



日本包装コンサルタント協会
Japan Packaging Consultant Association

東京事務局
〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町 29-31
ディオスカーラ渋谷 302
白倉技術士事務所内
電話・FAX 03-6684-9508

会報 No. 39

2023年(令和5年) 12月 1日

関西事務局
〒650-0025 神戸市中央区相生町 4-2-28
千代田ビル 5F BC号(株)PDS内
電話 078-381-8080
FAX 078-381-8081

発行者 白倉 昌

目 次

巻頭言

DX、AIを含むデジタル化社会における包装技術の継承について思うこと
川井重弥 — 1 —

今年1年の歩み(当協会の活動報告)

- | | | |
|---------------------------------------|-----------|-------|
| 1、東京本部(協会総務) | 総務 土屋博隆 | — 2 — |
| 2、関西支部 | 関西支部 今田克己 | |
| 3、出前講座 概況報告 | 総務 土屋博隆 | |
| 4、会員の講演、執筆活動等の実績(Reference Documents) | 会員各位 | — 5 — |

寄稿論文 [I] 協会の研究懇話会において講演、発表された論文

- | | | |
|---------------------------|-------|---------|
| ① 包装材と原材料の市場動向-2022- | 小國盛稔 | — 9 — |
| ② ラベルからラベリングシステムまで | 山田一夫 | — 3 2 — |
| ③ すべてのパッケージは基本的に循環型パッケージに | 住本充弘 | — 5 3 — |
| ④ 電気は全てのもと、これの自給ができると良い | 大森弘一郎 | — 6 8 — |

寄稿論文 [II] 特別寄稿、自由寄稿、技術情報、調査報告等

- | | | |
|--------------------------|------|---------|
| ① 農業用地表敷設シート(マルチシート)について | 毛利憲夫 | — 7 4 — |
|--------------------------|------|---------|

新会員紹介(自己紹介)

関西支部 小林 光 — 7 8 —

編集後記

式年遷宮の知恵に学ぶパッケージング技術の継承 広報/編集担当 — 7 9 —

巻頭言

DX、AIを含むデジタル化社会における包装技術の継承について思うこと

東京本部 川井重弥

昨今の日本における時世は人手不足に於ける今後の活動問題が表面化してきています。この3年間では新型コロナウイルス拡大に於ける規制の影響もあり、働き方改革も変化することが顕著であったといえます。在宅での仕事の定着やWEB関係を使用したやり取り、DX化の推進がより一層濃くなってきたようでもあります。

特にDX化はどのような分野でも人材不足による技術伝承が出来ていないことが顕著であり、現時点での技術を残すことを「どのような手段」という問題があります。どのような分野に於いてでも長年の経験、手段、方法、コツなどを正確に伝えていく、そして発展していくことが必要になってきています。技術伝承を残すことは人の視線、動作、感性などを含め出力していくことが必要であると思います。AIが社会に及ぼす影響は魅力的でもあり、時間的作業を短縮化できる要素は人間にとってありがたいことでもあり、不都合な点も発生することもあります。

AIが全てではないことは承知の上で申し上げますとやはり人間的思考には及んでいないのが現状です。特定分野での進化は目覚ましいものがあります。それを認めながら次なる戦略を構築していく最中でもあります。技術伝承は経験値に基づくことが多くに存在します。AIではデジタル的要素ではとても優れており小職も頼る部分は多岐に及んでおります。しかしながらアナログ的要素を完結にいたるところまでは到底及んでいないのが現状です。人間同士の直接的接触による感情の捉え方や一瞬の思考性などは、人間脳にはAIは遠く及んでいないところであると思うところです。

保有している技術を世の中に伝承することや、教育、開発発展に導くことを念頭に、現在の優れたDXを使用するとともに、今後の日本包装コンサルタント協会に於いても邁進していければ幸甚です。

我々の長く経験した技術的手案、上手くいくことだけでなく経験値に基づき複合的に解決していく手段や経営戦略も考える上での構築を図っていければと願っております。

包装技術を主眼として我々も世の中に今後も貢献、発展していける協会でありたいと思います。
以上 巻頭のご挨拶とさせていただきます。

今年1年の歩み：協会の活動報告

1. 東京本部 活動概況

東京本部 総務 土屋博隆

(1) 理事会開催

- 第208回 2月9日 (木) オンライン
- 第209回 6月8日 (木) オンライン
- 第210回 8月14日 (木) かわさき新産業創造センターKBIC 棟及びオンライン
- 第211回 10月12日 (木) オンライン
- 第212回 12月14日 (木) かわさき新産業創造センターKBIC 棟及びオンライン

(1-1) 出前講座

当協会では、2004年度以来、包装技術に携わっている企業や団体からの要望 に応じて当協会々員の専門家が、直接企業または指定場所に出向き、又はオンラインで人材の育成あるいは研修のための講習やセミナーの講師を務める出前講座のサービス活動を行っております。

- ・ 終身会員の方々の出前講座について、HP への掲載を継続するか否か確認し、継続を希望しない場合、HP より削除した。
- ・ 2023年10月末現在登録されている講座テーマは、全部で50項目あります。
- ・ K 社より講義依頼があり、対応した。(東京本部、大阪支部)

(東京本部 出前講座)

石原 健；「医薬品包装について」K 社 2023 年 3 月

(1-2) 新入会員、退会者

- ・ 新入会員
小林 光 (23 年 4 月から) 関西支部

(1-3) その他

- ・ 有田俊雄氏特別講演会について JPI より共催を要望され、承諾した。

(2) 研究会開催

- 2月9日 (木) 小國 盛稔 「包装材料の動向」
- 6月8日 (木) 山田 一夫 「ラベルからラベリングシステムまで！」
- 8月14日 (木) 住本 充弘 「我々、日本の包装関係者は循環型ポリマー対応をどうする。その先にあるものは」
- 10月12日 (木) 大森弘一郎 「山と海の水力発電への迷走」
- 12月14日 (水) 小林 光 「電子レンジ食品の開発」

(3) 総会

- 4月14日 (木) かわさき新産業創造センターKBIC 棟及びオンラインにより開催。
出席・委任状 27 名、／会員数 32 名

第1号議案 2022年度事業報告および収支決算報告の件
第2号議案 2023年度事業計画および収支予算承認の件
第3号議案 任期満了に伴う役員改選の件
全て満場一致で承認された。

2、関西支部 活動概況

関西支部 今田克己

(1) 支部定例会議・臨時会議

2022年12月12日 定例会議 (KOKOPLAZAにてHybrid開催)
2023年2月17日 役員会議 (zoomによるオンライン開催)
2023年6月7日 定例会議 (KOKOPLAZAにてHybrid開催)
2023年7月24日 定例会議 (KOKOPLAZAにてHybrid開催)

KOKOPLAZA:大阪市立青少年センター

(2) 関西支部総会

2023年3月23日 (KOKOPLAZAにてHybrid開催)
・2022年度活動報告、支部会計決算報告、監査報告。
・2023年度活動計画、支部会計予算、支部役員改選、他審議。

(3) 本部総会・理事会への参加

2023年4月13日 本部総会 (zoomによるオンライン開催)
理事会、研究懇話会等 (オンライン開催へのリモート参加)

2022年12月8日 本部理事会
2023年2月9日 本部理事会
2023年6月8日 本部理事会 山田一夫 研究懇話会 講演
2023年8月10日 本部理事会
2023年10月12日 本部理事会

(4) 支部役員

2022年度 (改選前役員)
関西支部長:今田克己
関西支部事務局長:小坂正実
支部会計:高田利夫
監事:佐藤幸弘

2023年度 支部役員改選
関西支部長:小坂正実
関西支部事務局長:今田克己
監事:佐藤幸弘

※支部会計担当を廃止したため、
支部長、事務局長の業務に会計を含め、全体の業務分担の見直しを実施。

(5) 支部会員動向

新入会員 小林 光 2023年4月

(6) 会員研修会

支部会員相互研修ミニセミナー等

- 2022年12月12日 小坂正実 (KOKOPLAZAにてHybrid開催)
「日本パッケージングコンテストに見る段ボール包装設計の変遷」
- 2023年6月7日 石川 始 (KOKOPLAZAにてHybrid開催)
「紙カップ(紙コップ)」
- 2023年7月24日 小林 光 (KOKOPLAZAにてHybrid開催)
「無菌充填技術が変えたペットボトル市場の産業組織論的分析」
- 2023年9月22日 日本包装専士会関西委員会見学会参加(大阪高槻市 太陽ファルマテック社)

(7) 出前講座の活動概況

ホームページ、支部パンフレットの整備。講座対応者の希望整理。(リアル or Web)
(関西支部)
2022年12月 出前講座実施 石川 始 「紙カップについて」(大阪K社)

(8) 本会以外会合出席

- ・日本包装専士会 総会、本部理事会(Web、Hybrid)、関西理事会(Hybrid)
関西ミニセミナー(Web、Hybrid)、未来包装研究委員会、見学会
- ・日本包装技術協会 包装専士講座修了式、
- ・技術士包装物流会 研究会(Web)
- ・近畿包装研究会 総会(兵庫県立工業技術センター)、役員会(Web)
会員見学会(六甲バター(株)神戸工場、スズケン)
*JPCA 関西支部は近畿包装研究会の会員
- ・東洋紡 PPS 会員セミナー(大阪中央電気倶楽部)
- ・日本包装管理士会関西支部 管理士会セミナー(大阪市立総合生涯学習センター)

(9) 展示会等の見学等

(特になし)

4. 会員の講演、執筆活動等の実績 (Reference Documents)

本部会員、関西支部会員の研究発表、講演、執筆活動等の実績 (2022年12月～2023年10月、一部、会報発行後の予定分を含む) を紹介する。(原稿の受領順)

(広報/会報担当、編集 毛利憲夫)

(1) 学・協会等における講演活動 ー原稿受領順ー

[東京本部]

- 土屋博隆: 「モノマテリアル包材へのバリア性の付与」
And Tech 23年 1月
- 土屋博隆: 「ケミカルリサイクル/マテリアルリサイクルの特許出願動向とその傾向分析」
And Tech 23年 3月
- 土屋博隆: 「国内外における軟包装のモノマテリアル化動向」
R&D支援センター 23年5月
- 土屋博隆: 「軟包装パッケージにおけるモノマテリアル化の最新動向とバリア性付与のためのフィルム多層化・コーティング技術」 And Tech 23年 6月
- 土屋博隆: 「国内外における軟包装のモノマテリアル化動向」
And Tech 23年 7月
- 土屋博隆: 「軟包装のモノマテリアル化とリサイクル技術の最新開発動向ー規制・特許動向や実例、紙化なども交えてー」 情報機構 23年10月
- 土屋博隆: 「国内外におけるフィルム・パッケージのモノマテリアル化・減容化動向と高性能の両立」
And Tech 23年 10月
- 土屋博隆: 「軟包装のモノマテリアル化と化粧品包装」
And Tech 23年 10月
- 白倉昌: 第29回包装新人研修コース「包装を取り巻く規制・法律について」
公益社団法人 日本包装技術協会 2023年4月7日
- 白倉昌: 2023年度包装専士講座 「包装ビジョン I 包装開発における知的財産情報の活用」
公益社団法人 日本包装技術協会 2023年6月9日
- 白倉昌: 2023年度後期 かわさき市民アカデミー地域協働講座
「炭素の旅: ペットから生まれるダイヤモンド薄膜の物語 ～ペットボトルの品質保護から、ペットの遺骨メモリアルダイヤモンドの開発まで～」
かわさき市民アカデミー、10月12日
- 住本充弘: 「我々、日本の包装関係者は循環型ポリマー対応をどうする。その先にあるものは」
日本包装コンサルタント協会 8月10日 研究会
- 住本充弘: 「すべてのパッケージは循環型パッケージに」
日本包装技術協会 9月20日 第1回 環境型包装コース
- 住本充弘: 「環境対応包装・循環型パッケージの医薬品包装を含む最新の国内外の動き」
埼玉県製薬協会 11月2日 第17回 医薬品製剤技術研修会
- 大須賀弘: 《包装資材を巡る環境関連法規制と利用の現状》
日本食品包装協会 食品包装学校 2023年1月
- 大須賀弘: 《環境配慮包装の種類と用途》
日本食品包装協会 食品包装学校 2023年2月
- 大須賀弘: 《JISにみる包装資材とその理化学特性評価》
日本食品包装協会 食品包装学校 2023年6月

井上伸也；「輸送用包装容器」
包装技術学校 57 期 運営委員兼講師 (株)日刊工業新聞社 2023 通年
井上伸也；包装管理士講座 58 期 研修委員 グループ討議指導
公益社団法人 日本包装技術協会 2023 年 6 月～9 月
井上伸也；「包装設計技法」
包装管理士講座 57 期 補講 公益社団法人 日本包装技術協会 2023 年 8 月 2 日

菱沼一夫； レトルトパウチ包装の【HA】の新規策定と【CCP】技術の最新化
第 70 回 日本缶詰びん詰レトルト食品協会技術大会 2023 年 11 月 08 日
菱沼一夫； 接着面の到達温度の制御ができるハイブリッドヒートシーラの開発
第 32 回日本包装学会年次大会 2023 年 07 月 20 日
菱沼一夫； 熱温度を直接的に制御できるようになった熱接着(ヒートシール)技法の最新の改革状況
第 61 回日本接着学会年次大会

特許取得

菱沼一夫； 帯状の剥がれシールの長尺方向に線状の剥れシールが付加された複合ヒートシール構造を形成するヒートシール装置 日本特許：No. 7227669 2023_02_14
菱沼一夫； 帯状の剥がれシールの長尺方向に線状の剥れシールが付加された複合ヒートシール構造を形成するヒートシール装置 PCT/JP2023/024984 認証 2023_07

野田治郎；「売れる商品を創るための食品包装設計と課題への対応」
技術士包装物流会 (3 月)
野田治郎；「食品包装トラブル解決講座」
東洋紡 PPS (4 月)
野田治郎；「包装の社会的役割」
日本包装技術協会 包装管理士講座 (6 月)
野田治郎；「快適性の基本的な考え方」
一般社団法人 日本食品包装協会 食品包装人材育成講座 (9 月)
野田治郎；「企業の社会的責任を表現する環境対応について」
一般社団法人 日本食品包装協会 食品包装セミナー (10 月)
野田治郎；「ユニバーサルデザイン・アクセシブルデザインと食品包装」
一般社団法人 日本食品包装協会 食品包装学校 (1 月予定)

【関西支部】

小坂正実；「包装と段ボール」近畿包装研究会 包装サマーセミナー
(2023 年 8 月 22 日(火) 兵庫県立工業技術センター)
今田克己；「新製品包装開発」近畿包装研究会 包装サマーセミナー
(2023 年 8 月 21 日(月) 兵庫県立工業技術センター)

(2) 執筆活動（著書・共著・寄稿論文等） ー原稿受領順ー

[東京本部]

- 土屋博隆：「モノマテリアル化と化粧品包装」コスメテックステージ
4月号技術情報協会 23年4月
- 土屋博隆：「環境配慮包装関連特許出願状況 カーボンニュートラル：二酸化炭素を原料とする化学反応」
環境配慮型材料技術トレンドレポートvol.6 And Tech 23年 5月
- 土屋博隆：「環境配慮包装関連特許出願状況 吸水性ポリマー関連特許出願状況」
環境配慮型材料技術トレンドレポートvol.7 And Tech 23年 9月
- 土屋博隆：「環境配慮包装関連特許出願状況 モノマテリアル」
高機能マテリアル10月号 And Tech 23年 10月
- 住本充弘：「機能性包装材料の成長戦略と今後の開発動向」
WEB Journal 3月号
- 住本充弘：「軟包装・パッケージのトレンドと今後の方向性」
月刊印刷情報 4月号
- 住本充弘：「包装ビジョンⅡ―世界の包装」
日本包装技術協会 包装専士講座 6月19日
- 住本充弘：「非常食向け包装・容器の開発動向と採用例」
日本包装技術協会 包装技術9月号
- 住本充弘：「生活者包装研究懇談会 国内外における循環型パッケージが求められる背景について」
日本包装技術協会 10月24日
- 住本充弘：「軟包装容器の設計 応用編 世界が目指す循環型パッケージの現状と課題」
缶詰技術研究会 雑誌 容器と包装 連載 5, 7, 9月号
- 大須賀弘：「ドサ廻りの記」
日報「食品包装」連載 2023年1月
- 大須賀弘：「超親切的な国・日本JICA実習生研修」
日報「食品包装」連載2023年2月
- 大須賀弘：「食品添加物PVA」
日報「食品包装」連載2023年3月
- 大須賀弘：「酸価・過酸化価（AV、POV）」
日報「食品包装」連載2023年4月
- 大須賀弘：「LCA 1（LCAの重要性）」
日報「食品包装」連載2023年5月
- 大須賀弘：「食品安全行政移管ほか」
日報「食品包装」連載2023年6月
- 大須賀弘：「LCA 2（LCAの概念）」
日報「食品包装」連載2023年7月
- 大須賀弘：「LCA 3（インベントリ分析）」
日報「食品包装」連載2023年8月
- 大須賀弘：「LCA 4（特性化）」
日報「食品包装」連載2023年9月
- 大須賀弘：「LCA 5（環境影響評価）」
日報「食品包装」連載2023年10月
- 大須賀弘：「LCA 6（被害評価、統合化）」
日報「食品包装」連載2023年11月
- 大須賀弘：「PVA食品添加物指定審査経過」
日報「食品包装」連載2023年12月

- 井上伸也； 包装管理士講座58期 ケーススタディーテキスト
公益社団法人 日本包装技術協会 2023年7月4日
- 井上伸也； 包装技術学校58期 「輸送用包装容器テキストおよび課題」
 (株)日刊工業新聞社 2023年10月20日
- 井上伸也； 包装-知っとく知識 改訂編集委員
公益社団法人 日本包装技術協会 2023年10月～2024年
- 野田治郎； 「使いやすさの定量評価と製品設計への落とし込み方」 (著書・共著)
第11章 第1節「高齢者に配慮した食品包装技術」
株式会社 技術情報協会 (3月発刊)
- 野田治郎； 連載「食品包装設計」 「食品包装の基本は品質保持」
缶詰技術研究会 食品と容器 (2月号)
- 野田治郎； 連載「食品包装設計」 「商品の付加価値を高める利便性」
缶詰技術研究会 食品と容器 (4月号)
- 野田治郎； 連載「食品包装設計」 「企業の社会的責任を表現する環境対応」
缶詰技術研究会 食品と容器 (6月号)
- 野田治郎； 連載「食品包装設計」 「消費者と企業を守る安全性の確保」
缶詰技術研究会 食品と容器 (8月号)
- 野田治郎； 連載「食品包装設計」 「食品包装設計で知っておくべき法律」
缶詰技術研究会 食品と容器 (10月号)
- 野田治郎； 連載「食品包装設計」 「包装材料の特徴と選択の注意事項」
缶詰技術研究会 食品と容器 (12月号)

[関西支部]

- 小坂正実： 「段ボール包装 ABC」
月刊カートン&ボックス(日報ビジネス) (2022年11月～2023年10月連載)
- 小坂正実： 「緩衝固定技法を用いた包装設計」
月刊カートン&ボックス(日報ビジネス) (2023年4月)
- 小坂正実： 「おしえて！！小坂さん」
段ボール事報((段ボール事報社) (2023年1月より隔月連載)

包装材と原材料の市場動向 -2022-

中央ホールディングス株式会社
小國盛稔

この論文は、日本包装コンサルタント協会 研究懇話会（2023年2月）で講演紹介されたPowerPointの資料のまま、小國氏の了解を得て、会報編集担当が、フォントサイズ、段落、改行唐調整したものを会報掲載する。

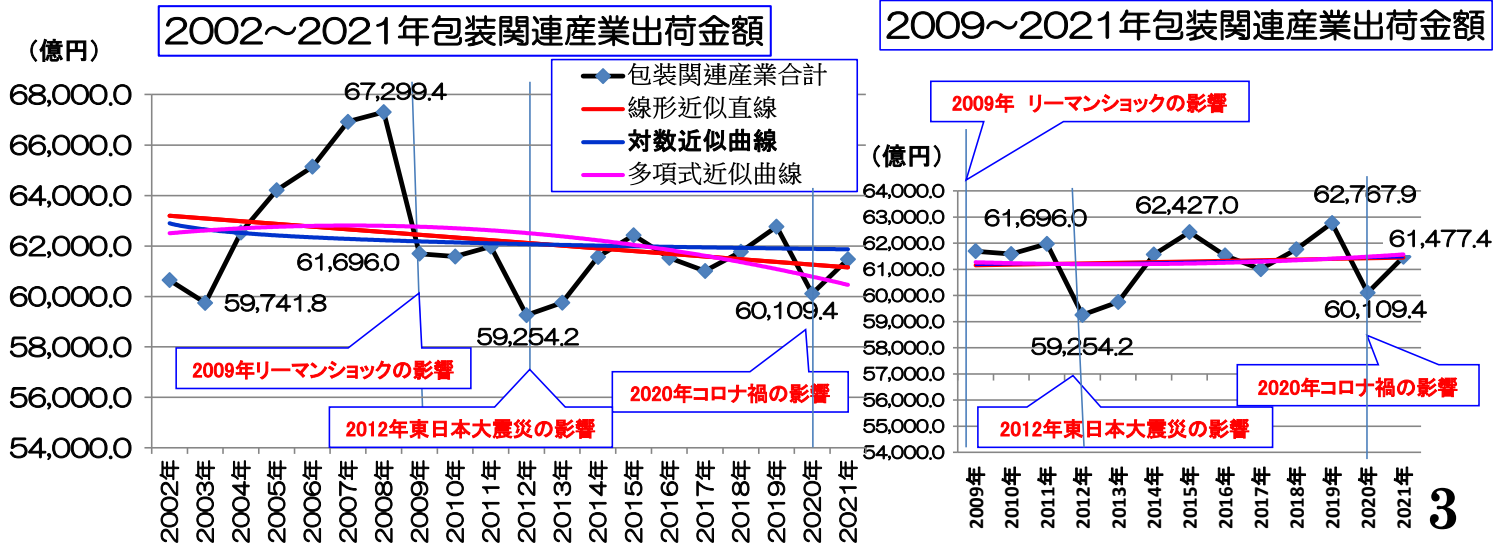
■ 近似曲線

将来を予測するために、グラフの傾向を表す近似曲線を引くが、近似曲線には種類があり、その中から適切な近似曲線を選ぶ必要がある。今回は、下記の3種の近似曲線を用いて、予測する。

- ① 線形近似曲線は
「単純な線形データで、変化量がほぼ一定 である」場合に用いる
最適な直線である。
- ② 対数近似曲線は
「データの変化率が急速に増減し、その後でレベルアウトする」場合に
用いる最適な曲線である。
- ③ 多項式近似曲線は
「データが明らかに増えたり減ったり 変動する」場合に用いる。

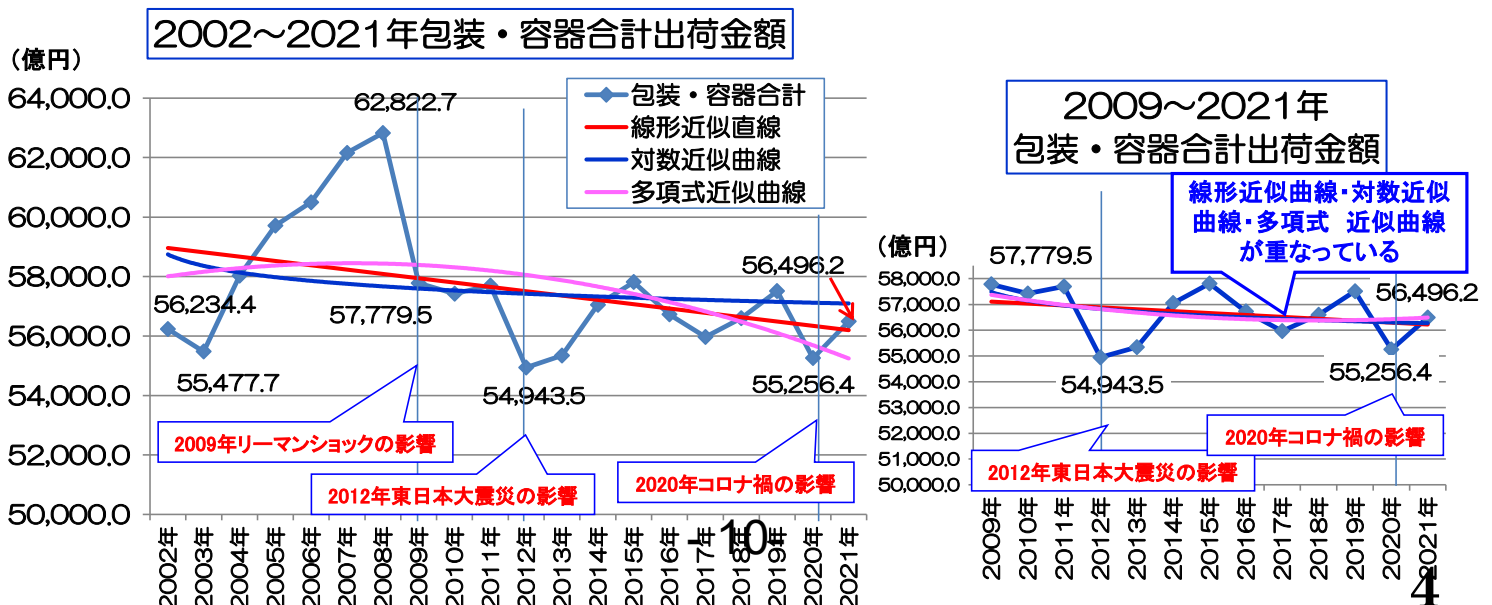
2002～2021年の包装関連産業の推移

包装関連産業出荷金額（包装・容器出荷金額と包装機械出荷額の合計）は、リーマンショック以前の5年間は 前年比1.1～4.9%の伸びを呈し、2008年は6兆7299億円に達した。2009年はリーマンショックの影響で6兆1670億円(前年比▲5,600億円、▲8.3%減)と大きく減少した。その後、東日本大震災およびコロナ禍の影響もあり、増減が続いたが、2021年は6兆1477億円となった。2002年以降の経年では、**やや減少傾向**、2009年以降は▲0.4%減と**横這い傾向**にある。

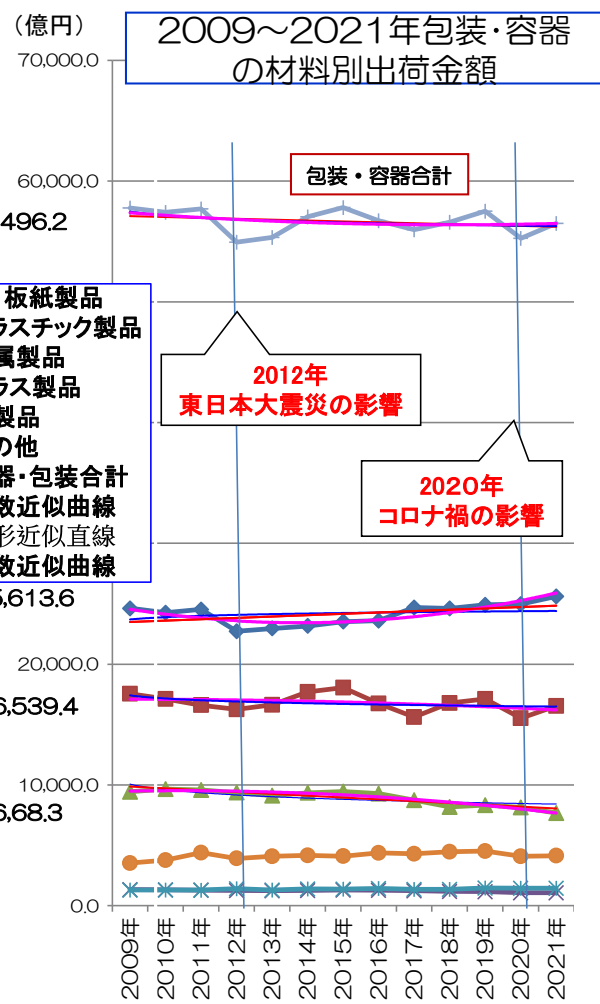
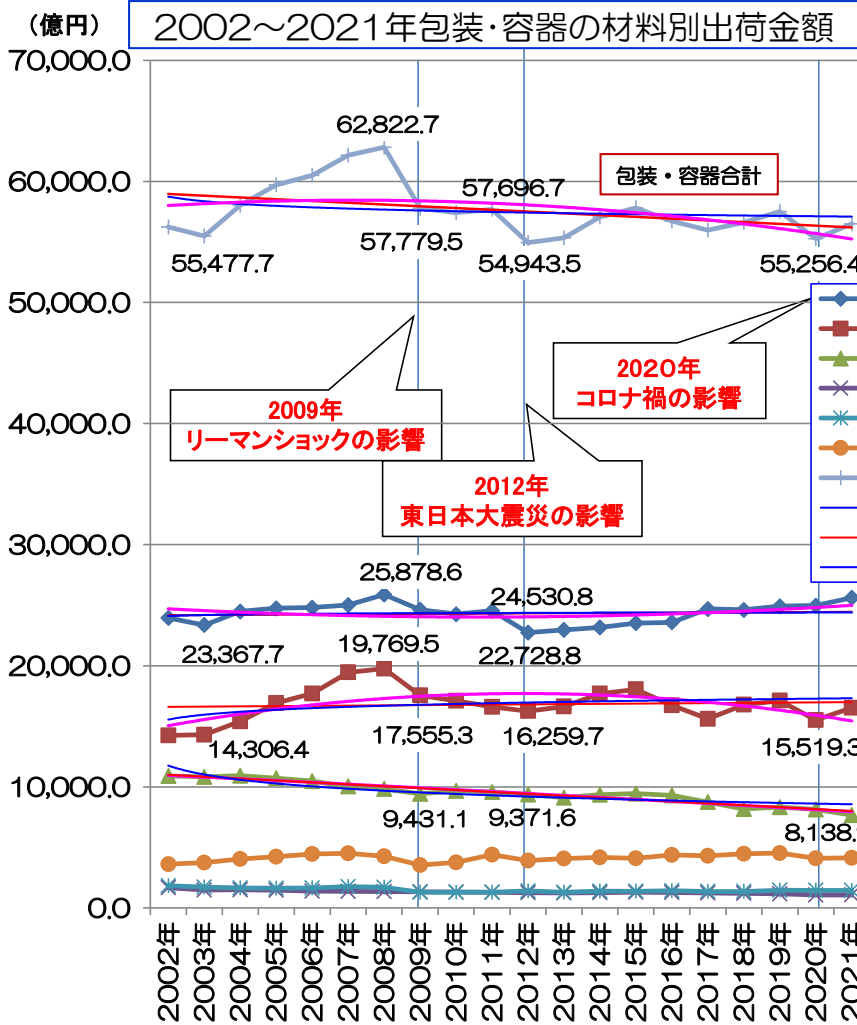


