

森林防疫

FOREST PESTS

— 森の生物と被害 —



目次

論文

- 奈良県におけるスギザイノタマバエの分布および発生消長と内樹皮厚の変動,
間伐による被害軽減効果,直径と内樹皮厚の関係について
[田中正臣・若山 学] 3

解説

- 「農薬取締法の一部改正」について
[松浦邦昭] 12

学会報告

- 樹病研究最近の動向 ー第129回日本森林学会大会より
[鳥居正人] 16
- 森林鳥獣研究最近の動向 ー第129回日本森林学会大会より
[八代田千鶴] 22

協会だより：平成30年度森林防疫賞選考結果 27

協会だより：平成30年度森林病虫害等防除活動優良事例コンクール選考結果 . . . 29

都道府県だより：山口県・熊本県 31

森林病虫害発生情報：平成30年5月・6月受理分 36



A



B



C

[表紙写真] オオクシヒゲシマメイガ *Datanoides fasciata* Butler, 1878

滝が温泉となっていることで有名な知床の観光地、カムイワッカ湯の滝周辺。大発生したオオクシヒゲシマメイガにより葉を食べつくされ、ミズナラが枯れたように見えた(写真A)。知床の斜里側でこのような発生はこの地点だけしか見当たらなかった(2015年6月 北海道斜里郡斜里町カムイワッカ川道道93号線沿い)。

北海道、本州、四国、九州、対馬、樺太、シベリアなど広く分布し、暖地では年2回発生、北海道では年1回の発生。幼虫の体長は最大30mmほどで、頭部はわずかに扁平で大きく、黒に黄色の縦縞がある(写真B)。ミズナラヤクリ、クヌギ等を食害する。葉は糸で綴り合わされて、葉表を内側にして縦方向の筒状に巻かれる。中に単独ないしは数匹の幼虫がみられる(写真C)。この巣の中で蛹化する。北海道では度々各地で大発生している。全葉を食害するが、大発生は通常1年で終息するため、枯死には至らず、防除の必要はないと言われている。

(全国森林組合連合会 石澤尚史)

論文

奈良県におけるスギザイノタマバエの分布および発生消長と内樹皮厚の変動, 間伐による被害軽減効果, 直径と内樹皮厚の関係について

田中正臣¹・若山 学²

1. はじめに

スギザイノタマバエ (*Resseliella odai*) は, スギを加害する材質劣化害虫として知られている。原産地は九州屋久島と考えられ (吉田ら 1981), 1953年に宮崎県で初めて生息が確認されて以降, 分布は拡大し, 1980年代後半には九州全土で確認されるようになった (小林 1986; 大長光ら 1989)。その後, 1997年に山口県で (田戸・福原 1998), 1998年に島根県でも生息が確認された (周藤ら 2000)。

奈良県では, 2004年に県南部でスギザイノタマバエの生息が確認された (中野 私信)。スギザイノタマバエは, 幼虫の寄生によって木部にシミ (材斑) が形成されるため, 材価に大きな影響を与える。とくに奈良県吉野林業に代表されるスギの優良材・銘木生産 (奈良県農林部林業振興課ほか 2017) においては, 材斑は大きな欠点となる。そこで, 被害防止に資することを目的として, 県内におけるスギザイノタマバエの生息分布を調べるとともに, 成虫発生消長と内樹皮厚の変動, 間伐による被害軽減効果, 胸高直径と内樹皮厚の関係について調査したので報告する。

2. 調査方法

(1) 生息分布調査

奈良県内におけるスギザイノタマバエの分布を調べるために, 2010～2015年にかけて県内61箇所のスギ林において皮紋と幼虫数の有無を調べた。スギ林内に10×10mの方形の調査区を設定し, 調査区内の全立木の根元付近の外樹皮 (25×4 cm: 100cm²) を剥いで幼虫数を計数した。なお調査区内の本数が

30本未満の場合, 方形の調査区外でも同様の調査を行い, 調査本数が30本以上となるように調査区を拡大した。調査は, 幼虫数の変動が比較的少ないとされる (讚井 1985) 11～3月に行い, 3齢幼虫を計数した。

各調査区における幼虫出現頻度と幼虫密度を下記の式により算出し, 標高と生息分布の関係について調べた。なお, 比較は連続する同一林分で, 同一の所有者によって管理されている調査区の間で行った。

幼虫出現頻度 (%) = 幼虫が確認された立木本数 / 測定立木本数 × 100

幼虫密度 (頭/m²) = 調査区内で計数された全幼虫数 / 剥いだ外樹皮面積合計 (cm²) × 10000

(2) 成虫発生消長と内樹皮厚の変動

成虫発生消長を調べるため, 市販の透明PET製成青果容器 (24.1×11.4×4.6cm) の底面に針で穴を多数あけ, 容器の縁にスポンジを貼り付けた成虫捕獲容器を作成した。吉野郡野迫川村のスギ林分において, 2011～2016年に捕獲容器をスギ立木23本 (4個/本) に設置し, 捕獲容器内で羽化する成虫数を7～10日ごとに計数した (ただし2015年は欠測)。捕獲容器は, 地上高0.5～1mの箇所に取り付け, 樹幹と, 面積200cm² (20×10cm) で接するようにした。写真-1に成虫捕獲容器の設置状況を示す。調査林分は溪流沿いにあり, 標高は850m, 2011年の調査時点で, 林齢は47年, 立木密度は2700本/ha, 平均胸高直径は21.9±2.7cmであった。

また捕獲容器を設置した立木の胸高付近の内樹皮を月1回, 皮革用打ち抜きポンチ (直径12mm) で2箇所採取し, その平均値から成虫発生消長と内樹皮



写真－1 成虫捕獲容器の設置状況

厚の関係を調べた。厚さの測定は、シックネスゲージ（新潟精機株式会社 デジタルシックネスゲージ DES-3010）を用いた。

(3) 間伐による被害軽減効果

間伐によって林内の乾燥化を図り、スギザイノタマバエの生息に不適當な環境に導けば、密度の減少、ひいては被害軽減につながる（高橋ら 1982）。そこで吉野郡川上村の、間伐した林分と対照林分（無間伐）において生息分布調査と同様の手法で幼虫数を計数し、幼虫出現率と幼虫密度について比較した（以後K試験地とする）。また、吉野郡十津川村の間



写真－2a K試験地の間伐後の状況



写真－2b T試験地の間伐後の状況

表－1 間伐試験地の概要

	K試験地		T試験地		
	標高 (m)	1100		980	
間伐率 (%)	21.4		39.7		
間伐年月	2014.8.		2011.11.		
調査対象	対照区(無間伐)	間伐区	伐根	残存木(立木)	
調査年月日	2015.3.24.	2015.3.24.	2013.3.13.	2013.3.13.	2014.10.23.
測定本数 (本)	30	30	27	41	41
平均直径 (cm)	29.9	26.1		26.7	
調査時の林齢	52	52	52	52	53
立木本数 (本/ha)	1300	1100	(455)※	667	667

※伐根本数を記載.

注) 間伐木は全て試験地外へ持ち出した.

伐した林分内に試験地を設定し、間伐3ヶ月後の伐根および残存木と間伐1年10ヶ月後の残存木の幼虫数も同様の手法で計数し、幼虫出現頻度と幼虫密度を比較した（以後T試験地とする）。K試験地の間伐率は、21.4%で、吉野林業地での標準的な値である（奈良県農林部林業振興課ほか 2017）。一方、T試験地の間伐率は39.7%で、間伐材の利用のため通常よりも強度な間伐を行った。両試験地とも間伐木は全て試験地外へ持ち出した。表-1に試験地の概要を、写真-2a, 2bに間伐後の状況を示す。

(4) 植栽密度と内樹皮厚の関係

既報（吉田・讃井 1979）によれば、内樹皮厚が1.6mm以上あれば材斑は形成されにくい。また内樹皮厚は直径によって変化し（讃井ら 1980）、直径は林冠閉鎖後、立木密度が高いほど小さくなることが知られている（竹内1998）。そこで植栽密度と内樹皮厚の関係を調べるために、1976年に実生苗のhaあたりの本数が、3000本、6000本、12000本と異なる植栽区で、胸高直径と内樹皮厚を測定した。胸高直径は2015年4月8日に測定し、内樹皮の採取・測定は2015年7月10日と13日に行った。内樹皮の採取および厚さの測定は、(2)と同様の方法によった。

また各植栽区の胸高直径階別本数（2cm括約）のうち、内樹皮厚が1.6mm未満となる本数の割合を調べた。なお、当植栽区は奈良市白毫寺町の標高155～175mに位置し、スギザイノタマバエは生息していない。表-2に植栽区の概要を示す。

表-2 植栽区の概要

初期植栽密度(本/ha)	3000	6000	12000
測定時立木密度(本/ha)	1467	1283	1280
平均胸高直径(cm)	21.4±7.4	25.1±5.9	20.7±4.7
平均樹高(m)	16.7±4.1	20.6±1.8	21.5±1.8
調査本数(本)	66	77	96
調査面積(m ²)	450	600	750

注) 1976年植栽（調査時林齢39年生）。

3. 結果および考察

(1) 生息分布調査

図-1にスギザイノタマバエの生息分布を示す。奈良県では、スギザイノタマバエは主に標高約600m以上のスギ林に生息しているものと推測された。本種は低標高地でも地形の関係で、霧がかかったり、水路があったりするなど湿度が高い林分では被害が大きくなる場合（讃井 1983）があり、本県でも標高が600m未満の沢筋近辺のスギ林で幼虫が確認された箇所があった。一方、標高が600m以上の沢筋であっても幼虫や皮紋が確認できない地域がみられたが、天草下島における本種の飛翔による分布域の拡大調査（大河内 1986b）から推測すると、いずれこれらの未分布地域にも侵入・定着していくものと考えられた。

図-2に標高と幼虫出現頻度の、図-3に標高と

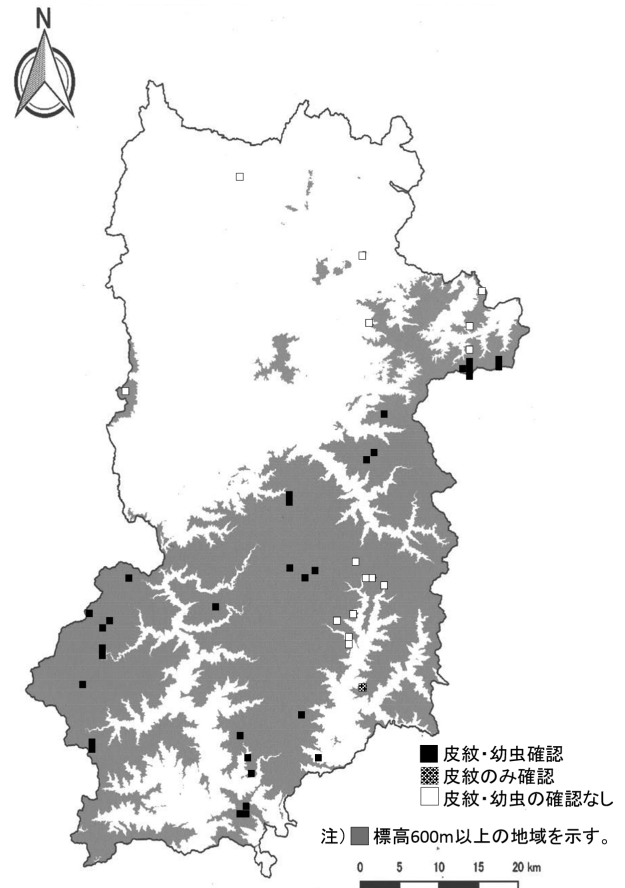


図-1 奈良県内におけるスギザイノタマバエの生息分布

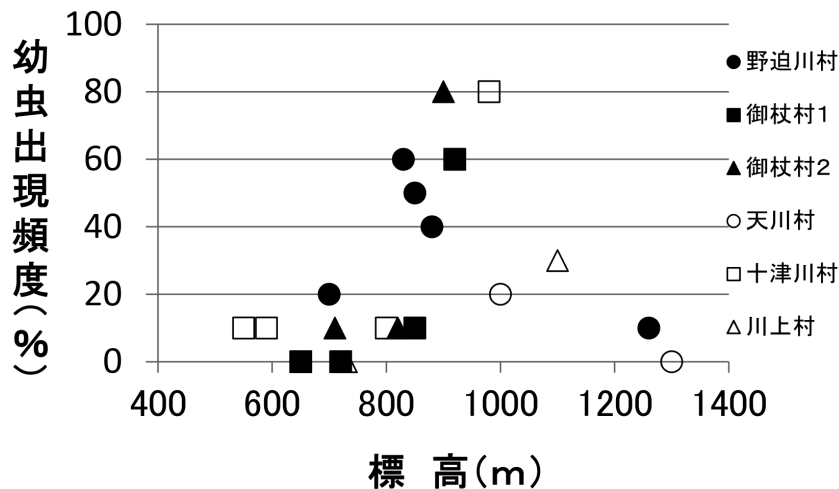


図-2 標高と幼虫出現頻度の関係

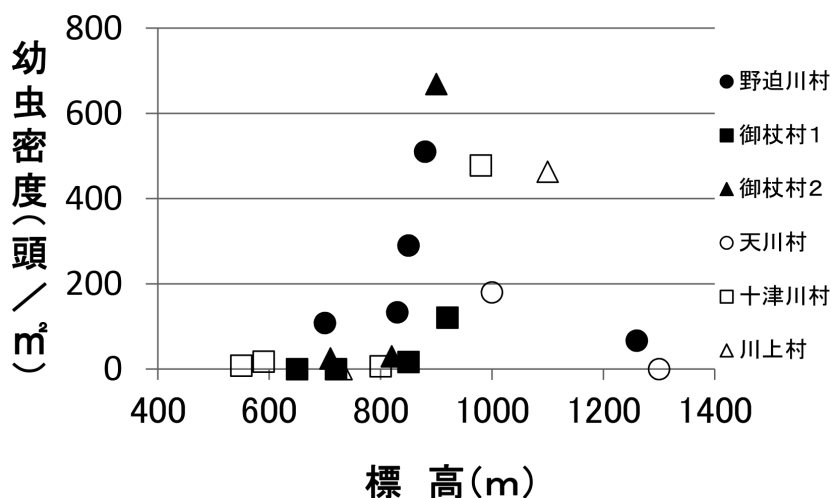


図-3 標高と幼虫密度の関係

幼虫密度の関係を示す。スギザイノタマバエは、高標高地で虫密度が高くなることが知られており（上中ら 1987；大長光・宮原 1983；讃井 1983），今回の調査でも標高が800m以上になると急に幼虫出現頻度および幼虫密度が大きくなり，900～1100mで最も大きく，被害も増加すると考えられた。しかし標高が1200m以上になると両方の値とも小さくなった。大河内（1990）は被害歴のないスギは寄生を受けにくいことを報告している。本調査も含め1200m以上のスギ林での調査例が少なく，また被害歴まで調べるができなかったため，その事例が一般的

