

(ウ) 収量調査

生産者への聞き取りでは収量の差はないとのことであった。

(エ) 品質調査

実証区の方が硬度、糖度、ビタミンC含量は高く、色も濃くなった。

表4 品質調査結果

	果実重		明度※		硬度	糖度	酸度	ビタミンC含量
	g	L	a	b				
実証区	18.4	32.6	35.9	20.9	79.0	12.1	0.56	1076
慣行区	15.9	36.6	37.2	24.9	63.0	11.2	0.55	1032

(オ) 環境条件調査

①UV-B ランプの照度

10月25日18:00より、20株の生長点付近の照度を測定した。その結果、ランプ直下の畝で4.2~7.3 μW/m²で平均5.9 μW/m²、3.4~5.8 μW/m²で平均4.6 μW/m²となった。ハダニ類に効果のある照度は6 μW/m²で必要な照度が確保できていない地点もあった。

②気温、湿度、地温

地温は温度データロガー (TR-71S) で、
温湿度は温度・湿度データロガー (RTR-576) で測定した。

その結果、慣行区の方が地温は0.3~3.7℃高くなった。また、温度は3.0~40.4℃で推移したが暖房機がないため、11/4以降は最低が8℃と下回る日もあった。また、湿度は土耕栽培であったこともあり31~100%程度で推移した。なお、慣行区の温度・湿度については、データロガーの不具合でデータが収集できなかった。

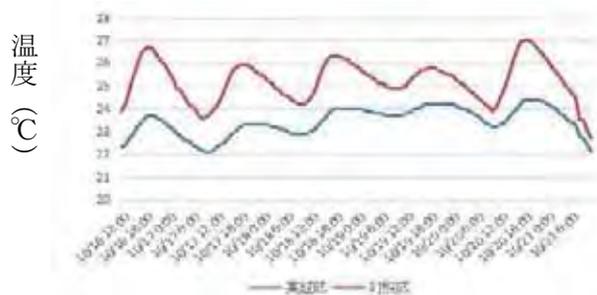


図1 地温の推移

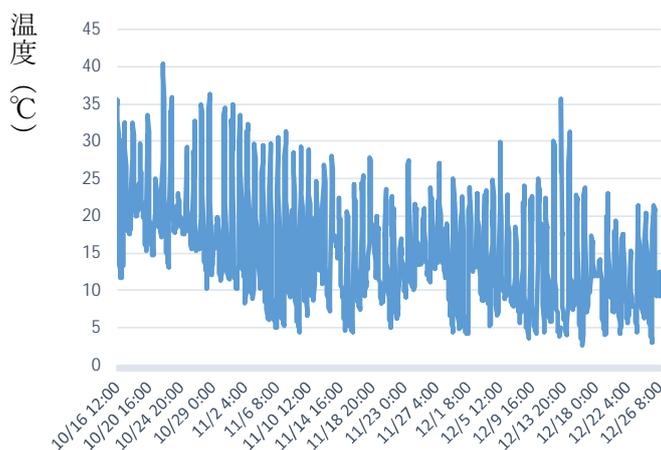


図2 気温の推移 (実証区)

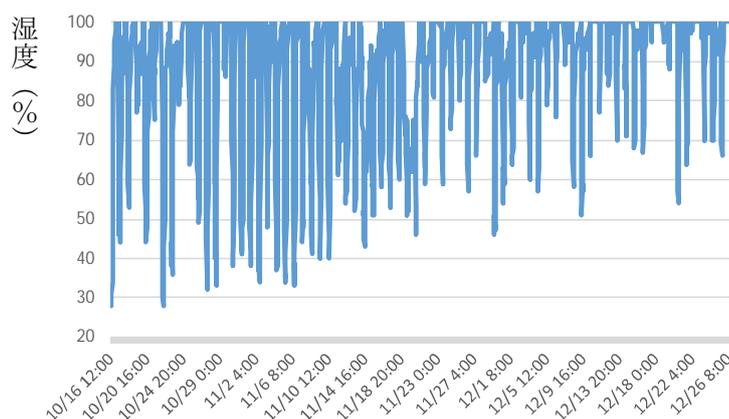


図3 湿度の推移 (実証区)

イ 考察

ハダニ類については実証区で少ない傾向にあり、UV-Bの照射とタイベックマルチの併用の効果は確認できた。うどんこ病はいずれの区も発生せず効果は確認できなかった。生育は、2回目以降実証区で劣る傾向にあった。これは、タイベックマルチによって地温が低下することによって生育が抑制されたと考える。収量は、生産者への聞き取りでは差はなかったとのことであるが、生育調査では実証区で劣っていたことから、収量についても影響があったものとする。

また、品質調査では、実証区についてはタイベックマルチで光量が増すことによって果実の着色が促進されるとともに、光合成が促進され、その結果、糖度も高くなる効果があったものとする。

以上の結果より、今回の実証では、生育は若干抑制され、果実品質は向上するとともにハダニ類に関してはタイベックの敷設と UV-B の照射によって、防除効果が高まることが確認できた。

ウ 実施状況写真



写真1 実証ほの実施状況（昼間）

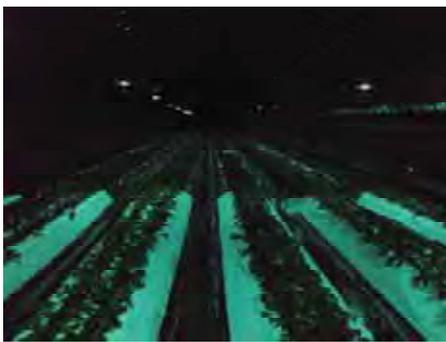


写真2 実証ほの実施状況（夜間）



写真3 実証区（拡大）

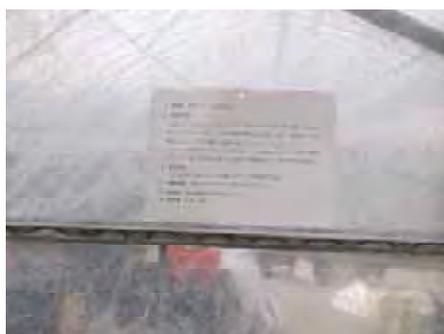


写真4 実証ほ看板



写真5 着果状況（実証区）



写真6 着果状況（対照区）



写真7 分析したサンプル
（左：対照区、右：実証区）

エ 管理記帳簿 別添

(参考様式)

持続的生産強化対策事業実証ほ 調査管理記録簿

管理月日	作業内容・観察事項	備考
9 / 1	元肥施肥	
9 / 7	畝立て	
9 / 13	農薬散布 (アフアーム乳剤)	対象病虫害: ハダニ類、ハスモンヨトウ
9 / 15	農薬散布 (ガッテン乳剤)	対象病虫害: うどんこ病
9 / 19	定植	
9 / 25	UV-B 点灯開始	
9 / 25	農薬散布 (フェニックス顆粒水和剤)	対象病虫害: ハスモンヨトウ
10 / 8	タイベック敷設、生育調査、病発調査	
10 / 25	UV-B 照度調査	
11 / 1	農薬散布 (ディアナ SC)	対象病虫害: ハスモンヨトウ
11 / 8	病発調査 (ハダニ類初発、炭そ病確認)	
12 / 1	収穫開始	
12 / 6	生育調査、病発調査 (アブラムシ類、灰色かび病初発)	
12 / 10	農薬散布 (ガッテン乳剤、ピラニカ EW)	対象病虫害: うどんこ病、ハダニ類、アブラムシ類
1 / 8	病発調査	
2 / 7	生育調査、病発調査	
2 / 19	UV-B 照度調査	
3 / 2	病発調査	
4 / 7	生育調査、病発調査	
5 / 7	病発調査	

