、果梗、花に発生し、空気感染により被害が拡大します。葉裏に発生すると葉が表面側に丸く巻き上がり、果実に発生すると商品価値が失われます。

発生要因は、極端な遮光や肥料過多による軟弱徒長、過繁茂による通気性の悪化、乾湿を繰り返すほ場管理等です。発生適温は気温 20℃前後で、いちご栽培では、栽培期間をとおして発生する重要病害の一つです。苗増殖期の6月、定植後の 10～11 月、暖候期の収穫期である3～5月に発生が多くなります。



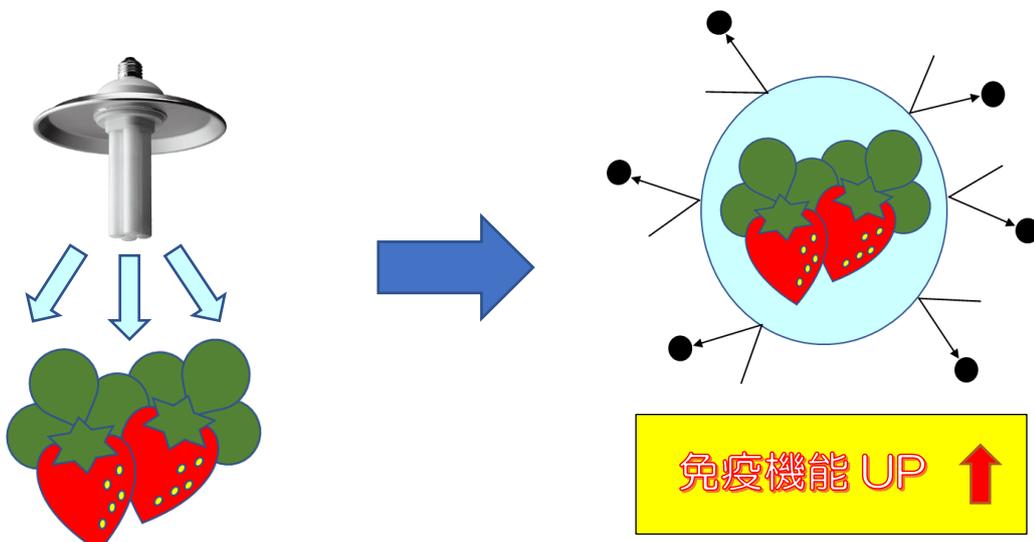
葉に発生したうどんこ病



果梗に発生したうどんこ病

(2) 紫外線 (UV-B) によるいちごのうどんこ病防除技術とは？

いちごに紫外線 B 波 (以下「UV-B」という) を照射することで、免疫機能を活性化させてうどんこ病等病害の発生を抑制する技術です。農薬の使用回数を低減することができるため、環境への負荷が少ないだけでなく、農薬を散布する労力の削減にもつながります。



(3) UV-B 照射用ランプの基本的な使用方法

- ①交流 100V、周波数 50Hz（関東地方）の電源を使用します。
- ②使用可能な電圧範囲：AC95～107V
- ③いちごの畝との距離に応じて、A タイプもしくは E タイプの UV-B ランプを使用します（下図）。※E タイプは B タイプの代替品となります。
- ④いちごの株上で UV-B 照度が 0.12W/m²程度になるよう UV-B ランプを設置します。
- ⑤毎日夜間3時間点灯し、日の出3～4時間前までに照射を終了します。
（例：日の出が 6:00 の場合、前日の 23:00～2:00 まで照射）
- ⑥UV-B ランプの取替えの目安：4,500 時間
（夜間3時間で年間8か月点灯した場合、約6年間に相当）



