

2023年2月17日

一般財団法人 食品産業センター主催  
輸出規制対応研修会

# 輸出事業者向け 賞味期限を延ばすための 包装技法と包材の選定

株式会社クレハ 技術部  
田中幹雄

# 内 容

**1. バリア性包装材料について**

**2. 包装事例**

**①菓子類**

**②飲料**

**③味噌**

**④しょうゆ**

**⑤調味料**

**3. 包装材料の環境対応**

# 1. バリア性包装材料

## 気体の透過について

気体は、フィルムを介して、圧力の高い方から低い方へと透過する

例) ゴム風船が縮んでいくのは、圧縮された内部の気体(圧力が高い)が、外部・大気中(圧力が低い)に透過していくからである



### プラスチック(高分子、ポリマー)の場合

分子の熱運動によって生じる小さな孔(1 nm以下)を気体分子(0.3~0.4 nm)が移動すること[拡散]で生じる。

- ・フィルムが薄いほど透過しやすい。
- ・温度が高いほど分子の熱運動が活発になるので透過しやすくなる。材料によっては、吸水によって気体が透過しやすくなるものがある。

### アルミ蒸着、透明蒸着( $\text{SiO}_x$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ )の場合

蒸着面に存在するピンホールや亀裂(クラック)などの欠陥部から透過する。

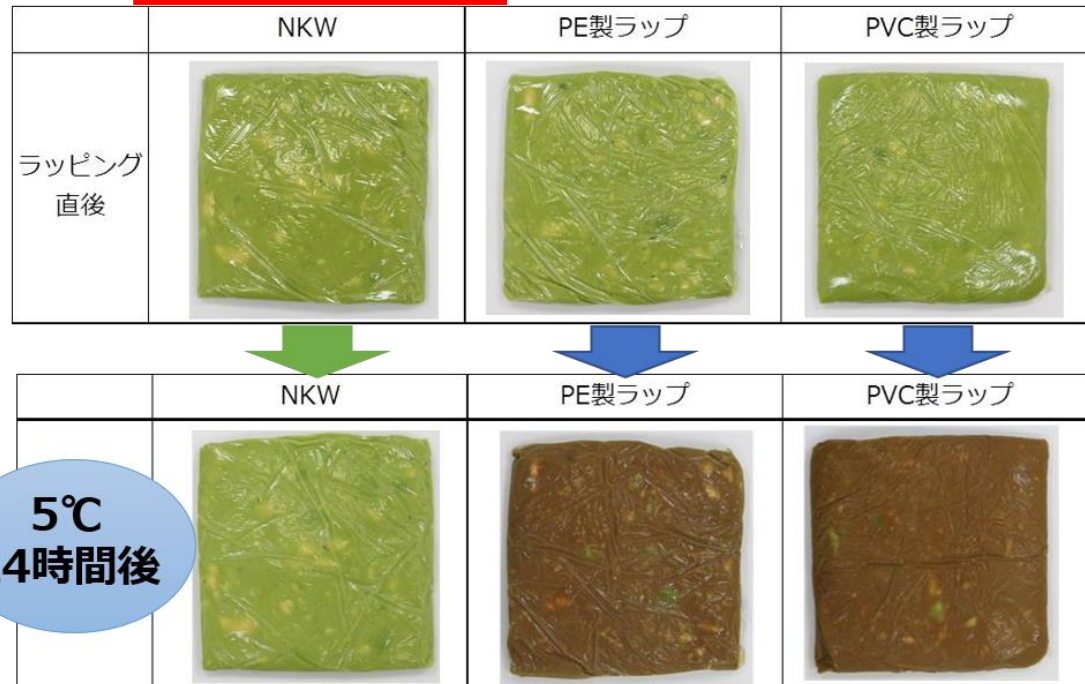
# バリア性包装の効果-1

包装材料には、中身の品質低下を防ぐ働きが求められ、そのためにはバリア性が必要である。バリア性とは、外からの酸素や水蒸気の侵入 あるいは 内からの香りや水蒸気の逸散を遮断する機能を指す。**バリア性が優れた材料を用いることで、中身の劣化を防ぐことができ、賞味期間を延ばすことができる。**

**ポリ塩化ビニリデン  
( 80 )**

ポリエチレン  
( 16000 )

ポリ塩化ビニル  
( 14000 )



酸素を通しにくい  
ポリ塩化ビニリデン製  
ラップによってアボガド  
の酸化変色が抑制さ  
れている

5°C  
24時間後

材質の異なるラップで包装したアボガドペーストの 5°C, 24時間保管後の外観  
( )内は酸素ガス透過度 [ cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·day·atm@20°C,dry ]

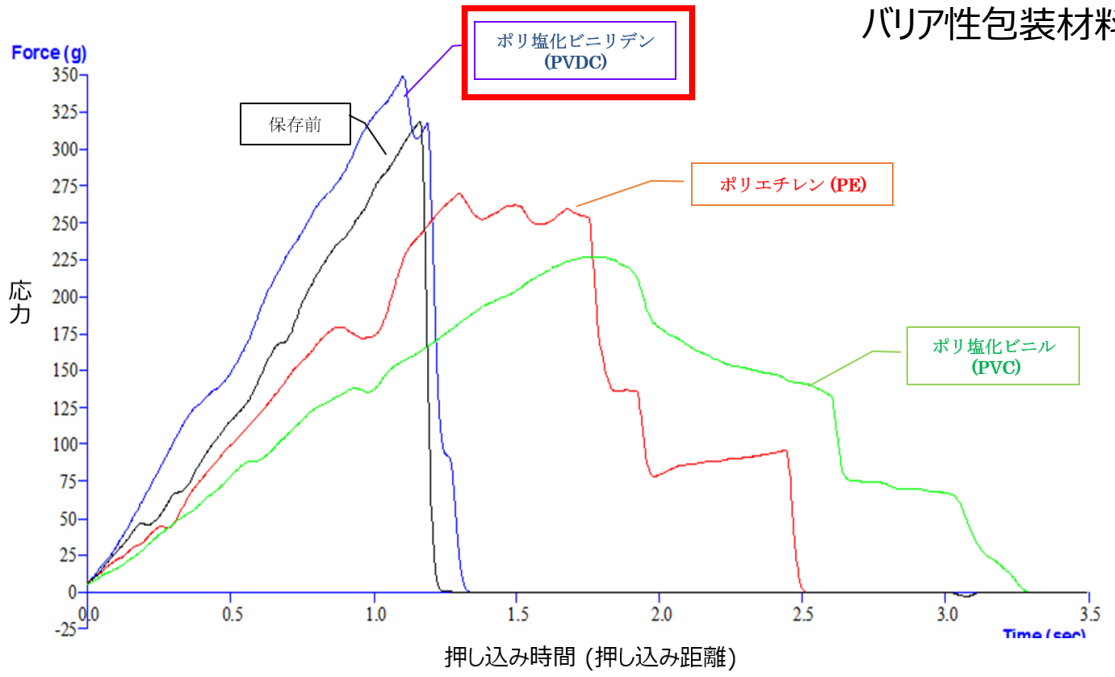
# バリア性包装の効果-2

材質の異なるラップで包装したポテトチップスの 25°C, 50%RH, 6日間保管後の破断試験結果(上)と破断後外観(下)

水蒸気透過度

[ g/m<sup>2</sup>day@40°C,90%RH ]

