

7 モヤシ・カイワレ大根の呼吸による気体の変化

1.はじめに

モヤシやカイワレ大根を使って植物の呼吸について実験しました。

植物は、呼吸により酸素を取り入れて二酸化炭素を出していますが、昼間は、光合成によって二酸化炭素を酸素に変えるはたらきのほうが大きいので、見かけ上、植物は二酸化炭素を酸素に変えているように見えます。光合成における二酸化炭素の必要性とともに植物の呼吸についても確認する方法として呼吸実験を行いました。

2.実験植物および器具

- (1) 植物 モヤシ カイワレ大根
- (2) ポリ袋 材質：ポリエチレン 30×40cm 30×20cm
- (3) 3l プラスチック容器
- (4) 温度計
- (5) 二酸化炭素ブッシュ缶
- (6) その他 段ボール箱（プラスチック容器を入れて暗室用とする）、ビニールテープ
- (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 プラスチック容器を使ったモヤシ・カイワレ大根の呼吸

1. 3lのプラスチック容器に検知管を差し込める穴をあけ、ビニールテープで穴をふさいで置く。
2. 最初に容器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)、2EL(黄)
3. 容器の中にモヤシ、またはカイワレ大根を入れ密閉し、容器ごと暗室用の箱に入れて放置する。
4. 一定時間ごとに容器内の酸素と二酸化炭素の濃度を測定する。
使用検知管：31E(青)、2EL(黄)

3.1.2 ポリ袋を使ったモヤシの呼吸

1. ポリ袋に検知管を差し込める穴をあけ、ビニールテープで穴をふさいで置く。
2. 最初に容器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)、2EL(黄)
3. ポリ袋の中にモヤシを入れ密閉し、容器ごと暗室用の箱に入れて放置する。
4. 一定時間ごとに容器内の酸素と二酸化炭素の濃度を測定する。
使用検知管：31E(青)、2EL(黄)

3.2.1 実験結果 - 3l プラスチック容器での呼吸

1. カイワレ大根の呼吸

使用検知管：31E (青)・2EH (赤)・2EL (黄)

(1) 1回目

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ()
始め	22.0	0.1	19
1時間後	21.5	0.45	19
2時間後	21.0	0.8	19
3時間後	20.5	1.2	20
4時間後	20.0	1.5	20

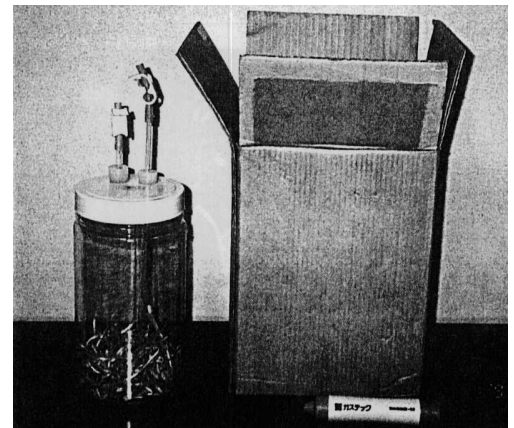
(2) 2回目

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ()
始め	22.0	0.1	21
6時間後	18.8	2.8	22

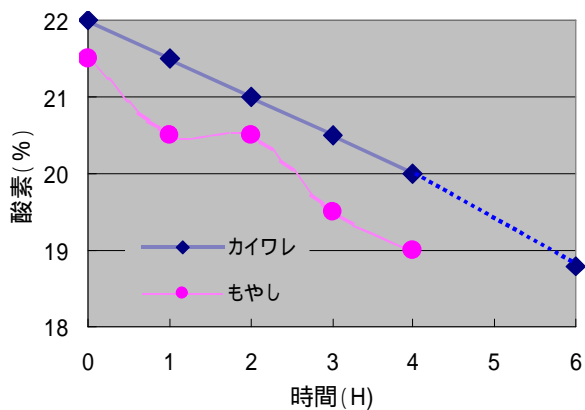
2. モヤシの呼吸

使用検知管：31E (青)・2EH (赤)・2EL (黄)

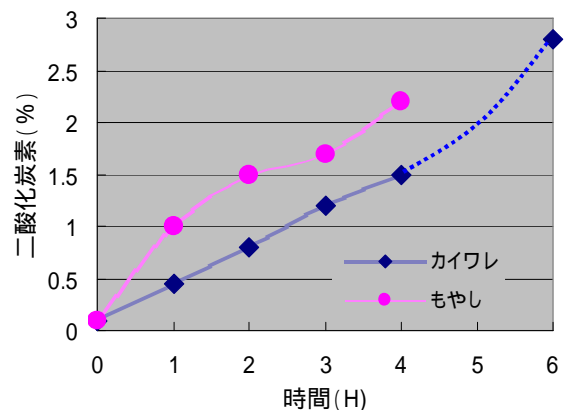
時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ()
始め	21.5	0.1	23.5
1時間後	20.5	1.0	23.0
2時間後	20.5	1.5	22.5
3時間後	19.5	1.7	22.5
4時間後	19.0	2.2	22.5



