

食品包装産業を取り巻くマイクロプラスチック問題

Microplastic issues surrounding the food packaging industry

監修：宇山 浩（大阪大学大学院工学研究科）

- 環境保護と対立されがちな食品包装産業について現状と課題を詳述！
- 各分野の専門家が多面的にマイクロプラスチック問題に言及！
- 代替材料の検討、転換を見越し食品包装に求められる機能性を解説！
- 食品包装産業を取り巻く課題とその実際を網羅しました！

＜発行要項＞

- 発行：2021年2月10日
- 定価：本体（白黒） 99,000円(税込)
本体+CD（カラー） 110,000円(税込)
- 体裁：A4判・並製・本文254頁
- ISBN：978-4-904482-96-7

発刊に寄せて

ポリエチレン（PE）やポリプロピレン（PP）をはじめとする汎用プラスチックは安価、軽量、自在な成形性による高い意匠性・デザイン応用性などの特性で、我々の日々の生活を豊かにしてきた。丈夫で腐らないという特徴を活かして幅広い分野で利用されてきた。PE、PPはプラスチックの国内生産量の約半分であり、用途別でみると包装フィルム（43%、2017年）、容器（14%）で半分以上を占める。一方でプラスチックの多くは自然環境中で分解されにくいいため、様々な環境問題を引き起こしている。特に近年、マイクロプラスチックとマイクロプラスチックの海洋汚染が深刻になっている。また、フリース等に利用されるポリエステル、ナイロンといった化学繊維のマイクロファイバーが洗濯で抜け落ち、川・海に流出することで汚染の原因となっている。現状、海洋に漂流するプラスチックの正確な量は把握されていないが、世界で毎年900万トンを超えるプラスチックごみが陸上から海洋へ流出すると報告されている。この量は500mLPETボトル5000億本に相当する。また、プラスチックごみの発生量の半分以上がアジアである。発生源は陸上由来のものが、海上に直接投棄されるものより多く、不適切な処理による海洋プラスチックごみの主たる排出源がアジアである。海洋中のマイクロプラスチックについては、我々は現時点でも食物連鎖を通じて、一人当たり毎週クレジットカード1枚相当の5グラムを摂取し、さらに2050年には海洋プラスチックごみの量は魚より多くなるとの報告もあり、極めて深刻な状況である。

プラスチックごみの中でも、とりわけ海洋へ流出する可能性が高いワンウェイ用途のプラスチックについては、海洋へ流出しても環境への負荷が小さい新素材（海洋生分解性プラスチック）へ代替することが社会的に切望されている。経済産業省からは令和元年5月に海洋プラスチックごみ問題の解決に向け、イノベーションを通じた取組みとして、海洋生分解性プラスチックの開発・導入普及を図るための主な課題と対策を取りまとめた「海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ」が発表された。これには①海洋生分解性プラの種類を増やすことで製品の適用範囲を増やす、②複合素材の技術開発による多用途化、③革新的技術・素材の研究開発の三つのフェーズが示されている。

本書はマイクロプラスチックに関わる食品包材プラスチックの現状と課題、海洋生分解性プラスチックの開発動向を取り上げた。本書が海洋プラスチックごみの解決に向けた対策の一助になれば幸甚である。

大阪大学大学院工学研究科 宇山 浩

執筆者一覧（執筆順）

石 動 正 和	塩ビ食品衛生協議会 常務理事
住 本 充 弘	技術士（経営工学）・包装管理士 住本技術士事務所 所長
大 須 賀 弘	大須賀技術士事務所 所長
浅 利 美 鈴	京都大学大学院 地球環境学堂 准教授
二 瓶 泰 雄	東京理科大学理工学部土木工学科 教授
増 尾 英 明	日本包装コンサルタント協会理事、（一社）日本食品包装協会顧問
藤 井 均	藤井包装技術事務所 所長
宇 山 浩	大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻高分子材料化学領域 教授
徐 于 懿	大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻高分子材料化学領域 助教
加 部 泰 三	高輝度光科学研究センター・放射光利用研究基盤センター・主幹研究員
岩 田 忠 久	東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授
鈴 木 美 和	群馬大学理工学部理工学系技術部 技術職員 博士（理工学）
熊 野 野	群馬大学大学院理工学府分子科学部門 准教授 博士（工学）
粕 谷 健 一	群馬大学大学院理工学府分子科学部門 教授 博士（工学）
山 内 龍 男	京都大学農学研究科 森林科学専攻
花 市 岳	フタムラ化学株式会社中部統括開発グループ

