

## マツつちくらげ病の発生生態と防除

主任専門研究員 作 山 健

### 要 旨

本県のマツつちくらげ病による被害状況、被害の広がり方及び薬剤による防除法を検討した。

- 1 本病による被害は昭和55年～59年にかけて16か所のアカマツ、クロマツ林で発生し、その内訳は一般造林地8、公園2、屋敷林3、シイタケほだ場3か所である。
- 2 被害はほとんどがたき火跡を中心に発生しており、一部山火事跡地でも発生していた。
- 3 被害はほぼ同心円状に広がり、広がる速度は年間4～5 mであった。
- 4 本病の予防はマツ林でたき火をしないことである。
- 5 まん延防止には薬剤施用と阻止溝の併用が有効である。
- 6 県南地方の本病被害木にマツノマダラカミキリが寄生していたことから、マツ材線虫病の感染源としても注意する必要がある。

### 1 はじめに

昭和54年にマツノザイセンチュウが本県で発見されて以来、マツ枯損木調査が組織的に全県的に行われるようになった。その結果、昭和55～56年にかけてマツの集団枯損があいついで発見され、これらの枯損木からマツノザイセンチュウの検査が行われたが、センチュウは検出されなかった。被害地を詳細に見ると、枯損木の根元には例外なくマツつちくらげ病菌の子実体が見られたことから、これらの集団枯損はマツつちくらげ病による被害であることが分かった。また、県南地方の被害木にはマツ材線虫病の媒介昆虫であるマツノマダラカミキリの寄生が認められたことから、つちくらげ病被害木もマツ材線虫病の感染源として注意する必要があるが出てきた。

本報告ではマツつちくらげ病による被害状況、被害の広がり方及び薬剤による防除法について述べる。調査にご協力いただいた関係農林事務所の担当林業改良指導員の方々に厚くお礼申し上げる。

### 2 本病発生の特徴とその診断

本病発生の特徴的なことはたき火や山火事などによって林内土壌が高温にさらされてはじめて被害が発生することである。つちくらげ病菌は通常は土壌中の枯葉や枯れた根などに着いて細々と生活している土壌病原菌で、それが高温にさらされると非常に繁殖しやすい性質を持っており、例えば40℃に24時間以上さらされると旺盛な生育を開始する。また熱に弱い他の微生物の死滅によってつちくらげ病菌は益々繁殖しやすくなり、十分に繁殖した範囲内にあるマツなどの根が侵されて発病する。本病はたき火



跡などを中心に発生するが、本病原菌がしだいに周囲八方・外側へ伸びるにつれて、枯損被害区域も同心円状に広がるのが特徴である。

被害地の地表面及び被害木の根元には6～10月にかけてつちくらげ病菌の子実体（写真－1）が発生する。子実体の形状は円盤状、不整形形で、色は赤褐色～暗褐色、大きさは直径3～10cmである。