2002～2021年の包装・容器の出荷金額の推移と背景

包装・容器の出荷金額は、リーマンショック以前の5年間は 前年比1.1～4.6%の伸びを呈し、2008年には6兆2823億円に達したが、2009年はリーマンショックの影響により前年比▲5,040億円減になった。その後、東日本大震災およびコロナ禍の影響もあり、増減が続いたが、2021年は5兆6498億円(2002年対比0.5%増、2009年対比▲2.2%減)となり、**経年および近年とも、やや減少傾向**にある。



2002～2021年包装・容器の材料別出荷金額の推移



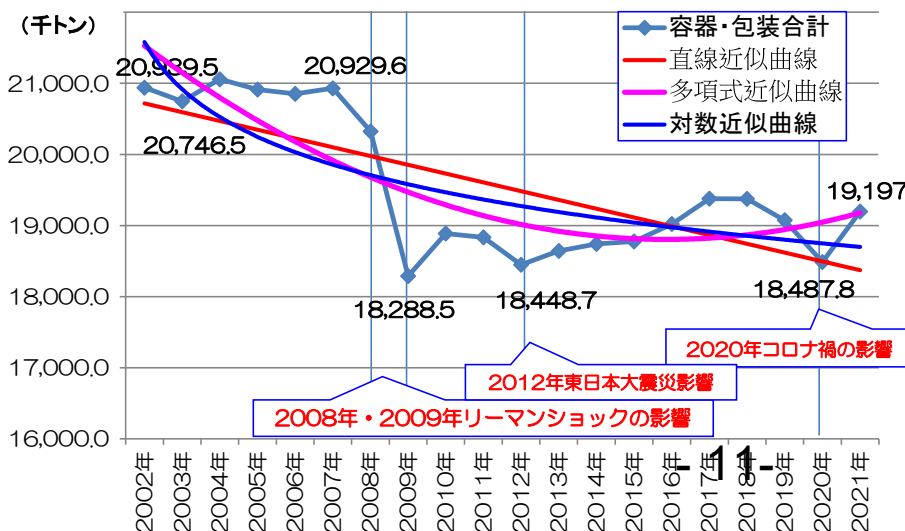
2002～2021年包装・容器の出荷量の推移

包装・容器の出荷量は、

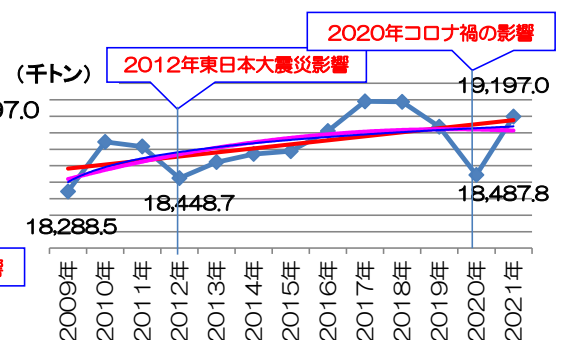
リーマンショック以前は2,090万t前後で前年比▲2.3～1.4%と横這い状況であった。

2009年はリーマンショックの影響により、1,829万t(2007年対比▲265万t、▲12.6%)に減少した。その後、東日本大震災およびコロナ禍の影響を経て、2021年は1,920万トン(2002年対比▲8.3%減。2009年対比5%増)となり、経年では減少傾向～横這い状況、リーマンショック以降は増加傾向にある。

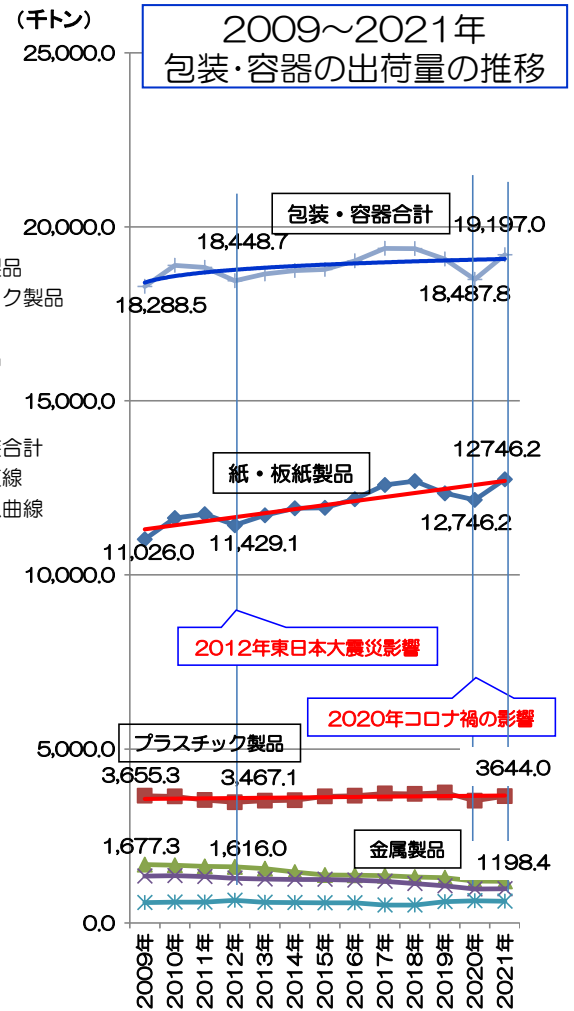
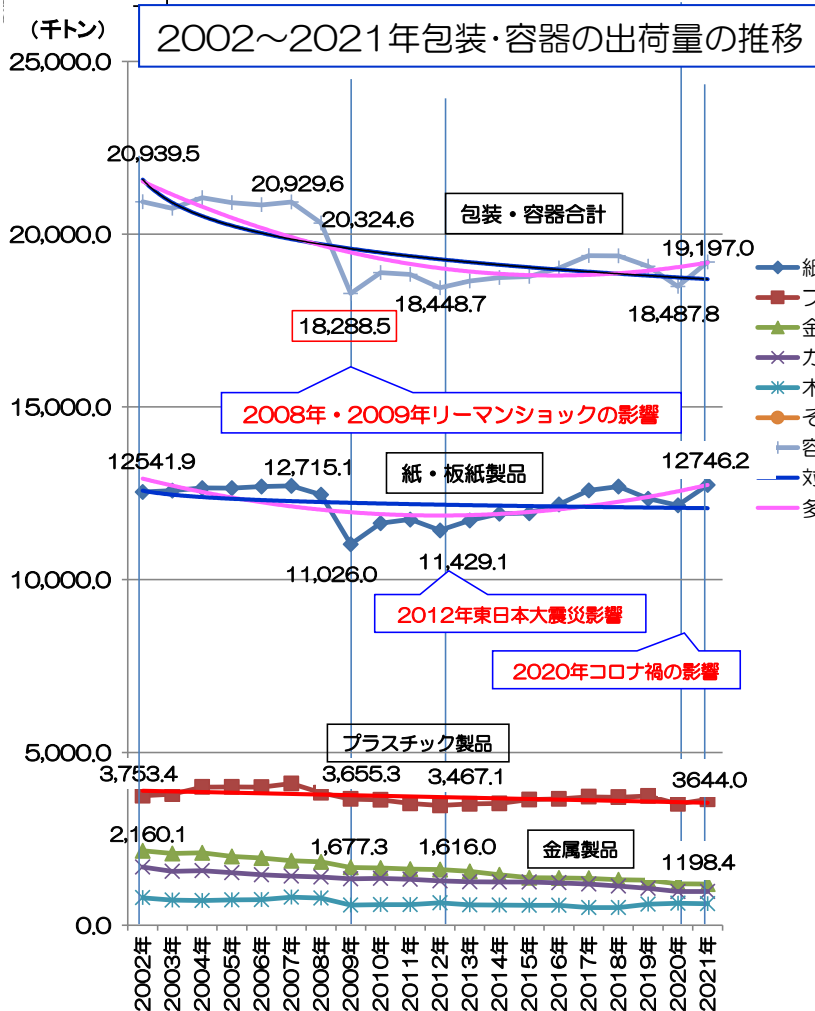
2002から2021年包装・容器出荷量



2009～2021年出荷量



2002～2021年包装・容器の材料別出荷量の推移



2002～2021年包装・容器の出荷金額&出荷量の推移

2002年～2008年の包装・容器の出荷量は

2,090万t前後で前年比▲2.3～1.4%と横這いであったが、

出荷金額は品の価格上昇の要因となり、

2003年：5兆5478億円→2008年

ナフサ価格の上昇がプラスチック製：6兆2823億円（2003年対比 7,345億円増、12%増）となった。

単価(出荷量/出荷金額)は、

2003年:26.7万円/t →2008年:31.6万円/t になり、4.9万円/t 増となった。

2009年は、2008年のリーマンショックの影響により、

出荷量は1,829万t（2007年対比▲265万t減、▲13%減）に減少し、

出荷金額は5兆7780億円（2007年対比▲5,043億円減、▲8%減）に減少したが、

単価は31.6万円/tで、2008年と変わらなかった。

2012年は、2011年の東日本大震災の影響により、

出荷量は1845万t（2011年対比▲38万t減、▲2%減）、

出荷金額は5兆4944億円（2011年対比▲2,753億円減、▲5%減）に減少した。

単価は、29.8万円/tとなった。

2020年は、2019年のコロナ禍の影響により、
 出荷量は1,849万t（2019年対比▲59万t減、▲3%）に減少し、
 出荷金額は5兆5256億円（2019年対比▲2255億円減、▲3.9%減）に減少し、
 単価は、29.9万円/tとなった。

2021年は、出荷量は1,920万トン（2020年対比71万t増、4%増）に増加し、
 出荷金額は5兆6496億円（2020年対比1,240億円増、2%増）に増加した。
 単価は29.4万円/tとなった。

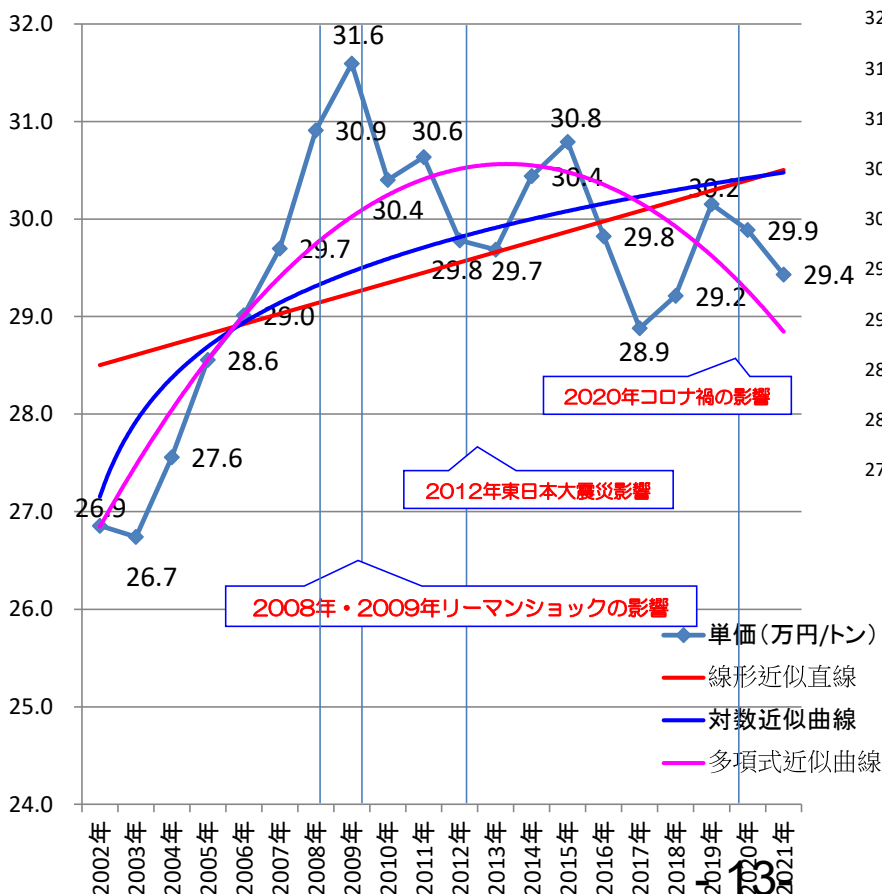
以上の経緯から、包装・容器の出荷量&出荷金額に関して、

①出荷量は、2021年の出荷量が2002年対比▲8.3%減、
 2009年対比5%増となり、
 経年で減少傾向～横這い状況、近年では増加傾向にある。

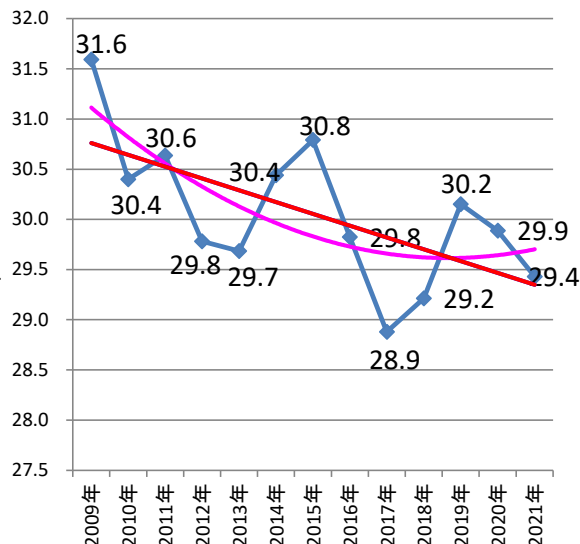
②出荷金額は、2021年の出荷金額が2002年対比0.5%増、
 2009年対比▲2.2%減となり、
 経年および近年とも、減少傾向にある。

③出荷単価は、2021年の出荷単価が2002年対比9.3%増、
 2009年対比▲7.0%減となり、
 経年では上昇傾向にあるが、近年では下降傾向にある。

2002～2021年包装・容器単価の推移



2009～2021年の推移



2002～2021年出荷金額&出荷量の増減要因

包装・容器の出荷金額および出荷量の経年での減少傾向の要因としては、

- ①包装・容器の省資源化を目的として「薄肉化」に拠る樹脂使用料減少（例：PET ボトルの薄肉化etc.）
- ②包装材料製造工程における歩留向上＝材料ロス削減に拠る樹脂使用量削減、
- ③使い捨てプラスチックの削減（例：レジ袋の有料化etc.）に拠る使用樹脂量の削減
- ④使用済包装・容器のリサイクルの促進（例：PETボトルの水平リサイクル化「ボトルtoボトル」etc.）が考えられる。

近年の出荷量の増加傾向の要因としては、

- ①包装・容器の「脱プラスチック化→紙化」に伴う、プラスチックの減少→紙の置換え需要拡大→重量増加。
- ②高齢化社会の到来、単身者世帯の増加、女性の社会進出の進展などの社会情勢の変化によるコンビニエンス・ストア（CVS）の利用の拡大、個食・中食需要の増加による個包装のためのプラスチック包装・容器の増加
- ③コロナ禍の影響で、食品包装を含むプラスチック個包装の増加、ネット通販の拡大による段ボール包装・板紙包装の増加（段ボール原紙や紙器用板紙の増加）が考えられる。

将来の包装・容器の需要に関する見通しは、

上記の増減の要因を加味すると、今後、出荷量は、紙・板紙製品の増加によりやや増加すると見込まれる。

出荷金額は、経年で減少傾向にあったが、全体的に増加傾向に転じ、特に、プラスチック製品の出荷金額は、原油価格&ナフサ価格の上昇により増加傾向に転じると見込まれる。

【背景】

「地球温暖化防止＝炭酸ガス発生抑制」のための方策として、脱化石資源（石油・石炭）が求められている他、プラスチック包装・容器の「植物由来原料化、紙化」への転換に注目が集まっている。

そのため、原油採掘・設備保守への投資減少による原油採掘量の減少を招き、更に、ウクライナ紛争に伴うロシア産原油・天然ガスの流通制限etc.に拠り「原油・天然ガス等の化石資源の高騰」を招いた。

その結果、エネルギー価格が上昇して、製造原価の上昇および石化製品の価格上昇につながり、

出荷金額は全体的に増加傾向に転じ、特に、プラスチック製品の出荷金額は増加傾向に転じると見込まれる。

また、世界各国の「デフレ基調→インフレ容認」への経済政策の転換etc.も、出荷金額を全体的に押し上げると予想される。

2002～2021年包装・容器の出荷金額&出荷量の推移

①紙・板紙製品

出荷量は、

2002年(1,254万 t)～2007年(1,272万 t)の5年間は、年0～0.6%と横這い～やや増加傾向であったが、

2009年は2008年のリーマンショックの影響により、1,103万 t（2007年対比▲169万 t 減、▲13%減）と大幅に減少となった。

その後は、東日本大震災およびコロナ禍で一時的に減少したものの、継続的な増加が続き、

2021年は1,275万 t となり、今後も増加傾向にある。

出荷金額は、

2003年（2兆3368億円）～2008年（2兆5879億円）の5年間は、年0.2～4.8%の増加傾向にあったが、

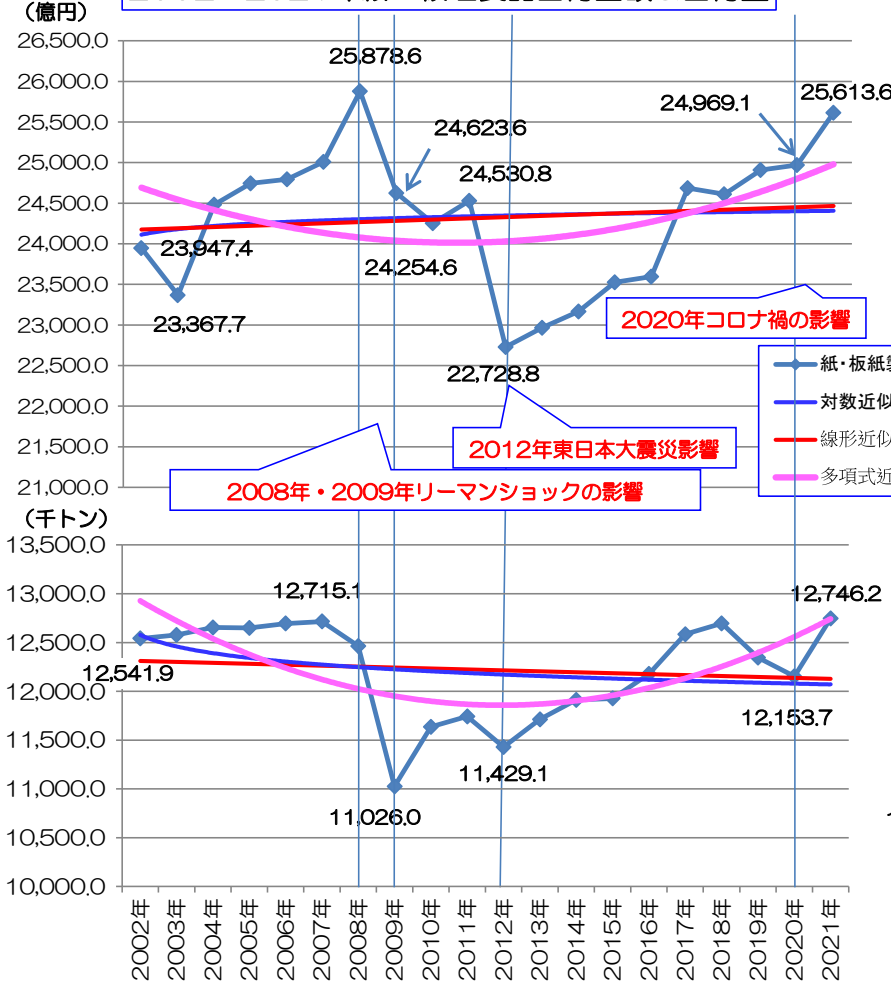
2009年はリーマンショックの影響で、2兆4624億円（2008年対比▲870億円減、▲21.7%減）となり、更に、東日本大震災の影響の影響もあり、

2010年には2兆2729億円（2008年対比▲3,150億円減、▲12.2%減）となったが、それ以降はコロナ禍の影響も受けず、継続的な増加が続き、

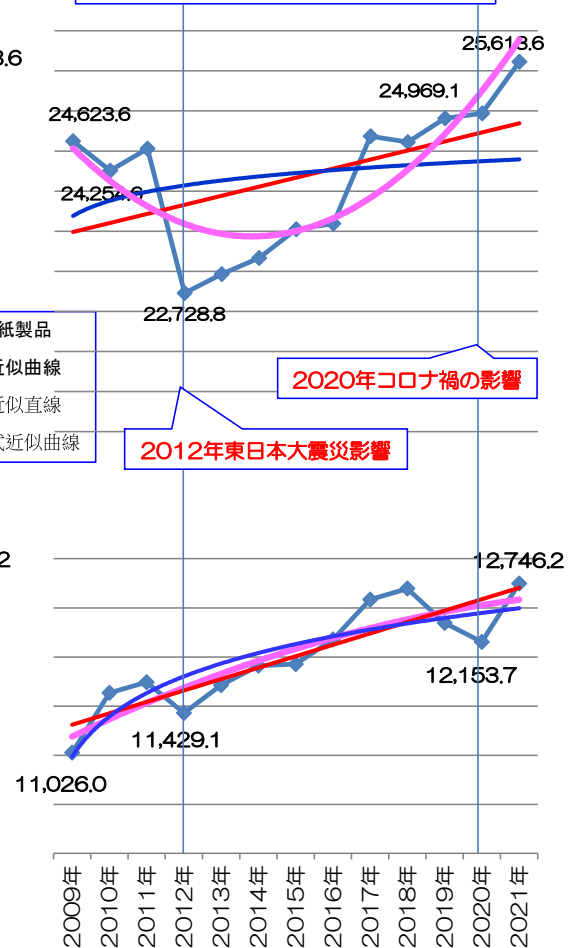
2021年は2兆5614億円にまで回復し、今後も増加傾向にあると推定される。

2002～2021年紙・板紙製品の出荷金額&出荷量の関係

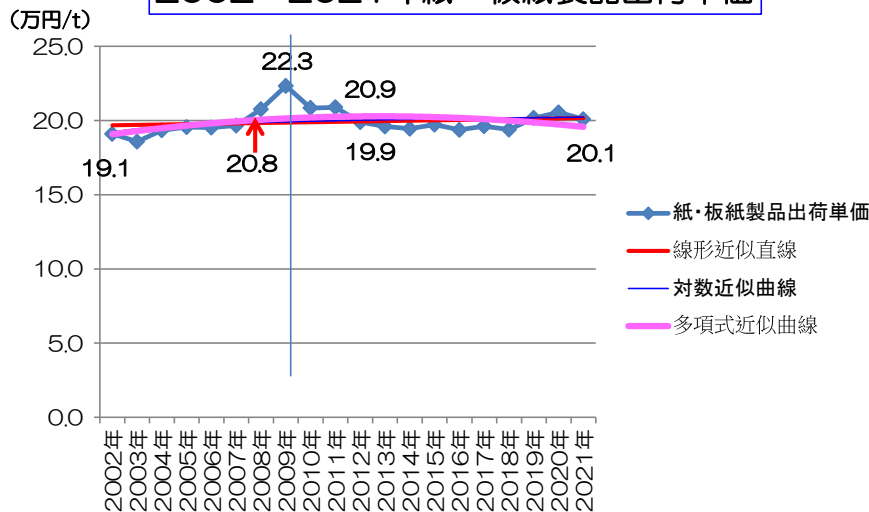
2002～2021年紙・板紙製品出荷金額&出荷量



2009～2021年紙・板紙製品出荷金額&出荷量



2002～2021年紙・板紙製品出荷単価



製品出荷単価は、
 2002年(19万円/ t)～2008年(20.8万円/ t)までは緩やかに上昇していたが、リーマンショック後の2019年は22.3万円前年対比7.2%上昇した。
 その後、
 2012年には19.9万円/ tまで下落して横這い状況が続き、
 2021年は20.1万円/ t (2002年対比1万 t 増、5.2%増) と、横這い～やや上昇傾向にある。

②プラスチック製品

出荷量は、

2002年（375万t）～2007年（410万t）の5年間は年▲0.2～5.4%となり増加傾向であったが、

2009年はリーマンショックの影響で、366万t（2007年対比▲45万t減、▲11%減）と大幅に減少となった。

それ以降も減少が続き、東日本大震災の影響があった2012年は347万t（2007年対比▲63万t減、▲15.4%減）となった。

その後は増加傾向となり、

2020年はコロナ禍の影響で354万tまで減少したが、

2021年は364万tとなり、**今後は回復傾向**にあると見られる。

出荷金額は、

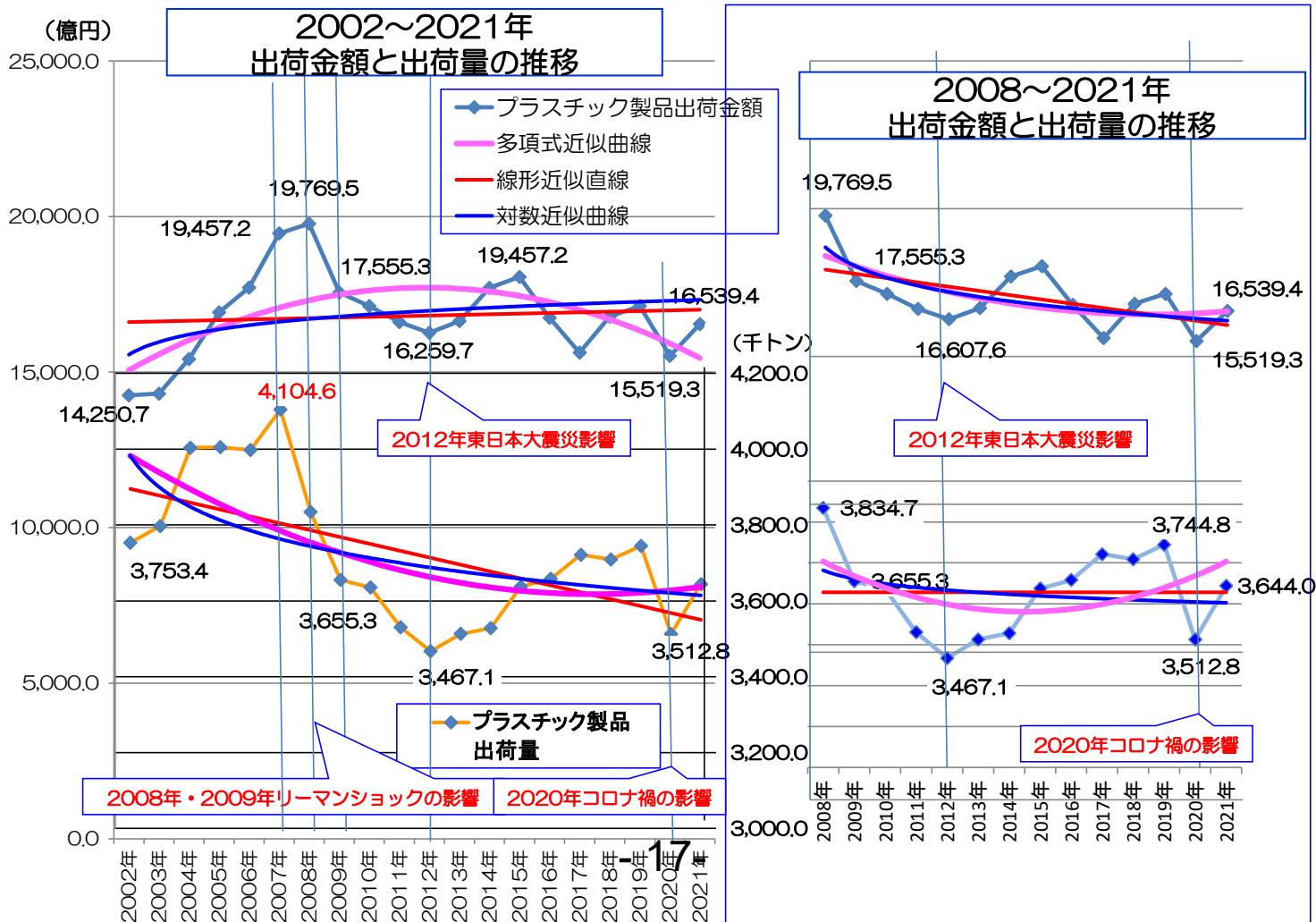
2002年（1兆4251億円）～2008年（1兆9770億円）の6年間は、年0.4～9.8%の増加傾向にあったが、

2009年は2008年のリーマンショックの影響により、1兆7555億円（2008年対比▲2215億円減、▲11.2%減）となった。

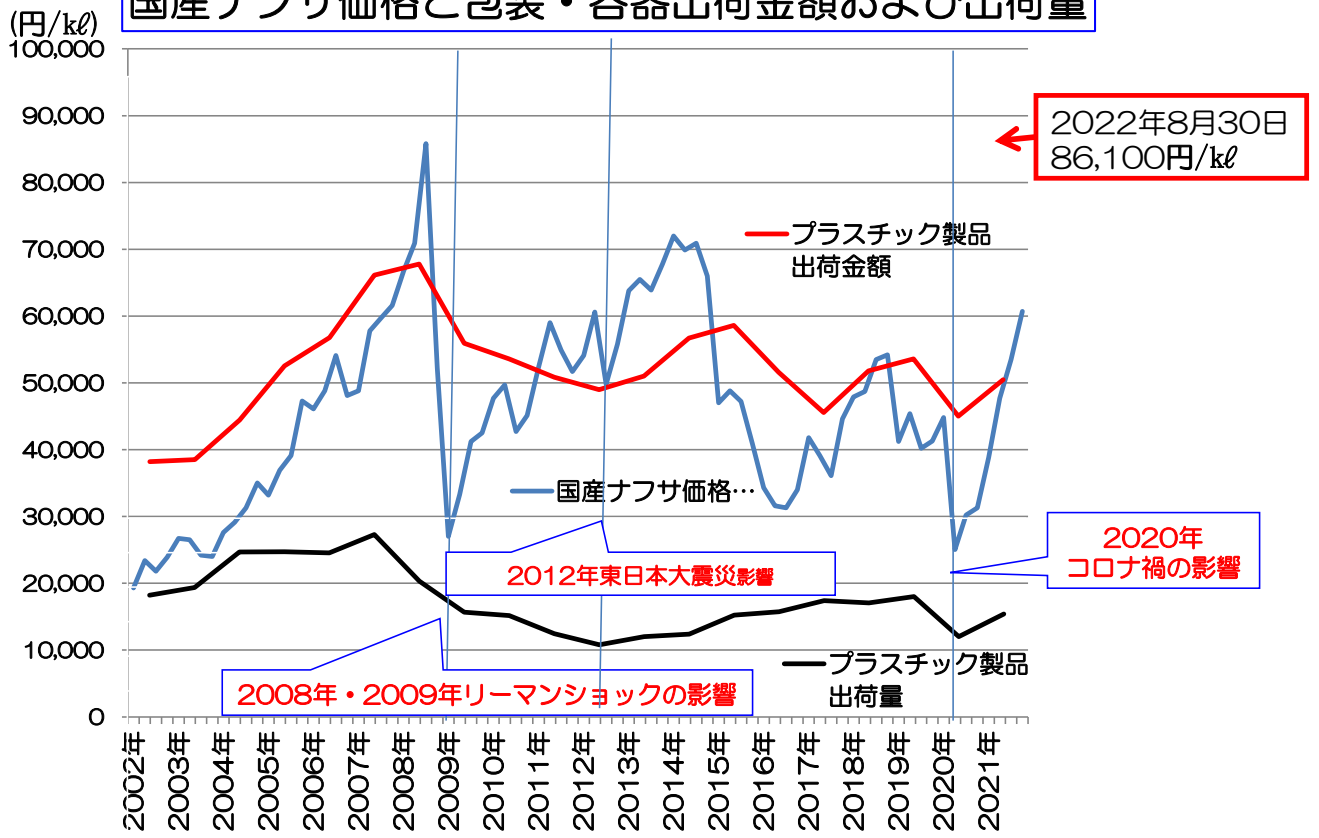
それ以降は、東日本大震災およびコロナ禍の影響を受けて、減少/増加回復を繰り返しつつ、**継続的な減少が続き**、

