

食の安全と包装・物流の役割
—高度化・多様化・法制化・国際化への対応—
The Role of Food Safety and Packaging/Logistics

食品流通アドバイザー
田中好雄
Tanaka Yoshio



包装は商品の最終的な保証をする重要な役割を果たす。激動する市場の中で高度・多様化・法制化・国際化というそれぞれの局面から、昨今話題になっている“食の安全と包装・物流の役割”を解説し現状の把握と今後の対応を展望したい。

The very important role of packaging does the last guarantee of the products. I explain "the role of Food Safety and Packaging/ Logistics" that it is a topic from each situation called innovation /diversification /legislation and globalization in an competitive market in these days and want to survey the present grasp and future correspondence.

キーワード：超バリア包装材料、バイオプラスチック、顧客満足、リスク分析、国際競争力

1 はじめに

図1に包装・物流を4つの潮流に分けて示した。それぞれについて代表的なトレンドの具体例をあげてみたい。

①高度化：ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、高度情報技術（IT）、人工知能（AI）、

システム化、高機能化などによる高度な新しい技術の組合せでシステムを統合管理して包装技術を事業化する潮流がある。

②多様化：食の安全・安心、少子・高齢化、ユニバーサルデザイン、利便性、鮮度重視、顧客満足など多様化する市場ニーズを充足するために、顧客満足を第一に、使用する人の立場に立った包装設計により生まれた売れ筋商品を、企業は研究・開発に力点をおいて市場へ投入している。

③法制化：コンプライアンス（法令順守）、CSR（企業の社会的責任）、食品リサイクル法、品質（QMS）・環境（EMS）マネジメントシステムなどにみられるグローバルな視点に立った事業展開が不可欠な時代となっており、安全な食品を確実なマネジメントシステムで保証する食品安全マネジメントシステム（FSMS）やHACCPの導入、地球環境保全・環境廃棄物対策を視野に入れたグローバルスタンダードに合致した商品化が進展している。

④国際化：食料自給率の低下、国際食品規格委員会（CODEX）による食品に関する法規制の標準化、国際的な技術協力の必要性、途上国の包装・物流事情の把握、国際的な包装・物流の効率化、国際競争力の激化（BRICs等の新興国の台頭）への対応、食料資源の枯

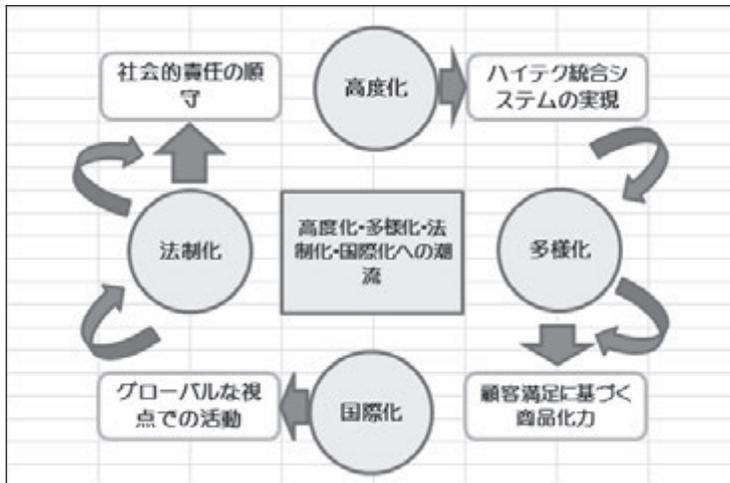


図1 包装・物流の潮流と4つのセグメント

渴など、我が国の置かれている立場をしっかりと踏まえた政策の実現とバランスのとれた企業としての事業展開が必須となってきている。

2 潮流1. 高度化 [Innovation] —新しい技術の組合せでシステムを統合する—

2.1 総合的包装設計へのアプローチ

食品包装は包装される食品、包装材料、包装システムの3要素から構成される。食品包装に求められる機能としては安全性、商品の保護性、賞味期限を保証する品質保全性、誰にでも簡単に扱える利便性、瞬時にして商品を見分られる識別性、空けると即ゴミとなることから環境保全性・廃棄物処理性などが前提となる。

