

# 紫外線が植物に与える影響

班員 井田 七海、久水 大和、古田 優弥、松田 純怜  
担当教員 荒邦 陽子

キーワード：紫外線（UV-C）、植物

It is said that UV-B affects plants. So we used UV-C instead, whose wavelength is shorter than that of UV-B, and found that UV-C also has an influence on the leaves and stalks of plants.

## 1 はじめに

紫外線（UV-B）は植物に有害であることが先行研究で明らかになっている。そこで、紫外線（UV-C）を当てた葉、茎に対する影響を明らかにすることを本研究の目的とした。

## 2 研究方法と結果

材料と方法

材料として市販されているカイワレダイコン（サラダコスモ社。以下「カイワレ」とする）を用いた。

暗室内に水銀灯（東芝GL15）の光（UV-C）を当てる区画、蛍光灯（日立FL15N）の光を当てる区画、光を当てない区画を段ボールで作成し実験した。

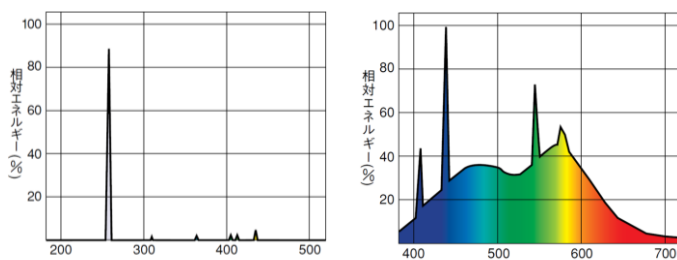


図1 実験で使った水銀灯（左）と蛍光灯（右）の波長スペクトル。水銀灯はUV-Cの波長のみピークがある。



図2 段ボールで作った実験区画

## 実験Ⅰ：紫外線が与える影響の確認

カイワレの光を当てないもの、上から紫外線、蛍光灯の光を当てたものの3つを比較した。3日間連続して光を当て、12時間ごとにその様子を観察した。

結果



図3 実験開始前のカイワレ（左から暗中、紫外線を当てたもの、蛍光灯の光を当てたもの）



図4 3日目のカイワレ（左から暗中、紫外線を当てたもの、蛍光灯の光を当てたもの）。紫外線を当てたものは、葉が黒く変色している。

- ・ 蛍光灯の光を当てたものは茎が長くなった。
- ・ 紫外線を当てたものは葉が黒色になった。茎は長くならなかった。
- ・ 暗中に置いたものは葉が黄緑色になり、蛍光

灯を当てたものと同じように茎は長くなった。

- ・茎の色はすべて同じであった。

### 実験Ⅱ：紫外線が部分ごとに与える影響

カイワレ全体に光が当たるように、横から光を当てるようにした。そのうえで、コピー用紙を使い、茎、葉のみに光が当たるようにしたもの、全体に光が当たるものの3つの区画を設定し、比較した。光は6日間連続して照射し、実験終了後にその様子を観察した。

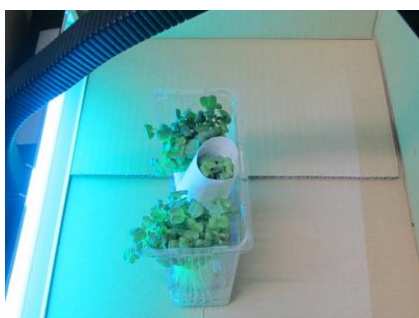


図5 実験Ⅱの様子

### 結果

葉のみ、茎のみに紫外線を当てたものでは、どちらも光を当てた部分が黒く変色した。加えて茎のみに紫外線を当てたものでは、光を当てていない葉の周辺部も黒く変色した。

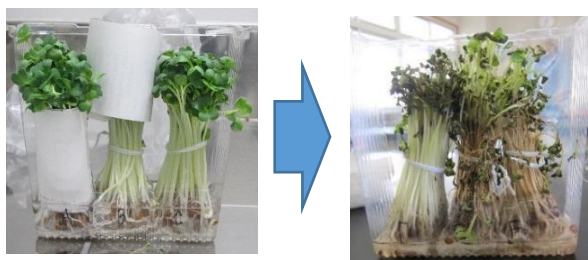


図6 実験開始前(左)と6日後(右)のカイワレの様子。それぞれ左から葉、茎、全体、に紫外線を当てたもの。

### 考察Ⅰ

実験Ⅰ、実験Ⅱの結果から、紫外線(UV-C)は、光の当たる部分を損傷させることがわかった。茎だけに当てた場合は茎が損傷した結果吸水ができなくなり、そのため葉にも影響が及ぶ

