

pvc

[polyvinyl chloride]
news

No.97 June 2016

6

JPEC 塩化ビニル環境対策協議会

Japan PVC Environmental Mitigation Council

〒104-0033 東京都中央区新川1-4-1六甲ビル8F TEL.03-3297-5601

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

シリーズインタビュー／さきがけひとにきく 2

伝えたい、セルロイドのこと

経済、化学、生活を潤した世界最初のプラスチック
産業文化遺産としての記憶を埋もれさせないために
セルロイドハウス横濱館 館長 岩井 薫生 氏

リサイクルの現場から 5

世界でオンリー・ワンの「フライターグ」バッグ

トラックの塩ビ幌をリサイクル
廃棄物に新しい命を吹きこむデザインの力とは

インフォメーション 1 7

ソフトPVC作品が入賞!

初のアップサイクル学生デザインコンペ。端材の再利用で新たな作品創出

インフォメーション 2 8

塩ビ管が「アサリの揺りかご」に

アサリの稚貝育成装置「かぐや」が話題
資源の回復へ、5年掛かりで福岡県が開発

ものづくりの現場から 10

包装資材の商社からモノづくり企業へ脱皮

(有)ハヤシ商店の塩ビ加工事業。自動車工場の「かんばんケース」製造で活路

塩ビ最前線 12

山本ビニター(株)に見る、高周波加熱技術の驚きの進化

樹脂溶着から木工・建築、医療、食品加工まで
「内部加熱」の原理を応用

広報だより 14

- ・京都精華大学で「特別塩ビ教室」
- ・PVC DESIGN AWARD 2016 (塩ビものづくりコンテスト)、開催中
- ・創意あふれる作品ぞろい
「集まれ塩ビ管スピーカー 関東オフ会2016」開く



伝えたい、セルロイドのこと

経済、化学、生活を潤した世界最初のプラスチック
産業文化遺産としての記憶を埋もれさせないために



セルロイドハウス横濱館 館長

いわい いさお
岩井 薫生 氏

今回ご登場いただいたのは、高分子材料の研究開発支援・評価機関(DJK)を経営する傍ら、横浜市でセルロイドハウスミュージアムを主宰する岩井薫生(いさお)氏。古今東西のセルロイド製品・文献の保存、紹介に取り組む岩井氏の活動は、産業文化遺産としてのプラスチック研究という新たな分野を開拓する、まさしくさきがけ人そのもの。

●スクラップ・アンド・ビルド

かつては世界の産業界に一時代を画したセルロイドも、今では殆ど忘れられてしまいました。セルロイドというのは配合中に硝化綿と樟脳を使っているのです。とにかく燃えやすい。業界でも他の可塑剤を探していろいろ研究したんですが、結局いいものが見つからず、段々と後発の塩ビ等ほかの樹脂に取って代わられていったわけです。いわゆるスクラップ・アンド・ビルドですね。すべて物事は変化するんで、それはそれで仕方がないことなんです。

原料の国内生産も1996年以降完全になくなりました。2015年度の時点ですべて中国からの輸入で、量も10トン以下程度。ここ数年でパチンコ台の装飾板やピンポン球が使えなくなって、今はわずかにギターのピックや高級めがねのフレーム、万年筆の軸などに使われているぐらいです。

セルロイドは、舐めると暖かいんですよ。他のプラスチックより人間の皮膚と相性がいいんです。それと、硬くて、しかも柔らかいという性質もセルロイド特有のもので、卓球の選手に聞くと、強く打ってもヒビが入らないから、本当はセルロイドのほうが最近の合成樹脂製の球よりいいって言いますね。

■セルロイドとは？

世界最初の高分子プラスチックで、主原料は硝化綿と樟脳(可塑剤)。発明者については英国人のアレキサンダー・パークスなど諸説あるが、米国人のジョン・ハイアットが1870年にセルロイドとい



J.ハイアット

う言葉を商標登録し、象牙の代替品としてビリヤードボールを開発して以降、コルセット、義手義足など、急速に普及が進んだ。

日本でも1877年頃には輸入が始まっており、1908年からは原料の国産化もスタート。全盛期の1930年代には文房具や趣味・工芸品、生活用品、玩具、キューピー、映画フィルム、レコード等25,000種類以上の製品に使用された。

戦後、燃えやすく火災が頻発したこと、新しい樹脂として塩ビが登場したことなどで、次第に地位を失っていったが、近代日本の経済、化学産業、市民生活に与えたインパクトは大きい。

●親子2代のセルロイド収集

この建物は、元々DJKの研究所だった所で、新横浜に新しい研究所ができたので潰そうかというのを残して、しばらくは収集品や資料の保管庫に使ってしまし



世界各地のグリーティング・カード



これも世界のボタン・コレクション



昭和を思い出させる筆箱



マスクなどの医療用品も



子どもに人気だったお面



櫛や髪飾りは女性の愛用品



象牙そっくりの工芸品



テレビ・アニメのセル画

た。父（岩井信次氏 故人）の代から2代に渡って収集してきたものですから、いつの間にか相当な量になっちゃいましたね。

父は研究歴50年以上、ずっと高分子の研究をやっていた人間で、戦前は東京府立工業奨励館（現在の東京都立産業技術研究センター）の幹部でした。戦後もいろいろな大学で教えたり、セルロイド検査協会（現在の一般財団法人化学研究評価機構）の理事等の役員に就いたりしていた関係で、研究の必要もあってセルロイド製品を集めていたんです。

僕のほうはというと、大学は経済学部ですが、日本ライヒホール化学（大日本インキ化学工業(株) 現DIC(株)）に就職した後、機会があって1961年から1年ほどアメリカで化学産業調査研究の勉強をしているうちに、父が「中小企業の技術開発をサポートする研究所を作るからお前も手伝え」ということで、1964年の4月に大日本樹脂研究所（DJKの前身）を共同設立したわけです。それがぼくの高分子研究支援事業の原点で、セルロイドも父に倣って自然に集めるようになりました。塩ビとか他の樹脂製品も初期のものからずいぶん集めました。文献類も含めて、みんな開発初期の貴重なものばかりです。

