

## プラスチックフィルム包装による 野菜・魚・肉の鮮度保持

神長 和子・富吉 靖子・富和美智子・白石 徳子・高野富美恵

Preservation of Vegetables, Fishes and Meats  
by packaging with Various Plastic Films  
KAZUKO KAMINAGA, SEIKO TOMIYOSHI, MICHIKO HUWA,  
NORIKO SHIRAISHI, and TOMIE TAKANO

### 諸 言

プラスチックフィルムは、調理品や食品貯蔵のための包装材など、食品加工流通業界のみならず、家庭においても便利に用いられている。プラスチックフィルムの保存効果は、商品科学研究所<sup>3)</sup>・国民生活センター<sup>1)</sup>・上柳氏の牛肉に関する報告<sup>6)</sup>・食総研のマッシュルーム<sup>2)</sup>についての報告等が見られるが、各種プラスチックフィルムの包装効果の比較研究が少ない、家庭用として市販されているプラスチックフィルム各種より透湿度・酸素透過度の異なるプラスチックフィルムである。

ポリ塩化ビニリデン (PVDC)・ポリエチレン (PE)・ポリ塩化ビニル (PVC) の3種を用い、包装される食品として野菜7品・魚と加工品4品・肉2品につき、貯蔵場所を野菜の場合室温・冷蔵庫内・冷蔵庫の中の野菜室内、魚と加工品・肉の場合は冷蔵庫内と冷蔵庫の中の氷温チルド室内として、食品の鮮度保持効果の比較検討を試みた。

### 実験方法

#### 1. 試料

包装材のプラスチックフィルム3種は表1に示すように透湿度PVC>PE>PVDCの順に小さく、酸素透過度はPE>PVC>PVDCの順に小さい。厚さは表1に示すがPVDCが10~12 $\mu$ 、PEが11~16 $\mu$ 、PVCが12~17 $\mu$ であ

った。無包装をコントロールとして用いた。

被包装食品は表2に示すが一般的に用いられる食品で、野菜はほうれん草・レタス・青梗菜・油芯菜・生椎茸・ニラ・春菊。魚は鰯とその加工品・はまち・鰯。肉は鶏ささ身・豚肉を用いた。検体重量、入手先は表2に示した。

#### 2. 包装方法と貯蔵条件

包装方法は食品に3種のラップフィルムを密着させて二つ折りとし、三方をナショナル密封パック器PH-940を用いてヒートシールにより脱気密封した。

包装試料の貯蔵条件は野菜の場合冷蔵庫4 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C、野菜室8 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C、室温25 $^{\circ}$ C $\pm$ 3 $^{\circ}$ Cに貯蔵。魚類と肉類は氷温チルド室-1 $^{\circ}$ Cと冷蔵庫4 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ Cに貯蔵した。温度制御装置を付して温度の測定は電子式自動平衡記録計RE18形、形式RE18mnA大倉電気株式会社製を用い、湿度測定は小型自記温湿度計型式No.7008及び型式No.7005、KK佐藤軽量器製作所製を用いた。

#### 3. 測定項目及び方法

鮮度判定は野菜の場合脱水状態によるしおれ・光沢・色彩・組織の軟化によるくずれ・とろみ・臭気の項目について。生魚は肉質の弾力性・体表面の色彩と光沢・鰓の色と硬さ・眼のにごり・腹部の切れ・不快臭の項目につ

表1 市販ホームラップの物性比較表

材 質	測 定 法	単 位	ホームラップの原材料		
			PVDC	P E	P V C
厚 さ	ダイヤルゲージ	ミ ク ロ ン	10~12	11~16	12 ~17
引 張 強 さ	JISZ 1707	kg・f/15mm幅 タ テ ヨ コ	1.3~1.5	0.3~0.5	0.8~1.4
			1.4~1.6	0.18~0.24	0.4~0.6
伸 び	JISZ 1707	%	25-60	80-260	80-140
			26-42	300-500	140-220
引 裂 強 さ	JISP 8116	g タ テ ヨ コ	3-5	70-100	20-80
			3-5	70-100	40-70
透 明 性 平行光線透過率 曇 価(ヘイズ)	JISK 6713	%	88-92	88-92	89-94
			0.7-1.5	2.1-4.1	0.7-2.8
透 湿 度	JISZ 0208	g/m <sup>2</sup> 24 40°C 90%RH	15-20	27-41	210-250
酸 素 透 過 度	JISZ 1707 20°C	cc/m <sup>2</sup> ・24hrs (STP)	45-50	8,500-10,500	3,300-3,700
耐 熱 性	DSCによる	°C	<150°	105°-120°	<150°

ジャパン フードサイエンス '78年6月号別刷 食品包装材料基礎講座(上田和男氏)

表2 実験材料

食 品 名	入 手 先	検体の重量(g)
ほ う れ ん 草	北海道羊蹄山麓より直行便にて(前日採取)	30~35
青 梗 菜	千葉県柏産(前日採取)	45~50
油 心 菜	千葉県柏産(前日採取)	35~40
き ゅ う り	福島県須賀川市産(朝もぎ、当日入手)	100~110
生 し い た け	栃木県下都賀郡産(前日採取)	20~30
レ タ ス	市場入手	250~350
に ら	市場入手	30
春 菊	市場入手	35
キウイフルーツ	ニュージーランド産(市場入手)	120~130
アンデスメロン	茨城県産(市場入手)	100~110
鱈	愛媛県八幡浜(前日水揚げ)	110~120
鱈(半生みりん漬)	当日仕上、市場入手	40
は ま ち(生)	市場おろし当日	35
い わ し(干物)	前日仕上、市場入手	35
鶏 さ さ 身	山形県産(屠殺後2日目に入手)	35~40
豚 肉	卸店入手	110

いて官能による評価を行った。評点は+3～-3の7点法とし、その評価尺度は非常に新鮮(+3)・新鮮(+2)・やや新鮮(+1)・商品性なし(0)・鮮度低下(-1)・鮮度低下著しい(-2)・腐敗・カビ・食用不可(-3)に設定しそれぞれの食品について調理学研究室員6名の3回繰り返しによる評価判定を行った。

## 実験結果及び考察

1. 図1～8は重量減少経時変化である。ほうれん草の重量変化は最大で、野菜室・冷蔵室共に4日目に無包装が50%以上、PVC包装は15%前後、PE・PVDC包装は10%以下の重量減少で、油芯菜・青梗菜・レタス等は同様の傾向であった。きゅうりは表面積が少ないことが原因か重量減少率が少ない。しかし無包装>PVC>PE=PVDCの形で少なくなりほうれん草と同様である。油芯菜・青梗菜・ほうれん草と殆ど同じ形なので冷蔵室のみを図2と3に示した。

生しいたけの無包装は4日目で60%以上の脱水でPVCが野菜室・冷蔵室共に6%、室8%の重量減少PEとPVDCはほぼ同じであり、重量減少率は無包装>PVC>PE>PVDCの形に少なくなった。

鱈の重量減少はきゅうりに近く少ないが無包装>PVC>PE=PVDCの順に少なくなった。

鶏ささ身の重量減少で無包装は3日目で冷蔵室40%近く、氷温チルド室40%以上であり、油芯菜や青梗菜と同様の重量減少率であった。

プラスチックフィルムはほうれん草・青梗菜・油芯菜・レタス・ニラ・春菊・きゅうり・ブロッコリー・生しいたけ・鱈・鶏ささ身に対し、重量減少を少なくし、食品の見かけのみずみずしさを保つことには効果があった。

2. 鮮度の官能評価を図9～10に示す。

1) ほうれん草・青梗菜・油芯菜共に重量減少率上昇にともない、脱水によるしおれ・組織のくずれによるとろみがおこり、その上

にほうれん草のPE・PVCフィルム包装は4日目に一部にカビの発生があった。酸素透過度の高いフィルムであることが原因とみられた。今後の研究が必要である。写真1に示すように4日目の常温・野菜室はPE・PVDC包装が鮮度も良好にいきいきとしている。無包装は最もしおれがはげしい。

