

新連載 直伝 木づかいのコツ

第6回(全20回予定) 不燃木材への挑戦 2

守谷建具(埼玉県)代表 守谷和夫

[月刊住宅ジャーナル]

工場の隣のご自宅が新しくなりましたね。

[守谷]

自宅をリフォームしてるんだ。寒い家だったから、ずいぶんあったかくなったよ。自分で作った建具も入れようと思ったんだけど、仕事の方が忙しくて少ししか入れられなかった。玄関のドアは一枚板で取っ手は木。取っ手は海でひろってきたもんだ。海辺に行くと本当にいい流木が落ちててドアの取っ手にぴったりのがあるんだ。もちろん全部タダだ。

[月刊住宅ジャーナル]

工場も片付け中ですか。

[守谷]

30年ぶりの大掃除だ。入らない端材を片付けて、選びに来るお客さんが見やすいように無垢の一枚板を150枚並べている最中だ。

だが、守谷建具でもついに値上げすることになってしまった。プロ向けは今までと同じで変わらないが、単品注文が多い一般のお客さんには、相談料を設定することになった。一般のお客さんだと、相談する時間が製作する時間よりも長くなってしまうこともあるから、相談料を設けないことには、忙しくてどうにもならないんだ。

不燃・防蟻・放射線対策

[月刊住宅ジャーナル]

本題に入ります。今回は、不燃木材の一例として、硫酸を原料とした不燃材の特徴と注意点について紹介しました。その他の原料でもよいものはありますか？

[守谷]

不燃木材の原料としては、もう一つ、ホウ酸というのがあって、これは優れた特性をもっている。守谷建具でも実験をしてきたが、一つは不燃、もう一つはシロアリ対策、さらには放射線から身を守る、という3つの機能がある。ホウ酸は、住宅分野では、シロアリの予防用の薬剤として、住宅の基礎用のシロアリ対策の保護塗料に用いられたり、セルロースファイバーという新聞紙を原料とした断熱材にも含まれている。だから、シロアリの予防になるということは業界ではすでに広く知られている。

守谷建具で実験に特に力を入れたのは、放射線の遮断対策効果だ。ホウ素系物質は、原子力発電所の燃料棒を囲っている器にも用いられている。2011年の東日本大震災の後に、大学の先生に依頼して公的試験期間で実験してデータを取得した経緯がある。守谷建具で独自の配合を行って木材に注入すれば放射線による被爆を予防できる効果があることが分かった。試験ではプラスターボードを使ったが、後で外装用にコンクリート板や、釘打ちしやすいゴムとコンクリートを合成したボードを開発して、同等の結果が出せるようにした。このようにホウ酸を使えば、

国産木材を不燃、防蟻、さらには放射線の遮断機能を備えた多機能木材に変えることができる。

[月刊住宅ジャーナル]

住宅分野の業者の方は、ガンマ線(セシウム137の放射線)に関する知識はおそらくゼロかと思われるが、鉛重金属と同等の放射線遮蔽能力を持つ塗装建材の製造が可能であるということは画期的なことなので、ぜひ記憶にとどめておいてほしいですね。

製造コストの優位性

[月刊住宅ジャーナル]

製造コストとしては、木工業者の方が作っても、採算のとれるものなのではないでしょうか？

[守谷]

製造コストについては、ホウ酸は粉体で1キロあたり200円ほど、ホウ砂は粉体で1キロあたり150円ほどになる。水を無料と仮定して製造コストを考えると、これを10%の濃度にすれば、15円ほどになる。7%にすればリッターあたり10円ほどで販売できる。守谷建具ではリッターあたり7%の濃度で、硫安やホウ酸で風合いの良い和紙に不燃化できる製法の開発に成功した。つまり、1000リットルで1万円、1立米で1万円と、低コストで製造が可能になる。

内装分野の課題 認定問題と白華現象

[月刊住宅ジャーナル]

ホウ酸は、内装の不燃材の用途ではあまり用いられていないようです。課題は何でしょうか。

[守谷]

2011年に大臣認定の不燃材が試験データと異なる仕様で不適合になったことが影響としては大きい。認定を取り直しても、設計士から採用を断られるケースが多くなってしまった。

内装向けの用途が難しい理由としては、取り扱いが難しいこともある。まず水に溶けやすいことが最大の弱点だ。特に白華現象といって、木の表面にホウ酸が白く浮き出てくる現象が起きてくることがある。せっかく採用されても、これでクレームが出て部材交換になってしまったら、一発で取り消しになってしまう。