●化学産業の系統譜はセルロイド抜きに語れない

高分子の研究支援事業に携わって今年で52年になりますが、研究すればするほどセルロイドの重要性がわかっ

てくるんですね。日本の経済に与えたインパクトの大きさは計り知れないし、日本の化学工業メーカーの多くが何らかの形でセルロイドと関係していた歴史を持っている。化学産業の系統譜はセルロイドを抜きには語れないといえます。

それで、何とかして産業文化遺産としてのセルロイドの記憶を留めなければと思って、セルロイドと社会の

■セルロイドハウス横濱館

正式名セルロイドライブラリ・メモワールハウス。セルロイド産業文化の研究・広報拠点として2005年3月に開館（横浜市港北区高田東1-1-20）。



国内外の様々なセルロイド製品と加工機材（金型や工具など）、関係文献などを網羅的に収集し、学術文化団体や公的機関、個人のコレクターらと連携して文化遺産の観点から研究を行う一方、三階建てのビルの全フロアをテーマ別に区分して、収蔵品の展示、紹介を行っている（開館日は毎週土曜日10:00~16:00）。セルロイド製品の収蔵点数10万点以上。貴重な文献も多く、文字通り世界有数のセルロイド博物館である。



<http://www.celluloidhouse.com>



①セルロイドは戦前からリサイクルが行われていました。写真は使用済み品を再生した石鹼箱 ②セルロイドの歴史や製造法を紹介する1階の展示コーナー ③同じく1階に展示されている金型の実物。金型の収蔵点数は1万点を超え、現在10年計画でリストを作成中 ④貴重な文献が自由に閲覧できる2階の資料室。セルロイド関係以外に、塩ビなど他の樹脂や海外の関連資料も充実している。



関わり、人々の生活や次世代の産業に与えた影響などを研究する目的で、甲斐学さん（元ダイセル副社長 故人）ほかセルロイド産業に関係した方々の応援

を得て、一緒にセルロイド産業文化研究会という組織を2000年に立ち上げたのです。2005年には、保管しておいた収集品を公開して研究に役立ててもらうためにセルロイドハウス横濱館を開設し、2008年からは大阪セルロイド会館にも展示室を設けています。

ここは研究の拠点であると同時に広報の窓口という役割も担っているのです。研究者以外の人にもたくさん訪れます。一般のコレクターはもちろん、お医者さんが初期の認知症の患者さんを連れてきたり、小説家が時代考証のために利用したり、いろいろですね。認知症の人は昔の音楽を聴いたりキューピーを見たりすると、それが刺激になって症状が改善することがあるんです。3階にはレコードのコレクションや、写真機や幻灯機のフィルムなどを展示しているので、そういう分野の専門家もよく利用します。今のところ一般参観は土曜日ですが、学術関係の人には木曜日も特別公開しています。

●今も続く栄枯盛衰のドラマ

結局、セルロイドハウスミュージアムのような取り組みが出てきたということは、それだけ産業が成熟したということなんですね。伸び盛りの産業ならそんなことを

する必要もないんでしょうが、産業が成熟期に入ったら必ず歴史、記録を残していかないと、どんどん失われてしまいます。それを食い止めるには、隣接する研究団体や関心のある人々との連携が不可欠で、うちは産業考古学会や東京産業考古学会とも協力関係にあります。産業考古学の中では化学分野の収集・研究が遅れているので、お互いに必要としているわけです。それと、今年は葛飾区の郷土と天文の博物館がセルロイド特集をするというので（11月3日～1月末）、これに協力して展示品やサンプルを貸し出すことも予定しています。葛飾には昔セルロイドの加工メーカーがたくさんあって地元の重要な産業だったんです。

塩ビも、開発が始まっておよそ80年。そろそろ初期のサンプルとか研究資料の保存を考えるべき時期じゃないでしょうか。汎用樹脂としてセルロイドに取って代わった歴史を研究して、我々とネットワークを組めば、非常に水準の高い産業文化の記録になると思います。

セルロイドは過去のものとなりましたが、セルロースティックな樹脂という意味では現在の生分解性樹脂の源流ともいえます。セルロイドの栄枯盛衰のドラマは今も続いているんです。

【取材日2016.4.16】

略 歴

いわい・いさお

1937年、東京生まれ。慶応義塾大学経済学部卒。樹脂メーカー勤務を経て、1964年高分子材料の研究開発支援と材料試験・評価を専門とする(株)大日本樹脂研究所（現(株)DJK）を設立。2005年、セルロイドハウス横濱館を開設して館長に就任。産業文化遺産としてのセルロイドの保存・研究に取り組む。セルロイド産業文化研究会代表理事。2000年、東京産業考古学会創立15周年記念表彰。

世界でオンリー・ワンの「フライターグ」バッグ

トラックの塩ビ幌をリサイクル。廃棄物に新しい命を吹きこむデザインの力とは



塩ビ製のトラックの幌（ターポリン）を再利用した、世界にたったひとつのマイ・バッグ。スイス生まれのアップサイクル・ブランド『フライターグ』のバッグが人気を集めています。エコを基本に、デザインの力で廃棄物に新たな命を吹き込む同社のものづくりは、ある兄弟デザイナーの夢から生まれたものでした。

