

森林

FOREST PESTS

防疫



目次

論文

噴火後7年目の三宅島で異常発生したキイロクワハムシ
 [楨原 寛・星 元規・岡部宏秋・鎌田淳史・安岡竜太] 3

林地で見出された紫紋羽病菌
 [中村 仁・赤平知也] 9

特別寄稿

ファーニス勧告をめぐる話題
 [岸 洋一] 19

学会報告

森林昆虫研究最近の動向 - 第119回日本森林学会大会より -
 [加賀谷悦子] 25

マツ材線虫病研究最近の動向 - 第119回日本森林学会大会より -
 [新屋良治・前原紀敏] 30

平成20年度森林防疫奨励賞の発表 35

平成20年度森林病虫獣害防除活動優良事例コンクールの発表 37

都道府県により：愛知県・三重県 39

読者の広場：マツクイムシ防除の現場を見て 42

新刊紹介：ナラ枯れと里山の健康（黒田慶子編著） 43

森林病虫獣害発生情報：平成20年3～5月受理分 44



A



B



C



D

[表紙写真] 紫紋羽病菌2種の子実体

写真A：イヌコリヤナギ上に形成された*Helicobasidium mompa*の子実体（2000年8月）

写真B：ヤマグワ上に形成された*H. mompa*の子実体（2001年6月，担子胞子形成）

写真C：サワグルミ上に形成された*H. brebissonii*の子実体（2000年8月）

写真D：サワグルミ上に形成された*H. brebissonii*の子実体（2001年6月，担子胞子形成）

（いずれも青森県で撮影）

紫紋羽病菌，*Helicobasidium mompa* は土壌生息性の重要な植物病原菌である。樹木や草本など多くの植物に紫紋羽病を引き起こし，リンゴ樹やサツマイモなどで被害が大き。これまで日本に分布する紫紋羽病菌は*H. mompa*のみとされていたが，近年，*H. brebissonii*が分布することが明らかにされた。*H. brebissonii*は，海外ではニンジンやテンサイなどに被害を与える植物病原菌として知られるが，日本では病原菌としては未報告である。両紫紋羽病菌は担子菌類に属し，秋期には樹木類などの地際部にフェルト状をした赤褐色～紫色の子実体を形成する。子実体はそのまま冬を越し，春～初夏になると担子胞子が形成され，白色～淡桃色を呈するようになる。極めて多数の担子胞子が形成されるが，これまで担子胞子による伝搬は確認されていない。

（独）農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所 中村 仁）

論文

噴火後7年目の三宅島で異常発生した
キイロクワハムシ榎原 寛¹・星 元規²・岡部宏秋³・鎌田淳史⁴・安岡竜太⁵

1. はじめに

三宅島が噴火して7年が経過した。この三宅島は現在も、火山ガスの影響が残っており、いまだに植生が回復していない地域、オオバヤシャブシの植生により表面上は緑が戻った地域、火山ガスの影響がごく僅かで自然植生が保たれている地域など様々な環境が同居している島となっている。筆者らのうち榎原・岡部は噴火3, 4, 5年後に昆虫相の調査を行い、カミキリムシやコガネムシなどが異常発生をしたことを報告した(榎原・岡部, 2004, 2005a, 2005b, 2006, 2007)。2007年8月に筆者らは火山ガスの影響の大小地域における昆虫相の比較を行うために島内各地で各種トラップを用いて調査を行った。この調査でクワの害虫として知られているキイロクワハムシ *Monolepta pallidula* (Bally) (図-1) の異常発生を確認したので、ここに報告する。



図-1 キイロクワハムシ 4.7mm

2. 調査地の概要と調査方法

1) 調査地のガス影響度区分

調査地の森林植生への火山ガスの影響については、全く影響の無い地域はないため、本文では次のように定義した。大半の木が枯損している(火山ガスの影響大)、生木が多いが、枯損木も林内にかなり認められる、特にガスに弱いスギは枯れている(火山ガスの影響中)、大半が生木であるが、スギがわずかに枯れている(火山ガスの影響小)、ガスによる枯損木は殆ど認められない(火山ガスの影響微少)。

2) 調査地の選定

火山ガスの影響の大きい地域と影響の少ない、ないしは非常に少なかった地域との昆虫相の比較を行うために環境変化の著しい坪田林道を中心に場所を選定した。そして、最も火山ガスの影響の少なかった場所として原生的自然の残されている薬師堂(御祭神社)周辺の林分を選んだ。

3) 調査地の位置と概要(図-2)

①坪田林道1(略してT-1; 図-3): 火山ガスの影響大; N34° 04' 03" 1; E139° 30' 59" 9(海拔400m); 生木は無く、オオバヤシャブシ、オオシマザクラ、オオバエゴノキの枯木が多く、ハチジョウススキ、オオシマカンスゲがまばらに生えている。

②坪田林道2(T-2): 火山ガスの影響大; N34° 03' 57" 8; E139° 31' 18" 8(海拔400m); 環境および植生はT-1とほぼ同じ。

③坪田林道3(T-3; 図-4): 火山ガスの影響大; N34° 03' 44" 9; E139° 31' 29" 3(海拔390m); 植生はT-1, 2と似ているがタブノキ、スダジイの枯木が増えてくる。ユノミネシダ、ハチジョウススキ、オオシマカンスゲが多く、ハチジョウイタドリ、カジイチゴもまばらに認められる。

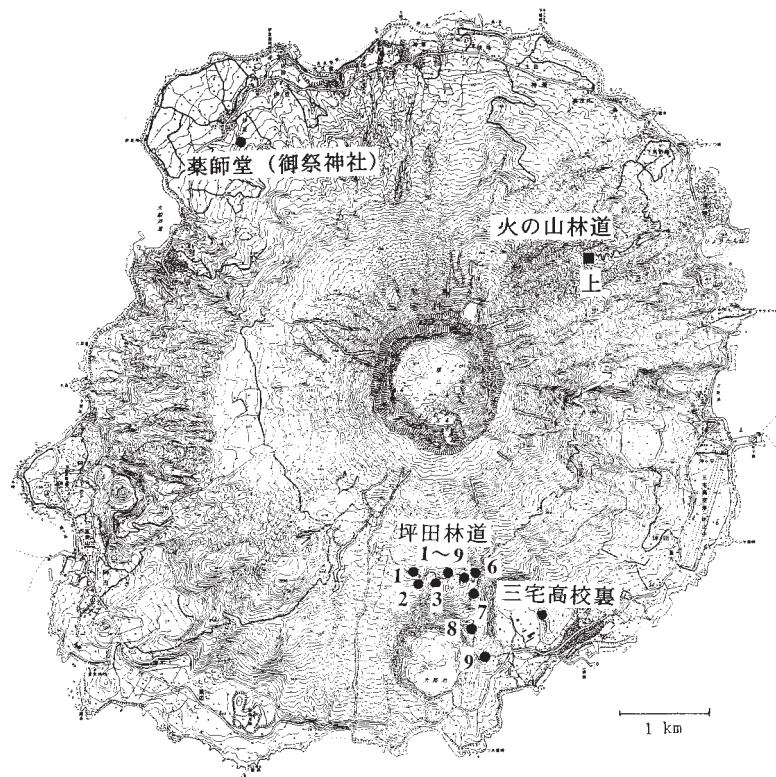


図-2 三宅島試験地概略図(●マレーストラップ・吊り下げ式トラップ, ■マレーストラップ)



図-3 試験地坪田1



図-4 試験地坪田3

④坪田林道4 (T-4):火山ガスの影響大; N34° 03' 45" 0; E139° 31' 39" 3 (海拔390m); T-3同様の枯木も多いがスギの枯木, ヒサカキの生木も見られる。ユノミネシダ, ハチジョウススキ, オオシマカンスゲ, ハチジョウイタドリが多い。

⑤坪田林道5 (T-5):火山ガスの影響中; N34° 03' 41" 9; E139° 31' 54" 2 (海拔300m); スダジ

イ, タブノキ, オオバエゴノキ, オオバヤシャブシの生木が多く, 林間部にこれらの枯木も認められる。ハチジョウススキ, オオシマカンスゲ, ハチジョウイタドリは林道沿いに見られる。

⑥坪田林道6 (T-6; 図-5):火山ガスの影響中; N34° 03' 44" 1; E139° 32' 00" 6 (海拔280m); 植生はT-5とほぼ同様であるがスギの立ち枯木



図-5 試験地坪田6

が混じってくる。ハチジョウススキ, オオシマカンスゲ, ハチジョウイタドリは林道沿いにまばらに認められる。

⑦坪田林道7 (T-7): 火山ガスの影響小; N34° 03' 35" 6; E139° 31' 58" 4 (海拔260m); 植生はT-5, 6とほぼ同じであるが林内に枯木はほとんど無い。スギも枯木もあるが生木が多い。林道が暗いためハチジョウススキ, オオシマカンスゲは見られない。

⑧坪田林道8 (T-8; 図-6): 火山ガスの影響微小; N34° 03' 41" 9; E139° 32' 00" 6 (海拔150m); 植生はT-7とほぼ同様。スギは枯れていない。

⑨坪田林道9 (T-9): 火山ガスの影響微小; N34° 03' 11" 2; E139° 32' 03" 8 (海拔110m); スダジイ, アカメガシワ, タブノキ, シماغワ, カラスザンショウなどが優占となり, 深い森林が途切れる場所である。火山ガスの影響によると思われる枯損木は認められない。アシタバは林道沿いにあるがハチジョウススキ, オオシマカンスゲは見られない。

⑩三宅高校裏: 火山ガス影響微小; N34° 03' 29" 0; E139° 32' 10" 5 (海拔60m); スダジイ, タブノキ, オオバヤシャブシ, タラノキ, シماغワなどの広葉樹と30年生スギ林と砂防ダムに囲まれた場所。

⑪火の山林道上部 (図-6; 図-7): 火山ガスの影響大; N34° 05' 45" 3; E139° 32' 55" 5 (海拔250m); スダジイ, タブノキ, オオバヤシャブシが特に多く, オオシマザクラ, ヤブツバキ, オオバ



図-6 試験地坪田8

エゴノキ, クロマツも認められるが, 火山ガスの影響で大半が枯木であるが一部タブが萌芽している。ハチジョウススキ, オオシマカンスゲ, ユノミネダも認められる。

⑫薬師堂 (御祭神社) (図-8): 火山ガスの影響微小; N34° 06' 31" 9; E139° 30' 06" 2 (海拔90m); スダジイの巨木を主体とした原生的自然の残る森林である。ハチジョウススキ, オオシマカンスゲは全く認められない。

4) 調査方法

使用したトラップはマレーズトラップ (略してMT), 吊り下げ式トラップ (HT) である。MTは長さ1.8m, 高さ1.8m, 幅1.5mの家型をした布製のトラップで, 捕虫部分の筒にはプロピレングリコール原液を200cc入れた。設置期間はT-1~9に関しては2007年6月26日~8月31日, 火の山上と薬師堂は2007年6月27日~8月31日である。マレーズトラップは飛翔している昆虫を無作為に捕らえるトラップである。

吊り下げ式トラップは誘引剤としてホドロン (旧保土谷化学が開発したマツノマダラカミキリ誘引剤) とエタノール50%液を各25cc混合したものを使用した。設置は次のように行った。木と木の間の地上高1.5mにひもを張り, そこにトラップを吊した。虫の落ちるバケツ部分にはプロピレングリコール原液を約500cc入れた。設置期間はMTと同じである。なお, 火の山上は誘引剤としてエタノール50%液のみを使用したのでデータから除外した。



図-7 試験地火の山上



図-8 試験地薬師堂

表-1 三宅島各地に設置したマレーズトラップ (MT), 黄色吊り下げ式トラップ (HTY) と黒色吊り下げ式トラップ (HTB) で捕獲されたキイロクワハムシ個体数 (2007. 7. 26-8. 31)

| トラップの種類 | 坪田1 | 坪田2 | 坪田3 | 坪田4 | 坪田5 | 坪田6 | 坪田7 | 坪田8 | 坪田9 | 三宅高校裏 | 火の山上 | 薬師堂 | 総数 |
|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|------|
| MT | 3293 | 732 | 626 | 128 | 49 | 28 | 15 | 0 | 8 | 1 | 726 | 0 | 5606 |
| HTY | 230 | 35 | 35 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | — | 0 | 315 |
| HTB | 56 | 2 | 13 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | 0 | 73 |
| 計 | 3579 | 769 | 674 | 136 | 55 | 28 | 15 | 0 | 11 | 1 | 726 | 0 | 5994 |

3. 調査結果

1) マレーズトラップ

捕獲されたキイロクワハムシの個体数は次の様であった (表-1)。

T-1 : 3293個体 ; T-2 : 732 ; T-3 : 626 ; T-4 : 128 ; T-5 : 49 ; T-6 : 28 ; T-7 : 15 ; T-8 : 0 ; T-9 : 8 ; 三宅高校裏 : 1 ; 火の山上 : 726 ; 薬師堂 : 0.

2) 吊り下げ式トラップ

黄色のトラップで捕獲されたキイロクワハムシの個体数は次の様であった (表-1)。

T-1 : 230個体 ; T-2 : 35 ; T-3 : 6 ; T-4 : 6 ; T-5 : 6 ; T-6 : 0 ; T-7 : 0 ; T-8 : 0 ; T-9 : 3 ; 三宅高校裏 : 0 ; 火の山上 : — ; 薬師堂 : 0.

黒色のトラップで捕獲されたキイロクワハムシの個体数は次の様であった (表-1)。

T-1 : 56個体 ; T-2 : 2 ; T-3 : 13 ; T-4 : 2 ; T-5 : 0 ; T-6 : 0 ; T-7 : 0 ; T-8 : 0 ; T-9 : 0 ; 三宅高校裏 : 0 ; 火の山上 : — ; 薬師堂 : 0.

3) 場所毎の捕獲個体数 (図-9)

T-1 : 3579個体 ; T-2 : 769 ; T-3 : 674 ; T-4 : 136 ; T-5 : 55 ; T-6 : 28 ; T-7 : 15 ; T-8 : 0 ; T-9 : 11 ; 三宅高校裏 : 1 ; 火の山上 : 726 ; 薬師堂 : 0.

なお、火の山上での吊り下げ式トラップには黒色に2個体入っていたが、上記の他の地域の結果から誘引剤にホドロンが混じっても捕獲個体数はそんなに変わらないと推定されたため、そのままの数字を示した。

4) トラップ毎の捕獲個体数 (図-10)

トラップ毎の捕獲個体数はMT : 5606 ; HTY : 315 ; HTB : 73で圧倒的にMTが良かった。そして、HTでは黄色の方が黒色よりも良い結果であった。

4. 考察

キイロクワハムシは、クワ、コナラ、タラノキなどが成虫の食草として知られ、分布は本州、粟島、冠島、三宅島、四国、沖の島、九州、対馬、五島列

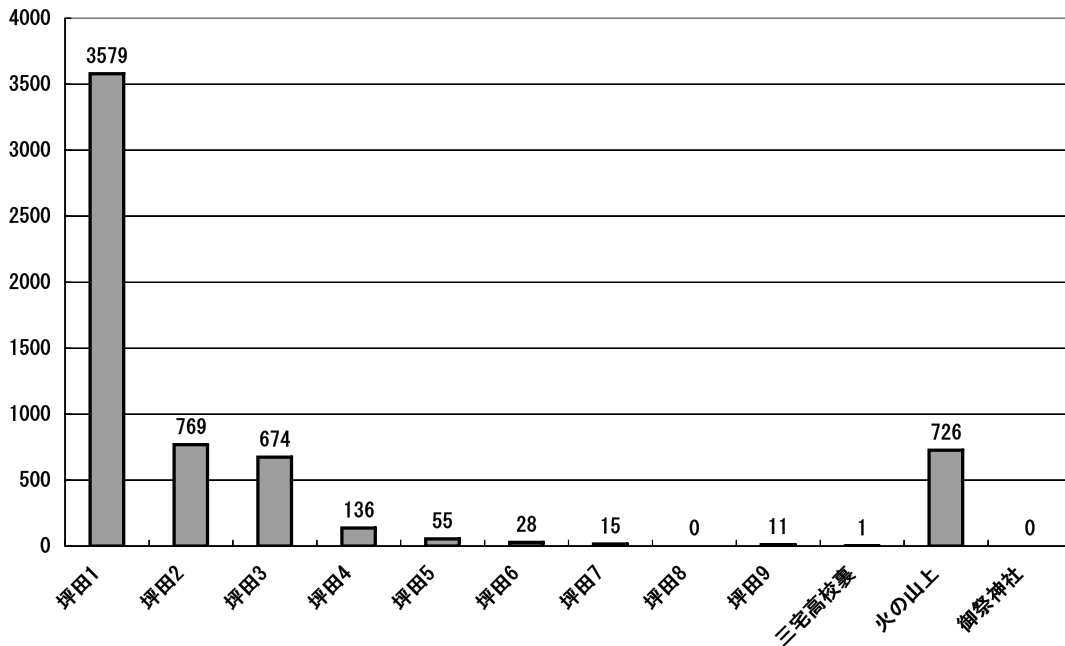


図-9 三宅島各地に設置したトラップより捕獲されたキイロクワハムシの個体数 (2007.7.26~8.31)

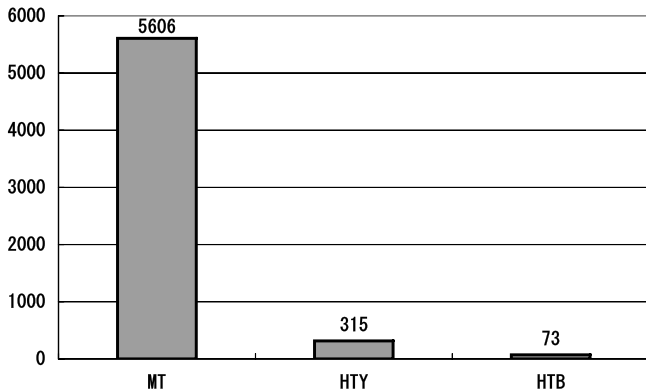


図-10 トラップによるキイロクワハムシの捕獲個体数の相違

島, 平戸島, 甌列島, 種子島, 屋久島, トカラ列島, 沖繩島, 慶良間諸島, 宮古島, 尖閣諸島; 朝鮮半島, 中国, 台湾である。本種の幼虫の生態は未知であるがアシナガハムシ *Monolepta* 属の幼虫は主に地中で生活し, 3 齢で老熟して地中で蛹化する。そして, 成虫の発生は神奈川県厚木市では 6 月下旬~7 月, 8 月中旬, 9 月上旬, 下旬で年数回発生する (木元・滝沢, 1994)。

三宅島でキイロクワハムシの捕獲個体数 3579 と最も多かった坪田 1 (図-3) は火山ガスの影響が強

く, 生木の全く無い荒廃地である。また, その次に数多く捕獲された坪田 2, 3 (図-4), 火の山上も生木が全く無いか, 衰弱木が僅かに残っている場所である。これに対して本種の捕獲個体数が 0 であったのは坪田 8 (図-6) と薬師堂 (図-8) は火山ガスの影響が非常に少なく, 枯木も無く, 森林がよく発達している場所である。

キイロクワハムシと同じヒゲナガハムシ亜科でアシナガハムシ属に近縁なフタスジヒメハムシ *Medythia nigrobilineata* (Motschulsky) の成虫はダイズの子葉, 本葉, 莢, 茎を食害する害虫である。そして, その幼虫は根粒菌を食害することが知られている (武井ほか, 2002)。

