



愛知県における紫外線（UV-B）を活用した 花き（バラ）のうどんこ病防除



令和4～5年度
みどりの食料システム戦略緊急対策交付金のうち
グリーンな栽培体系への転換サポート

バラ栽培における防除の実態と事業活用の目的

- ✓ バラは植物体全体が商品であるため防除圧は大きく、化学農薬による環境負荷が高い品目。
- ✓ うどんこ病はバラの最重要病害であり、耐性菌の出現により防除が難しくなっている。
- ✓ 農薬による防除作業が生産者の大きな負担になっている。



紫外線（UV-B）の導入により、うどんこ病の発病が抑制され、化学農薬の使用量が低減されることを目指した。



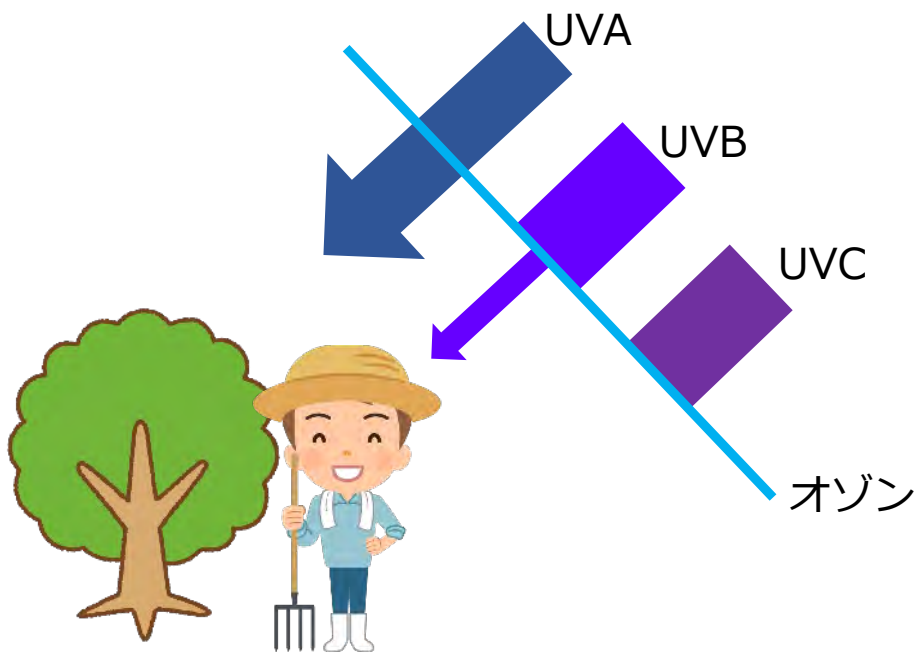
紫外線（UV-B）とは

- ✓ 太陽光のうち、目で見ることができる光（可視光線）より波長が短く、X線より波長が長い光を紫外線と呼ぶ。
- ✓ このうち、波長が長い光からUV-A、UV-B、UV-Cに分類
- ✓ UV-Bは280-315nmの光



UV-Bの性質

- ✓ 主に皮膚や目の表面に作用し、炎症やシミの原因となる。
- ✓ 波長が短いため大半は成層圏オゾンや大気圏で吸収される。
(地表に届く紫外線の99%はUV-A、UV-Cは地上には到達しない。)