写真－1 マツの根元に形成されたつちくらげ病菌の子実体

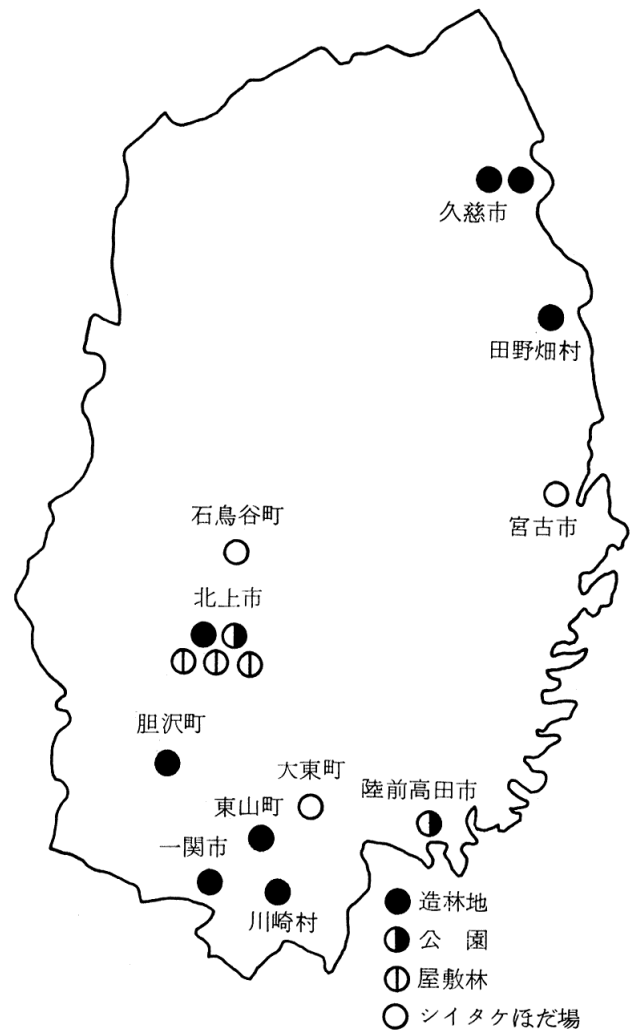
### 3 被害状況

本病の発生分布は全国的に見れば北は青森県から南は山口県・徳島県にかけて発生しており、特に東北地方の海岸マツ林に被害が多い。

本県においては昭和40年代に陸前高田市高田松原で本病の発生が見られ、また山形村・大野村の山火事跡地で本病の発生が記録されている。

岩手県発生予報会議資料および筆者の観察調査によれば本県における昭和55～59年の本病の発生分布は図－1に示すとおりである。被害地は11市町村16か所で、そのうち一般造林地8か所、公園2か所、屋敷林3か所、シイタケほだ場3か所であった。被害樹種はアカマツが15か所、クロマツが1か所であった。林齢は1～150年生までの広範囲であった。発生誘因別に見るとほとんどがたき火跡を中心に発生しており、一部は山火事が誘因で発生していたところもあった。

これらの被害地のうち、陸前高田市、一関市、川崎村の被害林にはマツノマダラカミキリの寄生が見られた。また胆沢町の被害林ではマツノザイセンチュウが検出された。つちくらげ病被害木にマツノザイセンチュウを運ぶマツノマダラカミキリが寄生していたことは今後マツ材線虫病の感染源としてつちくらげ病も十分注意していく必要がある。



図－1 マツつちくらげ病の発生分布

次にたき火と山火事が発生誘因となって本病が発生した被害例を示す。

図-2に示した被害地は炊事施設などのあるアカマツを主体とした公園で、林内にはたき火跡が数か所見られ、それぞれ枯損木が発生していた。図には被害地の一部を示したが、たき火跡を中心に枯損木とつちくらげ病菌の子実体の発生が見られ、被害はかなり進んでいた。

図-3に示した被害地は山火事跡地に植栽したアカマツの枯損状況及びつちくらげ病菌の子実体の発生状況を示したものである。山火事は57年4月下旬に発生し、植栽は同年6月下旬であった。ここは面積0.4haで、被害地を5区分し、各区任意に4列ずつ同年12月下旬に調査を行った。その結果、調査本数288本のうち健全木は105本、36%に対して、枯損木は161本、56%、活着不良木は22本、8%であった。なお、当年の伸びがないものを活着不良木としたが、これらの根元にも子実体が多く見られた。

山火事から1年および2年経過後に植栽されたアカマツには枯損木及び子実体は見られなかった。

長野県の山火事跡地におけるアカマツの植栽試験によると、<sup>1)</sup>山火事発生当年植栽では46%が枯死し、1年経過植栽では70%が枯死したが、2年および3年経過植栽ではほとんど枯損木は発生しなかった。