※定植日、施肥日、UV-B 点灯開始日、電照開始日、天敵放飼開始日、農薬散布日、収穫開始日、生育調査日、病発調査日、UV-B 照度調査日等の管理記録だけでなく、その他の管理作業や特記すべき内容について記載



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 ～近畿地域事例～



・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) 近畿地域のイチゴ栽培状況と開発技術

近畿地域は、古くから「宝交早生」を中心に露地イチゴが栽培されてきた、歴史ある産地です。現在では、ハウス促成栽培に移行し、土耕栽培と共に高設栽培も普及しています。都市近郊の立地条件を活かした観光いちご園(直売やイチゴ狩り)も盛んで、収益性の高い経営が展開されています。このため、減農薬志向や高品質で安全・安心なおいしいイチゴを求める消費者と直にふれあう機会が多く、意欲的な生産者が多いという特徴があります。また、奈良県の「アスカルビー」や「古都華(ことか)」、和歌山県の「まりひめ」、兵庫県の「あまクイーン」、「紅クイーン」など、特徴あるオリジナル品種の栽培にも力を入れています。電照栽培が広く行われてきたことから、100V電源が引き込まれているハウスが多く、基幹技術である紫外光(UV-B)照射に必要なUV-B電球形蛍光灯の導入は比較的容易で、新技術導入による減農薬栽培、イチゴの品質向上の効果を最大限に活用できます。

(表) 近畿地域におけるイチゴの栽培状況

	兵庫県	奈良県	和歌山県	滋賀県
作付面積(ha) ¹⁾	180	110	47	40
出荷量(t) ¹⁾	1,090	2,290	1,020	530
主要品種 ²⁾	章姫 紅ほっぺ さちのか	アスカルビー ゆめのか 古都華(ことか)	まりひめ さちのか 紅ほっぺ 紀の香	章姫 紅ほっぺ かおり野

1) 農林水産省「作物統計」(平成28年)

2) 各県担当者から聞き取り



UV-B照射と光反射シートの組み合わせにより病虫害(うどんこ病・ハダニ)を抑制

※詳細は、「紫外光照射を基幹としたイチゴの病虫害防除マニュアル～技術編～」をご覧ください。

新体系の設置例(土耕栽培)

必要資材

- ・UV-Bランプ (SPWFD24UB2PA) ・ソケット付きコード(電照用)
- ・タイマー ・光反射シート(タイベック® 400WP)
- ・光反射シートを固定する資材(鉄パイプ(40~60cm)、エクセル線、クリップなど)

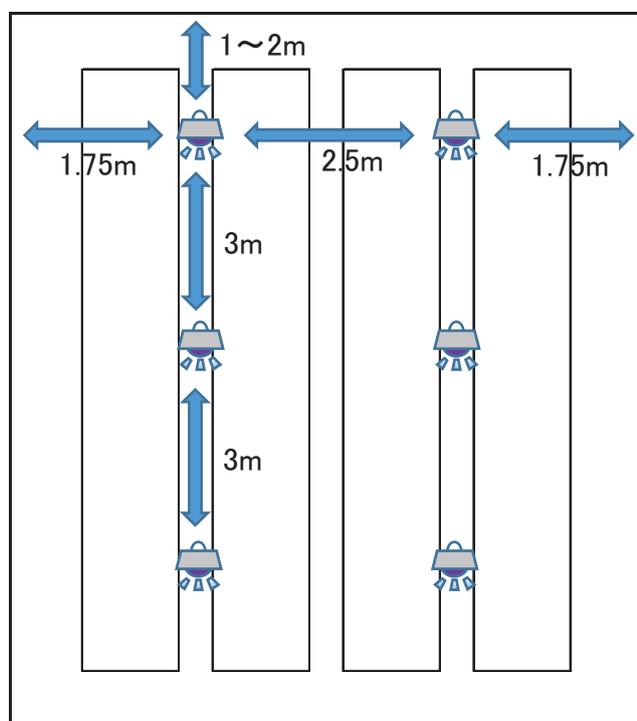
UV-Bランプと光反射シートの設置方法

- UV-B照度が $0.12\text{W}/\text{m}^2$ (イチゴ株上)になるよう、畝から1.8mの高さに幅2.5mで畝に平行に3m間隔になるようソケット付コードを配線し、UV-Bランプを取付ける。
- 畝の両端の株の少し外(通路側)に鉄パイプを2本ずつ打ち込み、そこに展張したエクセル線に、条間(15~20cm幅)と畝裾部(35~50cm幅)の光反射シートをクリップ等で固定する。

畝裾部のシート幅を調整することで、被覆率は変更できる。

(例) 効果重視(100%被覆)・・・50cm幅

地温低下考慮(70%被覆)・・・35cm幅

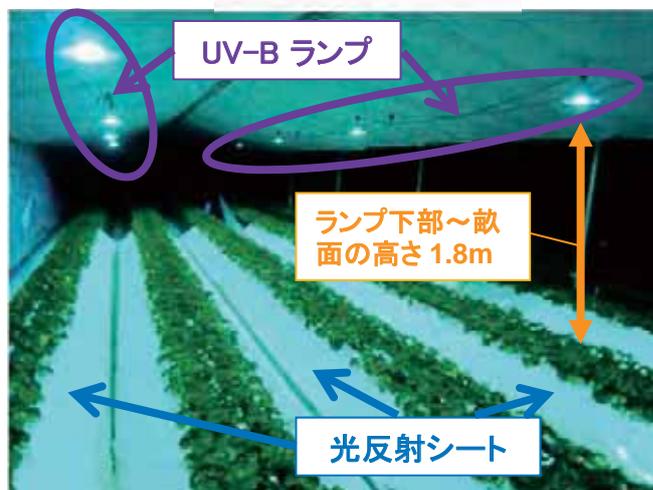


6m間口ハウスの場合

UV-Bランプ照射時間



夜間22:00~1:00に照射



防除データ①（光反射シート被覆率100%）

【試験概要】

土耕栽培 品種：紅ほっぺ、あまクイーン、紅クイーン
 条間×株間：40×30cm(慣行よりやや広い)
 UV-B照度：0.15W/m²(株上) 照射時間：夜間3時間
 光反射シート：マルチ上(被覆率100%)＋ハウスサイド
 殺ダニ剤：無処理区のみ散布 殺菌剤：両区とも散布



光反射シート被覆率：100%

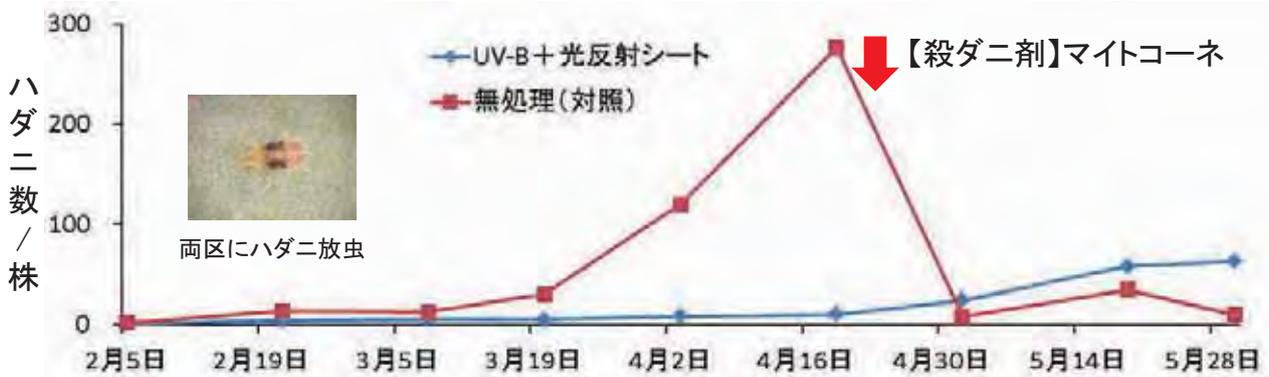


図1 UV-B照射と光反射シートによるハダニ抑制効果 (光反射シート被覆率100%)