農業上有益な効果をもたらすが、
目に見えず、皮膚や目の疾患に
つながる恐れがあるため、
その取扱には注意が必要

UV-Bの農業利用

- ✓ 2000年以降、UV-Bを夜間照射することで、様々な植物の病気を抑制することや、ハダニの殺卵効果があることがわかってきた。



いちご

うどんこ病とハダニの防除技術として
全国で普及が進んでいる。



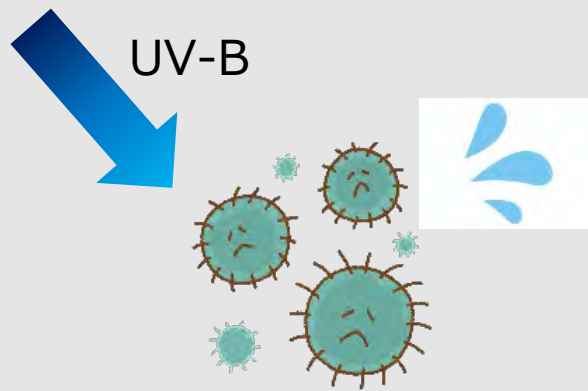
バラ

2013年兵庫県で
うどんこ病防除効果を確認



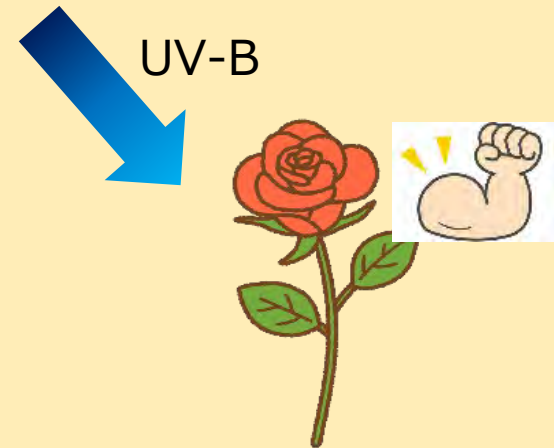
UV-Bがうどんこ病を抑制する 2つのメカニズム

① 病原菌の生育抑制



✓ 胞子の発芽抑制

② 植物の抵抗性アップ



✓ 防御関連遺伝子が発現

検証に用いた資材

✓ UV-B蛍光灯（パナソニック社製SPWFD24UB2PB）

✓ ソケット付きコード（E26口金、耐紫外線）

✓ タイマー

（ ✓ 近接照射用補助具（鋼鉄商事社製KS-013） ）





愛知県における検証結果

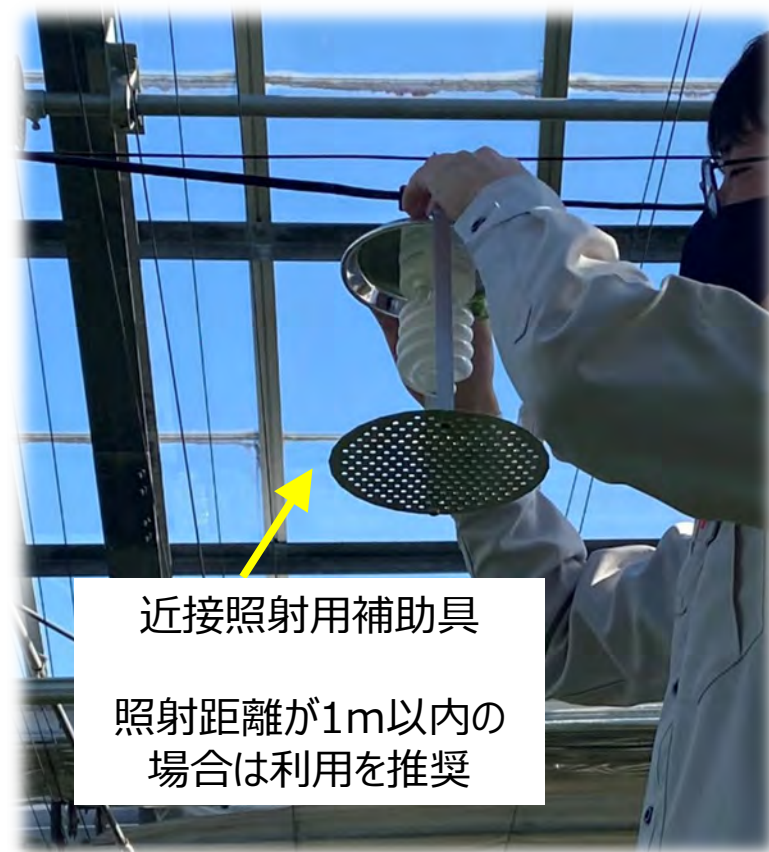


3 事例を紹介

共通条件	
UV-B蛍光灯 設置間隔	4 m
照射時間	3 時間

事例 1

品 種	バイブ
設置位置	・間口 9 mの温室に 1 列、設置間隔は 4 m ・設置高は、地面から3.0m 株元から1.8m
備 考	・照射時間22～1時(3時間) ・近接照射用補助具設置



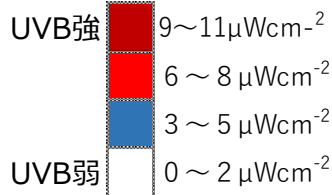
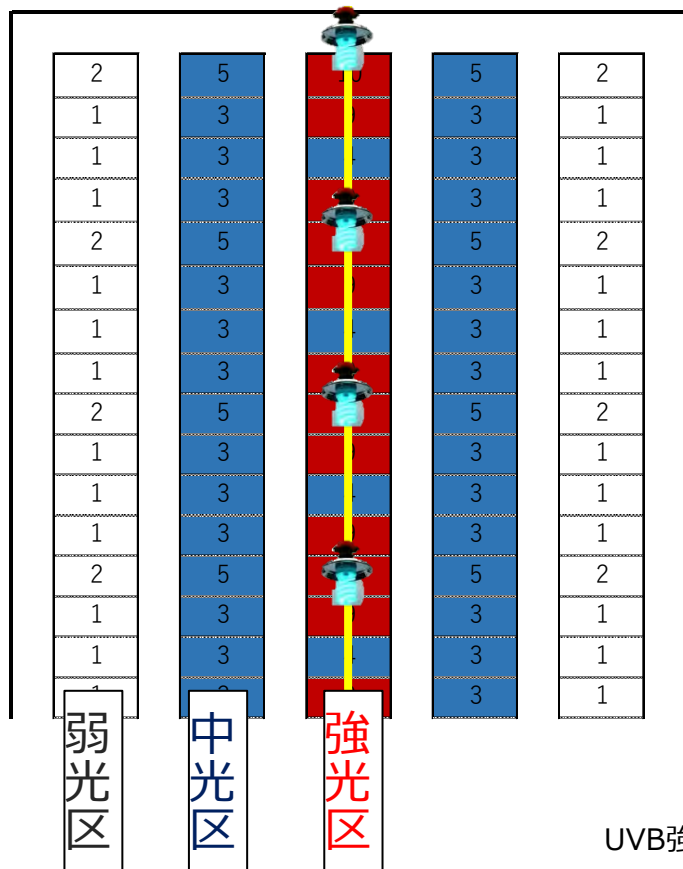
近接照射用補助具

