

スギの原木に穿入する害虫の被害リスク判定と 殺虫剤による効果的な予防方法

森林環境課 松浦 崇遠

1. はじめに

伐採から搬出に至る工程において、山土場に一旦集積されたスギの原木は、新鮮な木材を繁殖に利用する昆虫に狙われやすく、穿入した痕跡が見つかり、材価の低い被害材として取り扱われてしまいます。したがって、これらの害虫による被害を抑制することが、伐採の現場における大きな課題となっています。

既刊の研究レポート No.17「スギの原木に穿入する害虫の種類と被害への対策」では、被害には様々な種類の害虫が関与しており、種類ごとに発生時期が異なることを紹介しました。また、被害を予防する資材として、殺虫剤が有効であることを確認しました。

この資料では、① 害虫の種類ごとの被害の特徴を比較して、原木を製材・加工したときの、材質への影響を評価すること、② 害虫の発生時期なども評価に加えながら、被害リスクが大きい種類を総合的に抽出すること、③ 殺虫剤の適正な施用量を明らかにするとともに、揃積みされた大量の原木を対象とした、効率的な散布方法を開発すること、について紹介します。



写真1 害虫の種類と孔道の形態

2. 孔道の形態から得られた被害の特徴

害虫が掘り進んだ孔道を観察すると、その形態には様々な特徴が見られ（写真1）、材質への影響にも違いがあることが

うかがわれました。

そこでまず、異なる時期（4～9月）に伐採された丸太を林内または林縁に並べ

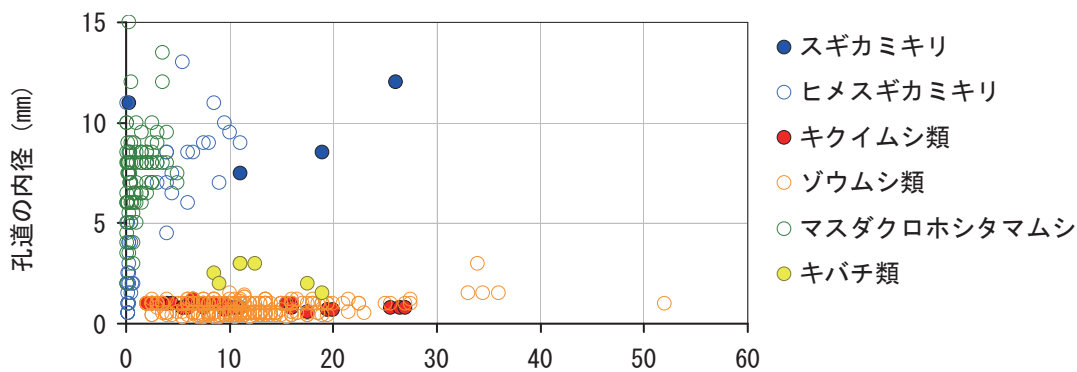


図1 害虫の種類別にみた孔道の内樹皮からの深さと内径

回収した試料丸太を1年後に割材。孔道の深さおよび内径は、孔道全体における最大値を示す。孔道には、蛹室を形成しなかったものを含む。

て、2週間ないしは4週間設置した後、丸太の一部を試料として持ち帰りました。伐採から約1年後に、試料を細かく割材し、害虫が穿入した痕跡を見つけて、孔道の内樹皮からの深さと内径の最大値を、個々に測定しました。

孔道の深さと内径の分布には、害虫の種類ごとに異なる傾向が得られました(図1)。キクイムシ類やゾウムシ類の孔道は、内径は小さいものの、深くまで達するケースが多く、スギカミキリやキバチ類にも、深くまで穿入した事例が認められました。

なお、深さ・内径ともに、非常に大き

な孔道を形成するオオゾウムシに関しては、丸太の周辺においてしばしば観察されたにもかかわらず、これらの調査では穿入した痕跡が全く見つかりませんでした。その原因についてはよくわかりませんが、丸太の設置期間をさらに延長すれば、同種による被害も発生した可能性があります。

木材加工施設での聞き取りによる調査の結果、丸太の製材時に背板として挽き落とされる厚さは1 cm程度であることがわかりました。この厚さ(図1では深さ10mm)を超えて穿入されると、内径が小さいものでも、孔道の断面(ピンホー



写真2 孔道周辺部の変色(左:キクイムシ類, 右:ゾウムシ類)

