

青果物の鮮度保持システム（第10回）

3 プラスチック包装貯蔵

プラスチックフィルムの水蒸気とガス体の透過性の違いを利用し、青果物をプラスチックフィルムで包装することにより貯蔵中の蒸散および呼吸作用を抑え、長期間にわたり鮮度を保持する方法です。

密封されたフィルム内のガス環境は、青果物自体の呼吸作用によってフィルム内の酸素が消費され、炭酸ガスが蓄積されます。環境温度や包装資材の材質および包装する青果物によってフィルム内のガス環境は変わりますが、例えば低温下（5℃以下）で葉菜類を厚さ0.03mmの低密度ポリエチレンで密封包装すると、フィルム内部のガス環境は、酸素濃度が2～3%、炭酸ガスが5～10%で安定します。大気中の酸素濃度は20.9%、炭酸ガスは0.1%未満なので、大気に比べると低酸素・高炭酸ガス濃度の環境になりますが、この環境下で貯蔵すると大気で貯蔵したもの比べ鮮度の低下を抑える効果（CA効果）があります。

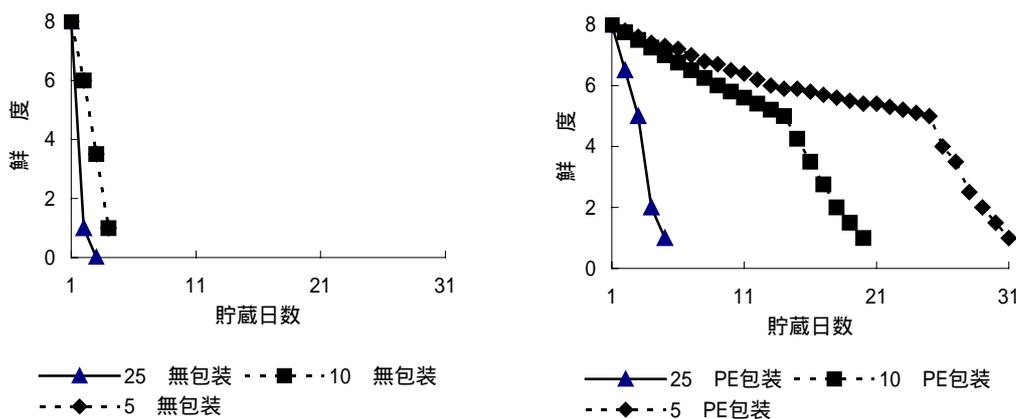


図 グリーンアスパラガスの鮮度変化(中道、1982)

プラスチックフィルムによる包装貯蔵は**MA貯蔵** (Modified Atmosphere) と呼ばれ、多くの青果物を流通する際の内装資材として利用されています。

フィルム包装する目的としては前述のCA効果以外にも次のようなものがあげられます。

- 青果物自体の蒸散作用によるしおれを防ぐ
- 表面の機械的損傷を防ぐ
- 外観、取り扱い面から商品性を高める
- 温度変動による青果物表面の結露を防ぐ

1) プラスチックフィルムの特性

プラスチックフィルムはその材質、延伸方法や厚みによって物性（水蒸気透過性、ガス透過性）に違いがみられ、一般に青果物に供試されるフィルムは水蒸気透過性が低く、ガス透過性の高いもの（ポリエチレン）が用いられています。

水蒸気透過性が低いフィルムで包装すると内部の湿度は100%近くなり、青果物の蒸散は抑えられます。

また、青果物自体の呼吸作用によってフィルム包装の内部は低酸素 - 高炭酸ガス濃度下になりますが、ガス透過性の低いフィルムでは炭酸ガス濃度が高くなりすぎ、ガス障害（異臭の発生、組織が水浸状になる）が発生します。

フィルム内部のガス濃度が変化すると、青果物組織内部のガス組成が変わり、炭酸ガスは青果物の生理にとって一種の麻酔作用的な働きをもたらしますが、高濃度になりすぎると逆に品質を損なう結果になるので注意が必要です。

