

# 森林防疫

FOREST PESTS

— 森の生物と被害 —



## 目次

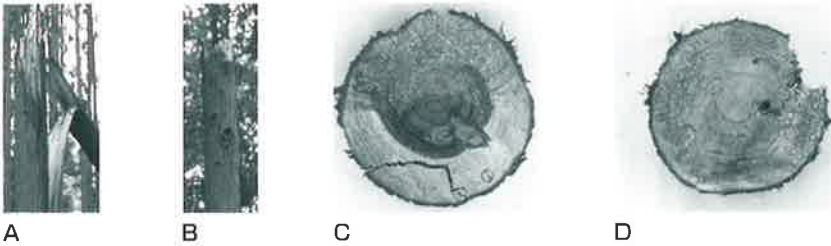
### 論文

- 強風によるスギ幹折れ被害における非赤枯性溝腐病による辺材腐朽の状況  
[市原 優・服部 力・松永孝治・高橋由紀子] . . . . . 3

### 学会報告

- 樹病研究最近の動向 —第132回日本森林学会大会より—  
[白川 誠] . . . . . 10
- 森林昆虫研究最近の動向 —第132回日本森林学会大会より—  
[北島 博] . . . . . 13
- 森林鳥獣研究最近の動向 —第132回日本森林学会大会より—  
[柳澤賢一] . . . . . 17

- 協会だより：令和3年度森林防疫賞選考結果 . . . . . 21
- 協会だより：令和3年度森林病虫獣害等防除活動優良事例コンクール選考結果 . . . 23
- 都道府県だより：大阪府・青森県 . . . . . 24
- 協会だより：  
どなたでも投稿できます！ . . . . . 30



[表紙写真] 強風によるスギの幹折れに認められた非赤枯性溝腐病の辺材腐朽

- 写真A：スギ非赤枯性溝腐病による辺材腐朽部での幹折れ，チャアナタケモドキ子実体（点線内），非腐朽部の折損部にてきたささくれ（矢印）
- 写真B：辺材腐朽の腐朽断面積割合が90%を超えた部位での幹折れ
- 写真C：幹折れ部付近（Aの個体）の木口面に見られた辺材腐朽（スケールバー：2 cm）
- 写真D：幹折れ部付近（Bの個体）の木口面に見られた辺材腐朽（スケールバー：2 cm）

強風による幹折れの被害は、心材腐朽菌による根株心材腐朽病罹病木に多発し、カラマツやトドマツ、街路樹において報告が多い。一方、木材腐朽菌には幹の辺材部を腐朽する辺材腐朽菌もあり、その代表としてスギの幹辺材腐朽病である非赤枯性溝腐病の病原菌チャアナタケモドキ (*Fomitiporia torreyae*) が知られている。京都市でスギの風倒木が多数発生した際に、非赤枯性溝腐病の辺材腐朽部で幹折れになったスギが認められた。腐朽断面積割合が約50%の幹折れ部において、辺材腐朽のない部位にはささくれ（写真A：矢印）が目立って生じていたが、腐朽部にはほとんどなかった（写真A，C）。別個体の幹折れでは、緑葉を保っていたにもかかわらず幹折れ部の腐朽断面積割合が90%を超えており、ささくれが全くない状態だった（写真B，D）。このような辺材腐朽部は非常にもろくなっていたと考えられる。非赤枯性溝腐病罹病木は初期には陥没が目立たないことが多く、また幹の高い部分に発生した場合には発見しにくいことがある。スギ非赤枯性溝腐病が発生している際には、幹折れの可能性がある危険木の存在に留意すべきである。

(国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 関西支所 市原 優)

## 論文

# 強風によるスギ幹折れ被害における非赤枯性溝腐病による辺材腐朽の状況

市原 優<sup>1</sup>・服部 力<sup>2</sup>・松永孝治<sup>3</sup>・高橋由紀子<sup>4</sup>

## I. はじめに

人工林の風倒木被害は台風などの強風によって毎年発生している（林野庁 2019a）。風倒木は、健全な林木であっても根返りや幹折れといった被害形態で発生するが、腐朽菌による材腐朽により発生しやすくなる（黒田ら 1994）。風倒木被害と材腐朽の関係については、人工林よりも街路樹などの緑化樹で調査が進んでおり、腐朽被害対策マニュアルにより危険木対策が実践されている（飯塚・舟久保 2019；日本緑化センター 2014）。人工林における腐朽病害が風倒木の発生に与える影響については、心材腐朽菌による根株心材腐朽病によるものが、とくにカラマツとトドマツにおいて報告されている（黒田ら 1994；山口 2006）。

一方、木材腐朽菌には、心材腐朽菌だけでなく主に幹に発生する辺材腐朽菌があり、その主要な病原菌の一つとしてチャアナタケモドキ (*Fomitiporia torreyae* Y.C. Dai & B.K. Cui) が知られている (Ota *et al.* 2014)。チャアナタケモドキによるスギ (*Cryptomeria japonica* D. Don) の幹辺材腐朽病は非赤枯性溝腐病と命名されており、辺材を腐朽する

とともに樹幹の顕著な変形を起こす（今関 1960；青島ら 1964）。しかし、非赤枯性溝腐病のような幹辺材腐朽病が人工林の風倒木発生にどのように寄与するのかについての実態調査は目視による調査だけであり（林野庁 2019b）、幹辺材腐朽の程度を数値化した実態調査はこれまで報告されていない。そこで、チャアナタケモドキによる非赤枯性溝腐病被害が発生しているスギ人工林において、台風で発生した風倒木の倒木形態と腐朽状況を調査した。

## II. 材料と方法

### 1. 調査地

チャアナタケモドキによる非赤枯性溝腐病の被害木が確認されている (Ota *et al.* 2016)、国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所関西支所 桃山実験林 (34° 56' 26"N, 135° 46' 21"E) に植栽されたスギ林を対象に調査を行った。実験林は西向き斜面に位置し、10林班に分けられた各林班は平坦地になっている。このうち約25年生スギ人工林 (6林班の一部。北側が道路に面する。) で主に調査し、他に3つの林班のスギ人工林でも調査した (表-

表-1 調査地の概要

調査地	面積 (ha)	本数	本数密度 (本/ha)	林齢 (年生)	植栽樹種 (本)	平均胸高直径 (cm)	林冠高 (m)
3林班	0.038	61	1600	約35	スギ (61)	約20	約20
4林班	0.101	71	700	スギ・ヒノキ約33 スラッシュマツ約50	スギ(28),ヒノキ(27), スラッシュマツ(16)	スギ・ヒノキ約20 スラッシュマツ約50	スギ・ヒノキ約18 スラッシュマツ約25
6林班	0.046	133	2900	約25	スギ (133)	約16	約16
10林班	0.109	142	1300	スギ・ヒノキ約35 スラッシュマツ約53	スギ(55),ヒノキ(46), スラッシュマツ(41)	スギ約20 スラッシュマツ約50	スギ・ヒノキ約18 スラッシュマツ約25

A Survey of Trunk Rots in Stem Breakage Trees by Strong Winds in a *Cryptomeria japonica* Plantation

<sup>1</sup>ICHIHARA, Yu, (国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所関西支所；<sup>2</sup>HATTORI, Tsutomu, (国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所；<sup>3</sup>MATSUNAGA, Koji, (国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所林木育種センター九州育種場；<sup>4</sup>TAKAHASHI, S. Yukiko, (国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所



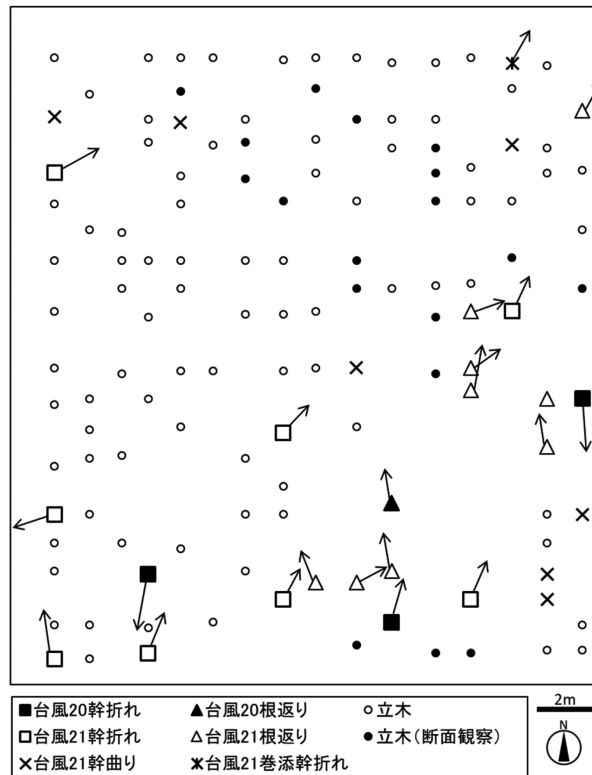


図-1 風倒木被害調査地（6林班）の樹木位置

幹折れと根返りのシンボルに付した矢印は倒れたおよその方向を示す。

表-2 倒木被害の概要

調査地	台風20号と 台風21号 倒木総数本数	台風20号			台風21号		
		倒木 本数	樹種内訳 (本数)	スギ倒木形態 (本数)	倒木 本数	樹種内訳 (本数)	スギ倒木形態 (本数)
3林班	12	1	スギ(1)	幹折れ(1)	11	スギ(11)	内訳不明
4林班	21	3	スギ(3), ヒノキ(0), スラッシュマツ(0)	幹折れ(3)	18	スギ(6), ヒノキ(6), スラッシュマツ(6)	内訳不明
6林班	29	4	スギ(4)	幹折れ(3), 根反り(1)	25	スギ(25)	幹折れ(8), 根返り(9), 巻添幹折れ(1), 幹曲り(7)
10林班	63	3	スギ(2), ヒノキ(0), スラッシュマツ(1)	幹折れ(1), 巻添幹折れ(1)	60	スギ(26), ヒノキ(21), スラッシュマツ(13)	内訳不明

1)。いずれの林班も植栽以後、枯死木除去と一部のサンプル採取以外は無間伐であった。

## 2. 風倒木被害の発生時期と調査対象木

2018年8月23～24日に台風20号による強風（アメダス（京都）で最大瞬間風速24.4m/s, 風向東）で、試験地内で風倒木が発生した。さらに、2018年9月

4日に、台風21号の強風（アメダス（京都）で最大瞬間風速39.4m/s, 風向南）により、さらに多くの風倒木が発生した（図-1, 表-2）。風倒木の調査は、台風20号の強風後の2018年8月28日に実験林全体で行い、台風21号の強風後の2018年9月18日に6林班のみ行った。また、被害翌年2019年9月30日



～2020年3月5日に、6林班内の風倒木の近傍で残存したスギ立木のうち、道路に面した林縁木と過去の付傷試験木を除いて18本伐採し同様に調査を行った(図-1)。

### 3. 風倒木の形態と腐朽面積

実験林のスギ風倒木は倒木形態を幹折れ、根返り、幹曲り、および他の倒木の巻き添えによる倒木に区分した。幹折れと根返りの各倒木について、胸高直径を直径巻尺により、樹高と折損地上高を巻尺で測定し、記録した。幹折れ木については折損部位付近と幹の数カ所を、根返り木では幹の数カ所をチェーンソーで切断し腐朽の有無を確認した。腐朽が確認された場合、腐朽が最大となる木口面を写真撮影した。写真を元に、目視で確認できる辺材腐朽部、心材腐朽部、および健全部をGIMP2.10.12で色分けし、それぞれの面積をImageJ 1.52pにより算出し、木口面の断面積に対する腐朽部断面積の割合(腐朽断面積割合)を算出した。幹曲りと他の倒木の巻き添えによる倒木は解析から外した。被害翌年の6林班のスギ立木は、根返り木と同様に調査し、胸高直径は2019年以降の年輪幅を引いた値とした。

### 4. 辺材腐朽部からの腐朽菌の分離と同定

調査木の腐朽に関与する菌を明らかにするため、腐朽部位から材片を約5mm角に切り取り、直接ポテトデキストロース寒天培地に各調査木4個ずつ置いて、担子菌の菌そうを分離した。分離菌はOta *et al.* (2014)の方法で、培養菌糸のrDNA ITS領域の塩基配列をシーケンスし、得られた塩基配列を用いてNCBI BLAST (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>)の相同性検索を行い、相同性96%以上を同種として、種を同定した。腐朽部に子実体形成が認められた被害木については、子実体を検鏡し孢子形態などの顕微鏡的特徴(Ota *et al.* 2014)から子実体の種同定を行った。

### 5. 統計解析

胸高直径が風倒木発生および倒木形態の違いと関連があるかどうか調べるため、2回の台風後の6林班の幹折れ木、根返り木、および立木の3つのカテゴリーの間で、胸高直径の平均値の差を一元分散分

析によって検定した。また、腐朽の有無が風倒木発生および倒木形態の違いに関連があるかどうか調べるため、P値をBonferroniの方法で補正した2x2の分割表によるFisherの正確確率検定を3つのカテゴリーの総当たりで行った。解析には統計ソフトウェアR.3.3.2(R Core Team 2016)を用いた。