●フライターグ誕生のものがたり

時は1993年、場所はスイスの都チューリッヒ。窓の下に高速道路が横切るアパートに2人の兄弟が住んでいました。2人はまだ駆け出しのデザイナーで、兄は商業デザイン、弟はグラフィックデザインが専門。名に負う環境先進都市で仕事をする2人は車の免許を持たず、移動手段はいつも自転車でした。自分達が描いたデザイン画や製図を持ち運ぶのに適したバッグを作ろうと合作していたある日、高速道路の上を、色とりどりの幌をつけたトラックが行き交う様子を眺めていた2人の頭に、ひとつのアイデアが閃きます。「あの幌は使い終わったらどうなるんだろう？」運送会社に行って尋ねてみると、「産業廃棄物として埋立処理する」という答え。廃棄される幌を一枚譲り受けた2人は、部屋に帰ってさっそく試作



「フライターグ」のメッセンジャーバッグ第1号

品の制作に取り掛かりました。バスタブでごしごし洗って、お母さん譲りの大切なミシンを壊しながら。こうしてマークス&ダニエル・フライターグ兄弟の成功物語が始まりました。

●汚れも傷もデザインに取り込む

「2人が証明したのは、一度役目を終えたものでも、形や使い方を変えることで新たな命を吹き込むことができる、ということ。廃棄されるものをデザイン



生地擦れや傷が独特の味わいに（ショッパー）

の力で蘇らせるという試みは、今で言うアップサイクルの一種ですが、当時はリコンテクチャライズ（再文脈化）という言葉が使われていて、ヨーロッパでもまだ衝撃的な出来事でした。しかも、幌の生地に浸み込んだ汚れも傷も摺れもデザインとして利用する。そこに独特の表情、味が出るのです。2人の作ったバックは次第にデザイナー仲間や取引先の人の注目を集め、それカッコいいね、私にも作ってくれない、ということでひとつずつ増えていきました」（フライターグ銀座店の内藤醇チーフストアマネージャー）

バッグのベルトには自動車のシートベルト、縁の部分には自転車のインナーチューブをリサイクルしていて、「ゴミを生み出さない」という2人の基本理念が細部にまで息づいています。今でこそ、ヨットのセールやシー



チューリッヒ北郊のフライターグ工場に搬入されたトラックの幌の山。この中からバッグとして再利用できるものとそれ以外を選別する。



作業台に幌を広げ金具や補強テープ等はずして、手作業で規定の大きさにカット。その後、洗浄（雨水利用）、品質チェック、保管と続く。



スタッフ・デザイナーが型に合わせてバッグの大きさに生地をカット。素材の柄をどう出すか、異なる厚みをどう使うか。デザイナーの腕の見せ所



デザインの決定。デザイナーによって様々な柄や色が組み合わせられ、デザインの指示書が作られる。

トベルトでバッグを作ったり、使い古しのタイヤでサンダルを作ったりといった事例も増えてきていますが、フライターグこそ、そのパイオニアだったというわけです。

●機械にはできないデザイン性の高さ

同社の製品は、チューリッヒにある工場で一括生産されています（縫製のみ国外発注）。前述のとおり、素材となるトラックの幌は塩ビターポリンで出来ていますが、トラック輸送が盛んなヨーロッパでは、幌メーカーや運送会社の数も多く、会社によって幌の組成やデザイン、劣化具合もさまざま。同社は、そうした多様な原料をヨーロッパ中から集めて、それぞれの違いを見極めながら、きちんと人手を掛けて製品のデザインを組み立てていきます（主な製造工程は上の写真を参照）。

「うちのバッグは幌に印刷された企業ロゴもデザインとして取り入れます。熟練のデザイナーがどの部分を生かすか判断して、一つずつ手でカットしていくのですが、

それによって機械にはできないデザイン性の高さが生まれるのです。その点、塩ビは加工性も高くデザインしやすい素材だと思います。それと、ナイロン糸などの生地が入っているターポリンは丈夫で簡単に破れません。そのこともブランドに対する信頼に繋がっています」

●銀座と渋谷に直営店

現在、同社が展開する直営店は世界に10店舗。うち2店が日本にあり（2011年の銀座店に続いて、2013年には渋谷店がオープン。他にスイス4店とドイツに3店。ウイーンに1店）、両店の相乗効果で業績は年々高まってきているといます。

「日本に入ってきた当初は、汚いとか重たい、くさいとか言われることもありましたが、デザインに敏感なアーティストやデザイナー、建築家などが興味を示して挙って買い求めてくれた。中には街で見かけたうちのロゴをネットで検索して店舗を探したというお客様も。最近はインバウンドのお客様も増えています」

ファッション、エコ、リサイクル、実用性と多彩な魅力を備えた「フライターグ」ブランドに、塩ビ関係者もぜひ注目を。



バッグのほかに、ポーチや財布、iPhoneケースなどの小物類も人気。素材はすべてトラックの幌



フライターグ東京銀座店（上）と内藤チーフストアマネージャー

インフォメーション

ソフトPVC作品が入賞！

初のアップサイクル学生デザインコンペ。
端材の再利用で新たな作品創出

日本インダストリアルデザイナー協会（JIDA）関西ブロックと、NPOの[VVV] ヴィークラフトが中心となり開催したアップサイクル学生デザインコンペ（後援＝箕面市）の発表会が3月25日、大阪府箕面市の中央生涯学習センターで開催され、塩ビレザーを利用したセパレート式トートバッグが、見事3位に入賞を果たしました。



3位入賞した塩ビレザーのセパレート式トートバッグ「Separatote」

●アップサイクルとは

「アップサイクル」とは廃棄する材料や使わなくなった物を、他の素材との組み合わせやデザインによって新しい価値を生み出すことを言います。ただ再利用するだけのリサイクルとは違い、アイデアや工夫次第で、とてもオシャレでエコなアイテムに変えてしまうアップサイクルは今、世界中に広がりつつあります。

今回のコンペは、そんなアップサイクルで生まれ変わった作品を学生から募ったもので、これが初めての試みだそうです。参加したのは関西のデザイン系大学と専門学校の学生21名で、メーカーから提供された廃棄材や端材シートなどを再利用（アップサイクル）した様々なアイデア作品が発表されました（日本ビニル工業会会員企業のおかもと(株)も塩ビレザーシート端材を提供）。