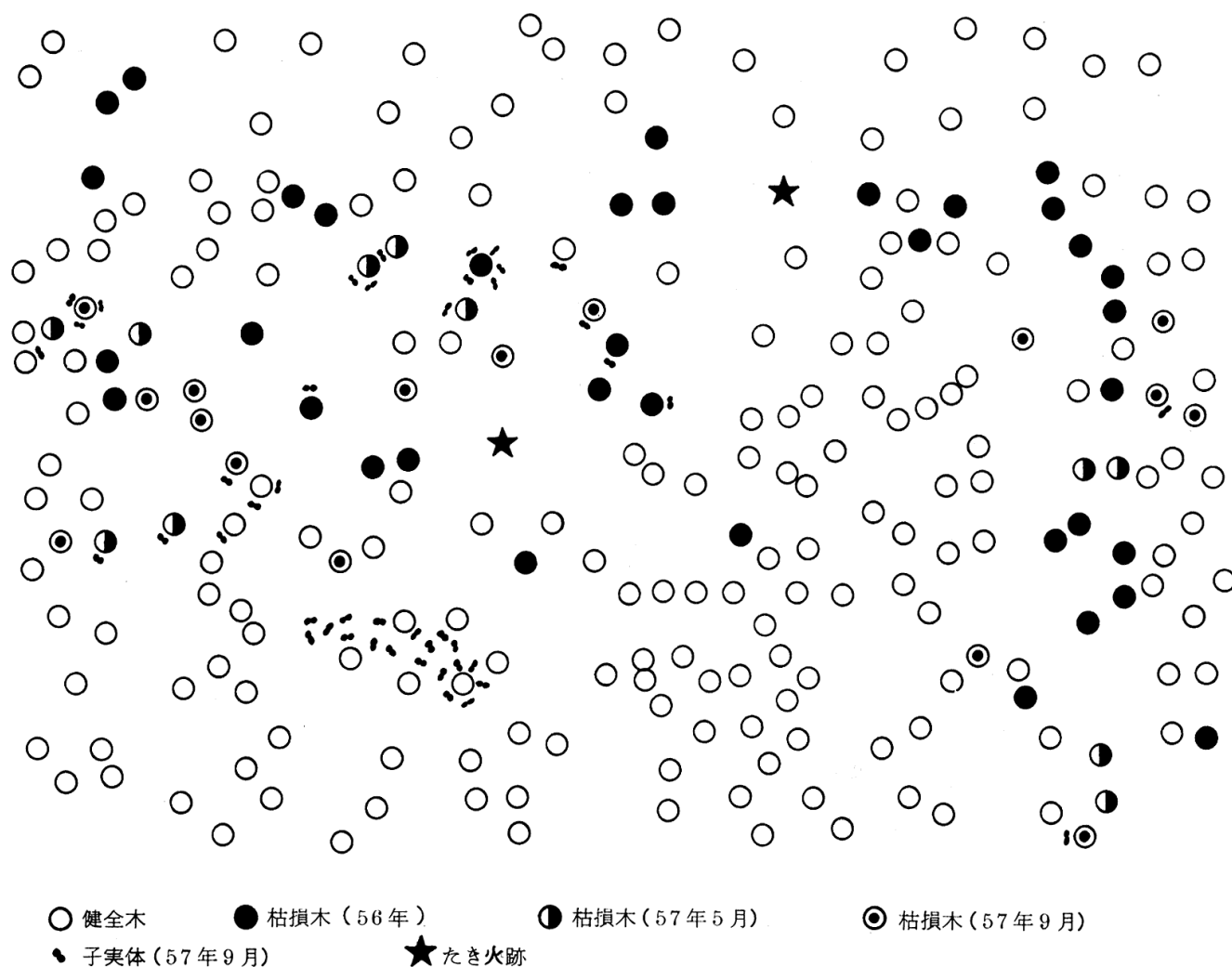


図-2 マツつちくらげ病によるアカマツ枯損状況

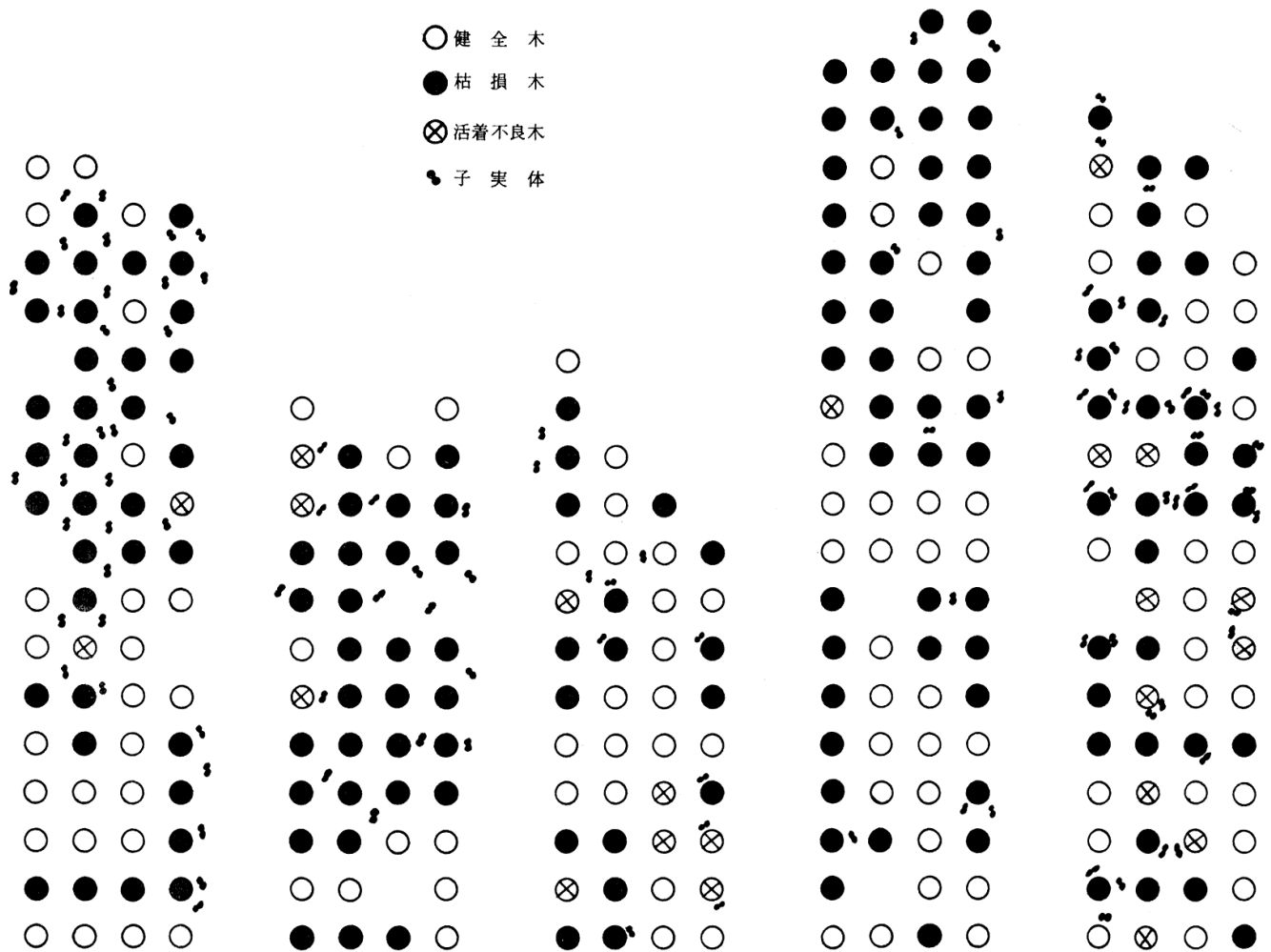


図-3 山火事発生当年に植栽したアカマツのつちくらげ病による被害

#### 4 被害の広がり方

被害地におけるマツつちくらげ病菌の生息状態とマツ枯損進行との関係を調査した。

##### (1) 調査方法

被害地は大東町の民有林における約25年生のアカマツ0.2haで、昭和52年頃からシイタケほだ場として使用されており、その際、林内の支障木などを集めて焼却したと思われるたき火跡が林内に数か所あり、これらたき火跡を中心につちくらげ病が発生していた。

土壌中の菌の生息状態の調査は次の要領で行った。すなわち、アカマツの生枝（直径3～4cm、長さ40cm）の杭を作り、これに10cm間隔に両側からナタで3か所ずつ形成層に達する傷をつけ、さらにスミチオン乳剤の50倍液に約30秒間浸漬して風乾する。この杭を昭和56年5月29日、群状枯損を起こしている一か所を選び、その中心部から図-4に示すようにほぼ1m間隔にA列では13本、B列では12本、計25本を35cmの深さまで打ち込み、32日後の6月30日に掘り上げた。また、同じ方法で杭を作り6月30日にC、D、E列に各10本ずつ計30本の杭を打込んで8月6日に掘り上げた。これらの杭は水洗いし、剥皮して樹皮下に形成された本菌の菌糸束（写真-3・4・5）の有無を調査した。

枯損木調査は56年5、8、11月及び57年8月に行った。