包装設計はマーケットニーズを把握することから始まる。そして、商品仕様、棚寿命、生産技術、保存・流通技術、包装コストを踏まえて包装形態を決定する。その後、必要特性の把握、包装材料の選択、経済性・品質の評価を経て最終製品の仕様が決定される。¹⁾

2.2 超バリア包装材料の市場展開

—ナノテクノロジーの応用と常温流通の実現—
食品包装材料のトレンドとして、微細な薄膜

を基材（ベースフィルム）へ蒸着・コーティングして超高度のバリア性（酸素・炭酸ガスなどを遮断する性質）をもち、且つ自然界に存在しリサイクルが可能な環境保全性のある素材が求められるようになってきた、図2はその一例で超バリアレトルト包装材料の比較を示した。EVOH（エチレン・酢酸ビニル共重合体鹼化物）、有機物・無機物コート、蒸着品などがあり120℃レトルト処理後でも酸素透過度が5 ml/m²・23℃・80%RH以下とアルミ фоль（箔）に匹敵し、エバル（EVOH）のバリア性をはるかに超える材料が誕生している。また、清涼飲料分野ではガラス瓶からの変革が著しいPETボトルのバリア性を向上させ、ビールなどの炭酸飲料の市場を狙った素材の開発に各社がしのぎを削っている。（後述）（図中でベセーラとはPET（ポリエステルフィルム）に有機物を薄膜コーティングした素材の商品名を言う）

2.3 バイオプラスチックの現状と課題

バイオプラスチックは生物資源（バイオマス）から製造され、主にでんぷん、糖などの含有量の多いトウモロコシ、サトウキビなどを原料とし、植物が大気中の二酸化炭素（CO₂）を固定

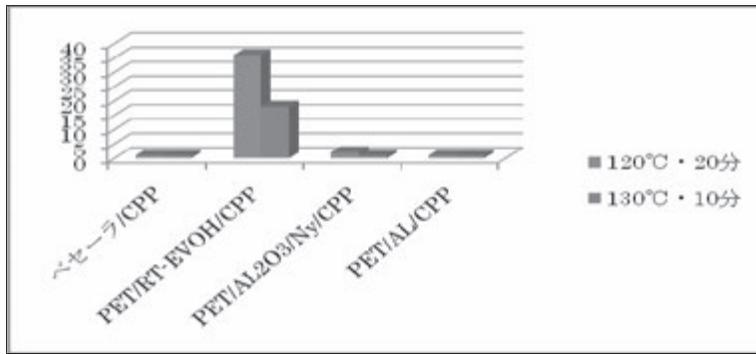


図2 各種超バリアレトルト用包装材料の比較
単位「縦軸」：酸素透過度 [ml/m²・23℃・80%RH]

して生成した物質を使用するために、それを燃焼・廃棄してもCO₂の収支はゼロになる。また、微生物によって水とCO₂に分解され、CO₂を基に植物が光合成によりデンプンを生成しその原料となり、循環性があるのが特徴である。

限りある石油資源の枯渇への対応と廃棄物処理などの地球環境保全を目的として開発されたもので、代表的なバイオプラスチックとしてポリ乳酸（PLA）があり本素材をシュリンクラベルとしてPETボトルに使用した例や、PETの100倍のガスバリア性を有するポリグリコール酸樹脂（PGA）を芯層にし、ポリ乳酸やPETとの多層化により、炭酸ガスの保持能力を維持しつつ炭酸飲料の保存性をあげる試みが事業化を目指して進められている。（写真）



