

【技術分類】 1-4-3 食品の保護性を追求した包装容器／保香性包装容器／その他の遮断性プラスチック包装容器

【技術名称】 1-4-3-1 ポリエステル積層フィルム

【技術内容】

ポリエステル（PET）積層フィルムは、耐寒性や耐熱性が良いことから、冷凍食品用・ボイル用パウチ、レトルトパウチ等として利用されたり、PVDC コートフィルムとしてガス置換包装、脱酸素剤封入包装等に用いられる。また最近では、アルミ蒸着やシリカ蒸着の基材フィルムとしても広く使われるようになってきている。

PET の特性として、香りや臭いの遮断性に優れているということも大きな特徴の一つである。プラスチック容器に対する食品の風味（フレーバー）の非吸着性や、密封容器として食品の香りの散逸を防止する効果がある。従って、コーヒーや紅茶、スパイスなど、保存中の香りの保持が絶対に必要となる食品の包装材料として利用されている。コーヒーでは VM-PET/ONY/LLDPE、紅茶では A-PET/PE/VM-PET/PE/LLDPE などの構成で保香性包装材料として用いられる。

各種プラスチックフィルムについて保香性を評価している結果の中から、各種香氣成分の透過性を単体フィルムで評価（表1）、ラミネートフィルムで評価（表2）した結果について示した。いずれの結果も香氣成分により透過性の差はあるものの、比較的良好な保香性を示し、保香性の低い一般フィルムに比べると十分な保香性があることがわかる。

【図】

表1 各種包装材料の香氣透過性

包装材料	低密度ポリエチレン	高密度ポリエチレン	ポリプロピレン	熱可塑性塩化ビニル	ポリ塩化ビニリデン	ポリアミド	ポリエステル	ポリカーボネート	ポリセロ	防湿セロハン
バニラエッセンス	○	○	◎	●	●	○	●	◎	◎	○
スモークエッセンス	○	○	◎	○	◎	○	●	●	◎	○
ストロベリーエッセンス	○	○	◎	○	◎	○	●	+	◎	○
オレンジエッセンス	○	○	◎	○	◎	○	○	◎	○	○
レモンエッセンス	○	○	◎	○	◎	○	+	●	○	○
カレーパウダー	○	○	●	○	●	○	●	●	●	●
ジンジャーエッセンス	○	◎	●	○	●	○	+	●	+	○
ガーリックエッセンス	○	○	○	○	●	○	●	●	◎	◎
コーヒーエッセンス	○	○	◎	○	◎	○	●	●	◎	●
ココアエッセンス	◎	◎	●	○	●	○	●	●	●	●
ソースエッセンス	○	○	◎	○	●	○	●	+	◎	○
醤油エッセンス	○	○	◎	○	◎	○	●	●	◎	○
らっきょう漬	○	○	○	○	●	○	●	◎	◎	◎

○ 1時間以内, ◎ 1日以内, ● 1週間以内, + 2週間以内, ● 2週間以上

表2 各種プラスチックフィルムの保香性

フィルム	LDPE	OPP/PE	PET/PE	PC/PE	PAN/PE	KOP/PE	KON/PE	KOPVA/PE	EF-F/PE	EF-XL/PE
サンプル	50	20/50	25/50	30/50	35/50	23/50	17/50	15/50	15/50	15/50
バニラエッセンス	××	××	×	×	△	△	△	△	○	○
オレンジエッセンス	××	×	△	○	○	(△)	○	○	○	◎
ストロベリーエッセンス	××	×	△	△	△	△	△	△	△	△
カレーパウダー	××	△	×	△	○	△	△	△	△	△
ガーリックパウダー	××	×	×	△	△	△	△	×	△	△
コーヒーパウダー	××	×	(△)	△	◎	(△)	○	(○)	◎	◎
リナロール	××	△	△	△	△	(◎)	○	◎	◎	◎
ゲラニオール	××	×	(△)	△	△	◎	○	◎	◎	◎
メチルヨノン	××	×	△	△	△	△	△	○	◎	◎
ℓ-メントール	××	×	△	×	◎	○	○	◎	◎	◎
安息香酸プレニルエステル	××	×	×	×	△	△	△	○	◎	◎
酢酸イソアミルエステル	××	×	△	×	×	△	△	△	△	△
安息香酸メチルエステル	××	×	△	×	△	△	△	○	△	△

