

ナラ枯れによるコナラ枯死木の薪への利用

田中正臣

ナラ枯れによるコナラ枯死木を、8月と11月、1月、3月に伐採し、カシノナガキクイムシの繁殖を抑えかつ薪として利用できる時期について調査・検討した。1・3月伐採では、次世代のカシノナガキクイムシ成虫の脱出が確認されたが、その数はわずかで、8・11月伐採では次世代の成虫の脱出は確認されなかった。割材して薪にすれば、1ヶ月足らずで、カシノナガキクイムシの生息しにくい環境となり、有効な駆除方法と考えられた。また薪の利用や移動・販売については、8月伐採は翌年の1月末以降、11月伐採は翌年の3月下旬以降、1・3月伐採は、当年の秋以降とすることが望ましいと考えられた。

1. はじめに

1980年以降、日本各地でナラ類やシイ・カシ類の集団枯死（ナラ枯れ）による被害が鎮静化することなく拡大し、大きな問題となっている^{1,2)}。奈良県では、2010年より県北部で発生したナラ枯れが、現在も被害は終息することなく拡大している。

ナラ枯れは、カシノナガキクイムシ (*Platypus quercivorus* Murayama、以下カシナガと略す) がいわゆるナラ菌 (*Raffaelea quercivora* Kubono et Shin. Ito, sp. nov.) を媒介することによって伝播していく。次世代のカシナガ成虫脱出数は、穿入生存木より枯死木の方が多く³⁾、被害防除にあたっては枯死木の処理が重要と考えられる。奈良県におけるナラ枯れ被害はコナラ (*Quercus serrata* Murray) に多く発生し、枯死木処理は、伐倒・燻蒸が主に行われている。しかし処理後は林内に放置されているのが現状で、未利用木資源としての有効利用が望まれる。

有効利用の一つとして、薪としての利用が考えられるが、ナラ枯れによる枯死木を薪として利用するには、カシナガの繁殖を抑え薪から次世代のカシナガが脱出しないこと、熱効率の関係から燃料とするのに適当とされる含水率であることが条件となる。大橋によれば、4月上旬の割材によって94%のカシナガが駆除されたとの報告⁴⁾があるが、割材の時期と薪の含水率との関係が明らかになっていない。そこで11月と1月、3月、8月にナラ枯れによるコナラ枯死木を伐採して、玉切り・割材・棚積みし、薪として利用するための条件について調査、検討したので報告する。

2. 材料と方法

2.1 コナラの伐採・玉切り・割材・棚積み

奈良市奈良阪町または雑司町において、2013年にナラ枯れによるコナラ枯死木を同年11月、2014年1月と3月、8月に伐採し、玉切り・割材・棚積みを行った。棚積みは全て奈良市雑司町内の同一場所で行った。薪は伐採木ごとに全て単木の枯死木由来のもので、伐採から棚積みまでの作業は同一日に行った。

玉切りは、カシナガの穿入が多いとされる根元^{1,2)}から先端方向に向かって、40cm間隔で順番にチェーンソーで切断し、薪割り機または斧で割材後、容積が1m³となるように棚積みした。なお薪の径は、薪ストーブに使用することを想定し、大人の腕の太さ程度を基準とした。棚積みは、平坦地の日当たりの良い場所で行い、最上部に、雨除けのためにポリカーボネート製の波板を設置した。図1に棚積みの状況を示す。

11月と1月、3月、8月に伐採～棚積みし、次世代成虫脱出数の計数ならびに薪の含水率の算出のため薪の重量の測定を行ったが、以下、伐採月によって、11月伐採および1月伐採、3月伐採、8月伐採と区分・表記することにした。

表1に、コナラ枯死木の伐採年月日と胸高直径、林齢、薪にした材部のカシナガ穿入密度を示す。なお、カシナ

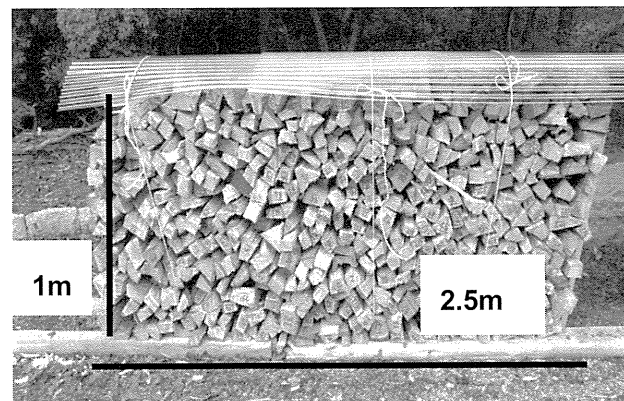


図1 薪の棚積み状況

表1 コナラ枯死木の、伐採年月日と胸高直径、林齢、カシナガ穿入密度

伐採月による区分	伐採年月日	胸高直径(cm)	林齢(年)	カシナガ穿入密度 (個/100cm ²)
11月伐採	2013年11月7日	66.3	60	3.7
1月伐採	2014年1月17日	52.5	63	2.3
3月伐採	2014年3月4日	48.9	59	1.5
8月伐採	2014年8月27日	63.5	62	2.2

