

アカマツ丸太の青変被害防止技術

－ 青変防止処理が製材歩留りに与える影響－

岩手県林業技術センター研究部 中嶋 康

はじめに

アカマツ(*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.)は、春から夏にかけて伐採して一定期間が経過すると、材が黒、青色に変色する青変被害が発生し、製材歩留りを著しく減少させることが、通年出荷を妨げる原因となっている。

この問題を解決するため、谷内らは青変菌類による変色メカニズムと林内での感染経路を明らかにし^{1,2)}、アカマツ丸太の青変防止技術として、積算温度から算出された猶予期間 400℃・日以内に伐採から製材・乾燥処理する方法³⁾（以下「期間短縮」）と、伐採直後の丸太への防虫・防カビ剤を散布する方法（以下「薬剤散布」）⁴⁾の2種類を報告している。

これら青変防止技術に関する研究では、青変防止方法と青変発生日数の関係の詳細に調査および解析しているが、アカマツを製材・加工する企業への導入を前提とした製材歩留りおよび収益性の解析は十分に行われていない。

本研究では、青変防止技術を、素材生産および製材現場に導入した場合の、製材歩留りおよび丸太 1m³あたりの収益額の試算を行い、青変防止技術によるアカマツ通年出荷の可能性を検証した。

1. 実験方法

1.1 供試丸太

2008年6月19日に岩手県北部に位置する九戸村のアカマツ林 0.5ha の伐採現場から、供試丸太 70本を抜き取りした。丸太は45年生で、末口径平均 25cm（標準偏差：2.05）、長さ約 400cm である。

1.2 青変防止技術と供試本数

1.2.1 期間短縮方法

図1に本研究のフローを示す。

谷内は、アカマツが伐採後に2週間～3ヶ月間屋外へ放置されてしまい、この期間内に青変菌はアカマツ丸太に感染していること、さらに貯木中の青変に至る経過が、伐採時期で異なる点に着目し、貯木場所の1時間毎の気温の積算が 400℃・日までなら青変は防止可能であると報告している^{3,5)}。

今回は、この方法を簡易にするため、青変防止可能な積算温度 400℃・日を、岩手県北部の久慈地域の6月平均気温 17.5℃（久慈測候所アメダスデータ）で割り返した日数 22日間を、伐採から製材・乾燥までの期間とした。この処理方法による供試本数は 40本とした。

1.2.2 薬剤処理方法（写真1）

伐採後に丸太を長期間屋外に貯木する場合、伐採直後の丸太に防虫・防カビ剤を散布することで、青変は防止可能である⁴⁾。

今回は、伐採直後の丸太に、防虫剤（サンプルザーWEL・50倍希釈）と防カビ剤（プレザリンBAM・100倍希釈）を2L/本散布し、60日間貯木した後、製材・乾燥した（図1）。この処理方法による供試本数は20本とした。

1.2.3 無処理条件の設定

青変防止技術である、期間短縮方法および薬剤処理方法の実用性を評価するため、比較対照として、伐採後に60日間貯木して、その後に製材・乾燥する処理条件も行った（図1）。この処理条件の供試本数は10本とした。

処理条件	伐採	薬剤散布	貯木(60日間)	製材	人工乾燥	アカマツ製品	副次製品	製品単価
期間短縮		×	×			平角材 160×130×4000mm 母屋角材 150×120×4000mm		55,000円/m ³
薬剤散布						平角材 160×130×4000mm 母屋角材 150×120×4000mm フローリング材 110×18×1820mm 欠点除去 節径30mm以上 青変、虫害部位	チップ材(燃料用)	250,000円/m ³ (4,500円/m ³)
無処理		×				平角材 160×130×4000mm 母屋角材 150×120×4000mm フローリング材 110×18×1820mm 欠点除去 節径30mm以上 青変、虫害部位	チップ材(燃料用)	3,200円/m ³
コスト単価	10,800円/m ³	1,392円/m ³		2,569円/m ³	4,398円/m ³	10,400円/m ³	145,000円/m ³	3,375円/m ³

図1 青変防止処理実験フロー

1.3 調査方法

1.3.1 青変面積測定

伐採および貯木後、丸太は伐採現場近縁の製材工場に丸太中心部から平角材を、外側から板材を製材した（図2）。製材した角材と板材は材面に発生した青変面積を測定し、処理条件別の青変発生割合を求めた。

1.3.2 製材歩留りの算定（写真2）

青変面積測定後、平角材および板材は人工乾燥および仕上げ加工により、母屋角材とフローリング材のアカマツ製品とした（図1）。

板材をフローリングに加工する際、青変箇所（写真3）、30mm以上の節およびゾウムシの穿孔痕（写真4）は全て切除して、縦継ぎ加工した。また、加工工程で発生した端材は、副次製品としてチップ（燃料用）に加工した（図1）。