なものか否かは判断できなかった。

(2) 成虫発生活消長と内樹皮厚の変動

図-4に成虫発生活消長を示す。奈良県におけるスギザイノタマバエは，1年に2回羽化し，第一世代は6月中旬～7月中旬，第二世代は9月上旬～10月上旬であった。宮崎県えびの市での発生（讃井 1977, 1984）と比べて，第一世代で半月，第二世代で1月半ほど羽化最盛期が遅かった。また7月中旬以降も継続的に多少の羽化が確認され，各世代の羽化ピークの時期は明確に分離しなかった。羽化には温度や湿度，日長などが関係していると考えられる

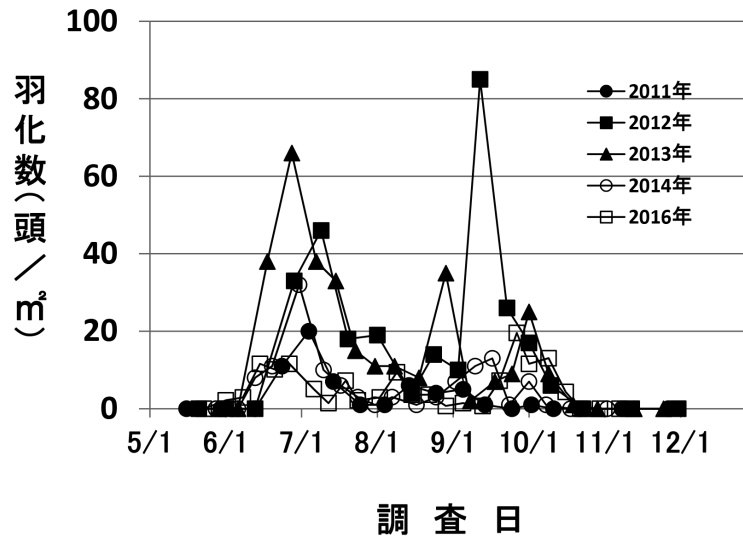


図-4 成虫発生消長

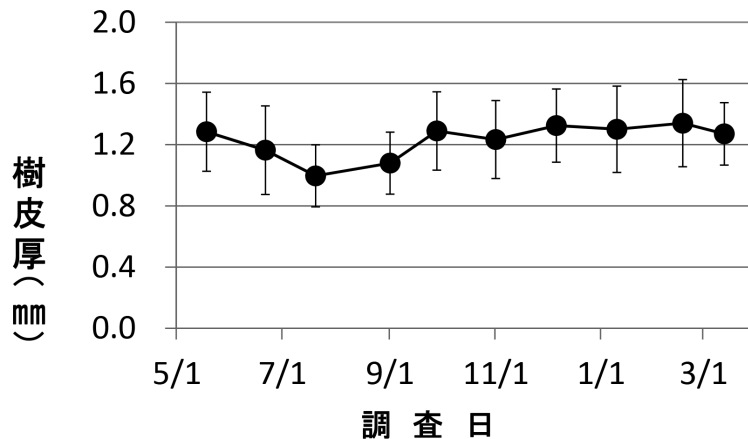


図-5 内樹皮厚の変動

●は内樹皮厚の平均値，縦棒は標準偏差を示す。

が(大河内 1986a; 岡部 1994, 1995), 二世代の羽化ピークが明確に分離しない原因についてはさらに調査を要する。

図-5に内樹皮厚の変動を示す。内樹皮厚は7~9月にかけて小さくなり、10月には回復した。讚井・吉田(1981)は、羽化の時期と内樹皮厚が最小になる時期の関係から、第二世代幼虫が材斑形成に大きく関与し、晩材に形成されやすいと報告している。一方奈良県においては、各世代の羽化ピークの時期は明確に分離せず、さらに内樹皮厚が最小とな

る時期が7月上旬~9月上旬であることが分かった。当林分のスギは、内樹皮厚が大きくなる時期でも厚さが1.6mm以下の立木が多く、このため早材にも材斑が形成されやすいことが推測された。

(3) 間伐による被害軽減効果

図-6a, 6bにK試験地の、図-7a, 7bにT試験地の幼虫出現頻度および幼虫密度を示す。K試験地では対照区より間伐区が、T試験地では間伐3ヶ月後の伐根と残存木に比べて間伐1年10ヶ月後の残存木の方が、幼虫出現頻度は有意に小さく(χ^2

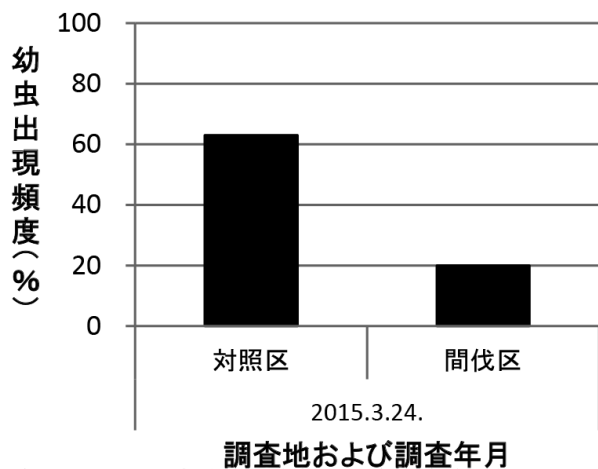


図-6a 幼虫出現頻度の比較 (K試験地)

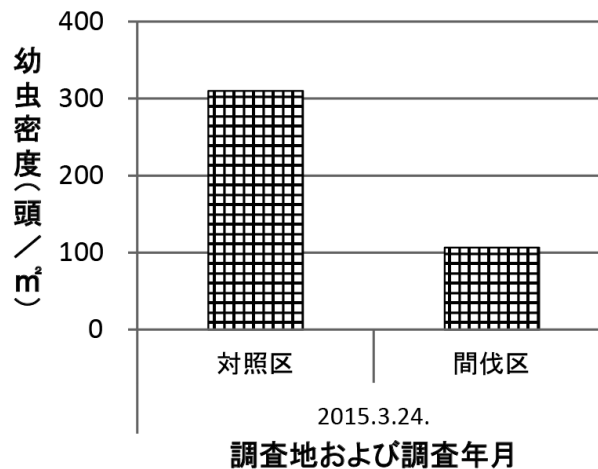


図-6b 幼虫密度の比較 (K試験地)

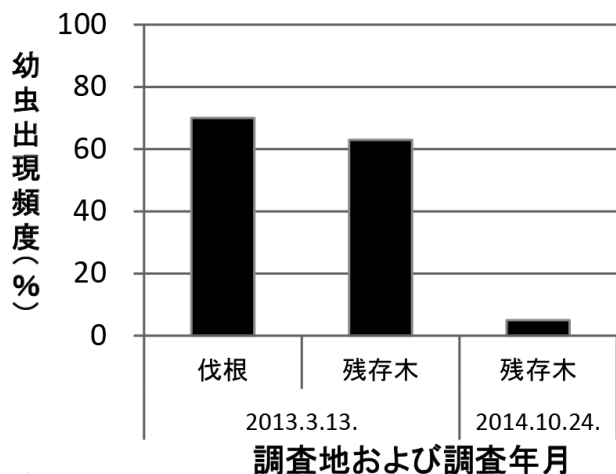


図-7a 幼虫出現頻度の比較 (T試験地)

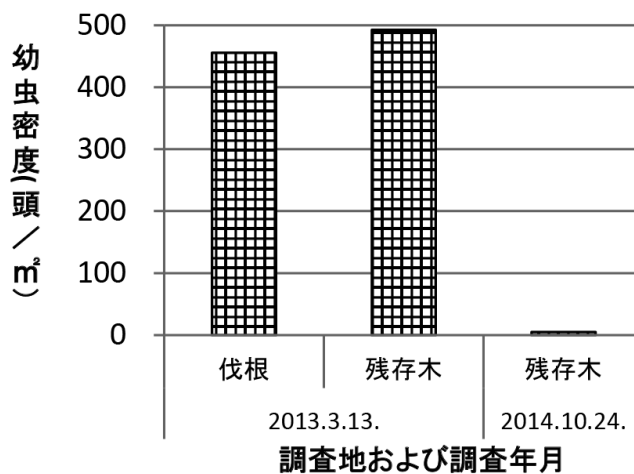


図-7b 幼虫密度の比較 (T試験地)

検定, K試験地: $\chi^2=11.589$, $p<0.01$, T試験地: $\chi^2=31.238$, $p<0.01$), また幼虫密度も有意に低かった (t 検定, K試験地: $t=2.533$, $p<0.05$, T試験地: $t=3.277$, $p<0.01$)。このことから完全ではないものの, 間伐によって幼虫数が減少し被害軽減効果があると考えられた。

間伐後の環境変化を比較するデータがないため定量的に評価できないものの, 幼虫出現頻度および幼虫密度の減少割合は, T試験地の方がK試験地より大きかった。T試験地では間伐直後, 外樹皮は湿り

気があって外樹皮内はスポンジ状で, 表面がぼろぼろにはげ落ちた状態であったが, 間伐後の調査では湿り気が感じられずかなり乾燥した状態であった。T試験地の間伐率は39.7%で, K試験地 (同21.4%) より大きく, 間伐から調査までの期間が1年10ヶ月とK試験地 (同7ヶ月) より長い。これらの要因によって, T試験地の方が乾燥しやすく, 間伐効果が顕著に現れたと考えられた。高橋ら (1982) および讚井 (1985) は, 間伐による林内環境の改変に起因して虫密度の低下が図られたことを報告している

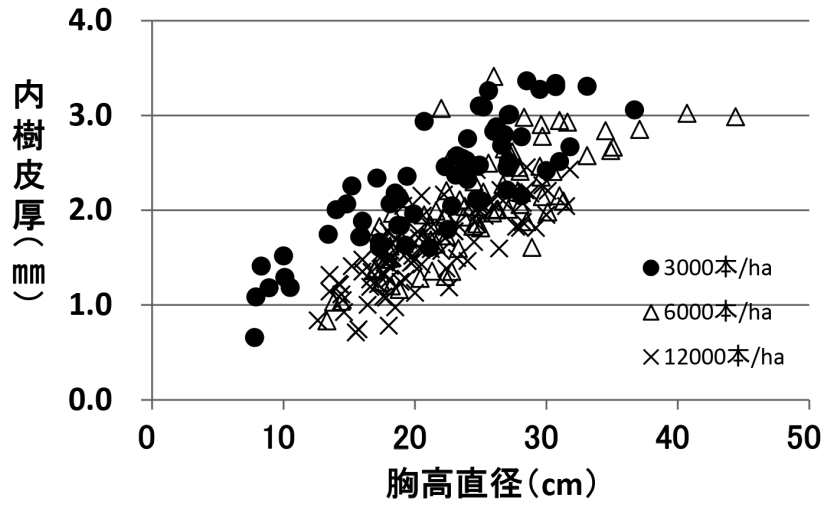


図-8 胸高直径と内樹皮厚の関係

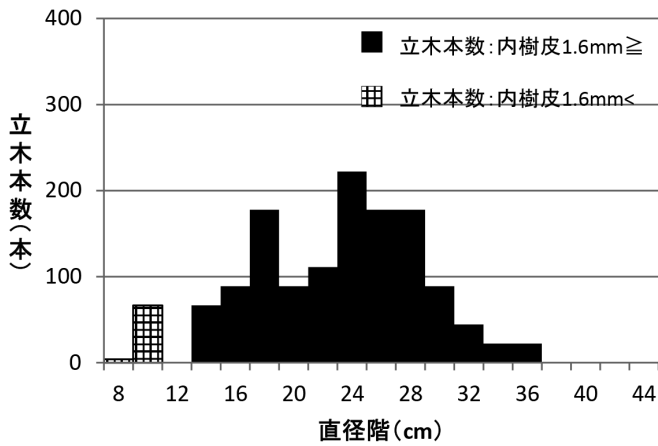


図-9a 直径階層別本数分布 (3000本/ha)

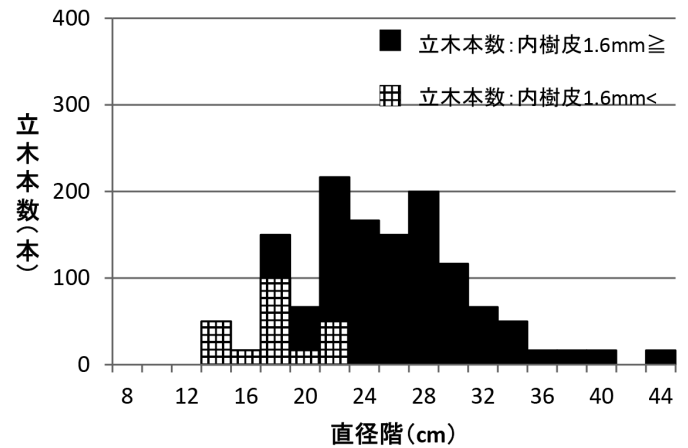


図-9b 直径階層別本数分布 (6000本/ha)

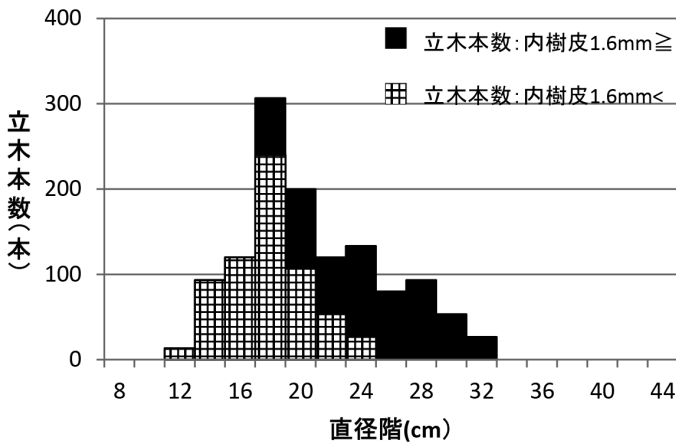


図-9c 直径階層別本数分布 (12000本/ha)

が、大河内ら (1982) は効果ははっきりしなかったと報告し、その理由の一つに雲霧帯の影響をあげている。また讃井 (1984) も、高標高地 (雲霧帯) における弱度間伐は、林内の乾燥にそれほど影響を与えることはなく、効果なしと考察している。大河内 (2002) によれば、高標高地で雲霧帯にかかるようなスギ林は、スギザイノタマバエの生息好適地で乾燥しにくいいため、間伐による被害回避は難しいとしている。今回調査した両試験地は、常時、霧が発生するような場所ではなく、比較的乾燥しやすいところであったのかもしれない。このことは、今後の間伐効果の持続期間 (幼虫数の推移) も含め、林内の

