

食品ロスと包装・流通の役割

A role of packaging and logistics for food loss

食品流通アドバイザー

田中技術士事務所

代表 田中 好雄

Tanaka Yoshio



FAO(国際連合食料農業機関)の調査によると、世界の食料全生産量の1/3にあたる約13億トンの食品が毎年廃棄されていると言われている。この課題に対処するための手段として包装・流通の役割が大きな意味を持つ。本稿では現状の把握と対応について解説したい。

According to the investigation of FAO (United Nations Food Agriculture Organization), it is said that food of about 1,300 million tons equal to 1/3 of all world volume of production is disposed of every year. The role of packaging and logistics has a big meaning as means to deal with this theme commented on the present grasp and correspondence by this report.

キーワード：食品ロス、1/3ルール、包装・流通技術、フードサプライチェーン

1 食品ロス、食料資源・人口増の関係

FAO(国際連合食料農業機関)の調査によると、世界の食料全生産量の1/3にあたる約13億トン、金額にして1兆米ドルの食料が毎年廃棄されていると言われている。その内訳は、先進国では生産から消費に至るフードサプライチェーンの中でのロスが多く、開発途上国では消費段階でのロスが少ないという傾向がある。一方、消費者によって廃棄される年間一人当たりの食品ロスは欧州で95kg、北米で115kg、南・東南アジアで11kg、日本で42.75kgである。欧州連合(EU)では「欧州資源効率化計画(ロードマップ)」が2011年に提出され、経済協力開発機構(OECD)は2011年から加盟国を対象として「フードチェーンにおける食品廃棄物に関する統計の収集と比較」を行うための作業に着手した。

世界の主要国のカロリーベースでの食料自給率をみると米国124%、フランス111%に比べて日本は40%という低い数字に止まっている。世界の一人当たりの食料消費量(2005/1990比)を比較すると、BRICsと言われる新興国(ブラジル、インド、中国)の肉類、牛乳の需要の伸びが目立つ。

また、世界の地域別人口の推移をみると、アジア、アフリカにおける増加が顕著であり、世界全体で2005年65億人、2007年67億人、2050年には92億人になると推定される。世界の栄養不足人口ではアフリカが第1位、インド・ASEANが第2位、中国と南米が続く。そして、およそ9億人の人々が飢餓に苦しんでおり、世界で損失或いは無駄にされている食料の4分の1が救われたとしたら飢に苦しんでいる人々を救うことが出来ると言われている。

2 我が国の食品ロスの現状と課題

我が国の食品ロスの現状を見ると、食品関連事業者（製造業・卸売業・小売業・外食産業など）からの規格外品、返品、売れ残り、食べ残しなどで300から500万トン、一般家庭からの食べ残し、買い過ぎによる品傷み、直接廃棄などで200から400万トンと合計500から900万トンの食品ロスが発生している。1) (図1)

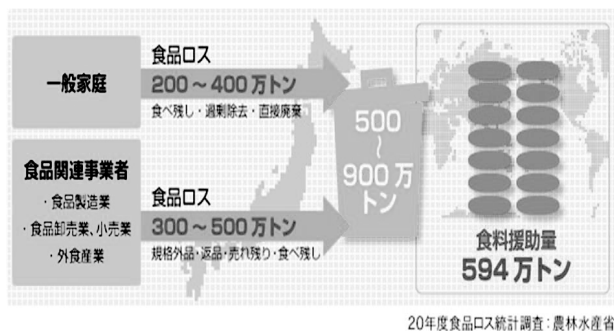


図1 我が国食品ロスの現状

食品ロスをフードサプライチェーンの中で生産、製造、流通、消費・喫食と分けて考えると、生産段階ではトリミング屑、製造段階では動植物性残渣、流通段階では売れ残り・廃棄物、消費・喫食段階では調理屑・食べ残し・廃棄物に分かれ、これらは食品循環資源として飼料、肥料などに再生利用されたり、アウトレット商品として販売される。表1にアウトレット食品の例を示した。

表1 アウトレット食品の例

○大きさが不揃い、規格外のもの
○多く作りすぎてしまい、大量在庫となったもの
○生産過程で、キズが付いたり、欠けたもの
○箱やラベルなどの印刷ミス・業務用の簡易包装で、一般に流通しないもの
○業者間の大量キャンセルで在庫がだぶついたもの

