

# 食品ロス削減と食品廃棄物資源化の技術

- ★世界的に喫緊の課題として取り上げられている「食品ロス」問題!
- ★食品需給最適化システム,食品鮮度保持技術,食品廃棄物資源化技術を詳述!
- ★関連法令や商習慣の見直しなど業界動向も解説!

本来食べられるにもかかわらず廃棄される「食品ロス」が,生産,食品製造・流通・販売及び消費の各段階から発生しており,食品ロス削減対策は,フードチェーン全体で対応する必要がある。

食品ロスを含む食品廃棄物等については,食品廃棄物等を循環資源として有効利用を促進することによって循環型社会の構築と環境負荷低減に資するため,「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」(食品リサイクル法)が 2001 年完全施行されている。この法律では,廃棄された「食品ロス」や食品の製造・流通・販売の過程において発生した食品廃棄物等について,食品関連事業者(製造,卸,小売,外食等)による発生抑制と減量化により最終的に処分される量を減少させるとともに,再生利用及び熱回収の促進に関し基本的な事項を定めている。

食品関連事業者をはじめ資源有効利用や環境関係に携わる研究者・技術者,行政関係者の皆様に本書が役立ち,資源循環型社会形成や環境負荷低減に寄与することを期待したい。

\* 発刊 : 2023 年 2 月 28 日 \* 体裁 : B5 版 約 290 頁  
\* 定価 ; 製本版:58,300円(税込)

取り扱い 東洋紡 PPS  
発刊 (株)シーエムシー出版

PPS 情報担当者行き

## 「食品ロス削減と食品廃棄物資源化の技術」申込書

(株) 東洋紡 PPS の下記 PPS 共通 e-mail に送信をお願い致します。

東洋紡 PPS : [semi@toyobo-pps.co.jp](mailto:semi@toyobo-pps.co.jp)

貴社名		申込日	
住所	〒		
所属		TEL	
役職		FAX	
フリガナ 氏名		E-mail	
書籍版	冊		

◆お問い合わせ先 : (株)東洋紡パッケージング・プラン・サービス 大阪  
〒530-0003 大阪市北区堂島 2 丁目 1 番16号 フジタ東洋紡ビル 4階  
TEL 06-6348-1363 情報担当者宛 <https://toyobo-pps.co.jp/contact/>

### 【個人情報の取扱いについて】

ご記入事項は,今回のお申込確認などの事務処理,弊社および東洋紡グループ会社からのご案内のみに利用いたします。ただし,他社出版物で,弊社が取次販売する為に版元からの要請があった場合は,会社名情報のみ開示することがあります。

# 目次

## 【第I編 総論】

### 第1章 食品ロスと食品廃棄物を取り巻く動向および展望

- はじめに
- 食品リサイクル法と食品ロス削減推進法の概要
  - 各種リサイクル法制定の経緯
  - 食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律(食品リサイクル法)の概要
  - 食品ロス削減推進法の概要とSDGs
- 食品ロス発生量の実態
- 食品ロスの削減に向けて
  - 商慣習の見直し
  - フードバンク活動
- 食品廃棄物の概要と発生量の実態
- 事業系食品循環資源の再生利用
- 食品循環資源の再生利用等の実施状況
- さいごに

### 第2章 食品ロス削減に向けた商慣習見直しの取り組み

- 商慣習の見直しが期待される背景
- 食品ロスの発生につながるわが国の商慣習
  - 納品期限
  - 頻繁な新商品の導入と終売
  - 特売の多さ
  - 納品や店頭での欠品許容度と納品リードタイム
- 商慣習の見直しの展開
  - 納品期限緩和の展開と課題-実施率が過半数(金額ベース)に到達
  - 徐々に広がる発注リードタイムの見直し
  - 商品入れ替えプロセスの見直し
  - 賞味期限表示の大括り化
  - 季節品の販売方法の見直し-予約販売への移行が進む
  - 見切り品の意味づけの変更
- おわりに