守谷建具では、白華現象の出ない製法の開発に成功している。水とホウ酸・ホウ砂の化合物を1:1に混ぜて80℃の熱湯にするときれいに溶ける。それをお湯にして使って、5~6%に薄めて使う。化合物は濃度が20%になると個体になって、目詰まりを起こすようになる。これが白華現象の原因になるので、濃度を薄めて使うということが重要だ。

環境ホルモンの疑い？

[守谷]

それと、ホウ酸には、もう一つ気になる点がある。これは確かなデータではないようだが、内分泌かく乱物質の疑いがある。海外のニュースで以前そんな話を聞いたことがある。もし、天井に塗って白華現象が落ちこぼれてきたら、環境ホルモンが室内にまかれるというおそれもある。

[月刊住宅ジャーナル]

守谷さんからの指摘を受けて、編集部でも調べてみました。ホウ酸が、生殖機能に有害性をもたらすのではないかという懸念の一例としては、欧州化学機関（ECHA / European Chemicals Agency）という、欧州連合の専門機関が2010年3月に発表した高懸念物質の8種類の化学物質の一つとして挙げており、認可の必要な高懸念物質に指定した経緯があります。

内分泌かく乱物質の規制の一例としては、カナダ政府が2008年にポリカーボネート製ほ乳瓶の輸入・販売・広告を全面的に禁止する方針を打ち出したことがあります。

こうした海外での動向を受けて日本の環境省では、ホウ酸及びその化合物に対して生態、健康のリスク評価を公表しておりまして、詳しい実験データや海外での鉱山で働いている鉱夫からの聞き取り調査などをもとに、リスクは認められなかったことを示しています。したがって、海外では生態・健康のリスクが心配されているものの、国内の評価としては科学的知見としての有力な裏づけは得られていないという状況です。ホウ酸は大量に摂取するのではなくれば毒性は基本的に低いそうで、例えて言うと塩のようなものだそうです。

製法について

[守谷]

ホウ酸、ホウ砂については製造特許はとっていない。公知の事実として紹介できる所は紹介するけど、詳しい製法は公開していないんだ。

特に放射線対策については、大規模な利用のために、政界のお偉方から紹介されて産業界を色々回って提案して歩いたんだ。でも、結果的には重金属なしではありえないという理由で残念な結果になってしまったんだ。今でも試験結果の原本は、守谷建具の知的財産として金庫に大切にしまっている。

もちろん住宅の健在にも応用できるし、本気で取り組みたい企業とは、技術提携したいと思っているよ。

試験結果の一部抜粋

「

左官試験体のガンマ線遮蔽率測定試験結果について 2012年9月20日

(中略)

外装仕上げ材として考えると、上記(2)試験型を15mm厚で左官した場合には、左官部分の鉛相当厚は約1.7mmとなり、下地PB(=プラスターボード)分を加えると鉛相当厚は約2mmとなる。また、左官厚が20mmの場合は、鉛相当厚は約2.5mmとなる。

すなわち、外装左官仕上げとして本配合の材料を使用した場合、15mm~20mmの塗り厚で、鉛に換算して2~2.5mm、ガンマ線遮蔽率が15~20%の効果を得られることになる。

これは、滞在時間が長い住宅内にある人体の被曝量を考慮すると、一定の効果があるものと考えられる。

」

株式会社エルエルアイ出版 月刊住宅ジャーナル 2019年5月号



守谷 30年ぶりの大掃除だ。入らない端材を片付けて、選びに来るお客さんが見やすいように無垢

——工場も片づけ中ですか。

守谷 自宅をリフォームしてるんだ。寒い家だったから、ずいぶんあったかくなったよ。自分で作った建具も入れようと思ったんだけど、仕事の方が忙しくて少ししか入れられなかった。玄関のドアは一枚板で取っ手は木。取っ手は海でひろってきたもんだ。海辺に行くときと本当にいい流木が落ちててドアの取っ手にぴったりのがあるんだ。もちろん全部タダだ。

——工場の隣りのご自宅が新しくなりましたね。

新連載

直伝 木づかいのコツ

守谷 和夫
守谷建具（埼玉県）代表

不燃木材への挑戦Ⅱ

第6回
(全20回予定)

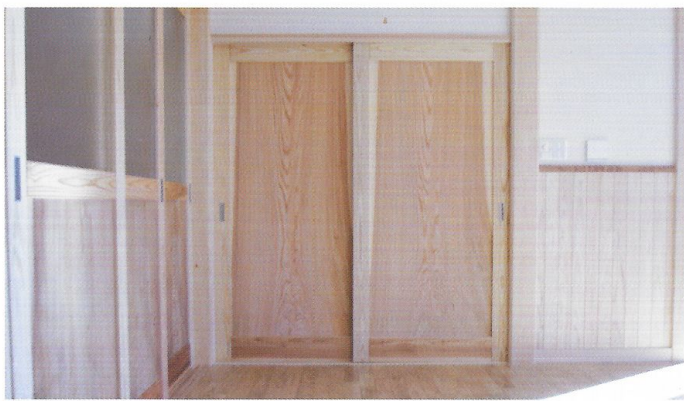


建て替え中の守谷宅
(左)