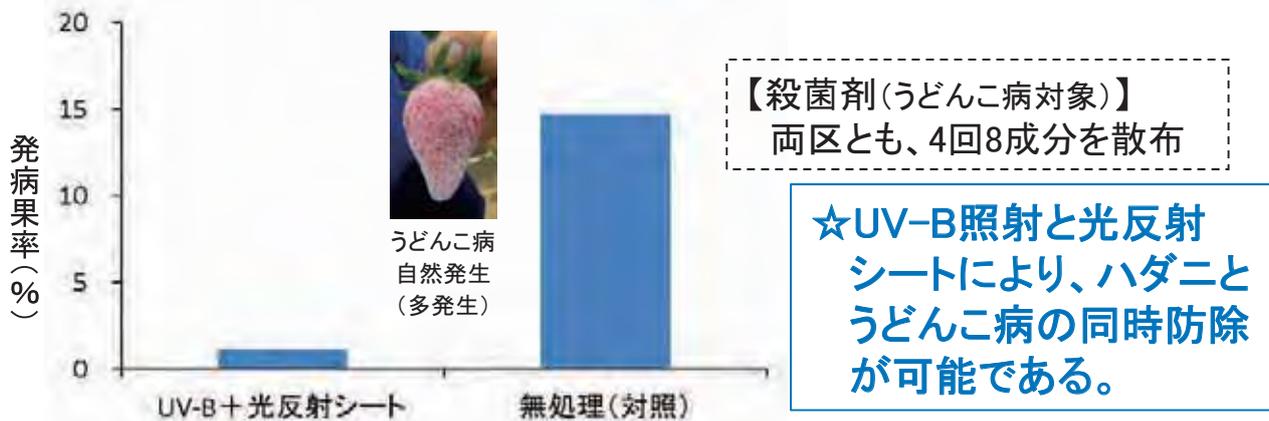


図2 UV-B照射と光反射シートによるうどんこ病抑制効果 (光反射シート被覆率100%)

- ・ UV-B照射と光反射シートの組み合わせにより、春先まで安定してハダニが抑制できた(図1)。
- ・ 同様に、多発時には殺菌剤との併用は必要であるが、うどんこ病の被害を大幅に抑制できた(図2)。
- ・ ハダニとうどんこ病の被害が減少し、無処理区と比較して約25%増収した。

防除データ②（光反射シート被覆率70%）

【試験概要】

土耕栽培 品種：さちのか、おいCベリー
 条間×株間：30×25cm 電照あり：15分間欠
 UV-B照度：0.12W/m²(株上) 照射時間：夜間3時間
 光反射シート：マルチ上(被覆率70%)＋ハウスサイド
 殺ダニ剤：無処理区のみ散布



光反射シート被覆率：70%

【殺ダニ剤】(赤矢印)A: コロマイト、B: ニツラン、C: マイトコーネ



図 UV-B照射と光反射シートによるハダニ抑制効果(光反射シート被覆率70%)

※うどんこ病は両区とも発生なし



電照とUV-Bの同時点灯の様子

※電照(イチゴ株上で約40lx)と同時点灯しても、UV-Bのハダニ抑制効果に影響はない

☆光反射シートの被覆率を70%にしても、安定したハダニ抑制効果が得られる。

- ・ 光反射シートの被覆率を減らすことで、地温低下が軽減できた。(約2℃低下 → 0.8℃低下)
- ・ 電照(60W白熱灯)との併用をしても、ハダニ抑制効果に影響はなかった。
- ・ ハダニ被害が減少し、無処理区と比較して約5%増収した。

体系その2

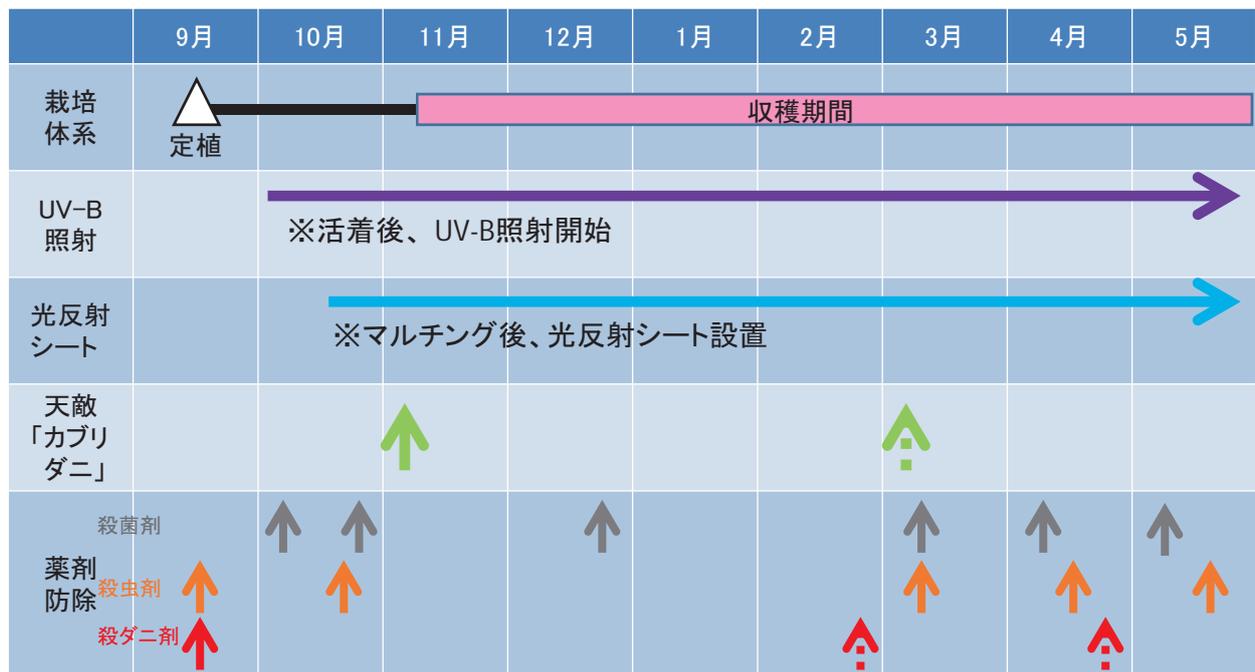
(3) 高設栽培 (UV-B照射+光反射シート+天敵「カブリダニ」)

○ポイント

- ✓イチゴ株とUV-Bランプの距離(高さ)がとれないため照射ムラができ、ハダニ抑制効果が安定しないことがある。**天敵「カブリダニ」と併用**することで、ハダニ抑制効果は安定する。

