

# 東京都の島しょ地域におけるマツ材線虫病の発生実態と防除

土屋大二

## はじめに

東京都の島しょ地域には、大島から小笠原諸島までが点在し（図-1）、これらの島々には2町7村の自治体が配置されている。この地域は、東京都森林計画区分によると、伊豆諸島森林計画区に属し、森林面積は25,964ha、森林率は64%である。この内マツ林は659ha、2.5%と面積的には少ない。しかし、クロマツが海岸線や人家周辺の防風林として分布し、また常緑樹林の中にも点在するなど、森林計画区域外に生育しているので、これらを含めると面積的にはかなり広くなると思われる。

島しょ地域でマツ材線虫病が確認されたのは、遠田ら<sup>1)</sup>、著者<sup>2)</sup> および農林水産技術会議<sup>15)</sup> の報告である。しかし、マツの枯損は実際にはかなり古くから発生していたようであるが、いずれも正確な資料ではなく、果たしてマツ材線虫病によるものかどうか不明な点が多い。ここでは、近年までマツ材線虫病が発生していなかった大島、三宅島にも被害が発生し、本病が島しょ地域のほぼ全域に拡大したのを機会に、これまでにおけるマツ枯損発生の経過と現状ならびに防除対策についてその概要を取りまとめることとした。

本文を取りまとめるにあたり御校閲いただいた林業科学振興所多摩事務所長（元森林総合研究

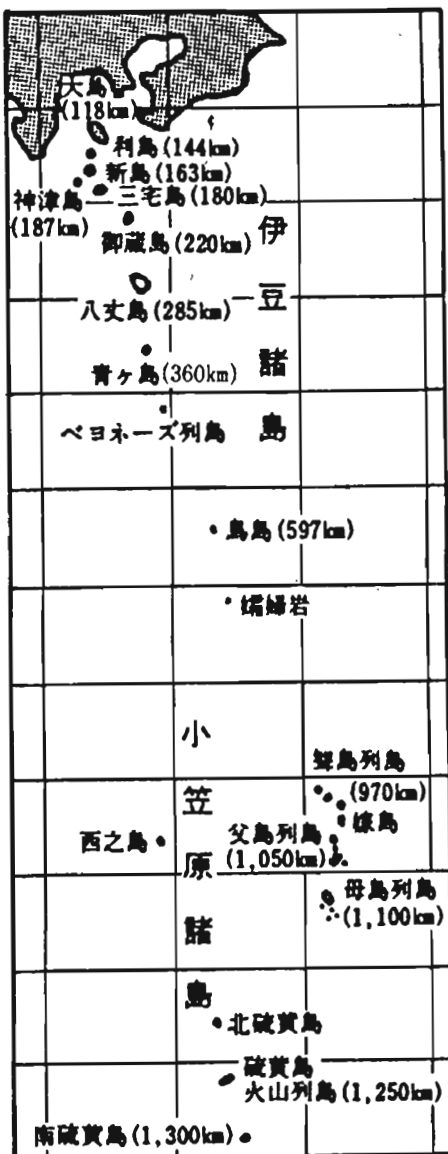


図-1 伊豆諸島および小笠原諸島の位置図

所東北支所保護部長) 陳野好之博士および資料の提供をいただき東京都林務課小橋弘道専門技術員と大島支庁、三宅支庁、八丈支庁関係諸氏に厚くお礼を申しあげる。

## I. 伊豆諸島における発生実態

### 1. 大島・利島

#### ① マツの分布

大島は島の中央に活火山である三原山(標高764m)を有する楕円形状の島である。島内の植生をみると一般にタブ、スダジイなどの常緑樹が優占し、その中に上層木のオオシマザクラ、ヤシャブシがあり、クロマツはこれらの中に点在する。一方、島の人々は外周の海岸線に沿って集落を形成して生活しているが、クロマツも海岸線に沿って分布し、防風保安林や魚つき保安林などの重要な役目を持っている場合が多い(写真-1)。また、島の内陸部に向かって人家や畑が点在するが、これらの防風垣としてクロマツが植えられている。

