

松くい虫被害木の有効利用について ～嫌われ松っこの一考～

岩手南部森林管理署遠野支署 森林官（宮守担当区） ○木村 研士
森林官（附馬牛担当区） 石橋 史朗

1. はじめに

(1) 松くい虫被害木の現状

松くい虫被害（マツ材線虫病）の東北での発生地域は次第に北上しており、太平洋側では岩手県大船渡市、内陸部では岩手県盛岡市、日本海側では青森県深浦町まで達している。岩手南部森林管理署遠野支署（以下「遠野支署」という）の所在地である岩手県遠野市では、平成17年に宮守町（旧宮守村）で最初に被害が発見され、平成22年度には被害地域の指定となった。

こうした中、花巻市東和町との境に位置する遠野支署宮守担当区、砥森山国有林で松くい虫被害が顕著に見られるようになった。砥森山国有林は、花巻市東和町から進行してくる被害を尾根でくい止める防除帯としての役割を果たしており、山麓沿いにある市道周辺では松くい虫被害木のくん蒸材（以下「くん蒸材」という）が傾斜地に大量に集積されている（図1）。

岩手の木として県民に親しまれてきたアカマツが、松くい虫の被害により薬剤処理され山林に放置されているため、自然景観を損ねているとともに、くん蒸材を押さえる杭が腐食し材が市道脇まで崩れ落ちる安全面の問題も浮上している。こうしたことから、松くい虫被害木の中でも、特にくん蒸材に焦点をあて、その特徴を踏まえたうえで、有効利用について研究することにした。



図1 砥森山国有林 松くい虫被害状況

(2) くん蒸材の利用に向けて

①松くい虫被害木の特徴

松くい虫被害木の特徴として、ヤニ（松脂）の量が著しく減少することがあげられる。これは、マツノザイセンチュウの侵入により、樹脂を生産するエピセリウム細胞が崩壊してヤニの滲出が減少してしまうからである⁽¹⁾。

②遠野市民の木材利用背景

遠野市民の身近な木材の利用方法として薪利用があげられる。遠野市では、間伐材を利用した薪販売を行う薪の駅プロジェクトが実施されており（岩手県「提案公募型県民協働モデル事業」）、地域住民の薪利用に対する関心も高く、多くの家庭で薪ストーブが利用されている。

③アカマツくん蒸材の薪利用

一般的にヤニの多いアカマツは、薪として燃焼した際、煙突にススが多く付着し煙突の

清掃頻度が増えることから敬遠されがちであるが（表1）、ヤニの少ないくん蒸材ではススが煙突に付着しづらいのではないかと考えた。また、くん蒸薬剤の安全性について製造元に問合せたところ、生分解性シートが破れてから1ヶ月で気化することから、くん蒸材を安全に利用することが可能である。

表1. 広葉樹と針葉樹の薪の特徴

薪の種類	長所	短所
広葉樹	・比重が高く火持ちがよい	・堅くて節の多い木では薪づくりに苦勞する
	・ヤニがあまり出ない	・乾燥が遅い
針葉樹	・比較的成本が低い	・ヤニやススが多い
	・火付けがいい	・ヤニが多く煙道内を汚す
	・柔らかい為薪作りが楽	・低比重で火持ちが悪い
	・乾燥が早い	・火力が強くとストーブを傷めやすい

morso 薪について 広葉樹と針葉樹の特徴⁽²⁾

Fransis 薪（燃料）について⁽³⁾

DLD Inc. 針葉樹薪の特徴⁽⁴⁾

薪割り礼讃⁽⁵⁾

より作成。

2. 調査方法

(1) 燃焼実験

①材料

供試材料は、砥森山国有林にて松枯れ後、くん蒸処理され林内に放置されたアカマツを使用した。森林調査簿の林齢は100年生であった。含水率は10本の薪を無作為に抽出し、斧で二つに割り切断面で含水率計（Hydromette HT85 GANN社）により測定を行った。また、健全なアカマツ（以下「アカマツ」という）、ナラ類を対照実験に用いた。アカマツは袋畑国有林にて2015年の冬に雪折れしたものをを使用した。森林調査簿の林齢は46年生であった。ナラ類は遠野市附馬牛町中滝に生育していたものを2015年11月に伐採したものをを使用した。林齢は20年生前後と考えられる。上記材料を、2015年9月に搬出し概ね同じサイズに斧で割り薪として使用した。