照射距離が1m以内の
場合は利用を推奨

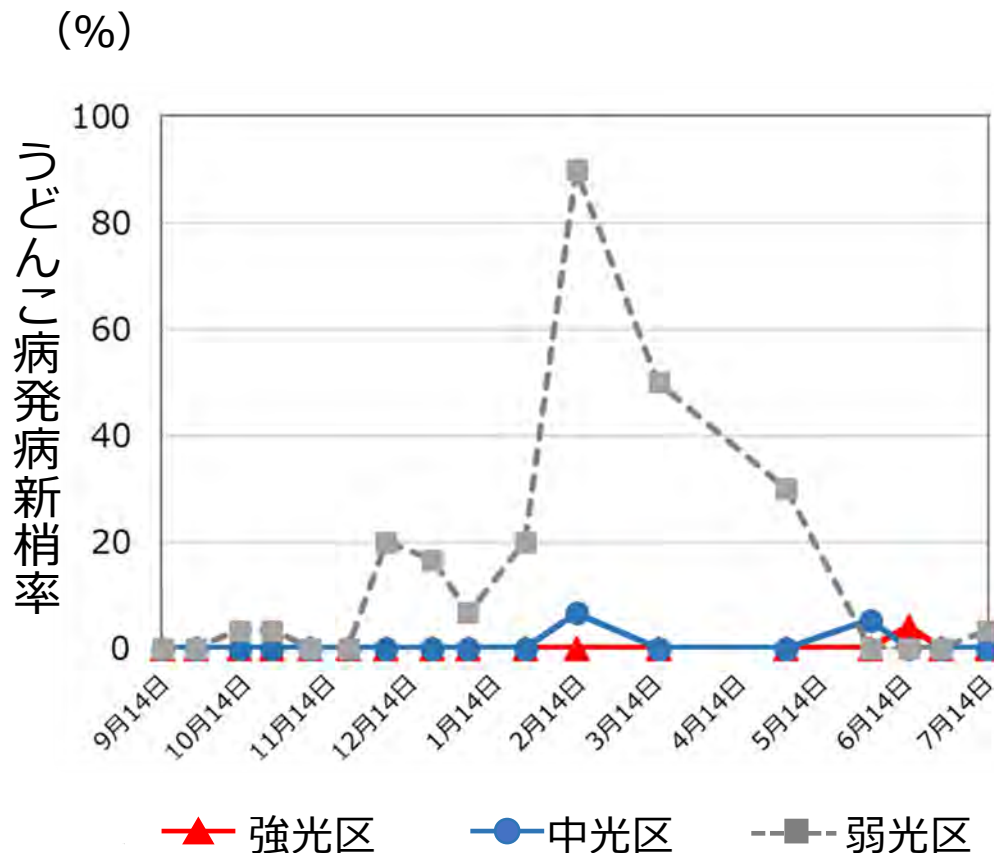
事例 1

温室内のUV-B強度

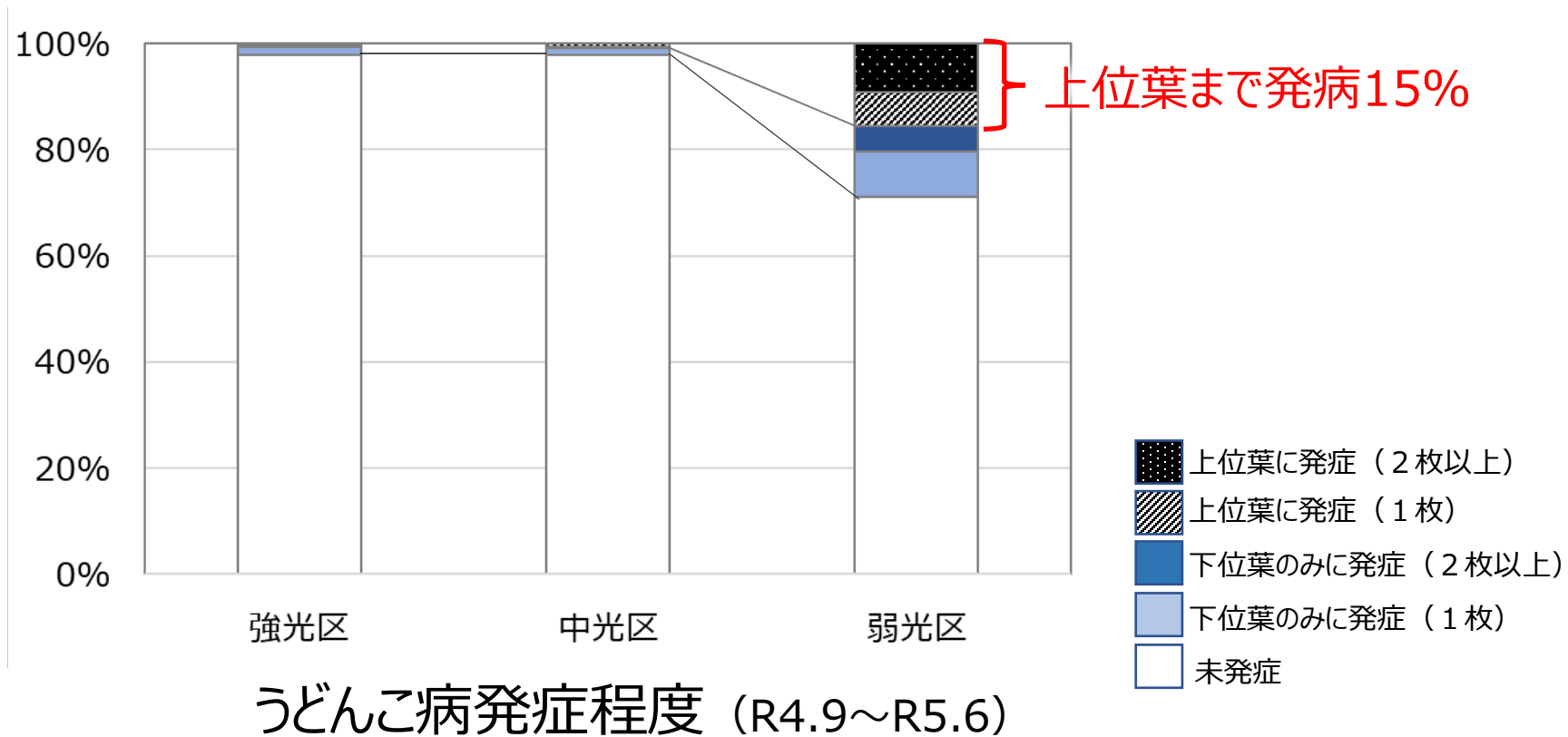
← 9m →



うどんこ病発病の推移



事例 1

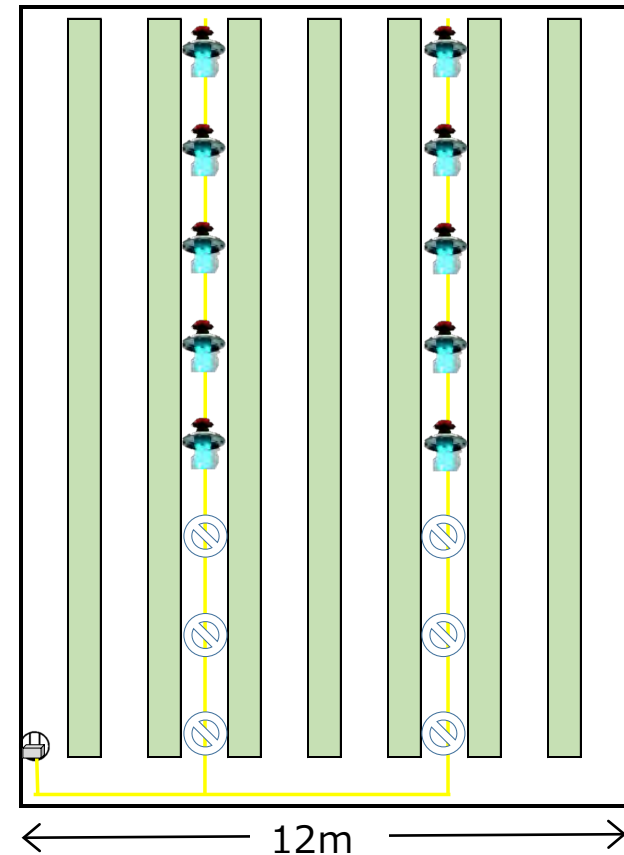


✓ 間口 9 m に 1 列の蛍光灯配置 (28個/10a) では、
 $3 \mu\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$ 未満の場所が発生し防除効果も低かった。

