

## ナラ枯れ被害状況調査結果について

### 1. ナラ枯れ被害調査の背景・目的

ナラ枯れとは、昭和 50 年代ごろから全国各地の森林で発生しているブナ科樹木（ドングリが実る樹種）の集団枯死現象である。萎凋病（病原体に感染して樹木が急激に枯死する樹木病の総称）は、病原体の感染に昆虫が関与していることが知られており、ナラ枯れの場合はカシノナガキクイムシ *Platypus quercivorus*（以下、カシナガ）が樹木に穿入することでカシナガの共生菌の一つである *Raffaerea quercivora* が感染し、その結果枯死に至る。

奈良市では、平成 22 年（2010）に奈良市東部の山間地区（川上町・若草山周辺）で初めてナラ枯れの発生が確認され、奈良県はナラ枯れに対する指針を作成して防除対策を行ってきた。若草山に隣接する春日山原始林では、平成 22 年（2014）の時点でカシナガによる穿入被害が確認されており、平成 24 年（2014）年には林内の全域で穿入被害や枯死が発生していることが報告されている。常緑のシイ・カシ類は、落葉ナラ類に比べ枯死率が低いとされているが、ナラ枯れが自然に収束するのか、防除対策による効果が発揮されるか、あるいは枯死が多数発生する劇害地となるのか、当時の知見では全く予想がつかない状況にあった。

春日山原始林保全計画（平成 27 年度策定）では、「ナラ枯れの拡大の抑制」を原始林の課題解決のための 10 の保全方策の一つとし、原始林を構成する重要な樹木への予防措置の実施やナラ枯れ被害への対策等の検討を目標と定めている。平成 29 年度にはナラ枯れ対策実施計画が策定され、照葉樹林の母樹としての機能が期待される直径 80cm 以上の広葉樹（以下、大径木）に対してナラ枯れの予防措置として薬剤の樹幹注入を順次実施するものとしている。

春日山原始林では、林内のナラ枯れ被害の状況について把握するため、平成 27 年よりナラ枯れ被害調査が継続的に実施している。令和 2 年度は、原始林内の大径木についてナラ枯れ被害の現状や、薬剤の樹幹注入を実施した個体の動向について追跡調査を実施するものとした。

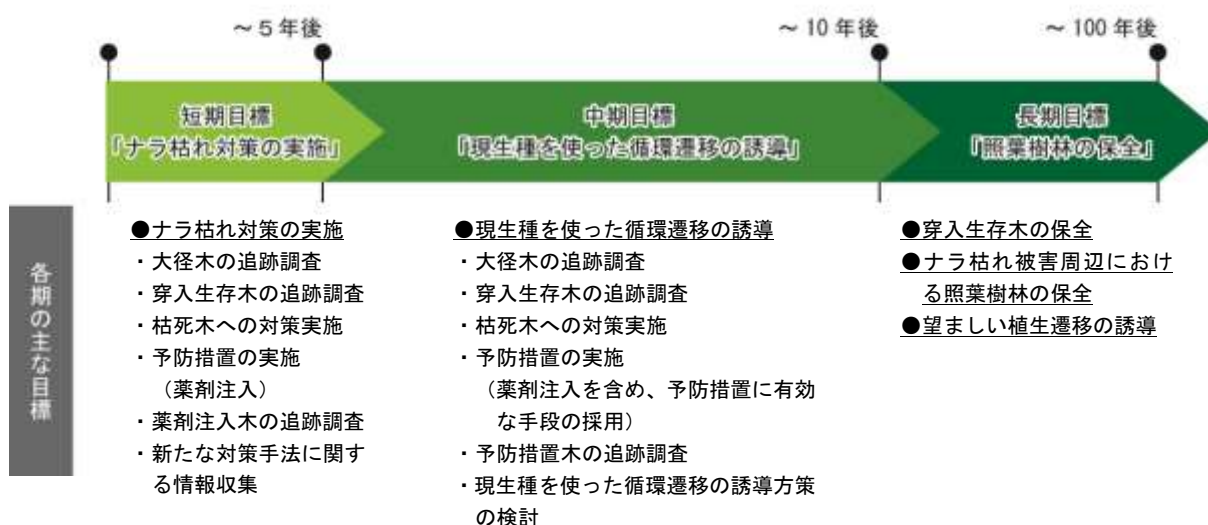


図 1 ナラ枯れ拡大抑制にかかる保全方策のスケジュールと目標（春日山原始林保全計画）

## 2. 追跡調査の実施

春日山原始林内で平成 23・24 年度（2011・2012）の調査で確認されている大径木について、追跡調査を実施した。調査の対象は、令和元年度までの観察における未被害木（165 本）、過年度にカシナガによる被害が確認された穿入生存木（141 本）の計 306 本とした。令和元年度までに枯死が確認されている 63 本については、引き続き「枯死木」として扱うものとした。