新体系

↑ 基幹 ⤴ 臨機



※天敵「カブリダニ」を導入する場合、カブリダニに影響のある剤の使用は控える

既存体系



- ・UV-Bランプとの距離(1.2m以上)がとれない場合、ランプ直下の株に葉焼け傷害が出やすいので留意する。



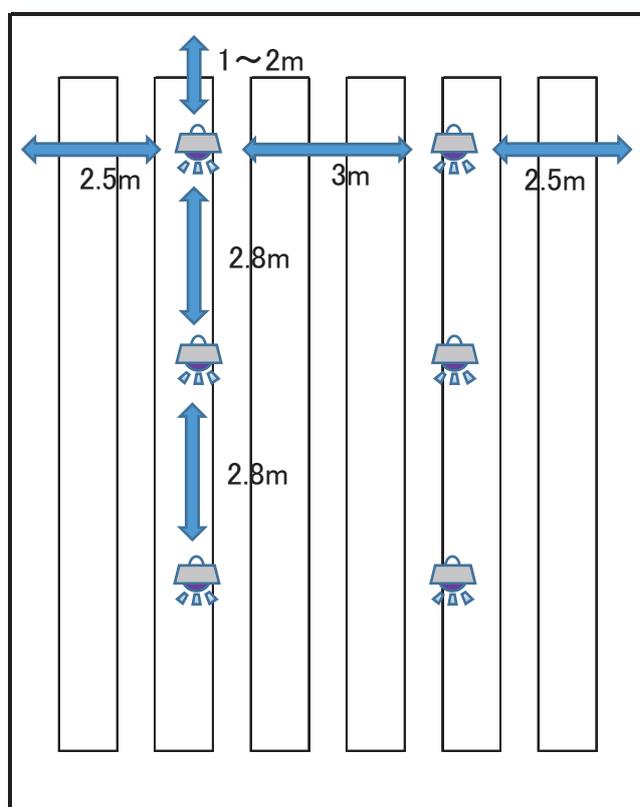
新体系の設置例(高設栽培)

必要資材

- ・UV-Bランプ (SPWFD24UB2PB) ・ソケット付きコード(電照用)
- ・タイマー ・光反射シート(タイベック® 400WP)
- ・光反射シートを固定する資材(エクセル線、クリップなど)

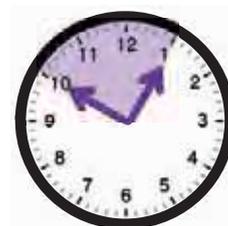
UV-Bランプと光反射シートの設置方法

- 畝から1.2mの高さに幅3mで畝に平行に2.8m間隔になるようソケット付コードを配線し、UV-Bランプを取付ける。この場合、イチゴ株上のUV-B照度は平均 $0.1\text{W}/\text{m}^2$ ($0.05\sim 0.15\text{W}/\text{m}^2$) となり、土耕と比較してバラツキが大きくなる(=ハダニ抑制効果は土耕栽培より不安定)。
- 光反射シートを、条間(10~20cm幅)と果房折れ防止ネットやヒモの上(50cm幅)に設置する。通路に光反射シートを展張する(「マニュアル~技術編~」のP.22参照)ことで、**葉裏へのUV-B照度を強めることができる。**



8m間口ハウスの場合

UV-Bランプ照射時間帯



夜間22:00~1:00に照射



防除データ (UV-B+光反射シート)

【試験概要】

高設栽培 品種: 章姫、紅ほっぺ
 条間×株間: 20×20cm(慣行)
 UV-B照度: 平均0.12W/m²(株上) 照射時間: 夜間3時間
 光反射シート: 条間+垂らし設置
 殺ダニ剤: 両区とも散布(図の矢印; 赤色: 無処理(対照)、
 青色: UV-B試験区)
 殺菌剤: 両区とも散布(使用回数は図右に記載)



光反射シートはベッドから垂らす

【殺ダニ剤】(矢印) A: スターマイト、B: ニツソラン、C: コロマイト、D: マイトコーネ、E: ダニサラバ
 【気門封鎖剤】(白抜矢印) F: サンクリスタル、G: 粘着くん

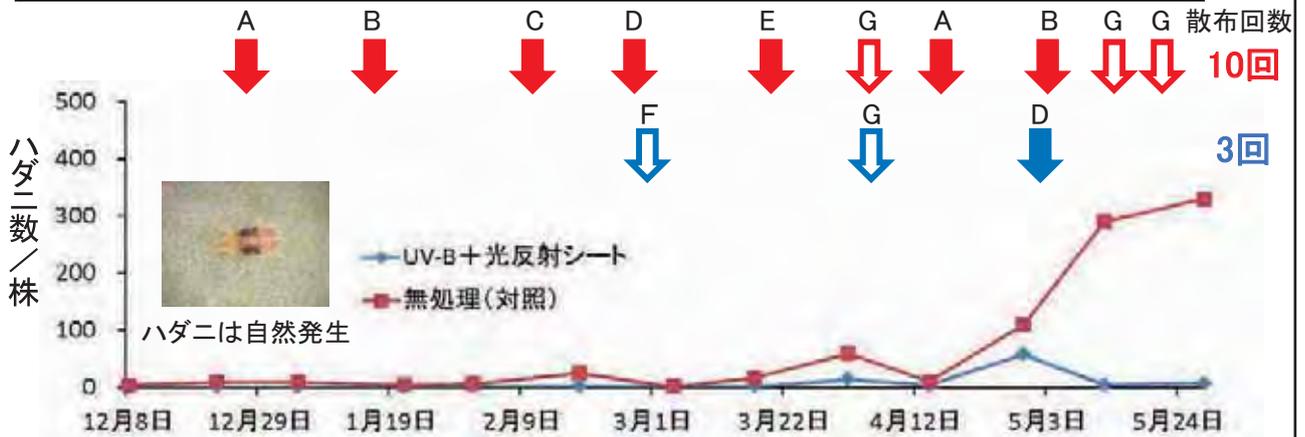


図1 UV-B照射と光反射シートによるハダニ抑制効果(高設栽培)

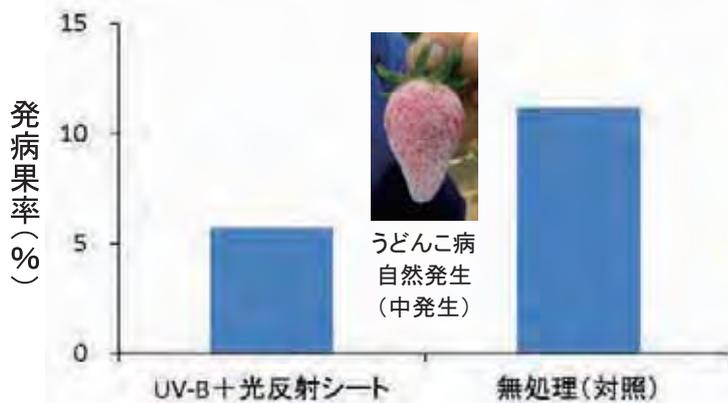


図2 UV-B照射と光反射シートによるうどんこ病抑制効果(高設栽培)

【殺菌剤(うどんこ病対象)】
 UV-B試験区: 2回3成分を散布
 無処理区: 8回13成分を散布

☆殺ダニ剤、殺菌剤の使用
 を7割以上削減できる。

- ・ UV-B照射と光反射シートの組み合わせによりハダニ密度が抑制され、殺ダニ剤の使用を大幅に削減できた(図1)。
- ・ 同様に、殺菌剤の散布を大幅に削減しても、うどんこ病の被害を抑制できた(図2)。
- ・ ハダニとうどんこ病の被害が減少し、無処理区と比較し約10%増収した。



防除データ (UV-B+光反射シート+天敵「カブリダニ」)

【試験概要】

高設栽培 品種：章姫
 条間×株間：20×20cm(慣行)
 UV-B照度：平均0.1W/m²(株上) 照射時間：夜間3時間
 光反射シート：条間+通路展張
 天敵カブリダニ：UV-B試験区のみ放飼(図の矢印(青))
 殺ダニ剤：無処理区のみ散布(図の矢印(赤))
 殺菌剤：無処理区のみ散布(使用回数は図右に記載)



