

今週のメニュー

■トピックス

◇欧州における樹脂窓リサイクルとケミカルリサイクルの現状調査

■随想

◇知ってそうで知らないシロアリの話⑪

株式会社テオリアハウスクリニック 平 一暁

■トピックス

◇欧州における樹脂窓リサイクルとケミカルリサイクルの現状調査

2023年3月6日～15日にかけてドイツを訪問し、ドイツ国内の先端的な樹脂窓リサイクルシステムについて、また欧州における塩ビケミカルリサイクル(以降、CR)の情報収集を行いました。昨年はコロナ禍の影響で実施できなかったのですが、今年になってようやく実現することができました。

●BIOTRANS 社(以降、BT 社)

元々、地域暖房のためのバイオマスエネルギー(熱、発電)の原料となる廃棄木材のリサイクル業であり、それが社名の由来となっています。14年程前から樹脂窓のリサイクルを始め、今では年間リサイクル処理量約20Kton、そのうち塩ビが約6Ktonと約30%を占めています。リサイクル率は約95%、マテリアルが約65%、エネルギーが約30%(木材)です。BT社の回収ネットワークが成立している大きな要因は、分別を全てBT社で負担するためといわれています。自社のヤードで効率的に分別する技術とノウハウを有しており、そこが差別化点とのこと。そのため解体現場では分別の必要は無く、混廃のままBT社所有のコンテナに回収するだけなので現場負担が少なく、処理費用は競合他社の1/3以下に抑えられるのでものが集まります。安く仕入れて、適切な値段で売れるので経済的にも自立しています。



クレーン作業と高速ベルトコンベア

●VEKA-UT(以降、UT 社)



市中回収ガラスの受入れ作業

ドイツ最大の窓枠メーカーVEKA社(1969年創業)のリサイクル関連のグループ会社です。UTとはドイツ語でUnwelt Technik(環境技術)の頭文字。創業当初7～8年間は赤字が続きましたが、潮目が変わったのは2005年、廃棄物の直接埋立禁止(ドイツ、オーストリ



1次破砕品の運搬作業

ア、スイス)が施行された為、選択枝は焼却またはリサイクルとなりました。塩ビの焼却は敬遠されているのでリサイクルせざるを得ない状況となったとのことです。現在、リサイクル受入量は約 50Kton。選別技術の詳細は開示されませんが、事前に微細化した方が選別効率(磁選、振動ふるい、色別、比重、風力選別)が上がるとのことです。白、チャコール、グレーの

3色を扱っており、異物選別の品質レベルは固定しておらず、需要家のリクエストにあわせているそうです。UT社の製品はペレット形状です。ペレット化時に押出機の先端メッシュで異物を除去しています。10~15分毎にメッシュフィルターを交換しているとのこと。Φ300mmのフィルター付き押出機で白色≒1.5~1.7ton/h、色物は白に比べて異物が多いので、1ton以下/hとのことです。

●GKFP

樹脂窓に関する品質保証・商品マーク・表示制度を統一する RAL 規格(ドイツ連邦経済省による設立が起源)を管理する品質保証協会。GKFPは塩ビ樹脂メーカー、型材メーカー、樹脂窓製品メーカーだけでなく、ハウスメーカー、樹脂窓を構成する各種部品(ガasket、フィルム類、接着剤、シーリングシステム、アクリルコーティング、強化材)や各部品を製造する機械(押出機、成形機、ラミネーターなど)や関連設備(金型など)のメーカーなど、樹脂窓に係るほぼすべてのサプライヤから構成されます。加盟企業数は88社、そのうち36社が海外(1社は韓国)にあります。BONNにあるGKFP本部では130人の職員が業務に当たっております。第三者機関を通して、技術的観点(開閉機構、窓の性能など)および物流システムの観点(輸送、保管、荷役、包装、流通加工、情報)などについて加盟各社と協議・監査を実施しています。また、リサイクルについても規定を設けて、GKFPに加盟するメーカーではリサイクル塩ビを最大55%用いることを義務付けています。樹脂窓リサイクル検討委員会でも2023年度は製品規格の設定に注力する予定ですが、GKFPの仕組みを参考にしたいと思えます。