と考えた。このことについて以下の実験により検証を行った。

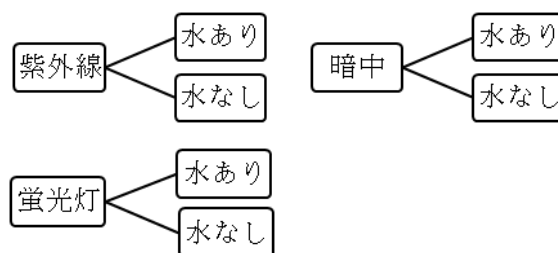
### 実験Ⅲ：茎の損傷が葉に与える影響

#### 仮説

紫外線により茎が損傷した場合、吸水できなくなり、葉にも影響が及ぶ

#### 方法

茎のみに光が当たった場合の葉への影響を検証するために、コピー用紙を用いて茎のみに光を当てるようにした。光は実験Ⅱと同様に横から6日間当てた。これらについて、水の有無で葉の変化を見るため、下図のように6つの実験区画を用意し比較した。



また、それぞれのカイワレの重さを12時間ごとに電子ばかりで測定し、記録し、50mLの水を与えた。

#### 質量の量り方

カイワレの根の部分に水を3秒間つけ、2秒間水から出して待機する。次に、雑巾の上にカイワレを置き(根の部分を下にする)、60秒間カイワレの根の水分をとる。その後電子ばかりでカイワレの質量を量る。

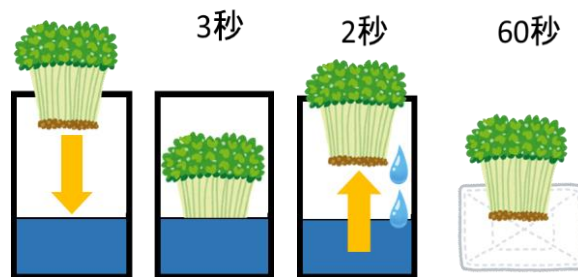


図7 質量の測り方のモデル

結果

実験Ⅲ終了後のカイワレは図8の写真のようになった。これらの葉の変化を表1にまとめた。

紫外線を当てたものは水あり、水なしに関わらず、黒色化した。一方で、蛍光灯の光を当てたもの、暗中のものは、水なしの場合、葉が黒色化し、水ありの場合、ほとんど変化は見られなかった。

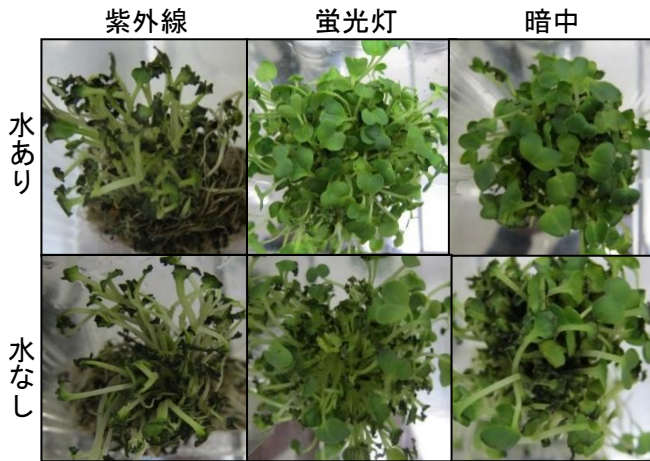


図8 実験Ⅲ終了後のカイワレの葉の様子

表1 水の有無と葉の黒色化の様子

	紫外線		蛍光灯		暗黒	
	水あり	水なし	水あり	水なし	水あり	水なし
葉の黒色化	◎	◎	×	○	△	○

◎重度の黒色化 ○中等度の黒色化 △軽度の黒色化 ×黒色化なし

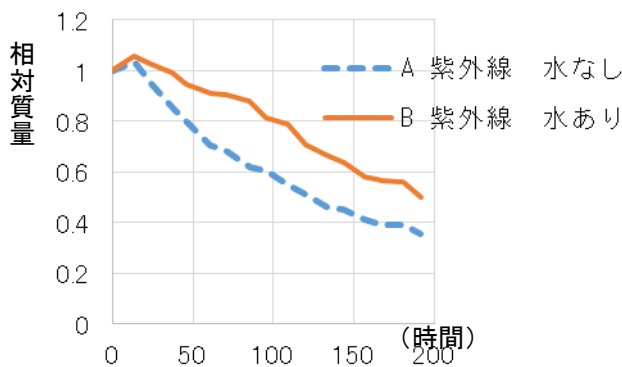


図9 紫外線を当てたカイワレの重さの変化。測定開始を1とした

紫外線を当てたカイワレの重さについてみると、12時間後には相対量が増えたが、その後は減少した。減少量を水ありと水なしの間で比較すると、50時間までの傾きは水なしのほうが大きく、差が見られたが、50時間後以降の傾き

