

プラスチックフィルム包装による ビタミンCと匂いの減衰

神長 和子・富和美智子・富吉 靖子・白石 徳子・高野富美恵

Decrease of Vitamin C and Aroma,
by packaging with Various Plastic Films.
KAZUKO KAMINAGA, MICHIKO HUWA, SEIKO TOMIYOSHI
NORIKO SHIRAISHI, and TOMIE TAKANO

諸 言

食品を乾燥しやすい冷蔵庫などで、比較的長時間保存し得るプラスチックフィルムは、ポリ塩化ビニリデン (PVDC) やポリエチレン (PE) のように、防湿性が優れているものほど重量の減少率が少なく、葉菜類のみずみずしさを保つことを神長ら¹⁾が報告した。プラスチックフィルムの物性について国民生活センター²⁾が報告しているように、葉菜や果菜の保存期間に差が認められたが、それらの鮮度判定は官能の外に、商品科学研究所報告³⁾にあるように、ビタミンCの減衰の検索もその判定の指針になるものと考察されるので、本報ではビタミンC減衰について測定した。

また、臭気の発散を防ぎ、食品の香りを保つには気体を通しにくいプラスチックフィルムが適していると食糧³⁾に言われているが、プラスチックフィルム間の匂い保持効果の研究報告は未だ見ていないので、本報では匂いの透過度を酸素透過度の異なるPVDC, PE, 及びポリ塩化ビニル (PVC) フィルムを用い、数種類の食品について官能検査により研究した。更に、分子量の小さいアンモニアの透過性につき、ガスクロマトグラフを用いて比較検討した。

実験材料および方法

1. ビタミンCの減衰

(1) 試料

キウイフルーツ (市場入手, ニュージーランド産) を8分割して得られた切片約15gをPVDCとPEフィルムで包んだ。包装方法は前報と同様に三方をヒートシールにより脱気密封した。これらは切断面を上にして冷蔵庫野菜室 (8℃±2℃) および室温 (25℃±2℃) に保存した。

ブロッコリー (市場入手) は、縦に4分割したものをPVDC, PE, およびPVCフィルムで前述と同様に包み、無包装のものを含めて冷蔵庫野菜室 (8℃±2℃) に保存した。

(2) 測定方法

キウイフルーツの10℃保存区については、保存後5日目と10日目、25℃保存区については3日目および6日目に各試料から1検体づつを順次サンプリングして、大西氏らのヒドラジン法⁴⁾により総ビタミンCおよび酸化型ビタミンCを比色定量した。還元型ビタミンC値は総ビタミンCから酸化型ビタミンCを減じて得た。試料数は各温度条件ごとに3個とした。

ブロッコリーは、0日、3日、7日目の還元型ビタミンC含量を測定した。試料数は3である。

2. 匂い透過度経日変化

(1) 試料

官能検査：表1に示したが、いわし(干物)、豚肉、バニラエッセンス、らっきょう、べったら漬けを用いた。

ガスクロマトグラフによるもの：3% NH₄OHを用い、同じく表1にまとめた。

(2) 測定方法

官能検査：冷蔵庫に保存したものを各測定時点で栓をとり、調理学研究室員6名が匂いをかいで官能による評価を5点法で行った。尺度内容は図3に示す。試料数は3である。

ガスクロマトグラフ：島津GC-8AITを使

用し、容器のヘッドスペース中のNH₃濃度を測定した。その条件は以下の通りである。

Column: Chromosorb 103 60/80 mesh
Glass col. 3Ø×3mm

Col. Temp.: 110°C

Inj/Det Temp.: 160°C

Carrier Gas: He 0.5kg/cm²

Flow rate: 10.3ml/min

Detector: TCD



Bridge Current: 140mA

Attenuation: ×4

Chart Speed: 5 mm/min

Sample Size: 100μl

表1. 実験試料

食品名	入手方法	使用量	包装方法	保存場所
・いわし(干物)	三重市場, 前日仕上げ	1匹約35g を2匹	ハンカチ包み	ガラス容器450cc ガラスすり合わせ共栓つき  冷蔵庫 4°C ± 2°C 40~60RH
・豚肉(丸ロース用)	三重卸店 2週物, 輪切直後品	1枚110g	ハンカチ包み	
・バニラエッセンス	市場	1g	50cc容器に入れ プラスチックフィルムで密封	
・らっきょう	市場	5個 8~9g	50cc容器に入れ プラスチックフィルムで密封	
・べったら漬け	市場, 三重四日市産 (株)工藤商店のもの	1切れ15g を2切れ	密封	
・3%NH ₄ OH		0.4ml	ダルハム管に入れ, プラスチックフィルムで被い, そのフィルムを輪ゴムで止め, さらに末端を熱溶融させる。	ガスクロバイアル中に入れ, シリコンゴムでふたをする。  恒温槽25°C および 冷蔵庫5°C

