

## 【話 題】

# 沖縄県におけるマツノザイセンチュウによる被害推移と防除対策について

玉城 雅範<sup>\*1</sup>・伊藤 俊輔<sup>1</sup>・喜友名 朝次<sup>1</sup>

## はじめに

リュウキュウマツ *Pinus luchuensis* Mayr は、沖縄県に自生する唯一のマツである。県内のリュウキュウマツにおいて、マツノザイセンチュウ *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner) Nickle (以下センチュウ) を病原とするマツ材線虫病の被害が初めて確認されたのは1973年である。その後、媒介昆虫のマツノマダラカミキリ *Monochamus alternatus* Hope (以下カミキリ) による周辺地域への伝播や被害木の移動によると考えられる原因により、離島を含む県内各地域に被害が広がった。被害量は防除施策の進展等により増減し、2013年度時点では最も被害量が多かった2003年度の5%までに減少している。沖縄県においてはこれまでの防除対策と併せて、今後は新たな防除技術を確立し、リュウキュウマツの保全に取り組んでいくこととしている。

本稿では、沖縄県におけるマツ材線虫病の発生様式及び伝播の特徴を記した上で、これまでの被害推移と講じた防除施策、今後の防除対策について紹介する。

## リュウキュウマツについて

沖縄県の森林植生を大まかに捉えると、沖縄島北部や八重山地域の山林では主としてシイ・カシ群落からなり、平地部や海岸部ではガジュマル、オオバギやマングローブ等多様な熱帯・亜熱帯性樹種によって構成されている(近藤2001)。その中でも、リュウキュウマツは、民有林面積の約20%(沖縄県2015)を占め、離島を含む県内各地域に成立している。また、リュウキュウマツは1972年に沖縄の原風景を彩る樹木として県木に指定されている(写真-1)。

## 沖縄県におけるマツ材線虫病の発生様式及び伝播の特徴

沖縄県においてセンチュウによる被害が確認されたのは、1973年に沖縄島北部地域で発生したマツ集団枯損の被害木からセンチュウが発見されたのが最初である(国吉1974; 我如古1974)。本被害は、九州地方から移入された土木建築用のマツ材に付着していたカミキリが発生源となったと考えられている。

沖縄県におけるマツ材線虫病の顕著な特徴は、春を除きほぼ年間を通して発病・病徴進展や枯死木が発生することである(森ら2003)。これは、九州などの温暖地域と比較しても、カミキリ成虫の活動期間が4月から11月中旬まで(伊禮ら2004)と長いことが関与していると考えられている(森ら2004)。さらに、枯死木の発生は、7~8月にピークを示すが、小雨傾向の持続した期間にも多発することがあり(中村ら2005)、降雨量との関連が示唆されている。これらカミキリの活動期間が長いことや被害木がほぼ周年発生することは、カミキリの産卵可能な期間を広げ、沖縄県における松くい虫防除事業を推進する上で不利な要因となっている(伊禮・喜友名2004)。

## マツ材線虫病被害推移及び防除施策

図-1に沖縄県におけるこれまでのマツ材線虫病の被害推移と防除施策等を示す。1973年にセンチュウによる被害が確認された後、関係機関により防除対策協議が開催され(国吉1974)、被害木の全量伐倒駆除及び薬剤地上散布などを徹底的行った結果、被害は1979年度まで低位で推移していた。

しかし、1980年度以降、沖縄島中部地域を中心に被

<sup>\*</sup>E-mail: tmshroms@pref.okinawa.lg.jp

<sup>1</sup>たましろ まさのり、いとう しゅんすけ、きゆな ちょうじ 沖縄県森林資源研究センター



写真-1 史跡仲原馬場のリュウキュウマツ林 (今帰仁村)