- PVDC: 12
- PE: 32
- PVC: 680



水蒸気を通しにくいポリ塩化ビニリデン製ラップによってポテトチップスのクリスピー感が保持されている

	PVDC	PE	PVC
① 機器測定後			
② 手で砕いた後			
③ 食感	パリパリとしていて湿気ていない状態	しっとりしてパリッと感は失われた状態	完全に湿気った状態(手で何とか割れる)

# バリア性材料の条件

プラスチックフィルムには、分子鎖が規則的に並んだ結晶領域と、それ以外の非晶領域がある。

気体の透過が起こるのは非晶領域であり、高分子の熱運動で生じる間隙(自由体積)を介して起こる。

→ **バリア性材料の条件は**

**「非晶領域における自由体積が小さいこと」**

この条件を満たすプラスチック材料の特徴として、

- 分子間凝集力が大きいこと
- 架橋構造の密度が高いこと
- 水素結合の形成または極性基を有すること 等があげられる。

# バリア性の指標

## 酸素ガス透過度 (OTR : Oxygen Transmission Rate)

たとえば、 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm} @ 23^\circ\text{C}, 65\% \text{RH}$  などと表記される。この表記は、当該フィルム  $1\text{m}^2$  を 1日に透過する酸素量 (酸素の圧力差  $1 \text{atm}$ 、温度  $23^\circ\text{C}$ 、相対湿度  $65\%$ ) を表している。

異なる表記もあるので、**材料間の比較をする場合は、単位および測定条件(温度、湿度)を同一にして考える必要がある。**

## 水蒸気透過度 (WVTR : Water Vapor Transmission Rate)

多くの場合、 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day} @ 40^\circ\text{C}, 90\% \text{RH}$  などと表記される。この表記は、当該フィルム  $1\text{m}^2$  を 1日に透過する水蒸気量 (温度  $40^\circ\text{C}$ 、相対湿度差  $90\%$ ) を表している。

各種プラスチックフィルムの酸素ガス透過度と水蒸気透過度 (フィルム厚さ 25μm換算)

バリア性材料 (透過度が小さいものほどバリア性が高い)

	酸素ガス透過度 (cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·day·atm)	水蒸気透過度 (g/m <sup>2</sup> ·day)
ナノコンポジット系コートPET	0.5 ~ 10	1 ~ 5
アルミ(Al)蒸着PET	1 ~ 1.5	0.8 ~ 1
シリカ(SiOx)蒸着PET	1 ~ 5	1 ~ 2
アルミナ(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )蒸着PET	1.5 ~ 5	1 ~ 2
PVDC (ポリ塩化ビニリデン-メチルアクリレート共重合体)	1 ~ 2	1
EVOH (エチレン-ビニルアルコール共重合体)	1 ~ 2	30
MXD6ナイロン (メタキシリレンアジパミド)	4	23
KONY (ポリ塩化ビニリデンコートONY)	10	5
KOPP (ポリ塩化ビニリデンコートOPP)	15	5
ONY (二軸延伸ナイロン)	30	90
CNY (無延伸ナイロン)	40	300
PET (ポリエチレンテレフタレート)	80	22
PVC (ポリ塩化ビニル)	200	5
PLA (ポリ乳酸)	800	350
OPP (二軸延伸ポリプロピレン)	2,500	4
HDPE (高密度ポリエチレン)	2,900	22
CPP (無延伸ポリプロピレン)	3,800	23
PC (ポリカーボネート)	4,700	170
PS (ポリスチレン)	5,500	130
LDPE (低密度ポリエチレン)	7,900	36
EVA (エチレン酢酸ビニル共重合体) (VA 10%)	10,000	80

注) 表中の数値は代表値であり、保証値や規格値ではありません。

- 1)測定条件；酸素ガス透過度：25℃,65%RH、水蒸気透過度：40℃,90%RH
- 2) EVOHは共重合比、バリアコートフィルムはコート材の種類や銘柄で異なる
- 3) コート用PVDCは、塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体
- 4) PLAの酸素ガス透過度は、20℃,65%RH条件での測定値

出典) 葛良忠彦：「機能性包装の基礎と実践」,  
p.44, 日刊工業新聞社 (2011)  
(一部改変)



# バリア性材料を包装材料として用いるための多層化

バリア性材料単独では、密封シール性(ヒートシール性)や強度などの性能が不十分なため、そのまま包装材料として使用することはできない。\*

そこで、他のプラスチック材料と組み合わせて、**多層フィルム**や**多層シート**とすることで包装材料として使用できるようにしている。(下図参照)

\*PVDC単体フィルムを使用した魚肉ソーセージなどの例外もある

レトルtpパウチ : PET/ONY/Al箔/ CPP

PET (12μm)	耐熱性、寸法安定性
ONY (15μm)	強度
Al箔 (7μm)	酸素・水蒸気バリア性、遮光性
CPP (60μm)	ヒートシール性、耐熱性

かつお節小袋 : OPP/EVOH/PE/EVA

OPP (20μm)	防湿性、静電防止剤入り
EVOH (12μm)	酸素ガスバリア性
PE (15μm)	
EVA (35μm)	ヒートシール性

ロングライフパン(脱酸素剤封入) : KONY/PE

ONY (15μm)	強度
PVDC (3μm)	酸素・水蒸気バリア性
PE (60μm)	ヒートシール性

日本茶、コーヒー : PET/VM-PET/PE

PET (12μm)	印刷適性
Al蒸着PET (12μm)	酸素・水蒸気バリア性
PE (50μm)	ヒートシール性

## 多層フィルムの例

## 2-① 菓子類の包装

- ・**劣化要因**：酸化、吸湿または乾燥、微生物(カビ等)による劣化
- ・**包装技法**：窒素ガス充填包装や脱酸素剤封入包装が多用されている。  
真空包装は内容物を圧迫変形させるため対象が限定される。
- ・**包装材料**：設定賞味期間が長くなるほど、酸素バリア性(酸素を通しにくい性質)と水蒸気バリア性が優れたものを用いる必要がある。

菓子類の包装技法とバリア性包材の構成例

菓子の種類	主な品質劣化	包装技法	包材に必要な特性	包材構成
スナック類 ポテトチップス	酸化 吸湿	窒素ガス充填包装	酸素バリア性 水蒸気バリア性 (防湿性)	ピローパウチ(窒素置換) OPP/PE/Al蒸着PET/PE/PP カップ包装 紙//PE/Al箔/エチレン系共重合体/LLDPE (トップシール 紙/PE/Al箔/LLDPE)
米菓・せんべい	酸化 吸湿	脱酸素剤封入包装	酸素バリア性 水蒸気バリア性 (防湿性)	KONY/LLDPE (脱酸素剤入りもあり) PET/PE/Al蒸着OPP/PE/PP
生菓子・半生菓子・もち カステラ、バウムクーヘン 饅頭、どら焼き 等	カビ等の微生物の生育 酸化 乾燥・吸湿	脱酸素剤封入包装 窒素ガス充填包装	酸素バリア性 水蒸気バリア性 (防湿性)	ONY/PE/LLDPE (もち 個包装・脱酸素剤入り) MXD6NY/LLDPE (もち 外装・脱酸素剤入り) ONY/EVOH/PE/LLDPE (もち 脱酸素剤入り) MXD6NY/PE/LLDPE (カステラ 脱酸素剤入り) PET/MXD6NY/PE/LLDPE (カステラ 脱酸素剤入り) 透明蒸着ONY/PE/LLDPE (まんじゅう 脱酸素剤入り) NY/EVOH/NY/PE/LLDPE (バウムクーヘン 防カビ剤入り) 透明蒸着PET/LLDPE (どら焼き 脱酸素剤入り) KONY/LLDPE (どら焼き 脱酸素剤入り)