○味は、正規品と変わらないのに、見た目が一寸悪かったりするだけで、通常販売出来なくなったもの

今後もこのような仕組みを取り入れて食品ロスをなくしていく試みが必要である。

2.1 消費期限と賞味期限

包装された食品には消費期限と賞味期限が法律で規定、表示されている。消費期限は、製造して5日以内で品質が急速に劣化する食品が対象で、例えば、弁当、惣菜、調理パン、生菓子、生めん、食肉などがあり、賞味期限は、未開封で定められた方法に従い、保存した場合、美味しく食べられる期間が1カ月以上で品質の劣化が比較的緩やかな食品が対象で、例えば、ハム・ソーセージ、缶詰、スナック菓子、カップ麺などが該当する。これらは、賞味期限が過ぎたからといって、すぐに食べられなくなるわけではないが、開封後は早めに食べるのが前提となる。

食品期限表示設定のためのガイドラインは、個々の食品の特性に十分配慮した上で、食品の安全性や品質等を的確に評価するための客観的な項目（指標）に基づき、期限を設定する。客観的な項目（指標）とは、「理化学試験」、「微生物試験」、「官能検査」を言い、設定された期限に対して1未満の係数（安全係数）をかけて、客観的な項目（指標）において得られた期限よりも短い期間を設定する。表2に加工食品の賞味期限の例を示した。

表2 加工食品の賞味期限の例

品名	賞味期限(常温)	包装材料
ポテトチップス	4カ月・製造年月日併記	アルミ蒸着パウチ
柿の種とピーナッツ	6カ月	透明パウチに部分印刷
皮つきさきいか	4カ月	透明パウチに全面白べた印刷
コーンチョコ	6カ月	透明パウチに一部窓付
ビスケット(二重包装)	12カ月	透明パウチにべた印刷
ドライレーズン	6カ月	透明パウチに部分印刷
ガトーショコラ	6カ月	印刷紙器とプラスチックトレー
エビ薄焼きせんべい	6カ月	透明パウチに部分印刷とプラスチックトレー
ビール	8カ月	アルミ缶
炭酸飲料	6カ月	PETボトル
無菌米飯	12カ月	透明蓋フィルムに部分印刷とプラスチックトレー

2.2 1/3ルールと食品のムダ²⁾

食品流通業界の商慣習で、食品の製造日から賞味期限までを3分割し、「納入期限は、製造日から3分の1の時点まで」「販売期限は、賞味期限の3分の2の時点まで」を限度とするもの。例えば賞味期限が6カ月である場合、2カ月以内の納品、4カ月以内の販売が暗黙の了解として求められる。つまり、製造日から賞味期限までが6カ月として、メーカーや卸が小売店へ納品できるのは最初の3分の1（2カ月）までとするルールである。図2に1/3ルールを示した。

この「納品期限」「販売期限」を過ぎた商品の多くは賞味期限前に廃棄されるため、菓子メーカーなどの団体は「期限に合理的根拠はなく、食品や資源のムダにつながる」と主張。12年9月、メーカーや卸、小売りの主要企業約40社が経済産業省の主導で発足させた「製・配・販連携協議会」は、このルールを緩和する方針を打ち出した。

このルールの緩和策として、1/2ルールが提案されている。メーカー、卸売業者、小売業者が協議して加工食品の納品ルールとして、賞味期限6カ月の場合、製造日から2か月の納品期限を過ぎると返品・廃棄という現行のルールから6カ月の1/2の3ヵ月まで、つまり1カ月の延長をするという仕組みを打ち出している。

海外でもこうした納品期限は存在する。例えば、米国では2分の1、英国では4分の3が一般的で日本の3分の1は国際的に見ても短いと言える。

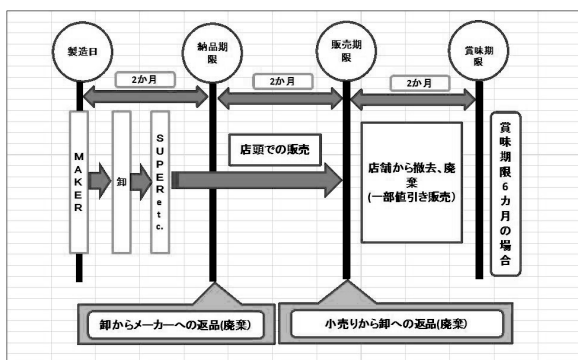


図2 加工食品の1/3ルール

3 包装・流通技術とムダの排除

3.1 代表的包装・流通技術

包装には保護性・品質保全性、利便性、情報伝達性、ユニバーサルデザイン性、環境保全性という機能があり、これらが食品を流通させる上で大変重要な役割を演じている。³⁾

日本は世界有数の包装大国であり、多くの包装・流通技術の革新が進んでいる。化石資源から生物資源へのバイオプラスチックへのシフト、ナノテクノロジーを使用した超バリア包装材料による賞味期限の延長、無菌・無菌化包装による美味しさの追求、流通ルートを瞬時に遡及できるトレーサビリティや包装システムの高速度化、異物検知システムの導入など高度な技術が登場しており、食品ロスを軽減するための役割を果たす。

