

秋田県夕日の松原において在来のマツ枯死要因が 外来のマツ材線虫病の発生に及ぼす影響

秋田県立大学 森林科学講座 ○太田和誠・小林一三

1. はじめに

マツ材線虫病は、外来種のマツノザイセンチュウ（以下材線虫）を病原体、在来種のマツノマダラカミキリ（以下マダラカミキリ）を媒介者とする伝染病である。マツ材線虫病が東北地方に侵入する以前から見られたマツの枯死要因は、つちくらげ病などの病気、マツバノタマバエなどの虫害、台風や大雪などによる気象害、及び種内競争による被圧などであった。マダラカミキリは安定的に発生していた在来枯死要因により枯死したマツ（以下在来枯死木）を主な繁殖場所として、古来よりマツ林内で生息してきた。これに対して、秋田県の海岸マツ林にマツ材線虫病が侵入した後は、マツ材線虫病による枯死木が急激に増加し、マダラカミキリの主な繁殖場所となった。それにより、マダラカミキリ個体群は急激に増加した。

秋田県の冷涼な気候によりマツ材線虫病は温量不足のために病原力・伝播力の衰えがおこり、温暖な地域での凶暴さを発揮できなくなると思われた。冷涼な地方では、温暖な地方と違って病気の進行が遅く、枯損が秋から翌年の初夏まで不規則に起きる。マダラカミキリの産卵時期は、冷涼の気候により7月上旬から8月下旬であり、産卵時期に枯死したマツにしか産卵がされないため、マダラカミキリの寄生が見られる被害木は少ない。この2点から、激害化になりにくいと思われたが、秋田県南部で1998年12月に大雪が起こり、それ以降に激害化に転じた。これは、1999年に雪害木が大量に発生し、それらがマダラカミキリの産卵場所となり、マダラカミキリの個体群密度を増加させた。そして、1999年、2000年の猛暑の影響もあり激害化が招かれたのではないかとされている。このように、秋田県では気象条件や在来枯死要因の発生により、マダラカミキリの個体群増加を引き起こし、それらがいずれの激害化へ寄与する可能性がある。

夕日の松原では、つちくらげ病は3箇所の発生を確認した。雪害は2006年の大雪により多数発生した。被圧枯死は、高密度林分であるために恒常的に発生している。これら在来枯死要因による枯死木にマダラカミキリ・材線虫の寄生を調査した。

つちくらげ病について、2005年に秋田県立大学卒業生の及川が、つちくらげ病被害木にマダラカミキリと材線虫の寄生を確認した。この被害木から羽化脱出するマダラカミキリが材線虫を保持するかを調べ、在来枯死要因であるつちくらげ病がマツ材線虫病の直接の感染源となるのかを検討した。また、2006年発生した冬に発生した雪害木が、夏に樹脂滲出を停止させるのかを調査した。

2. 調査地・方法

2006年の在来枯死木発生状況及びマダラカミキリ・材線虫寄生状況を秋田県立大学秋田キャンパス周辺の松林で10月に調査した。つちくらげ病については病気が発生して間もない被害地（0.05ha）を、雪害枯死はキャンパス東側マツ林（0.86ha）を、被圧枯死はキャンパス北側マツ林（0.71ha）を、それぞれ調査地とした。発生状況調査

は、針葉と樹脂滲出状態で枯死を確認し、その本数を数えた。寄生状況調査では、在来枯死木を伐倒しマダラカミキリの寄生を確認しその本数を数えた。マダラカミキリ寄生木の胸高部で材片を採取し、材線虫密度を計測した。つちくらげ病・雪害枯死・被圧枯死の各調査地でマダラカミキリ寄生木をそれぞれ5本と9本、6本伐倒し、1mごとに玉切り産卵痕数を計測した。

キャンパス周辺のマツ林には、つちくらげ病の発生地が3ヵ所ある。2005年に枯死しマダラカミキリの寄生が見られるマツ（以下マダラカミキリ寄生木）を2006年6月に伐倒・玉切りし、キャンパス内のケージに収容した。比較のために、キャンパス周辺のマツ林で発生したマツ材線虫病被害木も同様に別のケージに収容した。2006年に羽化脱出した1年1化マダラカミキリ成虫全個体の材線虫保持数を計測した。マツ材線虫病被害木では、羽化脱出した23匹のマダラカミキリで同様の計測を行った。