に差は見られなかった(図11、12、13、14)。図10のように近似直線A-1~B-2を定義し、傾きを比較した。(図11、12、13、14)

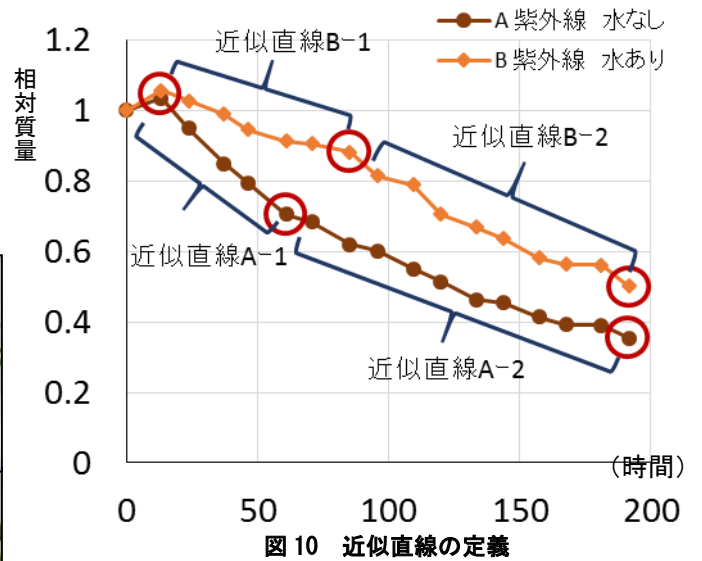


図10 近似直線の定義

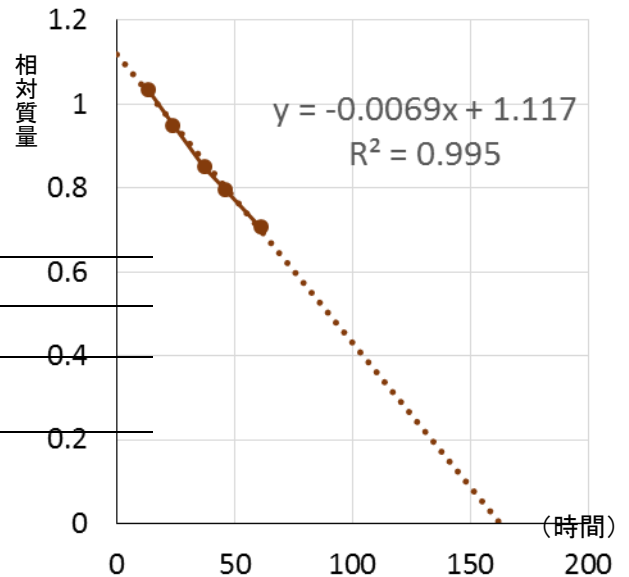


図11 近似直線 A-1 (紫外線水なし)

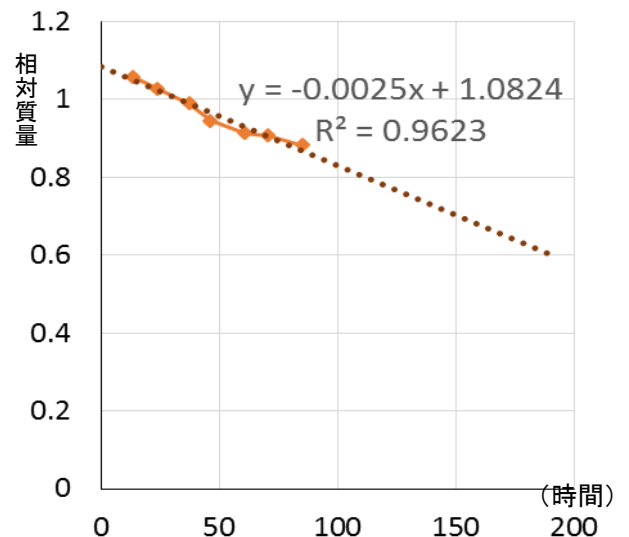


図12 近似直線 B-1 (紫外線水あり)