最近の研究では荒地におけるアーバスキュラー菌根菌 (AM 菌) の役割の重要性が指摘されている。2000 年噴火後に広がったススキ群落では特定の AM 菌が増殖しているのを認めている。オオバヤシャブシの根粒や外生菌根菌も荒廃地の多くの地点で確認している。落葉を交えた火山灰には根粒菌や AM 菌のうちの小型胞子を作る *Glomus* 属菌が, さらに泥流土にも菌根菌, 根粒菌も僅かではあるが認めている。このように噴火後の三宅島荒廃地には菌根菌と

根粒菌が多数確認されている（岡部ほか，2002；Yamanaka and Okabe, 2006）。菌根や根粒，またこれらの圏内は圏外土壌に比べて，極めて高い窒素，リン酸，カリウム濃度が保たれているとされている。前述のようにキイロクワハムシの幼虫の生態は不明である。今回，数多くの個体が荒廃地に集まることが判明した。このことから考えて，キイロクワハムシの幼虫が菌根菌，外生菌根菌，根粒菌のどれか，またはそれらの複数を食害している可能性がある。筆者等は今後，この点を明らかにするため調査を予定している。

キイロクワハムシの調査に当たってはマレーズトラップが最も効率が良く，吊り下げ式トラップでは黄色が黒色よりも良かった。トラップの設置は吊り下げ式の方が簡単であるので，調査地点を増やす場合は吊り下げ式トラップの黄色が良いと思われる。

5. おわりに

三宅島では噴火後，多くの生物が平穏を取り戻すための努力をしている。その結果として，表面上は異常ともいえる各種昆虫の個体数の増減が繰り返されている。キイロクワハムシもその一例といえるであろう。しかし，なぜ，そのような増加，減少が起こるのかを調べることは，三宅島という，一つの壮大な実験施設を利用している我々の義務である。そして，このような研究を積み重ねて行くことは三宅島のみならず，他の荒廃地域にも応用できるような成果を生み出していくと信じている。

謝辞

本文を草するにあたり，下記の方々にお世話になった。ここに厚く，お礼を申し上げる（敬称略）。石森良房（伊豆緑産株式会社），上条隆志（筑波大学農林学系），磯野昌弘（独・森林総合研究所東北支所），杉浦真治（独・森林総合研究所森林昆虫研究領域），藤間 剛（独・森林総合研究所国際研究

協力拠点）。

引用文献

- 木元新作・滝沢春夫（1994）日本産ハムシ類幼虫・成虫分類図説．539pp., 88pls., 東海大出版会，東京．
- 楨原 寛・岡部宏秋（2004）三宅島噴火後，大発生したフタオビミドリトラカミキリ．月刊むし 396：27．
- 楨原 寛・岡部宏秋（2005a）三宅島噴火4年後の穿孔性甲虫類，特にカミキリムシ類．56回日林関東支論：263～266．
- Makihara, H. and Okabe, H. (2005b) Fauna of coleopteran borer, especially cerambycid beetles four years after eruption of Mt Oyama in Miyake Island. Proc. Rehabilitation of Degraded Tropical Forests, Southern Asia 2005, Tsukuba: 65～78.
- 楨原 寛・岡部宏秋（2006）三宅島噴火4，5年後のカミキリムシ相—大発生したカミキリムシ—．月刊むし 419：32～41．
- 楨原 寛・岡部宏秋（2007）三宅島噴火が昆虫に与えた影響．バーダー特集号，三宅島の自然を知る：38～39．
- 岡部宏秋・山中高史・赤間慶子・津村義彦・岩田洋佳（2002）郷土種を使って島に緑を取りもどす—三宅島火山災害地の森林復旧に挑む—．森林総研研究成果選集 2002：1～2．
- 武井真里・中村 充・濱田千裕（2002）フタスジヒメハムシによるダイズ根粒被害の実態と防除．愛知農総試研報 34：31～36．
- Yamanaka, T. and Okabe, H. (2006) Distribution of *Frankia*, ectomycorrhizal fungi and bacteria in soil after the eruption of Miyake-jima (Izu Islands, Japan) in 2000. J. of Forest Research 11: 21～26.

（2008. 4. 3 受理）

論文

林地で見出された紫紋羽病菌

中村 仁¹・赤平知也²

1. はじめに

紫紋羽病菌 (*Helicobasidium mompa* Tanaka) は、担子菌類に属する、土壌生息性の植物病原菌である。本菌は、多くの草本・木本植物に病原性を示し、宿主植物の根上を菌糸および菌糸束によって伸長した後、感染座（侵入座）を形成して根組織に侵入して腐敗させる、いわゆる紫紋羽病を引き起こす。さらに菌糸が生長してマット状に広がり根冠部全体を侵すようになると、地上部の生育が悪くなり、葉の小型化や黄葉が認められたのち、早期に落葉する。果樹類では、当年枝の生育不良や結実不良が認められる。罹病程度が激しい場合には罹病植物は衰弱し枯死に至る。農作物ではサツマイモやアスパラガス、そしてリンゴ樹での経済的損失が大きい。特にリンゴ樹ではわい化栽培の普及とともに被害が増大したこともあり、各種防除対策が欠かせないものとなっている（藤田，1992；仲谷ら，2001；雪田，2003）。

紫紋羽病菌は、日本各地に分布し、森林など非農耕地にも普通に生息する。造林地などでは紫紋羽病による被害が問題となる場合もあるが（泉ら，1997）、一般に、林木に本病の発生が認められても枯死に至ることは少なく（及川ら，1965；久保村，1987）、森林等における本病の発生は見過ごされがちといえる。一方で、森林等を伐採・開墾して造成した圃場・園地等に本病が発生して問題となる場合が多い（鈴木ら，1950；岡部，1956；糸井，1964；藤田，1992）。したがって、森林等における紫紋羽病菌の発生実態に関する知見は予防的見地からも極めて重要であると考えられる。

これまで日本に分布する紫紋羽病菌は、前述した *H. mompa* の1種のみであるとされていたが、近年、別種の紫紋羽病菌である、*H. brebissonii* (Desm.) Donk も分布していることが明らかとなった（Naka-

mura *et al.*, 2004)。本種は海外では病原菌として知られるが、日本国内においては、本種による農作物の被害が認められないことから病原菌として報告されてはいない。しかし、様々な植物種が存在する森林において発生した紫紋羽病菌を取り扱う際には、本種と *H. mompa* を区別しながら調査研究を行う必要がある。

本研究では、林地を中心とした非農耕地で見出された紫紋羽病菌について、菌種および子実体発生樹種を明らかにし、林地における発生状況について病原性を含めて考察した。なお、本研究においては、自然林地を始めとする自然植生地、そして植林地および森林公園といった場所を総称して林地と呼ぶこととし、そこで生育していた樹木に発生した紫紋羽病菌を主な対象としたが、市街地の公園や植物園等に植栽されている樹木に発生した紫紋羽病菌についても含めることとした。

2. 材料および方法

1) 紫紋羽病菌の採集と分離

1998年10月から2003年10月にかけて、日本各地の、自然植生地、植林地および森林公園といった林地を中心に、市街地の公園や植物園等の農耕地以外の場所において、林木や花木などの樹木類から紫紋羽病菌の採集を行った。観察および分離試料として、対象とする樹木の地際部に形成されていた紫紋羽病菌の子実体を採集し、同時に当該樹種を記録した。

採集した子実体からの菌の分離は既報（Nakamura *et al.*, 2001；中村，2002）の方法に従って行った。夏～秋期に採集された子実体では、伸展方向の先端部分の菌糸を先端部から約3mmの長さに切り取ったものを分離作業に用いる菌体として供試した。先端部が採取できなかった場合および冬～春期に採集さ

れた場合は、子実体を湿室下に置いて新たに生長してきた菌糸を用いた。

分離用培地として酸性V-8ジュース寒天培地（藤田，1992）を用いた。分離手順としては、菌体片を界面活性剤（0.01% Tween 20）を含む蒸留水が入った1.5ml微量遠心チューブに入れ、ミキサーを用いて洗浄した。菌体片を200～500ppmのストレプトマイシン硫酸塩を含む滅菌蒸留水が入った別のチューブに移し、ピンセットでさらに小さくほぐした。その後、菌体小片を滅菌蒸留水が入ったチューブに移し、ミキサー洗浄を行った。これを2～3回繰り返した。菌体片を滅菌ろ紙上に置いて水分を切った後、分離用培地に菌糸片を置床し、20～25℃で培養した。その後、伸長してきた菌体から単菌糸分離を行って菌株とした。菌株は、オートミール寒天（OA）培地を用いて20～25℃、暗黒下で継代し、長期間供試しない場合は4℃で保存した。

2) 同定

紫紋羽病菌の担子胞子は春～初夏に形成されるので、その時期に採集され、かつ胞子形成が認められた場合は、担子胞子の形態観察を行って同定した。担子胞子が形成されていない場合は分離菌株を同定に用いた。本菌は培地上での子実体および胞子形成は認められないため、Nakamura *et al.* (2004) の記載を基に、菌叢・菌糸形態および菌糸生育速度などの培養性状を調査すると同時に、必要とされる場合には、分子生物学的手法（ITS-RFLP解析）を行って同定した。

菌叢形態については、OA培地で25℃、暗黒下で1ヶ月培養した各菌株における気中菌糸の様相および菌糸塊の形状を観察し、また、菌糸形態については、同様の培養菌叢からの栄養菌糸を光学顕微鏡下で観察した。菌糸生育速度は、OA培地で1週間培養した菌叢周縁から切り出した5mm角の含菌寒天を新たなOA培地に置床し、23℃、暗黒下で培養した後、菌糸生育速度を測定した。

ITS-RFLP解析については、Nakamura *et al.* (2004) の方法に準じて行った。培地上で生長した

菌糸の少量を滅菌した2枚のスライドグラスに挟み込んだ後、指で圧力をかけて破碎した。菌糸破碎物を10 μ lの抽出緩衝液 [10mM Tris-HCl, pH 8.3, 1.5mM MgCl₂, 50mM KCl, 0.01% (w/v) プロテイナーゼK, 0.01% (w/v) SDS] に懸濁した後、0.6ml微量遠心チューブに入れた。37℃で1時間静置した後、95℃で10分間処理した。得られた抽出液10 μ lを鋳型DNAとして扱い、Okabe *et al.* (1998) の方法に準じて、White *et al.* (1990) によるプライマー2種（ITS1およびITS4）を用いて、リボソームDNAのITS領域をPCR増幅した。得られたPCR産物を2種の制限酵素（*Rsa* Iおよび*Taq* I）によって消化した後、アガロースゲル電気泳動を行った。バンドパターンの解析を行った。

3. 結果および考察

1) 紫紋羽病菌の同定

紫紋羽病菌のものと考えられる子実体は、17県の林地において221本の樹木から採集された。ほとんどの樹木について、外観上は健全であったが、一部、衰弱・枯死した樹が認められた。

担子胞子の形態、あるいは子実体由来の分離菌株

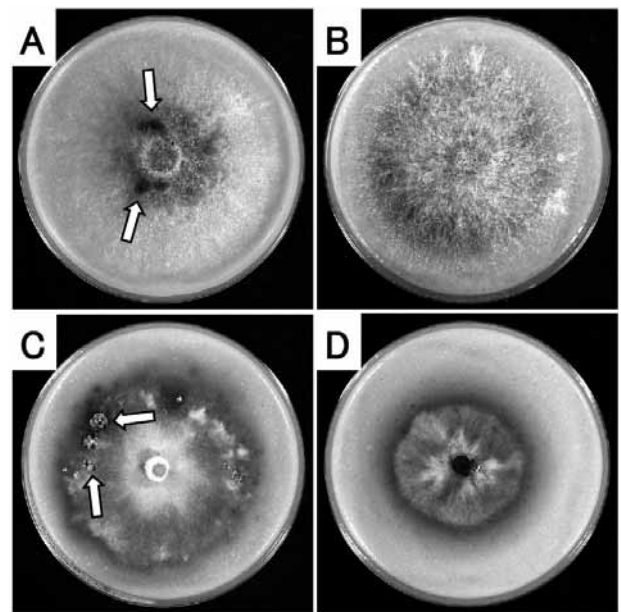


写真-1 紫紋羽病菌の培養菌叢

A, B: *Helicobasidium mompa* C, D: *H. brebissonii*
矢印は菌糸塊を示す。オートミール寒天培地を用いて23℃で3週間培養。

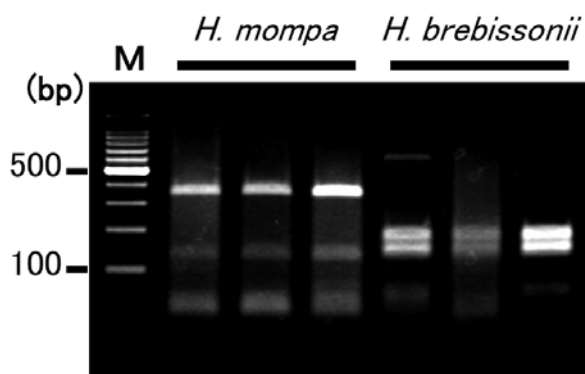


写真-2 紫紋羽病菌 (*Helicobasidium* spp.) の ITS-RFLPバンドパターン

rDNA ITS領域を増幅したPCR産物を制限酵素 *Taq* Iで切断した後、電気泳動した。MはDNAサイズマーカーを示す。

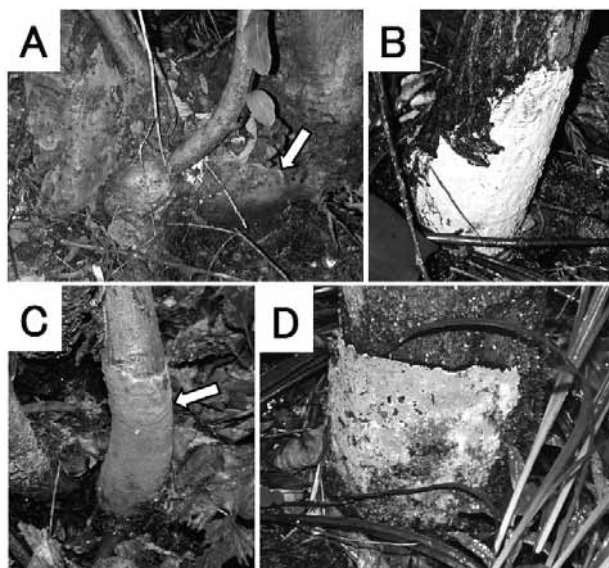


写真-3 紫紋羽病菌の子実体

A, B: *Helicobasidium mompa*

A, イヌコリヤナギ上 (2000年8月); B, ヤマグワ上 (2001年6月, 担子胞子形成)

C, D: *H. brebissonii*

C, サワグルミ上 (2000年8月); D, サワグルミ上 (2001年6月, 担子胞子形成)

AおよびCの矢印は子実体を示す。いずれも青森県で撮影。

の菌糸形態および培養性状 (写真-1), さらに分子生物学的手法 (写真-2) を適宜用いて種同定を行った結果, 従来より日本での分布が知られていた *H. mompa* は13県175本の樹木から見出された (写真-3, 表紙写真参照)。 *H. brebissonii* に関しては, Nakamura *et al.* (2004) は青森県で16本の樹木から採集された菌を *H. brebissonii* と同定したが,

本研究において, 新たに同県で21本の樹木から採集された子実体が *H. brebissonii* のものであることが判明した (写真-3)。後述するように, 培養性状からも菌種の推定が可能であることから, その結果として推定されたものを含めると, *H. brebissonii* は79本の樹木から採集されたことになる。しかし, それらは全て青森県1県, しかも1林分で発生したものであり, それ以外の場所からは見つかっていない。 *H. brebissonii* の日本における分布は局所的である可能性が高いものと推察される。ただし, *H. brebissonii* が見つかった林分では, *H. mompa* も混在しており, 明確なすみ分けのようなものは存在しないと思われる。

これ以降, 単に紫紋羽病菌と表現した場合は2菌種の双方を含むこととし, 各菌種を個々に示す場合はそれぞれの種名で表すこととする。

2) 紫紋羽病菌 *H. brebissonii* の形態および培養性状における特徴

採集された *H. brebissonii* の子実体は, *H. mompa* のものと比較して, 厚さが薄く, 組織が密であり, やや堅めである傾向があった。しかし, 外観上での2菌種間の識別は困難であると思われた。

H. brebissonii の担子胞子は, 無色で卵形~楕円形, 長径は7.5~14 μ m, 短径は3.5~9 μ mである (中村, 2003; Nakamura *et al.*, 2004)。 *H. mompa* との区別点として, 担子胞子の長径が短く, かつ基部の突出程度が小さいことが挙げられる。 *H. mompa* の担子胞子の長径は10~17.5 (まれに23以上) μ m, 短径は4~7.5 μ mである。また, 2菌種とも担子胞子由来の菌株は時に分生子を生じ, その形態にも菌種間で違いがある (Nakamura *et al.*, 2004)。

培養性状の違いによっても, *H. mompa* と *H. brebissonii* を識別することは可能であると思われる。当時, まだ *H. brebissonii* の存在を認知していなかった赤平 (2001) も気づいていたように, これら2菌種間での培養菌叢は互いに異なる (中村, 2003; Nakamura *et al.*, 2004)。OA培地上での *H. brebissonii* の菌糸生育速度は, *H. mompa* の菌糸生育速度より明らかに遅く (写真-1), *H. mompa* が14~

17mm/週なのに対し、*H. brebissonii*では5～10mm/週であった。Nakamura *et al.* (2004) においては、25°CでのOA培地上での菌叢直径は、*H. mompa*が29.5～39.5mm/週なのに対し、*H. brebissonii*では15～29.5mm/週とされている。また、*H. brebissonii*の菌叢は気中菌糸が少ないことが特徴として挙げられる(写真-1)。また、両種とも菌叢上に耐久体である菌糸塊を形成する場合があるが、*H. mompa*の菌糸塊はゆるく結合した菌糸からなり、表面は毛羽立ったように菌糸で覆われる。その一方、*H. brebissonii*の菌糸塊は菌糸が密に結合しており、表面の菌糸は肉眼的にはほとんど認められない(写真-1)。以上の点は、分離菌株が得られた場合での同定作業の一助となると考えられる。

3) 紫紋羽病菌 2 種の発生樹種

*H. mompa*あるいは*H. brebissonii*の子実体が形成されていた樹種、そして、それ以外の樹種で菌種は同定できなかったものの紫紋羽病菌の子実体が形成されていたものについて、樹種が判明したものについてのみであるが、表-1、表-2および表-3に示した。市街地の植物園や公園、あるいは施設内の植栽樹で発生した場合については、人工的な環境下であること、あるいは他所から持ち込まれた可能性も考えられることから、林地での自然発生とは区別できるように示したが、発生樹種としては同列に取り扱うべきと思われる。

*H. mompa*は53樹種から採集され、そのうち*H. mompa*の宿主植物として報告があるものは16樹種で、それ以外の37樹種は未報告であった(表-1)。*H. brebissonii*については12樹種から得られ、そのうち*H. mompa*の宿主として報告があるものは8樹種であった(表-2)。上述したように、*H. brebissonii*と*H. mompa*は同所に混在して発生していたが、発生樹種についても大きな違いは認められないものと思われる。また、おそらく*H. mompa*である可能性が高いと思われるが、菌種が同定できなかったものについて、これまで*H. mompa*の宿主植物として未報告の11樹種からも紫紋羽病菌が採集された