青梗菜はほうれん草や油芯菜より鮮度良好で、保存日数が多かった。葉の厚みや組織の硬度が原因のようである。

きゅうりは室温の場合PVDC・PE・PVC・無包装共に同一評価であった。きゅうりは外観の変化が少なかったため縦割りにして内部変化を見て鮮度評価を行った。保存日数が多くなるにしたがい、内部成り口付近から部分的に水分がなくなり、白色化し綿状になり日数経過するにしたがい中心部に向かって広がっていった。冷蔵室の場合PEフィルム包装がよい評価であった。野菜室はPVDCフィルムが6日目も+2の評価であった。無包装とPVC包装はしおれによる変質が目立ち、PEとPVDC包装はむれによる変質が多かった。

図11に他の葉菜類のシェルフライフを示した。レタスはしおれや褐変の増大、ニラはぬめり、春菊は変色としおれにより鮮度低下しており、無包装に対してプラスチックフィルム包装は貯蔵日数を何倍かに増加させている。

2) 生椎茸の室温貯蔵はPVDC・PE・PVC・無包装のすべて同一評価であった。PVC包装の室温貯蔵椎茸には全てかび発生し、無包装の室温貯蔵は62%に発生した。PVDC包装の室温貯蔵は4日目に少々のかびとべとつきが見られた。

野菜室・冷蔵室の場合PVC包装と無包装は重量減少は大であるが、鮮度良好のものが多く認められた。しかし一部に少々カビの発生が認められ日数経過に従い、乾燥して干椎茸の様相を呈してきた。PVDC包装はじょじょに「むれ」て黒ずみを呈した。官能による鮮度低下0評価は野菜室ではPVDC包装は7日目に、PE包装は10日目に、冷蔵室ではPVDC包装は16日目に、PVC包装は18日目であっ

た。PE包装には「カビ」が見られたが、商品価値としては図10に示してあるが、7日～11日は良好であった。きのこの貯蔵は冷蔵室・野菜室位の低温貯蔵においては、「むれ」ないようにプラスチックフィルムは、透湿性が必要と考察された。室温ではPE・PVCプラスチックフィルムのように酸素透過度の高いフィルムは「かび」の発生が早いことが認められた。写真2は14日目のものである。

3) 図10は鰯と鶏ささ身の官能による鮮度評価を示した。鶏ささ身の鮮度評価においてPVDC包装とPE包装・PVC包装が食味可と思われる範囲において同一評価であった。鰯・鶏ささ身共に無包装は乾燥し、写真3と4に示すように3日目で半生干し状態となる。

写真3はプラスチックフィルム包装後冷蔵室保存3日経過したもので、平らな形はPVDC包装であり、下向きに弧をえがいた形のはPVC包装のものである。PVDCとPE包装はほぼ同じ状態であった。図6と7に示したが、PVCは鰯・鶏ささ身共冷蔵室・氷温チルド室共に重量減少が他のプラスチックフィルムより大であった。

食用可の範囲では、PE包装とPVDC包装が重量減少・外観・官能評価に殆ど差がみとめられなかった。図12に長期貯蔵の結果を示した。はまち・あじ半生みりん漬・いわし干物についてPVDC包装・PE包装・無包装により鮮度保持を比較した。PVDC包装・PE包装は無包装よりは長期保存が出来たが、はまちは褐変し、あじ半生みりん漬・いわし干物はカビの発生を見た。PVDC包装がPE包装よりわずかにすぐれているように見えるが、殆ど同じと考察される。

4) 総合評価表3を示す。食糧<sup>3)</sup>に常温流通の場合には透湿性が50～100g/m<sup>2</sup>/24hr/atmであり、気体透過性の高いフィルムがよいと記されている。

透湿性・酸素透過度の高いフィルムはPVCフィルムであるが、今回の食品のフィルム包装による鮮度保持において、良結果をみせたのはPVDC(ポリ塩化ビニリデン)フィルムとPE(ポリエチレン)フィルムでPEフィルムは酸素透過度高いが、透湿性は27～41g/m<sup>2</sup>/24hr/atmである。PVDCフィルムは両性格共に3者中最も小さい。重量減少率が少なくて

表3 総合評価

食品名	ほうれん草				きゅうり				生しいたけ				青梗菜		油芯菜	
	重量の歩止り		鮮度評価		重量の歩止り		鮮度評価		重量の歩止り		鮮度評価		重量の歩止り	鮮度評価	重量の歩止り	鮮度評価
	冷蔵室	野菜室	冷蔵室	野菜室	冷蔵室	野菜室	冷蔵室	野菜室	冷蔵室	野菜室	冷蔵室	野菜室	冷蔵室	冷蔵室	冷蔵室	冷蔵室
PVDC	○	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	△	○	○	○	○
PE	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○
PVC	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×	△	×	△
無包装	×	×	×	×	×	△	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×

食品名	レタス		春菊	にら	鰯				鰯(半生みりん漬)	いわし(干物)	はまち	鶏ささ身			
	重量の歩止り		鮮度評価	鮮度評価	重量の歩止り		鮮度評価		鮮度評価	鮮度評価	鮮度評価	重量の歩止り		鮮度評価	
	冷蔵室	冷蔵室	冷蔵室	冷蔵室	氷温下室	冷蔵室	氷温下室	冷蔵室	冷蔵室	冷蔵室	冷蔵室	氷温下室	冷蔵室	氷温下室	冷蔵室
PVDC	○	△	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○
PE	○	△	○	○	△	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○
PVC	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	/	/	/	/	/
無包装	×	×	×	×	×	△	△	△	△	△	×	×	△	×	×

○ 良 △ 普通 × 不良

すみ鮮度評価も椎茸以外は良好であり、PEフィルムも良かった。冷蔵室（4℃±2℃）野菜室（8℃±2℃）等の低温貯蔵が原因かとも思われるが、更に化学的成分の変化や色相・硬度等についての研究をすすめており、