透過時間：×× 1時間以内，× 1日以内，△ 1週間以内，○ 2週間以内，◎ 2週間以上

()：香りの変化したもの

EF-F：(株)クラレ エパールフィルムFタイプ，EF-XL：(株)クラレ 二軸延伸エパールフィルム

「エパール」：株式会社クラレの登録商標

出典 (表1)：「フィルムの香気収着・透過と保香包装」、最新 食品用機能性包材の開発と応用、2006年5月31日、大須賀弘著、日本食品包装研究協会編、株式会社シーエムシー出版発行、85頁 表10 各種包装材料の香気透過性 (一部改変)

出典 (表2)：「フィルムの香気収着・透過と保香包装」、最新 食品用機能性包材の開発と応用、2006年5月31日、大須賀弘著、日本食品包装研究協会編、株式会社シーエムシー出版発行、85頁 表11 各種プラスチックフィルムの保香性 (一部改変)

【出典】

「フィルムの香気収着・透過と保香包装」、最新 食品用機能性包材の開発と応用、2006年5月31日、大須賀弘著、日本食品包装研究協会編、株式会社シーエムシー出版発行、72-90頁

【参考資料】

PETトレイ協議会ホームページ、PETトレイの主な特長 6保香性、検索日：2006年12月12日、
<http://www.pettray.jp/merit/merit-3.html>

橘屋商事株式会社ホームページ、主要な食品包装フィルム、検索日：2006年12月12日、
<http://www.kokorowo.com/film/film.htm>

東洋紡績株式会社ホームページ、製品情報 包装用フィルム、リックス フィルム (LLDPE) 用途別構成例 代表的な包材構成、検索日：2006年12月12日、

<http://www.toyobo.co.jp/seihin/film/package/pdf/youto.pdf#search='%E3%82%B3%E3%83%BC%E3%83%92%E3%83%BC%20%E5%8C%85%E8%A3%85%20PET%20%E6%A7%8B%E6%88%90'>

【技術分類】 1-4-3 食品の保護性を追求した包装容器／保香性包装容器／その他の遮断性プラスチック包装容器

【技術名称】 1-4-3-2 ポリカーボネートフィルム・シート包装容器

【技術内容】

ポリカーボネート（PC）は、主鎖にカーボネート結合を持つ重合体で、ビスフェノール A とホスゲンとの重縮合によって得られる熱可塑性樹脂と定義されている。この樹脂の特徴は、衝撃強度に優れる、軟化温度が高く耐熱性がある、透明である、保香性に優れているなどで、成形品やフィルム・シートに加工されて使用されている。

PC フィルムの用途としては、耐熱性、透明性、保香性が良いことから、カレーの個装や水ようかんのホット充填用などに使用されている。

各種包装材料の香気透過性を見ても、中にはバニラエッセンスのように他の包材に比べると保香性が低いものもあるが、それ以外ではすべての香気成分で香気透過性が最も低い結果となっている。特にカレーパウダーでは、PC だけが透過に 2 週間以上かかる結果となっている（表 1）。

また、ラミネートフィルムの保香性の比較でも、EVOH 積層フィルムや PVDC 塗布フィルムと比べると香り成分によっては保香性が落ちるものもあるが、PET 積層フィルムと比べると PC の方が良好な保香性を示すものもあり、総じて高い保香性があることがわかる（表 2）。

【図】

表 1 各種包装材料の香気透過性

包装材料	低密度ポリエチレン	高密度ポリエチレン	ポリプロピレン	熱可塑性塩化ビニル	ポリ塩化ビニリデン	ポリアミド	ポリエステル	ポリカーボネート	ポリセロ	防湿セロハン
香気										
バニラエッセンス	○	○	◎	●	●	○	●	◎	◎	○
スモークエッセンス	○	○	◎	○	◎	○	●	●	◎	○
ストロベリーエッセンス	○	○	◎	○	◎	○	●	+	◎	○
オレンジエッセンス	○	○	◎	○	◎	○	○	◎	○	○
レモンエッセンス	○	○	◎	○	◎	○	+	●	○	○
カレーパウダー	○	○	●	○	●	○	●	●	●	●
ジンジャーエッセンス	○	◎	●	○	●	○	+	●	+	○
ガーリックエッセンス	○	○	○	○	●	○	●	●	◎	◎
コーヒーエッセンス	○	○	◎	○	◎	○	●	●	◎	●
ココアエッセンス	◎	◎	●	○	●	○	●	●	◎	●
ソースエッセンス	○	○	◎	○	●	○	●	+	◎	○
醤油エッセンス	○	○	◎	○	◎	○	●	●	◎	○
らっきょう漬	○	○	○	○	●	○	●	●	◎	◎