表1 害虫の種類別にみた孔道周辺部の変色

害虫の種類	孔道壁の変色		
	黒色	淡～濃色	なし
カミキリムシ類	3.9%	45.1%	51.0%
キクイムシ類	30.0%	56.7%	13.3%
ゾウムシ類	7.0%	69.0%	24.0%
マスダクロホシタマムシ	0.0%	12.5%	87.5%
キバチ類	0.0%	28.6%	71.4%

孔道全体において、変色の度合いが最大となる部位を評価。変色には、成虫や幼虫の死骸に起因するものを含む。

ル)が製材時に露出するため、品質の低下につながります。ヒメスギカミキリやマスダクロホシタマムシの孔道は浅く、木取りの際に除去される可能性が高いことが明らかになりました。

害虫の孔道はしばしば黒ずむため、このような材の変色もまた、品質を損ねる原因の一つとなっています(写真2)。

同じ試料を用いて、孔道壁およびその周辺部の変色の度合いを、変色あり(黒色・淡～濃色)と変色なしに区分して調べたところ、キクイムシ類の孔道は黒色を呈する割合が、他の種類に比べて高いことがわかりました。これらのキクイムシ類は材内に菌類を持ち込むため、材の著しい変色は、菌が孔道内に蔓延することで引き起こされたと考えられました。

キクイムシ類の穿入孔を詳しく観察すると、丸太の表面における分布が偏っており、樹皮の有無との関係がうかがわれ

ました。

丸太の樹皮が残された部分と、伐採や造材などの作業によって剥ぎ取られた部分の、面積当たりの穿入孔数を比較したところ、穿入孔は樹皮が剥ぎ取られた部分に著しく集中していました(表2)。

他の種類が、樹皮の溝や隙間を産卵の場所として利用しているのに対して、キクイムシ類のこのような特徴は、樹皮を取り除くことが、被害を助長する場合もあることを示しています。

表2 樹皮の有無とキクイムシ類の穿入孔数

伐採・設置日	単位面積当たり穿入孔数(個/m ²)			
	4/17	5/25	6/26	7/29
樹皮あり	0.0	0.0	0.7	0.9
樹皮なし	17.2	56.9	46.9	27.8

丸太の伐採・設置日から4週間後までに形成された穿入孔数を、丸太の木口と接地部分を除く面積当たりに換算。

3. 害虫の被害リスク評価

既刊でも示したように、異なる時期に伐採された丸太を調べたところ、害虫が穿入した痕跡から、その発生時期も種類ごとに異なることがわかっています。県内において、穿入は春から夏にかけて多く見られ、4～5月にはカミキリムシ類の、5～8月にはゾウムシ類の痕跡が目立っていました(図2)。

害虫の発生時期と材質への影響を合わせて、種類ごとに被害リスクを評価すると、表3のようになりました。

リスクが高いと判定された種類のうち、ゾウムシ類による被害は数が多く、長期にわたって発生し、孔道は内径こそ小さいものの、材内に深くまで穿孔すること、

キクイムシ類による被害は、原木の樹皮が剥ぎ取られた部分に局在し、数の上では多くないけれども、孔道は深く、かつ材の変色をきたしやすいこと、などが特徴として挙げられます。