2021年は1兆6539億円となったが、**今後も減少傾向**にあると見られる。

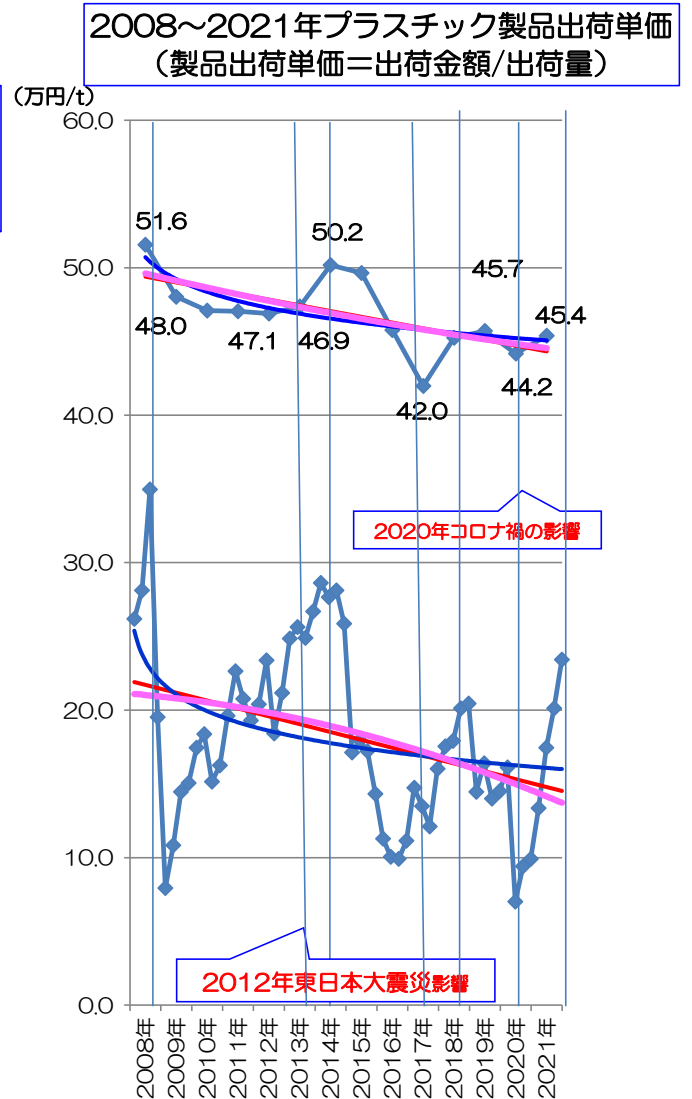
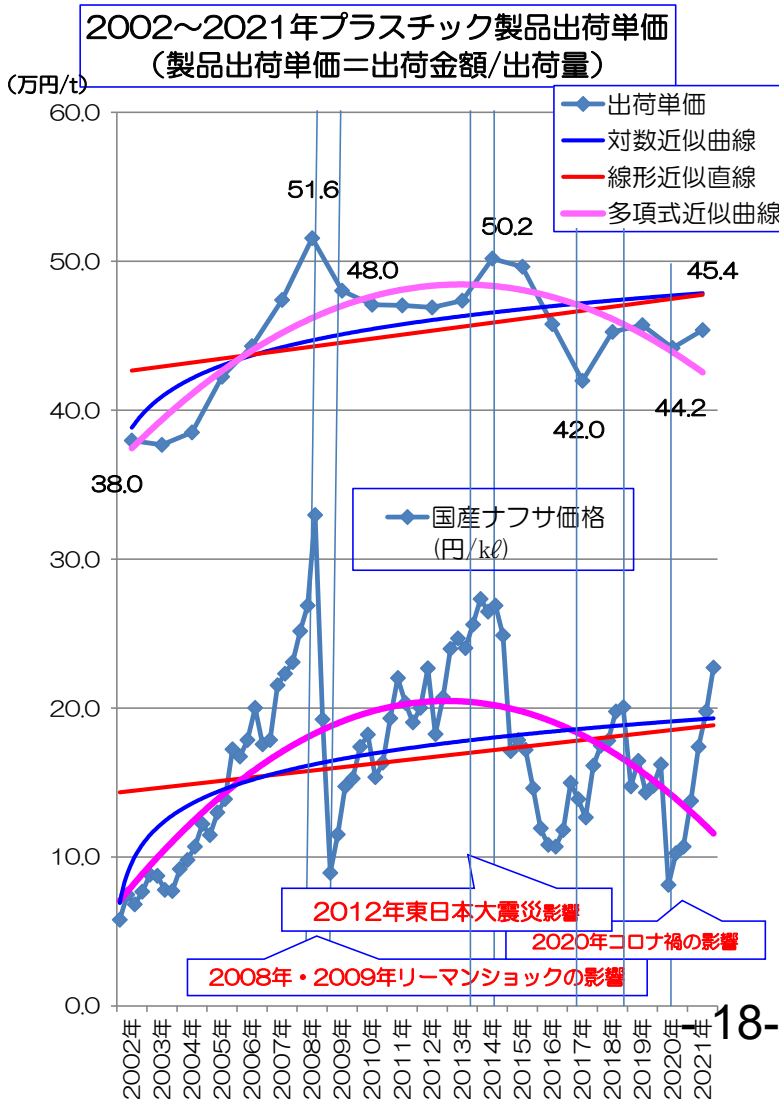
2002～2021年プラスチック製品の出荷金額&出荷量の関係



国産ナフサ価格と包装・容器出荷金額および出荷量



国産ナフサ価格とプラスチック製品出荷金額とは、時期のズレはあるが、パラレルな相関関係にあると推察され、**ナフサ価格アップ→プラスチック樹脂価格アップ→プラスチック製品価格アップ**の連鎖が現れていると考えられるが、国産ナフサ価格とプラスチック出荷量には相関関係はない様に見られる。製品出荷金額の増加は、国産ナフサ価格の上昇および同製品出荷量の増加の両方の要因でも起きる。



2002年→2009年は、国産ナフサ価格およびプラスチック製品出荷額が高騰したが、出荷量も著しく増加したため、プラスチック製品出荷単価は逆比例して下落した。2008年→2021年にかけては、国産ナフサ価格が下落傾向、出荷金額も減少傾向で、出荷量も減少傾向にあったが、出荷量の減少幅が小幅だったのでプラスチック製品単価は上昇傾向となった。

プラスチック製品出荷単価は、ナフサ価格が2002年19,300円/kl→2008年49,606円/klと2.6倍に上昇したのに連動して、2002年38.0万円/ t →2008年51.6万円/ t に38%上昇した。

2009年は、リーマンショックの影響でナフサ価格が33,919円/kl（2008年対比▲15,678円/kl安、▲31.6%安）に急落したが、出荷単価も38万円/ t（2008年対比▲13.6万円/ t 安、▲26.4%安）と暴落した。

その後も、出荷単価は、ナフサ価格の動きに連動する傾向が見られた。2008年（51.6万円/ t）～2021年（45.4万円/ t）は、出荷価格はナフサ価格の凹凸に連動して推移しているが、やや低落傾向にあると見られる。

但し、2022年に入ってから、ウクライナ紛争があり、原油高騰となっている現在、プラスチック出荷価格は高騰しており、今後、予断を許さない状況にある。

③金属製品

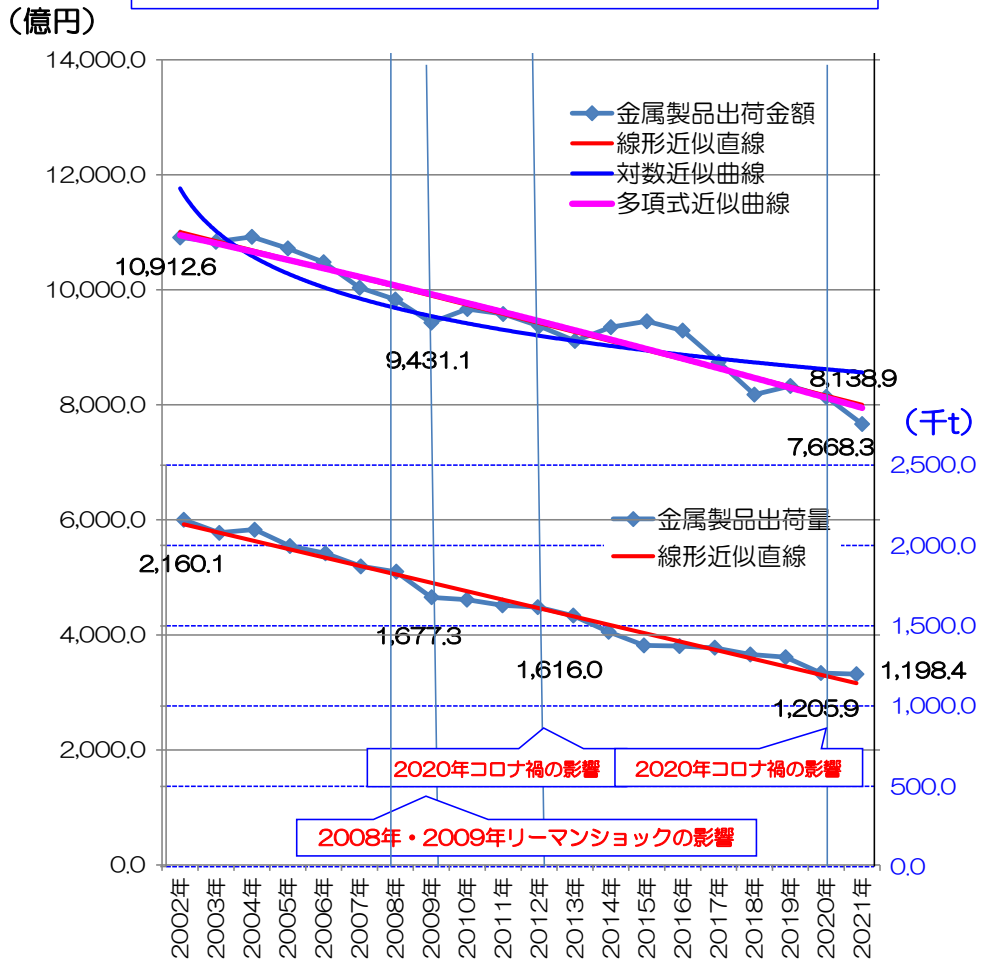
出荷量は、2002年216万t～2021年120万t（2002年対比▲96 万t減、▲44%減）まで、リーマンショック、東日本大震災およびコロナ禍の影響も殆ど受けず、年々緩やかに減少し、今後も減少傾向にあると見られる。

出荷金額は、2002年（1兆913億円）以降、2009年のリーマンショックの影響時は9,431億円、2012年の東日本大震災の影響時は9,372億円と年々減少傾向にあった。その後も減少傾向が続き、2021年は7,668億円（2002年対比 ▲3,245億円減、▲29%減）になり、今後も減少傾向にあると見られる。

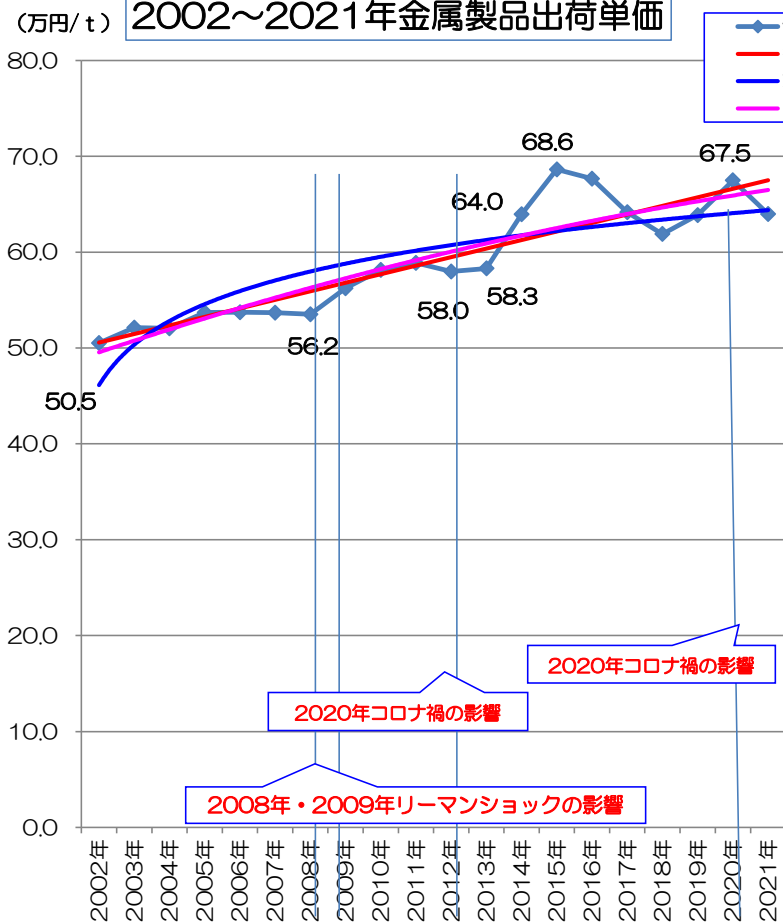
金属製品出荷単価は、出荷金額および出荷量の減少傾向に反して、2002年(50.5万円/ t)～2013年(58.3万円/ t)まで緩やかに上昇したが、2014年からは急上昇し、2015年(68.6万円/ t)となった。その後、増減し、2021年は64万円/ t（2002年対比 13.3万円/ t 増、26.6%増）になり、今後は横這い～下降傾向にあると見られる。

2002～2021年金属製品の出荷金額&出荷量の関係

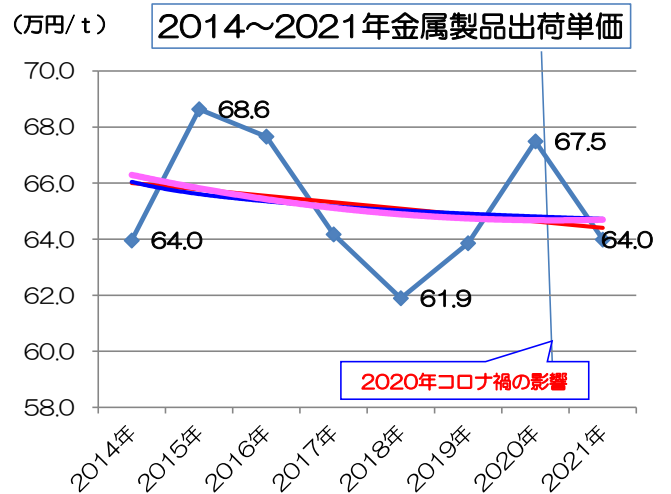
2002～2021年金属製品の出荷金額と出荷量



2002～2021年金属製品出荷単価



2014～2021年金属製品出荷単価



④ガラス製品

出荷量は、

2002年（168万t）からリーマンショックの影響があった2009年には135万t、東日本大震災の影響があった2012年には129万tと減少傾向にあった。

その後、一時的に横這い状況になったが、2015年から再度減少傾向になり、コロナ禍の影響があった2020年には97.8万t、2021年には98万t（2002年対比▲70万t減、▲42%減）になり、今後も減少傾向にあると見られる。

出荷金額は、

2002年（1,662億円）からリーマンショックの影響があった2009年には1,336億円、東日本大震災の影響があった2012年には1,262億円と減少傾向にあった。

その後、一時的に増加して、2015年には1,296億円となったが、再度、減少傾向になり、コロナ禍の影響があった2020年には1,076億円、翌2021年には1,082億円（2002年対比▲580億円減、▲35%減）になり、今後も減少傾向にあると見られる。

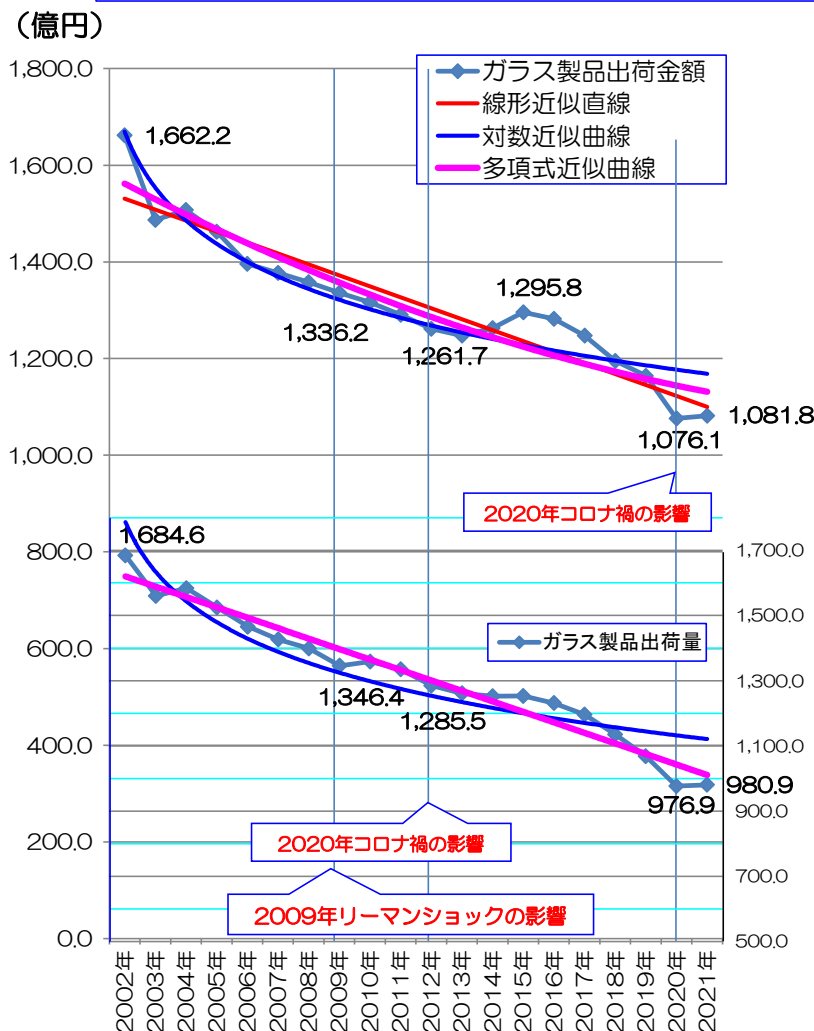
製品出荷単価は、

2002年（9.9万円/t）からリーマンショックの影響があった2009年には9.9万円/t、東日本大震災の影響があった2012年には9.8万円/tとほぼ横ばい状況にあった。

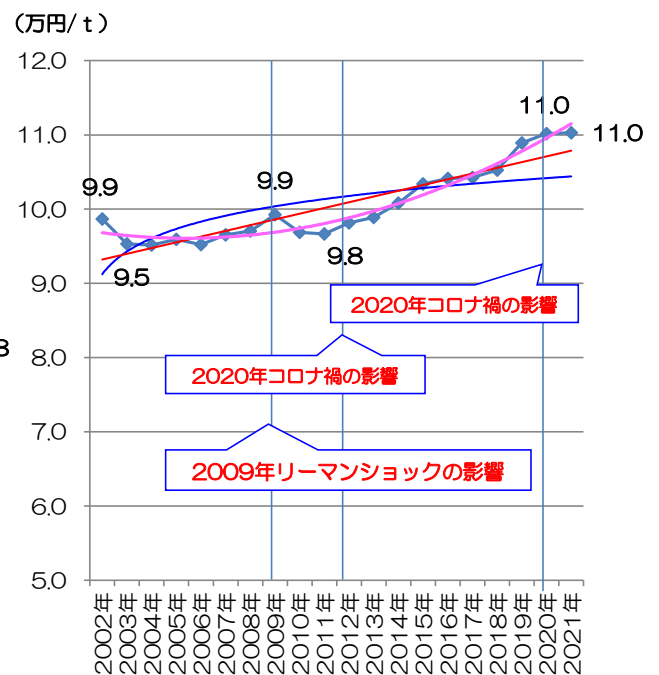
その後、上昇傾向となり、コロナ禍の影響があった2020年には11万円/tまで上昇し、

2021年は11万円/t（2002年対比1.1万円増、11%増）になり、今後もやや上昇傾向にあると見られる。

2009～2021年ガラス製品出荷金額&出荷量



2002～2021年ガラス製品出荷単価

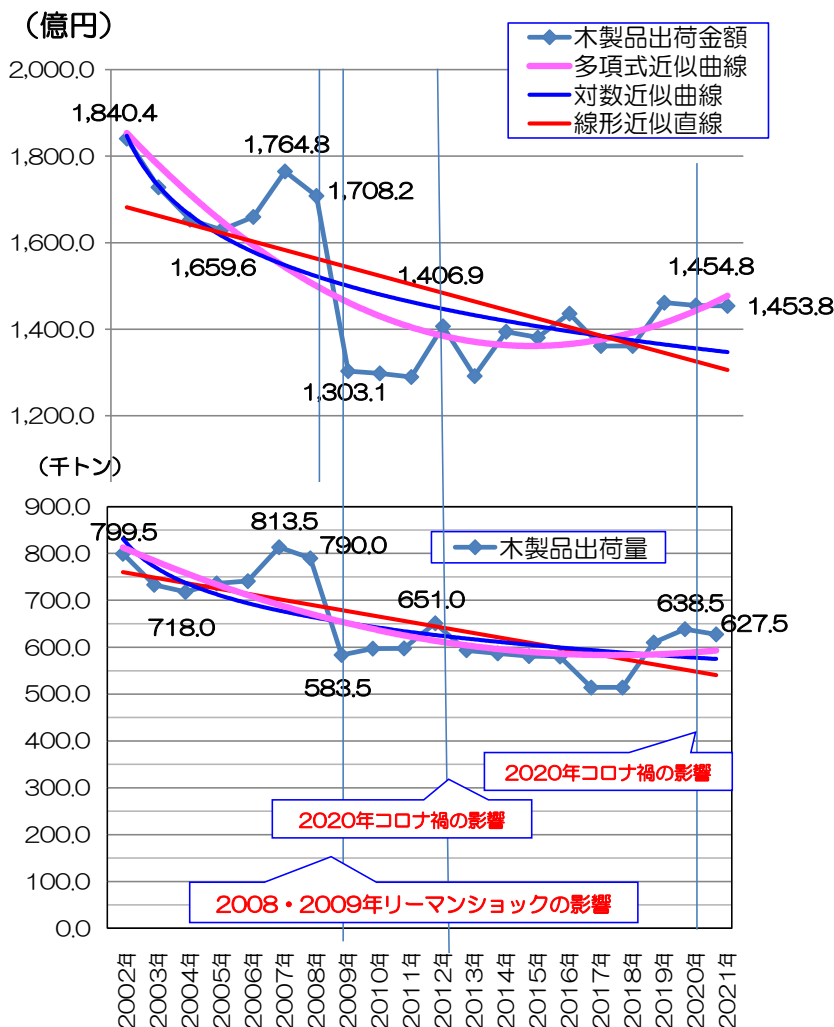


⑤木製品

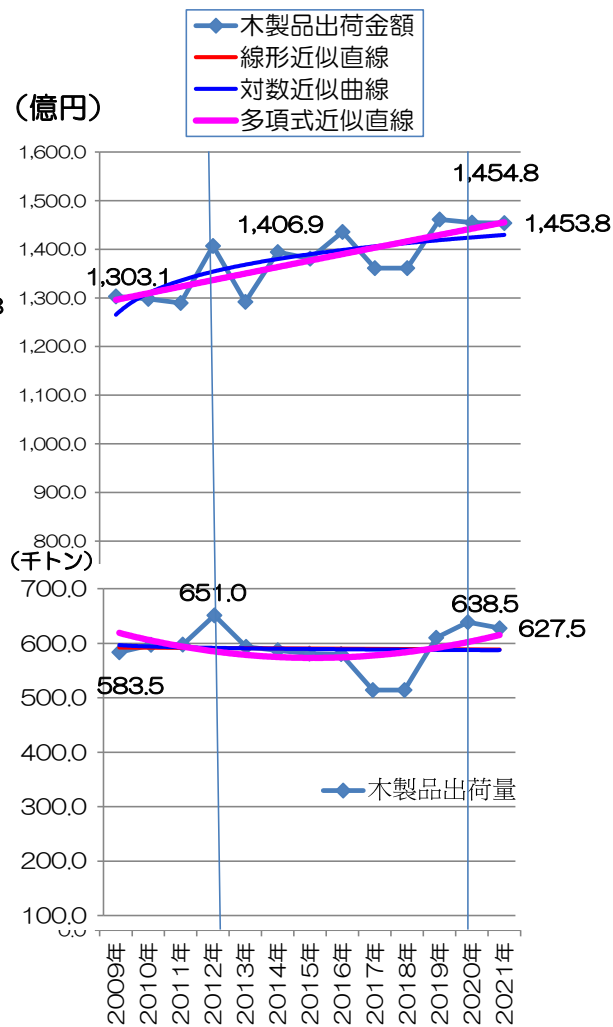
出荷量は、
 2002年（80万t）から2004年（71.8万t）に減少したが、
 2007年には81.4万tに回復・増加した。
 その後、2009年はリーマンショックの影響により、58.4万tまで減少し、
 それ以降は、凸凹があったが横這い状態が続き、
 2021年には62.8万t（2002年対比▲17.2万t減、▲21.5%減）になり、
 今後も横這い状態にあると見られる

出荷金額は、
 2002年（1,840億円）から2005年（1,660億円）に減少したが、
 2007年には1,765億円まで回復した。
 その後、2009年はリーマンショックの影響により、1,303億円まで減少し、
 それ以降、増減があったが上昇傾向が続き、
 2021年には1,454億円（2002年対比▲387億円減、▲21%減）になり、
 今後も上層傾向にあると見られる

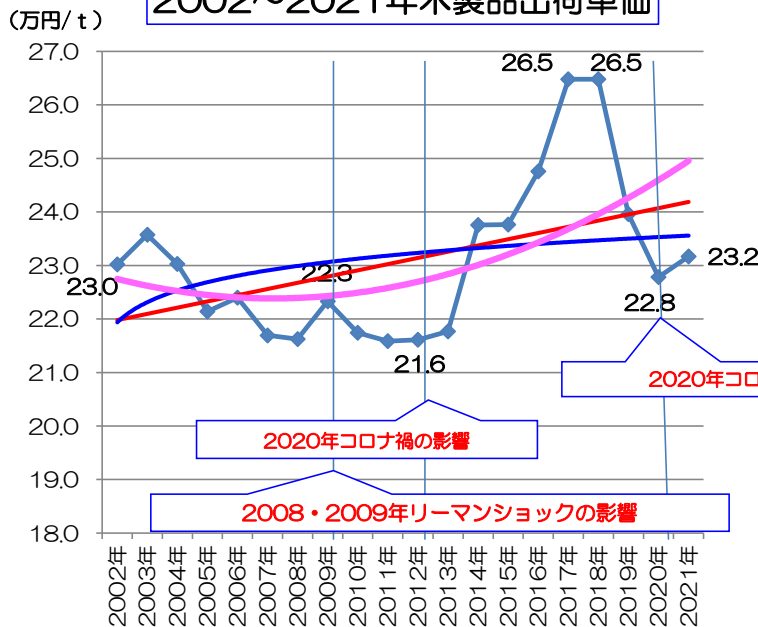
2002～2021年木製品出荷金額と出荷量



2009～2021年木製品出荷金額



2002～2021年木製品出荷単価



製品出荷単価は、2002年（23万円/t）から東日本大震災の影響があった2012年（21.6万円/t）までは**減少→横這い**状態になり、それ以降、2018年（26.5万円/t）までは**大幅な増加傾向**となった。それ以後は、**急激な減少傾向**となり、コロナ禍の影響があった2020年には22.8万円/tとなった。2021年は23.2万円/t（2002年対比 0.2万円/t 増）となり、今後は、**横ばい～上昇傾向**にあると見られる

2016～2021年の包装関連出荷金額&出荷量の推移

	出荷金額(億円)					
	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
包装・容器合計	56,726.6	55,967.4	56,600.7	57,511.5	55,256.4	56,496.2
包装機械合計	4,804.3	5,039.0	5,168.6	5,256.4	4,853.0	4,981.2
包装関連産業合計	61,530.9	61,006.4	61,769.3	62,767.9	60,109.4	61,477.4

	出荷金額(億円)					
	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
紙・板紙製品	23,595.6	24,685.6	24,610.4	24,908.0	24,969.1	25,613.6
プラスチック製品	16,744.9	15,622.4	16,784.2	17,119.5	15,519.3	16,539.4
金属製品	9,291.6	8,746.8	8,179.2	8,328.8	8,138.9	7,668.3
ガラス製品	1,282.4	1,247.5	1,195.1	1,164.4	1,076.1	1,081.8
木製品	1,435.9	1,361.3	1,361.3	1,461.4	1,454.8	1,453.8
その他	4,376.2	4,303.8	4,470.5	4,529.4	4,098.2	4,139.3
容器・包装合計	56,726.6	55,967.4	56,600.7	57,511.5	55,256.4	56,496.2

	出荷量(千トン)					
	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
紙・板紙製品	12,177.5	12,584.0	12,695.3	12,346.2	12,153.7	12,746.2
プラスチック製品	3,658.2	3,721.5	3,708.9	3,744.8	3,512.8	3,644.0
金属製品	1,373.3	1,363.1	1,321.5	1,304.3	1,205.9	1,198.4
ガラス製品	1,231.6	1,196.7	1,135.4	1,069.0	976.9	980.9
木製品	580.0	514.1	514.1	610.0	638.5	627.5
その他	*その他は、数量単位が異なるので、合計値には加算していない。					
容器・包装合計	19,020.6	19,379.4	19,375.2	19,074.3	18,487.8	19,197.0

