

プレスリリース

食品加工・包装機械

担当 Judith Binzer
TEL +49 69 66 03-1720
E-Mail judith.binzer@vdma.eu
2025年9月29日

interpack 2026

Hot Topic : Innovative Materials ——革新的な素材

- 機能性の向上
- 循環型素材
- リサイクル設計

インテリジェント技術を搭載した包装は、製品の鮮度と耐久性をより長持ちさせ、最高の品質と食品安全性を維持し、徹底したトレーサビリティを実現するとともに、食品ロス削減に大きく貢献する。包装材は使用後に廃棄物として処分されるのではなく、リサイクルされるべきであるが、リサイクル可能な包装材でなければ循環型システムは実現不可能である。そのためには、包装開発の段階から、廃棄やリサイクルを含むライフサイクルの終末段階を考慮して設計することが重要である。

機能性の向上

包装は、単なる製品の保護目的以上の役割を果たす。今日では、包装は多岐にわたる機能を満たす必要がある。インテリジェント技術の導入により、付加価値の高い包装ソリューションが生まれる。キーワードは『スマート包装』であり、これは、アクティブ包装とインテリジェント包装に分けられる

アクティブ包装は、製品または環境と相互作用することで、より長い保存期間、鮮度、品質、および食品の安全性を確保できる。湿気調整剤、酸素またはエチレン吸収剤などの活性成分が包装内に含まれる。銀化合物などの抗菌剤、わさびなどの植物抽出物、または甲殻類の殻に含まれる天然生体高分子キトサンが、コーティング剤として包装に塗布されるか、直接包装材に組み込むことが可能である。

インテリジェント包装は、インジケーターやセンサーを用いて製品の状態をモニタリングし、温度、鮮度、保存期間、または包装の気密性に関する情報を提供する。その一例が時間温度インジケーターであり、これは、製品の正確な鮮度レベルを表示することができる。有効期限を過ぎた後も、その状態をモニタリングすることが可能である。輸送用包装では、衝撃・ねじれ・湿気・温度変動による不適切な輸送を、インジケーターが色変化によって表示する。これにより、許容限界の超過の有無を判断することが可能となる。

インダストリー4.0やIoT（モノのインターネット）が普及したネットワーク化された世界において、スマート包装は、バーコードやQRコード、RFIDやNFCタグによって追加機能を獲得し、『**拡張包装**』へと進化している。これらのコードやタグには、食品の原産地や賞味期限、原材料や栄養成分、包装材の材質構成、関連リンクなどの製品情報を記録することができる。QRコードをスマートフォンで読み取り、保存されたデータを即座に確認することができる。これにより、製造から加工、流通、包装材のリサイクルに至るまでのバリューチェーン全体で、製品の完全なトレーサビリティが確保される。キーワードは『デジタル製品パスポート』であり、これにより、消費者には偽造品に対するさらなる透明性と保護が提供される一方、生産者は特定ロット製品の正確な所在情報が得られ、リコール対応が円滑になる。リサイクル企業は包装材の正確な材質情報を入手できるため、材料ストリームへの分類が格段に容易になり、リサイクルを促進することができる。

RFIDまたはNFCを活用した追跡ソリューションは、物流チェーンの弱点を明確にする。無線技術により、製品の正確な位置情報や経路、さらにはコールドチェーンの途絶発生状況が把握可能となる。これにより、流通経路の効率化とコスト削減が実現できる。

循環型素材

包装の循環型経済と持続可能性は、ヨーロッパだけでなく世界各国でますます重要性を増している。包装は役目を終えた後に廃棄物として処分されるのではなく、循環サイクルに還元されるべきであるが、そのためにはリサイクル可能な素材であることが必要である。

柔軟なプラスチック包装は、食品包装において依然として最も重要な包装材料である。これは、最大12層以上の異なる化学組成からなるフィルム層で構成される**多層フィルム**と呼ばれている。優れた製品保護性能を提供することができるものの、個々のフィルム層を分離することが事実上不可能なため、リサイクルはほぼ不可能とされている。