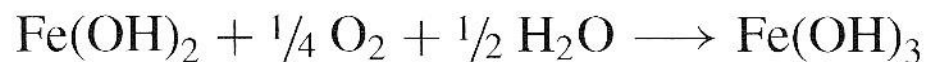
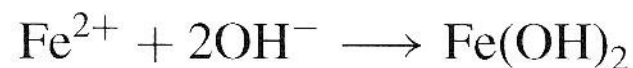
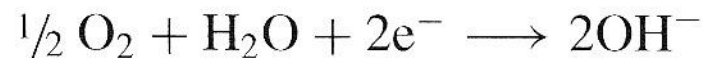
# 脱酸素剤封入包装

包装体内の残存酸素、外部から透過してきた酸素を取り除くことによって、内容物の酸化や好気性微生物の生育(とくにカビ)を抑制する。

## 脱酸素剤の種類

- **鉄系**：鉄粉、鉄化合物の酸化反応による酸素除去  
食品中の水分を利用して反応するタイプと脱酸素剤自体の中に水分を含むタイプがある。
- **非鉄系**：ビタミンCなど有機系化合物の酸化反応を利用したもの。鉄系よりも反応が遅い。  
金属探知機にかけられるメリットがある。

- 鉄系脱酸素剤における  
鉄の酸化による酸素吸収機構



# 脱酸素剤封入包装の応用事例-1



まんじゅう菓子の脱酸素剤封入包装

酸素検知剤(ピンク色であればOK)も同封されている

## 脱酸素剤封入包装の応用事例-2



### 切り餅の脱酸素剤封入包装

集合包装の中に脱酸素剤が封入されているほか、個包装にも封入されている。

それによって集合包装開封後も長期の保管が可能となる。

## 酸素吸収性フィルム

包装フィルムに酸素吸収能を付与して、脱酸素剤を封入することなく、残存酸素、外部から透過してきた酸素を取り除く。樹脂中に酸素吸収性物質を添加する方法と有機材料を強制的に酸化させる方法がある。

### 酸素吸収性フィルムの例

多種あるが、たとえばEVOHに酸素吸収性ポリマーを配合した製品がある。

ポリブタジエンなどの従来の二重結合ポリマーよりも酸素吸収能力の高いポリマーを使用することで酸素吸収能力を向上させると共に、酸素吸収反応に伴う副生物の発生も抑えられている。



# 酸素吸収性フィルムの応用事例



## 切り餅に酸素吸収性フィルムを用いた例

集合包装の中に脱酸素剤が封入されており、個包装には東洋製缶製の酸素吸収性フィルムが用いられている。メーカーによれば、従来15カ月であった賞味期間が24カ月に延長されたとのこと。

出典) [https://www.satosyokuhin.co.jp/images/corp/pdf/release/20160308\\_release.pdf](https://www.satosyokuhin.co.jp/images/corp/pdf/release/20160308_release.pdf)

## 2-② 飲料の包装

- ・主な品質劣化：微生物学的劣化以外には、酸化、香気の逸散、炭酸ガスの逸散（炭酸飲料）がある
- ・包装材料：バリア性紙容器、ガスバリア性PETボトルが多用されている（下表参照）

各種ガスバリアコーティング PET ボトルと実用化の状況

開発メーカー	名称（コート面）	バリアコーティングの種類	実用化状況
PPG	Bairocade（外面コート）	エポキシアミン系樹脂	ビール（Carlton）
Dow Chemical	Blox Coating（外面コート）	熱可塑性エポキシ樹脂	
Tetra Pak	Glaskin（内面コート）	SiO <sub>x</sub> プラズマコーティング	ビール（Spendrups, Bitburger）
Krones, Coca cola, Leybold, Essen University	BESTPET（外面コート）	外面 SiO <sub>x</sub> コーティング	コカコーラ（テストセール）
SIG Corpoplast	Plasmax（内面コート）	SiO <sub>x</sub> プラズマコーティング	フルーツジュース
東洋製罐	SiBARD（内面コート）	SiO <sub>x</sub> プラズマコーティング	サラダオイル（オレインリッチ, エコナ, ヘルシーリセット）
凸版印刷	GL-C（内面コート）	SiO <sub>x</sub> プラズマコーティング	サラダオイル（べに花油） うがい薬（LISTERINE）
Sidel	ACTIS（内面コート）	Amorphous Carbon 膜 内面コーティング	ビール（Amadeus, Kronenbourg） 緑茶（おーいお茶）
三菱商事プラスチック 日精エーエスビー ユーテック	DLC（内面コート）	ダイヤモンドライクカーボン （DLC）膜 内面コーティング	緑茶（生茶）

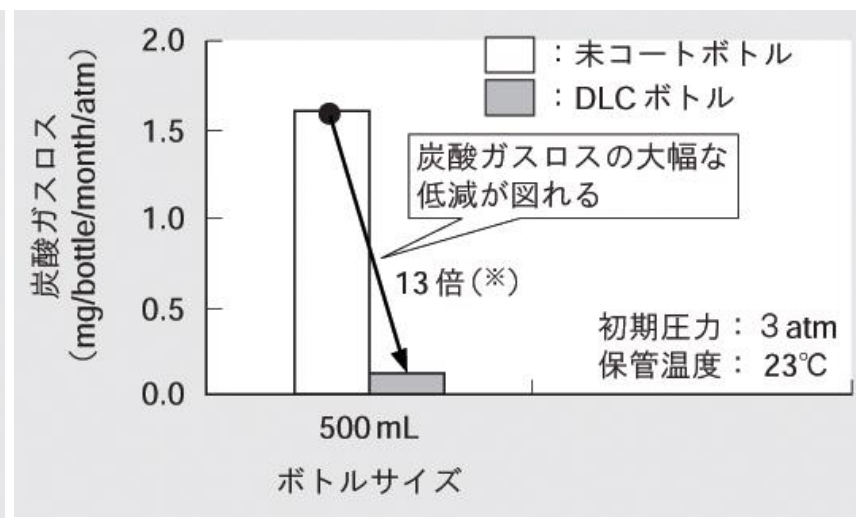
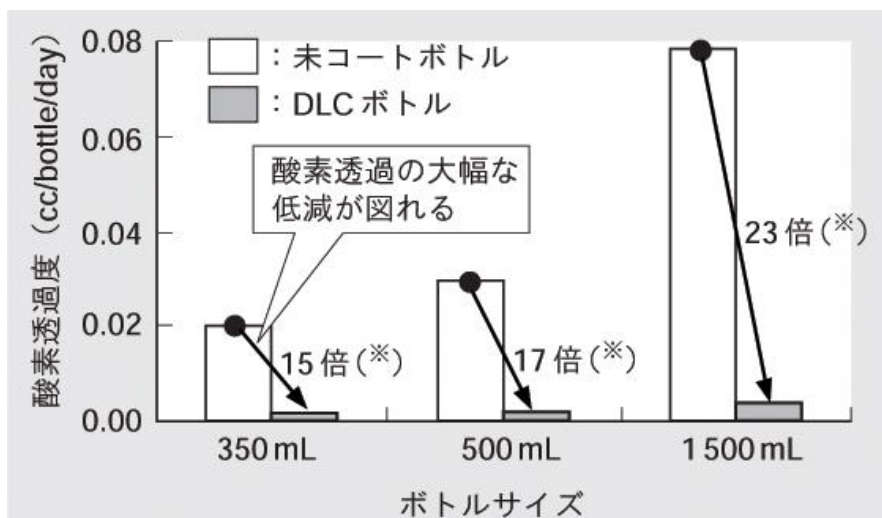
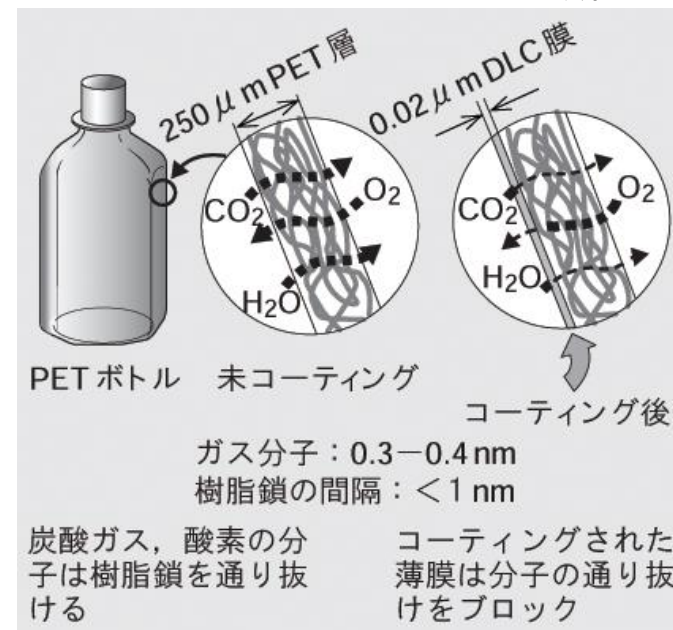