(2) 調査結果

結果を図-4に示す。A列についてみると、マツ枯損は56年5月にはNo.1～8までの範囲内で見られ、同年8月には1～2 m外側へ、同年11月には約3 mさらに外側まで見られた。病原菌(5月29日～6月30日)はNo.8～10の間で多数捕捉され、この範囲は枯損木の最外列から健全林に入った区域であった。子実体は同年5月では病原菌の捕捉された範囲内で観察され、同年8月には約2 m外側に発生が観察された。

次にB列についてみると、マツ枯損は56年にはNo.1～6までの範囲内で発生しており、同年8月には約1 m外側へ、同年11月には約2 m外側まで拡大された。病原菌(5月29日～6月30日)はNo.2～4とNo.7～8とで捕捉された。前者は群状枯損範囲内であったが、後者は枯損木の最外列から健全林内に入った区域であった。

次にC、D、E列についてみると、病原菌(6月30日～8月6日調査)はC列ではNo.1～5で、D列ではNo.5～7で、E列ではNo.5～7で捕捉され、その生息範囲は図-4で示すように、たき火跡から約8～11 m離れたほぼ同心円状の一部に属していた。またこの区域のマツは56年8月から翌年8月にかけてすべて枯死した。

以上の結果から、土壌中に生息するつちくらげ病菌は初夏から盛夏にかけての1か月間に約1 m健全林に移動する。その生息帯は枯損木の最外列から健全林内に入った区域で、2～3 mの幅をもち、子実体の発生位置もこの生息帯に包含される。また、マツの枯損はこのような病原菌の生息帯で発生し、菌の移動に追従して外側に向かって年間4～5 mの幅で枯損が進行した。