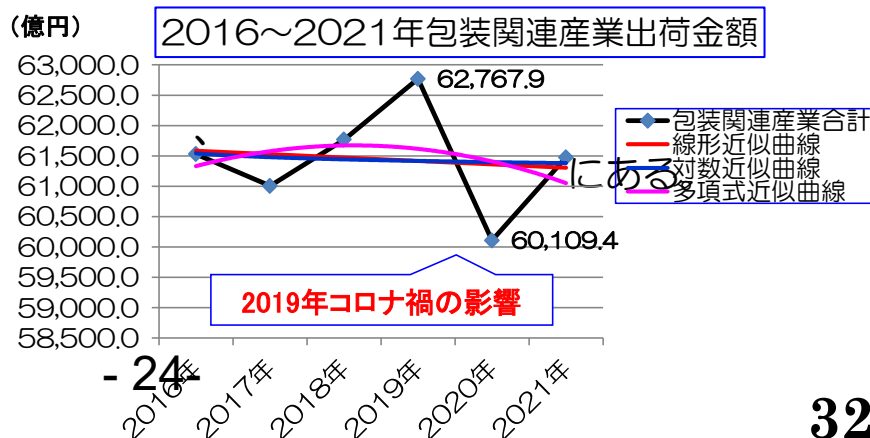
*公益社団法人日本包装技術協会「2021年日本の包装産業出荷統計」より抜粋

2016～2021年包装産業の出荷金額の推移

■2016年～2021年包装産業の出荷金額						
年次 項目別	出荷金額(億円)					
	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
包装・容器	56,726.6	55,967.4	56,600.7	57,511.5	55,256.4	56,496.2
前年比(%)	98.1	98.7	101.1	101.6	96.1	102.2
包装関連機械	4,804.3	5,039.0	5,168.6	5,256.4	4,853.0	4,981.2
前年比(%)	104.1	104.9	102.6	101.7	92.3	102.6
包装産業 総合計	61,530.9	61,006.4	61,769.3	62,767.9	60,109.4	61,477.4
前年比(%)	98.6	99.1	101.3	101.6	95.8	102.3

*公益社団法人日本包装技術協会「2021年日本の包装産業出荷統計」より抜粋

包装産業出荷金額は、
2018年・2019年と年率1%強の伸び率を示したが、
2020年はコロナ禍の影響で前年比▲2659億円、▲4.2%となった。
2021年は6兆1477億円、
前年比1368億円増、
2.3%の伸びとなり、
半ば回復したが
横這い～やや減少傾向



2016～2021年の包装・容器出荷金額の推移

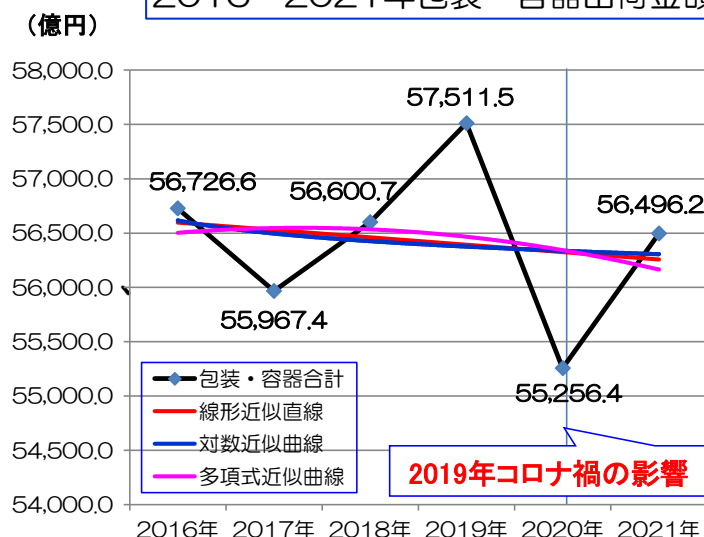
■2016年～2021年包装・容器の材料別出荷金額

材料別	出荷金額(億円)					
	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
紙・板紙製品	23,595.6	24,685.6	24,610.4	24,908.0	24,969.1	25,613.6
プラスチック製品	16,744.9	15,622.4	16,784.2	17,119.5	15,519.3	16,539.4
金属製品	9,291.6	8,746.8	8,179.2	8,328.8	8,138.9	7,668.3
ガラス製品	1,282.4	1,247.5	1,195.1	1,164.4	1,076.1	1,081.8
木製品	1,435.9	1,361.3	1,361.3	1,461.4	1,454.8	1,453.8
その他	4,376.2	4,303.8	4,470.5	4,529.4	4,098.2	4,139.3
容器・包装合計	56,726.6	55,967.4	56,600.7	57,511.5	55,256.4	56,496.2

包装・容器出荷金額は、

2018年・2019年と年率1%強の伸び率を示したが、2020年は前年比▲2255億円、▲3.9%となった。2021年は5兆6496億円前年比1240億円増、2.2%増と、半ば回復したが、やや減少傾向にある。

2016～2021年包装・容器出荷金額



2016年～2021年包装・容器出荷金額

包装・容器出荷金額は、

2011年は5兆7697億円であったが、東日本大震災の影響を受けた2012年は5兆4944億円まで減少した。2013年以降は増加傾向に転じ、2015年には震災前の出荷金額を超える5兆7814億円にまで回復したが、2016年から再び減少に転じ、2019年には5兆7512億円にまで回復してきた。この間、5兆6500億円±1000億円と横ばい状態で推移してきた。2020年はコロナ禍の影響で、5兆5256億円と前年比▲2,255億円（▲3.9%減）と大幅に減少した。2021年は、5兆6496億円と前年比1,240億円（2.2%増）となった。

2021年の構成比は、

紙・板紙製品は45.3%で前年比0.4%増、プラスチック製品は29.8%で同0.8増、金属製品は13.6%で同▲1.1%減、ガラス製品は1.9%で前年同様、木製品は2.6%で前年同様であった。

経年で見ると、

紙・板紙製品は増加傾向、プラスチック製品は横這い～やや減少傾向、金属製品は減少傾向、ガラス製品および木製品は横這い状態にある。

■2016年～2021年包装・容器出荷金額

材料別	年次	出荷金額（億円）											
		2016年	構成比 (%)	2017年	構成比 (%)	2018年	構成比 (%)	2019年	構成比 (%)	2020年	構成比 (%)	2021年	構成比 (%)
紙・板紙製品		23,595.6	41.6	24,685.6	44.1	24,610.4	43.5	24,908.0	43.3	24,969.1	45.2	25,613.6	45.3
前年比 (%)		100.3		104.6		99.7		101.2		100.2		102.6	
プラスチック製品		16,744.9	29.5	15,622.4	27.9	16,784.2	29.7	17,119.5	29.8	15,519.3	28.1	16,539.4	29.3
前年比 (%)		92.7		93.3		107.4		102.0		90.7		106.6	
金属製品		9,291.6	16.4	8,746.8	15.6	8,179.2	14.5	8,328.8	14.5	8,138.9	14.7	7,668.3	13.6
前年比 (%)		98.3		94.1		93.5		101.8		97.7		94.2	
ガラス製品		1,282.4	2.3	1,247.5	2.2	1,195.1	2.1	1,164.4	2.0	1,076.1	1.9	1,081.8	1.9
前年比 (%)		99.0		97.3		95.8		97.4		92.4		100.5	
木製品		1,435.9	2.5	1,361.3	2.4	1,361.3	2.4	1,461.4	2.5	1,454.8	2.6	1,453.8	2.6
前年比 (%)		104.0		94.8		100.0		107.4		99.5		99.9	
その他		4,376.2	7.7	4,303.8	7.7	4,470.5	7.9	4,529.4	7.9	4,098.2	7.4	4,139.3	7.3
前年比 (%)		106.7		98.3		103.9		101.3		90.5		101.0	
包装・容器 合計		56,726.6	100	55,967.4	100	56,600.7	100	57,511.5	100	55,256.4		56,496.2	
前年比 (%)		98.1		98.7		101.1		101.6		96.1		102.2	

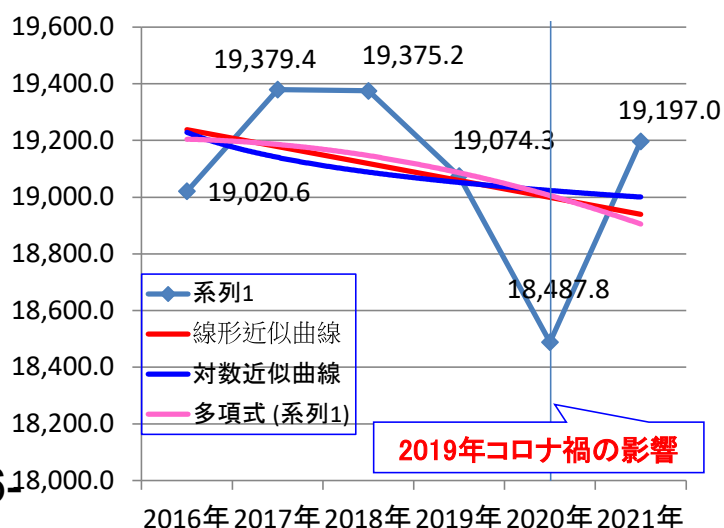
*公益社団法人日本包装技術協会「2021年日本の包装産業出荷統計」より抜粋

2016～2021年の包装・容器出荷量の推移

■2016年～2021年包装・容器の材料別出荷量

材料別	年次	出荷量(千トン)					
		2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
紙・板紙製品		12,177.5	12,584.0	12,695.3	12,346.2	12,153.7	12,746.2
プラスチック製品		3,658.2	3,721.5	3,708.9	3,744.8	3,512.8	3,644.0
金属製品		1,373.3	1,363.1	1,321.5	1,304.3	1,205.9	1,198.4
ガラス製品		1,231.6	1,196.7	1,135.4	1,069.0	976.9	980.9
木製品		580.0	514.1	514.1	610.0	638.5	627.5
その他		*その他は、数量単位が異なるので、合計値には加算していない。					
容器・包装合計		19,020.6	19,379.4	19,375.2	19,074.3	18,487.8	19,197.0

包装・容器出荷量は、
 コロナ禍の影響で、2019年は2018年対比▲1.6%2020年は2019年対比▲3.1%と連続して減少となり、
 2020年は2018年対比▲89万t減、
 ▲4.6%減となった。
 2021年は前年対比71万t増、3.8%の伸びで、半ば回復したが経年ではやや減少傾向にある。



2016年～2021年包装・容器出荷数量

包装・容器出荷数量は、

2011年は1,883.万 tであったが、東日本大震災の影響を受けた2012年は1,845万 tまで減少した。2013年には増加に転じたが、伸び悩みとなり、2016年に、漸く震災前の出荷金額を超える1,902万 tにまで回復した。それ以降、2019年までは1,900万トン台で横ばい状態で推移してきた。2020年はコロナ禍の影響で、1,849万 tと前年比▲59万 t減（▲3.1%減）と減少した。

2021年は、1,920万 tと前年比71万 t増と回復した。

2021年の構成比は、

紙・板紙製品は66.4%で前年比0.7%増、
プラスチック製品は19.0%で前年と変わらず、
金属製品は6.2%で前年比▲0.3%減、
ガラス製品は5.1%で同▲0.2%減、
木製品は3.3%で同▲0.2%減であった。

経年で見ると、

紙・板紙製品は増加傾向、
プラスチック製品は横這い状態、
金属製品およびガラス製品は減少傾向、
木製品は横這い状態にある。

■2016年～2021年包装・容器出荷数量

材料別	年次		出荷数量（千トン）									
	2016年	構成比 (%)	2017年	構成比 (%)	2018年	構成比 (%)	2019年	構成比 (%)	2020年	構成比 (%)	2021年	構成比 (%)
紙・板紙製品	12,177.5	64.0	12,584.0	64.9	12,695.3	65.5	12,346.2	64.7	12,153.7	65.7	12,746.2	66.4
前年比 (%)	102.1		103.3		100.9		97.3		98.4		104.9	
プラスチック製品	3,658.2	19.2	3,721.5	19.2	3,708.9	19.1	3,744.8	19.6	3,512.8	19.0	3,644.0	19.0
前年比 (%)	100.6		101.7		99.7		101.0		93.8		103.7	
金属製品	1,373.3	7.2	1,363.1	7.0	1,321.5	6.8	1,304.3	6.8	1,205.9	6.5	1,198.4	6.2
前年比 (%)	99.7		99.3		96.9		98.7		92.5		99.4	
ガラス製品	1,231.6	6.5	1,196.7	6.2	1,135.4	5.9	1,069.0	5.6	976.9	5.3	980.9	5.1
前年比 (%)	98.3		97.2		94.9		94.2		91.4		100.4	
木製品	580.0	3.0	514.1	2.7	514.1	2.7	610.0	3.2	638.5	3.5	627.5	3.3
前年比 (%)	99.8		88.6		100.0		118.7		104.7		98.3	
その他	*その他は、数量単位が異なるので、合計値に換算しない。											
前年比 (%)												
包装・容器 合計	19,020.6	100	19,379.4	100	19,375.2	100	19,074.3	100	18,487.8	100	19,197.0	100
前年比 (%)	101.3		101.9		100.0		98.4		96.9		103.8	

*公益社団法人日本包装技術協会「2021年日本の包装産業出荷統計」より抜粋

プラスチック原料生産実績

日本プラスチック工業連盟「2012年～2021年 プラスチック原材料生産実績（確定値）」より抜粋

(単位：千トン)	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ポリエチレン (PE)	3,342	2,684	2,609	2,569	2,655	2,467	2,448	2,246	2,446
ポリプロピレン(PP)	2,721	2,467	2,501	2,466	2,506	2,358	2,440	2,247	2,463
塩化ビニル樹脂 (PVC)	2,410	1,602	1,643	1,651	1,706	1,690	1,733	1,627	1,625
スチレン樹脂	1,342	822	754	754	773	784	768	724	708
AS樹脂+ABS樹脂	682	563	457	430	468	453	404	333	366
ポリエチレン テレフタレート (PET)	699	572	431	418	424	393	365	342	354
その他熱可塑性樹脂	1,561	1,463	1,359	1,312	1,335	1,338	1,241	1,107	1,396
熱可塑性樹脂合計	12,757	10,053	9,457	9,599	9,866	9,483	9,399	8,626	9,358
熱硬化性樹脂	1,457	920	867	895	934	970	921	820	896
その他樹脂	233	211	214	258	218	220	186	193	195
合計	14,446	11,185	10,834	10,753	11,020	10,673	10,505	9,639	10,449

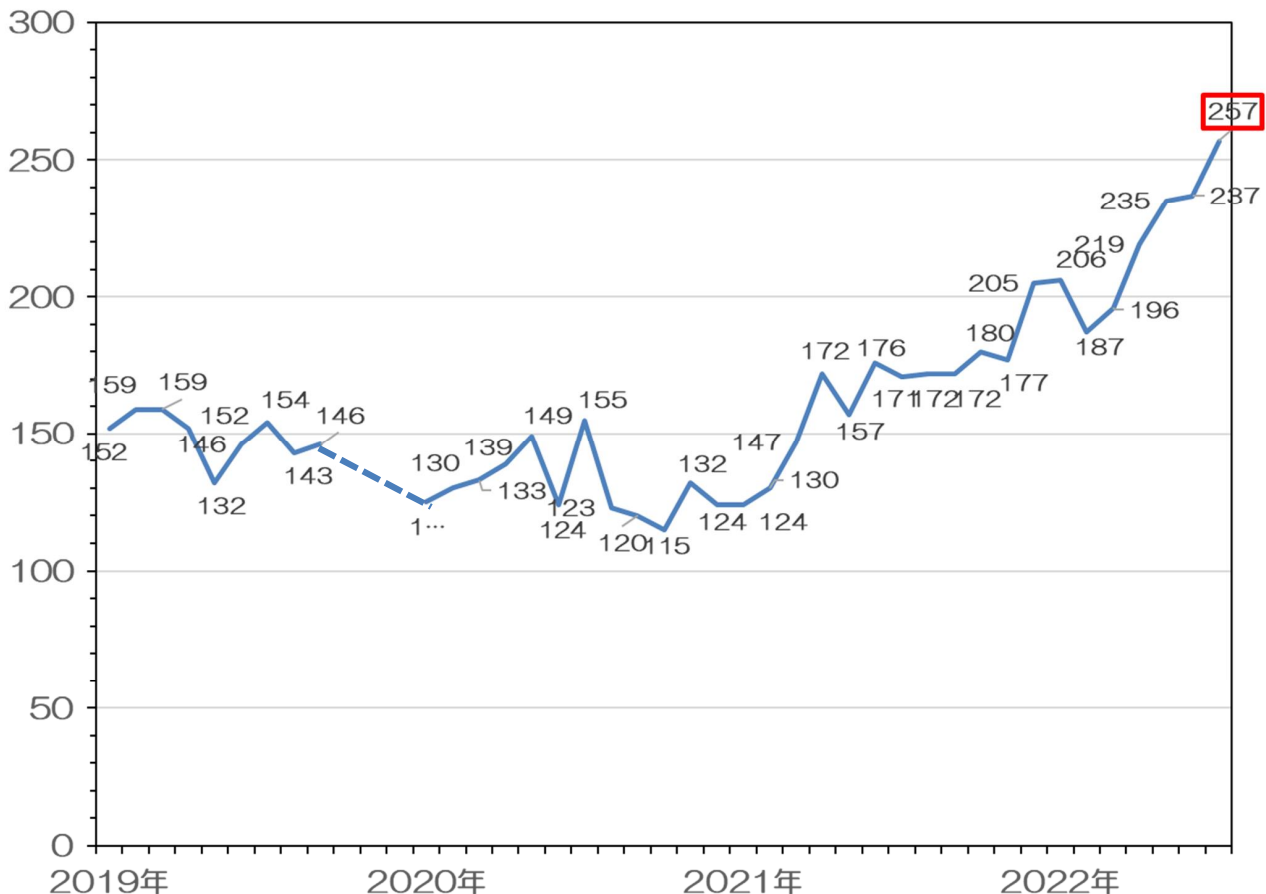
2021年度プラスチック生産量は1,044.9万トン（前年比81万トン増、8.4%増）となり、4年ぶりに増加に転じたが、生産量がピークであった2000年対比▲399.7万トン減、▲26.7%減となった。生産量の内訳は、熱可塑性樹脂：935.8万トン（89.5%）＋熱硬化性樹脂：89.6万トン（8.6%）＋その他樹脂：19.5万t（1.9%）となり、2020年の輸出は119.5万トン、輸入は56.5万トンであった。

※ポリエチレンは低密度ポリエチレン＋高密度ポリエチレン＋エチレン酢ビコポリマーの合計

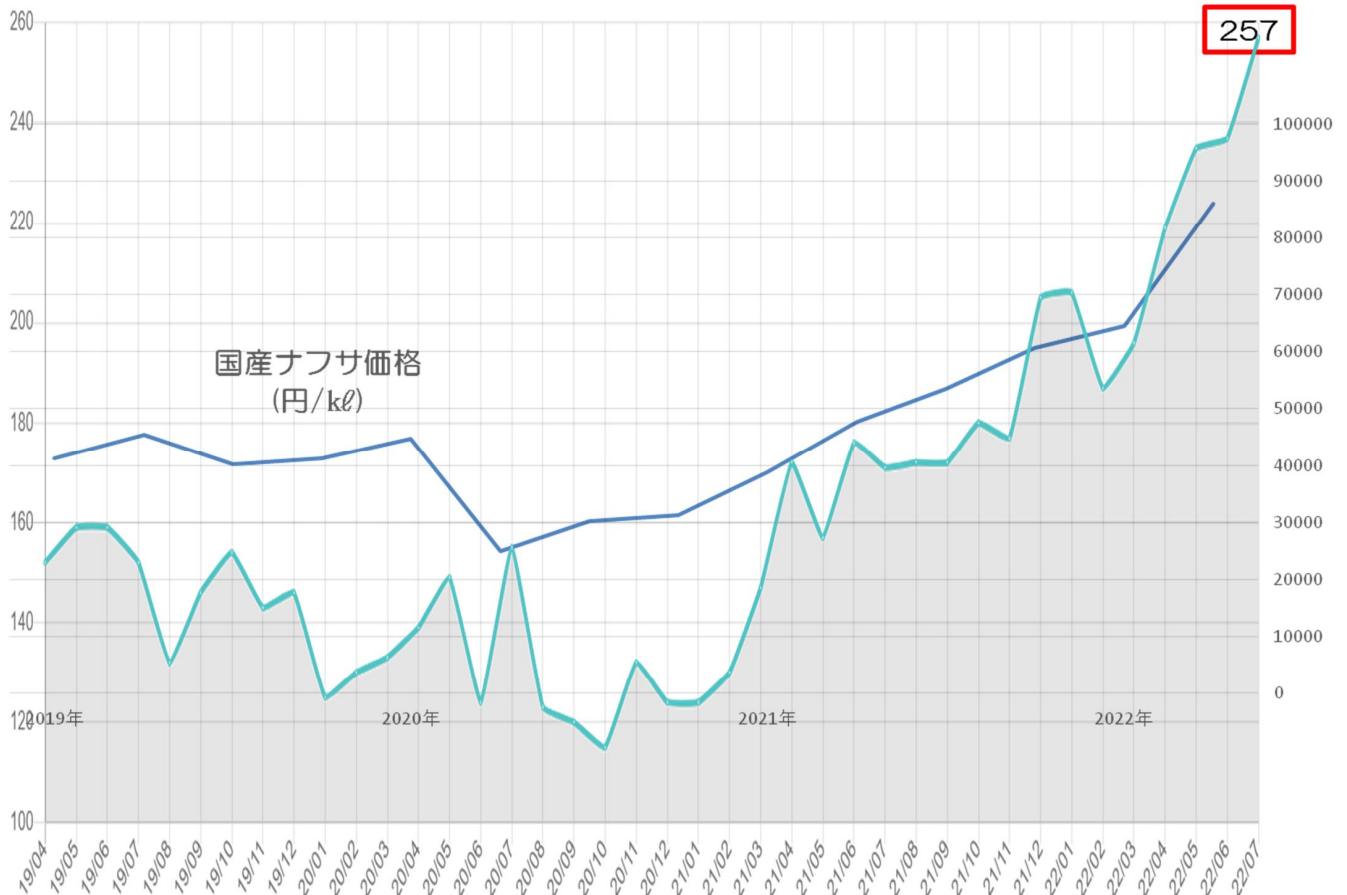
39

ポリエチレン(LDPE) 輸入CIF価格

(円/kg)



ポリエチレン(LDPE)輸入CIF価格



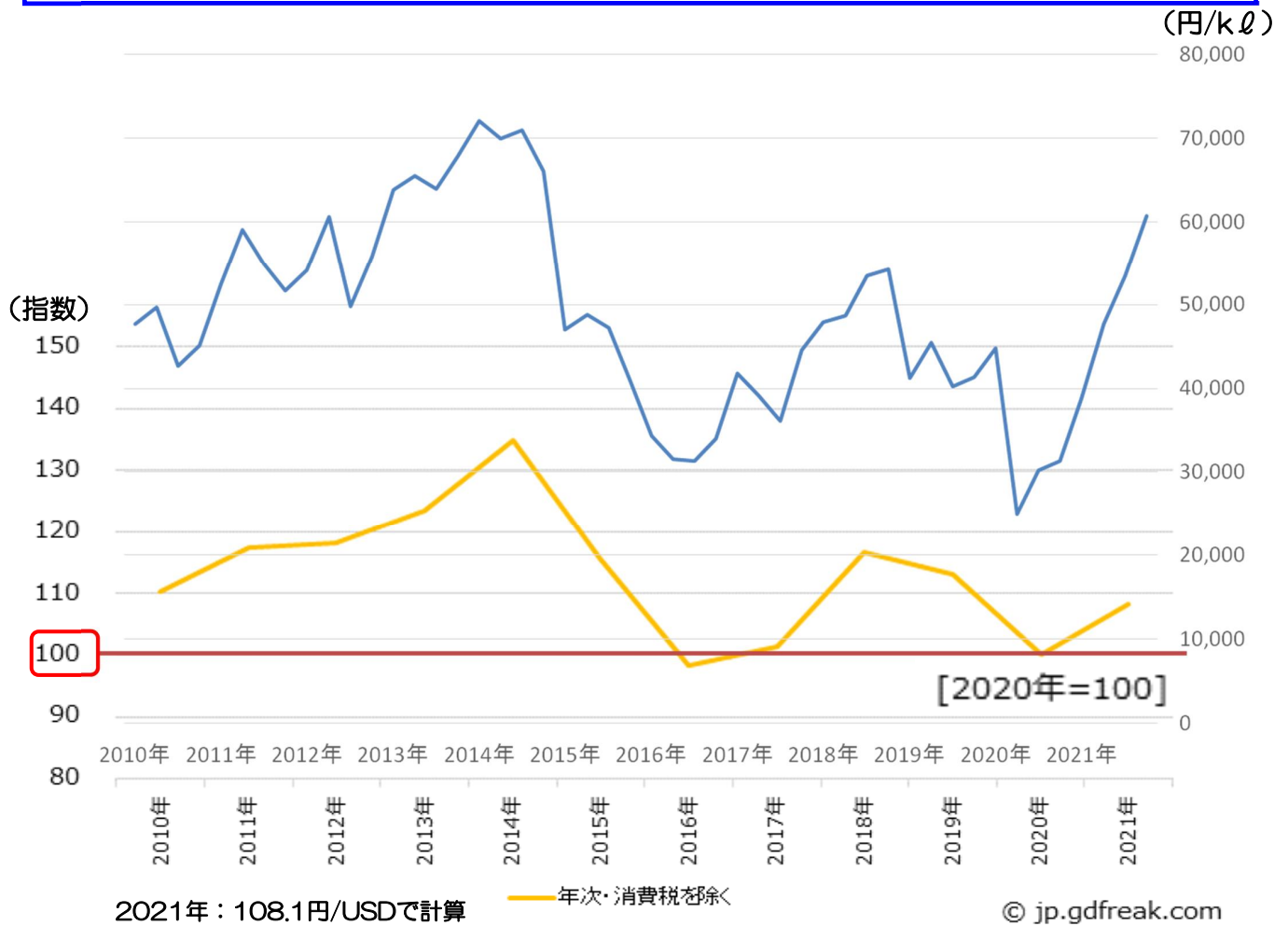
ポリエチレン(LDPE)輸入CIF価格は、財務省貿易統計の統計品別表に記載されている統計番号390110029（比重が0.94未満のポリエチレンである）。

国産ナフサ価格の高騰

日本経済新聞 2022年7月28日

「国産ナフサ、14年ぶり最高値更新 4～6月は3割急騰」
 石油化学製品の基礎原料となる国産ナフサ（粗製ガソリン）が約14年ぶりに過去最高値を更新した。
 4～6月期の価格は、1～3月期と比べ3割高騰した。
 2月に始まったロシアのウクライナ侵攻に伴う原油価格の高騰に加え、為替の円安も上昇要因となった。
 7～9月期は多少落ち着きを見せそうだが、国内の樹脂価格は高止まりしそうだ。
 国産ナフサ価格は平均輸入価格と連動して四半期ごとに決まるので、貿易統計の公表まで時間差がある...

