

温度変化がリンゴのエチレン発生量に与える影響

The Influence of Varying Temperature on Ethylene Production in Apples

千葉県立船橋高等学校理数科 3 年
坂口 智哉

はじめに（研究背景）

エチレンは植物ホルモンの一つで果実の成熟を促進するはたらきがある。多くの果実はエチレンを出す、その中でもリンゴは特にエチレン発生量が多いことで知られている。果実にはメチオニンが含まれていて、それがメチオニンアデノシルトランスフェラーゼによって S-アデノシルメチオニンに変化する。そして、メチオニンアデノシルトランスフェラーゼが ACC 合成酵素によって 1-アミノシクロプロパン-1-カルボン酸に変化し、その後、1-アミノシクロプロパン-1-カルボン酸が ACC 酸化酵素によってエチレンに変化する。これがエチレンの合成経路である。また、果実の組織が傷害を受けると、傷付近でエチレン発生量が増大する。

先行研究では、3℃、16℃、28℃でのリンゴのエチレン発生量を研究していた。結果は 28℃、16℃、3℃の順でエチレンが多く発生した。

目的

温度を変化させることにより、リンゴ自身の成熟を促進する方法を探ることが本研究の目的である。

使用器具

- コルクボーラー …リンゴをくり抜く器具
- インキュベーター …温度を一定に保つ器具
- 気体検知管(エチレン)…エチレンの濃度をはかる器具



コルクボーラー

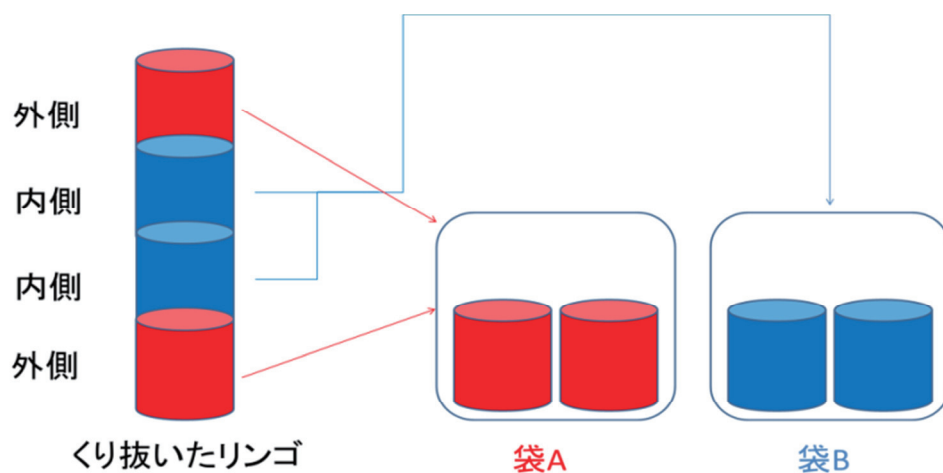
予備実験

目的

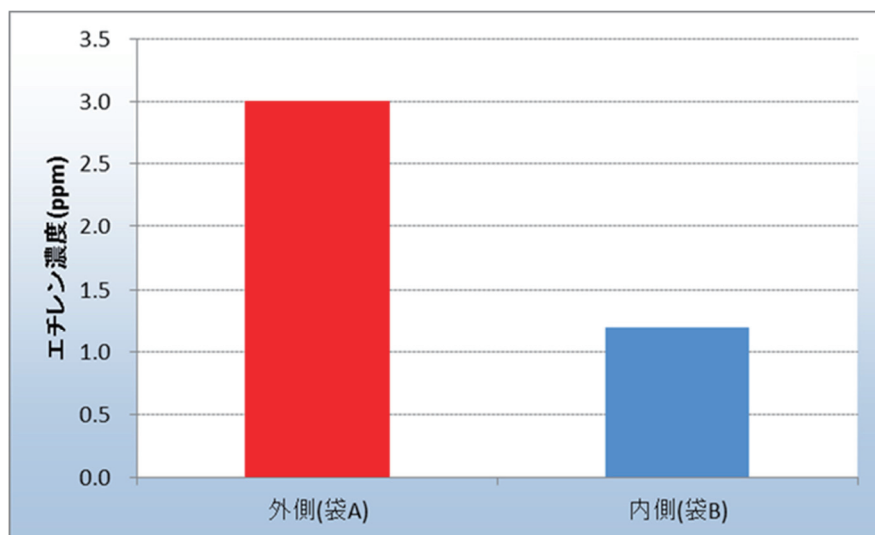
リンゴの外側と内側のエチレン発生量の違いについて調べる。

方法

コルクボーラーでリンゴをくり抜き、それを四等分する。外側の二つは袋A、内側の二つは袋Bに入れる。そしてインキュベーター内で一週間放置した後、気体検知管でエチレンの濃度ををはかる。



