

光の波長と温度による光合成の効率化

生物3班：坂口冬士希、林嘉明

1. はじめに

私たちは、植物は太陽のもとでいつも同じ光の下で育っているが、実はその光合成量は光の波長で変わるのではないか、また、温度との関係があるのではないかと思い実験を始めた。

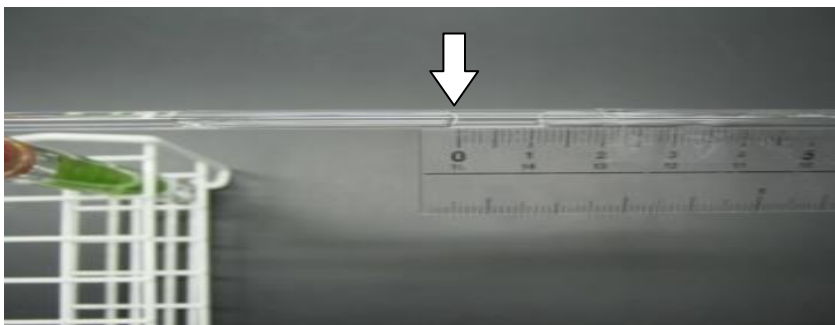
2. 仮説

波長の長い色の方が、また温度の高い方が、光合成が活発になり光合成量がふえるのではないかと。(ex. 赤>橙>黄>緑>青?)

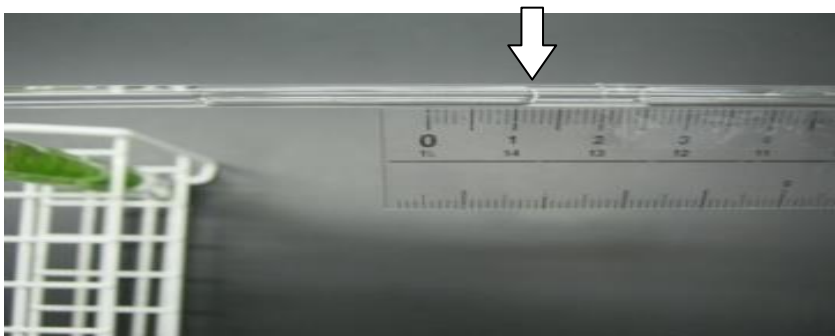
3. 実験方法

試験管に水を入れ、オオカナダモの光合成によって発生する気体で水が押し出される際の水位の変化を測定する。

- ①試験管6本のうち、5本にそれぞれオオカナダモを入れ、1本は対照実験とする。
- ②二酸化炭素緩衝液を試験管6本に入れる。
- ③水を試験管に入れ、L字ガラス管付きのゴム栓で試験管に栓をする。
- ④人工気象器にすべての試験管を入れ、温度とLED, 色付きのフィルムで光の色を設定し、1時間経過してから水位の変化を観察する。なお、光強度については同じ照度計にて色ごとに測定し、150~200Lux で統一した。

