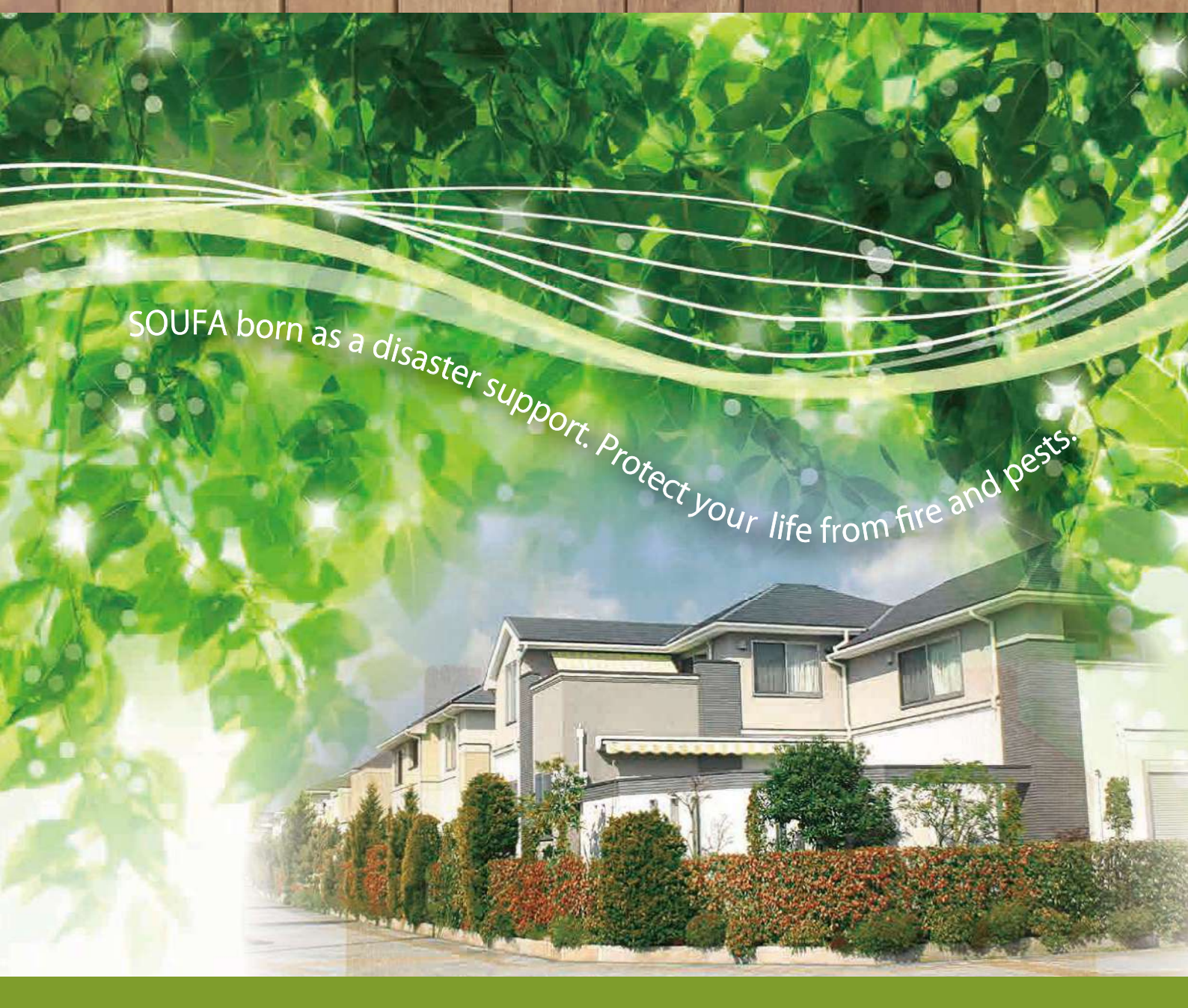




SOUFA[®]

SOUFA(ソウファ)
ホウ酸系難燃剤・木材防蟻防腐剤



SOUFA born as a disaster support. Protect your life from fire and pests.