雪害木の樹脂滲出状況の調査は、7月21日の段階で樹脂滲出の見られるマツを対象とし、7月21日から9月12日にかけて2週間ごとに行った。皮細工用ポンチと木槌を用い形成層部までの穴を開け、1日後に樹脂滲出状況を調査した。また、樹高2mまでにマダラカミキリの産卵が見られるかを確認した。

3. 結果

つちくらげ病調査地では2006年に85本の枯死木が発生した。マダラカミキリ寄生木は31本あり、うち22本では材線虫も検出された。雪害調査地では雪害木が21本発生し、うち18本が枯死した。マダラカミキリ寄生木は9本で、うち7本で材線虫も検出された。被圧枯死調査地では被圧木が55本発生した。6本がマダラカミキリ寄生木で、うち5本で材線虫も検出された。（表1）在来枯死木からマツ材線虫病被害木と同程度の材線虫が検出された例があった（図1）。

つちくらげ病被害木ケージ内で27匹の1年1化マダラカミキリが羽化脱出した。マツ材線虫病被害木から羽化脱出したマダラカミキリと比べると保線虫率は15%と少なく、材線虫を保持したマダラカミキリも少数しか材線虫を保持していなかったが、57,100頭もの材線虫を保持する個体があり、これはマツ材線虫病被害木から羽化したマダラカミキリとあまり違いが無かった（表2）（図2）。

雪害木の樹脂滲出状況は、7月21日に樹脂滲出をしていたのが11個体あった。それぞれ、8月にかけて樹脂滲出を停止するマツが発生したが、3本については樹脂滲出をとめることは無かった。また、それぞれの樹脂滲出をとめたマツは7月21日から9月4日にかけて産卵を受ける例があった。伐倒する事で産卵嚙み跡痕の有無を調べた結果、下部には見られなかった上部で見られる例もあった。また、同時期に樹脂滲出を停めたが産卵が行われなかった例もあった（図3）。

4. 考察

材線虫はマダラカミキリの主に摂食（後食）行動を通して、マツ樹体内に侵入するが、産卵の際にもわずかに侵入する場合がある。マダラカミキリは様々な数の材線虫を保持してマツ材線虫病被害木から羽化脱出する。そして、産卵をするために衰弱木に集まる。大量の材線虫を保持したマダラカミキリが後食をすれば材線虫が大量に入るが、少数しか保持していない場合には材線虫の侵入はあまり起こらない。産卵行動

でも同様である。

本研究では、つちくらげ病被害木から羽化脱出したマダラカミキリ成虫が材線虫を大量に保持している例があった。雪害木は、夏に樹脂滲出を停止し、マダラカミキリの産卵を受け、材線虫が寄生していた例があった。被圧枯死木についても同様である。2007年これら枯死木から材線虫を保持したマダラカミキリが羽化脱出する可能性があるため、在来枯死要因を放置することは危険である。

冷涼な秋田県では、マツ材線虫病の激害化を防ぐために、材線虫を大量に保持するマダラカミキリを飛び立たせないように、マダラカミキリの繁殖源を極力減らす必要がある。そのためには、マツ材線虫病被害木のみならず在来枯死要因にも警戒する必要がある。除間伐によって被圧枯死木の発生を減らしたり、雪害木を春のうちに伐倒処置しておくこと、つちくらげ病の被害木を適切に処理することが必要である。

表1 それぞれの調査地における被害状況及び
マダラカミキリ・材線虫寄生状況

	つちくらげ病	雪害枯死	被圧枯死
調査地面積 (ha)	0.05	0.86	0.71
マツ立木本数	174	1426	1638
2005年枯死本数	47	—	—
2006年枯死本数	85	18	55
マダラカミキリ寄生あり (本)	31	9	6
材線虫も寄生 (本)	22	7	5
枯死木中の			
マダラカミキリ寄生木割合	36%	50%	11%
マダラカミキリ寄生木中の			
材線虫寄生木割合	71%	78%	83%

表2 つちくらげ病被害木から羽化脱出した
マダラカミキリの材線虫保持数

	つちくらげ病	マツ材線虫病
脱出成虫数 (匹)	27	23
脱出期間	6/27-7/14	6/29-7/13
総線虫保持数 (頭)	57.571	289.037
最高線虫保持数 (頭)	57.100	40.000
平均線虫保持数 (頭)	2.132	12.600
保線虫率	15%	87%

