

＜県学生科学賞・県知事賞＞

1 キュウリの成長とナスの色の研究（3年目）

～太陽の光と紫外線の実験～

## I 研究の動機

昨年、一昨年とナスが紫色になるのが太陽の光と関係があるのではないかと思い、研究を続けてきた。アルミホイルで包んだナスは白いナスになった。そのナスに太陽の光を当てるときれいな紫色になった。太陽の光は植物を成長させるだけでなく、植物の色を付けることがわかった。

次に疑問に思ったことは、太陽の光の中のどの光がナスを紫色にするのかである。夏になり黒くなるのは紫外線のためである。去年は白ナスに日焼け止めクリームをぬると、紫色になるのがおさえられた。この実験からナスに色をつけるのは、紫外線のためではないか、と考えた。

今年はナスの色を付けるという役目をしている紫外線は、害になることはないのだろうかと思い、紫外線の影響について実験することに決めた。紫外線の害を受けやすいキュウリの子葉と本葉を使った実験をすることにした。また日焼け止めクリームをナスにぬることよりも、紫外線を通しにくい塩ビ板で周りを囲って、ナスの色がどのように変化するのか調べたいと思った。

以上の方法で太陽の光（紫外線）が植物にどのように影響するのか実験をしたい、と考えた。

## II 研究の方法

A 紫外線を通さない板やフィルムを探す。

（今年は日焼け止めクリームをぬらずに実験をするために必要。）

B 紫外線を出すライトを探す。

（去年はブラックライトを使用。紫外線の量があまり多くなかったので変わるものを探す。）

**実験1** 塩ビ板（2mm）で紫外線の量を半分して育てたキュウリと日光に当てて育てたキュウリの子葉と本葉を調べる。

（1）調べた期間 平成19年7月25日～8月8日 12日間

（2）調べたこと 5つのキュウリの子葉10枚、本葉5枚の縦横の長さとうりかさ

**実験2** 塩ビ板の紫外線遮断率の調査をする・紫外線を出すライトを探す

（1）調べた時間 AM. 6:00 8:00 10:00 PM. 0:00 2:00 4:00 5:00

（2）調べたこと 天気・気温・湿度・照度

（3）塩ビ板0, 5mm・1mm・2mm・3mm・5mm・10mmの下の紫外線の量の測定

**実験3** 日光に当てて育てたキュウリ、さらに紫外線を当てて育てたキュウリ、塩ビ板でその紫外線をカットして育てたキュウリを調べる。

（1）調べた期間 平成19年8月9日～8月16日 8日間

（2）調べたこと 4つのキュウリの子葉8枚、本葉4枚の縦横の長さ、8日目のうりかさ

（3）天気・最高気温・最低気温

**実験4** 昼間日光に当てて、夜は光なし（ふつうに育てる）のキュウリ、昼間日光に当てて、夜は紫外線を当てたキュウリ、昼間日光に当てて、夜は紫外線を塩ビ板でカットしたキュウリを調べる。

（1）調べた期間 8月12日～8月16日 5日間

（2）4つのキュウリの子葉8枚、本葉4枚の縦横の長さ、5日目のそれぞれのうりかさ

（3）天気・最高気温・最低気温

**実験5** 日なたのナス・日陰のナスの色と、紫外線の照度の関係を調べる。

- (1) 気温・湿度・紫外線・ナスの色を調べる。
- (2) 8月11日～8月12日まで

**実験6** 日なたのナス・塩ビ板で包んだナス・車のUVカットのシートで包んだ色の変化を見る。

### III 実験結果

**実験1** 塩ビ板(2mm)で紫外線の量を半分して育てたキュウリと日光に当てて育てたキュウリの子葉と本葉を調べる。

- (1) 調べた期間 平成19年7月25日～8月8日 12日間
- (2) 調べたこと 5つのキュウリの子葉10枚、本葉5枚の縦横の長さとし



《結果》

- (1) 日光の紫外線を塩ビ板で遮断したものと日光に当てて育てたものとは、子葉の大きさはあまり変わらないが、遮断したものの方が質量は多い。
- (2) 日光の紫外線を塩ビ板で遮断したものと日光に当てて育てたものとは、遮断したものの方が本葉の大きさが大きくなり質量も多い。

塩ビ板で紫外線の量を半分して育てたキュウリ  
平成19年7月25日～8月5日まで(12日間)

No.	子葉			本葉		
	縦	横	質量	縦	横	質量
1	23mm	40mm	0.20g	28	48	表の本葉と比べている 0.15g
2	23mm	40mm	0.20g	30	48	表の本葉と比べている 0.15g
3	23mm	37mm	0.15g	30	41	表の本葉と比べている 0.15g
4	19mm	24mm	0.15g	33	41	表の本葉と比べている 0.15g
5	20mm	27mm	0.15g	33	41	表の本葉と比べている 0.15g
平均	22.0	37.8	0.14g	32.0	41.4	0.14g

