

目 次

トップニュース	2
・特集 / 屋上緑化と塩ビ壁紙のリサイクル 塩ビ壁紙リサイクルブロックの物性試験結果 ヒートアイランド対策に塩ビがひと役。物性試験でも緑化資材 としての適合性を確認 東京都の施工現場から 最近の屋上緑化と塩ビ壁紙リサイクルブロックの利用状況	
・東京都が塩ビ管等のリサイクルを推奨 建設廃棄物の排出削減へ、「住宅建設リサイクルマニュアル 解体 工事編」作成	
視点・有識者に聞く 43	7
持続可能な社会を支える「グリーンケミストリー」の可能性 東京大学名誉教授 / 工学院大学教授 (社)日本化学会次期会長 御園生 誠氏	
インフォメーション	10
プラ処理協「建築解体廃棄物中の廃プラ基礎調査報告書」から 我が国初の詳細な排出実態調査。プラスチック建材の再資源化へ 向け貴重なデータ	
講演会レポート	12
JPEC講演会レポート / 法政大学・岡部雅史教授 プラスチック報道の変化から、今後のイメージづくりや製品開発の あり方を提言	
テクノロジー最前線	14
「塩ビ尺八」の新製品が話題 “低価格で、本物に劣らぬ音色” 中学生など初心者向けに最適	
広報だより	15
・塩ビサッシの役割に期待の声 「住まいと環境・エネルギーセミナー」開催 ・出展レポート / 「ジャパンホームショー2003」塩ビ建材に高い関心 ・塩ビ工業・環境協会と塩化ビニル環境対策協議会が事務所移転	
編集後記	16

特集 / 屋上緑化と塩ビ壁紙のリサイクル

1

塩ビ壁紙リサイクルブロックの物性試験結果 ヒートアイランド対策に塩ビがひと役。物性試験 でも緑化資材としての適合性を確認

ヒートアイランド対策として期待が高まる屋上緑化の分野で、塩ビ壁紙のリサイクルブロックの普及が進んでいます。塩ビ業界と工学院大学・阿部道彦教授らによって行われた共同研究でも、軽くて丈夫な特性が科学的に裏付けられ、屋上緑化部材としての高い適合性が改めて確認された格好。都市の環境問題に貢献する塩ビ壁紙リサイクルの今を特集しました。

塩ビ壁紙リサイクルの新たな選択肢

デザインしやすく、現場での施工性や耐久性、難燃性にも優れる塩ビ壁紙は、住宅分野を中心とした内装仕上材として欠くことのできない建設資材です。その生産量は平成14年度で6億㎡強、壁紙総出荷量のおよそ90%を占めます。

一方、住宅、ビルディング等の解体やリフォームの増加に伴って、塩ビ壁紙の廃棄量も今後徐々に増えてくるものと予測されることから、塩ビ業界によるリサイクル技術開発の取り組みも本格化してきています。平成15年度からは資源有効利用促進法に基づく「指定表示品目」として「PVCマーク」の表示がスタートしたほか、壁紙メーカーの団体である日本壁装協会を中心に、使用済み壁紙を回収して製鉄原料製造の熱源などに有効利用するリサイクル実験が進められていることは、前号(平成15年9月号 / No.46)でご紹介したとおりです。

こうした中、塩ビ壁紙リサイクルの新たな選択肢として登場したのが、日本ビニル工業会のビニル建装部会と



敷石や縁材に利用される塩ビ壁紙のリサイクルブロック

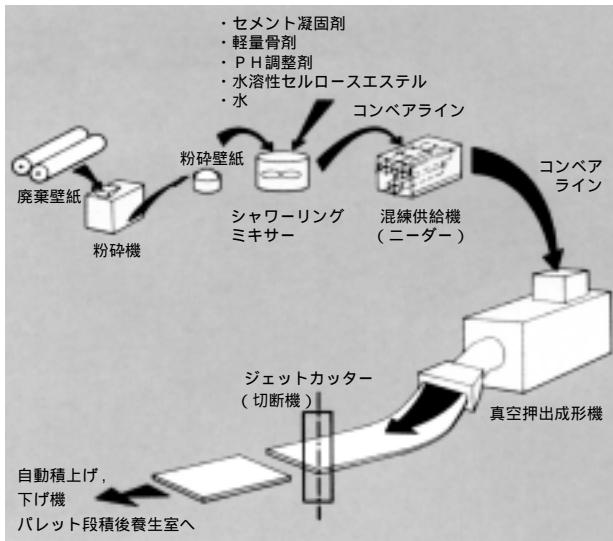
塩ビ壁紙メーカーのトキワ工業(株)(大阪市住之江区)が共同開発した塩ビ壁紙リサイクルブロック(商品名はパイン・ブロック)使用済みの塩ビ壁紙とセメントを混ぜ合わせて固めたもので、花壇の縁材などに使われるれんが型と、コンクリートのインターロッキングブロックのように敷石など使われる板型の2つのタイプがあり、平成13年以降、軽量で施工が簡単といった特性から、屋上緑化用部材として利用されるケースが広がっています。

去る9月に名古屋市で開かれた日本建築学会では、塩ビ工業・環境協会(VEC)とビニル建装部会、トキワ工業が工学院大学建築都市デザイン学科の阿部道彦教授の協力で実施した物性テストなどの共同研究結果が報告され(日本建築学会大会学術講演梗概集 東海、講演番号151)関係者の注目を集めました。

多くの自治体が採用の動き

屋上緑化は、都市のヒートアイランド対策として近年急速に期待が高まっている最新の環境対策です。省エネルギー、建築物の保護などでも大きな効果が望まれることから、取り組みを強化する自治体も多く、その施工事例は、首都圏の公共施設やビル・マンションなどを中心に、福岡、仙台、長野、沖縄などの地方都市まで全国的な広がりを見せています。

特に、平成27年までに1,200haの緑化計画を条例化している東京都では、23区だけで見ても、渋谷区、大田区、墨田区、千代田区、豊島区、台東区など計22の自治体が区役所の屋上に展示スペースを設けたり助成制度を実施したりして屋上緑化の推進に力を入れており、その多くのケースで塩ビ壁紙のリサイクルブロックが採用されています(4~5頁のレポート参照)。



塩ビ壁紙リサイクルブロックの製造工程

抜群の軽さ、強度は普通れんがに匹敵

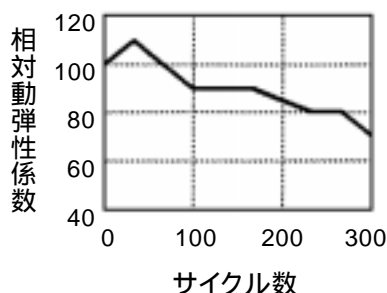
屋上緑化用の資材は、その用途の特性から何より軽量であることが必須条件となりますが、リサイクルブロックは、塩ビ壁紙が複合されているため比重1.2という軽量化を実現しているのが大きな特徴で、今回の共同研究では、JIS(日本工業規格)およびJASS(日本建築学会建築工事標準仕様書)等に基づく試験方法により、普通れんが(赤れんが)、植生用インターロッキングとの物性を比較評価した結果、