ガの穿入密度は、薪の全乾重量測定後、棚積みした全ての樹皮付きの薪について、樹皮を剥ぎ、剥いた部分の表面積の測定および穿入孔数を計数し、次式より算出した。

穿入密度 (個/100cm²)

$$= \frac{(\text{樹皮付きの薪の穿入孔数: 個}) \times 100}{(\text{樹皮を剥いた部分の薪の表面積: cm}^2)}$$

2.2 次世代成虫脱出数

薪を棚積みした地域のカシナガ成虫の脱出は6月中旬以降で、脱出のピークは7月中下旬であった⁹⁾。そこで、棚積みした薪は、次世代のカシナガ成虫が脱出する直前の6月2日(3月伐採)または6月3日(11・1月伐採)、5月27日(8月伐採)まで天然乾燥を行なった。その後、棚積みした約1/3の本数の薪を一本ずつ、ラッセル編み(1mm目合い)の網袋に入れ、薪から脱出するカシナガの次世代成虫脱出数を計数した。調査は2回行い、1回目の調査終了後、再び網の中に薪を戻し、約1ヶ月半後に再度、計数した。なお網袋に入れた薪は、カシナガによって孔道が形成された部分(辺材部)を含むもので、孔道がない芯材部は除いた。

表2に伐採月別の、薪の網入れ年月日と次世代成虫脱

出数調査日、調査に供した薪本数を示す。

2.3 薪の含水率の測定

伐採・割材・棚積み後、1~2ヶ月ごとに棚積みしている薪を棚の各部分から均等になるように抜き出し、薪の重量を棚積み日から天然乾燥が終了するまで測定した。抜き出した薪の数は、11月伐採は14本、1月伐採は24本、3月伐採は28本、8月伐採は28本であった。カシナガの次世代成虫脱出数の調査後、薪を恒温乾燥機に入れて全乾とし、全乾重量から棚積みした薪の重量測定時における薪含水率を算出し、棚積み期間中における薪の平均含水率の推移を調べた。含水率の算出式を下記に記す。

$$\text{薪含水率(\%)} = \frac{\{(\text{測定時の薪重量}) - (\text{薪の全乾重量})\}}{(\text{薪の全乾重量})} \times 100$$

2.4 カシナガの繁殖抑制と含水率および薪として利用可能な含水率

カシナガは孔内において、含水率が55%未満となると餌となる共生菌が成育できないため、カシナガも繁殖できない⁹⁾。また薪は水分が多いほど熱効率が悪く、薪として利用するには気乾含水率となる15~20%であること

表2 伐採月別、薪の網入れ年月日と次世代脱出数調査日、調査に供した薪本数

伐採月による区分	網入れ年月日	次世代成虫脱出調査月日			供試薪本数
		1回目	2回目		
11月	2014年6月4日	7月4日	8月20日	133	
1月	2014年6月4日	7月4日	8月20日	153	
3月	2014年6月3日	7月4日	8月20日	141	
8月	2015年5月28日	7月8日	8月28日	147	

が望ましい⁷⁾。

そこで、棚積みした日数と薪の平均含水率の関係から薪の平均含水率が55%および20%となる年月日を算出し、次世代成虫脱出数の結果とあわせて、薪として利用や移動が可能となる時期を推定した。

3. 結果と考察

3.1 次世代成虫脱出数

伐採した月に関係なく、割材によってカシナガ幼虫の孔道が分断され、薪からカシナガの幼虫が這い出す現象がみられた(図2)。這い出した幼虫は成育できずに死亡するほか、8月や11月伐採ではアリによる補食が観察され⁴⁾、物理的な割材によっても、駆除効果すなわち次世代の成虫脱出数を下げる効果があるものと考えられた。

表3に伐採月別の、次世代成虫脱出が確認された薪の本数および次世代成虫脱出頭数を示す。

表3より、1月伐採と3月伐採の薪から、薪一本につき1頭ずつ、1月伐採から4頭、3月伐採から2頭のカシナガ成虫が確認された。性別はすべて雄であった。図3に確認したカシナガ成虫を示す。符節が全てそろっていて、折れや欠損がないこと。体に傷がなく腹部が張っていることから親世代でなく、次世代のカシナガ成虫であると考えられた。一方、11月伐採と8月伐採の薪からは次世代の成虫脱出は確認できなかった。