光反射シートは通路に展張
 ※作業時に外す必要あり

【天敵「カブリダニ」】(青矢印) チリカブリダニ+ミヤコカブリダニ

【殺ダニ剤】(赤矢印) A: コロマイト、B: スターマイト、C: ニツソラン、D: アファーム、E: ダニサラバ

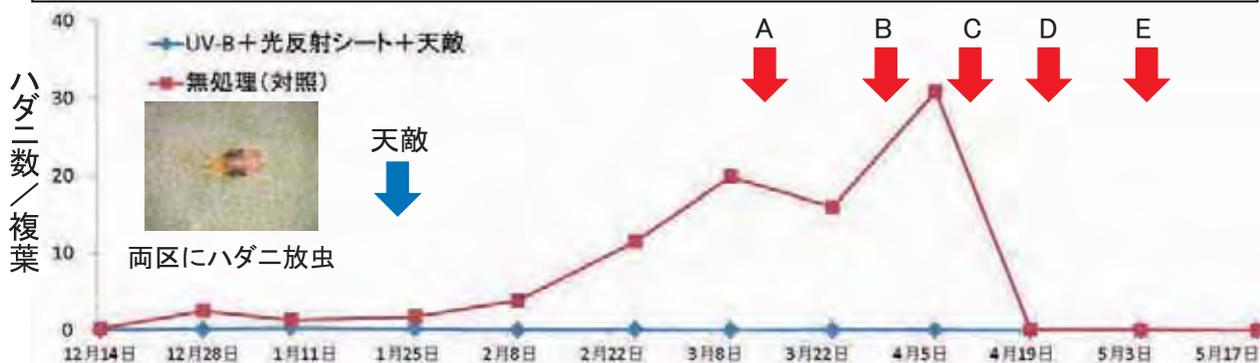
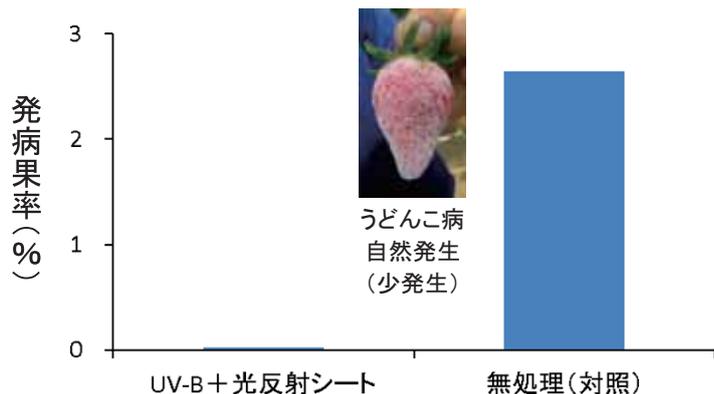


図1 UV-B照射と光反射シートに天敵を併用した場合のハダニ抑制効果(高設栽培)



【殺菌剤(うどんこ病対象)】
 UV-B試験区：散布なし
 無処理区：4回9成分を散布

☆天敵「カブリダニ」と併用することで、ハダニ密度抑制効果が安定する。

図2 UV-B照射と光反射シートによるうどんこ病抑制効果(高設栽培)

- ・ UV-B照射と光反射シートの組み合わせに、天敵「カブリダニ」を併用することで、殺ダニ剤の散布なしでハダニが抑制できた(図1)。
- ・ UV-B照射と光反射シートを組み合わせることで、うどんこ病が少発生の場合、殺菌剤の散布なしでうどんこ病が抑制できた(図2)。
- ・ ハダニとうどんこ病の被害が減少し、無処理区と比較し約20%増収した。

(4) 本技術導入による経済性評価(モデル事例) 高設栽培における体系(UV-B+光反射シート+天敵「カブリダニ」)

- 立地 兵庫県中西部
- 経営形態 家族経営(非法人)、25a(家族2人+パート)
- 本モデルが経営全体に占める割合 40%(他圃場、他品目あり)

■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	高設栽培	高設栽培	-	観光農園+一部出荷
	品種	章姫	章姫	-	
	モデル面積(a)	25	25	-	
	発病率	10%	0.0%	-	導入技術では被害をほぼ抑制
	モデル収量(kg・年間)	7,875	8,750	875	防除効果により可販収量が増大
	販売単価(円/kg・年間)	1,800	1,800	-	モデル農場での値
	粗収益(円)	14,175	15,750	1,575	可販収量増による
労働モデル	作業時間数(時間・年間)	4,049	4,234	185	防除や収穫・調整作業が増
	うち家族労働	3,622	3,675	53	
	家族労働人数(人)	2.0	2.0	-	パートは別途雇用

■1年間の経営収支(25aモデル)

区分	項目	技術導入前	技術導入後	変化	備考
粗収益(千円)		14,175	15,750	1,575	収量増に伴い増加
農業経営費(千円)		5,187	5,571	384	
	物財費	2,830	2,969	139	
	種苗費	165	165	-	
	肥料費	263	263	-	
	諸材料	1,633	1,898	265	光反射シート費用増(1年使用扱い)
	農薬費	770	644	-126	導入技術によって農薬使用減
	雇用労賃	350	458	108	収穫・調整作業増を雇用でも賅う
	電気代	436	474	38	UV-B 機器使用分
	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)	731	807	76	UV-B 機器の定期交換費用(5年使用)増
	物流・出荷費	206	229	23	収量増に伴い増加
その他(水利費・土地改良費、燃油代等)	635	635	-		
農業所得(千円)		8,988	10,179	1,191	病害虫を抑え所得増

■評価指標(21aモデル)

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)	-	1,025,000	-	UV-B 電球(ソケット付コード、タイマーは既設分を流用)、光反射シート
②家族労働者1人あたり労働時間(時間)	1,811	1,838	27	シート設置、収量増に伴う収穫調整作業の増加
③家族労働者1時間当たり農業所得(円)	2,481	2,770	288	病害虫を抑え増加

- ポイント:
- ① UV-Bと光反射シートの組み合わせでうどんこ病とハダニを大きく抑制、収量が875kg増加する。
 - ② 化学合成農薬の使用量は減少する一方、体系技術(UV-B、光反射シート)導入経費がかかるため、384千円経費が増加する。
 - ③ 光反射シート設置や収穫・調整などの労働時間は若干増加するが、薬散作業の負担は軽減される。
 - ④ 販売量増、経費増の差引で所得が1,191千円増加する。

本技術導入の経営的メリットと留意点

【メリット】

- ①うどんこ病、ハダニ防除に効果があり、慣行防除法または天敵のみでは抑制できていなかった圃場で可販収量増加が期待できる。
- ②防除作業が容易(但し光反射シートの最初の展張作業にやや手間)であり、当該作業を省力化できる。特に収穫期の薬剤散布を減らせる。
- ③作業者にも生産物にも安全な技術(※UV-Bは人体に影響があるので、夜間照射としている)である。
- 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。

【留意点】

- ①まとまった額の初期費用を要する(参考事例では10aあたり41万円、UV-Bをゼロから導入する場合は10aあたり70~80万円程度が目安)。
- ②夜間の紫外光照射により蛾類やコガネムシ類の誘引が懸念される。
- ③殺ダニ剤削減によってハダニ以外のダニ(ホコリダニ等)が発生することがあるため、その場合は対応した農薬散布必要。
- ④果実品質が向上する(赤みや糖度の上昇、果皮の硬化等)ことがあるが、品種によっては裂皮等の品質低下につながる場合もある。
- ⑤品種、光反射シートの展張の仕方によって防除効果の差が出たり、光反射シートの影響で地温が低下し初期収量が少なくなる可能性があるため、部分導入にて抑制効果やイチゴへの影響を検証した後の本格導入を推奨。

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



問い合わせ先

兵庫県立農林水産技術総合センター

<http://hyogo-nourinsuisangc.jp/>

所在地：兵庫県加西市別府町南ノ岡甲1533

電話番号：0790-47-2400(代)