注文書		メルマガ登録	登録済み	登録希望
品名	食品包装産業を取り巻く マイクロプラスチック問題	価格	本体 : 90,000円(税込99,000円) 本体+CD : 100,000円(税込110,000円) ※メルマガ会員は定価の10%OFF	
会社名		TEL		
部課名		FAX		
お名前		E-mail		
住所	〒			

お申込み・お問合せ
編集発行： （株）シーエムシー・リサーチ 101-0054 東京都千代田区神田錦町2-7 東和錦町ビル3F
TEL : 03 (3293) 7053 FAX : 03 (3291) 5789
URL: https://cmcre.com E-mail : re@cmcre.com

*書籍はご注文を受けた翌営業日に納品書・請求書とともに送付します。*お支払いは請求書指定口座に納品日の翌月末日までに振り込みをお願いします。

構成および内容 I

第1章 食品包装から見るマイクロプラスチック問題の現状と課題

石動正和

- はじめに
- 容器包装プラスチック・フィルムを巡る国際規制動向
 - 国連持続可能な開発目 (SDGs)
 - G7 サミット海洋プラスチック憲章
- 経済協力開発機構 (OECD)
- 世界経済フォーラム (WEF)
- 欧州の容器包装プラスチック・フィルムを巡る規制動向
 - 欧州委員会循環型経済パッケージ
 - 欧州プラスチック戦略
 - 欧州使い捨て型プラスチック規制
 - 欧州マイクロプラスチック規制 (案)
 - 欧州 EFSA マイクロプラスチック評価
 - 欧州 ECHA マイクロプラスチック規制 (第1案)
 - 欧州 ECHA マイクロプラスチック規制 (第2案)
 - まとめ

第2章 国内外の食品包装トレンド・市場動向

住本充弘

- はじめに
- 包装産業規模の現状
- 包装食品の動き
 - 簡便、便利な食品の伸び
 - 美味しさを求める
 - 個食の傾向
 - 和菓子などスイーツ類
 - 輸出品
- 食品保存技術
 - レトルト
 - 無菌充填包装
 - 高圧処理
 - クリーン
- 開封および再封技術
 - 基本的な技術
 - リシール性
 - フィルム仕様の蓋材
- 充填包装技術
 - 超音波シールの利用
 - ロボット利用
- 開封後の鮮度保持技術
 - ブローボトル及びPET ボトル
 - 自重利用
- スキムパック
- 機能性包材
 - 内面付着防止
 - 鮮度保持
- デジタル印刷
 - すべての包装材料に印刷可能
 - デジタル印刷の長所、短所
 - 長所
 - 短所
 - デジタル印刷は今後どのように発展するか
- ネットショッピングの包装
- 2SDGs 対応の包装設計
 - 各種の再生再利用技術
 - PET ボトル
 - 軟包装材料
 - 再生しやすい包装設計
 - 分離可能な構造 (separable)
 - モノマテリアル仕様
 - 剥離しやすいラミネーション
- Interactive Package, connected package

第3章 食品包装における3R最新動向・環境・温暖化問題を踏まえてプラスチック包装材料を中心に

大須賀弘

- はじめに
- 廃棄物問題とプラスチック容器包装
 - 収集問題を伴わないプラスチックの3R
 - 廃棄物処理・資源リサイクル法体系の流れ
 - 再生資源の利用の促進に関する法律 (リサイクル法) の制定
 - 容器包装リサイクル法制定
 - 容器包装リサイクル法の内容
 - 容リ法制定時の問題点
 - 容リ法におけるプラスチックの検討
 - 循環型経済システム
 - 3R