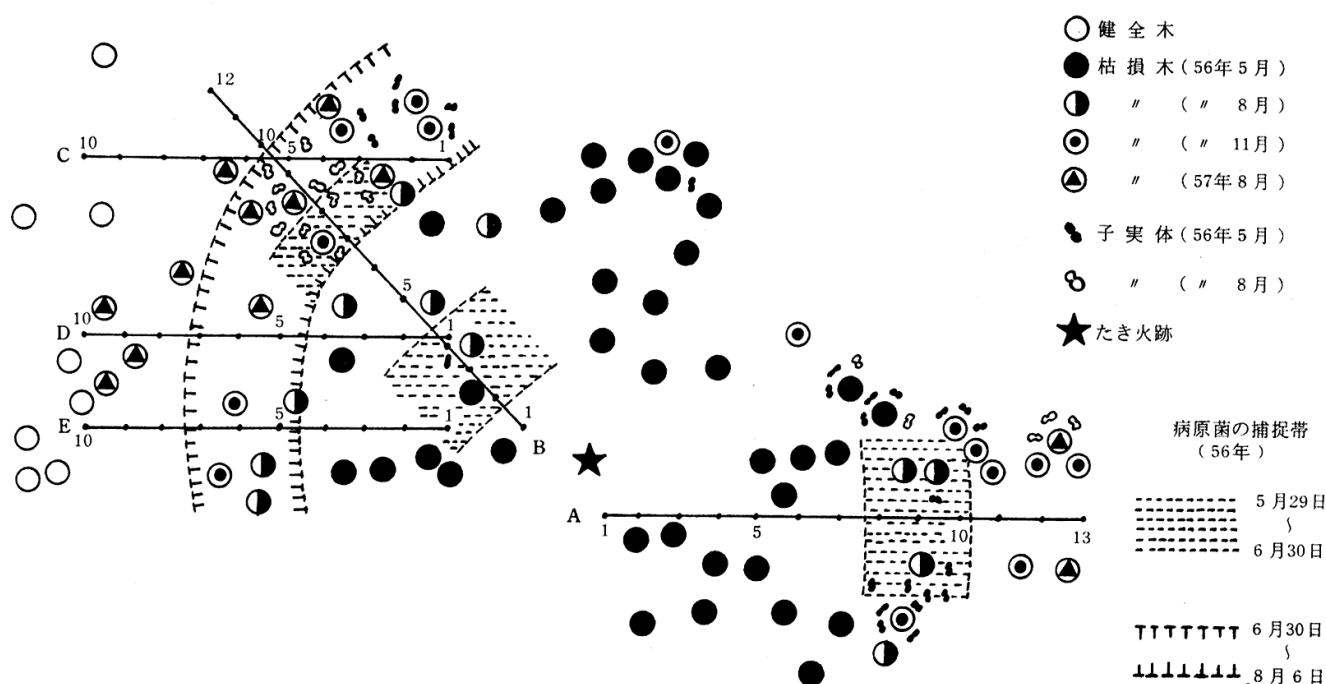


図-4 つちくらげ病菌の捕捉とマツ枯損との関係



写真-2 アカマツの杭に捕捉されたつちくらげ病菌  
(中央の2本)

写真-3 捕捉杭に形成された本菌の手の平状の菌糸束

写真-4 捕捉杭に形成された本菌の塊状の菌糸束

## 5 まん延防止試験

本病による枯損はほぼ同心円状に外側に広がっていくことから、最も外側の土壌中の菌糸を薬剤施用と阻止溝の設置によって本病のまん延防止を確かめた。

### (1) 内陸アカマツ林における試験

#### ア、試験方法

試験地は一関市の標高 300 m、林齢約15年生のアカマツ造林地である。昭和55年2月頃、林内の保育作業時にたき火をしたと思われ、たき火跡が被害地のほぼ中央に見られた(図-5)。被害発生は55年秋頃からで、つちくらげ病菌の子実体も見られた。試験設定時(56年5月)の枯損木本数は26本、被害地の大きさは直径約20mで、ほぼ円状を呈していた。

供試薬剤はコブ粉剤(PCNB剤)である。防除帯は図-5に示すように最外線の枯損木を結んだ線から外側(被害区域外)に5mとり、その内側3mの幅でほぼ円状に設けた。56年7月8日に防除帯の落葉層を除去し、薬剤を $m^2$ あたり200gを深さ20cmの土壌とよく混合して施した。

病原菌の捕捉調査は薬剤施用前の5月28日～7月1日と施用時の7月8日～8月7日の2回、前記と同じ要領で実施した。

枯損木調査は56年5、8、11月、57年8月及び59年11月に実施した。

#### イ、試験結果

病原菌の捕捉結果は図-5に示すとおりである。施薬前の56年5月28日～7月1日ではA列9、C列6～9、D列4～6で病原菌が捕捉され、その範囲は枯損木から2mほど健全林内に入った区域であった。施薬時の7月8日～8月7日ではC列7～10、D列6で捕捉された。C列では防除帯でも捕捉され、前回よりも1m健全林の方に移動していた。