国産ナフサ価格とポリエチレンの価格指数の推移



ポリエチレン(エチレン・酢酸ビニルコポリマー)の 出荷販売単価の動向



2019年8月から2020年11月にかけて低下となったが、その後、1年半余りは再び上昇傾向となった。2022年6月のポリエチレン(エチレン・酢酸ビニルコポリマー)の出荷販売単価は、前年同月比46.4%高の28.2万円/tとなり、直近1年間では20.7%高となった。 - 30-

国産ナフサ価格

国産ナフサ価格の変動に従って国内の石化製品は上下するが、国産ナフサ価格は、以下の公式によって決定される価格である。

国産ナフサ価格＝日本の輸入平均単価(kℓ当たりのMOF価格)＋kℓ当たり2,000円

*MOF価格：輸入価格を指し、財務省の英文表記「Ministry of Finance」の頭文字を取ったもので、4日本の輸入価格は財務省が毎月末に発表する貿易統計で算出することが可能なことから「MOFが発表する輸入価格」を云う。

*kℓ当たり2,000円：輸入後にタンクで貯蔵したり、パイプラインを使用したりする際に発生する費用に相当する。

(例) 2019年3月のMOF価格は以下のように計算され、

MOF価格＝輸入金額(890億925万2000円)÷輸入数量(224万274kℓ)
＝3万9731円/kℓ≒3万9700円/kℓ (10円以下四捨五入)

その結果、

2019年3月の「国産ナフサ価格」は、

国産ナフサ価格＝3万9700円＋2,000円＝4万1700円/kℓ となった。

ナフサ価格とポリエチレンの価格の関連性

石油化学メーカーは、一般的に、「原油精製メーカーからのナフサ価格変動分を、生産するプラスチック樹脂価格に上乘せさせて、プラスチック樹脂の販売価格設定を行う＝ナフサスライド制」をとる。

ナフサ価格とポリエチレン価格の関係性を計算式で表す。

①ポリエチレン1kgを作るのにナフサは2kg必要となる。

②ナフサは比重0.7なので、2kg/0.7＝2.857 kℓ相当する。

③ナフサ価格が1kℓ当たり1,000円上がると、原油1ℓ当たり1円の上昇となる。

以上より、

ポリエチレン1kgを作るのにはナフサが2.857kℓ必要となるので、

ナフサ価格が1kℓ当たり1,000円上がると、

ポリエチレン1kgを作るのには、2.857円≒3円上がることになる。

ポリエチレン値上げ幅(円)＝(原油1kℓ当たりの値上げ幅/1000)×2.857

容器ラベルとラベル貼り機（ラベリングマシン＝ラベラー）について

山田一夫

商品容器に貼る様々なラベルデザインから、容器形状、材質及びあらゆる用途に対応する自動ラベル貼り機まで、ラベルから自動ラベル貼り機までトータル的に提案。

ラベル貼りにお困りではありませんか？ラベルの貼付け精度、作業効率を上げる自動ラベル貼り機を提案。

○商品に合った、デザイン&形状、素材、接着材等より最適なラベル。

*生鮮食品、日用食品、日用雑貨、酒造&飲料水、薬品&化粧品、紙パルプ
物流、工業製品等あらゆる業界向けラベル（紙からフィルムラベルまで）

○ラベル決定後、手動貼り付け方法、半自動貼り付け方法、自動貼り付け方法、完全自動化へのラベル貼り機対応、検査機等。

*上貼り機、下貼り機、横貼り機、斜め貼り機、封緘貼り機、帯貼り機、円筒貼り機、
印字データ処理貼り機、上位通信データ処理貼り機
シュリンク装着機、フィルム帯掛けバンド機、各機種卓上貼り機。

第209回定例理事会・研究懇話会

ZOOMオンライン会議 2023.06.08

ラベルからラベリングシステムまで



日本包装コンサルト協会 関西支部
山田 一夫

Japan Packaging Consultants Association (JPCA)

■シール・ラベルの歴史

- * シール・ラベルの歴史は古く、世界で初めて使われたのは古代エジプト時代とされています。紙の原型とされる「パピルス」をリボン状にしたものの裏側に粘土を付けて、署名の代わりに文書や証書に貼られていたそうです。
- * 日本のシールの起源は大正元年、イギリス皇室からの送り物に貼られていた菊のご紋章のシールと全く同じ物を作るようにと宮内省（現在の宮内庁）から注文があったことが契機とされています。
- * 1960年代からシール・ラベル用粘着素材が国内でも製造され、1970年代には自動印字・ハクリ機・ラベル自動貼り機が市場され始めました。

商品を魅力的に！ 情報を的確に！

お客様はまず、そのラベルが何に貼られるか、どのような環境でどれくらいの期間使用されるのか、とゆうことを私たちに教えていただきます。

- ラベルは各々の性質によってたくさんのたくさんの種類に分かれており、印刷インキや原紙、表面加工も様々です。

この要望を叶えたベストな組み合わせを提供させていただきます。

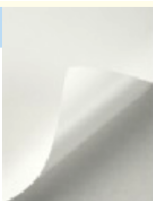





■貼る、包む、魅せるラベリングシステム！

シールラベル印刷の技術をベースに、お客様のご要望に合わせたラベル貼り機の操作性と経済性に優れた機器、システムを開発しご提案させていただきます。

シール・ラベル用 原紙

OSP HP参照



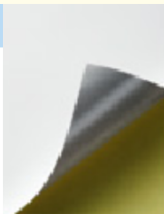


<http://www.osp.co.jp/products/label/chishiki.html>

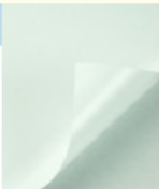
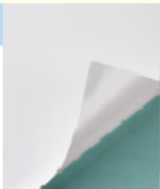
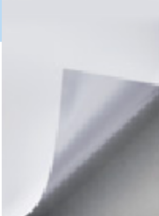
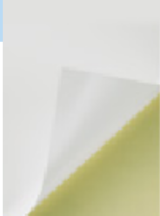
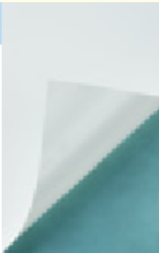
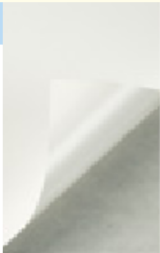
<p>上質タック紙</p> <p>化学パルプだけで製造した表面がマット調の製品です。キャストコートやアートタックより安価な為、表示用ラベル等で使用されることが多いです。</p>		<p>アートタック紙</p> <p>上質紙に無機顔料をコーティングし、スーパーカレンダーで仕上げ製造したものです。特徴として、平滑度や白色性に優れ、カラー印刷の発色に適しています。</p>	
<p>コートタック紙</p> <p>アート紙と同様、上質紙に無機顔料をコーティングし、スーパーカレンダーで仕上げ製造したものです。但しアート紙に比べコーティング量が少なめです。特徴として、カラー印刷の発色に適しています。</p>		<p>キャストコートタック紙</p> <p>コート紙やアート紙よりコーティング層が厚く、鏡面仕上げされた金属面に押しあてて製造したものです。特徴として、強い光沢感や高級感があり、カラー印刷や美術印刷に適しています。</p>	
<p>合成紙</p> <p>プラスチックを主原料に添加剤などを混ぜて造られたものです。白色性がよく滑らか、防湿性・耐水性に優れており水に濡れても破れにくく強度があり、ポスター等にもよく使用されます。</p>		<p>ホイルタック紙</p> <p>紙にアルミ箔をラミネートして製造したものです。金ホイルタック紙、銀ホイルタック紙等があります。</p>	

シール・ラベル用 原紙

OSP HP参照

<http://www.osp.co.jp/products/label/chishiki.html>

<p>和紙タック</p> <p>日本古来の紙の質感を持ち、落ち着いた雰囲気と和の高級感が特徴です。デザインイメージの一部として、その質感が使用されることが多く、特に酒類には非常に多く使用されています。</p>		<p>クラフトタック紙</p> <p>段ボールの表面のような紙質をもつ紙で色の浅い半晒しクラフトと、色の濃い未晒しクラフトがあります。デザインイメージの一部として、その質感が使用されることが多いです。</p>	
<p>訂正貼りタック紙</p> <p>訂正貼り用として、裏面にグレーベタを引き下地が見えないように加工したものです。上質・アート・キャストコートタック等があります。</p>		<p>コピータック用紙</p> <p>コピー機やレーザープリンタの印字に対応したタック用紙です。</p>	
<p>再生タック紙</p> <p>古紙を配合したラベル原紙です。自治体のゴミ処理券等に使用されることが多いです。</p>		<p>含浸紙タック</p> <p>上質系の紙に高分子樹脂を含浸したものです。強度及び耐水性に優れています。</p>	

<p>無塵紙タック</p> <p>クリーンルーム内の使用にあわせて開発された、こすれなどによる発塵を抑えた紙です。</p>		<p>PETタック</p> <p>ポリエステルフィルムにタック加工した製品。熱に強く、透明性に優れています。透明・白以外にも、金・銀等があります。</p>	
<p>塩ビタック</p> <p>柔らかく、印刷適正・耐候性に優れ、屋外での製品に使用される場合が多く、特にステッカー等に多く利用されています。但し、有機塩素化合物のため、環境問題に配慮しその使用は減少傾向にあります。</p>		<p>PPタック</p> <p>ポリプロピレンタック加工した製品です。透明性がよく耐水性があります。同質のプラスチック容器に貼ったままでリサイクル処理が可能です。</p>	
<p>PSタック</p> <p>ポリスチレンタック加工した製品です。耐水性があり、同質のプラスチック容器に貼ったままでリサイクル処理が可能です。</p>		<p>サーマルタック紙</p> <p>感熱紙ともいい、熱によって起こる化学反応を利用して発色する特殊な紙です。その利用には、サーマル紙の性質をよく理解し、用途にあったサーマル紙を選択使用することが必要です。サーマルラベル用原紙には、下記のような種類があります。</p>	

<p>一般サーマル</p> <p>一般的にスーパーや、コンビニ等で広く使用されている汎用サーマル紙です。電子レンジ対応の耐熱用サーマルもあります。</p>	<p>スターサーマル</p> <p>サーマル紙の表面にツヤ加工を施し光沢を出したものです。電子レンジ対応の耐熱用サーマルもあります。</p>
<p>二色発色サーマル</p> <p>一定の温度で、印字色が変化するサーマル紙です。流通用等に使用されます。</p>	<p>物流用サーマル</p> <p>発色性を優先したサーマル紙です。蛍光染料を使用する場合がありますが食品には不可。保存性が悪い。</p>
<p>ハンディターミナル用サーマル</p> <p>検針用通知書等に使用されるサーマル紙です。印字部分が消えにくく、長期保存に適しています。</p>	<p>長期保存用サーマル</p> <p>発色部の退色がない長期保存用のサーマル紙です。</p>
<p>合成紙サーマル</p> <p>合成紙を使用した耐水性に優れたサーマル紙です。</p>	<p>クリアサーマル</p> <p>透明性に優れたサーマル紙です。</p>

強粘着（永久粘着とも呼ばれ、恒久的に貼付する場合に適します。）

オーバーラミネート用粘着剤

A糊

耐水加工・デザインラミネート加工等に使用されるオーバーラミネート用の粘着剤です。透明性が高くPET・PPの2種類の基材に使用されます。

汎用タイプ

N糊

計量ラベルや化粧ラベル等の一般ラベルで主に使用されており、OSPでは一番需要性の高い粘着剤です。

ポリオレフィン用粘着剤

H糊

PP・PEへの接着力が強く、曲面にも強い粘着剤です。他社製品は溶剤系においてしか実現できなかった性能を、OSPでは環境問題に配慮し、エマルジョンタイプで実現しました。

冷凍・冷食用粘着剤

W糊

冷凍食品に使用するラベル等、耐冷性に優れた粘着剤です。OSPで製造する冷凍・冷食に関する殆どのラベルがこちらで対応できます。環境に配慮したエマルジョンタイプの粘着剤です。

フィルム基材用

H糊

合成紙・フィルム基材用に使用される粘着剤です。透明度が高く、耐水性もあり、シャンプーや、アイスクリームのカップラベル等にも使用されています。

平板用

W糊

糊のはみ出しが少なく、シート仕上げのラベルに使用される粘着剤です。コピータック等にも使用されます。

粘着剤

再剥離（弱粘着のタイプで、後に剥がす場合の用途に適します。 ※被着体への貼付けテストが必要です。）

紙基材用 1

i糊

紙基材用の中で、接着力が最も低い粘着剤です。被着面への負担は少ないが接着力が低い為、流通等には適しません。

紙基材用 2

D糊

I糊とJ糊の中間的な接着力をもつ粘着剤です。流通で使用するダンボールの素材によってJ糊では接着力が強すぎる場合等に使用します。

紙基材用 3

J糊

紙基材の再剥離では最も使用されている粘着剤です。殆ど全ての被着体で再剥離性が良いです。

紙基材用 4

G糊

特殊アクリル系の粘着剤で、物流用のプラコン等にも使用されます。殆ど全ての被着体で優れた再剥離性を持ちます。

再剥離（弱粘着のタイプで、後に剥がす場合の用途に適します。 ※被着体への貼付けテストが必要です。）

親展はがき用

4糊

親展はがき等の目隠しラベル用に使用できます。

塩ビ基材用

R糊

塩ビ基材の可塑剤の影響を受けない粘着剤です。耐熱性、耐湿熱性に優れ、ガラス、金属、ポリカーボネート等に優れた粘着力を示します。

フィルム基材用 1

C糊

フィルム基材の再剥離のうち接着力が低いタイプの粘着剤です。殆ど全ての被着体で再剥離性が良いです。

フィルム基材用 2

L糊

再剥離粘着剤の中で最も高い接着力を有しますが優れた再剥離性を持ちます。C糊では強度が足りない場合等に使用します。

ボイル用

ボイル用

B糊

ボイルしても接着強度が変化しない粘着剤です。主にラベルを貼った後に加熱殺菌処理を施す食品等に使用されます。

ウォッシュピール

水洗浄用

Y糊

水で膨潤する特殊な粘着剤です。水洗で剥離するラベル用で、水で洗浄して繰り返し使用する容器に適しています。

※被着体への貼付けテストが必要です。

オブティカルセキュリティインキ

見る角度によりラベルの色調が連続的に変化して見えるインキです。

香料インキ

香料オイルを含有するマイクロカプセルをブレンドしたインキです。印刷物を指先で軽く擦ると、マイクロカプセルが壊れ香りが生じます。

スクラッチインキ

くじ等に使用する隠し文字用の銀インキです。後で擦り取れるように、シンナーや石油を含まない溶剤を使用しており、ここに透明インキとシルバーの粉末を混ぜて隠蔽性をもたせています。

蛍光インキ

有機染料を樹脂に練込んだものを粉碎して作った蛍光顔料を用いたインキです。鮮やかな色調で発色しますが、耐光性はよくありません。

示温インキ

変色するサーモクロミック物質をマイクロカプセル化したもので、特定の温度帯で変色をくり返す可逆性のインキです。

大豆油インキ

環境の保護のため石油系溶剤に代わり、大豆油を利用した環境対応型インキです。一般インキと比べると若干乾燥が遅いです。

蓄光インキ

太陽や電灯などの光線を吸収・蓄積し、これを徐々に放出させて発光するインキです。光エネルギーを蓄える性質をもつ顔料を練りこんであるため、光を蓄えて暗がりでも発光します。

パールインキ

インキの中に、可視光線をスペクトルに分ける効果をもつパール粉という反射粉末が練りこまれおり、角度によって七色に変化するインキです。

筆記用インキ

印刷面に鉛筆やボールペン等で書き込みができるように工夫されたインキです。遮光性に優れ、濃い色を使用しても色相・光沢の変化はありません。

盛り上げ用インキ

バーコ印刷とも呼ばれ、UV硬化型の厚盛インキ。インキが乾かないうちに熱によって膨らむパウダーを振りかけ、加熱することで必要な部分が溶解、膨張し立体的な印刷物に仕上がります。

箔押し加工

金箔・銀箔やホログラムなどの箔を熱と圧でラベルに転写する加工です。デザイン面で印刷では不可能な光沢のある質感を演出することができます。

ラミネート加工

品質の劣化を防ぐ為、印刷後、表面層にフィルムを貼るコーティング加工です。耐水性、耐熱性、透明性に優れており表面光沢のあるコーティングが可能です。

のり面カット加工

糊殺し加工ともいい、セパレーターと表面紙を一時的に剥離し、糊面の一部にシリコンを含有した透明インキを印刷することで非接着部分をつくる加工です。OSPの『スタンドPOPラベル』はこの技術を使用しています。

オーバーコート

印刷後に品質の劣化を防ぐ為、表面層に透明なインキ(ワニス)をコーティングした加工。速乾性の高いUVツヤニスや、環境に優しい水性ニスなどがあります。又、インキを接着させる目的で印刷前に行うコーティングをアンダーコートといいます。

エンボス加工

浮き出し加工ともいわれ、型と型の上にラベルをはさみ、圧を加えて文字や絵柄を浮き出させることにより、表面に凹凸の模様をつける加工です。デザインの演出に多く使用されています。

全抜き加工

シール印刷物の表面基材、剥離紙ともに仕上げの型通りに打ち抜く加工です。セパレーターにスリットを入れることで剥がしやすくなり、ステッカーなどによく使用されています。

ハーフカット加工

シール・ラベル印刷物の表面基材のみを仕上げの型通りに抜いていく加工です。自動貼り用のロールラベルは勿論、シート仕上げのシールまで、シール・ラベル印刷には欠かせない加工です。

セパ裏面印刷

セパレーターの裏面に直接印刷を行う加工です。MDなどに付属しているラベルセパレートの裏にある注意書きなどにも使用されています。

ナンバリング技術

シール・ラベルのひとつひとつに可変番号や数字を記載していく加工です。水道やガス管理のラベルなどに使用されています。

ドーム加工

シール・ラベル印刷物の表面に樹脂を乗せた加工です。デザインの演出として使用されることが多く、高級感がでるほか耐光性・耐久性に優れています。

のり面印刷

セパレーターと表面紙を一時的に剥離し、ラベルの裏面(糊面)に印刷する加工です。剥がすと裏面に【アタリ】、【ハズレ】が表示されるくじ引きなどにも使用されています。

特殊形状加工

容易に作成できない特殊な抜き型を使用する偽造防止を目的とした加工です。

マイクロ文字加工

目視で確認できない程の小さな文字を印刷面に入れておく偽造防止を目的とした加工です。

モアレ加工

特殊な製版作業により模様の中に文字やマークを隠して印刷する偽造防止を目的とした加工です。

HC加工

ホログラムコーティングの加工を印刷感覚で好きな場所に好きな形で加工いたします。

マイクロ応用加工

文字や記号の線幅を変化させることにより濃淡にてイラスト画像を表現する偽造防止を目的とした加工です。

コピー牽制加工

コピーすると隠された文字やマークが浮かび上がるようにした偽造防止を目的とした加工です。

線画加工

線画を湾曲させて立体的な文字やマークを表現する偽造防止を目的とした加工です。

ちぎり和紙加工

和紙でできたラベルの四方をちぎる加工です。和紙の繊維があらわれるので、毛羽立ちのある優しい風合いを演出できます。

ホログラム加工

見る角度により色がレインボーに変化し、立体感のある画像を表現できる偽造防止を目的とした加工です。

はじきニス加工

2種類の性質が異なるニスをインクがのる部分とのらない部分とで分けて印刷を行うことで、立体感のある凹凸や高級感のある光沢などを再現することができる加工です。

シール・ラベルの種類

OSP HP参照

<http://www.osp.co.jp/products/label/chishiki.html>

アラカルトラベル



1本のロールの中に4、5種類のデザインラベルが印刷されたラベルです。

帯ラベル



表示以外に封緘の役割も兼ね備えた1枚2役の帯状のシール・ラベルです。

イラストラベル



デザインにOSPのオリジナルイラストを使用したシール・ラベルです。

顔写真入りラベル



シール・ラベルに生産者や販売者の顔写真を入れることで、消費者に安心と安全を伝えます。

シール・ラベルの種類

OSP HP参照

<http://www.osp.co.jp/products/label/chishiki.html>

カラーラベル



写真の入ったシール・ラベルです。OSPではお客様が無料でご使用頂ける40万点の写真をご用意しております。

セパレステープラベル



環境負荷低減の為、セパレート(剥離紙)のないラベルです。

ステッカー



プロのデザイナーがお客様の用途に合わせたステッカーを作成致します。

デジタルカラーラベル



OSPのオンデマンド印刷のカラーラベルです。極小ロット50枚からの受注が可能です。

POPラベル



商品の販売促進を目的としたワンポイントラベルです。

改ざん防止ラベル



シールを剥がすと、『開封済み』や『VOID』等の文字が現れるセキュリティラベルです。

オプティカルセキュリティラベル（偽造防止ラベル）



偽造を防止する為のラベルです。特殊加工や印刷を用いたものなど、様々なラベルがあります。

貼り替え防止ラベル



貼り替え防止機能をもったラベルです。

シール・ラベルの種類

封緘ラベル



封緘シールとは封書や包装紙、商品パッケージなどの開封口に貼るシールです。中身の盗難などのリスクの軽減に役立ちます。

RFIDラベル



非接触で人や物等の情報を識別・管理できるRFIDを取り入れたシール・ラベルです。

親展（目隠し）ラベル



親展はがきの目隠し用ラベルです。再剥離タイプとシクレタイプがあります。

可変情報ラベル



専用の印刷機を使用することで、1枚ごとに異なる情報を持たせたラベルです。

2次元コードラベル



スマートフォンで読み取れる2次元コードが入ったラベルです。

バーコードラベル



物流や商品管理にかかせないバーコードが印刷されたシール・ラベルです。

2層シールラベル



シリコン加工によりシールが2層になったラベルです。それぞれに異なる情報を表示できます。

メタスルーラベル



金属質な機器をはじめ、様々な形状のものに貼り付けても交信が出来る高機能RFIDラベルです。

ウォッシュピールラベル



水に膨潤する特殊な粘着剤を用いたラベルです。

スタンドPOPラベル



商品のPRを目的とした販売促進効果の極めて高いPOPラベルです。

サーマルラベル



感熱紙という熱に反応する特殊な紙を使用して印字を行うラベルです。

訂正貼りラベル



裏地が透けないようにグレー処理をした訂正貼り用シール・ラベルです。上質・コート・アート紙等があります。

点字ラベル



障がい者が間違えないよう、点字で商品名等を印刷したラベルです。

スマートラベル



タブレットやスマートフォンなどのデジタル機器とシールや箱が融合した次世代のシール・パッケージとして誕生しました。

UDラベル



色覚障がいをもつ人を対象とした色のユニバーサルデザインラベルです。

クリアサーマルラベル



透明性に優れたサーマル紙を使用したラベルです。

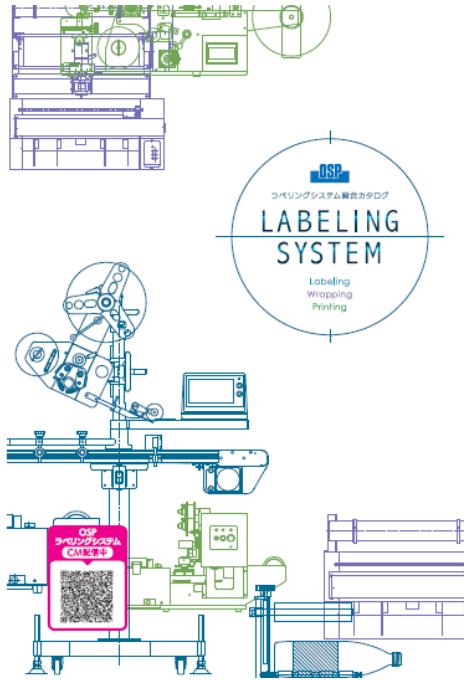
シール・ラベルの種類

レールPOP



売り場や什器に貼るだけで簡単に装飾できるPOPです。マイクロミシンが入っているので、手で簡単に切ることができ、貼り付け作業もスムーズに行えます。

ラベリングシステム



OSP HP参照

貼る 包む 魅せる その全てをお任せください

各 種包装機分野で、40年以上の納入実績を誇るOSPのラベリングシステム機器。その技術と経験を活かし、ライン設計、システム構築、据付け、アフターサービスに至るまでトータルでサポートし、包装に関するあらゆるニーズに対応します。また、シール・ラベル印刷の技術蓄積をベースに、各種包装機との接続が容易で、なおかつ操作性と経済性に優れた機器・システムを開発し、ご提供いたします。

多種多様のラベリングシステムの 納入実績を基に様々な製品に合わせた設計

食品を扱うラベラー開発では、貼り付ける対象の形状が複雑だったり、貼る場所や環境が悪条件であったりと難易度が高くなります。OSPでは数々の技術の確を乗り越え、あらゆる商品に対応できるラベラーを開発してきました。



OSP
HP参照

LA-SM2 [標準機] 上貼機

省スペースタイプのスマートラベラー

省スペース設計により、使用場所を選びません。コンパクトながらも高精度な貼り付けを実現しました。

貼り付け装置



ラベル仕様	
白 紙 幅	15mm~85mm
ラベル長さ	150mm~300mm
ラベル厚さ	3mm以上
仕様	
型 式	LA-SM2
貼 着 部 位	60度(貼付角度)に固定されています
コシヤ付仕様	コシヤ付仕様 200mm コシヤ付長さ 500mm コシヤ付長さ 700mm(40mm、4mm)
貼 着 部 位	2.2mm
貼 着 寸 法	500mm(1,000mm)×1,300mm(幅)
重 量	約50kg
電源・消費電力	AC100V/50Hz 50W(最大) 最大1,500W

LA-SM2-MR 上貼機

ラベルの貼り付け角度を変更可能

ラベラー本体を回転させることで、貼り付け角度を簡単に変更できます。

貼り付け装置



仕様	
型 式	LA-SM2-MR
貼 着 部 位	60度(貼付角度)に固定されています
コシヤ付仕様	コシヤ付仕様 200mm コシヤ付長さ 500mm コシヤ付長さ 700mm(40mm、4mm)
貼 着 部 位	2.2mm
貼 着 寸 法	500mm(1,000mm)×1,300mm(幅)
重 量	約50kg
電源・消費電力	AC100V/50Hz 50W(最大) 最大1,500W

ラベル仕様	
白 紙 幅	15mm~85mm
ラベル長さ	150mm~300mm
ラベル厚さ	3mm以上
ローラ幅	幅240mm
送紙速度	約2mm
標準仕様	標準仕様

LA-SM2 (2速版機) 上貼機

ラベル交換のタイムロス削減

ラベラー2台の送り軸位置により、ラベル交換のタイムロスを削減できます。

貼り付け装置



仕様	
型 式	LA-SM2
貼 着 部 位	60度(貼付角度)に固定されています
コシヤ付仕様	コシヤ付仕様 200mm コシヤ付長さ 1,000mm コシヤ付長さ 700mm(40mm、4mm)
貼 着 部 位	2.2mm
貼 着 寸 法	1,000mm(1,000mm)×1,300mm(幅)
重 量	約80kg
電源・消費電力	AC100V/50Hz 50W(最大) 最大1,500W

ラベル仕様	
白 紙 幅	15mm~85mm
ラベル長さ	150mm~300mm
ラベル厚さ	3mm以上
ローラ幅	幅240mm
送紙速度	約2mm
標準仕様	標準仕様

OSP
HP参照

LA-5 SERIES 上貼機

OSPラベラーのスタンダード視認性の良い操作パネルを搭載

ファインワイドカラー液晶タッチパネルと高速CPUによって視認性、操作性が向上しました。ラベラー前面をフラットにすることによってヨコレを防ぎ、クリーンな作業環境に貢献します。

貼り付け装置



オプション



ビロークラップ機、追従貼り付けラベラーもご利用!

包装機のスピードと連携して、正確な位置にラベルを貼り付けられます。



ラベル仕様	
白 紙 幅	15mm~120mm
ラベル長さ	150mm~300mm
ラベル厚さ	3mm以上
仕様	
型 式	LA-504-CR (上貼機) (標準機)
貼 着 部 位	120度(貼付角度)に固定されています
コシヤ付仕様	コシヤ付仕様 200mm コシヤ付長さ 1,000mm コシヤ付長さ 700mm(40mm、4mm)
貼 着 部 位	2.2mm
貼 着 寸 法	1,000mm(1,000mm)×1,300mm(幅)
重 量	約80kg
電源・消費電力	AC100V/50Hz 50W(最大) 最大1,500W

LA-POP-60 上貼機

ワンポイントラベルの貼り付けに最適

ラベルを複数しながら貼り付けを行うため、パッド上でのスレが無く、高精度な貼り付けが可能です。ラベルの貼り付け角度を270度回転させることが可能。

貼り付け装置



オプション



仕様	
型 式	LA-POP-60 (上貼機) (標準機)
貼 着 部 位	60度(貼付角度)に固定されています
コシヤ付仕様	コシヤ付仕様 200mm コシヤ付長さ 1,000mm コシヤ付長さ 700mm(40mm、4mm)
貼 着 部 位	2.2mm
貼 着 寸 法	1,000mm(1,000mm)×1,300mm(幅)
重 量	約80kg
電源・消費電力	AC100V/50Hz 50W(最大) 最大1,500W

ラベル仕様	
ラベル長さ	150mm
ラベル幅	15mm
ラベル厚さ	3mm
ローラ幅	幅240mm
送紙速度	約2mm
標準仕様	標準仕様

自動貼り機+手作業で効率アップ!

「ラベルを台紙から剥がして正確な位置に貼る」という作業を機械化するだけでなく、作業効率が上がります。仕上がりにも繋がります。標準的なローラータイプでも、ひと工夫で様々な形状に対応できます。



OSP
HP参照

LA-5M 円筒貼機

あらゆる円筒ワークに対応可能なラベラー

手作業では難しい円筒・角筒容器の側面へのラベル貼り付けを高精度に実現できます。簡単に設定切り換えでサイズ変更ができ、円筒容器から角筒容器への変更も可能です。

貼り付け容器



オプション



寸法仕様

作業幅	15mm~120mm	ラベル幅	φ20mm~φ150mm
ラベル厚	15mm~30mm	作業内径	φ72mm
ラベル幅	3mm以上	作業長さ	約250mm



型名	LA-5M円筒貼機 円筒容器専用機
作業幅	15mm~120mm (100mm調整可)
作業長さ	約250mm
ラベル幅	コンテナ幅: 100mm コンテナ高さ: 120mm コンテナ厚さ: 20mm (40mm, 60mm) 厚さ: 調整可能
作業内径	φ72mm
作業長さ	約250mm
電源・消費電力	AC100V/1.0% 50/60Hz 最大1kW

LB-140 卓上円筒貼機

省スペース設計のコンパクトタイプ

手作業では難しい円筒容器の側面へのラベル貼り付けを高精度に実現できます。省スペース設計なので、狭い作業スペースでもお使いいただけます。

貼り付け容器



オプション



寸法仕様

型名	LB-140卓上円筒貼機
作業幅	15~20mm (10mm調整可) (100mm調整可)
作業長さ	1,000mm (300mm調整可) (1,400mm調整可)
作業内径	φ72mm
作業長さ	約250mm
電源・消費電力	AC100V/1.0% 50/60Hz 最大500W

ラベル仕様	作業幅: 20mm~140mm ラベル高さ: 40mm~150mm	ラベル幅	φラベル: φ20mm~φ140mm 作業内径: φ72mm
-------	--------------------------------------	------	-----------------------------------



ELF-50 卓上円筒貼機

省スペースタイプの卓上瓶貼り機

卓上での作業を考慮して設計された円筒貼りラベラーです。

貼り付け容器



型名	ELF-50卓上円筒貼機
作業幅	50mm (20mm調整可) 100mm (調整可)
ラベル仕様	作業幅: 20mm~100mm 作業長さ: 1,100mm (調整可) (1,400mm調整可) 作業内径: φ72mm
作業長さ	約250mm
電源・消費電力	AC100V/1.0% 50/60Hz 最大500W



寸法仕様

作業幅	15mm~120mm	ラベル幅	φ20mm
ラベル厚	15mm~30mm	作業内径	φ72mm
ラベル幅	3mm以上	作業長さ	約250mm

OSP
HP参照

LA-8 SERIES 下貼機

サーマル印字を考慮して作られた下貼専用機

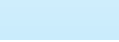
大型リアフローラーと3相スタッピングモーターの採用によって、印字品質が向上しました。10.4インチカラー液晶タッチパネルと専用CPUによって、印字プレビュー表示などが可能になり、操作性と操作性が向上しました。



貼り付け容器



オプション



オプション

バーコードスキャナ

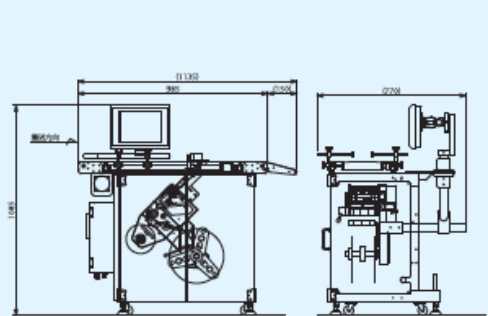
・印字幅128mm
・台幅幅150mm

幅広仕様

・印字幅128mm
・台幅幅150mm

※台幅幅150mm

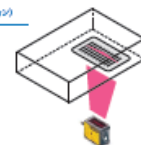
外形寸法 (単位:mm)



型名	LA-8 100mm以下貼機 (印刷機/名刺機)	外形寸法	1,135mm×770mm (幅×1,685mm (高さ))
作業幅	50mm (20mm調整可) 100mm (調整可)	作業長さ	約2,000mm (300mm調整可) 2,500mm
作業長さ	最大2,000mm (調整可)	作業内径	φ72mm (調整可)
印字仕様	最大24mm (調整可) 印刷方式: 熱転写方式 (ドット) ヘッド駆動: 3ピン (ドット) 360dpi (解像度) 印刷速度: 約8mm (1.28mm オフセット) / 秒 作業長さ: 1,500mm (調整可)	ソフトウェア	印刷ソフト (別売) 専用CPU (別売) 専用ソフトウェア (別売) 専用OS (別売)
ラベル仕様	作業幅: 50mm~100mm 作業長さ: 150mm~2,000mm 作業内径: 40mm~110mm ラベル幅: 3mm以上	ラベル幅	φラベル: φ20mm 作業内径: φ72mm

バーコードスキャナの搭載が可能! (オプション)

- LA-8 SERIES で印字・貼り付けたラベルのバーコードを検査するシステムです。
- 実際に小型リーダーを使用して、バーコードを読み取るかどうかを検査します。ヘッド取換機構とラベルの貼り付け作業を兼ねて使用できます。
- 用台幅を加えれば、バーコードのアーチ測定を行うこともできます。



OSP
HP参照

印字サンプル



LA-8 SERIES

LA-8MX 上下貼機

化粧ラベルと表示ラベルを同時に貼り付け

300dpiプリンタでバーコードやリサイクルマークも高精細に印字。食品用表示ラベルなどの印字取り付けに最適です。



型名	LA-8MX 上下貼機 化粧ラベル専用機
取付容量	60枚 (15枚目まで70mm幅まで)
取付速度	最大1440枚/分 (1000枚/分以下は標準)
取付寸法	幅: 最大 120mm (100mm以下は標準) 高さ: 最大 250mm (200mm以下は標準) 厚さ: 最大 10mm (5mm以下は標準)
プリンタ仕様	プリンタ搭載: 250dpi プリンタ容量: 300枚 (300枚以下は標準) 解像度: 300dpi (300dpi以下は標準) 取付容量: 1000枚 (1000枚以下は標準)
消費電力	消費電力: 最大 100W (100W以下は標準) 電源: AC100V/50/60Hz (100V以下は標準) 消費電力: 最大 100W (100W以下は標準)
ソフトウェア	標準: 標準ソフトウェア (標準) オプション: オプションソフトウェア (オプション)



300dpiプリンタ
300dpi解像度
300dpi解像度

LA-8C 横貼機
表示ラベルを側面に貼り付けが可能

300dpiプリンタでバーコードやリサイクルマークも高精細に印字できます。



300dpiプリンタ
300dpi解像度
300dpi解像度

型名	LA-8C 横貼機
取付容量	60枚 (15枚目まで70mm幅まで)
取付速度	最大1440枚/分 (1000枚/分以下は標準)
取付寸法	幅: 最大 120mm (100mm以下は標準) 高さ: 最大 250mm (200mm以下は標準) 厚さ: 最大 10mm (5mm以下は標準)
プリンタ仕様	プリンタ搭載: 250dpi プリンタ容量: 300枚 (300枚以下は標準) 解像度: 300dpi (300dpi以下は標準) 取付容量: 1000枚 (1000枚以下は標準)
消費電力	消費電力: 最大 100W (100W以下は標準) 電源: AC100V/50/60Hz (100V以下は標準) 消費電力: 最大 100W (100W以下は標準)
ソフトウェア	標準: 標準ソフトウェア (標準) オプション: オプションソフトウェア (オプション)

ワークとラベルを考慮した最適な貼り付け精度を実現



M ロールタイプ
搬送中のワークに
ローラーで圧着!