したがって、**単層フィルム**であるポリエチレン（PE）、ポリエチレンテレフタレート

（PET）、またはポリプロピレン（PP）製の包装へと変化する**傾向**が増加している。多層フィルムと同等の保護性能を実現するため、単層フィルムは同一プラスチック素材の複数層で構成されるが、望ましい特性を得るために異なる製造工程が採用される。例：キャストポリプロピレン（CPP）と二軸延伸ポリプロピレン（BOPP）からなる単層フィルム。CPPは高い防湿性と優れたヒートシール特性を有し、一方、BOPPは高い強度と、水分・ガス・香気に対する優

れたバリア特性を備える。

持続可能性を高めるために、包装業界では柔軟な紙や段ボール包装などの**繊維系包装**への移行が進んでいる。繊維系包装への需要増加に伴い、繊維原料としての木材需要も高まっている。しかしながら、この天然再生可能資源は無限に存在するわけではなく、増加する需要を満たすことはできない。また、使用サイクルが短いため、リサイクル繊維は必要な量を確保することもできない。紙質の要件を満たすためには、繊維生産において常に生繊維を使用する必要がある。これが、包装用繊維原料メーカーが、草、トウモロコシ、麻、カッププラント、バガスなどの代替繊維源を模索する理由の一つである。ただ、いわゆる『その他の繊維』が紙生産全体に占める割合は、依然として非常に低い水準にある。しかしながら、これらは主に産業廃棄物や農業残渣を原料としており、用途競合が生じないため、高い成長可能性を秘めている。

プラスチック、紙、段ボールなどの単一素材で製造された包装の機能性を向上させ、包装された製品を外部からの影響から保護し、保存期間を延長するために、包装にはバリア層が施される。紙自体はガスや水蒸気に対するバリア機能を持たず、耐油性もなく、シール加工をすることもできない。

コーティングされた単一素材のリサイクル性を確保するために、**革新的なバリア材**がますます活用されている。例えば、酸素バリアとしてタンパク質や酸素バリアコーティング、水分バリアとして水分バリアコーティング、あるいは湿気に対するバリアとしてバイオベース添加剤を含むワックスなどが挙げられる。

バリア層を備え、気密性のある封止構造を有する繊維系包装材は、例えばコーヒー、ミューズリー、ナッツ類など高脂肪含有製品の包装に適している。生分解性保護層を備えた紙製コーヒーカプセルが、アルミやプラスチック製カプセルに取って代わりつつある。

包装メーカーは、プラスチック包装に代わるものとして、**バリア紙**を使用した柔軟な紙包装の開発を積極的に進めている。基材となる紙には、酸素、油脂、鉱物油に対するバリア機能を持つ機能性コーティングが施されており、シール加工が可能である。

世界的に、代替可能で生分解性の包装材に対する消費者需要が高まっている。**生分解性バイオプラスチック**は、従来の石油由来プラスチックに代わる選択肢となり得る。生分解性バイオプラスチックの原料は、トウモロコシ、ジャガイモ、ビート、サトウキビ、油糧種子、セルロース、ススキ、キャッサバ、木材、醸造産業の副産物である醸造粕、さらには動物性廃脂など、様々な植物から供給される。食品包装、化粧品容器、包装用チップなどに用いられる生分解性バイオプラスチックには、PLA（ポリ乳酸）、PHA（ポリヒドロキシアルカノエート）、PHB（ポリヒドロキシ酪酸）、熱可塑性澱粉（TPS）などの澱粉系プラスチック、セロファンなどが含まれる。

包装用の代替原料には、藻類、菌糸体、キチンなどが挙げられる。**藻類**は、水分、酸素、脂肪に対する高いバリア機能を有しているため、藻類を原料とした包装材は、洗濯洗剤や食器洗い

