

不燃化木材の

低コスト化への

取組について

林業研究部 副主任研究員 石井 利典

はじめに

重点分野の開発研究である「木材の不燃化等高機能化技術の開発」も今年是最終年度になります。私は、研究2年目の平成23年度から関わっており、主として価格の高い不燃化木材を如何に低コスト化するかを担当しています。低コスト化の方針として、(1) 薬剤の低コスト化と(2) 圧力容器を用いない簡易な処理技術を検討しています。

今回は(1) 薬剤の低コスト化の取組み ①カキ殻成分複合、②肥料成分複合の研究についてご紹介します。

カキ殻は主成分のカルシウムの難燃効果があることが解っており、しかも廃棄物処理にもなるというメリットが有ります。

肥料の三大要素の一つであるリン酸は、難燃効果が高いことがわかっていましたので、大量に流通しているものの中で使用できるものがあるのではないかと、というアイデアからそれぞれ検討してみることになりました。

木材用の難燃薬剤の条件

最初に木材用の難燃薬剤の条件を説明します。

まず薬剤に難燃性があることが必要です。木材では主にホウ酸系、リン酸系、木材以外プラスチック等ではハロゲン系、アルミニウム、カルシウム、マンガン等も用いられています。

次に大量に溶質(難燃剤)が溶媒(水)に溶ける必要があります。水以外の溶媒も少し考えましたが、木材製品は安く、大量に処理する必要がありますのでコストを考えると難しいのとアルコールやキシレン、トルエンなど可燃性のものが多く危険なためやめました。

ただし大量に水に溶けるという性質は溶脱すると言うことで、吸放湿により表面に析出することになります。木材を不燃化する技術はこのジレンマを抱えています。

①カキ殻成分複合の取組み

カキ殻粉末は丸栄株式会社から提供していただきました。主な用途は飼料や肥料等です。三次人形の塗料にも使われていました。

pHがマイナス1の10モル塩酸を10倍に希釈してカキ殻粉末の溶解を行いました。10モル塩酸は非常にきつく、ガロン瓶の蓋を開けただけで白い煙のように塩素ガスが発生します。このため試験は、ドラフトの中で慎重に行いました。3リットルのビーカーで慎重に少しずつやったつもりでしたが、写真1のように粘っこい炭酸ガスの泡が大量に発生して

塩酸が大量にこぼれてしまい大慌てでした。

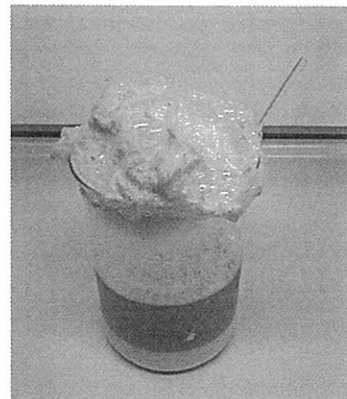


写真1 塩酸によるカキ殻粉末の液化

このような苦勞をしながら溶液を作り減圧加圧注入機(写真2)で木材に注入し室内乾燥しましたが、室内で写真3のようにほとほとに湿り下に水溜りができていました。

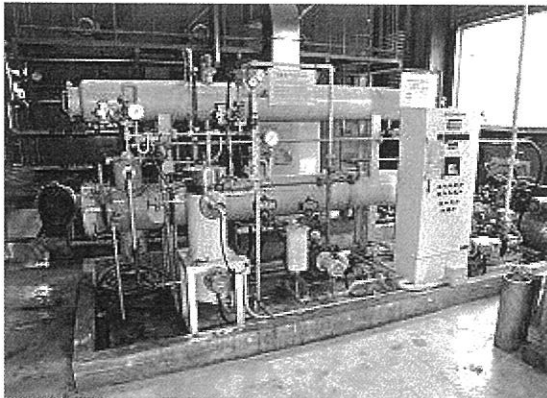


写真2 薬剤減圧加圧注入機

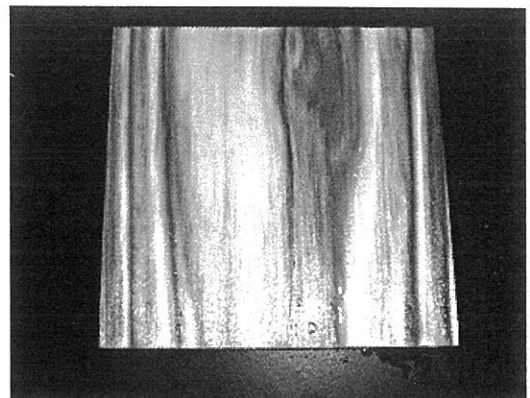


写真3 カキ殻薬剤試験材の吸湿状況

これは溶解した物質が、市販の「湿気とり」等の中に入っているもの、塩化カルシウムだったからでした。絶対床にこぼしてはいけない代物です。拭いても拭いても水が沸き、滑るので危険です。カキ殻の液化には新たなアイデアが必要と考えられました。