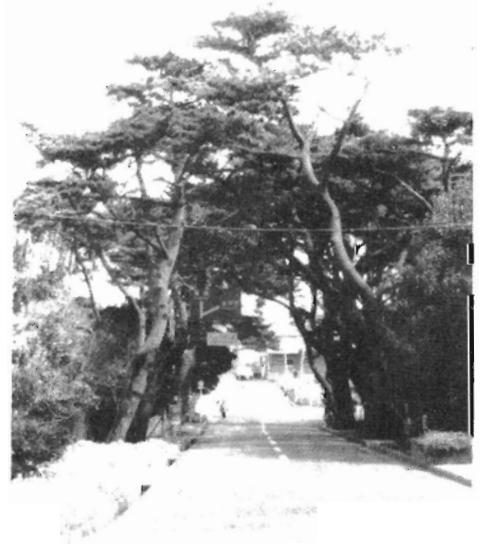


写真-1  
大島南部の都道添いに植栽されたクロマツ

利島は中央に宮塚山(標高508m)があり、摺鉢を伏せたような形の島で、ツバキ油生産のため島の約半分が階段状に整地されたヤブツバキ林である。したがって、クロマツは人家の周辺に点在する程度である。

#### ②. 大島での発生実態

被害拡大の様相を森林計画で用いている林班区分により図化して図-2に示す。図-2でわかるように、最初に材線虫病の発生が確認されたのは1983年で、この地域は島南部の差木地地区、島北部の岡田地区及び北東部泉津地区で、枯損木は各地区を合わせて16本であった。被害発生直後の枯損木を調べたところ、中径木の殆ど全てで胸高部位までマツノマダラカミキリ(以下カミキリ)の産卵噛み痕を観察した。

島南部の差木地地区に発生した被害は、徐々に被害地周辺のクロマツ防風林に拡がり、1989年度にいたって激害林分に変貌した。

この地区の被害拡大の要因については、竹下ら<sup>7)</sup>が述べているように、カミキリ活動

期の常風、特に南風の影響をあげることができる。すなわち、島地区は図-2のように、南側は海に面した島の南斜面に位置し、夏季は南風が常に吹きつける暖かい地区である。このようなカミキリ活動期の海からの常風が被害蔓延の一つの因子と考えている。しかし、島北部の岡田地区ではこのような南風による影響は少なく、被害拡大と常風との関係は見い出せない。