普通れんがとの比較で、リサイクルブロックは平均吸水率で普通れんが4種の規格を、また圧縮強さで普通れんが3種の規格をクリア
 インターロッキングとの比較では、曲げ強度で透水性インターロッキングを上回り、圧縮強度はやや弱いものの、軽歩行には対応可能

吸水試験および強度試験結果

種類	吸水率(%)	圧縮強さ(N/m ²)
リサイクルブロック	3.5	2,842
普通れんが2種	15以下	1,471以上
普通れんが3種	13以下	1,961以上
普通れんが4種	10以下	2,942以上

凍結融解試験結果 (%)



凍結と融解を繰り返して、屋外使用時の寒暖温度差にどの程度耐えるかを確認する凍結融解試験では、300サイクルに合格

接着剤による乾式施工が可能で、湿式施工と比較し工期が大きく短縮され、労務費は湿式の5分の1以下

無機物、有機物の混合原料であるため、無機系顔料による着色が可能で、屋外曝露も約2.5年経過した結果で褪色劣化がない

など、屋上緑化部材としての高い適合性が確認されました。

リサイクルブロックの販売を担当するトキワT.E.C(株)(東京都大田区)の石坂昌之社長は、「現在の屋上緑化は自治体主導による啓蒙期だが、いずれ一般家庭にまで拡大していくことは間違いない。その流れの中で塩ビ壁紙のリサイクルブロックも大切なポジションを占めていくことになる」と、今後の動きを予測しています。

工学院大学・阿部道彦教授のコメント

塩ビ壁紙リサイクルの技術開発として、屋上緑化部材に特化して研究を行った。この市場は住宅を含めた既設建物をも視野に入ると特殊な条件にかなった材料であることが必要となるが、塩ビ業界が開発した壁紙のリサイクルブロッ



クは、れんがやインターロッキングブロックと比較した結果、軽量化、施工性、着色性、耐久性などの点で屋上緑化に適した材料と評価できる。今後は経年での耐久性や雨水の影響等の確認が必要となる。

循環型社会への適用条件としてリサイクルは重要な課題だが、塩ビ壁紙は商品寿命が5年~20年という耐久製品であることから、できるだけ長期間使用される材料への再生がふさわしい。今回のリサイクルブロックはその点でも課題に対応した用途と言える。

安全性、耐久性が高い屋上緑化用の基盤材として、低コストでの供給が可能になれば、市民のニーズが高いマンションのベランダなどの屋上菜園用としての普及も期待できると思う。

2

東京都の施工現場から 最近の屋上緑化と塩ビ壁紙リサイクルブロック の利用状況

モデル展示や資金助成制度の導入など、自治体の普及事業が活発になるのに伴って、民間にも広がりを見せはじめた屋上緑化の取り組み。東京都の3自治体(豊島区、台東区、墨田区)と中央区の商業ビルのケースから、最近の屋上緑化と塩ビ壁紙リサイクルブロックの利用状況取材しました。

豊島区役所の「屋上庭園」

東京・池袋にある豊島区役所では、350㎡の本庁舎屋上に、今年7月から「屋上庭園」をオープン、屋上緑化のモデル展示として区民の人気を集めています。

公園緑地課によれば、開園後、民放テレビのクイズ番組で取り上げられたことで区民からの問い合わせが急増。平成13年度から実施している屋上緑化普及のための助成制度(1㎡当たり1万円。上限40万円)に対する申請も、「今年度は11月末現在で既に9件 / 161.75㎡と、順調に伸びている」とのこと。屋上緑化に対する区民の認識は着実に高まりつつある様子です。

庭園の建設には、屋上緑化に携わる44企業が参加。造園芸ゾーン、芝生ゾーンなどテーマ別に区分された4つのゾーンの各所に塩ビ壁紙のリサイクルブロックの使用を見ることができますが、花とみどりの係では「塩ビはリサイクルブロックだけでなく防水・防根シートなどにも使われており、しっかりした緑化をする上で大切な資材だ」と語っています。



豊島区役所・屋上庭園の芝生ゾーン(緑石に塩ビ壁紙リサイクルブロック)

台東区役所の「エコガーデン」

台東区役所の「エコガーデン」は、JR上野駅にほど近い10階建て本庁舎の屋上に、この10月にオープンしたばかり(面積約300㎡)。台東区では、昨年3月に第一弾として隣の分庁舎(44㎡)の屋上緑化に取り組んでおり、「エコガーデン」は、その拡大版として新たに建設されたもの。区民に対してモデル事例を提案することで、屋上緑化の普及に拍車をかけようという狙いです。現在は、土日祝日も試験的に開園しており、オープンからわずか1カ月で、見学者の数は900人以上に達しています。

また、ガーデンのオープンと同時にスタートした助成制度(2㎡以上の緑化が対象で、助成額は1㎡1万円。上限40万円)についても、10件以上の相談が寄せられたうち、既に2件の申し込みが来ています。

環境保全課の飯野秀則係長の説明では、「区民の意識調査では、屋上緑化・壁面緑化をやってみたい、興味があると答えた人が約7割。緑化に対する区民の興味は非常に高い」といいます。



台東区役所「エコガーデン」(敷石・緑石が塩ビ壁紙リサイクルブロック)

「エコガーデン」の特徴は、その名前のとおりエコロジーの考えをより強く打ち出している点。「緑化資材には、参加企業40社にできるだけリサイクル製品を使うようにしてもらっている。塩ビのリサイクルブロックもそうしたエコロジカル製品のひとつだ」とのこと。ほかにも太陽光や風力発電、雨水利用施設などの展示を含めて「エコロジカルな屋上緑化」が提案されています。

墨田区役所 屋上緑化見本コーナー

2025年までに区内の緑化率を13.8%に引き上げる「緑の基本計画」に則して、積極的な屋上緑化政策を展開しているのが墨田区。

「下町密集地で緑が少ない墨田区では、区民の中に緑を育てたいという要望が強く、その対策として平成9年から『屋上に緑の帽子』キャンペーンをスタートした。その後、ヒートアイランド対策としての屋上緑化が注目されるようになったが、墨田区の場合は、むしろ「区民の憩い」としての緑を増やすことが当初の目的だった」（環境保全課緑化推進担当の内田英穂主任）。

本庁舎4階の南北両側のテラスに広がる屋上緑化見本コーナーは、区民からの問い合わせに対応できるように具体的な緑化の見本を展示したもので、このほかカフェテラスやホールの屋上など、敷地内の各所にさまざまな緑化モデルが設置されています。総面積約800㎡は全国でも最大規模。昨年5月から実施している見学会の参加者も既に4,000人（平成15年11月現在）を数えます（見学会は現在週1回開催で要予約。窓口＝環境保全課緑化推進担当 / TEL. 03 - 5608 - 6208）。



墨田区役所 屋上緑化見本コーナー（緑石が塩ビ壁紙リサイクルブロック）

「区民が安心して緑化できるようになるには、安全で低コストの部材が必要」と言う内田主任は、塩ビのリサイクルブロックについて「ノコギリで簡単に加工でき、コンクリートより軽いなど利点が多い」と評価していますが、一方で「塩ビ業界は屋上緑化に役立つ塩ビ製品の安全性やリサイクル情報などについて積極的にPRして欲しい」と業界への要望も示しています。