●様々な付加価値を持つ作品の提案も

廃材の素材は消防ホースや紙、木材、包装材料、塩ビレザーなど様々です。作品も小物、アクセサリ、生活雑貨、鞆、照明器具など、デザインや機能など価値を高めたプロトタイプが二十数点展示されました。

発表会では、制作した学生による作品のプレゼンテーションと質疑応答が行われた後、JIDA、ヴィークラフトの審査員が社会貢献性、商品性、デザイン性の観点から評価して上位3点に賞が与えられました。

1位は厚紙を使い折り込んだ照明器具、2位はフリースとジーンズの端布を使用した幼児用だっこひも、3位は塩ビレザーを利用したセパレート式トートバッグでした。中にはPVC DESIGN AWARDでも高い評価を受けそうな素晴らしい作品も見かけました。



1位に輝いた紙照明「輪舞」

今後、デザインや機能を工夫したアップサイクルを若者のデザイン力で新しいリサイクルの形として世間に広がればと期待します。

【日本ビニル工業会 鈴木 環】



受賞者の学生（中央3名）とJIDAの方々

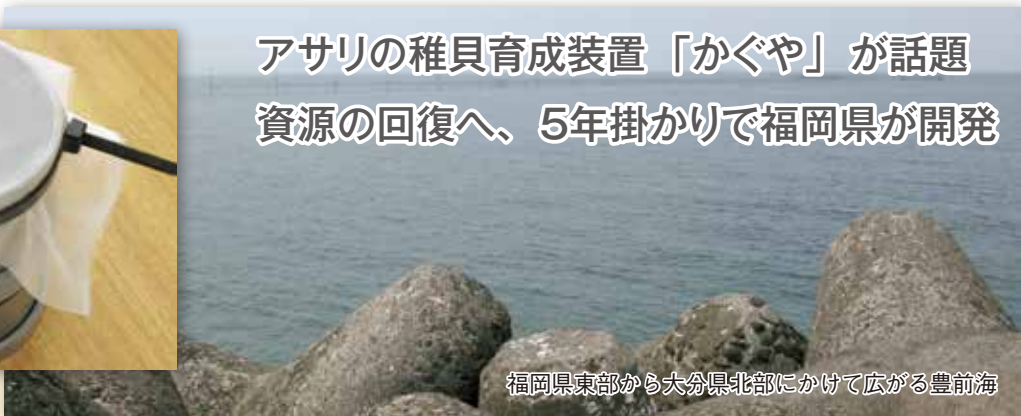
インフォメーション

塩ビ管が「アサリの揺りかご」に



▲これが「かぐや」

アサリの稚貝育成装置「かぐや」が話題
資源の回復へ、5年掛かりで福岡県が開発



福岡県東部から大分県北部にかけて広がる豊前海

深刻な不漁が続くアサリ資源を蘇らせようと、福岡県が開発した塩ビ管製の稚貝育成装置「かぐや」が、漁業関係者の期待を集めています。ヤマネの巣など、これまでも野生生物の保護に利用されてきた塩ビ管に、またひとつ新たな役割が。開発を担当した県水産海洋技術センター・豊前海研究所（福岡県豊前市）で、話を聞きました。



●1万2千トンが30トンに。激減する漁獲量

「もともと豊前海はアサリやエビ、カレイなどが獲れる豊かな漁場なのですが、昭和の末ごろからアサリの激減が続き、ピーク時には12,000トン近くあった漁獲量もここ数年は30トン程度にまで落ち込んでいます。ナルトビエイなどによる食害の増加、波浪の影響による稚貝の流失などが主な原因と考えられ、県も杭打ち場を造成して波を弱めたり、アサリ稚貝を放流して被覆網で保護したりといろいろ対策を試みたものの、未だに資源の回復には至っていません」と説明するのは、豊前海研究所・浅海増殖課の中川清課長。



中川課長

そうした中で新たに登場したのが、塩ビ管を利用した稚貝育成装置「かぐや」。県が2010年から5年掛かりで開発したもので、2015年12月に特許権を取得して記者発表すると、アサリ資源回復の切り札になるのでは、と県内外の関係者から大きな注目が集まりました。

●ヒントになった、竹杭の中のアサリ

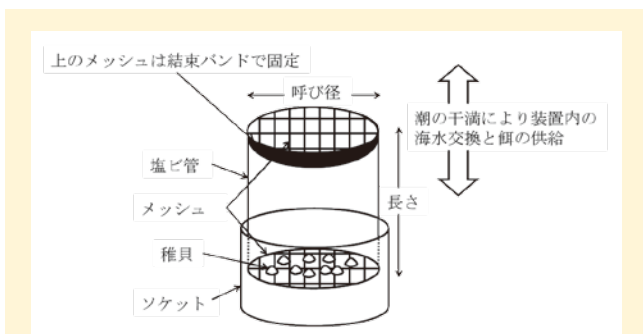
「かぐや」の開発は、思いがけない発見から始まりま

した。

「杭打ち場の造成に用いた竹杭の中を当研究所の職員が観察したところ、10～40mmに育ったアサリが見つかったのです。自然界中のアサリは、産卵・受精をすると浮遊幼生と呼ばれるプランクトン状態でしばらく海中を漂った後、干潟に着底（海底に定着すること）して成長するのですが、その間に多くが捕食、流失などの被害を受けてしまいます。一方、竹杭で見つかったアサリは、浮遊幼生が自然に中に入り、外敵を避けながら自然界の餌を食べ成育したものと考えられました。アサリを増やすため、各地で放流稚貝の人工生産も行われていますが、放流サイズの10mmに育てるまで1年以上を要し、手間や時間が掛かる上、餌代、電気代、資材費など多額のコストが必要になります。この現象を再現できれば稚貝生産の省力化につながるのでは、との思いで装置化へ向けた取り組みが始まりました」