結果および考察

1. ビタミンCの減衰

キウイフルーツの包装は上田氏のラップフィルムの物性⁹⁾を参考に透湿度に近い数値で、しかし酸素透過度に差がある2種のプラスチックフィルムを実験に使用した。即ちPVDCとPEのフィルムである。

25°C保存区は3日目にPVDC, PEフィルム包装のキウイにカビの発生を見, PEフィルム包装の果肉がやや白濁し, 肉質の軟化をみた。10°C保存区では10日目におけるPEフィルム包装の果肉がやや軟化し, カビ発生は25°C保

存区のものに比べて軽度であった。

ビタミンCの減衰率を各検体の開始時を100として図1に示す。10°C保存区の場合, 総ビタミンCは両プラスチックフィルム共に明らかな差は認められず, 還元型ビタミンCでは10日目でPVDC区91.6%に対し, PE区77.2%と差異が認められた。25°C保存区では6日目の総ビタミンCがPVDC区83.8%に対し, PE区64.8%の減衰率で差異が認められた。還元型ビタミンCは6日目においてPVDC区69.4%に対して, PE区では26.4%と大幅に減衰し, 危険率5%で有意差が認められた。

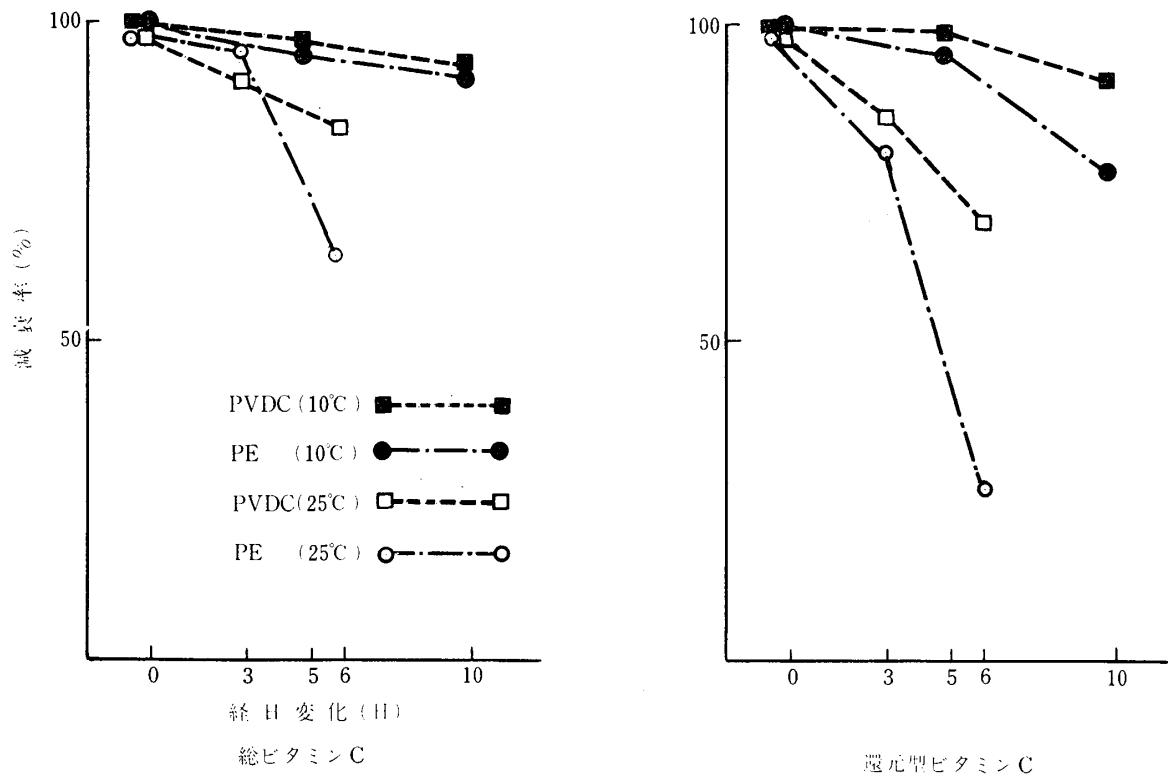


図1 キウイフルーツのビタミンCの減衰率

以上のようにキウイフルーツ切片中の保存中におけるビタミンCの保護という点において、PVDCフィルムはPEフィルムよりもすぐれていると考察される。

ブロッコリーは無包装のものは7日目に傷みが激しくなったが、PVDC、PE、およびPVCフィルム3種類とも、外観からの違いは大きくなかった。

還元型ビタミンCの減衰率は、実験開始時を100とした場合図2に示すように10°C、7日目でPVDC区が99%、PE区が81%、PVC区が70.5%であり、無包装区は36%と低い値である。この結果は酸素透過度の違いと一致して、酸素透過度が小さいものほど還元型ビタミンCの減衰率も少ないと言える。

