

1. 背景

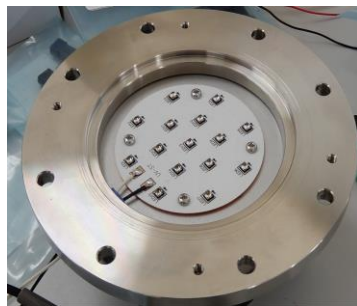
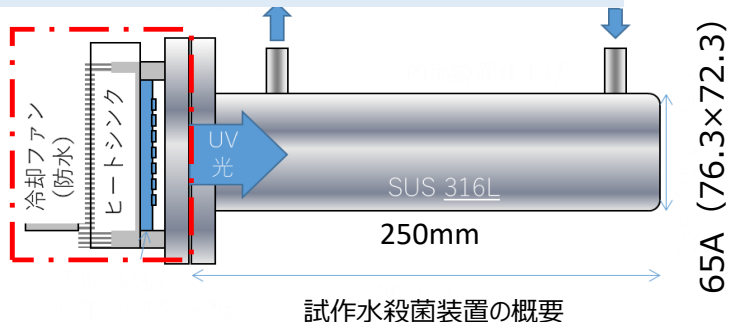
深紫外LEDは、現在主として用いられている水銀ランプと比較して、コンパクト、省エネ、長寿命、環境負荷低減、ウォームアップ時間の短縮、波長の任意選択可能などの優位性があり、一部は上市されています。今後、更なる技術開発により深紫外LEDの性能向上が進めば、殺菌をはじめ多くの用途への展開が期待できます。

2. 検討内容

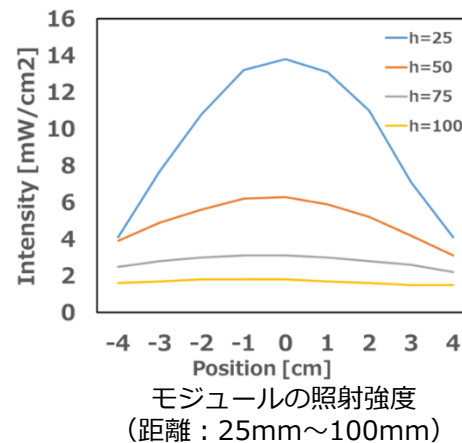
- ・農業分野、水産分野、一次産業への深紫外LEDの利用に向け、市販LEDを用いた試作モジュールを作成しました。
- ・このモジュールを用い、基本性能評価、実使用を想定したラボ試験と課題の抽出、特に殺菌性能の低下の主要原因物質の特定をしました。
- ・その石英面への原因物質付着対策として撥水加工と殺菌後のモジュール内への水洗の併用することで、従来用いられている酸などの薬品を使用することなく紫外線透過強度の減少を抑制できることを確認しました。