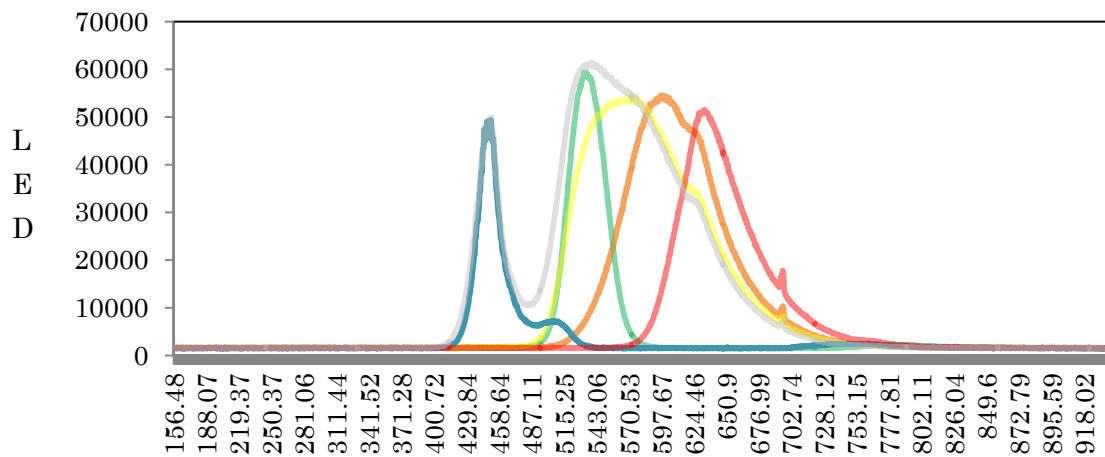
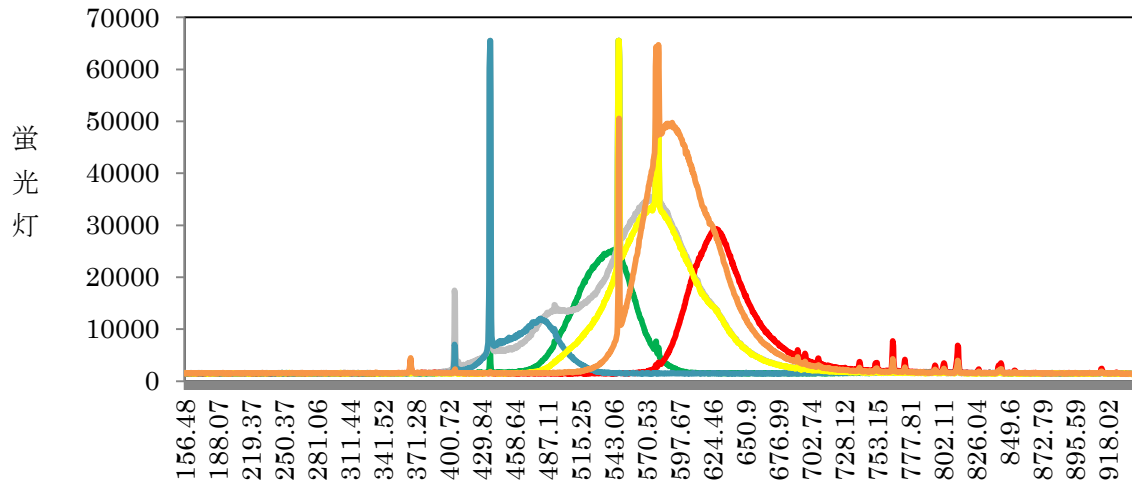


←実験前



← 1 時間後

4. 光源と各色の波長について



横軸：波長[nm] 縦軸：分光器で反応した端子数[個]≒相対値とする

当初は蛍光灯(上図)に色つきフィルムをかぶせて光源として使用していたが、分光器で測定すると特定の色の波長が他の色のフィルムをかぶせても強く出ていた。この影響が結果に大きく表れ、また、青、黄、の波長に比べて緑、赤の光強度が弱かった。そのため、最終的な実験では、全色でそれぞれ同程度の光強度を出すLED灯(下図)を使用した。ただし、赤、緑、青は単色のLEDを用い、橙は赤と緑、黄は緑と青の混色LEDを用いた。

5. 結果

オオカナダモの入っている試験管5本の試験管の測定値から対照実験の試験管の測定値を引いた値を補正值とし、その平均値を求めた。

光…青フィルム+LED灯						温度…35度
試験管番号	1	2	3	4	5	対照
移動量 (mm)	26	23	22.5	38	22.5	15.5
補正值 (mm)	10.5	7.5	7	22.5	7	
平均値 (mm)	10.9					

光…緑フィルム+LED灯						温度…35度
試験管番号	1	2	3	4	5	対照
移動量 (mm)	23	21	20	18	20.5	16
補正值 (mm)	7	5	4	2	4.5	
平均値 (mm)	4.5					