日光に当てて育てたキュウリ  
平成19年7月25日～8月5日まで(12日間)

No.	子葉			本葉		
	縦	横	質量	縦	横	質量
1	21mm	35mm	0.15g	28	40	0.15g
2	21mm	35mm	0.15g	30	38	0.15g
3	18mm	23mm	0.10g	25	35	0.05g
4	20mm	30mm	0.10g	28	38	0.05g
5	21mm	33mm	0.20g	23	30	0.05g
平均	20.8	31.8	0.13g	28.0	38.6	0.09g

紫外線はキュウリの成長を妨げると考える。

<実験1の結果>

**実験2** 塩ビ板の紫外線遮断率の調査をする・紫外線を出すライトを探す

- (1) 調べた時間 AM. 6:00 8:00 10:00  
PM. 0:00 2:00 4:00 5:00
- (2) 調べたこと 天気・気温・湿度・照度
- (3) 塩ビ板0, 5mm・1mm・2mm・3mm  
5mm・10mmの下の紫外線の量の測定

《結果》

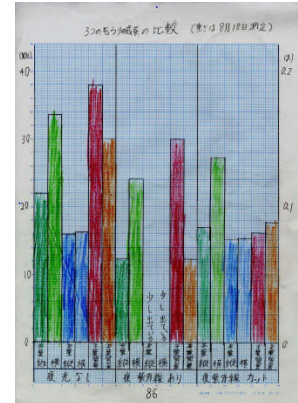
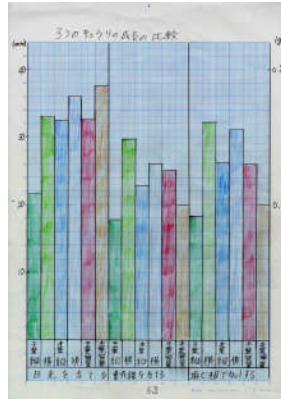
- (1) 塩ビ板は紫外線を遮断した。
- (2) 午前12時には、0, 5mmの塩ビ板で約半分の紫外線量になった。
- (3) 0, 5mm < 1mm < 2mm < 3mm < 5mm < 10mmの順に紫外線遮断率が大きい。
- (4) ライト専門の会社に聞いた。→ブラックライト以外で紫外線を出すのは水銀灯がよい。

塩ビ板の紫外線遮断率の調査 8月6日					塩ビ板の紫外線遮断率の調査 8月6日				
	6時	8時	10時	12時		14時	16時	17時	18時
天気	曇り	曇り	晴れ	晴れ	天気	晴れ	晴れ	晴れ	
気温	26℃	27℃	29℃	29℃	気温	31℃	30℃	29℃	
湿度	78%	78%	74%	74%	湿度	66%	69%	66%	
照度	1891ルクス	1017ルクス	2000ルクス以上	2000ルクス以上	照度	2000ルクス以上	5580ルクス	3730ルクス	ルクス
紫外線量	82 μW	147 μW	1900 μW	4500 μW	紫外線量	4100 μW	405 μW	217 μW	
0.5mm	24 μW	69 μW	878 μW	2220 μW	0.5mm	1750 μW	108 μW	49 μW	
1mm	23 μW	61 μW	775 μW	1940 μW	1mm	1823 μW	101 μW	41 μW	
2mm	25 μW	57 μW	713 μW	1920 μW	2mm	1400 μW	102 μW	37 μW	
3mm	22 μW	54 μW	648 μW	1820 μW	3mm	1350 μW	104 μW	41 μW	
4mm	18 μW	49 μW	603 μW	1720 μW	4mm	1300 μW	152 μW	37 μW	
5mm	23 μW	45 μW	518 μW	1610 μW	5mm	1200 μW	146 μW	37 μW	
10mm	17 μW	43 μW	460 μW	1110 μW	10mm	851 μW	115 μW	30 μW	

<実験2・塩ビ板の紫外線遮断率の結果>

水銀灯は熱くなるので実験装置に風通しが良くなるような空気口、扇風機で対応した。





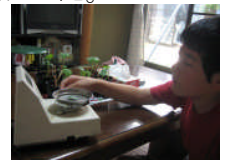
<実験3 3つのキュウリの比較><実験4 3つのキュウリの比較>

**実験3** 日光に当てて育てたキュウリ、さらに紫外線を当てて育てたキュウリ、塩ビ板でその紫外線をカットして育てたキュウリを調べる。

- (1) 調べた期間 平成19年8月9日～8月16日 8日間
- (2) 調べたこと 4つのキュウリの子葉8枚、本葉4枚の縦横の長さ、8日目の重さ
- (3) 天気・最高気温・最低気温

