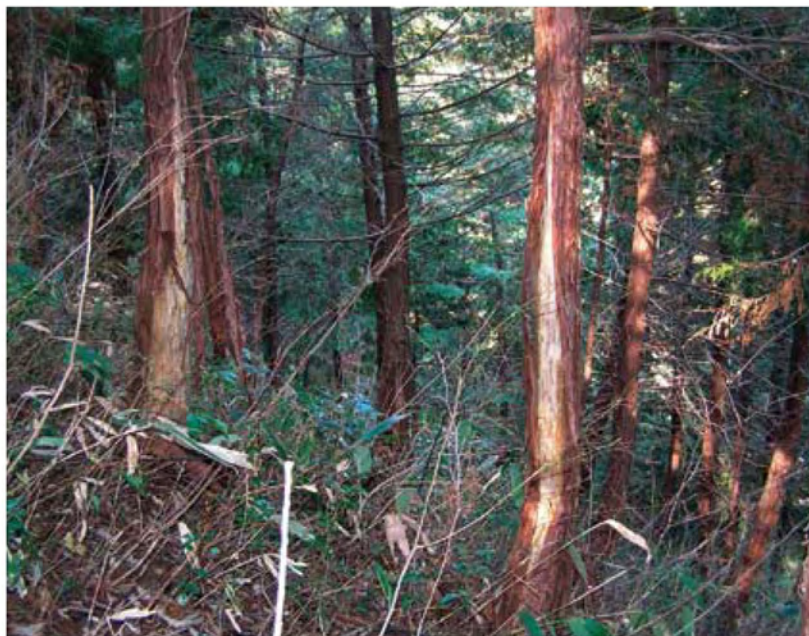


森林

FOREST PESTS

防疫



目次

論文

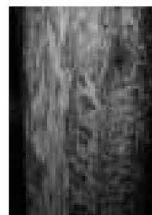
島根県西部において初確認したスギ・ヒノキのクマハギ被害 [澤田誠吾・金森弘樹・山川 渉・藤田 曜・金子 愛]	3
オオトラカミキリの新食樹と各種のマツ科における加害状況調査 [井上大成・佐藤茂幸・榎原 寛・岩本宏二郎]	10
学会報告	
森林鳥獣研究最近の動向 —第121回日本森林学会大会より— [中村充博]	14
樹病研究最近の動向 —第121回日本森林学会大会より— [小松雅史]	18
マツ材線虫病研究最近の動向 —第121回日本森林学会大会より— [梅林利弘・神崎菜摘]	22
森林昆虫研究最近の動向 —第121回日本森林学会大会より— [島津光明]	27
読者の広場：マツクイムシ防除の現場を見て(2) (榎原 寛)	33
平成22年度森林防疫奨励賞選考結果	34
平成22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	37
国有林だより：野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備モデル事業の概要	39
都道府県だより：山口県	42
森林病虫害発生情報：平成22年5月受理分	44
森林防疫ジャーナル：ベトナムの森林病虫害・いきもの多様性(4)	44



A



B



C



D

[表紙写真] ヒノキ林で発生したクマハギ被害

写真A：クマハギが発生したヒノキ林

写真B：全周を剥皮されたヒノキ

写真C：縦方向に残った菌痕と爪跡

写真D：横方向に残った菌痕

スギ、ヒノキ林へのクマハギ被害は、東海、近畿地方では古くから知られており、北陸、東北地方などでも発生しているが、西中国地域ではこれまでほとんど認めなかった。ところが、2006年に島根県西部のスギ、ヒノキ数林分において、クマハギの発生を初めて確認した。写真は、2006年6月頃に島根県益田市の16年生ヒノキ林で数百本に発生したクマハギである。直径の太い林木を選択的に剥皮しており、また斜面上方の山側からの加害が多く、被害木は局所的に群状に発生した。地際から2m以上にまで剥皮されたものもあり、剥皮された樹幹表面にはクマハギの特徴であるノミで削ったような菌痕を認めた。多くの菌痕は縦方向に残ったが、なかには横方向にみられるものもあった。

(島根県中山間地域研究センター 澤田誠吾)

論文

島根県西部において初確認したスギ・ヒノキのクマハギ被害

澤田誠吾¹・金森弘樹²・山川 渉³・藤田 曜⁴・金子 愛⁵

1. はじめに

ツキノワグマ (*Ursus thibetanus*, 以下「クマ」と略記) は、スギ、ヒノキの造林木の樹皮を剥皮して木部表面を摂食する「クマハギ」と呼ばれる被害を与える (写真-1) (表紙写真参照)。クマハギは東海、近畿地方では古くから知られていた (山田, 1986) が、近年では北陸、東北地方からの調査報告が多い (齊藤, 2000; 八神, 2000, 2007)。島根県でのクマによる農林作物への被害は、カキやクリなどの果樹と養蜂巣箱の食害がほとんどを占めて、これまでクマハギの被害報告はなかった (島根県森林整備課資料)。また、西中国地域の他県 (広島県、山口県) でのクマハギの発生に関する報告もほとん

どなかった。ところが、2006年に島根県西部において、局所的ではあるがクマハギの発生を確認した。同年6月、森林組合の作業員が除伐作業のためにスギ・ヒノキ林に入山したところ、多数の林木に樹皮剥皮害を発見して、島根県西部農林振興センター益田事務所へ報告した。同事務所の職員が現地を確認し、著者の所属する島根県中山間地域研究センターへ写真での鑑定依頼があった。剥皮部の歯跡、爪痕などの特徴からクマハギと鑑定した。さらに、同事務所への報告等によって、他の数林分においても同様の被害発生が明らかとなった。そこで、本県で初めて認めたクマハギの発生実態を明らかにするための調査を行った。



写真-1 全周を剥皮されたヒノキ (益田)



写真-2 根曲がりしたヒノキの被害木 (匹見) (矢印が剥皮部)

2. 調査林と調査方法

2006年6月～2007年3月にクマハギの発生報告があったスギ、ヒノキ林の現地調査を行って、各林分での被害発生の概況を把握した。このうち、2006年初夏に加害されたと推測し、多数の被害木を認めた益田市のスギ、ヒノキの3林分を選んで、詳細な被害実態の調査を実施した。各調査林は、益田は標高約250mの谷状にくぼんだ山腹斜面にある12年生のスギ・ヒノキ林、匹見は標高約750mの林道に近接する急峻な東斜面にある16年生のヒノキ林であり、いずれも間伐や枝打ちは未実施であった。また、美都は標高約600mの尾根から北東斜面にある2004年に間伐を実施した29年生のスギ・ヒノキ林であった(図-1, 表-1)。なお、益田市の森林面積は63,796 haで、人工林率は32%である(島根県農林水産部森林整備課, 2007)。この地域の広葉樹林は、益田はコナラ (*Quercus serrata*) 群落、美都はコナラ、

クリ (*Castanea crenata*)-ミズナラ (*Q. crispula*) 群落、匹見はコナラ、クリ-ミズナラ、ブナ (*Fagus crenata*)-ミズナラ群落である(環境庁, 2001)。

各調査林での調査は、益田は2006年11月、匹見は2007年5月および美都は同年9月に実施した。各調査林において、すべての被害木を含む長方形の調査プロット(0.1~0.4ha)を設定した。プロット内の林木の胸高直径を計測し、被害発生の有無を確認して立木位置図を作成した。被害木は、加害年を樹液の流動状況などから判断し、剥皮高、剥皮幅、加害方向を計測して記録した。加害方向は全周、斜面の山側、谷側、斜面上方から左右に区分した。剥皮幅は樹幹全周に対して、1/4周末満、1/4周~1/2周末満、1/2周~全周末満および全周の4段階に分けた。被害木のうち、枝葉の全体が褐変したものを枯死木、枝葉の一部が褐変したものを半枯木とした。1本に複数の剥皮部を認めた場合は剥皮部毎に計測

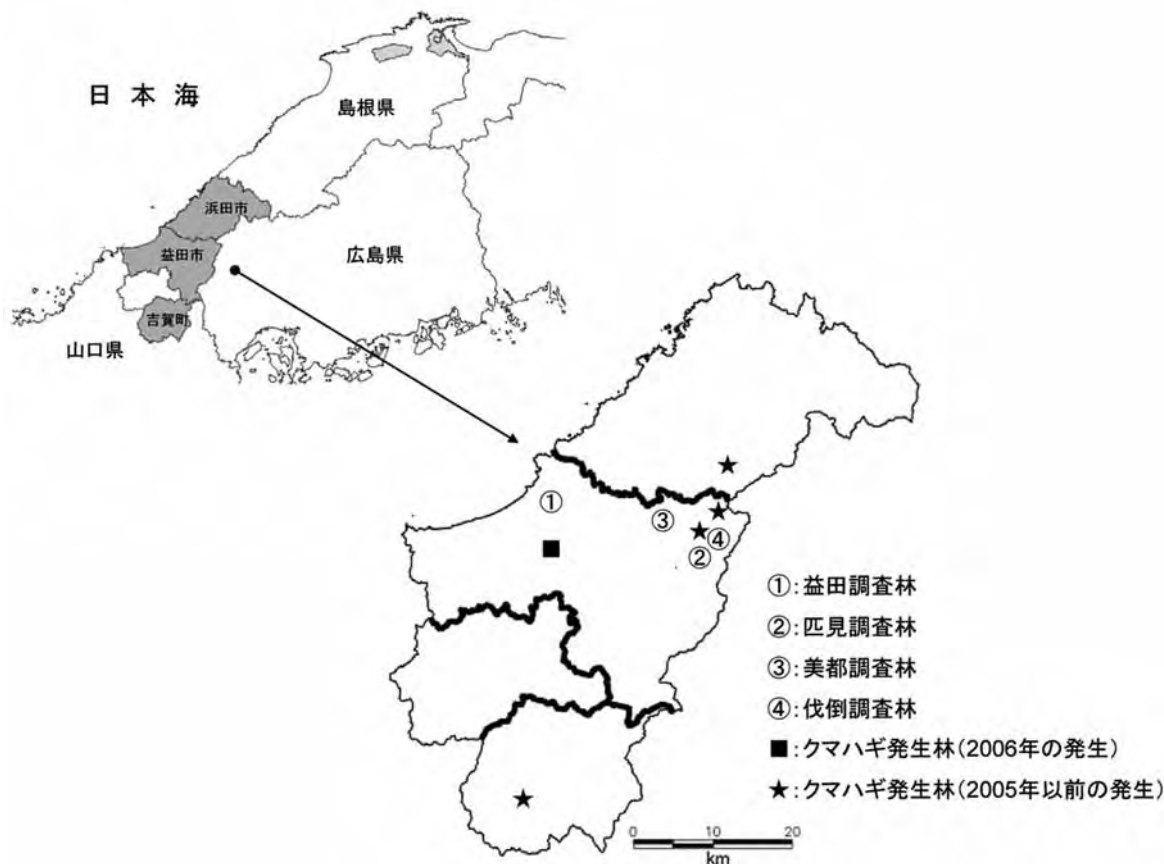


図-1 調査林の位置

表-1 調査林の概況

		益 田	匹 見	美 都
場 所		益田市左ヶ山	益田市匹見町	益田市美都町
標 高 (m)		240~270	700~770	580~620
樹 種		スギ・ヒノキ	ヒノキ	スギ・ヒノキ
林 齢		12	16	29
面 積 (ha)		7.5	1	7.5
傾 斜 方 向		北	東	北東
平 均 傾 斜 度		26	35	33
平 均 胸 高 直 径 (cm)*		10.0±2.5	11.6±3.2	19.0±4.2
枝打ち・間伐状況		未実施	未実施	2004年に間伐を実施 枝打ちは未実施

*平均値±標準偏差。

した。益田と匹見は2007年8, 9月に、またいずれの調査林でも2008年9月にプロット内の林木について、2007, 2008年初夏の被害発生の有無を調査した。

また、2007年5月に2005年以前に発生した被害林である益田市の30年生ヒノキ1林分(図-1)において、加害年が異なると判断した被害木を6本伐倒し、剥皮部の円盤を採取して年輪の巻き込み状態から加害年を判定した。なお、各分析項目の差についての統計的な検定は、Fisher exact test とMann-Whitney U testによって行った。

3. 調査結果

1) 被害の発生概況

被害の発生報告のあった林分の現地調査によって、益田市のスギ2林分、ヒノキ1林分、スギ・ヒノキ4林分、浜田市のスギ・ヒノキ1林分および吉賀町のヒノキ1林分の合計9林分でクマハギの発生を確認した(図-1)。このうち、益田市のヒノキ1林分とスギ・ヒノキ3林分は、剥皮部の状態と樹液の流動状況からすべての被害木が2006年の6月頃に加害されたクマハギであると判断した。他の益田市のスギ2林分とスギ・ヒノキ1林分は2005年以前に発生した被害林であったが、うちスギ1林分には2006年初夏に発生した数本の被害木も確認した。これらの益田市の7林分は、いずれも数十本から数百本の被害木を認めた大規模な被害林であった。浜田市の1林分は2006年に発生したものを含む複数年に加害

された被害林、吉賀町の1林分は2005年以前の複数年に加害された被害林であり、いずれも数百本の被害木を認めた大規模な被害林であった。多くの剥皮部には、クマハギの特徴であるノミで削ったような縦方向に残る歯痕と爪跡(農林水産省森林総合研究所鳥獣管理研究室, 1992)を認めた。なお、いずれの林分においてもクマハギは局所的に群状に発生していた。

伐倒調査林での被害木は、調査時から2, 5, 7, 11, 13, 18年前(被害発生年は2005, 2002, 2000, 1996, 1994, 1989年)に加害されていた。

2) 被害率

詳細な調査を行った3林分の調査プロットでの被害率は、益田のスギ・ヒノキ林36%, 匹見のヒノキ林32%および美都のスギ・ヒノキ林19%であった。益田と美都は、スギとヒノキのいずれにもクマハギの発生を認めたが、樹種による被害率の差は認めなかった。(Fisher exact test, $p=0.05$) (表-2)。林分全体で見ると、各林分での被害率はいずれも数%であった。また、益田と匹見では複数の剥皮部のある被害木も認めたが、被害木のうち6~7%と少数であった。なお、2007, 2008年には新たな被害木の発生をいずれの調査林のプロットにおいてもまったく認めなかった。ただし、2008年に美都のプロットの外において、新たな2本の被害木を認めた。

3) 被害木と無被害木の胸高直径の比較

調査林毎に無被害木と被害木の胸高直径を比較す

表-2 クマハギの発生状況

	益 田		匹 見	美 都	
	スギ	ヒノキ	ヒノキ	スギ	ヒノキ
調査プロット面積 (ha)	0.1		0.4	0.2	
調査本数	49	72	1027	44	246
被害本数 (被害率)	16 (33%)	27 (39%)	324 (32%)	9 (19%)	47 (19%)
無被害木の平均胸高直径 (cm)*	9.4±2.1	9.1±2.3	10.4±2.9	20.1±5.2	17.8±3.1
被害木の平均胸高直径 (cm)	13.2±2.1	10.1±2.2	14.1±2.0	28.2±3.5	21.5±4.2
被害発生年月	2006年6月頃	2006年6月頃	2006年初夏	2006年初夏	2006年初夏
発生状況	群状	群状	群状	群状	群状
枯死木の割合 (%)	0	37	6	0	0
半枯木の割合 (%)	6	0	48	0	0

*平均値±標準偏差.

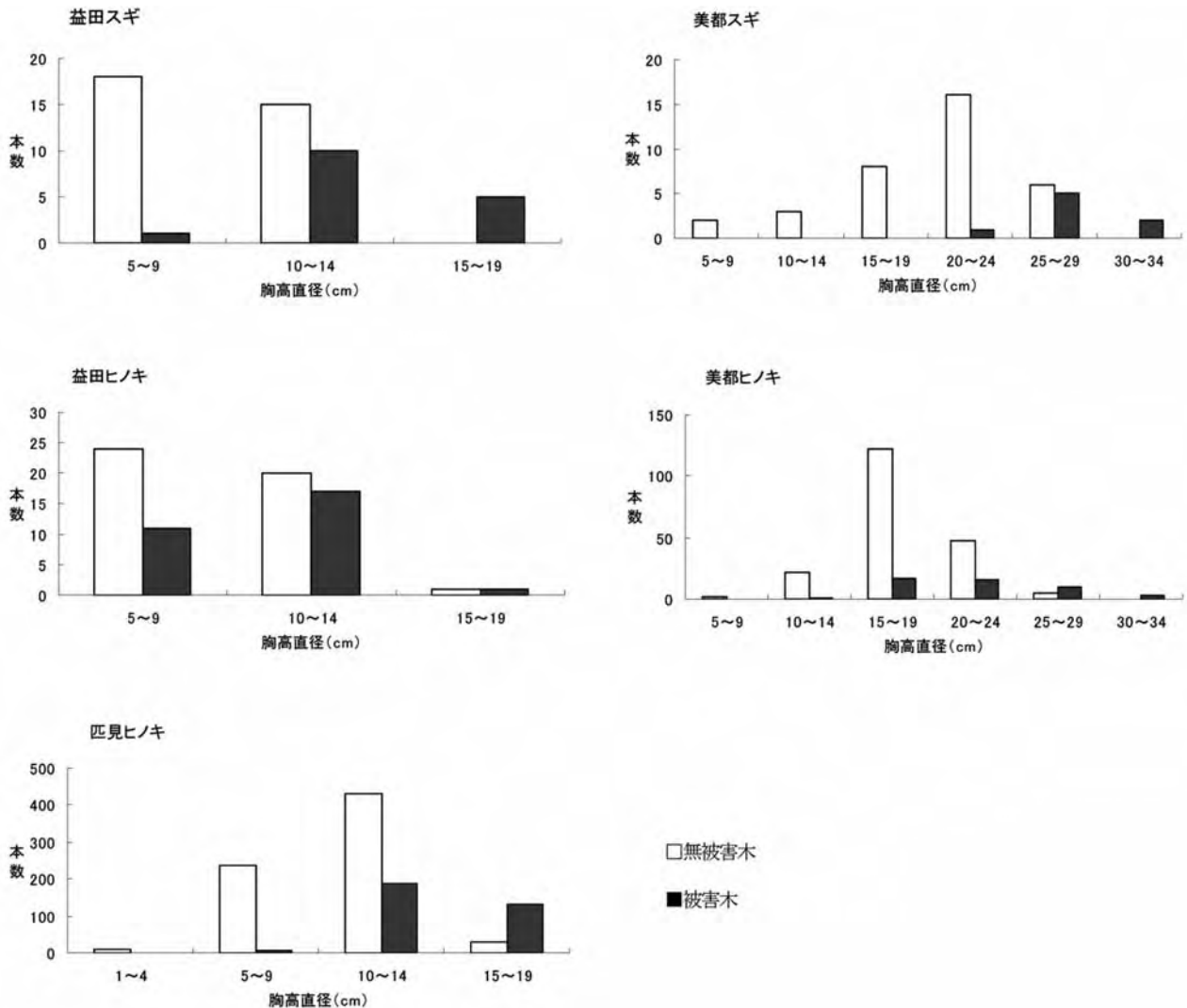


図-2 被害木と無被害木の胸高直径の比較

表-3 剥皮部の高さ と長さ

	剥皮部の上端高			剥皮長		
	平均値 (cm)*	最小値 (cm)	最大値 (cm)	平均値 (cm)	最小値 (cm)	最大値 (cm)
益田スギ	120.0±37.6	60	180	118.8±39.6	50	180
益田ヒノキ	124.8±52.4	60	280	119.6±52.5	60	280
匹見ヒノキ	126.0±43.3	15	230	118.9±48.6	15	230
美都スギ	125.6±55.5	50	210	118.9±53.0	30	200
美都ヒノキ	151.5±52.0	20	250	149.8±53.7	20	250

*平均値±標準偏差.

