

ナラ枯れ被害状況調査

1. 調査の概要

ナラ枯れとは、カシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）がブナ科の樹木（ドングリが実る樹種）に穿入し、カシナガの共生菌が感染することで起きる枯死現象である。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実施した。春日山原始林では平成23年（2011）の時点でカシナガによる樹木の穿入被害が発生しており、平成26年（2014）には林内全域で穿入被害や枯死が報告されている。春日山原始林はカシナガの繁殖に適した巨樹が多いことからナラ枯れ被害の拡大が懸念された。

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や、ナラ枯れ被害への対策等の検討を行っている。平成29年度にはナラ枯れ対策実施計画を策定し、照葉樹林の母樹としての機能が期待される直径80 cm以上の広葉樹（以下、大径木）に対する薬剤の樹幹注入を順次実施する方針を示した。

以上の経緯から、春日山原始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年より現地調査を継続的に実施している。令和3年度は、大径木における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した。

2. 調査方法

平成23・24年度の調査で把握された大径木369本について、追跡調査を実施した。対象は、過年度にカシナガの穿入を受けた穿入生存木（138本）と、未被害の健全木（163本）の計301本とした。令和2年度までに枯死した68本については、引き続き「枯死木」とした。

春日山原始林内全体を踏査し、調査対象の大径木について現在の状況、枝葉の状態、カシナガの穿入の有無、樹勢を記録した。現在の状況については「健全木」、「穿入生存木」、「枯死木」の3種類で分類した。カシナガの穿入の有無については、新規（当年度）のフラス（木屑や虫糞等の混合物）や穿入孔が確認されたものを「有」とした（図1）。枝葉の状態については、特に異常が認められなければ「なし」、一部で萎凋（葉のしおれ）や枯れがある場合は「一部」、半分以上で萎凋や落葉等がある場合を「大半」、枯死している場合は「全」とした。



図1 カシナガが穿入した樹木（例）
上：フラス、下：穿入孔

3. 調査結果

(1) 令和3年度調査結果

大径木 369 本の状況について図 2 に示す。令和 3 年度現在、369 本の内、未被害の健全木は 162 本であった。また、カシナガの穿入後生存している穿入生存木は 136 本であった。枯死木 71 本の内、カシナガの被害を受けていないもの（幹折れなど）は 12 本、過去にカシナガが穿入したものは 59 本である。大径木全体の半数以上(195 本)がこれまでにカシナガの穿入を受けている。

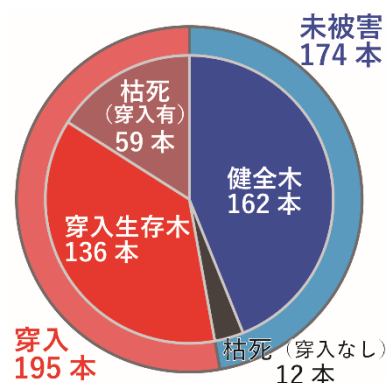


図 2 大径木 369 本の状況 (R3)

(2) 樹種別の被害状況

追跡対象の大径木 369 本について、樹種ごとのナラ枯れによる被害状況を表 1 に示す。

ブナ科（シイ・カシ類）の大径木では、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半数以上がナラ枯れ被害を受けている。イチイガシへのカシナガの穿入は 46 本中 9 本に留まっており枯死木も発生していない。シイ・カシ類の被害状況については次項で述べる。

ブナ科以外の樹種では、ヤマザクラ 1 本で過去に穿入が発生している。通常、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誤って穿入する事が他地域で報告されており、この場合はナラ枯れによる通道障害は起こらない。当該のヤマザクラは枯死したが、幹の腐朽の進行が原因と考えられる。

表 1 樹種ごとの本数と被害状況

樹種 (本数)	穿入なし (未被害)		穿入あり		
	健全木	枯死 (倒木など)	穿入生存木	枯死 (穿入あり)	
ブナ科 シイ・カシ類 (361 本)	アカガシ (74)	41	1	22	10
	アラカシ (3)	0	0	2	1
	イチイガシ (46)	37	0	9	0
	ウラジログシ (129)	40	6	53	30
	コジイ (33)	18	2	11	2
	ツクバネガシ (76)	19	3	39	15
その他 広葉樹 (8 本)	カゴノキ (1)	1	0	0	0
	クスノキ (2)	2	0	0	0
	ムクノキ (1)	1	0	0	0
	ヤマザクラ (2)	1	0	0	1
	ヤマモモ (2)	2	0	0	0
合計	162	12	136	59	