レトルト食品 PET ONY AL箔 OPP ドライラミネーション 例: カレー、ハンバーグ、調理加工食品 要求物性: 耐熱性、バリア性、強度、シール性、遮光性、密封性	冷凍食品 ONY VM-PET ドライラミネーション LLDPE 例: 調理食品、生肉類、惣菜 要求物性: 耐寒性、保温性、耐パンホール性、電子レンジ適性
無菌包装食品 PE 紙質 AL箔 LLDPE ドライラミネーション 例: 牛乳、果汁飲料、豆乳、クリーム 要求物性: 無菌性、バリア性、自立性、強度、遮光性、開封性	無菌化包装食品 NY EVOH EVA LLDPE NY 蓋材 底材 共押出法 共押出法 例: 畜肉加工品、切り餅、米飯 要求物性: 無菌性、バリア性、透明性、光沢度、機械適性、絞り性、開封性
乾燥食品 OPP PE VM-PET PE EVA ドライラミネーション 押出ラミネーション ドライラミネーション 押出ラミネーション 例: ビーフジャーキー、サラミンソース 要求物性: 防湿性、保香性、バリア性、遮光性、帯電防止性	生鮮食品 PVG又は LLDPE 蓋材 PSP又は OPS、HIPS 底材 例: 生鮮肉、乳、青果物、鮮魚、惣菜 要求物性: 防湿性、透気性、光沢、機械適性、密着性、強度、耐寒性、収縮性
*注釈: PET(ポリエチレンテレフタレート)、ONY(延伸ナイロン)、AL箔(アルミホイル)、OPP(未延伸ポリプロピレン)、VM-PET(アルミ蒸着ポリエチレン)、LLDPE(線状低密度ポリエチレン)、紙質(ペーパーボード)、NY(未延伸ナイロン)、EVOH(エチレン-酢酸ビニル共重合体(アクリル酸)共重合体)、EVA(エチレン-酢酸ビニル共重合体)、OPP(延伸ポリプロピレン)、PVG(ポリビニル縮合ビニル)、PSP(ポリスチレンペーパー)、OPS(延伸ポリスチレン)、HIPS(耐衝撃性ポリスチレン)、PE(押出ラミネーションポリエチレン)	

図3 高度化・多様化する包装技術

図3に高度化・多様化する包装技術を6つのカテゴリーに分けて包装材料構成、用途、要求物性を示した。個々の包装技法を簡単に紹介すると、レトルトパウチ食品は、常温流通で1年未満～2年間の賞味期限を持ち、カレー、パスタ・料理用調味ソースなどが主な用途で、簡便で保存が利き、東日本大震災の時に非常食として即席ラーメン、ミネラルウォーターと共にその威力を発揮した。冷凍食品は、-18℃の冷凍

条件で1年～1年半の賞味期限を持ち、フライ、コロッケ、ハンバーグなどの調理済食品が主な用途で、近年一般家庭への浸透が顕著である。この他にも果汁飲料、クリーム、調味料、ワインなどの液体食品に利用される。無菌包装食品、スライスハム・ソーセージ、チーズ、米飯などに見られる無菌化包装食品、ビーフジャーキー、サラミソーセージ、ポテトチップスなどに見られる乾燥包装食品、そして青果物、鮮魚、精肉などの生鮮食品を包装するストレッチパックなどが挙げられる。

最近の傾向として、鮮度・温度・衛生・包装管理を組み合わせた生鮮肉、青果物の食品ロス軽減や、処理、加工、流通、喫食時の技術革新が進んでいる。また、生鮮食品は加工することにより長期の保存が可能になるために、水分活性、浸透圧、加熱殺菌、pH調整、食品添加物、低温流通、真空包装等の保存技術を組み合わせた商品化が取り入れられている。⁴⁾

3.2 フードサプライチェーンと食品ロスの関係

種苗、栽培、肥育（生産過程）、処理、加工、包装（製造過程）、流通、消費、喫食、廃棄（流通過程）を結ぶチェーンの中で包装技術と関連する技術革新を組み合わせ、関連要因と関連事例を視野に入れた食品ロスの軽減を推進していくことが重要である。図4にフードサプライチェーンと食品ロスの関係を示した。

包装・流通の持つ特性をフードサプライチェーンの中に明確に位置付けて、生産、製造、流通過程で考えられる食品ロスとトレーサビリティを含む関連要因と関連事例を要因分析し、優先順位をつけた対応が必要である。⁵⁾