## III. 結果

### 1. 6林班における風倒木

6林班における台風20号と21号の強風によるスギ風倒木の概要(表-2)と、風倒木のカテゴリー別の胸高直径、腐朽本数率および腐朽断面積割合を示す(図-2)。台風20号の強風により幹折れ3本と根返り1本が発生し、台風21号ではより強い風が吹き幹折れ8本と根返り9本が発生した。台風20号と21号を合わせた幹折れ11本、根返り10本、断面観察した立木18本の胸高直径は、それぞれ $17.8 \pm 4.9$ cm、 $15.7 \pm 4.0$ cm、および $15.3 \pm 5.7$ cm(平均±標準偏差)であり、有意な差はなかった(一元分散分析、 $p > 0.05$ )。

幹折れの内訳は辺材腐朽木8本、心材腐朽木1本、および無腐朽木2本であり、腐朽木の本数割合が高く、そのほとんどは辺材腐朽木だった。根返りでは、辺材腐朽木1本、無腐朽木9本であり、腐朽木の本数割合は低かった。立木には腐朽は認められなかった。幹折れと根返りの間、および幹折れと立木の間で腐朽の有無の比率に1%水準の有意差があった(Fisherの正確確率検定)。一方、根返りと立木の間で腐朽の有無の比率に有意差はなかった(Fisherの正確確率検定)。

幹折れの腐朽断面積割合は $44.2 \pm 30.2\%$ (平均±標準偏差)であり、根返りの $5.0 \pm 15.9\%$ と立木の0%よりも大きかった。幹折れの腐朽断面積割合の最大値は、辺材腐朽木における97.9%だった。

### 2. 3林班、4林班、および10林班での台風20号による風倒木

桃山実験林の3林班、4林班、および10林班のスギ林において台風20号の強風により、幹折れがそれぞれ1本、3本、および1本発生し、根返りは発生

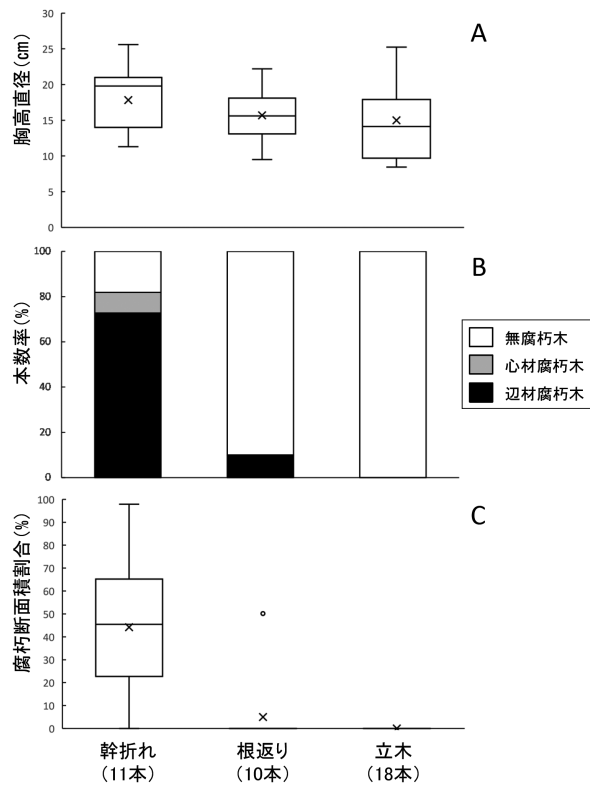


図-2 倒木形態別の胸高直径，腐朽形態別の本数率および腐朽断面積割合（6林班）

A, 幹折れ，根返り，立木の胸高直径，×は平均値を示す．B, 各カテゴリーの辺材腐朽木，心材腐朽木および無腐朽木の本数割合，C, 各カテゴリーの腐朽断面積割合，×は平均値を示す．グラフ下の数字は各カテゴリーの本数を示す．

しなかった（表-2）。これら幹折れ5本の内訳は，辺材腐朽4本と無腐朽木1本であり，ほとんどが辺材腐朽木だった。これら幹折れ5本の腐朽断面積割合は $62.6 \pm 37.4\%$ （平均±標準偏差）と高く，最大96.9%と高い値だった。

### 3. 幹折れした辺材腐朽木の状況

桃山実験林内の調査対象にしたスギ林全体で，辺材腐朽部位で幹折れになった個体（12本）の幹折れ部位の地上高は $3.2 \pm 1.5\text{m}$ （平均±標準偏差）であり，1.5m～6.0mの範囲であった。樹高に対する幹折れ部位の地上高の比は $0.22 \pm 0.10$ （平均±標準偏差）であり，0.11～0.40の範囲であった。幹折れした辺材腐朽木は，腐朽断面積割合が最大部位の周辺で幹折れしていた。辺材腐朽が認められた調査木の腐朽部位には，いずれも木口面に特徴的な花びら型の紋（写真-1 A, B）が，また縦断面に雲形の帯線が認められた（写真-1 C）。これらは非赤枯性溝腐

病被害木に見られる特徴と一致した。一部の年輪成長が比較的大きかった辺材腐朽木では腐朽断面積が最大の部位は外観から溝腐症状が判別できる部位に該当したが（写真-1 B），年輪幅の小さいほとんどの辺材腐朽木では外観から腐朽部は判別できなかった（写真-1 A, D, E）。腐朽断面積割合が約50%の幹折れ部においては，辺材腐朽のない部位にはささくれが目立って生じていたが，腐朽部にはささくれがほとんどなかった（写真-1 D）。腐朽断面積割合が90%を超える幹折れ部においては，ささくれが全くない状態で折損していた（写真-1 E）。

### 4. 辺材腐朽部の腐朽菌

調査対象木のうち辺材腐朽のあったスギ13本中2本に子実体が認められ（写真-1 D），いずれもチャアナタケモドキと同定され，この2個体はチャアナタケモドキによる腐朽木と推察された。また，子実体なかった辺材腐朽木11本中すべての腐朽部か

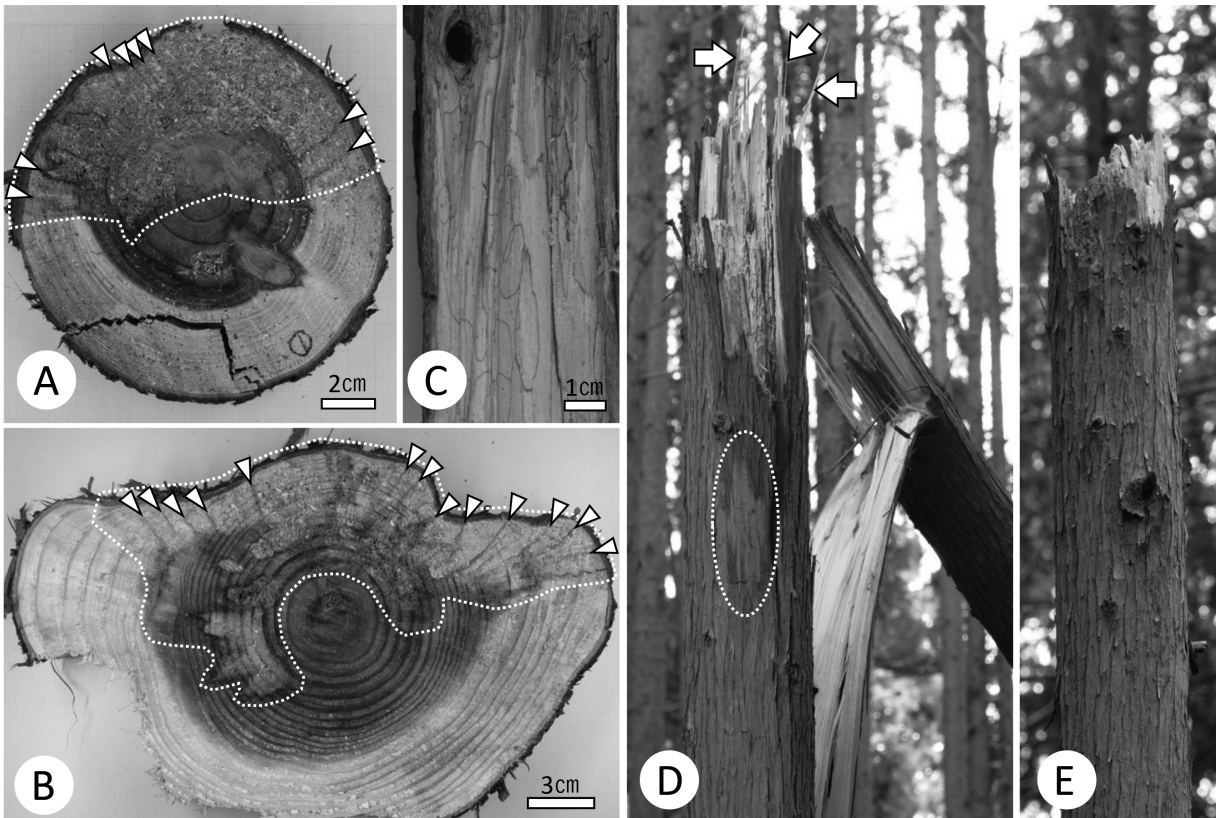


写真-1 調査地における幹折れ木

A, 幹折れ部付近 (Dの個体) の木口面に見られた辺材腐朽 (点線で囲われた範囲). 矢印, 花びら型の紋. B, 年輪幅が大きい個体の幹折れ部付近に見られた辺材腐朽 (点線で囲われた範囲). 矢印, 花びら型の紋. C, 辺材腐朽に見られた雲形の帯線. D, チャアナタケモドキによる辺材腐朽部での幹折れ. 点線内, チャアナタケモドキ子実体. 矢印, 非腐朽部の折損部にできたささくれ. E, 辺材腐朽の腐朽断面積割合が90%を超えた部位での幹折れ.

ら担子菌の菌そうが1菌株ずつ分離された。DNA塩基配列の相同性から、分離された菌はチャアナタケモドキ7株、チャアナタケ (*Fomitiporella umbrinella* (Bres.) Murrill) 1株、*Auricularia* sp. 1株と推察され、また2株については十分な塩基配列の決定ができなかった。*Auricularia* sp.については、スギ生立木の辺材腐朽菌としての記録がなく、また腐朽材の特徴が一致しないことから、二次的に枯死部に侵入した可能性が疑われる。以上から、辺材腐朽の原因菌は9本 (69.2%) についてはチャアナタケモドキ、1本 (7.7%) はチャアナタケ、3本 (23.1%) は不明と判断された。6林班の台風21号による幹折れ1本に心材腐朽が認められたが、この腐朽部位からは菌は分離されなかった。

#### IV. 考察

黒田ら (1994) はカラマツ根株心腐病発生地での風倒被害の際に立木も含めた皆伐調査を行い、根株心腐病による腐朽断面積割合の高い個体が幹折れ風倒木になりやすいことを報告した。北海道のカラマツとトドマツ (山口 2006) でも、幹折れ木には心材腐朽が多く認められている。このように根株心腐病と風倒木被害の関係は調査されてきているが、幹の辺材腐朽については十分に調査されてこなかった。

本調査の風倒木では、幹折れ、根返り、および立木の 카테고리別で、幹折れにおける腐朽木の本数率は根返りと立木よりも有意に高く、幹折れの腐朽断面積割合は根返りと立木よりも大きいことが明らかになった。これら3カテゴリでは胸高直径に差がなかったことから、風倒形態の違いは胸高直径の



差異によるものとは考えられない。また、腐朽のほとんどは辺材腐朽であり、その主な原因菌はチャアナタケモドキであった。この傾向は、6林班だけでなく他の林班でも同様であった。また、非赤枯性溝腐病の辺材腐朽部位ではスギ材の物理的な強度が小さくなっている (Terashima 2013) ことから、チャアナタケモドキ等による辺材腐朽がスギ風倒木の幹折れに関与する可能性が示唆された。辺材腐朽とスギの幹折れの関連に関する報告事例はまだ他にないため、他の地域における強風による幹折れについて、強風の程度、辺材腐朽状況とその原因菌、スギ品種、林分構造、地形といった様々な要因の関係を調査する必要があると考えられる。

幹折れの高さについては、カラムツ根株心腐病に罹病した風倒木では地上高2m以内の根元付近で幹折れが発生し (黒田ら 1994)、ハルニレの根株心材腐朽木についても地上高1m以内での幹折れが多数発生することが報告されている (福井ら 2007)。これに対して本調査のチャアナタケモドキ被害林では幹折れ部位は地上高 $3.2 \pm 1.5$ mであり、根株心材腐朽木より高い部位で幹折れが発生していた。根株心腐病では根株付近が最大の腐朽面積となるのに対し (阿部 1999)、非赤枯性溝腐病では枯枝などの高い位置にある枝が菌の侵入門戸となることから (幸ら 2014)、腐朽菌の侵入様式の差異により折損高の違いが生じていることが示唆される。

また幹折れ部位の形態については、ハルニレの根株心材腐朽病では円筒シエルの座屈のような幹折れ形態が多かったと報告されている (福井ら 2007)。円筒シエルの座屈は、中空構造の金属パイプ等が折れ曲がった際に、外壁が内側にくぼむように変形することである。ハルニレの心材腐朽病では幹の中心が腐朽し、円筒形に残った樹皮と辺材が折れ曲がるように幹折れしたと考えられる。これに対して、本調査のチャアナタケモドキによる辺材腐朽木では、樹皮が割れるように幹折れした形態が多かった。チャアナタケモドキによる辺材腐朽では、幹の片面側が樹皮の壊死を伴って腐朽するために円筒形にならないことから、倒木形態に差異が生じた可能性が考