2. 匂い透過度経時変化

(1) 官能検査

図3にいわし(干物)、豚肉(ロース)の匂い透過度経時変化を示した。いずれの食品も

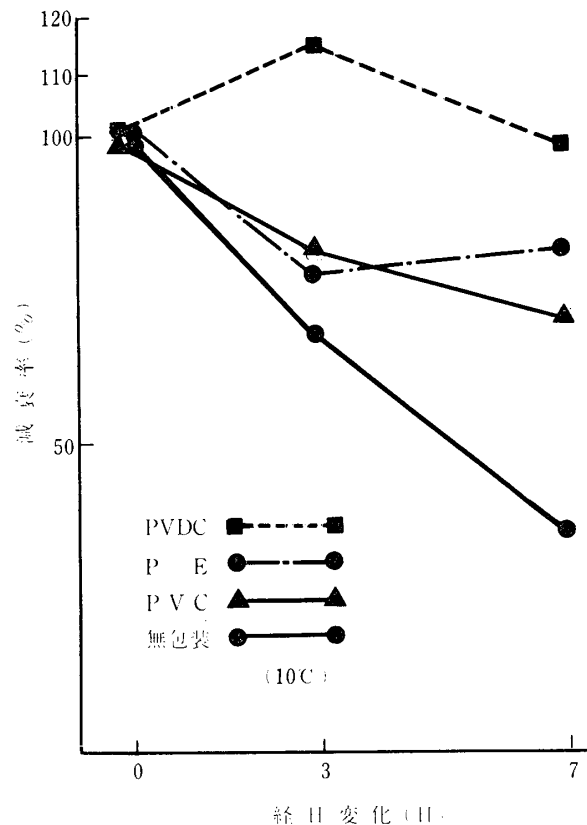
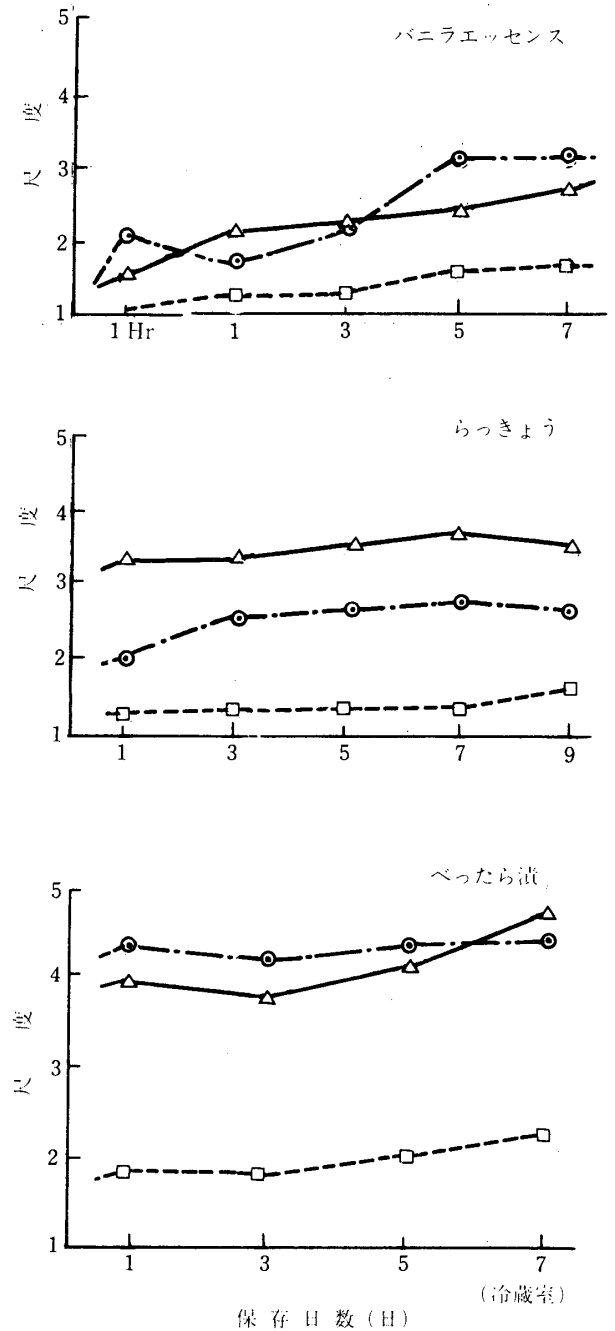
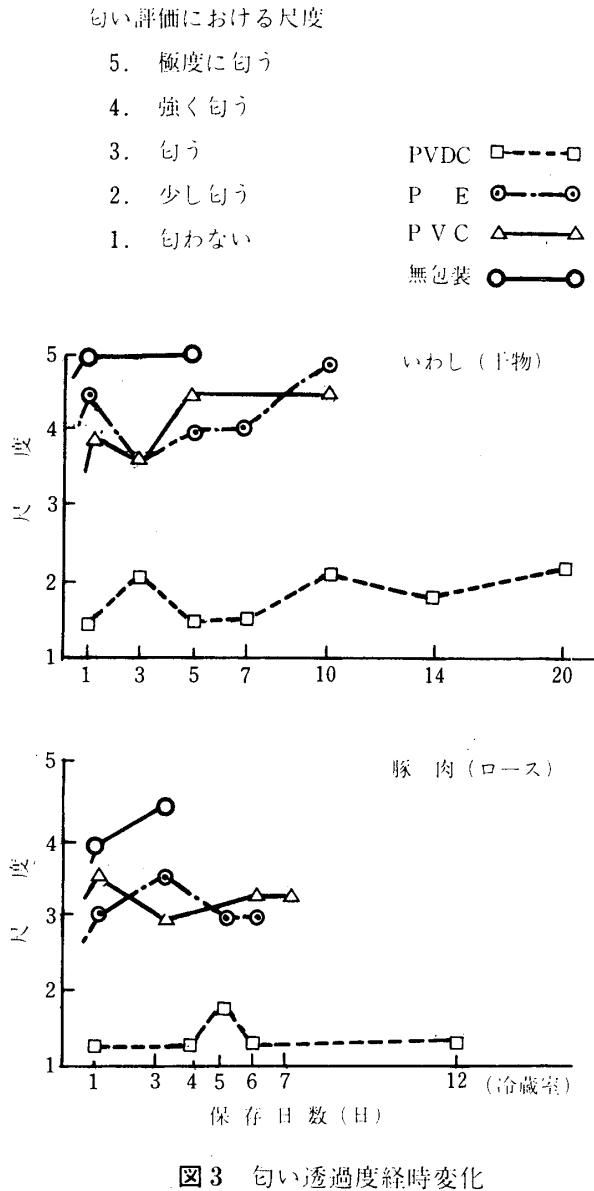


図2 ブロッコリーの還元型ビタミンCの減衰率

PVDCフィルムのものが匂い透過度が少なく、PEとPVCフィルムのは保存1日目よりいわしは強く匂い、豚肉も匂うという評価で、PEとPVCフィルムの差は認められなかった。

図4にバニラエッセンス、らっきょう、べったら漬の匂い透過度経時変化を示した。バニラエッセンスは、PEとPVCフィルムの

ものが1時間後には少し匂いがわかり始めていた。らっきょうは1日目よりPVCとPEフィルムの方がラッキョウ臭とわかった。べったら漬は、密封してもPEとPVCフィルム共1日目から漬け物とわかる強い匂いが感じられ、PVDCフィルムにおいても少し匂うという評価であった。



(2) ガスクロマトグラフ

モデル実験として、アンモニア透過量の経時変化を調べた結果を図5に示した。25℃保存のPE, PVCフィルムのもものが、アンモニア透過量が最も多く、PVDCフィルムのもものは、いずれも5℃保存区の他の2種プラスチックフィルムよりもアンモニア透過量が少なかった。これらの結果より冷蔵室内における食品の匂いの拡散防止には、PVDCフィルムが最も優れていると言える。