今回、薪に供したコナラ枯死木の胸高直径は最小でも3月伐採の48.9cmであり、穿入密度(表1)からも無処理のまま放置すれば、翌年、大量のカシナガが脱出するものと予測された⁸⁾。1月伐採からの次世代成虫脱出数が4頭、3月伐採が同じく2頭、8月および11月は同じく0頭であったことから、割材し薪にすることによって、カシナガの繁殖を抑えることが可能であると示唆された。



図2 割材からの幼虫の這い出し

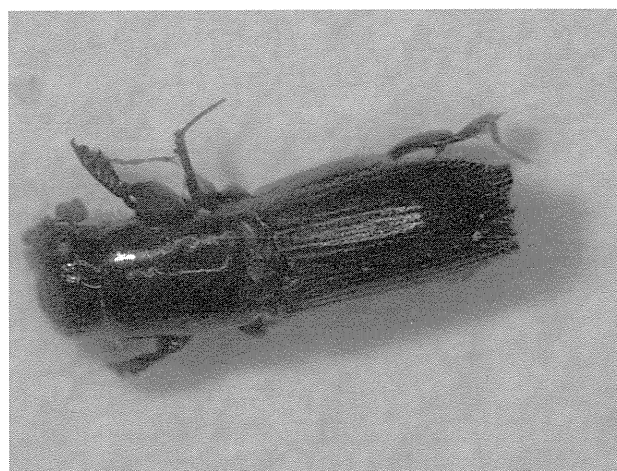


図3 薪から脱出したカシナガ成虫

3.2 カシナガの繁殖抑制と含水率および薪として利用可能な含水率

図4に薪の棚積み日数と平均含水率の関係を示す。棚積み日数と平均含水率の関係から薪の平均含水率が55%および20%となる日を推定した。なお算出した日の小数点以下は切り上げた。表4に薪の平均含水率が55%および20%になる棚積み後からの日数および年月日を示す。

表3 次世代成虫脱出が確認された薪の本数および次世代成虫脱出頭数

伐採月による区分	成虫が発生した薪本数(本)/調査薪本数(本)		脱出成虫数(頭)
	1回目	2回目	
11月	0/133	0/133	0
1月	4/153	0/153	4
3月	2/141	0/141	2
8月	0/147	0/147	0