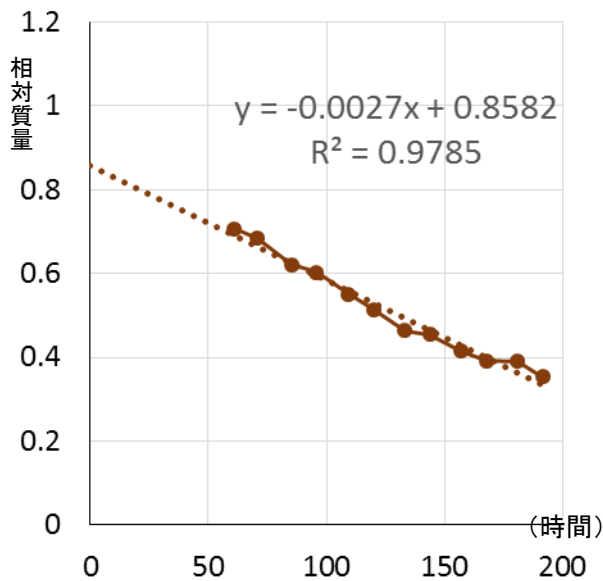


図13 近似直線 A-2 (紫外線水なし)

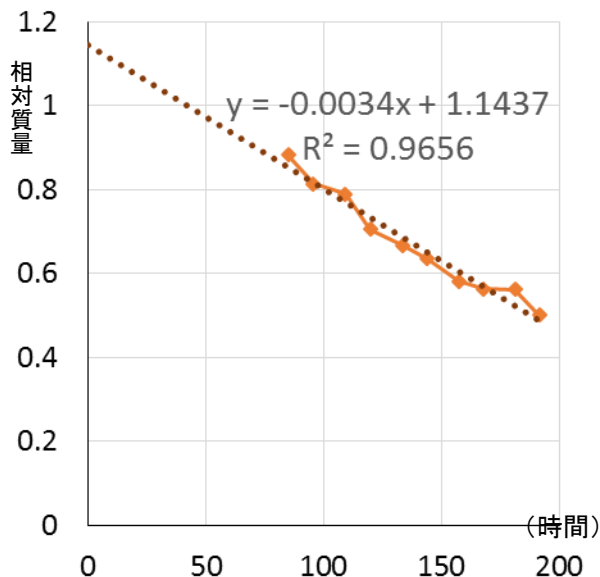


図14 近似直線 B-2 (紫外線水あり)

#### 考察Ⅱ

実験Ⅲで水なしの場合に葉が黒色化したことから、葉の黒色化は水不足により引き起こされると考えられる。紫外線を茎に当てたものの葉の異変は、これらの水不足での変化とよく似ていた。したがってこの葉の変化は、紫外線による茎の損傷により吸水できなくなったからであろう。

図9では50時間後以降、水がある場合も、水がない場合も、ほぼ同じ傾きで相対質量が減少

しており、このこともまた、茎が水を通さなくなったことを示していると考えられる。

図11、12において見られた0～50時間の相対質量の減少量の差は、カイワレの生命活動（呼吸などの代謝）と吸水の有無に起因すると考えられる。すなわち、水ありの場合は、生命活動により物質が消費されたり水分が蒸発しても吸水ができるので緩やかに減少し、これに対し水なしでは吸水できないため、ただ減少するだけで、そのため傾きが急になったのだと考えられる。

### 3 結論

紫外線（UV-C）を当てた植物の部分に影響が見られた。また茎のみに照射した場合は水分を吸わなくなり、葉にも影響が出ることがわかった。

### 4 今後の展望

実験Ⅲは、一回のみの実験から考察しているため複数回の実験が必要である。

### 5 参考文献

- (1) 野内勇(1991)紫外線（UV-B）がキュウリ、ハツカダイコンおよびインゲンマメの成長に及ぼす影響 農業気象 46:205-214.
- (2) Nouchi, I and Kobayashi, K (1995) Effects of enhanced ultraviolet-B radiation with a modulated lamp control system on growth of 17 rice cultivars in the field. J. Agric. Meteorol, 51: 11-20.
- (3) 野内勇 (1999)紫外線（UV-B）が数種の一年生雑草の生育特性に及ぼす影響 雑草研究 44: 324-328.