(3) ナラ枯れ被害の推移

大径木の内、ナラ枯れ被害を受けるブナ科の361本について、平成27年度から令和3年度までの推移を図3、表2に示す。令和3年度現在までに、シイ・カン類の大径木361本中、194本（53.7%）がカシナガの穿入を受けている。令和3年度は1本で新規の穿入があり、穿入生存木の内3本が枯死した。

カシナガによる新規穿入被害は年々減少し、令和元年は新規の穿入は発生しなかった。令和2年、3年に新規穿入被害が1本発生しているが、林内のナラ枯れは収束しつつあると考えられる。

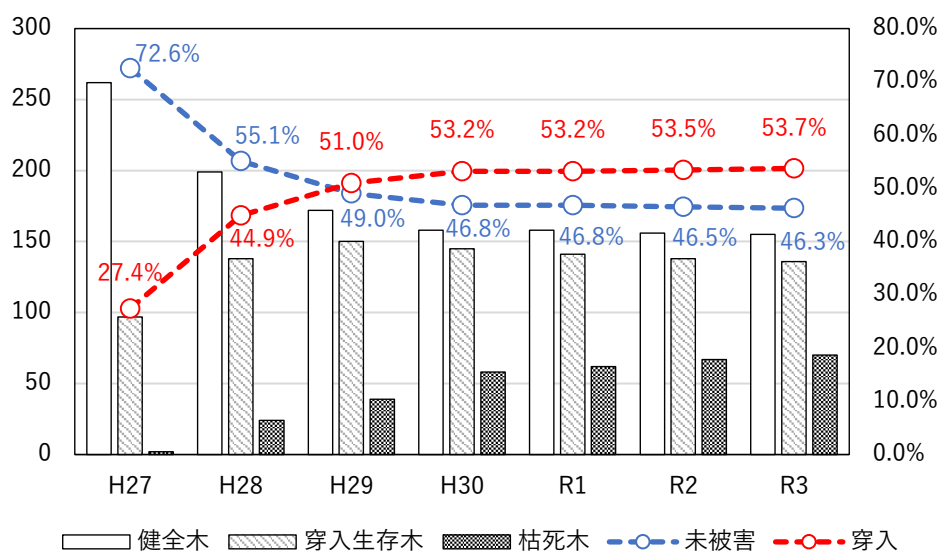


図3 シイ・カン類大径木におけるナラ枯れ被害状況の推移

表2 シイ・カン類の状況の推移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	R3
健全木	262 72.6%	199(-63) 55.1%	172(-27) 47.6%	158(-14) 43.8%	158 43.8%	156(-2) 43.2%	155 (-1) 42.9%
穿入生存木	97 26.9%	138(+41) 38.2%	150(+12) 41.6%	145(-5) 40.2%	141(-4) 39.1%	138(-3) 38.2%	136 (-2) 37.7%
枯死木*	2 0.6%	24(+22) 6.6%	39(+15) 10.8%	58(+19) 16.1%	62(+4) 17.2%	67(+5) 18.6%	70 (+3) 19.4%
未被害* (穿入なし)	262 72.6%	199 55.1%	177 49.0%	169 46.8%	169 46.8%	168 46.5%	167 46.3%
穿入 (被害あり)	99 27.4%	162 44.9%	184 51.0%	192 53.2%	192 53.2%	193 53.5%	194 53.7%