○トレーサビリティシステム:処理、加工、流通、喫食などのフードサプライチェーン段階でその情報を追跡できるシステムで、QRコード（二次元バーコード）が主に使用されている。

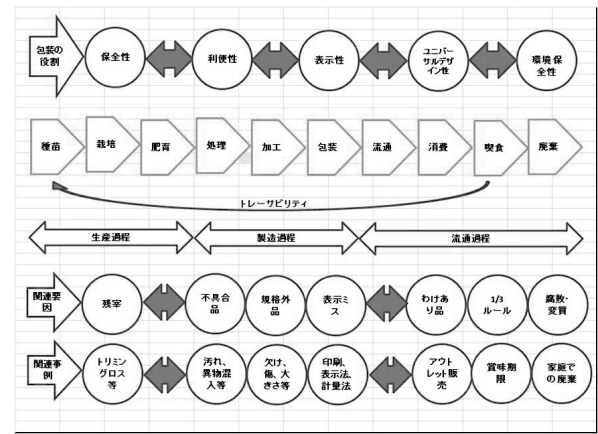


図4 フードサプライチェーンと食品ロスの関係

3.3 開発途上国における食品ロスの現状と課題

開発途上国における食品ロスの実態は、生産過程のウェイトが大きい。ODA(政府開発援助)の技術移転としてフィリピンの事例を取り上げてみたい。対象とする農水産物はドリアン・マンゴ、プロッコリー・カリフラワー、スイートポテト、ミルクフィッシュなどである。本プロジェクトの目的は、7,000余の島からなる肥沃な土地を生かし、農水産物に付加価値を付けて包装・流通技術を定着し、内需拡大・輸出振興を図るところにある。

課題として収穫後不可食部分を卸売市場でトリミングするための鮮度低下によるロス、環境・廃棄物問題の発生、木箱・カゴ・ポリプロピレンクロス袋、無包装による大量輸送時の取扱いの粗さ、振動・衝撃による品傷みなど商品の劣化が見られる。

開発途上国の特徴として包装資機材の入手が困難で、農水産物の流通基盤が構築しにくく、まさにその典型がハードルとして立ちふさがっていた。しかしながら、彼らは知恵を働かせて販売ロット数を少なくして済む無印刷や再利用の古ダンボールを使用しながら着実に包装・流通改善を志している。また、国の機関が中心となり資機材の共同購入や契約栽培を仲介し効率的な生産体制を構築し、低金利の融資を資機材の購入に充てる支援をしている。写真1にドリアン加工食品の例を示した。

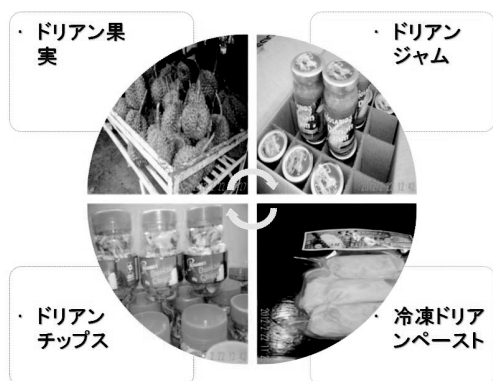


写真1 ドリアン加工食品の例

4 まとめ

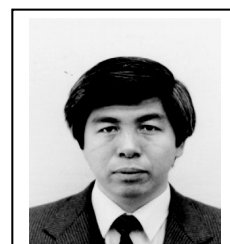
食品ロスを減らすためには利害関係者が協力していくことが前提である。事業者は広い視野に立った商品開発、流通、販売の実行と企業の社会的責任、法令順守を常に念頭に置いた活動が必要であり、政府・行政機関は公正・迅速な対応、情報の発信、グローバルな立場での政策の実行、生活者は食育の必要性、無駄を排除する習慣を身に付け、鮮度重視ではなく賢い判断力の醸成をしていく、そして技術士のような専門家は、科学的根拠に基づいた解り易い解説、技術協力をしていくことである。

<引用文献>

- 1) 農林水産省平成21年度食品ロス統計調査、2009年
- 2) 石川友博 日本包装専士会総会報告 2013年
- 3) 包装ってなに? 公益社団法人 日本包装技術協会、1996年
- 4) 田中好雄 食の安全とトレーサビリティ 幸書房、2004年
- 5) 田中好雄 食品の無菌化包装システムハンドブック サイエンスフォーラム、1993年

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/EMF国際エンジニア
食品流通アドバイザー



e-mail : cetanaka@mb.nifty.ne.jp