酸素濃度の変化



二酸化炭素濃度の変化



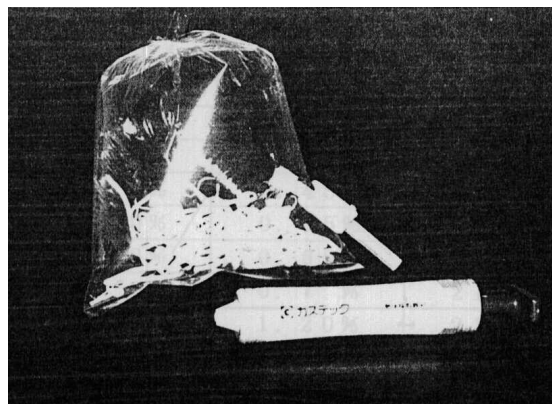
3.2.2 実験結果 - ポリ袋でのモヤシの呼吸

1. 測定頻度による影響

使用検知管：31E（青）・2EH（赤）・2EL（黄）

（1）1時間ごとに測定

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ()
始め	21.0	0.05	21.0
1時間後	21.0	0.06	21.0
2時間後	20.0	0.65	22.0
3時間後	20.0	1.0	22.0
4時間後	20.0	1.5	23.0
5時間後	20.0	2.0	23.0

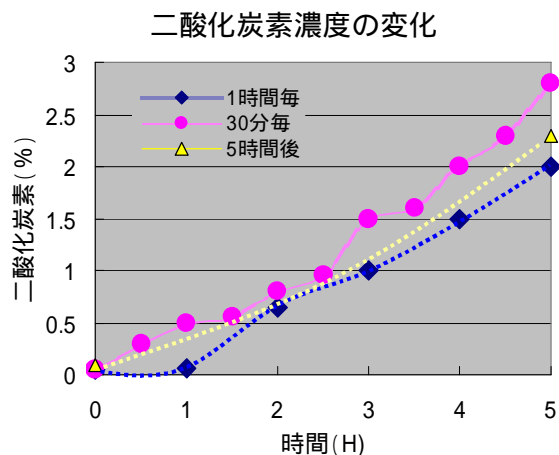
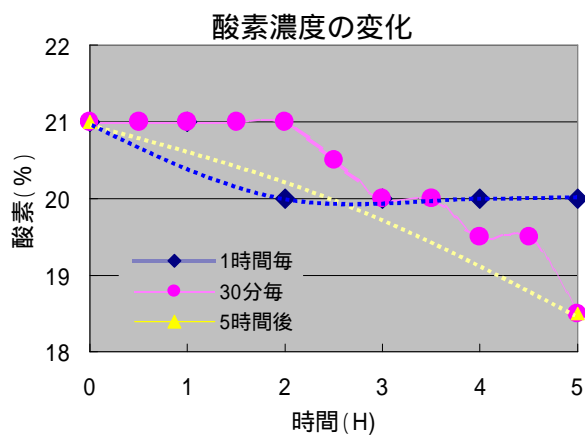


（2）30分ごとに測定

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ()
始め	21.0	0.05	21.0
0.5	21.0	0.30	21.0
1.0	21.0	0.50	21.0
1.5	21.0	0.55	22.0
2.0	21.0	0.8	22.0
2.5	20.5	0.95	22.0
3.0	20.0	1.5	22.0
3.5	20.0	1.6	22.0
4.0	19.5	2.0	23.0
4.5	19.5	2.3	23.0
5.0	18.5	2.8	23.0

（3）5時間後に測定

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ()
始め	21.0	0.1	21.0
5時間後	18.5	2.3	23.0



2. 袋の大きさによる影響

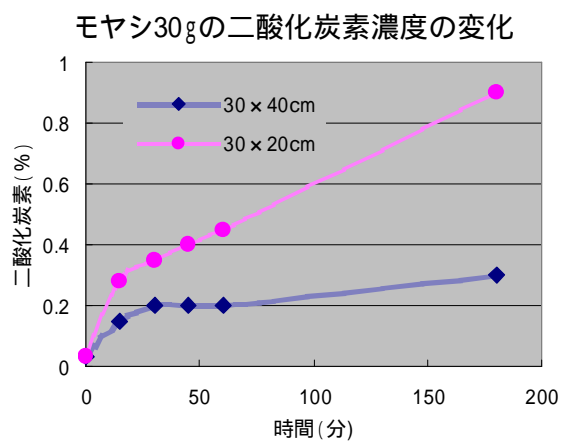
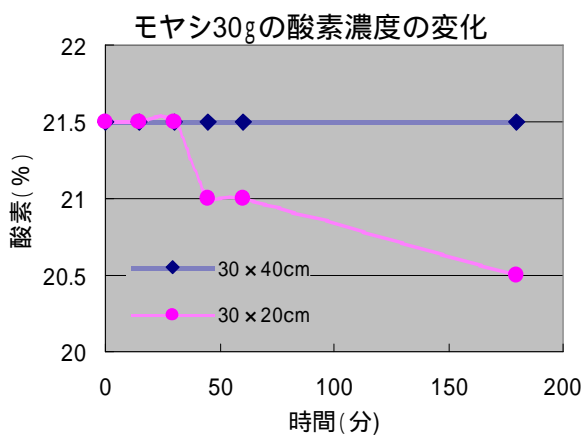
使用検知管：31E（青）・2EH（赤）・2EL（黄）