○ 1 時間以内、◎ 1 日以内、● 1 週間以内、+ 2 週間以内、● 2 週間以上

表2 ラミネートフィルムの保香性

フィルム仕様	(時間)					
	オレンジ エッセンス	ストロベリー エッセンス	バニラ エッセンス	粉末コーヒー	ペパーミント エッセンス	カレー粉
Ny/LDPE 15 60	24	1	1	720	24	168
KNy/LDPE 15 60	720	1000<	168	1000<	720	168
PET/LDPE 12 60	1000<	1000<	1000<	168	1000<	168
OP/EVA 30 35	2	24	2	1000<	2	168
KOP/EVA 25 40	1000<	1000<	720	1000<	720	720
KNy/EVOH/CP 15 20 30	1000<	1000<	1000<	1000<	720	1000<
PC 50	168	1000<	168	1000<	1	168

* 各種香料をラミネートフィルム袋に密封し、ガラス瓶に詰め、ガラス瓶内に香りを感じるまでの時間で評価した。

出典 (表1): 「フィルムの香気収着・透過と保香包装」、最新 食品用機能性包材の開発と応用、2006年5月31日、大須賀弘著、日本食品包装研究協会編、株式会社シーエムシー出版発行、85頁 表10 各種包装材料の香気透過性 (一部改変)

出典 (表2): 「フィルムの香気収着・透過と保香包装」、最新 食品用機能性包材の開発と応用、2006年5月31日、大須賀弘著、日本食品包装研究協会編、株式会社シーエムシー出版発行、86頁 表12 ラミネートフィルムの保香性 (一部改変)

【出典】

「フィルムの香気収着・透過と保香包装」、最新 食品用機能性包材の開発と応用、2006年5月31日、大須賀弘著、日本食品包装研究協会編、株式会社シーエムシー出版発行、72-90頁

【参考資料】

富士インパルス株式会社ホームページ、製品別サポート、包装関連コラム、プラスチックフィルムの基礎知識 no.040、ポリカーボネート (PC)、2003年9月3日公開 2006年6月12日更新、検索日: 2006年12月12日、
http://www.fujiimpulse.co.jp/docs/clmn/pls_bscknwdg/pbk021_040/pbk040.html

【技術分類】 1-4-3 食品の保護性を追求した包装容器／保香性包装容器／その他の遮断性プラスチック包装容器

【技術名称】 1-4-3-3 ポリアクリロニトリル、ナイロン MXD6、その他

【技術内容】

ポリアクリロニトリル (PAN) は、アクリロニトリル、メタアクリロニトリル等のニトリル類を 50% 以上含有し、スチレン、アクリル酸エステルなどのモノマーと共重合したプラスチックである。PAN フィルムは、手触り、外観、耐熱性は硬質ポリ塩化ビニル (PVC) に似ているが、ガスバリアー性、保香性に優れている点が硬質 PVC とは大きく異なっている。しかし、水蒸気遮断性は硬質 PVC より劣るので防湿包装には不適である。

揮発成分の吸着がポリオレフィン系シーラントより大変に低く、成分の減少を防ぐことができるため最内層に使用することで包材の保香性を保持することができる (図 1)。また、リモネンの収着量を LLDPE フィルムと比べた結果でも PAN は非収着性があることがわかる (図 2)。さらに、10×10cm のバウチに各試料を詰め、広口ビンに入れ密封して 23℃ に保管して、ガラス容器内に香りが感知するか否かを評価した結果でも高い保香性が確認されている (表 1)。

ナイロン MXD6 は、メタキシレンジアミンとアジピン酸の縮重合反応で得られる結晶性ナイロン (ポリアミド) で、芳香環を含有し、耐熱性、機械的強度に優れた樹脂である。ナイロン 6、ナイロン 66 等と比較して、強度や弾性率が高い、ガラス転移温度が高い、低吸水性、低透湿性である、適度な結晶化速度を有し、成形加工性に優れる、ガスバリアー性に優れるなどの特徴を有している。PET や NY との相溶性がよいことから、共押出フィルムや射出ブローボトルの芯層として利用され、レトルト食品、漬物、惣菜、こんにゃく、液体スープ、めんつゆなどの包材として使われることが最も多い。これ以外では、饅頭やカステラなどの菓子、サラミやビーフジャーキーなどの珍味、餅、チーズ、味噌、ケチャップなどの包材に使われることもある。