画期的な薬剤開発 SOUFA 開発の経緯と その特徴

SOUFA(ソウファ)とは…

- POINT 1** 比較的安価で人体に無害なホウ素系薬品(ポリホウ酸ナトリウム)
- POINT 2** 「水に溶けにくい」という欠点を克服した薬品

これが公益社団法人 日本木材保存協会が認定の画期的な薬剤SOUFA(ソウファ)です。

SOUFA(ソウファ)の特徴

- ① ホウ酸塩を主成分とした水溶液で、防腐・防蟻効果に加え、不燃効果も期待できます。
- ② 中性の水溶液なので木の色、香り、風合いを損ないません。
- ③ 無機物なので、シックハウスなどのアレルギーの原因になりません。
- ④ ホウ酸は水に4%程度しか溶解させることができませんでしたが、特殊技術によって30%以上の高濃度なホウ酸塩水溶液が可能になりました。
- ⑤ ナノ化に成功したため圧力をかけずに木材への薬液含浸を可能にしました。
- ⑥ 「ガス有害性実験」(財団法人・日本建築総合試験所による)を行い、有毒物は含んでいないことが実証されています。

SOUFA(ソウファ)には2つの使い分けがあります。

使い分け 1 防腐効果・防蟻効果(シロアリ対策)として

SOUFA(ソウファ)の防蟻効果は、従来のシロアリはもちろんのこと、
農薬も効かないアメリカカンザイシロアリにも絶大な効果を発揮します。

防腐・防蟻効果の水溶液濃度は16%が主流ですが、SOUFA(ソウファ)は30%水に溶けるため高濃度なホウ酸塩水溶液を可能にします。

そのうえ耐アメリカカンザイシロアリ性能試験では、日本木材保存協会規格「注入処理用木材保存剤のカンザイシロアリに対する性能基準及びその試験方法」に規定された質量減少率3%以下という性能基準を大幅にクリア。SOUFA(ソウファ)は、日本で被害を拡大しているアメリカカンザイシロアリに対して高い耐性が実証されています。

●京都大学試験データ(従来のシロアリ)

試験体	試料処理量 g/m ²	死虫率(%)		質量減少率(%)		備考
		平均	最小~最大	平均	最小~最大	
処理試験体	110	100	100~100	1	0.8~1.6	3週間後にシロアリが全数死滅
無処理試験体	—	4	1.3~5.3	37	24.2~38.8	—

●京都大学試験データ(アメリカカンザイシロアリ)

試験体	試料処理量 g/m ²	死虫率(%)		質量減少率(%)		備考
		平均	最小~最大	平均	最小~最大	
16%	115	54.0	50~60	1.3	0.6~2.7	内部への完全な穿孔は無し
無処理試験体	0	7	1.3~11.3	27	22.9~29.0	内部への穿孔と食害

●近畿大学試験データ

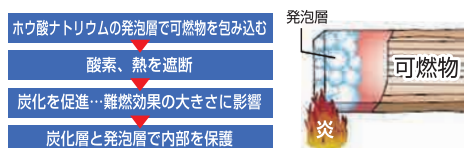
試験体	試料処理量 g/m ²	死虫率(%)		質量減少率(%)		備考
		平均	最小~最大	平均	最小~最大	
処理試験体	109	100	100~100	0(0.2)	0~0(0.1~0.4)	19日で全滅
無処理試験体	0	24.1	20.7~30.0	36.2	35.8~37.4	—

使い分け 2 難燃・準不燃・不燃木材の製造用薬剤として

SOUFA(ソウファ)は難燃・準不燃・不燃については、高濃度の水溶液で木材を含浸する事により、強力な疎水層を木材内部で形成し、酸素を遮断し、燃焼を防ぎます。

※注意: パウダー状水溶液状(SOUFA(ソウファ))