温湿度の変化を測定し比較検討する必要がある。

(4) 植栽密度と内樹皮厚の関係

図-8に胸高直径と内樹皮厚の関係を示す。胸高直径が約30cmまで、内樹皮厚は胸高直径に比例して大きくなったが、それ以上では胸高直径が大きくなっても内樹皮厚は約3.0mmで頭打ちとなる傾向がみられた。胸高直径と内樹皮厚の関係で、直径が大きくなるにつれて、やがて内樹皮厚が厚くなる割合が減少するであろうとの言及はあるが(吉田・讚井1980)、具体的に内樹皮厚が限界となる報告は見当たらなかった。内樹皮厚が限界となる胸高直径は、林齢によって変化すると考えられ、内樹皮厚の限界値が1.6mmとなる時の林齢別胸高直径を把握できれば、被害の危険性のあるスギ林の指標となるかもしれない。

同一胸高直径であれば3000本/ha植栽区は、6000本/ha植栽区と12000本/ha植栽区より内樹皮厚は大きい傾向を示した。6000本/ha植栽区と12000本/ha植栽区は調査時に林冠は閉鎖しており、一方3000本/ha植栽区の林冠は閉鎖していなかった。林冠閉鎖によって、同じ直径でも閉鎖している立木の内樹皮厚は閉鎖していないものより薄くなるので(大河内ら1985)、この影響がでたものと考えられた。

図-9a, 9b, 9cに植栽密度ごとの直径階分布を示す。内樹皮厚が1.6mm未満となる胸高直径は、12000本/ha植栽区では全立木の52.7%であったのに対して、6000本/ha植栽区では17.7%, 3000本/ha植栽区では10.8%となり、植栽密度の高いものほど材斑が形成されやすい林分となった。このことは密植すれば直径成長が抑えられ、年輪幅の狭い材が生産できるが、スギザイノタマバエの被害を長期に受けることを意味する。これゆえ、密植多間伐で直径成長を抑える吉野林業地において、間伐による被害軽減効果がないとすれば、スギザイノタマバエの加害が大きくなる可能性が示唆された。

4. おわりに

スギザイノタマバエは、伐根の材斑から推測して1994年には奈良県内に生息していたと考えられるが

(田中 未発表)、どのような経路で進入してきたかは明らかではない。今回の調査で、標高が900～1100mであれば幼虫出現頻度および幼虫密度が大きくなる可能性が示唆された。また間伐によって被害が軽減されることが示されたが、密植すればスギザイノタマバエの加害が長期にわたる可能性が示唆された。なお間伐の効果については、植栽密度と間伐率、頻度、その持続期間について、林内の温湿度の変化と併せてさらに詳細な調査が必要である。なお、本研究において、スギザイノタマバエの天敵であるミツフシハマダラタマバエ (*Lestodiplosis trifaria*) の幼虫ならびに成虫を確認したが、奈良県における密度や分布、影響等については調査に至らず、今後の課題となった。

5. 謝辞

元宮崎県林業技術センターで樹木医の讚井孝義氏、宮崎県林業技術センターの黒木逸郎氏には宮崎県でのスギザイノタマバエの視察に際してご案内いただくとともに貴重な助言・資料をいただいた。ここに厚く御礼申し上げる。

引用文献

- 上中作次郎・大河内勇・峠田 宏(1987) 標高別の林内環境とスギザイノタマバエの虫密度. 日林九支研論集 40: 137～138
- 小林富士雄(1986) スギザイノタマバエ. (スギ・ヒノキのせん孔性害虫, 全国林業普及協会). 119～147
- 奈良県農林部林業振興課・南部農林振興事務所・吉野, 北山・十津川流域林業活性化センター(2017) 吉野林業. 奈良県
- 岡部貴美子(1994) スギザイノタマバエ3齢幼虫に及ぼす湿度の影響. 日林九支研論集 47: 147～148
- 岡部貴美子(1995) 湿度がスギザイノタマバエ羽化に及ぼす影響. 日林九支研論集 48: 129～130
- 大河内勇(1986a) スギザイノタマバエの温度別ふ化試験. 日林九支研論集 39: 173～174

- 大河内勇 (1986b) スギザイノタマバエの分布の拡大. 日林九支研論集 39:175 ~ 176
- 大河内勇 (1990) スギザイノタマバエの加害歴がさらなる加害を容易にする傾向について. 101回日林論:537 ~ 538
- 大河内勇 (2002) スギザイノタマバエ. (森をまもる, 森林防疫研究50年の成果と今後の展望, 全国森林病虫獣害防除協会編集発行) 193 ~ 201
- 大河内勇・上中作次郎・讃井孝義 (1985) 林分閉鎖にとともなう内樹皮厚とスギザイノタマバエ材斑数の変化. 日林九支研論集 38:221 ~ 222
- 大河内勇・吉田成章・佐藤奉孝 (1982) 間伐後数年のスギザイノタマバエの密度変化. 日林九支研論集 35:191 ~ 192
- 大長光純・宮原文彦 (1983) 福岡県のスギ・ヒノキ穿孔性害虫分布状況. 日林九支研論集 36:217 ~ 218
- 大長光純・竹下晴彦・宮島淳二・高宮立身・讃井孝義・田代 卓 (1989) スギザイノタマバエ皮紋数の発生環境による変動. 100回日林論:569 ~ 570
- 讃井孝義 (1977) スギザイノタマバエに関する研究 (IV)成虫の発生回数. 日林九支研論集 30:253 ~ 254
- 讃井孝義 (1983) スギザイノタマバエに関する研究 (XIII)加害数増加の要因としての品種と標高. 日林九支研論集 36:201 ~ 202
- 讃井孝義 (1984) スギザイノタマバエに関する研究 (XIV)弱度間伐後の成虫数の推移. 日林九支研論集 37:203 ~ 204
- 讃井孝義 (1985) スギザイノタマバエに関する研究 (XV)被害回避のための間伐試験. 96回日林論:491 ~ 492
- 讃井孝義・吉田成章 (1981) スギザイノタマバエに関する研究 (XII)内樹皮厚の通年変動とStainの形成時期について. 日林九支研論集 34:221 ~ 222
- 讃井孝義・吉田成章・倉永善太郎・佐藤奉孝 (1980) スギザイノタマバエに関する研究 (X)胸高直径と内樹皮の厚さ. 日林九支研論集 33:103 ~ 104
- 周藤成次・河井美紀子・大国隆二 (2000) 島根県西部でのスギザイノタマバエの分布と被害調査. 島根林技研報 51:29 ~ 37
- 田戸裕之・福原伸好 (1998) 林業技術現地適応化事業 (スギザイノタマバエ). 平成9年度山口県林業指導センター業務報告 p32
- 高橋和宏・堀田 隆・麻生賢一 (1982) スギザイノタマバエの研究 (VI)間伐2年経過後の幼虫密度の推移. 日林九支研論集 32:189 ~ 190
- 竹内郁雄 (1998) 密度効果. (林業技術ハンドブック, 社団法人全国林業普及協会) 862 ~ 863
- 吉田成章・讃井孝義 (1979) スギザイノタマバエに関する研究 (VIII)Fleckの立体調査. 日林九支研論集 32:299 ~ 300
- 吉田成章・讃井孝義 (1980) スギザイノタマバエの最近の研究. 林木の育種 115:7 ~ 10
- 吉田成章・讃井孝義・国生定男 (1981) 九州周辺島嶼におけるスギザイノタマバエの分布. 日林九支研論集 34:219 ~ 220

(2018.2.2受付, 2018.6.18掲載決定)

解説

「農薬取締法の一部改正」について

松浦邦昭¹

1. はじめに

農薬取締法の一部改正案が第196回通常国会50号議案として提出・可決された。改正前には農薬登録は3年ごとの更新（申請すれば安全性などの再評価なしに再登録）だったが、改正後の新たな農薬登録制度では、15年置きに国際基準に基づいて安全性を再評価することになり、再評価を受けて再登録される農薬は国際水準の調和がとれたものといえる。国際水準で再評価されることで、農薬自体と農薬を使って生産された農産物の国際貿易の円滑化が図られると思われる。

2. 改正前の農薬取締法

(1) 農薬とは

農薬とは農薬取締法で定められた病虫雑草防除あるいは作物の成長調整の用に供する化学的、生物的（天敵等）資材のことである。農薬を用い、病虫・雑草を防除することで、それらによる害や損失を軽減し、農林業の収量の安定性と生産性を向上させる。それは、食料・農林産物の安定供給・価格の安定に役立ち、我が国の経済発展に総合的に寄与するものといえる。林木や緑化用樹木に用いる薬剤を便宜的に、林業薬剤あるいは樹木農薬ということもあるが、これらもすべて農薬であり、登録と使用は今回の一部改正も含め農薬取締法の規制下にある。

(2) 農薬取締法のこれまでの改正経過

農薬取締法は70年前の1948年（昭和23年）に制定された。制定当時は戦後の食料不足を解消するため農薬を使って病虫を防除し、食糧を増産することが急がれていた。反面、不良農薬が出回って農家に損害を与える例が少なくなかった。そのため不正、粗悪な農薬を追放し、農薬の品質保持と向上を図り、ひいては食糧の増産を推進することを、本法制定の

目的とした。この法律の制定で、我が国で農薬を販売しようとしたら、農林水産大臣に申請し、審査を経てその認可（農薬登録）を受けなければならない。言い換えれば、わが国で農薬登録のある農薬はすべて現行の農薬取締法による審査をクリアしたものであるといえる（過去に農薬登録があったが失効したもの、外国では登録されているが日本には登録がないもの、勝手に病虫雑草防除の効能をうたっているもの等を総称して無登録農薬といい使用したり、販売したりすると処罰の対象となる）。農薬登録の申請をするには、品質や安全性を確認するための資料として病虫害などへの効果をはじめ、作物への害、人畜への毒性、作物への残留試験等々様々な試験成績データをそろえなければならない。審査に必要なデータ項目が多くなれば、それだけ経費がかさむことになるが、食の安全、環境の安全に関する社会の要求は科学の進歩につれて高度化し、試験項目数は増加する傾向にある。例えば、戦後ニカメイチュウ防除の特効薬として導入されたパラチオンは急性毒性が高く農作業者の人身事故が多かったため、使用者の安全の確保の観点から使用禁止になった。その後、哺乳動物に対する毒性値だけでも、急性（経口、経皮、吸入）、変異原性、催奇形性、刺激性、発がん性等の提出が要求されている。また、魚毒性については、その値の強弱と使用量に応じ登録保留、水質汚濁農薬指定による使用規制がされている。DDT、PCPなど有機塩素系殺虫剤・除草剤は自然界に長期に残留することで生物濃縮され、食品への残留や広く野生生物の生態系への影響がみられたため使用禁止になった。このように問題が生じた農薬に対しては、その都度農薬取締法の改正で対応してきている。今回新たに、農薬の安全審査に関する日本と欧米での制度の違い（欧米では登録後一定期間

About partial revision of the 'Pesticide Regulation Law'

¹MATSUURA, Kuniaki, 茨城県牛久市, 元森林総合研究所

で再評価されるのに対し、日本ではいったん農薬登録されると再評価なく何十年も再登録され続けていた)で、欧米と日本の間に登録薬剤のずれのあることが問題として浮かんできていた。

3. 今回の農薬取締法の改正

(1) 改正の背景

1) 農薬使用の国際調和の必要性

国際貿易は近年益々盛んになり金額・貨物量とも増加している。その中で、高関税で保護されてきた食料農産物も多国間自由貿易協定で低関税化し、国内より安い農産物の輸入が促進されようとしているのが現状である。関税率が下がると、輸入量が増加する一方、高品質の農林産物は国内の市場だけに頼らず、ある場合には輸出も検討されるなど農林業産品の国際化を避けて通ることはできない。生産に農薬が使用された農林産物を輸出する時、その農林産物における農薬使用履歴の提示が貿易相手国から求められる。その際、国同士で登録農薬やその安全評価基準が同じであれば問題ないが、違いがある場合は輸出入が規制される。使用した農薬が原因で農林産物の輸出入が阻害されないためには、我が国の農薬登録制度を欧米の制度と調和したものに改めることで、農林産物の輸出入の円滑化を図る必要がある。

2) 農薬の安全性評価の国際標準化

我が国では従前、新規農薬登録時には、厳しい審査をしている。そのため、新規登録時点では、安全性が確認されていると考えられる。しかし、一旦登録された農薬は3年ごとにほぼ無審査で更新されてきていた。それに対し、欧州や米国では、登録されたすべての農薬について、おおむね15年で有効成分ごとに、その時点の最新の科学に基づく安全審査(以下再評価という)し、登録の継続、変更または取り消し(失効)の判断がされる制度にすでに移行している(既往の薬剤について、欧州は1993～2009年、米国では1988～2008にかけて審査し再登録が完了)。欧米での再評価の結果、安全性に問題ありとして登録を抹消された剤でも、日本では再評価を受けない

まま農薬登録され、使用され続けている例もあった。

このような国と国の間にあった登録農薬の食い違いを解消するため、我が国でも再評価制度を導入し、制度の国際調和を図ることになった(古畑 2017; 農水省農材審議会 2017a, b; 環境省 2018)。再評価は、最新の科学的知見に基づく合理的な評価方法すなわち、農薬が人や環境に影響を及ぼす可能性(リスク)を事前に把握し、リスクの発生を未然に防ぐ「リスクアナリシス」の考え方で行われる。それにより、科学的に安全と証明できた農薬だけが市場に流通すると期待できる。

(2) 農薬取締法が今回改正されたことで

1) 再評価制度が国際標準(15年ごとの再審査)になった。

経済協力機構(OECD)加盟各国のうち欧州諸国では、15年程度で再評価を実施する体制がすでにとられている。日本の新規登録後3年ごとの再登録は形式的なものだった。これを廃止して、登録後おおむね15年ごとにすべての農薬を再評価する制度とすることで国際調和を図ることとする。すべての既登録農薬について、2021年度から1回目の再評価を開始する。再登録後も定期的に農薬メーカーに安全性データの提出を求め、科学の進歩によって必要とされるデータの種類、レベル、データの評価法の変化や、薬剤抵抗性病害虫種の発現や、農業施策・防除方法の変化へ対応するなど最新の科学水準での再評価に備える。