えられる。これまで風倒木発生に関する力学的研究は、おもに無腐朽木における樹形の影響について行われてきている一方で (千葉 1993; 澤田 1983; 陶山 1993; 鈴木 2012)、心材腐朽木において腐朽面積や心材腐朽に伴う樹幹の開口部の影響について研究されている (Mattheck *et al.* 1994, 2006)。今後、辺材腐朽も含めた腐朽形状の差異について、幹の強度や風倒被害形態に与える影響を力学的に明らかにする必要があるだろう。

今回の調査では、高密度の無間伐林分において非赤枯性溝腐病による腐朽断面積割合が非常に高い (90%以上) 個体が幹折れした。このような幹折れではささくれもなく折れた個体もあり、非常にもろくなっていたと考えられる。林冠が小さい間伐遅れ林の個体では、肥大成長が小さいため非赤枯性溝腐病罹病部の壊死によって生ずる陥没が不明瞭になり、外観からの判別が困難になる。そのため、間伐遅れ林で非赤枯性溝腐病が発生している際には、幹折れの可能性がある危険木の存在に留意すべきである。

## 謝辞

本研究の一部は (国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所交付金プロジェクト (課題番号201708) の研究成果である。

## 引用文献

- 阿部恭久 (1999) 樹木の腐朽病害. 樹木医学 (鈴木和夫編著), pp. 228 ~ 242, 朝倉書店, 東京
- 青島清雄・林 康夫・米林俵三・近藤秀明 (1964) サンプスギの非赤枯性溝腐病. 日本林会大会講演要旨集 75: 394 ~ 397
- 千葉幸弘 (1993) 1991年台風19号によるスギ林木の折損被害発生機構の解析. 日林誌 75: 372 ~ 374
- 福井良恵・宮本敏澄・小泉章夫・玉井裕・矢島崇 (2007) 北海道大学構内樹木の2004台風18号による風倒被害状況および被害木中の腐朽状況. 北海道大学演習林研究報 642: 123 ~ 129
- 飯塚康雄・舟久保敏 (2019) 街路樹の倒伏対策の手引き (第2版). 国土技術政策総合研究所資料

1059

- 今関六也 (1960) 山武杉の新しい病気, 非赤枯性の溝腐れ病とその生態的防除論. 森林防疫ニュース 9: 240 ~ 245
- 黒田吉雄・大澤正嗣・勝屋敬三 (1994) カラマツ人工林内の根株心腐病による幹折れ被害. 日林誌 76: 57 ~ 159
- Mattheck C, Bethge K, Tesari I (2006) Shear effects on failure of hollow trees. *Trees* 20: 329 ~ 333
- Mattheck C, Bethge K, West PW (1994) Breakage of hollow tree stems. *Trees* 9: 47 ~ 50
- 幸由利香・寺嶋芳江・岩澤勝巳・福島成樹・遠藤良太 (2014) 非赤枯性溝腐病と病原菌チャアナタケモドキに関する最近の知見. 千葉農林総研研報 6: 125 ~ 131
- 日本緑化センター (2014) 最新・樹木医の手引き (改訂4版)
- Ota Y, Hattori T, Nakamura H, Terashima Y, Lee SS, Miyuki Y, Sotome K (2014) Taxonomy and phylogenetic position of *Fomitiporia torreyae*, a causal agent of trunk rot on Sanbu-sugi, a cultivar of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) in Japan. *Mycologia* 106: 66 ~ 76
- Ota Y, Kimura MK, Hattori T, Miyuki Y, Endo R (2016) First report of trunk rot caused by *Fomitiporia torreyae* in Kyoto Prefecture on

cultivars of Japanese cedar with no relatedness to 'Sanbu-sugi'. *J For Res* 21: 105 ~ 109

- R Core Team (2016) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.r-project.org/>
- 林野庁 (2019a) 森林・林業統計要覧 2019
- 林野庁 (2019b) 令和元年房総半島台風 (台風第15号) によって発生した災害への対応について. <https://www.rinya.maff.go.jp/j/saigai/joho/20190907.html>, 2020.5.8 ダウンロード
- 澤田 稔 (1983) 風および冠雪による針葉樹幹の変形 - 円断面単テーパー片持ばりとしての解析 -. 林業試験場北海道支場研究資料 128: 1 ~ 18
- 陶山正憲 (1993) 台風による樹木の風倒・折損機構. 水利科学 210: 25 ~ 53
- 鈴木覚 (2012) 樹木と環境第4回: 風と樹木. 樹木医学研究 16: 15 ~ 22
- Terashima Y (2013) Influence of stem rot pathogen *Fomitiporia* sp. on "Sanbu-sugi" cultivar of the Japanese cedar *Cryptomeria japonica*. *J Wood Sci* 59: 80 ~ 87
- 山口岳広 (2006) 2004年台風18号における風倒被害木の個体サイズおよび腐朽との関係. 日本森林学会大会学術講演集 117: PF21

(2021.4.12受理)

# 樹病研究最近の動向 — 第132回日本森林学会大会より —

白川 誠<sup>1</sup>

## 1. はじめに

第132回日本森林学会大会は、2021年3月19日(金)から23日(火)にかけて日本木材学会との合同大会として開催された(22日はポスター掲示のみ)。当初は東京農工大学府中キャンパス(東京都府中市)での現地開催が予定されていたが、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の全国的な感染拡大の影響を受け、大会期間中の研究発表はLINC Biz (<https://getlinbiz.jp/>) 及びZoom Webinar (<https://zoom.us/webinar>) を用いてオンラインで行われた。

樹病に関連する研究発表は、主に「微生物」及び「動物・昆虫」部門で行われ、その他の部門を含めた全体としては口頭14件、ポスター29件の計43件の発表があった(表-1)。また、大会終了後の3月24日に行われた樹木病害研究会(関連集会)では「北の樹木病害」のテーマで4件の発表があった(表-1)。本稿ではこれらの発表のうち、いくつかについて簡単に紹介する。なお、各研究発表の詳細については大会ホームページ (<https://www.forestry.jp/meeting/meeting132/>) にて講演要旨集が公開されているため、そちらを参照されたい。近々J-STAGE (<https://www.jstage.jst.go.jp/>) でも公開されると思われる。

## 2. 樹病に関連する研究発表(大会学術講演集を基に記載)

深澤(東北大院フィールド研セ)ら(I3)は、枯死木の分解にナラ枯れと気候条件が及ぼす影響を明らかにすることを目的として、健全伐倒木およびナラ枯れ枯死木の分解過程について、緯度に沿った複数か所で継続的な調査を行っている。今回の発表では、2016年から2020年秋までの結果が紹介された。

伊藤(青森県産技セ)(P-354)は、穿孔性昆虫の養菌性キクイムシ類を対象として、衝突板トラップによるモニタリングを行い、ナラ枯れが生物多様性に及ぼす影響について検討した。その結果、ナラ枯れ被害はナラ類を寄主とするキクイムシ類の一時的な増加につながり、狭食性種の種構成を大きく変化させることを報告した。

目黒(日本大)ら(P-383)は、コナラ、クスノキ、サクラの切り枝にならたけもどき病の病原であるナラタケモドキを接種し、土壌に埋設した。これらに対してダゾメットを用いた土壌燻蒸試験を実施した。その結果、薬剤処理区に設置した全ての接種枝においてナラタケモドキの死滅を確認した。

松村(森林総研)ら(P-389)は、屋久島および清澄山のスギから雄花を採取し、スギ黒点病菌感染雄花における菌類群集を調査した。rDNA-ITS領域の塩基配列に基づく属レベルでの同定の結果、黒点病菌と共に30属の菌類が確認され、*Pestalotiopsis*や*Phomopsis*などの8属が黒点病菌の出現の有無に関与することを報告した。

岩澤(千葉県農総研セ)ら(P-391)は、非赤枯性溝腐病の病原であるチャアナタケモドキの侵入経路を明らかにするために、スギの腐朽部位や節などから検体を採取して当該の病原菌のDNAが検出されるかを調査した。その結果、サンブスギでは枝打ちしていない枯れ枝由来の節が侵入経路として示唆され、適正な枝打ちの実施が予防に有効であることを報告した。

## 3. おわりに

今大会は、前回大会(第131回)の中止から1年がたったものの、依然として感染拡大が収まらない

<sup>1</sup>SHIRAKAWA, Makoto, 東京大学大学院農学生命科学研究科



表-1 第132回日本森林学会大会における樹病関連の研究発表題目

部門	講演番号*	発表題目	発表者	
微生物	M2	樹幹注入処理は潜在感染木の発病を抑える	二井(京都大)	
	P-371	<i>Hymenoscyphus fraxineus</i> とトネリコ属植物との宿主-寄生者相互関係	岡根(筑波大)ら	
	P-379	ヨシブエナガキクイムシ随伴菌の多様性	升屋・高橋(森林総研)	
	P-380	サワラ人工林における腐朽病害木と健全木の環境マイクロバイオームの違い	平尾(東京大院演習林)ら	
	P-382	<i>Euwallacea</i> spp. が随伴する <i>Fusarium</i> 属菌のデイゴとマンゴーへの影響	石田(神戸大院)ら	
	P-383	薬剤を用いた木質残渣中に残存するナラタケモドキの防除	目黒(日本大)ら	
	P-384	天然林における暗色雪腐病菌の集団遺伝構造	岩切(東京大院)ら	
	P-385	ホルトノキ等へのファイトプラズマ感染率の九州と琉球諸島の比較	亀山(琉球大)	
	P-386	サクラ類ふくろ実病について	長谷川・勝木(森林総研多摩)	
	P-387	ナラ枯れ初発地の被害状況	高橋(森林総研)ら	
	P-388	サクラ類こぶ病に対する抵抗性を光で誘導するための最適条件の検討	石原(森林総研北海道)	
	P-389	スギ雄花上で黒点病菌と共存する菌類群集	松村(森林総研)ら	
	P-390	サワラ高齢級林分における溝腐の発生状況と患部の菌類相の解析	原口(東京大院演習林)ら	
	P-391	スギ樹幹内部における非赤枯性溝腐病の病原菌の存在状況	岩澤(千葉県農総研セ)ら	
	P-392	岐阜県のヒノキ人工林における根株腐朽部から分離された木材腐朽菌について	片桐(岐阜県森林研)ら	
	P-393	国内におけるチャアナタケモドキと <i>Fomitiporia punctata</i> の分布様式	鳥居(森林総研)ら	
	動物・昆虫	L4	ナラ枯れにより枯死した古いコナラから羽化する甲虫相に影響を及ぼす要因	稲田(東京大院)
		L5	ナラ枯れ被害木の枯死から10年前後までの残存形態の変化	松浦・中島(富山県農総セ)
		L6	カシノナガキクイムシの飛翔距離と環境因子との関連	藤原(兵庫県立大院)ら
L7		カシノナガキクイムシの非寄主木樹幹への着地	山崎(京都大)ら	
L8		ナラ枯れに防除法はないのか?	小林(京都府森林技術セ)	
L9		マツノキクイムシ寄生性線虫のマツノマダラカミキリへの寄生性の検討	小澤(森林総研東北)ら	
L10		マツノマダラカミキリの大量捕獲消長	江崎(石川県農総研セ)	
P-338		東京都の都市緑地で発生しているナラ枯れの空間的分布	加藤(東京農工大)・吉田(東京農工大FSセ)	
P-339		<i>Trypodendron niponicum</i> の発生消長と共生菌	三木(名古屋大)ら	
P-348		接着材を用いたクビアカツヤカミキリ羽化成虫に対する防除の可能性	滝・田村(森林総研)	
P-349		異なる誘引トラップによるクビアカツヤカミキリ成虫捕獲の比較	松本(森林総研)ら	
P-350		薬液やシート破損状況が異なる松くい虫くん蒸処理でのMITC濃度と殺虫効果	川口(鹿児島県森林技総セ)ら	
P-351		高知県鷹取山のシイ・カシ類に生じたブナ科樹木萎凋病による枯死の発生経過	佐藤(森林総研四国)ら	
P-352		カシノナガキクイムシの過冷却点の地域変異	北島(森林総研)・斉藤(山形大)	
P-353		カシノナガキクイムシの飛翔行動におけるエッジ効果	衣浦(森林総研)ら	
P-354	ナラ枯れ発生前後における養菌性キクイムシ群集構造の比較	伊藤(青森県産技セ)		
生理	G1	遺伝子発現からみた病虫害複合被害時のカラマツの生理変化	和田(道総研林試)ら	
	G2	ハンノキハムシの樹種選択におけるBVOCs(植物由来香気成分)の類似性	増井(北海道大院)ら	
	G3	開放系オゾン付加施設におけるヤマナラシ属二種の病虫害の季節変化	小池(北海道大院)ら	
経営	D8	病虫害拡散モデルの構築	伊高(東京理科大)ら	
	P-075	松枯れ感染木検出のための衛星画像による時系列解析	内藤(国際航業株式会社)ら	
立地	I3	コナラ枯死木の分解過程の緯度比較: ナラ枯れとの関係	深澤(東北大院フィールド研セ)ら	
	I4	Yassoモデルを用いたナラ枯れ枯死木の分解CO <sub>2</sub> 放出量の広域環境応答推定	大橋瑞江(兵庫大)ら	
遺伝・育種	P-161	アカマツ精英樹人工交配家系におけるマツノザイセンチュウ抵抗性	井城(森林総研林育セ東北)・山野(森林総研林育セ)	
	P-162	抵抗性アカマツ採種園種苗の抵抗性における母樹の性能と交配組合せの効果	小南(森林総研)ら	
造林	P-085	マツ枯れ被害林分の再生におけるソゴ伐採の効果	柴田・長島(京都府立大院)	
植物生態	P-223	朽木・落葉広葉樹二次林におけるナラ枯れ、マツ枯れ、シカ食害と植生動	籠谷(滋賀県立大)ら	
樹木病害研究会2021「北の樹木病害」				
		カラマツ根株心腐病について	大澤(山梨県森林総研)	
		国産漆の使用100%化に向けたウルシ林の健全性と病気	田端(森林総研東北)	
		北海道のトドマツ・エゾマツ類の苗畑に発生する病害-東京大学演習林における事例-	坂上(東京大院演習林)	
		北海道東部で発生しているカラマツの衰退枯死について	徳田(道総研林試)	