3. 研究内容と結果

3.1 水殺菌用の深紫外LEDモジュール試作

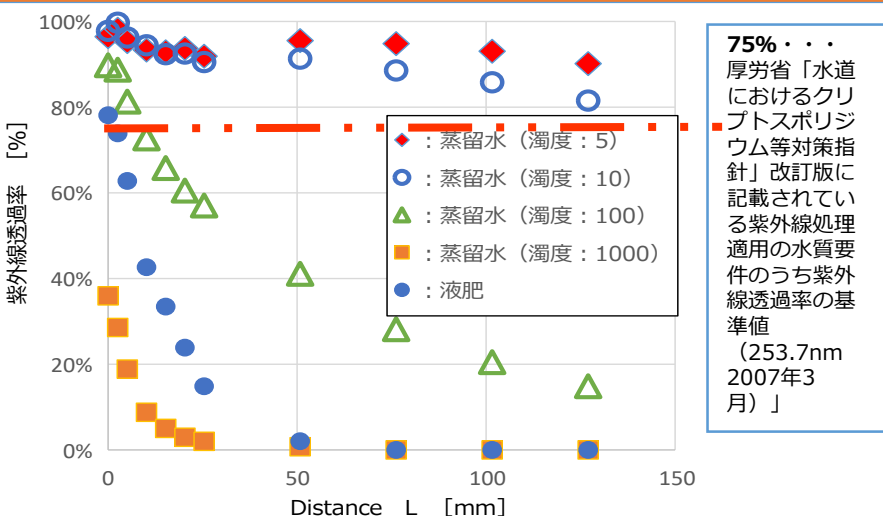


仕様：
 ・深紫外LED照射部
 ・本体：SUS316L（内面は研磨）
 ・LED：ピーク波長280nm 15灯（日機装(株)製VPS-163型）



3.2 濁度の利害による紫外線透過率変化

懸濁水及び液肥(培養液)を殺菌するにはより長い時間紫外線を照射するなどの対策要



3.3 トマト植物工場における長期殺菌試験結果

培養液の主成分であるリン、カリウム、カルシウムおよび水道水由来のシリカが析出

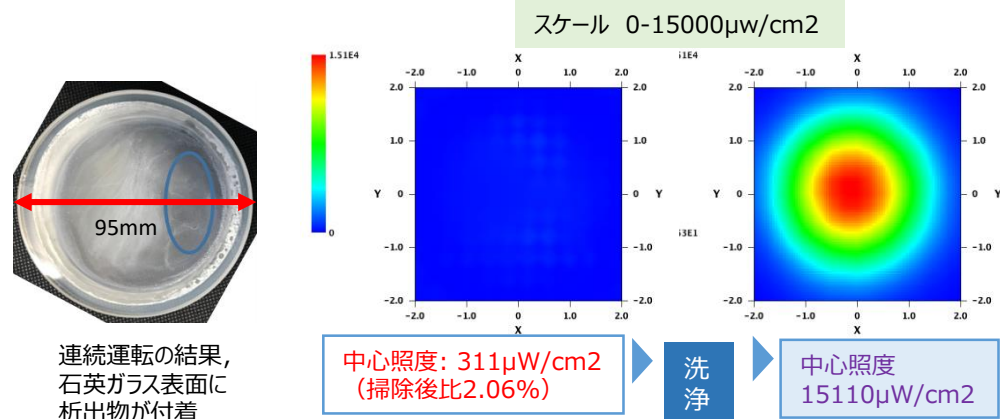
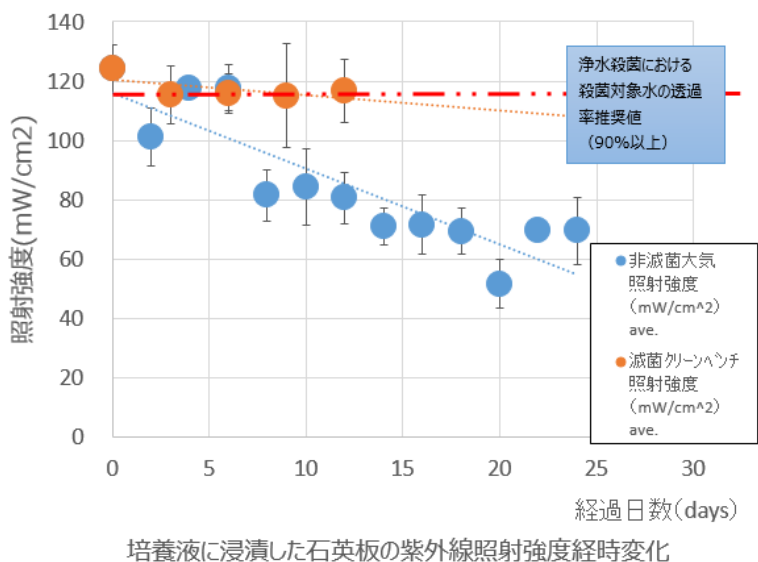


図 懸濁水中(カオリン)及び液肥(培養液)中での紫外線透過率の関係

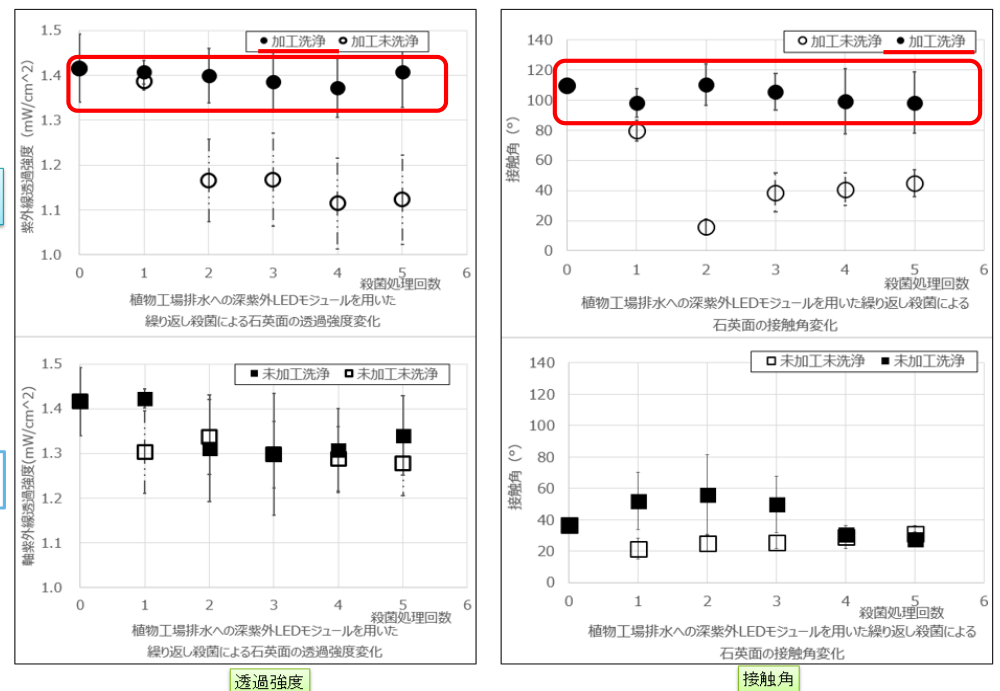
3.4 トマト培養液への滅菌処理の有無が紫外線透過強度に与える影響

・クリーンベンチ内の紫外線透過率透過率は、12日経過後で94%(6%減)。非滅菌培養液を大気中で浸漬した石英板の65%(35%減)と比較し、減衰率が抑制



3.5 石英面の撥水加工による紫外線透過強度への影響

石英面に撥水加工と洗浄を行うことで紫外線照射強度と接触角が維持される



4. まとめ、今後の展望

今後も研究開発により深紫外LEDの発光効率が上がり、コストが改善が進めば、現在主として用いられている水銀ランプから早期に置き換わる可能性が高い

- ・深紫外LEDの殺菌効果は、現在使用の紫外線水銀ランプと同等(農業・水産用途共)
- ・深紫外LEDモジュールは濁度による紫外線透過率の減衰を考慮して設計を行うことが必要
- ・深紫外LEDモジュールの殺菌性能維持のためには、透過強度の低下の原因である石英面上の付着物除去が重要石英面を撥水加工することにより、紫外線透過強度の減衰抑制が可能

実用化に向けた課題

中長期期間(～1年)の殺菌安定性・耐久性評価
 人件費削減を主目的としたメンテナンスフリー化、メンテナンスコスト低減化
 殺菌処理システムのパッケージ化への検討