

# PVVC NEWS

polyvinyl chloride

No.112 | March 2021



## Contents

### 特集 リサイクル

#### 002 インタビュー

プラスチックの資源循環へ向けて。研究の現状と課題

東北大学 教授 吉岡 敏明 氏

#### 005 レポート 1

2019年版「プラスチックマテリアルフロー図」

#### 007 レポート 2

バーゼル条約附属書の改正と塩ビ系廃棄物の輸出について

#### 009 レポート 3

リサイクル塩ビ管メーカー、(株)丸昌の近況

#### 011 インフォメーション 1

ロンシール工業(株)の抗ウイルス性ノーワックス床シート

#### 013 インフォメーション 2

(株)コバヤシのバイオマス複合塩ビフィルム

#### 015 広報だより

中学理科教育用映像教材  
「プラスチックとわたしたちの暮らしII」発行

# 3

<http://www.pvc.or.jp>

JPEC

塩化ビニル環境対策協議会

Japan PVC Environmental Action Council

特集  
リサイクル  
インタビュー

アジア各国の廃プラ禁輸措置や海洋プラスチック問題などで、プラスチックに対する社会の関心が高まっています。見方を変えれば、プラスチックの資源循環を進める好機とも言える今、本誌も改めてこの問題に焦点を当てることとしました。初めにご登場いただくのは、東北大学環境科学研究科の吉岡敏明教授。廃棄物資源循環学会会長も努める吉岡教授に、プラスチックリサイクル研究の現状と課題、そして海外の動向などをお話いただきました。

## プラスチックの資源循環へ向けて。 研究の現状と課題

東北大学 教授 よしおか としあき  
**吉岡 敏明 氏**



### — プロフィール —

工学博士。専攻はリサイクル工学、環境関連化学、無機化学、廃棄物資源循環学会会長、プラスチックリサイクル化学研究会（FRSJ）副会長、1963年生まれ。1988年東北大学工学部応用化学科卒。1996年博士（工学）学位取得（東北大学）、2005年東北大学大学院環境科学研究科教授。2014年同研究科研究科長。東日本大震災時には「災害廃棄物対策・復興タスクチーム」幹事として、がれきの再資源化に取り組む（本誌No.79）。2014年「プラスチック廃棄物の化学資材への再資源化研究」で文部科学大臣表彰（科学技術賞）。2020年「廃棄物・浄化槽分野の研究開発」で、環境省 環境大臣表彰。

### ● プラスチックとの付き合い方を見直す時期

—現在のプラスチックを巡る状況を、どのようにご覧になっていますか。

やはり、このままでは大変なことになりそうな気がしています。何とんでも海洋プラスチックの問題が大きいです。その一方で、地球温暖化問題やCO<sub>2</sub>削減への対策も進めなければならない。さらには、コロナ禍という新しい課題も出てきました。巣ごもり需要の増加で、今後相当量のプラスチック廃棄物が出てくることも予想される状況です。

今こそプラスチックと人との付き合い方、さらに言えば、プラスチックに限らず、モノと人の付き合い方や生活のスタイルを思いっきり見直すタイミングなのだと思います。そういう大きな転換点に私たちは立っている。だからこそ、間違った対応は許されません。将来につながる方向性、即ち静脈側と動脈側が一体になって循環型社会の実現に向かうような仕組みをきちっと示す必要があるのです。そういう課題に対して、科学からどうアプローチしていくかを考えることが私たち科学者の役割だと思っています。

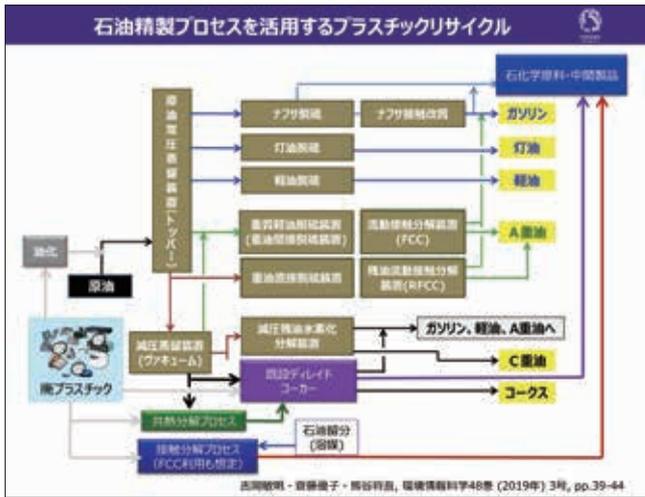
### ● ケミカルリサイクルのポテンシャル

—先生の研究室では今、どんな取組みをなさっているのですか。

大きく言うと、廃棄物・排水・排ガス対策の新しい化学リサイクルプロセスや処理プロセスの開発が私たちの研究テーマで、廃プラ問題だけでなく、水中に含まれる環境負荷物質を補足する水処理プロセスの開発とか、カーボンサーキュレーション（炭素循環）に関連するダイレクトエアキャプチャー技術（大気中のCO<sub>2</sub>を集めて化学物質に転換する）の研究、資源循環への貢献という視点から、環境工学の化学版みたいなことをいろいろやっています。

プラスチックについては、廃プラを化学原料に転換して再利用するケミカルリサイクルのプロセス開発に取り組んでいますが、ケミカルリサイクルというのは、熱分解してガス化したり高炉還元剤に利用したりといったことだけでなく、やり方によっては様々なことができる、非常にポテンシャルの高い手法だと言えます。

つまり、物理的に扱いにくいモノを分子レベルで扱えるというのが化学の強みなので、化学原料への転換だけ



でなく、場合によっては、触媒を使って有用な化学物質に転換するとか、物理的に分別不可能なモノを化学反応を利用して分別するとか、可能性の幅が広いのです。こうした化学反応の持つ力強さ、そのアドバンテージを上手に使いこなせるようにするための基礎的なプロセスをいろいろなパターンで用意して、企業が事業化するときのヒントに役立ててもらいたいと思って取り組んでいるところです。

そのひとつが、石油精製のプロセスをプラスチック処理のプロセスとして利用する研究です。NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の先導研究プログラム（脱炭素社会の実現に資する有望な技術の原石を発掘し、将来の国家プロジェクト等に繋げていくことを目的とする公募事業）のひとつとして昨年から立ち上げたもので、汚れや複合材料化などにより元のプラスチック材料への再生が困難な廃プラスチックを、既存の石油精製・石油化学設備などを利用して石油化学原料に転換していこうというのが取組みの狙いです。このコンセプトは現在様々な形で試みられはじまりました。