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

～近畿地域事例～」

編集事務局／ 兵庫県立農林水産技術総合センター

執 筆／ 神頭武嗣・内橋嘉一・田中雅也

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。

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 ～

～ 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 ～

～ 四 国 地域事例 ～

～ 九 州 地域事例 ～

2-2 UV-B電球形蛍光灯を用いた紫外光照射によるイチゴうどんこ病防除

平成21年度病害虫・雑草防除指導指針より、参考資料として「光質利用によるイチゴうどんこ病防除」について、掲載してきたが、今般、新たに、低価格、長寿命の「UV-B電球形蛍光灯」がパナソニックライティングデバイス株式会社から製品化された。

従来の「タフナレイ」が平成27年4月末をもって販売中止になったことから、UV-B電球形蛍光灯が主力になる。

そこで、新形光源を用いた紫外光照射によるイチゴうどんこ病防除について紹介する。

特長

- 1 紫外線（UV-B）による植物病害防除
- 2 農薬散布回数削減で安心・安全
- 3 コンパクト・取付け簡単、
長寿命（約4,500時間）
- 4 光源とイチゴの距離により、反射傘を選ぶことができる。



SPWFD24UB2PA

高さ：1.2m



SPWFD24UB2PB



電球形蛍光灯設置例

UV-B照射による植物病害防除

(イチゴうどんこ病)

イチゴへの適度なUV-B照射により免疫機能を活性化させることで、うどんこ病の発生を抑える。



[未照射]

[照射]

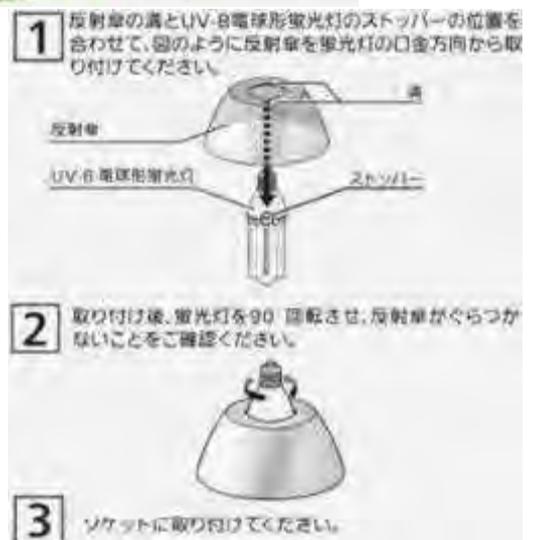
農薬散布回数削減で安心・安全

UV-B照射による発病抑制効果分の農薬の使用量を減らせるので、散布の手間・人体への影響を抑えられ、同時に安全性の高い減農薬作物を生産できる。



コンパクト・取付け簡単、長寿命(約4,500時間)

電球形蛍光灯と同じコンパクトな形状のため、取付けはE26口金に取付けるだけである。また、UV-B照射効果の持続時間は約4,500時間と従来のタフナレイの1.5倍の長寿命となっている。※夜間3時間で年間8ヶ月点灯の場合、約6年間に相当する。



注意事項

- 照射光は紫外線なので、一般照明などの用途には絶対に使用しないこと。
- 眼に障害のおそれがあるため、ランプを直視しないこと。
- 皮膚に障害のおそれがあるため。光を皮膚にさらさないこと。

UV-B電球形蛍光灯セットの運用方法と設置方法

必須の運用条件

- 夜間0時～3時までの3時間のみ点灯してください。
- タイマーを設置し、点灯時間を管理してください。
- 施設等により施設を管理してください。
- 出入口のそばに消灯スイッチを設置し、ハウスに入る時は消灯してから入ってください。
- 本製品は、点灯4,500時間で交換してください。

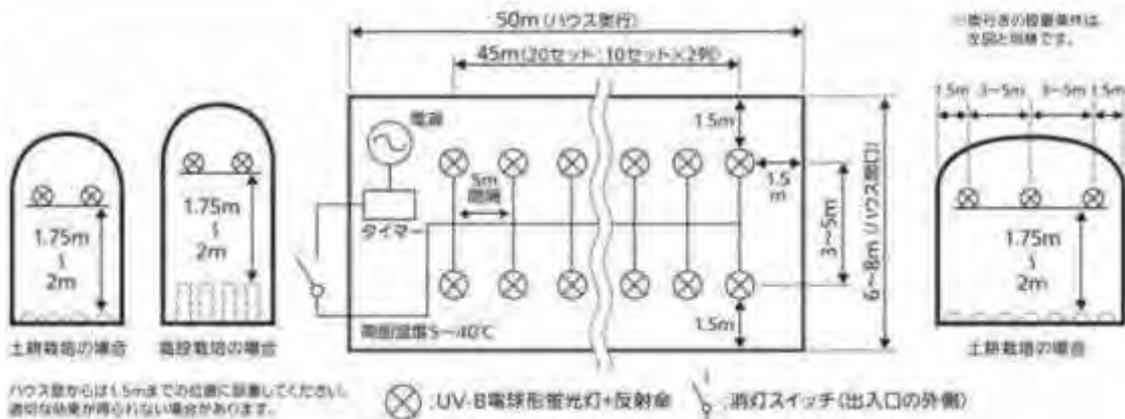


本ぼでの運用方法と設置方法

10月～5月の8ヶ月点灯させます。

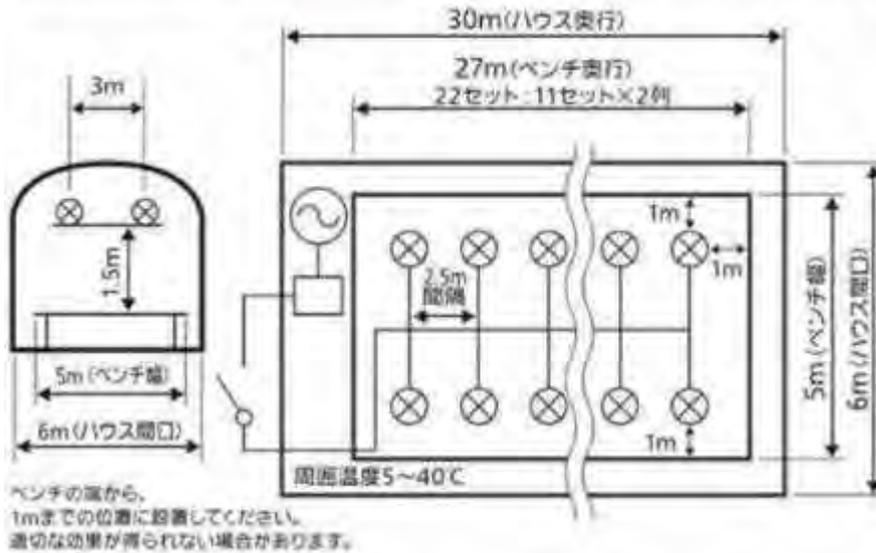
ハウス開口が
6～8mの場合

ハウス開口が
9～13mの場合



苗場での運用と設置方法

育苗期となる6月中旬～9月中旬の3ヶ月点灯させます。



参考 UV-B電球形蛍光灯反射傘セット

UV-B電球形蛍光灯+反射傘：6セット入（1キット）

詳細はパナソニックライティングデバイス社ホームページ

http://panasonic.co.jp/ls/pldv/products/pdf/leaflets_uv-b_2.pdf

3-7 UV-Bランプと光反射シートによるイチゴうどんこ病・ハダニの同時防除技術 (UV法)

(1) 技術の概要

農業に頼らない防除法として、紫外光 (UV-B) を用いたイチゴうどんこ病の抑制技術がある (参考資料 2-2)。UV-B ランプ (パナソニック ライティングデバイス株式会社製) で上方から株の一部にUV-B を当てれば、作物全体が病気にかかりにくくなる (図 1 左)。近年、UV-B 照射がハダニに致命的な影響を与えることが明らかになり、1つのランプでハダニも防除できる可能性が示唆された。しかし、ハダニは葉裏にいるので、上からの照射では、UV-B をハダニに当てることができない。そこで、光を反射するシートを株元に敷き、UV-B 反射光をハダニに当てるようにした (図 1 右)。光反射シートは、UV-B を90%以上反射する「デュポン™ タイベック®」を使用した。イチゴ施設において、UV-B 照射に光反射シートを組み合わせる (通称: UV 法) ことで、ハダニも抑制できることを実証した。