調査項目は、現在の状況、葉の変色、カシナガの穿入の有無、樹勢とした。状況は「未被害木」、「穿入生存木」、「枯死木」の 3 種類に分類した。カシナガの穿入の有無については新規（当年度）の穿入孔やフラス（木屑や虫糞等の混合物）の排出が確認されたものを「あり」とした（図 2）。葉の変色については、特に異常が認められなければ「なし」、一部の枝葉で萎凋（葉のしおれ）や枝枯れがみられた場合は「一部」、半分以上で萎凋や落葉等がみられた場合を「大半」、枯死している場合は「全」とした（図 3）。



図 2 カシナガの穿入孔（左）とフラス（右）



図 3 葉の状況（左：一部・枝枯れ、右：全・枯死）

### 3. 調査結果

#### (1) ナラ枯れ被害・枯損の状況

平成27年度から令和2年度までの大径木の状態について図4、表1に示す。令和2年度の調査において、新たにカシナガの穿入が確認された大径木は1本であった。同個体は、令和元年度に薬剤注入を実施したものであった。また、未被害の大径木の内1本が倒木により枯死した（カシナガの穿入なし）。過年度に被害を受けた穿入生存木の内、4本の枯死を確認した。

大径木369本の内、カシナガの穿入被害が確認されているのは194本（52.6%）であり、被害を受けていない健全木は175本（47.4%、未被害の倒木等を含む）となった。

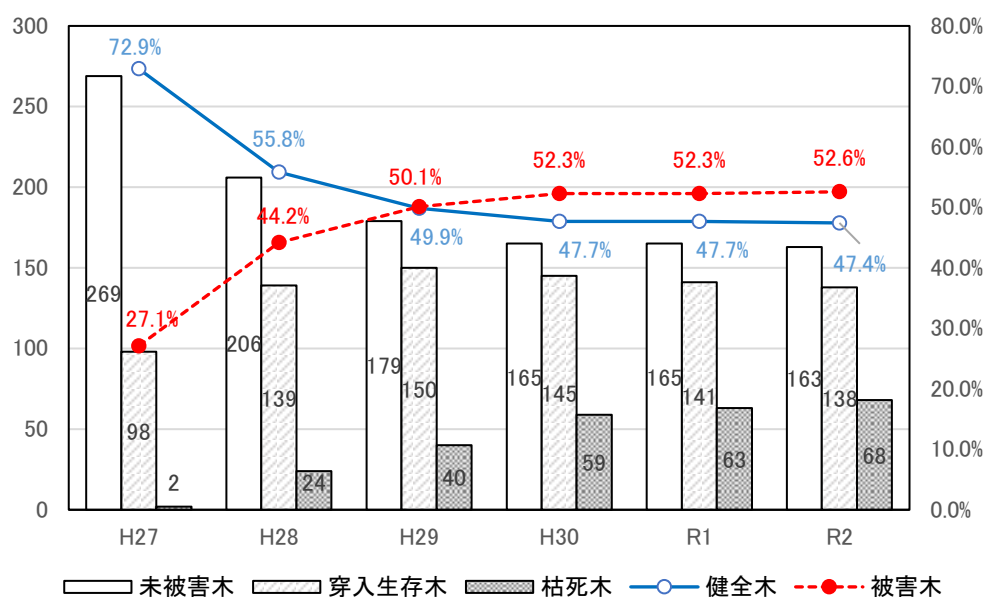


図4 大径木の被害状況の推移

表1 大径木の状態と全体数に対する割合

状態	本数 (赤字…前年度からの増加数、青字…前年度からの減少数)					
	H27	H28	H29	H30	R1	R2
未被害木 (生存)	269 72.9%	206 (-63) 55.8%	179 (-27) 48.5%	165 (-14) 44.7%	165 44.7%	163 (-2) 44.2%
穿入生存木	98 26.6%	139 (+41) 37.7%	150 (+11) 40.7%	145 (-5) 39.3%	141 (-4) 38.2%	138 (-4) 37.4%
枯死木*	2 0.5%	24 (+22) 6.5%	40 (+16) 10.8%	59 (+19) 16.0%	63 (+4) 17.1%	68 (+5) 18.4%
健全木* (穿入なし)	269 72.9%	206 (-63) 55.8%	184 (-22) 49.9%	176 (-8) 47.7%	176 47.7%	175 (-1) 47.4%
被害木 (穿入あり)	100 27.1%	163 (+63) 44.2%	185 (+22) 50.1%	193 (+8) 52.3%	193 52.3%	194 (+1) 52.6%