事例 2

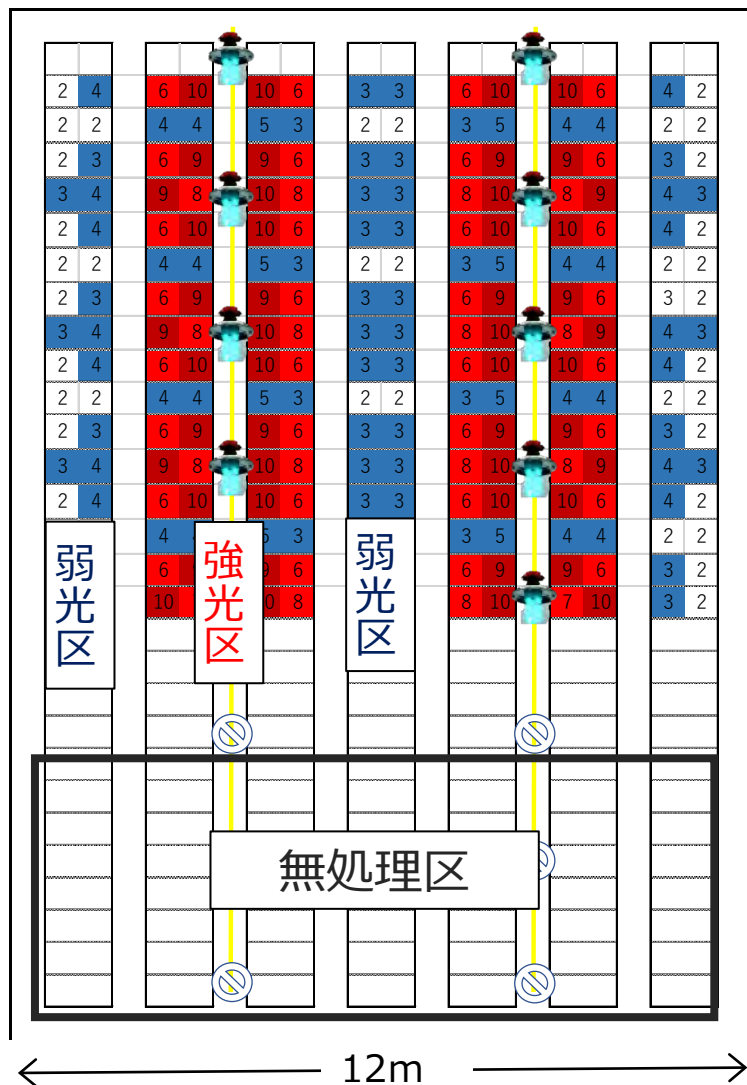


品 種	ファンシーローラ
設置位置	・間口12mの温室に2列、 設置間隔は 4 m ・設置高は、地面から2.5m 株元から1.8m
備 考	・照射時間22～1時(3時間) ・近接照射用補助具設置

