

## 6 冬季における植物の種類による光合成

### 1.はじめに

冬の時期は、太陽光が弱いから、そのような条件下で光合成の実験ができるかどうかについて庭木などの樹木、および鉢植えの菊を使って試みた。

### 2.実験植物および器具

- (1) 植物 ツゲ ナズミモチ (別名タマツバキ) 菊
- (2) ポリ袋 材質：ポリエチレン 透明で厚さ 0.1mm
- (3) 3l プラスチック容器
- (4) 温度計、時計
- (5) 二酸化炭素プッシュ缶
- (6) その他 ビニールテープ ストロー
- (7) 気体採取器セット GV-50PS 酸素検知管 31E(青) 高濃度用二酸化炭素検知管 2EH(赤)  
低濃度用二酸化炭素検知管 2EL(黄)

### 3.実験方法及び結果

#### 3.1 実験方法

##### 3.1.1 庭木などの樹木での光合成

1. 樹木の枝葉の一部にポリ袋をかぶせ、枝の部分で空気が漏れないようにビニールテープを使い、しっかりと閉じる。(ポリ袋にはあらかじめ検知管を差し込む穴をあけておき、ビニールテープでふさいでおきます。ペットボトルを利用したバルブを作ると便利です。作り方は別紙を参照ください)
2. ポリ袋の中にプッシュ缶を使って二酸化炭素を入れ、中の二酸化炭素濃度を 3~5%程度に高めておく。(ポリ袋にストローを差し込み、中の空気で呼吸を繰り返し、二酸化炭素の濃度を高くしても良い)
3. 最初にポリ袋内の酸素と二酸化炭素の濃度を測定しておく。  
使用検知管：31E(青), 2EH(赤)
4. しばらくの間、日光を当てて光合成をさせてから、ポリ袋内の酸素と二酸化炭素の濃度を測定する。(日光を当てておく時間は、天候、袋の大きさ、植物の種類などによって変える必要があります。当実験のデータを参考にして実験してください)  
使用検知管：31E(青), 2EH(赤) 2EHで色が付かず測定できない場合は、2EL(黄)を使用してください。

## 3.1.2 鉢植えの菊で容器による違いを観察する

- 3l のプラスチック容器と空気を入れたときに容器と同じ位の大きさになるポリ袋を用意する。
- 容器とポリ袋は、あらかじめ検知管を差し込める穴をあけ、ビニールテープでふさいでおきます。
- それぞれに小さめの菊の鉢植えを入れ密封して、プッシュ缶を使って二酸化炭素を入れ、中の二酸化炭素濃度を 3～5%程度に高めておく。(ポリ袋にストローを差し込み、中の空気で呼吸を繰り返し、二酸化炭素の濃度を高くしても良い)
- 最初にポリ袋内の酸素と二酸化炭素の濃度を測定しておく。  
使用検知管：31E (青), 2EH (赤)
- しばらくの間、同一条件で日光を当て、一定時間ごとの酸素と二酸化炭素の濃度を測定して変化を観察する。