また、スギカミキリとキバチ類による被害も無視できませんが、県内の調査では例数が少なく、発生は限定的であると考えられたことから、リスクは中程度と見なしました。

一方、ヒメスギカミキリとマスダクロホシタマムシによる被害は、数は多くても、材質へ及ぼす影響は軽微であり、リスクは小さいと判定されました。

既刊では、キクイムシ類による被害は、

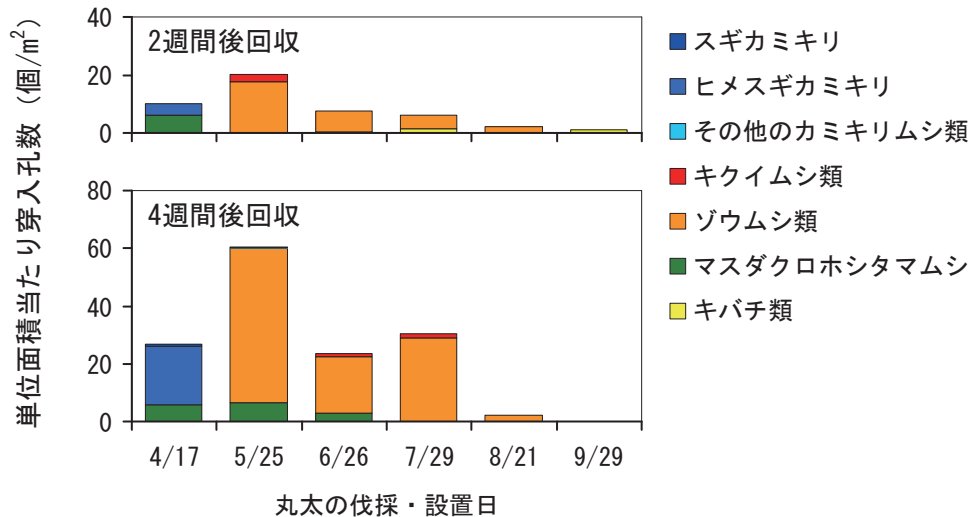


図2 丸太の伐採日および設置期間別にみた害虫の穿入孔数
伐採日から2週間後および4週間後に回収した試料丸太を、1年後に割材して調査。

表3 害虫の種類別にみた被害リスクの評価

害虫の種類	被害リスク	被害に関する特性
スギカミキリ	中	材質への影響は大きいですが、発生は4月頃のみ
ヒメスギカミキリ	低	4～5月頃盛んに発生するが、材質への影響は軽微
キクイムシ類	高	穿入部位の変色をきたすなど、材質への影響が大きい
ゾウムシ類	高	春から夏にかけて長く発生し、材質への影響も大きい
マスダクロホシタマムシ	低	春から夏にかけて発生するが、材質への影響は軽微
キバチ類	中	被害の発生が比較的少ない

穿入孔から排出される木屑を見て気づきやすいことを述べましたが、ゾウムシ類は、外観からは気付かない間に被害をもたらしています。これらの害虫が活動す

る夏季は、良質な木材の生産が見込まれる林分において、収穫を最も避けるべき時期と言えるでしょう。

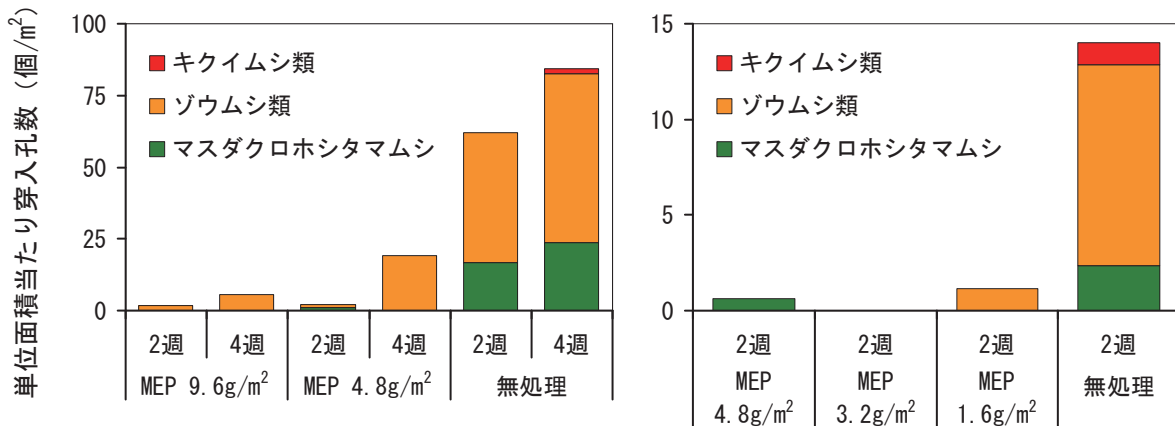
4. 殺虫剤の施用量と効果の持続期間

既刊では、害虫が活動する時期の伐採を避けられない場合であっても、原木の表面に殺虫剤を散布すれば、害虫の穿入を予防できることがわかりました。しかしながら、殺虫剤の効果が、どのくらいの量を施用して、どのくらいの間持続するかは、よくわかっていませんでした。そこで、効果が確かめられた殺虫剤（スミパイン乳剤、有効成分：MEP 80%）の、