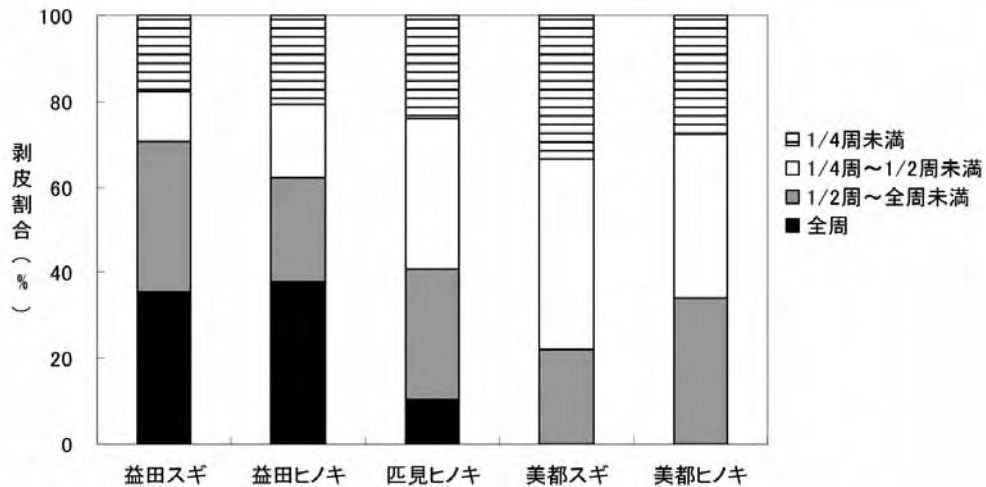


図-3 剥皮部の幅

ると、クマハギはいずれの被害林においても胸高直径の太いものに偏って発生していた (図-2)。益田のヒノキを除いて、平均胸高直径は被害木が無被害木よりも有意に太かった (Mann-Whitney U test, $p < 0.001$)。また、益田のヒノキでも、有意差は認めなかったものの (Mann-Whitney U test, $p > 0.05$)、平均胸高直径は被害木が無被害木に比べてやや太かった (表-2)。

4) 剥皮部の高さ と長さ

被害木の剥皮部の下端はほとんどが地際部であったが、上端は地上15~280cmの高さに認めた。上端高の平均値は、益田のスギ、ヒノキと匹見のヒノキおよび美都のスギでは120~126cmであったが、美都のヒノキでは152cmと高かった。剥皮部の長さは、剥皮高と同程度の15~280cmであったが、剥皮部の平均長は益田、匹見および美都のスギでは120cmで

あったのに比べて、美都のヒノキでは150cmと長かった (表-3)。

5) 剥皮部の幅

被害木のうち全周を剥皮されたもの (写真-1) は、益田では35%、匹見では10%を占めたが、美都ではまったく認めなかった。益田と匹見は、1/2周~全周を剥皮されたものが40~70%を占めたが、美都は1/2周未満が70%を占めて多かった (図-3)。また、被害木のうち枯死木は、益田のヒノキ37%と匹見のヒノキ6%に、また半枯木は、益田のスギ6%と匹見のヒノキ48%に認めたが、美都のスギ、ヒノキでは枯死木と半枯木はまったく認めなかった。(表-2)。なお、調査時には全周剥皮を受けたもののうち、益田のスギ6本 (100%) とヒノキ1本 (10%)、匹見のヒノキ18本 (50%) は、枝葉の一部のみが褐変 (半枯木) または褐変していなかった。

表-4 剥皮部の加害方向

	益 田		匹 見	美 都	
	スギ	ヒノキ	ヒノキ	スギ	ヒノキ
	本数 (%)	本数 (%)	本数 (%)	本数 (%)	本数 (%)
全周	6 (35)	11 (38)	36 (10)	0 0	0 (0)
山側	4 (24)	7 (24)	238 (69)	9 100	45 (96)
右側	1 (6)	3 (10)	20 (6)	0 0	0 (0)
左側	5 (29)	3 (10)	22 (6)	0 0	0 (0)
谷側	1 (6)	5 (17)	28 (8)	0 0	2 (4)

6) 剥皮部の加害方向

剥皮部の加害方向は、山側から加害されたものが美都のスギ、ヒノキではほとんどであり、匹見のヒノキでも70%を占めて多かった。一方、益田のスギ、ヒノキでは、山側からだけでなく、谷側や左右側からも加害されていた(表-4)。

4. 考 察

本調査によって、島根県においてスギ、ヒノキ人工林へのクマハギ被害の発生を初めて確認した。詳細な調査を実施した3林分での被害発生は2006年の初夏のみであったが、伐倒調査を行った複数年に加害された調査林では調査時から2~18年前に被害が発生していた。したがって、本県では少なくとも約20年前から本数の多少にかかわらず、クマハギが発生していたことが明らかとなった。また、クマハギはいずれの被害林においても局所的に群状に発生しており、被害木が10本程度の小規模な被害林から300本程度の大規模な被害林まで認められた。

詳細な調査を行った3林分の調査プロットでの被害率は、益田と匹見が32~36%であったのに比べて、美都は19%とやや低かった。美都では2004年に間伐施業が実施されて、伐採木が林内に放置されていたことから、この伐採木がクマの林内での移動を阻止したために、加害木が限られて被害率が低かったと考えられる。いずれの調査林でも胸高直径の太い林木を選択的に剥皮したが、これは京都市や石川県での調査報告(山田ら, 1990; 八神, 2000)と同様の傾向であった。ただし、益田と匹見は胸高直径10~14cmのものに被害発生が多くて、なかには10cm以下

のものにまで認めた。京都市や石川県では、被害木は胸高直径15~35cmのものに多く、本調査林のように直径の小さな林分で被害発生を認めた報告は少ない(大泉ら, 1994)。また、静岡県(門脇ら, 1997)では、スギに比べてヒノキの被害率が高かったが、本調査ではスギとヒノキの被害率に差を認めず、必ずしもヒノキを選択して加害はしていなかった。

剥皮部高は、石川県での調査報告(八神, 2000)と同様に直径の大きな美都のヒノキでは高くまで剥皮されたが、美都のスギでは直径の小さな益田、匹見と同程度の高さであった。美都の被害木は、ヒノキの47本に比べてスギは9本と少なかったことが影響したとも考えられる。なお、本調査での剥皮部上端高の平均値は120~150cmであったので、クマハギを防ぐためには地際から少なくとも150cm程度の高さの防御が必要であると考えられる。

本調査で認めたクマハギは、剥皮部の幅が3cm程度の小さなものから樹幹の全周を剥皮されて枯死したものまで認め、その大きさは多様であった。京都市では、被害木の平均胸高直径は27cmと大きかったが、全周剥皮は10%と少なく、樹幹の1/4周未満を剥皮されたものが70%を占めた(山田ら, 1990)。これに比べて、本調査では益田で全周剥皮を35%も認めて、1/4周未満は20%と少なかった。益田は、平均胸高直径が10cmと小さかったために、京都市に比べて全周剥皮の割合が高くなったと考えられる。一方、匹見も平均胸高直径が12cmと小さかったが、全周剥皮は10%と少なかった。匹見は、多雪地帯で急傾斜地のため根曲木が多くて、全周剥皮の割合が低かったと考えられる(写真-2)。美都で全周剥

皮を認めなかったのは、平均胸高直径が22~28cmと大きく、また急傾斜地であったためと考えられる。

益田を除いて剥皮部の加害方向は、山側からが多く、山形県や石川県の調査報告（齊藤，1995；八神，2000）と同様の結果であった。益田は、匹見と美都に比べて傾斜度がやや緩かったために、左右側や谷側からも剥皮されたと考えられる。また、いずれの林分においても全周剥皮されたほとんどの被害木は、山側の剥皮長が谷，左右側に比べて長いことから、最初の加害は山側からであったと推測される。

クマハギの多発した2006年は、全国的にクマが人里へ大量出沒して問題となった（日本クマネットワーク，2007）が、本県でも2004年に次いで出沒件数が多かった（澤田ら，2009）。吉田ら（2002）は岐阜県での調査によって、クマハギは発生時期の初夏にクマの餌となる液果類や昆虫類の発生量が少なかった年に多発したことを明らかにした。本県でも、2006年の初夏～夏期の昆虫類の発生量は少なかったと推測されたが、このことがクマハギの発生要因になった可能性があると考えられる。

本調査によって、本県において2006年の初夏に発生したクマハギの実態を把握することができた。その発生実態は、他のクマハギ発生地域と類似していた。2007，2008年にはクマハギの発生をほとんど認めなかったが、今後も本県でのクマハギの発生動向を把握し、発生要因を明らかにする必要がある。

謝辞

本調査において、調査林を提供してもらった益田市、(独)緑資源機構（現森林総合研究所内森林農地整備センター）、(株)日本製紙と調査林の提供と共に有益なクマハギの情報を頂いた河野裕氏、調査に協力を頂いた藤原悟氏、河本忍氏、永富聡氏に厚くお礼を申し上げます。

引用文献

JBN緊急クマシンポジウム&ワークショップ報告書（2007）. pp.8~39, 日本クマネットワーク.
門脇正忠・遠藤 徹・杉山昌典・滝浪 明・大坪輝

夫（1997）筑波大学井川演習林におけるツキノワグマによる森林被害の実態(1). 林業と薬劑 141：13~14.

環境庁（2001）現存植生図. 第5回自然環境基礎調査.

農林水産省森林総合研究所鳥獣管理研究室（1992）哺乳類による森林被害ウォッチング. pp.4~5, 財団法人 林業科学技術振興所.

大泉雅春・荒井正美（1994）ツキノワグマによるスギ立木の剥皮害(1). 山形県立林業試験場研究報告 23：22pp.

齊藤正一（1995）ツキノワグマによるスギ剥皮害発生林分の立地環境と林分構造について. 日林東北支誌 47：93~95.

澤田誠吾・金森弘樹・金子 愛・小寺祐二（2009）島根県におけるツキノワグマの生息実態調査(II)－2000~2006年度の生息環境，生息・被害・捕獲状況および捕獲個体分析－. 島根中山間セ研報 5：19~23.

島根県農林水産部森林整備課（2007）森林資源関係資料. pp.28~45, 島根県.

八神徳彦（2000）石川県におけるクマ剥ぎ被害の現状（第1報）. 石川県林試県報 31：1~9.

八神徳彦（2007）クマ剥ぎ防護ネットの効果と特性. 森林防疫 56：13~17.

山田文雄（1986）クマハギ ニホンツキノワグマによる森林被害. 林業試験場報 260：2~3.

山田文雄・小泉 透・北原英治（1990）京都市におけるニホンツキノワグマによる林木剥皮と捕獲状況. 第101回日林学術講：569~570.

山田文雄・小泉 透・伊藤進一郎・山田利博・三浦由洋・田中正巳（1992）ニホンツキノワグマによる剥皮のスギ材質に及ぼす影響. 第103回日林学術講：545~546.

吉田 洋・林 進・堀内みどり・坪田敏男・村瀬哲磨・岡野 司・佐藤美穂・山本かおり（2002）ニホンツキノワグマによるクマハギの発生要因の検討. 哺乳類科学 42(1)：35~43.

（2009.12.15 受理）

論文

オオトラカミキリの新食樹と各種のマツ科における加害状況調査

井上大成¹・佐藤茂幸²・榎原 寛³・岩本宏二郎⁴

1. はじめに

オオトラカミキリ *Xylotrechus villioni* (Villard) は、日本列島固有のカミキリムシで、幼虫はモミなどのマツ科の生きた樹に穿孔する(岩田ら, 1990)。トラカミキリ族中の最大種で、採集しにくい種であることから、カミキリムシ愛好家の人気が高い反面、北海道ではトドマツ林の害虫としても重要視されている(例えば、上条・鈴木, 1973)。本種の生態は近年精力的に調査され、その概要が明らかになってきた(岩田ら, 1990; 岩田, 1991; 榎原ら, 1995; Iwata *et al.*, 1997)。本種はこれまでに、モミ *Abies firma*, アオモリトドマツ(オオシラビソ) *A. mariesii*, ウラジロモミ *A. homolepsis*, トドマツ *A. sachalinensis* var. *sachalinensis*, シラビソ *A. veitchii* var. *veitchii*, エゾマツ *Picea jezoensis* var. *jezoensis*, トウヒ *P. jezoensis* var. *hondoensis*, ハリモミ(バラモミ) *P. polita*, ヒメバラモミ *P. maximowiczii* var. *maximowiczii*, ツガ *Tsuga sieboldii*, コメツガ *T. diversifolia*, カラマツ *Larix kaempferi*などを食樹としていることが知られている(清沢ら, 1981; 草間・高桑, 1984; 小島・中村, 1986; 岩田ら, 1990; 岩田, 1991; 新里, 1992; 榎原ら, 1995; 柏崎, 2003; 大野, 2006など)。このように本種の食樹はモミ属, トウヒ属, ツガ属, カラマツ属の4属にわたっていることから、既知種以外のマツ科をも食樹として利用していると思われる(大野, 2006)。しかし、一般に個体数が少ない種であるため、愛好家は既知産地を中心とした探索をする傾向があり、新しい食樹が明らかになることは少ない。

森林総合研究所多摩森林科学園(以下、「科学園」と略記)は、東京都八王子市にあり、高尾山塊に続

く丘陵地の東端(標高約180~280m)に位置している。総面積は57.1haで、モミ、スダジイ、アラカシなどを主とした約13haの天然林を含む試験林(43.0ha)、サクラ保存林(6.0ha)のほか、約600種、6000本からなる樹木園(6.9ha)が設置されている。科学園はオオトラカミキリの既知産地で、既に榎原ら(1995)によって加害樹種の調査が行われているが、調査対象は主に試験林にあるモミの天然木およびモミ、ハリモミ、ウラジロモミ、ヒメバラモミの植栽木に限られていた。科学園の樹木園には国内外に分布する多種のマツ科樹木が植栽されているため、本種の未知の食樹を探索するには好適な条件にある。今回われわれは、科学園でマツ科全体にわたってオオトラカミキリの食痕を調査したので、本報ではその結果を報告する。

2. 調査方法

科学園内にある第一樹木園、第二樹木園、第三樹木園および庁舎周辺(合計約8ha)に、自生または植栽されているすべてのマツ科樹木を調査対象とした。2010年1~2月に、変種を含む40種361本を調べた。地上から肉眼で見える範囲の樹幹を観察し、オオトラカミキリに特徴的な渦巻き状食痕(岩田ら, 1990; 岩田, 1991; Iwata *et al.*, 1997)の有無を記録した。

3. 結果および考察

調査結果を表-1に示した。食痕のあった樹の割合(被害本数率)はモミで最も高く、74%であった。榎原ら(1995)によれば、科学園のモミでは、天然木で69.2%、67年生植栽木で80.8%、33年生植栽木で27.5%の樹がオオトラカミキリに加害されていた。

表-1 調査樹種, 調査本数およびオオトラカミキリによる被害本数

	樹 種	調査本数 ¹⁾	被害本数
ヨーロッパモミ	<i>Abies alba</i>	3	0
モミ	<i>Abies firma</i>	27	20
ウラジロモミ	<i>Abies homolepis</i>	10	0
チョウセンモミ	<i>Abies holophylla</i>	12	0
トドマツ	<i>Abies sachalinensis</i> var. <i>sachalinensis</i>	4	0
シラビソ	<i>Abies veitchii</i> var. <i>veitchii</i>	3	0
ヒマラヤスギ	<i>Cedrus deodara</i>	26	8
テッケンユサン	<i>Keteleeria davidiana</i>	7	0
カラマツ	<i>Larix kaempferi</i>	4	0
ドイツトウヒ	<i>Picea abies</i>	15	0
イラモミ	<i>Picea alcoquiana</i>	6	0
カナダトウヒ	<i>Picea glauca</i>	3	0
アカエゾマツ	<i>Picea glehnii</i>	19	0
エゾマツ	<i>Picea jezoensis</i> var. <i>jezoensis</i>	3	0
トウヒ	<i>Picea jezoensis</i> var. <i>hondoensis</i>	3	0
ヤツガタケトウヒ	<i>Picea koyamae</i>	45	0
ヒメバラモミ	<i>Picea maximowiczii</i> var. <i>maximowiczii</i>	5	1
オモリカトウヒ	<i>Picea omorika</i>	2	0
アカトウヒ	<i>Picea rubens</i>	2	0
ヒマラヤトウヒ	<i>Picea smithiana</i>	2	0
タカネゴヨウ	<i>Pinus armandii</i>	1	0
ヤクタネゴヨウ	<i>Pinus armandii</i> var. <i>amamiana</i>	1	0
シロマツ	<i>Pinus bungeana</i>	6	0
アカマツ ²⁾	<i>Pinus densiflora</i>	5	0
スラッシュマツ	<i>Pinus elliotii</i>	2	0
チョウセンゴヨウ	<i>Pinus koraiensis</i>	13	0
タイワンアカマツ	<i>Pinus massoniana</i>	11	0
ダイオウマツ	<i>Pinus palustris</i>	9	0
ゴヨウマツ	<i>Pinus parviflora</i>	10	0
キタゴヨウ	<i>Pinus parviflora</i> var. <i>pentaphylla</i>	5	0
リギダマツ	<i>Pinus rigida</i>	1	0
ストロブマツ	<i>Pinus strobus</i>	56	0
テーダマツ	<i>Pinus taeda</i>	11	0
クロマツ	<i>Pinus thunbergii</i>	3	0
ヒマラヤゴヨウ	<i>Pinus wallichiana</i>	4	0
トガサワラ	<i>Pseudotsuga japonica</i>	8	0
ダグラスモミ	<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>menziesii</i>	2	0
カナダツガ	<i>Tsuga canadensis</i>	5	0
コメツガ	<i>Tsuga diversifolia</i>	2	0
ツガ	<i>Tsuga sieboldi</i>	5	1