ビタミンCと匂いの減衰については次の報告とする。魚肉や鶏肉の鮮度判定指標といわれるK値について本学教授箕口氏の御指導のもとに研究中である。

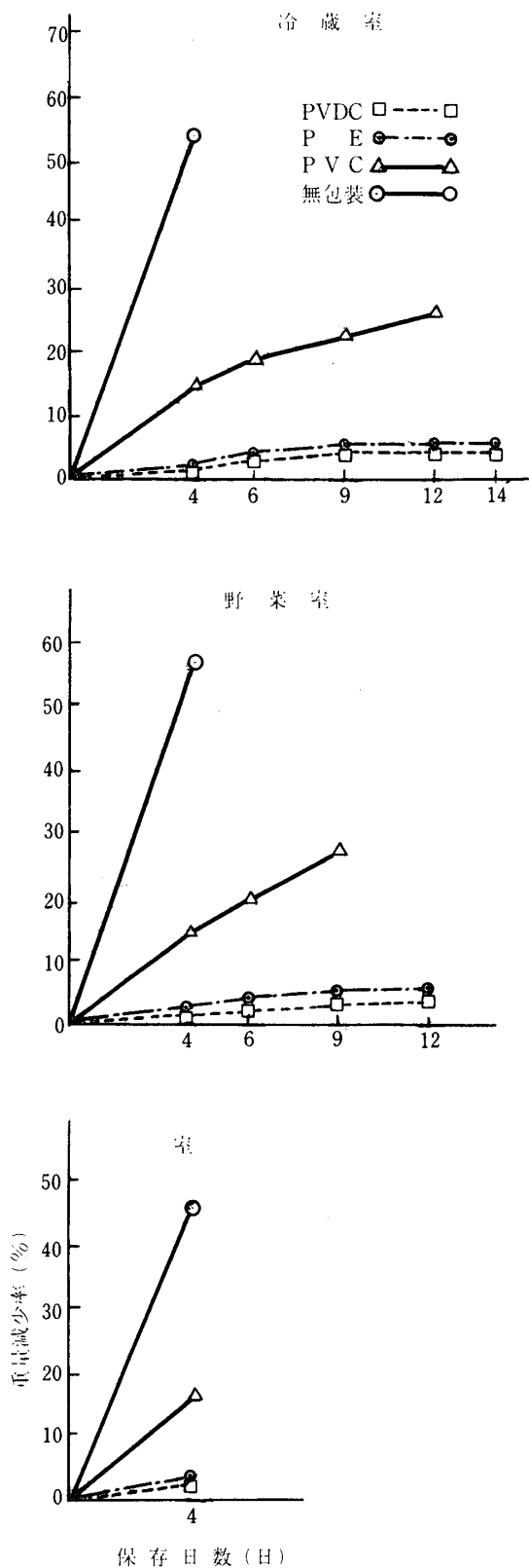


図1 ほうれん草重量減少の経日変化

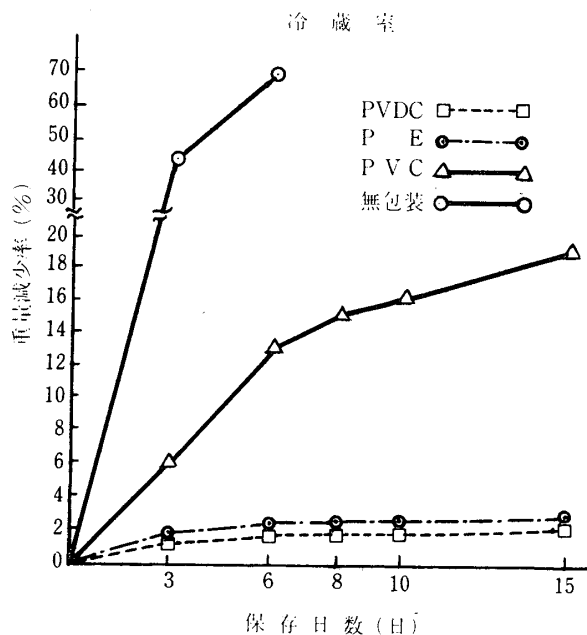


図2 青梗菜重量減少の経日変化

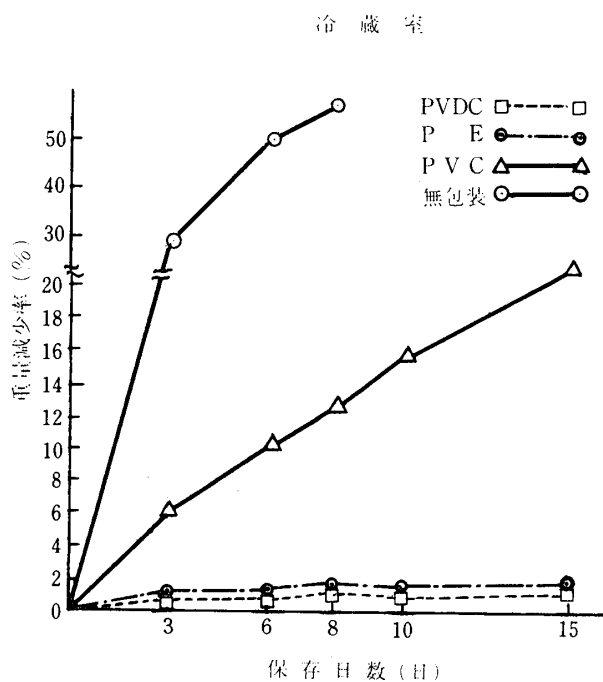


図3 油芯菜重量減少の経日変化

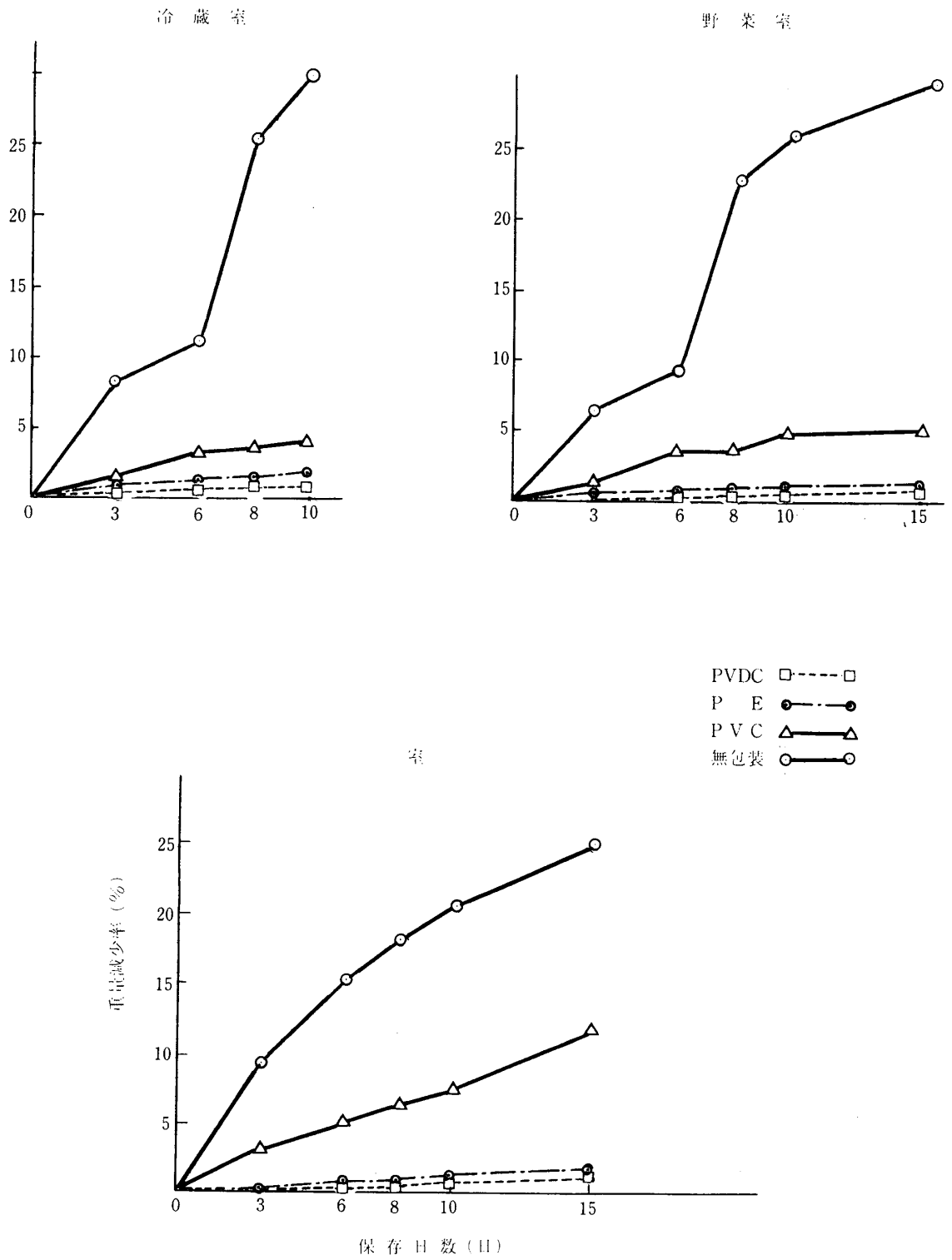


図4 きゅうり重量減少の経日変化

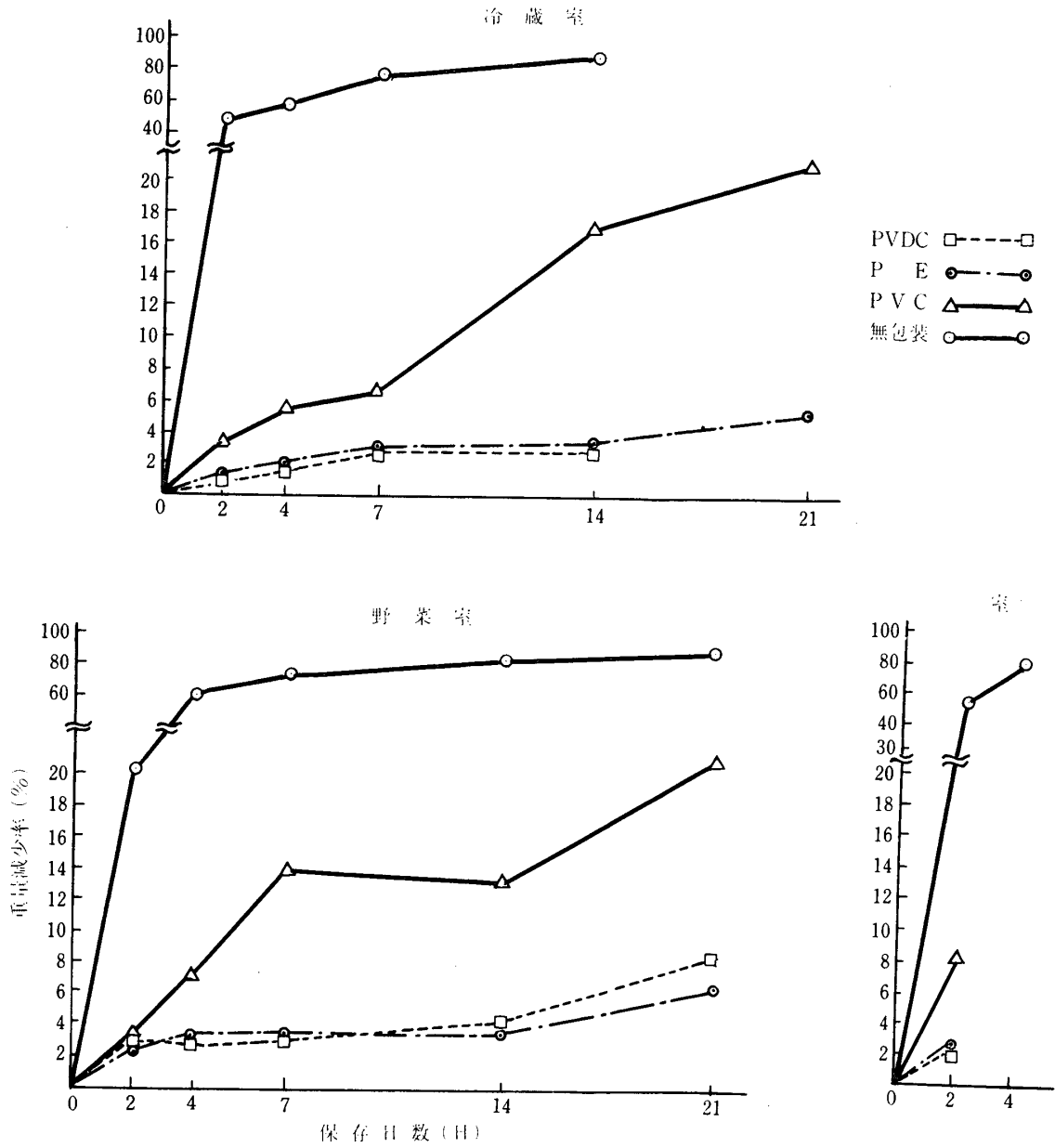