以上の実験結果を表2にまとめると、PVDCフィルムが食品の還元型ビタミンCの減衰を少なくさせる効果があり、保香性もあった。これは、プラスチックフィルムの酸素透過度が影響していると考えられる。

プラスチックフィルムの酸素透過度の差が食品にどのような影響を及ぼすかについてはさらに油の酸化度の測定が必要であると考えられるので、今後検討していきたい。

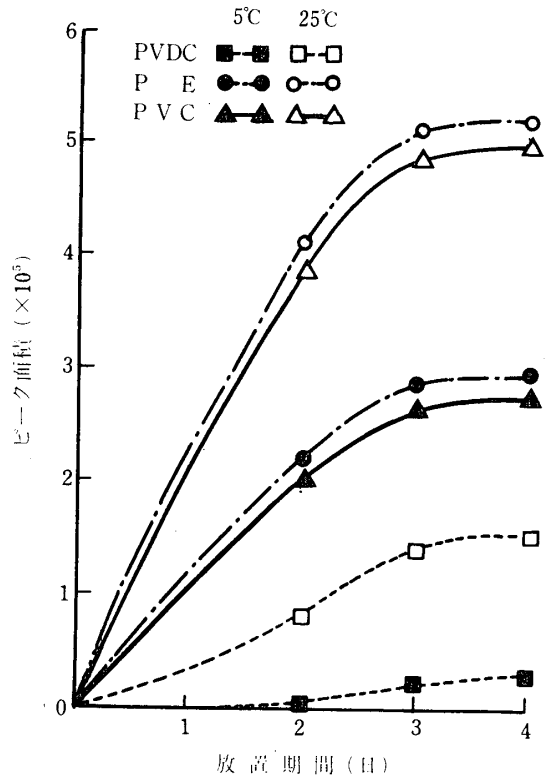


図5 各種プラスチックフィルムでのアンモニア透過量の経時変化

表2 総合評価 (還元型ビタミンCの減衰・保香性)

評価項目 食品名 包装材	還元型ビタミンCの減衰			保 香 性						
	10日目・10℃	6日目・25℃	7日目・10℃	官 能 検 査					ガスクロマトグラフ	
	キウイフルーツ	ブロッコリー	いわし干物	豚ロース肉	バニラエッセンス	らっきょう	べったら漬	5℃	25℃	
PVDC	○	△	○	○	○	○	○	△	○	○
PE	△	×	△	×	△	△	△	×	△	×
PVC	—	—	△	×	△	△	△	×	△	×
無包装	—	—	×	×	×	—	—	—	—	—

○ 良 △ 普通 × 不良

要 約

食品に使用する包装材の保存上における食品への影響を、物性の、特に酸素透過度と透湿度の異なる3種類のプラスチックフィルム、すなわちPVDC, PE, PVCを使用して、キウイフルーツとブロッコリーによるビタミンCの減衰、および、らっきょう等5種の食品とガスクロマトグラフによるアンモニアのモデル実験により匂い透過度の経時変化を調べた。
(1) キウイフルーツとブロッコリーの保存上における還元型ビタミンC減衰を最少にする

プラスチックフィルムは、PVDCであった。
(2) いわし干物、豚肉、バニラエッセンス、らっきょう、べったら漬等、それぞれ個有の香りを保ち、冷蔵室内への匂いの拡散防止には、PVDCフィルムが優れていた。
(3) これらの理由は、PVDCフィルムの酸素透過度・透湿度の少ない物性が有利に作用したものと考察される。

文 献

- 1) 神長和子, 富吉靖子, 富和美智子, 白石徳子, 高野富美恵: 聖徳栄養短大紀要, 17 P37 (1987).
- 2) 国民生活センター: 食品用ラップフィルムの比較テスト結果, P1~P18 (1982).
- 3) 農林省食糧研究所: 食糧, 12, P82 (1969).
- 4) 大西正三編: 要説・栄養・食品学実験50, 医歯薬出版(株)(東京). P197~P204 (1969).
- 5) 商品科学研究所: CORE, 11, P22~P30 (1978).
- 6) 上田和男: ジャパン・フードサイエンス 17, 6, P80 (1978).