### ● ヨーロッパのケミカルリサイクル事情

—海外でもケミカルリサイクルは進んでいるのですか。

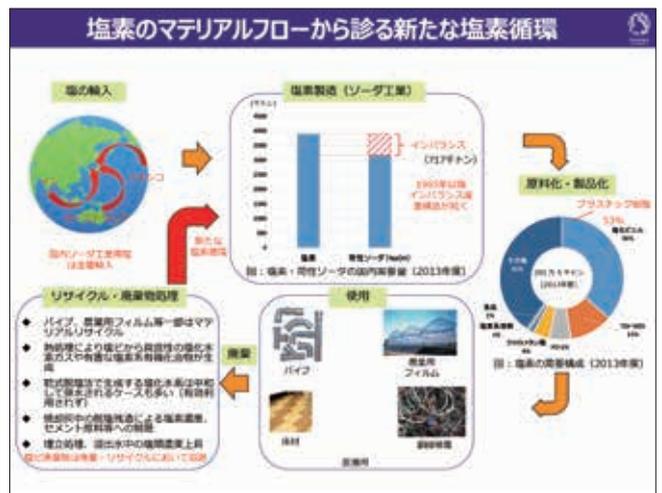
ヨーロッパでは、主立った化学メーカーがケミカルリサイクルを積極的に進めていこうということで動き始めています。まだ投資の段階で実働しているケースはないようですが、相当大規模な投資が始まっているようで、BASFなど1千万ユーロを投資して年間1万2千トン程度の規模で処理し、エチレンやポリプロピレンに転換すると言っています。日本では、この様な取組みは既に行

われていましたので、技術的側面から見れば、日本のほうがかなり進んだ高度な技術を持っているのです。

ただ、コスト的な問題などで、むしろ日本は立ち後れ気味になるのではないかと懸念があります。日本に必要なのは量を集める工夫です。ケミカルリサイクルというのは、大きなプロセスを使うので、ある程度の量を確保しないと成り立たないし、経済的にも難しいということになる。ところが、ヨーロッパのほうは一気に廃プラを集める体制ができていているのに対して、日本はそういうシステム化がなされていません。従って、コストメリットもなかなか出てこない。そこがネックだと思います。

### ● 課題はハロゲンコントロール

—今後、我が国でケミカルリサイクルを拡大していくためには、どんな対策が必要になるのでしょうか。



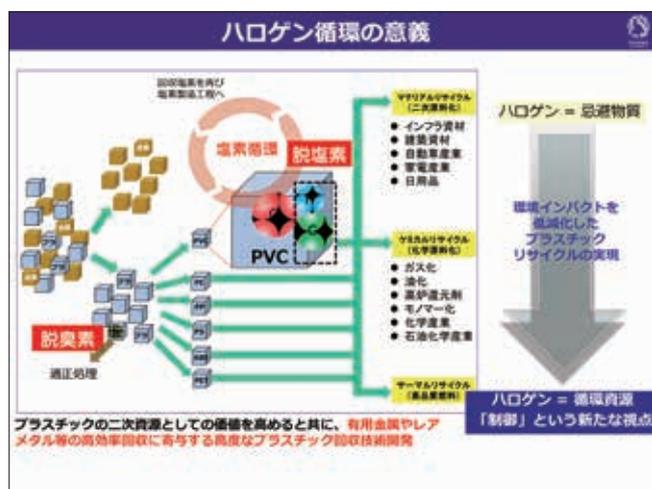
最大の課題は、塩素を含むハロゲンの除去・回収技術です。

ご承知のとおり、ケミカルリサイクルの世界ではハロゲンは油化プロセスのリスク要因として忌避されており、塩ビも歓迎されざる樹脂のひとつです。

しかし、塩ビは塩素の固定先として非常に重要な役割を果たしてきたわけで、そこは大事にしていかないと、化学工業自体が成り立ちにくくなってしまいます。だとすれば、塩素を含むハロゲンの濃度をきちんとコントロールできるプロセス、前処理段階で徹底的にハロゲンを除去できケミカル手法の開発を考えなければなりません。

この問題については我々は1990年代から取り組んでおり、現在は「環境インパクト低減に向けたハロゲン制御

技術の体系化」(2017)という形で日本学術振興会の助成事業や科学研究補助金で研究開発を進めています。基本は、廃プラスチックの塩素を上流の食塩電解の中にきちっと戻して、新たな塩素循環のプロセスを作ること。同時に、炭素は炭素で循環利用することも考える必要があります。カーボンサイクルについては、今いろいろな化学メーカーが取り組みを進めようと動き始めています。そこに繋げるためにも、塩素をきちんと循環させるシステムを作ること。塩素の循環は炭素の循環に貢献する、ということです。



### ● 第8回ケミカルサミット

一廃棄物資源循環学会やプラスチックリサイクル化学研究会 (FSRJ) としては、最近どんな活動をされているのですか。

2年前から廃棄物資源純化学会の会長を務めています。学会の活動に限らず、持続可能な社会という問題に関心を持つ若い人をどんどん増やしていくことが大事だと考えています。幸か不幸か、コロナ禍を機に最近の学生も、真剣に地球の将来を見据えていかなければという気持ちを強めていると感じます。

FSRJの活動に関しては、今年の11月にタイでFSRJ主催の会議や、またPacifichem (ハワイ) で12月に個別セッションを開く予定です。コロナ禍の状況からどのような形式での開催になるかはまだ不透明ですが、いずれにしても、ここではケミカルリサイクルの情報が相当集まるのではないかと期待しています。

それと、この10年ほどのあいだ、日本、中国、ドイツ、イギリス、フランス、アメリカの6カ国の化学会が、毎

年ケミカルサミットという会議を開いてきました。2019年11月にロンドンで開かれた第8回会議では(仏米は不参加)、「Science to Enable Sustainable Plastics」をメインテーマに、4つの分科会で議論が進められ、バイオプラスチックやマイクロプラスチックの話もずいぶん取り上げられました。私はリサイクルの分科会で基調講演を行い、動脈側と静脈側を統合するケミカルリサイクルの必要を指摘しましたが、会議後に出された白書にも「単一成分のプラスチックを貴重な化学物質またはモノマーにリサイクルするためには高効率な化学プロセスの開発が必要であり、その中には当然ハロゲン含有のポリマーも含まれる」といったことが採用されています。