2) 農薬使用者の安全性の評価を国際標準であるリスクベースで行う。

これまでは、使用実態に基づいての(農薬に触れる量での)毒性評価で行なうのではなく、毒性値による機械的な評価が行われていたので、過剰な防護装備を義務付け実使用に沿わない注意事項が付されていた例があった。これを、リスクベースの安全性評価に改善することにより、暴露量の少ない農薬施用方法に変え、農薬使用者への暴露防止を推進するとともに、周辺住民等への暴露を低減させられる。

3) 食の安全に関する毒性試験法が改善される。最新の科学に基づく再評価等により、安全性の低

い農薬は市場から排除しつつ、効果が高く安全な農薬の開発・供給を促進できるよう改善される。とくに食の安全に密接に関係する作物残留試験のデータを収集することで、暴露評価がより実質的・充実したものになる。

4) ジェネリック農薬の普及が図られる。

新規農薬の開発には数十億円の経費がかかる。この経費を回収するため、有効成分には工業所有権(特許)がとられる。新たな農薬取締法では、特許が切れた有効成分をより安価な製造方法で製造することや、農薬の登録に必要な試験データの一部を免除するなどの処置で安全性に実績があり、安価なジェネリック農薬が市場に出回りやすくなり、農家や林家の農薬による防除費用の負担が軽減される。

5) 蜜蜂や野生生物への影響評価が改善される。

改正された法律では、生活環境中の動植物のことを生活環境動植物と定義し、水産動植物だけでなく、広く水生・陸生生物の生態への影響が評価される。

4. おわりに

農薬取締法が改正され、新たな登録制度となった。新たな登録制度では、国際調和に配慮し、農薬の安全性に関わる再審査が15年ごとに実施されることとなった。また、これまでの農薬に比べ効能が高く使用の必要性が高いもの、あるいはとくに安全性が高いと認めるものの審査を優先することになった。これらにより、防除効果に優れ、国際基準の安全性を満たす農薬の開発と供給が促進され、農林産物の生産者、農林産物の消費者、および農薬メーカーともに利便が生じるものと期待できる。

ところで、農薬の多くは散布により施用される。散布では散布粒子を皮膚から取り込んだり、呼吸で吸い込んだりすることは避けられない。そこで、散布農薬によらない方法や飛散の少ない散布方法で樹木害虫の防除が行われれば、農薬に触れる量が減り、防除者の安全性がより高まることが考えられる。この考え方で、環境省水大気局長・農水省消費安全局長通知「住宅地等における農薬使用について」が2013年4月に発せられ、2014年1月には、「公園・

街路樹等害虫・雑草管理マニュアル～農薬飛散によるリスク軽減に向けて～」が環境省から関係機関に配布されている。これらでは、光線や防御ネット等物理的な方法で防除が可能であればそれにより、抵抗性品種・天敵・誘引剤・粘着剤・忌避剤・樹幹注入剤等散布以外の生物学的、化学的防除方法があればそれにより、また、散布農薬を用いるとしても、対象害虫に低薬量で効果のある薬剤を用い散布量を減らしたり、飛散を低減する散布法があればそれを用いることで、農薬飛散リスクを軽減するとしている。このように防除法を体系化することで、一層安全で効果的な防除が可能になる(松浦 2016)と考えられるが、我が国では総合防除(深谷・桐谷 1973)に用いる資材の開発や利用が十分ではないとの指摘(平田 2017)があるので、それについても国際水準にしていく必要がある。

また、物資の国際的な流通に関して忘れてはならない問題がある。それは国際貿易とともに害虫の拡がりが増える問題である。日本に侵入後、抵抗性がない日本のマツ類に大きな打撃を与えているマツノザイセンチュウは日露戦争時代に米国からの輸出品の梱包材に紛れ日本に侵入したと目されている。一般的に、原産国では生物間のバランスが取れていて大発生することがなくても、侵入生物に天敵が存在しない国に侵入し、しかもその国にその侵入者に抵抗性のない宿主があった場合はそこで大発生することがある。いったん侵入し、猛威をふるい始めた害虫を防除するのは困難であり、散布農薬の使用を含め徹底的な防除対策が必要になる。

国際調和による農薬の安全性再評価に関し、主要作物に適用できる農薬は今後も官民挙げての取り組みがされると思われる。一方、多くがマイナー作物に分類されている林木や緑化木等果樹以外の樹木への適用農薬の再審査が、マイナー作物対象だから経費をかけられないといった事情で再登録申請が後回しにされることがないことが望まれる。

引用文献

深谷昌次・桐谷圭治(1973)総合防除. 講談社. 東京

- 古畑 徹 (2017) 農薬取締り行政の改革について. 32回報農会シンポジウム植物保護ハイビジョン-2017-加速するグローバル化に対応するIPMの進展, pp.1 ~ 10, 報農会, 東京
- 平田秀嗣 (2017) 海外での病害虫発生と生物農薬の使用・IPMの現場について. 第32回報農会シンポジウム植物保護ハイビジョン-2017-加速するグローバル化に対応するIPMの進展. pp.11 ~ 25, 報農会, 東京
- 環境省 (2018) 「農薬取締法の一部を改正する法律案の閣議決定について」 <https://www.env.go.jp/press/105264.html> (2018.3.9閲覧)
- 環境省水大気局長・農水省消費安全局長 (2013) 通知「住宅地等における農薬使用について」. http://www.env.go.jp/water/noyaku/hisan_risk/jutakku_noyakushiyo.html (2018.5.10閲覧)
- 環境省農薬環境管理室 (2014) 「公園・街路樹等病害虫・雑草管理マニュアル」. 環境省, 東京
- 松浦邦昭 (2016) IPM情報-樹木の病害虫・雑草の総合防除. 日本樹木医会, ツリードクター. 23: 90 ~ 95
- 農水省農材審議会 (2017a) 第17回農業資材審議会農薬分科会 資料4-1「農薬取締り行政の改革について」 <http://www.maff.go.jp/j/council/sizai/nouyaku/17/attach/pdf/index-8.pdf> (2018.5.10閲覧)
- 農水省農材審議会 (2017b) 第17回農業資材審議会農薬分科会 資料4-2「国際標準を踏まえた規制のあり方と今後の改革方針」 <http://www.maff.go.jp/j/council/sizai/nouyaku/17/attach/pdf/index-6.pdf> (2018.5.10閲覧)
(2018.5.10受付, 2018.6.12掲載決定)

学会報告

樹病研究最近の動向

— 第129回日本森林学会大会より —

鳥居正人¹

1. はじめに

第129回日本森林学会大会が2018年3月26日～29日まで、高知県立県民文化ホールと高知大学朝倉キャンパスで開催された。前大会から樹病部門は菌根部門と統合され、微生物部門に改められた。そのため、本報告では微生物部門の中でも、以前の樹病部門で発表されたと思われる発表を紹介する。さらに、動物・昆虫部門においてもマツ材線虫病（以下 マツ枯れ）やブナ科樹木の萎凋病（以下 ナラ枯れ）に関する発表が行われたため、それらの発表のうち、本報告では微生物や防除に関する発表も取り上げる。動物・昆虫部門におけるその他の発表内容については「森林昆虫研究最近の動向」をご参照頂きたい。また、上記の部門別発表の他に、樹病関連の発表があった3つの企画シンポジウムと樹木病害研究会における発表も取り上げる。本報告では、以上の樹病関連の口頭発表21件、ポスター発表18件（表-1）について、その概要を報告する。時間の都合上、著者が直接聴講できなかった発表については、日本森林学会ホームページにおいて公開されている学術講演集（<https://www.forestry.jp/meeting/files/129abstract.pdf>）に収録された発表要旨を参考に紹介する。本報告で紹介するもの以外に、樹病関連の発表として高校生ポスター発表では、学校の近隣で発生したナラ枯れの被害状況やトドマツが集団枯死した原因を非生物的観点から調査した結果が報告された（表-1）。

2. 企画シンポジウム

本大会では、企画シンポジウムとしてマツ枯れに関するものが2つ、漆の増産やその病害に関するものが1つ行われた。

企画シンポジウム「気候変動はマツ材線虫病の拡

大に対してどのような影響を与えるのか？」では、温暖化に伴い、マツ枯れの被害地域が拡大する可能性が指摘されているが、環境条件と本被害発生との関連は十分に明らかになっていないことから、その両者の関連について検証した4件の発表があった。

井城（森林総合研究所）らは、環境の異なる複数の苗畑において、抵抗性の異なる家系由来の苗木や複数の線虫アイソレイトを用いた接種試験を行い、その結果と各苗畑の近郊で取得した気象データとの関係から、樹木の抵抗性や各アイソレイト接種後の病徴進展に影響する環境要因について検討した。

山口（九州大学）らは、様々な環境条件下で接種試験を行い、DNAマーカーや遺伝子発現解析を用いた樹体内での線虫数や病徴進展のモニタリングを通して、樹体内での線虫の増殖過程と病徴進展には密接な関係があることや温度が病徴を加速させる大きな要因であることを分子遺伝学的観点から示した。

松永（森林総合研究所）らは、異なる温度と土壌水分、被陰条件下での抵抗性と感受性クロマツに対する接種結果から、高温や乾燥、より被陰した条件下で病徴進展が大きくなることを示した。また、異なる温度条件下での遺伝子発現解析から、温度条件によって樹木の防御反応や活性酸素の除去に関わる遺伝子の発現程度や発現時期が異なることを報告した。

小林（九州大学）らは、全国で採取したマツノザイセンチュウ24系統の温度反応性に地域性があることを示唆した。その要因として、国内へ侵入後の比較的短期間で温度環境が選択圧となった可能性を挙げ、温度環境によって線虫の温度反応性が変化することを、連続継代培養により実証した。

企画シンポジウム「薬剤使用の制約を見越して松

¹TORII, Masato, 東京大学大学院農学生命科学研究科田無演習林（現所属：森林総合研究所）

表-1 第129回日本森林学会大会における樹病関連の発表演題

部門	講演番号	演題	発表者
S2 ¹	S2-1	マツノザイセンチュウ抵抗性に影響する気象要因の検討	井城泰一(森林総合研究所林木育種センター)ら
	S2-2	マツ材線虫病における病徴進展とマツノザイセンチュウの増殖過程との関係性	山口莉未(九州大学)ら
	S2-3	環境要因がクロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性の発現に及ぼす影響	松永孝治(森林総合研究所林木育種センター)ら
	S2-4	マツノザイセンチュウの温度特性とその適応	小林 玄(九州大学)ら
S12 ²	S12-1	マツノマダラカミキリの駆除をさらにすすめるために何ができるのか?	中村克典(森林総合研究所東北支所)ら
	S12-2	樹種転換の促進に向けたアカマツの新規用途としてのCLT製造技術の開発	後藤幸広(岩手県林業技術センター)ら
	S12-3	東北地方におけるマツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発とその利用戦略	山野達太郎(森林総合研究所林木育種センター)
S13 ³	S13-1	ヒノキ師部の傷害樹脂道形成と傷害エチレン生成の特性	楠本 大(東京大学)
	S13-4	<i>Diaporthe toxicodendri</i> によるウルシ胴枯病	安藤裕萌(森林総合研究所東北支所)ら
	S13-5	ウルシ胴枯病菌 <i>Diaporthe toxicodendri</i> のゲノム解析	升屋勇人(森林総合研究所東北支所)ら
動物・昆虫	L3	粘着・被覆資材によるマツノマダラカミキリ逸出抑制法の寒冷地への適用	杉本博之(山口県農林総合技術センター)ら
	L4	マツノマダラカミキリ逸出抑制法へのサビマダラオオホソカタムシの適用試験	浦野忠久(森林総合研究所)ら
	L5	天敵微生物製剤パイオリサマダラを事業的に施用した際の防除効果	佐藤大樹(森林総合研究所)ら
	L12	KMCトラップによるナラ枯れ防除事例	西 信介(鳥取県林業試験場)
	L13	ナラ枯れによるコナラ枯死木を利用したシイタケ栽培	田中正臣(奈良県森林技術センター)
	P1-219	マツノザイセンチュウ分泌タンパク質の <i>in planta</i> 機能解析	桐野巴瑠(明治大学)ら
	P2-210	粘着被覆資材によるナラ枯れ防除法の施工資材経費削減効果	千葉のぞみ(山口県農林総合技術センター)ら
	P2-212	種分布モデルを用いた国内におけるマツ枯れ潜在発生域の予測	松橋彩衣子(森林総合研究所)ら
微生物	M1	紫外線によるソメイヨシノこぶ病の発病抑制効果	石原 誠(森林総合研究所北海道支所)ら
	M2	スギ辺材のチャアナタケモドキ感染部位に集積した抗菌物質	市原 優(森林総合研究所関西支所)ら
	P1-246	マツノザイセンチュウ分散型Ⅲ期幼虫の人為的誘導とその遺伝子発現解析	田中 克(東京大学)ら
	P1-254	イヌツゲ枝枯病の発生・拡大様式と罹病部周辺の菌相	尾関俊亮(名古屋大学)ら
	P1-255	中日本のスギ林の異なる土壌環境に触発されるリター層と鉾質土壌の線虫群集	北上雄大(三重大学)ら
	P1-256	異なる環境下におけるオオシマザクラの葉内生菌群集	小川映瑠香(日本大学)ら
	P1-274	滅菌土壌および非滅菌土壌中におけるナラタケ属菌3種の動態	山下翔太郎(日本大学)ら
	P2-238	カシノナガキクイムシから検出された細菌群集	鳥居正人(東京大学)ら
	P2-242	沖繩のデイゴ衰退枯死に関わる <i>Fusarium</i> 属菌の分布と病原性の検討	黒田慶子(神戸大学)ら
	P2-244	罹病枝の通水とキャピテーション-サクラてんぐ巢病とナラ枯れ-	池田武文(京都府立大学)ら
	P2-245	トドマツの幹・根系損傷から侵入した腐朽菌と腐朽の進展	山口岳広(森林総合研究所北海道支所)
	P2-246	枝打ち部位と非枝打ち部位におけるスギ非赤枯性溝腐病の発生特性	小林真生子(千葉県農林総合研究センター森林研究所)ら
	P2-247	琉球列島におけるホルトノキ萎黄病の分布	亀山統一(琉球大学)
	P2-249	シラカシボタン材中の菌類群集組成	山田利博(東京大学)ら
P2-251	ヒノキ材の分解過程と分解菌の関係:徳島県のヒノキ林における事例(予報)	山下 聡(徳島大学)ら	
P2-252	岐阜県におけるヒノキ根株腐朽病の被害状況とその発生傾向	片桐奈々(岐阜県森林研究所)ら	
P2-253	PCRによるスギからの非赤枯性溝腐病菌の検出および分離試験との比較	服部 力(森林総合研究所)ら	
樹木病害研究会		水平伝搬する樹木内生菌の多様性	松下範久(東京大学)
		内生段階の菌類の地理的分布-リティズマ科を例に-	松倉君子(東北大学)
		熱帯・亜熱帯樹木の内生菌は落葉の漂白に関わるか	大園享司(同志社大学)
		ブナ林のブナ当年生実生の立ち枯れによる消失過程 -異なる光環境下における発病率の差異に関する抵抗要因-	市原 優(森林総合研究所関西支所)ら
高校生ポスター発表	KP12	奈良県二上山におけるナラ枯れの発生状況について	奈良県立青翔中学校・高等学校
	KP17	トドマツ集団枯死の謎に挑戦	北海道帯広農業高等学校