※台風等による幹折れ・倒木（カシナガの穿入がみられないもの）を含んだ値

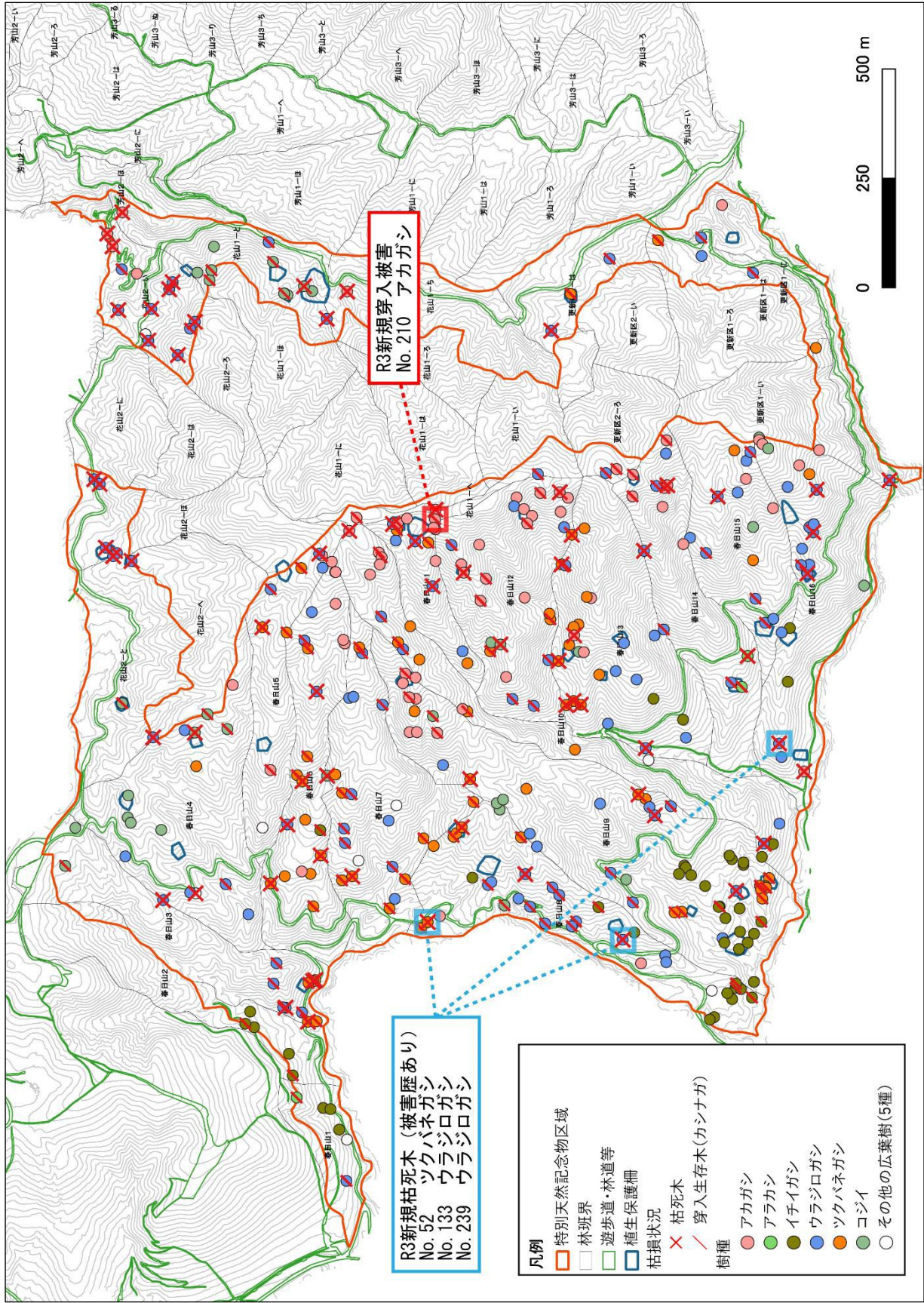


図4 大径木の分布とナラ枯れ被害の状況

(4) 薬剤注入の実施状況と経過

ナラ枯れ対策実施計画（平成 29 年度策定）に基づき、令和 3 年度までに 116 本の未被害大径木に対して薬剤（高濃度濃縮タイプ殺菌剤）の樹幹注入によるナラ枯れの予防措置を実施している。

令和 3 年度調査の結果、薬剤樹幹注入を実施した 116 本の内、111 本は健全木（未被害）であり、5 本でカシナガの穿入が発生した（表 3）。穿入被害を受けた個体（約 4.3%）の内、3 本は薬剤注入を実施した同年度内、1 本は実施翌年、1 本は実施から 3 年後に被害が発生した。また、5 本の内 1 本は枯死した（薬剤実施年度内に穿入、翌年に枯死）。

薬剤樹幹注入を実施した個体の直径と薬剤の注入本数について次ページの表 4 に示す。胸高直径の平均値は穿入被害のあったアカガシでやや小さい値を示したが、直径や薬剤の注入本数について未被害木との有意な差はなかった。