# DLCコーティング

## ハイバリアPETボトル

ボトル内面に緻密な炭素膜であるDLC膜を数十nmの厚みで蒸着することで、未コートボトルの10～30倍のバリア性を付与することが可能。

\*DLC：ダイヤモンドライクカーボン



未コートボトルとDLCボトルの酸素透過度(左図)と炭酸ガスロス(右図)の比較

\* BIF(Barrier Improvement Factor)：未コートボトルに対する改善率

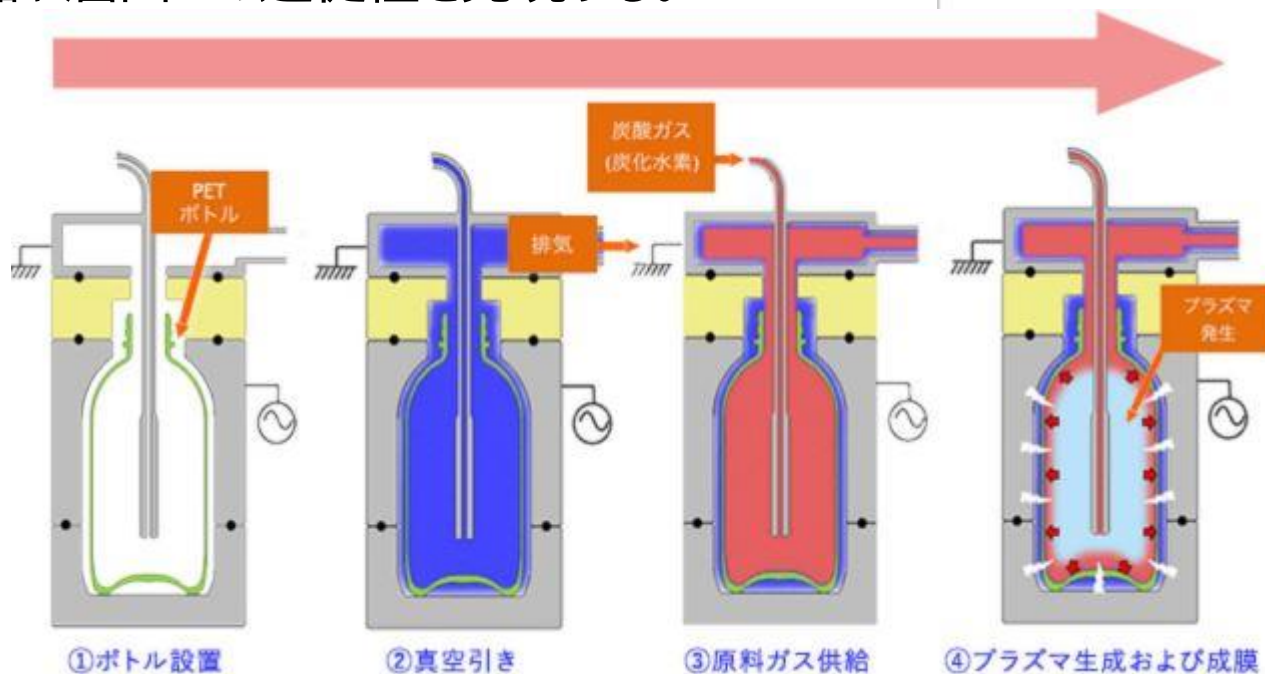
## DLCコーティングPETボトルの応用事例-1

2010年に該PETボトルが  
メルシャンのワインに採用された。

下図工程により、ボトル内面に数十nmの  
DLC薄膜を形成。

酸素バリア性はPET単体ボトルの10倍以上。

水素の含有量を制御することで、容器の伸縮  
や屈曲への追従性を発現する。



出典)  
[https://rd.kirinholdings.com/result/report\\_025.html](https://rd.kirinholdings.com/result/report_025.html)

