

移動式炭化装置による松くい被害木のリサイクル

(社) 秋田林業土木協会 奥山 直巳

1 はじめに

この研究は、近年本県において海岸松林を中心として猛威を振るうマツノザイセンチュウによる松の枯死被害を、いかに効率よくくい止めることができるかということを目的として始められたものです。

従来、松くい被害の防除方法として下記の4方式が主となってきました。

1. 薬剤散布 (地上/空中)
2. 薬剤の樹幹注入
3. 伐倒集積後の薬剤による薫蒸処理
4. 焼却処分 (野焼き)

しかしながら、各方式とも種々の問題点が指摘されてきました。

「薬剤散布」方式の場合マツノザイセンチュウを媒介するマツノマダラカミキリの食害、産卵を阻止する点では大きな効果を発揮しますが、林内の有用な生物も全て殺してしまうこと、風による拡大散布が発生したとき、近接の農作物への影響が心配されること、通行車両に薬剤が付着したとき塗料がはげ落ちる等の問題があります。

「薬剤の樹幹注入」方式の場合は薬が高価であるにもかかわらず完全に防除できるとは言い切れないと云う問題があります。

「薫蒸処理」方式の場合は林内に作業道を敷設しながら伐倒、集積運搬することに費用が他の防除方法に比して大きいこと、薫蒸剤が揮発性の高いものであるため、シートで覆っても往々にして薬剤が漏れてしまうこと、何年にも渡り林内に放置する景観上の問題があります。

「焼却処分」の場合は、媒介をするマツノマダラカミキリの幼虫を焼却することになるため完全防除方法と言えますが、「薫蒸処理」と同様に伐倒、集積運搬に大きな費用が必要となること、法的には可能でも「野焼き」に対して地域住民の環境に対する意識の高まりもあり理解をなかなか得られない時代になっているという問題があります。

近年、上記方式に加えて、松くい被害木を「木質バイオマス発電」の燃料として、あるいは「パルプ材」として有効活用しようとする考え方が徐々に広まってきました。更なる活用方法はないのか？ここから導き出された答えが「移動式炭化装置」を活用した「松くい被害木の炭化リサイクル」でした。

2 研究方法

前段の防除方式で選択すべき最良の方式はどれか？我々は熱処理によりマツノザイセンチュウの媒介役であるマツノマダラカミキリの幼虫を完全に死滅させる熱処理方式が「薬剤散布」方式と併用するとの前提で最良と考えました。当然のことながら松材を熱処理してできるものは松炭。このものに市場価値はあるのか？松炭の特性を探っていく内に様々な可能性が出てきました。

1. 古来より鍛冶には、高カロリーで、酸素を供給してやればどんどん燃焼して高熱を得られる、しかも酸素の供給を止めれば素早く鎮火する松炭が使われてきた。現在でも

安価なコークスが中心ではあるが仕上げには松炭が使用されている。

2. 炭の定番であるナラ類の炭に比して軽く柔らかいということは、他の炭より多孔質で表面積がナラ炭と比較しても倍以上であるという研究報告が公になっている。この特性から脱臭剤、調湿剤、土壌改良材として従来の製品より優良ではないか。

3. 炭製造過程で採取できる木酢液が主に農業の分野で活用され高値で取り引きされている。

以上のことから松炭も商品化は可能である。更に副産物である木酢液をより大量に採取することにより事業化も可能になってくるのではないかという結論に至りました。

次に重要な検討課題となった点は伐倒、集積運搬に金がかかると云うことでした。いかにしてこの課題をクリアするかという検討の中で出てきたのが伐倒現場で炭を製造するという結論でした。集積運搬費が確実に削減できる。

第3の検討課題として提起されたのは松くい被害木の伐倒現場が人家に近接していた場合、排出される煙をいかに処理するかということでした。たとえ松くい被害木の処理といっても時代の趨勢として人家に近接した場所で煙の垂れ流しは許されない。結論として環境基準（一般の焼却炉）に適合した800℃、2秒間煙を燃焼させる2次燃焼炉を併設せざるを得ないと云うことでした。