保香性は、醤油やソースなど実際の食品を使って評価した結果、ONY、KON、PET などと比べて非常に高いことが報告されている (表 2)。

【図】

図 1 揮発成分の収着

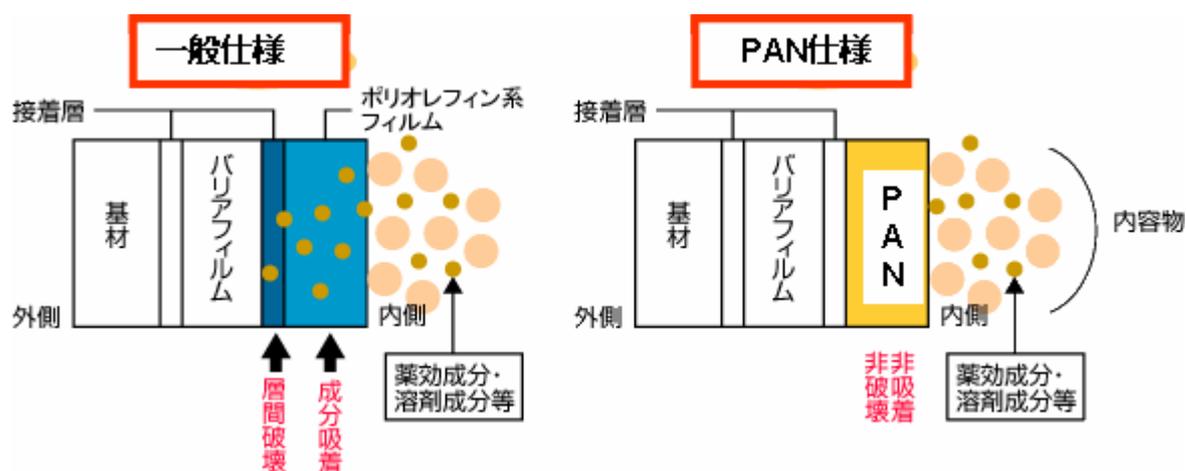


図2 リモネンの包材への吸着量

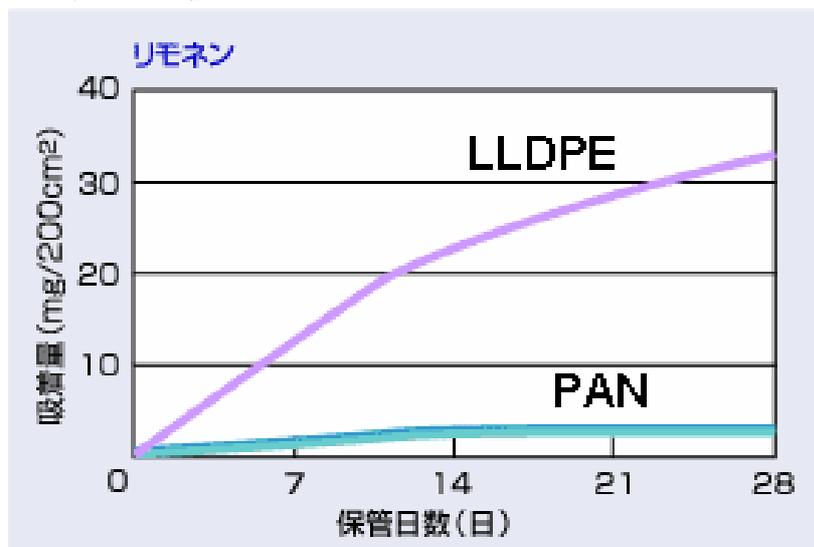


表1 PANの保香性

試料 経過期間	PET12// PAN 20						PVDC-PET12//PE40					
	1日	3日	7日	30日	60日	90日	1日	3日	7日	30日	60日	90日
イソプロパノール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
酢酸エチル	○	○	○	○	△	×	○	△	×			
トルエン	○	○	○	○	○	○	△	△	×			
トズノール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ナフタリン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
パラジクロルベンゼン	○	○	○	○	○	○	○	△	×			
ストロベリーエッセンス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
アンモニア	□						×	□				
n-カプロン酸(汗臭)	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×		
魚開き真空包装	○	○	○	○	○	○			○	×		
もやし真空包装	○	○	×						○	×		
たくあん真空包装	○	○	○	○	○	(×)			○	×		
ニラ真空包装	○	○	○	×					○	×		

評価:

○:臭わず △:かすかに臭う ×:臭う □:激しく臭う

出典 (図1) : 三井化学株式会社ホームページ、熱可塑性樹脂「バレックス」、「バレックス」の持つ多彩な機能、非吸着性 バレックスの非吸着性とは? (一部改変)、検索日: 2006年12月12日、<http://www.mitsui-chem.co.jp/info/barex/data.html#2>

出典 (図2) : 三井化学株式会社ホームページ、熱可塑性樹脂「バレックス」、「バレックス」の持つ多彩な機能、非吸着性 包材への吸着量 (LLDPE との比較) (一部改変)、検索日: 2006年12月12日、<http://www.mitsui-chem.co.jp/info/barex/data.html#2>

出典 (表1) : 三井化学株式会社ホームページ、熱可塑性樹脂「バレックス」、「バレックス」の持つ多彩な機能、保香性 バレックスの保香性 (一部改変)、検索日: 2006年12月12日、<http://www.mitsui-chem.co.jp/info/barex/data.html#7>

表2 各種バリアー性フィルムの保香性、臭気遮断性

バリアー材(厚み:15μm)	評価食品		
	醤油	食酢	ソース
ナイロンMXD6(延伸)	◎(一ヶ月)	○	◎(三ヶ月)
ナイロンMXD6/ナイロン6ブレンド(延伸)	◎(一ヶ月)	○	○
ナイロン6(延伸)	○	▲	○
PVDCコート延伸ナイロン6	◎(一ヶ月)	○	○
PET(延伸)	◎(一ヶ月)	△	△
PE	▲	▲	▲

バリアー材(厚み:15μm)	評価フレーバー		
	d-リモネン	バニラエッセンス	L-メントール
ナイロンMXD6(延伸)	◎	◎	◎
ナイロンMXD6/ナイロン6ブレンド(延伸)	○	△	◎
ナイロン6(延伸)	○	▲	◎
EVOH	○	△	◎
PVDCコート延伸ナイロン6	◎	◎	◎
PET(延伸)	○	◎	◎
PP(延伸)	▲	▲	○
PE	▲	▲	▲

ナイロンMXD6/ナイロン6ブレンド(延伸):ナイロンMXD6/ナイロン6=30/70

保存状態:23℃、50%RH(遮光)

評価方法:官能試験

臭気遮断期間

▲:3日以内 △:3日~1週間以内 ○:1~2週間以内 ◎:2週間以上

出典：三菱ガス化学株式会社ホームページ、製品紹介 芳香族化学品カンパニー MX ナイロン、「MX ナイロン」ウェブカタログ、4. 実用例 4-1. ナイロンMXD6/ナイロン6ブレンドフィルム、表9 各種バリアー性フィルムの保香性、臭気遮断性、検索日：2006年12月12日、<http://www.mgc.co.jp/aromatic/nmxd6/catalog/table09.html>

【出典】

三井化学株式会社ホームページ、熱可塑性樹脂「バレックス」、「バレックス」の持つ多彩な機能、検索日：2006年12月12日、<http://www.mitsui-chem.co.jp/info/barex/data.html>

三菱ガス化学株式会社ホームページ、製品紹介 芳香族化学品カンパニー MX ナイロン、「MX ナイロン」ウェブカタログ、検索日：2006年12月12日、<http://www.mgc.co.jp/aromatic/nmxd6/catalog/index.html>

【参考資料】

富士インパルス株式会社ホームページ、製品別サポート、包装関連コラム、プラスチックフィルムの基礎知識 no.040、ポリカーボネート(PC)、2003年9月3日公開(2006年6月12日更新)、検索日：2006年12月12日、

http://www.fujiimpulse.co.jp/docs/clmn/pls_bscknwldg/pbk021_040/pbk040.html

「包装技術便覧」、1995年7月1日、社団法人日本包装技術協会編、社団法人日本包装技術協会発行、510-514頁

三菱ガス化学株式会社ホームページ、製品紹介 芳香族化学品カンパニー MX ナイロン、「MX ナイロン」ウェブカタログ、1. ナイロンMXD6について、検索日：2006年12月12日、

<http://www.mgc.co.jp/aromatic/nmxd6/catalog/about.html>

「最新 食品用機能性包材の開発と応用」、2006年5月31日、日本食品包装研究協会編、株式会社シーエムシー出版発行、53頁

エンプラネット、マーケット情報(富士経済グループ提供)、ONY系共押出フィルムの市場動向、2006年5月12日、株式会社富士グローバルネットワーク発行、検索日：2006年12月12日、

<http://www.enplanet.com/Ja/Market/Data/y04201.html>