\*: 頭文字のPはポスター発表, それ以外は口頭発表であることを表す

中でのオンライン開催となった。しかし、そのような状況にも関わらず、例年と同様に基礎的研究から応用的・実用的な事例報告まで様々な研究発表が行われた。加えて、2020年度は前年度と比べてナラ枯れ被害量(被害材積)の大幅な増加が確認された(林野庁 2021) こともあってか、特にナラ枯れを扱ったポスターのチャンネルではチャットを通して活発な議論が交わされた。このほか、YouTube (<https://www.youtube.com/>) にて両学会による公開合同シンポジウム「シン時代の森林・木材を考える」がライブ配信されるなど、オンライン開催の利点を活かした試みも見られた。

ワクチンの接種状況などから終息にはまだまだ時間がかかることが予想されるが、次回大会でも引き続き多くの研究発表と有意義な議論が行われることを期待したい。

#### 4. 引用文献

林野庁(2021)「令和2年度 森林病虫害被害量(速報値)」について. [https://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/attach/pdf/naragare\\_R2-15.pdf](https://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/attach/pdf/naragare_R2-15.pdf), 2021.5.28参照

(2021.6.2受理)

## 学会報告

# 森林昆虫研究最近の動向

## — 第132回日本森林学会大会より —

北島 博<sup>1</sup>

第132回日本森林学会大会は、コロナ感染拡大状況を鑑みオンラインで実施された。未だにガラケーの筆者には入口のハードルは高かったが、会場を容易に飛び移ったり、ポスターをじっくりと拝見できたり、オンラインならではの良さを感じることもできた。

さて、森林昆虫部門（マツ材線虫病関連を除く）では、動物・昆虫の口頭発表に7題、ポスター発表に12題の発表があった（筆者の主観で抽出）。ナラ枯れについては、動物・昆虫部門以外でも関連の発表が見られたので、合わせて紹介したい。

まず、近年バラ科樹木の外来害虫として問題となっている、クビアカツヤカミキリに関する発表があったことに着目したい。ソメイヨシノの被害が中心ということもあり、森林学会員の研究への取組はまだ少ないかもしれないが、今後も注視が必要な害虫であると考えられる。

滝久智（森林総合研究所）ら：「**接着材を用いたクビアカツヤカミキリ羽化成虫に対する防除の可能性 (P-348)**」は、脱出予定孔に接着剤でふたをすれば、接着剤の性能（種類）によっては成虫の脱出を防げる可能性を示した。クビアカツヤカミキリでは樹皮表面の観察で存在が分かる程度に、成虫の脱出予定孔が加工される。脱出予定孔の探索精度を向上させることと、適切な接着剤の選択と容易な処理方法の検討が課題となる。

松本剛史（森林総合研究所）ら：「**異なる誘引トラップによるクビアカツヤカミキリ成虫捕獲の比較 (P-349)**」は、トラップの捕殺部に粘着シートを用いても有効であることを示した。また、クビアカツヤカミキリ成虫がスズメバチやカブトムシなどのトラップに捕殺されることが知られていたことから、

誘引源にバナナを用いてみたが効果はあまりなかったことも示した。

ナラ枯れに関する発表は、カシノナガキクイムシやナラ枯れに関連するもの、ナラ枯れの影響に関連するものなど広い視点からの発表、あるいは保護部門以外の発表も見られた。カシノナガキクイムシやナラ枯れに関連する口頭発表では、

藤原聖真（兵庫県立大学大学院）ら：「**カシノナガキクイムシの飛翔距離と環境因子との関連 (L6)**」は、カシノナガキクイムシが脱出時期の前半の個体で、湿度が高い条件の時ほど長く飛ぶことを示した。脱出時期が早いということが、成虫に体力があるので脱出も早く、それゆえ飛翔距離も長くなるのかという質問もあり、実際には材内の行動の観察は困難なのだが、難しい問題提起であると感じた。

山崎理正（京都大学）ら：「**カシノナガキクイムシの非寄主木樹幹への着地 (L7)**」は、カシノナガキクイムシが非寄主木にも穿孔することから、非寄主木への着地までの過程に焦点を当てた。その結果、カシノナガキクイムシ成虫は、コナラの樹幹に引き寄せられて非寄主木に着地するというエラーが起これ、コナラと非寄主木との樹幹が重なるとエラーが多くなることを示した。

小林正秀（京都府森林技術センター）ら：「**ナラ枯れに防除法はないのか？ (L8)**」は、ナラ枯れの防除法を総括、整理された。

ポスター発表では、

加藤優奈（東京農工大学）ら：「**東京都の都市緑地で発生しているナラ枯れの空間的分布 (P-338)**」は、東京都の都市域緑地でも、歩道などの開空度の高いところで被害が多いという傾向を示した。関東地方では都市域の緑地や公園からナラ枯れが始まっ

<sup>1</sup> KITAJIMA Hiroshi, 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所



たり、常緑樹の被害が見られたりなどの傾向があるが、明るいところから被害を受けやすいのは山地と同じ傾向であるのだろう。

佐藤重穂（森林総合研究所）ら：「高知県鷹取山のシイ・カシ類に生じたブナ科樹木萎凋病による枯死の発生経過（P-351）」は、ウラジログシ、スタジイに被害が多く、これらの大径木が枯死することで林分の構成樹種が変わることを示した。常緑樹の被害は、ここ数年、関東から九州にかけて広く見られる傾向であるが、その特徴が把握されているとはいえない。今後、他の地域の状況などの情報収集も必要である。

北島博（森林総合研究所）ら：「カシノナガキクイムシの過冷却点の地域変異（P-352）」は、カシノナガキクイムシ幼虫は冬季に過冷却点を低下させるものの、その地理的な変異や緯度に沿った傾向は見られず、カシノナガキクイムシが寒冷地に適応しているとは思えないことを示した。ナラ枯れがどこまで北方へ拡大するののかというのは、今後も検討が必要な課題である。

衣浦晴生（森林総合研究所）ら：「カシノナガキクイムシの飛翔行動におけるエッジ効果（P-353）」は、カシノナガキクイムシ成虫は昼行性であるが、今回の手法では飛翔行動にエッジ効果が検出されなかったことを示した。カシノナガキクイムシ成虫は寄主木の周辺をホバリングする行動が見られるので、寄主木への到達に視覚の利用があれば興味深いところだった。

微生物部門ではあるが、

高橋由紀子（森林総合研究所）ら：「ナラ枯れ初発地の被害状況（P-387）」は、ナラ枯れで枯死が発生する前のメカニズムとして、樹木を衰弱させるようなナラタケ類の影響が考えられることを示した。都市域の公園等、樹木の観察が容易で、かつカシノナガキクイムシの密度が低い状況では、これまで観察できなかったナラ枯れの初期状況が見られるのかもしれない。

ナラ枯れの影響に関連する口頭発表では、

稲田涼吾（東京大学大学院）ら：「ナラ枯れによ

り枯死した古いコナラから羽化する甲虫相に影響をおよぼす要因（I4）」は、枯死木樹幹部の上から下までで発生してくる甲虫を調べ、直径などとの関係を示した。枯死から数年経過した被害木であるため、ナラ枯れと腐朽との関係も影響してくると思われる。興味深いことに、立地部門で、

深澤遊（東北大学）ら：「コナラ枯死木の分解過程の緯度比較：ナラ枯れとの関係（I3）」は、ナラ枯れは木の分解を促進するが、1～2年後まで、南ほど分解が早いことを示した。また、総合討論のなかでナラ枯れの丸太には白色腐朽菌が少ないというコメントもあり、ナラ枯れが枯死材を利用する生物に与える影響はさまざまであることを感じた。

松浦崇遠（富山県農林水産総合技術センター森林研究所）ら：「ナラ枯れ被害木の枯死から10年前後までの残存形態の変化（L5）」は、枯死から5年目以上の枯死木の状況を調べ、枯死から10年で主幹の折損・転倒が増加し、カシノナガキクイムシが穿孔してすぐに枯れた木ほど、折損せずに転倒することを示した。ナラ菌が繁殖することで腐朽菌の影響が弱まり、主幹部が腐朽しないため、先に地下部が腐朽して転倒してしまうのではないかという話であった。

ポスター発表では、

伊藤昌明（（地独）青森県産業技術センター林業研究所）ら：「ナラ枯れ発生前後における養菌性キクイムシ群集構造の比較（P-354）」は、ナラ枯れ発生の前後の長期にわたるキクイムシ類の調査から、ナラ枯れがキクイムシ類の種構成に変化をもたらすことを示した。キクイムシ類なので、材の腐朽との関係はそれほどないと思われるが、ナラ枯れが様々な影響を及ぼしていることをあらためて感じた。

その他、立地部門において、

小南裕志（森林総合研究所）ら：Yasso モデルを用いたナラ枯れ枯死木の分解CO<sup>2</sup>放出量の広域環境応答推定（I4）」は、ナラ枯れによるCO<sup>2</sup>放出のモデル化を試みていた。ナラ枯れは、経営部門でも関連の発表が見られた。

伊高静（東京理科大）ら：「病害虫拡散モデルの

構築 (D8)」は、ナラ枯れを対象に、実際の森林管理で使用するために、被害の拡散に対して防除の費用や効果を組み込んだモデルを目指しているとした。また、構想段階ではあるが、今後重要性が増すと感じた。

ナラ枯れではないが、

内藤千尋 (国際航業株式会社) ら：「**松枯れ感染木検出のための衛星画像による時系列解析 (P-075)**」は、SkySat衛星画像による被害木の抽出を試み、衰弱木も把握できる可能性を示した。この技術はナラ枯れにも応用可能と考えられ、分解能が1mなので抽出精度は高いがコストの課題は残るだろう。

森林昆虫部門のその他の発表として、口頭発表では、

湯本景将 (筑波大学大学院) ら：「**地域～広域スケールでみるエゾハルゼミの生活史特性および遺伝構造 (L11)**」は、気候変動が森林生態系に与える影響を、エゾハルゼミを対象として解析した。日本本土の遺伝構造を見ると、数種の樹木と同様に西日本と東日本のタイプに分かれることから、気候変動の影響を見るにはエゾハルゼミと樹木の両方に着目する必要があることを示した。

張勝男 (東京大学) ら：「**Integrating intraspecific variation in species distribution models with the implication of climate change (L12)**」は、分布モデルに種と亜種のレベル、気候因子、低い移動能力を組み込んでみると、亜種レベルのモデルの有用性が確認されたことを示した。

ポスター発表では、

前田健蔵 (東京農工大学) ら：「**埋立造成緑地に大量蓄積したハナムグリ亜科幼虫の分解と土壌への影響 (P-340)**」は、国内外来種であるリュウキュウツヤハナムグリ幼虫の糞が東京湾埋立地の緑地公園に堆積していることに着目し、糞の分解と影響についてリターバッグ法による試験を行った。糞が堆積するという現象そのものが興味深い、植物等への影響についてはさらなる研究が望まれた。

野中佳祐 (東京大学大学院) ら：「**ブナ開葉時期の変異がブナカイガラタマバエのゴール形成数に及**

**ぼす影響 (P-341)**」は、ブナとタマバエの間のフェノロジカルミスマッチが、タマバエのフェノロジーの変化でブナとのフェノロジカルミスマッチに適應していたことを実験的に確かめた。

佐藤駿 (石川県立大学) ら：「**竹林拡大が小河川内の落葉分解と水生大型無脊椎動物に及ぼす影響 (P-347)**」は、タケの葉が河川に流入すると、タケの葉は分解が遅く、分解のためにはshredderと呼ばれる葉を細断する生物の存在が必要であるなどの知見を示した。本発表は、学生ポスター賞を授与された。

山中聡 (森林総合研究所) ら：「**ピットフォールトラップによるオサムシ類の捕獲効率と個体数の推定 (P-355)**」は、地温とオサムシ類の捕獲率との関係を解析し、地温は捕獲率に影響しないことを示した。

松木佐和子 (岩手大学) ら：「**ウダイカンバの餌としての葉質は樹木の成長段階によってどう変化する? (P-357)**」は、クスサン幼虫の餌としては成木の葉が好ましく幼木の葉は適していないこと、成木の葉が好ましいのは葉の含水率が成木のほうが高いことが要因となっていることを示した。クスサンだけでなく、ほかの種でも同様ではないかということも示唆した。

関連集会として開催された森林昆虫談話会では、幹事の交代に伴い次期幹事からの後援があった。

衣浦晴生 (森林総合研究所)：「**主要森林害虫の総論と各論：ナラ枯れ、トビクサレ、クビアカツヤカミキリなど**」は、天敵微生物による松枯れ防止、殺虫剤樹幹注入によるスギノアカネトラカミキリの駆除などを紹介したが、いずれも防除技術開発の難しさを感じさせるものであった。

伊藤昌明 ((地独) 青森県産業技術センター林業研究所)：「**マツ枯れ・ナラ枯れ被害最北地域の現状について**」は、青森県での人為影響によるマツ枯れの発生、温暖化の影響を多分に感じさせるナラ枯れの拡大を紹介したが、ともに初期防除の大切さと根絶の困難さを感じさせるものであった。