第8回ケミカルサミットの「白書」

### ● 海洋プラ問題の解決に必要なこと

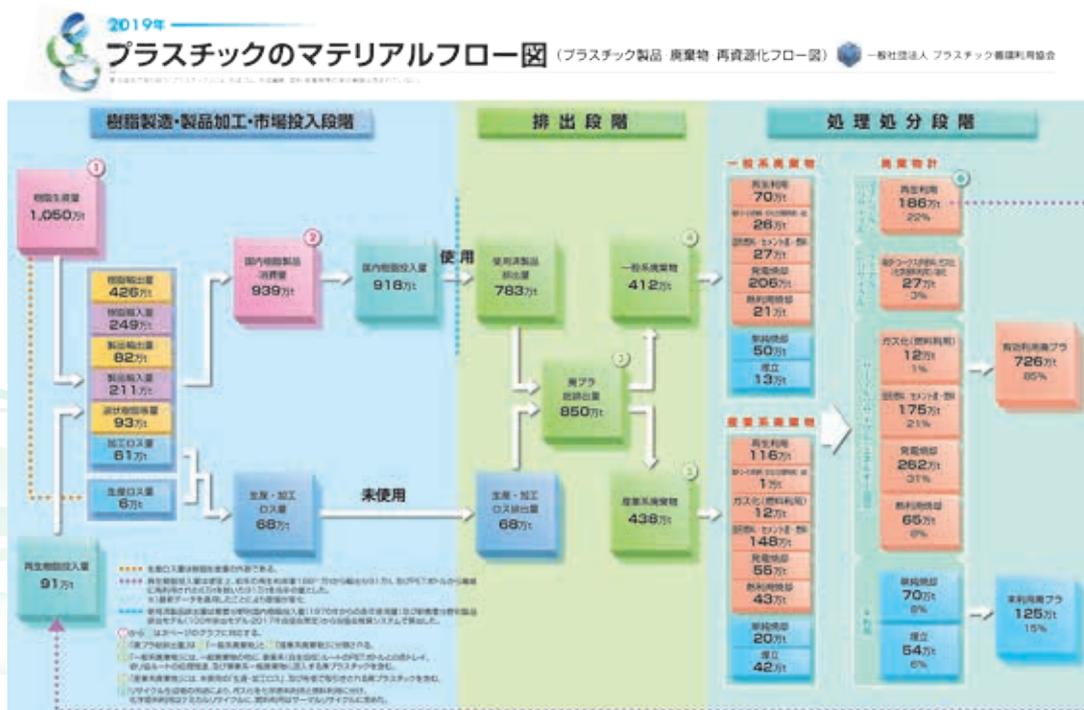
一最後に、海洋プラスチック問題についてご意見をお聞かせください。

一番はごみを出さないこと。そのためにどうするかです。私も、プラスチック資源循環戦略を作るときの委員としてレジ袋有料化に関わった一人ですが、もともとやっているのは、排出を抑制するための住民行動や制度設計が必要だということです。下水側からのプロテクトは当然として、その一方で、きちんと回収すればこれだけ有効になるということを示せば、みんな捨てにくくなるはずです。そこは両輪でやらなければいけない対応だと思います。その上で、どうしても海洋に流出する部分については、せめてバイオ素材のものとか、洗濯しても繊維くずの出ない頑丈な製品が開発されるよう、企業努力にも期待したいと思います。

レポート①

# 2019年版「プラスチックマテリアルフロー図」

プラスチック有効利用促進の基礎資料に見る、資源循環の現状とリサイクルの課題など



一般社団法人プラスチック循環利用協会が毎年作成しているマテリアルフロー図は、プラスチックの有効利用を進めるための重要な基礎資料。ここでは、昨年末に発表された2019年版フロー図の概要に目を通しながら、プラスチック資源循環の現状とリサイクルの課題などについて、同協会・土本一郎専務理事にお話を伺いました。

## ● マテリアルフロー図とは

プラスチックのマテリアルフロー図とは、日本国内における1年間のプラスチックの生産、輸入、消費、廃棄、さらには処分(リサイクルと単純処理)まで、各段階の実態を数値的に明らかにしたもので(環境省、経済産業省、各自治体及び関連諸団体から提供されるデータと、廃プラ排出事業者、処理業者へのアンケートなどを基にした推計値)、これを経年比較することによりプラスチックの有効利用促進に資することを基本的な目的としています。

「このフロー図は政府の審議会等の基礎資料として政策決定にも利用されるので、我々の責任も大きい。毎年作成する上で特に気に掛けているのは精度の向上。図の数値はあくまで推計値なので、どうしても曖昧な部分が残る。それを出来るだけ残さないよう、毎年テーマを見付けて精度向上に取り組んでいる」(土本専務)

2019年版でも、これまで過大評価していた国内樹脂製品

## 一般社団法人プラスチック循環利用協会

1971年、社団法人プラスチック処理研究協会として発足。社団法人プラスチック処理促進協会(1972年)を経て、2013年4月から現組織に変更。「廃プラスチックの循環的な利用に関する調査研究等を行い、プラスチックのライフサイクル全体での環境負荷低減に資するとともにプラスチック関連産業の健全な発展を図る」ことなどを目的に、①LCA基礎データの提供とリサイクル技術などのLCA評価、②プラスチックフロー図の作成と精度アップ、③教育・学習支援/広報(教師研修や出前授業の実施など)、④内外関連機関との交流・協力、などの事業に取り組んでいる。

消費量について算定方法を訂正するなど(※従来のフロー図に、本来は対象外であるPET樹脂輸入量の中の「繊維用途」分が含まれていたため、今回からこの数値を控除した)、より精度の高いフロー図作成へ向けた努力が払われています。

## ● 2019年のプラスチック有効利用率は85%

2019年版フロー図の主なポイントを見てみると、この1年間における「樹脂生産量」は1,050万tとやや減少（前年比△1.6%）したのに対し、「国内樹脂製品消費量」は939万t（+0.8%）。一方、「廃プラスチック総排出量」は850万t（△1.3%。一廃412万t/産廃438万t）で、このうちリサイクルされたのは計726万t（+0.7%）。手法別ではマテリアルリサイクル186万t（△1.0%）、高炉原料、ガス化、油化などのケミカルリサイクル27万t（+4.7%）、固形燃料、セメント原・燃料、発電焼却などのサーマルリサイクル513万t（+1.2%）と、ケミカルとサーマルが増加傾向を見せています（手法別の比率はそれぞれ22%、3%、60%）。この結果、有効利用率は85%（+2.0%）となり、単純焼却、埋立処分は125万tに減少（△11.7%）しました。

## ● 再生品の需要拡大が最大の課題

以上の結果について土本専務は「日本のプラスチック有効利用率は世界的に見て高い方と言えるが、引き続きリサイクルを加速していく必要がある」として、手法ごとの課題を次のように指摘します。

「マテリアルリサイクルは再生品の需要拡大が最大の課題。再生品を使うことがエコでクールだと思われるような社会環境に変えていかなければならない。何より重要なのは教育・学習支援と広報活動であり、当協会も出前授業など環境教育に力を入れているが、今年はコロナ禍に対応したオンライン出前授業の実施や、子ども向けの学習支援サイトのリニューアル、プラスチックの授業を担当する小中学校教師向けサイトの新設などに取り組んでいきたいと考えている。関係各団体も、プラスチックに対する社会的関心が高まっている現状を千載一遇の好機として、それぞれやれることをやり尽くしてほしい。また企業側も、SDGs（持続可能な開発目標）な



土本専務。1985年経済産業省入省。SDS（化学物質安全データシート）や、PRTR（化学物質の排出移動量届出制度）の創設など、化学物質の管理、再生可能エネルギーの推進に携わる。2020年から現職。

どを持って嘸すだけでなく、同価格ならバージンより再生材を使うといった具体的な行動に繋げていく姿勢が必要だ。

なお、塩じについてはマテリアルリサイクル有効利用率が33%程度と、全体の22%を上回っており、これまでの業界の努力を評価したい。今後さらにマテリアルリサイクルを広げていく上では、サッシ類など新しい分野についてリサイクルシステム構築の努力を続けてほしい」

## ● ケミカルリサイクルの技術開発

「ケミカルリサイクルは量的にはまだ少ないが、汚れたものでも分別せず受け入れられるという利点がある。今後処理量を増やしていくには更なる技術の進歩が望まれるが、幸い、ここ数年企業による技術開発の努力が進んでいて、数年後には新しいケミカルリサイクル技術が立ち上がってくるものと期待している。近年、増加傾向にある種類の異なる樹脂の複合製品など、マテリアルリサイクルしにくい製品の有効利用を進める手法として、ケミカルリサイクルの役割は大きくなっていくと思う。