(1) 30×40cm のポリ袋 モヤシ：30g

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ()
始め	21.5	0.03	22.0
15分後	21.5	0.15	21.0
30分	21.5	0.20	21.0
45分	21.5	0.20	21.0
60分	21.5	0.20	21.0
180分	21.5	0.30	21.0

(2) 30×20cm のポリ袋 モヤシ：30g

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ()
始め	21.5	0.03	22.0
15分後	21.5	0.27	21.0
30分	21.5	0.35	21.0
45分	21.0	0.40	21.0
60分	21.0	0.45	21.0
180分	20.5	0.90	21.0



3. もやしを2倍にしたときの影響

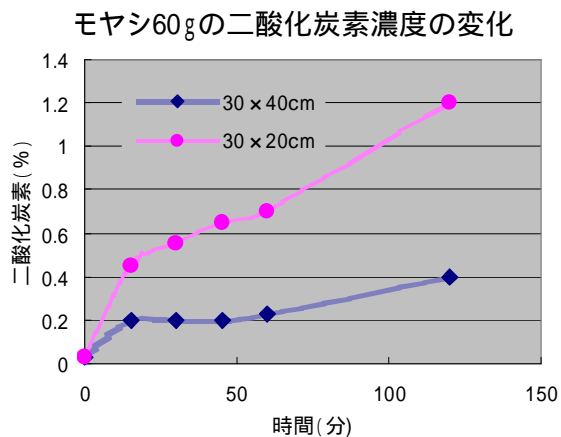
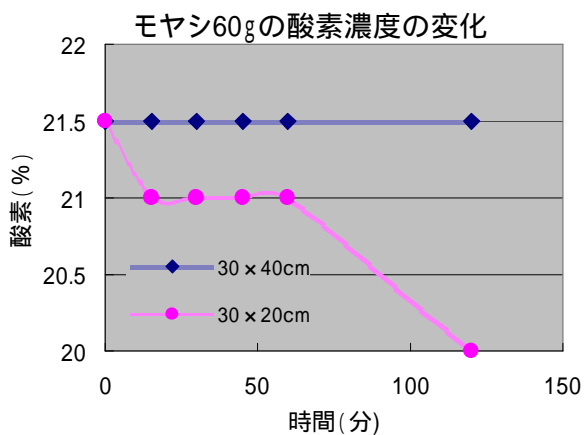
使用検知管：31E（青）・2EH（赤）・2EL（黄）

(1) 30×40cmのポリ袋 モヤシ：60g

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ()
始め	21.5	0.03	22.0
15分後	21.5	0.20	21.0
30分	21.5	0.20	21.0
45分	21.5	0.20	21.0
60分	21.5	0.23	21.0
120分	21.5	0.40	21.0

(2) 30×20cmのポリ袋 モヤシ：60g

時間	酸素 (%)	二酸化炭素 (%)	気温 ()
始め	21.5	0.03	22.0
15分後	21.0	0.45	21.0
30分	21.0	0.55	21.0
45分	21.0	0.65	21.0
60分	21.0	0.70	21.0
120分	20.0	1.20	21.0



4. 考察（問題点及び注意点）

1. 植物の呼吸についてモヤシやカイワレ大根を使って観察することができます。モヤシについては、呼吸量が多くはっきりと結果が得ますが、カイワレ大根でもわずかではありますが呼吸作用を観察できました。
2. 二酸化炭素の増加については、両方ともに 15 分程度の実験で確認できましたが、酸素の減少を確認するためには、今回の実験では 2 時間以上経過しないと測定できませんでした。これは検知管の感度の問題で、二酸化炭素の検知管は ppm の単位で測定できますが、酸素の検知管は % 単位での変化でなければ差が現れないためです。
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。また、ポリ袋の大きさに対する植物の量は、植物の密度が高いほど短時間で結果が得られます。
4. 実験を計画されるときには、使用する植物（モヤシやカイワレ大根など）の鮮度に注意してください。モヤシやカイワレ大根などは、室温に数時間置いておくだけで鮮度が低下し、呼吸量も減って最良の実験結果が得にくくなってしまいます。したがって、実験直前まで、冷蔵庫などに保管し、鮮度を保つことが必要です。

以上