¹: 企画シンポジウム「気候変動はマツ材線虫病の拡大に対してどのような影響を与えるか」²: 企画シンポジウム「薬剤使用の制限を見越して松くい虫被害対策を考える」³: 企画シンポジウム「日本の伝統的な漆塗を支える国産漆の増産」

「くい虫被害対策を考える」では、化学農薬の使用を忌避する風潮が強まる中で、被害対策として何ができるのか、薬剤を用いた被害対策に代わる手法やその実現可能性に関する3件の発表を通して、今後の防除戦略やマツ林の管理法に関する議論が行われた。

中村（森林総合研究所）らは、くん蒸処理に代わる薬剤非依存の伐倒駆除手法として、天敵微生物製剤や被覆資材を用いた手法を紹介した。また、被害材の破碎・焼却処理を促進するためには、被害材の燃料利用の推進が必要であることを述べ、その推進に向けた課題や解決に向けた提言を行った。

後藤（岩手県林業技術センター）らは、アカマツ林の予防伐採（樹種転換）の促進を目指し、アカマツ材の新用途として高付加価値化が期待される直行集成板（CLT）に着目し、アカマツCLTの強度性能と日本農林規格（JAS）に定める性能基準への適合性を調べた。その結果、アカマツCLTは建築部材として十分に利用可能であることを示した。

山野（森林総合研究所）は、抵抗性品種の植栽に関する取り組みとして、東北地方各県と森林総合研究所林木育種センターによるマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業や震災後の海岸林造成のためのクロマツ苗の生産、抵抗性品種の高度活用について紹介した。

企画シンポジウム「日本の伝統的な漆塗を支える国産漆の増産」では、漆液滲出における組織解剖学的、分子生物学的研究やウルシの病害に関する研究が発表された。また、漆生産は樹脂流出によることから、ヒノキでの傷害樹脂道形成に関わる研究発表もあった。ここでは、本シンポジウムで発表された6件のうち、樹病に関連する3件の発表を取り上げる。

楠本（東京大学）は、演者らが行ってきたヒノキ師部の傷害樹脂道形成に関わる一連の研究を概説し、ヒノキ師部の傷害樹脂道は、傷害時に樹体内で内生的に生産されるエチレンやジャスモン酸といった植物ホルモンによって誘導されること、エチレンの濃度や処理回数が樹脂生産量や樹脂道数に影響することを紹介した。

安藤（森林総合研究所）らは、全国各地のウルシ林で発生している胴枯性病害が、特定の菌類によって発生することを明らかにし、その菌類を *Diaporthe toxicodendri* として新種記載したことを報告した。

升屋（森林総合研究所）らは、ウルシに胴枯れ症状を引き起こす *D. toxicodendri* のゲノム解析を行った。本菌は有性世代が見つからないことから、ゲノム情報を用いた交配型遺伝子の解析結果や、本菌のウルシへの感染について不明な点が多くあることから、特定した病原性関連遺伝子やそれら遺伝子と他の病原菌のものとの相同性に関して報告した。

3. マツ枯れに関する研究

上記のマツ枯れに関するシンポジウム以外に、本報告では動物・昆虫部門で5件、微生物部門で1件の発表を取り上げる。

杉本（山口県農林総合技術センター）らは、マツノマダラカミキリが2年1化となる寒冷地への粘着・被覆資材によるマツノマダラカミキリ逸出抑制法の適用を目指し、資材設置後2年間の逸出抑制効果を調べた。その結果、寒冷地では、集積法や設置位置を工夫し、設置1年目での死亡率を高め、2年目の逸出リスクを軽減することが必要であること、成虫発生直前には被覆資材の確認、補修が必要であることを報告した。

浦野（森林総合研究所）らは、粘着・被覆資材によるマツノマダラカミキリ逸出抑制法に、その捕食寄生者サビマダラオオホソカタムシを導入した場合、マツノマダラカミキリへの寄生が確認され、資材設置2年後においてもサビマダラオオホソカタムシは生存し、さらに資材内で繁殖が確認されたことを報告した。

佐藤（森林総合研究所）らは、連年にわたる現場レベルでの天敵微生物製剤バイオリサマダラの施用試験を行い、伝染病の広がりやすさを示す指標である伝搬係数を用いて、本剤の施用はくん蒸処理とほぼ同等の防除効果が得られたことを報告した。

桐野（明治大学）らは、ベンサミアナタバコを用

いてマツノザイセンチュウ分泌タンパク質の*in planta*機能解析を行い、線虫が分泌するシステインプロテアーゼインヒビター (CPI) が植物体に過敏細胞死を引き起こすことを明らかにした。また、本CPIのアミノ酸配列は植物由来のものに類似し、CPIが植物の防御応答に深く関与する分子であることから、本CPIは分子擬態により宿主植物の防御応答を制御している可能性を指摘した。

松橋 (森林総合研究所) らは、国内のマツ枯れ発生地点情報と環境データから、種分布モデルを用いて、本病の発生と関連性の高い環境要因を特定し、潜在発生適地を推定した結果を報告した。

田中 (東京大学) らは、マツノザイセンチュウ分泌物中には、増殖型と分散型のステージ転換点にあたる分散型Ⅲ期を誘導するフェロモンが存在することを示唆した。また、分散型Ⅲ期誘導処理を行った線虫の遺伝子発現解析から、その誘導に関連する遺伝子は少数であると推察した。

4. ナラ枯れに関する研究

本報告では動物・昆虫部門で3件、微生物部門で2件の発表を取り上げる。

西 (鳥取県林業試験場) は、鳥取県大山町において漏斗状のカップを繋げたKMCトラップを用いたカシノナガキクイムシ捕獲によるナラ枯れ防除を実践し、トラップ設置地域では被害が少なく、未設置地域では増加した傾向にあったことを報告した。

田中 (奈良県森林技術センター) は、ナラ枯れ枯死木のシイタケ原木への利用を検討するため、コナラ枯死木を用いたシイタケの原木栽培を行い、ナラ枯れによる枯死木でもシイタケ原木として利用可能であることを示した。

千葉 (山口県農林総合技術センター) らは、立木のままカシノナガキクイムシを逸出抑制する粘着、被覆の両資材による防除法において、より経費を削減するため、被覆資材のみを用いた効果を検証した。その結果、両資材設置区ほどではないが、被覆資材のみの設置区においても逸出抑制効果が認められたことを報告した。

鳥居 (東京大学) らは、カシノナガキクイムシ成虫に関わる細菌群集を高速シーケンサーにより調べ、他のクイムシ類に関する既往研究と比較し、カシノナガキクイムシからはActinobacteriaが高頻度で検出されたことを報告した。

池田 (京都府立大学) らは、ナラ枯れ被害を受けたスタジイとてんぐ巣病に罹病したソメイヨシノの枝におけるキャビテーション感受性 (P50) と通水性を測定し、被害発生と測定結果との関連について考察した。

5. 腐朽病害に関する研究

微生物部門において、7件の発表があった。

市原 (森林総合研究所) らは、スギ非赤枯性溝腐病菌チャアナタケモドキに対するスギの防御機構を明らかにするため、本菌感染後にスギ辺材に形成された反応障壁に集積した物質を調べ、ヒノキレジノールを含む6種類の物質がチャアナタケモドキ感染に対する抗菌物質として機能することを示唆した。

山下 (日本大学) らは、土壤環境とならたけ病・ならたけもどき病の発生との関連を検証するため、森林土壌とその滅菌土壌中におけるナラタケ属菌3種の接種枝から滅菌枝への感染実験を行い、土壤微生物の存在が枝におけるナラタケ属菌3種の検出率に影響を与える可能性を指摘した。

山口 (森林総合研究所) は、トドマツにおいて、機械作業による幹や地表部根系の傷から生じた腐朽の進展状況と関与する腐朽菌を調べ、傷面積が腐朽の進展に影響を与えていること、多様な腐朽菌が傷から材内に侵入していることを示した。

小林 (千葉県農林総合研究センター森林研究所) らは、サンブスギにおける非赤枯性溝腐病の発生を同一樹木個体の枝打ち部と非枝打ち部と比較するとともに、枝打ち後の殺菌剤塗布の効果を調べた。その結果、殺菌剤を使用しなくても枝打ちが本病の防除に効果があることを報告した。

山田 (東京大学) らは、心材部に複数の黒褐色の帯が形成され、横断面で牡丹様にみられるボタン材の成因を明らかにするため、シラカシのボタン材に

において、組織観察と腐朽や菌類の関与を検討した。組織観察により、黒褐色の帯は樹木の防御反応によることが明らかとなったが、ボタン材の菌類群集に特徴はみられず、腐朽や菌類の関与の有無は明らかとならなかった。

片桐（岐阜県森林研究所）らは、岐阜県内のヒノキ人工林25林分においてヒノキの根株腐朽の発生状況を調査し、ほぼすべての調査地で被害があったことを報告した。また、辺材腐朽が高い割合で発生した林分はシカヤクマによる剥皮害の多い林分であることを指摘した。

服部（森林総合研究所）らは、スギ非赤枯性溝腐病菌チャアナタケモドキ罹病木から、同菌によるナシ萎縮病で確立されている特異的プライマーを用いた本菌の検出を試みるとともに、分離試験との比較を行った。その結果、分離と同程度以上の精度で、特異的プライマーにより本菌を検出できる可能性が示された。

6. 内生菌に関する研究

樹木病害研究会では、「樹木の内生菌あれこれ」をテーマに4件の発表があった。

松下（東京大学）は、1枚のブナ葉内における内生菌の詳細分布に関する研究を紹介し、ブナ個葉への感染、定着における内生菌種間と種内の相互作用を考察した。また、森林の孤立・小面積化の程度が異なる調査地でヒサカキとヤブツバキの内生菌群集を調べた研究を紹介し、内生菌群集の種多様性は都市化による森林の孤立・小面積化によって低下すると推察した。

松倉（東北大学）は、ヤブツバキの葉に定着するリテイズマ科菌類3種の全国規模での地理的分布を、内生段階と落葉上での腐生段階で調べた研究を紹介した。いずれの種も国内広域のヤブツバキ葉に内生するが、種によって腐生段階が観察される地域は限定され、内生段階において気候条件の影響を受けて死滅することにより、落葉上での腐生的活動が制限されると推察した。

大園（同志社大学）は、温帯林における生葉から

落葉分解時までの菌類群集の変化や落葉分解、とくにリグニン分解による落葉の漂白（白色化）に関わる菌類に関して概説した。さらに、亜熱帯・熱帯林において落葉分解に関わる内生菌を調べた研究を紹介し、亜熱帯・熱帯林においても内生菌は落葉にも定着するが、比較的短い期間で検出されなくなる種が多く、落葉漂白は頻繁に認められるものの内生菌の寄与は比較的小さいと推察した。

市原（森林総合研究所）らは、ブナ林において、光環境によりブナ当年性実生の菌害発生率が異なる要因を実生の防御機構の側面から調べた研究を紹介し、光強度の異なる立地における菌害発生率の差異には、病原菌に対する化学的、および組織学的防御機構が機能していることを推察した。

また、微生物部門では1件の発表があった。

小川（日本大学）らは、市街地と郊外、自生地の3ヵ所に植栽されているオオシマザクラの葉内生菌群集を分離法により調査した。その結果、いずれの調査地においても4-10月にかけて、出現コロニー数に基づく分離菌の密度が増加する傾向にあったが、調査地間で異なる種が優占していたことを報告した。

7. その他の研究

微生物部門において6件の発表があった。

石原（森林総合研究所）らは、紫外線照射がサクラ類こぶ病菌に対するソメイヨシノの抵抗性に与える影響を明らかにするため、人工気象室内で可視光に加え、紫外線を付加的に照射した条件下での接種試験、その後解剖観察を行い、紫外線、とくにナローバンドUVB領域の付加によってより強い抵抗性が発揮されること、野外条件下での抵抗性を再現するためには一定強度以上の可視光と紫外線照射が必要なことを明らかにした。

尾関（名古屋大学）らは、イヌツゲ枝枯病の激害地と微害地において、本病の発生状況を経時的に観察するとともに、罹病部や健全部から菌類の分離試験を行った。その結果、本病を放置した場合、イヌツゲは累進的に衰退する可能性があること、枝の肥大部から枝先端部へ病原菌が侵入、拡大することを

示唆した。

北上 (三重大学) らは、スギの人工林に生息する線虫群集を明らかにするため、リターと土壌から線虫の検出を行った。その結果、スギ人工林における線虫群集は周辺の土壌環境によって規定されることを示唆し、また一部の分類群はリターと土壌を往来している可能性を指摘した。

黒田 (神戸大学) らは、デイゴヒメコバチによる被害とされているデイゴ属樹木の世界的な衰退現象に関して、微生物の探索やその接種試験を通して、*Fusarium solani*種複合体に属する菌類による萎凋病である可能性が高いことを示した。

亀山 (琉球大学) は、琉球列島においてホルトノキ萎黄病の病原ファイトプラズマの感染地域を調査し、琉球列島における本病の発生地域はホルトノキの分布範囲よりも狭いこと、本病発生地域内において感染個体の割合や個体内の感染密度は高くないことを推察した。

山下 (徳島大学) らは、ヒノキの分解過程を野外

実験と野外調査により調べ、伐倒後の期間が異なるヒノキ材における材密度とリグニン重量、ホロセルロース量、材から分離された菌類を報告した。

8. おわりに

本大会においても、いまだ被害が続くマツ枯れ関連の発表が多くみられた。マツ枯れに関する研究は長年行われているが、本大会では温暖化との関連や薬剤使用を避ける社会的背景を見据えた防除に関するシンポジウムが行われ、従来から取り組まれていた線虫-マツ類を対象とした感染・発病機構や効果的、効率的な防除法に関する研究から、環境要因を加味した感染・発病機構や薬剤非依存的な防除法といった新たな研究の展開が感じられた。現在までの知見に、このような新たな知見が蓄積されることで、今後ますます樹病研究が進展すると期待される。

