

エチレングスの性質と実用化

3606 尾関 黛佳 3509 加地 真弥 3510 加藤 創一

要旨

私たちは、エチレングスの性質を明らかにし、エチレングスを使用して果実を熟れさせたりするように普段の生活の中で生かすことを目的として実験を行った。今回の実験では、エチレングスの発生源としてリンゴを使用した。比較的熟成しやすい果実のみが入った箱・それと同じ果実とリンゴが入った箱を用意し、1週間糖度を測り、その変化を見た。

すると、リンゴが入っている箱の果実のほうが、糖度が上がり、エチレングスの発生が確認できた。また、エチレングスがもやしの生長を促進させる働きがあることも分かった。

1. 目的

エチレングスの性質を調べ、明らかにして
実用化につなげる。

- ・大豆
- ・ビン
- ・脱脂綿
- ・水（水道水）
- ・発泡スチロール箱

2. 仮説

実験(1) 果実の成熟が促進されて、後で劣化
していく。

実験(2) もやしの生長が促進されて、早く伸
長する。

実験(3) ジャガイモの芽の生長が抑制され
る。

実験 (3) エチレングスとジャガイモの
発芽の実験

- ・ジャガイモ
- ・リンゴ
- ・段ボール箱

3. 使用した器具・装置

実験 (1) エチレングスと果実の実験

- ・リンゴ
- ・バナナ
- ・キウイ
- ・フードテスター（糖度計）
- ・発泡スチロール箱
- ・ナイフ
- ・乳鉢
- ・乳棒
- ・キムタオル
- ・ビニール袋
- ・冷蔵庫

実験 (2) エチレングスともやしの生長の実験

- ・リンゴ



フードテスター



発泡スチロール箱



乳鉢

4. 実験内容

実験 (1) エチレングラスと果実の実験

- ① 準備した果実を、4つのグループに分ける。
 - ・バナナ A (リンゴ・バナナ×4)
 - ・バナナ B (バナナ×4)
 - ・キウイ A (リンゴ・キウイ×4)
 - ・キウイ B (キウイ×4)



写真1 4つのグループに分けたもの

- ② 毎日放課後に糖度を測り、数値を得る。
糖度は、果実を乳鉢ですり潰しフード
テスターで測る。
- ③ 1週間後、実験から得られた数値をグ
ラフ化して変化を見る。

条件は以下の3パターンに変えて行う。

条件Ⅰ

4つのグループに分けたもの(バナナ
A、バナナ B、キウイ A、キウイ B)を
それぞれビニール袋に入れて、温度・
湿度が一定に保たれた冷蔵庫の中に
保管する。

条件Ⅱ

4つのグループに分けたもの(バナナ
A、バナナ B、キウイ A、キウイ B)
をそれぞれビニール袋に入れて
1つの発泡スチロール箱に入れて風
通しが良く、直射日光の当たらない場
所で保管する。

条件Ⅲ

それぞれ、リンゴと共に保存したもの
(バナナ A、キウイ A) とリンゴなし
で保存したもの(バナナ B、キウイ B)
に分けて別々の発泡スチロール箱に
入れ、2つの発泡スチロール箱を離し
て条件Ⅱと同様の場所で保管する。

実験 (2) エチレングラスともやしの生長実験

- ① ビンの中に水を染み込ませた脱脂綿
を敷き、その上に大豆をおいたものを
2つ準備する。それぞれリンゴが入っ
ている箱とリンゴが入っていない箱
に分けて入れて、1週間栽培する。
※段ボール箱は 7.2m 離して置いた。
- ② 1週間後無差別に 10 本ずつ選び
長さを測る。
- ③ 得た数値の平均を出し、リンゴが与え
た影響を調べる。



写真2 リンゴと共にジャガイモを栽培したもの

実験 (3) エチレングラスと

ジャガイモの発芽の実験

- ① ジャガイモのみ、ジャガイモと
リンゴのグループに分けてそれぞれ
段ボール箱で芽が出るまで保存する。
- ② 芽が出るまでの日数をそれぞれ見て、
リンゴがジャガイモに与える影響を
調べる。