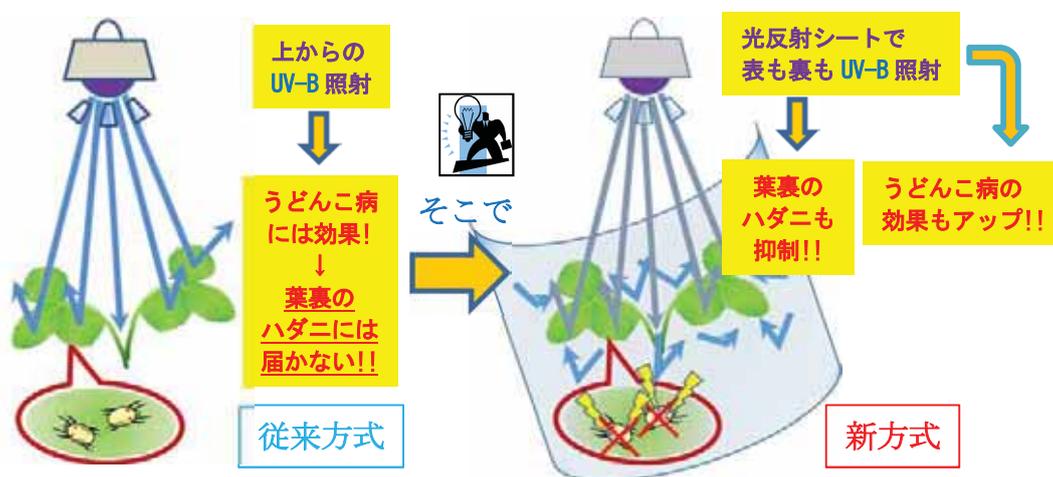


図1 UV-B照射と光反射シートの組合せ (UV法) による病害虫抑制効果のイメージ

(2) UV法によるハダニ抑制効果

株上のUV-B照度が 0.12 W/m^2 (※1) になるようランプを設置し、光反射シートと組み合わせることで、長期にわたりハダニを抑制できた (図2)。また、UV法は天敵カブリダニとの併用が可能であること、UV法により、うどんこ病に対する抑制効果が向上すること、が分かった。さらに、果実の品質 (果色、糖度、硬度) が向上する傾向がみられた。

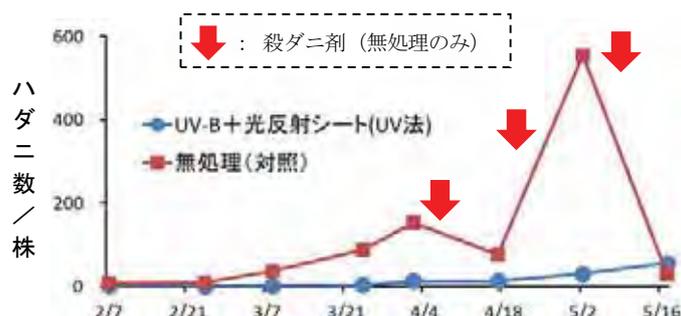


図2 UV-B照射と光反射シートの組合せ (UV法) によるハダニ抑制効果 (土耕栽培)

(3) UV法における留意点

施設イチゴは、多様な品種や栽培方式により栽培されている。本県も参画した国事業（(5) 参照）により全国各地で実施されたUV法の実証試験では、ほとんどの地域で、イチゴうどんこ病とハダニに対する高い抑制効果が確認されている（高設栽培は、UV法と天敵カブリダニとの併用）。一方、品種や時期により、葉焼けや果実への傷害、光反射シート設置による地温低下が要因と考えられる生育への影響も確認されている（表1）。シートの展張方法を工夫することで地温低下が抑制され、生育への影響を緩和できるが、地温低下による影響が大きい品種では、技術導入を慎重に判断する必要がある。そこで、技術を導入する際の判断基準として、「UV-B照射」、「光反射シート設置」、「天敵カブリダニ放飼」の3つの基本技術の組み合わせにより期待できる病害虫抑制効果を表2にまとめた。

表1 品種の特性と技術導入による影響、効果の比較（H26-30 SIP 実証試験）

	章姫	紅ほっぺ	さちのか	とちおとめ	ゆめのか	さぬき姫	おいこペリー	すずあかね
うどんこ病	弱い	やや弱い	弱い	弱い	強い	弱い	中程度	強い
草姿※1	立性	立性	立性	開張	立性	開張	立性	中間
葉焼け傷害	出にくい	出やすい	出やすい	中程度	中程度	中程度	出にくい	出にくい
果実傷害	無	無	無～微	無	有※2	無	無	無
光反射シートによる地温低下の影響	小さい	やや小さい	中程度	大きい※3	大きい※3	—※4	小さい	やや大きい※3

※1…開張より立性の方が葉裏にUVB反射光が当たりやすく、ハダニ抑制効果がより期待できる

※2…12月～3月上旬に裂皮果の発生が助長され著しく青果率が低下

※3…地温低下により生育が抑制

※4…栽培体系により光反射シートの使用無し

表2 新技術の組み合わせにより期待できる効果

	ハダニ抑制効果	うどんこ病抑制効果	推奨される栽培体系
A: UV-B+光反射シート	○	◎	土耕
B: UV-B+光反射シート+天敵カブリダニ	◎	◎	高設
C: UV-B+天敵カブリダニ	△～○	○	※1
参考: 慣行栽培	×～○	×～○	-

※1: 光反射シート設置による地温低下の影響を受けやすい「とちおとめ」、UV-B傷害が出やすい「ゆめのか」など

(4) UV法による経営収支

高設栽培の場合、高設ベッドから1.5mの高さに4×4m間隔でUV-Bランプを設置すると、株上のUV-B照度が約0.12 W/m²（※2）となる。この場合、UV-Bランプ等の導入に必要な初期コストは、約68万円/10aとなる。また、ランニングコストとして、電気代やタイベック設置のコストが必要となる。UV-Bランプ（耐用年数6年）等の減価償却費を含め、UV法による防除経費を年あたりに換算すると、約20万円/10aとなる。一方、収入面では、慣行防除をしても、うどんこ病・ハダニで減収がある場合、技術導入により出荷量が回復することから、年間約18万円/10aの所得増が見込まれる（うどんこ病、ハダニで5%の減収があった場合の一例）。

うどんこ病やハダニは、時として制御しきれず、大きな損害を招くリスクがある。UV法は、これら被害を毎年、安定して抑えることができることから、施設イチゴの基幹防除技術の一つとして期待できる。

(5) 参考資料

本技術の開発は、内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）「次世代農林水産業創造技術」（管理法人：農研機構 生研支援センター）の支援を受け、大学、国および全国各地域の公設試験場と連携して実施した。これらの成果をまとめたマニュアル（「技術編」および7つの「地域事例」）は、インターネットで公開されている。

「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」

https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/130266.html 2019年3月29日Web公開



↑マニュアルは
こちら

また、UV法によるハダニ抑制効果が実感できるYouTube動画を作成し、兵庫県立農林水産技術総合センター チャンネルにて公開している。

「紫外線照射によりハダニは増えない」

<https://youtu.be/BikOWJGk8HA> （0は英大文字）



↑動画はこちら

補足) UV-B 照度について

※1・・・株上で UV-B センサーを水平にした状態で測定した平均値

※2・・・パナソニックライティングデバイス株式会社のシミュレーションによる値

※1 の方法で測定すると、実際の UV-B 照度（※2）より数割（光源との距離により、その差は異なる）、低い値になる。UV 法と天敵を組み合わせる場合、※1 の測定における平均値が 0.09 W/m² 程度あれば、ハダニ抑制効果が高いことを確認している。