●VinylPlus 独(以降、VP)

今回のドイツ視察は樹脂窓リサイクルがメインでしたが、塩ビのケミカルリサイクル(2022年11月にVECが事務局として塩素循環検討会を発足(委員長:東北大学/吉岡教授))の観点から、VPが推進するプロジェクトの現状について情報収集を試みました。CRの観点でVPが2021~2030年に取り組む目標は以下の通りです。

- ・経済自立性とLCAの観点からCRがどの様にマテリアルリサイクルを補完するかを評価する
- ・廃塩ビを含む廃プラのCR技術の候補を挙げる(2022年)
- ・リサイクル困難な廃塩ビの熱処理による塩素回収につき、運用可能性を確認する(2024年)
- ・廃塩ビを含む廃プラのCRを推進するためにコンソーシアムを設立する(2025年)
- ・塩ビを含む廃複合製品について、有効な選別技術を構築する(2025年)

特にCR技術の候補としては、以下が紹介されました。

- ・塩素 CR SolvAir プロセス(by SOLVAY)。数千 ton 規模の廃塩ビで塩素循環実証実験を実施
- ・FLUWA プロセス(by AIK Technik)。焼却時の重金属残渣の無毒化実証実験を実施。スイスで 2026 年義務化を想定
- ・ドイツ連邦教育研究省(BMBF)の助成による KuRT プログラム(プラスチックリサイクル技術)で検討している混合廃プラ留分の熱分解技術

VP の向こう 10 年間の重点取組事項として CR を検討実行していく計画であることが判りました。塩素循環検討会としても、収集すべき情報先を絞って、引き続き欧州の動向を追ってゆきたいと思います。

到着当日の月曜から金曜まで、ずーっと天気恵まれませんでした。湿った雪と冷たい雨と風の中で皆さん凍えそうになりながら屋外リサイクル施設を見学しました。そんな悪条件の中でもドイツの方々是非常に親切・丁寧に詳細に現場説明をしていただき、感謝しかありませんでした。

また、異物選別技術は日進月歩と伺っておりましたが、異物除去品質は当初期待していたレベルとは異なり、樹脂窓リサイクル検討委員会が実証実験で得ているレベルと同等か、むしろそれ以下である印象を受けました。ドイツではペレット化することが前提であり、ペレット化の際に押出機のメッシュフィルターで異物を除去するためだと思われそうですが、その様なビジネスモデルが日本国内で成り立つか否かについては、関係各位と協議を重ねる必要があります。

調査期間は土日を含みましたが、週末になってようやく天気が回復しました。土日はケルンで過ごしました。ケルンといえばやはり世界文化遺産の大聖堂です。世界最大のゴシック建築物としてあまりにも有名であり、今回初めて観ることが出来ましたが、その存在感には圧倒されました。天気が良くて本当によかったです。



ケルン大聖堂正面



祭壇に続く中央通路と天井を支える柱

日曜は、次の出張先であるシュツットガルトに向けてライン川沿いを走りました。川には船首に行先国旗を掲げた輸送船がゆっくりと行き交い、反対側を見上げれば丘の上に古城あり、更に川沿いに広がる一面のブドウ畑(残念ながらオフシーズンでしたが)など

と、これぞまさに「父なるライン」でした。



ナビがライン川を渡るように道先案内をしています



フェリーがお迎えに来ました。10～15分毎に川の両岸を行き来しています



ローレライから見下ろしたライン川です。今まさに2隻の輸送船がすれ違おうとしています。この辺は川幅が狭く、また浅瀬もあるので、座礁・沈没する船舶が多かったそうです。