1) 調査本数には枯死した立木も含む

2) アカマツには品種ウツクシマツ (f. *umbraculifera*) を含む



写真-1 ヒマラヤスギに残された渦巻き状食痕

今回の調査範囲は、ごく一部を除いて槇原ら（1995）の調査範囲とは重複していない。今回調査したモミのほとんどは天然木であると考えられるが、被害本数率は槇原ら（1995）が報告した天然木でのそれとほぼ同じだった。モミ以外ではツガ、ヒメバラモミ、ヒマラヤスギに食痕がみられた。槇原ら（1995）は、科学園からモミ、ウラジロモミ、ハリモミ、ヒメバラモミをオオトラカミキリの食樹として記録したが、今回の調査範囲にはハリモミはなかった。今回の調査によって、科学園でのオオトラカミキリの加害樹種は、ツガとヒマラヤスギが加わり6種となった。大野（2006）は、オオトラカミキリの食樹の候補として、ヤツガタケトウヒ、アカエゾマツ、トガサワラ、アオトドマツを挙げた。これらのうちアオトドマツ以外は今回の調査樹種に含まれていたが、それらには食痕は確認できなかった。

ヒマラヤスギは、オオトラカミキリの食樹としてはこれまで報告されておらず、新食樹であると思われる（写真-1）。既知の食樹はすべて日本に自生する樹種であるが、ヒマラヤスギは西ヒマラヤからアフガニスタン東部に分布し、日本には明治12年頃に入った外来樹種である（北村・村田，1981）。今回食痕がみられた8本のヒマラヤスギの胸高直径は39～82cmで、これらのうち6本は約30m四方の狭い範囲に集中していた。被害木が集中していた付近のヒマラヤスギは1963年頃には既に植栽されていたた



写真-2 多数の食痕が確認されたヒマラヤスギ

め（農林省林業試験場，1963），これらの樹齢は47年生以上であると思われる。ヒマラヤスギの単木あたりの食痕数は、1か所が3本，2か所が3本，5か所と7か所が1本ずつで、食痕は地上からの高さ約0.5～5mの範囲に確認された（写真-2）。科学園のモミにおける最高の加害痕数も7か所で、モミ以外の樹種ではハリモミのうちの1本で2か所の加害痕があったほかは、すべて1か所であったことが報告されている（槇原ら，1995）。

ヒマラヤスギでの被害本数率はモミに比べれば低かったが、被害木が集中していた付近に限れば33%（18本中6本）とかなり高率で、しかも樹によっては多数の食痕がみられた。高尾山塊や周辺山地の森林にはモミが多く自生し、その樹幹上にはオオトラカミキリの食痕が普通にみられる。今回の調査地は、オオトラカミキリの分布地に多種のマツ科を植栽しているという特殊な環境であるため、今後さらに調査例を増やす必要はあるものの、ヒマラヤスギは本種の食樹としてかなり適した樹種である可能性が高い。

大野 (2006) は、本種のマツ属 (*Pinus*) への寄生例は知られていないため、食樹として利用しにくい何らかの理由が存在するのだろうとした。今回もマツ属では食痕を確認できなかったため、本種の食樹となる可能性は低いと思われる。しかしマツ属などは樹皮が粗いため、仮に食害を受けていても外見からは食痕がわかりにくくなっているかもしれない。今回の調査では、オオトラカミキリが日本に自生しないヒマラヤスギ属も食樹として利用することが明らかになったが、今後も分布地周辺では既知の食樹以外にも注意を払い、可能な場合には枯死木などを割材して調査することによって、新しい食樹が見つかる可能性は高いだろう。また調査の際には自然林だけでなく、特にモミなどが自生する山間地や丘陵地にある公園などに植栽されている樹木にも注目する必要がある。さらに、本種の雌成虫に産卵させたり幼虫を飼育したりする技術は確立しており、累代飼育も可能である (日下部, 2006) ため、寄主植物選好性を実験的に調べることも望まれる。

引用文献

岩田隆太郎 (1991) オオトラカミキリの生態—これまでにかかったこと. *インセクトリウム* 28: 108~113.

Iwata R., Yamada F., Katô H., Makihara H., Araya K., Ashida H., Takeda M. (1997) Nature of galleries, durability of boring scars, and density of *Xylotrechus villioni* (Villard) larvae (Coleoptera: Cerambycidae), on coniferous tree trunks. *Pan-Pacific Entomologist* 73: 213~224.

岩田隆太郎・山田房男・八木正道・北山 昭・木下

富夫・細川浩司・北山健司・岩淵喜久男・楨原寛 (1990) 針葉樹一次穿孔性害虫オオトラカミキリの研究(I)—生態の概要—. 101回日林論: 525~528.

上条一昭・鈴木重孝 (1973) トドマツを加害するオオトラカミキリ. *北海道林業試験場報告* 11: 113~119.

柏崎 昭 (2003) オオトラカミキリのカラマツ被害例. *甲虫ニュース* 143: 12.

北村四郎・村田 源 (1981) 原色日本植物図鑑・木本編II (改訂7刷). 保育社, 大阪.

清沢晴親・早川広文・降籬剛寛・堀 勝彦・小林靖彦 (1981) 図説長野県のカミキリムシ. 東京法令出版株式会社, 長野.

小島圭三・中村慎吾 (1986) 日本産カミキリムシ食樹総目録. 比婆科学教育振興会, 庄原.

日下部良康 (2006) オオトラカミキリ飼育の楽しみ. *月刊むし* 427: 19~22.

草間慶一・高桑正敏 (1984) カミキリ亜科. 日本産カミキリ大図鑑 (日本鞘翅学会 編), pp.249~351, 講談社, 東京.

楨原 寛・武用康男・岡 義人 (1995) 多摩森林科学園におけるオオトラカミキリの加害樹種とその分布. 46回日林関東支論: 107~110.

新里達也 (1992) カミキリ亜科. 日本産カミキリムシ検索図説 (大林延夫・佐藤正孝・小島圭三 編), pp.467~534, 東海大学出版会, 東京.

農林省林業試験場 (1963) 浅川実験林の樹木. 農林省林業試験場, 目黒.

大野正男 (2006) 日本産主要動物の種別知見(60)—オオトラカミキリ(1)—. *月刊むし* 427: 28~47.

(2010. 2. 26 受理)

学会報告

森林鳥獣研究最近の動向 — 第121回日本森林学会大会より —

中村充博¹

はじめに

第121回日本森林学会大会が、2010年4月2日から5日にかけて、茨城県つくば市の筑波大学において開催された。今回鳥獣を研究対象とする発表及び研究対象と関連する問題として鳥獣を扱った発表は表-1のとおり23件であった。今回の発表を部門別に見ると、動物部門が10件、造林部門が6件、経営部門が2件、生態部門が3件、テーマ別シンポジウム『森を育て動かすカ-菌根』共生系を解く多様な視点』で1件、『長期にわたる天然林施業のもとでの森林構造の動態』で1件であった。発表内容を対象動物別に分けると、シカが10件と一番多く、クマが2件、ネズミが3件、その他の哺乳類（一部鳥類を含む）が4件、鳥関係が4件であった。このほかに、関連研究集会として「野生動物研究の視点からみた生態系管理研究の自由集会」が開催された。

本稿では、それぞれの発表の概要を紹介するが、著者が聞くことができなかった講演については、講演要旨集から内容を紹介する。なお、講演要旨は科学技術振興機構のJ-STAGE大会発表データベース (http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jfsc/121/0/_contents/-char/ja/) において講演要旨集が公開されているので参照されたい。

1. シカに関する発表

岩澤ら（千葉県農林総合研究セ）は、防護柵等は設置経費や管理手間が必要であるが、それらが不要なシカ対策のために、シカによる食害の少ない樹種を探索することを目的に、シカ激害地3カ所に多くの樹種を植栽し食害の被害程度を調査した結果、食害発生率や食害指数の低かったクスノキ、シキミ、シロダモ、アブラギリ、センダンの樹種がシカの嗜

好性が低い可能性を示した。

盛島ら（九大農）は、シカの食性を調べるため糞中DNAにおける葉緑体DNAに存在する塩基配列長多型（PCR増幅DNA長の差異）を利用した新しい植物種同定法の開発を行い、植物種同定に必要となる植物データベースの構築を進めた。

明石ら（北海道林試）は、広葉樹の更新に対するシカの影響を調べるため、生息密度の異なるトドマツ人工林において侵入広葉樹稚樹の密度や樹高、シカ食痕の有無を調査し、既存のシカ密度指標との関係を解析し、針葉樹人工林の広葉樹林化という視点から、シカ食害リスクを判定する手法について検討した。

及川ら（農工大院）は、下層植生がほとんど存在しなくなった森林においても多数のシカが生息し、落葉などのネクロマスが食物として利用されている可能性があることから、夏季、冬季にシカが採食する可能性のある植物および枯死体の現存量を測定し、栄養学的な解析を行うことにより、各植生相（落葉広葉樹林、針葉樹林、防火帯、伐採跡地、常緑広葉樹林）におけるシカ食物量を推定した。

田中ら（日本大）は、奥秩父亜高山帯針葉樹林での更新施業後の二次林におけるシカの食害の被害状況について報告した。

矢部ら（森林総研九州）は、低コストで環境負荷の少ない手法によるシカ被害の軽減を試みるため、下刈りを省略してシカの餌資源を確保することで植栽個体に対する食害の軽減を試みる試験を行った。

墨谷（栃木県林セ）は、シカ不嗜好性植物であるシロヨメナの優占地域にシカ侵入防止柵を設置すると、かつてのササ型林床に戻るのか、森林植生の回復が促進されるのかを検討するとともに、シロヨメナが森林植生の回復に対して与える影響を調べるた

表-1 第121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
動物	・ 獣類による針葉樹剥皮被害の樹種別比較	岡田充弘ら (長野県林業総合セ)
	・ 千葉県におけるシカ食害の樹種間差	岩沢勝巳 (千葉県農林総合研究セ)
	・ 糞サンプルを用いた草食性動物の簡便な食性プロファイリング	盛島司ら (九大農)
	・ ハビタットモデルとオープンソースGISによる野生動物を考慮した空間森林計画法	今木洋大ら (米国海洋大気庁北西部水産科学センター)
	・ イヌワシの保全を目的とした列状間伐地の植生と利用動物の餌植物選択性	齋藤倫実ら (山形大農)
	・ ブナ自生北限域における晩秋期のヤマガラの行動圏推定-種子散布の距離限界推定の試み-	松井哲哉ら (森林総研北海道)
	・ 森林性野ネズミの貯食活動の特性-貯食者による貯食の回収-	中村麻美ら (鹿大院・連農)
	・ トドマツ人工林における侵入広葉樹へのシカの影響	明石信廣ら (北海道林試)
	・ 東京都奥多摩において下層植生がなくなった森林にシカのご食物資源は存在するか	及川真里亜ら (農工大院)
	・ ツキノワグマ保護管理計画におけるクマ剥ぎ対策	福田夏子ら (東大新領域)
造林	・ 奥多摩における針葉樹林と広葉樹林との隣接領域における野ネズミの生息状況	小野晃一ら (東農大院)
	・ 奥秩父亜高山帯針葉樹林におけるニホンジカ食害の影響	田中元気ら (日本大)
	・ スギ苗に対するシカ食害軽減のための無下刈り試験 (予報)	矢部恒晶ら (森林総研九州)
	・ シカ不嗜好性植物 (シロヨメナ) 優占地域に設置したシカ柵内外の5年間の植生変化	墨谷祐子 (栃木県林セ)
	・ ダイトウオオコウモリの森づくり ～南大東島における常緑広葉樹林の造成と外来樹種ギンネ駆除法の検討～	小澤瑠璃ら (NPO法人 Dongosabows)
	・ 暖温帯山地溪畔域における針葉樹人工林の鳥類相	平田令子ら (鹿児島大院農)
経営	・ カヤの平混牧林における放牧牛の行動と植生への影響	大地純平ら (信州大)
	・ クマ出没ハザードマップ作成における課題	宮本麻子ら (森林総研)
生態	・ 種子食鳥による散布前種子捕食は鳥散布を制限するか? -ニレ科エノキ属の鳥散布樹種2種における比較-	吉川徹朗ら (京大院農)
	・ 小川学術参考林における野ネズミ個体数の10年の変化	奥村みほ子ら (新潟大院)
	・ 奥日光地域におけるミミズ類の増加要因-シカによる植生改変の影響	關義和ら (東京農工大院)
テーマ別セッション		
「森を育て動かす力-菌根」共生系を解く多様な視点		
	・ 北海道えりも海岸部における外生菌根菌の分布拡大と野生哺乳類の関わり	橋本靖ら (帯広畜産大生命)
長期にわたる天然林施業のもとでの森林構造の動態		
	・ 北海道演習林におけるシカ剥皮害の発生リスク分析	鈴木牧ら (東大・演習林)
関連研究集会「野生動物研究の視点からみた生態系管理研究の自由集会」		
テーマ：森林生態系と野生動物の長期モニタリング		
	・ 小川学術参考林の鳥類と長期モニタリング	東條一史 (森林総研)
	・ 量か？質か？-小川学術参考林におけるネズミの餌事情-	奥村みほ子 (茨城県自然博)

め、シロヨメナに刈り取り、掘り取りなどの人為的処理を加え、大本植生の変化を調査した。

關ら（東京農工大院）は、シカ侵入防止柵の内外における林床植生（柵内ササ型、柵外シロヨメナ型）の地上部現存量とミミズ類の個体数および現存量との関係および植物の分解度について調査し、柵外のミミズ類の増加要因についてシカと関連づけて考察した。

橋本ら（帯広畜産大生命）は、北海道えりも岬海岸部での外生菌根菌の分布拡大の原因について明らかにするため、野外で見られるシカの糞中の外生菌根菌の存在とその頻度および菌の種類について調査した。その結果、シカによる外生菌根菌の胞子運搬が無視できない頻度で起こっており、樹木の新規定着の際に重要な役割を担っている可能性を示した。

鈴木ら（東大演習林）は、北海道演習林とその周辺の農地においてエゾジカの個体数が増加し、森林植生の衰退や造林木や作物の被害を引き起こしていることから、シカの生息密度、分布、立木被害を調査し、シカと被害の分布を規定する要因を解析し、シカ柵のシカ生息に及ぼす影響、シカが高密度で生息する環境における天然林施業のあり方について考察した。

2. クマに関する発表

福田ら（東大新領域）は、クマ保護管理計画における全国府県のクマ剥ぎ対策の傾向を調べて、クマ剥ぎ対策としての造林木への資材巻き付けについて実施対象林分や対象木の選定、それを実施する作業手順を盛り込むことが効率的な防除を行う上での課題であることを示した。

宮本ら（森林総研）は、ツキノワグマを対象としてハザードマップ作成の現状等を事例から整理し、作成に関わる課題として空中写真等を用いて食性情報を付加することが望ましいことや使用する地図のスケールや種類に関する問題点を示した。

3. ネズミに関する発表

中村ら（鹿大院連農）は、南九州の照葉樹林の主要な構成樹種であるマテバシイ堅果に小型発信器を

装着し、アカネズミによる貯食活動を追跡するとともに、自動撮影カメラを用いて、堅果貯食者と回収者の特定を試み、貯食者による堅果回収率を推定することにより貯食活動の特性を明らかにした。

小野ら（東農大院）は、針葉樹林と広葉樹林が隣接している林分においてアカネズミとヒメネズミの生息状況と行動特性を調査し、野ねずみ2種の共存には棲み分け、餌資源等の点から、針葉樹林、広葉樹林の双方の存在が好ましいことを示した。

奥村ら（新潟大院）は、森林内でのネズミの個体数の増減と種子生産量、種子消費量について経年的に調査を行い、個体数の年変化とブナやイヌブナの豊凶、ブナ以外の樹種利用について考察した。

4. その他哺乳類に関する発表

岡田ら（長野県林総セ）は、ニホンジカ、ツキノワグマ、ニホンザルによる針葉樹剥皮被害木について、獣種別、樹種別に材内状況を比較検討し、加害位置は獣種によって異なり、材部への被害は樹種によって異なっていることを示した。

今木ら（アメリカ海洋大気庁北西部水産科学センター）は、林班単位の森林管理シミュレーションと野生動物の生息地モデルを組み合わせたランドスケープレベルの空間森林計画法を開発し、老齢林を生息地とするキタムササビとミソサザイを対象として分析し、多様な森林管理目標の実現の可能性を示した。

小澤ら（NPO法人Dongosabows）は、ダイトウオオコウモリの生息地の保全確保のため、複数種の常緑広葉樹の植樹による常緑広葉樹林の造成に関わる諸問題について検討を行った結果と外来樹種ギンネム駆除法についての成果を報告した。

大地ら（信州大学）は、カヤの平混牧林におけるササの生育やブナ更新木の出現のばらつきの原因を調べるため、GPS首輪を利用したテレメトリー調査から放牧牛の行動調査を行い、放牧牛の行動がササの桿高、本数密度、ブナ更新木の出現に及ぼす影響について考察した。

5. 鳥類に関する発表

齋藤ら（山形大農）は、イヌワシの保全を目的とした列状間伐の課題であるノウサギの誘因効果の経年低下に対して持続的誘因を可能にする列状間伐の方法や施業後の森林管理方法を見つけるため、伐採地の植生の経年変化の推定とそれらの植物を採食するノウサギとカモシカの餌植物の選択性を明らかにした。

松井ら（森林総研北支）は、鳥類による種子散布の限界距離は鳥の行動圏を超えないため、ブナの種子を散布する時期のヤマガラは行動圏を把握することで種子散布距離の限界が推定可能であると考えられることから、ヤマガラは行動圏をラジオテレメトリ法によって把握し種子散布距離の限界値を推定した。

平田ら（鹿児島大院農）は、山地溪畔域における人工林の伐採が鳥類群集に与える影響を明らかにするため、伐採前の繁殖期の鳥類の生息状況と人工林の利用状況を調査し、越冬期では伐採後の出現・利用状況を伐採区と非伐採区で比較し、数種の鳥類が人工林内を営巣場所として利用していたことを示した。

吉川ら（京大院農）は、群れを作る種子食鳥アトリ科イカルが好んで種子を食べるコバノチョウセンエノキとエノキの個体群において、イカルによる種子捕食がヒヨドリなどの果実食鳥による鳥散布にどのようなインパクトを与えたかについて樹種間および年度間で比較し、イカルがコバノチョウセンエノキ種子を強く選好して利用していることやイカルの渡りの規模やタイミングがインパクトを決める重要な要因であることを示した。