Aタイプ

品番：SPWFD24UB2PA
電球取付高さ：1.5～2.0m



Eタイプ

品番：SPWFD23UB4PE
電球取付高さ：1.2～1.5m

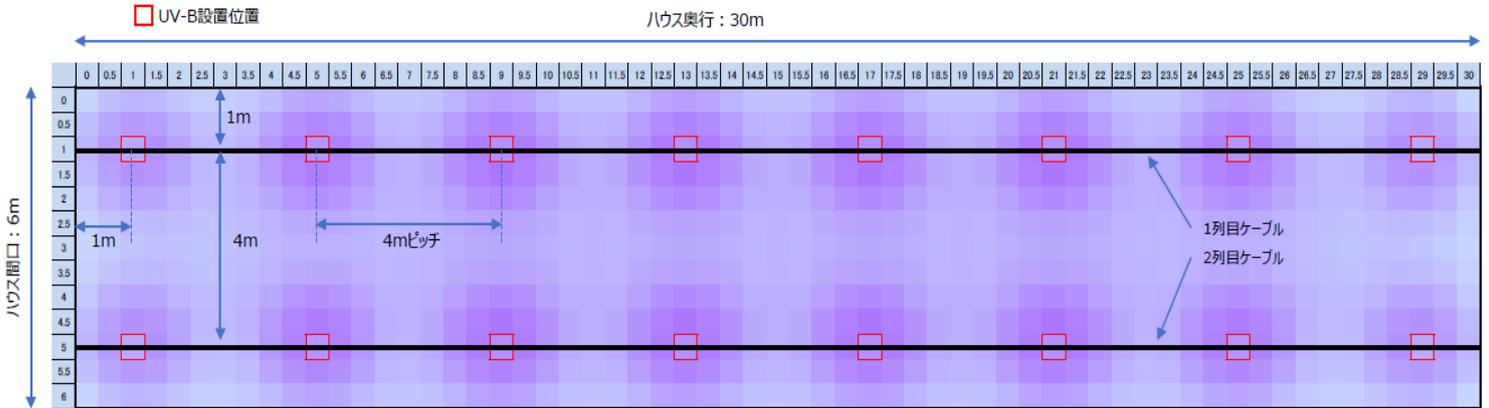


UV-B 照射時のハウス内外の様子

(4) UV-B ランプの設置例 (本ぽ用ハウス)