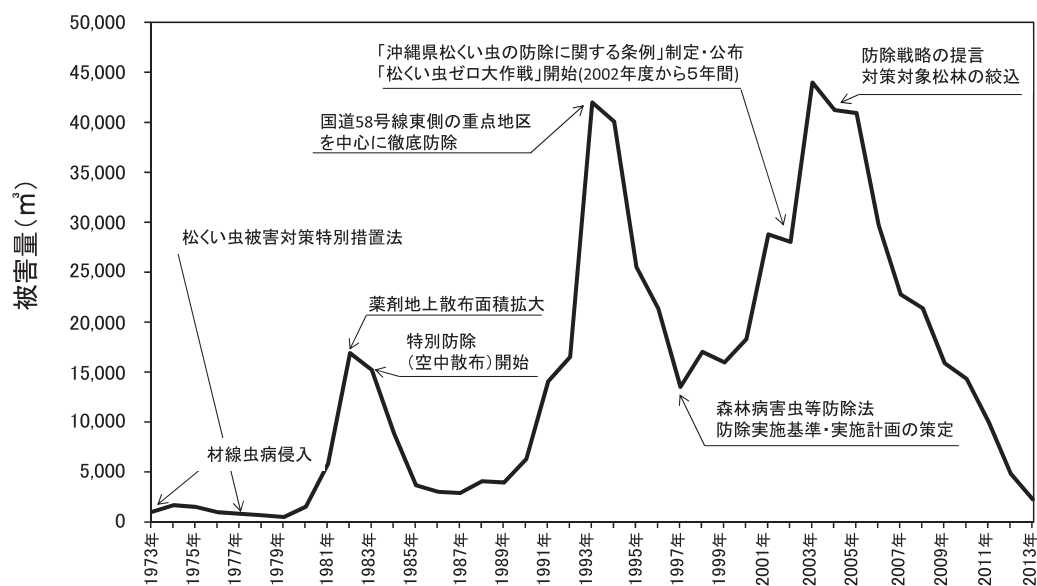


図-1 沖縄県におけるマツ材線虫病の被害推移と防除施策。被害量は沖縄県農林水産部森林管理課提供資料より作成。

害が急増し、被害区域も沖縄島全域に拡大した（沖縄県1987）。そこで、沖縄県では薬剤地上散布面積を拡大するとともに、1983年度には薬剤の空中散布を導入し、被害が減少に転じた。

気象条件等の影響により1991年度頃から被害が再び拡大した（沖縄県1993）ことを受け、沖縄県では新たな防除方針を定め、国道58号線東側を中心とした重点地区を設定し対策が執られた結果、1994年度から

被害が減少に転じた（沖縄県1999）。

しかし、再び被害拡大の兆候がみられたことから、沖縄県では被害のまん延防止を図るため、松くい虫防除に関する必要な措置及び松林所有者等の責務等を定めた「沖縄県松くい虫の防除に関する条例」を2002年に制定、公布した（沖縄県2006）。また、同条例に基づき、松くい虫の防除に関する総合的かつ効果的な施策として2002年度から2006年度の5年間を期間と



する「松くい虫ゼロ大作戦」を策定し、国、米軍、県、市町村及び県民が一体となって防除対策に取り組んだ（沖縄県2006）。2003年度の被害量は、高温小雨の異常気象の影響で約44千 $\text{m}^2$ とピークに達した。2004年にGISを活用した防除戦術の構築により（伊禮ら2007）、地理的・地形的条件による防除難易度、周辺マツ林の被害実態等を考慮した上で、公益的機能が高いマツ林に対して効率的・効果的に防除を行った結果、県全体の被害量は2013年度時点で約2千 $\text{m}^2$ にまで減少した（沖縄県2015）。

### 沖縄県における今後の防除への取り組み

沖縄県における今後の防除については、引き続き、公益的機能が高いマツ林を中心とした重点的な防除を実施するとともに、天敵昆虫や抵抗性リュウキュウマツを活用した総合的な松くい虫防除対策に取り組んでいくこととしている。

### 天敵昆虫クロサワオオホソカタムシに関する研究

沖縄県における松くい虫天敵昆虫の研究は2003年から開始された。2003年から2006年の調査から、沖縄島に生息する松くい虫の天敵昆虫を13種確認した。この中から、カミキリへの寄生率、集団飼育が可能であること、近縁種の増殖方法が確立されていることなどからクロサワオオホソカタムシ *Dastarcus kurosawai* Sasaji（以下ホソカタムシ）を有望な天敵として摘出した（喜友名・伊禮2005；2006）（写真-2）。

2007年から2011年にはホソカタムシの大量増殖技術の開発および網室内における放飼試験を実施した。2012年からはホソカタムシ大量増殖マニュアルの作成に向け、増殖行程システムの構築と飼育容器の改善を行うと同時に野外放飼試験を実施している。



写真-2 クロサワオオホソカタムシ *Dastarcus kurosawai* Sasaji（体長4～8 mm）

### 抵抗性リュウキュウマツ選抜に関する研究

抵抗性リュウキュウマツ選抜に関する研究は、1989年から九州林木育種場（現国立研究開発法人森林総合研究所林木育種センター九州育種場；以下九州育種場）の協力を得て開始された。1994年には、抵抗性を有する苗の生産の試みとして、九州育種場で育苗し接種検定を行った結果、健全であった32個体が嵐山リュウキュウマツ採種園（沖縄県名護市）に植栽された（照屋ら1997）。2003年から2006年にかけては、県内に自生しているリュウキュウマツ成木に対しセンチウを強制接種し、その生存木を抵抗性候補木として選抜した。2006年からは前述の抵抗性候補木などから苗木を作出し、線虫接種検定を繰り返し行うことにより、高い抵抗性を有することが期待される候補木11本を選抜した（酒井2012）。2012年からは慶佐次県営林内（沖縄県国頭郡東村）において、それら候補木を用いた採種園の造成を開始している（写真-3）。今後は、引き続き抵抗性候補木の検索を行っていくとともに、九州育種場など関係機関の協力も得ながらリュウキュウマツにおける抵抗性品種開発に向けて取り組んでいく予定である。また、抵抗性品種を開発するだけでなく、植栽した場合に周辺マツ林の遺伝的多様性減少や改変を考慮するため、県内のリュウキュウマツの遺伝的多様性の評価も併せて行っていく必要がある。