天然木の取っ手
(右)

海辺でひろった流木
無垢ドアの取っ手用
(下)





一枚板の建具の例（茅ヶ崎の家：先月号記事）

の一枚板を150枚並べている最中だ。
 だが、守谷建具でもついに値上げすることになってしまった。プロ向けは今までと同じで変わらないが、単品注文が多い一般のお客さんには、相談料を設定することになった。一般のお客さんだと、相談する時間が製作する時間よりも長くなってしまふこともあるから、相談料を設けないことには、忙しくてどうにもならないんだ。

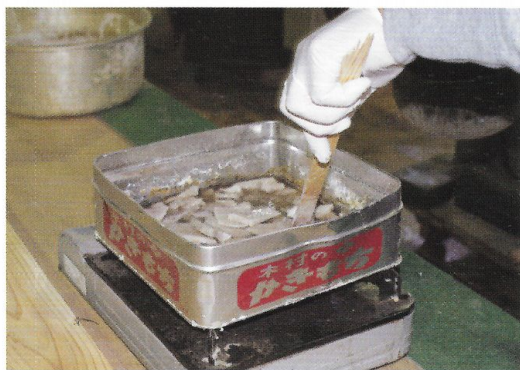
不燃・防蟻・放射線対策

——本題に入ります。今回は、不燃木材の一例として、硫酸を原料とした不燃材の特長と注意点について紹介しました。その他の原料でもよいものはありますか？

守谷 不燃木材の原料としては、もう一つ、ホウ酸というものがある。これは優れた特性をもっている。守谷建具でも実験をしてきたが、一つは不燃、もう一つはシロアリ対策、さらには放射線から身を守る、という3つの機能がある。ホウ酸は、住宅分野では、シロアリの予防用の薬剤として、住宅の基礎用のシロアリ対策の保護塗料に用いられていたり、セルロースファイバーという新聞紙を原料とした断熱材にも含まれている。だから、シロアリの予防になるということは業界ではすでに広く知られている。

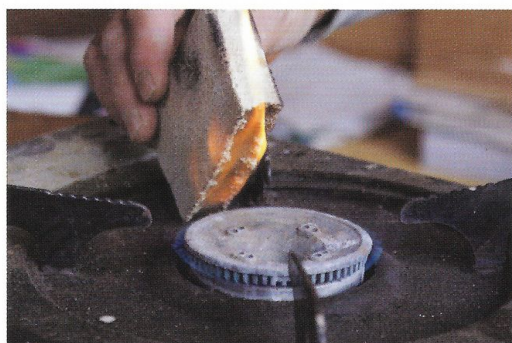
守谷建具で実験に特に力を入れたのは、放射線の遮蔽対策効果だ。ホウ素系物質は、原子力発電所の燃料棒を囲っている器にも用いられている。2011年の東日本

※ホウ酸を使った塗料に関する内容は、2012年6月号P33参照



ホウ酸とホウ砂を煮て中性の液体にする
 （鉄などの物質の変化を防ぐため）

大震災の後に、大学の先生に依頼して公的試験機関で実験してデータを取得した経緯がある。守谷建具で独自の配合を行って木材に注入すれば放射線による被爆を予防できる効果があることが分かった。試験ではプラスチックボードを使ったが、後で外装用にコンクリート板や、釘打ちしやすいゴムとコンクリートを合成したボードを開発して、同等の結果を出せるようにした。このようにホウ酸を使えば、国産木材を不燃、防蟻、さらには放射線の遮蔽機能を備えた多機能木材に変えることができる。

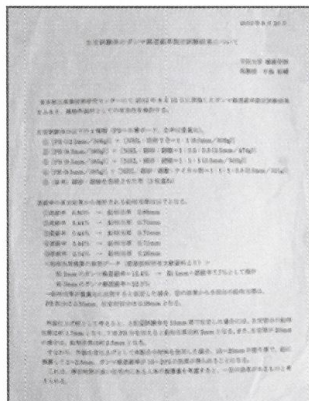


薬液をつけるとウレタンも燃えなくなった

——住宅分野の業者の方は、ガンマ線（セシウム137の放射線）に関する知識はおそらくゼロかと思われませんが、鉛重金

連載趣旨

循環型資源である木材の利用にあたっては現場で培った経験と科学的見地に基づいた知識が欠かせない。職人の減少に歯止めがかからない状況の中、本誌では、木材加工において豊富な経験と知見を持ち独自の理論を展開している守谷建具の守谷和夫代表に、木の使い方を主なテーマに洗いざらし質問する。