上記3条件を満たすものとして、4tユニック車で移動可能な二次燃焼炉付き炭化装置をレンタルし、秋田県から150立方の研究材をいただき、平成17年1月から7月までの7ヶ月間試験操業を行いました。

3 結果

誤算その1 作業道の整備が成されていないため4t車が入っていきず、現道補修せざるを得なかった。

誤算その2 いかなる連絡ミスか？松くい被害木には違いないものの、マツノマダラカミキリの幼虫が主に寄生している枝条ではなく幹材が届けられたため、破碎機をレンタルし、一次破碎をせざるを得なかった。

誤算その3 冬季伐採木なので含水率も低く生木での着火が可能と考えていたが着火に時間が掛かりすぎるだけでなく、炭化時間も予想の倍近く掛かるため、ジェットヒーターを使用して一次乾燥をしなければならなかった。

誤算その4 氷点下10℃近くまで下がる長野県内でも凍結のトラブルはないとのことだったので風よけの仮囲いで十分だと考えていたが、海岸林の風の影響はすさまじく、木酢液を強制的に抽出する冷却塔の循環水があらゆる箇所凍結し、循環ポンプ、パイプの交換が必要となった。

誤算その5 最終的には、1.5立方（炭化炉の空隙率を考慮すると）の松を18～19時間で炭化できるようになったが、タールが予想を遙かに超えて出てくるため日々の管掃除では間に合わず、週に一回外せる管は全て外し掃除しなければタールによる目詰まりを起こすことが判明した。このため、週6回の炭化が5回となった。

上記の問題をクリアしながら150立方の松くい被害木から、約3000kgの炭と約10000lの木酢液を製造し、下記にサンプリング提供しその価値を判断していただきました。

1. 刃物を中心に行っている鍛冶屋さんには3種類の炭（炭化設定温度・炭化時間がわずらぐつ違う）を試用していただいたが、採用されたものは、一番低音温長時間焼いたも

のであったため、採算性が非常に悪いという結果になった。

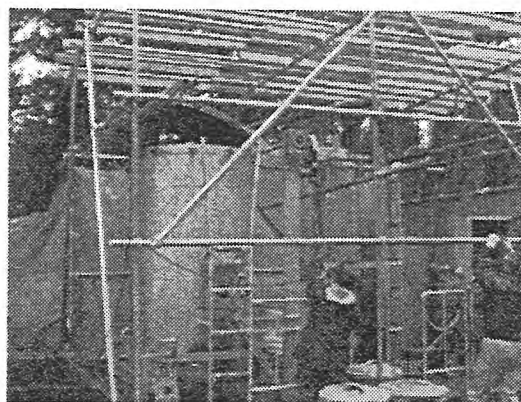
2. 土壌改良剤として農材屋さんへ依頼した結果は、5mmアンダーに粉碎したものでリッター当たり15円～30円と、これも手間賃を考えると採算性が悪いということであった。
3. 温泉保養施設で床下調湿炭として試用していただいた結果は効果大で、通常ハウスメーカーが一坪当たり192Lの調湿炭を投入するのに比して半分量で十分効果を発揮することが判明した。市場価格からすればkg当たり100円で販売が可能ではないかと考えている。
4. 脱臭剤としては会員各家庭の冷蔵庫等で試用した結果は、市販の脱臭剤と同等の効果を発揮することが確かめられ、製品化を検討している。
5. 木酢液は、主に果樹農家、稲作農業法人等、50を越す法人、個人に試用していただいたが、従来使用していたものと同等の効果を得られるという結果で、市場価格からすればリッター100円前後の販売が可能と考えている。また、蒸留木酢液にし、商品価値を高めることも可能であると考えている。