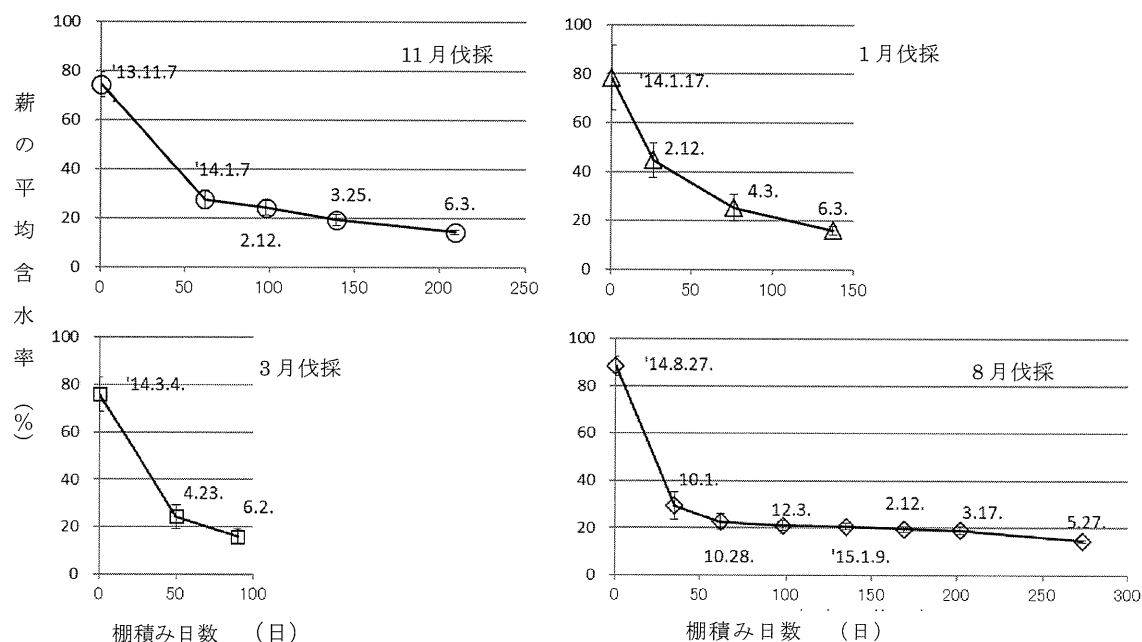


図4 棚積み日数と平均含水率の関係

図4および表4より、伐採月にかかわらず、害材後の薪の平均含水率は急激に減少し、19~26日で55%未満となり、カシナガが生存しにくい環境になることが示された。佐野らはヒノキやアラカシの丸太を4分割または8分割することにより、乾燥時期や乾燥場所に関わらず、乾燥開始から、2~3週間で急激に含水率が低下することを報告している⁹⁾。また大橋・佐藤は、玉切りのみによる材の乾燥では、丸太を短くしても乾燥初期に含水率の低下がほとんどみられず、カシナガの生存が困難とされる含水率が55%となるまで長い時間がかかると報告している¹⁰⁾。以上のことから、害材によって、材の含水率は急激に低下し、ひいてはカシナガの駆除に対して効果的にはたらくと考えられた。

表4より1月伐採で平均含水率が55%となる日が2014年2月5日で、3月伐採では2014年3月25日であった。

これ以降、カシナガの幼虫は生存困難と考えられるが、表3より、それぞれ次世代のカシナガ成虫の脱出が確認された。この原因は、カシナガが成虫態で越冬、あるいは春に幼虫室を掘って蛹化・羽化するカシナガが存在することによると考えられた。また全乾法による薪の含水率は薪内の水分の偏在を考慮せずに行われた数値であり、実際は薪の表層は乾燥しているが内部は含水率の高い状態にある。特に3月伐採では、平均含水率が55%となるのは3月25日であり、春に薪内で蛹化・羽化できる可能性が他時期の伐採より大きかったことが推察された。

表4より、薪として利用可能な平均含水率が20%以下となるのは、11月伐採は翌年の3月19日以降、8月伐採は同1月29日以降であった。次世代のカシナガ成虫の脱出はなく、薪として利用および移動はこの日以降可能と考えられた。

表4 棚積み後、薪の平均含水率が55%および20%となる日数と年月日

伐採月による区分	平均含水率55%		平均含水率20%	
	棚積み後の日数(日)	年月日	棚積み後の日数(日)	年月日
11月	26	2013年12月2日	133	2014年3月19日
1月	19	2014年2月5日	111	2014年5月8日
3月	21	2014年3月25日	71	2014年5月14日
8月	20	2014年9月16日	155	2015年1月29日

一方、1月伐採は当年の5月8日、3月伐採は同5月14日に平均含水率が20%となったが、わずかながら次世代のカシナガの脱出が懸念されるため、利用および移動、特に販売は、当年の秋以降とすることが望ましいと考えられた。

よるカシノナガキクイムシの駆除効果. 岐阜県森林研報 42, 1-7 (2013)

(2018年3月13日 受理)

4. おわりに

ナラ枯れによる枯死木を割材して薪にすれば、1ヶ月足らずで、カシナガの生息しにくい環境となるため、成虫越冬や春期の蛹化・羽化を考慮しても、脱出する次世代のカシナガは少なく、有効な駆除方法と考えられた。また薪の移動や販売についても適期に行えば問題なく、木質資源として有効に利用できることがわかった。

引用文献

- 1) 衣浦晴生：“3. ナラ・カシ類の集団枯損”. 森をまもる—森林防疫研究50年の成果と今後の展望—. 全国森林病中獣害防除協会編. 東京, 全国森林病中獣害防除協会, 2002, 75-95.
- 2) 小林正秀, 上田明良：カシノナガキクイムシとその共生菌が関与するブナ科樹木の萎凋枯死—被害発生要因の解明を目指して—. 日林誌 87(5), 435-450 (2005)
- 3) 小林正秀, 野崎 愛, 衣浦晴生：樹液がカシノナガキクイムシの繁殖に及ぼす影響. 森林応用研究 13-2, 155-159 (2004)
- 4) 大橋章博：ナラ枯れ被害木の割材によるカシノナガキクイムシの駆除. 中森研 60, 151-152 (2012)
- 5) 田中正臣：未発表.
- 6) 小林正秀, 野崎 愛, 上田明良：寄主の含水率がカシノナガキクイムシの穿入行動と坑道内菌類に与える影響. 応動昆 48(2), 141-149 (2004)
- 7) 林野庁指導部研究普及課：“薪の用途”. 林業普及シリーズ家庭燃料の話. 林野庁編. 東京, 林野庁指導部研究普及課, 1953, 62-64
- 8) 小林正秀, 野崎 愛：カシノナガキクイムシの脱出数と枯死本数の推定. 森林防疫 55(11), 2-16 (2006)
- 9) 佐野哲也, 井 春夫, 吉田貴紘, 大原誠資：乾燥時期が分割材の天然乾燥経過に与える影響. 日林誌 94, 142-148 (2012)
- 10) 大橋章博, 佐藤公美：ナラ枯れ被害木の短木処理に