土岐和多瑠 (名古屋大学大学院生命農学研究科)：

「竹林の昆虫－微生物共生系」は、ニホンホホビロコメツキモドキにおいて、最上位の共生系である「農耕」の存在を証明していく過程を紹介した。生態系とか多様性と一口で表現しがちであるが、森林の細部にも興味深い現象が眠っていることを感じさせるものであった。これら次期幹事の講演からは、森林昆虫談話会が今後も興味深い話題を提供していただけることを確信した。会の終盤には、東京大学の久保田先生から、ツヤハダゴマダラカミキリの日本国内侵入の情報もたらされた。本種はアメリカでの猛威を振るっている外来種であり、日本での被害拡大も懸念されるところである。

森林昆虫部門のなかでも保護に関係する発表は、

研究に携わる人数の減少や、野生鳥獣や樹病など課題の多様化もあり、少なくなっていくのは仕方がないのかもしれない。しかし、クビアカツヤカミキリやナラ枯れの都市公園での発生や北上傾向など、課題が決してないわけではない。幸い、保護以外の発表部門でも、森林被害に関係のある発表も増えてきており、部門横断的な情報交換も有意義であろうと考える。今回のオンラインによる開催は、多くの発表を見聞きするのに都合が良い一面もあったが、対面での雑談も研究の進展に有意義ではなかったかなと思いつつ、来年の森林学会大会を楽しみにしたいと思う。

(2021.4.14受理)



# 森林鳥獣研究最近の動向 — 第132回日本森林学会大会より —

柳澤賢一<sup>1</sup>

第132回日本森林学会大会は、2021年3月19日から23日（22日を除く）にWeb開催により行われた。森林鳥獣に関連する研究発表は28題であり、その内訳は、シカに関する研究発表が11件（口頭3件、ポスター8件）、その他哺乳類に関する発表が5件（口頭2件、ポスター3件）、鳥類に関する発表が5件（ポスター5件）、鳥獣管理施策に関する発表が7件（口頭3件、ポスター4件）であった（表-1）。これらの発表について、その内容を概説する。

## 1. シカに関する発表

2015年から継続している「森林におけるシカ問題の解決に向けて」と題した公募セッションが今大会においても企画され、その中で口頭2件とポスター3件の発表があった。その他、植物生態分野でポスター2件、動物・昆虫分野で口頭1件とポスター2件、利用分野でポスター1件の発表があった。

**明石（道総研林試）**らは、天然林内においてシカによる広葉樹稚樹の食べられやすさと樹高の関係がササの被度によって変わるかを検証した結果、ササの被度が高いほど、樹高が高くなれば採食されやすく、小さい稚樹が食べられにくいことを報告した。

**大谷（森林総研）**らは、皆伐地におけるシカ出現頻度の簡易推定法を検討したところ、食痕のある植物種数でシカの出現頻度をもっともよく再現できるとした。さらに、食痕のある植物種数を3段階（なし、1種、2種以上）とし、調査距離を90mとした簡易的な方法でも推定精度を保てることを報告した。

**高橋（鳥根大学）**らは、シカの嗜好性または不嗜好性による選択性植物の分布とライトセンサスによる発見頭数の関係を検討した結果、選択性樹種の比率を調査することでシカの生息分布を推定できる可

能性を示した。

**小長井（兵庫県農林セ）**らは、シカ防護柵のネット地際のもちあげによる侵入リスクを低減するため、材質と形状の異なる7種類のアンカーの引き抜き試験を行った結果、引抜き耐力の大きいアンカーの種類は土質によって異なり、土質に応じて適切なアンカーを選択する必要があると報告した。

**大場（静岡県農林セ）**は、防護柵の見回り省力化と継続した動物侵入による植栽木の食害を防ぐため、柵内に侵入した動物を検知するセンサーを設置し、低消費電力の広域無線通信技術であるLPWA通信によって携帯圏外でも通報可能なシステムの有効性を検証した。その結果、比較的安価に導入できる焦電型赤外線センサーは日射による誤作動が多数発生するが、夜間のみを検知・通報対象とすることで有効な監視方法になると報告した。

**吉田（東京大学）**らは、下層植生が木本植物より少ないシカ食害下の森林で採取した送粉者の付着花粉を用いて、DNAメタバーコーディングによる送粉ネットワークを検討した結果、個体あたりの訪花種数がオオマルハナバチでは多いのに対し、コハナバチ類では少ないことを報告した。

**籠谷（滋賀県立大学）**らは、落葉広葉樹二次林の植生動態を把握するために、シカの食害等が発生しているコナラ林（1.91ha）で1997年から2019年にかけて毎木調査を行った結果、樹皮剥ぎによるリョウブの枯死やマツ・ナラ枯れにより、2007年から2019年にかけて植生の総現存量が29 t /ha減少したことを報告した。

**八代田（森林総研）**らは、森林内で捕獲したシカを省力的に運搬する機材として、電動クローラ型一輪車、簡易型架線方式運搬装置、携帯型電動ウイン

<sup>1</sup>YANAGISAWA, Kenichi, 長野県林業総合センター

表-1 第132回日本森林学会大会における森林鳥獣関連の発表題目

発表部門	演題	発表者
<b>森林におけるシカ問題の解決に向けて</b>		
T4-1	シカによる広葉樹幼稚採食に対するササの防御効果析	明石信廣(北海道立総合研究機構)ら
T4-2	皆伐地の食痕によるシカ出現頻度の推定	大谷達也(森林総合研究所)ら
P-401	島根半島のニホンジカにおける正負の選択性樹種の生息分布と発見頭数の関係	高橋絵里奈(島根大学)ら
P-402	シカ防護アンカーの材質・形状による引き抜き耐力の違い	小長井信宏(兵庫県立農林水産総合センター)ら
P-403	造林地シカ防護柵内への動物侵入を機械監視する	大場孝裕(静岡県農林技術研究所)ら
<b>林政</b>		
A14	野生動物の生息地管理における府県の森林環境税の役割	岸岡智也(金沢大学)ら
A24	都市近郊住民の獣害対策意識	林 雅秀(山形大学)ら
P-005	九州・四国地域の地方自治体による造林初期のシカ害対策補助事業の実施状況	志賀 薫(森林総合研究所)ら
P-006	ニホンジカによる森林被害と政策～中国山地地域5県の比較～	伊藤太順(鳥取大学)ら
P-007	ジビエ利用と獣肉処理場の捕獲個体受入基準の現状～近畿地方を中心に～	古賀達也(京都大学大学院)
P-008	明治前期の岩手県における鳥獣および内水面漁業資源の利用	泉 桂子(岩手県立大学)ら
<b>植物生態</b>		
P-213	メジロ体内における種子体内滞留時間に対する種子サイズの影響	平尾多聞(宮崎大学)ら
P-214	花粉DNAメタバーコーディングによるシカ食害下の送粉ネットワークの解明	吉田拓矢(東京大学大学院)ら
P-223	朽木・落葉広葉樹二次林におけるナラ枯れ、マツ枯れ、シカ食害と植生動態	籠谷泰行(滋賀県立大学)ら
<b>動物・昆虫</b>		
L1	オガサワラオオコウモリを利用する森林環境	鈴木 創(NPO法人小笠原自然文化研究所)
L2	丹沢山地ブナ林における森林性野ネズミの生息に対する植生保護柵の効果	大石圭太(神奈川県自然環境保全センター)ら
L3	森林内で捕獲した個体運搬器材の開発	八代田千鶴(森林総合研究所関西支所)ら
P-342	森林において同所的に生息する中型食肉類の日周性と生息地選択の解明	森川 周(東京大学)ら
P-343	北海道の人工林の鳥類群集：気候と季節によって異なる林齢と混合率の影響	河村和洋(北海道大学)ら
P-344	ギャップ構造を持つヒノキ人工林における広葉樹種子の鳥散布ネットワーク	高野 翼(静岡大学大学院)ら
P-345	オオタカ繁殖地は木本植物多様性の指標になる：都市生態系における実証研究	夏川遼生(横浜国立大学大学院)ら
P-346	LiDARを用いて定量化した森林垂直構造とコウモリ類各種の活動量の関係	三宮 望(東京大学大学院)ら
P-358	タヌキのため糞における実生の生存率に影響する要因	小池伸介(東京農工大)ら
P-360	ニホンジカの効率的捕獲とその効果検証	柳澤賢一(長野県林業総合センター)ら
P-361	マーケティング分析手法を用いたニホンジカ研究戦略の整理の検討	林 耕太(山梨県森林総合研究所)ら
<b>利用</b>		
P-327	シカ等侵入防護柵の点検自動化に向けたIoTシステムの実証事業	井内正直(アイオーネイチャーラボ株式会社)
<b>教育</b>		
C2	希少な野生動植物の密猟や盗採を防ぐ教育機会の創出と危険性	大島順子(琉球大学)ら
P-022	鳥類音声種判断のためのオンライントレーニングツールの開発と有効性評価	小川結衣(国立環境研究所)ら

チの3種を開発し、いずれも人力運搬と比較して作業効率を向上できると報告した。

柳澤(長野県林総セ)らは、自動撮影カメラを用いてシカの利用頻度の高い地域を選定し、くくりワナによる集中的な捕獲を実施した結果、効率的な捕獲が可能であり、糞塊除去法による推定生息密度が

捕獲後に低減したことを報告した。

林(山梨県森林総研)らは、人的・資金的資源が限られている地方公設研究機関として、シカの管理施策に貢献し特色のある研究を行っていくため、マーケティング戦略で用いられている分析手法を利用してシカ研究戦略を試行的に検討し、注力すべき分

野を整理・報告した。

**井内 (アイオーネイチャーラボ株式会社)** は、ネットワークに接続されたセンサー (IoTシステム) によりシカ等侵入防護柵の損壊状況の点検を自動化する実証事業を行い、支柱の傾きやネットの揺れを検知・自動通知することで迅速な補修が期待できるとした。

## 2. その他哺乳類に関する発表

動物・昆虫分野で口頭2件とポスター3件の発表があった。

**鈴木 (NPO法人小笠原自然文化研究所)** は、小笠原諸島の固有哺乳類であるオガサワラオオコウモリにGPS記録機器を装着し、利用する森林環境を調査した結果、自然林の利用には季節性が認められ、外来樹種のように依存する季節も確認したと報告した。また、本種の保全を図りつつ外来植物を排除し固有の森林生態系を回復するためには、依存している外来餌植物、代替餌資源、森林の再生スピード等の知見を組み込んだ計画的な森林管理が不可欠とした。

**大石 (神奈川県自然環境セ)** らは、林床植生が著しく退行した神奈川県丹沢山地のブナ林で、設置後約25年経過した植生保護柵の内外で2019年と2020年に野ネズミの標識再捕獲調査を実施した結果、野ネズミ捕獲率は柵内で有意に高く、長期的な柵の効果による植生回復にともない生息環境が改善した結果と報告した。

**森川 (東京大学)** らは、森林に生息するニホンアナグマ等5種の中型食肉目に着目し、その時空間的な活動が人為活動から受ける影響についてカメラトラップにより調査・解析した結果、人為活動によって日周活動パターン、サイト占有率および種間干渉指数が変化しており、さらにその影響には季節変動もあることを報告した。

**三宮 (東京大学)** らは、森林構造とコウモリ類の活動量の関連性と、それに機能形態が及ぼす影響を検証するため、コウモリの翼の形態的特徴に基づいた分類 (ギルド) ごとに、航空レーザー測量 LiDAR の点群データから求めた森林構造の指標で

ある Forest characterization scheme との関係モデル化した結果、森林構造に対する応答がコウモリギルドによって異なり、翼形態が森林内の採餌空間利用に強く影響していると報告した。

**小池 (東京農工大学)** らは、日本の森林生態系における主要な種子散布者の1つであるホンダタヌキによって散布された種子から発芽した実生4樹種の生存率を1年間調査した結果、実生の周囲でタヌキが再度排便することで生存率は低下し、周囲の植生被覆が高い実生、または早い時期に発芽した実生は生存率が高いことを報告した。

## 3. 鳥類に関する発表

植物生態分野でポスター1件、動物・昆虫分野でポスター3件、教育分野でポスター1件の発表があった。

**平尾 (宮崎大学)** らは、メジロが摂食する種子サイズと種子の体内滞留時間との関係を調査した結果、種子サイズと種子の体内滞留時間に負の相関は見られず、既往のヒヨドリの調査結果とは異なったことを報告した。

**河村 (北海道大学)** らは、鳥類群集の生息地選択に及ぼす人工林の林齢および広葉樹混交率の影響を繁殖期と越冬期に調査した結果、気候や季節によって林分構成による影響が異なることを報告した。

**高野 (静岡大学)** らは、針葉樹人工林内ギャップへの散布種子、散布場所、散布者、散布源 (結実木) の量的関係 (ネットワーク) を明らかにするために、シードトラップ法によって散布種子を回収するとともに来訪鳥類数と鳥類種を調査し、散布種子と鳥類種ごとの行動の関係について報告した。

**夏川 (横浜国立大学)** らは、神奈川県都市域において、木本植物多様性の指標としてのオオタカの実用性を検証するため、オオタカ繁殖地または非繁殖地から500m圏内の木本植物の種数と個体数を調査した結果、種数および個体数とこれらの情報から算出した機能的多様性は、オオタカ繁殖地が非繁殖地に比べ有意に高いことを報告した。