※ 台風等による倒木（カシナガの穿入がないもの）を含む

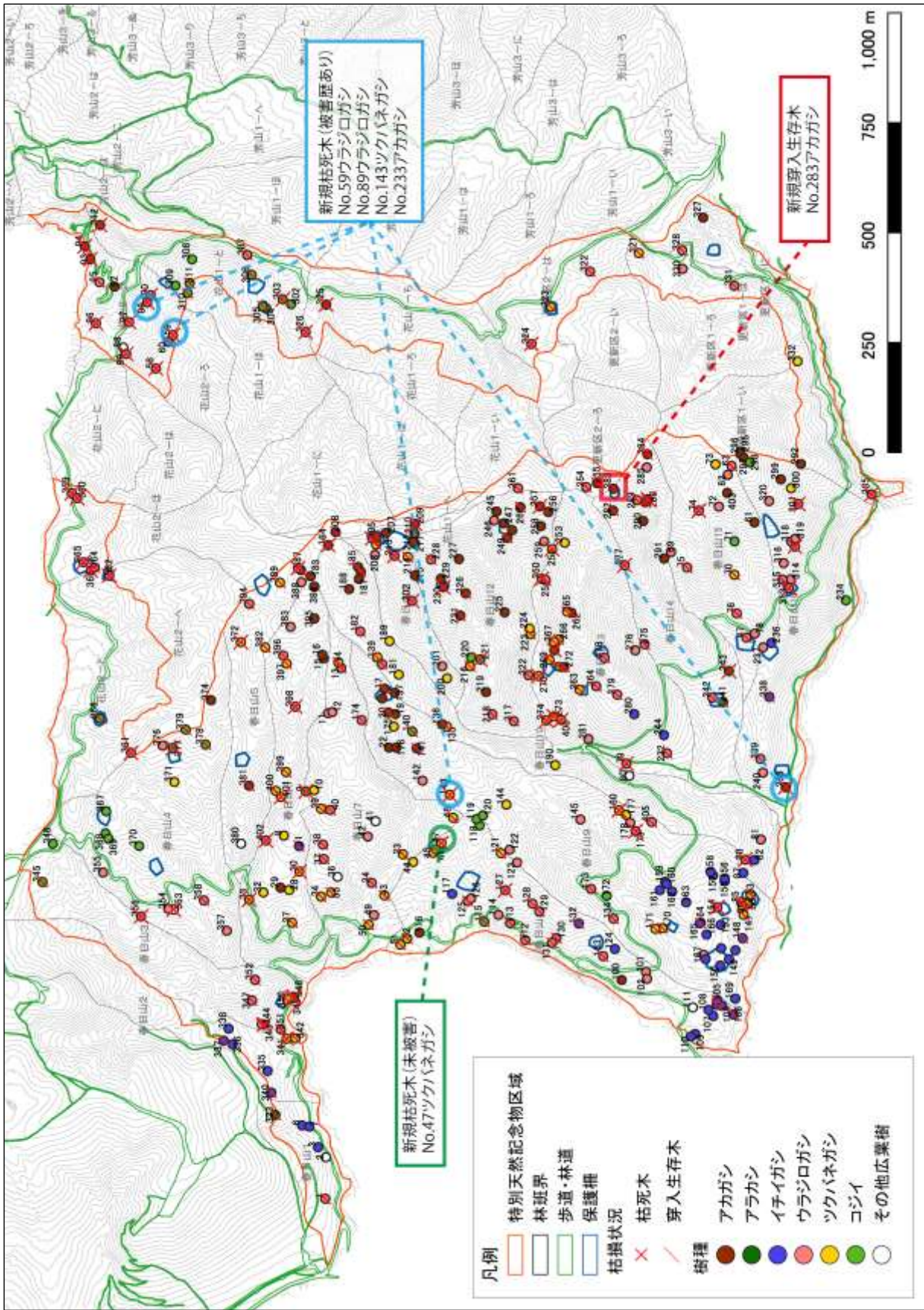


図5 令和2年度 大径木のナラ枯れ被害状況  
出典：平成29年度航空レーザー測量成果に基づく地形図に情報を付加したもの



図6 新たに穿入が確認されたアカガシ (R1 薬剤樹幹注入実施)



