

# 宇宙農業に向けたLED水耕栽培「白菜」における結球に必要な波長条件の検討

日本学生科学賞

関東学院六浦高等学校（神奈川県） 高橋 和樹 / 指導教諭氏名 芹澤 洋之

## ●どんな研究なの？

白菜は、土耕栽培では簡単に結球（葉が丸まる）しますが、LED水耕栽培では結球させることが難しいです。そのため、人工光型植物工場で生産されていません。本研究では、人工光型植物工場の栽培品目を増やすことを目的に、白菜の結球に繋がる波長の研究調査を行いました。

## ●研究（実験）の方法

### I. 太陽光水耕栽培 / 「光フィルタ」で波長調査

- (1) 「太陽光水耕栽培」を行い、LED水耕栽培に必要な温度などの環境条件のデータを収集したほか、白菜の写真を定期的に撮影し、面積などをデータ化し生長基準曲線を作りました（図1）。
- (2) 「光フィルタ」で太陽光の波長を変え、白菜の結球に必要な波長調査を行いました（図2）。

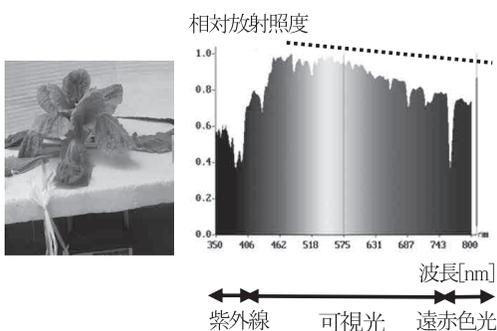


図1 太陽光水耕栽培の装置と波長

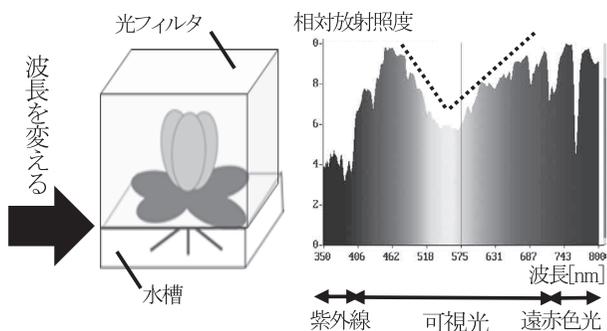


図2 光フィルタの装置と波長

### II. LED水耕栽培

Iの(1)「太陽光水耕栽培」の結果を参考に、温度、照度などの環境条件を決め、Iの(2)「光フィルタ」の実験の結果を参考にLEDで類似波長を作り、LED水耕栽培で白菜が結球するか栽培実験を行いました。

## ●研究（実験）の結果

「光フィルタ」の波長調査の結果、結球した白菜の波長は右肩上がりの「可視光」で、「紫外線 (UV-A)」「遠赤色光」が入っていました。これを参考にして「LED」で類似波長を作成し栽培実験を行ったところ、葉先枯れや結球内部が小さいなどの課題はありますが、結球し太陽光に近い生長をさせることが、できました（図3）。

## ●研究の結論

結球類は非結球類（葉が丸まらない）と違い、結球することが重要です。人工光型植物工場で光合成を促進する波長として一般的に使われている「赤色 + 青色」のLEDでは、葉が大きく育っても結球しないとわかりました。白菜の結球には可視光の成分比率が重要で、「紫外線 (UV-A)」「遠赤色光」が必要だと発見しました。

## ●研究のアピールポイント / 今後について

人工光型植物工場の栽培品目を増やすことに貢献し、将来的には宇宙での栽培にも応用できるよう、今後は葉先枯れ対策や白菜の結球のメカニズムの解明に向けた研究を行っていこうと考えています。

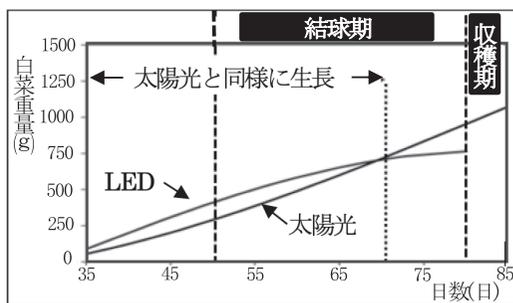


図3 太陽光とLEDの結球部重量比較