**小川 (国立環境研)** らは、録音された野鳥の鳴き



声から種組成を把握するスキル向上のため、習熟度に応じて学習プログラムが適応的に変化するクイズ形式のトレーニングツール「とりトレ」を新たに開発し、試験参加者に対する習熟度やアンケート調査を行った結果を報告した。

#### 4. 鳥獣管理施策に関する発表

林政分野で口頭2件とポスター4件、教育分野で口頭1件の発表があった。

**岸岡（金沢大学）**らは、森林環境税を野生動物保護管理に関わる事業に活用している17県に聞き取り等を行った結果、主に特定鳥獣管理計画策定に関わる調査、緩衝帯整備、個体数管理に関わる事業が多くの自治体で実施され、森林環境税が当該事業の重要な財源のひとつとなっていることを示した。

**林（山形大学）**らは、都市近郊住民の獣害対策に対する意識調査を、多摩森林科学園来訪者とLINEモニター（オンライン調査）で比較した結果、科学園来訪者の方が獣害対策を必要と考える人が多く、必要な獣害対策の方法については、来訪者とオンライン調査者で異なる考えを持つことを報告した。

**志賀（森林総研）**らは、九州・四国の市町村を対象とし、植栽苗を鳥獣害から防護するための対策に対し、補助をする事業の実施の有無をアンケート調査した結果、回答のあった市町村の約1割が当該事業を実施し、今後検討するとした市町村も1割ほどあったと報告した。

**伊藤（鳥取大学）**らは、中国山地周辺地域5県について、各県の鳥獣保護管理計画等によりシカ対策への取り組みを時系列的に比較するとともに捕獲頭数や林業被害額を比較した結果、林業被害額は減少傾向にあり、捕獲頭数は各県とも概ね増加傾向であったが、生息密度の低下がみられる地域はわずかであったと報告した。

**古賀（京都大学）**は、獣肉処理場の捕獲個体受入基準に着目し、利用拡大に向けた課題を整理した結

果、現状では処理場従業員が生体状態や捕殺時の情報を正確に把握するために罾猟による捕獲個体を優先的に受け入れており、受入拡大のためには銃猟捕獲時の生産履歴の保証を図る仕組みの開発が必要と報告した。

**泉（岩手県立大学）**らは、『岩手県管轄地誌』の記載内容から1878年前後の岩手県におけるタンパク源として利用されていた鳥獣と内水面漁獲物の種類と地理的分布を整理した結果、鳥獣がシカ、キジ、イノシシ、魚貝がアユ、ウナギ、ドジョウの順に利用が多く、現在の地理的分布とやや異なる種があることを報告した。

**大島（琉球大学）**らは、希少野生動植物、特に両生類・爬虫類の種数や固有種が多い琉球諸島において、それらがペットとして捕獲され、国内外で取引されている現状があり、地域全体で監視する資源管理における教育的取組みが不十分であることを指摘した。

#### 5. おわりに

Web開催となった今期の大会は、例年に比べ全体の発表数と同様に森林鳥獣に関する発表数も少なかったが、シカをはじめ多種多様な鳥獣種と分野にわたり最新の研究成果が発表され、口頭発表では活発な質疑や議論が展開した。基礎的研究から応用的・実践的研究、そして行政的な課題まで幅広く報告され、現場ニーズに即した発表も多いように感じられた。

昨今では、森林鳥獣に関するニュースが連日のように報道されるようになり、森林鳥獣は現代社会において身近な存在であるとともに、その適正な管理は喫緊の課題である。本大会を通じて最新の研究情報を共有・発展させ、さまざまな課題に対応すべく、研究者間の連携が深まることを期待したい。

(2021.5.31受理)



## 協会だより

## 令和3年度森林防疫賞選考結果

令和3年5月20日にWeb選考会を行い、「森林防疫」誌第69巻（2020年，令和2年）に掲載された論文を対象に，本賞の審査規定に基づいて審査した結果，次の2編4名の方々を受賞者（共著者で国立研究機関，国立研究開発法人，大学の研究者は対象外）とすることを決定した。なお，例年実施している表彰式については，新型コロナウイルス感染症拡大防止対策のため，開催を中止した。

## 林野庁長官賞

ムラサキシラホシカメムシによるセンリョウの落果被害とその発育および産卵

鹿児島県森林技術総合センター 川口エリ子

鹿児島県森林技術総合センター 河内 眞子

## 全国森林病虫獣害防除協会会長賞

該当なし

## 奨励賞

ヨモギエダシヤク（チョウ目：シヤクガ科）によるスギコンテナ苗の食害事例

埼玉県寄居林業事務所森林研究室 室 紀行

大阪市立自然史博物館 長田庸平

## 《選考経過》

**林野庁長官賞 川口エリ子・河内眞子：ムラサキシラホシカメムシによるセンリョウの落果被害とその発育および産卵**

センリョウは冬に赤い果実をつけ正月の花材とされる常緑小低木であるが，本論文ではその原因不明の果実落下被害に対して，放飼試験によりムラサキシラホシカメムシが加害種であることを特定し，さらに飼育下での産卵・発育調査によって，本カメムシがセンリョウ上でも生活史を回せることを詳細な飼育実験で確かめたものである。

基本的な生活史を明らかにすることによって，被害の潜在的インパクトを評価しており，現場（圃場）

での予防対策への示唆にもつながる成果を挙げている。また，極めて妥当な調査手法によって新知見がまとめられており，森林防疫誌的にも学術的にも価値が高いと認められる。観察数も不足無く努力が認められ，今後の新たな圃場における被害の危険性に関する考察もあり，非常に情報量の多い研究論文となっていることが，高く評価された。

**奨励賞 室 紀行・長田庸平：ヨモギエダシヤク（チョウ目：シヤクガ科）によるスギコンテナ苗の食害事例**

近年造林分野では，コンテナ苗による苗木生産が盛んになっている。コンテナ苗生産は，人為的な環

境で集約的に苗木を生産する新たな技術である。それゆえに、その生産条件特有の病害虫の発生が危惧されるところであった。

本論文は、スギコンテナ苗の生産拡大が重要な政策課題となっている中で、ヨモギエダシヤクによるスギコンテナ苗の食害を報告したものである。コンテナ苗の病害虫は、耳に入る情報はあるものの公表されることは少なく、貴重な事例報告と考えられる。

ヨモギエダシヤクはその名に似つかわしくなく、寄主植物は多岐にわたり、針葉樹の加害例もある。

筆者も考察している通り、本種による被害が偶発的なものか、スギを好む個体群があるのかなど、興味深い問題も残されており、今後の研究に期待したい。一方、このような広食性の害虫が、スギはもちろん、それ以外のコンテナ苗生産の現場で発生する可能性は十分に考えられる。本論文を契機に、コンテナ苗生産被害への意識が高まることも期待される。このようことから、本論文は奨励賞に値すると判断された。

## 令和3年度森林病虫獣害防除活動優良事例コンクールの選考結果

林野庁長官賞

風の松原に守られる人々の会（秋田県）

全国森林病虫獣害防除協会会長賞

栗原俊光（神奈川県）

奨励賞

山崎和雄（神奈川県）

東山・二の岡路観光協議会（静岡県）

### 《選考経過》

#### 林野庁長官賞 風の松原に守られる人々の会

地域住民が主体となり、保安林における林床改良作業（松葉かき、除草や下草刈り）等を行い、クロマツの育成・保護を実施。近隣の小学校が活動に参加するなど、取り組みの広がりやマツ林の健全化などの成果も見られ、他の模範となる取り組みである。

同コンクール第10回（平成16年）において奨励賞を受賞しており、その後も長年に亘って活動を継続していることが高く評価された。

#### 全国森林病虫獣害防除協会会長賞 栗原俊光

約20年間に亘り樹幹注入に携わるとともに、その中で得られた知見を取りまとめ、「樹幹注入の心得（農文協プロダクション）」を出版し、林業関係大学等へ書籍の贈呈を行うなど、正しい施工方法を広める活動に尽力していることが高く評価された。

#### 奨励賞 山崎和雄

神奈川県箱根町地域のナラ枯れ被害抑止のため、普及広報活動を地域と一体となって推進していることや、技術講習会対応、助成制度設立への貢献など、多岐にわたり地域のナラ枯れ被害対策に尽力していることが評価された。

#### 奨励賞 東山・二の岡路観光協議会

富士山東麓地域の広域的な問題となっているナラ枯れ被害抑止のため、現地調査や「ナラ枯れについてのセミナー」を開催し、市民へ県内の被害実態などの情報提供を行い、地域と一体となって普及広報活動を推進していることや、御殿場市の助成制度設立につなげるなど、ナラ枯れ被害対策に尽力していることが評価された。

都道府県だより

# 大阪府のナラ枯れ被害対策について

## ○はじめに

大阪府の森林面積は約5万6千haと、総面積の約3割を占めており、北から北摂、金剛生駒、和泉葛城の各山系が、都市部を取り囲むように位置しています。そのため、街と山との距離が非常に近く、府民にとって身近な存在であるところが魅力の一つです。また、森林面積のうち約98%が民有林で、そのうちコナラやカシ類などの天然林の面積は約2万5千haと、半分を占めています。

府の病害虫被害としては、昭和50年頃から松くい虫による被害が急激に増加しました。昭和55年度をピークとし、その後徐々に減少し、平成28年度にはほとんど収束している状況です。

一方、平成21年度には、大阪の北部地域において、ナラ枯れ被害が初めて確認されました。その後、中部地域へと拡大し、近年では南河内及び泉州の府の南部地域での被害が多く確認されており、被害が南下していることがわかります（図-1）。

## ○被害に対する対策

ナラ枯れ被害の対策として、平成24年度から国庫補助金により、市町村等が事業主体となり、伐倒く

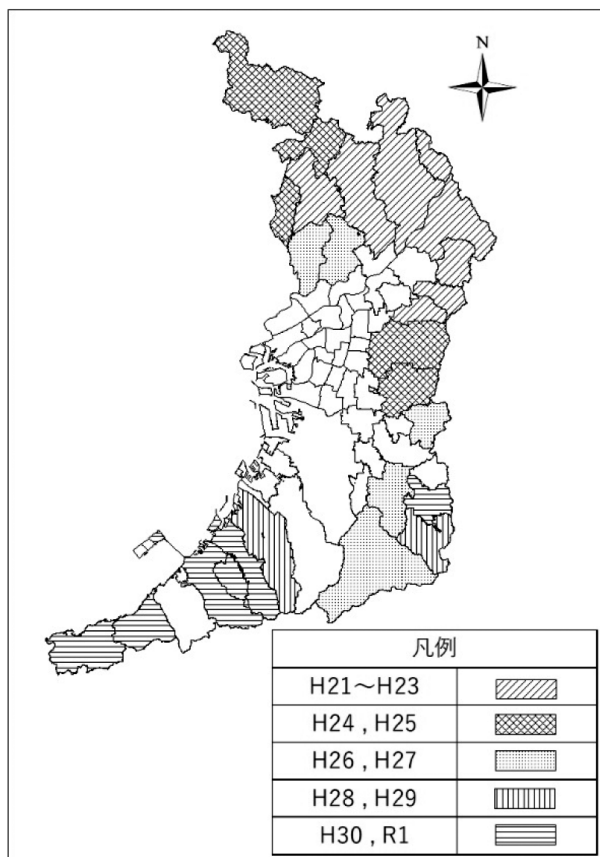


図-1 府内のナラ枯れ初発生年推移



写真-1 倒木対策事業地の例（施工前）



写真-2 倒木対策事業地の例（施工後）



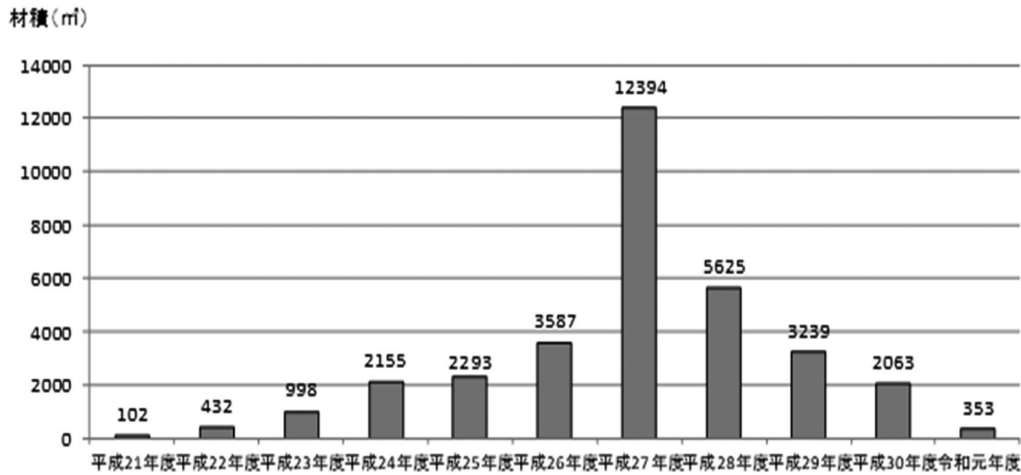


図-2 ナラ枯れ被害材積の推移

ん蒸や粘着シート被覆を実施しています。また、併せて平成28年度から令和元年度には大阪府の森林環境税事業により、ナラ枯れの枯損木による道路への倒木倒伏被害を未然に防止することを目的に、交通量の多い主要道路沿いで、ナラ枯れ被害木の処理や、病虫害被害が予想される高齢木の予防伐採等の倒木対策事業を実施しました（写真-1, 2）。