## 3.2.1 実験結果 - 樹木での光合成

## 1. ツゲを用いた実験

外気：酸素濃度 22% 二酸化炭素濃度 0.05%

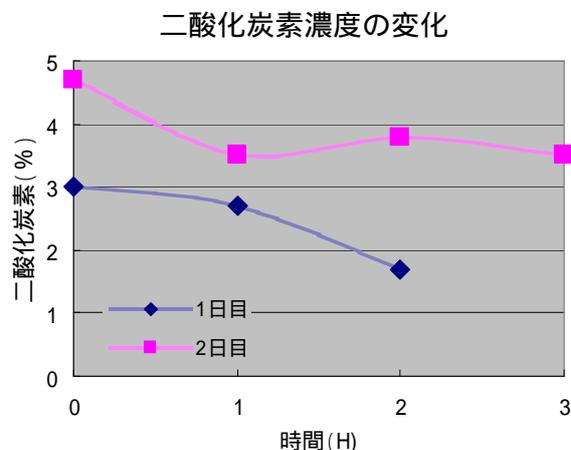
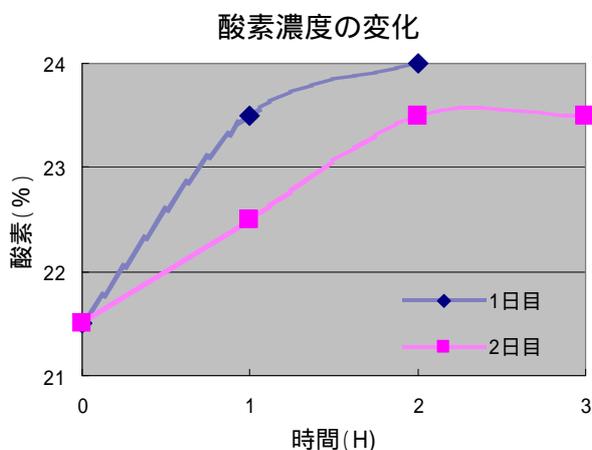
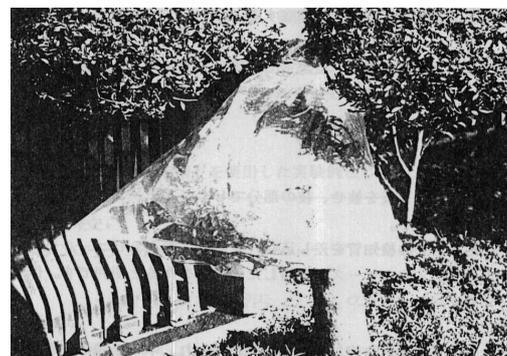
使用検知管：31E (青)・2EH (赤)・2EL (黄)

(1) 実験日：1993.1.19 天候：晴れ

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ( )
始め	21.5	3.0	10.5
1 時間後	23.5	2.7	10.5
2 時間後	24.0	1.7	10.0

(2) 実験日：1993.1.20 天候：晴れ

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ( )
始め	21.5	4.7	12.0
1 時間後	22.5	3.5	12.0
2 時間後	23.5	3.8	11.5
3 時間後	23.5	3.5	10.0



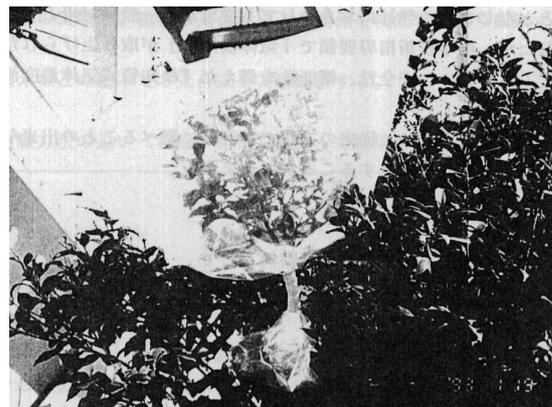
## 2. ネズミモチ(タマツバキ)を用いた実験

外気：酸素濃度 22% 二酸化炭素濃度 0.05%

使用検知管：31E(青)・2EH(赤)・2EL(黄)

(1) 実験日：一日目(1993.1.19) 天候：晴れ

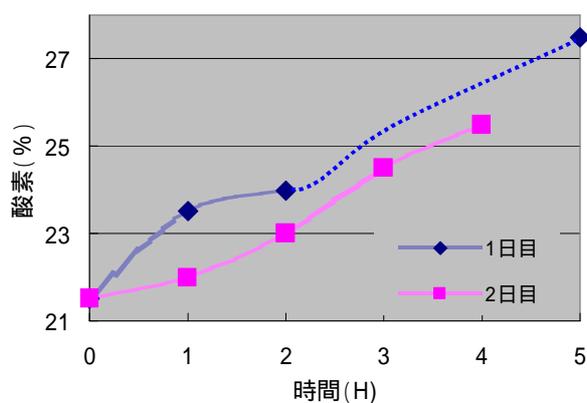
時間	酸素(%)	二酸化炭素(%)	気温( )
始め	21.5	5.0	10.5
1時間後	23.5	3.1	10.5
2時間後	24.0	1.6	10.0
3時間後			
4時間後			
5時間後	27.5	0.03	9.0