C シリンダータイプ
ワークを停止させて
高精度な貼り付けを実現!



CX フレキシブルロッドタイプ
凹凸面にもキレイに
貼り付け!

用途に合わせてお客様に最適なオプションをご用意



剥離機シリーズ

EJ-120 剥離機

卓上でのラベル
貼り付けをサポート

オプション

- ・トレーカウンスク
- ・フリットカウンタ

ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

仕様	
型	120
取付寸法	100mm (150mm (取替用))
取付寸法	M300x130x35
取替寸法	幅 15mm
取替寸法	高 23mm



EJ-120M 剥離機

台紙の巻き取り
機能を搭載



ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

仕様	
型	120M
取付寸法	100mm (150mm (取替用))
取付寸法	M300x130x35
取替寸法	幅 15mm
取替寸法	高 23mm

P-300V 剥離機



ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

仕様	
型	P-300V
取付寸法	幅120 (150mm (取替用))
取付寸法	100mm (150mm (取替用))
取替寸法	幅15mm
取替寸法	高23mm

P-500 剥離機



ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

仕様	
型	P-500
取付寸法	幅120 (150mm (取替用))
取付寸法	100mm (150mm (取替用))
取替寸法	幅15mm
取替寸法	高23mm

P-324V 剥離機



ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

仕様	
型	P-324V
取付寸法	幅120 (150mm (取替用))
取付寸法	100mm (150mm (取替用))
取替寸法	幅15mm
取替寸法	高23mm

P-528 剥離機



ラベル仕様	
ラベル幅	50mm~150mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ25.4mm~φ2.2mm

ラベル仕様	
ラベル幅	50mm~150mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ25.4mm~φ2.2mm

仕様	
型	P-528
取付寸法	幅120 (150mm (取替用))
取付寸法	100mm (150mm (取替用))
取替寸法	幅15mm
取替寸法	高23mm

P-363V 剥離機



ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

ラベル仕様	
ラベル幅	30mm~110mm
ラベル高	10mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

仕様	
型	P-363V
取付寸法	幅120 (150mm (取替用))
取付寸法	100mm (150mm (取替用))
取替寸法	幅15mm
取替寸法	高23mm

OSP
HP参照

フィルム製造機器 (クリアラッピング用)

FWS-C1 クリアラッピング装置

クリアラッピングを 全自動で装着可能

簡易包装に便利なクリアラッピング(フィルム掛け紙)を自動で装着できます。
1枚1枚、装着していた煩わしい手作業も、これ1台で大層に作業効率があがります。
ホットプリンタを標準で搭載。

取り付け容易

- のり付
- のり付
- のり付
- のり付

オプション



仕様	
型	FWS-C1
取付寸法	幅120 (150mm (取替用))
取付寸法	100mm (150mm (取替用))
取替寸法	幅15mm
取替寸法	高23mm

ラベル仕様	
ラベル幅	20mm~40mm
ラベル高	50mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

FD-470NP クリアラッピングディスペンサ

印字機を搭載した クリアラッピング ディスペンサ

クリアラッピング(フィルム掛け紙)専用の半自動タイプのディスペンサです。
ホットプリンタが標準搭載されており、賞状額紙や製造年月日などを印字していただけます。



取り付け容易

- のり付
- のり付
- のり付
- のり付

ラベル仕様	
ラベル幅	20mm~40mm
ラベル高	50mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

FD-470N クリアラッピングディスペンサ

小ロット向けの ディスペンサ

クリアラッピング(フィルム掛け紙)専用の半自動タイプのディスペンサです。1枚取り上げること自動的に行き止りしてカットを行いますので、効率よくラッピングできます。

取り付け容易

- のり付
- のり付
- のり付
- のり付

ラベル仕様	
ラベル幅	20mm~40mm
ラベル高	50mm~100mm
取替内径	φ20.4mm~φ2.2mm

掛け紙ディスペンサ 手動でお手軽なディスペンサ



OSP
HP参照

すべてのパッケージは基本的に循環型パッケージに

住本 充弘
住本技術士事務所

はじめに

環境包装について、包装業界は長年、その時代ごとに対応してきた。2015年にパラダイムシフトが起こり、ビジネス活動が脱炭素の方向となり、circular economy の概念が EU で出てきた。今までの使い捨ての考え (Linear Economy) から、利用が終わった商品を修理、あるいは再生再利用する動き、Circular Economy となり、包装も循環型パッケージ、Circular Packaging の考えを促進する方向で動き出した。

すべてのパッケージはリサイクルが可能で、かつ再生材料を配合あるいは 100%使用することを義務付ける動きが欧州で始まり、具体的な数値が規則として制定されようとしている。

この動きは世界の包装業界に大きな影響を与え、特に食品包装では、recycled plastics をある認定条件の基で EFSA の認証を受け、欧州では利用することが 2031 年以降義務化される予定である。最近の世界情勢を鑑みて多少猶予があるかも知れないが欧州は目標に向かって進むだろう。

日本はプラスチック資源循環促進法があるが、あまり浸透していない。EU のような義務化の動きはないので対応は遅々としているように見受けられる。日本から包装商品を欧州に輸出する場合は EU 規則の対象となることは今更言うまでもない。業界にはひっ迫感がない。

世界の包装業界に、EU の動きが拡大しており、プラスチック包装について日本はいつまでも 100%石油由来を使い続けることが難しくなる。Bio-based Polymers や紙代替仕様を開発しても、循環型パッケージ、循環型ポリマー (r PE、r PP など) の使用に対応しなければならない。

環境対応包装は、

- ① 従来からの延長線上での環境配慮の資材利用
- ② 新たに循環型パッケージへの対応

の 2 つの対応が必要である。現在、多くの包装関係者は、①の対応がほとんどであり、これで環境対応を図っていると感じている感じであるが、②についての理解と対応努力が足りない。WPO (世界包装機構) は Packaging Design for Recycling Guide を作成し世界の包装業界にリサイクル推進を求めている。日本でも翻訳が間もなく出る予定である。

今後の包装開発や包装の実施において、日本独自の包装の道はなく世界の包装基準に準じた包装を実践することが必要であり、循環型パッケージ推進及び循環型ポリマーの利用促進なくして日本の包装はあり得ない時代に突入している。

しかし、まだ疑問を持っている包装人も多く、いかに日本が世界から孤立しているかが分かる。自社の商品は国内販売だけで輸出はないから EU や世界の動きは関係ないと思っている企業が多いのが現実である。

企業としては環境対応が重要、自社の方針を掲げながら、具体策となると前に進まない企業が多い。まず費用、経費、価格を上げて実行が難しいと渋ることが現実である。EU の義務化と日本の義務化なしの違いが出ている。

世界は循環型パッケージ、特に循環型ポリマー利用とさらに紙利用軟包装に的を絞る、どのように対応しているかについて、現状、バリア性対応・モノマテリアル志向対応・アルミ箔対応・脱インク及び剥離技術、recyclable、certified recycled resins などの事例を、inter-pack 2023 出展事例など国内外の事例で説明する。

これからの日本の包装の進む方向を予測し具体的対応の参考としたい。国内でパソコン検索して世界の情報が入手できていると誤解している包装人が多すぎる。整理された無難な情報入手だけでは、真の包装開発はできない。やはり face-to-face で生情報を論議し背景・市場性を考察することが重要と思う。包装は実学である。

1. 世界の包装の動きの理解

- 1) Covid-19 Pandemic から包装の重要性、安全性の必要性を再認識、包装製品のサプライチェーン全体における追跡性の重要さが認識され、システム構築が動いていることは多くの包装関係者は熟知している。

- 2) 2015年のパラダイムシフトで脱炭素の方向に進み、使用済みの包装材料は回収して資源として再利用する循環型パッケージの推進となっている。日本が行った洗剤・シャンプー／リンスの詰め替え容器はまさにこれである。世界は日本より実用化が遅れている。
- 3) 特にプラスチックは包装にとって不可欠の材料であり、使用済みプラスチック包装材料を回収し資源として活用する循環型ポリマーの利用促進に向かっている。脱プラスチックは誤りである。省エネルギーの省プラスチック利用かつ再生再利用が正しいと思う。
- 4) EU2022/1616が2022年10月10日より発効となり、EU市場ではcertified recycled plasticsを30%以上配合し、かつ第三者認証のrecyclableであることが義務化される(2031年1月1日以降)。日本の包装関係者は、これをどのように、どこまで理解しているのか心配である。
- 5) 日本はEUのような義務化の動きはないが、世界の包装業界はこのEUの規則への対応を開始しcertified recycled plasticsの供給へと体制固めを行っている。EUは義務化であり、日本は何もない。ここが大きな問題であり、日本では対応が遅い原因と思う。
- 6) 包装は環境対応だけではなく、循環型パッケージのコンセプトに沿った新しい機能性包装や使い勝手の良い包装の開発にも海外包装企業は努力している。日本も気づいて対応を図らないと一周遅れの後追いとなる。
- 7) 包装産業は生活の維持・物流になくってはならないものであり、世界は喫緊の社会課題である地球温暖化防止・地球資源の節約をすべく各種の解決に邁進している。
- 8) 包装先進国の日本は技術開発だけではなく、コンセプトや仕組み作りにも参画が必要である。本来なら包装の業界代表者が欧州に駐在し世界の動きをレポートする人材を業界で育成しても良い。世界から孤立し、世界の包装基準に合致しない包装開発はあり得ない。無駄な開発経費となる。

ここでEUの政治の仕組み、関係を理解しておきたい。図1



図1 欧州の政治の相関図

① 規則 (Regulation)	すべての加盟国を拘束し、直接適用性(採択されると加盟国内の批准手続を経ずに、そのまま国内法体系の一部となる)を有する。
② 指令 (Directive) (「命令」と呼称されるときもある)	指令の中で命じられた結果についてのみ、加盟国を拘束し、それを達成するための手段と方法は加盟国に任される。指令の国内法制化は、既存の法律がない場合には、新たに国内法を制定、追加、修正することとなる。一方、加盟国の法の範囲内で、指令内容を達成できる場合には、措置をとる必要はない。加盟国の既存の法体系に適合した法制化が可能になる半面、規則に比べて履行確保が複雑・困難になる。
③ 決定 (Decision)	特定の加盟国、企業、個人を対象を限定し、限定された対象に対しては直接に効力を有する。
④ 勧告・意見 (Recommendation / Opinion)	欧州連合理事会及び欧州議会が行う見解表明で、通常は欧州委員会が原案を提案するもので、①～③とは異なり法的拘束力を持たない。

• EUの法律の強制力は、①規則(Regulation)の方が②指令(Directive)より上。
 • 規則は、全てのEU加盟国に直接適用され、加盟国の国内法と同じ拘束力を持つ。
 • 指令はEUから加盟国への“指令”、いわば指示。加盟国は指令に基づいて、自国で対応の国内法を制定する。例:REACH規制、RoHS指令
[eu.pdf\(soumu.go.jp\)](http://eu.pdf(soumu.go.jp))

図2 規則、指令の説明

2. 地球資源の節約とは

- 1) EUの動きが参考となる。EU初のプラスチック戦略(原題:A European Strategy for Plastics in a Circular Economy (循環型経済における欧州プラスチック戦略))を2018年1月16日に欧州委員会が発表。
- 2) 戦略は、
 - ① 新たな投資・雇用の機会を創出し
 - ② 2030年までにEU市場のすべてのプラスチック包装をリサイクル可能なものとし、(包装及び包装廃棄物規則が対応中)
 - ③ 使い捨て(one-way)プラスチック製品の削減し、(使用禁止の方向)
 - ④ 海洋汚染対策としてのマイクロプラスチックの使用規則の検討がポイント。これを実行し地球温暖化防止及び地球資源の節約に貢献しようとしている。
- 3) そのために、EUは2019年に成長戦略、欧州グリーンディール、A European Green Dealを発表した。これは今後十数年の工程表である。これに基づいて次々と規則を出している。欧州はこのようなコンセプト作成が上手である。日本にも一応一覧表は作成されている。
 - ① 製品をできるだけ長く使い、(long-life products)
 - ② 再利用、リサイクル、再生することで、(循環型で資源の有効利用)
 - ③ 資源を経済システムの中でできるだけ長く循環させる「サーキュラーエコノミー(循環型経済)」へ移行をその中核的な政策目標と位置付けた。(Linear EconomyからCircular Economyへの工程表の位置づけを明確にしている。このあたりが欧州独特の諸規則の進め方と思える。)

3. 欧州の包装施策と世界の追従

- 1) 包装及び包装廃棄物指令(PPWD、Directive 94/62/EC)が包装に関係している。
- 2) プラスチック廃棄物リサイクルに関連しては、欧州委員会が2018年12月11日に立ち上げた30の関係機関からなる「循環型プラスチック同盟」が、2025年までにEU域内での製品生産に1,000万トンのリサイクル・プラスチックの採用を目指す方針を掲げている。
- 3) 具体的には、
 - ① プラスチック廃棄物の回収・分別—sorting技術開発に腐心している。
 - ② リサイクルを前提とする製品設計—包装設計段階でreverse engineering
 - ③ 製品中のリサイクル・プラスチック採用量の増加—30%以上で年代と共に増加する。
 - ④ ケミカルリサイクルを含む研究開発・投資—bio-recycleなど(仏で実施)
 - ⑤ EU域内で流通するリサイクル・プラスチックの監視—ブロックチェーン他、記録を伴うシステムとなるだろう。
- 4) 欧州化学工業連盟(Cefic)は2019年9月4日、プラスチック廃棄物を化学的に分解して新たな化学素材に還元する「ケミカルリサイクル」の導入・展開に向けた機運が、欧州化学産業で高まっているとの認識を明らかにした。

Ceficは、ケミカルリサイクル技術活用により、

 - ① プラスチック廃棄物の総量削減、
 - ② 新たな化学品製造時の石油など再生不可能な資源への依存を減らす効果が期待でき、一石二鳥だとしている。また、これまでも行われてきたPETボトル・リサイクルなどの手法と併用することで、プラスチックの循環性を高め、プラスチック廃棄物の削減を促進するとしている。
- 5) 2019年12月11日、欧州委員会は新しい成長戦略、欧州グリーンディール、A European Green Deal、グリーンディール(気候に中立な最初の大陸を目指して)を発表。今後数十年の方向性(工程表)を示している。¹⁾
- 6) 2020年3月11日、サーキュラーエコノミーアクションプラン発表。
- 7) これにより、2030年末までに全ての包装を再利用可能、あるいはrecyclable可能にすると定めた。(ガラス容器、金属容器、紙器、プラスチック包装他すべて)
- 8) 2022年10月10日、EU2022/1616がcertified recycled plasticsをEFSAの承認を受けたものは欧州市場で食品の一次包装用に使用できる。欧州連合は、循環経済行動計画と今後の包装および包装廃棄物規制の一環として、リサイクルされた食品接触材料(FCM)の生産を増やすことに熱心である。(欧州食品安全機関)

- 9) この状況下で包装及び包装廃棄物指令 (PPWD、Directive 94/62/EC) を格上げする形で改正が検討された。2022年11月30日欧州委員会は規制案を公表した。

European Green Deal: Putting an end to wasteful packaging, boosting reuse and Recycling. ²⁾

- 10) Packaging and Packaging Waste Directive であるが、規則(Regulation) に格上げしたようである。特にプラスチック包装における再生材の利用を促進することを目的に、一次原材料の利用を抑制し、二次原材料の円滑に機能する市場を創出するために、拘束力のある目標を導入する。(欧州市場では recycled materials 仕様はもはや当たり前であり、使用しないとビジネスができない状況である。)
- 11) 包装の環境パフォーマンスを継続的に改善し、EU域内市場の正しい機能を促進し、それによってすべての加盟国で包装および包装品の自由な流通を保護することである。
- 12) そしてこの指令 (規則) は、EU加盟国の使用済みパッケージのリサイクル目標を定めている。(かなり大胆な使用量であり、日本企業への影響は甚大と思う) また、包装廃棄物を削減し、幅広い包装材料や包装品に対応する設計要件を提示することを目的とした包装の必須要件も含まれている。これらの要件を満たすパッケージは、EUでの自由な流通が保証されている。
- 13) この資料は膨大な頁数であるので、公開資料を引用して重要な箇所のみをここで紹介する。³⁾

「目標の設定やその他の廃棄物発生防止策により、(過剰) 包装及び包装廃棄物を削減する。

・包装材料の再利用及びリサイクル可能な設計を推進する。特に再利用可能な代替物やシステムがある場合や、消費財が包装なしで安全に取り扱える場合には、特定の包装材料の使用を制限する。

・使用される原材料やポリマーの数など、包装における複雑性の軽減を検討する。

これらの行動計画に基づいて、欧州委員会は、包装材料及び包装廃棄物指令 (94/62/EC) や包装材料及び包装廃棄物を対象とした規制の見直しに関する開始影響評価 (4) を公表し、意見募集を行いました。その後、利害関係者との協議やインタビュー、及びいくつかのワークショップに加えて、2020年9月30日から2021年1月6日までの公開協議が開催され、一般市民や利害関係者から約500の回答を得て、一連の審査プロセスは完了しました。

2. 包装材料と包装廃棄物に関する規則案 (5) の主な要求事項

本規則案は、全12章全65条、附属書I~XIIIで構成されています。ここでは、主な要求事項を抜粋して説明します。

(1) 包装材料に含有する物質に関する要求事項 (第5条)

包装材料は、材料または包装の構成要素としての懸念物質の含有及び濃度を最小限に抑えるように製造しなければならないと規定しています。これらは、包装材料の廃棄や処分時における排出物及び副原料、灰または最終処分で見られるその他の材料などにおいても適用されます。

包装材料または包装構成要素に含有する物質において、鉛、カドミウム、水銀、六価クロムの濃度レベルの合計は100 mg/kgを超過してはならないと規定しています。ただし、REACH規則 ((EC) No 1907/2006) の附属書XVIIに定める化学物質の制限や、食品に接触することを意図した材料及び成形品に関する規則 ((EC) No 1935/2004) の食品接触包装に関する制限や材料、成形品ごとに個別に規定されている特定の措置 (specific measures) を遵守することが求められています。

(2) リサイクル可能な包装材料 (第6条)

すべての包装材料は、リサイクル可能であることが要求されています。「リサイクル可能」の定義は以下の通りです。

- (a) リサイクルのために設計されたものであること。
- (b) 効果的かつ効率的に分別収集されるものであること。
- (c) 他の廃棄物の再利用に影響を与えず、定められた廃棄物処理の流れに分別されること。
- (d) リサイクルで得られる二次材料が一次材料を代替するために十分な品質を持つこと。
- (e) 規模に応じてリサイクルができること。

(a)は2030年1月1日から、(e)は2035年1月1日から適用されると規定しています。

包装材料のリサイクル性評価のためのカテゴリとパラメータとして、附属書II表1で包装材料、種類、区分の一覧表が示され、表2で単位重量あたりのリサイクル性評価が示されています。

表2では単位重量あたりのリサイクルが可能な割合を性能等級A (95%以上) から性能等級E (70%以下) まで分類されていますが、性能等級E (70%以下) は2030年1月1日以降、リサイクル可能な包装材料とみなされないと規定しています。

上記(e)について、欧州委員会は附属書II表1で示された包装材料の種類ごとに、規模に応じて包装材料がリサイクル可能であるかを評価するための方法を確立しなければならないと規定しています。これは上市された包装材料の量や廃棄量、リサイクル率などに基づい

て決められるとしています。

(3) プラスチック包装材の最低リサイクル率（第7条）

2030年1月1日以降、包装のプラスチック部分は、消費後の廃棄物から包装単位当たり回収された以下の最低リサイクル含有率を要求しています。

- (a) ポリエチレンテレフタレート（PET）を主成分とする接触型包装材は、30%とする。
- (b) PET 以外のプラスチック材料から作られた接触型包装材（飲料用ペットボトルを除く）は、10%とする。
- (c) 単回使用の飲料用プラスチックボトルについては、30%とする。
- (d) (a)、(b)及び(c)以外のプラスチック製包装材については、35%とする。

さらに2040年1月1日以降は、最低リサイクル含有率が以下のように引き上げられます。

- (a) 接触型包装材（飲料用ペットボトルを除く）については、50%とする。
- (b) 単回使用の飲料用プラスチックボトルについては、65%とする。
- (c) (a)及び(b)以外のプラスチック製包装材については、65%とする。

ただし、これらの規定は一部の医薬品や医療機器の包装材、または堆肥化可能な包装材には適用されないとしています。

(4) 堆肥化可能な包装材（第8条）

お茶のティーバッグ、カプセル式コーヒーメーカーに使用されるカプセル、果物及び野菜に貼られた粘着ラベル、ならびに軽量プラスチック製キャリアバッグは、バイオ廃棄物処理施設において工業的に制御された条件で、堆肥化が可能であることが要求されています。

なお、附属書 III において、堆肥化可能な包装を義務付ける際に考慮すべき条件が規定されています。

(5) 包装材の最小化（第9条）

包装材は、その重量及び体積が、包装材の材料を考慮して、その機能を確保するために必要最小限の量になるように設計されなければならないと規定されています。

また、製品の知覚的体積を増加させることのみを目的とした包装は、その包装デザインが EU 法に基づき保護される原産地表示の対象とならない限り、市場流通が禁止されます。このような包装については、附属書 IV（パッケージ最小化評価の方法論）に定める性能基準のいずれにも適合する必要のない包装、二重壁、偽底、不必要な層などが明示されています。』

以上抜粋ですが、まだ案の段階であり、これから欧州の業界で論議されるが、考え方は理解し、日本も対応を考えておかなければならないと思う。コメントはしないが各自考えてみてください。退職後世界を回って思ったことは、どこかに執筆したが、包装はその国の文化を表している。国の習慣、風俗が包装に現れていると思う。その国にはその国の包装があると感じた。ただ、EUの考えを世界のすべてに押し付けてはいけない。参考にしながら、その国に合った包装を行うべきである。包装は一つの文化の表現結果でもあることを我々、包装人は認識し包装を大切にしたい。無機物の機械的な何も感じられない包装はあり得ない。文化の香りが感じられ、社会の人々が満足する包装を心掛けたい。その包装仕様を上手に循環する方法を日本は開発できる实力があると思う。

14) 横道に少しそれたが、PEの回収 stream は欧州 27 か国の 7 か国にしかないが、ない国でも、回収はできるので、回収品を近くの 7 か国のいずれかに輸送し処理している。廃棄物を、国境を越えて輸送しても欧州は単一市場であるので、問題はない。単一市場の強みである。

15) 昨年公開された案を見るとかなり厳しい。引用内容の一部を表にした。日本は大丈夫かと心配する。表 1,2

参考 EU市場におけるrecycled plastics利用の事例案

時期	対象	包装の例	Certified Recycled Plastics (含有率%)
2031年 1月1日	主要部分がPET製で、接触到に注意が必要な包装	飲料PETボトル	30%
	使い捨てプラスチック製の飲料ボトルを除く、PET以外のプラスチック製で接触到に注意が必要な容器	PS, PE, PP, 深絞り包材	10%
	使い捨てプラスチック製の飲料ボトル	PE, PPボトル	30%
	上記3点以外のプラスチック製の包装	パウチ、トレーなど	35%
2040年 1月1日	使い捨てプラスチック製の飲料ボトルを除く、プラスチック製で接触到に注意が必要な容器	トレー、プラボトル、パウチ	50%
	使い捨てプラスチック製の飲料ボトル	PET, PP, PE, 多層ボトル	65%
	上記2点以外のプラスチック製の包装	パウチ、トレーなど	65%

EUの考え方の事例であり、まだ決定されていないが、決まると日本はどのような影響を受けるか、考えてみよう。
JETROブリュッセル海外調査部2023年3月に注釈、JPI包装技術2023年9月号 P-60~を参照

表1 recycled plastics 配合案

包装のリユースの目標

		2030年	2040年
1	冷たい、温かい飲料のテイクアウト容器	20%	80%
2	調理済み食品のテイクアウト容器	10%	40%
3	アルコール性飲料の容器	10%	25%
4	発酵飲料の容器	10%	25%
5	ワインの容器	5%	15%
6	清涼飲料水の容器	10%	25%
7	輸送包装(パレット等)	30%	90%
8	輸送包装(インターネット通販)	10%	50%
9	輸送包装(パレットのラッピング等)	10%	30%
10	グループ化された包装	10%	25%

表2 リユースの目標

4. 欧州の背景の理解

欧州がなぜこのような動きをしているか、背景を理解しておきたい。

- 1) 世界のプラスチック生産は1960年代から20倍(3億2200万トン/2015)で20年後にはさらに2倍の予測。
- 2) 欧州のプラスチック需要は4900万トン/2015(3,000万トン以上の数値もあるが、ここでは特にこだわらない。)
- 3) 欧州ではプラスチック産業で150万人の雇用、3400億ユーロを創出(2015年)
- 4) 他方、プラスチックの生産とその廃棄物の焼却 約4億トン/年のCO2上昇。
- 5) 全プラスチック廃棄物がリサイクルされた場合 35億バレル相当/年の石油の節約。
- 6) 廃棄物は、EU全体のリサイクル率は
 - ① 2020年時点で64%、
 - ② 2025年目標未達成の恐れがある加盟国は10カ国ある。
 - ③ 包装廃棄物の総量は、2013年から2020年にかけてEU全体で15%も増加。
 - ④ 原料別リサイクル目標では、19加盟国がプラスチックのリサイクル目標の達成がこのままでは困難な状況にある。

5. サーキュラー・プラスチック・エコノミーに向けたEUの繁栄的・持続可能・戦略的ビジョン

- 1) プラスチック製品、耐久性、再利用及び高品質なリサイクルを拡大するように設計。
- 2) 2030年までに、EU市場の全てのプラスチック製容器包装は、経済合理的な手法によって、再利用可能に、あるいはリサイクルされ、欧州で発生するプラスチック廃棄物の半分以上がリサイクルされる。前述の2022年11月30日欧州委員会公表は案の段階であるが、要注意である。

- 3) 欧州のプラスチックリサイクル能力は、2030年までに4倍に拡充・近代化（2015年比）され、域内で20万人分の新規雇用が創出される。
- 4) 分別回収の改善、技術革新、スキルと能力の高度化により、質の悪い選別済みの輸出品はなくなり、原料として再生プラスチックの価値が増大する。
- 5) 幅広くかつ価値の高い用途で再生材が使われるよう化学産業とリサイクラーが協働する。アップサイクリングの方向であり、脱インキは必須の技術である。リサイクルを妨げる物質は市場からなくなる。我々は包装材料開発に無機物配合を行ってきたが、リサイクルでは異物として排出されるので、少し考慮する必要があると思う。無機物に代わる材料あるいは方法を検討したい。
- 6) 成長モデルに基づき、多くの製品に、一定量の再生材が使われ、再生され、革新的なプラスチックの市場が順調に創出される。再生プラスチックの需要は4倍に増え、リサイクル関連産業に安定的な収入と雇用確保。海外樹脂メーカーは市場性について何の懸念もない。規則（法律）が市場性を保証している。日本との違いである。
- 7) プラスチックリサイクル増加により、欧州の化石燃料の輸入依存が低減し、CO₂排出が削減され、パリ協定に整合。
- 8) プラスチック生産のための革新的物質や原料代替物資が開発・活用され、再生不可能な物質に比べ持続可能性が高いことが示され、脱炭素の取組を促進し、さらなる成長機会を生み出す。
- 9) 欧州は分別及びリサイクル関連機器及び技術のリーダーシップを取る。使用済みプラスチックのより持続可能性の高い加工方法のための国際的需要の高まりとともに、関連輸出も増大する。
- 10) 包装及び包装廃棄物指令（PPWD、Directive 94/62/EC）は日本の包装も参照すべき重要な規則であり、動きに注目しなければならない。この新しい規則は、包装廃棄物を削減するための目標を設定する。Proposal for a revision of EU legislation on Packaging and Packaging Waste (30 November 2022)
- 11) 包装廃棄物の発生を防止し、包装の再利用とリサイクル、およびその他の形態の包装廃棄物の回収を促進するための対策を定めている。
- 12) また、EU市場に投入されるすべてのパッケージが満たさなければならない要件も定めている。
- 13) PPWRは、包装汚染を減らし、包装の循環型経済の構築を支援するための欧州連合の規制。（指令から規則に格上げ）
- 14) 現在は提案だが、承認されると、EU地域全体および輸入パッケージに適用される。（日本からの輸出包装製品すべて、工業材料などの包装も当然対象）
- 15) 包装および包装廃棄物に関する欧州議会および理事会の規則であり、規則（EU）2019/1020 および指令（EU）2019/904の改正、および指令94/62/ECの廃止に関する提案を行っている。
- 16) 規則に準じない包装製品は、欧州市場では販売できない。ビジネスができないことになる。EU規則を取り入れる海外の国の場合も同様。
- 17) 欧州におけるプラスチックの用途（EUの内情）
 - ・容器包装 39.9%（1955.1万t）
 - ・ビル・建設 19.7%（965.3万t）
 - ・自動車関係 8.9%（436.1万t）
 - ・電子機器 5.8%（284.2万t）
 - ① 欧州のプラスチック廃棄物 2580万t
 - ・埋め立て31% 焼却39% リサイクル30%以下
 - ・再生プラスチック需要—プラスチック需要の6%（294万トン）であるが、今後は利用が拡大する。
 - ② プラスチックによる海洋汚染
 - ・海洋流出500～1300万トン／年（世界のプラスチック生産の1.5～4%）
 - ・欧州は15～50万トン／年（特に地中海、北極海）
 - ③ 5mm以下のマイクロプラスチック廃棄物 7.5～30万t
 - 海洋流出は、マイクロビーズの使用を止める動きがあるが自然災害で流出や消費者教育など課題は多い。