■非晶質ホウ酸ナトリウムの 難燃メカニズム



■紙の難燃化

■SOUFA(ソウファ)を浸透させた紙



日本におけるアメリカカンザイシロアリ被害の現状

京都大学の生物圏研究所の実態調査によると住宅のシロアリによる食害部位は床下の防除だけでは被害全体のわずか15%しかカバーできず、被害のほとんどが乾いた家の上の部分に集中していることが実証されています。特に屋根裏の被害が約40%というのは驚くべき事実。つまり従来の駆除方法や対策ではほとんど効果がないということが判明したわけです。

イエシロアリ・ヤマトシロアリなど日本のシロアリは木材の年輪を避けて柔らかな部分を侵食していきますが、アメリカカンザイシロアリは年輪を越えて大きな坑道を形成し木材の強度を大きく低下させます。尚、木材が3%食害されると30%の耐久性が落ちるといわれています。シロアリ対策は初期・早期の着手が効果的です。



ヤマトシロアリなどによる食害木材。年輪を避けて柔らかい部分を浸食。



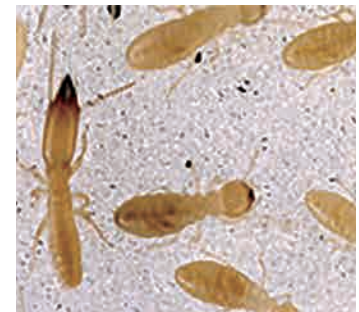
アメリカカンザイシロアリによる食害木材。年輪を越えて大きな坑道を形成して浸食。

シロアリの種類



アメリカカンザイシロアリ

乾いた木材(乾材)中の僅かな水分で生育できるシロアリです。アメリカから木材や家具の輸入によって日本に運び込まれてきました。土の中に巣をつくるヤマトシロアリやイエシロアリと違って、加害した木の中に巣(孔道)をつくり、蟻道や蟻土を作りません。加害は建物下部材だけでなく、小屋組材までおよびますので、建物全体に被害が及びます。また、温度変化や環境湿度の影響を受けにくいとされています。



ヤマトシロアリ

主に山間部などに生息し寒さに強く6℃で活動し、12℃を超えると活発になります。暑さに弱く暑くなると巣ごと移動する。被害は床下が多い。



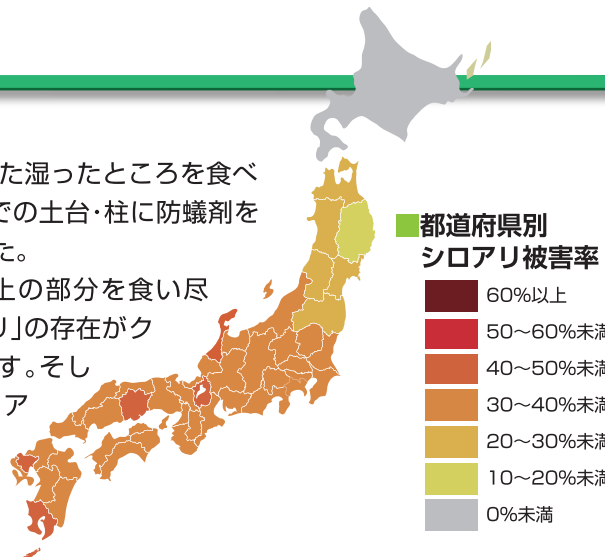
イエシロアリ

主に温暖化地域に多く最も加害が激しいと言われ、木造ばかりでなくコンクリート造の建築物、立木に対しても被害を及ぼします。職蟻は水を運ぶ能力があり、被害は建物の上層部にまで及びます。