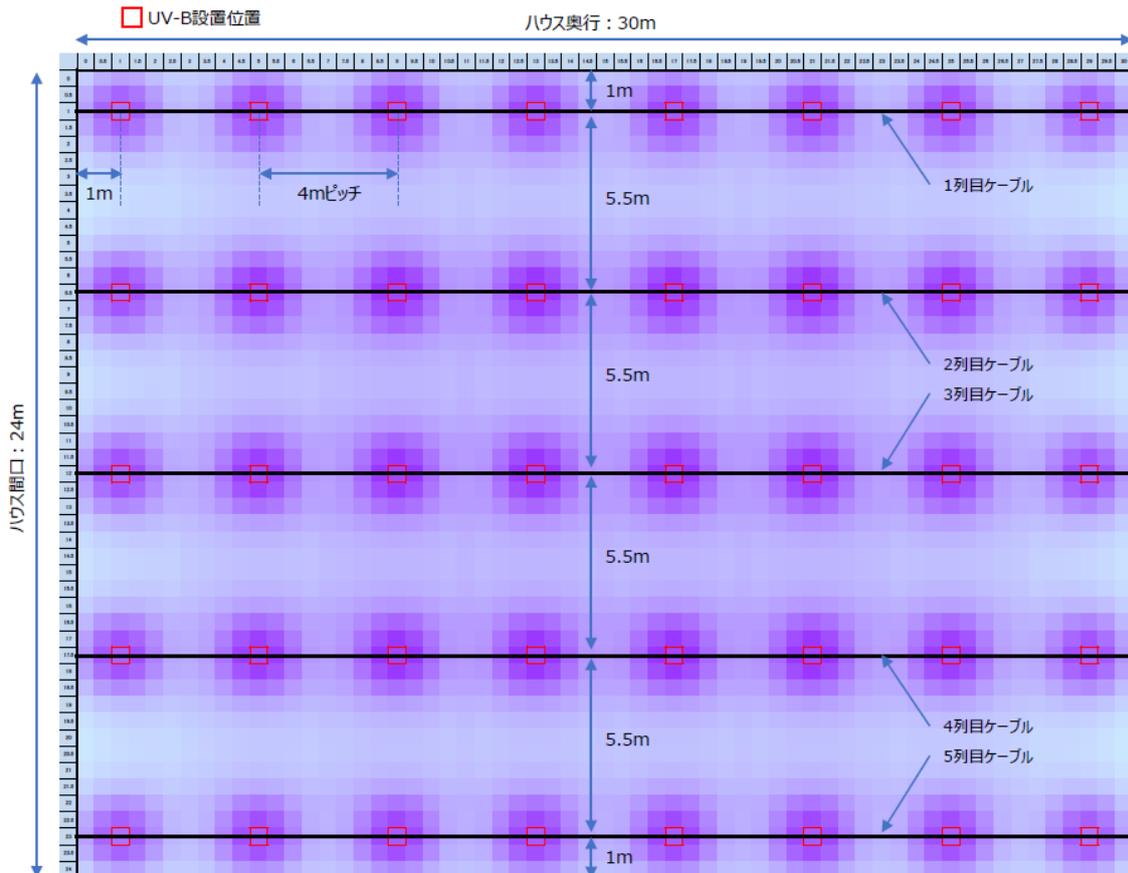
①単棟ハウス (間口6m×奥行30m) の場合

UV-B ランプ: 16 個、4m ピッチ、取付高さ 1.5m で設置



②連棟ハウス (間口24m×奥行30m) の場合

UV-B ランプ: 40 個、4m ピッチ、取付高さ 1.2m で設置



※紫色: UV-B 照射範囲 (色が濃いほど照射強度が強い)

※ハウスの形状により設置仕様が変わるため、具体的な設置方法についてはパナソニック ライティングデバイス (株) もしくはお近くの販売店、施工業者へお問合せください。