6. 自由集会

今回の大会では関連研究集会として「森林生態系と野生動物の長期モニタリングをめぐる」というテーマで野生動物研究の視点からみた生態系管理研究の自由集会が開催された。自由集会では、森林動態長期観測試験地が設定され、各種のモニタリングが実施されている北茨城市の小川学術参考林（ブナ植物群落保護林）における野生動物に関する研究成果が紹介された。

東條（森林総研）は、「小川学術参考林の鳥類と長期モニタリング」と題して、生物多様性の指標という視点から、小川の鳥類相の特徴と十数年間での変化について紹介した。奥村（茨城県自然博）は「量か？質か？—小川学術参考林におけるネズミの餌事情—」と題して、生息が確認されているアカネズミとヒメネズミの個体数の増加には食料の量だけでなく質も重要であることを長期にわたる調査から紹介した。

7. おわりに

今回の発表について全般に振り返ると、シカに関する発表が多く、なかでもシカ侵入防止柵に関するものが多かった。また、鳥獣関係の研究は、動物部門を含む4部門とさまざまな分野で発表されており、その他にもテーマ別シンポジウムなど多方面から鳥獣関係の研究がなされていることが分かった。今後、多方面からのアプローチにより鳥獣関係の研究がより一層発展することを望みたい。

(2010. 6. 2 受理)

学会報告

樹病研究最近の動向

—第121回日本森林学会大会より—

小松雅史¹

1. はじめに

本年度の日本森林学会第121回大会は、筑波大学において2010年4月2日から5日まで開催された。「樹病」部門では、口頭発表が18件、ポスター発表が19件であった。これまで毎年行われていたマツ材線虫病やブナ科樹木の萎凋病（ナラ枯れ）に関するテーマ別シンポジウムは今回行われなかった。本報告では、「樹病」部門の合計37件の発表のうち、マツ材線虫病に関する発表を除いた25件の発表について紹介する。なお、日本森林学会ではプログラムおよび、学会発表要旨をホームページ (<http://www.forestry.jp/contents/meeting/meeting.htm>) に公開しているので、各発表の詳細については参考にしていただきたい。

2. ナラ枯れ

*Raffaelea quercivora*はカシノナガキクイムシを媒介昆虫として、日本海側を中心として主にミズナラ・コナラ林の集団枯死を引き起こしてきた。近年では太平洋側でも被害が広がりつつあり、今後被害域はさらに広がると見られる。本年度の学会では集団の遺伝的構造や生物学的防除、組織学的観察や種に関する研究など多様な発表が行われた。伊藤（三重大学）らは、1980年代から現在までの被害変遷や海外での*Raffaelea*属菌による被害を紹介した。そして*R. quercivora*およびその伝播者であるカシノナガキクイムシによる被害宿主の範囲から、病名を「ブナ科樹木萎凋病（Japanese oak wilt）」と提案した。高橋（東京大学）らは、病原菌*R. quercivora*と媒介昆虫カシノナガキクイムシの遺伝的構造と両者の連関を調べた。9府県のナラ枯れ被害林において、*R. quercivora*とカシノナガキクイムシを採取

し、マイクロサテライトマーカーを用いた多型解析を行った結果、菌は5つ、虫は6つの分集団に分けられた。各分集団は地理的にまとまっており、分集団間では遺伝的な交流の制限が示唆された。菌・虫の遺伝的構造の連関は必ずではないが、一致する場合が多かった。Tarno（京都大学）らは、カシノナガキクイムシの亜社会性を調べる研究を行った。感染木より採取したカシノナガキクイムシを強制的に別な感染木の坑道へ侵入させると、坑道内にいたオスのカシノナガキクイムシにより直ちに坑道外へ押し出された。あらかじめ坑道内にいるオスを取り除いたところ、侵入者は排除されなかった。また、坑道内のカシノナガキクイムシを取り除いて別なカシノナガキクイムシを侵入させ、さらにカシノナガキクイムシを侵入させたところ、オスメスの組み合わせによらず排除は観察されなかった。以上より、坑道内にいるオスのカシノナガキクイムシは、自分の坑道に入ってきた侵入者を追い出すという社会性を持つことを示した。齊（京都大学）らは、ナラ枯れの生物学的防除を目的として、枯死木より細菌のスクリーニングを行った。カシノナガキクイムシ罹病幼虫から*Serratia*属細菌を分離し、*S. marcescens*と同定した。本細菌の処理試験により、カシノナガキクイムシに対する殺虫活性が認められ、生物学的防除としての有効性が示された。しかし、*S. marcescens*は人体に感染することから、利用上の課題を残した。Seo（三重大学）らは、日本と韓国でそれぞれブナ科樹木萎凋病を引き起こす*R. quercivora*と*R. quercus-mongolicae*の走査型顕微鏡を用いた形態観察を行い、形態的に類似することを示した。鳥居（三重大学）らは*R. quercivora*を接種したミズナラとアラカシの苗木の組織切片を作成し、菌糸の分布と宿主

の防御反応の対応関係を調べた。どちらの接種苗においても、接種1日後からフェノール性物質が観察され、その分布域は3日後以降拡大した。一方、リグニン様物質や脂質物質は接種3日後になっても観察されなかった。通水阻害域は接種1日後より拡大していくことから、フェノール性物質の病徴進展への関与を示唆した。なお、「動物」部門においてもカシノナガキクイムシ関連の発表が計11件なされたが、これらの詳細については割愛する。

3. 萎凋病害、胴枯れ、腐朽病害

ファイトプラズマに関しては2件の発表があり、どちらも分子生物学的手法（PCR）を用いてファイトプラズマの検出および、種の同定を行っていた。河辺（森林総合研究所）らは、ホルトノキ萎黄病の感染状況を把握するために、ファイトプラズマの検出を試みた。その結果、調査木のうち健全木を含む78%からファイトプラズマが検出され、一部の樹木において潜在的な感染が示唆された。また、ホルトノキ萎黄病のファイトプラズマだけでなく、キリてんぐ巣病のファイトプラズマも検出され、一部のホルトノキでは両者の混合感染が起きていた。檜崎（福岡県森林林業技術センター）らは、クロガネモチやイチョウがホルトノキ萎黄病と似た萎凋症状を示していたことから、ファイトプラズマの感染による症状と考え、その検出を試みた。PCRの結果、クロガネモチ、イチョウのどちらからもファイトプラズマに特異的な増幅が認められ、感染が確認された。RFLP解析の結果、ホルトノキ萎黄病の病原と同定した。今回の結果は、ファイトプラズマの宿主範囲が広いことを示しており、植栽樹種の組み合わせによって被害が大きくなる可能性が考えられる。小林（京都府立大）らは、ナラタケモドキの培養菌叢を混ぜた土壌にソメイヨシノを移植する手法で接種試験を行った。接種直後は葉の黄化や早期落葉が観察されたが、2、3ヶ月後には対照苗との外観の差異は認められなくなった。翌春、接種苗の根系では生育不良や変色が観察され、ナラタケモドキが再分離されたが、地上部ではむしろ接種区の方が旺盛

な生育を示した。非常に興味深い現象であったが、反復が少なかったため、再現性について今後検討を行うことが望まれる。市原（森林総合研究所）らは、ヒバ漏脂病の特徴的な病徴である傷害樹脂道の形成機構を明らかにするため、病原菌と考えられている *Cistella japonica* を含む6種の罹病木からの分離菌についてエチレン生成能を調べた。その結果、*C. japonica* のみが高いエチレン生成能を示した。このため、本菌が産生するエチレンが傷害樹脂道形成を誘導し、漏脂病を引き起こす可能性を示した。服部（森林総合研究所）らおよび太田（森林総合研究所）らはコウヤマキやスギの幹腐れの病原菌や、ナン葉の萎縮症状を引き起こす病原菌と、スギの非赤枯性溝腐れを引き起こすチャアナタケモドキの近縁性について、それぞれ形態学的・分子生物学的に調べた。各宿主より採取した菌株は形態学的に類似し、また遺伝的に単一のクレードに入ったことから、病原菌はすべてチャアナタケモドキであると考えられた。また、チャアナタケモドキは *Fomitiporia punctata* と遺伝的に異なるクレードを形成し、形態学的に別種と示した両者が遺伝的にも別種であると考えられた。

腐朽病害については、林分内の発生状態を調べ、被害に影響を与える因子を探る試みが多くなされた。小岩（岩手県林業技術センター）はカラマツ根株心材腐朽被害について、間伐を行った10年前と皆伐を行った現在の林内分布を比較した。腐朽被害は樹齢の高まりにより、被害が多くなることが知られているが、被害本数率を見ると、調査区によって増加する場合と減少する場合があった。また被害伐根の分布を調べたところ、10年前は集中分布の傾向を示していたが、現在は一様分布の傾向を示した。山口（森林総合研究所）らは北海道内のカラマツ壮高齢林109林分において根株心材腐朽被害の実態を調査し、腐朽被害に影響を与える因子の解明を試みた。因子をタイプ分けし、「土壌型」、「母材岩石の種類」、「最深積雪量」、「土壌中の礫」などが被害率に大きく影響を与える因子となった。このため、被害率には土壌の排水条件と物理的な根の損傷が反映されると示唆した。また、これらの因子をパラメータとし

てモデル化すると、林分ごとの腐朽率をある程度推測できることがわかった。田端（森林総合研究所）らはキンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽病の発生を調べた。林分ごとの比較では、林齢が高いほど被害率が高まった。また、ヒノキを継続して造林した林分では、前生樹がアカマツであった林分よりも被害率が高かったことから、前生樹のヒノキが感染源となることを示唆した。また、シカによる剥被害を受けたヒノキの方が被害高や面積が大きくなる傾向を示した。山下（京都大学）らは、ボルネオ島のマレーシア国立公園において、マンネンタケ属の *Ganoderma australe* の遺伝的多様性や宿主の利用形態を調べた。その結果、調査地の *G. australe* は遺伝的に6つのクレードに分けられ、クレードごとに利用資源の選好性が異なることを示した。山田（東京大学）らはケヤキに人為的な傷害を与えた際、傷口の表面の状態が材変色腐朽に及ぼす影響について調べた。処理1年後のケヤキでは、傷口を湿らせるよりも乾燥させる処理のほうが、材変色の範囲は広く、特に排水孔を設ける処理で広がった。処理3年後では、乾燥させる処理の変色域は変化せず、湿らせる処理の変色域が伸びたため、処理間の差は小さくなった。また、乾燥させる処理を行った傷口では、3年後より腐朽が観察された。

4. 枝枯れ、葉の病害

小松（東京大学）らはサクラてんぐ巢病菌 *Taphrina wiesneri* の開芽前の枝内における分布を菌特異的のマーカによるPCRで調べた。てんぐ巢より採取した当年枝では、枝・芽から連続的に *T. wiesneri* が検出され、特に芽の内部や枝の内樹皮での分布が示唆された。また、てんぐ巢内の各罹病葉の *T. wiesneri* は遺伝的に同一だったことから、てんぐ巢内で無性的に繁殖することを示した。山元（京都府立大学）らはサクラてんぐ巢病による罹病葉と健全葉の形態変化を組織学的に比較した。4月の罹病葉は厚く、組織別に見ると海綿状組織の割合の増加が認められた。一方、一旦落葉した5月以降に展葉した罹病葉は、各組織の細胞サイズの縮小に伴い葉全体が

薄くなっていた。秋本（北海道立林業試験場）は、これまで日本で未報告であったカラマツ褐さび病の北海道における発生状況を調査した。病原菌は、形態的特徴および宿主範囲から中国～ロシア沿岸部に分布する *Triphragmiopsis laricinum* と同定した。宿主として、新宿主5種を含むカラマツ類10種を確認するとともに、本病が道内全域に分布していることを報告した。分布や同一林分での連年発生から、本病原菌が北海道に広く定着していると考察した。窪野（森林総合研究所）らは、スギ雄花を枯死させる、スギ黒点病菌 (*Leptosphaerulina japonica*) の孢子散布によって、スギ花粉の飛散を抑制する手法の開発に取り組んでいる。今回適切な散布条件を明らかにするため本菌の発生生態を調べ、9～10月の湿潤な条件下で感染が起こることを示した。

5. その他

病原菌ではないが、樹木に関わりがある菌として、マングローブの内生菌に関して2件の発表があった。亀山（琉球大学）らは散布体からの内生菌伝播の寄与を調べる目的で、ヒルギ科3樹種の散布体から内生菌を分離した。散布体からは季節や組織によって異なる、多様な内生菌が分離された。しかし、散布体の内生菌分離率は茎葉と比べると著しく低く、また茎葉からのみ分離される菌群もあったことから、散布体からの伝播についてはさらなる検討が必要であると考察した。吉崎（琉球大学）らは実験室条件下におけるメヒルギへの内生菌の接種試験法を検討した。ヤスリを用いた付傷接種処理区では供試したすべての菌種で接種後に再分離され、感染が確認された。一方、無傷接種処理区でも一部の菌種で接種による有意な再分離率の増加が認められた。菊池（東京大学）らは、カラマツ林で外生菌根を形成する、*Suillus* 属のハナイグチとシロヌメリイグチの孢子発芽に対する宿主の影響を調べた。子実体から採取した孢子をカラマツ属3種（カラマツ、グイマツ、ヨーロッパアカマツ）、非カラマツ属2種（アカマツ、ダグラスファー）とそれぞれ二員培養した

ところ、非カラマツ属2種では発芽が認められなかったのに対し、カラマツ属3種では種によらず同程度の発芽率を示した。このため、ハナイグチおよびシロヌメリイグチの孢子発芽には属レベルでの宿主認識が関与していると考えられた。升屋（森林総合研究所）らは生物多様性の指標として空中浮遊菌に着目し、その有効性を検証した。林齢の異なる複数の林分で空中浮遊菌を採取・培養し、同定を行った。菌の種構成は特に林齢・季節によって大きく変化した。属によって多様になる林齢は異なり、寄主や環境の状態に対する菌の適応を反映した結果と考えられた。また、代表的な空中浮遊菌であるEurotialesの多様度は、林齢に対する明確な傾向があったこと

から、林分の指標としての可能性を示唆した。

6. 最後に

今回テーマ別シンポジウムが開催されなかったため、発表の規模としてはやや小さい印象を覚えた。しかし、発表全体を通して感じたことは、これまでの知見を踏まえたうえで、新たな観点や手法で研究に取り組んでいたことである。次回の日本森林学会大会は2011年3月26日～29日に静岡大学にて開催される。これらの研究の今後の展開を期待するとともに、私自身、次回の学会に向けてより良い研究をしたいと思う。

(2010, 6, 10 受理)

学会報告

マツ材線虫病研究最近の動向 — 第121回日本森林学会大会より —

梅林利弘¹・神崎菜摘²

はじめに

2010年4月3日から5日にかけて、筑波大学にて第121回日本森林学会大会が開催された。本大会では、樹病・動物セッションを中心に、各々様々な観点から合計23題のマツ材線虫病に関する研究発表と活発な討議が行われた。特に、マツノザイセンチュウ（以下、センチュウ）の特性や線虫侵入後の植物の応答を明らかにする生物学的研究が精力的になされた傾向がみられ、病原性機構の解明という本質的問題の解決の重要性と注目の高さがうかがえた。本稿では、これらの発表を1) 病原体の特性と伝播、2) 植物体内における線虫の活動と植物の応答、3) 保護、という3つの項目に割り振り、マツ材線虫病研究の最近の動向を整理してみたい。

1. 病原体の特性と伝播

センチュウはわが国に侵入後、一世紀以上にわたり、日本産マツ類に深刻な枯死被害をもたらしつつけている。種内の遺伝的特性、多様性に関する研究はその病原力の個体群間差や伝播過程を明らかにする上で重要である。秋庭（森林総研）らは、北米において異なる特徴を持つ系統のセンチュウが存在することに着目し、わが国のセンチュウ侵入経路の推定や侵入後の被害拡大過程を理解する目的でAFLP法による解析を行った。東北地方から九州・沖縄地方にかけてのマツ林から得られたセンチュウ株を対象に解析した結果、国内のセンチュウは東北地方から四国地方と南九州の2つの地理的なグループに分かれ、少なくとも2つの異なる起源が存在する可能性を示唆した。新屋（京大院農）らは、現在系統として確立されているセンチュウはある系統を長期間継代培養した場合、その病原力や菌叢上での増殖力低下が生じることを指摘し、強病原力系統（S10）

および弱病原力系統（OKD-1）を対象に同一家系内で兄妹交配を繰り返して作出した純系センチュウ集団を用いて遺伝的多様性解析や様々な生物学的特徴を評価した。ここでは、S10由来の純系3系統、OKD-1由来の純系1系統が得られ、これらの遺伝的多様性は親系統に比べ有意に低下しており、また、生物学的特性においても系統間差が見られた。そのため、従来の系統は遺伝的に不均一な性質をもつ個体からなる集団であることを示し、純系の作出がセンチュウの遺伝子解析や抵抗性マツの評価にも必要になると考えた。菊池（森林総研：発表者佐橋）らは、センチュウのゲノム解読に着手し、8世代の兄弟姉妹交配により純化したセンチュウ系統を次世代シーケンサー、GS-FLXシステムおよびGenome analyzer IIシステムを用いてドラフトゲノムの解読を行った。総合的アセンブルの結果、予測ゲノムサイズは65 megabaseで少なくとも10,000の遺伝子をコードしていることを予測した。本結果は、植物寄生性と同時に菌食性も備える線虫として初めてのゲノム配列であり、線虫の植物寄生性の進化に重要な識見を与えると述べた。さらに、ここで得られた結果は植物寄生性や昆虫利用に関する遺伝的機構解明、本病に対する防除法の開発にも有効なリソースになることを期待すると述べた。

次に、センチュウ近縁種群を対象にした媒介昆虫の乗り移りの特性に関する報告を記す。前原と神崎（森林総研）は、センチュウ近縁種群のLamiini族カミキリムシとの親和性および新たな媒介者への適応の可能性を調べる目的で、寒天培地を用いた人工蛹室でセンチュウ近縁種群4種をLamiini族カミキリムシ3種と組み合わせ、便乗ステージの出現頻度を指標に両者の親和性を調べた。その結果、広葉樹