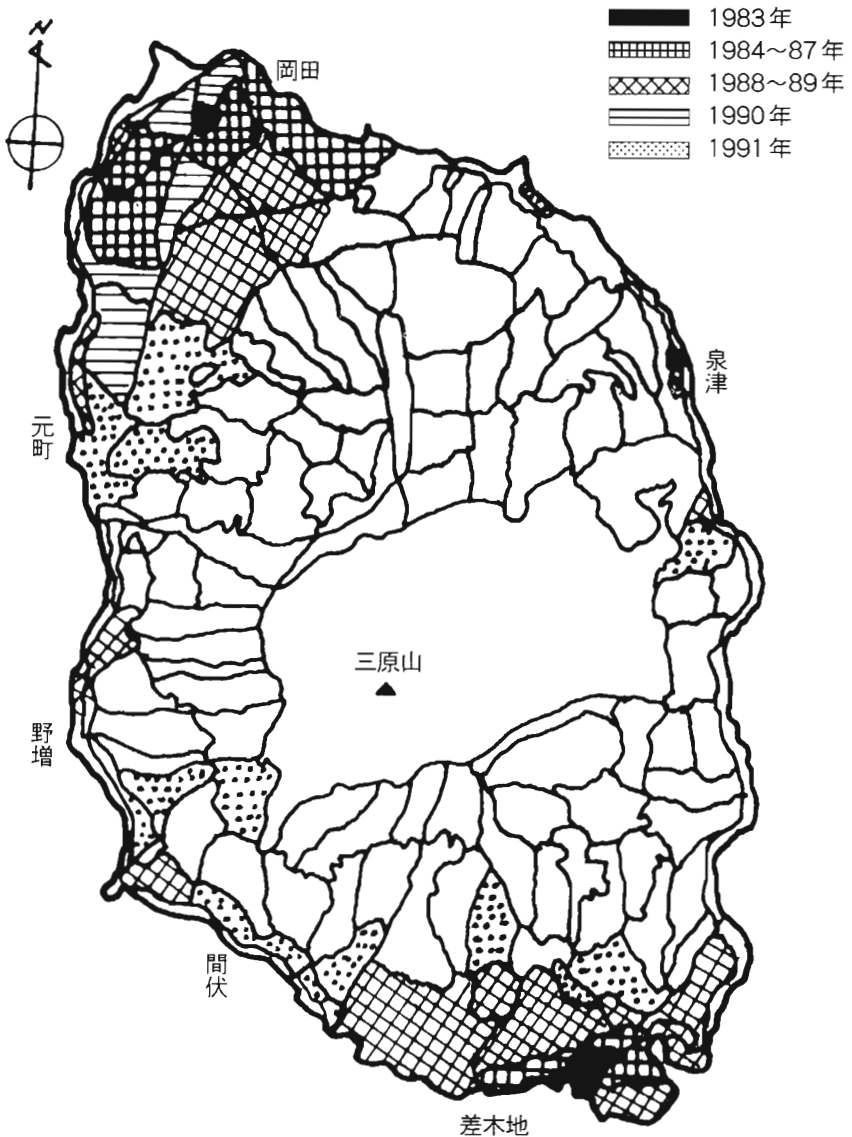


図-2 大島におけるマツ材線虫病の発生推移

北東部の泉津地区では1983年度には海岸線に生育する大径木が1本枯死したが、ただちに伐倒焼却処理を行った。当地区ではその後の発生は認められていない。しかし、泉津地区南部の都立大島公園内では、1989年にクロマツの数本程度の枯損木が認められている。

大島においては、被害発生の初期頃から引き続き関係者によって懸命な防除処置が続けられている。しかし、一部の地区では被害は拡大傾向にあり、1991年現在、激害型発生地区が島南部の差木地地区と島北部の岡田地区に及んだ。しかし、他の地区では恒常微害型の被害にとどめている。

大島における被害拡大の要因をあげると①島内での人為的な被害木の運搬移動、②夏季の異常気象、③常風を利用したカミキリの飛翔による伝播の三点に集約できそうであるが、これら全ての要因が何らかの形で関係しているものと考えられる。なお、表-1に示すカミキリの寄生状況調査によると、1990年3月の大島におけるカミキリの産卵噛み痕率は、それぞれ86%、92%と高率を示している。しかし、1992年3月では33%~67%と低下してきている。

表-1 マツノマダラカミキリの寄生状況※

調査場所	調査年月日	調査本数	平均胸高直径	カミキリ産卵噛み痕本数			
				無	少ない	多い	噛み痕率
大島町差木地	90' 3. 6	22	28 <sup>cm</sup>	3	15	4	86%
大島町岡田	90' 3. 6	24	15	2	8	14	92
三宅村阿古	91' 11. 18	27	-	23	2	2	15
大島町差木地	92' 3. 6	6	41	2	2	2	67
大島町差木地	92' 3. 6	11	30	7	4	0	36
大島町野増	92' 3. 6	12	22	7	0	4	33

※ 1990年度から1991年度は立木を双眼鏡  
1992年度は伐倒木を肉眼による調査

被害量の推移をみると、1983年度の発生初年度では被害木16本、被害材積4m<sup>3</sup>、被害面積5haであった。4年後の1987年度までは徐々に増加をつづけ、5年後の1988年度では被害木は567本、被害材積159m<sup>3</sup>、被害面積45haと急増した。その後も急増傾向は進み、被害発生から8年後の1991年度（12月末現在）では被害木数は4777本、被害材積2995m<sup>3</sup>、被害面積170haに達した。

### ③. 利島での発生実態

利島では、生育するマツが少ないこともあって、マツ枯損も少ないようである。1985年12月にマツ枯損木の枝が当场に届けられ、材内から線虫の検出を試みたところ、数匹のマツノザイセンチュウをが検出された。しかし、その後はマツ枯れに関する情報は見当たらない。

#### 2. 新島・式根島・神津島

##### ① マツの分布

新島は南北に細長い島で、北に宮塚山を、南に向山を配置し、その間に平坦地があって人家が集中している。クロマツは島全域に分布していたが、現在では一部の地域にかぎり生育している。

式根島は小さい入江を沢山もつ小さい島である。その小さい入江の急峻な崖などには、強風のためにハイマツ状に変形したクロマツが育成し、その景観は箱庭（写真-2）のようである。また常緑樹林の上層木として、クロマツの大径木がいたる所でみられる。

神津島は中央に天上山（標高574m）があり、人家は西側の小地域に集中している。クロマツは島全域に分布していたが、現在では生育本数は少なくなり、島の東側にわずかに分布する程度である。



##### ②, 新島での発生実態

材線虫によるマツ類の枯損防止に関する研究推進会議資料<sup>15)</sup>によると、新島でのマツ枯損は1950年から1952年をピークとして発生が認められ、その後いったん終息したが、1968年から再び急増記録が残されている。その後は大島支庁の資料<sup>18)</sup>によると1974年より松くい虫防除事業が実施されていることから、被害は継続して発生したものと推察される。