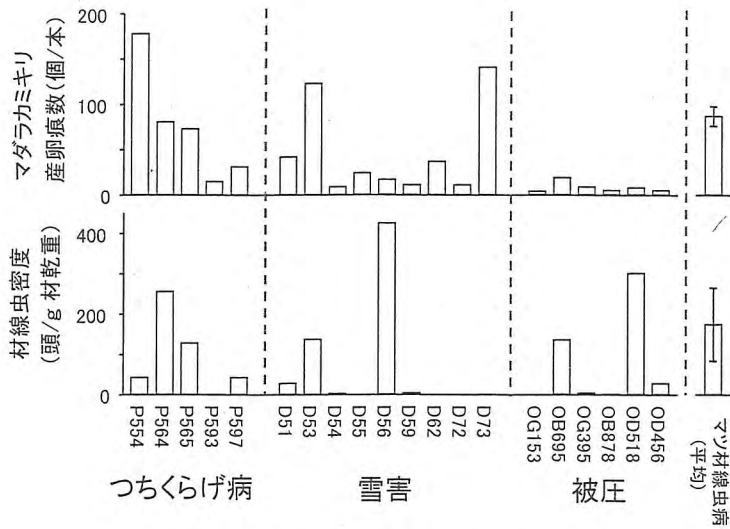


図1 枯死木ごとのマダラカミキリ産卵痕数および材線虫密度

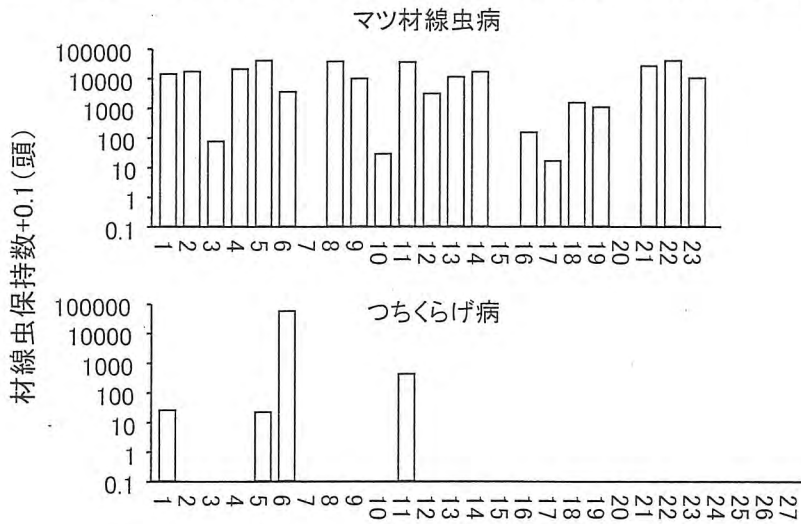


図2 マダラカミキリ各個体の材線虫保持数

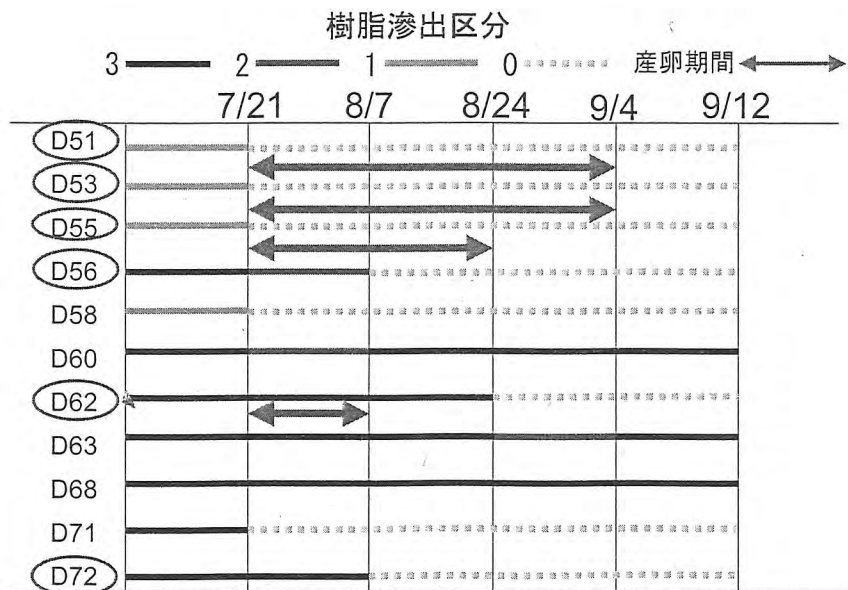


図3 雪害木の樹脂滲出状況と産卵期間