を宿主とするクワノサイセンチュウとタラノサイセンチュウは広葉樹食のキボシカミキリ及びセンノカミキリの存在下で、針葉樹を宿主とするセンチュウとニセマツノサイセンチュウ（以下、ニセマツ）は針葉樹食のマツノマダラカミキリの存在下で多数の便乗ステージが出現し、高い親和性を示した。一方、それぞれ逆の組み合わせでも便乗ステージが少しみられ、これは前適応的または痕跡的性質であると考えた。富樫（東大院農）は、センチュウの乗り移り能力に関わる遺伝子の核内外レベルの判別と浸透交雑への影響を明らかにするため、センチュウのアイソレイト、ニセマツのアイソレイト、それらから由来する雑種個体群をマツノマダラカミキリの幼虫を導入した8年生アカマツ小丸太に接種した。その結果、核遺伝子マーカーがセンチュウ型を持つ個体群が有意に多くカミキリに侵入した。このことから、センチュウの昆虫乗り移り能力を支配する遺伝子は核内にあり、核外遺伝子は関与しないことを示した。雑種由来の個体群の中には乗り移り能力を持たない場合があることを示し、センチュウへのニセマツ遺伝子の浸透阻害が起こりうることを示唆した。春日と富樫（東大院農）は、ニセマツがセンチュウの定着阻害要因になりうる可能性を示唆した過去の研究を受けて、ニセマツの個体群密度の時間的変化など明らかにするために東京大学北海道演習林を対象に野外調査した。その結果、ニセマツの密度は春に比べて夏に増加する傾向があり、伐採後3年経過した切株からも発見された。この線虫の密度は材よりも内樹皮で大きく、このことが媒介昆虫の低いセンチュウ保持率と関係していると考えた。

2. 植物体内における線虫の活動と植物の応答

センチュウはマツ属の樹種に侵入すると、木部通水機能阻害を引き起こすことが知られている。特に感受性マツ類においては通水機能が著しく低下し、枯死に至ることがあるが、野外での現象を考える際にはその過程に関わる環境要因の効果を評価することが重要である。明間（森林総研）は、マツ林内の

菌根感染木が罹病木の枯死率低減につながる可能性を指摘し、ショウロをクロマツ実生苗に接種し、センチュウ接種後の菌根感染苗と非感染苗間の枯死率の差を調べた。その結果、菌根感染苗の方が明らかに枯死率が低減し、枯死した個体でも枯死までの日数が長くなる傾向があることを示した。これらの理由の一つとして、菌根の付着によるマツ類の水ストレス緩和効果の可能性を示唆した。福原（千葉農林総研森林）らは、センチュウに対するマツ類の抵抗性が植栽環境で異なる可能性を指摘し、海岸と内陸の試験地で、抵抗性家系および在来家系クロマツの枯死率の差を比較した。今回の調査では、抵抗性家系が様々な植栽条件下においても在来家系に比べて線虫抵抗性があることが確認されたほか、海岸植栽されたものはいずれの家系でも内陸に比べて生存率が低下した。抵抗性を発揮させる上での環境要因の重要性を指摘した。磯田（森林総研林育セ関西）らは、抵抗性アカマツ検定林での自然感染、および苗畑における接種試験での各系統の累積枯死率を比較した。今回の結果では、苗畑でも検定林でも高い生存率を示した系統があったが、苗畑での評価値が高いものが必ずしも検定林で高い生存率を示したわけではなかった。この理由として、自然感染におけるマツノマダラカミキリの後食強度の違いなどが関係するとした。今後継続した調査で明らかにする必要があるが、一部は苗木での結果がそのまま成木に反映されたものもあることから、苗木による検定が一定の選抜基準になると述べた。

次に、植物体侵入後の線虫の活動と植物の応答に着目した研究を記す。管と白石（九大院）は、センチュウ侵入後のマツ側の反応が本病の枯死メカニズム解明につながると考え、センチュウ接種後の病徴の進展に伴い発現する遺伝子を時系列的に解析した。その結果、接種1週間後から枯死の兆候が見られるまでの間、遺伝子発現が低下し、クロマツの遺伝子発現の低下とこれまでも報告されてきた樹体の生理的活動（光合成、蒸散等）抑制との関係に相関があるものと考えた。田中（海の中道海浜公園）らは、罹病木と根系癒合している隣接木に、癒合部位を通

じてセンチュウが移動する可能性を指摘し、マツ材線虫病診断キットを用いて、罹病枯死木と癒合している隣接木の根系センチュウ密度を調べた。その結果、罹病枯死木のマツの根系は広い範囲でセンチュウが分布しており、癒合した隣接木においてもセンチュウが検出され、癒合箇所を通じて隣接木へ移動する可能性を示唆した。孫と宝月（東大院）は、抵抗性と感受性マツ樹体内でのセンチュウとニセマツの移動について顕微鏡による切片観察法で組織学的に調査した。その結果、感受性に比べ抵抗性マツでは木部樹脂道でセンチュウの分布が限定されており、このことが抵抗性要因の一つであることを示唆した。一方、二種の線虫の分布には感受性でも抵抗性マツでもほとんど違いは見られず、エピセリウム細胞への加害においても両者で大きな違いは見られなかった。このことから、ニセマツの非病原性は組織内の移動能力やマツ細胞への加害力とは関係しないことを示唆した。赤見（東大院新領域）らは、木部通水阻害進展過程とセンチュウの分布の関連性を明らかにするために、クロマツ苗を対象にMRIによる木部通水阻害の非破壊観察を行い、撮像部位のセンチュウ頭数を調べた。接種後、多くの個体で接種部から通水阻害が発生しており、おおむね阻害部位でセンチュウが多く検出されたが、阻害発生状況には個体間差がみられた。一方、接種部以外からも通水阻害が拡大していた個体の中にはセンチュウ頭数と通水阻害との関係が明瞭でないものも存在したことを見出した。蓬田（岩手林技セ）はアカマツ苗木を対象に接種試験による家系間の抵抗性評価結果とセンチュウの動態との関係を検討した。その結果、接種後材内のセンチュウ頭数の家系間差は日数経過に伴い小さくなくなったが、生存率の高い家系ほど接種部から離れるにつれセンチュウ頭数が少なくなる傾向がみられ、アカマツにおける抵抗性の差はセンチュウの移動量の差と相関することを示唆した。佐藤（秋田農技セ森林）は、活性酸素のマツ材線虫病抵抗性への関与を検証するために O_2 -特異性の高い水溶性発光プローブであるWST-1を用いて、センチュウ接種後のWST-1還元率の変化を調べた。その結果、

活性酸素は抵抗性の低い家系で多く発生することが確認され、抵抗性/感受性への活性酸素の関与を示唆した。松永（森林総研林育セ九州）らは、クロマツ自然受粉家系を対象に接種頭数に対する枯死率の変化を調べた。その結果、接種センチュウ頭数の増加に伴い枯死率も増加したが、いずれの条件においても抵抗性マツの枯死率は（抵抗性非選抜）精英樹に比べ明らかに低いことを確認した。

3. 保護

マツ類を本病から保護するには病原体や媒介昆虫の情報、防除技術の確立が必要となる。杉本（山口農林総技セ林技）らは、マツ林において本病による枯死率の違いが地域間のマツノマダラカミキリの成虫密度と相関している可能性を指摘し、枯死の動態を成虫密度の観点から明らかにするために粘着性スクリーントラップによるカミキリの密度推定法を考案した。2植栽地において、木あたりの衝撃法による成虫捕獲密度の季節的変動はトラップあたり成虫捕獲密度の季節的変動と正の相関を示した。トラップの成虫捕獲数から単位地表面積あたり密度の推定式を作成し、Jolly-Seber法による個体数推定値と衝撃による落下数とを比較したところ、2つの調査地では両者に大きな差はなかった。トラップによる捕獲数の季節変動はJolly-Seber法のそれと必ずしも一致していなかったが、これは木の数に比べてトラップ数が少なく、その捕獲数が近傍でのマツ枯死木の発生に大きく依存して変化するためであると考えた。トラップの成虫保持率は2週間ではほとんど差はなかったが、3週間後には雑木林でのみ減少した。曾根（鹿大農）らは、鹿児島県桜島で本病の被害が亜高木や小径木で目立っていることに着目し、それらの保全に関する観点から小径木の生育場所でのマツノマダラカミキリ成虫の個体数やその行動の季節変化について検討した。その結果、捕獲数は6月下旬から増加し、7月中旬にピークに達した後、7月下旬に著しく減少した。再捕獲数は7月中旬には少なく、8月中旬にピークに達したことから7月下旬に産卵活動が始まると成虫の定着性は増し、生

育個体数は8月中旬にピークを迎え、その後徐々に個体数が減少し、9月にはいなくなるという動態を示すものと考えた。相川（森林総研東北）らは、マツノマダラカミキリから検出されるボルバキアによるカミキリ防除の可能性を検討することを目的とし、カミキリの抗生物質処理によるボルバキア除去、ボルバキアの遺伝様式の解明、感染系統と非感染系統のカミキリの交配によるボルバキア量の比較を行った。その結果、ボルバキア由来遺伝子はカミキリ核ゲノム中の遺伝子同様のメンデル遺伝することが示され、細菌としてのボルバキアが感染しているのではなく、ボルバキアの遺伝子がカミキリの染色体上に水平転移していることを明らかにした。平尾（森林総研森林バイオ研セ）らは、より効率的な抵抗性育種を進めていくためセンチウ抵抗性QRL解析に向けたSSRマーカーの開発を行った。今回開発されたのは77のSSRマーカーであり、既にEST情報から開発している15のSNPマーカーを含め、志摩64と穎娃425の交配家系にマーカーのマッピングを行ったところ、志摩64の第8連鎖群のpdms065マーカーの位置に検出することができた。

また、本病における森林単位での被害を明らかにするためには、被害状況を明確に把握することが重要である。大澤（山梨森総研）らは、富士山麓のアカマツ林の保護を目的として、標高ごとに網室を設置し、マツノマダラカミキリ被害丸太と餌のアカマツ苗、産卵用の丸太を入れ飼育した。標高が上がるにつれカミキリの成虫発生頭数は減少し、1,150m以上の網室内では成虫の発生は認められなかった。また、産卵木、産卵木から発生したカミキリ、枯死したアカマツ苗のどれからもセンチウは検出されなかった。金谷（森林総研）らは、絶滅危惧種であるヤクタネゴヨウの保全を目的として、過去に枯死した木の枯死原因の推定にマツ材線虫病診断キットの適用を試みた。2004年から2007年にかけて枯死個体を伐採して得た地際部の円板からセンチウの検出を試みた結果、6年前に枯死した個体からのものを含む多くの円板試料からセンチウ遺伝子が検出され、これらの個体はマツ材線虫病により枯死した

ものと考えた。この結果は、過去にさかのぼって枯死原因を特定するという、キットの新たな適用方法を示すものである。中村（森林総研東北）らは、オルソ航空写真を利用した、野外におけるマツ材線虫病被害木の発見および作業者の被害木への誘導システムを構築し、そのマニュアルを紹介した。本システムはマツ材線虫病にとどまらず、樹冠に変色の現れる森林被害であれば何にでも適応可能であり、適用となる森林被害対策立案の現場への浸透をはかりたいとした。

おわりに

本大会におけるマツ材線虫病関連の全研究発表を通しての筆者らの考えを各項目に分けて述べたい。1) 病原体の特性と伝搬では、新屋（京大院農）らが取り組んでいる純系利用による病原性の均一化により病徴進展過程の定性的評価がより厳密なものになるであろう。また菊池（森林総研）らが解読したドラフトゲノムをもとに、センチウの生物学的特徴に関する様々な遺伝的機構が解明されることを期待する。2) 植物体内における線虫の活動と植物の応答では、田中（海の中道海浜公園）らの根系癒合によるセンチウ移動の可能性を示唆する成果に注目した。今後は癒合部の線虫移動経路の特定などのより詳細な組織学的知見が望まれる。もう一つは抵抗性マツと感受性マツを用いてセンチウとニセマツの詳細な移動および加害特性と本病との関連について指摘した孫と宝月（東大院）の報告である。今後は赤見（東大院新領域）らがとらえているような植物体内で起きる木部通水阻害との対応をみることで研究が深化するものと考えられる。3) 保護では、野外での検証試験が多く、センチウ媒介者であるマツノマダラカミキリの防除や希少種であるヤクタネゴヨウの保全に向けたマツ材線虫病診断キットの利用など、多様な観点での研究がなされていた。各項目間において、専門的な知識や考え方は少なからず異なると考えられるが、マツ材線虫病の全貌を明らかにするには統合的な研究が必要不可欠と考えられる。センチウの生態や媒介昆虫との関係について

も多くの研究がなされており、安全で効果的な防除技術を確立するためには、センチュウと媒介昆虫とそれを取り巻く菌類等との相互作用をさまざまな観点から明確に示していくことが重要である。今後は国外を対象にした事例などの研究報告も活発になる

ことを期待したい。最後に、本記事の執筆にあたり有益なご助言を戴いた森林総合研究所東北支所の中村克典博士に感謝する。

(2010, 6, 10 受理)

学会報告

森林昆虫研究最近の動向

— 第121回日本森林学会大会より —

島津光明¹

2010年4月3日～5日に、茨城県つくば市の筑波大学において第121回日本森林学会大会が開催された。口頭発表とポスターセッションは3日午後から4日午後に行われ、関連研究集会は5日に行われた。昆虫関連の関連研究集会としては、第17回森林昆虫談話会が開催された。プログラムから、気づいた限りのダニを含む昆虫に関わる発表をピックアップして表-1に示す。この中には、昆虫が主題ではないが関係している課題も含めたつもりであるが、これ以外にも見落としている昆虫関係の発表があるかもしれない、その場合はご容赦いただきたい。以下に、発表された研究の概要を報告するが、マツノマダラカミキリも含めてマツ材線虫病関連の研究発表については、別途報告されることになっているので、ここではそれ以外の発表について記すことにする。

1. カシノナガキクイムシ

いわゆる「ナラ枯れ」の病原菌、*Raffaelea que-rzivora*を媒介するカシノナガキクイムシ（以下、カシナガと略）に関する発表は、昆虫関係の研究で最も多い課題であった。さらに、以下に紹介する以外にも「ナラ枯れ」関連の話題はあったが、直接昆虫に関わっていないので、ここでは割愛する。ただし、それらの中でも、伊藤進一郎ら（C06）は「ナラ類萎凋病」とも呼ばれてきた「ナラ枯れ」の名称について「ブナ科樹木萎凋病」とする提案を行っており、森林害虫の立場からも、その名称は注目しておく必要がある。

高橋由紀子ら（C07）は、病原菌と媒介昆虫のSSRマーカーを用いて、同所的に存在するそれぞれの遺伝的構造を調査地内・調査地間のレベルで解析した結果、虫と菌の遺伝的構造は完全には一致せず、虫

の集団には複数の他地域集団由来のものがあると推察された。

Hagus Tarno¹ら（C08）は、亜社会性昆虫であるカシナガの穿入したミズナラ丸太の虫を除去・追加することにより、雌雄の役割を調べた結果、先住の雄だけが、後から入ってくる者から孔道を守る役割を果たしており、雌は孔道を守らないことが明らかになった。

斉宏業ら（C09）は、カシナガの微生物的防除のため、病原微生物を検索し、死亡虫から*Serratia marcescens*を分離した。この細菌を木屑とともにカシナガ幼虫に与えたところ、短期間に全てが死亡し、生存日数は無処理区に比べ有意に短かった。

山崎理正ら（C29）は、ミズナラとクリが優占する二次林で、被害木の分布を調べ、立地環境と枯死木の分布の関係をモデルに当てはめた。その結果、一般化加法モデルが最も良く当てはまり、被害木の枯死にはサイズよりも、立地環境と位置が大きく影響していると考えられた。

大橋章博（C30）は、カシナガ幼虫に対する2種の昆虫病原線虫製剤（バイオセーフとバイオトピア）の、野外での殺虫効果を調べた。その結果、バイオセーフは脱出成虫を顕著に抑えたのに対し、バイオトピア区の脱出成虫は無処理区よりは少なかったものの、防除効果は顕著ではなかった。この原因は線虫の種の違いよりも剤形の違いが大きく影響していると考えられた。

加賀谷悦子ら（C31）は、日本各地で採集したカシナガについて、マイクロサテライトマーカーで遺伝的構造を解析した。その結果、各地の個体群は5グループに分けられ、さらに糸魚川-静岡構造線を境に個体群構造は大きく異なることを示した。そし