(表-3)。まとめると、紫紋羽病菌(2種あるいはそれ以上の種が含まれる)のいずれかの子実体が発生したものは75樹種、そのうち*H. mompa*の宿主として未報告のものは52樹種となる。本研究で認められた子実体発生樹種のうち、実に約2/3に相当する樹種が*H. mompa*の宿主として未報告のものであったことは、*H. mompa*を始め日本に分布する紫紋羽病菌の発生生態を推し量る上で極めて興味深いと言えよう。

4) 紫紋羽病菌 2 種の病原性

本研究で得られた菌株を用いた過去の報告(Uetake *et al.*, 2003; Nakamura *et al.*, 2004)によると、*H. mompa*については、供試菌株はマルバカイドウ(*Malus prunifolia*, リンゴ台木)、ニンジンあるいはサツマイモのいずれかの植物に対する病原性を有していたが、マルバカイドウに対して病原性を示したのは供試12菌株中7菌株であった(表-4)。紫紋羽病菌の人工接種は容易ではなく、既に明らかになっている宿主植物に対しても100%の確率で病気を起こさせることは難しい。雪田・赤平(2002)は、マルバカイドウ休眠苗を使用することによって、リンゴ紫紋羽病菌(*H. mompa*)に対する効率的な接種法を開発したが、Uetake *et al.* (2003)の試験では、本法を用いても被接種植物個体全てで発病しているわけではない。また、多犯性で知られる*H. mompa*であるが、永年連作していたサツマイモ圃場から得られた菌株がマルバカイドウに対して病原性を示さないことが報告され(Uetake *et al.*, 2003)、宿主に対する特異性が存在することも分かってきている。したがって、今回供試した菌株が木本植物全般に病原性を示すのか、樹種特異性があるのかについては詳細な試験が必要である。

日本で見つかった*H. brebissonii*に関しては、草本植物に対しても病原性を示す菌株数は少なく、マルバカイドウに対しては病原性を全く示さなかった(表-4)。海外で発生している*H. brebissonii*(多くの文献ではシノニムである*H. purpureum*と表記されている)に関しても、樹木に対する病原性は明

表-1 林地で紫紋羽病菌, *Helicobasidium mompa* の子実体が発生した樹種

| 種名 ¹⁾ | 発生地 | 宿主 (備考) ²⁾ | |
|------------------|--|-----------------------|------------------|
| アオキ | <i>Aucuba japonica</i> | 茨城 | + |
| アカマツ | <i>Pinus densiflora</i> | 岩手, 栃木 | + (マツ類として記載) |
| アケビ | <i>Akebia quinata</i> | 青森, 岩手 | - |
| アメリカガシワ * | <i>Quercus palustris</i> | 茨城 | - (他のナラ類は記載あり) |
| アワブキ * | <i>Meliosma myriantha</i> | 東京 | + |
| イヌコリヤナギ | <i>Salix integra</i> | 青森 | - (他のヤナギ類は記載あり) |
| イロハモミジ * | <i>Acer palmatum</i> | 栃木, 東京 | - |
| ウツギ | <i>Deutzia crenata</i> | 神奈川 | - |
| ウワミズザクラ | <i>Padus avium</i> | 岩手 | + |
| エゴノキ | <i>Styrax japonica</i> | 茨城 | - |
| オオシラビソ * | <i>Abies mariesii</i> | 茨城 | - |
| オオバアサガラ | <i>Pterostyrax hispida</i> | 神奈川 | - |
| オオバクロモジ | <i>Lindera umbellata</i> var. <i>membranacea</i> | 茨城 | - |
| オオヤマザクラ | <i>Cerasus sargentii</i> | 岩手 | - (他のサクラ類は記載あり) |
| カジカエデ * | <i>Ac. diabolicum</i> | 東京 | - |
| カツラ | <i>Cercidiphyllum japonicum</i> | 岩手 | - |
| ガマズミ | <i>Viburnum dilatatum</i> | 岩手, 栃木, 茨城 | - |
| カマツカ | <i>Pourthiaea villosa</i> | 群馬 | - |
| クサギ | <i>Clerodendrum trichotomum</i> | 宮城 | - |
| クヌギ | <i>Q. acutissima</i> | 福島 | + |
| クロマツ | <i>Pin. thunbergii</i> | 秋田 | + (マツ類として記載) |
| ケヤキ | <i>Zelkova serrata</i> | 岩手, 栃木 | + |
| ケヤマハンノキ | <i>Alnus hirsuta</i> | 岩手 | - (他のハンノキ類は記載あり) |
| コナラ | <i>Q. serrata</i> | 岩手, 茨城 | + |
| コブシ | <i>Magnolia kobus</i> | 岩手 | - |
| サワシバ | <i>Carpinus cordata</i> | 栃木 | - |
| サンシュユ * | <i>Cornus officinalis</i> | 茨城 | - (他のミズキ類は記載あり) |
| タニウツギ | <i>Weigela hortensis</i> | 青森 | - |
| ドウダンツツジ * | <i>Enkianthus perulatus</i> | 秋田 | - |
| トウヒ | <i>Picea jezoensis</i> | 岩手 | + |
| トキワサンザシ * | <i>Pyracantha coccinea</i> | 千葉 | - |
| (ピラカンサ) | | | |
| トチノキ | <i>Aesculus turbinata</i> | 青森, 秋田 | - |
| ドロノキ | <i>Populus suaveolens</i> | 青森 | + (ポプラ類として記載) |
| ニワトコ | <i>Sambucus racemosa</i> subsp. <i>sieboldiana</i> | 秋田 | + |
| ヌルデ | <i>Rhus javanica</i> var. <i>chinensis</i> | 群馬 | - |
| ノリウツギ | <i>Hydrangea paniculata</i> | 秋田, 岩手 | - |
| ハグマノキ * | <i>Cotinus coggygria</i> | 茨城 | - |
| (スモークツリー) | | | |
| ハシバミ | <i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i> | 岩手 | - |
| ハリエンジュ | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 北海道, 青森, 岩手, 秋田 | + |
| (ニセアカシア) | | | |
| ハリギリ | <i>Kalopanax septemlobus</i> | 岩手 | - |
| ハルニレ | <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> | 北海道 | - |
| ハンノキ | <i>Al. japonica</i> | 青森 | - (他のハンノキ類は記載あり) |
| ヒサカキ | <i>Eurya japonica</i> | 茨城 | + |
| ヒメユズリハ * | <i>Daphniphyllum teijsmannii</i> | 茨城 | - |
| フジ | <i>Wisteria floribunda</i> | 栃木 | - |
| ホオノキ | <i>Magnolia hypoleuca</i> | 岩手 | - |
| ミズキ | <i>Swida controversa</i> | 岩手 | + |
| ムラサキシキブ | <i>Callicarpa japonica</i> | 岩手, 秋田, 栃木, 京都 | - |
| ヤブツバキ * | <i>Camellia japonica</i> | 茨城, 千葉 | - |
| ヤマゲワ | <i>Morus australis</i> | 青森, 岩手, 秋田 | + |
| ヤマザクラ | <i>Ceras. jamasakura</i> | 群馬 | - (他のサクラ類は記載あり) |
| ヤマボウシ * | <i>Benthamedia japonica</i> | 東京 | - (他のミズキ類は記載あり) |
| ユリノキ | <i>Liriodendron tulipifera</i> | 岩手, 東京 | + |

¹⁾ 種名は、佐竹ら(1989)に従い、一部は、米倉・梶田 (2003-)を参考にした。

*, 市街地の植物園や公園, あるいは施設内の植栽樹での発生。

²⁾ 宿主の記載は、日本植物病理学会 (2000) に依った。+, 記載あり; -, 記載なし

表-2 林地で紫紋羽病菌, *Helicobasidium brebissonii*の子実体が発生した樹種¹⁾

| 種名 ²⁾ | <i>H. mompa</i> の宿主とされている種 ³⁾ |
|------------------|--|
| オニグルミ | <i>Juglans mandshurica</i> var. <i>sieboldiana</i> + |
| キブシ | <i>Stachyurus praecox</i> - |
| クマイチゴ | <i>Rubus crataegifolius</i> - |
| クリ | <i>Castanea crenata</i> + |
| サワグルミ | <i>Pterocarya rhoifolia</i> + |
| タニウツギ | <i>Weigela hortensis</i> - |
| タラノキ | <i>Aralia elata</i> + |
| トチノキ | <i>Aesculus turbinata</i> - |
| ニワトコ | <i>Sambucus racemosa</i> subsp. <i>sieboldiana</i> + |
| ハリエンジュ | <i>Robinia pseudoacacia</i> + |
| マユミ | <i>Euonymus sieboldianus</i> + |
| ヤマグワ | <i>Morus australis</i> + |

¹⁾ いずれも青森県黒石市の1林分での発生.

²⁾ 種名は, 佐竹ら(1989)に従い, 一部は, 米倉・梶田(2003-)を参考にした.

³⁾ 宿主の記載は, 日本植物病理学会(2000)に依った. +, 記載あり; -, 記載なし

表-3 林地で紫紋羽病菌(未同定, *Helicobasidium* spp.)¹⁾の子実体が発生した樹種

| 種名 ²⁾ | 発生地 | <i>H. mompa</i> の宿主とされている種 ³⁾ |
|------------------|---|--|
| イヌビワ | <i>Ficus erecta</i> 鹿児島 | - |
| ウリカエデ | <i>Acer crataegifolium</i> 栃木, 茨城, 三重, 滋賀 | - |
| シナノキ | <i>Tilia japonica</i> 岩手 | - |
| シラキ | <i>Neoshirakia japonica</i> 栃木 | + |
| シロモジ | <i>Lindera triloba</i> 滋賀 | - |
| シロダモ | <i>Neolitsea sericea</i> 宮崎 | - |
| スダジイ | <i>Castanopsis sieboldii</i> 宮崎 | + |
| タブノキ | <i>Machilus thunbergii</i> 宮崎 | - |
| ナンテン* | <i>Nandina domestica</i> 千葉 | - |
| ニワウルシ (シンジュ) | <i>Ailanthus altissima</i> 岩手 | + |
| ネズミモチ | <i>Ligustrum japonicum</i> 宮崎, 鹿児島 | + |
| バリバリノキ | <i>Litsea acuminata</i> 宮崎 | - |
| マンサク | <i>Hamamelis japonica</i> 岩手 | - |
| ヤマウルシ | <i>Toxicodendron trichocarpum</i> 茨城, 滋賀 | - |
| リョウブ | <i>Clethra barbinervis</i> 滋賀 | - |

¹⁾ 分離菌株が得られなかったものを指す.

²⁾ *H. mompa*あるいは*H. brebissonii*の子実体が発生した樹種は除いた.

種名は, 佐竹ら(1989)に従い, 一部は, 米倉・梶田(2003-)を参考にした.

* 市街地の植物園や公園, あるいは施設内の植栽樹での発生.

³⁾ 宿主の記載は, 日本植物病理学会(2000)に依った. +, 記載あり; -, 記載なし

表-4 林木等から採集された紫紋羽病菌 (*Helicobasidium mompa* および *H. brebissonii*) の3植物種に対する病原性

| 参考文献 ¹⁾ | マルバカイドウ (リンゴ台木) | ニンジン | サツマイモ | 備考 |
|----------------------------------|--------------------|-------|-------|------------------------------|
| <i>H. mompa</i> | | | | |
| Uetake <i>et al.</i> (2003) | 5/8 ²⁾ | 8/8 | 6/8 | 8 菌株中 4 菌株は 3 植物種に病原性を示した. |
| Nakamura <i>et al.</i> (2004) | 2/4 | 2/4 | 4/4 | 4 菌株中 1 菌株は 3 植物種に病原性を示した. |
| 計 | 7/12 | 10/12 | 10/12 | 12 菌株は各々 3 植物種のいずれかに病原性を示した. |
| <i>H. brebissonii</i> | | | | |
| Nakamura <i>et al.</i> (2004) | 0/16 | 7/16 | 4/16 | 16 菌株中 3 菌株は 2 植物種に病原性を示した. |

¹⁾ 林木等から採集された菌株のみ示し、また各文献間で重複供試した菌株は1回のみ計数した.

²⁾ 病原性を示した菌株数/接種菌株数.

らかではなく、通常、被害はニンジンやテンサイなどの草本作物に限られる (Whitney, 1954; Valder, 1958)。そのため、宿主範囲を調査するための接種試験の際には草本植物のみが対象とされる (Hering, 1962)。本研究においても、*H. brebissonii*と思われる子実体が形成されていた樹木の根部を観察したが、菌糸束の伸長は認められるものの、感染座の形成はなく、腐敗部も認められなかった。また、*H. brebissonii*が発生していた場所の林床で生育していた草本植物の根部についても観察したが、紫紋羽病菌と思われる菌糸の着生は認められなかった。*H. brebissonii*に関しては、現在まで、野外における病原性の確認には至っていない。

5) 発生樹種と宿主との関係

今回の研究結果で、紫紋羽病菌の子実体が形成されていた樹種について、その菌が病原菌として知られている *H. mompa* であったとしても、当該樹種を宿主として取り扱うことはできない。紫紋羽病菌の宿主とするには、少なくとも感染座の形成を確認することが必要である。

現在、多くの樹種が紫紋羽病菌 (*H. mompa*) の

宿主として挙げられているが、古い文献では被害の有無によって紫紋羽病と認識しているようであり、感染座の確認や接種試験を行った例は少ない。このことは、紫紋羽病による被害とされているものが、紫紋羽病菌の直接の影響ではない可能性を否定できないことを意味する。Ito (1949) および伊藤 (1952) は、*H. mompa* の菌糸が感染座を形成せずに単独で若い根に侵入することを記述しているが、その後の伸展により感染座形成に至る、あるいは表皮の発達した根では感染座を形成するとしており、これまで感染座が存在しない状態で紫紋羽病が発病する事例は知られていない。したがって、被害として認識されず、また外観上の病徴が認められなくても、感染座の形成を確認することで、紫紋羽病菌の宿主と判断することができる。

実際に、林地で紫紋羽病菌の子実体が形成されている、いくつかの樹木の地際部あるいは根部を観察すると、感染座の形成が確認された樹種・個体も認められた (写真-4)。写真-3 で示したアオキ、ハリエンジュ以外に、コナラ、ヤマグワ、ユリノキにおいても感染座の形成を認めている。これら樹種はいずれも *H. mompa* の宿主として既報のものであ

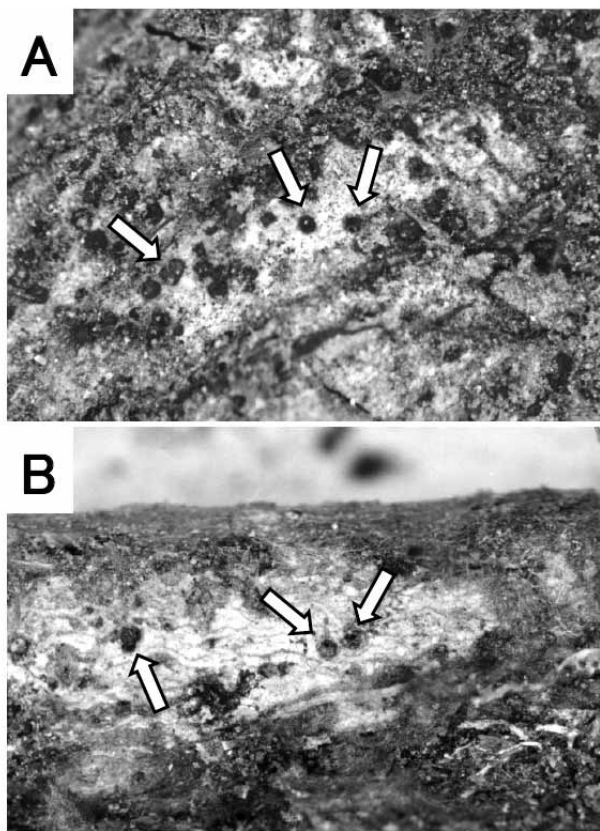


写真-4 紫紋羽病で枯死した樹木に認められた感染座
 A, アオキ地際部 (1999年10月, 茨城県で採集); B, ハリエンジュ根部 (1999年10月, 岩手県で採集)
 矢印は感染座を示す。植物体が枯死してから長期間経過しているため、表面の菌糸は消失している。

り、また実際に当該子実体は *H. mompa* のものであった。仲谷ら (1989, 2001) は、リンゴ樹の地際部に形成される子実体に着目し、それをリンゴ紫紋羽病の簡易診断法として利用することができるとした。このように、宿主であることが明らかな場合は、子実体の形成をもって当該植物が紫紋羽病に罹病しているとの判断も可能であると思われる。

Ito (1949) は石や民家のコンクリート塀上に形成された紫紋羽病菌の子実体について報告しているが、筆者も採集の過程で林地の花崗岩質の岩上に子実体が形成されているのを確認している。これは近辺で宿主植物から栄養を摂取した紫紋羽病菌が、子実体を形成する際の支持体として利用した結果であると考えられる。同様に、本研究で子実体の発生がみられた樹木においても単なる支持体に過ぎなかつ

た可能性もあることになる。

以上より、本研究で調査されたほとんどの樹木が外見上健全であったことを始めとして、*H. mompa* が子実体を形成していた樹木、特に宿主として未報告の樹種が紫紋羽病に罹病していた根拠は存在しない。また、*H. brebissonii* については、上述したように、木本植物に対して病原性を示す可能性自体が極めて低い。したがって、本研究では、当該樹種に対して紫紋羽病菌の子実体が発生した樹種とするに留めおくことにした。

6) 解決すべき問題点と今後の対応

林地において、*H. mompa* あるいは *H. brebissonii* の子実体が形成されていた、幾つかの樹木の根部を観察した際、感染座の形成が認められない場合でも菌糸束の伸長は認められた。また、2菌種とも、マルバカイドウに接種を行った結果では、多くの場合、感染座が形成されなくても、根上で菌糸あるいは菌糸束の伸長が認められた (中村, 未発表)。この場合、紫紋羽病菌は根表面からの浸出物等を利用して可能性が高い。一方で、周辺樹木に紫紋羽病菌の子実体が発生しているにもかかわらず、ある樹種では子実体の発生が認められない場合も散見されるなど、紫紋羽病菌の発生樹種に対する選択性が働いている可能性も示唆された。

以上の状況から、紫紋羽病菌の樹木を含め植物に対する反応は、植物種によって異なり、また環境条件等の影響も受けた結果、様々な様相を示すと類推することも可能である。つまり、(1)感染座を形成するなど病原性を示し、いわゆる紫紋羽病を引き起こす場合、(2)病原性は示さないが、おそらく根からの浸出物の利用が可能で、根上での菌糸生長、そして環境条件・栄養条件が揃えば子実体の形成も行われる場合、(3)病原性を示さず、また根からの浸出物も利用せず、植物体上での積極的な菌糸生長は認められないが、子実体形成の支持体として利用することは可能な場合、などである。それ以外に、植物側からの他感作用物質等の産生・分泌により菌糸の生長自体が抑制される結果、根上での伸長も子実体形成