図5 生しいたけ重量減少の経日変化

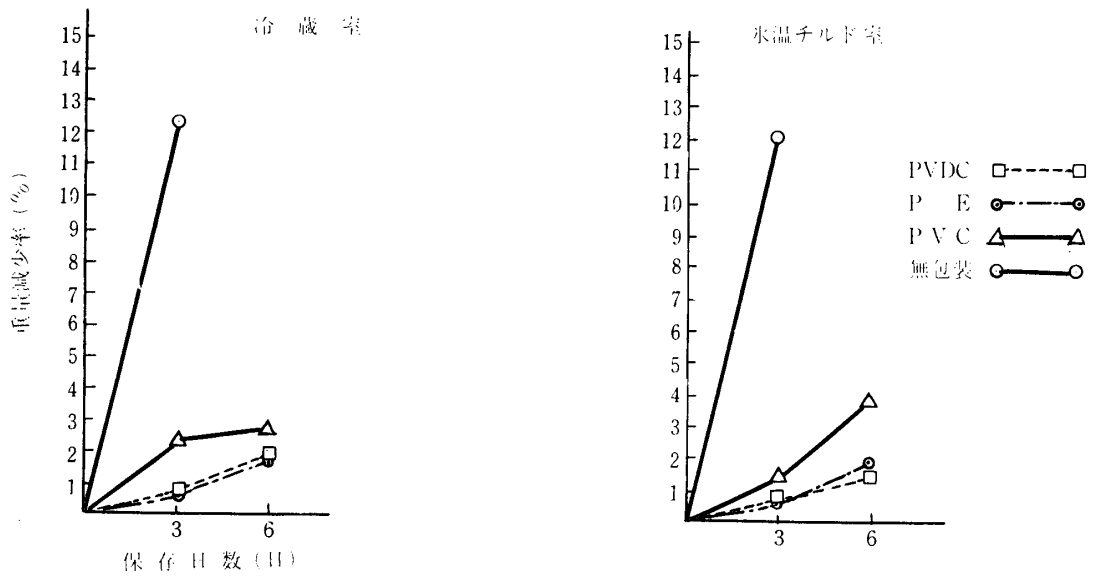


図6 鮭重量減少の経日変化

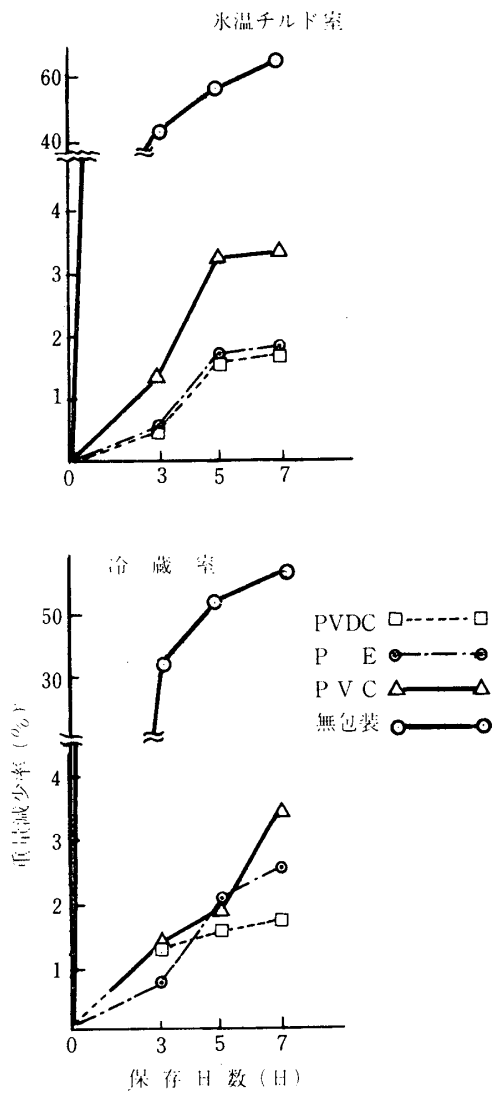


図7 鶏ささ身重量減少の経日変化

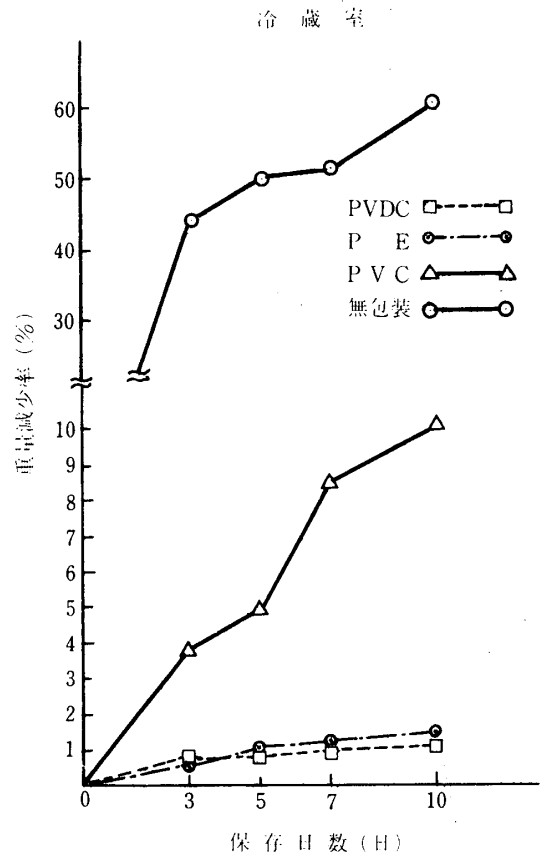


図8 キウイフルーツ重量減少の経日変化

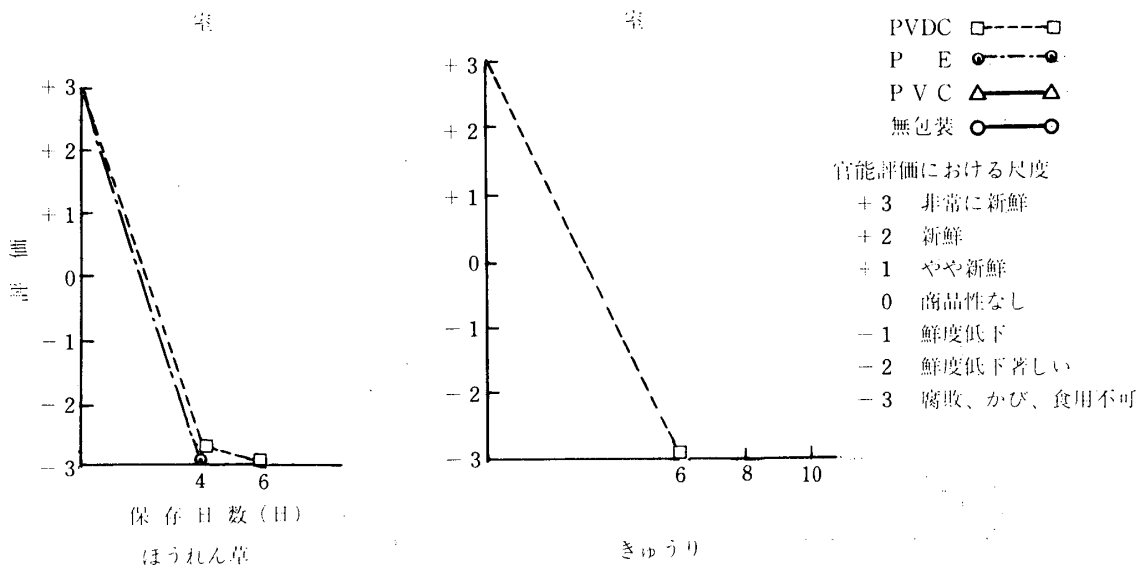
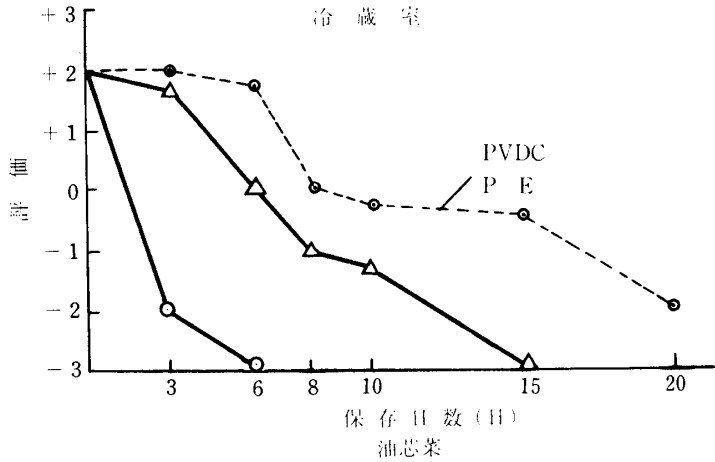
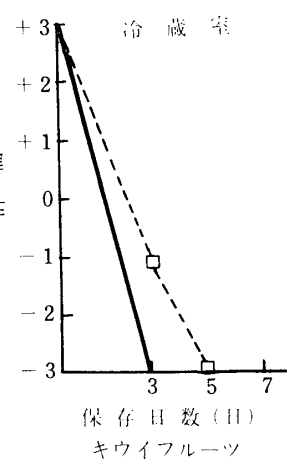
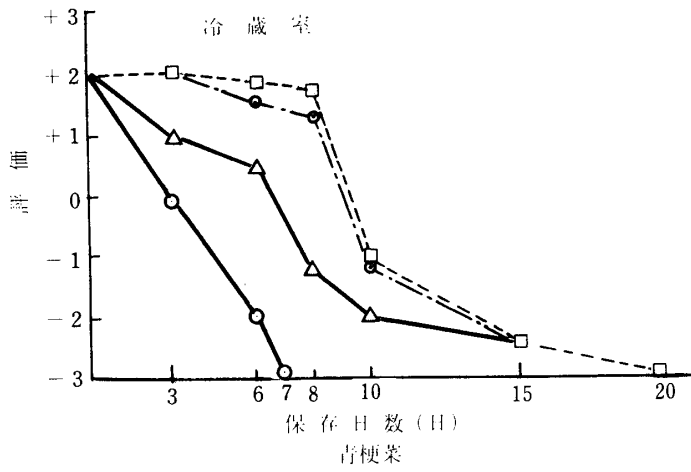