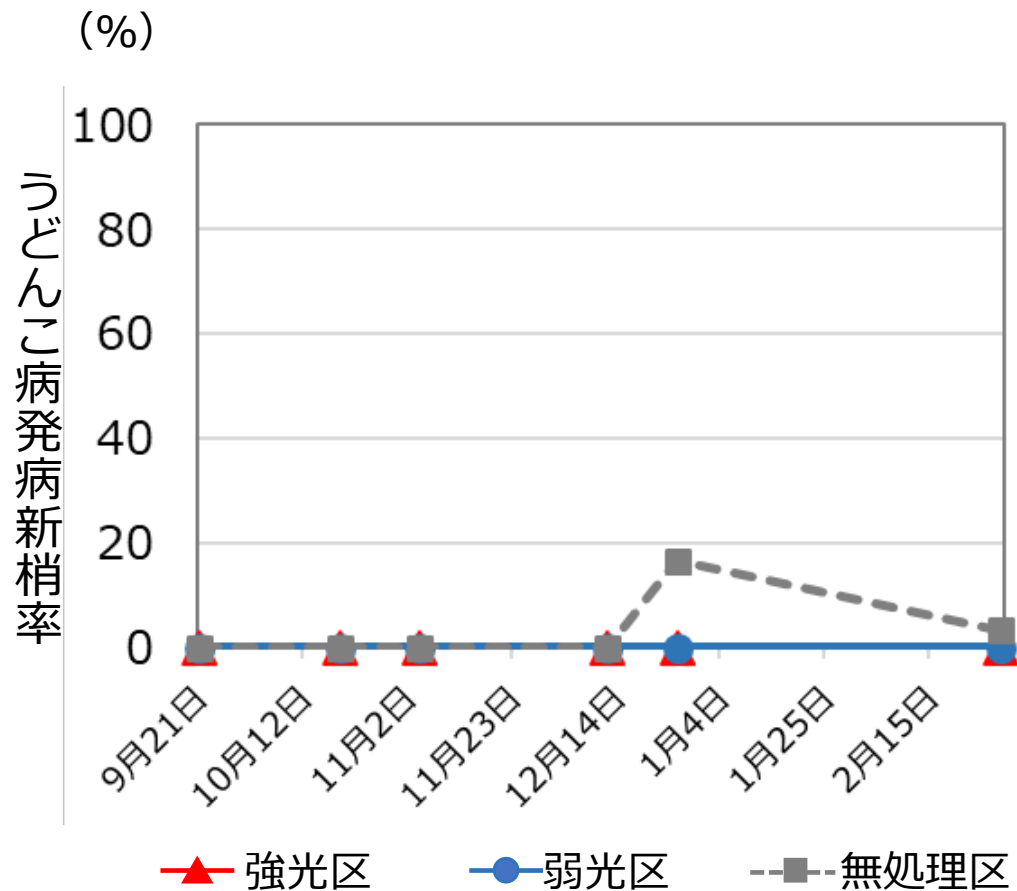


事例 2

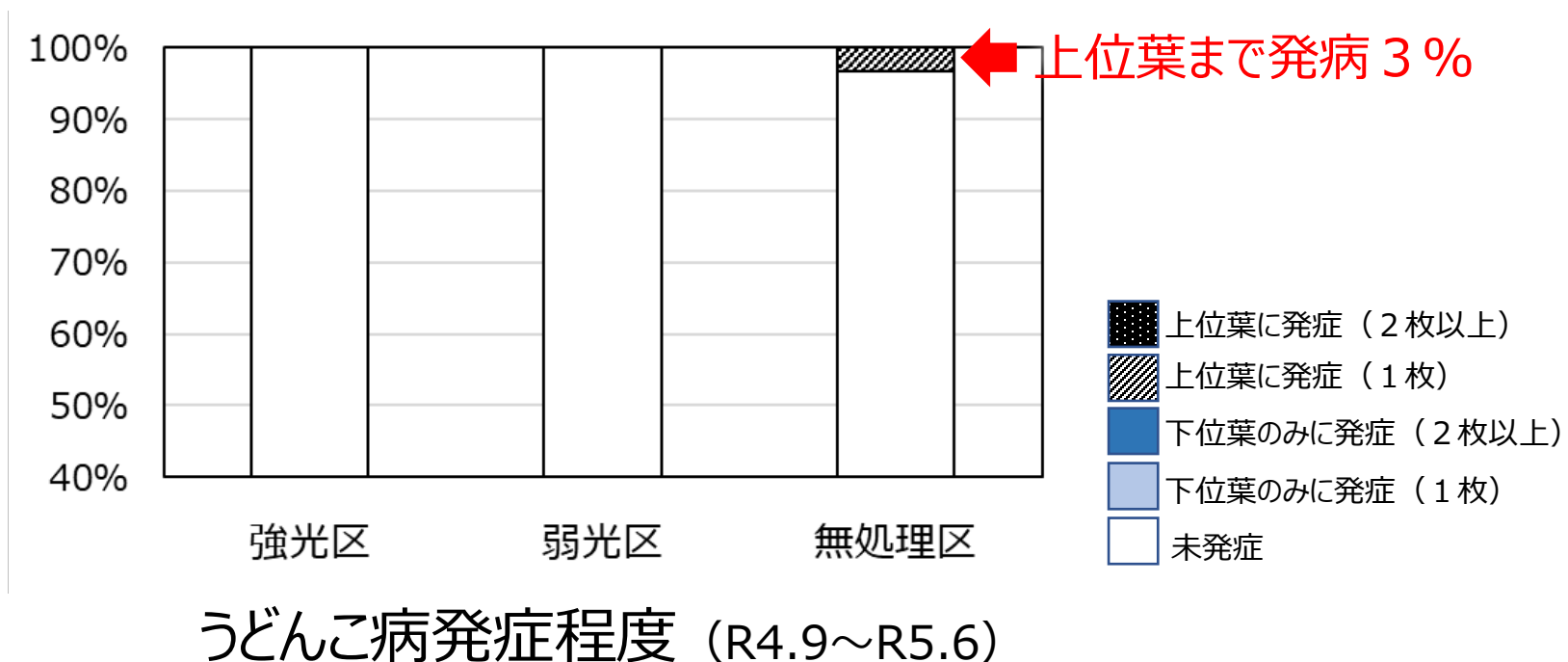
温室内のUV-B強度



うどんこ病発病の推移

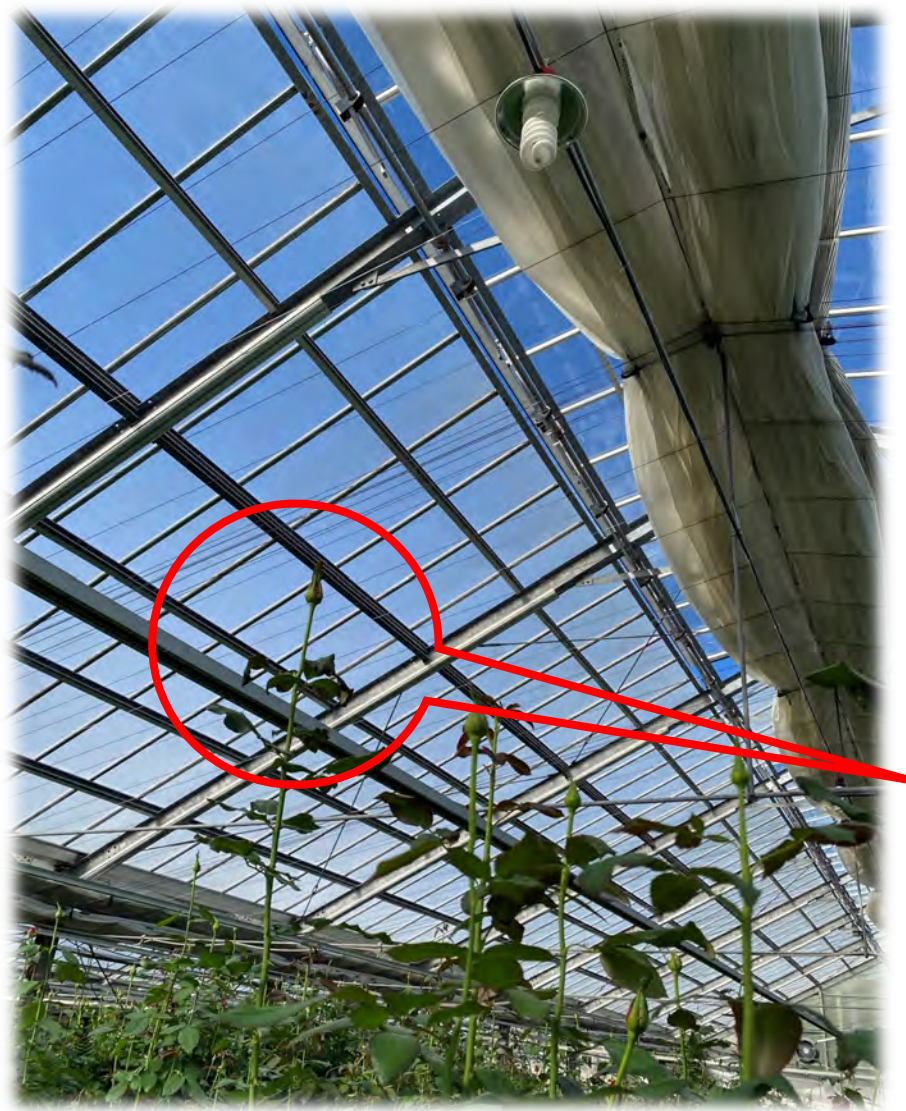


事例 2



- ✓ 間口12mの施設に2列で蛍光灯を配置 (40個/10a) すると、 $3 \mu\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$ 未満の場所が少なくなり温室全体を防除できた。