サーマルリサイクルについては、CO<sub>2</sub>の排出抑制効果が適正に評価されるべきだ。例えば、固形燃料化して産業界で活用するとか、セメントキルンで焼成するといった用途は、マテリアルリサイクルに比べてCO<sub>2</sub>の排出抑制効果が非常に高い。そういう点も含めて、科学的知見を踏まえた議論ができるようにならなければいけない。また、発電焼却については効率性向上が課題で、今後市町村が焼却炉をバージョンアップするような際は、複数の自治体が共同で高効率な発電施設を建設するといった取組が必要になる」

## ● コロナ禍の影響は？

土本専務は、現在のコロナ禍が今後のマテリアルフローに与える影響を次のように予想しています。

「マスクを初めとした医療用プラスチックが急増していて、その多くがリサイクルできずに単純焼却されている。その点はプラスチックの資源循環にとってネガティブなインパクトになると思う。また、経済活動の停滞でプラスチックの生産や消費が減ってくるので、結果として廃棄物の発生量にも影響してくるだろう。2020年版のフロー図はだいたい様相が変わってくると見ている」

## レポート②

# バーゼル条約附属書の改正と 塩ビ系廃棄物の輸出について

## 改正のポイントは？手続き上の注意点は？—VEC進藤専務理事に聞く

2021年1月1日、バーゼル条約<sup>(\*)</sup>の改正附属書が発効し、廃プラスチックの輸出が網羅的にバーゼル条約の規制を受けることとなりました。なかでも塩ビ系廃棄物の輸出については、汚れの有無等と関係なく規制対象となり、大きく影響を受けることが予想されます。今次改正のポイントや塩ビ系廃棄物の輸出承認申請を受ける際に注意すべき点等について、塩ビ工業・環境協会（VEC）の進藤秀夫専務理事にお話を伺いました。

(\*)正式には「Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal（有害廃棄物の国境を越える移動およびその処分に関するバーゼル条約）」。1989年採択、1992年発効。締約国は186か国1機関（EU）。米国は非締約国。



### Q1. バーゼル条約の附属書改正はなぜ行われたのですか。

**A1.** そもそもバーゼル条約は、先進国由来の有害廃棄物が発展途上国に放置されて環境汚染をもたらす問題を越境移動管理で克服する目的で1992年に発効した条約です。バーゼル条約の規制対象になると、輸出に先立つ事前通告・輸入国からの同意（PIC=Prior Informed Consent）取得が必要です。なお、相手国の同意があれば輸出可能であり、完全な「輸出禁止措置」ではありません。

さて、2017年、中国が国内での環境汚染等を理由に廃プラの輸入を禁止する規制を導入したことを契機に、「リサイクル資源」として先進国から発展途上国に輸出されたはずの廃プラが、輸入国における再生過程で不適切に処理され環境汚染を引き起こしてしまうリスクが認識されました。海洋汚染など環境破壊の深刻化につながるこの問題に対処するため、2019年のバーゼル条約第14回締約国会議（COP14）において、同年5月10日、廃プラを新たに網羅的に条約の規制対象に追加する条約附属書改正が決議されました。

### Q2. バーゼル条約の附属書改正のポイントを教えてください。

**A2.** 今次附属書改正では、バーゼル条約の3つの附属書に廃プラに係る規定が新設され、全ての廃プラが、規制対象（附属書Ⅱ又はⅧ）又は規制対象外（附属書Ⅸ）という形で網羅的に規定されました。附属書Ⅷには「有

害性がある規制対象品の例示（A3210）」、附属書Ⅸには「規制対象外品の例示（B3011）」、そして両者いずれにも入らない廃プラは、附属書Ⅱ「特別の考慮が必要である廃棄物（Y48）」として規制対象に位置付けられました。

この中で特徴的なのはY48の規定です。従来はこうした規定がなく、有害性を個別に判断してきたのですが、今次附属書改正以降は、廃プラは、A3210（有害・規制）かB3011（非有害・規制対象外）に入るか、又はY48（特別の考慮・規制）に分類されるわけです。

国内的には、同条約はバーゼル法<sup>(\*)</sup>、バーゼル法範囲省令<sup>(\*\*)</sup>等にて担保され、規制品の輸出に当たっては、環境大臣による確認手続きを経たうえで経済産業大臣による輸出承認が必要となります。今次改正を担保するため、環境省は2020年10月1日にバーゼル法範囲省令の改正省令を公布したほか、B3011に含まれる廃プラを判断するための「該否判断基準」<sup>(\*\*\*)</sup>を定め公表しました。

(\*)正式には「特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律」

(\*\*)正式には、「特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律に基づく特定有害廃棄物等の範囲等を定める省令」

(\*\*\*)環境省「プラスチックの輸出に係るバーゼル法該否判断基準について」

(概要) <http://www.env.go.jp/recycle/yugai/pdf/r021130.pdf>

(本文) [https://www.env.go.jp/recycle/yugai/law/r02basel\\_law02.pdf](https://www.env.go.jp/recycle/yugai/law/r02basel_law02.pdf)

### Q3. その包括的なY48の規定は、法改正や省令改正では何と規定されているのですか？

**A3.** 実は、今次改正においてはバーゼル法範囲省令の改正でY48についての言及はないのです。これは、もと

もとバーゼル法の第二条（定義等）第1項第一号口において、「特定有害廃棄物等」に「条約附属書Ⅱに掲げる物」が含まれるとされ、法律や省令を改正しなくとも条約附属書ⅡにおけるY48の新設が自然と読み込めるためです。

#### Q4. 塩ビ系廃棄物の輸出はどうなるのですか？

**A4.** 塩ビ系廃棄物は、B3011の例外リストでは読み込めないため、すべてがバーゼル条約の規制対象となるので、注意が必要です。

通常の廃プラは、B3011（附属書IX）に含まれれば規制対象外となります。しかし、B3011規定における規制対象外品の例示には、「主として一のハロゲン化されていない重合体から成るプラスチック廃棄物」と書かれていて、「ハロゲン化プラスチック」である塩ビ系廃棄物はこの例外の対象とならないと解釈されます。B3011に入らない廃プラはY48（ないしA3210）の対象となるわけですから、「塩ビ系廃棄物はバーゼル条約上の廃棄物である限り、バーゼル法の輸出承認規制の対象となる」ということとなります。なお、リサイクル目的にて有価で輸出される「塩ビ物」であっても、再生過程にあるものは、バーゼル法上の「特定有害廃棄物等」であり規制対象です（ペレット、製品原料の余材等は例外）。

#### Q5. 塩ビ系廃棄物の輸出に当たって輸出承認を取るために、注意すべきことは何ですか？

**A5.** 輸出先と相談して、多数の必要書類を準備する必

要があります。具体的な手続きは、「特定有害廃棄物等（バーゼル法の規制対象貨物）の輸出に関する手引き」<sup>(\*)5)</sup>（以下「手引き」）をご参照下さい。