筆者が行った1978年調査（未発表）で 写真-2 式根島に残されているクロマツ林

は、写真-3に示すとおり、常緑樹林の上層木として生育していたクロマツが枯損し、絶滅状態にあった。1980年にいたり被害は、平坦地のマツから急峻な斜面に生育するマツへと蔓延し、徹底した防除は困難な状況にいたった。しかし、現在では常緑樹林に点在し、僅かに残されたクロマツに被害が散発している程度である。

一方、本島の平坦地には南北に延びる海岸線にクロマツ防風保安林があり、このクロマツ林を材線虫病から守るため、1974年よりヘリコプターによる予防散布が行われた。現在でもこの地域においては枯損木の発生は認められていない。

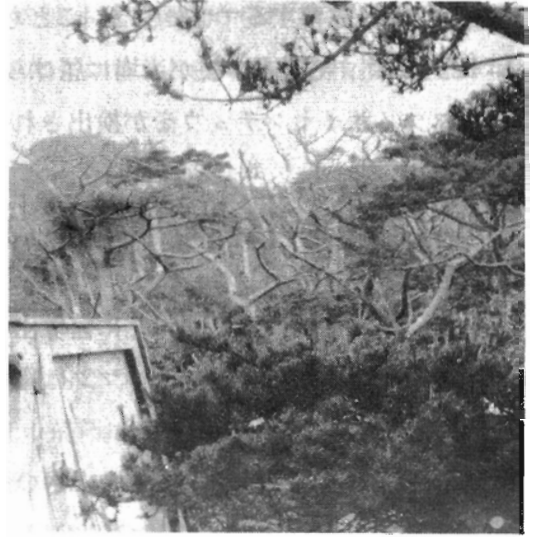


写真-3 新島の常緑樹林ないで枯死したクロマツの上層木

### ③ 式根島での発生実態

式根島では1978年に、9本の枯損木より材内線虫の検出を行ったところ、5本からマツノザイセンチュウが検出された。当時の被害状況は常緑樹林の上層木であるクロマツの巨木が単木的に枯損するタイプであった。枯損木が少ないこともあって、役場の関係者の徹底した伐倒焼却による駆除を実施した成果が現れて、1980年頃には終息した。また、島の西側に位置し、海岸線の景勝地である神引地域は、1974年よりヘリコプターによる予防散布が行われ、現在でも枯損木の発生は認められていない。

### ④ 神津島での発生実態

神津島でのマツ枯損は、新島で防除が行われたとされている年代より10年後の、1960年に駆除の記録が残されている。その後の記録はないが、1970年頃から再び発生がみられるようになり<sup>1)</sup>、その後被害本数は年々増加する傾向を示した。この当時の枯損木発生地域は、島の西側に面した地区に集中し、北東に面した多幸湾側にはまったく認められていないところから局所的な発生に留まったと推察される。

大島支庁の資料によると、防除事業は1972年から実施され、1984年には防除事業の成果が現われ、被害は終息した。ところが、1991年にいたって、枯損木が38本発見された。この時の被害発生地は1970年当時発生が記録されなかった東側の地域となっている。



### 3. 三宅島・御蔵島

#### ① マツの分布

三宅島は島の中央に活火山である雄山（標高814m）を有するほぼ楕円形状の島である。島内の植生をみると一般にタブ、スダジイなどの常緑樹が優占し、その中に上層木のクロマツが点在する。一方、島の人々は外周の海岸線に沿って集落を形成して生活しているが、クロマツも海岸線に沿って分布し、防風保安林や魚つき保安林などの重要な役目を荷なっている場合が多い（写真-4、5）。

御蔵島は中央に御山（標高850m）を有するお椀を伏せたような島で、周囲は急峻な崖で形成されている。植生是三宅島と同様であり、クロマツは人家の周辺に防風垣として植えられた巨木が生育している。



写真4  
三宅島で防風林として  
育てられたクロマツ



写真-5 三宅島の海岸線の急峻な崖に生育するクロマツ防風林

② 三宅島での発生実態

被害拡大の様相を大島と同様に、林班区分により図化して図-3に示す。これによると、1987年に島南部の阿古地区で初発が確認され、翌年の1988年には、島西部の坪田地区と島北部の神着地区で発見された。1989年には阿古地区西部と神着地区の内陸部にまで広がった。1990年にはこれら既発生地周辺の周辺に蔓延する傾向が示され、1991年には島北部の伊ヶ谷地区にまで侵入拡大して、同島をほぼ一周するにいたった。