《結果》

- (1) 昼間、日光の上から紫外線を当てたキュウリは、大きさ・質量ともに小さかった。
- (2) 紫外線を塩ビ板でカットすると本葉の大きさが大きかった。
- (3) 3つの中では、ふつうに日光に当てたものが大きくなった。



↓

キュウリの成長は紫外線によって妨げられると考える。

**実験4** 昼間日光に当てて、夜は光なし（ふつうに育てる）のキュウリ、昼間日光に当てて、夜は紫外線を当てたキュウリ、昼間日光に当てて、夜は紫外線を塩ビ板でカットしたキュウリを調べる。

- (1) 調べた期間 8月12日～8月16日 5日間
- (2) 4つのキュウリの子葉8枚、本葉4枚の縦横の長さ、5日目のそれぞれの重さ
- (3) 天気・最高気温・最低気温

《結果》

- (1) 昼間も夜も紫外線が当たっているキュウリは、子葉が小さく、本葉の出るのも遅い。
- (2) 夜の紫外線をカットすると、紫外線を当てたキュウリよりは大きくなるが、夜当てないものより小さい。

↓

キュウリの成長は紫外線によって妨げられると考える。

**実験5** 日なたのナス・日陰のナスの色と、紫外線の照度の関係性を調べる。

- (1) 気温・湿度・紫外線・ナスの色を調べる。
- (2) 8月11日～8月12日まで

《結果》

- (1) 日なたは太陽の光によく当たっているので照度も紫外線量も多くなる。ナスの色はどんどん濃くなる。→ 太陽の光でナスの色がつく。
- (2) 日陰は、太陽に光がよく当たらないので照度も紫外線の量もあまり高くない。ナスの色は薄い色である。→ 太陽の光でナスの色がつく。



**実験6** 日なたのナス・塩ビ板で包んだナス・車のUVカットのシートで包んだナスの色の変化を見る。

《結果》

- (1) 日なたのナスは濃い色になる。
- (2) 光を通すが、紫外線をカットする塩ビ板で包んだナスは少ししか紫色にならない。
- (3) 光も紫外線もカットする車のUVカットシートのナスは、少しも紫色にならない。



ナスの紫色は照度ではなく、紫外線が関係している。



<銀紙で包んで作った白いナス>

<塩ビ板で包んだナス>

<UVカットシートで包んだナス>

#### IV 考察

《紫外線によるキュウリの成長》

- (1) 昼間、日光の上から紫外線を当てたキュウリは、大きさ・質量ともに小さかった。
- (2) 紫外線を塩ビ板でカットすると本葉の大きさが大きかった。
- (3) 3つの中では、ふつうに日光に当てたものが大きくなった。
- (4) 昼間も夜も紫外線が当たっているキュウリは、子葉が小さく、本葉の出るのも遅い。
- (5) 夜の紫外線をカットすると、紫外線を当てたキュウリよりは大きくなるが、夜当てないものより小さい。



キュウリの成長は紫外線によって妨げられると考える。

《紫外線とナスの色の関係》

- (1) 日なたは太陽の光によく当たっているので照度も紫外線量も多くなる。  
ナスの色はどんどん濃くなる。
- (2) 日陰は、太陽に光がよく当たらないので照度も紫外線の量もあまり高くない。  
ナスの色は薄い色である。
- (3) 光を通すが、紫外線をカットする塩ビ板で包んだナスは少ししか紫色にならない。
- (4) 光も紫外線もカットする車のUVカットシートのナスは、少しも紫色にならない。



ナスの紫色は照度ではなく、紫外線が関係している。

#### V 感想

今年でこの自由研究は3年目になった。今年は雨が降らなくて、ナスが育たなかったのがとても大変だった。今年はナス以外に他の植物にどんな影響があるのか調べたかったので、発芽したばかりのキュウリに紫外線を当てて、その影響を調べてみた。実際に実験に入る前に、紫外線を遮断する板を探したりすることが大変だった。実験を始めてみて紫外線は、キュウリの成長に害があることが分かり、とても驚いた。去年の実験の続きとして、白ナスに塩ビ板とUVカットフィルムを包むことにより、光のある・なしにかかわらず紫色にならなかったことから、ナスの色は紫外線によることがはっきりした。3年目にして判明したことはとてもうれしかった。紫外線は目に見えないけどすごいなと思った。これからも不思議なことを調べていきたい。