も起こらない場合、あるいは植物と共生関係にある他の微生物や植物根からの浸出物等を利用して根圏に生息する他の土壌微生物によって影響を受けている可能性もあるだろう。

このような紫紋羽病菌の病原性や発生生態の解明を行うためには、林地など農耕地以外の場所での本菌による被害実態の把握を始め、生息状況および発生環境を明らかにするとともに、菌および植物の生理学的な解析を充実させることが重要である。今後、多方面での調査研究の遂行とデータの蓄積を図っていくことが求められる。そして同時に、正確に菌種の同定あるいは病気の診断を行う必要があると考えられる。

*H. brebissonii*については、現在のところ、その分布は局所的であると思われる、また木本植物に対する病原性も認められていないため、実被害として顕在化する可能性は低いと判断される。しかし、これまで日本に分布する紫紋羽病菌は*H. mompa*の1種のみであるとされていた経緯から、見過ごされてきた可能性も残される。本研究においても、*H. brebissonii*の子実体が*H. mompa*の宿主として報告されている樹種に発生することが示された。したがって、特に、林地で発生した紫紋羽病菌を取り扱う際には、菌種の同定は必須のものと思われる。同定作業には、本研究で行ったITS-RFLP解析や*H. mompa*の特異的検出法(近藤ら, 2001)など遺伝子情報に基づいた分子生物学的手法も活用できるが、現場でも対応可能な担子胞子の観察や感染座の有無の確認を行う、あるいは培養菌株の獲得と性状比較を試みるなど、可能な限り正確な同定・診断を心懸けるべきであろう。

引用文献

赤平知也(2001)ハイポウイルスを利用した紫紋羽病防除の可能性. 季刊りんご技術 67: 21~23.
藤田孝二(1992)わい性台りんご樹紫紋羽病の生態と防除. 青森畑園研報 7: 1~34.
Hering, T. F. (1962) Host range of the violet root rot fungus, *Helicobasidium purpureum*

Pat. Trans. Br. Mycol. Soc. 45: 488~494.
糸井節美(1964)京都府、熊本および宮崎県下における桑紋羽病調査. 蚕糸研究 49: 81~87.
Ito, K. (1949) Studies on "Murasaki-monpa" disease caused by *Helicobasidium mompa* Tanaka. Bull. Gov. Forest Exp. Stn. 43: 1~126.
伊藤一雄(1952)被害植物の多い紫紋羽病. 植物防疫 6: 155~158.
泉 憲裕・作山 健・栗野義之・柴田克哉(1997)岩手県におけるウルシ紫紋羽病の発生事例. 日林論 108: 361~362.
近藤賢一・大崎秀樹・広間勝巳・大津善弘(2001)Nested PCRによるリンゴ紫紋羽病菌の罹病根からの検出. 日植病報 67: 171.
久保村安衛(1987)クワ紋羽病の発生生態と制御. 植物防疫 41: 112~116.
Nakamura, H., Uetake, Y., Arakawa, M., Okabe, I. and Matsumoto, N. (2001) An improved method for isolating violet root rot fungus, *Helicobasidium mompa*, from basidiocarps. J. Gen. Plant Pathol. 67: 37~40.
中村 仁(2002)菌類の採集・検出と分離: 紫紋羽病菌. 日菌報 43: 27~35.
中村 仁(2003)土壌病害の見分け方(3) 紋羽病菌による病害. 植物防疫 57: 123~126.
Nakamura, H., Ikeda, K., Arakawa, M., Akahira, T. and Matsumoto, N. (2004) A comparative study of the violet root rot fungi, *Helicobasidium brebissonii* and *H. mompa*, from Japan. Mycol. Res. 108: 641~648.
仲谷房治・高橋 哲・佐藤正一(1989)リンゴわい性樹の紫紋羽病による樹勢衰弱と地際部発病. 北日本病虫研報 40: 70~73.
仲谷房治・安藤義一・高橋 哲(2001)リンゴわい性栽培における紫紋羽病の早期・簡易診断法と防除. 岩手農研セ研報 2: 99~130.
日本植物病理学会(2000)日本植物病名目録. 日本植物防疫協会, 東京.
及川英雄・三枝隆夫・梅津実郎・及川 実(1965)

- 集団桑園の紫紋羽病発生と周辺山林における土壌検診との関係. 日蚕雑 34 : 287~289.
- Okabe, I., Morikawa, C., Matsumoto, N. & Yokoyama, K. (1998) Variation in *Sclerotium rolfsii* isolates in Japan. Mycoscience 39: 399~407.
- 岡部光波 (1956) 土壌伝染性病害発生桑園の実態調査 (第3報) 発生の地域性について. 群馬蚕試報 31 : 1~18.
- 佐竹義輔・原 寛・亘理俊次・富成忠夫 (1989) 日本の野生植物 木本 I, II. 平凡社, 東京.
- 鈴木直治・笠井久三・曾我友子 (1950) 甘藷紫紋羽病菌の発生環境としての土壌に就いて. 日植病報 14 : 116.
- Uetake, Y., Nakamura, H., Ikeda, K., Arakawa, M., and Matsumoto, N. (2003) *Helicobasidium mompa* isolates from sweet potato in continuous monoculture fields. J. Gen. Plant Pathol. 69: 42~44.
- Valder, P. G. (1958) The biology of *Helicobasidium purpureum* Pat. Trans. Br. Mycol. Soc. 41: 283~308.
- White, T.J., Bruns, T., Lee, S. and Taylor, J. (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: PCR Protocols: a guide to methods and applications (ed. By Innis, M.A., Gelfand, D.H., Sninsky, J.J. and White, T.J.), pp.315~322. Academic Press, San Diego.
- Whitney, N.J. (1954) Investigation of *Rhizoctonia crocorum* (Pers.) DC. In relation to the violet root rot of carrot. Can. J. Bot. 32: 679~704.
- 米倉浩司・梶田忠 (2003-) BG Plants和名-学名インデックス (YList). http://bean.bio.chiba-u.jp/bgplants/ylist_main.html, 2008.3.31 ダウンロード.
- 雪田金助 (2003) リンゴわい性台樹の白紋羽病および紫紋羽病防除. 農耕と園芸 58 : 160~163.
- 雪田金助・赤平知也 (2002) リンゴ台木のマルバカイドウ (*Malus prunifolia*) に対する紫紋羽病菌, *Helicobasidium mompa* の接種法. 北日本病虫研報 53 : 126~130.

(2008. 4. 7 受理)

特別寄稿

ファーニス勧告をめぐる話題

岸 洋一¹

1. はじめに

日塔正俊東大教授による森林動物学および千葉修講師による樹病学を受講したとき、両先生は「戦後日本のマツ枯れ第一次異常発生に対し、連合軍最高司令部（GHQ）は昆虫学者ファーニスを米国から呼び寄せ、日本のマツ枯れ対策を勧告書にまとめさせ、勧告をもとに防除を行って異常発生を鎮圧した。その勧告により林野庁に松喰虫防除室が創設され、森林保護に関する法規が整備され、勧告は日本の森林保護政策の原点となった。」と力説された。

ファーニス勧告は公務員試験などに頻繁に出題され、森林・林業技術者や研究者の間では常識となった。私がファーニス勧告を再び目にしたのは、「松くい虫の謎を解く」（伊藤，1975）中の解説記事であった。このあまりにも有名であったが見たことがなかった勧告書に興味を覚えた私は、伊藤一雄先生に「コピーさせて下さい」と申し出たところ、「本物は無く、河合（1952）から引用した。」と先生は答えられた。河合（1952）を見ると、前半に勧告の解説が、後半に付録1、2として延べ28ページにわたり、第一次と第二次ファーニス勧告書（GHQ英文印刷物）の和訳文のみが掲載されていた。その時初めて、勧告書が2通あったことを私は知った。その後勧告についての記述がいくつかあるが、多くは伊藤（1975）からの転載であり、第二次勧告の記載はない。

本文では、あまり知られてない勧告の実体と、関連するいくつかの話題について述べてみたい。

2. 勧告書の入手

日本の森林保護政策の原点となった勧告書原文を、林野庁資料館（現図書館）や林業試験場（現森林総合研究所）などで捜したが、見つからなかった。そ

こで、東大正門前の古書店に注文したところ、第二次勧告書はすぐに、第一次勧告書は1977年の暮れにやっと得られた。古書店から入荷の連絡があった時受話器を持つ手は少々震えたが、2小冊子の請求金額（大学卒公務員の当時の初任給とほぼ同額）を聞いて体が震えた。

勧告書原本はGHQから日本政府に渡され、重要文書としてどこかに嚴重に保管されていると思われる。私が入手した勧告書はセピア色に変色したB5版の小冊子で、英文表紙に続いた英原文と、和文裏表紙に続いた和訳文とが、背中合わせで合本されている（図-1, 2）。ページは英原文には洋数字、和訳文には和数字で別々に記されている。

林野庁初代松喰虫防除室長の河合（1952）に従い、Furniss（1950）を第一次、Furniss（1951）を第二次ファーニス勧告とする。第一次は、GHQ, SCAP, Natural Resources SectionのRecommendations, 第二次勧告書は、同SectionのPreliminary Study No.45として印刷された。No.45は585部印刷されたが、配布先のほとんどはGHQ関係機関に占められ、

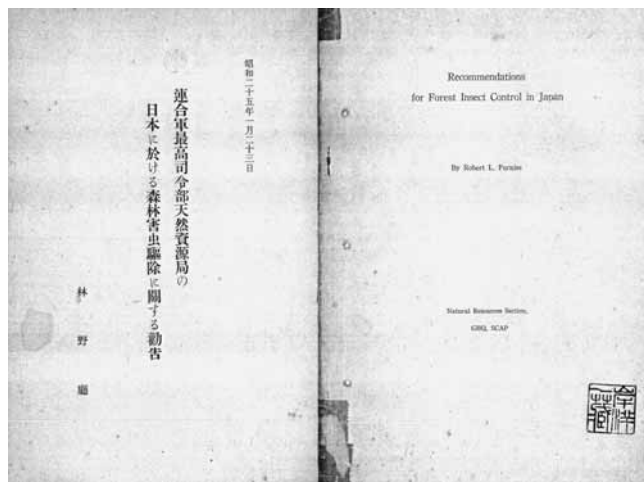


図-1 第一次ファーニス勧告書

¹KISHI, Yoichi, 東京農工大学名誉教授

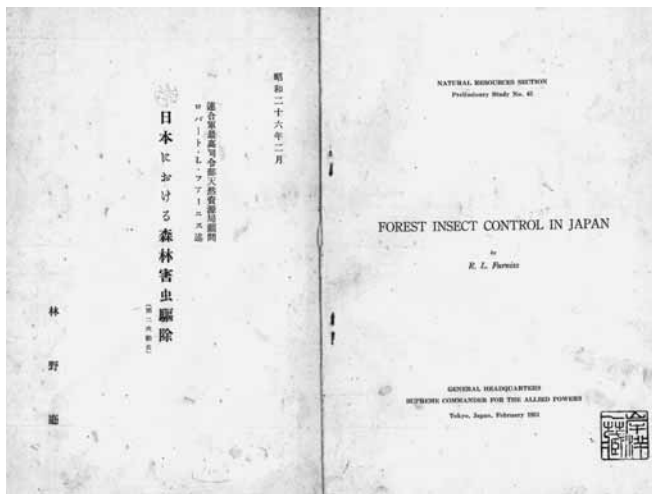


図-2 第二次ファーニス勧告書

日本の機関へは林野庁へ5部、国会、経済安定本部、北大・東大・京大・九大の林学科へ各1部の計11部しか配布されなかった (Furniss, 1951)。

私が所有する他のGHQ印刷物は英文のみなので、林野庁が英原文に和訳文を添付して別途増す刷りした勧告書を、私は入手したようである。翻訳者名は、第一次には無く、第二次勧告書には林野庁松尾事務官と記載されている。事務官の翻訳のため、特に技術用語は英原文を併用すると理解され易い。

3. 第一次ファーニス勧告の内容

第一期マツ枯れ異常発生に直面したGHQは、マツ枯れ問題の重要性を十分認識し、ファーニスを呼び、日本における森林害虫問題を分析させた。彼は1949年11月に来日し、西日本各地を精力的に視察し、多くの林業関係者と会談し、短時日のうちに勧告書を提出して1950年1月に帰米した。その勧告-第一次ファーニス勧告は、日本政府に対するGHQの勧告であったので、これまで等閑視された森林保護の分野であったが政府に慎重に取り上げられた。勧告に対する政府の対応は、今日まで我が国の森林保護政策の根幹をなした。

第一次勧告は8ページ、第二次勧告は21ページにビッシリ (104英字×52行) 書かれており、内容は膨大である。それらの概要について私はすでに記述

しているが (岸, 1988 ; Kishi, 1995), 原文の章立て、標題、項目に沿ってより詳細に解説したい。

連合軍最高司令官総司令部天然資源局

1950年1月23日

件名 日本における森林害虫防除に関する勧告

1. 命令 1949年10月19日 AGAO-C 201
2. 目的 日本における森林害虫蔓延問題を分析しより良き実践的防除方法を勧告する
3. 担当 合衆国農務省昆虫並植物防疫局より派遣の専門顧問 R.L. Furniss

4. 摘要

1949年11月6日より行われた、中国・九州地方の7県における現地調査と関係者への聞き取り調査の結果を、a～s項目に分けて具体的に記述している。勧告に集約されているので、本文では省略する。

5. 論議

現地調査と聞き取り調査の結果から、現行のマツ枯れ防除事業に対する問題点を列記している。これも勧告に集約されているので、本文では省略する。

6. 勧告

a. 森林害虫防除組織

現在の松喰虫防除は計画的に、組織的に、完全に行われてないのが欠点である。また、統括や監督すべき組織が弱く、責任の所在が不明である。

この状態を是正するには、標準化した方法で全枯損木を徹底防除する熟練技術者からなる防除組織を育成し、その組織から県の林務当局を通じて農林省に至るまで、はっきりした権限と責任の線を引くべきである。また、林野庁内においては、国有林と民有林の防除業務を兼ね行う中央防除組織を設置すべきである。

b. 松喰虫被害の疫学的調査

駆除作業を適正に計画するには、松喰虫被害の実態把握・疫学的調査が重要であり、特に被害の探査と蔓延状況が正確に調査されねばならない。このような調査を不十分な知識の森林所有者の報告に頼ると、数字は不正確になる。

そのため専門の疫学的調査班が必要であり、防除

組織の一部に調査班を設置する。班員は松喰虫被害木の識別と森林標準地調査法を熟知する。疫学的調査には、一般の人々の協力が不可欠だが、米国で行われている航空機の利用も大いに有効である。

c. 直接防除

害虫の防除は、森林蓄積に対する経済的投資であるので、急激に拡大する被害を対象にする。害虫の全滅を目指したり、または恒常の発生量に対する防除は無益である。

伐倒・剥皮・（剥いだ樹皮と枝条の）焼却法はもっとも簡明な方法で、日本の現状では最良の方法であるが、材中にマツノマダラカミキリが穿孔している場合、丸太は成虫の脱出前に有効利用されるべきである。数週間の丸太水中浸漬法も良い。殺虫剤による防除は可能だが、浸透性油剤は高価で入手し難いので、実施は難しい。被害木を林外に搬出して有効利用する防除は、常に考慮されるべきである。

松喰虫の寄生予防のための生丸太の剥皮は、急激な乾燥により丸太に利用価値をなくす。被害を回避するための皆伐は、地位の急激な悪化を招くため推奨されない。餌木による誘殺および鳥類の捕食による防除は、貧弱な科学的根拠かつ膨大な経費のため、推奨されない。被圧木や風致木は、所有者や管理者自身で対処すべきである。

d. 森林害虫防除補助金

現在補助金の多くは、国家的意味のない、小さな地方的被害発生に対して支払われている。補助金は、急激に拡大し、大被害を導く発生に関してのみ振り向けられ、政治的に割り当てられてはいけぬ。必要度は実地調査に基づいて決定されるべきである。なお、県や防除事業において、補助金の使用方法を監視する国家機関が設置されるべきである。

e. 森林害虫防除法規

現在の法規ではこの勧告を実行できないので、国および県の森林法規を改変すべきである。改変法規には、国家的に重大な害虫の発生に対する中央政府の費用支出、調査及び防除組織の設置、林野庁内に害虫防除組織の設置、補助金の使用方法についての中央政府の監督権、全国的に標準化された防除作業

実施要領、私有林に立入り防除する権限、害虫放置の森林所有者への罰則、の条文が必要である。

f. 間接防除

森林害虫の蔓延を長期に防ぐには、除・間伐などの森林施業によって林分の抵抗性を増す必要がある。除伐すべき不良木の判定法、林分の鬱閉度と害虫発生との関係、などが研究されねばならない。

g. 専門要員の必要性

森林保護の専門家の育成が必要である。森林保護に関心を持つ学生の米国留学、林学科における森林保護関連の授業の充実などが考えられるべきだ。

4. 第一次ファーニス勧告に対する日本政府の対応

1950年1月23日に出された勧告に対し、日本政府の対応は極めて迅速であった。矢継ぎ早に出された法規等や、確立または改革された主な事項は下記の通りである（河合、1952）。

森林病虫害の防除に関する単行法—松喰虫等その他の森林病虫害の駆除予防に関する法律（昭25年3月31日、法律第53号）—が、勧告後僅か2カ月で制定交付された。農林大臣と都道府県知事は、その責任と権限に基づいて官吏や防除員、森林所有者に必要な措置をとらすことができた。行政代執行も可能となった（昭和26年7月13日、26林野第8774号通達）。

林野庁に長官直属の松喰虫防除室が1950年5月24日に発足し、国有林と民有林の防除事業を統括し、防除方法などの指導も積極的に行った。補助金は、餌木の設置及び小鳥の巣箱の設置に対して廃止され、もっぱら被害木の伐倒・剥皮・焼却および生丸太や伐根の剥皮などの作業だけに交付され、しかも被害激甚な区域に優先的に集中交付された。被害激甚区域には農林大臣から駆除命令が発せられ、その他国営や県営事業による防除も実施された。

技術的に改革を要する防除方法の主なものは、松喰虫等駆除予防事業実施要領（昭和25年6月7日、25林野第5502号通達）によって関係方面に通達され、防除方法は全国的に標準化された。

日本政府が責任をもって激害型マツ枯損を防除す

る体制が整った。餌木誘殺法の廃止には一部の研究者に異論が出たが（中野，1950；日塔，1967），防除は伐倒・剥皮・焼却の簡明な一方法にしばられた。

GHQの日本政府に対する激しい督励により，徹底的な防除が開始された。各府県にあった軍政部も，管轄府県に対して督励した。成績の悪い県の担当者は，良い県へ見学に行かされた（七条，1964）。

5. 第二次ファーニス勧告の内容

Furnissは1950年11月に再び来日し，15府県を精力的に視察した。第一次勧告に基づき日本政府が改善した事項を確認し，防除法などを府県名を挙げて具体的に評価し，第二次ファーニス勧告（Furniss, 1951）を残して1951年1月に帰国した。

日本における森林害虫防除（第二次ファーニス勧告）

摘要，序論と進み，中国・九州地方の松喰虫被害状況と第一次勧告を概説している。本論「昭和25年の改善と問題」において重要指摘項目毎に，根本的問題・昭和25年における改善・残る問題と見出しを付けて詳述し，それらの集約を勧告で述べている。項目は，1. 森林病虫害防除法，2. 森林害虫防除経費と補助金，3. 森林害虫防除組織，4. 森林害虫の疫学的調査，5. 直接防除，6. 間接防除，7. 森林害虫の研究（第一次勧告には無く，研究の重要性を強調した項目），8. 教育計画，である。