シロアリ被害の現状

今までシロアリはジメジメした湿ったところを食べ尽くすため、地上から1m位までの土台・柱に防蟻剤を塗布すれば防除が出来ていました。

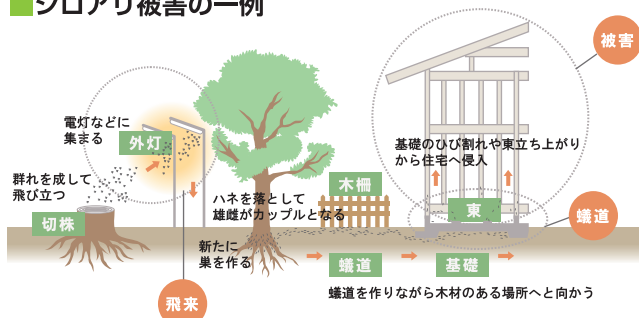
しかし最近では乾いた家の上の部分を食い尽くす「アメリカカンザイシロアリ」の存在がクローズアップされてきています。そして、その「アメリカカンザイシロアリ」の被害が、今、日本中に広がりを見せています。



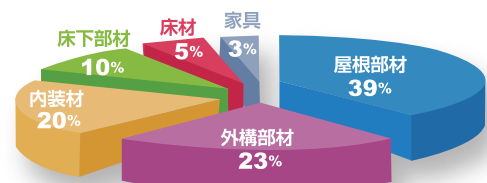
食害生態における特徴:被害部位

屋根裏を含む屋根部材や外構部材といった比較的外回りが半数を占めその他内装・床・家具など材種を問わず被害にあっています。

シロアリ被害の一例



理由として従来の「バリア工法(ケミカル工法)」や「ベイト工法」は土壌からの侵入を防ぐシロアリ対策でしたが、群飛するアメリカカンザイシロアリは屋根や外構にとりつき、木材の中を移動し内装材へと達します。従来の工法や対策ではなく木材そのものでシロアリを防ぐことが有効な手段となります。



2009年 日本木材学会生物劣化研究所
京都大学生存圏研究所 吉村 剛教授 資料より

SOUFA(シロアリブロック・防炎スプレー)



4kg



500mg



20kg

ウッドデッキ



ウッドデッキ
エクセレントシリーズ

仕様材質：国産ひのき
仕上げ：SOUFAを含浸させ、トップコート剤を塗布した防蟻・防腐・耐火に優れた商品です。

燃焼性比較



自社実験：左端から未処理、外部塗布、不燃剤含浸。
引火方法は、ガソリン着火

**SOUFA
製品と施工例
のご紹介**

外壁軸組の「防蟻・防腐に有効な薬剤処理を施す」に

弊社のシロアリ予防工事が該当します。

K3

というのは…

加圧注入材の薬剤浸潤度の基準で、新築現場での薬剤処理ではできないものです。

(※辺材部分の80%以上など浸潤度の基準があります)

フラット35をご利用時や、長期優良住宅の場合は劣化等級3の取得が必要ですが、そのためには次の対応が必要です。

土台には、

水切りが
設けられている

+

- K3相当以上の防腐・防蟻処理を施す
または
- 特定D1樹種を使う

外壁軸組には、

通気層が
設けられている

+

- 防蟻・防腐に有効な薬剤処理を施す
または
- 太い部材を使う(小径135mm)
または
- D1樹種を使う(小径120mm)

まとめると…
フラット35Sや
長期優良住宅の場合

- 柱・間柱・筋交い・胴縁：通気層を設け、シロアリ予防工事
- 土台：水切りを設け、K3相当以上の加圧注入材を使うか、ヒノキやヒバなどD1樹種と呼ばれる特定の木材使用が必要になります。