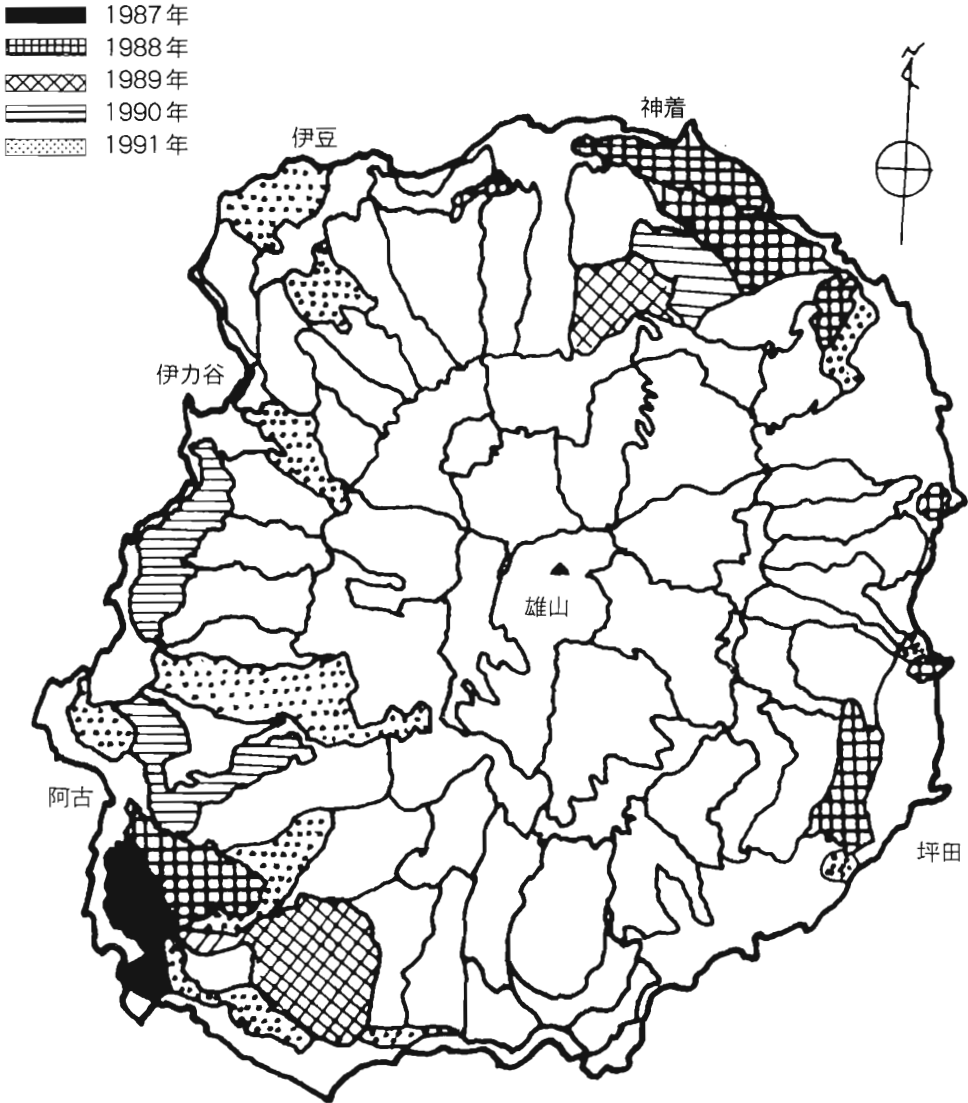


図-3 三宅島におけるマツ材線虫病の発生推移



被害量の推移をみると、発生初年度の1987年は被害面積約1ha、被害本数は30本であった。その後も徐々に増加し、1989年では被害面積約1haと変わらないが、被害本数は630本に増加し、1991年では被害面積約9ha被害本数は1650本に達した。

三宅島における被害の拡大要因としては、人為的な被害材の移動や、風によるカミキリの飛翔能力の増加などが考えられる。上述のように、本島では1983年の雄山噴火の4年後の1987年に初発生が記録されているが、当時使われた復興用の建築資材として被害材が持ち込まれて、本病の感染源となったかどうか、現在では確認の方法はないが大変興味深い。