●育成期間は6分の1、生産コストは10分の1

同研究所がまず行ったのは素材の選定作業でした。当初は、既に効果が確認されている竹杭が最適と思われましたが、腐りやすいこと、しっかり固定しないと水に浮



「かぐや」の構造 使用する塩ビ管は市販されている水道用VP管。底面のナイロンメッシュは塩ビのソケット（継手）で固定する。メッシュの目は0.3mmから1mmまで4段階あり、貝の成長、目詰まりの様態などに合わせて交換できる。



塩ビ管+メッシュ+ソケットが基本ユニット。管の呼び径は10cm、高さは8cm。



ユニットを2段重ねにして、プラスチックのかごにセット。14個（2×7）まで入れられる。

いてしまうことなどから、2年間かけて様々な素材を検討した末、「塩ビ管を利用した装置の開発にほぼ見通しをつけることができました」といいます。

「塩ビ管は、加工しやすく取扱いも楽な上、耐候性があり、海水にも沈む。使用するの普通の水道管で、ホームセンターに行けば安い値段で簡単に手に入ることもポイントになりました」

それから更に3年。管の口径、高さなど、作業に最適なサイズの検討を行った後、2014年ようやく装置が完成。試験では、10mm程度に育つまでの期間が従来の6分の1（2か月）、生産コストは10分の1という大きな効果が確認されています。

ちなみに、「かぐや」というネーミングは、竹杭中のアサリ発見の経緯から、竹取物語になぞらえて命名されたものです。

●他県からも問い合わせが

「かぐや」については現在も、漁港で試験が続けられています。お願いして、試験の現場を見学させていただきました。



岸壁から吊るされたカゴ



揺りかごの中で、稚貝はすくすくと成長する。



中川課長（右）と野副技師

海中には、漁港の岸壁から繫留用のロープで吊るされたプラスチックのかごがズラリ。そのひとつを引き上げて「かぐや」の中を覗いてみると、1cmほどの稚貝がいっぱい詰まって、元気に成長していました。

「稚貝は研究所内で約2か月掛けて0.5mm程度まで育てた後、『かぐや』に移します。中に入れる稚貝の数は1筒で約2,000個。そのうち生き残るのは4割程度ですが、それでも従来より効率的といえます。つまり約800個が2か月で1cmに育つわけです」（浅海増殖課の技師・野副澁さん）

現在、「かぐや」で育成した稚貝を網袋に入れ、干潟での育成試験に取り組んでいます。食用サイズ（3cm以上）になるまでナルトビエイによる食害などからアサリを守るためです。ここで好結果が出れば「かぐや」の普及も急速に進むものと考えられます。

「アサリ資源の減少は全国的な問題で、他県からも『かぐや』への問い合わせが多い。場所によってはなじまないこともあるかもしれないが、試してみる価値はあると思う」と中川課長は話しています。

包装資材の商社からモノづくり企業へ脱皮

(有)ハヤシ商店の塩ビ加工事業。

自動車工場の「かんばんケース」製造で活路



自動車工場の部品管理に重要な役割を果たす「かんばん」(本文参照)。その保護ケースを塩ビで作っているのが、愛知県安城市の(有)ハヤシ商店(林勝博社長)。包装資材の卸売業からスタートし、包装技術を生かした塩ビ加工メーカーへと領域を拡大する同社の挑戦をレポート。



●技術を駆使して多様なニーズに対応

「かんばん」とは、自動車部品の補充に利用される管理カード(帳票)のことで、もともとはトヨタ自動車が生産方式合理化の一環として開発したもの。品名、品番、保管場所、工場内での使用状況、さらには出荷元と出荷日など、部品に関するあらゆる情報がQRコードに入力されており、これを工場内、工場間でやり取りすることにより、無駄のない効率的な生産が可能となります。

『「かんばん」の情報を読み込めば、部品のすべての流れがわかる。製品管理になくてはならないもので、今ではすべての自動車関係の工場で何百万枚も使われています。それだけに『かんばん』を入れるケースも、リターナブルに耐える丈夫さと使い勝手のよさが不可欠なのです』(林社長)

同社では、全自動式高周波ウェルダ加工機と手動のバッチ式高周波ウェルダ加工機を駆使して、高品質な

塩ビ製かんばんケースの安定供給を実現。スピードが求められる大量生産には全自動機、繊細な技が要求される特殊サイズ・形状の加工には手動機と、技術の使い分けで多様なニーズに対応する同社の事業は、ユーザーからも高く評価されています。

●モノ売りよりもモノづくり

ハヤシ商店は、林社長の父(林貞行氏)が1973年に設立した会社で、当初は包装資材、包装機械の卸売業として事業を展開していましたが、「モノ売りよりもモノづくりをしたい」「より地元で根ざした仕事をしよう」という考えから加工業への進出を計画。1982年、取引先の商社から依頼があったのを機に、塩ビ製かんばんケースの製造に着手しています。

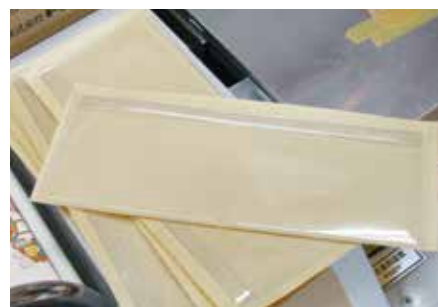
「もっとも、当時は資本も小さかったので、モノづくりといっても半ば内職のようなものでした。安く手に入れたバッチ式のウェルダを使って、手作業で作った