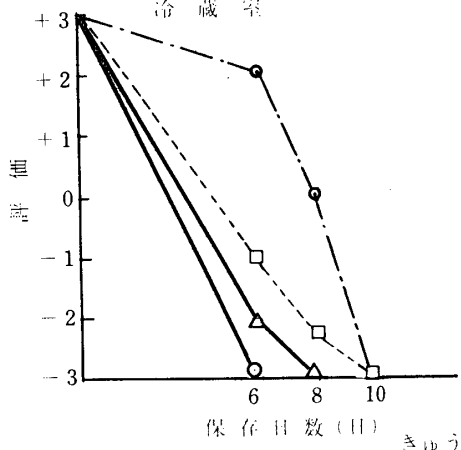
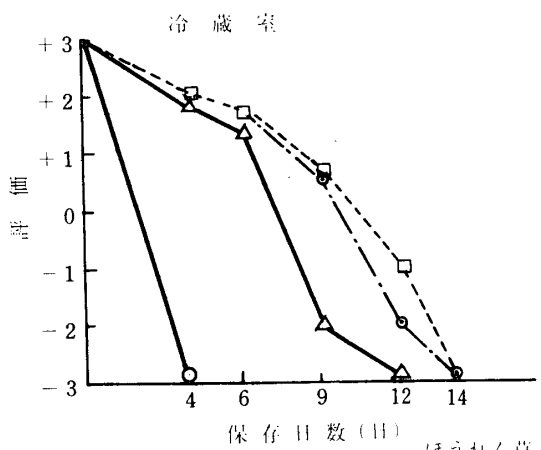
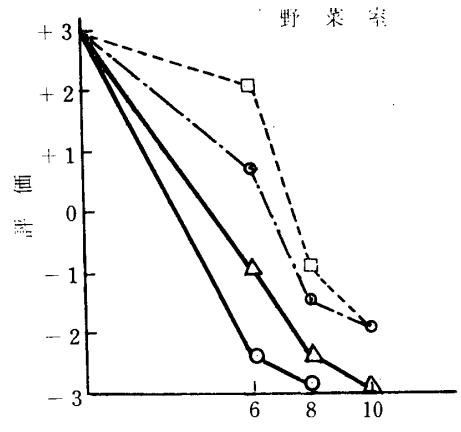
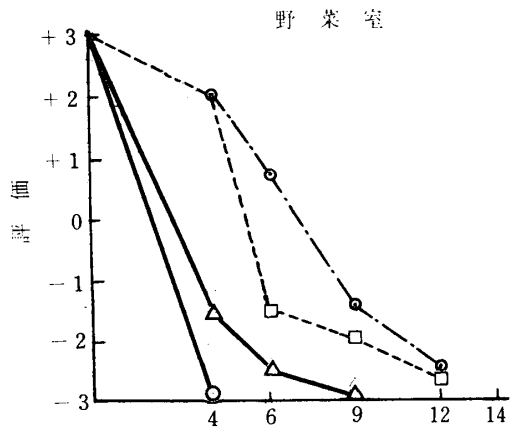


図9 官能による鮮度評価 (その1)





- PVDC □---□
- PE ○---○
- PVC △---△
- 無包装 ●---●
- 官能評価における尺度
- +3 非常に新鮮
  - +2 新鮮
  - +1 やや新鮮
  - 0 商品性なし
  - 1 鮮度低下
  - 2 鮮度低下著しい
  - 3 腐敗、かび、食用不可

図9 官能による鮮度評価 (その2)