適正な施用量を求めるため、異なる条件の下で検証を行いました。

伐採された丸太を林内に並べて、同日中に殺虫剤水溶液を散布しました。2週間ないしは4週間設置した後、丸太の一部を試料として持ち帰りました。採取した年の冬季に、試料を細かく割材し、害虫が穿入した痕跡を調べました。

調査の結果、キクイムシ類やゾウムシ



殺虫剤の施用量と丸太の設置期間

図3 殺虫剤の施用量および設置期間と害虫の穿入孔数

伐採および殺虫剤の散布日（左：7/19，右：7/24）から，2週間後および4週間後に回収した試料丸太を，冬季に割材して調査。

類を含む害虫の被害に対して，殺虫剤を多め（MEP 9.6g/m²）に施用すれば最長で4週間，その1/2～1/6量（MEP 1.6～4.8g/m²）でも約2週間にわたって，穿入を抑制できることがわかりました（図3）。

伐採の現場における団地当たりの作業日数にはばらつきがあるものの，平均すると2週間程度であることを踏まえると，上述の施用条件は，現場のニーズを十分に満たすことが可能です。

5. セット式動力噴霧機を用いた殺虫剤の原木への散布

伐採の現場では，山土場に積み上げられた大量の原木に対して，殺虫剤水溶液を，効率良く散布するための方法を開発することも課題となりました。そこで，エンジンを搭載した据え置き型の動力噴霧機（吸水量：30L/分，最高圧力：5MPa）と貯水用タンクを持ち込み，長さ30m以上の吐水ホースと，その先端には散布の範囲を遠方（水平到達距離：6m以上）と広角とに切り替えられる噴口型ノズルを装着しました（写真3）。

作業には人員2名が当たり，1名はノズルの操作を，もう1名はホースの取り回しを担当して，原木に水溶液を散布しました（写真4）。なお，噴霧機とタンクを車両に積載すれば，移動しつつ，一

層広い範囲に散布することも容易です。

この方法によって，作業道沿いの限られた場所から，挫積みされた原木の上部



写真3 散布作業に用いた機材（左：動力噴霧機と貯水用タンク，右：噴口型ノズル）



写真4 原木に殺虫剤を散布する様子

や、原木と原木の隙間に至るまで、水溶液を散布することができました。一連の作業に掛かる時間を測定したところ、水溶液100L 当たりの散布には11~13分を要しました(表4)。また、原木全体に散布するには、水溶液の施用量は300ml/m²で十分であり、その場合、原木の材積10m³当たりの所要時間は5分程度(事例

表4 殺虫剤の散布作業における所要時間

作業内容	事例1	事例2
スギ原木の材積	24m ³	40m ³
殺虫剤水溶液の散布量 (原木の表面積 1m ² 当たり)	270L 600ml/m ²	180L 300ml/m ²
作業の所要時間		
機材の準備	2分	2分
殺虫剤水溶液の作製	11分	6分
殺虫剤水溶液の散布	36分	20分
機材の洗浄・後片付け	14分	8分
計	63分	36分

2) と見積もられました。

表4の事例2において、作業に掛かった経費を示すとともに、図3の結果に基づき、予防の目安を2週間として、資材(殺虫剤)の費用を試算しました(表5)。その結果、材積1m³当たりの経費の合計を、千円未満(560~981円)に縮減することができました。

表5 殺虫剤の散布作業における経費の試算

作業内容	事例2	試算1	試算2
スギ原木の材積	40m ³		
殺虫剤水溶液の施用量 (原木の表面積 1m ² 当たり)	180L 300ml/m ²		
作業の経費			
労務費(普通作業員 2名)	5,198円		
運搬費(トラック損料)	8,800円		
資材費(殺虫剤)	MEP 4.8g/m ²	MEP 3.2g/m ²	MEP 1.6g/m ²
	25,249円	16,833円	8,416円
計	39,246円	30,830円	22,414円
計(原木の材積 1m ³ 当たり)	981円	771円	560円

「試算1」・「試算2」は、「事例2」に図3から得られた殺虫剤の施用量を当てはめた結果を示す。

研究レポート No.22

令和3(2021)年1月15日発行

編集 富山県農林水産総合技術センター森林研究所

〒930-1362 富山県中新川郡立山町吉峰3

電話 076-483-1511 FAX 076-483-1512

<http://taffrc.pref.toyama.jp/nsgc/shinrin/>