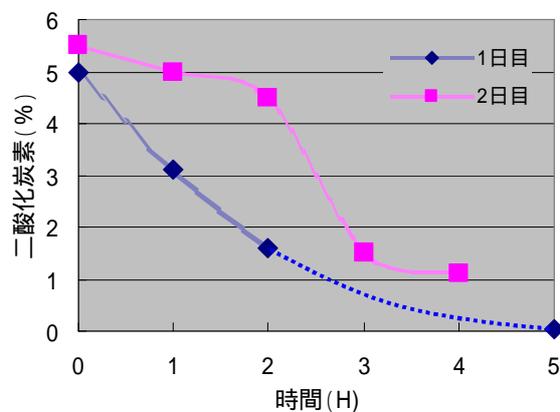
(2) 実験日：2日目(1993.1.20) 天候：晴れ

時間	酸素(%)	二酸化炭素(%)	気温( )
始め	21.5	5.5	12.0
1時間後	22.0	5.0	12.0
2時間後	23.0	4.5	11.5
3時間後	24.5	1.5	11.5
4時間後	25.5	1.1	10.0

酸素濃度の変化



二酸化炭素濃度の変化



## 3.2.2 実験結果 - 菊を用いた容器の違いによる影響

## 1. 3l プラスチック容器の場合

外気：酸素濃度 21% 二酸化炭素濃度 0.03%

使用検知管：31E (青)・2EH (赤)・2EL (黄)

(1) 実験日：一日目 (1993.2.9) 天候：曇り

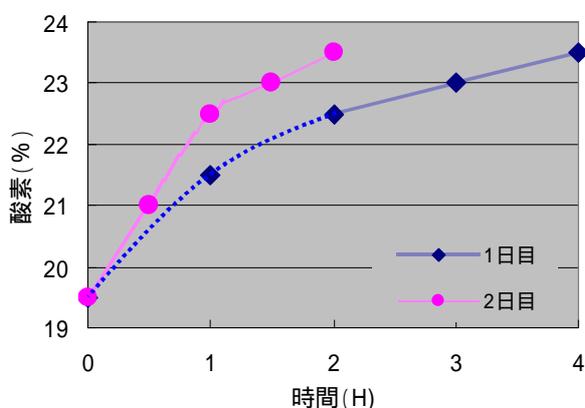
時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 (°C)
始め	19.5	7.4	8.5
1 時間後	21.5	4.9	9.0
2 時間後	22.5	3.5	8.5
3 時間後	23.0	2.1	8.0
4 時間後	23.5	1.9	8.5



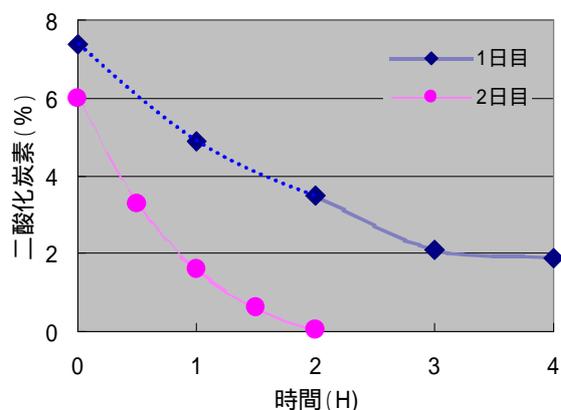
(2) 実験日：2 日目 (1993.2.10) 天候：晴れ

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 (°C)
始め	19.5	6.0	12.0
0.5 時間後	21.0	3.3	12.0
1 時間後	22.5	1.6	11.5
1.5 時間後	23.0	0.6	11.5
2 時間後	23.5	0.03	10.0