製材歩留りは、青変、節および虫害部位除去後のアカマツ製品（母屋角材およびフローリング材）の材積を原木の材積で除した値(%)とした。



写真1 青変防止処理(薬剤散布)



写真2 アカマツ丸太の製材、加工(フローリング材)

1.3.3 収益額の試算

収益額は、アカマツ製品とチップ材の製品販売額と加工コストとの差額を原木材積で除した値(円/m³)とした。

製品販売額は、母屋角材、フローリング材およびチップ材の材積に、販売単価を乗じ、合計額を丸太の材積で除した額(円/m³)とした。各製品の販売単価は、母屋角材：55,000円/m³、フローリング材：250,000円/m³(15,000円/坪)、チップ：3,200円/m³とした(図1)。

加工コストは、丸太から母屋角材、フローリング材、チップ材に至るまでの材積を、コスト単価に乘じ、合計額を丸太の材積で除した額(円/m³)とした。各工程のコスト単価は、現場の聞き取りと実測値から、伐採後の防虫・防カビ薬剤処理：1,392円/m³、原木(丸太)：10,800円/m³、製材：2,569円/m³、人工乾燥：4,398円/m³、加工(母屋角材)：10,400円/m³、加工(フローリング)：145,000円/m³、燃料チップ：3,375円/m³とした(図1)。

2. 結果と考察

2.1 処理条件別の青変発生割合

図3に平角材および板材の青変発生割合を処理条件別に示す。期間短縮で処理した丸太から挽いた平角材および板材は、青変が確認されなかった。また、薬剤散布した丸太から挽いた平角材は5%、板材は20%に青変が確認された。

一方で、無処理丸太から挽いた平角材は50%、板材は81%に青変が確認された。また、無処理の丸太から製材した角材は、10本中2本にゾウムシの穿孔痕が確認された。ゾウムシの穿孔痕が確認された角材は、母屋角材とせず、燃料チップとした。