- (2) 3R とプラスチック容器包装
 - 2.6 容リ法改訂
 - 2.7 LCA 等について
 - 2.8 業界団体の動き・廃棄物処理から資源の有効利用へ
 - 適正処理困難物
 - プラスチック循環利用協会
 - 日本容器包装リサイクル協会
 - 3R 推進団体連絡会・プラスチック容器包装リサイクル推進協議会
 - 3 地球温暖化問題とプラスチック容器包装
 - 日本の温暖化対策法体系の流れ
 - 日本の温暖化対策とプラスチック容器包装
 - 「地球温暖化防止行動計画」(1990)
 - 第一次環境基本計画 (1994)
 - 「地球温暖化対策計画」(2016)
 - 「長期低炭素ビジョン」(2018)
 - 第四次環境基本計画 (2018年6月)
 - パリ協定後に向けて
 - プラスチック資源循環戦略 (2019)
 - 海洋プラスチック対策アクションプラン (2019)
 - 中央環境審議会・産業構造審議会合同委員会 (2020)
 - 業界団体の動き
- 参考文献

第4章 プラスチックごみから見たマイクロプラスチック汚染

浅利美鈴

- 1 マイクロプラスチックや食品包装ごみなどの位置づけ
 - 2 プラスチック製品及びそのフローについて
 - 3 プラスチックごみと使い捨て製品について
 - 4 プラスチック問題への対策の在り方への一考
 - 5 共創の事例が未来を切り開く
 - 6 おわりに
- 参考文献

第5章 マイクロプラスチックによる環境汚染の現状と課題～発生源特定を目指して～

二瓶泰雄

- 1 はじめに
 - 2 流域圏におけるMP 動態
 - 3 河川水中のMP 汚染状況
 - 4 河川のゴミ堆積状況 1
 - 5 MP 問題の今後の動向と課題
 - 6 おわりに
- 参考文献

第6章 食品用容器包装の安全性と日本における法規制

増尾英明

- 1 はじめに
- 2 器具・容器包装の安全性とは
 - 具体的事象
 - 「容器包装およびその原材料の安全性」の概念的定義
 - 「容器包装およびその原材料の安全性」の定量的考え方
 - 合成樹脂製容器包装の過去 (現在継続中のものも含む) に発生した主な安全衛生問題
 - フタル酸エステル
 - 塩ビモノマー
 - 蛍光染料
 - BHT
 - PAN モノマー、ビスフェノールA モノマー
 - 発泡スチロールのモノマー、揮発性成分
 - 合成樹脂製容器包装の安全衛生に関する世界の最近の話題
 - 紙製容器包装の安全性問題
 - 紙製品に含まれる化学物質
 - 紙・板紙の原紙製造工程において使用、添加される化学物質
 - 食品用途の紙製容器包装の使用実態
 - 日本製紙連合会の自主規制基準
 - 古紙を原料の一部に使用した紙の食品と直接接触する用途への国による使用禁止措置
- 3 世界主要法規と日本の法規
 - 世界の主流はポジティブリストの採用
 - 日本の法規の改正 (PL の採用)

- 3.3 溶出条件の違い
- 4 日本の現行法規の法体系
- 5 食品衛生法の概要 (器具、容器包装に関するものを抜粋)
- 6 乳及び乳製品の成分規格等に関する省令 (乳等省令) (器具、容器包装に関わる部分)
 - 牛乳、加工乳、クリーム (いわゆる1群) などの容器包装又はこれらの原材料の規格
 - 使用が許可されている容器包装
 - 上記の容器包装のうち②及び④に課せられている規格基準
 - 醗酵乳、乳酸菌飲料、乳飲料 (いわゆる2群) などの容器包装又はこれらの原材料の規格
 - 使用が許可されている容器包装
 - 上記の容器包装のうち②及び④に課せられている規格基準
 - 調整粉乳に使用が許可されている容器包装又はこれらの原材料の規格
 - 使用が許可されている容器包装
 - 上記の容器包装のうち②に課せられている規格基準
- 7 食品・添加物等の規格基準
 - 容器包装又はこれらの原材料の一般規格
 - 容器包装又はこれらの原材料の材質別規格
 - 規格基準が規定されている容器包装又はその原材料
 - 合成樹脂製の容器包装又はその原材料の規格基準
 - 器具又は容器包装の用途別規格
 - 容器包装語加工加熱殺菌食品 (缶詰食品又は瓶詰食品を除く) の容器包装
 - 清涼飲料水の容器包装