②肥料成分複合の取組み

「肥料を薬剤として使う」というのはあまりいいイメージではないですね。実際、研究員の中には「そんな研究できるか」と怒った人もいたとかいいます。

肥料はまずリン酸系肥料の代表格、過リン酸石灰(写真4)と微量元素との複合のリン酸系肥料B M熔リン(ホウ素マンガ入り溶リン)の2種類を使用してみました。



写真4 過リン酸石灰

過リン酸石灰は歴史のある化学肥料で肥料便覧でもリン酸質肥料の一番目に出ています。リン鉱石に硫酸を加えて混合、反応、熟成させたものです。まず水に溶かしてみました。どろどろの沈殿物＝硫酸カルシウム(石膏)が多く入っており、ろ紙を使つてろ過してみました。が分離は非常に困難でした。また、肥料は保証成分を表示するようになっていませす。写真4では見えにくいかもしれませんが、袋の表面に可溶性リン酸17.5%と表示してあります。これを見て「17.5%の重量比のリン酸が水に溶けてくれるんだ。」と思つていたら、可溶性は水への溶解度とは関係ないということに後から気付きました。過リン酸石灰はリン酸の主成分が難水溶性のリン酸カルシウムで、さらに石膏の分離が困難でしたので使用をあきらめました。

また可溶性リン酸には「く溶性」？も含まれました。苗畑を担当のベテラン研究員さんから、「植物は根から酸を出し

て溶かして養分に行っているんで2%のクエン酸に溶けるリン酸量を『く溶性』という表示をしてある。」ということに恥かしながら初めて知りました。B.M.溶リンの可溶性リン酸はその多くが「く溶性」で水に溶けにくく、ほう素、マンガも同様に溶解度が低く、さらに石灰が多く入つており分離が困難でしたので使用をあきらめました。

そんなこんなで苦勞しながら肥料を当つていき、効果が高そうで最初から水溶液になつているリン酸系の液肥を選択してスギ材に注入してコーンカロリメーター試験にかけました。結果を図1に示します。

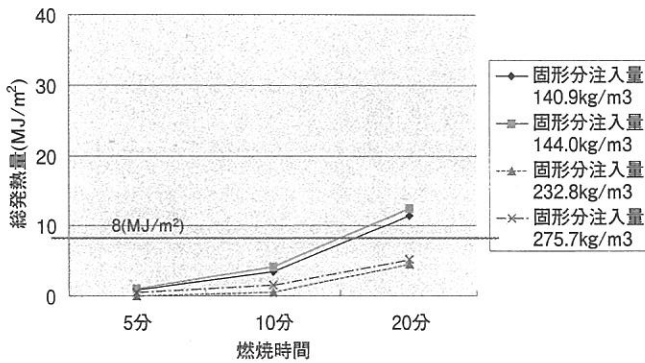


図1 リン酸系肥料(液体)薬剤コーンカロリ試験結果

これがなんと20分で総発熱量8MJ/m以下の不燃材料の基準をクリアしました。が、リン酸系の試薬と同じように白華もしました(写真5)。

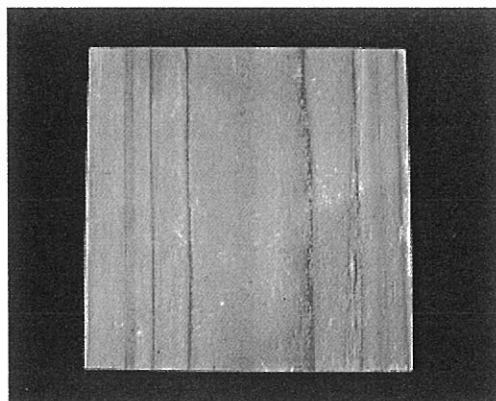


写真5 リン酸系肥料薬剤試験材の白華状況

このように肥料でも難燃の効果が高いものがあることがわかりましたので、現在はこの肥料の親戚を探して効果があるものを探しているところです。よい結果をまたご報告したいと思っています。

お知らせ

「不燃化等高機能化木材加工研究会」の開催について

再生可能な木材を工業材料としての利用の可能性についての講演並びに林業技術センターが取組んでいきます木材の不燃化処理の技術開発について、次の日程でこの研究会を開催します。皆さんの参加を歓迎します。

一日時 平成24年9月4日(火) 14時~16時

二 場所 廿日市市商工保健会館 1階 多目的ホール (廿日市市本町5の1) 駐車場有

三 研究会の内容

①「内表面」の制御による木質系材料の特性制御

(講師)(独)産業技術総合研究所 木質材料組織制御技術グループ長 金山 公三 氏

②木材の不燃化処理技術 (講師)林業技術センター 研究員

四 問合せ先

(電話番号)0824(63)0897 林業技術センター技術支援部