写真-3 慶佐次県営林内（沖縄県国頭郡東村）に植栽した抵抗性候補木（リュウキュウマツ）

さらに、我如古（1977）が実施した成木に対する沖縄産センチウと県外産センチウの病原力の比較試験では、県外産センチウに比べて沖縄産センチウは病原力が弱く、病徴進展が緩やかであることが明

らかになった。その後の調査や研究でも、沖縄県内では他県に比べ強い病原力を持つセンチュウは確認されていないが(岡村ら 2004)、今後、センチュウの強病原力化も懸念されることから、センチュウの病原力調査等も必要と考えている。

## 引用文献

- 我如古光男 (1974) 沖縄本島に侵入したマツノザイセンチュウ. 森林防疫 23: 42-44
- 我如古光男 (1977) リュウキュウマツ成木による2系統マツノザイセンチュウを用いた頭数別接種試験. 沖縄県林業試験場研究報告 20: 75-87
- 伊禮英毅・喜友名朝次 (2004) マツノマダラカミキリが産卵可能な被害木の発生時期. 沖縄県林業試験場研究報告 47: 1-7
- 伊禮英毅・宮城 健・喜友名朝次・具志堅允一・中平康子・森 高・亀山統一・中村克典・秋庭満輝・佐橋憲生・石原 誠 (2004) 沖縄島におけるリュウキュウマツ材線虫病の流行様式Ⅳ - 沖縄島におけるマツノマダラカミキリの発生回数と時期 -. 日本林学会大会学術講演集 115: 719
- 伊禮英毅・酒井康子・喜友名朝次・宮城 健・具志堅允一・吉田成章 (2007) 沖縄島の松くい虫防除戦略 - 防除戦略の策定とGISを活用した戦術(既存防除技術の適用法)の構築 -. 森林防疫 56: 3-9
- 喜友名朝次・伊禮英毅 (2005) マツノマダラカミキリの天敵クロサワオオホソカタムシに関する研究. 沖縄県森林資源研究センター研究報告 48: 1-8
- 喜友名朝次・伊禮英毅 (2006) 松くい虫低環境負担型防除技術の開発 - クロサワオオホソカタムシの人工増殖 -. 沖縄県森林資源研究センター業務報告 17: 13-14
- 近藤博夫 (2001) 沖縄県の林木育種. 林木の育種 199: 22-25
- 国吉清保 (1974) マツノザイセンチュウによる被害沖縄に発生. 森林防疫 23: 2-4
- 森 高・亀山統一・伊禮英毅・宮城 健・喜友名朝次・具志堅允一・中平康子・中村克典・秋庭満輝・佐橋憲生・石原 誠 (2004) 沖縄島におけるリュウキュウマツ材線虫病の流行様式Ⅴ 野外でのマツノマダラカミキリ成虫の発消長とマツの発病経過. 日本林学会大会学術講演集 115: 720
- 森 高・前田大輔・亀山統一・伊禮英毅・宮城 健・具志堅允一・中平康子・秋庭満輝・中村克典・佐橋憲生 (2003) 沖縄島におけるリュウキュウマツ材線虫病の流行様式Ⅲ - 野外でのマツの発病経過 -. 日本林学会大会学術講演集 114: 755
- 中村克典・秋庭満輝・佐橋憲生・亀山統一・三上 敦・元重智治・伊藤俊輔・水真洋子・森 高・前田大輔・伊禮英毅・喜友名朝次・中平康子・宮城 健・具志堅允一 (2005) 沖縄島におけるリュウキュウマツ材線虫病の流行様式Ⅵ 経年調査から見えてきたこと. 日本森林学会大会学術講演集 116: PA171
- 岡村政則・平岡裕一郎・倉本哲嗣・佐々木峰子・中平康子・秋庭満輝 (2004) リュウキュウマツ枯死木から分離したマツノザイセンチュウのアイソレイト間による病原力の変異. 九州森林研究 57: 224-225
- 沖縄県農林水産部林務課 (1987) 9森林病虫害. 沖縄の林業(昭和61年版), 53. 那覇
- 沖縄県農林水産部林務課 (1993) 9森林病虫害. 沖縄の林業(平成4年版), 39. 那覇
- 沖縄県農林水産部林務課 (1999) 9森林病虫害. 沖縄の林業(平成10年版), 34. 那覇
- 沖縄県農林水産部森林管理課 (2015) 1森林・林業の概要, 9森林保護. 沖縄の森林・林業(平成26年版), 1-2, 28. 那覇
- 沖縄県農林水産部森林緑地課 (2006) 9森林保護. 沖縄の森林・林業(平成18年版), 29. 那覇
- 酒井康子 (2012) 松くい虫抵抗性リュウキュウマツの育種母樹の選抜について - 抵抗性候補木由来の実生苗への線虫接種検定による母樹の抵抗性評価と接種年による比較 -. 沖縄県森林資源研究センター研究報告 53: 5-9
- 照屋秀雄・嘉手苺幸男・比嘉 亨・上地 豪 (1997) 松の材線虫病抵抗性松の育種 - 松材線虫病抵抗性松(リュウキュウマツ)種子採種園造成(Ⅲ) -. 沖縄県林業試験場業務報告 8: 48