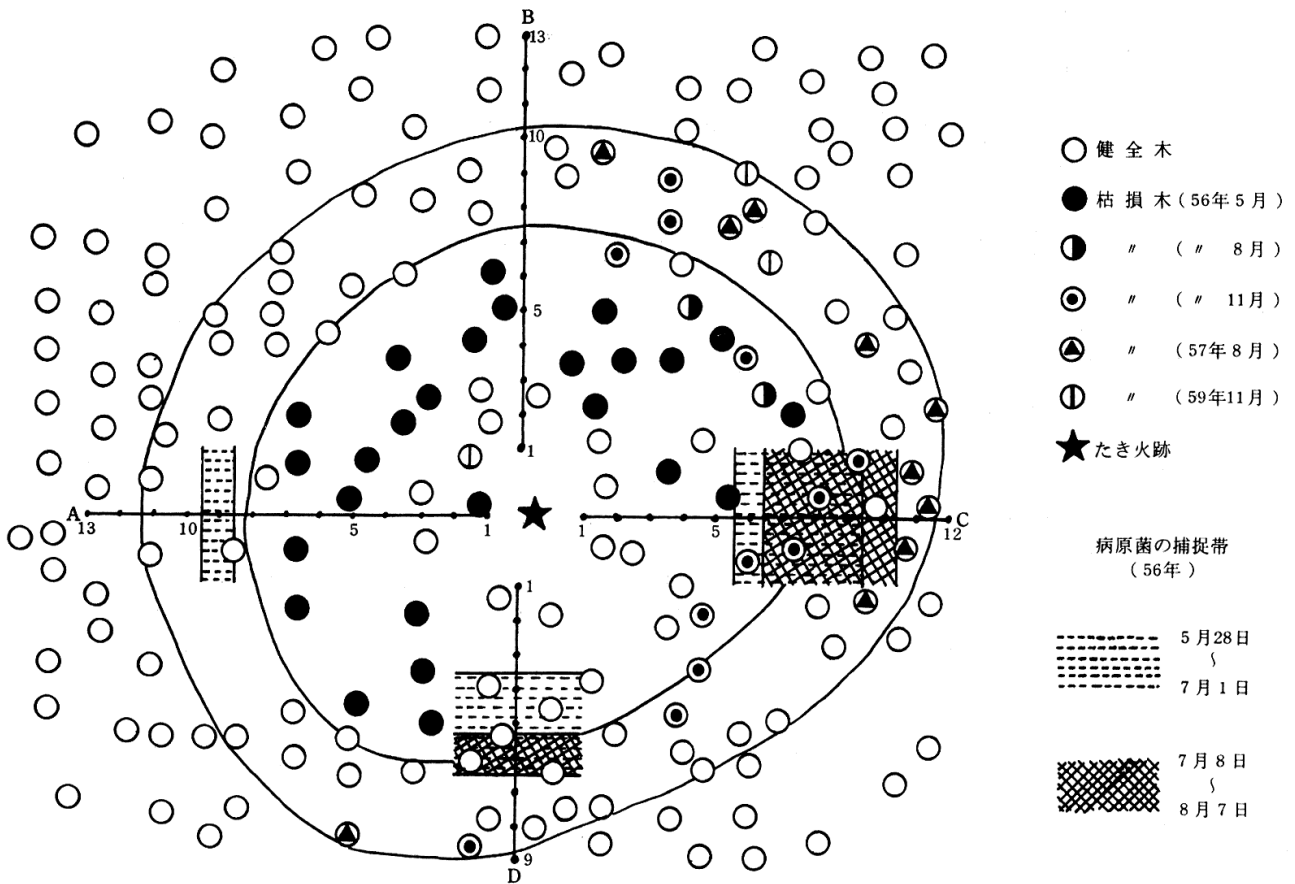


図-5 つちくらげ病のまん延防止試験（内陸アカマツ林）

枯損木の発生は図-5に示すように56年8月に防除帯の内側で2本、同年11月には防除帯の内側で6本、防除帯上で6本、翌年8月には防除帯上で10本見られた。その後59年11月の調査では防除帯の内側で1本、防除帯上で2本枯損の発生が見られたが、防除帯を越えて枯損木の発生は見られなかった。

## (2) 海岸クロマツ林における試験

### ア、試験方法

試験地は陸前高田市のクロマツ海岸林で林齢は約15年生で、一部100～150年生のクロマツも混在している。被害発生は56年夏頃からと考えられ、試験地設定時（57年4月）の枯損木は54本であった（図-6）。

供試薬剤はコブ粉剤とトップジンM粉剤（チオファーマートメチル）である。防除帯は図-6に示すように、最外線の枯損木を結んだ線から外側（健全林内に入った所）に5mとり、その内側3mの幅で半円形に設けた。57年5月27日に防除帯の落葉層を除去し、左半分をコブ粉剤、右半分をトップジンM粉剤施用区として、 $m^2$ 当たり200gを深さ20cmの土壌とよく混合して施用した。

次に防除帯外縁に深さ60cm、上幅50cm、下幅30cmの病原菌阻止溝を掘り、溝壁に幅90cm、厚さ0.1mmのビニールフィルムを張りつけ、掘り上げた土は上記薬剤をそれぞれ1m当たり500g混合して埋め戻した。その後、病原菌の捕捉と枯損木発生の調査を行った。病原菌の捕捉は前記と同じ要領で、57年4月23日、5月27日、7月2日、9月7日および58年5月26日の5回実施した。