第一次勧告に対する前述の日本政府の対応措置は適切だったようで，評価は非常に細部にまで至るが概ね好評であった。評価と残る問題を集約した第二次勧告が総まとめのように文末にあり，9項目が列記されているので全文を掲載する。

1. 松喰虫等その他の森林病虫害の駆除予防に関する法律の改正は，同法を十分実施した後，必要に応じて徐々に行われるべきである。
2. 中央政府からの松喰虫防除に対する補助金額は，人々の福祉予算と矛盾しない最小限度に止める。補助金は，瑣末な，地方的計画には与えられない。
3. 松喰虫防除室の人員は削減されず，適正な計画・

監督・防除事業を保証する十分な予算が国家予算内で与えられるべきである。

4. 一般に国有林の被害調査と防除事業は調査されるべきで，必要とあれば秀れた県の水準にまで向上するように行動がとられるべきだ。

5. 森林害虫異常発生の発見と記録のための航空機利用は，日本でも今後研究されるべきである。

6. 多くの県—具体名—は，被害調査と防除方法を一層改善しなければならない。改善の必要ある県は鹿児島，宮崎両県の方法を見習うべきである。

7. 徹底的研究が，直接防除の効果増大と経費軽減のために実施されねばならない。特に重要な課題は，何れの種類が破壊性か単に二次性かを究明し，破壊性の害虫のみを防除することである。

8. 松喰虫や他の森林害虫を永続的に防除し，直接防除の出費を削減する森林施業法が研究されるべきである。その森林施業法を早期に実施することは，林木の活力を助長して松喰虫を間接的に防除するための論理上の第一歩である。

9. 森林害虫防除普及員と現場防除員の教育計画は，継続され，強化されねばならない。

6. ファーニスの横顔

勧告に基づく官民一体の死に物狂いの防除（伐倒・剥皮・焼却）の結果，マツ枯損量は漸減し始めた。激害型マツ枯損発生府県の枯損量は，1949年約117万㎡であったが，1955年約32万㎡まで減少し，その後十数年横ばいとなった。

日本における最初の森林病虫害大被害—第一期マツ枯れ異常発生—を鎮圧した立役者，日本の森林保護政策の基礎を作った米国人昆虫学者ファーニスとは（図-3），いかなる人物だったのか。同氏に関する数少ない文献や伝聞から，断片的であるが横顔を紹介したい。

ファーニスの母国における研究業績は，日本ではほとんど知られていない。キクイムシ科とナガキクイムシ科に関する685ページに及ぶbibliography（Wood & Bright, 1987）により研究者としての足跡を追うと，ファーニスは1937～1950年に13編，1977

年に1編の報文を公表している。14編のうち学会誌論文はなく、10編はUSDA Forest Service, Oregon またはAlaska Forest Experiment Station関係の印刷物である。ページ数は短く、13編は2～4ページである。内容で分類すると、山火事被災木に対する昆虫被害が5編、殺虫剤を用いたキクイムシ防除が4編、米西部やアラスカのキクイムシ被害が5編である。博士号はない。以上から判断すると、大学者と言うより米国西部のForest Exp. Stn. でたたきあげた研究職公務員像が、私には推察される。

後述する案内者・小島俊文博士によるファーニス寸評を、博士の弟子・日塔正俊教授からの又聞きで紹介する。ファーニスは非常にエネルギッシュであり、ざっくばらんの好感もてるアメリカ人であった。アメリカでは皆マイナー害虫に属する日本のマツ樹皮下昆虫類を見て、「こんな加害力の弱い甲虫がマツを枯らす筈がない。どの甲虫が一次性かを究明してそれを防除対象とし、戦時中の松樹脂採取や管理不足で衰弱したマツ林の樹勢を回復させれば、マツ枯れはきっと終息する。」と言っていたそうである。

7. 案内者・小島俊文博士の役割

ファーニスは2回とも2カ月余りの訪日であったが、適切な勧告を残して帰国した。私自身の海外調査の経験では、言葉は通じない、生活環境・研究対象もまったく異なる外国で、僅か2カ月の滞在で結果を得ることは難しく、ましてや的を得た適切な勧告を残すことは至難の業である。海外で短期間に勧告を残すには、秀れた現地案内者の存在が不可欠であり、ファーニスの場合案内者・小島俊文博士の存在が極めて大きい。

私の記憶では、小島俊文博士は東京帝国大学農学部林学科を大正15年に卒業した。その後ドイツに留学し、マツカレハをテーマに研究を進め、森林昆虫で博士号を取得した最初の日本人林学科出身者となった。帰国後母校の講師となり、教鞭をとった。終戦後GHQに嘱託として勤務し、ファーニス来日時には案内と通訳を務めた。GHQ解散後は家業（繊維



図-3 視察中のファーニス氏(中央), 右端は小島俊文博士(河合, 1952より)

会社)の経営に専念した。

研究者としては、1930, 1940年代のマツ枯れ研究の第一人者である。カミキリムシ科幼虫の形態を研究する一方、1940年代の第一期マツ枯れ異常発生や松喰虫の生態に精通していた。1940年代多数出版された普及書(森林愛護連盟編, 1948; 1949; など)にはKojima (1947)からの転載が目立つ。

日塔教授は講義の中で、「小島博士がいなかったら、レベルの高いファーニス勧告はできなかつたろう。」と述べ、表舞台に登場しなかった小島博士の功績を強調された。小島(1942)とKojima(1947)を読むと勧告内容の半分以上は既述され、また、ファーニスの長文の研究業績はほとんど無いので、第一次と第二次勧告を短期間にまとめ上げた実際の中心人物は小島博士でないかと、私は推察する。なお、GHQ高官に直言できた小島博士は、林野庁長官は技官優先(初代～15代長官は全員林学科卒、霞ヶ関では異例)の原則を作った功労者であると、日塔教授は詳細を語られなかったが述べられていた。

まったくの偶然であるが、晩年の小島博士と私は、宝生流能楽士・人間国宝野村蘭作師のもとで兄弟弟子であった。温厚かつ稽古熱心な小島博士は、師を

支え多数のお弟子さんの信望を集められていたが、1968年頃癌を患い亡くなられた。

8. GHQ印刷物

GHQは戦後混乱期の日本について精力的に調査・研究を行い、多数の貴重な印刷物を残した。本文ではいくつか引用したが、ほとんど知られていないので簡単に紹介したい。

森林を管轄する天然資源局は、1945年10月～1951年12月に、Natural Resources Section Report No.1～153と、同Preliminary Study No.1～69を出版した。Reportは、森林・林産について17冊が出版され、1940年代のマツ枯れを詳述したNo.90 (Kojima, 1947) や終戦後の日本の森林を詳述したNo.153 (Cummings, 1951) は貴重である。Preliminary Studyは、森林・林産について13冊が出版され、No.45が第二次ファーニス勧告である。

占領下のためか日本人と思われる、Report No.90の著者名は無名である。しかし、森本 桂博士のご好意によるコピーの原本には「Prof.T. Esaki With best wishes T. Kojima」の署名があり、著者は小島俊文博士と断定された。後日の発見だが、Wood & Bright (1987) でも、Report No.90の著者は小島俊文とされていた。

引用文献

Cummings, L.J. (1951) Forestry in Japan 1945～1951. GHQ, SCAP, Natural Resources Section Report No.153, 143pp.
Furniss, R. L. (1950) Recommendations for forest insect control in Japan. GHQ, SCAP, Natural Resources Section, 8pp.

Furniss, R.L. (1951) Forest insect control in Japan. GHQ, SCAP, Natural Resources Section, Preliminary Study No.45, 21pp.
伊藤一雄 (1975) 松くい虫の謎を解く. 162pp., 農林出版株式会社, 東京.
河合慎二 (1952) 昭和25年度森林害虫防除事業の概要. 林野庁森林害虫防除室業務資料 1: 1～115.
岸 洋一 (1988) マツ材線虫病－松くい虫－精説. 292pp., トーマス・カンパニー, 東京.
Kishi, Y. (1995) The pine wood nematode and the Japanese pine sawyer. 302pp., Thomas Company Limited, Tokyo.
小島俊文 (1942) 松害虫の防除に就いて. 山林 715: 7～19.
Kojima, T. (1947) Bark beetle epidemic in Japan. GHQ, SCAP, Natural Resources Section Report No.90, 15pp.
中野博正 (1950) 所謂ファーニス勧告と1害虫研究者の覚書. 林業技術 105: 4～11.
日塔正俊 (1967) 「松食虫」のこぼれ話(2). 林業と薬剤 23: 13～16.
七条 滋 (1964) 長崎県の松くい虫. 森林防疫 13: 125～126.
森林愛護連盟編 (1948) 松喰虫の駆除法. 14pp., 森林愛護連盟, 東京.
森林愛護連盟編 (1949) 松喰虫の被害と防除. 77pp., 森林愛護連盟, 東京.
Wood, S. L. and Bright, D. E., Jr. (1987) A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Part 1: Bibliography. Great Basin Naturalist Memoirs No.11, 685pp.
(2008. 4. 10 受理)

学会報告

森林昆虫研究最近の動向

— 第119回日本森林学会大会より —

加賀谷悦子¹

1. はじめに

第119回日本森林学会が、2008年3月26日から29日にかけて東京都府中市の東京農工大学で開催された。本大会の研究発表では、口頭発表はテーマ別セッションのみで行われ、森林昆虫分野の研究が例年多く発表される動物分野はポスター発表だった。テーマ別セッション「生物多様性に配慮した森林管理」および「マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在2008」では、それぞれ森林の多様性とマツ枯れの問題と森林昆虫の関わりについて多くの発表があった。マツ枯れ関連の研究では他のレポートがまとめられるので、本稿ではそれ以外の森林昆虫関連の研究を報告する。

昆虫関連の話題は別表に示す41件を数えた。大きく被害防除研究、多様性・群集研究、その他の森林昆虫生態研究に区分するとそれぞれ28件、11件、2件の発表があった。会場で聴講できなかった発表については、講演要旨からの紹介となることをご承知頂きたい。なお、講演要旨はインターネット上 (http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jfsc/119/0/_contents/-char/ja/) で公開されているので、各研究の詳細はそちらを参照されたい。

2. 被害防除研究

2-1 ナラ類の集団枯損関連

日本各地で発生しているナラ類集団枯損は、病原菌であるナラ菌と、この菌を媒介するカシノナガキクイムシ（以下カシナガ）によって引き起こされる。カシナガについて動物、樹病、生態分野で15件、テーマ別セッション「森林の分子生物学」と「森林経営・計画・施業—現場や研究の最前線」で各1件の発表があった。小杉（東工大）らはクレーン車から測定

したナラ枯れ樹木の反射スペクトルを解析し、リモートセンシングでナラ枯れ発生域を把握するための必要条件を示した。野崎（京林試）らは樹幹に殺菌剤を注入することによりナラ枯れを抑制する手法をミズナラおよびコナラに適用し、施用時期が不適切だと効果が無いこと、時期を調節しても完全な予防はできなかったことを報告した。遠藤（京大農）らはカシナガ幼虫の餌となると考えられている酵母類の種を同定し、多くの新種が検出されたことを発表した。松浦（富山県林技セ）らは被害発生初期のコナラ林分におけるナラ枯れ被害の拡散パターンを追跡し、拡散に寄与する要因を推定した。後藤（森林総研九州）らはナラ枯れ被害による枯損木から発生するキクイムシ相を、3年間にわたって石川県の被害林分で調査した結果を報告した。江崎（石川県林試）らは前報告と同一の被害木から発生したカミキリムシ相を報告し、ナラ枯れに反応して個体数を増加させるカミキリ種は限定的であることを示唆した。末吉（森林総研九州）らは上記2報と同様の条件でのハエ類の出現パターンを解析し、枯損木の太さおよび枯死後の経過に機能群ごとで異なる反応を示した。大橋（岐阜県森林研）はナラ枯れ被害予防の省力化を目指して粘着剤や殺虫剤の施用方法試験を行い、樹幹の低位置のみの施用でも効果が認められることを紹介した。在原（福島県林研セ）らは積雪下では玉切られた材中のカシナガが死亡するという知見を検証し、被害材を40cm以下の長さに玉切ることによって高い殺虫効果が得られることを示した。白井（鹿児島森総セ）らは鹿児島県日置市と肝属郡錦江町で発生したマテバシイを主とする広葉樹の集団枯損被害を調査したところ、カシナガの穿入が認められ、ナラ類集団枯損被害の新規被害地が

¹SHODA-KAGAYA, Etsuko, 森林総合研究所

表-1 第119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 | 演題 | 発表者 |
|--|---|--------------------------------|
| 造林 | 温水処理がドングリの発芽及び虫害に及ぼす影響 | 池本省吾 (鳥取県林試) ら |
| 生態 | カシノナガキクイムシのマイクロサテライトDNAマーカーの開発と、林分内個体群構造の解析 植生被度がギフチョウの産卵率に与える影響 | 濱口京子 (森林総研関西) ら 畑田彩 (地球研) ら |
| 特用林産 | 菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエの人工飼育 | 北島博 (森林総研) |
| 樹病 | シキミタマバエのゴールおよびマイカンギアにおける共生菌相 殺菌剤を用いたナラ枯れ被害の防除 | 小舟瞬 (名大農) ら 野崎愛 (京林試) ら |
| 動物 | 関連酵母類を種レベルで見たカシノナガキクイの菌園 | 遠藤力也 (京大農) ら |
| | カシノナガキクイムシによる枯損被害の発生初期におけるコナラ林内の被害木の空間分布とその要因 | 松浦崇遠 (富山県林技セ) ら |
| | 個体群構造から推定されるカシノナガキクイムシの移動分散様式 | 加賀谷悦子 (森林総研) ら |
| | ナラ集団枯損被害木を利用する昆虫群集の時間的空間的变化Ⅰ-キクイムシ類- | 後藤秀章 (森林総研九州) ら |
| | ナラ集団枯損被害木を利用する昆虫群集の時間的空間的变化Ⅱ-カミキリムシ類- | 江崎功二郎 (石川県林試) ら |
| | ナラ集団枯損被害木を利用する昆虫群集の時間的空間的变化Ⅲ-ハエ類- | 末吉昌宏 (森林総研九州) ら |
| | 粘着剤散布によるナラ枯れの予防効果Ⅱ | 大橋章博 (岐阜県森林研) |
| | 被害丸太の玉切りナラ枯れ林内放置によるカシノナガキクイムシの駆除 | 在原登志男 (福島県林研セ) ら |
| | ケルキボロールによるカシノナガキクイムシ誘引試験 揮散量とトラップ型の影響 | 衣浦晴生 (森林総研関西) ら |
| | ケルキボロールと木材抽出物によるカシノナガキクイムシの誘引特性 | 斉藤正一 (山形森セ) ら |
| | 揮散量の異なる合成フェロモンがカシノナガキクイムシの行動に与えた影響Ⅱ | 布川耕市 (新潟森研) ら |
| | 捕獲数と周辺木穿孔数 | |
| | 各種トラップを用いた合成フェロモンによるカシノナガキクイムシ捕獲試験 | 岡田充弘 (長野県林総セ) ら |
| | 鹿児島県における広葉樹の集団枯損について | 臼井陽介 (鹿児島森総セ) ら |
| | ハンノキキクイムシのmycangiaから分離された共生菌の種内変異 | 伊藤昌明 (名大農) ら |
| サビマダラオオホソカタムシの広葉樹穿孔性カミキリムシに対する室内寄生試験 | 浦野忠久 (森林総研関西) | |
| ルリクワガタ属3種の宿主材選好性分化 | 久保田耕平 (東大農) ら | |
| 山梨県におけるカツラマルカイガラムシによる広葉樹の被害 個体数及び死亡率と被害程度 | 大澤正嗣 (山梨森研) | |
| タテジマカミキリによるコシアブラ被害の生態的防除法の検討 | 石田朗 (愛知県森林セ) | |
| 野外で捕獲されたブナハバチ雌成虫の産卵数 | 谷脇徹 (神奈川県自環保セ) ら | |
| 八甲田におけるクロカタビロオサムシの大量発生について | 前原忠 (東大農) ら | |
| 巻き枯らし間伐木における害虫発生のリスク評価Ⅲ 巻き枯らし間伐木と伐り捨て間伐木の穿孔性昆虫の利用状況の違い | 福田秀志 (日福大情社科) ら | |
| 菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエの誘引時間帯 | 杉本博之 (山口農林総セ) ら | |
| カナリーヤシ樹冠部の動物相 | 安部布樹子 (鹿連大院) ら | |
| ブナ林における野生動物の生息環境としての樹洞の資源量 | 林田光祐 (山形大農) ら | |
| テーマ別セッション 生物多様性に配慮した森林管理 | | |
| 保護区の形状の役割-複数の分類群の多様性に対するパッチ面積と形状の相対的な重要性- | 山浦悠一 (森林総研) ら | |
| 河川底生動物群集による亜熱帯海岸林リターの利用-沖縄本島における外来樹種と在来樹種の比較- | 布川雅典 (専修大北海道) ら | |
| 溪流生物群集の多様性に対するスギ人工林の影響 | 加賀谷隆 (東大農) ら | |
| 樹種の違いによるヤスデの個体数と属組成の変化 | 米山枢 (東農大) ら | |
| ボルネオ低地林の生物多様性保全に対する低インパクト伐採施業の有効性Ⅲ 大型土壤動物 | 吉田智弘 (森林総研木曾) ら | |
| ボルネオ低地林の生物多様性保全に対する低インパクト伐採施業の有効性Ⅳ 土壤小型節足動物 | 長谷川元洋 (森林総研木曾) ら | |
| テーマ別セッション 森林の分子生物学 | | |
| 新潟県中越地方のナラ類集団枯損被害林分におけるカシノナガキクイムシの遺伝的構造 | 高橋由紀子 (東大農) ら | |
| テーマ別セッション 森林経営・計画・施業-現場や研究の最前線 | | |
| ナラ枯れのハイパースペクトル・リモートセンシングの可能性を探る | 小杉幸夫 (東工大) ら | |
| 研究会 第15回森林昆虫談話会 カバノキ科樹木と植食性昆虫の相互作用系 | | |
| カンバ2種におけるフユシャクガによる春先の食害が夏の葉の食害パターンに与える影響 | 松木佐和子 (岩大農) | |
| 食葉性昆虫による食害の程度がウダイカンバシュートの発達と枯死に与える影響 | 大野泰之 (北海道林試) ら | |
| ソロメフクレダニによるゴール形成がイヌシデの伸長様式に与える影響 | 山崎理正 (京大農) ら | |