②燃焼方法

燃焼器具は鉄板製のタマゴ形ストーブを3台、煙突は直径106mmの一重煙突を使用し、遠野市材木町の土淵森林事務所において燃焼実験を行った（図2）。

1回の燃焼あたり概ね同じ本数、重さを投入した。たき付けには鋸屑に軽油を染み込ませものを使用した。同時に着火し、火が全体に回ったのを確認して、3台同時に空気穴を閉じて不完全燃焼にした。この操作を20回程度行いその後、煙突掃除を行い集めたススを計量した。この一連の実験を3反復行い（表2）、1反復毎に薪ストーブを入れ替えて薪ストーブ毎の差を取り除いた。期間毎の平均気温は、着火時のアメダス（遠野市）の気温を平均して算出した。



図2 燃焼実験の状況

表2. 燃焼実験の概要

		期間1	期間2	期間3	平均含水率 (%)±S.D.
期間		10/9～ 10/23	10/26～ 11/9	11/10～ 11/29	
薪投入 絶乾重 (kg)	アカマツ	37.7	44.7	44.3	11.9±1.1
	くん蒸材				
	アカマツ	39.7	45.1	44.8	10.7±1.2
	ナラ類	38.3	42.7	42.4	16.9±1.0
投入回数(回)		18	20	18	
平均気温(°C)±S.D.		11.9±3.4	9.7±4.0	9.0±4.1	

(2) 薪ストーブ利用実態等の聞き取り調査

くん蒸材の需要等を把握する必要があると考え、遠野市内の薪棚がある世帯を無作為に訪問し、薪ストーブ利用者114世帯（小友地区14世帯、宮守地区26世帯、土淵地区26世帯、上郷地区13世帯、附馬牛地区35世帯）から利用実態等の聞き取り調査を行った。聞き取り期間は、2015年11月上旬から12月上旬である。

(3) 砥森山・砥森国有林のくん蒸材の蓄積調査

人力で搬出可能と思われる、道路から40m以内のくん蒸材の蓄積状態を調査した。併せて、くん蒸材の購入希望者に対し、どのような条件であれば購入したいと思うのか聞き取りを行った。

3. 結果

(1) 燃焼実験の結果

燃焼実験の結果を図3に示す。3期間ともアカマツが薪絶乾重1kgあたりのスス量が最も多かった。期間1と期間2では、アカマツくん蒸材とナラ類のスス量はほぼ同じであったが、期間3ではアカマツくん蒸材のスス量が最も少なかった。また、期間1から3へと気温が次第に低下するとともに3種類の薪ともスス量が増加していた。ただし、気温の変化は標準偏差も大きいため、スス量の変化には温度以外の要因が絡んだ可能性がある。