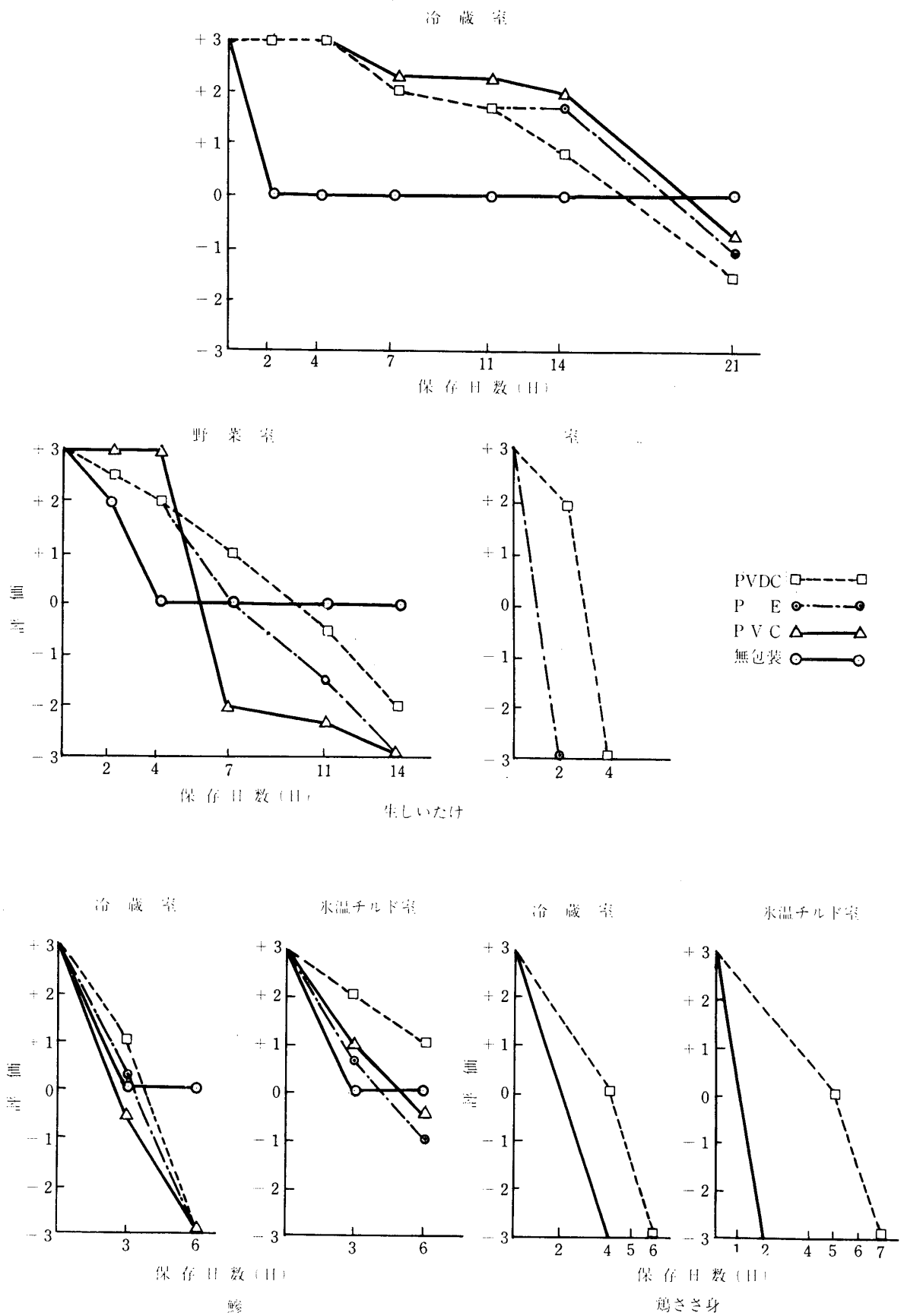


図10 官能による鮮度評価

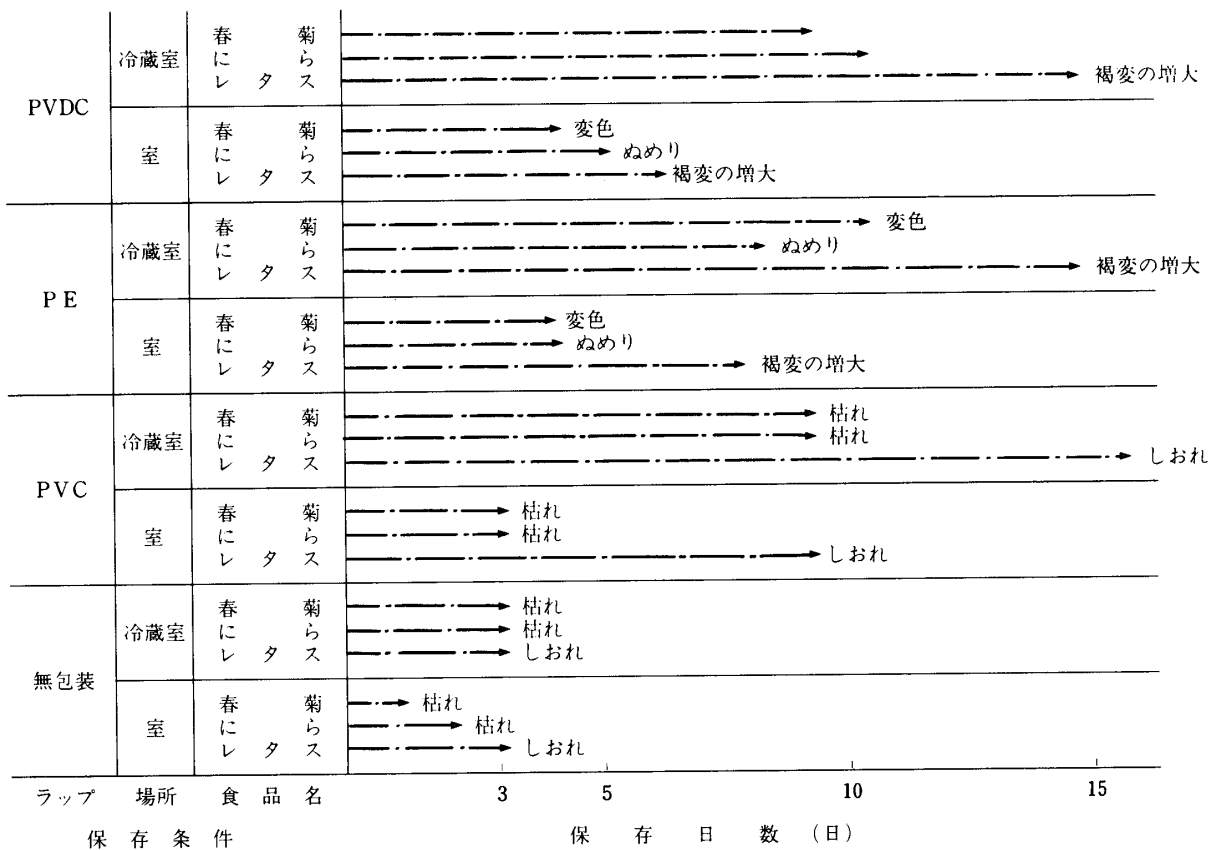


図11 野菜類のシェルフライフ

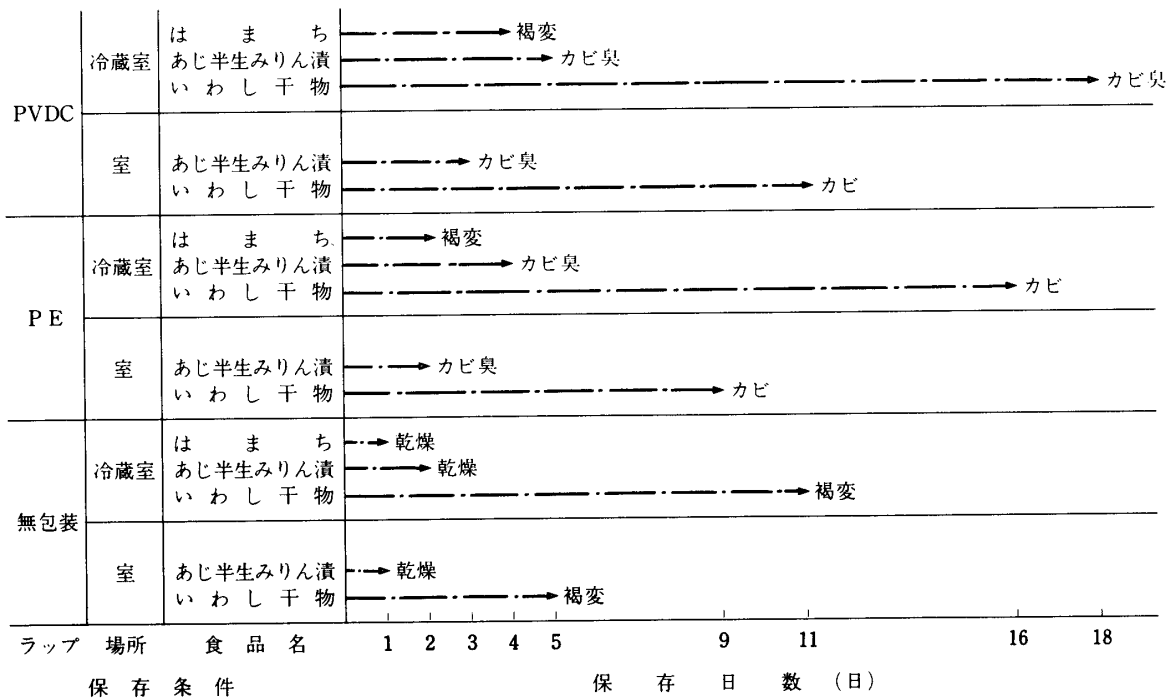