# DLCコーティングPETボトルの応用事例-2



キリンTAPPY  
PETボトル

加温による劣化から品質を守る  
**バリアボトル**



EコPET  
おーいお茶  
(レンジ対応)  
伊藤園

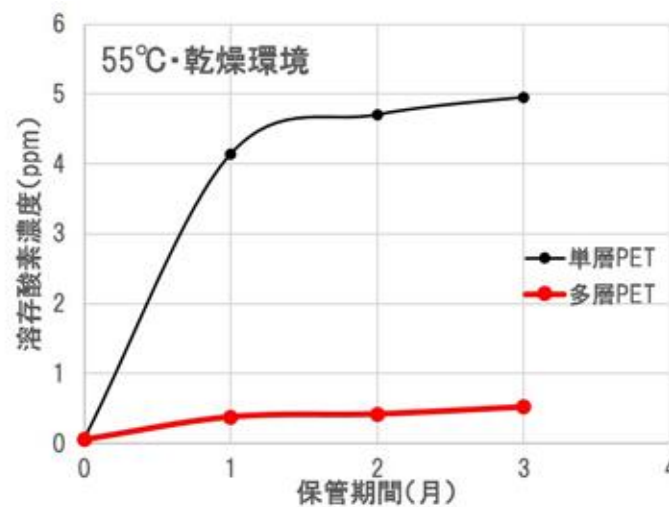
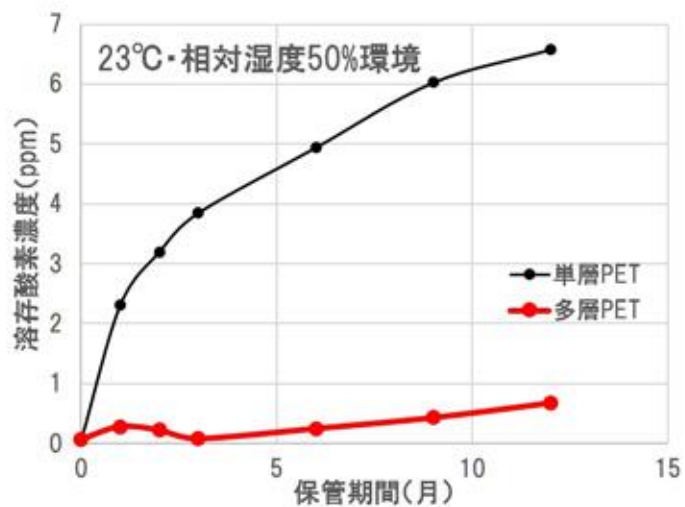
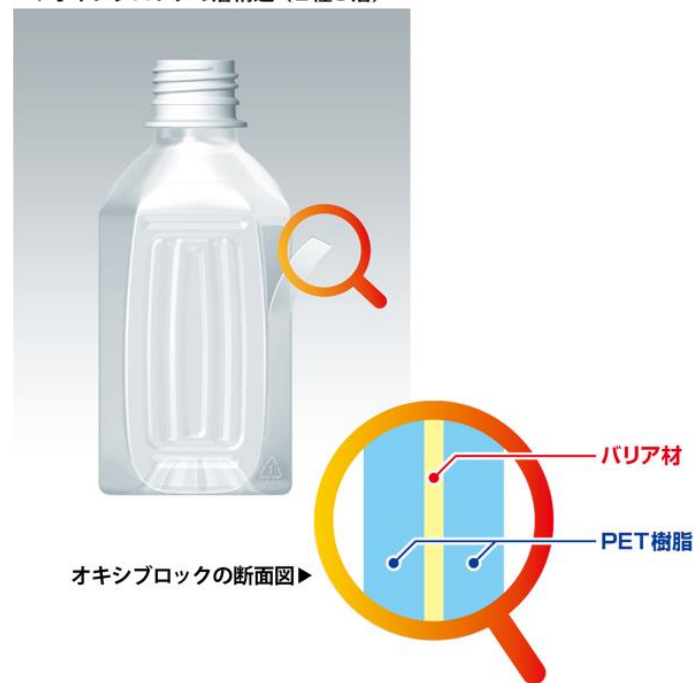


出典) <https://note-kirinbrewery.kirin.co.jp/n/n46344d0ba74d>  
伊藤園HP <https://www.itoen.jp/oiocha/products/hot/>

# 酸素吸収性PETボトル



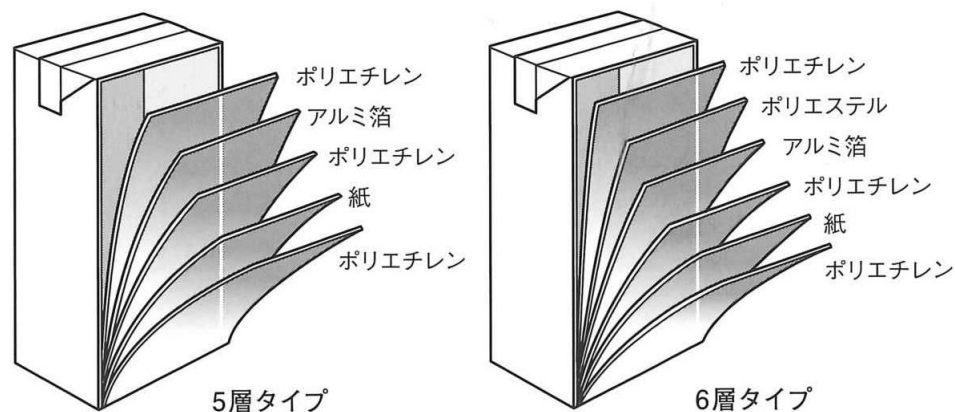
▼オキシブロックの層構造 (2種3層)



## 紙製液体容器

右写真のようなゲートルップ(屋根型)、ブリックタイプ(れんが状)などの形状の容器がある。

常温流通を可能にするには、バリア性材料の使用が不可欠で、下図のようなAl箔を用いた5層、6層の材料が用いられる。Al箔以外に、Al蒸着PETも使用可能。遮光性が劣るがシリカ蒸着PET、アルミナ蒸着PETを用いる場合もある。



常温流通可能なバリア性紙容器製品

## 2-③ 味噌の包装

味噌の賞味期間を延ばすには、変色(褐変)を防止する必要があり、それには酸素遮断が有効である。

ところで、味噌中の酵母による再発酵で炭酸ガスが生じると、包装体の膨張が起こるので、それを抑えるために、出荷前にアルコール（酒精）などの防湧剤添加、または熱殺菌が行われる。防湧処理された味噌については、褐変を防止するために、酸素ガスバリア性包装材料による完全密封包装が有効である。



味噌の包装例（左からパウチ包装、スパウトパウチ包装、カップ包装）

## 味噌のバリア性包材の構成例

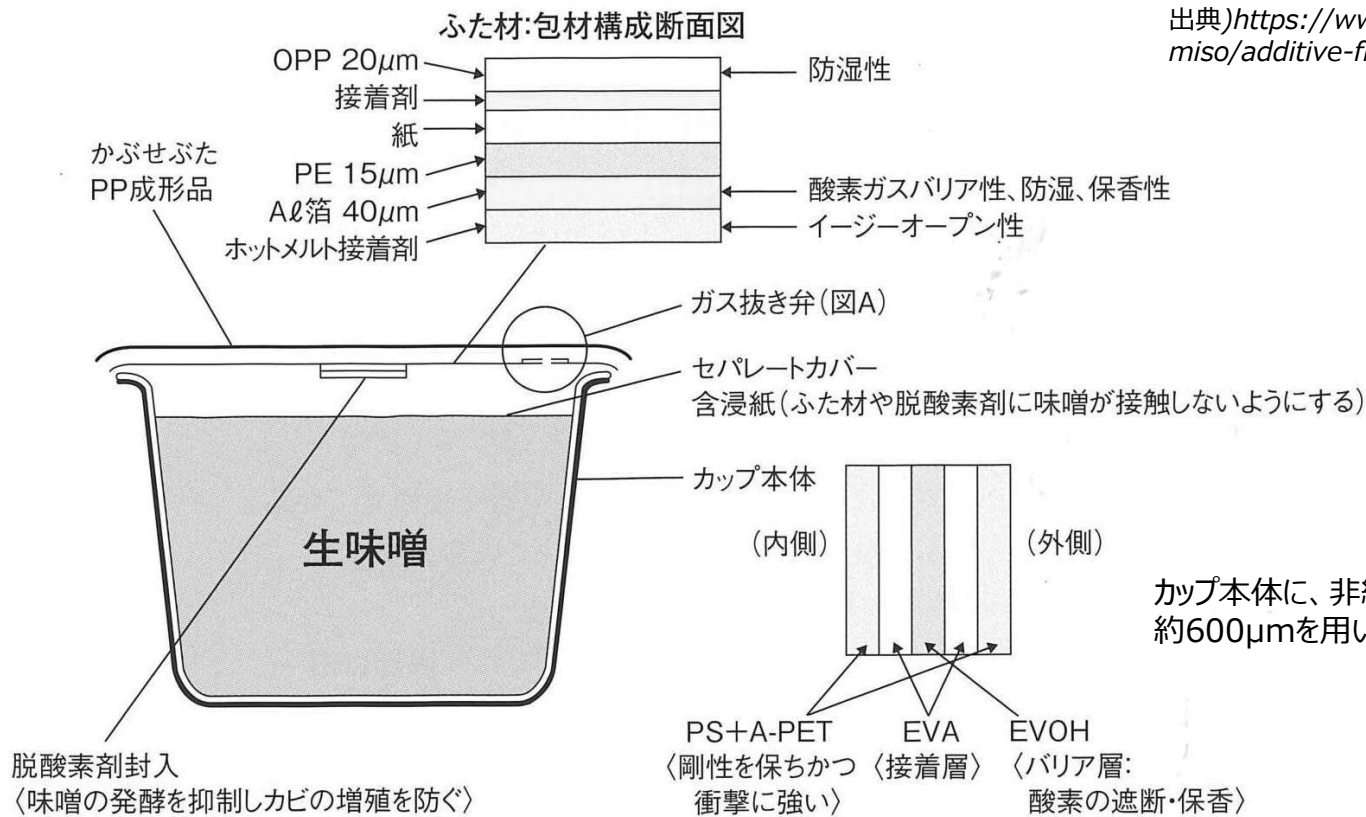
内容物	包装形態	包材構成
生みそ	カップ包装	カップ：A-PET (約600 $\mu$ m) トップシール：透明蒸着PET/紙/PET/PE/EVA 紙/Al蒸着PET/PE/EVA カップ：PP/EVOH/PP トップシール：PET/紙/Al箔/PET/PE/EVA
	パウチ	PET/EVOH/PE/LLDPE OPP/EVOH/PE/LLDPE MXD6NY/LLDPE
	スタンディングパウチ	ONY/EVOH/LLDPE バリアコートONY/PE/LLDPE