## イ 調査結果

病原菌の捕捉結果は図-6に示すとおりである。施薬前の57年4月23日～5月26日ではB列3～4、E列1～4で病原菌が捕捉され、これはすべて枯損木の分布範囲内であった。施薬時の5月27日～6月23日ではA～G列のすべてで捕捉され、その範囲は枯損木分布の最外列から2mほど健全林内に入った区域で、防除帯のほぼ内側に限られ、防除帯ではほとんど捕捉されなかった。7月2日～8月10日ではC列3、E列7、F列5～6で捕捉され、すべて防除帯の内側にとどまった。9月7日～10月13日と翌年5月26日～6月29日では全く病原菌は捕捉されなかった。

枯損木の発生は図-6に示すように57年10月に防除帯上に5本見られ、コブ粉剤区に2本、トップジンM粉剤区に3本であった。子実体は9月～10月にかけてトップジンM粉剤区のD列6とE列8付近に見られた。60年8月の調査では防除帯を越えた地域での枯損木および子実体の発生は見られなかった。

以上の結果から、2種の薬剤ともに本病のまん延防止に効果があったものと考えられる。なお、薬剤施用は発病のごく初期の段階に限りて採用した方がよく、その施用時期は病原菌の活動前すなわち春に施用した方がより有効であると考えられる。

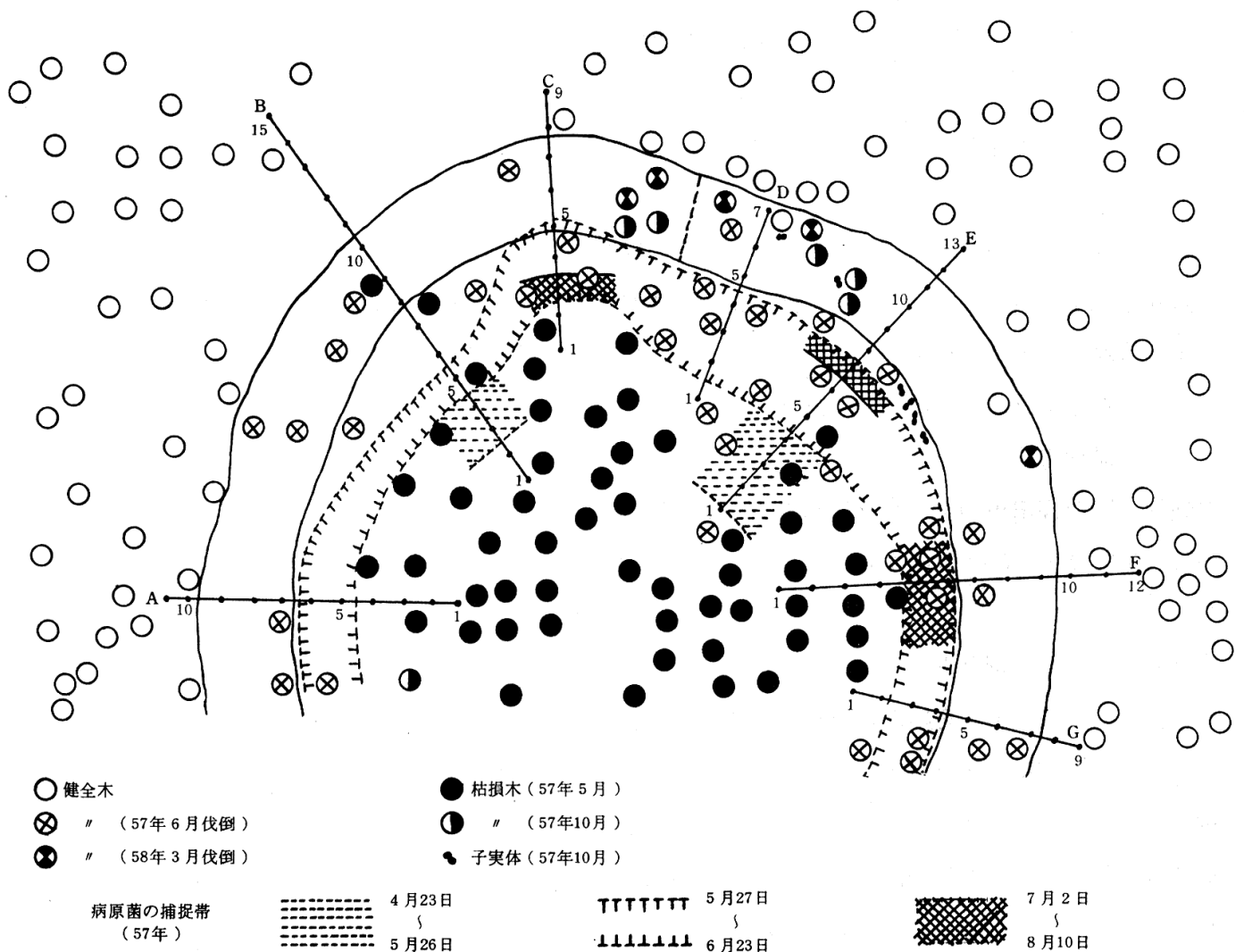


図-6 つちくらげ病のまん延防止試験(海岸クロマツ林)