今回の第130回日本森林学会大会は、2019年3月20～23日に、新潟県新潟市内の新潟コンベンションセンター「朱鷺メッセ」で開催される予定である。

学会報告

森林鳥獣研究最近の動向

— 第129回日本森林学会大会より —

八代田千鶴¹

第129回日本森林学会大会は、2018年3月26日から29日に高知大学において開催された。森林鳥獣に関する研究発表は47件であり、その内訳は、シカに関する研究発表31件（口頭12件、ポスター19件）、クマに関するポスター発表4件、その他の哺乳類に関する研究発表10件（口頭2件、ポスター8件）、鳥類に関する研究発表2件（口頭1件、ポスター1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. シカに関する研究

今大会でも、「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企画され、その中で口頭9件とポスター7件の報告があった。その他に植物生態の分野で、口頭1件とポスター2件、動物・昆虫の分野で口頭2件とポスター9件、造林の分野でポスター1件があった。

飯島（森林総研）らは、ニホンジカによる剥皮害が発生しやすい条件を1都8県のデータを用いて広域解析を行った。その結果、剥皮調査前年の目撃効率がよく樹木の胸高直径が小さいほど発生確率が高く、調査地周辺の傾斜や最大積雪深および人工草地の割合は影響しなかったことを報告した。**鈴木（東京大学）**らは、ニホンジカ高密度地域の二次林の管理方針を検討するために、防鹿柵設置と上層木伐採を組み合わせた試験区での調査結果を報告し、上層木による被圧が林床植生衰退の要因となることから伐採による更新促進も不可欠であると報告した。**高橋（森林総研東北）**らは、高刈りによるニホンジカの萌芽食害の軽減効果を検証するために、更新伐として様々な高さで伐採した切り株の萌芽枝の最大高と食痕の有無を調査し、伐採高が高いほど食害を受

けない傾向が認められたことを報告した。**小泉（森林総研多摩）**らは、1945年から2014年までのシカの生息分布情報を解析し、この間に分布域が5.3倍に拡大したことを報告した。また、高標高域の森林地帯に分布が限定されていたシカが、低標高の森林と農地が混在する地域に分布を拡大させていることを明らかにした。**江口（愛知県森林セ）**らは、シカの生息分布マップ作成を目的として収集した目撃情報の有用性を評価するために、GPS首輪情報および植生等の環境情報を加えた出現予測モデリングを行った結果、目撃情報のみのモデルより複数のデータを組み合わせた方が精度よく予測することができることを報告した。**池田（岐阜大学）**らは、自動撮影カメラのタイムラプス機能を利用して定期的に定点撮影を行い、開放的な造林地におけるシカの日中の出没状況を把握することが可能であることを報告した。**大場（静岡県農林研）**らは、静岡県の伊豆半島において冬季におけるニホンジカの利用可能資源量を推定し、下層植生が衰退している調査地でも、シカは常緑高木の落葉等を利用することで高い生息密度を維持していることを示唆した。**八代田（森林総研関西）**らは、カメラトラップを用いて捕獲実施によるシカの個体数低減効果を検証した。その結果、捕獲実施後の平均撮影回数は急激に低下し、調査期間終了まで低いレベルで維持されたことからカメラトラップによる効果検証は有効であると報告した。**明石（道総研林試）**らは、エゾシカによる森林被害の調査データから捕獲適地選択を行う有効性を検証し、蓄積した調査データに基づいて捕獲地点および捕獲時期を選択する手法を示した。**金子（東京農工大学）**らは、下層植生の退行したニホンジカ高密度地域において、捕獲したシカ個体の胃内容物を調査し採食

¹YAYOTA, Chizuru, 森林総合研究所関西支所

表-1 第129回日本森林学会大会における野生鳥獣関連の発表題目

発表部門	演題	発表者
T3	森林におけるシカ問題の解決に向けて	
T3-1	シカによる森林への影響の広域解析	飯島勇人(森林総研)ら
T3-2	シカ過密地域の二次林をどうするか? ~ 10年の実験結果から	鈴木 牧(東京大学)ら
T3-3	ニホンジカによる萌芽食害は高刈りによって軽減できるか	高橋裕史(森林総研東北)ら
T3-4	拡大するシカ-戦後70年の分布変化	小泉 透(森林総研多摩)ら
T3-5	シカ目撃情報を活用したシカ出現予測のモデリング	江口則和(愛知県森林セ)ら
T3-6	造林地におけるニホンジカの出没傾向の把握	池田 敬(岐阜大学)ら
T3-7	高密度なニホンジカを支える冬季の環境収容力	大場孝裕(静岡県農林研)ら
T3-8	カメラトラップを用いたシカ個体数低減効果の検証	八代田千鶴(森林総研関西)ら
T3-9	森林内におけるエゾシカ捕獲の適地選択	明石信廣(道総研林試)ら
P1-239	植生が退行した生息地におけるシカの採食物構成の季節変化とその栄養的評価	金子瑞季(東京農工大学)ら
P1-240	防鹿柵の設置が実生の生存に与える直接的・間接的な影響	中森さつき(岐阜大学)ら
P1-241	ニホンジカの高密度生息地における不嗜好性植物を用いた森林土壌の保全	三井香代子(滋賀県琵琶湖環境セ)ら
P1-242	ニホンジカとイノシシの誘引餌を用いた森林防護柵の強度試験	日下昭宏(和歌山県林試)ら
P1-243	シカの分布や被害の情報収集システムの開発と利用状況	石田 朗(愛知県森林セ)ら
P1-244	ニホンジカ埋却が土壌水の水質に及ぼす影響	古澤仁美(森林総研)ら
P1-245	農地と後背山林におけるニホンジカの併行捕獲は農地への出没を減らせるのか?	福本浩士(三重県林研)ら
植物生態		
H2	四国山地三嶺山域さおりが原における防鹿柵設置の効果	池田華優(高知大学)ら
P1-128	ニホンジカが森林土壌の改変を通じて実生動態に及ぼす影響	小原 茜(東京大学)ら
P1-257	非攪乱環境下の天然林においてシカ食害と環境条件が萌芽動態に与える影響	田中翔大(東京大学)ら
P2-177	林冠ギャップ創出者としてのツキノワグマの役割:クマ柵とクマ剥ぎの比較	高橋一秋(長野大学)ら
動物・昆虫		
L17	林内に設置した防鹿柵の管理方法の検討	三枝道生(岡山県森林研)ら
L18	シカ防護柵の張りロープのたるみによる有効高の低下	小長井信宏(兵庫県森林セ)
L19	コウヨウザンに対するノウサギの嗜好性と被害	陶内大志(鳥根県中山間地域セ)ら
L20	保護管理計画にみる大型野生鳥獣対策の傾向	福田夏子(東京大学)ら
L21	侵略的外来種は一次生産者と上位捕食者の2つの栄養段階に影響する	工藤琢磨(森林総研東北)
P1-230	ニホンジカ背面画像を用いた個体識別アルゴリズムの開発	三浦 光(名古屋大学)ら
P1-231	環境DNA解析によるスタ場利用哺乳類のモニタリング	米地梨紗子(東京農業大学)ら
P1-232	ニホンヤマビルの宿主動物の同定	森嶋佳織(東京農工大学)ら
P1-233	ヤマネの生息確率には低木亜高木層の多様性が重要	遠藤啓生(筑波大学)ら
P1-234	中大型哺乳類のスタ場利用に関する研究	佐野千尋(東京農業大学)ら
P1-235	ツキノワグマの春季食性の変化と樹皮剥ぎ被害量との関係	森 智基(信州大学)ら
P1-236	奥秩父山地における夏・冬季のニホンジカ食性の特徴	川崎 満(東京大学)ら
P1-237	ニホンジカを含むウシ目2種の分布拡大が森林生態系に与える影響	清水達哉(新潟大学)ら
P1-238	景観構造を考慮したアライグマによる農業被害の圏域スケールでのリスク評価	小泉孝雄(兵庫県立大学)ら
P2-226	鳥類分布の季節性:繁殖期と越冬期で対照的な気候と土地利用の種数への影響	河村和洋(北海道大学)ら
P2-227	自動撮影カメラを用いた石川県におけるニホンカモシカの生息状況調査	近藤 崇(石川県白山自然保護セ)
P2-228	奈良県におけるブナ科樹種の豊凶とツキノワグマの秋季の出没	若山 学(奈良県森林セ)
P2-229	ブナ科3樹種の豊凶観測に基づいたツキノワグマの出没予測モデルの構築	藤木大介(兵庫県立大学)
P2-230	野生動物による竹林の利用実態について	大井 徹(石川県立大学)ら
P2-231	施業としての防鹿柵-長期にシカを防ぐ柵の規格・標準施工・維持管理-	高柳 敦(京都大学)
P2-232	ニホンジカによるウバメガシ萌芽の食害	法眼利幸(和歌山県林試)ら
P2-233	山口県におけるシカ低嗜好性樹木の検証	渡邊雅治(山口県農林セ)
P2-234	シカ生息地におけるオオバアサガラ林の成立と剥皮による枯死	石原正恵(京都大学)
P2-235	広域を対象としたニホンジカ生息密度分布の変動	近藤洋史(森林総研九州)ら
P2-236	欧州製ツリーシェルターの植栽木に与える影響および融雪後の破損状況	岡本卓也(岐阜県森林研)ら
P2-237	シカネット設置によるニホンジカの誘導効果	川中 守(熊本県林研)
造林		
P2-091	大分県南部のシカ生息地における植栽後7年間の無下刈によるスギの更新状況	野宮治人(森林総研九州)ら

物構成と栄養的評価を行った結果、採食物構成は明確な季節変化を示したことを報告した。また、全ての季節において落葉広葉樹および常緑広葉樹の葉部が、秋には堅果類が出現したことから、これらの採食物がシカ個体群の高密度維持に寄与していることを示唆した。中森（岐阜大学）らは、防鹿柵の有無が実生の生存に及ぼす影響を検討し、柵設置2年目以降は柵内で生存率が高くなる傾向がみられたが、ササの多い調査地点では柵内外で生存率に差が見られなかったことを報告した。三井（滋賀県琵琶湖環境セ）らは、ニホンジカ高密度生息地において下層植生の衰退による土壌流亡を抑制するために不嗜好性植物を利用した緑化方法を検討した結果、対象地で出現頻度の高い不嗜好性植物種であるアセビとシキミを林床に直挿しする方法で、これらの植物を増殖できる可能性を示した。日下（和歌山県林試）らは、新規設置した3種類の防護柵に対する野生動物の行動を調査し、どの種類の柵でも接地部分をイノシシが破壊し、そのあとシカがその部分を利用して侵入することを報告した。石田（愛知県森林セ）らは、ニホンジカの分布や被害の情報収集システムを開発するとともに継続的にデータを蓄積する方法を検討し、関係部署への周知依頼およびマスコミや広報誌等に発表を行うことで確認報告の情報提供は比較的コンスタントに集まった一方、被害報告は報告者に偏りがあったことを報告した。古澤（森林総研）らは、ニホンジカを様々な深度で埋設することで土壌水の水質に及ぼす影響を調査した。その結果、0.5m埋設区および1.5m埋設区における1.5m深の土壌水の全窒素濃度が埋設から半年経過した夏季以降顕著に増加したことを示した。福本（三重県林研）らは、ニホンジカによる農業被害を軽減するために農地周辺における集中捕獲と並行して実施した後背林地での捕獲の効果を検証し、捕獲を実施したエリアではカメラトラップ法による撮影頻度が大きく減少し、捕獲の効果がみられたことを報告した。

池田（高知大学）らは、ニホンジカの採食被害に対する防護柵設置の効果を検証し、設置から年数の経過した柵内ほど植被率や種数が高いことを報告し

た。また、設置年の早い柵の周辺において、回復した植物個体の柵外への進出も確認されたことを示した。小原（東京大学）らは、ニホンジカの高密度化による土壌改変の状況を調査するとともに、土壌の改変が樹木実生に及ぼす影響を検討し、地上植生に及ぼす影響だけでなく土壌の改変による影響も大きいことを報告した。田中（東京大学）らは、シカによる食害および標高等の環境要因が天然林における萌芽動態に及ぼす影響を検討し、防鹿柵を設置した調査区で萌芽動態への強い正の影響が見られたことを報告した。三枝（岡山県森林研）らは、林内に設置した防鹿柵の管理方法および侵入防止効果を検討し、不具合の発生件数のうち62.6%が点検開始前後に発生したこと、また2週間に1回の見回りにより柵内へのシカの侵入が1件だけであったことを報告した。小長井（兵庫県森林セ）は、シカ侵入の原因となる防護柵のたるみによる有効高の低下を抑制する手法として、たるんだネット上部に飛び越え防止ロープを設置しその効果を検証した。その結果、有効高の確保はロープの材質に影響されることを報告した。三浦（名古屋大学）らは、カメラトラップを用いて撮影したニホンジカの体表面の斑紋パターンから個体識別を行うためにモデルを構築した結果、モデルの識別精度は99.57%であり、高精度で省力的なモニタリング手法として有用であることを報告した。川崎（東京大学）らは、ニホンジカの餌選択性に対する植生などの生息環境の影響を分析し、餌の豊富な夏季に選択性が高くなることを報告した。高柳（京都大学）は、シカ被害防止のために提案したAF規格に準拠した防鹿柵の構造および施工方法、維持管理について示し、長期的にシカを排除する方法を報告した。法眼（和歌山県林試）らは、ニホンジカによるウバメガシ萌芽食害の実態を把握するために、シカの出現状況および萌芽枝の生長状況を調査した。その結果、調査地でシカの植生に対する採食行動が確認された。また、最大萌芽枝高は防護資材をした場合で高く、シカの食害がウバメガシの生長に影響していることを報告した。渡邊（山口県森林セ）は、シカの苗木食害を防止するために、シカ

の嗜好性が低いとされる樹木5種を試験的に植栽し、食害状況の調査結果を報告した。石原(京都大学)は、シカの不嗜好性植物とされているオオバアサガラの樹皮剥ぎ被害状況を調査した結果、シカの餌資源量が減少した2016年頃から樹皮剥ぎが発生し、2017年には調査木の7割で剥皮がみられ、剥皮された幹の9割が枯れたことを報告した。近藤(森林総研九州)らは、広域を対象としたニホンジカ生息密度分布を把握するために、九州の各県で調査した生息密度データから九州本島全体を対象とした生息密度分布マップを作成する方法を示した。岡本(岐阜県森林研)らは、欧州製のツリーシェルター5種を用いてシカによる食害防止効果を検証し、多雪地では破損および樹形異常が生じるシェルターがあることを報告した。川中(熊本県林研)は、シカを捕獲するための方法として、シカネットを用いた誘導柵の設置がシカの移動に及ぼす影響を検討した結果、柵に沿って移動した様子は確認されなかったことを報告した。野宮(森林総研九州)らは、シカの高密度生息地域において植栽後7年間無下刈であった再造林地においてスギの更新状況を調査し、先駆樹種やシイが優先している場合でもスギの樹高は低くなかったことを報告した。