発生したことを報告した。

衣浦（森林総研関西）らはカシナガの捕殺を目的として、カシナガを誘引する集合フェロモンであるケルキボロールの適当な施用量および効率のよいトラップ形状を明らかにした。齊藤（山形森セ）らは施用するケルキボロールの純度やミズナラ抽出物等の添加が捕獲効率に与える影響を調べ、フェロモンと木材抽出物を併用すると効率がよいことを発表した。布川（新潟森研）らはコナラ林内でケルキボロールの施用量を3段階に設定してトラップ調査をしたところ、期間を通じた採集数には施用量による違いは認められなかったこと、トラップを設置した周囲の立木にカシナガの穿入が多かったことを報告した。岡田（長野県林総セ）らは透明な材質で作った衝突板トラップは他のトラップよりも効率よく捕獲できること、トラップの設置場所の開空度が捕獲に影響を与えることを示した。濱口（森林総研関西）らは磁性ビーズ法でマイクロサテライトDNAマーカーを開発したことを報告し、そのマーカーを用いて県をまたぐ林分間ではカシナガに遺伝的差異が認められるものの、林分内の樹木間では遺伝的な違いが認められないことを発表した。高橋（東大農）らはマイクロサテライトマーカーを複合SSR法で作成し、カシナガが小空間スケールでは遺伝的に均一な集団を形成していたことを示した。加賀谷（森林総研）らは濱口らの作成したマーカーを用いて秋田から長野、愛知におよぶ広範囲のカシナガの遺伝的構造を解析し、飛び地的に発生した被害地では遺伝的組成が日本海沿いの連続的な被害地とは異なることを報告した。

ナラ枯れの研究は殺虫や枯損予防など直接的に防除に適用できる研究から、将来的に被害影響予測や防除計画策定に応用する上で重要なデータとなると考えられる被害後の生物相の変化や被害拡散・成虫移動の推定など、研究の幅が大変広いことが特徴としてあげられる。今後、大学・研究機関・現場の連携のとれた研究が統合的な防除指針を策定する上で重要となると考えられるので、ナラ枯れを防ぐという大きな目標に向かって効率的に研究が推進できる

協同体制が必要だと感じた。

2-2 その他の森林昆虫が関わる森林被害

森林被害対策の研究として、造林と特用林産と樹病と動物部門で、シギゾウムシ1件、ナガマドキノコバエ2件、サビマダラオオホソカタムシ1件、カツラマルカイガラムシ1件、タテジマカミキリ1件、ブナハバチ1件、クロカタビラオサムシ1件、キバチ類1件、シキミタマバエ1件、ハンノキキクイムシ1件の発表があった。

池本（鳥取県林試）らはミズナラ・コナラ等のドングリを加害するシギゾウムシを殺虫するための温水処理について、適切な温度および処理時間を示した。北島（森林総研）は菌床栽培のシイタケを食害して問題となっているナガマドキノコバエについて、菌床や人工試料を用いた飼育法を開発したことを紹介した。杉本（山口農林総セ）らは誘引剤をつけたライトトラップによるナガマドキノコバエの時間帯ごとの捕獲数を調べ、日の入りの前後によく採集されること、ライトの点灯時間は短縮が可能なことを報告した。浦野（森林総研関西）は室内飼育実験により、カミキリ類の天敵として利用することが期待されているサビマダラオオホソカタムシがクワカミキリおよびゴマダラカミキリ幼虫に高率で寄生できることを示した。大澤（山梨森研）はカツラマルカイガラムシの山梨県における被害拡大の様相を示し、中害よりも被害が激化するにつれて天敵微生物であるしょうこう菌が発生することを紹介した。石田（愛知県森林セ）はコシアブラの幼木を枯死させるタテジマカミキリの生活史を解明し、幼虫除去作業は開葉直後が適当であることを示した。谷脇（神奈川県自環保セ）らはブナ食葉性害虫であるブナハバチ雌成虫を採集後、実験室内で個体飼育し、出現後早い期間に産卵は一斉に行われることを明らかにした。前原（東大農）らはブナアオシャチホコの長期調査が行われている八甲田山で、その捕食者であるクロカタビラオサムシの個体数を標識再捕獲法により推定した。福田（日福大情社科）らは最近増加している間伐手段である「巻き枯らし」の穿孔性害虫発生リスクを調べ、巻き枯らしの方が切捨てより

もニホンキバチの発生リスクが低いことを示し、他種についても発生傾向の差異を示した。小舟（名大農）らはシキミに虫こぶをつくるシキミタマバエが共生菌を運搬するためのくぼみ（マイカンギア）を持つこと、マイカンギア内にはゴール内と共通する種が存在し、その菌が共生菌だと考えられることを報告した。伊藤（名大農）らは養菌性キクイムシであるハンノキキクイムシのマイカンギア内には3タイプの共生菌が存在することを示し、ベクターであるハンノキキクイムシが地理的な遺伝的構造を持つ一方、共生菌の地理的分布および種内変異の分布はランダムであることを明らかにした。

3. 多様性・群集研究

3-1 テーマ別セッション 生物多様性に配慮した森林管理

本テーマ別セッションでは森林を構成する多様な分類群について、生物多様性の保全に適切な森林管理が議論され、6件の昆虫関連の発表があった。山浦（森林総研）らは、蝶類を含むさまざまな分類群について、森林の保護区の設定は面積の確保とともに、区域を円形に近づけることが重要であることを示した。布川（専修大北海道）らは沖縄本島の海岸林に生育する樹木リターの底性動物の利用度合いを調査し、餌として利用されない樹種も微細生息地として重要であることを述べた。加賀谷（東大農）らは広葉樹林とスギ針葉樹林溪流における底生生物群集および溪畔から流入する陸生無脊椎動物の差異を示し、溪流の生物多様性維持に適切な植生配置を提言した。米山（東農大）らはカラマツ、スギ、ヒノキ人工林および広葉樹二次林におけるヤスデ類の属組成および個体数を明らかにし、ヤスデ類の属組成には植生環境の影響が少ないものの、個体数は林分間で差異が認められることを示した。吉田（森林総研木曾）らは熱帯林の伐採強度の違いにより植生が異なった森林間において、大型土壤動物の群集組成には差異が生じていることを示し、低インパクト伐採は従来型の伐採法と比較して土壤動物群集に与える影響が小さいことを示唆した。長谷川（森林総研

木曾）らはトビムシ・ササラダニでも上記の大型土壤動物と同様の傾向を示すこと、また択伐用の車道であるトレイルは目レベルでは小型土壤動物相に影響をあまり与えないことを発表した。本テーマ別セッションでは森林タイプごとでのインベントリーを作成する基礎的な多様性研究から、森林管理への適用を意識した実践的な多様性研究へと時代が進んだことを強く感じさせられた。

3-2 森林昆虫談話会

大会3日目に開催された第15回森林昆虫談話会では、「カバノキ科樹木と植食性昆虫の相互作用系」と題したテーマで、3件の発表があった。松木（岩大農）は広食性の植食者であるフユシヤクによるシラカンバ、ウダイカンバ、ミズナラの被害率の違いが生じる要因を考察し、樹木の防御機構を開葉特性に基づいて議論した。大野（北海道林試）らはウダイカンバの樹冠枯損が、クスサンの被害により二次開葉したシュートの中で水分条件の悪いものが萎凋することで生じることを示した。山崎（京大農）らはソロメフクレダニがイヌシデにゴールを形成し、その結果樹木の伸張様式が変化することを報告した。今回から談話会の幹事が交代したのに伴い、談話会のテーマもアカデミックな話題へと新機軸を打ち出したものだった。

3-3 その他の森林昆虫群集研究

動物部門で2件の群集に関する研究発表があった。安部（鹿連大院）らはカナリーヤシの着生植物にある懸垂土壤で冬季に生息する生物相を調査し、一般的な土壤動物が樹上でも認められることを報告した。林田（山形大農）らは樹洞カメラシステムを用いてブナ等の樹洞を利用する生物相を調査し、小型哺乳類や鳥類の他にカマドウマ類の昆虫も多くの樹洞を利用していることを確認した。

4. その他の森林昆虫生態研究

生態部門で1件、動物部門で1件の森林昆虫の生態に関する研究発表があった。畑田（地球研）らは林内の下層植生の被度が絶滅危惧種であるギフチョウの食草の分布に影響を与え、下層植生密度が高い

ところでは産卵率が低下することを示した。久保田（東大農）らは小型のクワガタムシであるルリクワガタ属3種が利用するブナ材について、それぞれの選好する腐朽状況、材径、および地上からの高さを明らかにし、種間に資源競争が存在する可能性を示唆した。

5. おわりに

森林昆虫の研究の広がり近年著しいことを大会に参加して実感した。保護を目的とした研究では伝統的な手法を用いた研究と高度な新技術を用いた研究が両輪となって被害実態の解明を進めており、研究分野としての成熟が伺えた。多様性研究においても群集生態学的な視点の導入により、理論的なアプローチが増加する傾向が認められた。応用科学とし

ての森林昆虫学は、学問分野としての魅力を増しているのではないだろうか。

今年の大会は運営の仕方に新しい試みがされ、ポスター発表の割合が増した。そのため、研究発表を聴講する上で時間的な制約が大きかった。ポスター発表は3回に分かれて行われたが、ほとんどの森林昆虫関連の研究はその中の1回に発表があり、また、テーマ別セッションの口頭発表もその同日である28日に保護・多様性研究が集中した。ポスター発表者には聞けなかった研究が多くあり、参加者としてはプログラム構成にもう少し配慮がほしいと正直なところ感じた。

本稿を執筆するにあたって校閲いただいた山浦悠一氏に厚くお礼申し上げる。

(2008. 4. 18 受理)

学会報告

マツ材線虫病研究最近の動向 — 第119回日本森林学会大会より —

新屋良治¹・前原紀敏²

はじめに

2008年3月26日から29日にかけて、東京農工大学にて第119回日本森林学会大会が開催された。本大会では、テーマ別セッション「マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在2008」を中心にマツ材線虫病に関する研究発表と活発な討論が行われた。テーマ別セッション「半世紀を経過した林木育種の今後の展開」およびポスターセッションにおけるマツ材線虫病関連の発表との合計は30題に上り、その内容は、用語の整理から育種、防除、被害実態の調査、抵抗性メカニズムに関するものまで、多岐にわたっていた。その中でも特に、寒冷地における「年越し枯れ木」、マツ切り枝を使った抵抗性評価と線虫増殖特性、分子生物学的手法を用いた抵抗性関連遺伝子に関する研究は、発表数も多く、重要性と注目の高さが伺えた。本稿では、これらの発表を1)病原体と伝播、2)樹木の抵抗性、3)発生予察と防除の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. 病原体と伝播

マツノサイセンチュウ（以下、線虫）には様々な遺伝的変異が存在することが知られており、遺伝的構造を調査することにより、線虫個体群の伝播動態や病原力を把握する試みがなされている。川副（九大農）らは中国山陽地方における線虫のrDNA遺伝子変異を調査し、以前に明らかにされている九州地方の結果と比較した。その結果、8タイプのハプロタイプが存在し、そのうち4タイプは九州地方では確認されなかった新規のハプロタイプであった。しかし、ハプロタイプの構成と分布地域との間には目立った関連性は見られなかった。坂上（東大院農）

らは、マイクロサテライト（SSR）マーカーを用いて線虫の遺伝的構造を調査することにより、線虫の伝播動態、および樹体内における増殖様式を推察した。SSRマーカーは非常に多型性の高い共優性マーカーとして、同一種内における遺伝的構造を調べる上で利点が多い。報告の中でまず、線虫の遺伝的多様性は非常に低いことを述べた。さらに、同一枯死木内の線虫集団を調べることににより、同一枯死木内では分集団化を伴わずに近親交配が行われていることを示唆した。また、線虫の遺伝子型の結果から、マツノマダラカミキリ（以下、カミキリ）による線虫伝播様式にまで触れ、今後これらを実験的に証明していくことを述べた。太田（京大院農）らは、線虫病病原力判定に有効とされるPCR-RFLP画像解析を、日本各地から新たに分離された線虫に適用し、併せて実生苗への接種試験を行うことにより、本手法の正当性と地域間差を調査した。その結果、林分ごとに遺伝子型の構成比が大きくことなること、さらに同一枯死木内においても遺伝子型は均一ではないことを示した。しかし、PCR-RFLP画像解析による病原力の推定値と実生苗への接種試験の結果に強い相関関係は見られなかった。

次に、樹体内での線虫の移動、分散様式に関する2題を紹介する。線虫の移動、分散に関しては過去にも研究がなされてきたが、依然として不明な点も多く、より簡便に樹体内の線虫を観察するための手法の開発が求められている。小松（東大院農）らはF-WGA（フルオレッセイン標識小麦胚芽凝集素）の利用により樹体内の線虫を可視化できることを示し、さらに、分離線虫の再接種による効率の良い手法の開発を行った。本手法の問題点は、接種後3日目付近までは樹体内における線虫の染色率が低いこ

とであったが、一度線虫をマツに接種し増殖させ、そこから分離した線虫をマツに再接種することにより、接種直後から高い染色率を得ることに成功した。また、孫（東大院農）らはF-WGAを用いて線虫の樹体内での移動、分散を観察した。そして、線虫は横断的方向への移動よりも軸方向への移動のほうが速いこと、さらに軸方向の場合、皮層樹脂道を通ると速く移動できることを視覚的に示した。

次は線虫の伝播についての報告である。春日（東大院農）らは、北海道にてニセマツノザイセンチュウの伝播に関連したシラフヨツボシヒゲナガカミキリ個体群の行動を観察した。シラフヨツボシヒゲナガカミキリはエゾマツとトドマツで発育する。本報告の中で、シラフヨツボシヒゲナガカミキリはトドマツに比べてエゾマツとの関連性が強く、切り株に飛来する成虫の数は樹種と切り株の樹皮表面積の影響を受けることを示した。続いて、媒介昆虫であるカミキリを介さない線虫の伝播の可能性についての報告を紹介する。一般に、線虫被害の拡大はその媒介昆虫であるカミキリによってなされるが、マツの小集団枯れにおいては、根系癒合を介した被害拡大の可能性があるという。田中（海の中道海浜公園）らは、マツの根系癒合の調査および根系癒合木に対する線虫接種試験を行うことにより、根系癒合に起因する被害拡大の可能性を調査し、根系癒合部の様子を見事に撮影して披露した。また、癒合根から線虫が分離されたこと、被害木は隣接して発生する傾向があったことから、小集団枯れにおいて、根系癒合に起因する被害木が多く含まれていることを示唆した。

マツ材線虫病によるマツの枯死が、その後の環境にどのような影響を与えるかという知見は乏しい。大西（京大院農：発表者二井）らは、本病による早期落葉が土壤生態系に与える影響を調査した。本病によりマツが急速に枯死した場合、マツ針葉は豊富な養分を含んだまま落葉することが推測されるため、枯死木周辺の土壌では富栄養化が起こるという仮説に基づき本研究は行われた。報告の冒頭で、富栄養化した土壌環境では、マツはより枯れやすくなった

という過去の研究事例が紹介された。そして今回の調査結果は、当初の仮説通り、枯死木周辺土壌では健全木周辺土壌に比べ窒素量、炭素量ともに増加しており、マツ枯れにより枯死木周辺土壌は富栄養化することを示したものであった。今後、この富栄養化が土壤生態系にどのような影響を与えているか、またこの富栄養化は一時的なものなのかあるいは長期的なものであるのか、引き続きの調査が望まれる。

2. 樹木の抵抗性(抵抗性の評価と抵抗性機構)

マツ材線虫病研究においてマツ切り枝を使用した実験系はよく用いられている。本大会においても、切り枝を利用した線虫の移動と増殖特性の評価、及びその結果に基づくマツ抵抗性の評価に関する研究が報告された。軸丸（広島県林業技術セ）らは、抵抗性および非選抜アカマツの切り枝を用いて、線虫の通過数を比較することによる抵抗性評価法について報告した。その中で、切り枝を通過する線虫数は実験を行う時期により大きく影響を受け、冬期においてのみ抵抗性評価が可能であることを示唆した。また、黒田（森林総研関西）らは抵抗性および非選抜クロマツの切り枝を用いて抵抗性を評価すると共に、樹脂道の断面積や分布密度を比較することにより抵抗性との関連性を調査した。その結果、2年生枝を用いた場合、切り枝を通過する線虫数と母樹の抵抗性には関係が認められたが、個体ごとのばらつきも大きく、本指標のみで抵抗性個体を選抜することは推奨できないとした。また、今回の調査において、線虫通過数の少なかった抵抗性母樹では皮層樹脂道の断面積合計が大きい傾向が認められ、その一因として樹脂の出やすさを挙げた。能勢（九大院生物資源）らは、抵抗性および非選抜クロマツ切り枝に線虫を接種して、線虫の増殖、移動性をReal-time PCR法により比較し、抵抗性、非選抜クロマツ間で線虫の増殖に差は認められないとした。このことから、抵抗性クローンによっては、増殖抑制以外の移動抑制等の要因が抵抗性要因となっている可能性を示唆した。福田（東大新領域）らはクロマツ切り枝における線虫の移動、増殖特性を評価すると共に、

MRI（核磁気共鳴画像解析装置）により通水阻害を調査した。本研究は、上記3つの切り枝を利用した実験とは異なり、病原力の異なる線虫の切り枝通過数、増殖数を調査したもので、線虫の病原力の強弱は、切り枝木部での増殖能力と一致することを示した。また、苗木と同様、切り枝においても線虫接種により通水阻害が生じることを明らかにした。

次に、抵抗性品種の選抜に関する報告を紹介する。抵抗性品種の生産に関しては、従来の苗木を利用した生産法と、近年新たに開発されたさし木による生産の両方に関連した研究が報告された。まず、倉本（森林総研林育セ九州）らは、線虫接種頭数を変え、抵抗性クロマツ交配家系の生存率を比較することにより、抵抗性評価における線虫接種頭数の検討を行った。その結果、ある抵抗性クロマツの家系では、接種する線虫の個体数によって、発揮される抵抗性の程度が異なる可能性が示唆された。一方、加藤（森林総研林育セ）らは、接種する線虫の系統を、より病原力の強い系統に変えることで、抵抗性クローンの選抜を安定化できるかどうか検討した。病原力の強い系統の線虫を接種した場合、マツの健全率および生存率は共に低下し、年次変動も小さくなることが確かめられた。松永（森林総研林育セ九州）らは、抵抗性の異なるクロマツ交配家系実生苗を用いて、クロマツ種内の抵抗性の違いと線虫の樹体内での増殖性との関連性を調査し、種間の場合と同様に、クロマツ種内の抵抗性の変異も線虫の増殖性に関係することを示唆した。また、玉城（森林総研林育セ関西）らは、抵抗性個体を選抜する検定において、家系の影響が大きいことを示した。一方、大平（森林総研林育セ九州）らは、さし木による抵抗性苗の生産の利点について述べると共に、家系内および家系間における発根率の調査から、さし木発根性に影響を及ぼす遺伝的な要因を検討した。そして、選抜の際に発根性の優れた母樹を用いることで効率的に優れた個体の選抜ができることを示した。

次は、マツ生体防御関連遺伝子に関する報告である。線虫に対するマツの抵抗性関連遺伝子および生体防御関連遺伝子の解析は抵抗性機構の解明に寄与

するほか、抵抗性マツの育種をより簡便に、さらに確実にするものとして非常に有効であると思われる。黒田（京大生存研）らは、抵抗性および感受性アカマツ家系苗を用いて、線虫感染により発現する遺伝子群の比較を行った。そして、線虫感染により発現する多くの二次代謝群を特定し、抵抗性・感受性の診断への展開が期待できる約30種の分子指標候補を得たと報告した。同様に、小澤（福島林業研究セ）ら、および磯田（森林総研バイオ研究セ）らは、クロマツにおいて線虫感染により発現する遺伝子群の調査を行った。この中で高い発現を示した遺伝子群には、生体防御関連の遺伝子群が多く含まれていた。また、遺伝子により、病徴進展に伴う発現パターンに差があり、家系間で異なるパターンを示す遺伝子も存在した。