以上が今回のドイツ出張の主なトピックスです。樹脂窓リサイクルおよび塩素循環を推進するためには幾つかの課題がありますが、欧州の動向を注視しながら、上記活動を進めてゆき、皆さんに発信していきたいと思えます。

■ 随想

◇知ってそうで知らないシロアリの話⑪

株式会社テオリアハウスクリニック 平 一暁

自然物志向って、年を追うごとに強くなっている気がします。いわゆる自然素材を使うことが、身体にとってはとても大切。それが一番！とこだわる方も増えました。でもホント～にその知識はあっているの…？と思うこともチラホラ。今回はシロアリにまつわるそんなお話です。

工務店さんは、総ヒノキ造りの家を自慢するけど…

ヒノキ材の香りはたまらないですよネ。心材色は淡紅色で美しく、耐震性にも優れています。だからこそ日本家屋や寺社仏閣でも古くから使われ、高級木材でもあります。そんな総ヒノキ造りの家なんて憧れてしまいますヨ。高級志向の工務店さんでは、総ヒノキ造りの家を売りにしている所も！「美しさも香りも、うっとりするでしょ。それに地震にも強いし、そもそもシロアリの心配なんてありませんから～。」と、宣言する営業マン。自然素材にこだわった総ヒノキ造りの家なので、薬剤を使ったシロアリ対策な

どする必要がない、と豪語しているのですが、それって…。

ヒノキだろうと、炭であろうが、それしか無ければ…

飢餓状態の人間が無人島にいて、他に食糧が無い状況でカッチカチの硬いフランスパンを見つけたら、硬かろうが何としてでも食べようと死ぬ気で挑みますよね。それはシロアリも同じ。確かにシロアリは硬い木よりも柔らかい木の方が食べやすいから好きですヨ。2つの木材が並んでいたら、柔らかい方を選びます。でも硬いヒノキしかなければ…。食べなきゃ死ぬ訳ですから、必死で食いついて来ます。実際、我々もヒノキ材の住宅駆除を普通に行っていますし、弊社のヒノキ食害の検証が住宅雑誌で特集された事も。床下に炭を撒いておけばシロアリは来ない！なんて言う人もいますが、元々は木ですから、シロアリは炭も食べます。炭というのは撒く事で床下の湿気を吸収し、乾燥を促進してシロアリが嫌う床下環境を作ろう、という二次的な効果を狙った物であって、シロアリは炭はキライじゃないですからネ。誤解は禁物デス！



シロアリは元は木なので炭でも食べる。
黒い炭が体内に入ると透けて身体は黒く見える。

(出典：(株)テオリアハウスクリニック)



パウダー状になったホウ酸

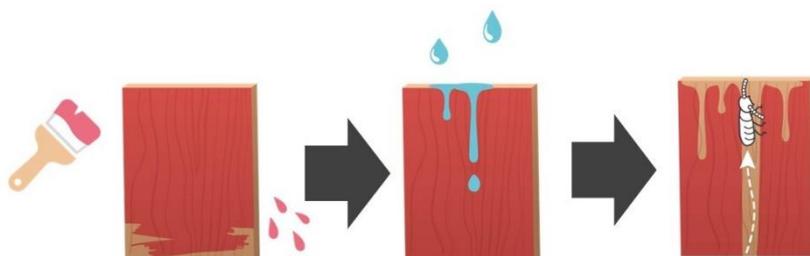
シロアリ対策は、自然物のホウ酸を使うべし…？

コチラも最近、高級志向の工務店さんでよく聞く話です。シロアリ対策で住宅に薬剤を使うなんて以ての外。自然物のホウ酸を住宅全体に施せば、半永久的に予防効果が持続できる、というお話。特にこのホウ酸は、[「知ってそうで知らないシロアリの話⑦」](#)で書かせてもらったアメリカカンザイシロアリに最も効く！という話なのですが…。