機用タブレットのフィルム包装、サラダ・果物・魚介類などの生鮮食品の包装、化粧品包装、持ち帰り用包装などに利用可能である。

キノコ由来の素材は、乾燥時に撥水性があり非常に軽量である。培養基やキノコの種類によって、異なる特性を備えた素材が生成される。優れた断熱性を有するため、菌糸体から作られた包装材は、安定した保護包装ソリューションとして適しており、例えば輸送包装におけるポリスチレンの代替品として使用される。

甲殻類や昆虫の外殻に含まれる**キチン**は、生分解性と抗菌性を備えた生体高分子**キトサン**の原料となる。フィルムやコーティング材の製造、包装用エアロゲルの構成部品として利用することが可能である。

リサイクル設計

リサイクルを考慮した設計とは、包装製品のライフサイクルの終末段階、すなわち廃棄やリサイクルに至るまでを考慮に入れ、開発段階から環境への影響を最小限に抑えるための概念である。これには、一次包装から二次包装、三次包装に至るまでの包装システム全体を包括的に捉えることが必要となる。

リサイクルを考慮した設計は、段階的な製品改良（例：材料の節約－機能性を損なわずに包装を薄く軽量化すること、異なる形状の採用）からシステム革新（例：商品物流と廃棄物収集の最適化）まで多岐にわたる。包装は、成分に容易に分解でき、リサイクル可能な分別が可能となるよう設計する必要がある。これにより、使用された材料が適切な循環プロセスに戻され、貴重な資源を保全することが可能となる。循環型経済は廃棄物を貴重な資源へと変えるのである。

包装のリサイクル性を妨げないために考慮すべき要素：

- リサイクルが事実上不可能な多層フィルムの代わりに、単一素材または容易に分離可能な素材を使用する。例：単一素材で製造され、容易に分離・リサイクル可能な自立型ポーチ
- 再生素材の品質問題を引き起こす可能性のある添加剤の使用を避ける
- 可能であれば、キャップ類は包装材本体と同じ素材で製造する
- 紙包装において、バリア層として使用されるプラスチックの割合は5%未満とする
- 紙・プラスチック包装に濃色の素材を使用しない。これは、選別工程で問題を引き起こすか、再生材の価値を低下させる恐れがある。包装材は可能な限り淡色で製造すべきである。例：完全にリサイクル可能な透明または白色のプラスチックボトル
- 包装材と同じ素材のラベルを使用する
- フルスリーブラベルは、下地の包装材を識別しにくくするため、適切なリサイクル分別が困難となる。小さめで容易に剥がせるラベルの使用を検討する。
- 包装は、内容物を可能な限り完全に排出できる設計にする。残留物はリサイクル性を損なう恐れがある。残留物の割合が高い、つまり過度に重い包装は、選別工程で問題を引き起こす可能性がある

ただし、リサイクルのための最善の設計であっても、近代的な技術を備えた適切な収集・リサ

イクル体制が整っていなければ無意味である。収集・リサイクル体制が不十分、あるいは存在しない国々においては、適切なインフラを整備・構築するとともに、リサイクルを促進するインセンティブを設ける必要がある。

お問い合わせ

Judith Binzer TEL: +49 69 6603 1720、Email: judith.binzer@vdma.eu

VDMAは、ドイツおよび欧州の機械・プラントエンジニアリング企業3,600社が所属する団体である。この業界は、革新性および輸出志向を特徴とし、中小企業が主体となっている。加盟企業はEU27カ国で約300万人を雇用しており、そのうち120万人以上がドイツ国内に集中している。このため、機械・プラントエンジニアリングは、EU27カ国およびドイツ国内において、資本財産業の中で最大の雇用主となっている。欧州連合（EU）における同業界の売上高は、推定8,700億ユーロにのぼる。EU域内で販売される機械の約80%は、域内の製造工場で生産されたものである。

Food Processing and Packaging Machinery Association（食品加工・包装機械協会）は、interpackのコンセプトスポンサーであり、市場関連のあらゆる事柄においてMesse Düsseldorfを支援している。

<https://vdma.eu/nahrungsmittelmaschinen-verpackungsmaschinen>