図7 新たに枯死が確認された穿入生存木  
左：アカガシ (伐倒処理済)、右：ウラジログシ



図8 枯死したツクバネガシ (カシナガ穿入なし、倒木)

※フラスが見られるが別種のキクイムシが倒木後に穿入した際に発生したもの

## (2) 樹種ごとの被害状況

樹種ごとのナラ枯れによる被害の状況について図9、表2に示す。本数が少ないアラカシを除いた場合、ウラジログシとツクバネガシでは大径木の半数以上がナラ枯れ被害を受けており、穿入後の枯死木の割合はウラジログシの21.7%、穿入生存木の割合はツクバネガシの52.6%で最も高くなった(樹種ごとの合計本数に対する割合)。常緑ブナ科6種の内、イチイガシの被害は19.6%であり、枯死木も発生していない。

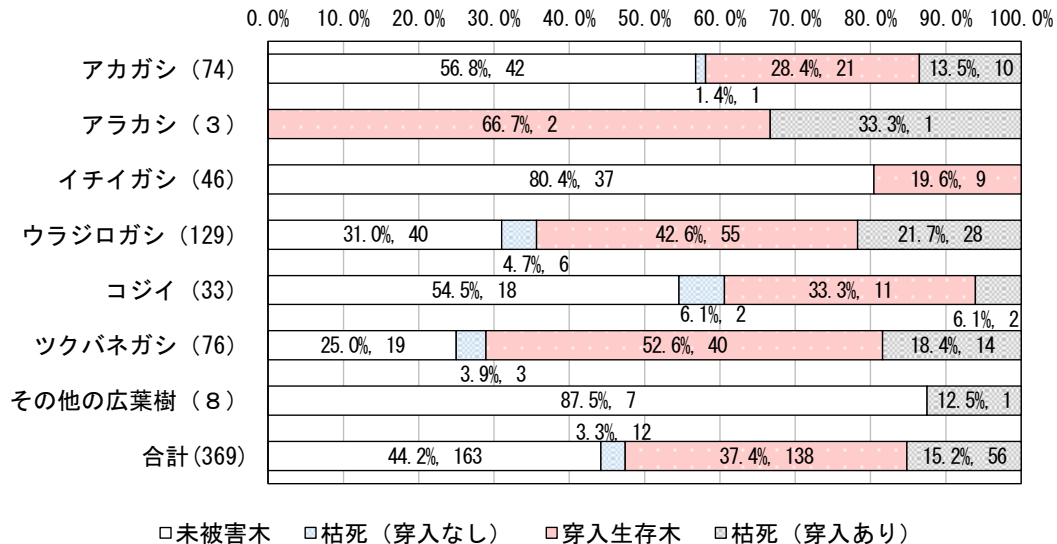


図9 樹種ごとの被害状況 (R2 時点)

表2 樹種ごとの現況

樹種	カシナガ穿入なし		カシナガ穿入履歴あり		
	未被害	枯死(倒木)	穿入生存	枯死(穿入)	
ブナ科 (361本)	アカガシ	42	1	21	10
	アラカシ	0	0	2	1
	イチイガシ	37	0	9	0
	ウラジログシ	40	6	55	28
	コジイ	18	2	11	2
	ツクバネガシ	19	3	40	14
その他 広葉樹 (8本)	カゴノキ	1	0	0	0
	クスノキ	2	0	0	0
	ムクノキ	1	0	0	0
	ヤマザクラ	1	0	0	1※
	ヤマモモ	2	0	0	0
合計	163	12	12	56	

※ 平成27年度にフラスと穿孔が確認された後に枯死したため、「枯死木(穿入あり)」に分類されている。カシナガが寄主植物として利用するのはブナ科樹木に限られるが、ブナ科以外の樹種にも穿入することが知られている。この場合はカシナガの共生菌による樹木の枯死は発生しないため、当該のヤマザクラについてはナラ枯れに起因しない枯死と推測される。