## 【第II編 食品需給最適化システム】

### 第1章 生鮮流通サプライチェーンのデジタル化

- はじめに
- 生鮮青果物のサプライチェーン
  - 鮮度維持のための管理機能
  - 生鮮青果物の需給調整管理
  - 生産地の引継ぎ(産地リレー)管理
- システムによる生鮮青果物流通管理手法
  - 入荷ロット別在庫管理機能
  - デジタル化のための商品コード機能
  - 商品ブランド管理機能
  - 複数の帳合による所有権の移転機能
- 輸入青果物のサプライチェーン
  - 商品コード体系の統一
  - 販売計画の事業者間の共有
  - 各種経費計上機能
  - 在庫データ特性と加工実績
- 今後の展望

### 第2章 食品製造業向け統合計画管理パッケージ

- はじめに
- PROFOURS が提供する基本機能
- 先陣を切ってリリースされた AI マスタ自動生成機能
- 新たに追加された AI 数値予測機能と AI 最適配置機能
- PoC 実施結果からも着実な成果を獲得
- 食品ロス 5 割削減を達成した企業の事例も
- めまぐるしい環境変化に対応できる食品製

### 造業の DX を後押し

### 第3章 ソーシャルグッドマーケット「Kuradashi」について

- 今求められている食品ロス削減のプラットフォームとは
- ソーシャルグッドマーケット「Kuradashi」
- 「Kuradashi」活用事例
  - 出品者(食品メーカーや生産者等)
  - 自治体
  - 他業界
- 課題や今後の展望

## 【第III編 食品鮮度保持技術】

### 第1章 近赤外光照射による青果物鮮度保持技術(iR フレッシュ®)

- 近赤外光照射による鮮度保持効果技術
- 効果のメカニズムと照射条件
- 専用照射装置
- 具体的な効果の事例
  - 柑橘類
  - ブドウ
  - モモ
  - イチゴ
  - ミニトマト
  - カボチャ
  - カット野菜
  - その他
- 導入状況と今後の展望

### 第2章 静電気をを用いた青果物鮮度保持

- 鮮度劣化の要因と静電気利用の考え方
- 静電気を利用した空中浮遊菌の捕集
- プラズマによる農産物の殺菌・殺カビ
- 農産物の混載輸送におけるエチレン分解

### 第3章 ウルトラファインバブル技術を活用した鮮魚の鮮度保持

### 第4章 スキンバック包装

- はじめに
- 真空スキンバック包装について
- アイオノマー樹脂について
- 真空スキンバック包装の鮮度保持効果
  - 豚肉の鮮度保持効果
  - サーモンの鮮度保持効果
- 採用事例の紹介
- おわりに

### 第5章 鮮度保持フィルム (P-プラス®・おいしさスキン®)

- 青果物用鮮度保持フィルム「P-プラス®」について
  - はじめに
  - 青果物の鮮度保持
    - 環境ガス組成
    - 温度
    - 湿度
    - 微生物
  - 鮮度保持フィルムの種類
    - MA 包装
    - 抗菌フィルム
    - 活性フィルム
  - サステイナブル(持続可能)な生産消費体制の構築
  - 事例紹介
    - かんしょ
    - メロン
  - まとめと今後の課題
- スキンバックフィルム「おいしさスキン®」について
  - はじめに
  - スキンバック包装について
  - スキンバック用の包装フィルムについて
  - スキンバックの鮮度保持効果について
    - 牛サーロイン
    - 牛モモ
  - バリアスキンバックの採用事例
  - まとめと今後の課題