図12 魚類のシェルフライフ

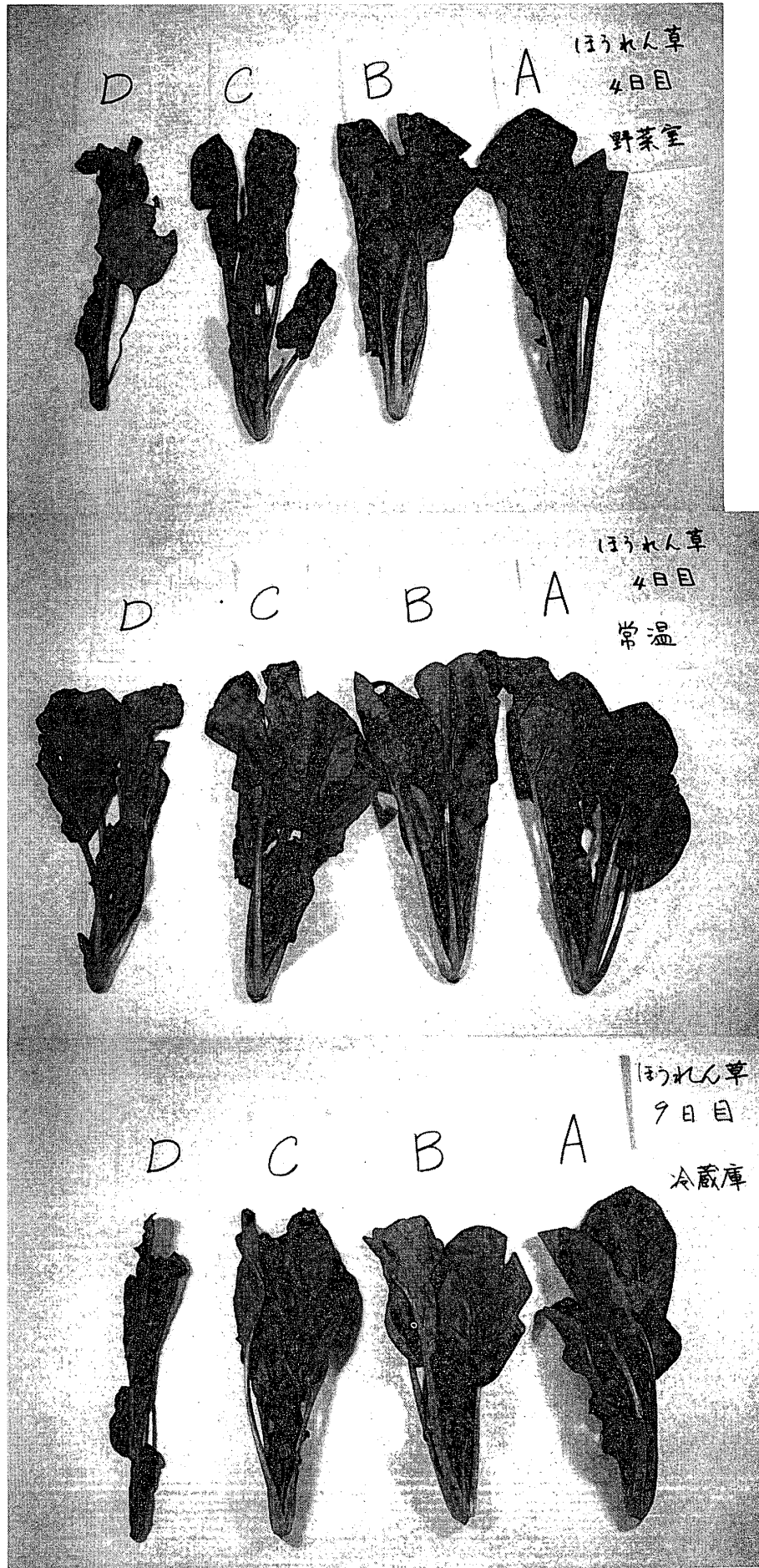
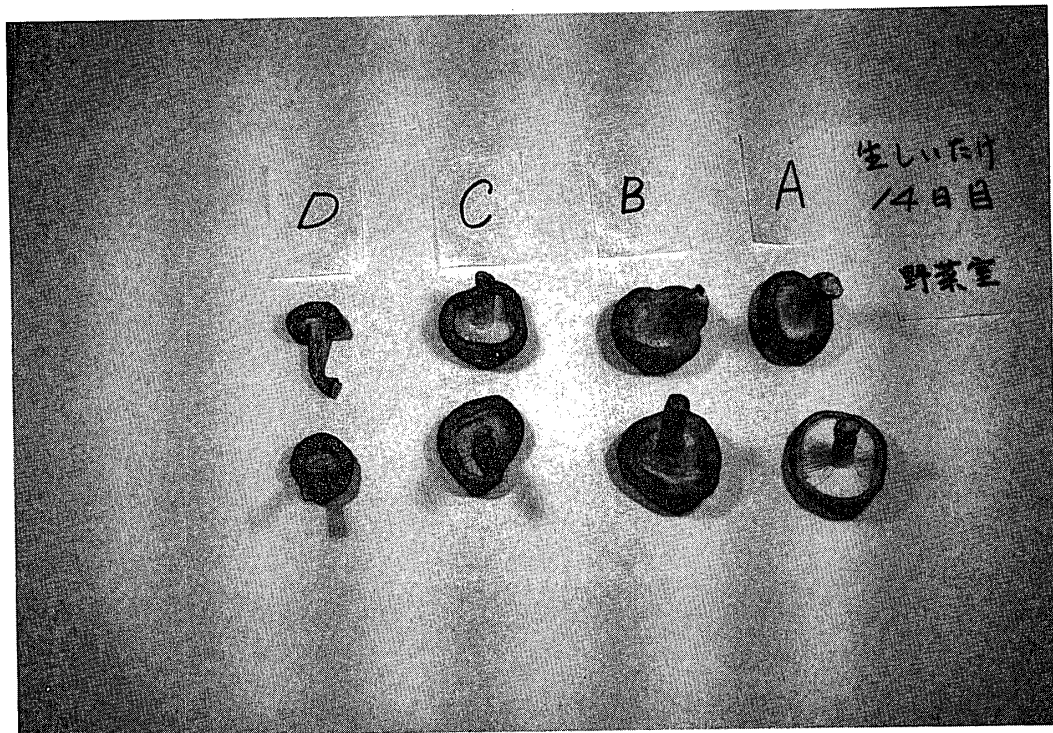
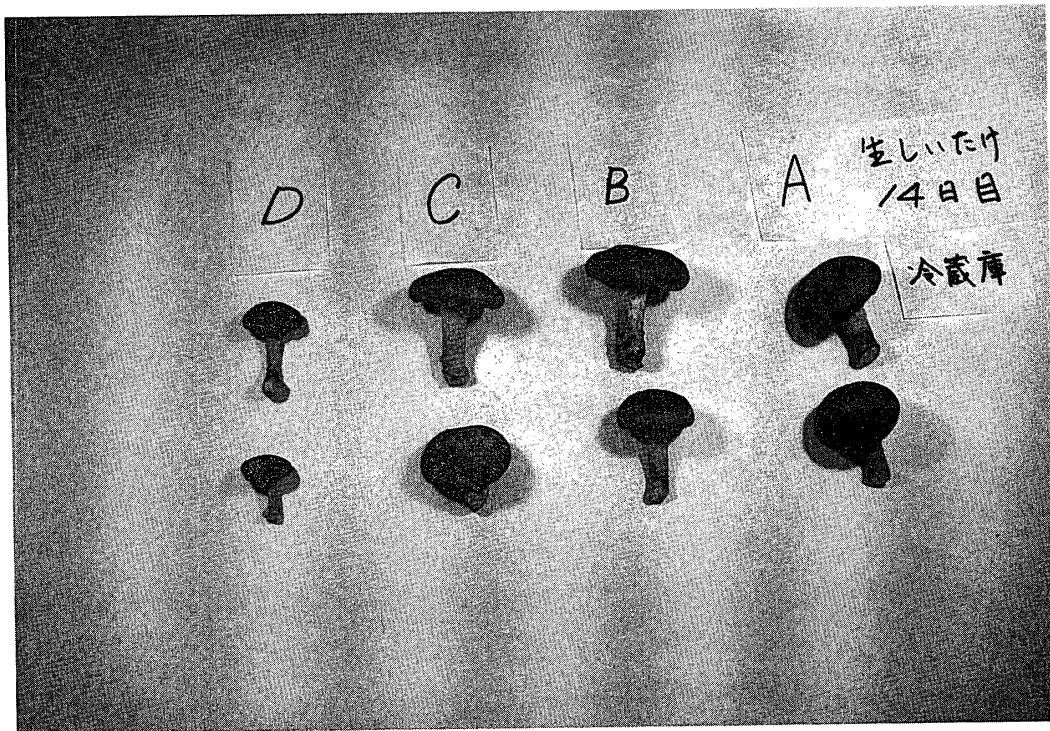