同社が誇る全自動式高周波ウェルダ加工機



熟練の技が求められるバッチ式加工機



完成したかんばんケース

全自動式高周波ウェルダ加工機による製造工程



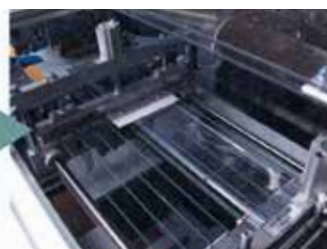
1. 原反セット

塩化ビニルの原反とチャックをセット。



2. Aプレス(チャック部取付)

塩化ビニルの原反にチャック部分を取り付ける。



3. Bプレス(整体)

出来上がりのサイズに合わせて加工(溶着)する。



4. バリ部分の裁断

バリ部分(不要な突起)がカットされた状態でできあがり。

『かんばんケース』を商社に納めていたのですが、その後、私がお社を引き継ぐことが決まってから将来の事業の方向性を考えてみると、やはりモノづくりをしたいという気持ちが強くて、2012年に思い切って全自動式の加工機を導入したのです。間もなく、トヨタに『かんばんケース』を納入する仕事も決まって、塩ビ製品の加工メーカーとして本格的な活動が始まりました」

●塩ビへの強いこだわり

現在同社では「かんばんケース」のほかにも、カードケースや袋物などの塩ビ製品を製造しています。事業の主力は現在でも食品包装を中心とした包装資材・機器の販売で、自らモノづくりしているのは塩ビ製品のみ。それだけに「メーカーとして塩ビには強いこだわりがある」と林社長は言います。

「私は毒物劇物取扱責任者と包装管理士の資格を持っているのですが、この資格を取るためにプラスチックのことはずいぶん勉強しました。そして、知れば知る



林社長が手にしているのは塩ビ製の小物入れ

ほど塩ビの素晴らしさに行き着いた。加工性が良くて、こんなに人の言うことをよく聞くプラスチックはありません。しかも



接着剤の改良で容器に密着

耐久性、耐候性、リサイクル性もいい。塩ビ以外でこれだけパフォーマンスを出すのは難しいと思います」

また、「かんばんケース」の裏に引く接着剤を、硬質塩ビ系接着剤から軟質系に変えるため、糊引きメーカーと共同研究。「硬質系だとケースの周りが浮きやすく作業性を損なう」という欠点を克服したことも、塩ビへのこだわりの表れといえます。

●顧客の使い勝手に合わせたモノづくり

同社は来年、受注の拡大見込みに対応して全自動式高周波ウェルダ機を増設するなど、現在の製造能力を倍増する計画で、林社長は「小さくても自分の手で自分のモノを作るメーカーに脱却するため設備には積極的に投資する。そして、顧客の使い勝手に合わせたモノづくりを工夫して提案していく」と意欲を見せています。

「将来は『かんばんケース』のリサイクルの仕組みも作りたい。当社のケースであれば組成が分かっているので、使用済みのものを回収してアルカリ洗浄して再び原料に戻す。多少採算が合わなくとも、最終的には、塩ビを循環使用しながら社会貢献するメーカーにしたい。これが今の私の夢です」ハヤシ商店の挑戦は続きます。

山本ビニター(株)に見る、高周波加熱技術の驚きの進化

樹脂溶着から木工・建築、医療、食品加工まで。
「内部加熱」の原理を応用

軟質塩ビなどの溶着（ウェルダ）方法として開発された高周波加熱技術。その利点（内部加熱）を応用した新技術が様々な分野で活躍しています。高周波加熱のリーディング・カンパニー・山本ビニター(株)（山本泰司社長、本社＝大阪市天王寺区）の取り組みから、その進化の足跡を辿りました。



木材の接着加工に



冷凍食品の解凍に



がんの治療に

●「内部加熱」の技術的可能性を追求

プラスチックのフィルム、シートなどに高周波の強い電界を与えると、分子レベルで衝突・振動・摩擦が起き、自己発熱する。この熱を利用してプラスチックを溶着するのが高周波ウェルダ加工の原理です。この方法は、外部の熱源から加熱するのではなく、樹脂の中から発熱させるので「内部加熱」と呼ばれ、破れにくく仕上げが美しいこと、そして作業効率を大幅アップできるのが最大の特長です。

山本ビニターは創業直後から、欧米の先端技術だった高周波ウェルダに注目。研究の末、自社生産に成功したのを皮切りに、半世紀以上にわたって「内部加熱」の技術的可能性を追求。世界のどの国も成し得なかった分野にまで、その使用領域を発展させていきました。

●木材の乾燥・接着に高周波を利用

その嚆矢となったのが、家具や楽器などの木工用に開発された木材の乾燥接着加工技術（1970年代）。これは、木材に塗布された接着剤を高周波で発熱させ、瞬時に、接着するもので、従来の接着方法に比べて、木工作業の生産性を飛躍的に向上させることとなりました。

「当初は試行錯誤の連続で、木材そのものの研究から、厚みや含水率の分析、接着剤の開発まで、様々な課

題を克服して開発に至った。今では世界の木材工場で当社の機械が使われている」（プロダクト営業グループの梅本等課長代理）

その後この技術は、住宅用木材の乾燥技術に発展。



高周波蒸気複合乾燥装置による作業風景

■世界が注目する山本ビニター(株)

1953年、山本晴敏氏が大阪市南区に設立した山本ビニール(株)が前身。当初は塩ビ生地の卸売と加工を行っていたが、1954年

技術開発の拠点、山本ビニター・八尾工場



には販売先のニーズに応えるため高周波ウェルダの自社生産へ向けて研究開発に着手。電波障害の問題などを克服して開発に成功して以降、一貫して我が国のプラスチック溶着の分野をリードする一方、飛躍的な発想力と開発力を武器に、高周波による内部加熱の原理を木工、建築、医療、食品加工などの分野に応用。世界が注目する製品を次々に生み出している。