### (3) 生存する大径木の状況

令和2年度の調査時点で生存している301本（未被害木、穿入生存木）について、枝葉の異常（枯れ、萎凋）と幹の腐朽の状況を表3に示す。一部の枝葉の枯れや萎れが見られたものが33本、樹冠の大半で異常が認められたものが21本確認された。また、幹の腐朽や折れが25本で確認された。

表3 生存する樹木の状況

状態	樹冠の異常の発生（枝枯れ、萎凋）			幹の腐朽、折れ
	なし	一部	大半	
未被害木（163本）	150	9	4	17
穿入生存木（138本）	97	24	17	8
合計（301本）	247	33	21	25

### (4) 薬剤樹幹注入実施個体の経過

春日山原始林では、「ナラ枯れ対策実施計画」や、奈良公園事務所による公園整備の一環などによって薬剤（高濃度濃縮タイプ殺菌剤）の樹幹注入によるカシナガの防除が行われている。春日山原始林の大径木では、これまでに369本の内61本で薬剤樹幹注入が実施されている。

薬剤樹幹注入が行われた大径木61本の状況について表4、表5に示す。薬剤樹幹注入を実施した61本の内、5本（8.2%）でカシナガによる穿入被害が確認された。平成29年実施のツクバネガシ（1本）、平成30年実施のアカガシ（3本）は、薬剤注入を実施した同年に穿入被害が確認された。令和元年に薬剤注入を実施したアカガシ（1本）は、翌年の令和2年の調査で被害が確認された。

表4 薬剤樹幹注入を行った個体の状況

樹幹注入実施年度	樹種	実施本数	穿入被害本数	備考
平成29年 （奈良公園事務所による公園整備）	ツクバネガシ	1	1	H29 被害確認
平成30年 （ナラ枯れ対策実施計画）	アカガシ	25	3	H30 被害確認
	イチイガシ	6	0	
	ウラジロガシ	11	0	
	コジイ	9	0	
	ツクバネガシ	6	0	
令和元年 （春日山原始林を未来へつなぐ会）	アカガシ	2	1	R2 被害確認
	ウラジロガシ	1	0	
合計		61	5	穿入被害を受けた5本の内、1本は枯死

表5 薬剤樹幹注入を行った個体の直径と薬剤の注入本数

状況	樹種	本数	胸高直径 (cm)			薬剤注入本数 (平均)
			平均	最大値	最小値	
未被害	アカガシ	23	98.3	143.8	80.7	39.7
	イチイガシ	6	111.4	142.4	85.4	38.7
	ウラジログシ	12	93.9	122.3	80.8	37.0
	コジイ	9	109.6	125.5	101.6	41.4
	ツクバネガシ	6	96.9	115.0	80.1	35.3
		56	100.4	143.8	80.1	38.8
穿入	アカガシ	4	89.0	108.8	81.3	36.3
	ツクバネガシ	1	94.6	-	-	35.0
		5	90.1	108.8	81.3	36.0
全体		61	99.6	143.8	80.1	38.6



図10 薬剤樹幹注入を過去に実施した未被害木（イチイガシ）



図11 薬剤樹幹注入を実施したアカガシのカシナガ穿入直後の様子（H30撮影、現在も生存）



#### 4. 今後のナラ枯れ被害状況調査について

##### (1) 追跡調査の継続

新規の穿入被害の発生数は平成 29 年以降減少傾向にあり、令和元年度には新規被害が確認されなかったことから、春日山原始林におけるナラ枯れ被害は沈静化に向かいつつあると推測される。新規穿入被害の減少から、林内に生息するカシナガの頭数も減少していると考えられるが、令和 2 年度の大径木の追跡調査においてアカガシ大径木への穿入が確認されたほか、林内の踏査の際にツクバネガシ成木（直径 66.9cm）でも穿入が観察されたことから、春日山原始林におけるナラ枯れの動向については今後も継続した調査を行う必要があると考えられる。

##### (2) 薬剤樹幹注入の実施と効果の検証

ナラ枯れ対策実施計画では、計画策定時に未被害木であった大径木 171 本を対象として薬剤樹幹注入によるカシナガ穿入の予防措置を講じることとしている。また、薬剤注入を実施した大径木については、注入から 3 年後に再び薬剤を注入する計画となっている。現在までに、樹幹注入の実施予定であった大径木の約 35.1%で 1 回目の樹幹注入が完了しており、薬剤樹幹注入は今後も継続して実施する予定となっている。