写真 PET と PGA の複合ボトル

3 潮流2. 多様化 [Diversification] 一世の中のニーズを包装のコンセプトに生かすー

3.1 顧客満足を実現するパッケージングデザイン ーパッケージングデザインが売れ筋を決めるー

包装の役割は多岐にわたる。本項では顧客満足を充足するために必要と思われる項目を整理して述べたい。9項目の要求特性をあげたがその内容について述べる。

- ①保護性：耐破壊性、流通特性、保存性、形状安定性など
- ②デザイン性：美粧性、快適性、伝統性、購買訴求性、易使用性、新規性など
- ③環境保全性：省資源、低公害性、分別廃棄性、3R性（リユース・リデュース・リサイクル性）など
- ④経済性：材質特性、易流通性、デザイン力、広告力、易保管性、利便性、簡便性、コストなど
- ⑤ディスプレイ効果：安定性、庶民性、陳列適性、小分け性、収納性、装飾性など
- ⑥安全性：火傷防止、非突起物、バーজন性、悪戯・改ざん防止、衛生性、安定性、非誤飲・誤食表示など
- ⑦ユニバーサルデザイン性：易取出性、易ハンドリング、易判別性、イージーピール性、リシール性、非液だれ性など
- ⑧表示性：易判別性（文字・場所）、識別性、法令順守、彩色性など

⑨開封性：易開封性、易リシール性、易開封場所・方法の判別性、ひねり性、易剥離性など以上の9項目を、顧客ニーズ、市場の多様化・グローバル化、競合他社との市場戦略などを研究しながら自社の特色を生かしたパッケージングデザインを開発してゆくことが必要である。²⁾

4 潮流3. 法制化 [Regulation]

—企業の果たすべき役割—

4.1 食品包装とリスク分析の事例

食品包装に関与するリスク分析の要因として、食品、容器包装、警告表示というセグメントで考える必要がある。そしてこれらによって発生する危害発生要因と損害・損失との因果関係を明確にすることが重要である。

まず、食品の場合微生物による食中毒、食品添加物の添加量の間違い、農薬・抗生物質などの残留、異物混入として有害物質・不純物の混入があげられる。

次に、容器包装では溶出物による食品の汚染、容器臭などの移行、ビンの傷・温度・圧力による破損・破裂、開封時のビン・缶・ボトルのフタ・エッジなどによる怪我、悪戯として有害物質の混入などがある。

また、警告表示としては表示の不備による乾燥剤、脱酸素剤などの誤飲・誤食、保存方法、賞味期限内での腐敗、効能・使用方法などの過大（不実）説明などの表示の不備、日付・原料・原産地などの偽装表示があげられる。

以上のような危害発生要因から引き起こされる損害・損失として、食中毒、健康・皮膚障害、歯の損傷・創傷、異物の体内残留、有害物質の蓄積、催奇性・発がん性、失明・火傷、毒物による死亡、窒息・脳障害、汚損、火災、ショック死などがある。

5 国際化 [Globalization] —ロジスティクス（包装・物流戦略）が世界を制する—

5.1 開発途上国の包装・物流の特徴

包装・物流は機能と経済性を満たす分野から浸透してゆくもので、その国の経済指標を表す最適な手段である。また、安全・安心、美容・健康、環境・廃棄物対策など包装のトレンドは世界共通の尺度で進み、道路、輸送システム、情報メディア、食品・包材加工技術などの産業基盤の構築が最重点課題である。そして包装・物流は21世紀の永遠のテーマとして捉えられ、人口増、飢餓、食料不足、廃棄物問題への対応と大きな期待を背負っている。筆者が経験している事例として、開発途上国では生鮮食品を加工して保存性を持たせるための包装技術の導入が極めて困難であり、包装材料、包装機械などの購入ロット数が纏まらない、価格が高い、メンテナンスができない、代理店がないなどの要因から壁に直面している。一部の国では先進国からのODA（政府開発援助）の無償・有償援助を踏まえてプロジェクトが生まれ、モデルケースが立ちあげられている。³⁾

5.2 国際競争力の拡大と途上国の台頭

途上国の中でもアセアン、南米、中近東諸国などの包装・物流への注力は目を引くものがある。欧米・日本などの先進国の技術援助がこれらの国々で着実に進められており、今後の発展が楽しみである。図3に示すフィリピンにおける「JICA地方食品包装技術改善プロジェクト」の事例によると、点在する食品メーカーを包装材料・機械を積み込んだ車で巡回しながら技術移転を試みる（Walk in Consultation）、規格基準に基づく表示・包装設計を指導する（Label and Structural Design）、地方に点在する零細起業家への研究・開発の協力（Collaborative R & D）、生産者が抱えるテーマに対する試験・分析の協力（Testing & Analysis）、技術的課題への対応としてセミナー、トレーニングの実