塗料を塗った建材のガンマ線遮蔽試験の結果について
釘打ち用にゴムと合成したボードを開発

試験結果の一部抜粋

左官試験体のガンマ線遮蔽率測定試験結果について

2012年9月20日

(中略)

外装仕上げ材として考えると、上記②試験型を15mm厚で左官した場合には、左官部分の鉛相当厚は約1.7mmとなり、下地PB(=プラスターボード)分を加えると鉛相当厚は約2mmとなる。また、左官厚が20mmの場合は、鉛相当厚は約2.5mmとなる。

すなわち、外装左官仕上げとして本配合の材料を使用した場合、15mm~20mmの塗り厚で、鉛に換算して2~2.5mm、ガンマ線遮蔽率が15~20%の効果が見られることになる。

これは、滞在時間が長い住宅内にある人体の被曝量を考慮すると、一定の効果があるものと考えられる。

用途ではあまり用いられていないようです。課題は何でしょうか。

守谷 2011年に大臣認定の不燃材が試験データと異なる仕様で不適合になったことが影響としては大きい。認定を取り直しても、設計士から採用を断られるケースが多くなってしまった。

内装向けの用途が難しい理由としては、取り扱いが難しいこともある。まず水に溶けやすいことが最大の弱点だ。特に白華現象といって、木の表面にホウ酸が白く浮き出てくる現象が起きてくることもある。せっかく採用されても、これでクレームが出て部材交換になってしまったら、一発で取り消しになってしまう。

守谷建具では、白華現象の出ない製法の開発に成功している。水とホウ酸・ホウ砂の化合物を1:1に混ぜて80℃の熱湯にするときれいに溶ける。それをお湯にして使って、5~6%に薄めて使う。化合物は濃度が20%になると固体になって、目詰まりを起こすようになる。これが白華現象の原因になるので、濃度を薄めて使うということが重要だ。

るものなのでしょうか？

守谷 製造コストについて

は、ホウ酸は粉体で1キロあたり200円ほど、ホウ砂は粉体で1キロあたり150円ほどになる。水を無料と仮定して製造コストを考えると、これを10%の濃度にすれば、15円ほどになる。7%にすればリッターあたり10円ほどで販売できる。守谷建具ではリッター

あたり7%の濃度で、硫酸やホウ酸で風合いの良い和紙に不燃化できる製法の開発に成功した。つまり、1000リットルで1万円、1立米で1万円と、低コストで製造が可能になる。

内装分野の課題 認定問題と白華現象

——ホウ酸は、内装の不燃材の

属と同等の放射線遮蔽能力を持つ塗装建材の製造が可能であるということは画期的なことなので、ぜひ記憶にとどめておいてほしいですね。

製造コストの優位性

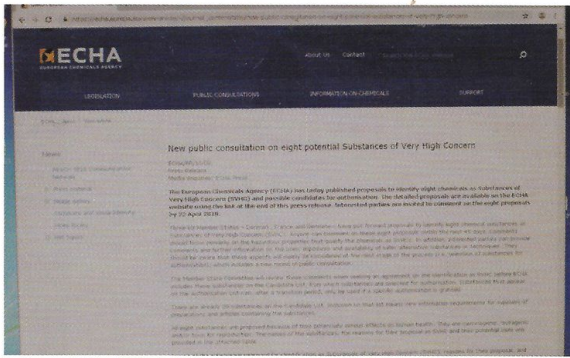
——製造コストとしては、木工業者の方が作っても、採算のとれ

環境ホルモンの疑い？

守谷 それと、ホウ酸には、もう一つ気になる点がある。これは確かなデータではないようだが、

内分泌かく乱物質の疑いがある。海外のニュースで以前そんな話を聞いたことがある。もし、天井に塗って白華現象が落ちてこぼれてきたら、環境ホルモンが室内にまかれるというおそれもある。

——守谷さんからの指摘を受けて、編集部でも調べてみました。ホウ酸が、生殖機能に有害性をも



欧州化学機関（ECHA）のホームページ

たらずのではないかと懸念の一例としては、欧州化学機関（ECHA / European Chemicals Agency）という、欧州連合の専門機関が2010年3月に発表した高懸念物質の8種類の化学物質の一つとして挙げており、認可の必要な高懸念物質に指定した経緯があります。