- 8 日本の業界 (原材料、食品用容器包装製造) の自主 (規制) 基準
 - 安全性の担保と自主 (規制) 基準
 - 各衛生団体、業界団体の自主 (規制) 基準の概要
 - アウトサイダー製の原材料・製品、輸入原材料・製品の問題点
 - 8.4 確認登録制度とは
- 9 輸入原材料・製品の安全性の担保
 - PET ボトル用PET 樹脂の実情
 - ポリオレフィン樹脂・スチロール樹脂の実情
 - 器具・容器包装製品の輸入品が問題
 - 輸入検査の実態
- 10 食品用容器包装の安全性に関するわが国法規制の改正
 - 改正されたわが国の法規制 (食品衛生法) の背景にあるもの
 - 改正の基本的な考え方
 - 管理システムの構築と運用について
 - ポジティブリスト (PL) 制度の導入とその法制化
 - 対象とする器具・容器包装
 - 対象とする原材料材料
 - 改正のスケジュール
 - 改正食品衛生法の概要紹介 (器具・容器包装に係わる部分)
 - ポジティブリスト制度の導入
 - ポジティブリストの概要 (令和2年8月15日現在)
 - 認可された樹脂の内訳
 - 認可された物質の分類表
 - 基ボリマー (1) リストに記載されている内容
 - 添加剤のリストに書かれている内容
 - 既存物質をリストアップしたことに対する考え方
 - ポジティブリスト (PL) 制度導入の猶予期間
 - サプライチェーンを通じた情報の伝達 (食品衛生法第50条の4)
 - 人員、施設、設備の適正な管理 (食品衛生法 第50条の3)
 - 器具・容器包装を製造、輸入、販売業者の届出制 (食品衛生法第57条)
 - 健康被害発生時の対応策の整備
 - 法規改正に伴う問題点
 - 確認登録制度の導入
 - 確認登録制度とは (前述)
 - 確認登録制度導入の問題点
 - PL 制度導入の影響

- s12.3 溶出試験条件、規格値の見直し
 - 溶出温度条件の見直し (令和2年8月現在、検討段階である)
 - 食品擬似溶媒の一部変更 (令和2年8月現在、検討段階である)
- 13 器具・容器包装製造工場 (製造環境) へのGMP 管理の導入
 - 容器製造工場のGMP 管理
 - ガイドラインによる器具容器包装製造環境のGMP 管理 (自主管理基準の制定とその通知)
 - ガイドラインの骨子を具現化した場合のポイント (参考)
 - ハード面でのポイント
 - ソフト面でのポイント
 - 従業員の教育と健康管理
- 14 おわりに

第7章 容器包装リサイクル及びプラスチック資源循環の最新動向

藤井 均

- 1 はじめに
- 2 循環型社会について
 - 循環型社会形成の推進に関する法体系
 - 環境基本法
 - 循環型社会形成推進基本法
 - 資源有効利用促進法
 - 個別法
 - 循環型社会とは
 - 循環的な利用状況
 - 天然資源の埋蔵量
- 3 容器包装リサイクル制度
 - 容器包装リサイクル法施行
 - 容器包装リサイクル法の目的
 - 対象となる容器包装
 - 対象外の容器包装
 - 分別収集の対象となる容器
 - 容器包装リサイクル制度の仕組み
 - 識別表示
- 4 容器包装リサイクルの現状
 - 分別収集実施市町村数の推移
 - 分別収集実績量の推移
 - 容器包装のリサイクル状況
 - 紙製容器包装の分別収集、協会引取り量、再商品化販売量
 - プラスチック容器包装の分別収集、協会引取り量、再商品化販売量
 - PET ボトルの分別収集、協会引取り量、再商品化販売量
 - ガラス製容器の分別収集、協会引取り量、再商品化販売量
 - 再商品化製品
 - 紙製容器包装の再商品化製品
 - プラスチック容器包装の再商品化製品
 - ペットボトルの再商品化製品
 - ガラス製容器の再商品化製品
 - 回収率
 - リサイクルコスト
- 5 容器包装リサイクル制度の課題と対応
 - 容器包装リサイクル制度の成果
 - 容器包装リサイクル制度の課題
 - 対応及び施策
 - リデュースの推進
 - リユース推進
 - 分別収集・選別
 - 分別排出
 - 再商品化

第8章 バイオプラスチックの基礎と応用

宇山 浩, 徐 于懿

- 1 はじめに
 - 2 バイオプラスチック
 - 3 天然高分子を利用した材料開発
 - 4 おわりに
- 参考文献

第9章 海洋分解を含めたバイオプラスチックの将来展望

宇山 浩, 徐 于懿

- 1 はじめに
 - 2 トチュウエラストマー
 - 3 植物油脂ポリマー
 - 4 植物油脂を用いるバイオポリウレタン
 - 5 海洋プラスチック問題
 - 6 おわりに
- 参考文献