Walk in Consultation	Label & Structural Design	Collaborative R & D	Training & Analysis	Training & Technical Consultation
一般的な製品パッケージに関するコンサルテーション	規格に基づく表示・段ボールの設計に関する協力	点在する地方SMEsへの研究・開発の協力	生産者が抱えるテーマに対する試験・分析の協力	技術的課題への対応・セミナー・トレーニングの実施
<ul style="list-style-type: none"> ・包装材料の供給 ・配送及び印刷 ・ラベル表示の設計 	<ul style="list-style-type: none"> ・グラフィックデザイン ・短期生産・納入システムの導入 	<ul style="list-style-type: none"> ・包装システムの改善 ・包装技術の導入 ・地方食品の競争力のアップ 	<ul style="list-style-type: none"> ・条例に基づく化学試験の実施 ・保存性・安全性・商品性に関する依頼試験への対応 	<ul style="list-style-type: none"> ・包装技術に関する問題解決と支援 ・包装技術の啓蒙・組織化 ・国際標準への対応 (HACCP/ISO 22000)

図3 フィリピンにおける「* JICA 地方食品包装技術改善プロジェクト」の事例
 (* JICA：独立行政法人 国際協力機構を指す)

施 (Training & Technical Consultation) の5つのマトリクスを組み合わせた総合的な活動で効率的な結果を出している。

6 おわりに

「食の安全と包装・物流の役割」を4つのマトリクスに分けて述べてきた。高度化の視点からは新素材の開発のための高度加工技術の技術革新が進んでおり、これらを市場ニーズに直結したハイテクシステムとして高速性・安全性・衛生性・易操作性などの機能を盛り込んだシステムを統合化して、IT（情報技術）との融合によりリアルタイムで生産履歴を確認し、市場動向を把握しながら戦略を練る時代が到来している。

次に多様化への対応は顧客満足に基づく商品化力が試される時代に、ライフサイクルの短い商品群を売れ筋商品として掴み、常にリーディングカンパニーとしての地位を維持してゆくためには、瞬時に市場ニーズを見極めるマーケティング力が重要であり、それには斬新で使い勝手を踏襲したパッケージングデザインの打出し、効率的な物流を実現する多品種・少量生産に対応するサプライチェーンマネジメント、

出荷した製品を追跡・遡及できるトレーサビリティシステムの導入などがある。

また、法制化への対応としてコンプライアンス（法令順守）、CSR（企業の社会的責任）が問われる昨今、企業としてラベリング（表示）の適正化を法規制のなかで常にアンテナを張り巡らせて監視し、「食の安全・安心」が確保できるシステムを作り上げる必要がある。

最後に国際化（グローバルゼーション）の波が押し寄せており、これに対応するためには先進国、新興国、途上国がそれぞれの役割を分担してゆかねばならない時代に突入している。包装は食品を最終的に保証する砦である、包装技術の移転は先進国のODA（政府開発援助）によって進められてはいるがまだまだその格差を埋める段階には至っていない。包装資機材が入手できない、価格が高い、包装システムのメンテナンスができないなどまだまだ解決すべき問題点が山積している。また、包装人材の育成も急務的であり国際交流によってレベルアップを図ってゆく必要性を感じる。

「世界の包装大国日本」の役割が高度化・多様化・法制化・国際化する潮流に対して今まさに問われているのである。

〈引用文献〉

- 1) 田中好雄 FOOD RESARCH 5 p64
食品研究社 2008
- 2) ジャパンスター賞・包装アイデア賞：
暮らしの包装展 (社)日本包装技術協会
2009
- 3) 田中好雄 packpia 8 p 90 日報アイ・
ビー 2002

田中 好雄 (たなか よしを)
技術士 (経営工学/農業部門)



田中技術士事務所 代表
APECエンジニア/EMF国際エンジニア
TEL : 03-3329-2043
e-mail : cetanaka@mb.infoweb.ne.jp