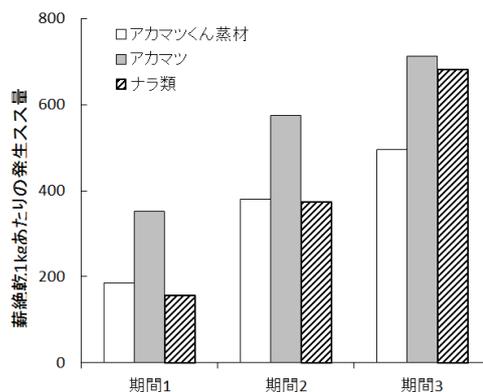


図3 薪絶乾1kgあたりの発生スス量

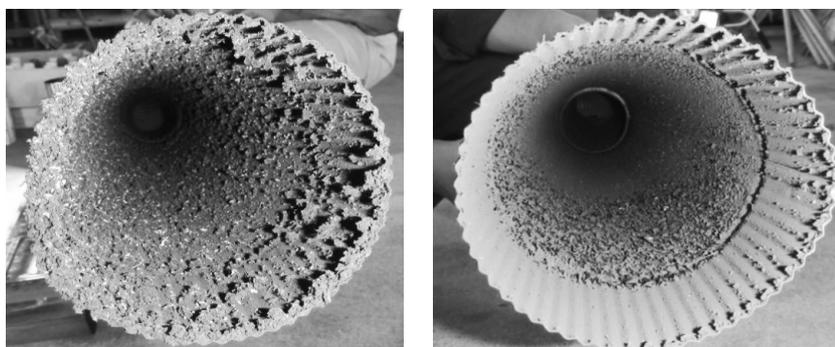


図4. アカマツくん蒸材(左)とナラ類(右)の煙突断面

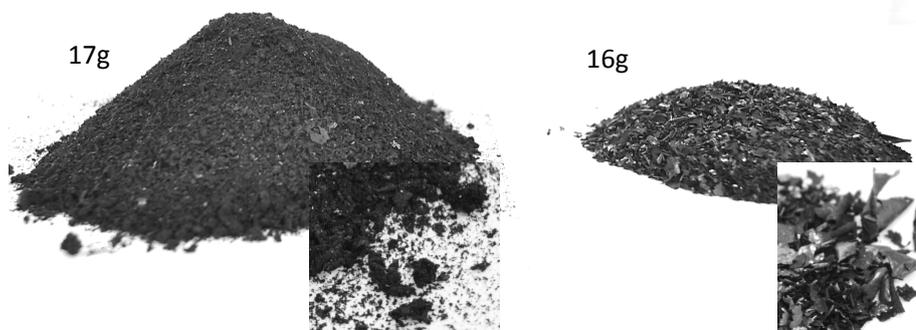


図5. 期間2のアカマツくん蒸材(左)とナラ類(右)のススとスス拡大写真

次に煙突へのススの付着状況を目視により観察した(図4)。図5に同量のススをならべた写真を示し、その一部拡大写真を右下に示した。ほぼ同じ質量のススであるが体積が大きく異なる事が分かる。またアカマツくん蒸材のススはふんわりとしていたのに対して、ナラ類は薄いススが煙突にこびりついていてた。また、これは、健全なアカマツについても同様の性質を示していたため、アカマツの一般的なススの状態である事が考えられた。

(2) 聞き取り調査の結果

①薪ストーブ利用者の性別と年齢構成

世帯の中で主に薪作りを行っている方の性別については、男性が98%と最も多い結果となった。また、年齢構成については、70代が65%と最も多く、次いで60代が21%という結果となった。

②薪の調達手段

薪の調達手段の聞き取り結果(複数回答)については、自家の山から調達する世帯が57%と最も多く、次いで知人を通じての調達が36%と多かった。薪販売店からの調達は、7%と最も少ない結果となり、中には年間50万円かけて購入している人もいた。

③薪の調達で苦労していること

薪の調達で苦労していることの聞き取り結果については、自家の山から調達している世帯では、「特になし」という回答が42%と最も多い結果となった。これは、薪を作ることが生活の一部となっているため、特に苦労と思わないといった内容であった。次いで高いのは「木の伐採」の23%という結果であった。知人から調達している世帯では、「入手先探し」が38%と最も多い結果となった(図3)。

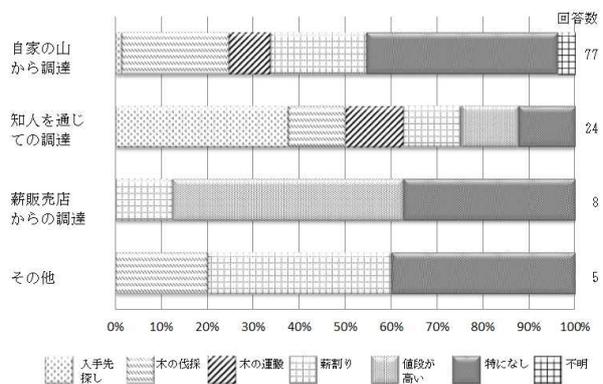


図3 薪の調達で苦労していること (単数回答)