被害量の推移としては、被害が全域に広がった平成27年度には約12,400m³にまで増加しましたが、その後徐々に減少し、令和元年度には約400m³となっています（図-2）。

### ○今後の課題

被害がほぼ収束した地域では、被害跡地での植生回復が課題です。大阪府立環境農林水産総合研究所がナラ枯れ跡地で5m×5mの調査区を設け、平成29年度から植生調査を実施しました。その結果、ナラ枯れ被害によるギャップ林分において、自然の遷移にゆだねた場合、草本層ではネザサが植被率の半分を占め、高木種としてはシロダモ、コナラ、イロハモミジなどが見られたものの、その割合は非常に低いという結果でした（図-3）。このことから、ナラ枯れ跡地のギャップを放置すれば、以前のコナラ林に戻ることも、遷移が進行したシイ・カシの照葉樹林に移行することもなく、ササ藪になる可能性

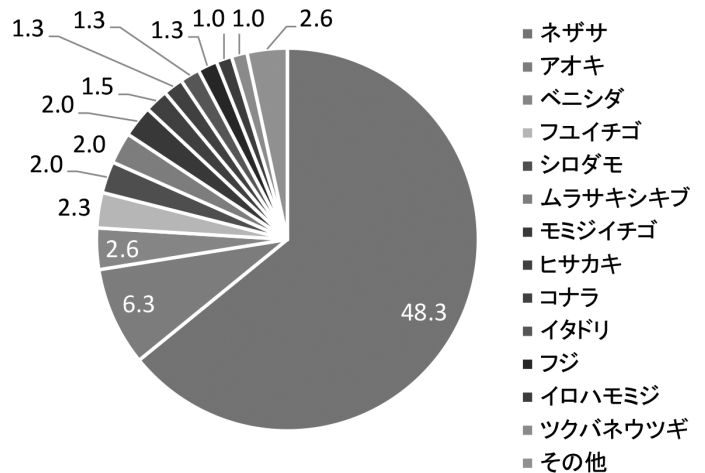


図-3 ギャップ林分における草本層の出現種と構成割合

図中の数字は平均被度を示す。また、凡例は上から割合が多い順を示す。

が高いことがわかりました。ネザサの繁茂は木本樹種の定着の阻害要因となることから、ナラ枯れ被害跡地の森づくりをスムーズに進めていくためには、ネザサの処置が必須であると共に、苗木の植栽などの森林整備も検討が必要です。

ナラ枯れ被害は再拡大する恐れもあるため、引き続き補助事業による伐倒くん蒸等対策を行うと共に、被害が発生した市町村とも連携して速やかに植生回復できるよう、調査や対策に取り組んでまいります。（大阪府環境農林水産部 みどり推進室 森づくり課）

# 青森県における森林病害虫の被害状況と対策

## ○はじめに

本県には、海からの風や砂から人家や農作物を守る海岸防災林のクロマツや、県南地域に広がる南部アカマツ林、白神山地を代表するブナやナラ等の美しい景観を織りなす広葉樹林など、多様で豊かな森林が広がっています。

しかし、東北地方で拡大傾向にある松くい虫とナラ枯れ被害が、本県においても確認されており、我が国最北端の被害地域となっています。

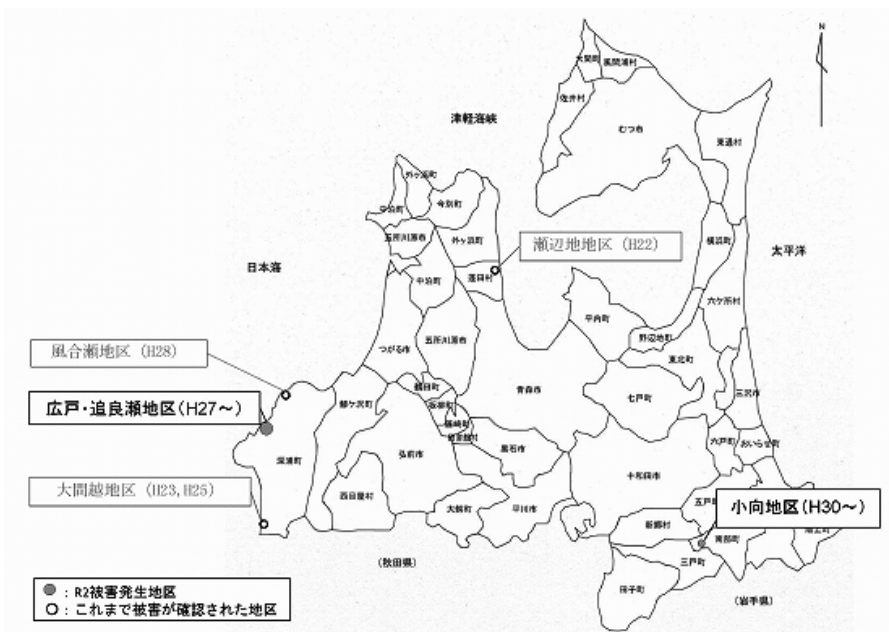
## ○被害状況と対策

### (1) 松くい虫被害

#### ① 被害状況

本県の松くい虫被害は、平成21年度に陸奥湾に面した蓬田村で初めて確認されて以降、平成23、25年度には秋田県境と接する深浦町大間越地区、平成27年度には同町広戸・追良瀬地区、平成28年度には同町風合瀬地区、平成30年度には、太平洋側の南部町小向地区で被害が確認されています。

深浦町広戸・追良瀬地区と南部町小向地区では、



単位:本、( )国有林の本数

年月・シーズン	蓬田村		深浦町		南部町		合計	備考
	蓬田村	大間越	広戸・追良瀬	風合瀬	小向	小向		
H22.1	1 (0)						1 (0)	
H23.9		2 (0)					2 (0)	
H25.6		2 (0)					2 (0)	
H25.9		1 (0)					1 (0)	
H27シーズン			68 (0)				68 (0)	
H28シーズン			67 (1)	2 (1)			69 (2)	
H29シーズン			30 (1)				30 (1)	
H30シーズン			52 (0)		6 (0)		58 (0)	
R1シーズン			56 (0)		5 (0)		61 (0)	
R2シーズン			58 (0)		1 (0)		59 (0)	R3.1月末時点
合計	0 (0)	5 (0)	331 (2)	2 (1)	12 (0)		351 (3)	

※シーズン:7/1~翌年6/30の期間を、1シーズンとしている。

図-1 青森県における松くい虫被害発生位置図

被害が継続しており、令和2年シーズン（注）は、令和3年1月末時点で計59本の被害が確認されています（図-1）。

② 被害対策

本県の防除方針は、「被害木等の早期発見と全量駆除による被害の根絶」です。そのため、職員や森林巡視活動業務員による地上からの監視とセスナ機や県防災ヘリコプター、ドローンを活用し、調査時期や視点を変えた多角的な上空からの監視により、枯死木の発見に努めているほか、被害木を発見した際は、その周辺半径100m範囲内のマツを対象とする樹脂滲出調査により、潜在感染木の発見にも努めています。

監視対策により発見された枯死木等については、

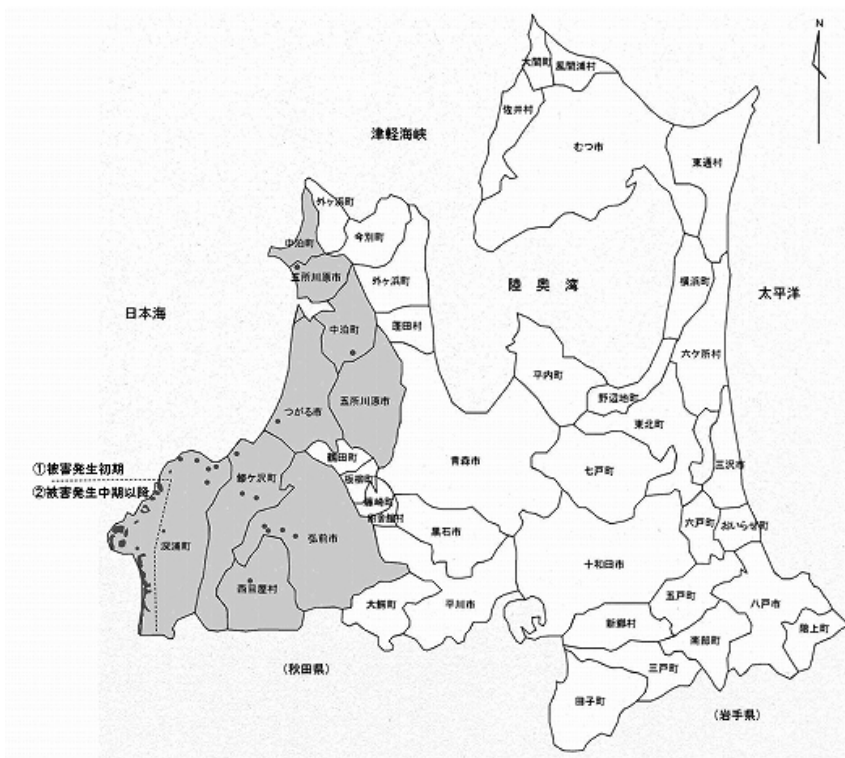
被害の有無に関わらず、全量伐倒・くん蒸処理を実施し、被害の終息に向けて万全を期しているところです。

(2) ナラ枯れ被害

① 被害状況

本県のナラ枯れ被害は、平成22年度に深浦町大間越地区で初めて確認され、一旦終息したものの、平成28年度に同町で再確認されて以降、年々拡大傾向にあります。

令和2年シーズンは、民有林においては令和3年1月末時点で昨シーズンの約3.1倍となる26,978本の被害が確認されるとともに、新たに弘前市をはじめとする6市町村に被害が拡大しました（図-2）。



【被害状況一覧】

単位：本、（）は国有林の本数

シーズン	深浦町	弘前市	西目屋村	五所川原市	つがる市	鯉ヶ沢町	中泊町	合計
H28	23 (62)	—	—	—	—	—	—	23 (62)
H29	354 (1,677)	—	—	—	—	—	—	354 (1,677)
H30	1,133 (1,108)	—	—	—	—	—	—	1,133 (1,108)
R元	8,710 (5,469)	—	—	—	—	—	—	8,710 (5,469)
R2	26,919 (14,146)	8 (1)	1 (13)	6 (0)	8 (0)	29 (65)	7 (47)	26,978 (14,272)

図-2 青森県におけるナラ枯れ被害発生位置図

② 被害対策

松くい虫被害と同様の監視対策により、被害木の発見に努めており、発見された被害木については、「青森県ナラ枯れ被害対策基本方針」に基づき、被害発生初期（被害木10本/ha程度未満）の地域では、全量駆除と、被害発生中期以降（被害木10本/ha程度以上）の地域では、全量駆除が困難であることから、おとり丸太法によるカシノナガキクイムシ（以下「カシナガ」という。）の誘引捕殺を実施しています。

その他、更新伐等によるナラ林の若返りと未被害材の利用を促進することで、被害に強い森づくりを推進しています。

○事例紹介

(1) 松くい虫被害終息に向けた「被害地周辺の松林の樹種転換」

マツノマダラカミキリは、もともと枯れ枝など少ない資源で繁殖する生態であることや、本県のような寒冷地等で見られる、感染してから翌年の春以降に枯れる「年越し枯れ」などもあることから、被害対策を徹底しているものの被害の根絶には至っていません。そのため、令和2年度は被害の早期終息を目的に被害発生地周辺松林約14haの皆伐を実施しました。

伐採後は、枝条も含めてバイオマス発電所等でチップ化・焼却処理をしたところであり、今後、造林補助金や市町村の森林環境譲与税を活用し、スギ等へ樹種転換することとしています（図-3, 4）。

(2) ナラ枯れ被害低減に向けた「おとり丸太法による誘引捕殺」

令和元年シーズンに深浦町旧岩崎村地域の被害状況が、被害発生中期以降となったため、令和2年度に当地域の松神、黒崎、大間越の3地区でおとり丸太法の実証試験を実施したところ、おとり丸太への穿入孔数調査から1,589,499頭のカシナガが捕獲できたと推計されました。

一般に南東北地方では、約1,000頭のカシナガが1本のナラに穿入することで枯死に至るとされていますが、本県では、約300頭程度の穿入で枯死することから、おとり丸太法の実施により、3地区合計で最大5,162本の被害を防止できたと推計され、一定の誘引効果と枯損防止効果を確認できました。