(\*)5) 「特定有害廃棄物等（バーゼル法の規制対象貨物）の輸出に関する手引き」  
[https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/kankyokeiei/basel/pdf/r1\\_tebiki\\_yusyutsu.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/kankyokeiei/basel/pdf/r1_tebiki_yusyutsu.pdf)

これら「塩ビ物」の輸出にあたり具体的に必要となる資料は、バーゼル法範囲省令の第七条に規定されています。

中小事業者の負担軽減のため、VECは塩化ビニル管・継手協会と連携して環境省・経産省に度々相談に伺い手続き簡素化等要望を行い、以下の回答（下の表）を得ましたので参考になれば幸いです。

#### Q6. リサイクル推進の立場から、本規制導入をどう見ておられますか。

**A6.** 塩ビ業界はかねてよりリサイクルを推進しています。今次規制導入は、従来の輸出実態を大きく変えるもので、国内リサイクル市場開拓の重要性を高める一方、合理的な越境リサイクル活動をむやみに破壊しかねないリスクもあります。VECとしては本規制に関係者が何らかの形で対処できるよう、関係官庁・団体・企業等と連携して説明会の開催や意見交換等を通じた情報共有に努めてまいります。

(表)

要 望	環境省回答
輸入先会社からの貸借対照表、損益計算書（3年分）等の入手・提出の免除・簡素化	省令指定のため免除は不可。営業秘密理由の場合は直接輸入先会社から環境省への提出可。翻訳については相談あれば応じる。
排水・排ガス・残渣が出ない場合/相手国に関連法制不在の場合の提出資料の減免	排水・排ガス・残渣が出ないことをフローや工程図で示す資料/現地法制の不在を説明する資料があればよい。
排水・排ガス・残渣が出る場合に遵守すべき日本側法規・基準の明確化	水質汚濁防止法（排水）、大気汚染防止法（排ガス）は「輸出の手引き」で排出基準情報の提示を検討。残渣については鉛の溶出基準を遵守していることが確認できる場合は、埋立処理ならその旨示せばよいが、焼却処理の場合は個別相談。
ペレット、製品余材、JIS適合再生原料などは製品扱いでバーゼル法の規制対象外という理解でよいか。	原則その通り。事前相談（地方環境事務所又は日本環境衛生センター）での確認を推奨。

## レポート③

リサイクル塩ビ管メーカー、  
(株)丸昌の近況

「資源の国内循環」を追求して半世紀。  
注目のオーダーメイド事業も好調



特集の最後は、リサイクルの現場に目を向けます。取り上げるのは、茨城県坂東市を拠点にリサイクル材100%の再生塩ビ管づくりに取り組む(株)丸昌（北田承治社長）。再生塩ビ原料メーカー(株)照和樹脂（埼玉県吉川市）のグループ企業として、「資源の国内循環」を追求し続ける同社の近況をレポートします。

## ● 回収から最終製品まで

同社が、照和樹脂の成形部門として設立されたのは1976年。以来、半世紀近くにわたって高品質のリサイクル塩ビ管を供給し続けてきました。この間の事業の推移について、北田社長は次のように説明します。



北田社長

「照和樹脂が弊社を立ち上げたのは、当時需要が伸び悩んでいた再生塩ビ原料を自らの手でリサイクル管に加工・販売しようとしたためだが、同時に、資源循環への対応という意味も大きかった。日本でも早晚資源循環の必要が高まると見越していた創業者の北田光哲（北田社長の実父、故人）が、回収から原料化、最終製品の製造までを一貫して手掛けていこうという高い理念を持ってグループ化戦略を進めたもので、様々な苦労があった

が、今ではグループ全体で国内循環をメインとした一貫生産体制が完成している」（北田社長）

事業環境の悪化などで同業他社の淘汰が進む中、同社が関東で唯一のリサイクル塩ビ管メーカーとして生き残ってきた背景には、いち早く一貫生産による国内循環に着目した先見の明があったと言えます。

## ● リサイクル業者との協力関係

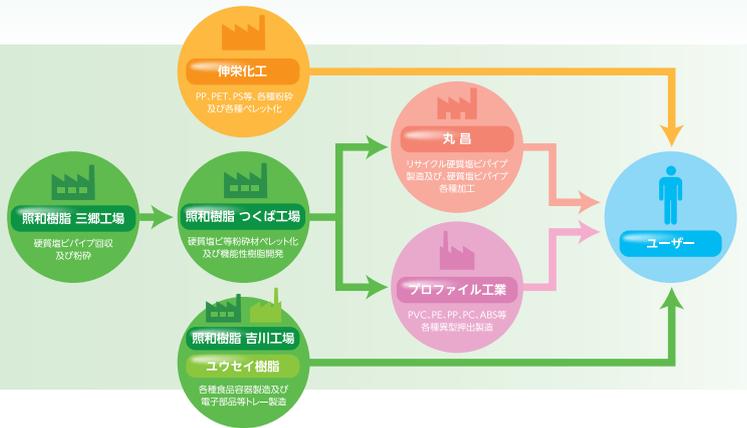
現在、同社の取扱量は年間およそ1,200トン。原料の入荷先は、全体の4割が照和樹脂経由のペレット、残りの6割が各地のリサイクル業者からの粉碎品購入となっています。北田社長の話を聞くと、このリサイクル業者との、単なる取引先を超えた協力関係が、国内循環の基盤のひとつになっていることがわかります。

「弊社と取引のあるリサイクル業者は、日本全国を回って一軒ずつ時間を掛けながら開拓してきたところ

## 丸昌グループの一貫生産体制



各地のリサイクル業者から入荷した粉碎品。グループ各社の連携で、リサイクル塩ビ管をはじめとする高付加価値商品に生まれ変わる。



ばかり。粉碎品の粒度や洗浄レベルなど、こちらが望む品質のスペックを提示すると同時に、弊社と取引することのメリット、例えば、品質の安定した粉碎品を作れば当社以外の販路が広がり次の展開を狙えること、場合によっては輸出よりも利益が見込めること、などを説明しながら協力してもらう。国内でリサイクルできる高品質で安定した粉碎品を作ってもらえるようになるまで結構時間は掛かるが、それが循環型社会を作っていくための基盤になればという思いでも取り組んできた。お陰さまで、今当社に入ってくる原料はいずれも非常に高品質で、パイプを作る際に不具合が出るケースはほとんど見られない」

### ● 顧客のニーズに応えるオーダーメイド管



北田哲大氏

同社の製品ラインナップは、JIS規格と同等の排水用VU管とVP管をメインに、塩化ビニル管・継手協会規格 (AS58) REP管、農業用ライト管 (LP管)、ダクト用SU管 (外壁用給気、排気等) など。近年は、建築着工数の低下でVU管VP管の需要が落ちてきているのに対し、LP管やSU管の伸びが目立っているとのことですが、注目したいのは、一種のオーダーメイド管とも言うべき特注品の製造です。営業担当の北田哲大氏が説明します。