④薪の樹種毎の煙突清掃頻度

清掃頻度は煙突に詰まるスス量に左右されるが、アカマツを含んだ針葉樹のみの薪では、週に1回という回答が36%と最も多い結果であった。対して、広葉樹のみを薪として利用している場合には、2~3ヶ月に1回という回答が42%と最も多かった。

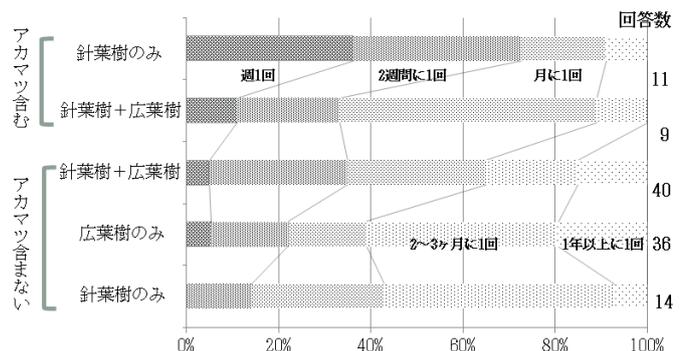


図4 薪の樹種毎の清掃頻度 (単数回答)

⑤自家の山から調達した薪の種類

自家の山から調達した薪の種類の聞き取り結果について、宮守町を除いた遠野市ではアカマツを薪として利用する割合が7%だったのに対し、宮守町では69%であった。これは、宮守町の私有林の多くがアカマツであるからだと考えられる。そのため、宮守町民はアカマツの薪利用に対する抵抗感が少ないということが分かった。

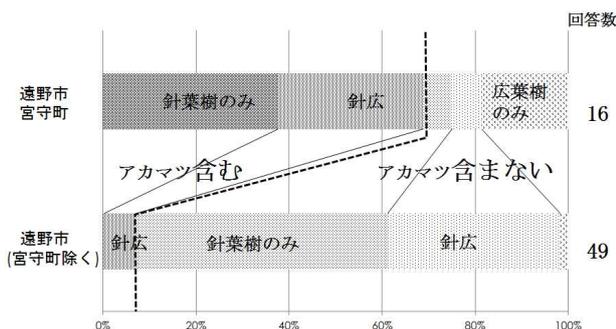


図5 自家の山から調達した薪の種類 (単数回答)

⑥くん蒸材の薪需要

砥森山国有林のくん蒸材を購入してみたいかとの聞き取りに対し、砥森山国有林に隣接している小友では「購入したい」、あるいは「場合によっては購入したい」(以下「購入希望者」という)との回答が57%と最も多い結果であった。次いで高いのは宮守での50%という結果であった。これに対し、土淵、附馬牛、上郷は20%以下という低い結果であった(図6)。また、くん蒸材を購入希望した32世帯に対し、自宅からの運搬距離の上限を聞き取ったところ、10km以内が61%、20km以内が23%という結果になった。土淵、附馬牛、上郷ではいずれも砥森山国有林から距離が離れていることが、需要の低下に影響したものと考える。

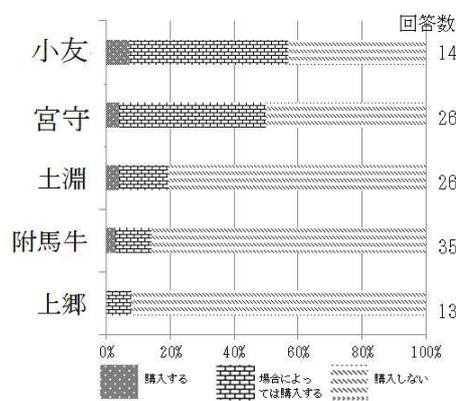


図6 地区ごとのくん蒸材需要 (単数回答)