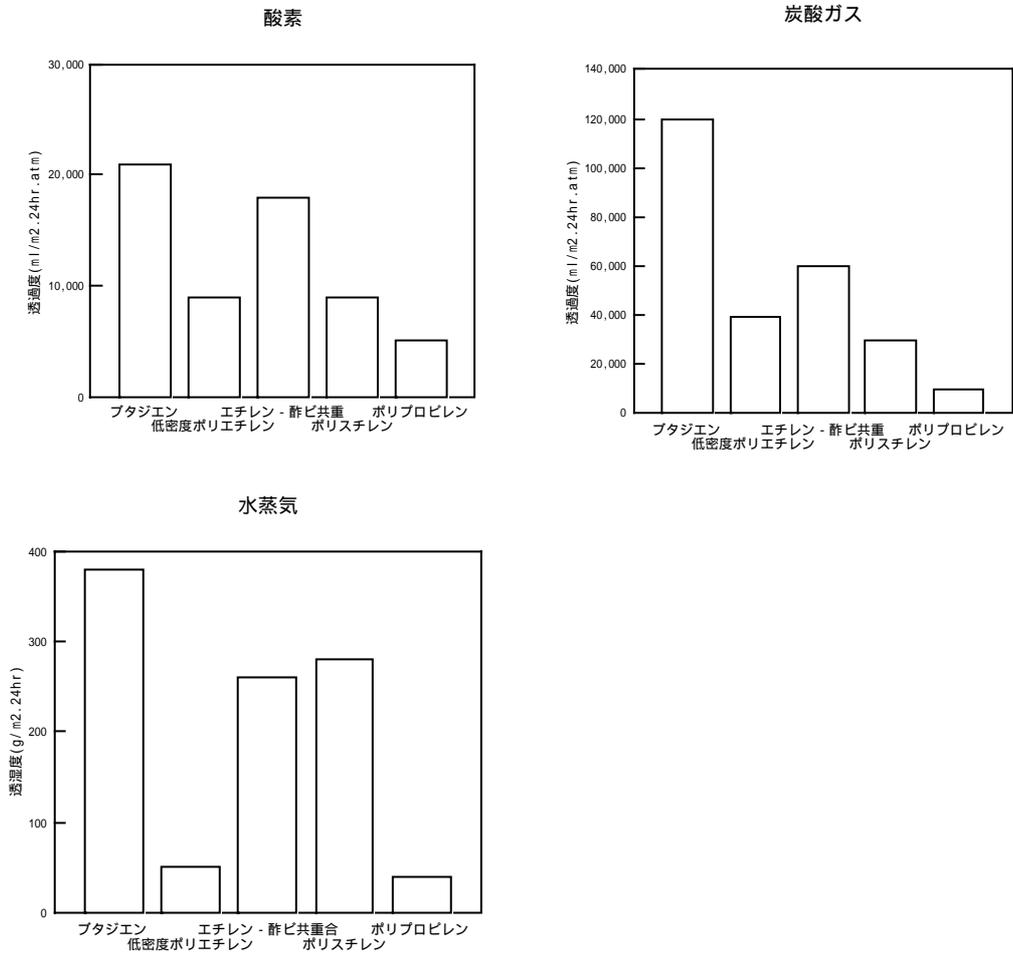


図 各種青果物包装用フィルムの特性（大久保、1982）

表 野菜の呼吸作用の低酸素の限界（大久保、1982）

野菜	酸素の限界
ハウレンソウ	ほぼ 1 %
サヤインゲン	＼ 1
アスパラガス	＼ 2 . 5
エンドウ	＼ 4
ニンジン	＼ 4
トマト	＼ 5

2) プラスチックフィルムの開孔

青果物のフィルム包装による貯蔵は毒と薬の関係にあり、条件が揃えば顕著な鮮度保持効果がありますが、条件が合わないと過湿害、呼吸障害、微生物の害が激発し、逆に早く品質を損

なうこともあります。そこで、プラスチックフィルムに孔を開けることにより包装内部の環境条件を緩和させることが可能になります。

孔は肉眼で見えない程度の微細なものを多数開けたものから径 10mm 程度の孔を適当に開けたものまで様々です。

この開孔されたフィルムによる包装貯蔵は果実で用いるより野菜の方が鮮度保持効果を得られやすいようです。フィルムを開孔することは鮮度保持の面で、ガス障害や過湿害を抑えられやすいなど安全性を高めることは期待できますが、フィルム内部のガス環境が大気とあまり変わらなくなることから CA 効果は僅かで、貯蔵性を高めることはあまり期待できなくなります。

3) プラスチックフィルムによる包装貯蔵の方法

青果物の種類によって鮮度保持効果が異なります。

フィルム包装による鮮度保持効果が低いもの

葉菜類、ナス

条件が揃えば鮮度保持効果が高いもの

カキ、リンゴ等の果実類、根菜類、結球葉菜類

鮮度保持効果がないもの

ミカン(過湿による浮皮、異常生理の誘発)

ブドウ、ニンニク(微生物被害の発生)

ナシ(呼吸障害の発生)

包装の仕方としては次のような方法が用いられています。

ハンカチ法

段ボール内にプラスチックフィルムを敷き、折り畳む

ストレッチ包装

トレイの上からストレッチフィルムで包装する

小袋密封包装

自動包装機により連続的に詰め密封する

ガス置換包装

に不活性ガス(窒素ガス)を充填する

4) プラスチックフィルム包装の問題点

プラスチックフィルム包装は青果物の蒸散作用によるしなびを完全に抑制できるので、流通中の消耗が抑えられますが、気温の高い時期ではガス障害や微生物の繁殖を促進させ、腐敗を引き起こす原因にもなるので、低温管理と組み合わせることが必要です。

また、鮮度保持剤という名称で、各種ガス(エチレン、炭酸ガス)を吸着させるものや、吸湿剤、ヒノキチオールやアリルカラシ油などを含んだ微生物の繁殖を抑制させるものなどが出回っていますが、これらの効果を発揮させるためには適度なガスバリア性を有した包装資材と組み合わせることが必要です。

10回にわたり、青果物を対象としてその鮮度保持を図ることを目的として、鮮度低下要因とその防止方法という観点でまとめてみました。

貯蔵方法には、CA貯蔵、減圧貯蔵、放射線照射による貯蔵、化学物質を用いた方法などありますが、本県で既に導入されている、あるいは導入できそうなものだけを取り上げました。

青果物の流通・貯蔵を考える場合、青果物の種類によって取り扱い方法は異なりますし、また同じ種類であっても、品種、栽培条件、収穫時期、熟度によっても取り扱いは変わってきます。

青果物自体の生理特性をよく知り、最適な方法で管理していただくことをお願いします。