2015年には、長年の功績により創業者の山本晴敏氏が従六位に叙せられた。

社)日本住宅・木材技術センターの革新的技術開発促進事業の一環として2000年に開発された高周波蒸気複合乾燥装置は、「通常の蒸気による外部加熱と高周波の内部加熱を複合させることにより、短時間で割れや変色の少ない高品質な木材乾燥を実現した」ものとして、第48回木材加工技術賞、第1回木材利用技術開発賞林野庁長官賞などを受賞しています(2003年度)。

●異次元への挑戦。がん温熱治療装置の開発

木材加工に続いて山本ビニターが取り組んだのが、内部加熱の医療部門への応用でした。1985年に公開された「がん温熱治療装置サーモトロン-RF8」は、世界初の高周波ハイパーサーミア(温熱療法)装置として内外の反響を呼び、山本ビニターの技術力と高周波利用技術の可能性を強く印象付けるものとなりました。

温熱療法は、正常細胞と比べて熱に弱いというがん細胞の性質を利用したもので、医療機関では1960年代から研究が始まっていますが、人体深部のがん細胞だけを狙って加熱するという難しさが技術的な壁となっていました。

同社では、京都大学医学部からの働き掛けに応じて高周波加熱の有効性を検討した上で、1977年から共同開発に着手。細胞や動物での実験を経て、1982年に新技術開



▲高周波がん温熱治療装置「サーモトロン-RF8」



▲【高周波による加温の仕組み】がん病巣を中心に、体表から一対の電極をセット。体の内部に8マイクロヘルツの高周波電流を流し、患部の温度を上昇させる。加熱すると、正常な血管は膨張して放熱するが、腫瘍の中を通る血管は膨張せず高温になる。

発事業団よりハイパーサーミア装置の開発委託を受け、1983年には治験用試作機を完成し、その改良型となる4号機を使って京都大学など7病院で臨床試験を行った後、1984年には医療器具(現在の法律では医療機器)として厚生省の製造承認を取得しています。

「さらに1990年に健康保険の適用となったことで、新しいがん治療法としてのサーモトロン-RF8の地位が確立した。温熱療法は、手術・化学療

法・放射線治療との相乗効果も得られる上に、副作用もなく、QOL(生活の質)の向上も得られることから、国内の病院だけでなく、ロシア、中国などへの輸出も進んでいる」(高周波テクノ営業技術2グループ・グループ長の山崎信吾次長)

医療部門への高周波技術の応用は、まさに異次元への挑戦と言えるべき取り組みです(今は製造されていませんが、前立腺肥大症に対する高周波加熱治療装置も開発されています)。

●食品加工分野に進出。高周波解凍装置の開発

最後にご紹介するのは、1997年に開発された業務用冷凍食品の高周波解凍装置。



一般に冷凍食品

山崎次長

梅本課長代理

の解凍には、水解凍、あるいは冷蔵庫での解凍、などが用いられますが、こうした方法では「時間がかかり過ぎる」「ドリップが出て旨みが逃げてしまう」など多くの難点がありました。

これに対して、山本ビニターの高周波解凍装置は、厚みのある冷凍ブロック肉でも短時間で均一解凍できるため(-20℃程度で冷凍された牛肉、鶏肉、豚肉などは5分から30分)、旨み成分の流出が少なく、冷凍品の鮮度を落としません。効率性の高い食品加工を可能にしたことで、食肉加工メーカーや外食産業に急速に普及が進んでいます。

以上、高周波加熱技術の進化の足跡をざっと見てきましたが、山本ビニターではこれ以外にも様々な新技術を開発しており、本来のプラスチック溶着の分野でも、ポリオレフィン系の素材を安定的に溶着させる「ハイブリッド高周波ウェルダー」をさらに進化させたモデルを開発し、インターフェックスジャパンで公開するなどの



高周波解凍装置

成果を積み重ねています。この先、高周波加熱技術にはどんな進化形が現れるのか。「この技術を展開できる隠れた分野は、まだまだある」と山崎次長は自信を覗かせています。

広報だより

京都精華大学で「特別塩ビ教室」

プロダクトデザイン専攻の学生に向け、塩ビの基礎知識やPVCデザインアワードの概要などを説明

塩ビを知って塩ビをデザインしようープロダクトデザインを専攻する学生に向けて、塩ビの基礎知識やPVCデザインアワードの概要などを伝える特別塩ビ教室が、5月17日の午後、京都精華大学の風光館で開かれました。3時間以上にわたって塩ビを学習した学生の皆さん、果たして創作マインドは刺激されたかな？



▲塩ビ教室に参加したプロダクトデザイン学科の学生の皆さんと、茶谷先生（右奥）

●制作に役立つ授業。質問も活発

3月に行われたアップサイクル学生デザインコンペ（7頁参照）でも、同校の学生の作品が上位入賞を独占するなど、チャレンジ精神旺盛な若者が集う京都精華大学。今回の教室は、デザイン学部で非常勤講師を務める茶谷文子先生から、塩ビ工業・環境協会（VEC）に講義の依頼があったことから実現したもので、その狙いについて茶谷先生は「3Dプリンタの普及もあり、学生間でも樹脂に対する関心は高まっています。2回生では、ソフト面でのブレストや情報整理法の訓練と共に、ハード面での素材の基礎知識や最新情報、平面素材をいかに立体造形物として加工するか？を研究、発見してほしい」と説明しています。

教室には、デザイン学部プロダクトデザイン学科2回生15名と3回生希望者が参加して、塩ビの基礎知識（素材の特徴、安全性、注意点等）や、デザインアワードの内容、アップサイクルの動向などに関するVEC関係者の講義を聴講。質疑応答もまじえて、熱心な授業が繰り広げられました。