クアトロ室町ビルの屋上庭園

最後に、民間の取組事例として、今年4月に竣工した東京都中央区日本橋の商業ビル「クアトロ室町ビル」の屋上庭園を取り上げます。生活産業資材の総合メーカー・興人(株)のグループ企業である興人商事（東京・日本橋）がプロデュースしたもので、「ヒートアイランド対策と同時に、屋上を楽しみの場としてもっと有効に利用したい」という地権者の方々の意向で緑化に取り組んだと話すのは、同社東京営業部新商品開発グループの志村康太氏。

様々な草花の周りにふんだんに塩ビ壁紙リサイクルブロックを敷き詰めた庭園は、まさしく生活を潤す都心のオアシスといった雰囲気ですが、これを採用した理由について志村氏は、「軽量で耐久性とデザイン性に優れること、木材に比べてひび割れが少なくメンテナンスしやすいこと、しかもリサイクル商品であること」と説明しています。

「屋上緑化は多様な技術力を総合した究極の外断熱。建物も長持ちし、省エネ効果も高い」と強調する志村氏は、今後の普及拡大のポイントを「戸建住宅への普及と、企業交流による技術情報の蓄積」と指摘しています。



塩ビ壁紙リサイクルブロックを敷き詰めたクアトロ室町ビルの屋上庭園

東京都が塩ビ管等のリサイクルを推奨 建設廃棄物の排出削減へ、「住宅建設リサイクル マニュアル 解体工事編」作成

建設廃棄物の排出量の削減とリサイクル推進などを目的とした「住宅建設リサイクルマニュアル 解体工事編」が東京都住宅局から発行されました(平成15年5月)。このマニュアルは、同局が計画した「都営新宿六丁目団地リサイクルプロジェクト」で実施した解体工事やリサイクル事例をもとに作成されたもので、塩ビ管については、プロジェクトに参加した塩化ビニル管・継手協会のリサイクル材受入拠点への持込が推奨されています。また、汚れの著しい塩ビ管やその他の塩ビ製品については、ガス化など各種リサイクル利用の検討を推奨しています。

分別解体・リサイクルの手順を明示

高度成長期に大都市圏を中心に大量に建設された住宅の建替えが今後急速に進み、それに伴って建設廃棄物の排出も急増します。

東京都住宅局ではリサイクルの推進による最終処分量の削減を目指してリサイクルマニュアルを作成し、これに基づいて都営住宅建替え工事における分別解体・リサイクルを率先して推進するとともに、民間住宅においても参考となるよう具体的な取組み手順を紹介しています。

塩ビ管・継手再資源化の手順の要約は以下の通りです。

発生時の状態

キッチン等の水回り配管や集合住宅の竖樋として発生。

再資源化のメニュー

製造業者(塩化ビニル管・継手協会)の推進するリサイクルの利用を推奨

分別解体の手順

建築設備・内装材等の撤去、キッチン回りの取外し、洗面台回りの取外し、および集合住宅では竖樋の取外し

回収管理

塩ビ管はバール等で取外し、汚れのある物は切除または洗浄する。

保管場所の専用コンテナに色分けして保管

搬出先

搬出先については塩化ビニル管・継手協会に照会する

受入基準

表-1参照

(現行マニュアルでは一部に誤りがあり、次回より表-1のように訂正する)

留意点:厚みのある汚れが付着したものは不可

表-1 再生塩化ビニル管・継手原料製造の場合の受入基準

建設資材廃棄物(使用済み塩ビ管・継手)の状態	受入		備考
	可	不可	
長さ	95cm 以下		中間受入場は95cm 以下 協力会社は可(要相談)
	" 以上		
異物	持込前に除去した物		
	ペンキ塗装品		一部なら可
	ヘドロ付き		洗浄すれば可
	泥汚れのひどいもの		"
	砂、スポンジ、金属、ゴム		除去又は切落とせば可
	紙ラベル、テープ等		剥がせば可

受入ルール

・「塩ビ管・継手リサイクル材売却伝票」を記入して3日前までに持込先にFAXする。

・持込み先では担当者の指示に従い指定場所に荷下ろしする(中間受入場ではカゴに移し替える)。



・「リサイクル材購入証明書」と売却代金を受領する。

持続可能な社会を支える「グリーンケミストリー」の可能性

東京大学名誉教授 / 工学院大学教授
㈱日本化学会次期会長

御園生 誠氏



市民の立場で考えるモノづくり

最近、モノづくりに関して非常に強く感じるのは、メーカーの人も大学の研究者も、これからは作る側からだけでなく使う側の視点、つまり市民の立場からモノづくりを考えるようにしなければならないということです。

例えば、シックハウスなどという問題が起こってしまったことは、化学技術に関係する者として誠に残念なことだと思います。安くて高機能なものだけを追いかけてきた結果、住む人の立場、製品の安全性や環境への影響といったことへの視点が欠落してしまっていたということではないでしょうか。

結局、メーカーも大学の研究者も長い間ずっと、高度経済成長路線をベースに突き進んできたわけで、安全や環境にまで手を回していたら世界の競争に遅れてしまうという価値観に支配されてきました。それには止むを得ない面があったとしても、やはりそれだけではいけなかったのだと思います。

高度成長期の右肩上がりはもう無理だということは見えてきました。人間がこのままの活動を続けていけば資源・エネルギーの供給は限界に達し、活動の結果生ずる環境破壊や有害化学物質によって人々の生活は極めて厳しいものになることが懸念されます。

人間が、量的にも質的にも安心して生活できる社会を持続するためには、メーカーも大学も「環境にやさしい作り方で環境にやさしいモノを作る」という配慮を強めていく以外に道はないのです。

グリーンケミストリー、あるいはグリーンサステイナブルケミストリーとも呼ばれる考え方は、こうした必要性から生まれてきたものです。

「環境にやさしいモノづくり」の化学

グリーンケミストリー(以下、GC)とは、一言で言えば、「環境に格段にやさしいモノづくりの化学」とそれを推進する運動のことで、1992年の国連環境会議で持続的発展が取り上げられて以降、アメリカからはじまり新たなうねりとなって世界的な広がりを見せています。その目的は大きく分けて三つ。ひとつは「環境負荷の大幅な低減」、二つ目が「経済性・効率性の向上」、そして最後が「社会とサイエンス、それに携わる専門家との信頼関係の醸成」ということで、どれも一朝一夕では実現が不可能な難しいテーマです。

グリーンケミストリーのめざすもの

- ・廃棄物を出してから処理するのではなく、初めから出さない。
- ・環境や人体に対して毒性のない物質を使って合成する。
- ・機能が同じなら、できるだけ毒性の少ない物質をつくる。
- ・溶媒はできるだけ毒性の少ないものを使う。
- ・エネルギー消費を最小限にする。
- ・可能な限り、化石燃料などの枯渇性資源ではなく再生可能な原料を使う。
- ・触媒を活用する。
- ・化学製品は使用后、無害なものに分解し、残留性がないようにする。
- ・爆発、火災、有害物質の漏出などの事故が起こらない安全な方法をとる。

ただ、GC的な考え方は決して突然出てきたものではありません。特に日本は省エネ製品の開発などで昔から先進的な成功例を多く生み出していますし、私の専門である触媒の分野でも、環境触媒(環境調和型触媒プロセスおよび排出した有害物をきれいにする触媒)の研究などは、日本のほうが欧米よりずっと先を行っています。