酸素濃度の変化



二酸化炭素濃度の変化



## 1. 3l 程度のポリ袋の場合

外気：酸素濃度 21% 二酸化炭素濃度 0.03%

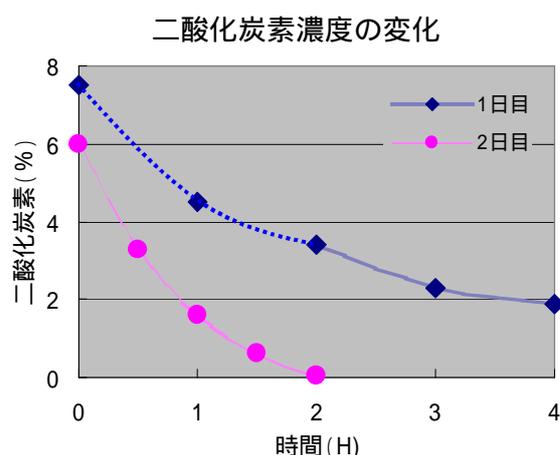
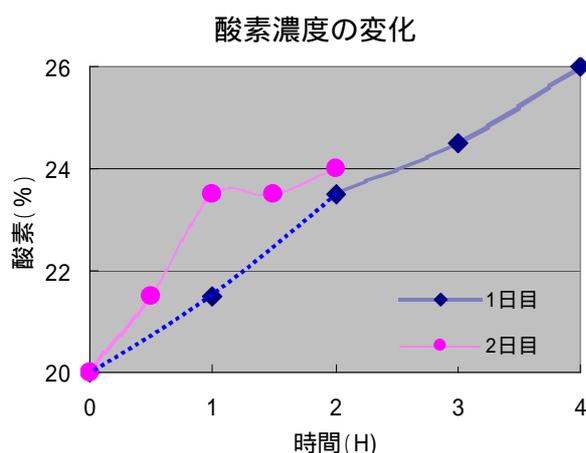
使用検知管：31E (青)・2EH (赤)・2EL (黄)

(1) 実験日：一日目 (1993.2.9) 天候：曇り

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 (°C)
始め	20.0	7.5	8.5
1 時間後	21.5	4.5	9.0
2 時間後	23.5	3.4	8.5
3 時間後	24.5	2.3	8.0
4 時間後	26.0	1.9	8.5

(2) 実験日：2日目(1993.2.10) 天候：晴れ

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ( )
始め	20.0	6.0	12.0
0.5時間後	21.5	3.3	12.0
1時間後	23.5	1.6	11.5
1.5時間後	23.5	0.6	11.5
2時間後	24.0	0.03	10.0



#### 4. 考察 (問題点及び注意点)

1. 冬季でも天候などの条件さえ良ければ、気体検知管を使って光合成による酸素・二酸化炭素の変化を確認することができます。また、植木鉢に入った植物を使っても樹木を使ってもどちらでも光合成の実験ができました。
2. 今回の実験では、ポリ袋やプラスチック容器内の二酸化炭素濃度を高めるために二酸化炭素のプッシュ缶を使用しています。プッシュ缶で二酸化炭素を入れるともともと入っている酸素はあまり減らないので、長時間の実験で二酸化炭素が酸素に変わっていくと、袋の中の酸素は、外気よりも高くなり、確実に光合成による変化であることがわかります。
3. 容器の違いによる変化については、プラスチック容器のように測定するたびに外の空気が内部に入ってしまうものより、採取した気体の分だけ袋が小さくなり外気が入ってしまうことのないポリ袋のほうが連続的に測定を行った場合には良いデータを得ることができます。
4. 実験を計画されるときには、使用する植物と容器の大きさ、種類などについて当データを参考にしてください。容器が大きすぎると時間をかけても変化が少なく、酸素濃度の増加について気体検知管でも測定できない場合があります。

以上