### ③ 御蔵島での発生実態

島内には人家周辺にクロマツの巨木が生育しているが、現在のところまで材線虫病によるマツ枯損木は発生していない。

## 4. 八丈島・青ヶ島

### ① マツの分布

八丈島は南北に細長い島で、北に八丈富士、南に三原山が位置し、その間の平坦地が住宅地として利用されている。島内の植生はタブ、オオバヤシャブシ、ホルトノキ、ヒサカキなどが優占する常緑樹林で、その中にクロマツが僅かに分布する。

青ヶ島は島全体が複式火山で、お椀を伏せたような島である。島の中央は火口で陥没し、人家はその外周に地域に集落を形成している。人家の周辺にはオオバヤシャブシが生育し防風垣の働きを果たしている。島の中央部の火口内の池ノ沢地区には、タブ、スダジイなどの常緑木が生育していて、クロマツは殆どみられない。

### ② 八丈島での発生実態

八丈島では1945年以前にマツ枯れがあったともいわれているが、1948年のクロマツ害虫調査<sup>9)</sup>以外は正確な記録は残っていない。

八丈島支庁管内概要<sup>17)</sup>によれば、1948年から1959年にかけて「松喰虫駆除」が実施されている。この概要によると、マツカレハの被害とは別の事業として実施されているところから、マツ材線虫病の被害であったものと推察される。

その当時の記録は以下のとおりである。

「本島における森林の鳥獣害は殆どなく、マツクイ虫及びマツケ虫によるクロマツの食害が主なものである。マツクイ虫の被害は甚大で壮齡林以上は殆ど枯死壊滅の状態にある。例年伐倒焼却法により処理してきたが一向に被害は減退しない。」

この記録が示すように、当時の関係者が大変な苦勞を伴う伐倒焼却による駆除を実施したが十分な効果は現れなかったようである。

1948年から1960年までの駆除材積を表-2に示す。これによると、1948年の被害材積がそれまでの累積値になっていることから、被害は同年以前から発生していたものと考えられたが、その記録は残念ながら残されていない。1949年以降1957年までの8年間の駆除量が漸減したが、1958年から再び増加の傾向を示している。その後は1972年に遠田<sup>1)</sup>が本島の被害発生地を踏査し、被害木よりマツノザイセンチュウとマツノマダラカミキリを確認し、筆者も1981年に檜立地区のクロマツ枯損木よりマツノマダラカミキリの幼虫を確認している。しかし、現在では年間数本の枯損が発生する程度で殆ど目立たない状況にある。

表-2 八丈島における松くい虫駆除状況

単位：m<sup>3</sup>

区 分	*1948 (23)	1949 (24)	1950 (25)	1951 (26)	1952 (27)	1953 (28)	1954 (29)	1955 (30)	1956 (31)	1957 (32)	1958 (33)	1959 (34)
大賀郷村	501	75	67	22	19	58	21	19	24	-	-	-
三根村	341	125	130	77	81	33	56	29	29	-	-	-
檜立村	206	71	60	22	50	17	6	5	2	-	-	-
中之郷村	348	83	16	7	1	14	5	4	1	-	-	-
末吉村	201	63	20	41	16	22	7	9	3	-	-	-
計	1597	417	291	169	167	145	95	67	58	-	95	188

\*：1948年度は数年前（年度不明）からの累積値（）：昭和

### ③ 青ヶ島での発生実態

青ヶ島ではクロマツの生育がごく稀なこともあって現在までのところ材線虫病による被害は確認されていない。

## II. 小笠原諸島における発生実態

### ① マツの分布

この地域は、東京から約1,000km離れた海上にあるため、伊豆諸島の植生とかなり異なり、代表的な樹種としてはリュウキュウマツ、ウラジロイノキ、ムニンヒメツバキ、アコウザンショウなどがあげられる。清水<sup>1)</sup>によると、リュウキュウマツは1899年に沖縄より移入植栽されたもので、原産地での生育をしのぐ程の勢いで繁殖し、各島で広範囲に分布するようになったといわれている。また、リュウキュウマツの侵入

により、当初、在来林は林冠木の平均樹高の増大や個体密度の減少などの影響を受けたが、リュウキュウマツは成長するにつれて超高木となって、在来種の樹冠とは直接の接触をもたなくなり、むしろ、それらと共存的な関係を保つようになっている。