6. Recycled Plasticsの使用と配合割合の義務化

- 1) 何度も記述するが、欧州市場ではrecyclableが義務化であり、recycled plasticsを食品用途で異なるが、3

- 0%以上配合の方向で決まりそうである。2040年にはさらに配合割合が増える案が出ている。表1を参照。
- 2) さらに recycled plastics はE F S Aの認定が必要であり、企業は自社の recycled plastics について申請し認定を得て市場に出せる。
 - 3) この動きは、欧州市場だけにとどまらず、世界の包装に大きな影響を与え、海外の樹脂メーカーは recycled plastics の供給体制整備に邁進している。
 - 4) 現在世界の plastics の生産量は約3～4億トンであり、さらに増えると予想されている。
 - 5) 30%を配合となると9千トン～1億2千万トンの recycled plastics が必要となるが、世界の供給体制は数年後でもその数量には達していない。
 - 6) **今、業界は分担し、この問題に取り組んでおり、廃プラ回収、熱分解油製造、メカニカルリサイクル設備、石油ナフサ代替利用の recycled plastics 製造（マスバランス利用）、包装メーカー、食品メーカー、販売店がビジネス面でつながりを作り、win-win 構築を築いている。**
 - 7) **いわば一つのビジネスモデルが出来上がっている。**
 - 8) このつながりの中に参入して recycled plastics を新規に入手することは、供給能力がないだけにかなり難しいと思われる。
 - 9) **日本も同様のビジネスモデルの構築が必要と思う。**

7. 環境対応包装で更に求められている循環型パッケージとは

- 1) 我々、包装に携わる関係者は環境包装について長年対応してきた。今は世界において循環型パッケージの概念の実施が急務となっている。
- 2) 循環型パッケージとは、使用済みの包装材料を回収し、資源として再利用することにより、地球資源の節約、地球温暖化防止に貢献しようとするものである。
- 3) **Bio-based Polymers や紙の利用で環境対応はできていると考える包装関係者が日本には多数であるが、それだけでは、今求められている循環型パッケージへの対応は十分ではない。包装設計段階で循環性を考慮すべきである。**
- 4) さらに循環型ポリマーの利用促進とはなにかも理解すべきで、100% 石油由来の包装材料をもはや使い続けることはできないことも世界の包装情勢から理解し考えるべきである。ここが十分理解できない包装関係者が多い。例によって市場性はあるかの発想であるが、それは企業としては重要であるが、rPE, rPP は包装には必須の材料であり、プラスチック包装の生命線である。いわば供給の責務があるとの自覚が必要と思う。
- 5) 日本は理解できたら、対応は十分でき、さらに新しい循環型パッケージ開発もできる。

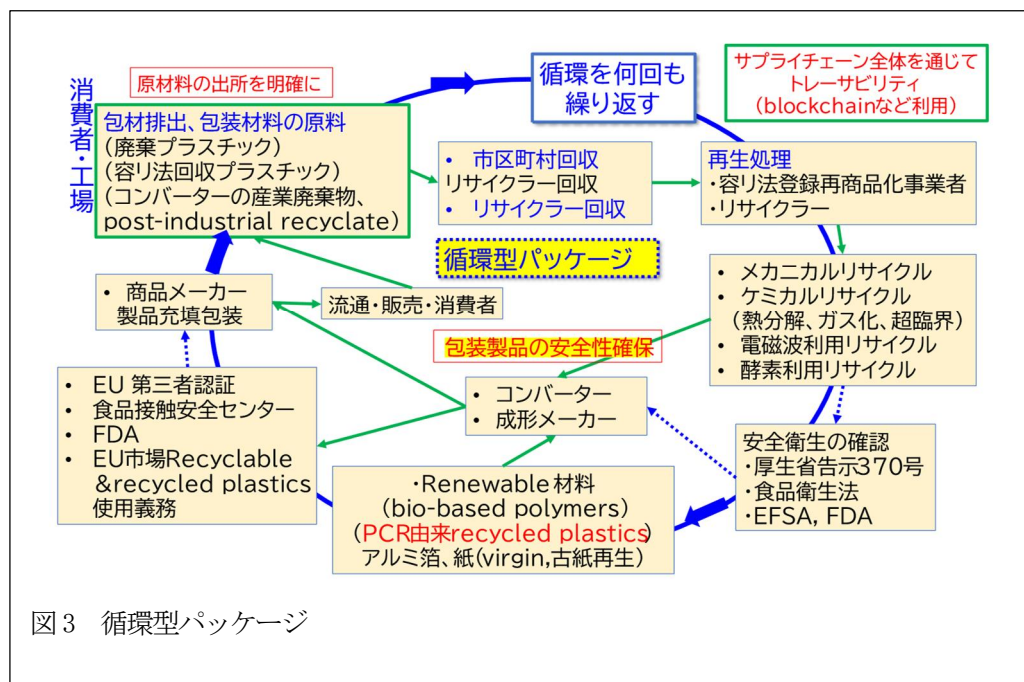
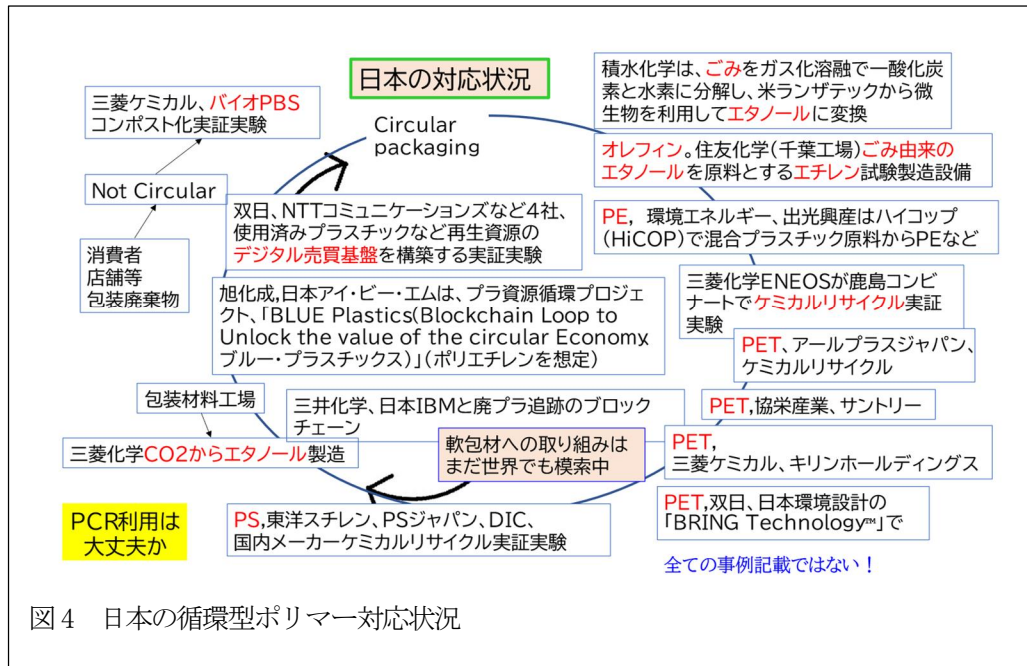


図3 循環型パッケージ



8. 特にプラスチックに求められている循環型ポリマー利用促進

- 1) EUの求める30%以上のrecycled plastics利用を達成するためには、軟包装材料では、HS層にrecycled plasticsとして、r PE, r PPを使用することで達成しやすい。
- 2) プラスチック容器では、すでにr PETは100%品を使用している。PEやPPの容器の場合は、石油由来のPE、PPにブレンドして利用するか、多層押し出し、多層成形技術を利用して、当面は中間層に利用することになる。無論100%利用でもOKであるが、recycled plasticsの生産体制を増強している段階では、最初はペレットの供給が十分とは言えないだろう。
- 3) 食品用途に利用する場合、欧州市場で包装食品を販売する場合は、EFSA承認のplasticsを利用しないといけない。
- 4) 国産のrecycled PE/PPの利用の場合は、欧州などの第三者認定機関の認定を取る必要がある。
- 5) Bio-based Polymersを使用しても良いが、PCRとして循環されたものでなければEUの規則に合致しない。ただの環境対応包装だけのことになる。

再生材料使用事例

キューピー、100%再生PET樹脂ボトル

キューピー テイステイドレッシングと機能性表示食品ドレッシング rPET事例

1. 主に清涼飲料水用のペットボトルを回収し、粉碎・洗浄後、高温下で一定時間処理し、汚れを除去する方法「メカニカルリサイクル(物理的再生法)」で再生したPET樹脂。
2. 食品4社で安全性評価に関する共同研究や論文発表を行い、さらに実用化に向けてキューピー独自の検証を重ねた。ドレッシングでの使用について安全性を確認し、2021年6月にキューピー「テイステイドレッシング」シリーズで、再生PET樹脂を約30%含むボトルの採用を実現した。
3. プラスチック使用量を年間で約460トン削減できる見込み。

国内調味料初、100%再生PET樹脂ボトルをキューピー テイステイドレッシングと機能性表示食品ドレッシングの全品に採用 | ニュースリリース | キューピー (kewpie.com)

図5 rPET 採用事例





国内の実証実験の事例		
資生堂、 ポーラ・オルビス ホール ディングス 	神奈川県横浜市内のデパート や化粧品専門店、資生堂グ ローバルイノベーションセン ター(横浜市)の計10拠点	実証実験、2023年4月から横浜でスタート資生 堂、プラスチック製容器の新循環モデル 「BeauRing」の実証試験を開始。資生堂グローバ ルイノベーションセンターで集積した後、リサイクル に適した技術を用いて再生することを計画。
花王とライオン 	使用済みつめかえパックを協 働で水平リサイクル	花王は衣料用濃縮液体洗剤『アタック ZERO つめ かえ用(1,620g)』を、ライオンは洗濯用液体高濃 度洗剤『トップ スーパー-NANOX ニオイ専用 つめ かえ用超特大』を2023年5月29日から順次、一 部店舗*1にて数量限定発売。
第一三共ヘルスケア、 テラサイクルジャパン 	PTPシートを回収、横浜市の 協力。国内だけで年間 13,000トン	横浜市内の一部の薬局やドラッグストア、公共施設、 病院などに回収ボックス「おくすりシートくるりん BOX」を設置。
武田薬品、オリックス環 境、JR貨物 	廃棄物処理委託によるPTP 包装廃材の再生利用、および CO2排出の少ない輸送手段 への切り替え	武田薬品の光工場から排出される年間約101トン のPTP包装廃材のうち約95%にあたる約96トン を再生利用する予定。PTP包装廃材のプラスチ ックとアルミニウムという異なる材質を完全剥離する ことで、アルミニウム、プラスチックとしての再生利 用。

表3 国内の実証実験事例




サニックス 	プラスチックをエネルギーとして再利用する 「資源循環型発電」を展開しているが 2023年5月使用済みのプラスチックをプラ スチック製品の原料として再利用する“マテリ アルリサイクル”への取り組みを本格始動	・燃焼時のCO2(二酸化炭素)排出量が、石炭と 比較して15~20%程度削減。 ・廃プラスチックの選別工程で、プラスチック原 料に適しているものを分別、協力企業と協働で 加工し、プラスチック原料化、さらにはその原料 からパレットやハンガー、バッグなどの再生製品 としてリサイクルを進める。
凸版印刷、 三菱ケミカ ルグループ、 共栄社化学 	包装材料のマテリアルリサイクル生産プロセス の実証試験。 開発するマテリアルリサイクル技術は、プラス チック複合素材の包装材料を剥離・脱墨・分離 し、素材別の樹脂として取り出すことが可能	マテリアルリサイクル生産プロセスを共同開発す る契約を2023年3月15日に締結。 リサイクルが可能なポリオレフィンやポリアミド などの単一素材に分別する技術を3社が共同で 開発しています。単一素材化し再生された樹脂 は、包装用途のプラスチックフィルムに利用。
花王 	使用済みつめかえパックを回収し、それを新 たなつめかえパックに変える水平リサイク ルは、世界で初めて。 製品使用後の廃棄まで責任を持つことをめざ したリサイクルを推進	使用済みつめかえパックの水平リサイクル技術 を具現化し、再生材料を一部に使用したつめか えパックを開発。2023年5月29日より順次、 本技術を採用したつめかえパックアタック ZERO つめかえ用(1,620g)』を、一部店舗に て数量限定発売。

表4 国内の実証実験事例

9. interpack 2023 にみる循環型ポリマーと軟包装

EUの動きに対して、世界の包装業界はどのような対応をしているのか、2023年5月に開催された interpack 2023 の出展事例を説明する。循環型ポリマー利用について、いかに日本が世界から遅れていることが良く理解できる。

interpack 2023 はコロナの影響で6年ぶりに開催された。61か国2807社の出展、来場者は156か国143,000人。

- 1) 欧州7か国にあるオレフィンの回収 stream を利用した PE、PP のモノマテリアル仕様 (mono-material oriented) の推進、バリア性付与技術、PCR 利用が花盛りである。
- 2) 紙を一次包装に利用する動きも活発で、①ほどほどの水蒸気及び酸素バリア性、②耐油脂性、③HS 性、④現在の紙の回収 stream が利用できる古紙再生性に対して、充填包装機の改良ができています。
- 3) 今回は、recycled plastics の認証機関が出展しており、欧州市場における recycled plastics を一定以上配合する義務化、recyclable の第三者認証の必要性が現実となった背景が感じられる。コンバーターは、必

ず提案包装仕様について、recyclable について、第三者認定を得て、利用できる回収 stream がある場合は、当社の包装材料は recyclable であると説明をつけている。これが正しい提案の仕方と思う。

- 4) 世界の包装業界も小ロット化の波が押し寄せ、大量生産体制にプラスして小ロット生産体制確立も必要で印刷ではデジタル化が目立つ。
- 5) OPP, PE は酸素バリア性付与のため、SiO_x 蒸着、Al₂O₃ 蒸着、EVOH, バリア性コーティングなどを活用している。OPP レトルト対応も提案されている。(凸版印刷は海外で実用化)
- 6) PE の延伸は、流れ方向の Machine Direction Oriented (MDO) で、MDO-PE フィルムとしてラミネートし利用。HDPE ではインフレ2軸延伸も製造している。
- 7) 新しい包装仕様開発は、素材、技術ごとに専門企業が連携して開発にあたっている。
- 8) 使用している材料名など、ある程度公開して安全性をアピール及び販促に利用している。
- 9) 技術開発は欧州の企業連合で、その後の材料供給はアジアからの構図も見える。
- 10) 今後の包装仕様は循環型パッケージ、循環型ポリマーの推進のために、使用するフィルムの種類などは公開の方向となり、グレードはノウハウで非公開の方向となるだろう。
- 11) 包装仕様の優劣競争から包材製造エネルギー、CO₂ 排出量削減、製造効率、無人化、DX 化などの面での競争に移行し、製造エネルギーが地球温暖化防止の面で重要視される。
- 12) 使用済み包材は、回収品の選別及びその後のメカニカルリサイクル、ケミカルリサイクル技術がその国のプラスチック包装を左右するようになる。
- 13) EU2022/1616 の影響は大きく、世界は recycled plastics を 30%以上配合したプラスチック包装材料の製造が定着する。PCR 利用は義務化。
- 14) 石油由来の plastics 100% 利用の包材は、次第に敬遠されるだろう。
- 15) Bio-based Polymers 利用も、ただ利用だけでは当たり前であり、循環型パッケージとしての意味合いが乏しい。回収され再生し利用できること、循環型パッケージとして利用できることを包装設計段階で明確にしなければならない。
- 16) これらの流れは、包装製品のサプライチェーンを通じて、廃棄包材・廃棄プラスチックの出所から包装材料製造、商品の包装、消費者の排出までの包装製品の追跡性確立につながる。追跡性は偽造防止の面でも役立つ。

9.1 PE、PP モノマテリアル志向、High Barrier、Recyclable

単一の技術展開だけでなく、必要な物性及び性能を組み合わせで対応している。

- 1) PP/PE モノマテリアル + バリア性 (蒸着、Co-Ex で EVOH 中間層/Co-Ex 技術を駆使、コーティング剤)
- 2) PP/PE モノマテリアル + 延伸加工 (Stiffness/toughness のバランス、LDPE あるいは HDPE)
- 3) PP+PE の配合利用もある。
- 4) 表刷り：脱インキが容易、EB 硬化、アップサイクリングのメカニカルリサイクル
- 5) ノンソルラミネーション
- 6) On-Pack Recycling Label (リサイクル適性の印刷)
- 7) モノマテリアルについては、95%PE+5%印刷・コート剤・蒸着のオレフィン仕様でバリア性、recyclable あるなどの表現にグリーンウォッシュの面で、そろそろ正確な表現に戻るべきである。95% >PP, PE-rich バリアフィルムなど。
- 8) Mono-material oriented のコンセプトはメカニカルリサイクル用に都合が良い。ケミカル用には特用には特段の優位性はない。包装はまず商品の品質維持が第一である。次に循環型パッケージを考慮。Recyclable の collaboration の事例を次に示す。
 - ① ExxonMobil, Henkel, Kraus Folie, Siegwirk, Windmüller & Hölscher バリュー チェーン コラボレーションの成果。
 - ② Siegwirk の CIRKIT® ClearPrime 製品群から、溶剤型 (SB) または水性 (WB) プライマーを利、産業用高温洗浄条件で、パウチの層間剥離とインク除去が可能になり、ほとんど無色の recycled PE ができる。
 - ③ Henkel の 1 成分バリア コーティング剤 Loctite® Liofol BC 1582 RE と Siegwirk の CIRKIT® OxyBar BC 1582 を使用し、優れた酸素バリア特性。かつメカニカルリサイクルで脱インキが容易。
 - ④ このコーティングは、フレキシ印刷機とグラビア印刷機の両方で通常の方法でさまざまな素材に適用でき、優

れた透明性を提供できる。

- ⑤ リサイクルとの適合性は Cyclos HTP によって確認されており、Association of Plastic Recyclers (APR) による Critical Guidance も満たしている。
- ⑥ リサイクル性向上のために、**ヘンケルの新しい無溶剤型 2 成分ポリウレタンラミネート接着剤、LOCTITE® LIOFOL LA 7102 RE / 6902 RE を使用。**このシステムはモノマテリアル構造用に設計されており、RecyClass によって認定されたリサイクルとの互換性が認められている。
- ⑦ Windmüller & Hölscher MIRAFLEX (フレキシ印刷) を使用し、脱インクプライマー、印刷およびバリア コーティングをインラインで行える。

今後は、包装材料に使用する素材 (OPP, PET, PA, PS など) は再生再利用の面からある程度オープンになるが、材料の企業名やグレードはノウハウとして保持されるだろう。

9.2 展示事例

2023 年 8 月の当協会のセミナーで多くの事例を発表しているの、ここでは紙面の都合で代表例を説明する。

- 1) Recyclable, モノマテリアル志向 (PE), 酸素バリアコーティング、EB 硬化インク、ノンソル、層構成削減、表面強度、HS 性パウチの現在の注目する技術を多数使用して仕上げたパウチである。

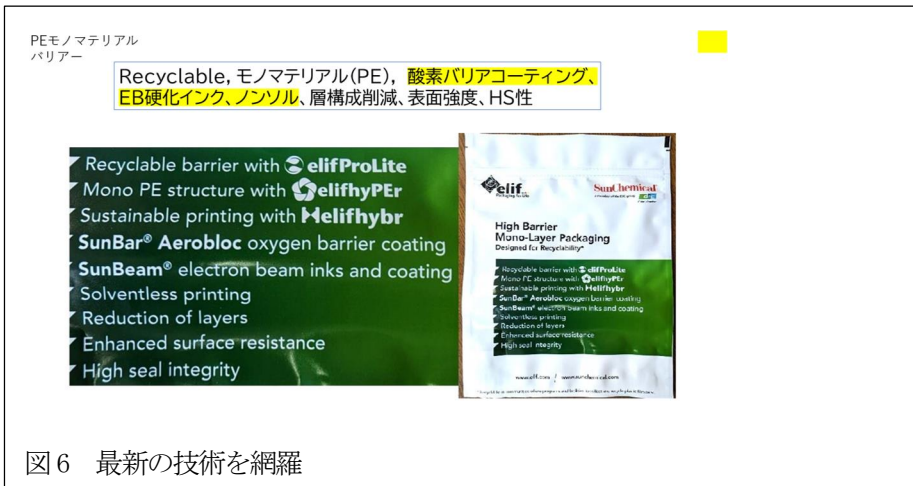


図6 最新の技術を網羅

- 2) PP モノマテリアル志向の事例

やや日本的なパウチであり、グリーンウォッシュの面から、モノマテリアル表示を少し改めて、>90% PP などと表現している。

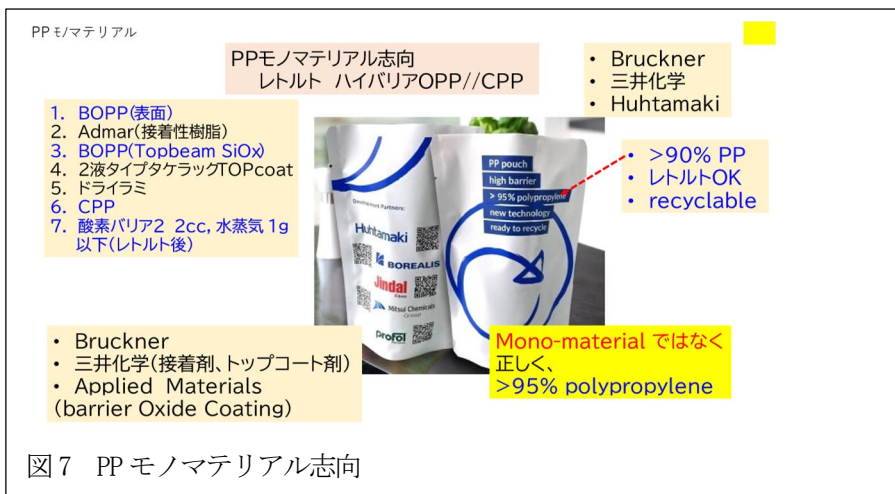


図7 PPモノマテリアル志向

3) 第三者認証機関の会展

おそらく interpack が始まって以来、初めての会展と思われる。いよいよ認証の始まりと思える。



その他の多くの事例は、8月の当会セミナー資料を参照。

- このような世界の動きを受けて日本の包装はどのように動くべきか、十分な検討が必要である。もはや1社だけの対応は限界があり、業界あるいは国、消費者との連携が必要である。

10. 日本はどうする

世界が循環型ポリマー利用促進の課題解決のため鋭意努力しているが日本はややのんびりである。Recycled plastics 利用が日本はいくら義務化ではないと言え、このままの供給体制の整備では、日本は世界から取り残される。確かに r PE や r PP は化学メーカーに取れば、成熟産業の樹脂であり、開発の妙味はないので注力するよりは新しい技術への挑戦の方が夢があり関心が注がれることも理解できるが、包装産業にとっては、基本の必須材料である。国内から調達しないと海外からの調達は当分生産体制が追い付かないので無理である。石油由来100%使用では、確かに国内向けは問題ないが、包装食品のEU市場あるいはEU規則に従う国には輸出できない。JPI統計では、390万トンの樹脂の使用であり、最低の30%としても100万トンが必要となるが、現在の国内の certified recycled plastics の計画では10万トンもいかないと思う。6~10万トンの certified recycled resins, 具体的には r PE と r PP の供給先を早く抑えないと、仕事はあるが玉がない状態に陥ることを十分理解し動きたい。

- 1) わが社は国内向けだけであるので、Circular Economy は意識するが、EUなどの世界情勢は無関係で現状維持で石油由来と時々bio-based由来の包材を使用し続ける。(この会社の環境方針は何だろうか疑問である)
 - 2) わが社は、環境対応方針であり、包装は循環型パッケージ、循環型ポリマー利用を前向きに進める。依頼があれば対応する。(r PE, r PP の入手先確保が必要)
 - 3) わが社は、EU市場に輸出する場合は、認証等を得ている樹脂を使用するので今のところは様子見である。(日本特有の判断だが、いざとなると r PE, r PP の入手が困難)
- プラスチック包装は、日本の場合、ラミネート品が多く、回収品の選別が難しいので以下のような企業の考えが想定される。
 - 4) わが社は、Recycled plastics を利用しても、国内では欧州のように認証機関がなく、費用を出してまで認証を得ても国内向けには意味がないので打算的ではあるが、国内流儀でbio-basedの利用を進める。(循環型パッケージが理解できていない)
 - 5) わが社は、東南アジア地域もEUも目指しているが、海外向けの包装製品は致し方なく当分の間、ストップす

- る。(会社の業績が悪くなるだろう)
- 6) わが社は、certified recycled plastics を利用しようとしても今は、ペレットあるいは利用したフィルムの入手が困難である。(対応遅れ)
 - 7) わが社は国内向けに recycled plastics を利用してもコストアップになるだけでメリットは少ないと打算的に考える。(環境対応零)
 - 8) わが社は、Recycled plastics を利用した包装製品であっても、即購買促進にはつながらないので、他社の様子をみる。(優柔不断、環境対応を真剣に考えていない)
- 総人口は1億2494万7千人で、前年に比べ55万6千人(-0.44%)の減少となり、12年連続で減少(2022年(令和4年)10月1日現在)。10年間で北海道の人口に相当する人口が減少した。動物だけが行き交う光景の原野と化す。観光の宿泊ホテルもなくなるだろう。キャンピングとなる。
 - 10年間で500~600万人減っている。今後も減り続けると予想されている。
 - 包装産業は人口の増減とも深く関わる。人口減少の日本だけの包装産業では伸びが期待できない。技術輸出も含め輸出が必要である。
 - 対策がないと売り上げも減少する。
 - 再度認識したい。EUは、recycled plastics 利用が義務(法律)であるが、国内はそうではない。

1.1. 今後の包装に必要な課題について考察する

1. EUでは全てのパッケージは、循環型パッケージ(recyclable)を求めている。循環型ポリマーへの対応が包装の喫緊の課題である。
2. 日本も循環型パッケージ、循環型ポリマー利用促進を進めることが必要であるが、EUのように義務化ではないので、進展が遅い。
3. プラスチックの再生技術は次々と新しい方法が提案あるいは開発されるので現在の技術に拘泥する必要はない。現状のリサイクル技術に固執しないで柔軟に対応する姿勢を持ちたい。
4. プラスチックの性能を有する材料は次々と開発されるが、基本はHS性のあるPEやPPの利用が主流である。したがって certified recycled PE やPPの需要は旺盛となる。供給体制の整備が重要となる。
5. 材料面の開発だけでなく、包装製品のサプライチェーンでの安全性確保の面で追跡性は重要でいくつかのシステムが利用される。ブロックチェーン利用だけではない。
6. 製品開発技術面も重要であるが、使用する面ではシステム、ソフトなどの面も重要となり、スタートアップとの連携が重要となる。従来のものづくりに没頭だけではダメである。
7. 循環型パッケージに向けて消費者教育が重要であるが、そう簡単ではなく長い目で見ると見えない。
8. 人口減少が続く日本は、国内用途だけでは売り上げ及び利益は減少の方向となるので、人口が伸びている世界に向けて包装製品を販売しないとイケない。
9. 日本はもう少し包装開発品について積極的に海外にPRし、技術輸出を考えたい。
10. 多くの国が欧州の動きに賛同し対応を始めているので、いつまでも日本の包装の基準での包装製品の輸出はできない。
11. 輸出向けは、輸出先の欧州の基準に合致したものが必要である。あるいは欧州の基準を求める国に対しても同様の対応が必要である。
12. 日本はモノづくりでは優秀であるが、世界と比べると、考え方、ソフト面、システム作り、基準作りなどは島国故の必要性が乏しく対応が後手に回る。
13. 致し方ないが世界の対応に合わせるしかない。
14. 第三者認証は日本でも欧州の基準に沿って認定できる機関が欲しいものである。
15. 循環型パッケージ、循環型ポリマー利用の考え方は当分続くだろう。
16. 日本が得意とするラミネート品の選別・分離技術の開発が望まれる。2031年発効のEUの規制は、世界情勢を鑑みるとやや遅れるか、もう少し緩い規制になるかも知れないが、目標は遅れても達成するだろう。
17. **ここが、今が日本の正念場**である。何も欧州のように既存の回収 stream を使うためにモノマテリアルあるいはモノマテリアル志向の包装仕様に無理して転換することはない。転換しても日本では後処理ができない。プラマークで回収のみで再生は再商品化事業者に一任である。欧州のような回収 stream が全国的