「近年、お客様のニーズに応じて特殊用途の管を提案する仕事が増えている。例えば、坂東市周辺はハウス栽培が盛んなので、地元のハウス農家向けに、お湯を通して苗床の土を暖める小口径肉薄パイプを開発した。この方法は、ボイラーでハウス全体を暖める従来の方法に比べて、生育促進効果や、燃料代を含めたコスト低減効果が高いが、お湯を使うので、熱伝導と耐熱性のバランスを取るのが難しい。湯温の程度とそれに合う肉厚寸法な

どを細かく打ち合わせながら最終的な仕様を決めていかなければならず、その分手間の掛かる仕事だが、製品の付加価値が高くなって新たな

市場が生まれることも期待できるので、今はこの仕事に力を入れている」

オーダーメイド管の事業は既に全体の3割を占めるまで成長してきており、北田社長も「この仕事は地場産業への貢献にもつながる。単に水や空気を通す製品という考えでなく、作物栽培のためのパーツという新しい考えで取り組んでいきたい」としています。



自作栽培



移動式水道柱

### ● バーゼル条約改正、コロナ禍の影響は？

新分野開拓の成果もあって安定した経営を維持している会社ですが、バーゼル条約の改正に伴う輸出要件厳格化の問題 (前項の記事) やコロナ禍の影響をどう捉えているのか、北田社長のご意見を伺いました。

「前述のとおり、弊社の事業は国内循環をメインにしているので、バーゼル条約の影響はさほど大きくないと考えている。むしろ、条約改正で行き場を失う原料が出てくる可能性があるため、今後はそのへんにも手を広げていく必要があるだろうと思う。コロナ禍に関して心配なのは、最近物流がきつくなっていること。住宅の着工件数が落ちている中でモノの流れが停滞すると、リサイクル管の原料となるプラスチックの排出も減少する恐れがある。先行きは不透明だが、この点は懸念材料として捉えざるを得ない」

Information

1

# ロンシール工業(株)の 抗ウイルス性ノーワックス床シート

優れた抗ウイルス性&ワックス不要の防汚性。  
注目高まる塩ビ床材



木目調の「ロンプロテクトMoku」



大理石柄の「ロンプロテクト マーブル」



ファブリック柄の「ロンリウム ラミエ CT」

新型コロナウイルスの脅威が続く中、少しでも感染リスクを低減しようと様々な抗ウイルス性製品が活躍しています。ロンシール工業株式会社（大村朗社長/本社 東京都墨田区）の抗ウイルス性ノーワックス床シートもそのひとつ。優れた抗ウイルス性とワックスいらずの防汚性、という5つの性能を兼ね備えた塩ビ床材に、今、熱い注目が集まっています。

## ● 抗ウイルス性床材の進化形

ロンシール工業は、床材や壁紙、防水シートなどの塩ビ製品を主力とする化学メーカー。その確かな技術力は、創業以来90年余に及ぶ歴史の中で数々の成果を生み出してきました（囲み参照）。

近年は「クリーンでエコロジカルな商品開発による社会貢献」をテーマに、温暖化対策や健康・安全関連の製品に力を入れており、シート防水業界初の遮熱ルーフィングやシックハウス対策床材、抗菌床材など、注目の製品を次々に開発。2010年には、SARS（2003年）や新型インフルエンザ（2009年）の世界的流行を受け、抗ウイルス性付与技術の開発に着手し、初の抗ウイルス性ノーワックス床シート『ロンプロテクト マーブル』の発売（2013年）、その進化形である抗ウイルス性ノーワックス木目床シート『ロンプロテクト Moku』の発売（2016年）と、着実にこの分野の充実を図ってきました。

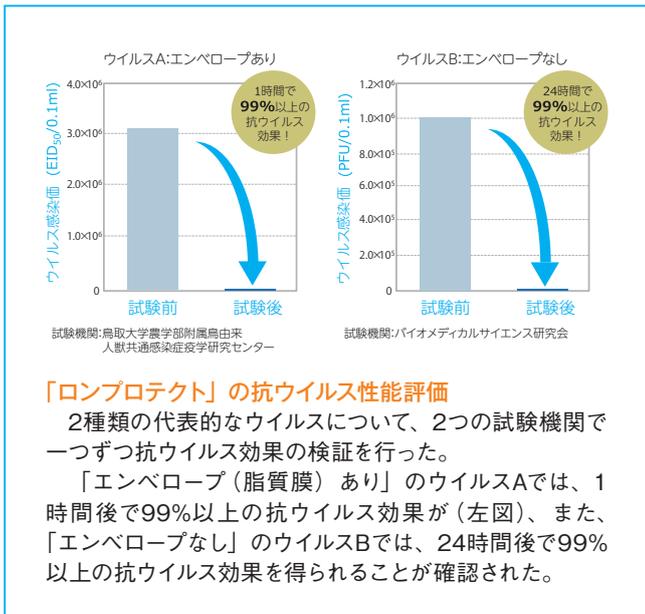
## 塩ビ製品を牽引した、ロンシール工業(株)

1928年、川口ゴム製作所として創業（東京都葛飾区）。戦後すぐ、日本初の塩ビシート製造に成功（1947年）した後、国鉄車両用レザーとして同社の製品が採用されたのを機に（1949年）、事業の主軸を塩ビ製品に全面転換。1963年には、ゼロ系新幹線の床材に同社床シートが採用されている。1972年、ロンシール工業(株)に社名変更。

現在は、建装事業部（床材）、壁装事業部（壁紙内装）、防水事業部（防水シート）、産業資材・フィルム事業部（車両用床材や機能性フィルム）、住宅事業部（住宅用システム防水）の5部門制で、我が国の産業・生活を支える様々な製品を展開している。

## ● 独自の配合技術開発に成功

「弊社が抗ウイルス性付与技術の研究に取り組んだのは、生活の安全を追求する企業として、より積極的に感染症防止対策を展開していきたいと考えたため。床材開



発部門では抗ウイルス性能を保持しつつ、ワックス掛け不要な汚れにくい製品の研究をスタートした。ノーワックス床材は既に2008年から発売していたが(CTシリーズ)、防汚性と抗ウイルス性を両立させるのは技術的に大変難しく、最終的には、ノーワックスコーティング層の中に抗ウイルス剤、抗菌剤を均等に分散させる配合技術の開発に成功したことで、『ロンプロテクト Moku』の発売が可能になった。2018年からは、CTシリーズにもこの技術を展開しており、現在では弊社のノーワックス床材の殆どで抗ウイルス性が標準仕様となっている(建装事業部事業企画部長の西本真治氏)

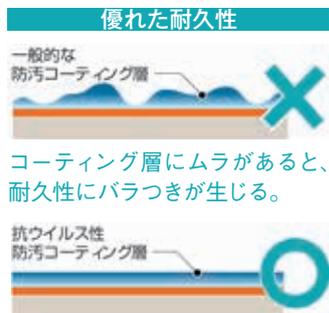


西本部長

● 多彩な特性。「99%以上」の抗ウイルス効果

現在、同社がラインナップしている抗ウイルス性ノーワックス床シートは、「ロンプロテクトシリーズ」と「CTシリーズ」を合わせて13製品。改めてその多彩な特性を整理すると、