ですから、アメリカでグリーンケミストリーという言葉が出てきたときは「何をいまさら」という気もしましたが、この運動のいいところは「有害な物が出てから処理するのではなく、最初から出ないようにモノを作ろう」という一種の予防原則を基本にしていることで、病気に例えれば診断、治療、予防のうち予防に力を入れればずっと効果が高いという考え方に最大の特徴があります。また、異業種も上流も下流も含め皆で協力してR&D(研究開発)に取り組もうという姿勢も特徴的な点です。

日本では1999年にグリーンケミストリー研究会が日本化学会の中に組織された後、2000年3月に産官学の連携で「グリーン・サステナブルケミストリー ネットワーク」(Green & Sustainable Chemistry Network, Japan / 略称:GSCN)が設立され、GCに関する研究の推進と支援、国際交流などのほか、シンポジウムの開催、GCの推進に貢献のあった個人・団体の表彰(GSC賞)などの活動を行っています。この賞は、平成15年からは経産、文部科学、環境の三つの大臣賞になりました。

私も今年の4月まで3年間初代の運営委員長を務めました。最近になってようやく活動が軌道に乗ってきたという感じを強くしています。経済産業省でもGCを日本の産業政策の中核的な戦略に位置付けつつあり、これから飛躍のための第2ステージというところでは。

持続型社会へ焦らずに、じっくりと進む

破綻の危機を克服して持続的社會をめざすために化学技術はどのように転進すべきなのか。これは大変難しい命題で、巷には、楽天的技術論から

悲観的運命論、さらには精神論までさまざまな議論がなされていますが、私はそのいずれにもくみみしません。

正しい方向に向かって足元から一步一步努力を積み重ねていけば、今世紀中には緩やかな持続的発展への軌道に乗れるのではないかというのが私の考えで、その意味では楽観論と言えるかもしれませんが、近視眼的で性急な技術開発には慎重な考えを持っています。

例えば、リサイクルにしても性急なリサイクル至上主義には賛成できません。使用済みの物質や素材を再利用、リサイクルして、その循環する量の割合が全消費量に対して大きい社會を循環型社會と呼びますが、この循環には大量のエネルギーを必要とするので、どういうリサイクルがよくてどういうリサイクルは良くないのかを個別に精査することがきわめて重要です。

循環型社會は目的ではなく、あくまで持続的社會を作るための一手段に過ぎません。ぐるぐる回していくことで悪いことが出てくるかもしれません。資源を使いまわすことに反対するのではなく、何がいい対策なのかよく分からないのに、性急に結論を出して大規模にそれを実施するのは危険ではないかと言いたいのです。

私はもっと大きな流れを見ることが大事だと思います。実家が寺だったせいか、私は輪廻と無常ということを考えます。この世には四季の移ろいや生き物の命をはじめとしているいろいろな循環の形がありますが、循環しているように見えて実はすべてが変化しています。一年一年少しずつ変わって行ってやがてはまったく別な姿になる。

そういう大きな変化の中で小さい渦をあちこちかき混ぜて起こすと、却っておかしなことが起こることもあるのではないのでしょうか。むしろ、大きな変化に身を任せて時間をかけてじっくりよい対策を選択することが大事だと思っています。

確かに問題は大きいですが、そんなに焦ることはありません。私たちは今、練習問題を解いているようなものです。リサイクルにしても、今はとにかくどのあたり

が落とすところなのか、練習問題を解きつつ学習している段階なのだと思います。

社会と化学の信頼関係こそ最重要

先ほどGCの目的のひとつとして「社会とサイエンス、それに携わる専門家との信頼関係の醸成」ということを挙げましたが、私はこのことこそが持続的社会的構築にとって最も重要な課題だと思っています。そして、そういう信頼づくりのためには、化学者が持っている化学技術や化学物質に関する情報をすべて社会にさらけ出して、市民に判断してもらうことが何より必要だと思います。もちろん、判断基準となる情報を提供することは不可欠です。

言うまでもなく、化学技術や化学物質のリスクは程度の問題です。最強の毒物であるボツリヌス毒素を薬として利用する研究が進められている一方で、風邪薬を殺人に使う人間がいる。薬と毒は基本的には同じ作用で、適切に使われればよい働きをし、不適切なら毒になるわけです。つまり、化学にリスクゼロということはありません、要はどのへんで手を打つかという問題なのです。交通事故の危険がある自動車をリスクとベネフィットを比較して使い続けているのもこれと同じことです。

私は、化学者が知る限りの情報・知識を分かりやすい形で市民に提供し、市民がそれを見て安全の程度、あるいは許容し得る危険の程度を判断するということを繰り返す中で、常識的な判断のレベルが一致してくる、言い換えれば信頼関係が出来上がってくるのだと思います。また、それがなければどんなに言葉を費やして説明してもだめだと思います。

ある鉄道専門の研究者から聞いた話ですが、JRの電車が事故を起こした時に、現場の車掌と本社の間で交わされた緊急通話の内容がたまたま乗客に全部洩れてしまった。ところが、そのせいでどの程度の事故かがはっきり分かって乗客はかえって安心したというんです。

メーカーの人と話していると、マスコミの非科学的な報道や過激な市民団体の言動などに苛立って

いるのを感じますが、一般の市民やNGOのメンバーの中にはもっと賢い、科学的に物事を判断している人が大勢います。市民の平均値は私たちが考えるよりも高いと思います。

自信と志を持って化学の振興を

今年、天皇后両陛下をお招きして開催した日本化学会の125周年式典で、天皇陛下がこんなお言葉を述べられました。

「化学は非常に良くやってきたし、化学にはいい面もあるが、同時に悪い面もあることにも配慮してほしい。その意味で日本化学会が環境安全の問題に関していろいろな取り組みを積極的にすすめているのは心強い限りです」と、おおよそそんな意味のことをおっしゃっていただいたのです。

化学者は自信を失う必要はありません。化学製品は有用であるが故に私たちの日常生活にひろく浸透しているのです。過去の苦い経験は反省した上で、化学の重要性、有益性に確固とした自信を持って、高い志と倫理観を失わずに、真に社会のためになる化学を振興すべきです。グリーンケミストリーはまだ成長途上の運動ですが、今後時間をかけて確立していくことで、そうした化学の振興を促す大きな力になると確信します。

プロフィール

みそのう まこと

工学博士

1939年、鹿児島県生まれ。1966年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。現在、工学院大学工学部環境化学工学科教授。東京大学名誉教授。平成12年より日本学術会議会員。日本化学会の環境安全推進委員長などを歴任。来年度から日本化学会会長に就任予定。