佐藤（秋田県森林技術セ）は、以前に殺線虫活性が報告されているデヒドロアビエチン酸（DAA）とクロマツ抵抗性との関連性を調査した。今回の調査結果からは、DAAが抵抗性に関わっている可能性は高くないように思われたが、DAAの増加が線虫侵入に伴う被害の程度を示す一指標と成り得る可能性があることが示唆された。

3. 発生予察と防除

寒冷地では、病徴発現の遅れに伴い、感染翌年に降に枯死する個体、「年越し枯れ木」の比率が高く、マツ材線虫病による枯死木は一年中発生する。一般に、防除対象木の判定は、マツの針葉変色を指標に行われることから、変色の時期が遅れる年越し枯れ木は防除の対象となりにくく、それらが本病の被害拡大に及ぼす影響を把握しておく必要がある。星崎（秋田県立大生物資源）らは、そのマツ針葉変色に着目し、年間を通して寒冷地（秋田市）における針葉変色木の発生消長を調べた。それによると、当年枯れとは考えにくい4月から7月に発生する針葉変色木の割合が全体の過半数を超えていた。続いて太田（秋田県立大生物資源）らは、同じ調査地で針葉変色開始時期および針葉変色経過とカミキリ産卵との関係性を調査した。被害木全体のうちカミキリによ

る被産卵木は44%、そして被産卵木のうち約3割が年越し枯れ木であり、被産卵木の本数は10月に最大であった。この結果から、年越し枯れ木が防除対象として無視できないこと、及び9月、10月頃に伐倒駆除対象木の選別を行うのが最も効率的であることが指摘された。小林（秋田県立大生物資源）らは、秋田市で線虫をマツに接種し、感染から発病までの期間を調べた。そして、この地域では、線虫感染から発病まではおよそ1ヵ月から2ヵ月かかると報告し、防除最適時期は太田らと同じく、9月下旬以降とした。真宮（無所属）らは、同じく秋田市で年越し枯れ木の病状進展と、樹体内での線虫個体数の消長とを関連付けて調査した。年越し枯れ木では線虫の密度は低い値で推移し、外部病徴発現時に線虫密度が低いことを明らかにした。また前原（森林総研東北）らは、年越し枯れ木がマツ材線虫病被害拡大に及ぼす影響を調査すると共に、*Bursaphelenchus* 属線虫の中でマツノサイセンチュウに近縁なグループの線虫数種のクロマツに対する病原性及びそれらの潜在感染の可能性を調べた。報告の冒頭で、寒冷地ではない茨城県つくば市においても、線虫の接種頭数、接種時期を考慮することにより年越し枯れを起すことができることを述べた。続けて、上述の太田らと同じく、年越し枯れ木はカミキリの産卵対象となることを報告したが、その後のカミキリ成虫の脱出、線虫の持ち出し数は少なく、感染源としての役割は大きくないことを示唆した。また、マツノサイセンチュウ以外の線虫を接種した場合、クロマツに樹脂滲出等の病徴発現は見られなかったが、タラノサイセンチュウ (*Bursaphelenchus luxuriosae*) が接種9ヵ月後まで接種点付近で生残していたと報告した。

これより後は防除に関連した報告を続けて紹介する。2007年、昆虫病原性糸状菌 *Beauveria bassiana* (以下、Bb) 培養型不織布製剤がカミキリに対する生物農薬として登録された。しかし、これまでBbの効果はカミキリ成虫の生存率及びその成虫によるマツ切り枝への線虫伝播数で判定されており、実際にBbの感染によりマツの枯損が減少するかどうか

は確認されていない。そこで曾根（鹿大農）らは、強制的に脱出直後のカミキリ成虫にBbを感染させ、野外のケージ内でクロマツを後食させた場合に、クロマツの枯損を軽減できるかどうか調査した。Bb感染により、成虫の生存期間と後食日数は共に著しく減少し、成虫脱出後1週間経過以降のクロマツの枯死率低下も認められた。今回の鹿兒島における調査では、これまでの他地域での報告に比べカミキリからの線虫の離脱が早く、この違いが地域差によるものなのかどうかさらに調査が求められる。従来の報告通り、カミキリからの線虫の離脱が今回よりも遅い場合は、より顕著にクロマツの枯損率を低下できるのではないかと思われた。

マツ材線虫病の防除法の一つとして、カミキリを対象とした薬剤の空中散布がある。川口（鹿兒島県森林技術総合センター）らは、平成18年度以降空中散布が中止されたマツ林における、カミキリの動態や被害状況を調査することにより、空中散布の防除効果を考察した。空中散布の中止によって初年度からマツ枯損被害が急増する調査地があり、2年目では、それまで被害がほとんど認められなかった場所においても被害量が増加した。このことから予防散布は被害の拡大を抑制する上で、大きな効果があることは明らかであった。

次はカミキリの後食習性に着目した、新たな防除法の試みについての報告である。線虫はカミキリがマツ樹の若い枝を後食する際に樹体内に侵入するが、これまでの報告から後食の初期段階であれば線虫の侵入数も少なく、枯損には至らないということが知られている。そこで飯島（京都府大院農）らは、マツ針葉の落下数に着目し、まだ生存しているマツのカミキリによる後食量を把握することを試みた。その結果、落下したマツ針葉の1本/2本率（1本とは、カミキリの後食の際に、通常2本束生している針葉のうちの1本が切り落とされたものを指す）がカミキリ後食量の指標となり、防除に応用できる可能性が示唆された。

最後に用語の整理について述べる。既にマツ材線虫病が蔓延してしまった地域では、保護対象のマツ

林を感染源となる被害林分から隔離する措置がとられることが多く、これまでそのような区域は「防除帯」と呼ばれてきた。中村（森林総研東北）は、この「防除帯」の中には実際に防除とはみなしがたい対策も含まれることを指摘し、新たに「防護帯」という用語を使用することを提案した。さらに、この「防護帯」を①防除帯、②監視帯、③隔離帯の3項目に細分化し、それぞれ過去の事例を挙げながら説明した。また、実際にはそれぞれが組み合わせられた対策がとられる場合が多いことも述べた。本提案に対する反対意見はなく、今後は従来 of 総称としての「防除帯」を「防護帯」と呼ぶことで一致した。

おわりに

冒頭でも記述したが、本大会では特に、年越し枯れ木やマツ切り枝を利用した研究の報告が多かった。年越し枯れ木に関しては、それ自体が感染源として重要であるのか否か、今回の報告からだけでははっきりと言いきることはできない。しかし、前原らの、カミキリによる年越し枯れ木からの線虫持ち出し数は少ないという結果は、調査数が少なく更なる調査が必要であるものの、真宮らの、年越し枯れ木中では線虫密度は低い値で推移するという結果とも矛盾しない。年越し枯れ木を病徴発現前に判別することは困難であることから、年越し枯れ木の感染源とし

での重要性が高くないことを願いたい。また、切り枝を利用した実験に関しては、その手法を統一することの重要性を感じた。試験の時期や枝の長さ等、結果に大きく影響すると考えられる事項を再度整理し、条件を検討することで、本手法はより一層有効活用できるようになると考えられる。

また筆者（新屋）は、川口らの報告した薬剤予防散布の想像以上の効果の大きさに驚き、マツ材線虫病による被害を完全になくすことは現時点では困難であると言わざるを得ないが、適切な予防措置により、ある程度低水準に被害を抑制することの重大さを痛感した。また、今回の報告の中では比較的基礎研究に関する報告が多く、これらが重要であることは言うまでもないが、飯島らのように常に応用を意識した上で調査を行うことも非常に重要なことであると感じた。

テーマ別セッション「マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在2008」の最後にコーディネーターの中村氏が述べたように、今年度は本テーマ別セッションにおけるマツ材線虫病研究に関する報告は、例年に比べると多くはなかった。来年度はより一層多くの発表者、参加者が集い、さらに白熱した討論が繰り広げられることを期待したい。

(2008. 4. 17 受理)

平成20年度森林防疫奨励賞の発表

平成20年6月6日開催の奨励賞選考委員会において、「森林防疫」誌第56巻（2007年，平成19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5編5名（過去に今回よりも上位の賞を受賞している共著者は対象外）の方々を受賞者とすることを決定した。なお，授賞式は平成20年7月23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）

山形県におけるカツラマルカイガラムシ被害林の林分構造と更新状況

山形県森林研究研修センター 上野 満

二 席（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

福島県の広葉樹林で発生したカツラマルカイガラムシ被害

福島県林業研究センター 齋藤直彦

三 席（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

松枯れに関する滋賀県民意識調査の結果について

滋賀県琵琶湖環境部 中川宏治

努力賞（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

島根県のサカキ栽培園で発生した輪紋葉枯病の被害

島根県中山間地域研究センター 陶山大志

愛媛県におけるハグマノキ（スモークツリー）のうどんこ病，さび病，炭疽病の発生について

愛媛県農業試験場 奈尾雅浩

《選考経過》

一席 上野 満・（齊藤正一）：山形県におけるカツラマルカイガラムシ被害林の林分構造と更新状況

カツラマルカイガラムシは従来クリを加害する果樹害虫として知られていたが，ごく最近になって突然，長野県，山梨県，福島県，山形県などで，広葉樹二次林に大規模に発生するようになり，各種林木の衰弱や枯死が発生している。従来クリ園で行われて来た薬剤散布による防除は，一般の広葉樹林では適用困難であり，被害に対する対処法を新たに講じる必要も生じている。

本論文は2003年から2006年に至る山形県におけるカツラマルカイガラムシの被害発生拡大の経緯を

まとめるとともに，山形市内の被害林に被害レベルごとに固定調査区を設置して，被害樹種，林分構造，更新状況等について調査した結果を報告している。山形県における被害の拡大は極めて急速で，2003年に山形市東部の1箇所5.92haの被害であったものが，2006年には4市7町30箇所377.84haに拡大しており，収束のめどは立っていない。被害林分はコナラを主とする薪炭林由来の広葉樹二次林で，被害はコナラが中心となると予測された。被害1年目の林では低木類や被圧高木類に顕著に被害が現れるため，亜高木層，低木層等の植被率が低下し，被害2年目の林では林冠を構成するコナラやミズナラの梢端が枯れて高木層の植被率が低下し，明るくなった

林床には被害を受けない常緑低木や草本類等が繁茂するようになった。被害が進行すると、種子の生産が低下し、ほとんどの種子が未熟なまま落下するため、被害林分の復旧は天然下種更新によっては困難であると考えられた。しかし、被害が進行して樹勢が衰えた木でもある程度萌芽能力があったことから、著者らは被害林の復旧にあたっては、被害初期段階での被害木の伐倒と萌芽更新が有効であると結論している。本研究は、カツラマルカイガラムシの被害経過だけでなく、被害発生後の取り扱い方針を見据えた点が高く評価され一席に値すると判定された。

二席 齋藤直彦・(在原登志男)：福島県の広葉樹林で発生したカツラマルカイガラムシ被害

本論文は福島県の広葉樹林に発生したカツラマルカイガラムシ被害を扱っている。福島県のカツラマルカイガラムシは他県よりやや遅れて、2006年に会津若松市で発生が確認され、本論文には同年7～10月に行われた福島県内の被害の発生状況と生態に関する調査結果が報告されている。

県内の被害林は8箇所と今のところ少なく、全てコナラを主林木とする広葉樹林である。やはり、これまでの事例同様、コナラ等ブナ科樹種の被害が大きい。被害林分から1300mまでの範囲の複数林分でもカツラマルカイガラムシの生息密度を調査したところ、被害林分から200mまでの外見上健全そうに見える林分では生息密度は比較的高いこと、距離が離れるほど生息密度は低下するが、300m～1300mの範囲でも低い密度ながらカツラマルカイガラムシは生息していることが明らかになった。各発育段階の発生消長の観察から、調査地のカツラマルカイガラムシの発生回数は年2回であること、寄生菌*Fusarium coccophilum*の寄生率が高く、またその作用が密度依存的な死亡をもたらしていること等も明らかにされている。

本論文に報告された調査は、福島県におけるカツラマルカイガラムシの被害発生直後の短期間に行われたものであるが、調査結果は堅実で充実しており、迅速な対応振りがうかがえる。特に、被害林分の周

辺に、被害が顕在化しない低密度状態でカツラマルカイガラムシが生息しているという事実は、被害発生メカニズムを明らかにする上で非常に興味深い。今後著者らが調査を継続し、さらに多くの有益な情報がもたらされることを期待したい。

三席 中川宏治：松枯れに関する滋賀県民意識調査の結果について

マツ材線虫病は依然として我が国のマツ林（北海道及び青森県を除いて）に猛威を振るっており、各被害地域では伐倒駆除や薬剤散布等によって徹底した防除が続けられている。滋賀県では、景勝地として有名な高島市の琵琶湖湖岸松林や湖南市平松のウツクシマツ自生地など、重要な松林が多く分布しており、本病の防除対策上予断を許さない状況が続いている。滋賀県では厳しい行財政事情を背景に、費用効果を踏まえたさらなる重点化が求められ、「保全すべき松林」を行政と県民が一体となって決定する計画を立案した。このような状況を踏まえて、松くい虫被害対策の計画から実行段階において、広く県民の参画を求めた。そこで、本論文では、郵送によるアンケート調査によって、松林に期待する機能や保全すべき場所について住民の声を広く聞き、これらを基に効率的な防除対策の策定を模索した。アンケート調査の回答を統計解析した結果、県民が松枯れ問題に対して強い関心を持っていることが判明した。また、地域住民に対しマツ材線虫病の科学的な説明を行うことや、積極的に情報を発信していくことの重要性が示唆された。このように民意をマツ材線虫病の防除対策に反映させた研究的視点はこれまでになく、本論文は今後の松くい虫防除対策の立案に新たな一石を投じる優れた研究であると、高く評価された。

努力賞 陶山大志：島根県のサカキ栽培園で発生した輪紋葉枯病の被害

輪紋葉枯病は多くの木本類や草本類を侵す多犯性の葉枯性病害である。本病原菌は繁殖体である菌糸塊を形成するが、分類の基準となる孢子体の形成が

自然界及び培養基上とも認められず、病原菌の所属は未定となっている。そのため、本病の発生生態には未解明な点が多々あり、的確な防除法は確立されていない。このような状況の中、2001年以降、島根県の重要な栽培樹種であるサカキに本病が発生し、多大な被害を引き起こしている。そこで、著者は本病に対する防除法の開発を目的に、サカキ輪紋葉枯病の伝染様式及び被害発生環境の解明に着手した。野外における被害実態調査や接種試験の結果、病斑上に形成された菌糸塊（繁殖体）によって被害が拡大すること、また、前年の発病枝葉に形成された繁殖体が伝染源となり、5月下旬～7月上旬の梅雨期に第一次伝染が発生することなどを見出した。これらの知見から、本論文では、5月下旬までに前年に発病枯死した枝を除去することが最大の防除法であると結論付けた。以上のように、地道に続けられた詳細な野外調査によって得られた多くの知見は各方面で高く評価され、努力賞にふさわしいと判断された。

努力賞 奈尾雅浩：愛媛県におけるハグマノキ（スモークツリー）のうどんこ病、さび病、炭疽病の発

生について

ハグマノキはその特徴ある花（花序）が人気が高く、切り花等としての需要があるため、愛媛県内の一部地域では、果樹や水田転作の一品目として栽培が徐々に拡大している。

本研究は、愛媛県のハグマノキの栽培圃場で発生が認められた3種の病害、うどんこ病、さび病、炭疽病についての報告で、それぞれの病害について、品種別の被害発生状況や病害の季節別発生消長を綿密な調査によって明らかにするとともに、それらの病徴や標徴を詳細に記載したものである。また、それぞれの病原について孢子などの形態的特徴を精査し（一部は薬剤感受性を併用）、既存の報告と比較することによって、その分類学的所属を明らかにしている。非常にオーソドックスな研究手法を用いた、最も基本的な調査ではあるが、被害の発生消長、病徴などの記載、病原菌の同定は、病気の診断や予防、防除の基礎となる重要な知見であり、これにより今後、同様な被害が発生した際に診断が容易になることに加え、的確な防除が出来ることが期待される。よって本論文は努力賞にふさわしいと判断された。

平成20年度森林病虫獣害防除活動優良事例コンクールの発表

平成20年6月6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、森林病虫獣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3団体・1個人を受賞者に決定した。なお、授賞式は平成20年7月23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）

宮城県本吉郡 本吉町立大谷中学校

二 席（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

神奈川県厚木市 丹沢の緑を育む集い実行委員会

奨励賞（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

岩手県一関市 鈴木初男

奨励賞（全国森林病虫獣害防除協会会長賞）

福島県 いわき青年林業会議所

《選考経過》

一席 宮城県本吉郡 本吉町立大谷中学校

平成16年より、総合的な学習時間（年間70時間程度）を活用し、松くい虫被害（マツノマダラカミキリ）が拡大している本吉地域の松林を守り、松の植栽を行ない、地域の松林を保全・再生するための活動を続けている。

具体的な活動内容としては①松枯れ学習会の開催、②アカゲラ（マツノマダラカミキリの天敵）の巣箱設置、③大谷海岸沿いの国有林及び民有林内に、松の苗木を植栽、④松植栽箇所における下刈りなどの保育作業の実施があげられる。また、植栽箇所の拡大とともに、宮城北部森林管理署はじめ森林組合など多くの団体の協力体制の拡充が図られ、この活動が中学校の総合的な学習時間の大きなテーマとしていることから、多くの地域住民の活動支援を得られることとなった。このように地域住民一体となって「地域の松は、地域で守り育てる」といった認識のもと、地域を愛する活動がより一層図られることとなった。これらのことにより、本中学校の活動の功績は極めて顕著であり、一席にふさわしいと評価された。

二席 神奈川県厚木市 丹沢の緑を育む集い実行委員会

神奈川県では、平成10年、丹沢山地で自然環境保全対策を効率的に実施するにあたり、県民参加による自発的な協力のもとで取組を推進するため、県、地元市町村、関係団体、自然保護団体等8団体を会員とする丹沢の緑を育む集い実行委員会を組織した。

委員会の活動としては①ヤマハンノキ植樹、ニホンジカの採食からウラジロモミを守る樹皮食害防護ネット・植生保護柵の設置・補修、②丹沢大山ボランティアネットワークの主催する丹沢大山流域の水質調査、登山者数調査、親子自然環境保全体験学習

事業の共催等、広域にわたる保全活動の支援、③ボランティア団体による自然環境保全に関する活動に対する助成があげられる。

このことから、県民参加の活動は、平成11年3月に策定された「丹沢大山保全計画」の構成事業に位置づけられ、ブナ林等の保全対策事業として定着している。また、平成14年度からは、ボランティア団体主体の植樹活動へ実行委員会の支援を引き続き実施するなど、新たな県民参加活動の促進に大きな役割を果たしている、活動が高く評価された。