## ② 小笠原諸島での発生実態

小笠原諸島では、1974年頃母島のリュウキュウマツの集団枯損が報告<sup>4)</sup>された。そして1977年に林康夫(未発表)が母島のリュウキュウマツ枯死木の材片を持ち帰り、森林総合研究所で線虫の検出を行ったところ、マツノザイセンチュウが初めて検出され、ただちに遠田<sup>2)</sup>によって父島と母島の被害調査が行われた。遠田の調査結果では、マツノザイセンチュウが検出されたのは、母島のみで父島などでは検出されなかった。

2年後の1979年、清水<sup>4)</sup>は父島の二見湾に10本以上の枯損木の発生を記録している。この集団枯損木から線虫の検出を行っていないが、著者は枯損の状況から推定しておそらくマツ材線虫病による枯損と考えている。

1981年における父島と母島の2島の被害区域面積は約30haであったが、1983年には160haと急増した。しかし、1984年度より1991年度までの8年間は3~7haと減少傾向で推移している。

## Ⅲ 近県におけるマツ材線虫病の被害と島しょ地域との関係

関東地方におけるマツ枯損の発生と蔓延状況については、岸<sup>6)</sup>の報告に詳しい。これらのうち、島しょ地域と海をへだてて近接し、古くから経済的にも密接なつながりを持っている伊豆地方、神奈川県、千葉県のマツ枯損発生経過をみると、神奈川県では、1941年に鎌倉市周辺でマツ老齢樹に枯損が発生したのが最初の記録のようで<sup>10)</sup>、その後も防除が不完全であったためか、1949年には幼壮齢木の集団枯損が発生し、まもなく県下のほぼ全域に蔓延していったようである。

千葉県では、1947年に木更津周辺で激害型の枯損が発生し、1952年頃に第1回目のピークを迎えた<sup>9)10)</sup>。その後1971年には房総半島南部の被害<sup>13)</sup>も報告されている。

静岡県では<sup>11) 12)</sup>、伊豆半島の下田市周辺で1959年から1960年にかけて第1回目のピークを迎え、その後は1973年頃か各地で急激な枯損が増加したと、記録されている。

これら近県の被害発生状況と島しょ地域とをまとめて表-3に示す。これによると、島しょ地域では八丈島の記録が最も早いですが、鎌倉市周辺や木更津市周辺の初発生記録がこれよりも約10年も早く、鎌倉市周辺のピーク時期が八丈島や新島のピークに重なる。また、下田市周辺の第1回目のピーク時期と神津島の発生時期はほぼ一致しているようである。(新島、神津島と下田市を結ぶ航路がある)。そして、新島や神津島の第2回の発生ピークが木更津市周辺や下田市周辺の第2回の発生ピークが接近して起こっている点は両者の関係を暗示して興味深い。

表-3 近県と島しょ地域のマツ枯損発生年の比較

区 域	初 発 生	第1回発生年のピーク	第2回発生年のピーク
神奈川県鎌倉周辺	1941	1949	—
千葉県木更津周辺	1947	1952	1971
静岡県下田周辺		1959~1960	1973
八 丈 島		1948	—
新 島		1950~1952	1968
神 津 島		1960	1970

#### IV 防除対策

1973年度から1989年度までは、新島、式根島、神津島が主な防除対象地で、薬剤の空中散布による予防や被害木の伐倒駆除が実施されてきた。薬剤の空中散布による予防は良い効果を示したが、被害木の伐倒駆除は地形が植生の繁茂が著しくブッシュ状の急峻な林分であり、しかも下層などの悪条件が重なり、徹底した作業が困難なことから予期した効果が得られていない。

大島では、材線虫病の防除の徹底と島民の協力を得るため、まず、大島町役場が広報（1990）で松くい虫の特集を組み、島民に対する啓発を図った。現在実施されている防除方法は完全駆除を目指して、被害木の伐倒焼却、NCSによる燻蒸などの駆除処理と薬剤の空中散布、樹幹注入法、スプリンクラー（写真-6）を使用した薬剤散布などの予防処理を取り入れて成果をあげている。また、大島町では1990年度より「松くい虫対策係」を発足させ、防除体制のより一層の強化を図っている。

三宅島では野鳥の天然記念物アカコッコなど野鳥の島バードアイランドを同島の観光の重要な柱としている。したがって薬剤の空中散布を採用することは不可能なため、被害木は伐倒後焼却処理を行い、予防処理は樹幹注入法を取り入れている。なお、同島に生息するミヤケコゲラが枯損木で餌を採る光景を観察しており、今後カミキリの天敵の一つとして、野鳥を利用した防除法を取り入れることも検討する必要がある。