主な著書『グリーンケミストリー・持続的社会的ための化学』講談社、編纂『グリーンマテリアルテクノロジー』同『触媒化学』丸善、共著 などがある。

プラ処理協「建築解体 廃棄物中の廃プラ基礎 調査報告書」から

我が国初の詳細な排出実態 調査。プラスチック建材の再 資源化へ向け貴重なデータ

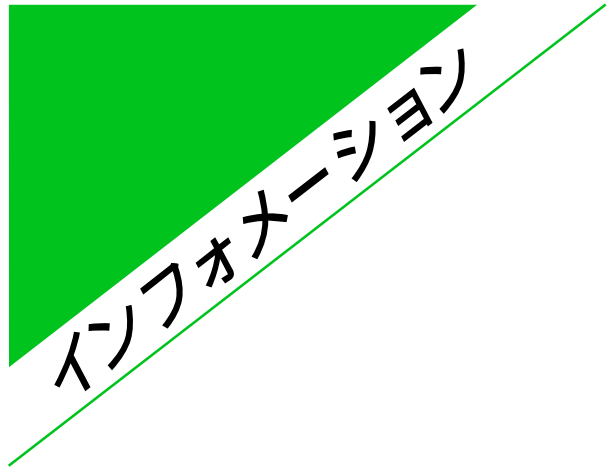
プラスチック処理促進協会が平成14年度の事業として取り組んだ「建築解体廃棄物中の廃プラスチック再資源化のための基礎調査」に関する報告書がまとまりました。プラスチック建材の排出実態について部材ごとの樹脂の種類や重量などを詳細に分析したもので、今後の再資源化促進へ向けた貴重なデータとなっています。

戸建住宅8棟を分別解体

丈夫で寿命が長く、断熱性が高いなど数々の特性を備えたプラスチック建材は、現代の快適な住まいづくりに大きく貢献してきました。一方、住宅の平均寿命が30年から40年程度とされる中で、1960年代から急速に普及しはじめたプラスチック建材も今後本格的な排出時期を迎えることが予想され、分別・再資源化の動きが急務となっています。今号のトップ・ニュースでご紹介した塩ビ壁紙のリサイクルも、そうした取り組み事例のひとつ。

プラスチック処理促進協会が行った今回の調査は、今後の排出予測と再資源化の促進に備えて、解体住宅から排出されるプラスチック建材の実態を明らかにしておこうという狙いから実施されたもので、プラスチック建材の排出量についてはこれまでもいくつか報告が出ているものの、建材・部材ごとに分別収集し、樹脂種類、重量、排出状況を厳密に調査したのは今回が初めての試みとなります。

調査は、築40年未満で延床面積100㎡程度の戸建住宅8棟（木造軸組住宅6棟、軽量鉄骨住宅2棟）を対象に、平成14年1月から15年3月にかけて行われました。解体業2社に委託して現場分別した廃プラスチックを、中間処理場で部材・部品ごとにさらに細かく分類し、近赤外分光計器で樹脂種類を判別した後、それぞれの重量および容積を計測しています。



排出量の約8割を占める塩ビ建材

以下に、調査結果の要点を整理します。

廃プラスチックの排出量と種類

建築廃棄物全体の排出量は延床面積1㎡当たり平均500kg余り。うち、廃プラスチック類は平均2.6kg程度で、廃棄物全体に占める重量割合は平均0.5%となっています(表1)。

表1 建築廃棄物の品目別原単位(8棟単純平均)

品目	廃棄物原単位 (kg/㎡)	組成割合 (%)
1. 廃プラスチック	2.6	0.5
2. 木くず	95.8	18.1
3. 紙くず	0.3	0.1
4. がれき類	279.4	52.9
5. 混合廃棄物	80.1	15.2
6. 瓦	18.2	3.4
7. 建具、畳	3.2	0.6
8. 金属くず	20.9	4.0
9. ガラス・陶磁器くず	10.1	1.9
10. 石膏ボード	17.9	3.4
全 体	528.6	100.0

図1 樹脂別・廃プラスチック割合(8棟単純平均)

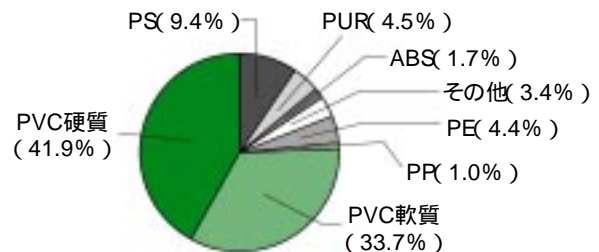


図2 用途別・廃プラスチック割合(8棟単純平均)

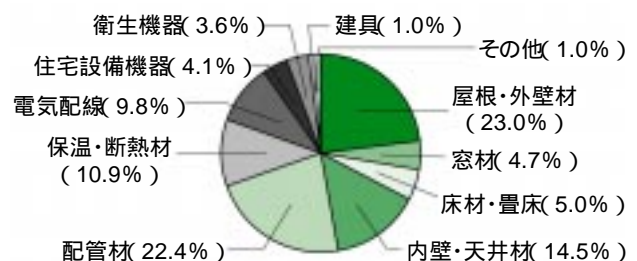


表2 廃プラスチック部材・部品別の排出量とその割合および使用樹脂(10位まで)

順位	部材・部品別中分類	廃プラスチック 原単位(kg/m ²)	廃プラスチック 割合(%)	使用樹脂とその割合
1	下水管	0.47	18.1	PVC硬質(100%)
2	壁紙	0.33	12.8	PVC軟質(100%)
3	雨樋	0.26	9.9	PVC硬質(100%)
4	発泡成形体	0.24	9.1	発泡PS(57%) PUR(39%) PE(4%)
5	電線	0.20	7.7	PVC軟質(98%) PE(2%)
6	ペランダ床材	0.13	4.9	PVC硬質(92%) PE(8%)
7	ルーフィング(防水シート)	0.11	4.3	PVC軟質(100%)
8	ガスケット・ウェザーストリップ類	0.10	3.7	PVC軟質(97%) PVC硬質(2%) 不明(1%)
9	床シート	0.06	2.4	PVC軟質(100%)
10	上水管	0.06	2.2	PVC硬質(65%) PE(35%)

廃プラスチックの種類の内訳は図1のとおりです。今回の調査では計17種類のプラスチックが分類されましたが、最も量が多かったのは塩ビで、硬質、軟質を合わせると全体の76%に達します。

用途別の廃プラスチック割合

廃プラスチックの排出割合を用途別に見ると、屋根・外壁材(23%) 配管材(22%) 内壁・天井材(15%) 保温・断熱材(11%) 電気配線(10%)の順になっています(図2)。

これらの用途のなかで、どの解体物件からでも比較的まとまった量の廃プラスチックの排出が見られたのは、屋根・外壁材、配管材、電気配線、窓材で、これらは住宅仕様としてプラスチック製の建材・部材の使用が標準化されている用途とみられます。

一方、解体物件によって廃プラスチック量にばらつきが見られる用途は、床材・畳床、内壁・天井材、保温・断熱材で、プラスチック化の過渡期にあるとみられる用途や、住宅仕様としていくつかの選択肢がある用途となっています。

部材・部品別の廃プラスチック排出量

建材・部材別に廃プラスチックの排出量(延床面積1m²当たり)とその割合を調べた結果では、下水管(18%) 壁紙(13%) 雨樋(10%) 発泡成形体(9%) 電線(8%) など、上位10位までで全体の75%を占め、その殆どに塩ビが利用されています(表2)。