結果、考察



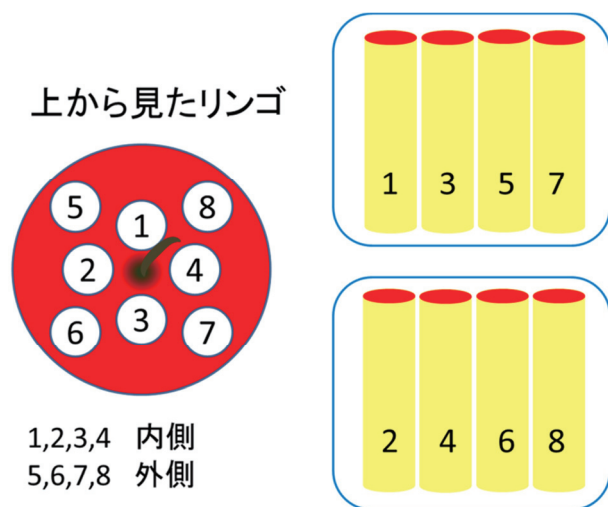
上のグラフから、リンゴの内側より、外側の方がエチレン発生量が多い。

結論

本実験ではリンゴの内側と外側を均等に入れる必要がある。

本実験におけるリンゴのくり抜き方

次の図のようにリンゴ1つあたり8つくり抜けたとする。8つのうち4つはリンゴの内側、残りの4つはリンゴの外側である。これを2つの袋に分けるととき1つの袋に内側のリンゴを2つ、外側のリンゴを2つ入れる。このように、内側と外側をそれぞれの袋に同じ数入れる。



本実験

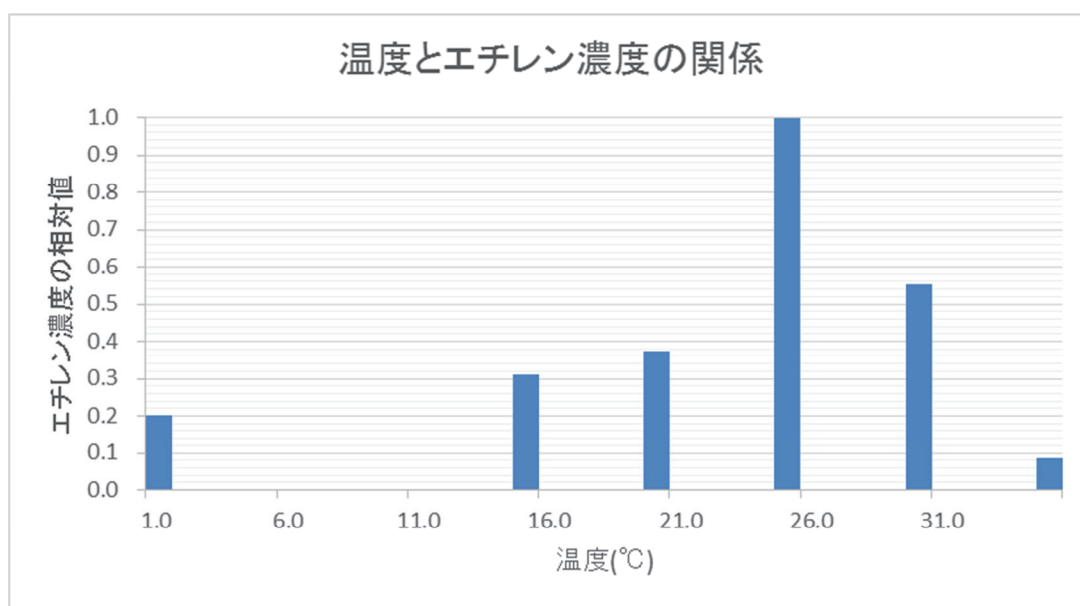
目的

温度を変化させることでリンゴ自身の成熟を促進する温度環境を調べる。

方法

コルクボーラーでリンゴをくり抜き、くり抜いたリンゴを袋に入れる。そしてインキュベーター内で四日間放置した後、気体検知管でエチレンの濃度をはかる。この実験ではインキュベーター内の温度を1.0℃、15.0℃、20.0℃、25.0℃、30.0℃、35.0℃にした。

結果



25.0℃のとき、エチレンが最も多く発生した。25.0℃、30.0℃、35.0℃と温度が高くなっていくにつれて、エチレン発生量が少なくなっている。また 25.0℃、20.0℃、15.0℃、1.0℃と温度が低くなっていくにつれてエチレン発生量が少なくなっている。

考察

温度が低い時はエチレン合成に関わる酵素の働きが抑制され、温度が高いときは酵素が失活してしまうのではないか。

結論

果実の成熟を促進したいときは 25.0℃が最適である。

参考文献

茶珍和雄 青果物の流通・貯蔵における品質変化とエチレンとの関係 j-stage

研究の経過・反省・感想等

私はリンゴがエチレンを発生させることに興味を持ったので、この研究を行いました。最初にリンゴの表面積や質量を統一するにはどうすればよいのかを考え、コルクボーラー、電子天秤を使うことにしました。そうして実験を始めましたが、質量をはかり忘れてしまったこともあり、本実験を10月ごろからやり直しました。この時期は台湾研修の準備や定期考査などもあり、とても忙しかったです。またインキュベーターの数が少なかったので大変でした。なので、インキュベーターは早めに予約しておいた方がいいです。リンゴを使ってもエチレン発生量が少ないため誤差が出やすく、そして袋から空気が漏れやすいため大変でした。そのためセロハンテープを何重にも止めて何とか空気の漏れを防ぐことができました。そして研究発表では、9月の千葉大発表会では発表するときとても緊張しましたが、台湾研修のおかげで3月の千葉工大発表会では、まったく緊張しなくなりました。1年前と比べて発表が上手になったなと思いました。また台湾研修では台湾の文化に触れ、様々なことを学びました。台湾研修に行ってよかったと思いました。そして、台湾の生徒が船高に来たとき、百人以上の人を前にパワーポイントを使って英語で発表しました。これも私にとって良い体験となりました。この研究を通じて、実験には失敗もあると気づきました。