### 第6章 包装と物流による生鮮食品ロス削減

- はじめに

- 包装技術
  - MA 包装
  - 抗菌包装
    - 食品包装
    - 抗菌包材のニーズと対応
- 物流技術
- CO2 低減等の環境対応、労働環境の改善
  - 背景
  - モーダルシフトのメリット
    - CO2 排出量の削減になる
    - 一度に大量の輸送ができる
    - 道路環境の改善になる
    - トラック運送業界の人手不足の解決に繋がる
- 新技術への期待
  - 食品ロスの現状
  - 世界の飢餓の状況
  - コロナ禍が食品ロスへ与えた影響
    - 食品ロスの拡大
    - 「生乳」大量廃棄の可能性 業界団体が危機感強める」2021年12月11日 NHK ニュース
  - 食品ロス削減に向けて何をすべきか?
- まとめ

### 第7章 エチレンガス吸着・抗酸化・防カビ機能を付与した鮮度保持フィルム I-SCH(アイッシュ)

- 開発経緯
- I-SCH®とは
- I-SCH®の機能性のメカニズム
- I-SCH®の使用例・採用事例
- まとめと今後の展望

### 第8章 シリカ担持 Pt ナノ粒子による低温エチレン酸化と応用

- 研究背景
- ラボスケールでの貯蔵試験
  - 未熟果バナナ
  - キュウリ
  - リンゴ
- 大型貯蔵庫で必要となる触媒量の試算/実証試験
- おわりに

### 第9章 生物由来可食コーティングフィルムの開発と青果物の鮮度保持効果

- はじめに
- 可食コーティングの作製と基礎特性
  - 可食コーティング
  - 可食コーティング剤の製法
    - 成分組成
    - コーティングフィルムの製法
    - 基礎特性
  - 新たなコーティングフィルム開発の可能性
    - ピッカリングエマルジョン
    - プロバイオティクスコーティングフィルム
- 青果物鮮度保持効果
- さいごに

### 第10章 可食性コーティング(Edible Coating)

- 可食性コーティングとは
- コーティングに用いるフィルム素材
  - 多糖
  - タンパク質
  - 脂質
  - その他の添加物
- 実施例
- 問題点・今後の展望