解体系廃プラスチックのマテリアルリサイクルについて

報告書では、最後に解体系廃プラスチック建材の再資源化の方向について考察し、「雨樋、電線、防水シート、上下水道など異物等の付着が少なく樹脂単体で回収できる部材・部品はマテリアルリサイクル(MR)の可能性はあるが、壁紙、床シートなど接着または複合化された基材から容易に分離できないもの、あるいは少量で樹脂の種類も多様なその他の部材・部品のMRは事実上困難」とした上で、「解体現場からでてくる廃プラスチックの大半が減容化され、最終処分されている実態を鑑みれば、まずは適正な処理さらには最終処分量の減少へと進めることが肝要であり、そのためには、解体現場で

の分別、中間処理による分離、分別、破碎・減容化など、また廃プラスチックの回収・運搬方法なども当面の課題と考えられる。そのうえで、フィードストックリサイクルやサーマルリサイクルを含めたリサイクル方法・技術の開発が必要と考える」と指摘しています。

塩ビの価値は「パフォーマンスの総合評価」で

最後に、今回の調査を担当したプラスチック処理促進協会調査部の加納芳明部長にお話をうかがいました。

「今回の戸建住宅の調査は、建築系廃プラスチックの将来の排出予測を行う上で重要なデータのひとつだ。我々は既に新築系廃プラスチックの排出調査を平成12年度に終了しており、これに



加納調査部長

集合住宅の解体調査が加われば、今後の住宅の減失および着工予測をもとに建築系廃棄物中の廃プラスチック排出量の将来予測に必要なデータが揃うことになる。

今回の調査で明らかになった重要な点のひとつは、プラスチック建材の分野では基本的に塩ビ製品が圧倒的で、その他の樹脂は住宅設備などの細かい用途に沿って多様な使われ方をしているということである。これは、塩ビが建材用途で要求される難燃性、強度、耐久性などに優れる上、様々な製品形状にできる加工性の良さで多用されてきたことを裏付ける結果と言える。

それだけに塩ビ建材のリサイクルは大きな課題だが、管・継手など量的にまとまるものは別として、再資源化に限界がある複合製品についてはまず適正処理を基本に考えることが必要だと思う。塩ビ建材の価値は、リサイクルのしやすさといったことだけでなく、その耐久性、長寿命、社会生活への貢献度など多様なパフォーマンスをトータルで評価しないと行けない」

JPEC講演会レポート / 法政大学・岡部雅史教授

プラスチック報道の変化から、今後のイメージづくりや製品開発のあり方を提言

9月17日、東京・港区の虎ノ門パストラルでJPEC講演会が開催され、法政大学経済学部
の岡部雅史教授が「バブル期以降の新聞各紙の報道にみる社会のプラスチックに対する
意識の変化・環境問題と安全性を中心として」をテーマに講演を行いました。

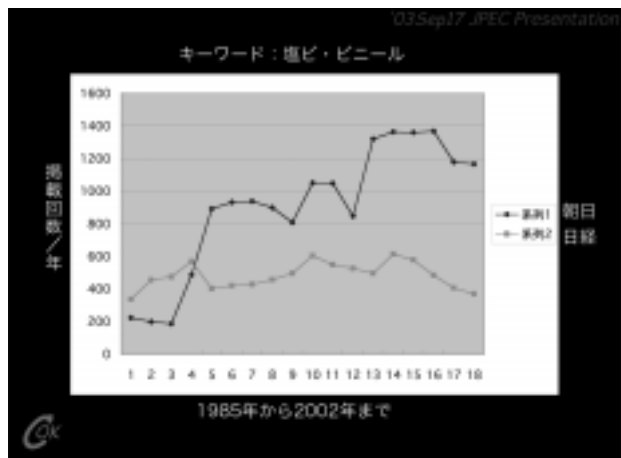
ポジティブイメージ形成が必須の課題

今回の岡部教授の講演は、新聞報道のキーワード調査から「プラスチックに関する社会の関心の変遷」を分析した上で、これからのプラスチックのイメージづくりと製品開発の方向などについて具体的な提言を示したものだ。

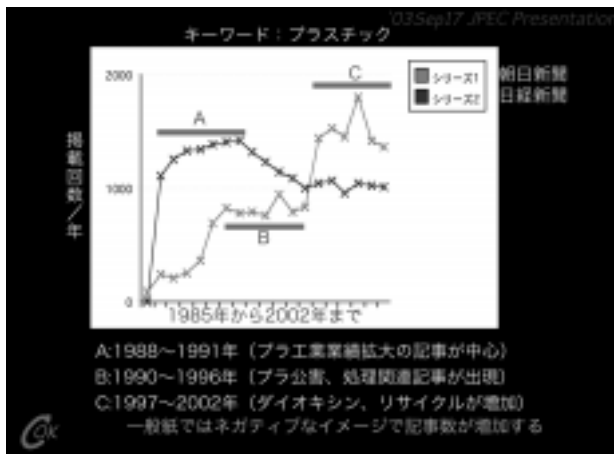
講演の中で岡部教授は、まず1985年～2002年までの17年間に、朝日新聞・日本経済新聞両紙上に登場したプラスチック関連キーワードの出現回数調査結果について概要を紹介。

「プラスチックという言葉はバブル期の右肩上がりであり、ポジティブな時にはそれほどではないが、バブルが弾けた1996年頃から廃棄物問題やダイオキシン問題に関連して急増し、朝日新聞では容器包装リサイクル法が姿を見せ始める1997年以降、朝夕刊あわせて年間1,500回から1,900回(1日平均5～6回)に達する」

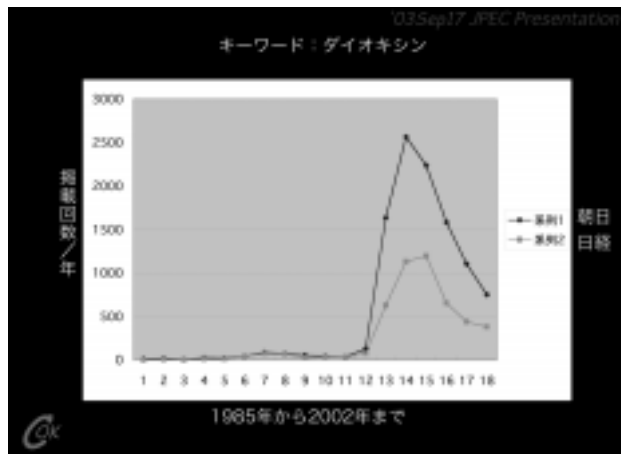
「廃プラスチック プラスチックのリサイクル 塩ビ・ビニール」などの言葉も同様の傾向だが、塩ビ・ビニールは特に1990年以降ダイオキシンや環境ホルモンとの絡みで増えてくる。最近ではダイオキシンや環境ホルモンの報道が減少して冷静さを取り



塩ビ・ビニールの出現回数の推移



プラスチックの出現回数の推移



ダイオキシンの出現回数の推移

戻しているにもかかわらず、一部には未だに塩ビを問題視する傾向が残っている」

などと述べた上で、「新聞、特に一般紙ではネガティブなイメージの問題ほどプラスチック関連の記事が多くなり、それに伴ってプラスチックに対する社会の意識も変化する」として、「プラスチックのポジティブなイメージの形成」が業界にとって必須の課題であることを指摘しました。