# 無添加味噌のカップ包装

防湧処理がなされていない味噌については、酸素ガスバリア性包装材料と脱酸素剤の併用包装がなされ、さらに炭酸ガスによる膨張を防ぐためにガス抜き弁が設けられている。



出典) <https://www.hikarimiso.co.jp/enjoy-miso/additive-free/>



カップ本体に、非結晶性PET(A-PET) 約600 $\mu$ mを用いている商品もある

注) この包材構成は 上写真の商品とは関係ありません



## 2-④ しょうゆの包装

賞味期間の延長には、酸化による褐変、香気の逸散を防止する必要がある。

### BIB(Bag in Box バッグインボックス)

しょうゆの業務用包装(内容量 10L、18L)として用いられる。

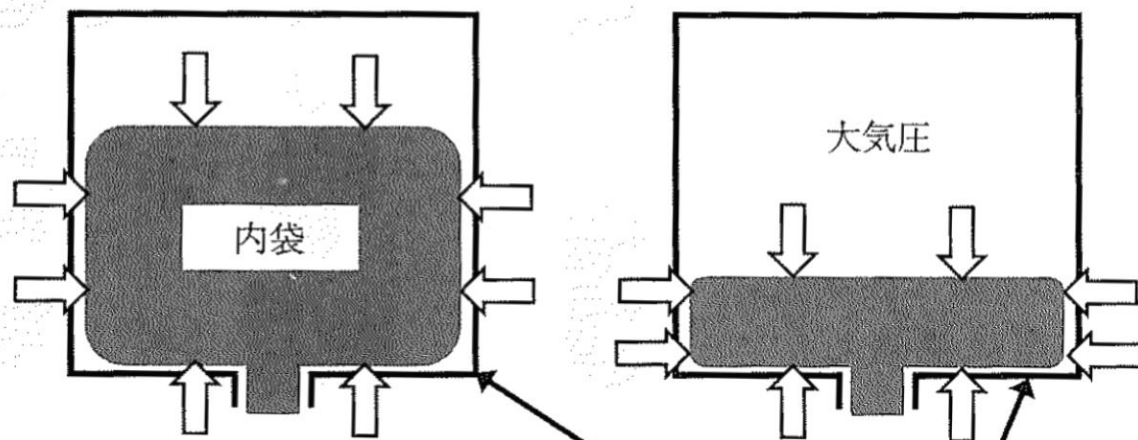
大気圧によって内袋が圧縮されることで、内容物を使い切るまで空気が侵入せず、しょうゆの酸化を防止できる。(しょうゆに限らず飲料等にも使用可能)

外箱は段ボール、内袋には、PE/EVOH/PE、PE/KONY/PEなどのバリア材が用いられている。バリア材として、そのほか蒸着系フィルムなども用いられる。



BIBの例

(トーカーン・バッグ・イン・ボックス)



外装箱(ダンボール)

BIBの構造

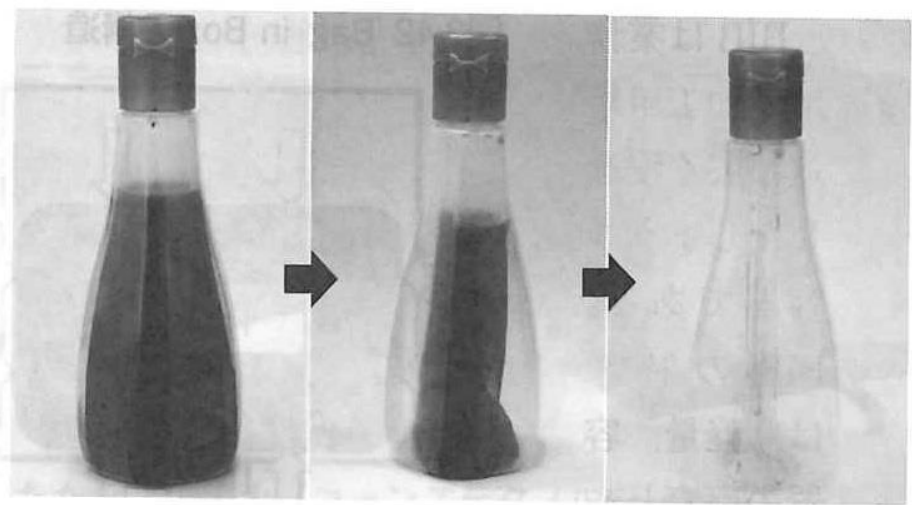
# しょうゆの個包装の例

## 「やわらか密閉ボトル」

(キッコーマンと吉野工業所の共同開発)

柔軟性と剛性を併せ持った外部容器の内側にフィルム製の袋を収め、袋の中にしょうゆを充填している。外部容器を押すと、注ぎ口からしょうゆが出て、押す力を弱めると外部容器と内部袋の隙間に外気が流入し、外部容器は元の形状に戻る。

しょうゆの入った袋側には空気が入らないので、開封後も長期間にわたって、しょうゆの酸化を防止できる。



二重構造容器の内袋の変化

## 2-⑤ 調味料の包装

賞味期間の延長には、酸化劣化(褐変、油脂の酸化等)、香気の逸散等を防止する必要がある。

### 調味料のバリア性包材の構成例

内容物	包装形態	包材構成
焼肉のたれ	ボトル	PP/PP/EVOH/PP/PP (トップシール PET/Al箔/PP・PEイージーピール材) PET単体
ステーキソース	スタンディングパウチ	PET/ONY/Al箔/ CPP
液体ドレッシング	スタンディングパウチ	ONY/Al蒸着PET/LLDPE ONY/透明蒸着PET/PE/LLDPE
練りわさび	チューブ	PE/EVOH/PE (トップシール PET/Al箔/PE/EVA)
即席調味料 (麻婆豆腐の素 等)	パウチ	PET/MXD6-NY/LLDPE PET/Al蒸着PET/LLDPE
マヨネーズ	スクイーズボトル	PE/EVOH/PE/PE PE/EVOH/PE/酸素吸収層/EVOH/PE

### 3. 包装材料の環境対応

包装材料の環境対応として、包装材料の使用量削減、リサイクル原料の使用(例：PETボトルのメカニカルリサイクル)、モノマテリアル化(複数の材料→単一の材料)、バイオマスの利用(バイオマス由来プラスチック、紙によるプラスチック代替等)などの取り組みがなされている。