5 むすび

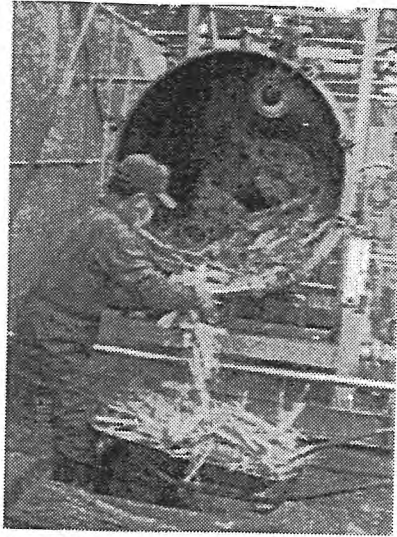
移動式炭化装置で松くい被害木を炭化リサイクル出来ることが証明されたと考えている。後は、いかに省力化、生産性を高め販売ルートを確立し、ランニングコストを捻出するかということに、課題は集約されたと考えている。



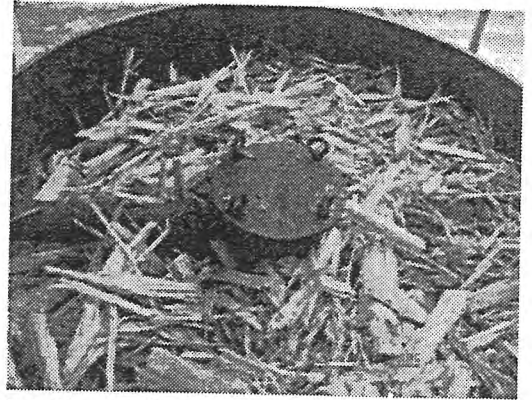
①一次乾燥



②炭化炉開放作業



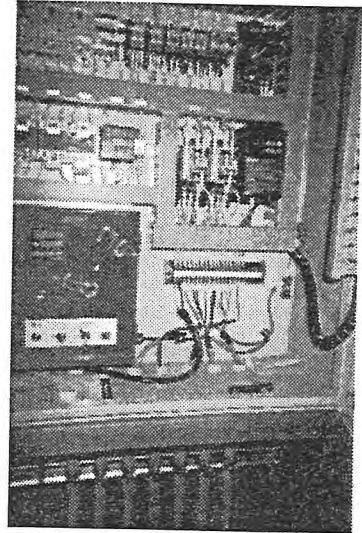
③炭化材投入



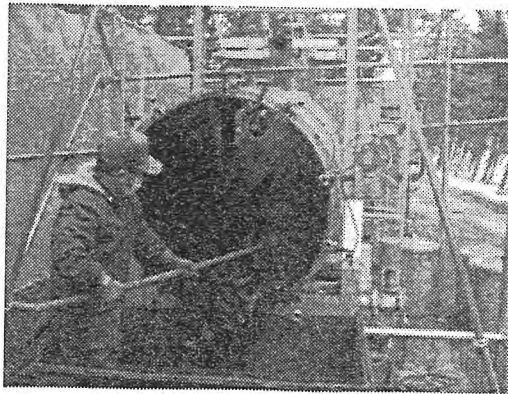
④炭化材詰込終了



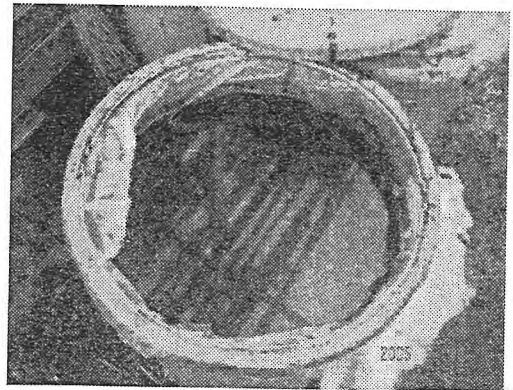
⑤トーチでの着火作業



⑥制御盤



⑦炭取出し



⑧木酢液