岡部教授の講演風景

所有する喜びがある製品の開発

また岡部教授は、具体的な提言に話を進める前段として、皮革、木材、金属、プラスチックなど「人類の文明発達に寄与した各種素材」の競合と住み分けの問題に言及。

「大量生産品で安っぽい物を示す言葉にプラスチックキー という和製英語があるように、プラスチックは質感、触感を大切にする分野には向かないと見られているが、新しい素材が出てきたときは必ず古い素材との淘汰、住み分けが行われることは歴史が示すところ。今はプラスチックとクラシカルな素材との競合、淘汰が進行している時期であり、プラスチックを使ったほうがよい分野とそうでない分野がこれからはっきりする」

と述べて、得意分野の育成とポジティブイメージ形成のために「プラスチックが早急に取り組むべき方策」と「これからのプラスチックに要求される特性」について、次のような提言を行いました。

プラスチックが早急に取り組むべき方策

消費者教育
プラスチックの特性を理解したプラスチック・ファンの育成

ネガティブイメージの払拭
メディアを利用したPR、広告業などのイメージ産業との協力
誤った悪意ある報道に対する徹底した対応
特に環境、健康関連のネガティブイメージ

これからのプラスチックに要求される特性

精密感、質感、触感の向上による高級感の演出
プラスチックにしかできない製品やデザインの開発
製品、素材にまつわるレジェンド(伝説)の形成
ほかの素材では不可能な過酷な条件に耐えた製品、などの分かりやすい伝説
耐久消費材としての「100年使える」プラスチック製品の開発
大量生産大量廃棄を克服するグリーンプロダクトの究極
消費者のプラスチック誤処理による風評被害の防止
プラスチック製品へのICチップ埋め込みなどによる廃棄物段階までの管理

講演の最後に岡部教授は、「これからのプラスチック製品開発の決め手は、所有する喜びを感じられる製品であること。所有する喜びがあれば、消費者は多少高価でも迷わずプラスチックを選ぶようになる」と述べて、業界の奮起を促しました。

プロフィール

おかべ まさし

法政大学経済学部環境生物科学研究室 教授。
1960年生。北海道大学大学院環境医学講座修士課程卒業。89年～92年オランダ、ハンガリーに政府交換留学生として研究留学。翌年北海道大学大学院環境医学講座博士課程を卒業し、博士号(環境科学)を取得。98年東京慈恵会医科大学環境保健医学講座講師。2001年法政大学経済学部助教授。翌年同大学教授、現職。専門は、生化学、毒性学、重金属中毒学。趣味は、オーディオ、つり、オートバイ、モータースポーツ。

「塩ビ尺八」の新製品が話題

“低価格で、本物に劣らぬ音色”
中学生など初心者向けに最適



今年から中学の音楽で和楽器の習得が必須になる中、塩ビ管で作った新尺八(商品名「NOBLE(ノブレ)管」)が話題になっています。「本物にも劣らぬ豊かな音色で、しかも低価格」という画期的な製品を生み出した意外な技術とは。

表面塗装で「竹の断面構造」を再現



NOBLE管を演奏する三橋さん

「中学校で和楽器の授業が始まると聞いて、音色が良く、しかも値段の安い尺八を何とか塩ビ管で作れないかと考えた」と話すのは、「NOBLE管」を考案、開発した尺八演奏家の三橋貴風さん。

塩ビ製の尺八は以前からいろいろ製品化されていますが、竹製に比べて音色がぼんやりしているのが難

点。また、塩ビ以外の樹脂製や木製、ガラス製なども開発されていますが、これらは、音色が劣るばかりでなく、中学生などの初心者向けとしては値段が高め(数万円)であることもネックになっています。

「NOBLE管」が画期的なのは、5,000円という低価格で竹製の尺八に遜色のない音色を実現している点で、三橋さんは、その技術的な秘訣について「表面塗装で竹の断面構造を人工的に再現したこと」と説明します。

「尺八に用いられるマダケは、表面が高密度で硬いのに対して内側は軽く柔らかい。この断面構造が複雑な音色を可能にしている。そこで、塩ビ管の外側だけに塗装して竹の密度差を再現できれば本物の尺八に近い音が出せるはずだと考えて、尺八製作者の平桜旦山さんと試行錯誤を重ねた結果、特殊な塗料を数ミリの厚さに塗り重ねることでようやく竹製の音に近づけることができた」

塗料の種類はまだ企業秘密とのことですが、口に当てる製品だけに「普通の尺八に使われる漆より先なお安全なものであることだけは断言できる」といいます。

“現代の竹”塩ビ管の可能性

「NOBLE管」の音色の豊かさは科学的な分析でも裏付けられています。分析を担当した武蔵工業大学環境情報学部の宮坂栄一教授の話では、

「楽器の音色は、音程の基本となる基音と、周波数とその整数倍の倍音との組み合わせで作られる。倍音が少ないと純粹だが味わいに欠

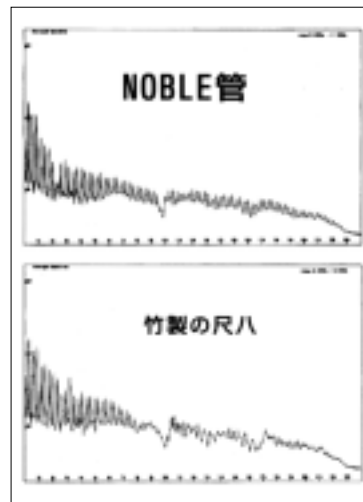
ける音色になり、多いほど複雑で豊かな音色になる。NOBLE管と竹製の尺八の周波数を比べて見ると、10キロヘルツのあたりまでほぼ同じ波形になっており(図参照)ほとんど見分けがつかないほどだ」とのこと。



宮坂教授

音色の解析結果図

(竹製尺八とNOBLE管の波形データ比較)



「歴史的に生活のさまざまな場面に使われてきた竹は日本を代表する素材だが、どこにでもあって、安くて丈夫で、誰にでも使えるという点で、塩ビ管は“現代の竹”とも言える。上水道や下水道といった本来の用途以外に、もっと多目的に利用できる可能性を秘めていると思う」と塩ビ管を評価する三橋さんです

が、今回の「NOBLE管」の開発こそ、そうした可能性を実証する格好の話題と言えそうです。

塩ビサッシの役割に期待の声

「住まいと環境・エネルギーセミナー」開催

安全で快適な次世代の住まいづくりをテーマにした「住まいと環境・エネルギーセミナー～どうする?あなたの大事なものと人を」が11月10日、東京・銀座の銀座ガスホールで開催されました(主催=地球・人間環境フォーラム、塩ビ工業・環境協会(VEC)/後援=環境省、日本経済新聞/協賛=住環境医学研究会他)。

セミナーではまず、淑徳大学の北野大教授がエネルギー消費の現状と省エネ住宅開発の方向などについて基調講演を行ったのに続いて、北野教授、住環境医学研究会の上原裕之会長(NPO法人シックハウスを考える会理事長)、環境省地球温暖化対策課の清水康弘課長、(株)三菱総合研究所サステナビリティ研究部の小島浩司研究員の4氏が、日本経済新聞社論説委員の永岡文庸

氏の司会でパネル討論。シックハウスや環境問題に

対応した次世代住宅のあり方について具体的な意見が交わされる中、塩ビサッシについても、「高気密、高断熱の樹脂サッシは快適な住まいづくりという点で大きな可能性を持っている(清水課長)地球温暖化を抑制する上でも有効な選択肢(小島研究員)など、その役割に期待する声があいつぎました。