カップスープの袋を薄くすることで、プラスチック使用量を0.29g削減(1.70gから1.41gへと17%軽量化)

ボトルを薄くすることで、プラスチック使用量を24.6g削減(57gから32.4gへと43%軽量化)



外箱に使用している板紙を薄肉軽量化することにより、板紙使用量を一個当たり14.8%削減



外箱の板紙単位面積当たりの重さ  
(従来)270g/m<sup>2</sup> → (改善)230g/m<sup>2</sup>



### 包装材料の使用量削減事例

出典) 容器包装の環境配慮設計に関する事例集：JISを活用したリデュース取り組み事例(経済産業省)

# バイオプラスチック

原料として再生可能な有機資源由来の物質を含み、化学的又は生物学的に合成することにより得られる分子量（Mn）1,000以上の高分子材料

[http://www.jbpaweb.net/bp/bp\\_faq.htm](http://www.jbpaweb.net/bp/bp_faq.htm)

## 生分解性プラスチック

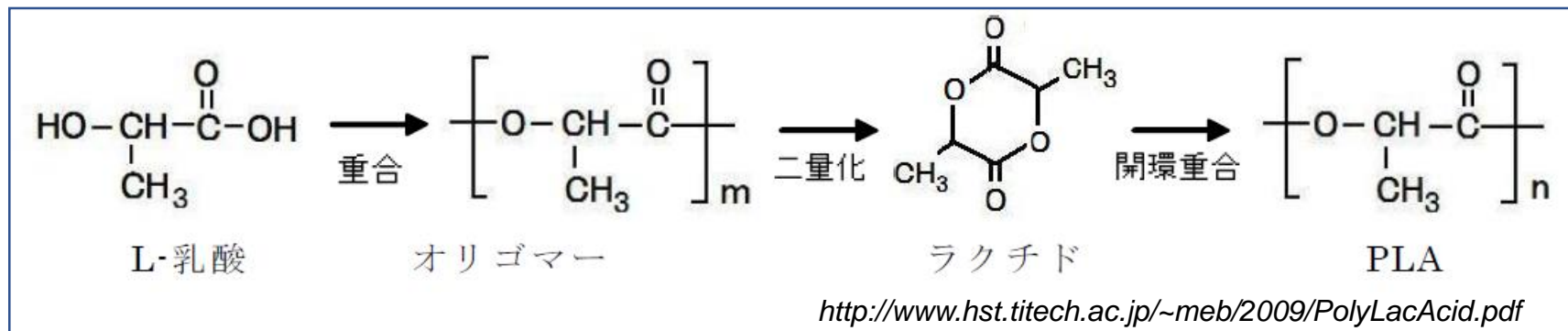
製品の廃棄段階で、微生物等の作用によりCO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Oに完全分解される材料  
(廃棄された材料が半永久的に残ることで引き起こされる生態系等への悪影響を防止する上で有効)

## バイオマスプラスチック

原料として枯渇が危惧される化石資源を使用せず、植物などの再生可能資源を使用した材料 (資源の枯渇防止と地球温暖化防止にも効果をもたらすと期待されている)

# ポリ乳酸(PLA)について

ポリ乳酸(PLA)はトウモロコシなどのバイオマスを原料とする植物起源の生分解性樹脂である。



## PLAの合成経路

初期の加水分解は、高温(60℃以上)、高湿(相対湿度80%以上)、アルカリ性雰囲気(pH 8 以上)で始まるため、一定期間、そのような環境に曝されない限り、非生分解性プラスチックと同様に安定である。

PLAは初期の加水分解によって分子量が1万くらいにまで低下すると、微生物によって最終的に二酸化炭素と水へ分解されて大気中に放出される。その二酸化炭素を植物が吸収してデンプンを合成し、再びPLAの原料になることを考えると、トータルで見ると地球温暖化の原因とされる二酸化炭素の量を増やすことがない。PLAは、生分解性よりも、こうした「カーボンニュートラル」の観点で環境にやさしい素材であると考えられている。

# PLAの応用事例

VC999 BioPack Bioplastic Packaging System:  
Fully Biodegradable, CO<sub>2</sub> Neutral & Energy Saving  
(VC999 Packaging Systems AG)

食肉のMAP (Modified Atmosphere Package)



フタ材 : SiO<sub>x</sub>蒸着PLA

トレイ : PLA

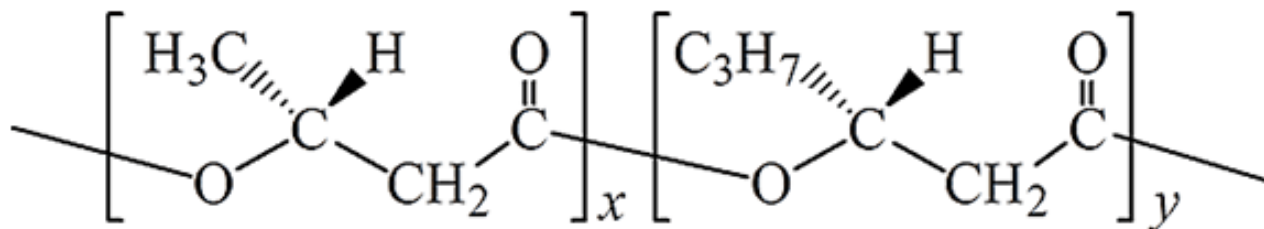


<http://www.copybook.com/packaging/companies/inauenmaschinen-ag-vc999-packaging-systems/articles/new-vc999-biopack-packaging-system-fully-biodegradable-co2-neutral-energy-saving>

# PHBH

[poly (3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyhexanoate)]

構造式



R-3-ヒドロキシブチレート  
(3HB)

R-3-ヒドロキシヘキサノエート  
(3HHHx)

(株)カネカが「カネカ Green Planet™」として商品化。

国内に年間5千 トンの実証設備を有する。日本、欧州（EU）、米国などの食品接触物質リスト（PL）に登録済。海水分解性[海水中（30℃）で、生分解度が6ヵ月以内に90%以上になること]も確認されている。