事例 3



品 種	サムライ08
設置位置	・間口12mの温室に1列、 設置間隔は4m ・設置高は地面から3.2m 株元から2.4m
備 考	・照射時間22～1時(3時間)

近接照射用補助具を設置せず
UV-B照射を開始



葉が奇形となるトラブルが発生

事例 3

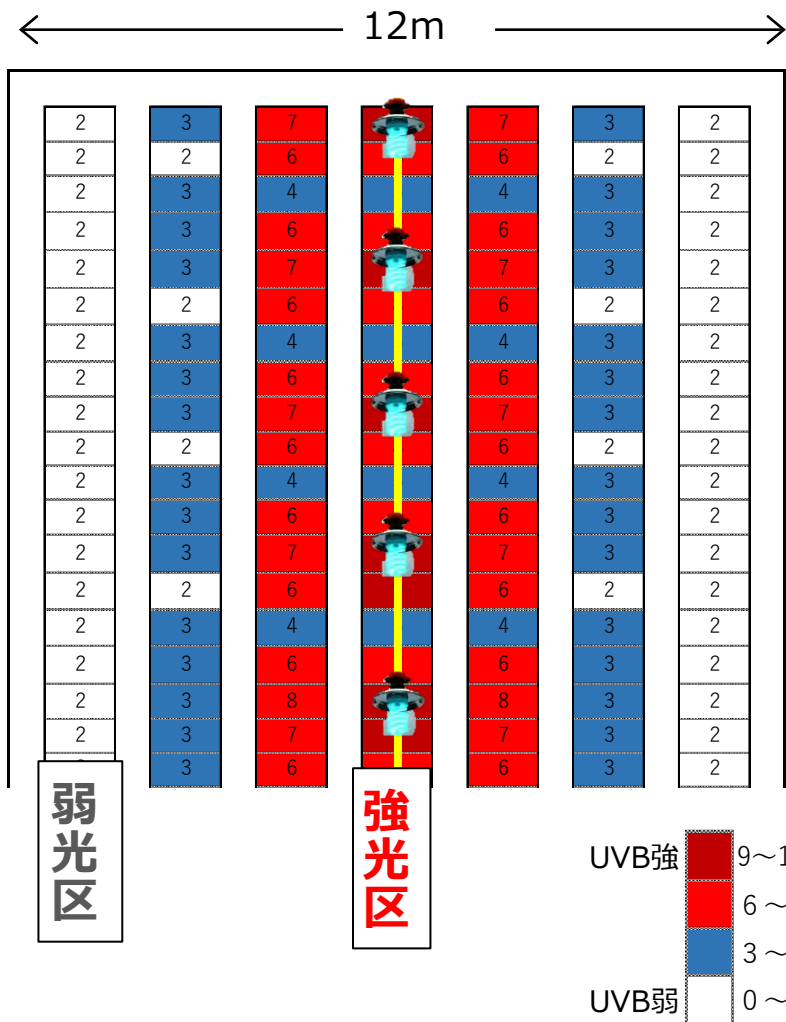


UV-B照射による障害葉

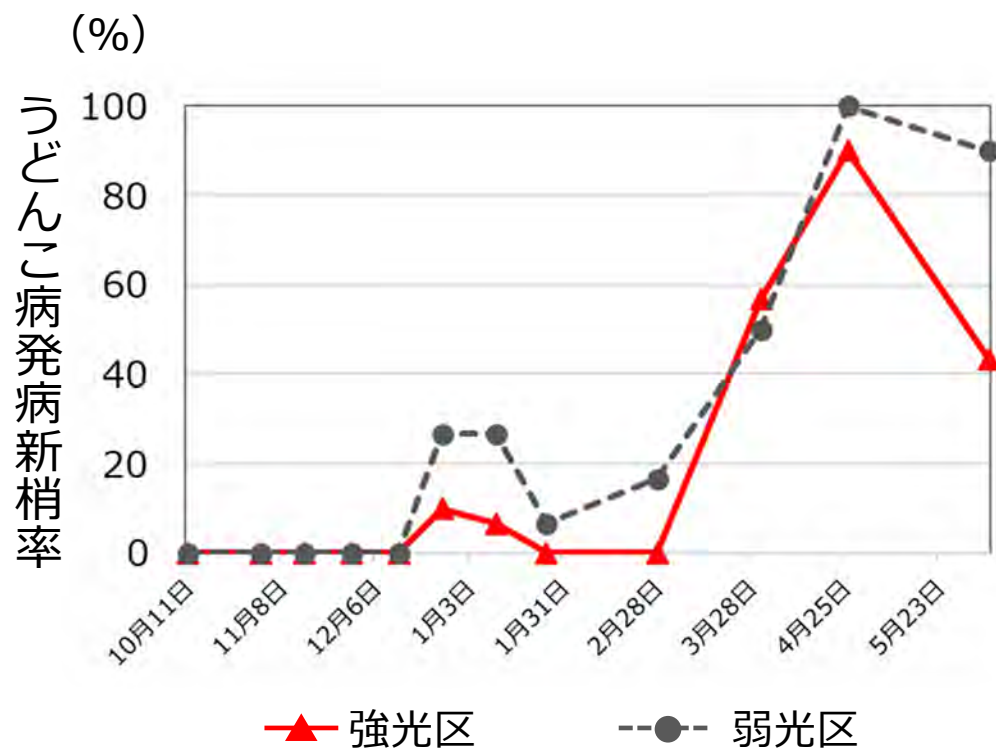
蛍光灯からの距離が **1 m以内** の上位葉に発生
(UV-B強度 : **$20\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$ 以上**)