¹SHIMAZU, Mitsuaki, (株)森林総合研究所

表-1 第121回日本森林学会大会における昆虫関連の発表題目

発表部門	講演番号	演題	発表者
樹病	C07	ナラ類集団枯損の病原菌 <i>Raffaella quercivora</i> と媒介昆虫カシノナガキクイムシの遺伝的構造と両者の連関	高橋由紀子(東大院農学生命)ら
	C08	The role of male and female of ambrosia beetle, <i>Platypus quercivorus</i> in its subsocial system	Hagus TARNOL(京大院農)ら
	C09	カシノナガキクイムシ幼虫から分離した微生物の昆虫病原性 -ナラ枯れの生物学的防除因子の探索-	斉 宏業(京大院農)ら
動物	C24	カミキリムシ相から見た日本各地のスギ人工林	植原 寛(森林総研)ら
	C25	冷温帯林におけるオオトラフハナムグリ種群の個体群分化	杉浦 溪(東大院農学生命)ら
	C26	高知県におけるシキミ葉上でみられるフシダニの季節的発生消長	藤本浩平(高知県立森技セ)
	C27	カツラマルカイガラムシによる被害状況と寄生バチの発育及び羽化消長	浦野忠久(森林総研)ら
	C28	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? -常緑広葉樹葉裏への産卵	軸丸祥大(広島総研農技セ)
	C29	ミズナラとクリが優占する二次林におけるカシノナガキクイムシ穿孔木の分布様式	山崎理正(京大院農)ら
	C30	カシノナガキクイムシ幼虫に対する <i>Steinernema</i> 属線虫の防除効果について	大橋章博(岐阜県森林研)
	C31	カシノナガキクイムシの個体群構造から推察されるナラ枯れ被害拡大様式	加賀谷悦子(森林総研)ら
	C32	大量捕獲によるカシノナガキクイムシの個体群密度推定	小林正秀(京府大院生命環境)
	C33	カシノナガキクイムシは共生菌類を“播種”するのか?	遠藤力也(京大院農)ら
	C34	<i>Bursaphelenchus</i> 属線虫4種のLamiini族カミキリムシ3種への乗り移り	前原紀敏(森林総研東北)ら
	C35	マツノザイセンチュウとニセマツノザイセンチュウの雑種由来個体群と媒介昆虫媒介昆虫への乗り移り能力	富樫一巳(東大院農学生命)
	C36	2種の針葉樹切株におけるニセマツノザイセンチュウ密度の時間的変化に及ぼす伐採時期の影響	春日速水(東大院農学生命)ら
	C37	材線虫病抵抗性マツの植林地における粘着性スクリーントラップによるマツノマダラカミキリ密度推定	杉本博之(山口農林総合技術セ)ら
	C38	マツノマダラカミキリから検出される共生細菌ボルバキアの遺伝子の正体	相川拓也(森林総研東北)ら
	Pc1-39	寄主の被害履歴によるカシノナガキクイムシの穿入やナラ類の枯損被害の相違	松浦崇遠(富山県森林研)ら
	Pc1-40	カシノナガキクイムシ集合フェロモンの誘引効果に対するナラ類揮発性成分の影響	所 雅彦(森林総研)ら
	Pc1-41	ナラ類集団枯損を考慮した森林資源分布マップの調製	近藤洋史(森林総研九州)ら
	Pc1-42	東北地方におけるナラ類おとり木トラップによるカシノナガキクイムシの誘殺効果	斉藤正一(山形森セ)ら
	Pc1-43	樹幹注入した穿入生存木におけるカシノナガキクイムシ繁殖成功率	衣浦晴生(森林総研関西)ら
	Pc1-44	松くい虫被害は富士山をどこまで上がる?	大澤正嗣(山梨県森林研)ら
	Pc1-45	桜島におけるクロマツ小径木生育地におけるマツノマダラカミキリ成虫の個体群生態	曾根晃一(鹿大農)ら
	Pc1-46	ハンノキカミキリの加害様式と寄主嗜好性	張山 樹(岩手大)ら
	Pc1-47	ヒノキの直径成長とニホンキバチによる被害量の関係	佐藤重穂(森林総研四国)ら
	Pc1-48	岩手県におけるナラフサカイガラムシとカツラマルカイガラムシによる森林被害の発生	小澤洋一(岩手林技セ)
	Pc1-49	広島県におけるフェロモントラップによるマイマイガ雄成虫の誘殺範囲	亀井幹夫(広島総研林技セ)ら
Pc1-50	Ambrosia beetle fauna attacking deciduous oak <i>Quercus serrata</i> : -Freshness of wood, seasonality, and biological conditioning	Sunisa SANGUAN SUB(東大演)ら	
Pc1-51	林相と林齢がカミキリ群集に及ぼす影響 -20年前の調査地への再訪	山浦悠一(森林総研)ら	
Pc1-52	栃木県茂木町農用林における施業の違いと地表徘徊性甲虫相の関係	小池良輔(宇大院農)ら	
Pc1-53	都市近郊林における蝶類に林分レベルの要因が及ぼす影響	曾我昌史(農工大農)ら	
Pc1-54	北方天然林択伐がハナアブ群集に与える影響	上田明良(森林総研北海道)	
Pc1-55	ハンノキクイムシのマイカンギア内共生菌 (<i>Ambrosiella hartigii</i>) における培養形質に基づく2系統の分離時期の比較	伊藤昌明(名大院生命農)ら	
Pc1-56	スジクワガタより分離された <i>Bursaphelenchus</i> 属線虫	神崎菜摘(森林総研)ら	
特用林産	Pa1-98	菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエの卵巣発育	北島 博(森林総研)
生態	Pa2-21	カラマツ人工林の生物多様性 -北海道と山梨県の比較	尾崎研一(森林総研北海道)ら
	Pa2-61	大蛾類の群集構造はナラ枯れ発生からの経過年数で異なるのか?	橋本 亮(新潟大農)ら
	Pa2-62	4年目を迎えたウダイカンバ林でのクスサン被害報告 -北海道における被害状況と岩手県での被害発生リスクの予測	松木佐和子(岩手大)ら
	Pa2-70	体表付着花粉の遺伝解析によるトチノキ訪花昆虫の送粉効率評価	松木 悠(京大院農)ら
立地	Pb2-07	虫害と山火事の同所的発生が枯死木の分解に与える影響 -南東アラスカ・トウヒ林の事例-	小林 真(北大院農)ら
関連研究集会	第17回森林昆虫談話会「森林害虫の音・振動による種内・間相互作用の解明とその応用」	世話人：山崎理正(京大農)ら	
		振動に対するマツノマダラカミキリの反応性及びマツの振動特性の解明 カシノナガキクイムシの音響交信-その多様なレポートリー- シロアリの振動コミュニケーション行動の解析 超音波利用による果樹のヤガ類被害防止技術の開発	高梨琢磨(森林総研) 大谷英児(森林総研) 大村和香子(森林総研) 小池 明(徳島県農林水産部)

て、もともとその地に生息していたカシナガが、近距離での移動を行いながらナラ枯れ被害を発生させているものと推定された。

小林正秀 (C32) は、トラップで大量捕獲したカシナガの数と枯死木への穿入数を基にして、カシナガの個体群密度を推定したところ、これまで考えられていた値より実際の密度が高いこと、また、大量捕獲で被害低減を図るにも、考えられていた以上に大量のカシナガを捕獲する必要があることがわかった。

遠藤力也・二井一禎 (C33) は、カシナガがマイカンギアに持っている球形の構造物 (アンブロシアボール) は、餌として利用する共生菌であろうと考え、これを異なる湿度下で培養した。その結果、高湿度条件でこの菌が酵母として増殖し溢れ出すこと、とくに水を入れると破裂して酵母が出てくることがわかり、その菌は孔道の共生菌と同種であった。このことから、高湿度の坑道内で共生菌が溢れ出し、孔道に播種されることが考えられた。

松浦崇遠・中島春樹 (Pc1-39) は、富山県内のコナラとミズナラ林でカシナガによる被害を調査した結果、前年までの生存被害木は、被害を受けにくいこと、再穿入は受けても枯死しにくいこと、枯死は最初の被害で起こる場合が多い、という傾向がみられた。

所雅彦ら (Pc1-40) は、ナラ類からの揮発成分から検出した、カシナガの触角に活性がありカイロモンとしての可能性のある物質を、カシナガの集合フェロモンと組み合わせて誘引源としたトラップを各地の野外に設置し、誘引試験を行った。その結果、高純度のフェロモンとエタノールの組合せが誘引効果が高かったが、相乗効果のある物質は実験した範囲内ではみられなかった。

近藤洋史ら (Pc1-41) は、自然環境情報GISを用いて、ナラ枯損被害を受ける可能性のある森林のマップを作製し、甚大な被害を受けるナラ類の分布を視覚的に把握できるようにした。

斉藤正一ら (Pc1-42) は、ミズナラとコナラの生立木に殺菌剤を注入した上で、孔をあけて匂いを発

生させ、さらにカシナガの集合フェロモンを設置したおとり木トラップを設定した。おとり木トラップとその周囲の木には、多くのカシナガを誘引することができ、おとり木設置林分では、無処理林分と比べ、枯死木は少なかった。その効果は、とくに微害地で高かった。

衣浦晴生ら (Pc1-43) も、カシナガの穿入を受けていないコナラ、アベマキ、クヌギと、すでに穿入を受けたコナラに殺菌剤を樹幹注入し、カシナガの防除効果を調査した。その結果、穿入前の注入では、アベマキとクヌギでは平均羽化数と繁殖成功度は大きく低下したが、コナラでは有意差はあるものの、その効果は低かった。穿入開始後のコナラへの注入では、ほとんど効果はなかった。

Sunisa Sanguansubら (Pc1-50) は、ナラ枯れの見られる愛知と、そうでない千葉、秩父にコナラの餌木を設置して、養菌性キクイムシ相の違いを調べた。その結果、愛知では、種数、個体数ともに他の試験地より多く、ナラ枯れによる枯死木が養菌性キクイムシを増加させていると考えられた。

2. カツラマルカイガラムシ

もともとクリの害虫として知られていたカツラマルカイガラムシは、近年各種の広葉樹害虫として注目されており、今年も口頭とポスター合計2台の発表があった。

浦野忠久ら (C27) は、5つの県でカツラマルカイガラムシの密度と被害、およびツヤコバチ科の寄生バチ *Pteroptrix* sp. の寄生状況を調査した。その結果、山梨では2000～2006年に被害が拡大したが、その後、*Pteroptrix* sp. の寄生率が最大90%にまで高まり、2009年には被害は終息した。他県の寄生率は低く、長野県では最終的に50%超であった。この寄生蜂の羽化時期は、カツラマルカイガラムシの分散、定着時期と一致していた。

小澤洋一 (Pc1-48) は、近年岩手に発生が確認されたナラフサカイガラムシとカツラマルカイガラムシの被害分布と発生量を調査した。ナラフサカイガラムシは、北上盆地北部で、主にコナラの葉枯れを

起こしていた。カツラマルカイガラムシは同地で、クリ、コナラ他多くの落葉広葉樹で葉枯れを起こした。

3. マイマイガ

マイマイガは、昔から時々大発生して大きな被害を起こす森林害虫であるが、最近では、北米がアジア産のマイマイガの侵入を恐れて、産地から来る船舶の寄港制限を設けている。その対策にあたるプロジェクト研究が2008年から実行されており、その成果が2題発表された。

軸丸祥大 (C28) は、広島県南部におけるマイマイガの卵塊がある場所を調査したところ、3調査地で1131本の木本植物から137卵塊が発見されたが、産卵場所はこれまで一般的に言われている樹幹等ではなく、発見された卵塊の89%がアラカシの葉裏に産卵されていた。マイマイガが常緑広葉樹の葉裏に産卵することは、新知見であった。

亀井幹夫・軸丸祥大 (Pc1-49) は、フェロモントラップで推定されるマイマイガの密度は、どの範囲のものを反映しているかを調査するため、マークした雄成虫を距離を異にして放飼し、距離ごとの再捕獲率を求めた。距離と再捕獲率はロジスティック回帰が当てはまった。また、トラップに入る成虫の15%以上がトラップから500m以遠由来、約1%が1000m以遠由来の個体だと推定された。

4. その他昆虫

その他の昆虫とダニが関わる発表には以下のようなものがあった。

横原寛ら (C24) は、九州、四国、東北の3地域のスギ人工林のカミキリムシ相について解析した。九州・四国では、高齢林がカミキリムシ相の維持にはかなり貢献していたが、間伐が入ると、九州ではカミキリムシ相は豊富になったのに対し、四国では、豊富になる場合とならない場合があった。東北では、高齢林はカミキリムシ相の維持には貢献せず、間伐が入るとカミキリムシ相は豊富になった。

張山樹ら (Pc1-46) は、ハンノキカミキリによる

ウダイカンバの被害を、地上高別に調査した。その結果、被害の多くは2m未満に集中し、枝にはほとんど被害はなかった。また、フラス排出孔数は直径5~8cmの幹に多く、1木当たり2個までが多かった。また、寄生蜂も発見された。

山浦悠一ら (Pc1-51) は、岩手県の落葉広葉樹天然林とスギ人工林において、同一林分で20年の間隔を開けてカミキリムシ類を採集し、林相と林齢(加齢もしくは成熟)がカミキリ群集に及ぼす影響を調査した。その結果、林相間での種構成の違いは20年間で小さくなり、種数と個体数は、人工林より天然林の方が多かったものが、20年後にその違いは小さくなり、人工林は成熟するにつれカミキリムシ群集は貧化する可能性を示した。

前原紀敏・神崎菜摘 (C34) は、4種の*Bursaphelenchus*属線虫と、3種のカミキリムシを相互に組み合わせる両者の親和性を調べ、昆虫便乗線虫と媒介昆虫の進化の過程を考察した。その結果、広葉樹が宿主の線虫は広葉樹食のカミキリムシと、また針葉樹が宿主の線虫は針葉樹食のカミキリムシとそれぞれ高い親和性を示したが、逆の組合せでも、少数の便乗ステージが出現し、それは前適応的または痕跡的性質であると考えられた。

杉浦溪・久保田耕平 (C25) は、日本本土の既記載の4種のオオトラフハナムグリ属について、雄交尾器の形態分類とミトコンドリアDNAによる分子系統解析を行った。その結果、分子系統解析では、地域による分化が明瞭に示された。交尾器形態でも多様な形態が見られたが、分子系統による遺伝的分化との明瞭な対応がなかった。

小池良輔ら (Pc1-52) は、施業段階の異なる里山農用林にトラップを設置し、捕獲されるオサムシ科甲虫相の多様性を解析し、オサムシ科甲虫の多様性・種組成は伐採施業の影響を最も受けていることを明らかにした。また、落葉採集施業のような小規模な地表攪乱に対し、敏感に反応する種が存在することが明らかになった。

伊藤昌明・梶村恒 (Pc1-55) は、養菌性キクイムシの一種、ハンノキキクイムシと共生菌*Ambrosiella*

*hartigii*で、それぞれ異なる遺伝系統が共存する場所で、共生菌を経時的に分離し、系統との関係を調べた。その結果、ハンノキクイムシの2つの系統(AとB)は分散時期が異なり、A系統は気温の上昇に強く反応し、B系統はより低い気温で分散すると考えられた。

神崎葉摘ら (Pc1-56) は、クワガタムシ類に便乗する線虫を調査し、スジクワガタから *Bursaphelenchus* 属の線虫を分離した。この線虫は *B. fungivorus* グループで *B. willibaldi*, *B. thailandae*, *B. gonzalezi* に近縁であったが、クワガタムシを恒常的に媒介者として利用している可能性は低く、偶発的なものと考えられた。

上田明良 (Pc1-54) は、北海道で行われている天然林の択伐施業が、大径の枯死木の減少をもたらすと考え、トラップで採集されるハナアブ群集を解析して、択伐施業の影響を調査した。択伐施業は、ハナアブ類全体の群集への明確な影響は検出できなかった。一方、枯死材食ハナアブ類群集に対しては、種数、個体数、多様度指数には影響しないが、群集構造には影響すると考えられた。

北島博 (Pa1-98) は、最近菌床シイタケの害虫として問題になっているナガマドキノコバエの蔵卵数から防除効果を判定するための基準として、羽化から産卵開始までの卵巣の発育状態を調査した。成熟卵保持雌の割合と、雌の蔵卵数は羽化後の時間とともに増加した。成熟卵を50~80個程度蔵卵した雌成虫を捕殺できれば、防除効果は大きいと考えられた。

佐藤重穂ら (Pc1-47) は、ニホンキバチによる変色被害と、ヒノキの成長量との関係を調べた。2か所の試験地で結果が異なったが、大まかには地上高が高いほど被害は少なかった。また、被害発生開始年から3~4年後に急激に被害が増加した。年ごとの直径成長と被害痕数の間に相関は見られなかったが、被害が急増してからに限定すると、直径成長の大きい年には、被害が有意に多かった。

曾我昌史・小池伸介 (Pc1-53) は、東京郊外の林分で、蝶類群集に対する地理要因と食物資源要因の

影響を調査した。生息種数に対しては、地理要因としては面積と山地からの距離が大きく影響し、食物資源要因としては草本の着花植物量が影響した。森林の細分化に対しては強い種と弱い種があり、前者は密度が林縁域の増加と正の関係があるもの、後者は負の関係があった。そのため、既存の森林性・草地性といった分類では細分化の影響を測れないと考えられた。

尾崎研一ら (Pa2-21) は、北海道のカラマツ人工林、トドマツ人工林、広葉樹天然林と山梨県のカラマツ人工林と広葉樹天然林において、蛾類と林床植物を調査し、多様性を比較した。北海道では、外来種であるカラマツ林では、カラマツを食べる種に対して植林による侵入促進作用がみられたが、カラマツの植林が在来種に及ぼす影響は自生地である山梨県とあまり変わらないと考えられた。

橋本亮・箕口秀夫 (Pa2-61) は、「ナラ枯れ」発生からの経過年数が異なる3箇所の被害跡地で、大蛾類の種多様性を比較した。その結果、ナラ枯れが発生した2つの林分では、大蛾類におけるブナ科食者の個体数は減少し、低木食者の個体数は増加するということが明らかになった。

松木佐和子ら (Pa2-62) は、クスサンの大発生で被害を受けた北海道のウダイカンバの、葉の大きさや質、シュート長について、被害年が異なる2箇所で比較した。激害を受けなかった樹木では、春葉・夏葉の長さやC/N比に年変化はみられなかったが、激害を受けた樹木では、翌年の春葉が短く、夏葉のC/N比が上昇し堅くなった。その結果翌年のシュート成長量にも負の影響が推察された。

藤本浩平 (C26) は、高知県内でシキミ葉にモザイク状の斑点を生じる被害とフシダニの発消長を調査した。その結果、フシダニにはくさび形でオレンジ色のものと、紡錘形でレモン色のものの2種類が見られた。発生は4月下旬から10月まで見られ、両者ともゴールは形成せず、前者は葉の裏にも表にも見られ、後者は葉裏に多かった。

松木悠・井鷲裕司 (Pa2-70) は、トチノキの繁殖成功に影響する訪花者の送粉効率を、付着した花

粉粒の遺伝解析から評価した。花粉の多くは自家受粉であることがわかり、調査地における種子成長初期の死亡が近交弱勢によることを裏付けたが、一部には500mを超える長距離由来の花粉もみられた。

小林真ら (Pb2-07) は、アラスカの *Picea glauca* 林で、キクイムシの一種 *Dendroctonus rufipennis* による虫害とともに起こった山火事の相互作用を考慮に入れて、分解により放出されるCO₂量を測定した。虫害・火事を受けた木のCO₂放出速度は、虫害・火事ともに受けなかった木に比べて小さく、虫害枯死木の倒伏後の分解進行は、山火事を受けて遅延することが示唆された。

5. 第17回森林昆虫談話会より

関連研究集会として4月5日(月)午前で開催された第17回森林昆虫談話会は、「森林害虫の音・振動による種内・間相互作用の解明とその応用」と題して、コウモリ等の音による認識が専門の東北学院大学の松尾行雄氏をコメンテーターに迎えて行われた。以下の4課題の発表があり、種内のコミュニケーション、産卵木の選択、天敵からの逃避など、昆虫側にとって様々な側面があり、周波数も低周波から超音波まで大きく異なる現象であるが、音(振動)という共通な切り口で、森林昆虫談話会としてもこれまでと趣向の違う集会であり、ユニークな研究に触れることができた。用語の説明におもちゃのエレキギターを使った発表もあり(大谷)、これまでの学会とはひと味違った集会であった。

高梨琢磨は、マツノマダラカミキリ成虫の腿節内弦音器官が100Hz前後の低周波の振動を受容することと、材線虫病で衰弱したマツは50~200Hzの自己

振動を発することを発見し、産卵選択に利用している可能性を示した。

大谷英児は、カシナガ成虫が寄主木の孔道に穿入する際の雄雌の行動には、音による交信が重要な役割を果たしていることを示した。さらに、日本海型と太平洋型の雌雄を交換して、両者の信号が異なることを明らかにした。