単棟ハウス（写真左）、連棟ハウス（写真上）でのUV-B設置の様子

3 UV-B照射による

いちごのうどんこ病の防除効果及び経費

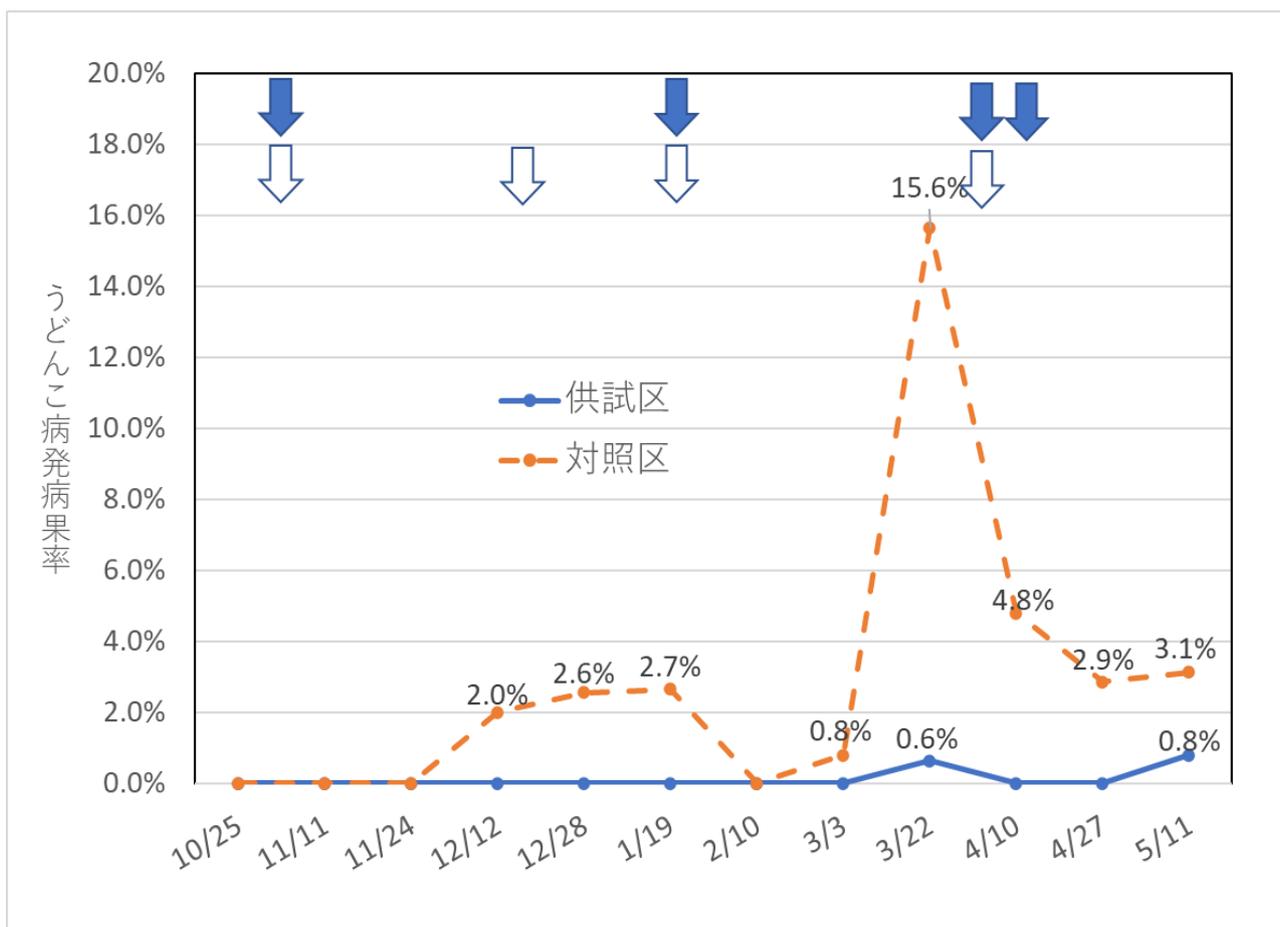
（令和4～5年度グリーンな栽培体系への転換サポート事業実証試験より）

（1）UV-B照射によるいちごのうどんこ病防除効果

○試験概要（設置期間：令和4年9月～令和5年5月）

- 試験区概要 供試区：紫外線 UV-B 照射あり（10～5月）
対照区：紫外線 UV-B 照射なし
- ハウス構造 東西単棟ハウス（5m×47m）
- 定植 供試区：9月19日、対照区：9月18日
- 品種 とちあいか
- UV-B照射
10月25日～ 23:00～2:00、日の出まで4時間暗黒
2月21日～5月20日 22:00～1:00、日の出まで4時間暗黒
- 病害虫防除（化学農薬の使用）：病害虫の発生状況により実施

①いちごうどんこ病の発生状況（果実）について



※調査方法：ほ場内 30 株を選定、総果実数（未熟果実も含む）のうち発病果率を算出した。

※ ↓ 供試区薬剤防除、⇩ 対照区薬剤防除



**UV-B 照射がいちごうどんこ病に対し、
高い防除効果を確認！**

②化学農薬の散布回数について

表 農薬散布回数

	供試区	対照区（平均）
農薬散布回数	4	7

※対照区（平均）：R3～R5 年産の農薬散布回数の平均値

※うどんこ病に対する農薬散布回数をカウント

表 R5年産の薬剤防除暦

日付	供試区	対照区
11月5日	フーモン	フーモン
12月17日		トリフミンジェット
1月19日	カリグリーン	
1月20日		カリグリーン
3月27日	パンチョTF顆粒水和剤	パンチョTF顆粒水和剤
4月10日	カリグリーン	



農薬散布回数、使用量が減少

→ 環境にやさしい&省力化！



農作物には登録農薬を使用し、使用基準を遵守しましょう！

身支度も
万全に！

- ①農薬容器のラベルをよく読み正しく使う（※）
- ②農薬の飛散防止を徹底する
- ③農薬の使用状況を正確に記帳する

※既に購入されている農薬について、ラベルどおり使用できない場合もありますので、メーカーのチラシや県のホームページ等、最新の情報をご確認ください。

栃木県農業環境指導センター

検索

CLICK!