- に整備されてなく、法的裏付けがなく、民間一任である。実施するのであれば法的に整備し、システムを全国で整備しなければならないが、今からでは費用対効果の面からも無意味である。
18. 包装本来の内容物の品質維持の原点で、日本が培ってきた各種のラミネート仕様をメカニカルリサイクルでできるシステムを構築する方が良いし必要である。
 19. ただ、メカニカルリサイクルで難しいことは、食品などのおいしがPEやPPの層の中に入り込んでおり、この脱臭は難しい。脱インキは容易であるのでヴァージンと同じ無色のペレットはできるが、臭いは残る。ここに開発のヒントがある。考えてみてください。ヒントは出しません。
 20. 近赤外線利用、渦電流利用、磁石利用以外に日本の英知を結集すれば第一ステップ、第二ステップと順に開発し、世界に技術輸出できる素晴らしいメカニカルリサイクルシステムが開発できると思う。最終的にはケミカルリサイクルに回せばよい。
 21. 最初からすべてケミカルリサイクルに回せば良いと発想する人もいるでしょう。しかし今まで再生樹脂を手掛けている多くのリサイクラーがあり、働く人も多い。これは欧州でも同じことである。FDAでもメカニカルリサイクルを申請すれば審査し認めている事例は多い。
 22. 包装ごみの言葉はなくなり、プラスチック資源として家庭から排出される使用済みのプラスチック包装は有効に再生再利用される。家庭からの排出量を減らすために商品をいくつか指定してコンポストブルの使用を認める案も出ている（前述を参照）。おそらく数年後には認められるだろう。すでにイタリアは欧州の反対を押し切り、年間10万トンくらい使用しているが、回収費用は5倍くらい高めである。回収しコンポスト処理する費用が掛かるため致し方ない。次回の interpack2026 では出展事例を見ることができるだろう。
 23. 包装製品の輸出を行っている企業、自社は輸出していないが代理店などがEUあるいはEUの規制に準拠する国に販売している場合は、今から、certified recycled PE、PPを利用した包装仕様を検討し材料の入手法を確立しておいた方がよい。責任は製造企業に降りかかる。輸出業者ではない。欧州へ輸出した業者は特定できるが店頭の商品は、どのルートからのものか特定は難しくなる。拡大生産者責任で製造者が責任を負うことになる。国内しか販売しないと云っても無意味である。
 24. 石油100%仕様を使い続けることは世界の包装の流れから判断して無理があり、国内では recycled plastics の利用を促進したほうが良い。
 25. 紙の利用も recyclable が前提であり、紙ラミネート品の剥離法と設備を順次整備したほうが良い。紙は再生可能であるから、回収再生再利用は不要との考えは間違っている。全てのパッケージは回収して再利用が基本である。
 26. 現在の包装仕様も循環型パッケージの観点から見直しをした方がよい。
 27. 新しい包装を開発する場合は、recycled PE/PP、bio-based 由来、再生材料由来のインキや接着剤を利用して、循環型パッケージ、循環型ポリマー利用促進になるように進め、海外市場にも進出したい。
 28. 日本は技術力があり、いったん理解すれば十分対応できる。期待したい。

以上

文献

- 1) [A European Green Deal \(europa.eu\)](https://europa.eu)
- 2) [European Green Deal: Putting an end to wasteful packaging \(europa.eu\)](https://europa.eu)
- 3) 一般社団法人東京環境経営研究所 [EU 包装材と包装廃棄物に関する規則案について \(tkk-lab.jp\)](https://tkk-lab.jp)

電気は全てのもと、これの自給ができるの良い ー水車発電の魅力ー

大森弘一郎

私は包装のコンサルタントですが、今は専門の包装よりも趣味の日曜大工的な水車試作の方に力が入っています。現役から離れていますと、包装界の動き、技術の進歩、の先端からどうしても遅れます。ロボットの関係のあることを中心にして先導しようかと思ったこともありますが、とても進歩の方が早いのです、また民需が戦争に役立つ様を見ていると、とてもやる気が起きないと言うこともあります。それでも密かに本業で考えていることは、回転ずしの回転しない寿司と言うことと、段ボールの方式、これは宅配への対策ですが、ひそかにやっています。関心のある方がおられたら一緒にやりたいです。寿司にはDXに詳しい方のお力をほしいと思っています。

そんなことを考えていますので、今日の研究発表が、水車になりました、これも包装技術へのヒントにしていただけると有難いです。

報告したいコンサルタントとしてのファインプレーはありました、しかし守秘義務があつてクライアントのある成功の報告が出来ないことを残念に思います、失敗例は、始める前に問題を見つけて文書と写真で懇切に解決策を話し、次は先方に行こうとお思っていたところ、判ったからもう来なくていいと、仕事としては消えたことや、逆に始めに次のテーマにしようと思って出し惜しみする気持ちが先方に通じたのか、それで終わりになったことがありました。

見事に仕事を続けておられる方は、すごいと思います。


それでその後は提案型の仕事方式を選んでいるわけですが、これも中々難しいです、うまく行くかどうかです。

さて水車の話です。海には海流があります。これは地球の自転と、赤道の熱を北に運ぼうとする空気の流れの風により出来るものですから。まったくの持続可能です。黒潮は100 km巾、500 m深さの水が2m/秒で移動しているものですから、これをエネルギーとして取ることが出来れば、それは膨大で、日本の必要量の1兆kWhを全部まかなってくれます。

海と言うと、①波、②錆、でまず逃げ腰になりますが、酸素の少ない海底では問題が少ないのです、さらに③機器への軸からの水の侵入や、④フジツボの付着など問題はあります。最大の問題は海底に何らかの方法で⑤固定しなければエネルギーを取ることが出来ないことです。また⑥海流の位置と方向移動が問題です。また⑦船舶の航行との干渉があります。

この移動に対しては海底に固定して、海面下30m以下を使うことにしました、パナマックス（パナマ運河を通れる）という最大の船の喫水が26mですから、これで船との干渉は避けられます、また海底は嵐の場合も静かであるとは、潜水艦の経験を調べたものですが、事実、五島列島でのテストでそうであったとのことでした。

Multi Purpose Offshore Vessels **"Grand Canyon II"**



長さ	128 m
幅	25 m
喫水	7.5 m
DPS :	二重冗長システム
Dynamic Positioning System	
スピード	: 15knots
デッキ	: 1650 m ²
最大荷重	: 2600 t
宿泊設備	: 104名
クレーン	: 250t
	15t
タガールウィンチ	: 4
ROV	: 2台

もう一つの問題は海底への固定です、さらに海流の中での定点の作業ということです、定点に止まれる船はありますが、これにはIHIも苦勞しています。九電みらいエナジーはプロペラの足に錘を正確に載せる方法で解決しました。上と下の写真は九電みらいエナジーから貰ったものです適地は航路であるという問題もあります。

15 タービン発電機設置



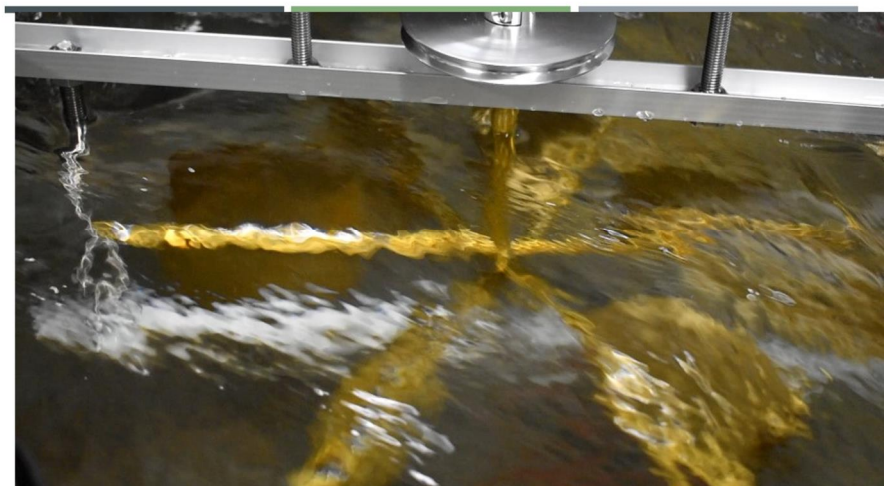
海の仕事をしている友人は「ドボン」だよと言います、海中に降ろすだけで固定できるものです。私もその方向で考えています。海流の場所の選定は、大島の南の大室ダシ、神津島、三宅島、八丈島で、ここに同時に複数を設置することです。黒潮の蛇行対策ですがかなりの理解が必要です。その前に1か所でのテスト実施が必要ですがこれが難しそうです。スタート時の成功のためには、場所が決まっている潮流（潮汐の流れ）の方がやり良いと思っています。

浮体式で海流を考えている人は居ます、特許にはいろいろの方式がありますが、IHIがやっている屋久島沖の浮体式が実現が一番近そうです、写真はその他ある具体性の高いものです。波のエネルギーを考えている方式もあり、イギリス、フランスが進んでますが、ここでは省略します。(写真)



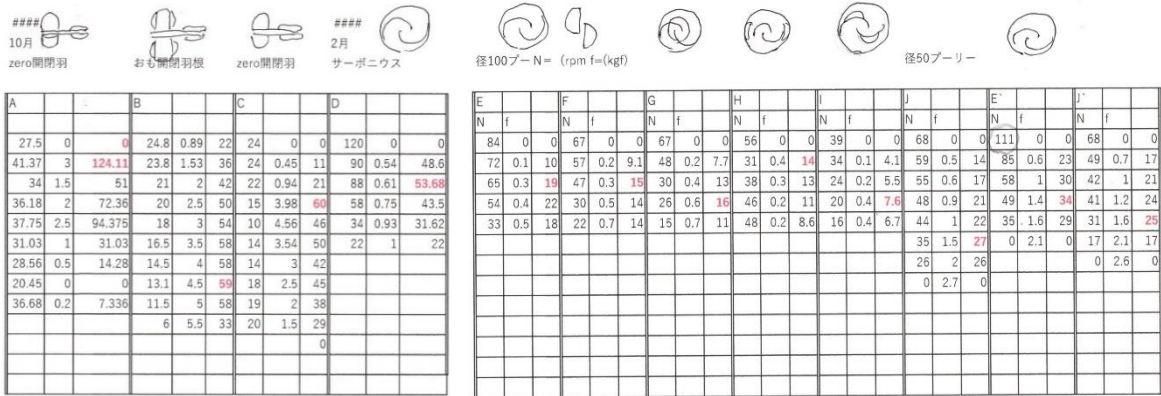
お気づきと思いますが、海流は流れ方向が変化します、潮流は1日に4回方向が反対になります。今使用されているのはプロペラです。IHIの浮体式を除くと、固定すると首振り的问题があります。そこで垂直軸の水車が必要になるのです。

プロペラのエネルギー変換効率は40%ぐらいです、垂直軸で最も効率の良いのはサーボニュース（図）と言われる水車で20%です。これより効率の良い水車を作ろうというのが私のやっていることです。これは日曜大工の試作で、テストに信大の協力が得られるようになってから効率が良いです。2カ月に1回ぐらいのペースで階段が上がっています、



信州大学の循環水槽でのテスト結果がこの表です、テスト方法に未熟な点がありますが何となく可能性がありそうで、さらにやっていきます（下表）、この一つは特許が取れましたご覧ください（特許7290896号）、これには軸に可動部があり問題ですが、これの強化を考えています、

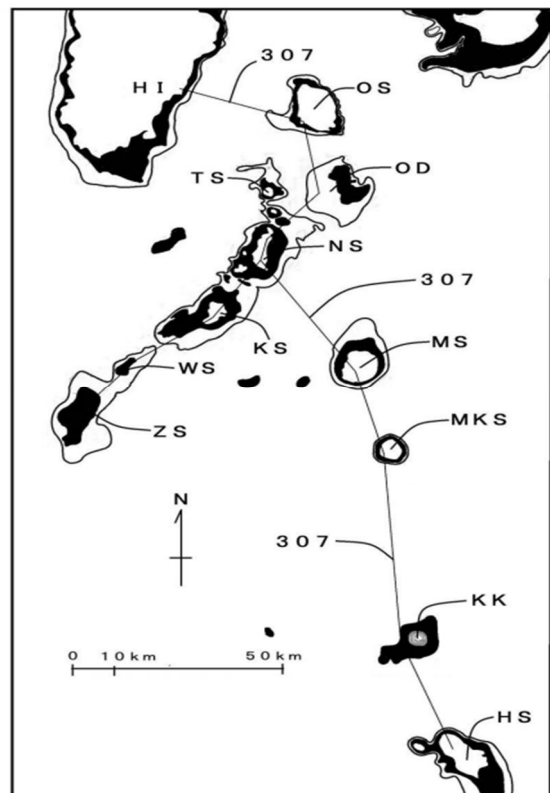
潮汐は瀬戸内海が一番広く揚水発電のための湖ようです。九電みらいエナジーは五島列島でテストですが九州の有明海の出口、津軽海峡など良いところが多いです。関門海峡は最良です。津軽海峡の問題は漁民の反対問題。洋上風力発電の場合、設置後に魚が集まっていますから、上手な推進法があると思います。弘前大学の教授は世代がかわらなると無理だと言います。



伊豆大島・大室ダシ。神津島、銭洲、三宅島、八丈島の小笠原海嶺のラインは、東京都ですから、国会議員から話を広げる可能性があります。

潮汐発電は既存の技術で実行可能です、九電みらいエナジーの見事な実績があります、ここから貰った写真をお見せします、

【図 25】



次は山。同じ水力ですが、水車は全く変わります、雨に降った雨が流れ下るのを掴んで発電します、以前は、又今も。ダムを作って水をためて落差で発電します、日本でのその総発電能力は000万kWh、日本の必要量の約1割です、今後ダム建設はそれに伴う自然破壊と、村落の消滅の問題があり、今後そうそうは出来ないでしょう、小水力と言うのは、大きいダムを作らず、小さい枝川の上で取水して、50~500kW位の発電をする方式で村の自給にも、災害時の独立電源にもなる、村単位ぐらいで面倒を見ることから、若者による過疎村落の再興にもなる。というもので。FIT（固定買い取り制度で）200kWまでは34円という売価も魅力です。

小川



ダム



河川維持用水(ダム,)



砂防堰堤



発電所放流水



農業用水路



上水道施設



下水処理施設



工場・ビル循環水



北海道庁「中小水力発電導入の手引き」より引用



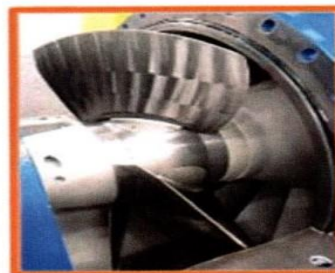
Pelton



Francis



Cross-Flow



Kaplan, Propeller

問題は、小さくてもダムの発電と同じ制約があり、その手続きの煩雑さが普及のブレーキになっています。これから少し規制が変わります。建設費用は農林省の発表した107カ所の実例を表にしましたのでご覧ください。だいたい1kWが100～200万円。これは50パーセントが導水管の管と工事の費用、20%が取水部、30パーセントが水車と発電機の費用です。

一品生産ですから、やむを得ない所もありますが、この費用を下げるのが、普及の一つのカギです。

有効落差と水量の積が発電量と比例します。この条件に有効な水車が色々あります、これの上手な選択が必要です。

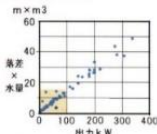
普及のカギは、行政の煩雑さ、工事の煩雑さの解決です。ソーラは一人の決断で出来ますが、小水力は10倍かかるのが問題です。水車と発電機の技術はそう問題でないのですが、一番の問題は、やりたい人とやらせてたい人のマッチングです。

それで適地調査をして、冊子を作りました、これから配ります。来週には札幌で小水力発電全国大会があり、これを300部ぐらい配ります。ご希望の方にはお送りします、住所をお知らせください、普及作業にご協力ください。この実行推進者への報酬が入るようなルールを作ろうとしています。

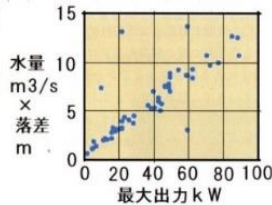
(80) 農水省のデータをグラフ化して

これはWeb検索中に「農林水産省が出した農業農村整備事業等による小水力発電の整備状況」という資料を入手し、そこにある110の実施例のデータをグラフ化したものです。農村整備事業ですので、土地改良区の関係が多く、偏りがあるかも知れませんが、それを承知でご覧ください。参考になります。

その落差と水量が判れば、おのずと使える発電装置が決まる、右のグラフは見事に直線関係です、右下は100kW以下を拡大しました。当然と言えば当然ですが、実施者の実行の答えは、直線です。

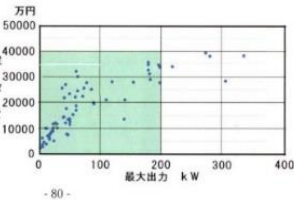


水環境と得られる最大発電量はこの直線状の値の近くです、これは自然に選ばれた出力が直線に乗ったのです、これからやる時に、頑張ればもっと右に寄せて出来るでしょう。頑張らずに左側に在っても良いとの考えもあります。



出力を決めたら、建設費用です。環境により、取水部、導水管、発電機をそれぞれ考えねばなりません。

水量と取れる有効落差により、得られる出力と、それに有利な発電機が決まります、それについては、6ページをご覧ください、それぞれに利欠点がありますから、使用状

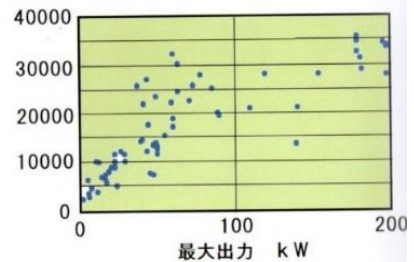


況へのお考えですが、ここが難しいです。

前ページ下の図は、出力と建設費用の関係です、この値は3倍ほどの中がありますがこれはその場所の条件による土木工事費の影響だと思えます。除塵装置や、取水部の沈殿槽や、導水流路の仕様の決め方で随分変わるでしょう。使用する発電装置との関係で、ここは考え所です。このグラフは、FITに相応しくない、最大出力が400kWのものまで入っています。

費用を4億円以下にした前図の囲み部分をグラフ化したものを右に載せました。

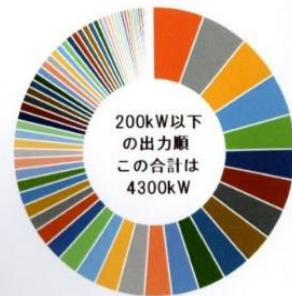
建設費 万円



今回入手した

110件のデータの最大出力を総合すると33,481kWですが、その中の建設費が4億円以下の72件について円グラフにしたのが右図です、この72件の最大出力の総合計は4300kWです。

個々の発電機は小さくても、集まると4300kWです。これは小河内ダムの発電量の1/3になります。



農業用マルチシート（フィルム）とは ー機能目的と効果ー

マルチ（マルチング）シートとは作物の株元を覆う、主にポリエチレン製のプラスチックフィルムを指す。マルチ（マルチング）を行うことで、土壌水分の蒸散を抑える効果がある。また土壌の温度変化が緩やかになるので、作物に良好な成育環境を作ることが出来る。

また雑草の抑制や肥料の流出抑制、土壌中の病原菌による被害の抑制などの機能効果がある。その中でも保湿や保温の効果は良く知られている。そのほかにも優れた機能や効果が多くある。



※日本では、100 μ 以上をシート、100 μ 未満をフィルムと呼ぶことが多い。農業用マルチは20~25 μ が主流である。農業用マルチは一般に「マルチシート」とよばれているため、以下、マルチシートと表記する。



マルチシート敷設



除去



マルチシートの機能、効果

- 1 雑草が生えるのを防ぐ
- 2 雨で肥料が流出するのを防ぐ
- 3 土壌の温度変化をコントロール
- 4 土壌の水分を保つ
- 5 病害が広がるのを抑制する



マルチシートの色と種類など

※マルチシートの多くは、黒をはじめとする色付きのシートである。

※通常、マルチシートは作物の種類や大きさに合わせて、穴をあけて種植え、苗植えする。

※作物の種類に合わせて、あらかじめ一定間隔で穴を開けた有孔マルチなどがある。

1 黒

太陽光を遮ることでの雑草の抑制と地温の抑制効果

2 透明

太陽光を通すことでの地温の上昇効果（気温の低い早春に使われることが多い）

3 緑

黒と透明の中間的な機能、効果

4 銀白

太陽光を反射することでの地温抑制、銀は光の反射による害虫避け効果がある。
太陽光を反射し作物の葉の裏へ光があたることで成長促進（光合成の促進）効果がある。

5 白黒

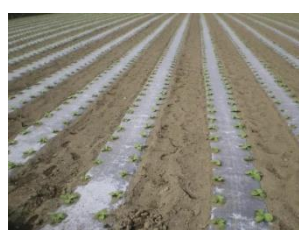
地温抑制や雑草抑制効果。白黒の表裏を反転して使うことができる。

6 銀黒

害虫除け&地温抑制&雑草抑制効果 表銀、裏黒



黒



透明



銀黒（銀／黒）



- ・これらの他にもいくつかの色がある。
- ・敷設後の穴あけ位置の目安となるよう、目安位置を示す印刷をしたものがある。
- ・使用後のマルチシート除去作業を容易とするため、切取りのマシン線を入れたものがある。
- ・微細孔を開け、雨水の透過を防ぎ、通気性の良いものもある。

その他（寸法や種類）

1 厚み

取り扱い易さなどから、20 μ ～25 μ の厚みが一般的。

2 幅

75 cm～230 cmなど多くの幅がある。通常 95 cm幅が一番多く使われる。

畑の作物による畝巾に合わせて選択される。

トウモロコシやイモなど様々な種類の作物の良好な育成環境をつくる事ができる。

レタスや白菜など畝の間隔が狭い場合は、2畝を1本のマルチシートで覆うこともできる。

3 有孔マルチ

農業用マルチシートに最初から穴が空いている物を「有孔マルチ」という。

有孔マルチシートの穴は、決まった間隔に種まきや、定植(苗を植える事)ができるように穴が開いている。作物によって、穴の間隔（縦方向、横方向）や、穴径が異なるタイプが用意されている。

（穴間隔や穴径は作物種用途、メーカーによって異なる）

例）トウモロコシは通常 45 mmの穴径の物が使われる。

また、大根は 60～70 mmの穴径が使われることが多く、作物の地際での成長具合により選ぶ。（メーカー資料より）



4 回収と廃棄

農業用マルチシートは、汚損、破損が無い場合、繰り返し使われることもある。

家庭菜園で使用したマルチシートは家庭の廃棄物として廃棄できるが、農家が使用した農業用のマルチシートは、家庭廃棄物としての廃棄はできない産業廃棄物である。
多くは全国市町村のJA（農協；農業協同組合）が販売から回収まで行っている。
重量により回収廃棄料金が違ってくるため、土や水分を落として回収廃棄されることが重要。

5 生分解性マルチシート

生分解マルチシートは、土壌中の微生物（菌類）によって水と炭酸ガスに分解されるプラスチック原料を使ったマルチシート。土壌中で分解されることで使用後の回収が不要とされる。

土壌環境により、崩壊や分解が早く進んだり、なかなか分解が進まないこともある。
季節や環境によって分解の速度が異なる。

収穫後土壌中へ漉き込むことが必要となることがある。

実際、生分解性マルチシートの残存物は、作物収穫後に土壌中への漉き込みが行われている。



土壌中への漉き込み

※分解を促す土壌中の微生物（菌）は嫌気性菌といわれており、空気の少ない土壌の中で嫌気性菌による分解が促進されるといわれる。

普通のマルチと比べて価格が約2～3倍高い。

普通のマルチシートの回収廃棄の費用と製品価格の経済性の比較評価が課題。

原料の性質上、一般のマルチと比較して透湿性があるので土壌が乾きやすい傾向がある。

※通常の農業用マルチシートはポリエチレンであるが、生分解性マルチシートはポリエチレンではなく、別の原料種類の生分解性のあるプラスチック樹脂である。

※生分解マルチにも黒や白黒マルチがある。

農業用マルチシートの具体的な機能効果（前述内容の具体説明、一部前述の内容と重複）

・雨による泥はね防止

土壌中には、ウィルスや細菌などの病原菌が多く存在しており、大雨などによって泥がはね、野菜の葉に付着すると菌に感染することがある。

マルチシートをすることで、雨が土に直接当たらないので、泥はねを防ぐことができる。

・雨によって土が硬くなるのを防ぐ

せっかく耕してふかふかにした土でも、そのままにしておくと、やがて硬くなってしまふ。耕した土は、雨により土の隙間が詰まり硬くなる。

つまり、畝に直接雨があたらないようにマルチでカバーすることで、ふかふかの状態を保つことができる。

・アブラムシの防除

ウィルス病などを媒介する厄介なアブラムシ。

光を嫌う特性があることから、光を反射するフィルムを使用すると効果的。

これにより、アブラムシの発生を減らし、ウィルス病の発生を軽減することができる。
特に、銀色のマルチシートが効果的である。

・ **土壌浸食の防止**

せっかく排水を良くするために高く畝を立てても、雨や強風によって土が削られ、徐々に低くなってしまふことがある。

マルチシートでカバーすることで、雨や風から畝が守られ、土の流出を防ぐことができる。

・ **肥料・養分流出の防止**

肥料を施しても雨水によって水に溶解し、約半分は畝から流出してしまうと言われている。

マルチシートにより、畝に直接、雨があたらなり成分が溶け出すことを軽減することができるといわれる。

・ **雑草を防ぐ**

黒マルチなどは太陽光を遮り、雑草が生えるのを防ぐ。

・ **保温効果**

透明のマルチは太陽光を通し保温効果があり、気温の低い初春などに使われることが多い。

黒マルチは太陽光を遮るため真夏の地温上昇を防ぐ。

・ **保湿効果**

土壌中の水分の蒸発が抑えられ、適度な保湿効果がある。

引用元：農業用マルチシートメーカー資料ほか

本年4月に入会をご承認頂きました小林光と申します。

「包装」との関わりは大学で学んだ缶詰製造学実習が始まりです。巻締方法と殺菌理論は未だに覚えています。その後大塚化学に入社し大塚食品に移籍となりトータル38年間勤務いたしました。その間研究所・生産技術で食品・包装開発。工場では工場経営、営業企画及び海外勤務（中国・上海、山東省烟台市、インド・バンガロール）で会社経営などの仕事をしてきました。その中で、印象に残っているものをお話しして自己紹介とさせていただきます。

「包装」が関係する仕事として印象に残っているのは4つあります。

① EV-OHをバリアー層に持つカップレトルト+スナック麺の開発

1978年ごろからボイル殺菌用のデザート容器としてPP/EV-OH系の成形容器が上市されていました。その容器をレトルトに応用した最初の食品です。しかし、説明を聞いていた以上にレトルト殺菌後にEV-OHのガスバリアー性の低下が著しく、また容器のプラスチック臭がきつく悩まされました。バリアー性を上げるためにEV-OHの厚みを増やすと、容器端面からEV-OHが膨潤してはみ出し、水に溶けないEV-OHがレトルト釜の中に白く粉になり、浮遊し製品に付着して全数ふき取った記憶が残っています。容器臭はたまたま容器が水にぬれたので、乾燥機に入れ乾燥したところ、容器のプラスチック臭がなくなったことから解決に至りました。

② マイクロ波加熱による加圧加熱殺菌食品の開発

マイクロ波による加圧加熱殺菌はマイクロ波加熱ゾーンと乾熱のホールディングゾーン、冷凍機を有するクーリングゾーンの3ゾーンに分かれている定圧・乾熱殺菌方式です。そのため、容器変形が問題になり、硬い変形しにくいポリプロピレン容器を探しました。蒸気や熱水を使用しない乾熱殺菌の効果が出てEV-OHのバリアー性は予想通り素晴らしい結果となりました。電子レンジ加熱でもそうですが、マイクロ波による均一加熱は非常に難しいといえます。マイクロ波の照射方法と容器形状の工夫により均一加熱を実現し、バリデーションをクリアにすることができました。

③ 廉価版レトルトカレーの電子レンジ化

百数十円で売られている廉価版レトルトカレーを価格据え置きで、電子レンジ化することは非常に難しい。それまで、一般的であった3次元的に蒸気を逃がす方法はパウチの製造方法上複雑で値段が高い。従来のアルミパウチと同ラインで製造できる2次元的に蒸気口が開くタイプは生産性もよく、廉価版商品には適していると思われます。ただ、傾斜をつけないと蒸気口が開くとこぼれてしまうので、誤使用をしてもレンジ庫内が汚れないような工夫を施しました。

④ 最後に（環境経済学と海外勤務）

容器は使うまでいろいろと考えて作りますが、使い終わるとごみになってしまいます。環境問題やごみについて興味を持ち、環境経済学勉強するために社会人として大学院に通いました。NPO法人ごみじゃぱん代表理事の石川雅紀先生（現在 神戸大学名誉教授・叡啓大学特任教授）のゼミで学びました。ごみの経済学的な考え方を習得し、大変貴重な経験をすることができました。また、大学院終了後すぐに上海赴任となりました。考え方の違う海外の人たちを理解して、共に仕事ができることは非常に良い経験になったと思っています。食品会社出身の包装技術者として、皆様のお役に立ちたいと思います、どうぞよろしくお願いいたします。

巻頭言において、川井重弥氏のDX (Digital Transformation)、やAI (Artificial Intelligence) についての貴重なご寄稿をいただきました。

小生、30年以上も前、社内でのパッケージ設計の支援システムとしてのAI化を目指し、パッケージ設計の要件、要素を文字情報として記述しデータ化する作業したが、当時、設計者個々の知識、経験、理論的組み立ての部分をデータとすることが煩雑を極め困難で、結局、それ以前に構築した設計データ蓄積、検索の設計管理システムのアップグレードシステムとなった。

現在は、これが基本システムとなり、生産管理システム、その他のシステムと連携したシステムとなっている。蓄積した材料構成などのデータを検索し、人の判断で利用する設計管理システムとなっている。

また、パッケージの環境影響評価システム(LCA:Life Cycle Assessment)構築においては、材料個々の製造エネルギーから印刷をははじめとする加工、輸送、さらには包装機に至るエネルギー(主に電力、一部化石燃料)のデータの収集を行い(エネルギーデータは日々蓄積更新)することでのシステム構築となった。個々の要素に紐づけされたデータの検索によるトータルエネルギーの計算システムとした。

いずれにせよ、人の判断を伴い、個々の技術力、知識、経験、工夫、判断力、時には、勘、ひらめきとその蓄積が必要と思う。

1300年にわたり継承され繰り返し行われる神事、式年遷宮。伊勢神宮は20年に1度、お宮を新たに建て替え、大御神に遷ってもらう神事である(出雲大社は60年ごと)。

式年遷宮の目的は、神社の清浄さを守るため遷宮を行い「神の力」を新たにしていこうにある、また、宮大工の技術は、身につけるのに必要な期間が少なくとも20年といわれる木造建築、社殿建築の技術を継承して、式年遷宮というかたちで後年に継続維持するための知恵であるといわれる。

個々の人が、経験や知識、技術そしてそれらを通して得られた知恵、感性は、人から人へ直接、記述、口述、教育などによってこそ継承されると考える。

日本包装コンサルタント協会の活動がパッケージング業界における知識、技術の継承に寄与することを願いたい。式年遷宮と同様、新たな知識、新たな技術など、情報のアップグレードをしなければならないと思う。

自然言語AI-GPT (Generative Pretrained Transformer)、ChatGPT サービスは、インターネット上の膨大なテキストデータを学習して、自然な言語テキストを生成できる大規模言語モデル(LLM: Large Language Model)が話題となっているが、間違った内容を生成することもあり、利用する側の適切な判断が重要であるとされる。

おりしも、会報の編集に、イギリスにて「AI安全サミット」(AIの安全な活用について話し合う、初の国際会議)が開幕した。

補足 [用語の意味]

DX (Digital Transformation)

経済産業省の定義(一部編集)「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること。」

AI (Artificial Intelligence) 日本語では、一般に「人工知能」と訳される。

総務省資料(一部編集)より「AIに関する確立した定義はなく、人間の思考プロセスと同じような形で動作するプログラム、あるいは人間が知的と感じる情報処理・技術といった広い概念で理解されている。

「AI」という言葉だけではなく、最近ではその中に含まれる「機械学習」、「深層学習(ディープラーニング)」といった言葉も使われる。」

以上