事例 3

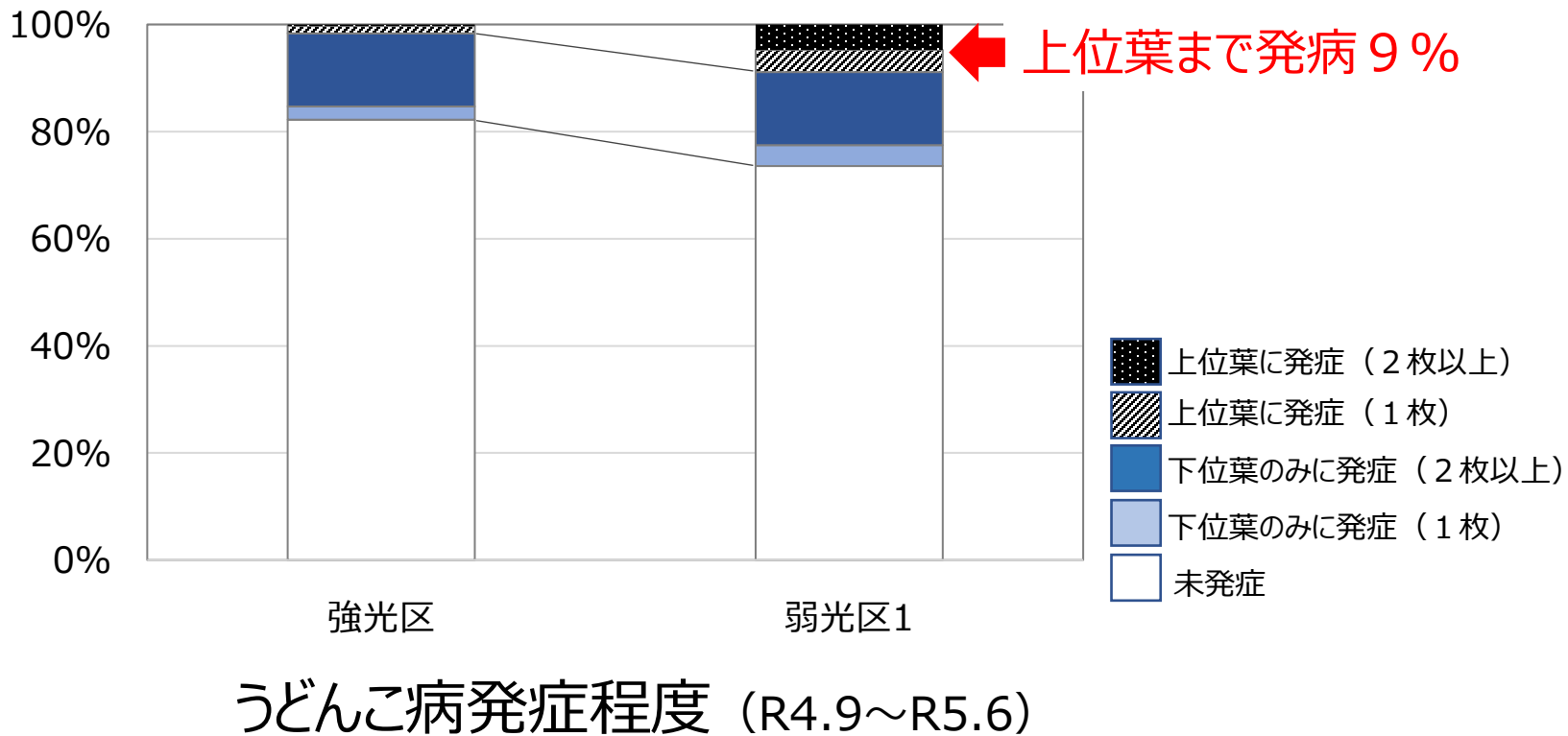
温室内のUV-B強度



うどんこ病発病の推移



検証事例 3



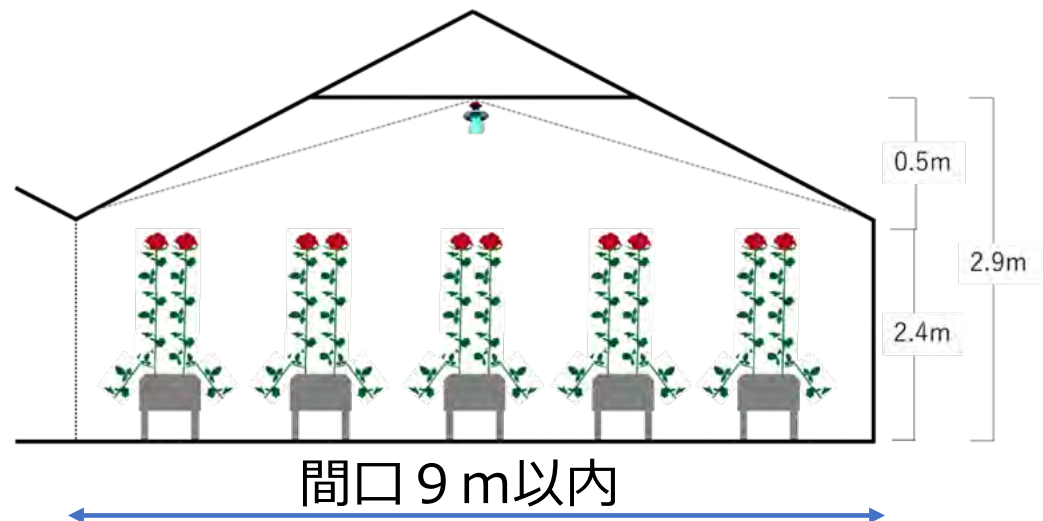
- ✓ 近接照射により葉に障害が発生した。
- ✓ 間口12mに1列のランプ配置（20個/10a）では、冬季の防除効果は確認できたが、春季のうどんこ病急増は防ぎきれなかった。
- ✓ 蛍光灯直下のベッド（強光区）では、上位葉への発病を抑えられた。