(2) UV-B 導入による経費試算

※資材費は、令和5年10月現在の価格より算出

※ハウスの形状により設置仕様が変わるため、設置仕様についてはパナソニック ライティングデバイス(株)に、見積りについてはお近くの販売店、施工業者へお問合せください。

粗収益				
	UV-B導入	UV-B導入前	差額	備考
品種	とちあいか	とちあいか		
面積 (a)	10	10		
うどんこ病発生率 (%)	最大0.8%	0.8~15.6%		
収量 (kg/10a)	3,667	3,472	105.6%	R3~R5年産平均
販売額 (円/10a)	4,368,724	4,151,413	217,311	R3~R5年産平均
経費				
	UV-B導入	UV-B導入前	差額	備考
減価償却 (資材費・円) /年	215,979	0	215,979	4,500時間使用可能 (10~5月×3時間/日)×6年
農薬費 (円)	17,900	31,325	-13,425	R6年度うどんこ病薬剤費平均価格: 4,475円 (300ℓ/10a散布)
労務費 (円)	16,000	28,000	-12,000	農薬散布時間: 67分/回/2名 時給: 1,000円/名
合計 (円)	249,879	59,325	190,554	
資材費 (円)	1,295,874	0	1,295,874	UV-Bランプ、電照コード等



減収抑制により費用対効果あり!

4 UV-B 使用における注意点

(1) うどんこ病の防除について

UV-B 照射によってうどんこ病の発生を抑制することはできませんが、病害をゼロにできるものではありません。そのため、うどんこ病が発生した際は、化学農薬による防除を適宜行ってください。また、不適切なランプ配置による UV-B 照度不足や、電圧不足が起こると防除効果が低下する可能性があるため、設置についてはパナソニック ライティングデバイス (株) もしくはお近くの販売店、施工業者へお問合せください。



(2) UV-B 点灯時におけるハウスの出入りについて

UV-B ランプから出る紫外線 (UV-B 波) は、目や皮膚等人体への影響を与える可能性があります。そのため、ハウスに入る際は必ず UV-B ランプを消灯してください。また、周囲の人にも分かるように、「UV-B 点灯中につき立入禁止」等の張り紙や注意喚起を行ってください。



(3) いちごの葉焼け症状について

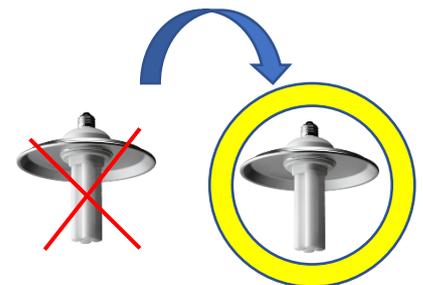
UV-B 照射により、いちごの葉焼け症状 (Oで囲んだ部分) が発生する場合があります。その際は、UV-B ランプの照射時間を短くしたりする等調整してください。

また、葉焼けは厳冬期に出やすく、春先にかけては出にくくなります。UV-B の効果を得るため、照射時間を短くした場合、春先にかけて元の点灯時間に戻すよう調整してください。



(4) UV-B ランプの取替え時期について

UV-B ランプの取替え時期は、使用開始してから 4,500 時間が目安となります (夜間3時間で年間8か月点灯した場合、約6年間に相当)。ただし、紫外線量が減っていても UV-B ランプは光っているため、取替え時期が近づいたり、効果が弱まったと感じられましたら、紫外線量の測定をお勧めいたします (測定についてはパナソニック ライティングデバイス (株) もしくはお近くの販売店、施工業者へお問合せください)。