- ①外部研究機関で実証された抗ウイルス性能(エンベロープを有するウイルスの場合、1時間で99%以上まで低減。上図参照)
- ②高い抗菌性と耐薬品性。ほとんどの製品が、シックハ



ロンシールの床材は、均一なコーティング層により、耐久性のバラつきを低減している。

- ③ワックスを掛けなくても汚れにくく、付いた汚れも簡単に拭き取れるメンテナンス性(日常のメンテナンスは必要)。
- ④コーティング層の厚みを均一にすることで実現した、40年以上の安定した耐久性(1日100人が集中歩行した場合の摩耗量を測り、コーティング層の厚みから換算)このほか、木目調や繊維調など、色柄の豊富さも大きな魅力と言えます。

「弊社の抗ウイルス性ノーワックス床シートは、感染リスクを低減し、清掃性に優れた床材として、病院、福祉施設、学校、幼児施設など、衛生管理が必要な場所を中心に需要が伸びてきている。抗ウイルス性能というのは目に見えない効果なので、認知度が上がるまで時間が掛かったが、今回のコロナ禍でそれが飛躍的に高まった。加えて、抗ウイルス性付与技術をCTシリーズに展開したときに価格を据え置いたことも、需要を伸ばしている要因のひとつだと思う。海外からの問い合わせも多い」(建装事業部の山田麻友氏)



山田氏

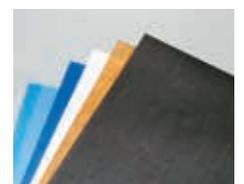


作花部長

● 抗ウイルス性フィルムや建材も

同社では床材以外にも、フィルムや建材(巾木、腰壁材)などの抗ウイルス性製品を開発しています。このうち、2017年に発売された抗ウイルス性フィルム「ロンエースLP」は、一般社団法人抗菌製品技術協議会のSIAAマークを取得した製品で、「床材と同様、昨年からの注目度が急上昇している。加工性がよく、ドアの把手やエレベータのボタン、小物入れなど、人の手が触れる様々な部分に利用されている」(産業資材・フィルム事業部長の作花康夫氏)

同社は今後、一部残っている未抗ウイルス化のノーワックス床材についても抗ウイルス化していく計画で、「それぞれメインとなる機能がある中に抗ウイルス性能を付与することは設計上難しい部分もあるが、できるだけことはやっていきたい」(西本部長)としています。



「ロンエースLP」

Information

2

# (株)コバヤシの バイオマス複合塩ビフィルム

エコでユニークなシュリンクフィルム  
「和shu (わしゅ)」 が話題に

塩ビゾルや食品容器など、幅広いプラスチック製品を展開する(株)コバヤシ（小林達夫社長、本社 東京都台東区）。「環境」をキーワードとした製品開発にも意欲的な同社は、バイオマス複合プラスチックの分野でも成果を重ねています。新開発のバイオ塩ビフィルムを用いた、酒類包装用シュリンクフィルム「和shu」もそのひとつ。PVC Award 2019 で入賞作品に選ばれた、注目の新素材の概要をご紹介します。



## ● 環境負荷の少ない新素材

バイオマス複合プラスチックとは、デンプンやセルロースといった植物由来の有機物（バイオマス）を原料の一部に利用したプラスチックのこと。従来のプラスチックに比べて、石油資源の節約になること、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出削減効果があること（バイオマス原料の燃焼時に排出されるCO<sub>2</sub>の量は、植物の成長過程で大気から吸収したCO<sub>2</sub>と同量、というカーボンニュートラルの概念に適合する）などから、環境負荷の少ない新素材として期待を集めており、日本でも近年、トウモロコシやサトウキビのデンプンなどと各種の樹脂を組み合わせたバイオプラスチックの開発が進んでいます。

## ● ゼロからのスタート

(株)コバヤシがバイオマス複合プラスチックの研究開発に着手したのは2008年のこと。2010年には、ポリオレフィンに工業用トウモロコシデンプン60%を複合した「Reseam ST<sup>®</sup>」

の開発に成功しており、現在、お菓子トレーなどの食品容器やフィルムなどとして普及しています。

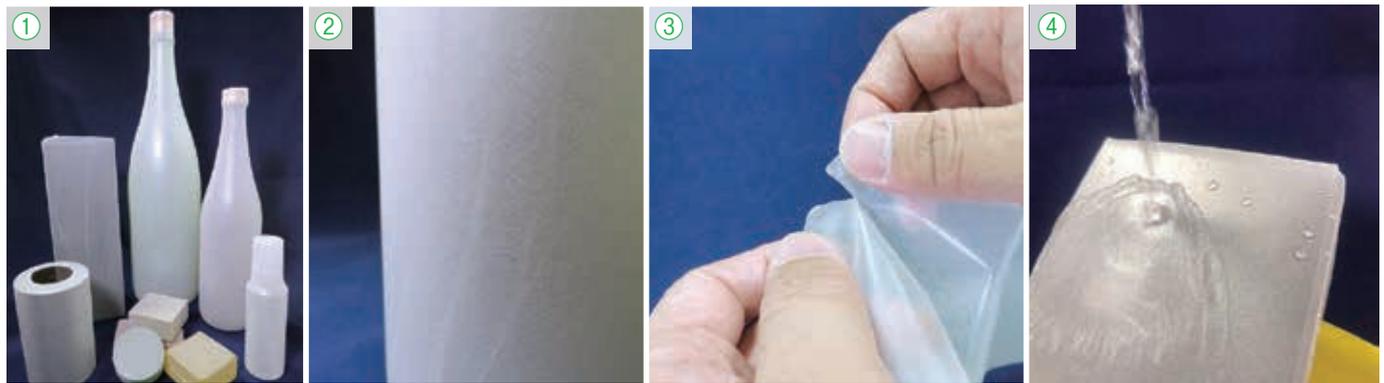
「持続型社会への貢献は当社の経営理念であり、バイオマス複合プラスチックの研究もその理念に沿って開発したもののだが、全くゼロからのスタートだったので苦労も

### 「プラスチックの総合企業」株式会社コバヤシ

1946年、東京都葛飾区に小林敏氏が創業した個人商店が前身。1952年、(株)小林商店設立。当初はセルロイド材料の卸業だったが、1956年、玩具用塩ビゾル「コバゾール」の製造を開始して、製造業に進出。

以後、国内10工場を拠点とし、納豆やカップ麺などの食品容器を中心に、野菜・果物の包装材、日用雑貨、農工業用資材まで、幅広い製品を製造する「プラスチックの総合企業」に成長した。納豆のPSP容器は国内トップシェアを持つ。





「和shu」の特長は、①高級感があるので化粧品の包装などにも最適、②和紙のようなマット調の風合い、③紙のように簡単に切れるので開封性がよい、④水や汚れにも強く、紫外線カット機能付き（写真はいずれもサンプラスチック㈱のホームページ（<https://www.sunplastic.jp/>）から転載）