奨励賞 岩手県一関市 鈴木初男

氏は平成8年より、岩手県松くい虫防除推進員として、岩手県の松くい虫被害の高い区域である東磐井地区から被害を早期縮減・終息化させるという確固たる信念を持ち、管内市町村の巡視や情報収集、アカマツ伐採業者及び製材業者等の指導、松くい虫被害材の移動監視の徹底を図っている。また、東磐井地方森林組合の技術職員として、被害駆除にあたり適切な処理を行うとともに、松くい虫被害防除のみならず森林病虫害防除と森林施業全般にわたる指導も行い、地域住民からの厚い信頼を得ていることが評価された。

奨励賞 福島県 いわき青年林業会議所

本青年林業会議所は、平成4年、森林・林業、木材産業の振興に向けた自己研鑽や地域に根ざした活動を展開することを目的に設立された。活動の1つに、平成12年より始めた市民参加による約38ヘクタールの海岸クロマツ林（国有保安林）整備の取組がある。このようにマツ林を市民自らが守り次世代に伝えていく活動を通じて、環境に対する思い、森林・林業全般に対する考え方など、相互理解が深まり、さらに、ボランティア団体の連携による活動への進展のためにも、会議所の役割は大きいと評価された。

都道府県だより

愛知県田原市(旧渥美町)における海岸松林の歴史と松くい虫防除対策について

○海岸松林の歴史

愛知県の南部に位置する渥美半島先端(図-1)では温暖な気候に恵まれ、古くから農業が行われていましたが、季節風や台風による被害や、戦時中の乱伐などの影響から砂地化したことによる飛砂の被害などに悩まされていました。このため、当地域での海岸松林造成への歴史は古く、昭和25年から治山事業により飛砂防備のための海岸防災林造成事業が実施され(写真-1)、今日まで防風・防砂機能等を有した松林(保安林)として管理され、その役割を十分果たしてきました。

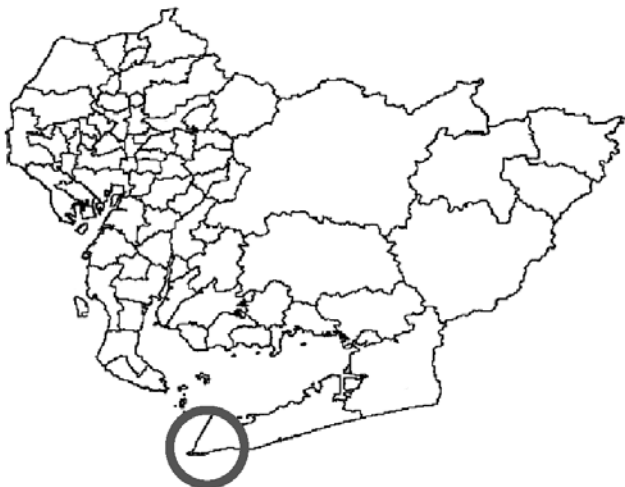


図-1 愛知県全域図と渥美半島先端(○印)



写真-1 昭和25年 海岸防災林造成事業の状況

○松林と周囲の環境

海岸松林の後方には広大な農地が広がり、農業が盛んな地域となっています。農業生産額は全国でも上位に位置し、全国でも有数の農業地域となっております。また、農地の周囲には海岸松林の他に、季節風や台風などの緩衝を目的とした防風林帯が200m間隔で筋状に配置されています(写真-2)。

このように、防潮・防風・防砂機能などを有する当地の松林は、地域の人々の暮らしと密接な関係にあり、本県ではこのような松林を「保全すべき松林」として位置付け、防除対策を実施しているところです。

○今日までの松くい虫の被害状況

愛知県における松くい虫被害の発生は昭和49年頃から急増し、昭和55年には当時の松林面積の4割にあたる21,000ha、約121千 m^2 に達しました。その後の防除対策の実施等により、被害は減少傾向を続け、平成12年度にはピーク時の約4%にあたる約5千 m^2 まで減少しましたが、平成13年度以降は夏期の高温少雨による気象条件の影響などで再び被害が増加しており、平成18年度は約9千 m^2 となりました。

当該松林の位置する田原市における松くい虫被害については、近年までは防除対策により横ばい状況となっておりましたが、平成18年度のポジティブリスト制度の導入に伴い、地域の意向により、一部の地域で農薬散布を中止したことで被害が増加に転じました(写真-3)。

○防除対策

平成17年度までは、松くい虫被害防止対策として、海岸松林においては空中散布、防風林帯については地上散布を実施し、駆除措置として特別伐倒駆除を実施してきました。しかし、農地への農薬飛散を懸念し、平成18年度から地上散布を中止したことによ



写真-2 海岸松林と防風林



写真-3 被害が著しい防風林帯の松林

り、防風林帯の被害が著しく増加したため、平成20年度からは被害区域の拡大を防止するために健全な松林への樹幹注入による予防措置を新たに実施するとともに、海岸松林においても治山事業、造林事業での植栽や駆除措置を実施するなど、総合的な松くい虫対策を行っています。

○今後の課題

長い年月をかけて造成・管理してきた松林が、近年の被害量増加に伴い減少しつつあります。特に防風林帯及びその周辺区域における松くい虫の飛び込

みによる被害は著しく、本来の機能が維持できなくなることが危惧されております。

地域の合意形成を図り、周囲の環境にも配慮しながら、出来る範囲での予防・駆除措置を実施し、松林の復旧には抵抗性マツを植栽するなど、継続的な防除・復旧事業を実施していくことで、昭和の時代から今日まで地域の生活環境を守ってきた松林をこれからも保全していくことが重要であると考えております。

(愛知県農林水産部農林基盤担当局 森林保全課森と緑づくり推進室)

カシノナガキクイムシ被害の拡大を懸念

三重県では県南部の熊野市、御浜町および紀宝町で、1999年に初めてカシノナガキクイムシが媒介するナラ菌 (*Raffaelea quercivora*) による広葉樹の集団枯損が発生しました (図-1)。穿入孔はコナラ、コジイ、アラカシ、シラカシ、アカガシ、ウバ

メガシ等のほか、ブナ科以外でもアカメガシワで確認されましたが、枯死したのはコナラおよびコジイの2種でした。しかし、2000年以降被害は急速に減少し、その後、尾鷲市や紀北町で単木被害が認められる程度になりました。この点、日本海側で枯死

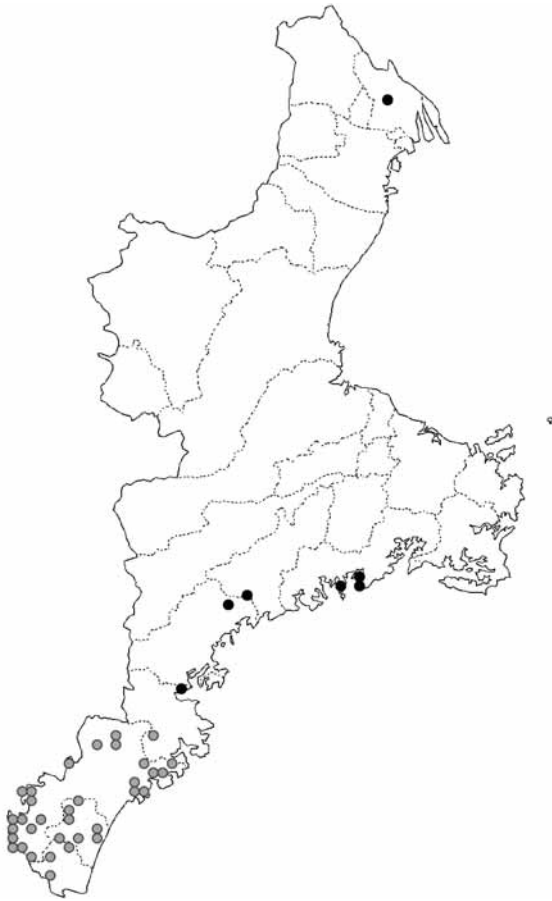


図-1 三重県におけるカシノナガキクイムシ被害発生地域の推移

●, 1999年に確認された地点；●, 2007年に確認された地点

被害が拡大しているのと様相を異にします。

しかし、2007年、より北部の地域で、多数の広葉樹にカシノナガキクイムシが穿孔しているのが確認されました。このため、三重県林業研究所とともに現地調査を行い、尾鷲市、紀北町、大紀町および南伊勢町で被害木を確認しました（図-2）。被害木のほとんどはウバメガシで、少数のスダジイ、コナラおよびアベマキでも穿孔孔が見られました。ウバメガシでは一部に枝枯れが生じているものの、外観上の変調が全く認められないものも多く、2008年5月現在、枯死にいたったものは確認できませんでした。

カシノナガキクイムシの穿入を受けたウバメガシの一部を伐倒し、木口面を観察したところ、変色域が辺材部に広がっておらず、重大な通水阻害は生じていないようでした（図-3）。このことがウバメ



図-2 カシノナガキクイムシに穿入されたウバメガシ

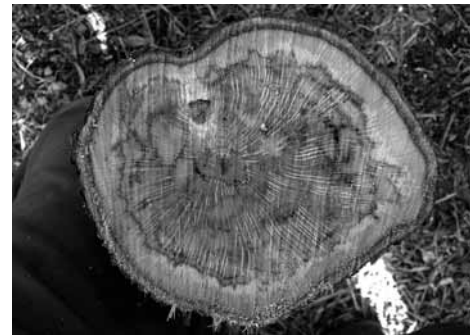


図-3 カシノナガキクイムシに穿入されたウバメガシの樹幹断面

ガシでは枯死に至るものが少ない原因であると推測されます。葉の変色や萎凋などの目立つ症状が出にくいため、被害実態の把握は困難ですが、被害はさらに広範囲に広がっている可能性もあります。また、今後、アベマキやコナラなどナラ菌に対する感受性の高い樹種への伝搬も懸念されます。

これらは紀伊半島南部からの被害の北上と考えられますが、2007年には県北部（桑名市）でのコナラの枯死被害も確認されました（図-1）。県境を接する愛知県、岐阜県および滋賀県では日本海側からの被害の南下拡大によってすでに激害が発生しており、このケースはそれらの地域を経由して侵入したものと考えられます。

今後、三重県では2つのルートでの被害拡大に注意し、実態の把握に努めていく予定です。

（三重県環境森林部森林保全室）

マツクイムシ防除の現場を見て

槇原 寛¹

2008年5月中旬、海岸マツ林を歩いていると、マツ材線虫病で枯損したクロマツが林内に積まれている。太い丸太と枝条部が分けて積んであった。この海岸マツ林の昨年までの状態から判断すると、林外に持ち出して処分するのは丸太部分だけである。しかし、枝条部といっても太いものでは直径が10cmをこえ、マツノマダラカミキリの入っているものも少なくなかった。筆者の経験から、このような事例は以前から全国的に日常化していたことである。今回は松くい虫担当者に直接、現状を報告することができ、その結果、丸太と枝条部全てが林外に持ち出された。ただし、その後、どのような処置が行われたかは知る由がない。

2008年6月上旬、上記現場より10km離れたマツ林には伐倒された枯損マツが積み上げられたままの状態であった。この地域においてはマツノマダラカミキリ成虫が脱出し始めている時期である。ここについては手遅れと思い、担当者に連絡はしていない。

これまで、松くい虫防除対策として伐倒処理はずっと行われてきた。そして、書類上はしっかりと防除してきたことになっている。しかし、現場を知る人

はマツノマダラカミキリの入った枝の部分が残されていることを数多く目にしてている。今回の1ヶ所は見つけた時期が早かったため、マツノマダラカミキリの材からの脱出前であった。しかし、もう1ヶ所は時期がきても搬出作業が行われていない現状から、クレームがつけられた場所だけが林外に搬入されたのではないかと思われた。多分業者が違うのであろう。

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する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。なお、本文では意識的に場所を特定しておりません。

新刊紹介

ナラ枯れと里山の健康

(林業改良普及双書 No.157)

編 者：黒田慶子

発 行：2008年3月

体 裁：変形新書版

発行所：(株)全国林業改良普及協会

ISBN：978-4-88138-199-1

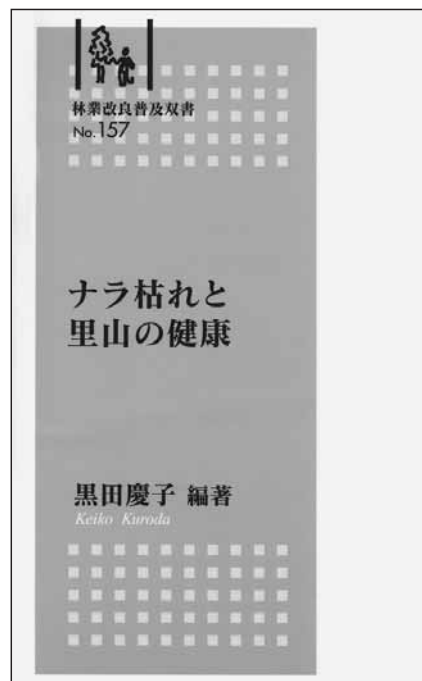
定 価：本体1,100円

本書は近年、新聞などマスコミでも頻繁に取り上げられることが多い、ミズナラやコナラの集団枯死被害、いわゆる「ナラ枯れ」に関する書籍である。

私は、まさに現在まで続く本被害の流行が目立ち始めたころ（1990年）に、森林総合研究所東北支所に職を得た。当時、先輩に誘われて山形県の朝日村などの調査に同行したが、多数のミズナラがまるで紅葉したかのように葉を変色させ、枯死しているのを見て、非常に驚いた記憶がある。にもかかわらず、分かっているのは、枯死したミズナラに大量のカシノナガキクイムシが穿孔しているという事実のみであった。その後、特定の菌が被害材から高率で分離されることが明らかとなったが、接種しても枯れが再現できないこと、菌の分類学的所属も不明であることなど、分からないことだらけで、本格的に本被害と取り組むのは出来れば避けたいというのが本音であった。

それからおよそ18年、多くの研究者の努力によって、本被害のほぼ全容が明らかになりつつある。

本書はナラ枯れ被害について、これまで明らかになったことを、実際に研究に関わった研究者が主体となって解説したものである。巻頭には各章に関連したカラーの図が効果的に配置されており、見ていて楽しいだけでなく、内容をより良く理解するための一助となっている。8章から構成されているが、その前半部分（1～4章）でいわゆる「ナラ枯れ」について、それが何者であるのかを、その特徴、関



与する病原菌やその媒介昆虫の詳細、感染木が枯死する仕組みなどを分かりやすく説明しながら紹介している。また、第5章では、ナラ枯れの主要な舞台である里山や里山林について、それがどのようなものであるか、どう変容しつつあるかについて、被害と関連させながら分かりやすく説明している。後半（6および7章）では、防除や予防の方法について、主に防除に関する研究に携わった研究者が、実例を交えながら詳細に紹介している。最終章（8章）は、編者自らが、里山やそこで起こっているナラ枯れを含む異変を引きながら、森林被害の防除や里山の管理などについての考え方や思想を淡々と、しかしながら力強く述べている。

ところどころに、本文で引用した図が見あたらないところがあるが、ご愛敬である。

紙面の制約上、内容の詳細には触れることが出来ないが、ぜひ読んでみて欲しい。その価値は十分にある良書と考える。

(森林総合研究所 佐橋憲生)

森林病虫獣害発生情報：平成20年3～5月受理分

病害

〔枝枯性病害…石川県 金沢市〕

20～30年生ウワミズサクラ天然林，2008年4月20日発見，被害本数100本（石川県樹木医会・松枝章）

〔うどんこ病…宮城県 仙台市〕

壮齡マサキ庭木，2008年5月15日発見，被害本数数本（宮城県樹木医会・早坂義雄）

〔材線虫病…福島県 会津若松市〕

68年生アカマツ天然林，2007年11月20～27日発見，被害本数21本，被害面積0.04ha（会津森林管理署・成田誠）

〔花腐菌核病…石川県 金沢市〕

10～30年生ツツジ類緑化樹，2008年5月27日発見，被害本数数本（石川県樹木医会・松枝章）

〔根株腐朽病…鹿児島県 日置市〕

30年生ソテツ庭木，2008年5月30日発見，被害本数4本（日本樹木医会・村本正博）

〔幼果菌核病…京都府 相楽郡〕

15年生寒緋桜緑化樹，2008年5月5日発見，被害本数30本，被害面積0.5ha（京都府山城広域振興局・塚本佳子）

虫害

〔オビカレハ…石川県 金沢市〕

60年生ウメ庭木，2008年5月3日発見，被害本数15本（石川県樹木医会・松枝章）

〔マツノタマバエ…石川県 輪島市〕

12年生クロマツ緑化樹，2008年3月2日発見，被害本数2000本，被害面積1.5ha（石川県樹木医会・松枝章）

〔サングジュハムシ…石川県 金沢市〕

10～25年生サングジュ緑化樹，2008年5月13日発見，被害本数数本（石川県樹木医会・松枝章）

〔カシノナガキクイムシ…福島県 会津若松市〕

68年生ナラ人工林，2007年11月20～27日発見，被害本数212本，被害面積0.08ha（会津森林管理署・成田誠）

〔ケヤキフシアブラムシ…宮城県 仙台市〕

若齡ケヤキ緑化樹，2008年5月13日発見，被害本数20本（宮城県樹木医会・早坂義雄）

〔ヒモワタカイガラムシ…宮城県 仙台市〕

壮齡ケヤキ緑化樹，2008年6月2日発見，被害本数10本（宮城県樹木医会・早坂義雄）

〔ケヤキフクロカイガラムシ…宮城県 仙台市〕

壮齡ケヤキ緑化樹，2008年5月19日発見，被害本数数本（宮城県樹木医会・早坂義雄）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

93年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数数本，被害面積2.30ha（日光森林管理署・町田次郎）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

88年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数数本，被害面積5.80ha（日光森林管理署・町田次郎）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

78年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数数本，被害面積13.50ha（日光森林管理署・町田次郎）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

95年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数数本，被害面積10.60ha（日光森林管理署・町田次郎）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

101年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数数本，被害面積0.60ha（日光森林管理署・町田次郎）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

83年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数数本，被害面積3.50ha（日光森林管理署・町田次郎）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

101年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数数本，被害面積2.10ha（日光森林管理署・町田次郎）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

101年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数数本，被害面積7.40ha（日光森林管理署・町田次郎）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

101年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数数本，被害面積22.30ha（日光森林管理署・町田次郎）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

101年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数数本，被害面積6.50ha（日光森林管理署・町田次郎）

〔ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市〕

93年生イヌブナ天然林，2007年7月12日発見，被害本数

数本, 被害面積0.50ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 93年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積0.40ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 68年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積2.80ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 83年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積7.80ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数数本,
 被害面積4.10ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 101年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積10.50ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 101年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積2.20ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 101年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積5.00ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 100年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積8.10ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 40年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数

数本, 被害面積1.80ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 63年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積1.40ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 63年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積3.20ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 101年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積0.50ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 101年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積8.00ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 53年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積3.30ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 53年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積6.20ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [ブナアオシャチホコ…栃木県 日光市]
 28年生イヌブナ天然林, 2007年7月12日発見, 被害本数
 数本, 被害面積1.90ha (日光森林管理署・町田次郎)
 [マダククロホシタマムシ…京都府 相楽郡]
 30年生ヒノキ人工林, 2008年6月5日発見, 被害本数10
 本, 被害面積0.02ha (京都府山城広域振興局・塚本佳子)
 (森林総合研究所 窪野高徳/牧野俊一/小泉 透)

森林防疫 第57巻第4号(通巻第667号)
 平成20年7月25日 発行(隔月刊25日発行)

編集・発行人 國井常夫
 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/