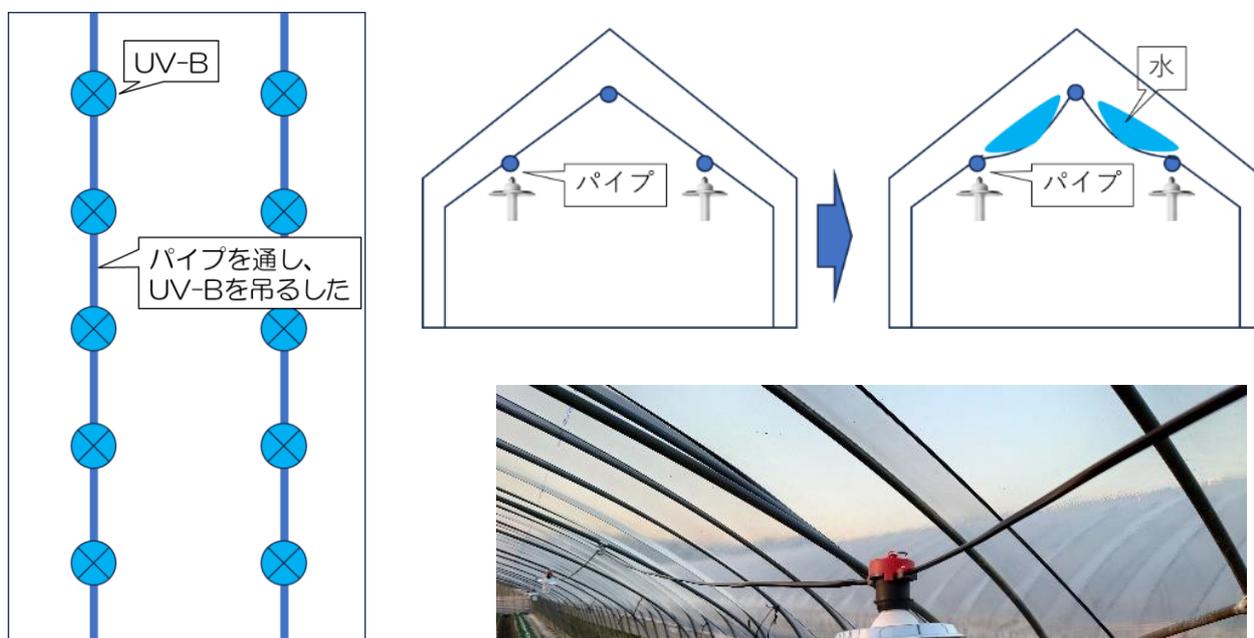


(5) UV-B ランプの取扱いについて

UV-B ランプの防水性能は生活防水程度のため、ハウスのビニール被覆後ランプの設置をしてください。また、いちご栽培終了後については、劣化を防ぐため、UV-B ランプを取り外してください。

(6) ウォーターカーテンハウスにおけるUV-B ランプ設置方法について

UV-B ランプの設置方法について、ウォーターカーテン仕様のハウスにパイプを通しUV-B ランプを設置した場合、パイプに内張カーテンが引っかかり、水がたまって内張カーテンが破れる事例がありました。そのため、UV-B ランプの設置については、ワイヤーでつるすか、ハウス中央一列で設置するようにしてください。



UV-B ランプの設置例

5 従来の技術との比較

時期	主な作業		
		グリーンな栽培体系	慣行栽培
9月	定植	化学農薬散布	化学農薬散布
10月	マルチ掛け	UV-B設置、照射	
11月	収穫開始		
12月			
1月			
2月			
3月			
4月			
5月			
6月	収穫終了		

謝 辞

本マニュアル作成に当たり、御協力、御支援いただいた実証試験ほ場生産者、佐野農業協同組合、パナソニック ライティングデバイス（株）、パナソニック（株）エレクトリックワークス社の皆様に感謝の意を表します。



お問い合わせ先

栃木県農政部 経営技術課 028-623-2322

パナソニック ライティングデバイス（株） 0120-878-213

安足農業振興事務所 経営普及部 0283-23-1431

本マニュアルは、みどりの食料システム戦略緊急対策交付金（グリーンな栽培体系への転換サポート事業）により作成しました。