条件は以下の 2 パターンに変えて行う。

条件Ⅳ

ジャガイモとリンゴを密着させて置いて、保存する。

条件Ⅴ

ジャガイモとリンゴを密着させないで保存する。



写真 3 IVの様子



写真 4 Vの様子



写真 5 ジャガイモのみで保存したもの

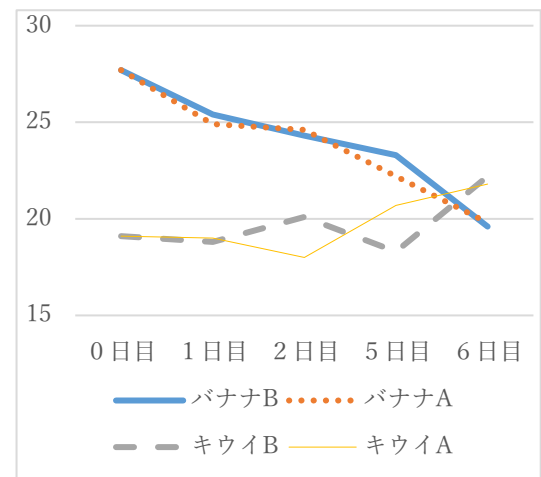
5. 結果

実験 (1) 条件Ⅰ

リンゴと共に保存したバナナ (バナナ A) とリンゴなしで保存したバナナ (バナナ B) の糖度は共に減少していた。

リンゴと共に保存したキウイ (キウイ A) とリンゴなしで保存したキウイ (キウイ B) の糖度は共に増加していた。

しかし、リンゴと共に保存したもの (バナナ A、キウイ A) と、リンゴなしで保存したもの (バナナ B、キウイ B) は似たような糖度の変化をし、日付ごとに測った糖度に大きな違いは見られなかった。



グラフ 1 条件Ⅰの実験結果

条件Ⅱ

リンゴと共に保存したバナナ (バナナ A) とリンゴなしで保存したバナナ (バナナ B) は共に糖度が減少していき、6 日目の糖度はバナナ Bの方が低かった。しかし、バナナ A にはカビの発生が確認できた。

リンゴと共に保存したキウイ (キウイの糖度は、リンゴなしで保存したキウイ (キウイ B) の糖度より減少していた。

さらに、リンゴと共に保存したキウイ (キウイ A) は、6 日目には緑色から黄色に変色していた。

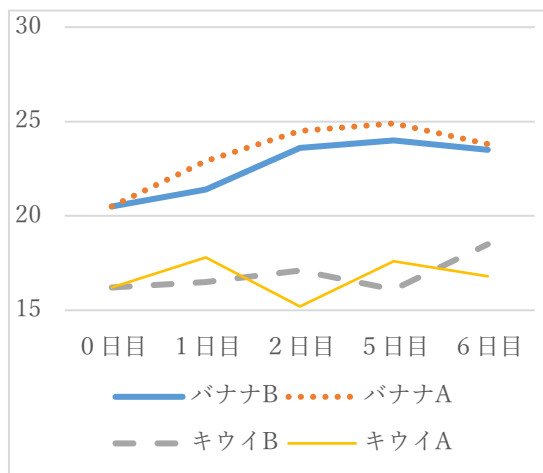
※以下の写真は、すべて 6 日目のものである。



写真 6 左からバナナ B、バナナ A



写真 7 左からキウイ B、キウイ A



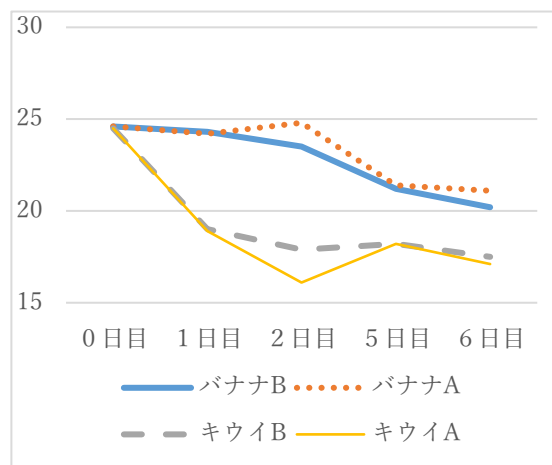
グラフ 2 条件 II の実験結果

条件 III

バナナは 5 日目まで、リンゴと共に保存した果実（バナナ A）もリンゴの入っていない箱で保存した果実（バナナ B）も共に糖度が上昇した。しかし、バナナ A の方が、バナナ B より糖度の上がり方が大きかった。

また、5 日目から 6 日目にかけてはバナナ A がバナナ B より糖度の落ち幅が大きかった。

一方で、キウイはあまり糖度の上昇や減少は見られず、増減を繰り返した。6 日目では、キウイ B の糖度が、キウイ A の糖度より高くなった。



グラフ 3 条件 III の実験結果

実験 (2)