▲まずはVEC・小坂田史雄氏（本誌編集長）の講義を聴く。事前に質問事項を準備してあったので、塩ビの耐候性や接着方法、導電性などまで、質疑応答も具体的で活発。



◀軟質塩ビの加工方法など、休憩時間にも質問が続く。



▲参考情報はすぐにメモ。



▲アワードの入選作品を念入りにチェック。



▲様々な塩ビシートや色見本などを見ているうちに、表情も挑戦モードに。今年のアワードが楽しみになってきた！

●PVC DESIGN AWARD 2016 (塩ビものづくりコンテスト)、開催中

柔軟性や透明性など、ソフトPVC(軟質塩ビ)の特性を活かしたデザイン提案・製品を公募する「PVC DESIGN AWARD 2016」が、現在開催中です(主催=日本プラスチック製品加工組合連合会・日本ビニール商業連合会・日本ビニール工業会・塩ビ工業・環境協会/協賛=九州ビニール製品工業会)

今年のテーマは昨年が続いて「安心・安全・快適」。防災・医療・介護用品、ファッション・ステーショナリーなど、いつも身近で、暮らしに貢献してきたソフトPVCですが、今回もそんなソフトPVCならではの、新しいアイデア、デザイン・ビジネスを募集しています。例えば地域やまちづくり、高齢化、子育てなど、暮らしを観察して、思わずうなるような驚きに満ちた作品が生まれることを期待しています。

デザイン提案は6月30日、製品応募は10月27日の締め切り。審査結果発表と表彰式は11月25日、丸ビルコンファレンススクエア(千代田区丸の内)で開催予定です。詳細は、PVC DESIGN AWARD 2016公式サイト(<http://www.pvc-award.com/>)をご参照ください。



●創意あふれる作品ぞろい。「集まれ塩ビ管スピーカー 関東オフ会2016」開く

塩ビ管スピーカー愛好家の投稿サイト「集まれ、塩ビ管スピーカー」(<http://www.enbisp.com/>)の関東オフ会が5月3日、今年も横浜市港北区の横浜ラポールで開催され、関東エリアから参加したおよそ50名が、手作り塩ビ管スピーカーならではの繊細、華麗、ディープな音色を堪能しました。

「お陰様で、会の活動は順調に続いています。今年は開催日が連休の真ん中になったので、参加者も少なめになるかと心配しましたが、例年どおりの盛会で安心しました」(サイトを主宰する谷古宇賢一さんの話)。

今回出品されたのは、いずれも製作者の創意が光る作品11台。会場では、それぞれの製作者が順番に自作品の説明をしながらロックやクラシックなど様々なジャンルの音楽を奏でて聴衆を魅了。初めて参加したというカップルは、「音色のよさにビックリ」「音、デザイン、仕上げの丁寧さ、みんな素晴らしい」と塩ビ管スピーカーの魅力に開眼した様子でした。



◀谷古宇さん

◀こちらは谷古宇さんの最新作



▲今年注目を集めた作品のひとつ、珍しい透明塩ビ管とアイボリーの塩ビ板で作ったスピーカー。製作者はハンドル名・なーおさん。



▲アイデアあふれる今年の出品作品。中には、塩ビ管のスタンドに人工大理石のスピーカーを乗せた作品も(左から3台目)。

PVC DESIGN AWARD

2015



GRAND PRIZE



TETRA SERVER. 70

H₂O
Drinking Water
飲料水



定価 ¥34,000-(税別)

容量：70L
寸法：W750×D650×H610(mm)
重量：1.3kg
材質：PVCターポリン

- 棚やロッカーへ、A3程度の箱にコンパクトに収まります。
- 70Lの水を確保できます。
- 非常時のみならずアウトドアなどレジャーにも。
- 抜群の安定性。車輦での移送も可能です。
- 短管パイプ(46.8φ)を通して2人で移動できます。

簡易貯水バッグ

テトラサーバー

非常時やレジャーにも移動可能！ 便利な貯水バッグ

※テトラサーバーは飲料水用PVCターポリン製です。(食品衛生法・食品、添加物等の規格基準に適合)

TETRA SERVER. 200

H₂O
Drinking Water
飲料水



定価 ¥84,000-(税別)

容量：200L
寸法：W1220×D1060×H1000(mm)
重量：4.5kg
材質：PVCターポリン

- ユニーク車で吊り上げることができます。
- 200Lの水を確保できます。
- 非常時のみならずアウトドアなどレジャーにも。
- 抜群の安定性。車輦での移送も可能です。
- パレットに乗せてフォークリフトで移動できます。



製造元 株式会社 **ナショナルマリンプラスチック** 本社：〒140-0013 東京都品川区南大井6-24-6 Tel：03-3763-4601 ホームページ：http://www.n-m-p.net

編集後記

この度の熊本県を中心とした地震の被害により、お亡くなりになられた方々に謹んでお悔やみを申し上げますとともに、被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。一刻も早い復興を心よりお祈り申し上げます。

塩ビほど多種多様な用途に使用されている素材には他にないと思いますが、塩ビ管については、これまでのヤマネの寝床やアニマルパスウェイ、スピーカーへの用途に加え、新たにアサリの養殖用装置としての利用が期待されています。これらはいわゆるニッチな分野での利用や製品と言えるかも知れません。(例)ハヤシ商店の「かんぱん」ケース、山本ビニター(株)の高周波加熱技術の応用も、ニッチな分野から始まり製品へと大きく育てたもので、そこには、これまでになかった市場のニーズを読み取り、且つモノづくりへの拘りがあるからこそできた製品だと思えます。

今年も、PVC DESIGN AWARD 2016が始まっております。テーマは「安心・安全・快適」。ニッチな分野はまだまだあると思われま。防災への関心が強まっていることもあり、是非、テーマに沿った作品のご提案をお待ちしております。(小坂田史雄)

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

※乱丁、落丁などの不良品がありましたらご連絡ください。新しいものとお取り替えいたします。