アリスタ ライフサイエンス株式会社 農薬影響表 第30版

商品名 種類名	アフラール		キフハール		スパイラルEX		スパイデックス		ケメリス		スワルスキー		リモニカ		タイリク		エンストリップ		エルカード		ボタニガード		マイトター		トリコソイル		パチスター		ハイキーパー		ベジキーパー		チチュポール							
	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残						
パレード	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
パルミノ/モレスタン	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0				
パンチョTF	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
ピクシオ	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
ピシロック	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
ファンタジスタ	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
フェステイバル	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
フェステイバルC	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
フェステイバルM	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
フリント	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
フルーツセイバー	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
フルピカ	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
フレピクールN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
フロパティ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
フロポーズ	-	-	-	-	◎	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
フロンサイト	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
ベトファイター	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
ベフラン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
ベルクート	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
ペンコゼブ	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
ベンレート	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0		
ホライズン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ポリオキシシAL	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0
無機銅剤	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0
モレスタン/パルミノ	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0
モンカット	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
モンガリット	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ヨネボン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ライメイ	-	-	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0
ラリ	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0
ランマン	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0
リゾレックス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
リドミルゴールドMZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ルビゲン	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0
レーバス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ロブラール	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0

本表は、日本生物防除協議会各社、農薬メーカー、国内の公的試験研究機関、IOBC、Koppert社、その他海外情報などの資料を元に、現場での実態を考慮して独自の解釈を加えて作成しました。今後必要に応じて改訂されます。

表中の略字・記号の意味について

影：卵・幼虫・成虫・マミー・蛹・胞子に対する影響を総合的に評価したもの（◎：影響が小さい ○：若干の影響あり △：影響あり ×：強い影響あり）

◎：死亡率：0～25%、○：25～50%、△：50～75%、×：75～100%（野外、半野外試験） ◎：死亡率：0～30%、○：30～80%、△：80～99%、×99～100%（室内試験）

残：その農薬が天敵やマルハナバチに対して影響のなくなるまでの期間で単位は日数です。数字の横に↑があるものはその日数以上の影響がある農薬です。

・ボタニガードESおよび他の微生物農薬の欄の記号は有効成分の菌に対する農薬の影響を示したものであり、混用による農薬の有無を示したものではありませんのでご注意ください。

・バイオキパー、ベジキパーは一部の殺菌剤と混用できませんが、3日以上あければ散布が可能です。またパチスターは混用できない剤とでも、翌日以降の近接散布が可能です。

・マルハナバチに対して影響がある農薬については、その期間以上果箱を施設の外に出す必要がありません。影響がない農薬でも、散布にあたっては蜂を巣箱に回収し、薬液が乾いてから活動させてください。

・表中の影響の程度および日数はあくまでも目安であり、気象条件（温度、降雨、紫外線量など）で変化します。このため本表を参照して生じたいかなる損害についても当社は責任を負いませんので、ご了承ください。

天敵等への殺虫・殺ダニ剤の影響

種類名	コレマン アブラハチ		ギフ アブラハチ		ミヤコ カアリダニ		チリ カアリダニ		クケリス カアリダニ		スワルスキー カアリダニ		リモカス カアリダニ		タイリクヒメ ハカメシ		オンジツ ツヤコハチ		サハク ツヤコハチ		ハモグリミドリヒ コハチ		ボアバリア ハシアンナ		ハチチアリク ム		ハチリス スアチリス		エルビニア カトホーラ		シュートモナス フルオレツセス		マルハナハチ									
	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残	影	残		
マイコタール	-	-	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	-	-	-	-	○	-	◎	0	-	-	◎	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
マイトクリーン	-	-	-	-	×	30	×	30	-	-	×	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
マイトコーネ	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	△	1	△	1	○	0	◎	0	-	-	◎	0	-	-	◎	0	-	-	◎	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
マシン油	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	△	30	◎	0	◎	0	◎	0	-	-	◎	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
マトリック	-	-	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
マプリック(水・煙)	○	-	-	-	×	60↑	×	42	×	42	×	42	×	60↑	-	-	×	-	×	7	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
マラン	×	84	×	×	×	60↑	×	14	×	14	×	84	×	60↑	-	-	×	14↑	×	84	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
マイクロチナボン	×	-	-	-	-	-	×	×	×	×	×	56	-	-	-	-	×	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Mr.ジョーカー	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ミネクトデユオ(粒)	×	-	-	-	△	14	△	14	△	14	-	7	-	7	-	40↑	×	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ミルベノック	-	-	-	-	×	7	×	7	×	7	×	7	×	7	-	-	-	-	-	-	◎	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ムシラップ※	-	-	-	-	○	1	○	1	○	1	○	1	○	1	○	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
モスピラン(水)(煙)	△	-	◎	0	△	14	○	14	○	14	◎	0	△	7	△	-	×	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
モスピラン(粒)	-	-	-	-	△	14	△	14	△	14	-	-	△	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
モベント	-	-	-	-	×	45	×	45	×	45	×	45	×	30	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ユーバル	-	-	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ラゲビーMC(粒)	-	-	-	-	×	30	×	30	×	30	-	14	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ラノー	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	0	-	7	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ランネット	×	84	-	-	×	60↑	×	28	×	28	×	60↑	×	60↑	-	-	×	84	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
レターデン	◎	0	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	◎	0	-	-	○	0	◎	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ロディー(乳・煙)	×	84	-	-	×	60↑	×	84	×	84	×	84	×	60↑	-	-	×	84	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ロムダン	-	-	-	-	◎	0	◎	0	◎	0	-	0	-	0	-	0	◎	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

本表は、日本生物防除協議会各社、農薬メーカー、国内の公的試験研究機関、IOBC、Koppert社、その他海外情報などの資料を元に、現場での実態を考慮して独自の解釈を加えて作成したものです。今後必要に応じて改訂されます。
 表中の略字・記号の意味について

- 影：卵・幼虫・成虫・マミー・蛹・孢子に対する影響を総合的に評価したもの (◎：影響が小さい ○：影響が大きい ×：強い影響あり)
- ◎：死亡率：0～25%、○：25～50%、△：50～75%、×：75～100% (野外、半野外試験) ◎：死亡率：0～30%、○：30～80%、△：80～99%、×：99～100% (室内試験)
- 残：その農薬が天敵やマルハナバチに対して影響の単位は日数です。数字の横に↑があるものはその日数以上の影響がある農薬です。
- ※気門封鎖剤の天敵類に対する影響は、散布頻度や希釈倍率、散布液量、環境条件等で変わってくる可能性があります。天敵放飼後の全面散布はさけ、スポット散布で対応してください。薬液乾燥後は影響がありません。
- ・ボタニガードESおよび他の微生物農薬の欄の記号は、有効成分の菌に対する影響を示したものであり、混用による農薬の有無を示したものではありません。ご注意ください。
- ・バイオキパー、ベジキパーは乳剤タイプの殺虫剤と混用できませんが、3日以上あければ近接散布が可能です。
- ・マルハナバチに対して影響がある農薬については、その期間以上巣箱を施設の外に出す必要があります。影響がない農薬でも、散布にあたっては蜂を巣箱に回収し、薬液が乾いてから活動させてください。
- ・表中の影響の程度および日数はあくまでも目安であり、気象条件(温度、降雨、紫外線量など)で変化します。このため本表を参照して生じたいたかなる損害についても当社は責任を負いませんので、ご了承の上でご使用ください。