リンゴが入っていない箱で栽培したもやしは、茎が細く長く伸長した。

平均は 11.05cm だった。

リンゴが入っている箱で栽培したもやしは、茎が太く短く伸長した。

平均は 6.50cm だった。

※以下の写真はすべて 7 日後のものである。



写真 8 リンゴが入っていない箱で栽培したもやしの様子

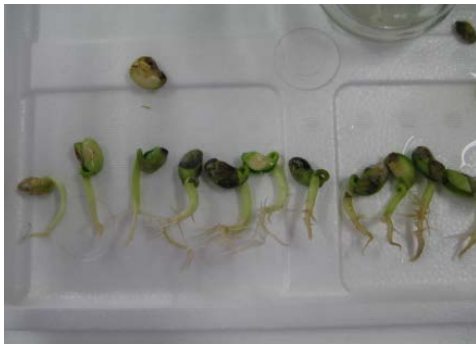


写真9 リンゴが入っている箱で栽培したもやしの様子



写真11 IVの条件でリンゴなしで保存したジャガイモ

実験（3）条件Ⅳ

リンゴなしで保存したジャガイモは1つのジャガイモに対して5個ほどの窪みから数個の芽が生えた。それらはすべて、0.1cm ほどであった。

リンゴと密着させて保存したジャガイモは1つのジャガイモに対し全ての窪みからリンゴなしで保存したジャガイモと同じように数個の芽が生えた。それらの平均の長さは、0.9cm ほどであった。

条件Ⅴ

リンゴなしで保存したジャガイモの芽はすべて1.3cm ほどであった。リンゴと密着させないで保存したジャガイモの芽は、すべて1.7cm ほどであった。

条件Ⅳ, Ⅴ共に、リンゴありで保存したジャガイモの芽のほうが、大きく生長した

※以下は、実験Ⅳ開始から42日後の写真である。



写真10 Ⅳの条件で保存したジャガイモ

※以下は、実験Ⅴ開始から62日後の写真である。



写真12 Ⅴの条件で保存したジャガイモ



写真13 Ⅴの条件でリンゴなしで保存したジャガイモ

6. 考察

実験（1）

条件Ⅰ リンゴが入っているもの（バナナA、キウイA）とリンゴなしで保存したもの（バナナB、キウイB）の糖度にあまり大きな差が見られなかったことから、冷蔵庫の中ではエチレングスが発生しにくいことが分かった。

条件Ⅱ 常温での同様の実験では、バナナ A にカビの発生が見られたことからエチレングスが作用して熟成し、劣化していったと考えられる。

また、キウイの変色からもエチレングスが作用して熟成が早まったと考えられる。

しかし、リンゴがあるものとなないもので糖度の変化がよく似ていたことよりそれぞれの袋を隣り合わせにして、実験を行ったことによって両方の袋にエチレングスが作用した可能性が考えられる。

条件Ⅲ 条件Ⅱの実験を、袋を隣り合わせて行わず、発泡スチロール箱に入れて距離を置いた結果、双方にエチレングスが作用することなく、実験を行うことができた。そのため、バナナとリンゴを共に保存したものが、より糖度の変化が大きくなったと考えられる。

よって、エチレングスが作用したことにより果実の成熟が早まったと言える。

条件Ⅰ,Ⅱ,Ⅲより常温でエチレングスには、果実を熟成させるはたらきがあるが、長時間与えると劣化が進み、カビの発生や腐敗させることが分かった。

実験(2) リンゴの入った箱で育てたもやしとリンゴなしの箱で育てたもやしで、育ち方に違いが出たことにより、もやしの伸長におけるエチレングスの効果は、もやしの伸長の仕方に影響を及ぼすものと考えられる。

また、今回の実験からエチレングスは通常にもやしを育てるよりも太く短くなる生長を促進する効果があると言える。

実験(3) 密着させた場合でも密着させてない場合でもリンゴと共に保存したジャガイモのほうで、芽が大きく生長したため、エチレングスの影響により生長が促進されたと言える。しかし、この結果は、事前に予想していた生長が抑制されて芽が生えないという結果とは異なっていた。

その原因として、芽の生長を抑制する処理が行われた市販のジャガイモを使用したためだと考えられる。

7. 今後の展望

実験(1) より、リンゴと同じ空間に、熟していない果実を保存することで、早く食べごろにもっていくことができる。

実験(2) より、エチレングスを使用すれば、より太く大きいもやしを育てることができる。

実験(3) より、今回の実験の結果では実用化する方法は、考えられなかった。

しかし、参考文献よりエチレングスにはジャガイモの芽の生長を抑制させる働きがあるという記載があったため、適切な量のエチレングスを使用すれば、結果が変わる可能性も考えられる。実験によりそのことが検証された場合、実用化につなげることができる。

8. 参考文献

・鮮度たもつくん ORDiY オルディ株式会社
<http://sendo-tamotsu.com/whatis.html>

・もやしとエチレン 飯塚商店
http://livingfood.tonosama.jp/VC_20090412204323.html

・マイナビウーマン
<https://woman.mynavi.jp/article/141126-167/>