# カネカ Green Planet™の用途例

出典) カネカHP資料



伊藤園おーいお茶 伸縮ストロー



JALUXのショッピングバッグ

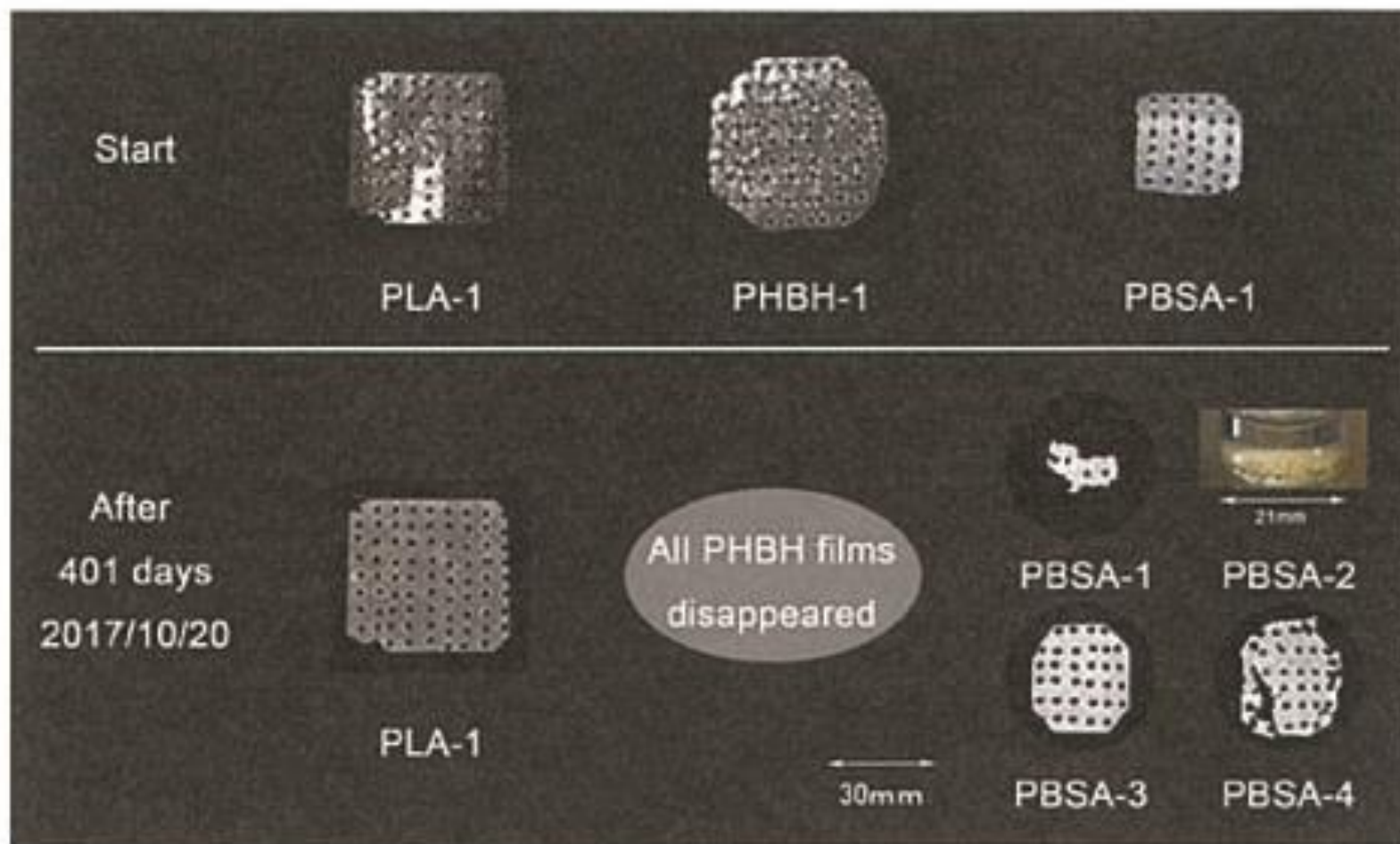
出典) カネカニュースリリース資料 (2021.9.21)

<https://www.kaneka.co.jp/topics/news/2021/mqjgu50000000lt2-att/nr2109211.pdf>

カネカ、JALUXニュースリリース資料 (2022.3.10)

<https://www.kaneka.co.jp/topics/news/2022/mqjgu50000000rnu-att/nr202203101.pdf>

## 参考)海水中における生分解性プラスチックの分解性試験



海水中で生分解されたフィルム試料の写真

# バイオマスレジン [ライスレジン]

ライスレジンは食べられなくなった古いお米や精米時に碎けた碎米、カビが生えてしまったり、浸水被害を受けたお米、非食用の資源米など、食用に適さないお米を国産バイオマス資源として有効利用したバイオマスプラスチック樹脂です。



非食米



ライスレジン

- ・コメに含まれるでんぷんの糊化制御、マトリックス樹脂(オレフィン樹脂)との混練・均一分散、相溶化、に関する技術が重要。
- ・コメが加熱水分共存下で糊化して熱流動することにより、溶融した樹脂とアモルファス状のでんぷんが均一なポリマーアロイを形成し、マトリックス樹脂と同じ温度帯で熱可塑性を発現する。
  - 射出成形、シート成形、インフレーション成形等 が可能

## ライスレジン 用途例



オカリナ



レジ袋



箸、フォーク

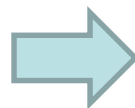


ストロー

# パッケージの脱プラスチック「紙化」

環境配慮面における「紙」の強み

- ・再生可能資源である
- ・カーボンニュートラルに適合
- ・リサイクルが可能
- ・生分解性を有する



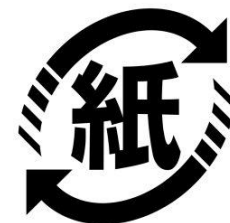
プラスチック代替素材として、パッケージの紙化が進行



# 「紙化」の方法

## 1. 最外層のみ紙化

多層材料の印刷基材層のみ 紙を用いる方式。  
紙の重量比率が50%以上であれば「紙マーク」を付与  
できる。



OPP/CPP → 紙/CPP、OPP/Al蒸着PET/CPP → 紙/ Al蒸着PET/ CPP 等

## 2. ヒートシールコート(ニス)の併用による紙化

最外層の紙化に加え、塗工によりヒートシール性を付与する方式。  
ヒートシール樹脂の削減も可能となる。

OPP/CPP → 紙/ヒートシールコート 等

## 3. バリア紙を用いた紙化

紙基材のバリア素材を用いて、印刷基材とバリア基材を同時に紙化する。  
包装材のバイオマス比率を大きく上昇させることができる。

OPP/Al蒸着PET/CPP → バリア紙/ CPP 等

紙製バリア素材として、日本製紙のシールドプラス<sup>®</sup>、  
王子製紙のSILBIO BARRIER<sup>®</sup>がある。

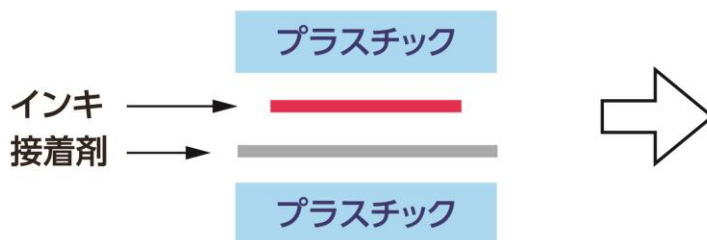
# 菓子包装の紙化事例



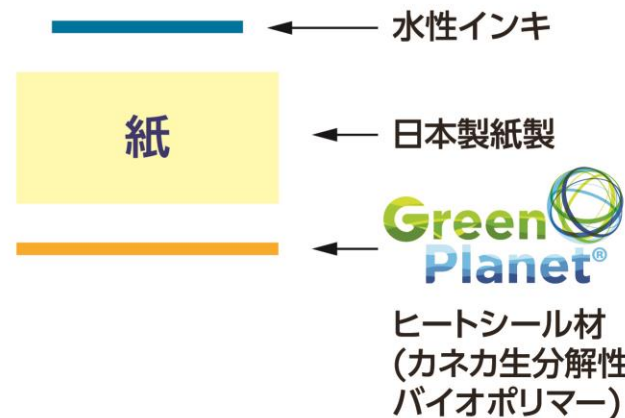
## ＜環境対応＞

- ・プラスチック使用量削減
- ・生分解性
  - 海洋汚染の低減にも貢献可能
- ・水性インク[揮発性有機化合物 (VOC)レス]の使用

### プラスチックフィルム(従来構成)



### 紙(新構成)



本資料作成にあたり、包装技術の教育を目的として、文献やホームページより写真、図表や文章表現の一部を引用させていただきました。

ご了解の程よろしくお願い申し上げます。

以 上