出展レポート / 「ジャパンホームショー2003」 塩ビ建材に高い関心

プラスチック・サイディング懇話会と樹脂サッシ普及促進委員会は、11月11日～14日まで、東京・江東区有明の東京国際展示場で開かれた「ジャパンホームショー2003」(主催=日本能率協会/日本住宅設備システム協会)に出展しました(協力=塩ビ工業・環境協会)。

塩ビサッシの結露発生比較実験装置やサイディング(外装材)を使ったモデルハウスを展示した会場では、塩ビ建材の断熱性や長寿命性に来場者の注目が集まり、

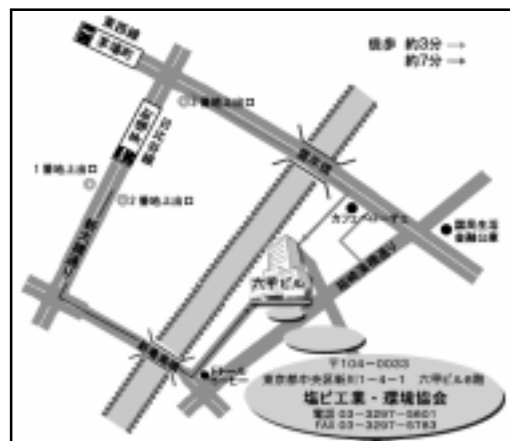
次世代型省エネ住宅への関心の高さを示していました。



塩ビ工業・環境協会と塩化ビニル環境対策協議会が事務所移転

塩ビ工業・環境協会(VEC)と塩化ビニル環境対策協議会(JPEC)の事務所が移転しました。新しい事務所は、最寄り駅の営団地下鉄日比谷線・東西線の茅場町駅から徒歩3分(地図参照)。住所と連絡先は次のとおりです。なおURL、Eメールには変更はありません。

〒104-0033 東京都中央区新川1-4-1(六甲ビル8F)
TEL. 03-3297-5601 FAX. 03-3297-5783



協賛企業 (50音順)

昭島化学工業(株)	サクラポリマー(株)	田岡化学工業(株)	日本毛織(株)
アキレス(株)	サミット樹脂工業(株)	タキロン(株)	日本絨氈(株)
アプコ(株)	三共有機合成(株)	竹野(株)	日本ビニル工業(株)
旭硝子エンジニアリング(株)	山天東リ(株)	(株)タジマ	日本プラスチック工業(株)
アサヒ合成工業(株)	サンビック(株)	龍田化学(株)	日本ロール製造(株)
旭電化工業(株)	三宝樹脂工業(株)	(株)タツノ化学	長谷虎紡績(株)
旭有機材工業(株)	サンロック工業(株)	タフニック(株)	バンドー化学(株)
アロン化成(株)	(株)ジェイ・プラス	チッソ(株)	日立化成フィルテック(株)
インターフェイスオーバース ホールディングインク	シーアイ化成(株)	筒中プラスチック工業(株)	広島化成(株)
(株)ヴァンテック	ジーエル化学工業(株)	(株)デコリア	フクビ化学工業(株)
ヴィテック(株)	シージーエスター(株)	(株)テスコ	富双合成(株)
オカモト(株)	昭和エーテル(株)	電気化学工業(株)	プラス・テック(株)
花王(株)	信越化学工業(株)	東永化成(株)	前澤化成工業(株)
鹿島塩ビモノマー(株)	信越ポリマー(株)	東栄管機(株)	丸喜化学工業(株)
鐘淵化学工業(株)	新第一塩ビ(株)	東京ファインケミカル(株)	丸山工業(株)
勝田化工(株)	新日本理化学(株)	東ソー(株)	マロン(株)
(株)川島織物	住江織物(株)	東武化学工業(株)	三井化学プラテック(株)
関東レザー(株)	住友ベークライト(株)	東邦理化学(株)	水澤化学工業(株)
キクチカラー(株)	スリーエイ化学(株)	東和織物(株)	三菱化学MKV(株)
岐興(株)	ゼオン化成(株)	東和織物(株)	三菱樹脂(株)
岐阜プラスチック工業(株)	積水化学工業(株)	トキワ工業(株)	三菱パーリントン(株)
共同薬品(株)	積水成型工業(株)	(株)トクヤマ	ミリケン・ジャパン(株)
共和レザー(株)	セントラル化学(株)	徳山積水工業(株)	明和グラビア(株)
(株)キョクソー	ダイニック(株)	凸版印刷(株)	山田化染工業(株)
(株)クボタ	大日本インキ化学工業(株)	鉛市化学工業(株)	ヤマト化学工業(株)
黒金化成(株)	大日本印刷(株)	(株)ナンカイテクナート	山本産業(株)
グンゼ(株)	大日本プラスチック(株)	日東化成(株)	リケンテクノス(株)
京葉モノマー(株)	大八化学工業(株)	日東紡績(株)	ロンシール工業(株)
堺化学工業(株)	大洋塩ビ(株)	日本ウェーブロック(株)	
	大洋化学工業(株)	日本カーバイド工業(株)	全国農業協同組合連合会

編集後記

『トップニュース』では、「屋上緑化と塩ビ壁紙のリサイクル」の紹介。使用済み塩ビ壁紙が屋上緑化に貢献。屋内に使用された塩ビ壁紙が、使用済みになって第二のお役目を。屋外に使用されてしかも地球温暖化防止にも貢献。れんがの代わりにカラフルで軽く、耐久性がありガーデニングにも好評とのこと。東京都内の区役所の屋上に7ヶ所で使用されており、その一部を取材したもので今後一層の期待が高まっている。

『視点・有識者に聞く』では、工学院大学教授で日本化学会次期会長の御園生誠先生にご登場頂きました。テーマは『持続可能な社会を支えるグリーンケミストリーの可能性』、「社会と化学の信頼関係こそ最重要」や「自信と志を持って化学の振興を」と強調。日本化学会における化学に関する種々の活動に取り組んでおられる重鎮のお話で我々にずしっと重く伝わってきます。本文を熟読して「21世紀は社会に役立つ化学」と決意したいものです。

『インフォメーション』では、プラスチック処理促進協会の「建築解体廃棄物中の廃プラ基礎調査」の報告。築40年未満の戸建住宅8棟の調査。塩ビは全プラスチックの約76%を占めて住宅への貢献度が高い。さらにこれからの住宅は長寿命化へ向かう折、塩ビの特性である耐久性を生かしてさらに持続型社会への貢献を続けたいものです。

『テクノロジー最前線』では、塩ビ管で作った尺八の紹介。尺八演奏家と尺八製作者と音色分析学者の三者協力体制により塩ビ管を利用して画期的な新尺八「NOBLE管」の完成。技術的な秘訣は「塩ビ管への表面塗装により竹の断面構造を人工的に再現」とのこと。ここまでのなみなみならぬ努力に敬意を表する次第です。中学校の和楽器の授業に大いに貢献できることを期待しております。
(佐々木慎介)

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(六甲ビル8F)

TEL. 03(3297)6601 FAX. 03(3297)6783

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。