DIYで造る家 小さなお家シリーズ



お客様の好みに合わせて仕上げが可能です。

用途としては主人室、倉庫、物置、勉強部屋、趣味の部屋等々が考えられますが、田んぼや畑に隣接した場所への休憩場所兼物置には最適。本事業は経済産業省の採択事業です。

1.5坪(2700×1800×2700)の場合、2人がかりで3時間で完成する組立が簡単で安全なお家です。すべて安心できる国産材(杉・ヒノキ)を使用し、土台の水平が簡単に取れる特許金物を採用。それを住宅用の金物プレカット工法によって建物全体の強度を高めています。

柱すべてに当社で開発したSOUFA(防蟻・防腐剤)を塗布。骨組みだけを当社でキット化していますので、



柱・躯体のみタイプ



全部品キットタイプ

従来品との比較



ヒノキもヒバもシロアリの食害を受けます！

特にヒノキはアメリカカンザイシロアリが**むしろ最も好む国産材**です。

阪神淡路大震災での木造住宅調査では、シロアリ被害の認められた家屋はどんな地域でも、建築年度の新旧に関わらずほとんど倒壊しています。

そして、ヒノキ土台、柱にも深部までシロアリ食害、腐朽がみられ、筋交いや梁までも被害を受けています。いまでも安全だと言われていた**ヒノキやヒバも必ずしも安全だとは言えません。**



従来品（農薬系殺虫剤）は揮発し**約5年**で効果が無くなります。

その後の**住宅はシロアリの快適な食事場所**となってしまいます。

	SOUFA（ソウファ）	従来品（農薬系殺虫剤）
薬剤の効果	無機物の為、 半永久	揮発性の為、 約5年
人体への影響	無害	有害（神経を刺激）
含浸・処理	噴霧器・刷毛塗 プレカット処理も可能	塗布処理のみ
アメリカカンザイシロアリへの効果	完全死滅 京都大学・近畿大学で実証済み	効果は実証されていない

（社）日本木材保存協会認定品

そろそろ、**ホウ酸系防蟻剤**を検討してみませんか？

人畜無害、効果半永久、処理も簡単！

無色透明、無臭、無毒 マスクも手袋もいらない！業者さんにも優しい



SOUFA(ソウファ)の取得した防腐・防蟻剤認定



公益社団法人 日本木材保存協会
現場処理認定番号
A-5470



公益社団法人 日本木材保存協会
工場認定番号
A-5465

SOUFA(ソウファ)の取得した防炎認定



公益財団法人 日本防火協会
ローパーティションパネル認定番号
S-16-007



公益財団法人 日本防火協会
木製ブラインド認定番号
J-16-004



公益財団法人 日本防火協会
襖紙・障子認定番号
Sa-17003

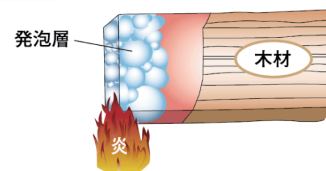
SOUFA
各種認定
のご紹介

火災を防ぎ命を救う

SOUFA（ソウファ）は**火も防ぎます！**

もともと、SOUFA（ソウファ）は木材に防炎効果を付与し、火災を減らすことを目的に開発されました。

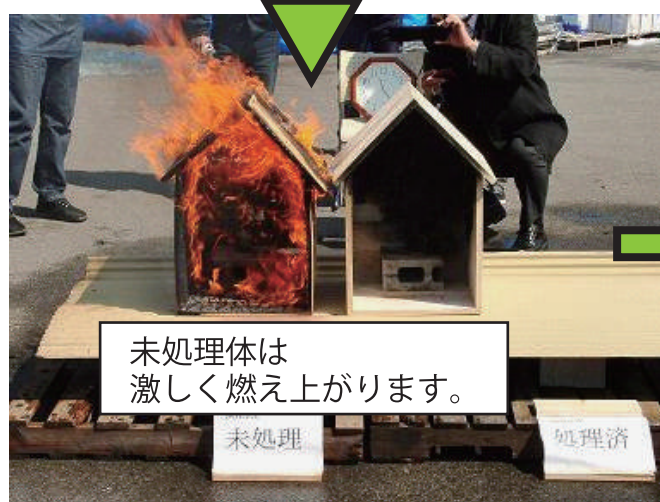
SOUFA（鹿沼工場燃焼実験）



発泡ガラスの層が生成

空気、熱を遮断

消火メカニズムの模式図



4kg



500mg



20kg



SOUFA(水溶液)