令和3年度は、これらの実績を踏まえ、民国連携の下、おとり丸太法の実施箇所数及び地域を拡充し、広域的なカシナガの誘引捕殺を実施することとしています（図-5）。

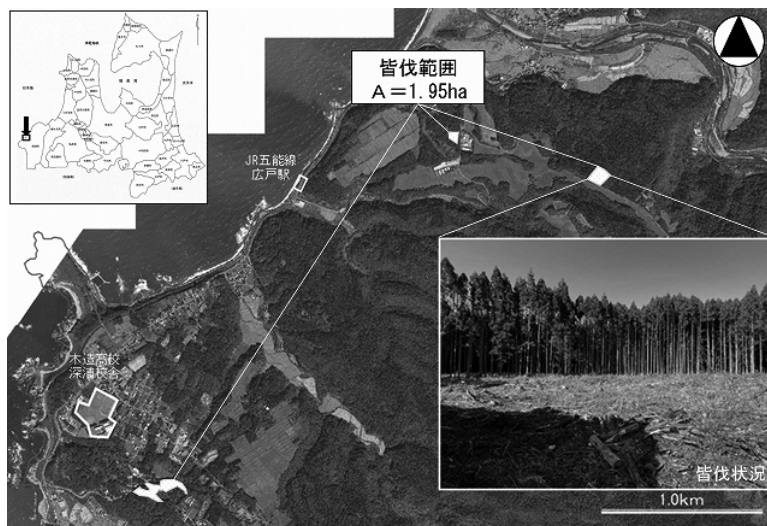


図-3 深浦町における松くい虫被害地周辺松林皆伐位置図



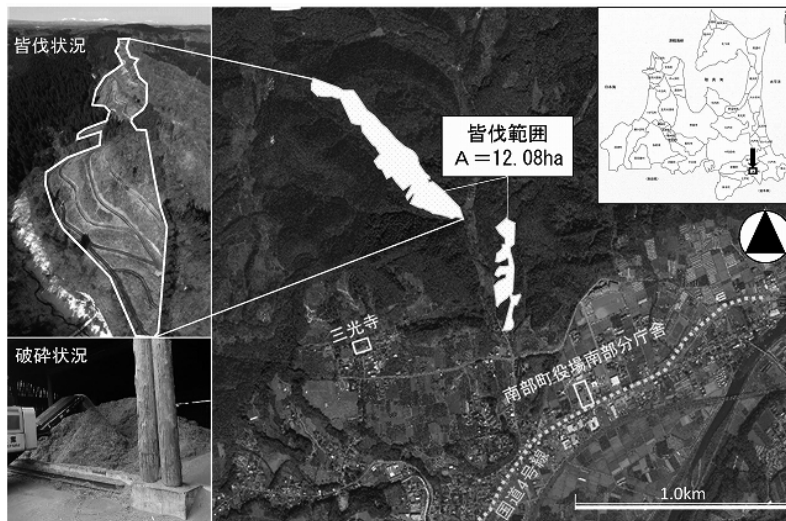


図-4 南部町における松くい虫被害地周辺松林皆伐位置図

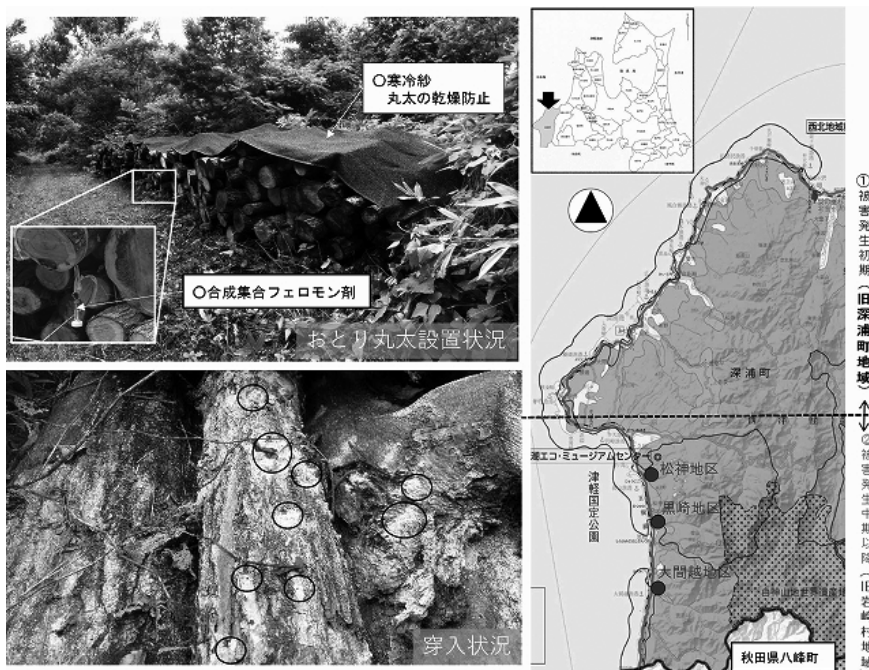


図-5 令和2年度おとり丸太法実施位置図

### ○おわりに

本県におけるナラ枯れ被害は、拡大傾向にあるものの、松くい虫被害は、深浦町、南部町ともに被害の拡大を抑止することができています。

これは、徹底した被害対策や被害発生地周辺松林の樹種転換のほか、(一財)日本緑化センターが認定する「松保護士」の資格取得による人材育成など

が功を奏しているものと考えています。

今後も被害対策に取り組む防除技術者を養成しながら、本県の豊かな森林を守るため、関係機関と連携し、被害の終息を目指して対策を徹底していきます。

(注) 本県では、媒介昆虫の生活史を参考に、7月から翌年6月までの1年間で1シーズンと設定し、被害量を集計しています。

(青森県農林水産部林政課 森林整備グループ)

## 協会だより

### どなたでも投稿できます！本誌に投稿してみませんか？

「森林防疫」はその前身となる「森林防疫ニュース」として、林野庁森林害虫防除室の編集によって1952年（昭和27年）に発刊されました。1963年には、編集発行主体が「全国森林病虫獣害防除協会」に移り、誌名が現在の「森林防疫」に変わった（1969年）ものの、森林保護事業及び研究の普及・技術解説情報月刊誌として、1号の欠号もなく発行されてきました。このように、本誌は半世紀以上にわたり、森林や緑化樹の病虫獣害防除、並びに生物多様性などに関連した情報を発信し続けてきた伝統ある雑誌ですが、最近、「森林防疫」への投稿が少なくなっており、毎号の発行に苦慮しているところです。

研究者の皆様にとっては、オリジナリティの高い研究成果を「森林防疫」に掲載するのはもったいない、というお考えもあるかと思えます。それも理解できますが、本誌の読者は研究者だけではありません。また、研究者でも専門から離れた学会の論文を読む機会は少ないと思えます。国際誌に英語の論文で出した成果を、一般の読者に分かりやすく解説する日本語の雑誌、また、身近な観察の中から得られた貴重なデータを迅速に公表する雑誌、本誌はそんな役割も果たせると考えております。さらに、本誌に投稿された「論文、総説及び解説」は2名のレフェリーによる査読によって、学術的価値が認証されます。ご自分の研究が半世紀以上続く、伝統ある雑誌に掲載される喜びを味わってみませんか？

記事ばかりではなく、表紙写真の原稿もお待ちしております。表紙写真はカラー印刷となり、無料で掲載できます。被害写真や原因となる生物をカラー写真で掲載したい方は是非、表紙写真として投稿ください。下に投稿規定を掲載しますので、どうぞ皆様、奮ってご投稿をお願いいたします。

## 森林防疫投稿規定（2021. 6改訂）

### 本文記事

#### 1. 原稿の種類

本誌記事の原稿の種類には、論文（速報、短報を含む）、総説、解説、学会報告、記録、新刊紹介、読者の広場、病虫獣害発生情報、林野庁だより、および都道府県だより等があります。

#### 2. 審査委員会

各分野8名の専門家よりなる審査委員会を設け、1件の原稿につき原則として2名の審査委員（主1、副1）が審査にあたります。審査委員会の意見により、著者に原稿の変更をお願いする場合があります。

#### 3. 著作権

本誌記事の著作権は、全国森林病虫獣害防除協会に属します。本誌記事の電子ファイルを転載、公開、商用利用、二次情報の作成（データベース化など）などを行う場合には、利用許諾の申請をお願いします。

#### 4. 印刷

本文の印刷は原則として白黒ですが、ご希望の場合は割増料金にてカラー印刷も可能です。別刷をご希望の方は、実費にて100部単位で受け付けます。別刷を御購入の方には、論文のPDFファイルが無償で差し上げますが、PDFファイル単体での分譲はいたしません。

#### 5. 執筆要領

皆様からの投稿を歓迎いたします。執筆に当たっては、幅広い読者に対し、わかりやすく、読みやすく、見

やすく記述していただきますようお願いいたします。

- 1) 原稿は電子ファイルによる投稿をお願いします。本文と図表、写真は原則として別ファイルとして下さい。
- 2) 本文はできるだけMicrosoft Wordで作成してください。本文の最初の1枚目は、原稿の種類、表題(和文と英文)、連絡先住所・所属・氏名(ローマ字つづり)、E-mailアドレス(非公開、著者との連絡用)、別刷希望部数および写真・図表等資料の返送の要・不要、カラー印刷希望の有無について書き、実際の内容は2枚目から書き始めて下さい。1ページ46字×39行にすると、本誌の1ページと同じ字数になります。本文ファイルには、図表の張り付けはせず、説明文のみを本文末尾に付けて下さい。なお、本誌誌面は2段組みですが、原稿は段組みなしに設定して下さい。記事1件の長さは、原則刷り上り10ページ以内とし、それを超えるページについては相談に応じます。
- 3) 写真・図表もできるだけ電子ファイルで作成して下さい。それぞれ本文とは別ファイルとし、ファイル形式は、Microsoft Excel, Word, Power Point, JPEG, PDFとして下さい。
- 4) 用語等については、次の点に留意をお願いします。
  - ①常用漢字、現代仮名遣いを用いてわかりやすく記述して下さい(ただし専門用語はこの限りではありません)。
  - ②生物の標準和名はカタカナで、学名はイタリック体で表記します。
  - ③樹齢の表わし方は満年齢です(当年生, 1年生, 2年生, 40年生等)。
  - ④単位は記号を用いて下さい(例:m, cm, mm, ha, %等)。
  - ⑤年の表記は原則として西暦ですが、行政上の文書や施行に言及するような場合は、元号で構いません。
- 5) 本文の構成にはとくに既定しませんが、例えば論文であれば1. はじめに, 2. 材料と方法, 3. 結果, 4. 考察, 等の見出しを付けることをお勧めします。また、必要に応じてその下に中見出し(1), (2), …, 小見出し1), 2), …を付けて下さい。
- 6) 図表の見出しは、表-1, 図-1, 写真-1…とします。図表の説明文は、原稿本文の最後(引用文献の後)にページを改めて付けて下さい。
- 7) 文献は引用個所に「(著者姓 年号)」あるいは複数の場合は「(著者姓 年号; 著者姓 年号; …)」のように記し、本文末に引用文献リストを付けて下さい。本文中の引用文献の著者名は、2人までは全員の、また3人以上は筆頭著者の後を「ら」あるいは「et al.」として省略します。引用文献リストでは著者名は全員の名前を書きます。引用文献リストの文献の順番は、著者名のアルファベット順、同一著者については年代順とします。同一著者で同一年の場合は、2004a, 2004b, …のように記して下さい。アルファベットの著者名では、イニシャルのピリオドは省略します。また、誌名の略し方はNLM方式で、分からない場合は<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>でお調べ下さい。文献リストは、次の記載例を参考にしてお書き下さい。

#### 論文引用

清原友也・徳重陽山(1971) マツ生立木に対する線虫*Bursaphelenchus* sp.の接種試験. 日林誌 53: 210 ~ 218

Sepideh MA, Clement KM, Colette B (2009) Multigene phylogeny of filamentous ambrosia fungi associated with ambrosia and bark beetles. Mycol Res 113: 822 ~ 835

#### 単行本部分引用

吉田成章(1993) ヤツバキクイムシ. (森林昆虫 総論・各論. 小林富士雄・竹谷昭彦編, 養賢堂). 171 ~ 178

Shimazu M (2008) Biological control of the Japanese pine sawyer beetle, *Monochamus alternatus*. In:



Pine wilt disease. Zhao BG, Futai K, Sutherland JR, Takeuchi Y (eds) Springer, 351 ~ 370

単行本全体引用

岸 洋一 (1988) マツ材線虫病-松くい虫-精説. トーマス・カンパニー, 東京 (ページ数記載不要)

ホームページ引用

内閣府 (2004) 森林と生活に関する世論調査. <http://www.cao.go.jp>..., 2004.10.1参照 (閲覧日を記入)

## 表紙写真

### 1. 表紙写真の種類

森の生物と被害に関係し、表紙を飾るにふさわしい写真を募集いたします。カラー写真で、単写真でも組写真でも結構です。内容は、本文記事との関連の有無はどちらでも構いません。写真の原画は出来るだけ高解像度・低圧縮率の方が高画質できれいな表紙にできます。写真はJPEG形式のファイルとして下さい。

### 2. 表紙写真説明文

表紙写真には300～500字の説明文が必要です。説明文の最後には、投稿者の所属と氏名をカッコ内に入れて記して下さい。

## 原稿の送付

本文記事、表紙とも原稿はなるべくE-mail添付で、[boujo@zenmori.org](mailto:boujo@zenmori.org)宛てにお送り下さい。なお、大きなファイルをメール添付した場合、稀にトラブルがありますので、添付ファイル送信時には、原稿を送付したことを、別便のメールにてご連絡下さいますようお願いいたします。

ファイルサイズが大きく、添付が難しい場合は、ファイルをCDあるいはDVDに保存し、郵便などで次の宛先にお送り下さい。

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町1-9-16 (丸石第2ビル6階)

全国森林病虫獣害防除協会 森林防疫編集担当宛

**森林防疫** 第70巻第4号(通巻第745号)  
令和3年7月25日 発行(奇数月25日発行)

編集・発行人 村松二郎  
印刷所 松尾印刷株式会社  
東京都豊島区東池袋5-45-5  
ASビル

☎ (03) 5944-9853

定価 1,364円(送料込, 消費税込)  
年間購読料 6,820円(送料込, 消費税込)

発行所 全国森林病虫獣害防除協会  
National Federation of Forest Pests Management  
Association, Japan

〒101-0044 東京都千代田区  
鍛冶町 1-9-16(丸石第2ビル6階)

☎ (03) 6700-4735 FAX (03) 3258-5611

<http://bojyokyokai.main.jp/>