## 6 発生環境と予防

つちくらげ病菌は土壤中に生息している病原菌で薬剤による完全防除は困難な病気である。したがって、本病の防除は発生環境に基づいた予防に重点をおくことになる。

- ① 本病はたき火や山火事を誘因として発生するが、そのほかにゴミの堆肥化による発熱などによって被害が発生することがあるのでこれらの点に注意する。
- ② 被害樹種はアカマツとクロマツに多いが、そのほかにカラマツにも発生するので、これらの林内では火を使わないようにする。
- ③ 林齢は20年生以上のマツ林で被害が多い傾向にある。これはマツ林の林齢が高くなると落葉の堆積が多くなり、土壌が酸性化し、つちくらげ病菌が繁殖しやすいためである。
- ④ 海岸林は内陸部のマツ林に比べて被害がより大きく発生しやすい。これは海岸の砂土は微生物相が比較的単純なため、つちくらげ病菌がより長く優先的に生活することができるからである。また、この菌は空気を好むいわゆる好気性菌であり、砂土のような通気性の良い土壌で繁殖しやすいからである。
- ⑤ 海岸マツ林のうち、特に海水浴場やキャンプ場、公園の炊事場などに被害が発生しやすいので、これらの地域では炊事場を決めて一定の場所以外では火を使わないようにする（写真-6・7）。
- ⑥ マツ林内のシイタケほだ場ではたき火をしないようにする。
- ⑦ マツ、カラマツ林の保育作業時に林内ではたき火をしないようにする。
- ⑧ マツ、カラマツ林では火入れ地ごしらえを行わないようにする。



写真-5 つちくらげ病予防用の立札  
(岩手県陸前高田市高田松原内)

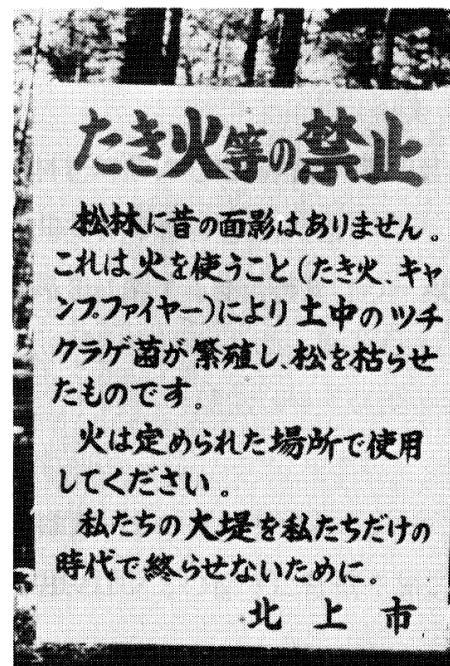


写真-6 つちくらげ病予防用の立札  
(岩手県北上市大提公園内)

## 7 おわりに

本病を予防するにはマツ林内でたき火をしないことが最も肝要である。特にマツ材線虫病（松くい虫被害）発生地では枯損木の焼却はマツ林内では行わないようにし、焼却地はマツ林から40m以上は離れた方が安全と考えられる。また、つちくらげ病被害木にマツノマダラカミキリが寄生していたことから、本病の被害木もマツ材線虫病の感染源、繁殖源として注意する必要がある。

次に山火事跡地にアカマツを植栽するときは次の点に注意する。山火事発生当年には植栽しない。1年後植栽の際は山火事発生当年の夏から秋にかけてつちくらげ病菌の子実体発生の有無を調査する。子実体の発生が見られない場合は植栽してもよいが、子実体の発生が見られた場合は翌春は植栽を中止する。山火事発生2年を経過してから植栽した方が安全である。

## 8 文 献

- 1) 日本林学会論文集 **89**回, P 305 ~ 306 , ( 1978 ) . 陳野好之・林弘子・浜武人: 山火事跡地に発生したつちくらげ病防除試験
- 2) 林試研報 **263** , P 13 ~ 48 , ( 1974 ) . 佐藤邦彦・横沢良憲・庄司次男: マツ類の群状枯損を起こす「つちくらげ病」に関する研究
- 3) 林業と薬剤 **81** , P 16 ~ 22 , ( 1982 ) . 陳野好之: マツ類のつちくらげ病-病原菌の捕捉法とその応用-