内分泌かく乱物質の規制の一例としては、カナダ政府が2008年にポリカーボネート製ほ乳瓶の輸入・販売・広告を全面的に禁止する方針を打ち出したことがあります。

こうした海外での動向を受けて

日本の環境省では、ホウ酸及びその化合物に対して生態・健康のリスク評価を公表しておりまして、詳しい実験データや海外での鉱山調査などをもとに、リスクは認められなかったことを示しています。したがって、海外では生態・健康のリスクが心配されているものの、国内の評価としては科学的知見としての有力な裏づけは得られていないという状況です。ホウ酸は大量に摂取するのではなく、毒性は基本的に低いようで、例えば言うと塩のようなものだそうです。

健康のリスクが心配されているものの、国内の評価としては科学的知見としての有力な裏づけは得られていないという状況です。ホウ酸は大量に摂取するのではなく、毒性は基本的に低いようで、例えば言うと塩のようなものだそうです。

す。

[14] ほう素及びその化合物

本物質は、第6次とりまとめで生態リスク初期評価結果が公表されているが、健康リスク初期評価を行うとともに、生態リスクについても再度初期評価を行った。

1. 物質に関する基本的事項

(1) 分子式・分子量・構造式

1) ほう素

物質名：ほう素
CAS番号：7440-42-8
化学法官報公示整理番号：
化管法政合番号：1-405(ほう素化合物として)
RTECS番号：ED735000
元素記号：B
原子量：10.81
換算係数：1 ppm = 0.44 mg/m³ (気体、25℃)

No	物質名	CAS No.	化学法官報公示整理番号	RTECS番号	分子量	化学式
2)	ほう酸	10043-35-3	1-63 (ほう酸)	ED4580000	61.83	B(OH) ₃
3)	四ほう酸ナトリウム	1330-43-4	1-69 (ほう酸ナトリウム)	ED4588000	201.22	Na ₂ B ₄ O ₇
4)	過ほう酸ナトリウム	7632-04-4	1-826	SC7310000	81.80	NaBO ₂
5)	三酸化二ほう素	1303-86-2	1-71 (三酸化ほう素)	ED7900000	69.62	B ₂ O ₃
6)	三ふっ化ほう素	7637-07-2	1-44	ED2275000	67.81	BF ₃
7)	メタほう酸ナトリウム	7775-19-1	-	ED4640000	65.80	NaBO ₂
8)	メタほう酸バリウム	13701-59-2	1-40	CQ9570000	222.95	Ba(BO ₂) ₂

(2) 物理化学的性質

本物質の性状は以下の通りである。

No	化学式	性状
1)	B	黒色の極めて硬い光沢ある結晶である ¹⁾
2)	B(OH) ₃	常温で無色透明又は白色の固体である ²⁾
3)	Na ₂ B ₄ O ₇	吸湿性を有する無色ガラス状固体である(無水塩) ³⁾
4)	NaBO ₂	白色、無臭の結晶または粉末 ⁴⁾
5)	B ₂ O ₃	白色の粉末またはガラス質結晶である ⁵⁾
6)	BF ₃	無色液体を有する無色の気体である ⁶⁾
7)	NaBO ₂	無色粒状結晶(無水塩) ⁷⁾
8)	Ba(BO ₂) ₂	常温で白色の結晶性固体 ⁸⁾

No	化学式	融点	沸点	密度
1)	B	2,077℃ ¹⁾ , 2,300℃ ²⁾ , 2,190℃ ³⁾	4,000℃ ¹⁾ , 3,660℃ ²⁾	2.34 g/cm ³ ¹⁾ , 2.35 g/cm ³ ²⁾

ほう素及びその化合物の生態・健康リスク初期評価 (環境省)

製法について

——前回の確安と比べると、ホウ酸はプロでも研修などを受けてノウハウを学ばないと扱いが難しくそうですね。最後の質問になりますが、製法については製造特許などを取得しているんですか？

守谷 ホウ酸、ホウ砂については製造特許はとっていない。公知の事実として紹介できる所は紹介するけれど、詳しい製法は公開していないんだ。

特に放射線対策については、大規模な利用のために、政界のお偉方から紹介されて産業界を色々回って提案して歩いたんだ。でも、結果的には重金属なしではありえないという理由で残念な結果になってしまったんだ。今でも試験結果の原本は、守谷建具の知的財産として金庫に大切にしまっている。

もちろん住宅の建材にも応用できるし、本気で取り組みたい企業とは、技術提携したいと思っていますよ。

(次号につづく)