以上から、青変防止処理技術は、実際の現場でもその効果が確認された。

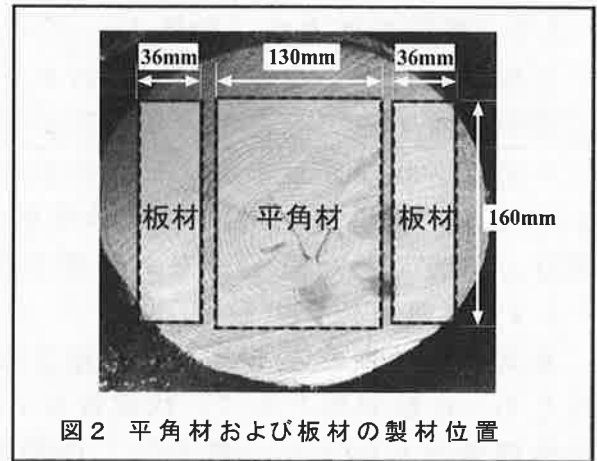


図2 平角材および板材の製材位置

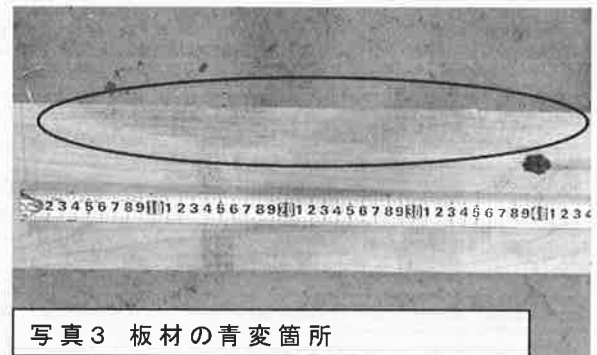


写真3 板材の青変箇所

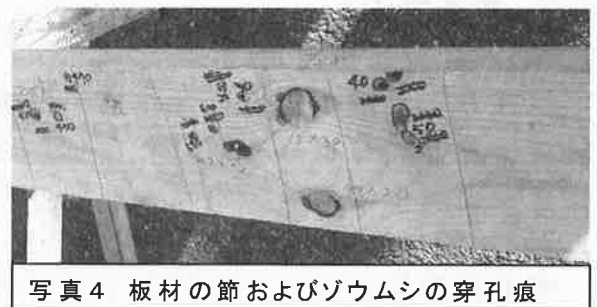


写真4 板材の節およびゾウムシの穿孔痕

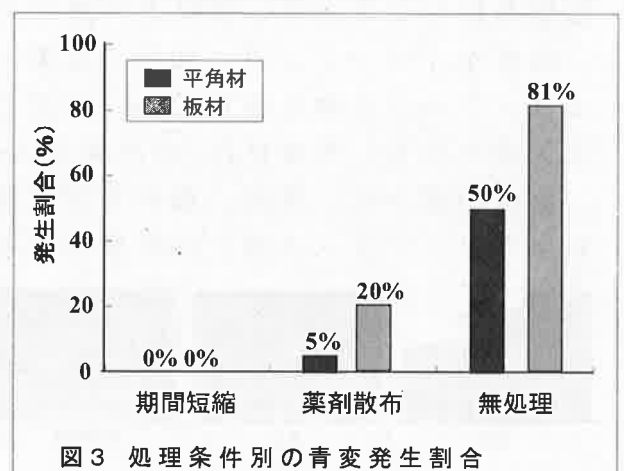


図3 処理条件別の青変発生割合

2.2 処理条件別の製材歩留りと丸太 1 m³あたりの収益額

表1に処理条件別の製材歩留りと収益額を示す。期間短縮による丸太の製材歩留まりは、板材で5%、角材で37%となった。また、製品販売額と加工コストとの差額を丸太材積で除した収益額は5,322/m³となり、夏季伐採による収益性は確保されると考えられる。

薬剤処理方法による丸太の製材歩留まりは、板材で4%、角材で37%となった。また、加工コストに薬剤処理に要する薬剤費と人件費が掛かり増しとなったが、製品販売額と加工コストとの差額を丸太の材積で除した収益額は2,969円/m³となり、夏季伐採による収益性は確保されると考えられる。

無処理丸太の製材歩留まりは、板材で2%、角材で29%となった。また、製品販売額と加工コストとの差額を丸太材積で除した収益額は-1,015/m³となり、夏季伐採による収益性の確保は困難であると考えられる。

実際の現場で夏季にアカマツ丸太の伐採が行われないのは、青変被害による製材歩留まりの低下が原因となり、生産コストが製品販売額を上回ってしまうためであり、本研究でも現状と合致する結果となった。

表1 処理条件別の製材歩留り、丸太 1 m³あたりの収益額の比較

処理条件		期間短縮	薬剤散布	無処理	試算方法
原木	試験体数 本	40	20	10	
	材積 m ³	7.70	3.87	1.97	
製材材積	平角材(生) m ³	3.52	1.74	0.85	
	板材(生) m ³	1.73	0.71	0.39	
製品材積	母屋角材 m ³	2.88	1.44	0.58	
	フローリング材 m ³	0.37	0.15	0.04	
	チップ	4.45	2.28	1.35	
製材歩留り	母屋角材 %	37	37	29	各製品材積÷原木材積(×100%)
	フローリング材 %	5	4	2	
製品販売額	母屋角材 円	158,400	79,200	31,680	各製品材積×製品単価(円/m ³)
	フローリング材 円	93,735	36,978	10,319	
	チップ	14,230	7,296	4,333	
	合計	266,365	123,474	46,332	
加工コスト	薬剤処理	-	5,384	-	
	材料費	83,180	41,774	21,289	
	製材	19,786	9,937	5,064	
	乾燥 円	23,082	10,775	5,433	各工程の材積×コスト単価(円/m ³)
	加工(母屋角材)	29,952	14,976	5,990	
	加工(フローリング)	54,366	21,447	5,985	
	加工(チップ)	15,008	7,695	4,570	
合計	225,375	111,989	48,332		
収益額	円/m ³	5,322	2,969	-1,015	(製品販売額-加工コスト)÷原木材積

おわりに

青変防止技術を素材生産、製材現場に導入した場合の、製材歩留りおよび丸太 1 m³あたりの収益額の試算を行い、青変防止技術によるアカマツ通年出荷の可能性を検証した。以下に結果を示す。

(1) 製材直後の人工乾燥が前提であれば、積算温度から設定した猶予期間内に製材・乾燥する期間短縮方法により、青変は防止されることが検証され、夏季の伐採でも製材歩留り減少が抑制されるため、収益性は確保されることが考えられる。

(2) 製材直後の人工乾燥が前提であれば、薬剤散布方法により、青変は防止されることが検証された。また、薬剤コストが掛かり増しとなっても、青変防止により製材歩留りの減少が抑制されるため、夏季の伐採でも収益性は確保されることが考えられる。

今後は、アカマツ製材歩留りの向上技術および加工コスト低減技術など、アカマツ通年出荷を確実にするための技術開発を行う。

引用文献

- 1) 谷内博規、小岩俊行、升屋勇人、土居修一(2005)林地におけるアカマツ青変挙動と防カビ剤、防虫剤を併用した際の青変防止効果.日本木材保存協会第21回年次大会講演要旨集：12-17
- 2) 谷内博規、小岩俊行、升屋勇人、土居修一(2003)*Leptographium wingfiedii*がアカマツ材を青変する際の温度、水分、酸素の影響.木材学会誌 49 (6)：446-451
- 3) 谷内博規 (2008) アカマツ丸太の品質管理による青変被害の抑制.第58回日本木材学会大会研究発表要旨集：145
- 4) 谷内博規、小岩俊行、升屋勇人、土居修一(2006)林地におけるアカマツ丸太の青変に対する防虫剤と防黴剤の効果.木材保存 32 (4)：151-158