## 【第IV編 食品廃棄物資源化技術】

### 第1章 持続可能な「食」を目指す食品リサイクルループ…未来の子ども達のために SDGs

- はじめに
- SDGs 12: つくる責任 つかう責任…食料廃棄物を半減させる

3 食品関連事業者の排出者責任とサーキュラーエコノミー	3.1.6 幼虫育成室に設置
4 食品リサイクルループを構築するパートナーシップ SDGs 17	3.2 育成処理工程
4.1 食品リサイクルループ構築の課題と対策	3.2.1 幼虫による分解処理
4.2 食品関連事業者(小売店舗・外食店舗など)の役割と責任	3.2.2 生産量 3.3 製品化工程
4.3 再生利用事業者(リサイクラー)の役割と責任	3.3.1 幼虫の加工 3.3.2 肥料の加工
4.4 農業生産者の役割と責任	4 ムスカシステムの特長
5 「食品リサイクルループは命をつなぐ環」の体験学習 SDGs 4	4.1 システムで利用するイエバエの特長
6 食品リサイクルループは環境配慮型農業 SDGs 2.4 SDGs 15	4.2 処理方法の特長
7 外食産業のパートナーシップで地域資源循環に取り組む SDGs 12 SDGs 17	4.3 生産物の特長
8 多様な排出者(外食店舗・小売店舗・宿泊施設)の共同リサイクルループ構築	4.3.1 有機肥料の特長
9 今後の展開	4.3.2 タンパク質飼料(幼虫)の特長
第2章 食品循環資源飼料化技術とリサイクルループの構築事例	5 おわりに
1 はじめに	第5章 脂質系食品廃棄物のメタン発酵
2 食品循環資源飼料化技術	1 はじめに
2.1 エコフィードの原料	2 脂質のメタン発酵の分解経路と運転条件
2.2 エコフィード製造方式(乾燥・加熱保温・脱脂・成分分析・冷却保管)	2.1 脂質の分解経路
2.3 成分分析(オンライン型・卓上型(糊ケット化学研究所製))	2.2 メタン発酵の環境条件と制御因子
2.4 冷却保管・出荷	3 脂質系廃棄物のメタン発酵の課題
3 エコフィードの規格・認証	3.1 高級脂肪酸の蓄積による阻害
3.1 飼料公定規格に基づく飼料原料登録	3.2 発泡やスカム生成の問題
3.2 エコフィード認証制度	3.3 吸着による物理的阻害効果
4 飼料業務管理規則・飼料品質管理規則	4 メタン発酵系における高級脂肪酸の分解に関する微生物学的検討
4.1 飼料業務管理規則	5 油脂系廃棄物のメタン発酵の効率化
4.2 飼料品質管理規則	6 脂質含有廃棄物のメタン発酵の実用例
5 エコフィードの成分分析値	第6章 廃食用油等の二次資源を活用した再資源化技術
6 技術供与・業務提携	1 廃食用油の歴史
7 中部有機リサイクル(株)名古屋エコフィードセンター飼料化施設処理能力	2 国内廃食用油の市場動向(利用状況)
8 エコフィード販売・脱脂動植物性油販売	3 廃食用油の回収方法
8.1 エコフィード販売	4 廃食用油の資源化技術
8.2 脱脂動植物性油販売	4.1 飼料用油脂原料 4.2 工業用脂肪酸
9 食品リサイクルループ(再生利用事業計画認定制度)の構築事例	4.3 バイオ燃料の製造
9.1 食品小売業との構築事例	4.3.1 SVO(Straight Vegetable Oil)
9.2 ホテル運営事業との構築事例	4.3.2 FAME(Fatty Acid Methyl Ester:脂肪酸メチルエステル)
9.3 食品製造業との構築事例	4.3.3 水素化処理燃料(HVO,HBD など)
9.4 外食産業との構築事例	4.3.4 SAF(Sustainable Aviation Fuel:持続可能な航空燃料)
9.5 榎橋本 関エコフィードセンターと食品小売業との構築事例	5 未利用の二次資源油脂について
9.6 (株)高尾商店 館林エコフィードセンターと食品製造業との構築事例	5.1 排水中の油脂 5.2 家庭系廃食用油
9.7 (株)高尾商店 館林エコフィードセンターと小売業との構築事例	6 まとめ
10 おわりに	第7章 食品加工廃棄物からの脱炭素・水素キャリアとして次世代エネルギーとなるアンモニア生産
第3章 食品リサイクル堆肥の製造技術と品質向上	1 はじめに
1 堆肥,融合堆肥,混合堆肥複合肥料 一 堆肥の役割・需要の変遷一	2 水素の問題点
2 品質のよい食品リサイクル堆肥の製造	3 新しいプラットホームの隆起
3 食品リサイクル堆肥製造業の課題	4 水素を作る有力なバイオテクノロジー産物
第4章 イエバエ幼虫を利用した有機性廃棄物再資源化システム	5 合成生物学的育種法の細胞表層工学による細胞外でのアンモニア生産
1 はじめに	6 未来展望
2 ムスカシステムの概要	第8章 食品・菌・酵素を有効活用する膜利用型廃水処理プロセス
3 施設の仕組み	1 はじめに
3.1 前処理工程	2 廃水処理プロセス
3.1.1 卵の取り扱い 3.1.2 原料受入	2.1 食品廃棄物による酵素の効率的産生
3.1.3 原料調整 3.1.4 原料敷き込み	2.2 膜利用型リアクターによる着色廃水の脱色
3.1.5 イエバエ卵接種	2.3 余剰菌の圧搾脱水と生理活性物質の榨出