検証結果のまとめ

- ① UV-B照射はバラのうどんこ病の防除に一定の効果があった。
特に上位葉までうどんこ病が広がるのを抑えることができた。
- ② 間口 9 mの温室に 1 列の蛍光灯配置では、UV-B強度の低い $3\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$ 未満の場所ができ、防除効果が低くなった。
- ③ 間口12mの温室に2列蛍光灯を配置すれば、UV-B強度が $3\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$ 未満の場所が少なくなり温室全体を防除できた。
- ④ UV-Bの近接照射（バラ株との距離が 1 m未満、UV-B強度 $20\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$ 以上）により葉の障害が発生した。
- ⑤ うどんこ病が急増する時等はUV-Bだけでうどんこ病を防除するのは難しい。

愛知県のバラ栽培におけるUV-B設置方法のポイント

- ✓ バラ株に当たるUV-B強度は $3 \sim 10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ となるように
蛍光灯を配置する。
- ✓ 蛍光灯の設置間隔 4 m、照射時間 3 時間の場合、
間口 9 m以上の温室では 2 列の配置が望ましい。
- ✓ 葉の障害を防ぐため、UV-B蛍光灯とバラ株の距離を 1 m以上確保する。確保できない場合は、近接照射用補助具を設置する。
- ✓ UV-Bの照射だけで完全にうどんこ病を防除することはできないので、
薬剤の散布は必要。



検証農家の感想

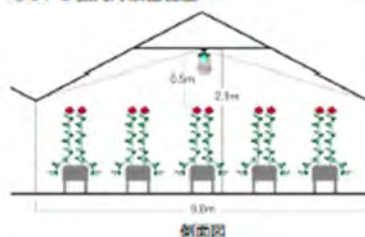
- ・防除効果が実感できた。
- ・農薬散布回数を減らしても、うどんこ病の発病が減った。
- ・切り花上部の発病が少ないので、ロスが減った。**出荷調整作業も楽になった。**
- ・農薬散布回数を減らすことができ、身体的な負担も軽減された。
- ・バラ栽培においてUV-Bはなくてはならない技術。
- ・うどんこ病の発病が多い時期はUV-Bだけで防除するのは難しい。



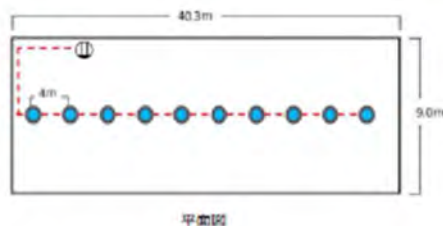
指導者向けの防除マニュアルを作成

実験事例3 晩間 (試験期間 2022年9月～2023年7月)	
品 種	ペイブ (ハイラック仕立て、樹齢8年)
施 設	ガラス温室 (間口9M×奥行40.3M)
蛍光灯設置方法	28個/10a (中央1列、4m間隔)、近接照射用補助具設置 (10月19日～)
照射時間	22時～1時 (3時間照射)

○UV-B 蛍光灯設置位置



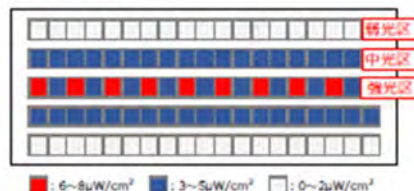
設置の状況



平面図

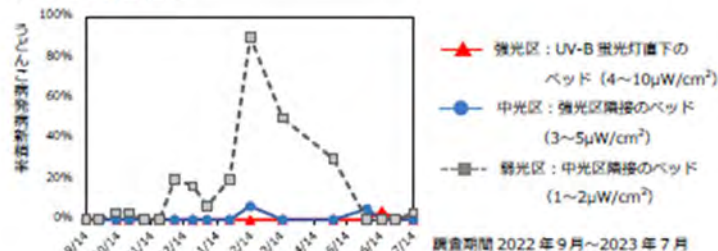
- ・内張り用のプレスを利用して、中央に4m間隔で設置。
- ・UV-B 蛍光灯とバラ株の距離が短い(約0.5m)ので近接照射用補助具を設置(10月19日～)。

○温室内のUV-B 強度



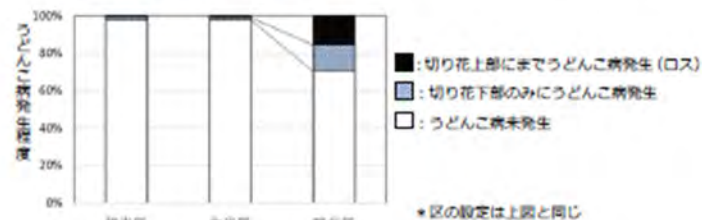
- ・中央のベッド3列(強光区及び中光区)は、UV-B 強度が $3\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以上だった。
- ・温室周辺部のベッド(弱光区)では、 $3\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 未満のUV-B 強度であった。

○うどんこ病抑制効果



調査期間 2022年9月～2023年7月

- ・UV-B 強度が $3\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以上の強光区、中光区では、うどんこ病の発生がほとんどなかった。弱光区では最初にうどんこ病が発生した。



* 区の設定は上図と同じ

調査期間 2022年9月～2023年7月、月2回調査の合計

- ・試験期間を通して、UV-B 強度が $3\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以上の強光区、中光区では、うどんこ病の発生を抑えることができ、うどんこ病によるロスはほぼ無かった。 $3\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 未満の弱光区では約15%の切り花がロスとなった。

(生産者から)

効果が実感できた。切り花上部の発病が少ないので、出荷調整作業が楽になった。農薬散布回数を減らすことができ、身体的な負担も軽減された。

(普及指導員から)

UV-B 蛍光灯とバラ株の距離が短いので、UV-B 蛍光灯直下の葉やけを防ぐため、近接照射用補助具が必要でした。UV-B が届く範囲ではうどんこ病がよく抑えられていた。



UV-Bによる化学農薬使用量と検証後の普及状況

- ✓ うどんこ病に登録のある化学農薬の使用回数の減少

慣行 UV-B
1 4 回 ► 2 回

* 事例 1 の検証農家の場合。

* うどんこ病以外の病害虫の防除のため農薬散布回数は慣行と同等。

- ✓ UV-Bにより出荷ロスが 5 %減少すれば、経費は見合うと試算
- ✓ 検証農家の多くが自費でUV-Bを追加購入
- ✓ 検証農家の周辺では、新たにUV-Bを導入する農家が増加
- ✓ バラ以外の花き栽培にもUV-Bを導入する動きがある（アジサイ、カーネーション、デルフィニウム等）