(3) 砥森山・砥森国有林くん蒸材の蓄積結果

道路から40m以内のくん蒸材を調査した結果、214 m³が蓄積されていた(図7)。これに対し、くん蒸材の購入希望した32世帯に、どのような立地条件のものが欲しいのか聞いた結果、立地は「山側」が78%、道路からの距離は「20m以内」が82%、経級は「30cm未満」が37%と最も多かった。この条件に当てはまるくん蒸材は、現在117 m³蓄積されており、要望に満たす材が多く存在していることが分かった。

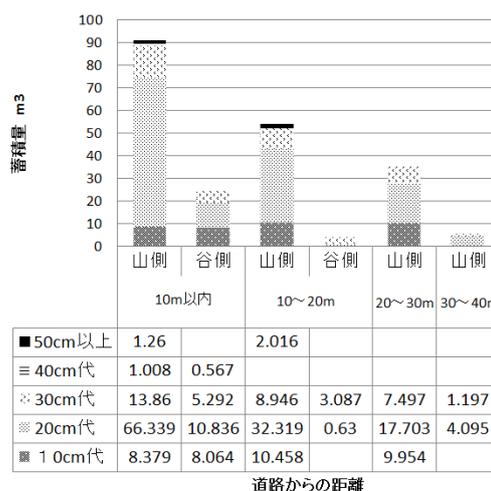


図7 砥森山・砥森国有林くん蒸材蓄積量

4. 考察

今回の燃焼実験の結果から、くん蒸材のスス量は健全なアカマツと比較して少ないことが分かった。また、一般的にススが少なく薪として優れていると言われている、ナラ類と同程度またはより少ないという結果となった。しかし、結果でも述べたようにアカマツのススはふんわりとしており体積が大きくなるため、煙突を閉塞しやすいと思われる。そのため、一般的にアカマツの薪が敬遠されるのはヤニの多さによってススが発生しやすいだけでなく、そもそものススの性質からも「アカマツはススが多い」と認識されている可能性が有る。また、今回供試した薪はナラの含水率が最も高く、ススがつきやすい状況であった事も、くん蒸材とナラ等の結果が逆転した原因の一つだと考えられる。さらに今回行った実験は3期間だけであり供試した木も1個体であるため、今後追試をするなどして結果をより強固なものにする必要がある。しかしながら、本実験ではくん蒸処理したアカマツは、ナラ類には及ばないがアカマツよりもスス量が少なく薪としてより優れていると結論づけた。

また、聞き取り調査では、薪を調達するうえで「伐採」「入手先探し」に苦労しているという結果が分かったため、くん蒸材を利用することで、これらの苦労を軽減できると考える。加えて、遠野市宮守町の薪利用者は、自家の山からアカマツを薪として利用しており、アカマツの薪利用に対する抵抗が少なく、くん蒸材の薪利用の需要があったことから、遠野市宮守町では、くん蒸材は薪として有効利用できると考える。今後は、くん蒸材の有効利用に向けて、広報等を活用した情報の発信もしていく必要がある。国有林の多くは山奥にあるが、民家のそばの私有林で処理されたくん蒸材は、より搬出しやすい地理条件にあると言える。この研究の成果を元に民有林、さらには東北各地や全国へとくん蒸材の薪利用を拡大し、眠っている資源の有効利用ができればと考えている。

5. 引用文献

- (1)真宮靖治(1980)マツノザイセンチュウの接種による当年生アカマツ苗の発病とその病態解剖
- (2)morso ホームページ 薪について
〈<http://www.morso.jp/maintenance/firewood/>〉, (2016/2/18 アクセス)
- (3)Fransis ホームページ 薪(燃料)について
〈http://www.fransis.jp/user_data/maki.php〉, (2016/2/18 アクセス)
- (4)DLD.Inc ホームページ 針葉樹薪の特徴
〈http://www.dld.co.jp/maki_maintenance/maki_delivery/針葉樹薪の特徴/〉,
(2016/2/18 アクセス)
- (5)深澤光(2001)薪割り礼賛