第10章 生分解性バイオマスプラスチックの開発動向

加部泰三, 岩田忠久

- 1はじめに
2バイオプラスチック
バイオプラスチックの市場動向
3微生物産生ポリエステル (PHA)
3.1 微生物産生ポリエステルの生産量と市場
3.2 微生物ポリエステルの基礎物性
(1) P(3HB) ホモポリマーの基礎物性
(2) P(3HB) 共重合体の諸物性
3.3 微生物産生ポリエステルの熱分解
3.4 微生物産生ポリエステルの繊維化と構造
3.5 異形繊維, ナノファイバー, 生体適合性
3.6 微生物産生ポリエステルの酵素分解性
4おわりに
参考文献

第11章 プラスチックごみが引き起こす環境汚染問題と生分解性プラスチックの技術動向

鈴木美和, 橋 熊野, 粕谷健一

- 1生分解性プラスチックが求められる背景
1.1 プラスチックごみが引き起こす環境汚染問題
1.2 プラスチックごみ問題に対する社会状況
2生分解性プラスチック
2.1 生分解性プラスチックの特性と構造
2.2 生分解性プラスチックの分解機構
2.3 生分解性プラスチックの酵素分解性と環境分解性
3生分解性プラスチックの課題とそれを克服するための技術動向
3.1 生分解性プラスチックの課題
3.2 海洋環境中での生分解機構の解明
3.3 生分解性プラスチックの一次構造と生分解性との相関
3.4 生分解性プラスチックの分解開始時期制御方法
3.5 環境因子を利用した海洋時限生分解性プラスチックの開発
3.5.1 バイオスティミュレーションを利用する海洋時限生分解性プラスチックの創製の可能性
3.6 バイオフィルムの利用による海洋時限生分解性プラスチックの創製可能性
4おわりに
参考文献

第12章 プラスチック代替材料としての紙材料, 現状と展望

山内龍男

- 1はじめに
2三次元化した紙材料
2.1 紙器
2.2 段ボールとそれから成る箱
2.3 液体紙容器
2.4 紙皿, コップ
2.5 紙袋
(1) 重包装袋
(2) 軽包装紙袋 (手揚げ袋)
2.6 紙管
2.7 緩衝材
3紙の複合加工法
3.1 塗工
3.2 紙の押し出し塗工
3.3 貼り合わせ
3.4 含浸
3.5 サイジング
3.6 パルカナイズ
3.7 モールディング
4紙本来の性質を変えた紙の開発
4.1 透明化した紙
4.2 高伸張紙
5プラスチック代替紙製品の環境特性
5.1 リサイクル性
5.2 紙に添加された薬剤の安全性 (毒性, 生分解性)
6おわりに
参考文献

第13章 セルロースからなる生分解性フィルムの環境適性と包装材料への応用

花市 岳

- 1はじめに
2セルロースフィルム「セロハン」の歴史
3セルロースフィルムの製造方法
3.1 ビスコースの製造過程
3.2 フィルムの製膜工程
4セルロースフィルムの特徴
5新たなセルロースフィルムの設計
5.1 フィルムのバイオマス度
5.2 フィルムのバリア性
5.3 フィルムの生分解性
(1) セルロースフィルム
(2) NatureFlex
5.4 NatureFlex の循環サイクル
5.5 NatureFlex の使用例
6おわりに

ページサンプル

Three sample pages from the book. Page 1 shows chemical structures and a flowchart of PHA production. Page 2 contains a table of PHA production statistics and a pie chart of market share. Page 3 discusses regulatory frameworks for food packaging safety.

監修

宇山 浩 氏 大阪大学 大学院工学研究科 応用化学専攻 教授

経歴: 1987年 京都大学大学院工学研究科合成化学専攻修士課程修了後、企業の研究所を経て、1988年 東北大学工学部助手、1997年 京都大学大学院工学研究科助手、2000年 同助教授、2004年 大阪大学大学院工学研究科教授、現在にいたる。

専門: バイオベース材料・バイオプラスチック、多孔質材料