ナラ枯れは、カシナガの共生菌に対する防御反応により、樹木内部の通水機能が失われるため発生する。樹幹注入に使用する薬剤は、カシナガの餌資源（酵母）や共生菌の増殖を阻害する効果があり、樹木の枯死やカシナガの繁殖を防ぐものである。薬剤注入を実施した内の約 95.7%は健全木であることから、ナラ枯れによる枯死を予防していると考えられる。

表 3 大径木におけるこれまでの薬剤注入の実施状況と被害状況

薬剤樹幹注入 実施年度	樹種	実施 本数	健全木 (R3 時点)	実施後の 被害本数	穿入被害年度（本数）
平成 30 年	アカガシ	25	21	4	平成 30 年 (3※)、令和 3 年 (1)
	イチイガシ	6	6	0	
	ウラジロガシ	11	11	0	
	コジイ	9	9	0	
	ツクバネガシ	6	6	0	
令和元年	アカガシ	2	1	1	令和 2 年 (1)
	ウラジロガシ	1	1	0	
令和 2 年・ 3 年	アカガシ	8	8	0	
	イチイガシ	27	27	0	
	ウラジロガシ	14	14	0	
	コジイ	4	4	0	
	ツクバネガシ	3	3	0	
合計		116	111	5	

※この内 1 本は被害の翌年に枯死



図 5 令和 3 年度新規穿入被害木 (No.210 アカガシ、平成 30 年度薬剤注入実施済)

※カシナガだけでなく、別のキクイムシによる穿入孔とフラスも確認

表 4 薬剤樹幹注入実施対象の直径と注入本数

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	30	102.3	174.8	80.7	39.9
	イチイガシ	33	100.4	148.0	80.2	36.3
	ウラジログシ	26	93.4	136.9	80.7	36.0
	コジイ	13	111.1	129.6	101.6	41.2
	ツクバネガシ	9	96.0	115.0	80.1	35.1
		111	100.2	174.8	80.1	37.7
穿入被害	アカガシ	5	92.3	108.8	81.3	36.6
	全体	116	99.8	174.8	80.1	37.6

4. 今後の取組

(1) 薬剤樹幹注入の実施

ナラ枯れ対策実施計画では、未被害の春日山原始林内の大径木について、A、B、Cゾーンの3地区で薬剤樹幹注入を実施し、ナラ枯れの予防措置を行うものとしている。令和3年度現在、健全木で薬剤樹幹注入を実施していない個体はCゾーン他計44本(7ページ、図5参照)である。このため、未実施の健全木についての薬剤樹幹注入を実施し、大径木における1回目の薬剤樹幹注入を完了する。

薬剤樹幹注入で用いる薬剤の効果期間は、ナラ類とスダジイ、ウバメガシでは注入年度を含め2年間である。常緑シイ・カシ類は一般にナラ枯れによる枯死が発生しにくいことから、春日山原始林内で生育するシイ・カシ類6種(アカガシ、アラカシ、イチイガシ、ウラジログシ、コジイ、ツクバネガシ)では効果期間は3年程度と推定される※。平成30年に薬剤樹幹注入を実施した個体では既に3年が経過していることから、Aゾーンの薬剤樹幹注入実施済の個体合計53本(樹幹注入後穿入被害を受けた個体を除いた本数)の2回目の薬剤樹幹注入を速やかに実施する必要がある。また、Bゾーン内の58本については、令和6年に2回目の樹幹注入を実施する。

表 5 今後の薬剤樹幹注入の実施(予定)

区域	実施状況	令和4年	令和5年	令和6年	令和7年
Aゾーン	・57本に樹幹注入を実施 ・実施後4本が穿入被害	53本に2回目の樹幹注入を実施		・経過観察 ・効果の検証	
Bゾーン	・59本に1回目樹幹注入を実施 ・実施後1本で穿入被害		・経過観察 ・効果の検証	2回目樹幹注入の実施 (R3時点健全木:58本)	
Cゾーン・未実施の大径木		44本樹幹注入(1回目)		・経過観察 ・効果の検証	2回目樹幹注入の実施 (R3時点健全木:44本)