ホウ酸系難燃剤です。
木材、紙、ダンボール、パルプなどのセルロースに対して非常に効果的です。

ナノ化したSOUFAが主原料であるセルロースに定着します。
熱に反応し、非常に薄いガラス発泡層を形成します。
また、セルロースの炭素と結合して炭化層を形成します。
これにより、熱と酸素が遮断され、燃焼を防ぎます。

非常に毒性が低く、赤ちゃん、妊婦、ペットにも安全です。
毒性は食塩と同等で、万が一体内に入っても排泄されます。

ホウ酸はもともと自然界に存在する物質です。

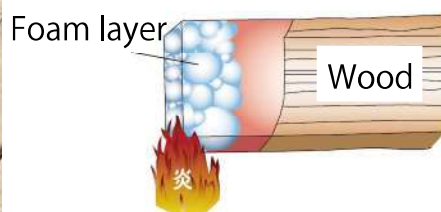
従来の難燃剤はハロゲンベースであり、有毒で危険ですが、
SOUFAは安全で、無色透明で臭いがなく、素手で触ることが出来ます。

また、無機物で揮発しない為、効果は半永久的に持続します。

水性で、水以外には溶けません。
木材、紙、パルプ、ダンボールなどに使用すると簡単に浸透します。

SOUFA

Boric acid flame retardant



Foam glass layer → Isolate air and heat



BEST BORON ベストボロン



20kg



Bestboron (パウダータイプ)

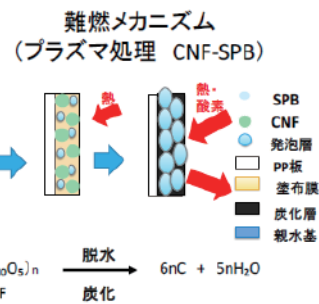
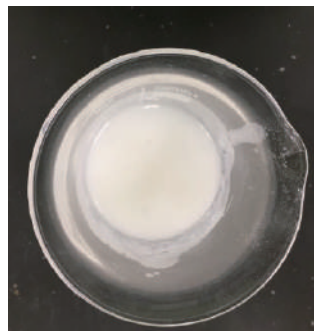
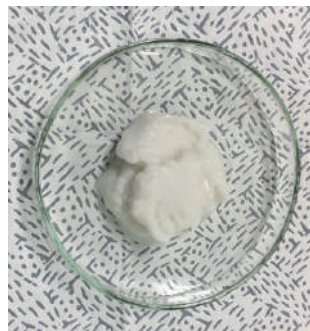
SOUFA水溶液をパウダー化した製品です。
お湯で再溶解します。

- ・ポリホウ酸ナトリウム 100%
Amorphous sodium borate(sodium polyborate)
- ・HSコード 2840.20 (その他ホウ酸塩)
- ・化審法 1-69 (四ホウ酸に準ずる)
- ・吸湿: 約10~15%程度、湿度を吸っている。
- ・粒子径: 50~200 μ m (※乾燥状態による)
- ・比重: 1.4~1.7
- ・耐溶剤性: あり
- ・発泡倍率: 基材の性質によって異なる
- ・分解: 分解はしない。800℃付近で柔らかくなる。
- ・ガス発生温度: 基材のガス発生温度と同じ。
- ・溶解: 水以外には溶解しない。
- ・アルコールと反応:
アルコールと反応しホウ酸エステルを形成しゲル化する。
その場合は難燃性は期待できない。
- ・無機物なので構造式はない
- ・誘電率 (比誘電率): 未計測。ただし吸湿性がある為安定しない可能性有。
- ・酸価 (ケン化価): ゼロ
- ・PH (16%濃度 PH7.0) (23%濃度 PH6.86)