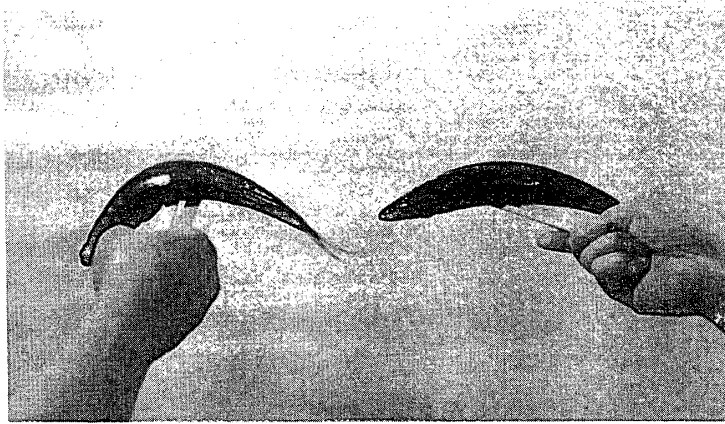
写真1 ほうれん草の経日変化



A: PVDC      C: PVC  
 B: P        E:        D: 無包装

写真2 生しいたけの経日変化

C、B                      A



A: PVDC  
B: P E  
C: P V C  
D: 無包装

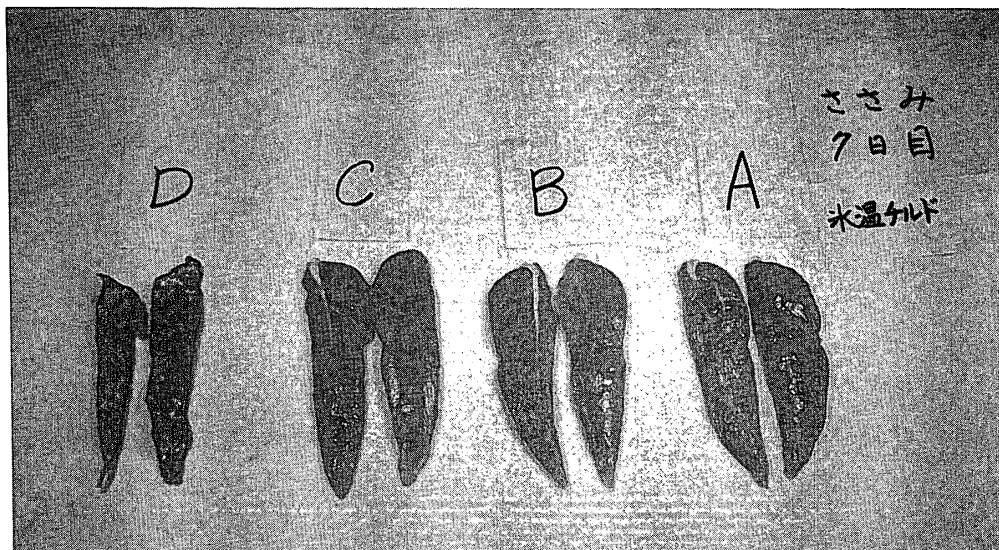
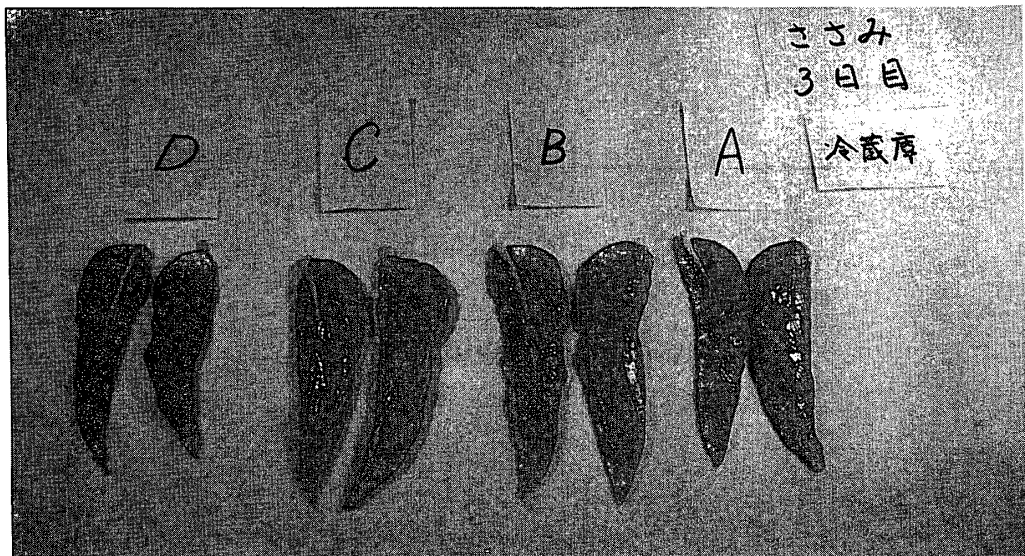


写真4 鶏ささ身の経日変化

## 要 約

プラスチックフィルム包装による食品の鮮度保持効果を検討し次のような結果を得た。

プラスチックフィルム包装は、冷蔵室・野菜室・氷温チルド室内にて水分保持と鮮度保持効果があり、特にプラスチックフィルム間ではPVDC (ポリ塩化ビニリデン)・PE (ポリエチレン) が優れていた。今回対象とした食品すなわちほうれん草・青梗菜・油芯菜・ニラ・春菊・きゅうり・鱈・鶏ささ身の中で、野菜に入る食品は酸素透過度よりも透湿度小なるプラスチックフィルムが好結果を示した。

生椎茸は冷蔵室・野菜室等の低温貯蔵の場合、PVC (ポリ塩化ビニル) が鮮度保持効果があった。

鱈・鶏ささ身については重量減少率はPVCフィルムが高かったが、鮮度保持についての差は食用可の範囲内で官能による評価では認められなかった。目下魚肉や鶏肉の鮮度判定指標と言われるK値について検索中である。最後に本研究の御指導をいただいた本学食品学箕口教授に感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 国民生活センター：食品包装用ラップフィルムの比較テスト結果, 11, p1~18 (1982)。
- 2) 村岡信雄, 松岡徹夫, 岡村太郎：食総研報, 46, p21~26 (1985)。
- 3) 農林省食糧研究所：食糧, 12, p72 (1969)。
- 4) 商品科学研究所発行：CORE, 11, p22~30 (1978)。
- 5) 上田和男：ジャパン・フードサイエンス, 17, 6, p80 (1978)。
- 6) 上柳富美子：NewFood Industry, 24, p37~43 (1982)。