2. クマに関する発表

植物生態の分野でポスター1件、動物・昆虫の分野でポスター3件の発表があった。

高橋(長野大学)らは、林冠ギャップの創出において、ツキノワグマが形成するクマ棚や樹皮剥ぎといったクマ由来と倒木等の自然由来で比較し、クマ由来の林冠ギャップが自然由来より面積が広いことを報告した。森(信州大学)らは、ツキノワグマによる樹皮剥ぎの発生要因を検討し、樹皮剥ぎ被害量は春季に堅果類が利用できない年に増加することを示唆した。若山(奈良県森林セ)は、コナラ・ミズナラ・ブナ・アラカシの豊凶とツキノワグマの秋季の出没との関係を検討し、ブナおよびミズナラが不作の年に出没が多くなる傾向にあることを報告した。藤木(兵庫県立大学)は、ブナ科3種の豊凶データ

とツキノワグマの目撃情報を、一般線形化モデルを用いて解析し、クマの出没における年変動に影響する樹種の特定を試みた。その結果、3種全ての樹種が年変動に影響していること、また考慮する樹種数が多いモデルほど予測誤差が小さくなることを示した。

3. その他の哺乳類に関する発表

動物・昆虫の分野で口頭2件とポスター8件の発表があった。

陶山(島根県中山間地域セ)らは、コウヨウザンの苗木に対するノウサギの被害を調査し、調査地によっては被害率が96%に達することを報告した。また、コウヨウザンに対する嗜好性を調査した結果、餌資源量が豊富であってもコウヨウザンに対する嗜好性が高く選好的に摂食することを示した。福田(東京大学)らは、大型野生動物5種の個体数管理、被害防除等に関する既往知見を収集整理し、対象となる野生動物種によって個体数推定方法や被害発生状況が異なること、広域管理と順応的管理が課題であることを示した。米地(東京農業大学)らは、森林に生息する哺乳類相を把握するためのモニタリング手法として、ヌタ場における環境DNA解析の有効性を検討した。その結果、センサーカメラで確認された動物種のうち環境DNAで検出されたのは、シカとイノシシの2種だけであったことを報告した。森嶋(東京農工大学)らは、ヤマビルの消化管から採取した血液をDNA解析し宿主動物を同定した結果、シカ分布地域で採集したヤマビルの宿主動物は全てシカであり、シカの分布が未確認である秋田県の低標高域ではカエルおよびタヌキ、群馬県の高標高域ではカモシカが宿主動物であったことを報告した。遠藤(筑波大学)らは、カラマツ林において巣箱を設置し、低木・亜高木の枯損処理によるヤマビルの巣箱利用率への影響を調査した。その結果、枯損処理区で利用率が低下したこと、開花結実時期の春から初夏に対照区での利用率が高いことを報告した。佐野(東京農業大学)らは、ヌタ場を利用する動物種によって利用場所が偏る要因を検討し、ナトリウ

ム濃度などの水成分や餌資源となる水生生物量が関係していることを示した。清水ら（新潟大学）は、以前はカモシカのみが生息していたが、近年イノシシおよびニホンジカの分布拡大が確認されている地域でカメラトラップ等による調査を実施し、3種の動物種の利用場所が調査年および季節によって変化していることを報告した。小泉（兵庫県立大学）らは、アライグマの農業被害対策のために、アライグマの生息密度と農耕地周辺の景観構造から集落別に被害発生を予測するモデルを構築し、リスクマップを作製した。その結果、農耕地から1 km圏内に自然林・空地が多い山間部の集落で被害が深刻化しやすいことを示した。近藤（石川県白山自然保護セ）は、カモシカの保護地域外の生息状況を把握するために自動撮影カメラを用いた調査を実施し、地域外への分布が拡大していることを報告した。大井（石川県立大学）らは、自動撮影カメラを用いて隣接する竹林とスギ林を利用する野生動物を調査し、調査地域に生息する哺乳類の多くは竹林とスギ林の両方を利用していたが、利用実態は動物種によって異なったことを報告した。

4. 鳥類に関する発表

動物・昆虫の分野で、口頭1件とポスター1件の発表があった。

工藤（森林総研東北）は、侵入的外来種であるマツノザイセンチュウとその影響を受ける一次生産者のアカマツ、上位捕食者の猛禽類について調査した

結果、マツ枯れ被害地のアカマツの平均枯死率は64%に達し、営巣している猛禽類の種数も少なかったことから、一次生産者が減少するだけでなく上位捕食者の多様性も低下させることを示した。河村（北海道大学）らは、生息している鳥類の種数に及ぼす影響を解析し、生息地での気候や季節、土地利用が影響していることを報告した。

5. おわりに

今年度の大会では森林鳥獣に関する発表のうち7割近くがシカに関する発表であり、近年急速に拡大するシカの生息分布域の把握、個体数増加による林業被害対策や森林生態系への影響についての研究が急務であることに改めて気づかされる大会であった。これらの各地で実施されている様々な調査研究を大会への参加発表を通じて情報共有し、連携体制を構築することで問題解決の糸口になることを期待する。

その他の哺乳類や鳥類の研究発表では、森林に生息する哺乳類相の調査を行ったものなど生物多様性の観点からの研究もみられた。被害対策のように喫緊の課題でないため予算的にも取り組みにくい研究ではあるが、長期的な視点から生物多様性を考えることは今後の森林の在り方を考える上でも重要であろう。このような研究に取り組む研究者が増え、大会での発表が盛んになることも期待して、本報告のまとめとしたい。

(2018.6.19受理)

協会だより

平成30年度森林防疫賞選考結果

平成30年6月15日開催の編集委員会において、「森林防疫」誌第66巻（2017年、平成29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3編7名の方々を受賞者（共著者で国立、独法、大学の研究者は対象外）とすることを決定した。なお、授賞式は平成30年7月19日、当協会総会の上で行われる。

林野庁長官賞

該当なし

全国森林病虫獣害防除協会会長賞

何故、広島県南部の森林ではマイマイガの卵塊が見つからないのか？：常緑広葉樹の葉に対する産卵選好性

広島県立総合技術研究所農業技術センター果樹研究部 軸丸祥大

奨励賞

間伐後のヒノキ人工林においてニホンジカの採食が下層植生を利用する節足動物群集に及ぼす影響

岐阜県森林研究所 片桐奈々

ブナハバチ防除のためにブナ成木に樹幹注入したジノテフランの葉内濃度の季節変化

神奈川県自然環境保全センター 谷脇 徹
 サンケイ化学株式会社 猪野正明
 サンケイ化学株式会社 鶴田英人
 神奈川県自然環境保全センター 相原敬次
 長野県木曽地方事務所 岡田充弘

《選考経過》

全国森林病虫獣害防除協会会長賞 軸丸祥大：何故、広島県南部の森林ではマイマイガの卵塊が見つからないのか？：常緑広葉樹の葉に対する産卵選好性

この報文は、2008～2010年に行われた農林水産省の新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「ハイリスク港指定解除に向けたマイマイガ密度管理方法の開発」の中で、マイマイガの産卵を人為

的に集中させて卵塊を除去することで防除する方法を開発する目的で取り組んだものである。詳細は、Jikumaru S (2013) Life: The Excitement of Biology 1: 225～240で発表されており、本誌に掲載されたのはその解説文である。元来、国内のマイマイガの卵塊は森林内では樹幹や枝に産下されるといわれてきたが、著者らの当初の調査では西日本の常緑樹林では樹幹や枝には卵塊が見つからなかった。しかし、

視点を変えてみたところ、卵塊は常緑広葉樹の葉裏、とくにアラカシに産下されることがわかったとしている。マイマイガの防除において、卵塊の除去は過去から現在に至るまで行われている重要な方法である。これに関して、常緑樹林では樹幹や枝で卵塊を探索するのではなく、葉裏を探索するという新たな防除知見を示したことは高く評価できる。また、マイマイガが産卵場所を選択する行動において、これまでは樹幹や枝、さらに白色という条件があげられていたが、アラカシ葉裏を選択する条件や産卵場所選択から産卵に至るまでの経過など、行動学的な研究への発展も期待できる。

奨励賞 片桐奈々：間伐後のヒノキ人工林においてニホンジカの採食が下層植生を利用する節足動物群集に及ぼす影響

ニホンジカが環境を改変する力の大きい動物であることは数々の事例から疑いようがないが、具体的にどの生物にどのような影響が及ぶのか、および、そこで働いているメカニズムが何なのかは、まだ不明な点が多い。影響を受ける前の環境やシカの生息密度、影響を受ける生物のいずれもが多様であることが理由のひとつだろう。この記事、ヒノキ人工林の下層植生を舞台として、シカによる植物の摂食が節足動物群集に与える影響を調査した研究で、J For Resに掲載された同じ著者の論文について一般読者向けに解説したものである。仮説を立てた上で行った調査結果に基づいて書かれ、仮説に反した結果が出た部分への考察もなされており、研究の実例としては申し分がない。こうしたテーマの研究がどのような視点に基づき、どのような方法によって行われるのかがよくわかる内容となっている。惜しむらくは、結論を述べた部分がやや一般的・常識的に流れ、研究結果から少々飛躍があるように見えるので、一

般化を急ぐことよりも、結果を左右する要素について具体的に考察するほうにもう少し比重があってもよかったのではなかったか、と思われることである。そんな荒削りなところはありますが、今後の活躍が期待される研究者であり、ぜひ、引き続き精力的に研究を継続してもらいたい。そうした期待を込めて、奨励賞に値すると判断された。

奨励賞 谷脇 徹・猪野正明・鶴田英人・相原敬次・岡田充弘：ブナハバチ防除のためにブナ成木に樹幹注入したジノテフランの葉内濃度の季節変化

この論文は、丹沢山地でブナ枯損の主要因の1つとされているブナハバチの被害を防除するため、樹幹注入剤をブナ原生林でも使用できるようにするための取り組みである。そのため、防除効果だけでなく、樹体を衰弱させないために樹幹に開ける穴の数、すなわち注入間隔の検討や、葉内の殺虫剤の濃度変化も調べている。結果としては、殺虫剤の樹幹注入により、ブナハバチの被害が防げることを示した。しかし、注入間隔が狭い方が効果が高かったことから、注入孔数を少なくして樹体を傷つけないという目的は果たせなかった。葉内の殺虫剤は、幼虫がいなくなる8月には代謝で分解されるので、ブナハバチに対しての施用としては環境への影響は少ないことを示した。これらの結果を受けて、葉内に薬剤が残留している5～6月に、他の食葉性昆虫や食葉性昆虫を利用する捕食者への影響は避けられないこと、そのうえで、施用場所や施用木を限定することで影響は小さくできることも考察しており、本手法のブナ原生林での使用に向けて有用な結論を示したといえる。しかし、まだ取り組みの第一歩であり、実用化に向けた取り組みが期待される。このようなことから、本論文は奨励賞に値すると評価された。

平成30年度森林病虫獣害防除活動優良事例コンクール選考結果

平成30年6月15日開催の選考委員会において、各都道府県より推薦いただいた団体・個人の中から、表彰基準（①被害量の減少等防除活動の効果が顕著に認められるもの、②防除事業の必要性を啓発し、地域住民と一体となって組織的取組体制をつくり活発に活動しているもの）に従い、次の2団体を受賞者に決定した。なお、授賞式は平成30年7月19日、当協会総会の場で行われる。

林野庁長官賞

赤羽和弘（栃木県）

全国森林病虫獣害防除協会会長賞

NPO法人三保の松原・^{はごろもむら}羽衣村（静岡県）

奨励賞

ふじさん部（静岡県）

日本たばこ産業(株)東北支社（宮城県）

《選考経過》

林野庁長官賞 赤羽和弘

日光市森林組合に所属し、松くい虫防除に従事。組合内部では、中心的な役割を果たし、松くい虫被害量の減少に貢献しており、平成29年度の被害総材積はなし。

また、近年は獣害対策にも取り組まれており、日光市の森林所有者をとりまとめ、「とちぎの元気な森づくり県民税」事業を推進した。ネット巻きでは、平成21年～28年で計920haを実施し、平成29年度には175haと事業量を増大させ、獣害被害抑制に大きく貢献した。病虫獣害防除の技術の普及、事業量の拡大、後進の指導に尽力され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 NPO法人三保の松原・羽衣村

三保の松原の景観文化継承と啓発活動を目的に設立された。活動を進める中で、松枯れ被害に直面し、平成22年から整備活動を開始。

三保の松原の環境保全のため、清掃草取り活動「それいけコモク隊」を編成し、毎週水・土曜日に活動を実施しており、年間約2,000名が参加している。設立も古く、毎週活動を継続していることや、年間の参加者数も多数であることが評価された。

奨励賞 日本たばこ産業(株)東北支社

企業のCSR活動の一環として、松くい虫防除等行政や団体と連携して行っている。飛砂防備保安林等、これまで地域の畑や人家を守ってきた海岸林の松くい虫の伐倒駆除跡地への植林や、ボランティア作業による伐倒後の被害木収集を実施している。活動を通し、飛砂防備林の機能維持、地域住民やボランティア参加者等への松くい虫防除に関する意識の

向上を図っており、今後も活動が継続されることを期待し奨励賞とした。

奨励賞 ふじさん部

富士山の保全活動を次世代に継承するために、平成25年に静岡新聞および静岡放送により発足した小

学生向けのプロジェクト。三保松原で松葉掻きと補植を実施しており、平成27年からは有志により、毎月第3土曜日に三保松原清掃を開始。平成28年からは三保を守る団体や県民が参集する「三保サミット」を開始しており、今後の活動の幅が広がることを期待し奨励賞とした。

山口県におけるナラ枯れ被害と防除について

○はじめに

山口県内のナラ枯れ被害は、平成19年に県北東部で初めて確認され、今年で12年が経過します。

ここでは、これまでのナラ枯れ被害の推移と粘着資材による農薬を使用しないナラ枯れ被害防除法の

実証試験について紹介します。

○ナラ枯れ被害の推移

最初のナラ枯れ被害は、保残木としてコナラを残した施業地で平成19年に確認され、その後の調査でさらに2箇所発見されました。これら3箇所は島根

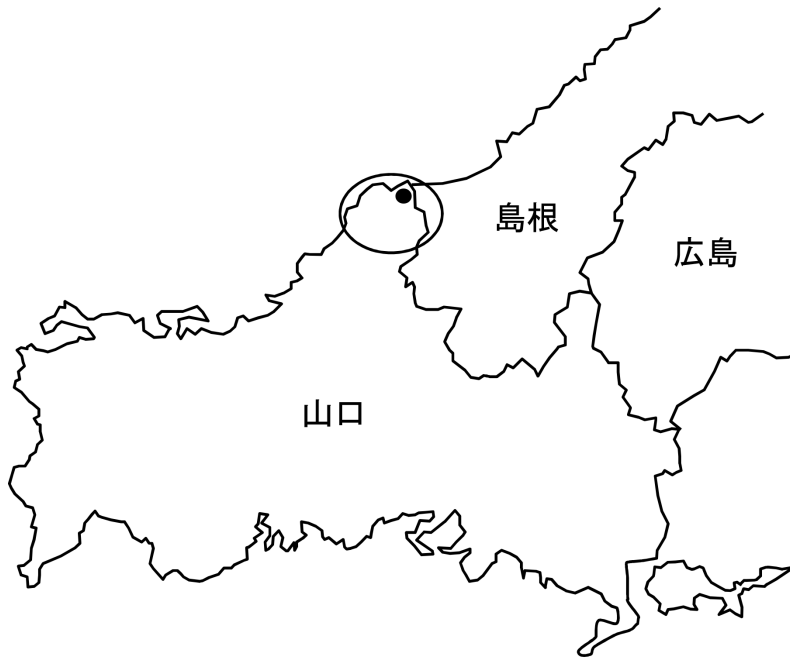


図-1 山口県のナラ枯れ被害地域

●平成19年当初のナラ枯れ発生場所, ○平成29年ナラ枯れ被害地域.