SOUFA

Boric acid flame retardant

Probability is high



セルロースナノファイバーの難燃剤

セルロースナノファイバーの難燃性

簡単なテストを行いました。

セルロースに対して非常に効果的な難燃剤です。

セルロースナノファイバーに効果があると考え試験を行いました。

SOUFA23%水溶液を使用し、2%セルロースナノファイバーと混合し、塗布型難燃剤を作成しました。

RPU、PP、段ボール、45度燃焼試験を実施しました。

その結果一定の効果が確認されました。

セルロースナノファイバーの炭素とSOUFAの主成分が結合し、強力な炭化層を形成する事で、熱と酸素を遮断し燃焼を防ぎます。

また、デンプンでも同様の現象が確認できます。

これは、セルロースと構造が似ている為だと考えられます。

SOUFA

Boric acid flame retardant

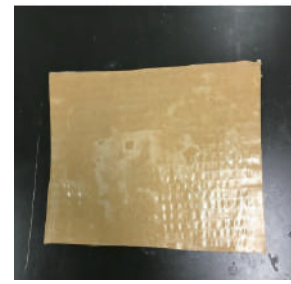
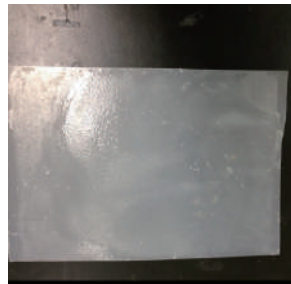
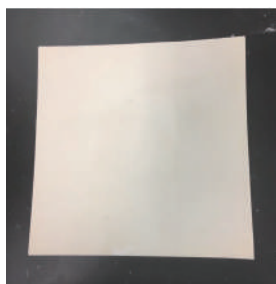


図 5.54 燃焼後のダンボール（燃焼 45度）の様子（左）



図 5.55 燃焼後のダンボール（燃焼 45度）の様子（右）

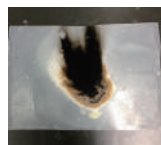


図 5.56 燃焼後のダンボール（燃焼 45度）の様子（左）

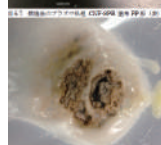


図 5.57 燃焼後のダンボール（燃焼 45度）の様子（右）

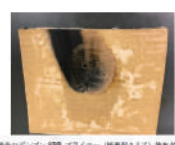


図 5.58 燃焼後のダンボール（燃焼 45度）の様子（左）

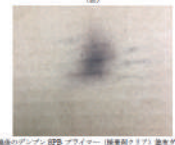
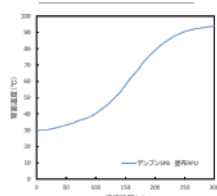
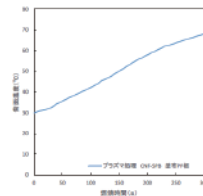


図 5.59 燃焼後のダンボール（燃焼 45度）の様子（右）

基材重量 (g)	燃焼後重量 (g)	燃焼後重量 (g)	炭化層 (g)	重量減少率 (%)
25.76	31.79	31.14	6.01	0.65
25.76	31.79	31.14	6.01	0.65



基材重量 (g)	燃焼後重量 (g)	燃焼後重量 (g)	炭化層 (g)	重量減少率 (%)
25.97	31.39	31.04	5.42	0.95
25.97	31.39	31.04	5.42	0.95



基材重量 (g)	燃焼後重量 (g)	燃焼後重量 (g)	炭化層 (g)	重量減少率 (%)
17.80	23.63	23.2	5.78	0.40
17.80	23.63	23.2	5.78	0.40