写真-6 樹幹に付設されたスプリンクラーを利用して薬剤予防散布行われている大島のクロマツ海岸林

おわりに

以上述べてきたように、島しょ地域におけるマツ材線虫病の被害は、御蔵島と青ヶ島を除く殆どの地域のおよび、一部の地域では現在も拡大の傾向を示している。このように本病が蔓延・拡大してきた要因としては、夏季の異常な高温・小雨の影響もあるが、マツの所有形態や生育場所が複雑多岐にわたるため所有者の割り出し、了解を取りつけるため時間と手間を要する。また、下木の密に繁茂する急峻な斜面での防除作業は極めて困難で、その対応に遅れを生じ、防除の徹底を欠いたことはいなめない。また、マツの枯損木の探査は、急峻な場所では車中から遠望し、立地条件のよい場所では林内への直接踏査により実施してきた。しかし、人の目の高さからの調査にはおのずと限界があって万全を期しがたい。すでに寒冷地などの被害探査に効果を発揮している航空機などを利用した、上空からの正確な被害の把握<sup>5)</sup>を今後検討する必要があると考えている。

一方、伊豆諸島地域の一部では、予防処理として樹幹注入法を取り入れ実施している。しかし、この方法は経費的に高価であるため特定の林分や個体に限られること、注入孔周辺の組織に傷害が現れることなどの問題が残されている。

現時点では、以上のようないくつかの問題点をかかえてはいるが、本病の撲滅を目指し、実用化された各種の防除方法を積極的に取り入れ徹底した処置を行うとともに、地元関係者の理解を得ながら市町村や東京都の関係者が協力体制を強化し、総合的な防除対策を実施して、被害の拡大を阻止する努力が払われている。

なお大島において、2年ほど前から財団法人林業科学振興所と東京都の共同でマツノマダラカミキリの天敵微生物の一つ *Beauveria bassiana* 菌を利用した生物防除試験が行われている。具体的手法としては、この微生物を有効に活用する手段として、大量飼育したマツ穿孔性害虫の一種であるキイロコキクイムシを本病原菌の伝播者として利用する方法や、ふすまペレットで培養した本病原菌の種駒を被害材の樹皮下に打ち込み、樹皮下や材内に生息するカミキリ幼虫に感染発病させる方法が施行されている。これらの方法が早期に実用化されることを望みたい。



## 引用文献

- 1) 遠田暢男.間宮靖治.野淵 輝.山根明臣：関東以北におけるマツノザイセンチュウの分布.83回日林大会講 318～319,1972
- 2) 遠田暢男：小笠原諸島におけるマツ枯損の実態調査.森林防疫27,9～11,1978
- 3) 小西正泰.伊藤嘉昭：東京都八丈島のクロマツ害虫について.昆虫17,27～29,1949
- 4) 清水善和：父島におけるリュウキュウマツの一斉枯死とその後の林相の変化.小笠原研究年報.8,29～43,1984
- 5) 陳野好之：東北地方における最近の松くい虫被害状況.森林防疫34,8～12,1985
- 6) 岸洋一：マツ材線虫病－松くい虫－精説.トーマス・カンパニー.11,14～15,1988
- 7) 竹下敬司,小河誠司：マツ林の枯損分布（マツノザイセンチュウ病による）の地理的パターンと風向きとの関係.91回日林論381～382,1980.
- 8) 土屋大二：東京都におけるマツ材線虫病の分布と防除について.森林防疫30,10～13,1981
- 9) 西口親雄：関東のマツクイムシ－その伝染経路を推理する.自然と盆栽9月号 25～30,1959
- 10) 日塔正俊：開拓と松樹被害.山林782,5～12,1943
- 11) 藤下章男：静岡県におけるマツノザイセンチュウ病の被害.日林中支講.26,193～198,1978.
- 12) 藤下章男.鳥居春巳：マツ類の急激枯損防止に関する研究（1）.静岡県林試研報7,31～44
- 13) 松原功：千葉県におけるマツ激害型枯損の現況.日林論87,307～308 1976
- 14) 米林俵三.村田正彦：松くい虫駆除に組織づくりを－千葉県の場合.森林防疫11,167～170,1962
- 15) 農林水産技術会議：材線虫によるマツ類の枯損防止に関する研究推進会議資料.237～238,1973
- 16) 東京都林務課：東京都の森林・林業.平成3年度版
- 17) 東京都総務局：東京都八丈支庁管内概要
- 18) 東京都総務局：東京都大島支庁管内概要