大村和香子は、シロアリ類がフィジカルコミュニケーションとして行う行動を解析した。行動には、頭を打ち付けるタッピングと、体を前後左右に揺るトレミュレーションがあり、それぞれ種間で周波数とパターンが異なった。カースト間ではこの行動は大きくは違わなかったが、振幅が異なった。アメリカカンザイシロアリは、タッピングを行わなかった。1個体だけの場合はこれらの行動はなく、逃げるだけであった。

小池明は、果樹を加害するヤガ類が、天敵のコウモリが発する超音波を感知することを利用し、コウモリが発するパルスを模した超音波を発生させる防蛾装置を開発した。この装置をモモ園に設置したところ、防蛾灯より被害果率、被害痕数とも減少させることが出来た。低コスト化と吸蛾以外の害虫対策が今後の課題である。

以上が第121回日本森林学会大会における昆虫関連の研究発表であるが、筆者の理解不足で説明が不十分なものもあるかもしれない。より正確な発表の内容については、講演要旨 (http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jfsc/121/0/_contents/-char/ja/) を参照していただきたい。

(2010, 6, 16 受理)

読者の広場

マツクイムシ防除の現場を見て(2)

槇原 寛¹

2年前に海岸マツ林のマツ材線虫病で枯損したクロマツの処理について、あまりのひどさに、読者の広場“マツクイムシ防除の現場を見て”を投稿した。ところが2010年4月4日に同じクロマツ林で前回よりひどい状況を目にした。今回は運び出しやすい真っ直ぐな幹部分だけが積み上げられていた。それでマツ林内を見て回ると枝条部はそのまま残されており、その枝を取り除くとその下には太い幹部の枝の付け根部分が残っていた。このような部分はマツノマダラカミキリ幼虫が好む所であり、案の定、幼虫の穿入孔がしっかりとあった。そして、枝条部にも幼虫の穿入孔が多数認められた。今回はマツ材搬出用の車が林内に置いてあったので、その車の荷台にマツノマダラカミキリ幼虫の入った大小の材を積みあげた。そして“径2 cm以上の枝条部を含む全ての材を搬出することになっています。来週中に搬出されていない場合は県に連絡します。林業関係者”という張り紙をしておいた。翌週の4月11日に見てみると、見事に枝条部まで含めて搬出されていた。これを見て、私はやればできるではないか、と思った。

これまで、松くい行政では常に指導が現場まで行きわたらず、マツノマダラカミキリ幼虫の穿孔部分が放置されることが大半であった。前回、私は次のようなことを書いた。

“世間からマツクイムシが忘れ去られてきている昨近、何をいまさらと言う人も多いと思う。しかし、

これまで、松くい防除作業を業者に任せてきただけで、それが現場でどのように行われたかのチェックがなされていなかった場所がかなりあったのではないかと思われる。このことを考えるに伐倒処理を頼んだ業者が処理した後を一部でも良いから確認作業がいるのではないだろうか。特別な防除を考えるよりも、頼んだことをしっかりやっているかどうかを確認することが必要で、このことがマツ枯損の軽減、経費の削減につながることは間違いない。”

今回のことを見て、末端の松くい担当者が事業内容を最後まで確認すること、そして、全ての確認作業が終わることが事業終了である、それで確認作業終了後に松くい防除作業業者に終了のOKを出すように決めてしまえば、いいのではないかと思う。

それから、細かいことであるが、伐倒した際に枝条部から先に搬出すること。太い部分から搬出するとやはり枝条部は残りがちになる。本当は関東地区であれば、10月に葉が褐変したマツ枯損木にテープを巻いておくこと。このようなマツにはマツノマダラカミキリ幼虫がほぼ確実に入っている。マツ伐倒の際には、10月枯損木を最優先にしていけば、確実に経費削減につながる。もし、各地域自治体が本当に防除を考えるのであれば、私が手伝うこともやぶさかではないし、かつてマツクイムシ防除を手掛けてきた国公立試験研究機関退職者たちも同様の思いではないだろうか。

¹MAKIHARA, Hiroshi, (財)林業科学技術振興所

平成22年度森林防疫奨励賞選考結果

平成22年6月11日開催の奨励賞選考委員会において、「森林防疫」誌第58巻（2009年，平成21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6編10名の方々を受賞者（共著者でも国関係の研究者は対象外）とすることを決定した。なお，授賞式は平成22年7月27日，当協会総会の場で行われる。

一 席（林野庁長官賞・全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

「オオゾウムシ，74年目の真実」—オオゾウムシ *Sipalinus gigas* (Fabricius) のアカマツ製材面への加害—

長野県林業総合センター 岡田充弘

二 席（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

ニホンジカによる人工林剥皮害の時間的・空間的な分布の推移

熊本県林業研究指導所 廣石和昭

熊本県玉名地域振興局 野口琢郎

三 席（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

マツ材線虫病抵抗性クロマツの効率的な苗木生産方法を求めて—SMP処理，弱病原性線虫の接種および挿し木技術を利用した苗木の抵抗性—

福岡県森林林業技術センター 森 康浩

福岡県朝倉農林事務所 宮原文彦

努力賞（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

クロマダラソテツシジミの文献目録とそれから得られた知見

鹿児島県森林技術総合センター 岩 智洋

同 上 凶師朋弘

努力賞（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

ヒマラヤスギのペスタロチア病（新称）

埼玉県川越市菅原町 小川道子

努力賞（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

マツカレハ幼虫を捕殺するコモ巻き周辺で越冬する昆虫類とクモ類

東京農工大学 諸岡紗織

東京農工大学 坂本友紀

《選考経過》

一席 岡田充弘・(中村克典)：「オオゾウムシ，74年目の真実」—オオゾウムシ *Sipalinus gigas* (Fabricius) のアカマツ製材面への加害—

有名種，普通種でもその生活が意外と知られていない害虫は多い。オオゾウムシもそうした例に属するといつてよかろう。いろいろな樹種の材に大きな孔を空ける害虫だが，成虫はクヌギなどの樹液に集まっているのをよく見かける。本種の生態でよくわからなかったことの一つは，「樹皮が付いていない材にも産卵(=加害)できるかどうか」という点である。というのも，半世紀以上も前に書かれた「樹皮付き丸太に産卵するので，剥皮すれば被害を防げる」という説が最近まで信じられてきた一方，現場サイドでは剥皮され材に引かれた後に産卵されたとししか考えられない例が見られるからである。筆者らはこれに決着をつけるため，自分たちでアカマツの角材を引き，野外に放置して本種に加害されるかどうかを調べた。その結果，やはりオオゾウムシは剥皮面にも産卵できることが明らかとなった。これには水分条件や，他の材との間隔なども関係するが，ともかく剥皮だけでは防げないことが初めて実験的に示されたわけである。実験のデザインもしっかりしており，含水量の測定も行うなど，科学的に優れた成果であるのみならず，被害防除の点からも大きな知見と言え，一席に値すると評価された。

二席 廣石和昭・野口琢郎・(近藤洋史・小泉 透)：ニホンジカによる人工林剥皮害の時間的・空間的な分布の推移

シカによる剥皮被害の効果的防除のために，被害林分の毎木調査を行った上で，被害発生の変化を空間的，時系列的に分析した研究である。まず，年輪解析により被害時期を推定し，被害は短期間に集中して発生したものではなく，長期にわたって少しずつ発生したものが蓄積し，激害化したことを明らかにした。さらに，カーネル密度推定により被害の分布を表現し，RipleyのK関数による分布の集中度を評価することによって，被害発生初期，中期には，

被害は緩やかな尾根部を中心に，あるいは等高線に沿って集中分布し，その後分布範囲を広げながらランダムから一様分布に推移したことを明らかにした。現地調査にかけた努力量と犯罪分析のソフトウェアなどを活用するなど分析手法に工夫がみられる点が評価される。また，著者も述べているように，シカの密度や行動についての情報を加えることにより，被害発生メカニズムや防除法について新たな知見を加えることができる発展性があることが評価できる。

三席 森 康浩・宮原文彦：マツ材線虫病抵抗性クロマツの効率的な苗木生産方法を求めて—SMP処理，弱病原性線虫の接種および挿し木技術を利用した苗木の抵抗性—

材線虫病抵抗性苗木の生産は，抵抗性クローン採種園から種子を生産し，実生苗木を育成した後，マツノザイセンチュウを接種し，生き残った苗木のみを出荷する方式を採用している。しかし，採種園産実生の接種後の生存率は高くても60%程度であり，また接種検定が煩雑で，多大な費用がかかるため，新たな抵抗性苗木の生産手法の開発が望まれている。本研究は，材線虫病抵抗性クロマツ苗木を効率的に生産することを目的に，SMP処理の効果，弱病原性線虫の前接種による誘導抵抗発現の有無，弱病原性線虫を前接種した個体から挿し木増殖した個体の抵抗性，接種検定合格個体から挿し木により増殖したクローンの抵抗性およびそれらの生育ステージによる抵抗性の異動，現地に植栽した挿し木クローンの成長過程について，詳細な実験により検討した。これにより，SMP処理，誘導抵抗性，抵抗性挿し木クローンの実用化の可能性と問題点を，他の研究結果と比較することにより詳細に検討している。単に研究結果の報告だけではなく，多くの文献を引用して論議が行われており，今後，抵抗性苗木の効率的な生産手法を考える上で有益な情報を提供している。

努力賞 岩 智洋・岡師朋弘・(楨原 寛)：クロマダラソテツジミの文献目録とそれから得られた知見

クromaダラソテツシジミはチョウには珍しく裸子植物のソテツの若葉を食害する熱帯性のシジミチョウの1種で、最近沖縄に侵入し、さらに急激に分布を拡げて西南日本各地のソテツに被害を与えている。本研究は同種の文献情報をまとめた上で、分類、分布、生態、防除などについて考察している。文献は国外の古いものをよく拾い集めており、さらに最近の台湾や中国本土でのソテツの被害や防除に関する文献も含まれていて豊富な情報を提供している。分布に関する考察では、古い文献ではインドや東南アジアの記録が主であることから、台湾、中国、太平洋の島嶼などには最近分布を拡げたものであろうと推察し、国内での分布拡大だけでなく、大陸、台湾、グアムなど日本の周辺地域を含めた分布拡大の過程を図示していて興味深い。ソテツは近年特用林産物として種子、苗木、切り葉などの生産が図られつつあるため、侵入害虫である本種の被害の拡大は重大な問題である。今後防除研究を進める上で本論文はきわめて利用価値が高いと評価できる。

努力賞 小川道子・(小林享夫・夏秋啓子・古川聡子)：ヒマラヤスギのペスタロチア病 (新称)

ヒマラヤスギは明治初期に日本へ導入され、庭園木や街路樹として利用されているが、菌類病の発生は意外と少なく、わずか5種類が知られているだけである(日本有用植物名目録, 2000)。このような中、2006年に著者らは東京都の民家に植栽されたヒマラヤスギに梢端の萎凋症状を発見し、その原因を究明すべく研究に着手した。被害部における分離試験及び分離菌による接種試験の結果、*Pestalotiopsis*属菌が原因菌であることを突き止めた。その後分生子の形態を詳細に調べ、分類学的検討を加えた結果、新梢萎凋を引き起こす病原菌を*P. foedans* (Sacc. et Ellis) Steyaertと同定した。さらに、本菌によ

る梢端被害は国内のみならず、海外においても記録・報告が無いことを見出し、本被害の病名として新たに「ペスタロチア病」を提唱した。以上のように、本論文において著者らが明らかにした多くの知見、及び新病害としての提唱は、森林病理学及び樹木医学に大いに貢献するものと高く評価された。

努力賞 諸岡紗織・坂本友紀・(岸 洋一)：マツカレハ幼虫を捕殺するコモ巻き周辺で越冬する昆虫類とクモ類

マツのコモ巻きは、初冬の風物詩としてマスコミでもよく紹介される。「マツの害虫を集めて焼き殺すため」との説明付きで。マツの代表的な食葉性害虫であるマツカレハ幼虫は「マツケムシ」と呼ばれ、コモ巻きによる防除効果が高いと一般には信じられてきた。しかし、コモの内部にはクモや捕食性昆虫など、マツケムシ等の害虫にとっての天敵もしばしば見られるので、コモの焼却は天敵保全の面からかえってマイナスであるという批判が以前からあった。しかし、実際にコモにどのような昆虫が集まるかを詳しく調べた研究は非常に少ない。筆者らは、東京都下の公園で、マツに巻いたコモに集まる生物を詳しく調べた結果、駆除対象であるマツケムシはほとんど見つからず、重要な天敵であるヤニサシガメやクモ類が圧倒的多数であった。そこから筆者らは、コモ巻きはマツカレハの異常発生した林分に限るべきであり、また焼却前に天敵を逃がすなどの措置が必要であると述べている。本研究は、コモに集まる昆虫や天敵の多くを種名まで同定した努力、マツカレハがほとんどコモに入っていないという知見、さらに実際にコモ巻きを行う場合の現場への提言が盛り込まれており、卒業論文としては立派なものと言え、努力賞に値すると判断された。

平成22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

平成22年6月11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、森林病虫害等防除活動への積極的な取り組み等の審査基準に従い、次の2団体、2個人を受賞者に決定した。なお、授賞式は平成22年7月27日、当協会総会の上で行われる。

一 席（林野庁長官賞・全国森林病虫害防除協会会長賞）

山形県 砂丘地砂防林環境整備推進協議会

二 席（全国森林病虫害防除協会会長賞）

三重県 七里御浜松林を守る協議会

奨励賞（全国森林病虫害防除協会会長賞）

岩手県 中村義一

奨励賞（全国森林病虫害防除協会会長賞）

京都府 天野孝之

《選考経過》

一席 山形県 砂丘地砂防林環境整備推進協議会

当協議会は、松くい虫による庄内海岸砂防林の消失を危惧した遊佐町農業者が中心となり平成9年に設立され、地域住民とともにクロマツ林の保全活動を続けてきた。

主な活動として、松くい虫被害跡地等へのクロマツ植栽、下刈り、除伐、枝打ち、ニセアカシアの伐採・除去を行っている。遊佐町の森林ボランティアの日（12月第1日曜日）には、遊佐町との共催で「西山地区森林整備活動」を開催、平成13年から継続して行っている。近年では、地域に定着した行事となり、国・県・町や他団体等との連携を深め、地元小中学校が行う森林整備体験への指導協力も行っていることから、児童・生徒やPTAからの参加者も増加している。また、松くい虫の防除や予防の意義について周知に努め、地域住民のクロマツ林への関心や、防除への理解を高めてきた。

このような取組から、庄内地域における海岸林整備ボランティアのさきがけである当協議会の功績は極めて顕著であると認めるものである。

二席 三重県 七里御浜松林を守る協議会

三重県紀宝町から熊野市にかけて広がる七里御浜において、年々拡大する松枯れ被害から防風林を守るため、昭和62年に当協議会は設立され、クロマツ植栽や、林内清掃等を行い、松林の保全に努めてきた。

平成5年からは、住民参加を主体とするボランティア型の「七里御浜GG作戦（Green Grow）」を展開しており、これまで5,000本以上のマツを植栽し、延べ4000人以上が参加するなど、地域を挙げての松林保全活動を行っている点が評価される。

奨励賞 岩手県 中村義一

氏は、県職員退職後、平成10年より、松くい虫防

除推進員として、アカマツ枯死木の早期発見と原因調査、マツノマダラカミキリの誘引器による生息調査に取り組み、久慈地域の松くい虫被害防止に尽力してきた。また、林業普及活動や、製炭指導員として久慈地域の森林に精通しており、地域一丸となった被害未然防止意識の醸成に深く寄与した。

奨励賞 京都府 天野孝之

氏は昭和42年に奈良県に採用されて以降30数年森

林病虫獣害の調査研究に従事し、退職後も樹木医として森林保護に取り組んできた。特に、吉野山サクラ検討委員会専門部会委員として、サクラ衰退の主因をならたけ病と究明。土壌・植栽環境を検討し、樹勢回復法を立案するなど吉野山のサクラの保存に貢献した。また、世界遺産の春日大社などの巨樹古木の調査や、診断治療の指導に当たり、高い評価を受けている。

野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備モデル事業の概要

国有林野部 経営企画課 森林環境保護班

(1) 国有林における大型哺乳類との共生に向けた対策の検討

近年、シカやクマなど大型哺乳類の生息域が里山等に拡大しています。そのため、鳥獣による農林作物や希少動植物等への被害が深刻化（図－1）しているほか、クマが人里へ出没するなど、野生鳥獣の生息と地域住民の生活の両立が危ぶまれています。

このことは、集落人口の減少・高齢化により耕作放棄地が増加し、里山が哺乳類に好適な生活環境になっていること、近年、積雪量が減少傾向にあり、鳥獣の越冬数が増加していること等社会的・自然的要因が重なった結果であるとの指摘があります。

こうした中、「鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律」（以下「鳥獣被害防止特措法」という。）が平成20年2月に施行されたことを契機に、林野庁国有林野部経営企画課においても環境省自然保護局野生生物課等と合同で、野生鳥獣や森林管理の専門家にヒアリング等を実施しながら、野生鳥獣対策等の検討を行いました。

(2) 野生鳥獣対策に係る予算要求

鳥獣被害防止特措法においては、人と鳥獣の共存に配慮し、生息環境の整備・保全に資する取組を講じることとされています。

近年、ニホンジカの個体数が爆発的に増加していることを踏まえながら、早急に鳥獣被害の防止策を講ずるとともに、広域を移動する鳥獣に対し周辺地域と連携を図りつつ慎重に生息環境を整備することが必要となっています。

このような中、専門家のヒアリング結果等を踏まえて、国有林においても、平成21年度からモデル的な取組として、地域の取組とも連携しつつ、住民と鳥獣の棲み分け・共生を可能とする地域づくりに取り組むことを目的に、奥地国有林における生息環境の改善や保全、人里との間の緩衝帯の設置、生息状況等モニタリングを踏まえた個体数管理等を総合的に実施することとして、予算要求を行いました（図－2）。

財務省との折衝においては、地域（自治体）が行う対策との役割分担などについて指摘されましたが、

鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律（概要）

一 目的

農山漁村地域において鳥獣による農林水産業等に係る被害が深刻な状況にあることにかんがみ、その防止のための施策を総合的かつ効果的に推進。

→農林水産業の発展及び農山漁村地域の振興に寄与。

二 農林水産大臣による基本指針の策定

三 市町村による被害防止計画の作成

四 鳥獣の捕獲の許可権限の委譲

五 財政上の措置

六 鳥獣被害対策実施隊の設置

七 被害防止施策を講ずるに当たっての配慮

八 その他の施策

①国、地方公共団体等の連携及び協力、②農林水産業被害の実態、被害に係る鳥獣の生息数及び生息環境の把握、③被害原因の究明、調査研究及び技術開発の推進、④人材の育成、⑤生息環境の整備及び保全、⑥被害防止施策の重要性に関する国民の理解の増進、⑦狩猟免許等に係る手続的な負担の軽減、⑧農林漁業等の振興及び農山漁村の活性化等の規定を置くこと。