第10章 食品廃棄物からつくる「食べられる?コンクリート」	1 概要
	2 背景
	2.1 コンクリートがれき 2.2 背景技術
	3 目的
	4 製造方法
	4.1 原料の準備 4.2 乾燥 4.3 粉砕
	4.4 熱圧縮成形 4.5 評価
	5 性能と特徴
	5.1 成形の可否 5.2 曲げ強度 5.3 再利用
	5.4 耐水性 5.5 乾燥方法による違い
	5.6 感性的な特徴
	5.7 その他の材料との混合
	5.7.1 耐虫性 5.7.2 調味料との混合
	5.7.3 プラスティックとの混合
	5.7.4 その他の材料との混合
	6 プロダクト
	7 今後の展開
第11章 農業/食品廃棄物からのセルロースナノファイバー製造と乳化安定剤への使用	1 セルロースナノファイバー
	2 セルロースナノファイバーの原料
	3 TEMPO 触媒酸化法
	4 コーヒーかす由来セルロースナノファイバー
	5 ホップ蔓由来セルロースナノファイバー
	6 エマルションの乳化安定剤としての使用
	7 おわりに
第12章 未利用水産物(ガンギエイ)からのコンドロイチン硫酸の抽出とサプリメント開発	1 ガンギエイの産業利用と未利用部位の活用
	1.1 ガンギエイ由来コンドロイチン硫酸の実用化
	1.2 軟骨の採取技術 1.3 抽出技術
	1.4 精製技術 1.5 粉体製造技術
	1.6 成分と特性
	2 サプリメント開発
	2.1 低分子化技術 2.2 機能性
	3 おわりに
第13章 微生物を用いた飲料抽出残渣からのファインケミカルの発酵生産技術の開発	1 柑橘果汁飲料残渣(ボンカン果皮)の抽出液を利用した赤色酵母によるアスタキサンチン生産
	2 コーヒーかす抽出液を用いた赤色酵母によるアスタキサンチン生産
	3 コーヒーかす抽出液を用いたグルタチオン生産酵母の探索
第14章 食品廃棄物による藻類培養と付加価値成分の生産	はじめに
	1 従属栄養性微細藻類オーランチオキトリウム
	2 食品廃棄物組成のデータベース化
	3 各種食品廃棄物を原料としたオーランチオキトリウムによる培養
	3.1 フラスコ培養による検討
	3.2 ジャーファーメンターを用いた大量培養の検討
	おわりに
第15章 醸造発酵粕からの世界初となるフリーセラミドの素材化	1 はじめに
	2 試料と方法
	2.1 試料 2.2 脂質抽出と分析
	3 実験結果と考察
	3.1 発酵粕中のスフィンゴ脂質含量
	3.2 フリーセラミドの分子種組成

- 3.3 醤油粕のグルコシルセラミド組成
- 3.4 フリーセラミドの連用塗布試験
- 4 おわりに

#### 第 16 章 食品ロス削減に向けた取り組みと廃棄野菜を利用したアップサイクル商品(食品)の開発

- 1 食品ロス削減へ向き合う理由とこれまでの取り組み
- 2 アップサイクル商品(食品)の開発
- 3 アップサイクル商品(食品)の課題
- 4 アップサイクル商品(食品)による川上・川下の変化

#### 第 17 章 食品ロスを活用したサステナブルクラフトビール

- 1 背景
- 2 アサヒユウアス株式会社およびサステナブルクラフトビールの概要
- 3 サステナブルクラフトビールの製造方法
  - 3.1 ビールの利点
  - 3.2 フードロス食材の選定(香味基準)
  - 3.3 フードロス食材の加工
  - 3.4 ビアスタイルの選定
- 4 原料のサプライチェーンと品質保証
  - 4.1 地域循環モデル
  - 4.2 法令・品質保証
- 5 総括

#### 第 18 章 卵殻・卵殻膜を活用したアップサイクル商品開発

- 1 卵殻の製造方法
- 2 卵殻粉の土壌改良剤としての利用
- 3 食品用途としての利用
- 4 食品以外での利用
- 5 卵殻膜の利用
- 6 卵殻の新しい用途
- 7 さいごに