光…黄フィルム+LED灯						温度…35度
試験管番号	1	2	3	4	5	対照
移動量 (mm)	20	24	20	19	19	19
補正值 (mm)	1	5	1	1	1	
平均値 (mm)	1.4					

光…橙フィルム+LED灯						温度…35度
試験管番号	1	2	3	4	5	対照
移動量 (mm)	12	12	12	16	14	14
補正值 (mm)	-2	-2	-2	2	0	
平均値 (mm)	-0.8					

光…赤フィルム+LED灯						温度…35度
試験管番号	1	2	3	4	5	対照
移動量 (mm)	11	12	10	11	13	6.5
補正值 (mm)	4.5	5.5	3.5	4.5	6.5	
平均値 (mm)	4.9					

光…青フィルム+LED灯						温度…25度
試験管番号	1	2	3	4	5	対照
移動量 (mm)	10	10	12	7.5	0	6
補正值 (mm)	4	4	6	1.5	-6	
平均値 (mm)	3.875					

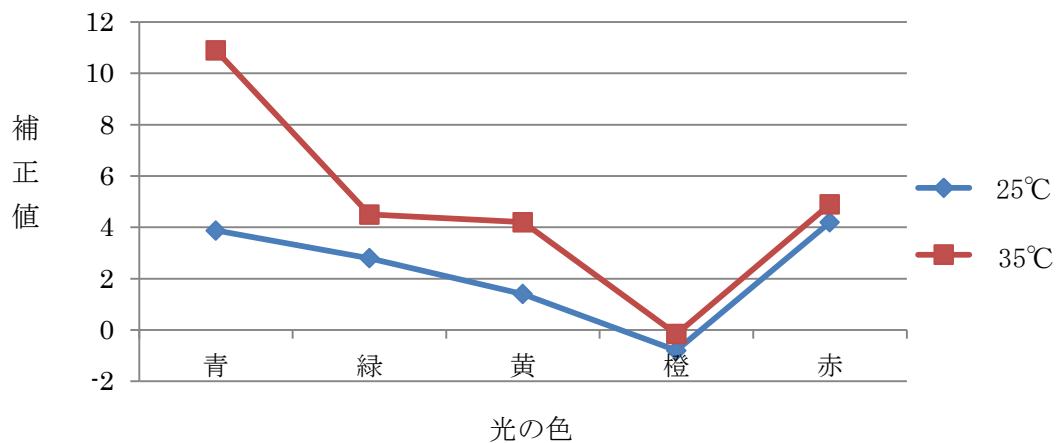
光…緑フィルム+LED灯						温度…25度
試験管番号	1	2	3	4	5	対照
移動量 (mm)	10	10	10	7	7	6
補正值 (mm)	4	4	4	1	1	
平均値 (mm)	2.8					

光…黄フィルム+LED灯						温度…25度
試験管番号	1	2	3	4	5	対照
移動量 (mm)	8	7	8	8	6	6
補正值 (mm)	2	1	2	2	0	
平均値 (mm)	1.4					

光…橙フィルム+LED灯						温度…25度
試験管番号	1	2	3	4	5	対照
移動量 (mm)	7	6	5	5	6.2	6
補正值 (mm)	1	0	-1	-1	0.2	
平均値 (mm)	-0.16					

光…赤フィルム+LED灯						温度…25度
試験管番号	1	2	3	4	5	対照
移動量 (mm)	10	10	10	11	10	6
補正值 (mm)	4	4	3	5	4	
平均値 (mm)	4.2					

以上の結果をグラフ化すると次のとおりである。



6. 考察

波長から見て赤色から青色にかけて図示すると下に凸の放物線を描くような値がとれた。また、温度の高い方がグラフが上にずれた。

グラフが上にずれたことから、温度が高いほど植物の光合成量が多いことがわかる。また、光の色（波長）では仮説と違い、青色と赤色の時に光合成量が多くなり、光の波長と光合成量の間には比例関係はなく光合成に利用しやすい波長とそうでない波長があることがわかった。

7. 参考資料

数研出版 改訂版 フォトサイエンス 生物図録