※…平成29年度 第1回ナラ枯れ対策ワーキンググループ(平成30年2月開催)委員意見

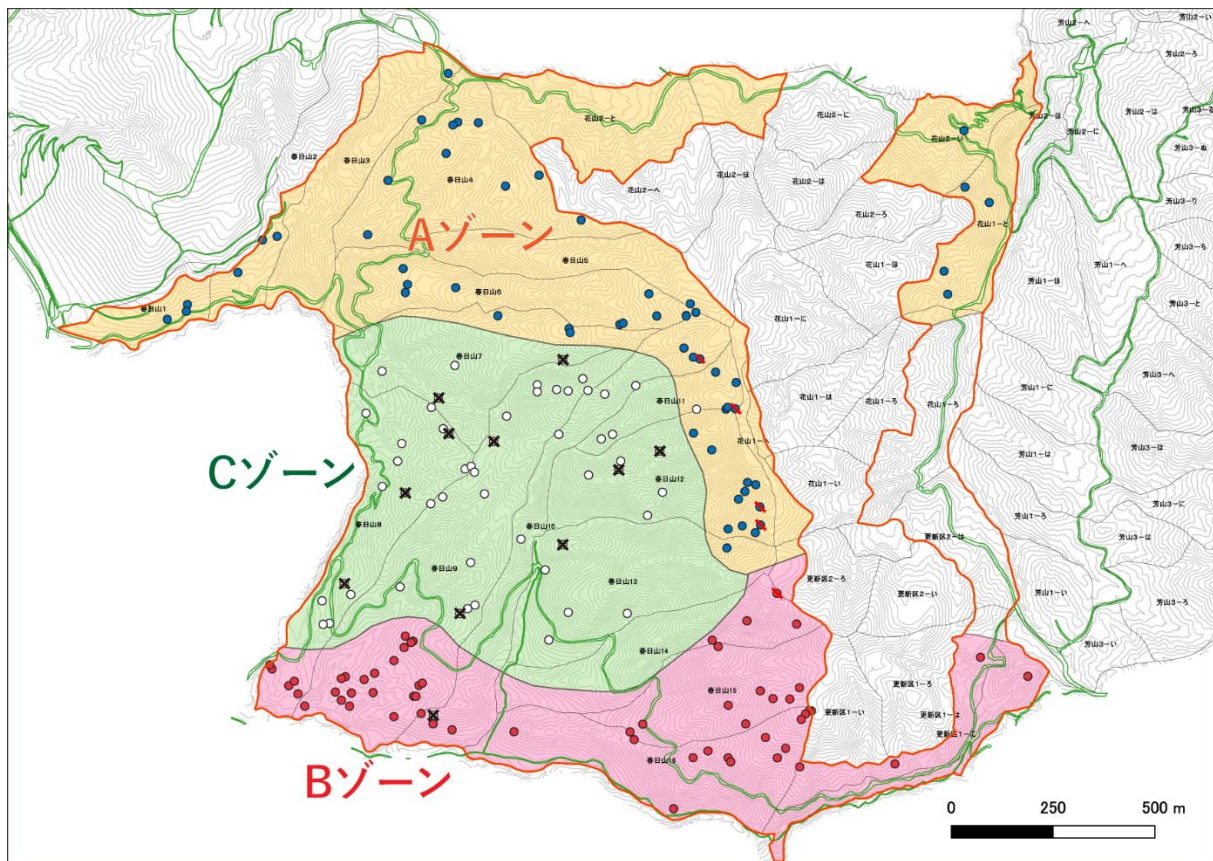


図6 薬剤樹幹注入実施区分と実施対象個体（予定）

○：令和4年度（1回目） ●：令和4年度（2回目） ●：令和6年度（2回目）
 ■：Aゾーン ■：Bゾーン ■：Cゾーン ×：枯死・穿入被害 〃：薬剤樹幹注入後に穿入被害

（2）ナラ枯れ被害状況に関する調査

春日山原始林におけるナラ枯れ被害は現在収束傾向にあると考えられ、大径木追跡調査においても平成29年度以降の新規穿入被害木数は減少している。既往研究では、過去に穿入被害を受けた樹木はカシナガの繁殖場所としての質が低下するため、2回目の穿入は発生しないことが知られており、春日山原始林内でも2回以上穿入を受けた個体はない。また、未被害木の大径木については薬剤の樹幹注入による予防措置の実施を予定している。

このため、大径木の追跡調査は今年度で終了し、令和4年度以降は薬剤注入実施木の効果検証（経過観察）を継続して実施する。なお、植生保護柵モニタリング調査など、別途調査による大径木の観察は継続し、穿入生存木や枯死木の状況（枝枯れによる林床の光環境の変化、倒木によるギャップの形成等）について把握する。