多かった。特に、油と相性の悪いデンプンをどう樹脂の中に均質に分散させるか、成形加工時に割れたりしない、しっかりしたプラスチック素材としての物性をどう担保するか、といった技術的な課題を解決するため、山形大学と宮城県産業技術総合センターの協力を得て2年掛かりで商品化にこぎ着けた。この経験のお陰で、その後、塩ビを用いてバイオマス複合プラスチックを開発することになった時も、スムーズに技術展開することができた」（同社技術研究所所長の井上雅博氏）。



「Reseal ST®」で作ったお菓子トレイと食品容器

井上雅博氏

### ● サンプラスチック㈱との共同開発

同社のバイオ塩ビフィルムは、原料の10%に工業用のトウモロコシデンプンを使用したもので、加工性に優れた高強度といった塩ビ本来の特性はもちろん、プラスチックなのに和紙のような風合いと質感を有するのが大きな特長。また、デンプンの粒子が均質に分散しているため、カットしやすいという新たな機能も加わっています。

基礎研究は2017年からスタート。同社では、このユニークな特長を活かせる用途の検討を行う過程で、シュリンクフィルムに着目。シュリンクフィルムメーカーとして多くの実績を持つサンプラスチック㈱（大江正孝社長/本社 栃木県那須塩原市。シュリンクフィルムをはじめ、帯電防止・導電などの高機能フィルムメーカーとし

て知られる）に相談を持ちかけ、日本酒など酒類包装用のシュリンクフィルムとして共同開発することが決まった、というのが「和shu」誕生の経緯です。

「簡単に切れるため開封性もよく、他の樹脂に比べて低温でシュリンクするという塩ビの特性も長所になっている。見た目の意匠性や高級感の高さなども含めて、いろいろな点で画期的な包装資材と言える」（井上氏）

### ● 商品化も間近

「和shu」の試作品が完成したのは2018年2月。その後、数次にわたる改良と試作を経て、2019年秋には原形が完成し、PVC Award 2019に出品されて話題を集めました。現在は商品化に向けて最終的な調整作業が進んでおり、この春までには発売される見通しです（販売元はサンプラスチック）。



PVC Award 2019入賞作品  
展示会でも注目のまことに

バイオ塩ビのシュリンクフィルムは、今のところ「和shu」以外に開発事例がなく、発売されれば、化粧品など高級感を大切にしている商品の包装材としても需要が広がりそうです。

最後に耳寄り情報をひとつ。同社では現在、塩ビにCNF（セルロースナノファイバー）を入れた新しいバイオマス複合プラスチックの開発に取り組んでおり、研究で物性試験が行われている最中とのこと。井上氏は「当社は食品容器を扱う会社なので、これからも生活に身近な環境に優しいバイオ素材の研究を積極的に続けていきたい」と語っています。

# 広報だより



## ▶中学理科教育用映像教材「プラスチックとわたしたちの暮らしⅡ」発行

新しい学習指導要領（平成29年告示）に対応した中学理科教育用映像教材「プラスチックとわたしたちの暮らしⅡ」が発行されました。一般社団法人日本化学工業協会、塩ビ工業・環境協会（VEC）など5団体が共同事務局をつとめる海洋プラスチック問題対応協議会（JaIME、森川宏平会長）が制作したもので、監修は全国中学校理科教育研究会（全中理）会長の山口晃弘先生。平成20年告示の学指導要領に合わせて作られた「プラスチックとわたしたちの暮らし」（2013年、日化協制作）の改訂版に当たります。

教材は、映像資料のDVDと指導資料のCD ROMの2枚1セットで、DVDは本編5編、特典映像3編から成り、総視聴時間は88.5分（別掲参照）。各編とも『持続可能な社会に貢献するプラスチックの可能性』をコンセプトに、「教育現場におけるプラスチックについての科学的な見方や見識、プラスチック製品に関する理解を深めること」など3つの目的に沿って編集されています。

主に中学校の理科教員向けの映像教材としての使用を想定したもので、授業で使いやすいように、それぞれが一話完結となっているのがポイント。

どのチャプターからでも視聴できる組合せ自由の構成です。

新しい学習指導要領による授業は2021年度から始り、プラス



DVD映像の一部



【JaIME事務局】

一般社団法人日本化学工業協会/日本プラスチック工業連盟/  
一般社団法人プラスチック循環利用協会/石油化学工業協会/  
塩ビ工業・環境協会

### 映像資料の内容(全編約88分30秒)

1. プラスチックとグルメ(約12分)
  2. プラスチック、分類チャレンジ(約12分)
  3. ペットボトル6つの謎(約15分)
  4. なるほど!プラスチック(約6分30秒)
  5. その使い捨て、NG?OK?プラスチックのリサイクル(約7分30秒)
- 特典映像1. リチウムイオン二次電池の開発(約8分)  
特典映像2. プラスチック実験集(約16分30秒)  
特典映像3. あったらいいな!こんなプラスチック(約11分)
- 指導資料は「指導案」3種、「ワークシート」8種、「補助資料」3種

チックの授業が中学1年生から3年生に移行することになっているため、3年生の「化学変化とイオン」「化学技術と人間」など複数の単元で、授業の補助ツールとして利用されることが期待されます。事務局の各団体のサイトでDVD画像の閲覧、CD ROMの指導資料のダウンロードが可能です。

### 全中理・山口晃弘会長のコメント

今回の監修に当たっては、観察実験の場面や、子どもたちに考えさせたりする場面を、出来るだけ取り入れるよう工夫した。最新の知識、最新の映像をただ見せるだけでは、子どもたちが受け身になってしまい、すぐに忘れてしまう。その映像を使って子どもたちに何を身に付けさせるかが大事だ。プラスチックとの付き合い方や環境問題の考え方など、科学的なデータに基づいて判断する姿勢が身に付くよう、このDVDを利用してほしい。



山口晃弘会長

### 新学習指導要領に備え、都中理がプラスチック授業研修会

1月15日午後、東京都中学校理科教育研究会（都中理、薦田敏会長）の観察・実験委員会が主催するプラスチックをテーマにした理科授業の研修会が、東京茅場町の六甲ビルで開催されました。

会には、都内の中学校理科教師およそ20名が参加。現場の教師による様々な実験方法の提案（発泡ポリスチレンの溶解と再発泡の実験、シュリンクフィルムの熱収縮の実験など）や座談会などを通じて、新しい指導要領の始まりに備えて情報の共有が図られたほか、「プラスチックとわたしたちの暮らしII」についても、「授業の中で積極的に活用していきたい」との意見が聞かれました。



### 編集後記

海洋プラスチックごみ問題、プラスチックの資源循環戦略の策定、バーゼル法改正に伴う廃プラスチックの輸出入規制の強化など、プラスチックは社会的に注目が集まっています。そこで、今号はリサイクルをテーマとして特集を組みました。例えば東北大学・吉岡教授の塩素循環については興味深く重要な課題と思います。今後もこのように様々な取材を通して、未来に向けて塩ビが果たす社会貢献を広く伝えていきたいと思っています。（内田陽一）

### お問い合わせ先

塩化ビニル環境対策協議会 Japan PVC Environmental Affairs Council  
〒104-0033 東京都中央区新川1-4-1(住友六甲ビル8F) TEL 03(3297)5601 FAX 03(3297)5783