これまでに薬剤の樹幹注入を実施した大径木 61 本の内、56 本は現在もカシナガの穿入を受けず健全であることから、薬剤によるナラ枯れの予防措置は一定の効果があると考えられる。その一方で、薬剤樹幹注入を実施した大径木の穿入被害が 5 本で確認されていることから、被害状況の検証が必要である。樹種や直径、薬剤の注入数、立木位置など、薬剤注入を実施した個体の穿入被害の発生にかかわる要因について分析を実施したところ、生育地点が原始林中央部の個体で穿入被害が起きた、という傾向が示されたが、より詳細な解析を実施する必要があると考えられる。

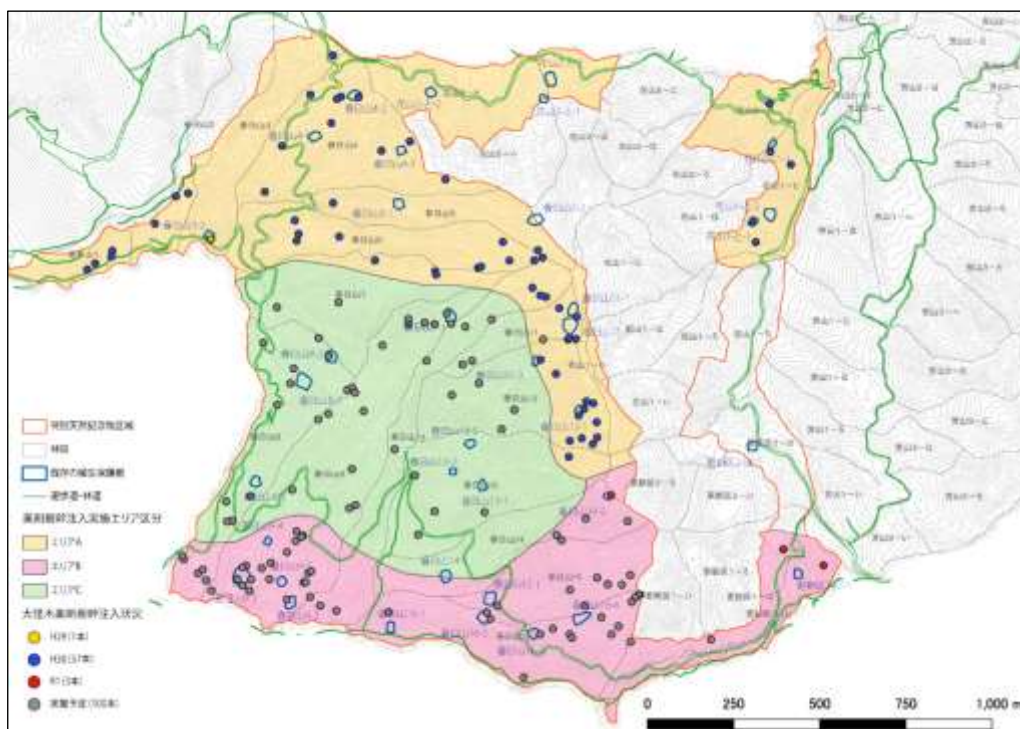


図 12 大径木における薬剤樹幹注入のエリア区分と対象

出典：平成 29 年度航空レーザー測量成果に基づく地形図に情報を付加したもの

## 参考文献

- ・衣浦晴生・後藤秀章（2013） ナラだけではないナラ枯れ. JATAFF ジャーナル, 1:14-18
- ・黒田 慶子編（2018） ナラ枯れと森林の健康について考える. ナラ枯れと里山の健康 林業改良普及双書 157, 12-23. 全国林業普及協会, 東京
- ・奈良県森林整備緑化推進係（2013） 奈良県におけるナラ枯れ被害について. 森林防疫, 62:62-66
- ・酒井 有紀（2014） 春日山原始林とその周辺二次林におけるナラ枯れ被害の進行状況と樹種による反応の差異. 奈良教育大学学術リポジトリ. <http://hdl.handle.net/10105/9985>
- ・渡辺 弘之（2013） 春日山原始林をとりまくマツ枯れとナラ枯れ—春日山原始林を守るために. 世界遺産春日山原始林—照葉樹林とシカをめぐる生態と文化, 169-172. ナカニシヤ出版, 京都