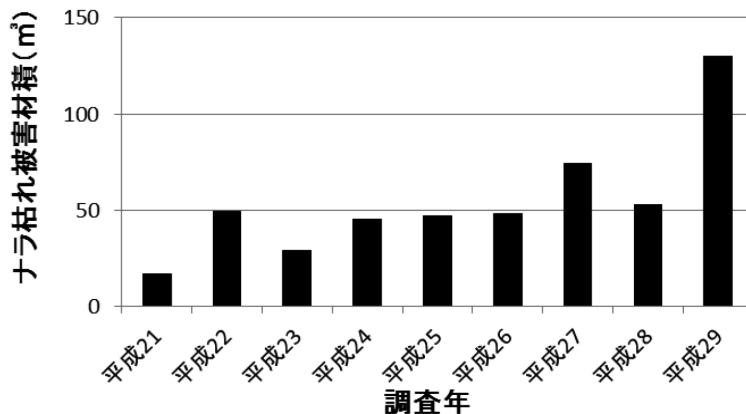


図-2 山口県におけるナラ枯れ被害状況

県と接する県境（萩市：旧田万川町）に位置し、状況から初発見の数年前には被害が発生していたと推察されます。

その後、当該箇所から十数キロ、西や南に向かって緩やかに拡大しています（図-1）。

他県では、被害が急速に拡大する事例も見られますが、当県の拡大速度が遅いのは、被害木であるコナラが、他の常緑樹等と混交して点在しており、密度も低いこと等が原因ではないかと考えられます。

山口県のナラ枯れ被害は、範囲は拡大していますが、材積は平成29年に大幅に増加するまでは、平均45m³/年と低調に推移してきました（図-2）。平成29年の増加理由は、被害が新たに拡大した地域におけるコナラの密度に関連したものと考えられますが、引き続き被害調査を実施し、動向を注視したいと考えています。

○粘着資材による農薬を使用しないナラ枯れ被害防除法

本法は、粘着資材および透明な被覆シート（以下シートとする）を使用し、被害木から羽化脱出するカシノナガキクイムシ（以下カシナガとする）の成虫をシート内に留めて、粘着資材により捕殺する

方法です。農薬を使用しないマツノマダラカミキリの防除法として開発されたもの（杉本 2014）を応用しており、公園等農薬の使用が制限される場所においても使用できます。

ナラ枯れ被害木を伐倒して試験を行った結果、多くのカシナガがシートの外に逃げ出すことなく、シート内で平均99%捕獲できました（写真-1,2）。ナラ枯れ被害材のくん蒸処理では、薬剤を浸透させるため被害材や伐根にチェーンソーで切り込みを入れる必要がありますが、本法はこの様な手間が必要なく、有用な防除法と考えられます。

また、ナラ枯れ被害では、カシナガの穿孔を受けても生き残る木（以下 穿入生存木とする）もあります。穿入生存木は、枯死木と同様に感染源となるため防除は必要ですが、景観保持等の観点から残存が望まれる場合もあります。このため、平成28年度から本法を立木に応用し、ナラ枯れ穿孔木からカシナガの拡散を抑制するとともに林内のナラ枯れ被害が軽減できるか、被害先端地において実証試験を実施しています。立木への施工方法は根元部分一周に粘着資材を巻きつけ、シートと粘着資材の付着を防止するために枝条等で空間を設けます（写真-3a）。その後、シートを周囲に巻きつけ、両端はホチキス



写真-1 粘着・被覆資材による被害木処理状況

a：伐根， b：被害材.



写真-2 粘着資材に付着したカシナガ



写真-3 粘着・被覆資材の立木への施工法

a : シートと粘着資材の間に枝条等で空間を設ける, b : シートを巻きつけて固定する.

で、上部はガムテープで、下部は土等で隙間を被います（写真-3b）。2年間の実証試験の結果、シート内の粘着資材でカシナガが平均95%捕殺され、林分の枯死率も軽減できています。

○おわりに

これまで本法では、粘着資材の削減等による低コスト化の検討を行ってきましたが、今後、更なるコスト縮減に向けて、シートの連年使用を検討すると

ともに、野生鳥獣等によりシートに穴を開けられた場合の防除効果への影響について調査する予定です。

引用文献

杉本博之（2014）世論のうごきに対応したマツノマダラカミキリ駆除法の開発に向けて．森林科学 71：35～38

（山口県農林総合技術センター林業技術部）

熊本県におけるニホンジカの新たな捕獲方法への取り組み～「くくりわなによる輪番移動式捕獲法」～

○はじめに

熊本県では、シカによる森林被害が林務行政の大きな課題となっています。とりわけ、県南に位置する球磨(くま)地域においては、これまでの被害が累積され、深刻な被害箇所が散見されるなど、長年の懸案事項となっています。

そこで、本県では、平成29年度に林野庁の補助事業である「シカによる森林被害緊急対策事業」を活用し、関係者との連携を図り、球磨郡錦町の国有林や町有林をフィールドとして、シカの効果的・効率的な捕獲に関する調査に取り組みましたので、その概要を報告します。

○調査概要

(1) 調査期間

平成29年11月～平成30年1月

※捕獲調査の実稼働日数：30日

(2) 調査場所

球磨郡錦町大平地区一帯（国有林、町有林）（図-1）

(3) 調査内容

調査実施の協力が得られた国有林、町有林において、くくりわなを使用した『輪番移動式捕獲法』によるシカの捕獲を実践し、捕獲効率等を調査しました。

(4) 『輪番式移動捕獲法』とは…

シカは、他の個体が捕獲されている状況を見ると危険性を察知し、一帯から避難すると考えられています。

そこで、平成24年度に九州森林管理局で取り組まれた捕獲方法（捕獲するエリアを細分化し、順々にくくりわなで捕獲していく方法）を参考にして、本県においても同様の捕獲調査に取り組みました。この捕獲方法を『輪番移動式捕獲法』と言います（図-2）。

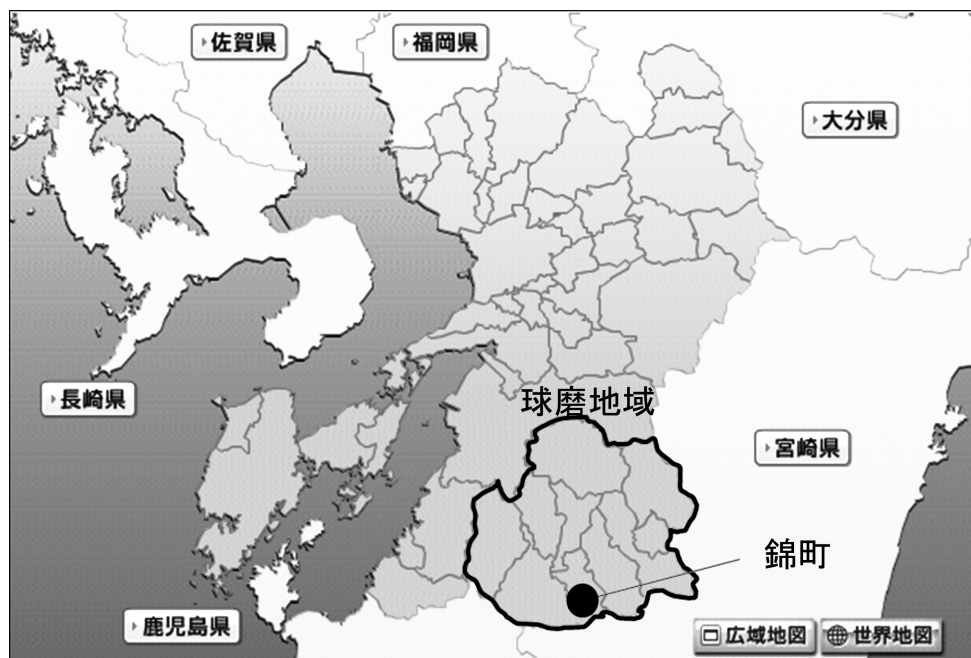


図-1 調査対象地域の位置図

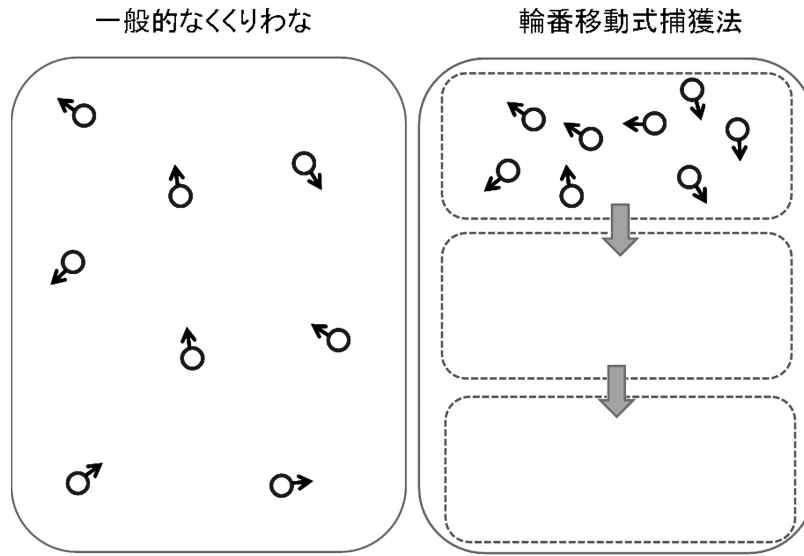


図-2 わな設置のイメージ

表-1 平成29年度の捕獲実績

捕獲者	捕獲頭数	設置 わな数	稼働日数	延稼働 日数	捕獲効率*
A班	44頭	40基	30日	1,200	0.037
B班	16頭	40基	30日	1,200	0.013
計	60頭	80基	30日	2,400	0.025

※捕獲効率 = 捕獲頭数 / 延稼働日数

○調査結果と考察

表-1のとおりシカが捕獲されました。

九州森林管理局の調査データによると、一般的なくくりわなの「捕獲効率」は、0.001～0.003となっています。

今回の調査結果では、捕獲効率が0.025となっており、地域毎の諸条件の相違から単純には比較できないものの、前述の一般的なくくりわなと比較すると、輪番移動式捕獲法の方が10倍程度の値となり、明らかな優位性が認められました。

参考までに、九州森林管理局が平成24年度に実施した際の捕獲効率は、0.027と高い値となっています。

また、今回、A班とB班の2班体制で捕獲調査を行いました。2班の捕獲効率に差がありましたの

で、内容を確認したところ、A班では、エリアを区切って順々に捕獲を進める“輪番移動式”を徹底していたのに対して、B班では、“輪番移動式”の徹底が十分ではなかったようでした。

こうした点については、平成30年度においても、引き続き調査、検証を行いながら、知見の蓄積を図っていきたいと考えています。

○最後に

『輪番移動式捕獲法』に使用する器具や設置の仕方(写真-1,2)は、一般的なくくりわなと同じですが、設置エリアを細分化するという一工夫を加えることで、捕獲効率が上がる点が注目される所です(写真-3)。

実際の捕獲の現場では、狩猟者が個々に“自分の

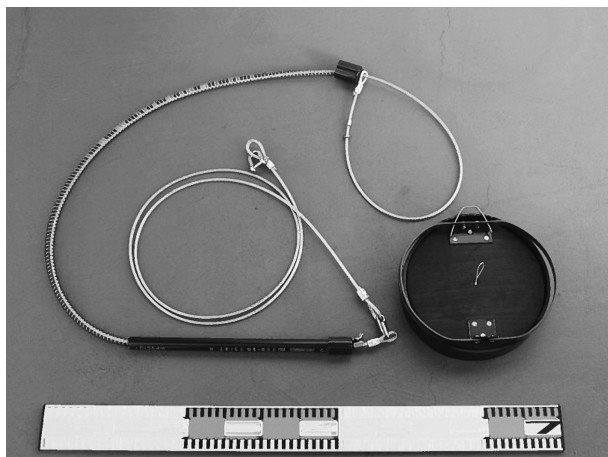


写真-1 使用したくくりわな



写真-2 わなの設置状況



写真-3 捕獲状況

捕獲エリア”を設定し、それぞれに捕獲活動に取り組んでいることから、一定規模での取り組みを考えた場合、関係者間の調整が必要となります。

そこで、まずは公有林等での実績を積み重ね、地域の皆さんにこの工法の効果等を知ってもらうことが取り組みの第一歩と考えています。

今後は、こうした課題が一つひとつ解決され、狩猟に携わる関係者への普及が進み、捕獲効率が向上し、シカによる森林被害が低減していくことを期待するところです。

(熊本県農林水産部森林局森林整備課)

森林病虫獣害発生情報：平成30年5～6月受理分

病害

なし

獣害

なし

虫害

なし

(森林総合研究所 服部 力/佐藤大樹/岡 輝樹)

森林防疫 第67巻第4号(通巻第727号)
平成30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 1,339円(送料込, 消費税込)
年間購読料 6,696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

〒101-0047 東京都千代田区
内神田 1-1-12(コープビル)
☎ (03) 3294-9719 FAX (03) 3293-4726
振替 00180-9-89156
<http://bojyokyokai.main.jp/>