何事にも長所短所があって、万全とはいかず…

確かにホウ酸は自然物ですから安全です。化学物質過敏症といったアレルギーを招く危険性はありません。元々ホウ酸は鉱物。これを粉々に砕いてパウダー状にして、水に溶解させた上で木材に塗布してシロアリ対策とします。これを住宅に使う木材すべてに処置すれば、家のどこからでも侵入の可能性のあるアメリカカンザイシロアリでも対応できる、という事なのです。

ただ、ホウ酸ってそもそも水の溶解度が低い物質。コレ、裏を返せば水と共に流れ落ちやすく、雨に弱い、という事。そのため大工さんは、建築中に雨が降るたびにホウ酸を塗り直さなければならぬ。それでなくても、建築の進行段階ごとに塗布しなければ



ホウ酸を水で溶解させて木部に塗布。
雨や結露で水が流れると、ホウ酸は流れ落ちてシロアリの食害が可能となる。

ばならないので、想像を絶する手間暇。それを乗り越え完成しても、僅かな結露でホウ酸は流れ落ちてしまうのですヨ…泣。

またシロアリはホウ酸を食して体内に入れないと死なず、触れただけでは何の効果もありません。更に致死量に達するためには、相当量のホウ酸を摂取しないと死なない…汗。

良い面だけを一方的に支持するのではなく、物事の良し悪しを考えながら使い分けていく心の余裕が必要なのかもしれません。

ヒバ油は自然物と言うけれど…

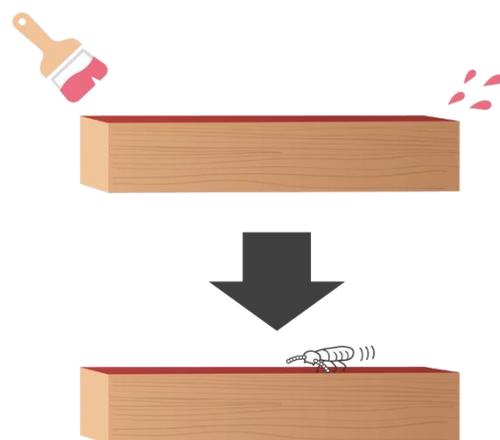
ヒバがスギやヒノキと並んで防虫や防腐に強いのは、それらに強い成分が樹液にあるから。それを抽出して精製すれば、人間にとってこんなに強い味方は無い。ヒバは樹木で自然物。これを住宅に使えば、シロアリ対策になるのです！とは言うけれど…。

そんなに成分が濃縮された自然物はあるのか？

ある全国規模の大手ハウスメーカーさんが、このヒバ油を使った防蟻薬剤を自社が建てた家屋に使うべきか否か、グループの研究所で検証を行ったそうです。その結果は、使用不可。理由は、確かに納得のいくものでした。

ヒバはまさに自然物。そして、ヒバ油は自然由来のもの。安全なように見えるが、ヒバ油のように濃縮され、濃度の高い成分は、この自然界にはありえず人工的な物と言える。ある意味、これまで通常使用している化学物質の防蟻薬剤よりもヒバ油は人体に影響をもたらす可能性がある、という結論で、そのハウスメーカーさんの施工仕様薬剤には認定されませんでした。

何事も、一面だけ見て判断するな、という事ですよネ。ヒノキも、ホウ酸も、ヒバ油も、「用法・容量を守って正しくお使い下さい。」というコマーシャルの決まり文句で締めさせていただきます…笑。



シロアリはホウ酸を食べないと死なない。ホウ酸の上を歩くだけなら何の問題も無く侵入できる。 (出典：(株)テオリアハウスクリニック)

■ 関連リンク

- [メールマガジンバックナンバー](#)
- [メールマガジン登録](#)
- [メールマガジン解除](#)

※本メールマガジン上の文書・画像等の無断使用・転載を禁止します。



■ 東京都中央区新川 1-4-1

■ TEL 03-3297-5601 ■ FAX 03-3297-5783

■ URL <https://www.vec.gr.jp> ■ E-MAIL info@vec.gr.jp