九 附則関係

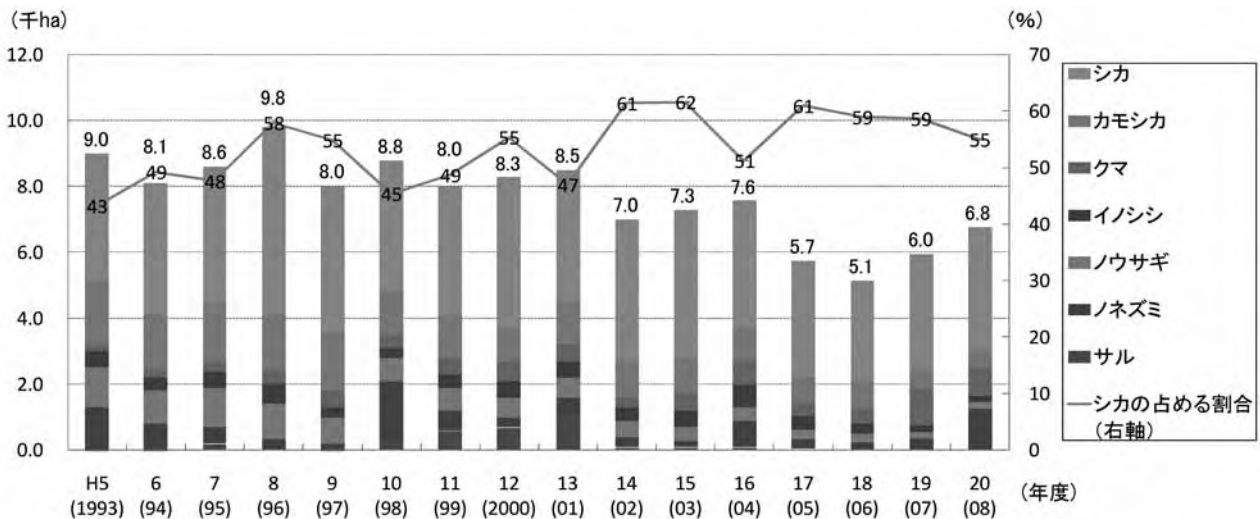


図-1 野生鳥獣被害面積の推移 (林野庁業務資料)

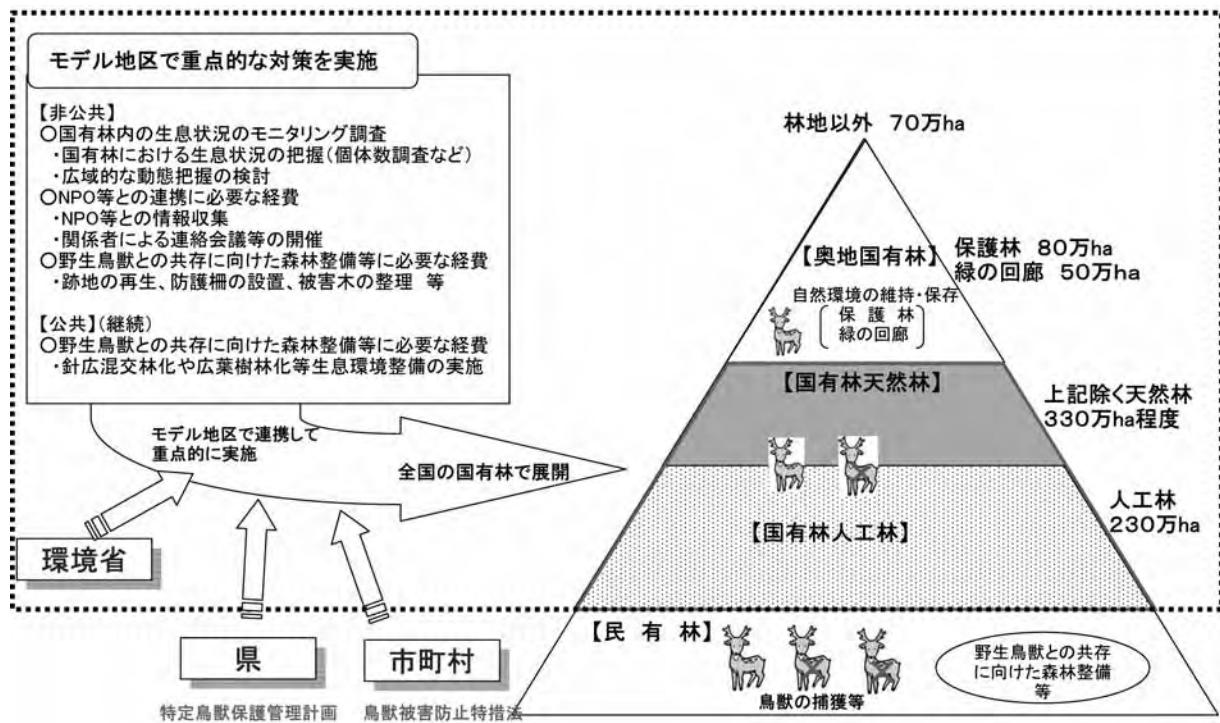


図-2 野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備モデル事業 (イメージ図)

表-1 国有林におけるモデル地域

森林管理局名	関係する森林管理署名
北海道	①日高南部署・上川中部署・根釧西部署
関東	②塩那署
中部	③南信署, ④東信署・南信署, ⑤中信署・東信署
四国	⑥徳島署・嶺北署・高知中部署・安芸署
九州	⑦熊本署・熊本南部署・大分署・宮崎北部署・宮崎署都城支署・鹿児島署 ⑧屋久島署



写真-1 九州局シカ被害写真(白髪岳)

国民共通の国有財産である国有林については、国有林野を管理経営する主体である国自らが被害防止に取り組む必要があるとともに、シカなどの大型哺乳類の行動範囲は広く、奥地に広がる国有林の区域内のみならず、複数の地域(自治体)のエリアにまたがるものであることから、鳥獣被害対策を講じるそれぞれの自治体や関係団体等と連携を図りながら、国自らが対策を行うことにより、地域の鳥獣被害対策の効率的・効果的な成果が期待できるものであることについて理解が得られ、予算措置が認められました。

(3) 「野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備モデル事業」の実施

前述の予算措置により、国有林では、平成21年度から、5局8地区において、モデル的に鳥獣被害対策に取り組んでいます(表-1)。

具体的には、シカ被害(写真-1)対策として、天然林を対象に樹木の被食状況やそれらが天然更新等に与える環境影響調査、生息数や越冬地への移動経路把握、囲いワナや括りワナ(写真-2, 3)を利用したシカの個体数調整、生体捕獲による食肉の有効利用について、協議会等を設置しつつ、地元関係機関と連携を図りながら実施しています。

また、関東森林管理局では、クマ被害対策として、4つのモデル地域において、約1haの調査プロットを各地域に3ヶ所ずつ設定して実施する被害・生息環境等調査、被覆型の防除資材(リンロンテープ、



写真-2 括りワナの設置(提供:中部森林管理局)



写真-3 括りワナの設置(拡大)(提供:中部森林管理局)

ワイリー、ワイルド)を用いた、試行的な剥皮防除対策の実施、検討委員会を設置しつつ、地元関係機関等と連携を図りながら対策を実施しています。

(4) 予告

今回は、第1回目として、国有林における鳥獣被害対策の概要を紹介しました。

次回以降は、南アルプス周辺地域で結成された「南アルプス食害対策協議会」が主体となって実施している取組や、九州中央山地において县市町村や猟友会と連携して実施している被害防止対策や生息環境改善の検討等、より具体的な取組事例を紹介する予定です。

都道府県だより

山口県における松くい虫被害対策について

○はじめに

山口県の松林は、海岸部から内陸部まで広く分布しており、松林面積は、約89千haで、県土面積の約15%を占めています。

松林は、防風・飛砂の防止、土砂流出・林地崩壊の防止、観光・名勝地等風致景観の形成など多様な公益的機能を発揮するとともに、建築材等の供給やマツタケの生育地として古くから、県民生活と深く関わっています。

県民の松に対する愛着も深いことから、アカマツが、昭和41年に本県を代表する樹種として、「県木」に指定されています。

○被害の状況について

本県の松くい虫被害量は、昭和53年度の71千 m^3 をピークに、平成21年度は約25千 m^3 となっており、昭和53年度比で3分の1程度に減少しています（図-1参照）。

○被害対策について

県では、県下全域に広がる被害マツ林を効果的に防除するため、関係市町と連携して守るべき松林の絞り込みを図り、地上散布・樹幹注入・伐倒駆除等による徹底した対策を講じることとしています（図-2）。

これら守るべき松林の絞り込みについては、「日本の白砂青松100選」にも選ばれた光市の室積・虹ヶ浜海岸、北長門海岸国定公園内の長門市「波の橋立」等の景勝地やキャンプ場等の森林レクリエーション区域など、公益的機能が強く、県民の皆様からの要望の強い松林を主体として選定しています（写真-1）。

○新防除技術の検討（ポーベリア菌を用いた防除技術）

山口県では、平成19年度から、マツノマダラカミキリの天敵微生物（ポーベリア・バシアーナ製剤：以下「ポーベリア菌」と記述します）を用いた駆除

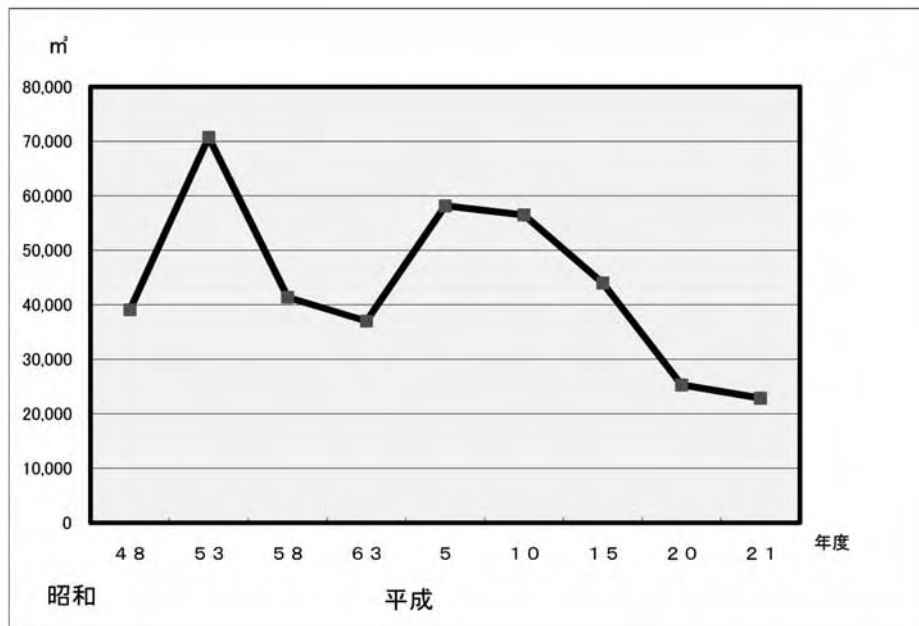


図-1 松くい虫被害量の推移（材積）

<p>保全すべき松林 4,866ha (防除の目的): 保安林, 自然公園など重要な松林の保護</p> <p>① 地上散布, 樹幹注入による予防 ② 伐倒駆除, 特別伐倒駆除による被害発生源の駆除</p>
<p>周辺松林 4,567ha (防除の目的): 「保全すべき松林」への飛び込み防止のための緩衝地帯形成</p> <p>① 伐倒駆除, 特別伐倒駆除による被害発生源の駆除 ② 樹種転換 造林事業, 治山事業等による松くい虫被害跡地造林</p>

図-2 松林の区分ごとの防除措置



写真-1 光市 虹ヶ浜海岸



写真-2 ポーベリア・バシアーナ製剤設置状況

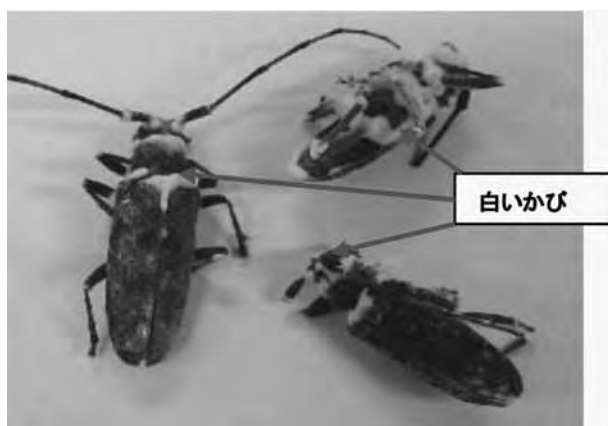


写真-3 ポーベリア菌が感染して死亡したマツノマダラカミキリ

手法について、試験研究機関と協力して、現地実証試験を実施しています。

作業手順は、下記のとおりです。

①従来の伐倒駆除と同様に被害材を伐倒・集積（4月～5月中旬）

②天然パルプ不織布（表層にポーベリア菌が生育）を設置し、ビニールシート等で被覆（～5月下旬）

また、効率的な駆除手法のポイントとして、

①被害材と被覆シートが接触しないようにし、カミキリが被覆シートを破らないようにします。破られるとカミキリがシート外に逃げやすくなります。

②ポーベリア菌を有効的に利用するため、被害材に

固定するときは接触面をなるべく少なくします（写真-2）。

なお、死滅したカミキリの多くは、2週間以内に表面に白いかび(ポーベリア菌)が生えます（写真-3）。

事業実施時期がマツノマダラカミキリ成虫の羽化脱出前（4月～5月）に限定されること、資材費が従来の伐倒駆除の薬剤費に比べて割高になること等がネックになり、現在のところ実用化までには至っていませんが、環境に優しい防除手法として今後の実用化に向け改良に取り組んでいます。

（山口県農林水産部 森林整備課造林保護班）

森林病虫獣害発生情報：平成22年5月受理分

病害

〔べっこうたけ病…鹿児島県 鹿児島市〕

43年生ソメイヨシノ緑化樹，2010年4月21日発見，被害本数1本（日本樹木医会・村本正博）

〔もち病…鹿児島県 始良郡〕

17年生サザンカ人工林，2010年5月19日発見，被害本数8本，被害面積0.01ha（日本樹木医会・村本正博）

虫害

〔コスカシバ…鹿児島県 鹿児島市〕

42年生ソメイヨシノ緑化樹，2010年4月21日発見，被害本数24本（日本樹木医会・村本正博）

〔イエシロアリ…鹿児島県 鹿児島市〕

43年生ソメイヨシノ緑化樹，2010年4月21日発見，被害本数2本（日本樹木医会・村本正博）

〔サンゴジュハムシ…群馬県 高崎市〕

10年生サンゴジュ庭木，2010年5月5日発見，被害本数多数（群馬県樹木医会・成田邦夫）

〔モミジニタイケアブラムシ…群馬県 高崎市〕

30年生ヤマモミジ庭木，2010年5月7日発見，被害本数1本（群馬県樹木医会・成田邦夫）

〔マイマイガ…北海道 富良野市〕

多樹種，2010年5月9日発見（日本樹木医会・井口和信）

〔ミノウスバ…新潟県 新潟市〕

壮齢マサキ緑化樹，2010年5月3日発見，被害本数20本（新潟市園芸センター・木村喜芳）

〔マツカレハ若齢幼虫…群馬県 高崎市〕

30年生クロマツ庭木，2010年5月22日発見，被害本数1本（群馬県樹木医会・成田邦夫）

（森林総合研究所 窪野高徳／牧野俊一／小泉 透）

森林防疫ジャーナル

ベトナムの森林病虫獣害・いきもの多様性(4)

ベトナム林業大学（Vietnam Forestry University）

ハノイの西40kmにあり，ベトナムの林業教育と研究の中心である。私が滞在時はハータイ省であったが，現在はここもハノイ市内に入っている。ベトナム戦争当時にハノイ市内から戦火を逃れて移転し，今もその場所にある。森林病虫獣害や生物多様性の研究も盛んのようなのであるが，森林科学研究所（FSIV）の研究員が教授陣を兼ねている場合が多い。研究所の若い研究員が大学のマスターコースやドクターコースに籍を置いている場合もある。大学の苗畑を何回か訪れたことがあるが，マツやアカシアなど多くの樹種を扱っていた。研究を支える苗畑などの労働は，他の現場と同じく女性が実によく働いているのに頭が下がった（写真－1）。戦争当時の下支えも彼女たちであったことをよく耳にした。

（金子 繁）



写真－1 ベトナム林業大学の苗畑でマツ苗の植え替えをする女性達

樹木病害デジタル図鑑

(独)森林総合研究所 森林微生物研究領域／編集

緑化樹・造林樹木の主要病害304種, 897枚の画像を1枚のCDに収納
ひとつの病害について簡潔な症状等の記載と複数の被害・病徴写真で解説
対象: 樹木医, 現場の担当者, 研究者から自然愛好家まで
画像を研修, 講義などにも利用できます

Windows 2000 (Service Pack 3 以上) / XP / Vista, Mac OS X 10.3 / 10.4 日本語版対応
パソコンにInternet Explorerなどのインターネット閲覧ソフトがインストールされていることが必要です

発行: 全国森林病虫獣害防除協会
定価: 3,000円 (消費税込・送料別) (10部以上送料無料)

注文は, ファックスまたE-mailで防除協会まで

ミスプリントのお知らせと訂正のお願い

本誌59巻3号(水田展洋ら: 宮城県におけるナラ類集団枯損被害の発生と被害分布)に印刷工程上の以下のミスプリントがありました。著者の方々へ深くお詫び申し上げます, 本文の訂正をお願い申し上げます。

P.21, 左段最下行と右段下から5行目の間に, 下記の1行を挿入。

月26日にプロジェクトメンバーで現地調査を行った

P.22, 左段下から7行目の前に, 下記の1行を挿入。

なお, 現地はレストハウスの付帯森林として, 自

森林防疫 第59巻第4号(通巻第679号)
平成22年7月25日 発行(隔月刊25日発行)

編集・発行人 宮崎繁則
印刷所 松尾印刷株式会社
東京都港区虎ノ門 5-8-12
☎ (03) 3432-1321

定価 1,302円(送料共)
年間購読料 6,510円(送料共)

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
E-mail shinrinboeki@zenmori.org
http://bojyokyokai.hp.infoseek.co.jp/