

皮ポンチを用いたマツ年越枯れ木の探索

宮城県林業試験場 主任研究員 須藤 昭弘

1 はじめに

東北地方におけるマツ材線虫病の枯損パターンを特徴付けるものとして年越し枯れ木があり、枯死木に占める年越枯れ木の割合は40～50%にも及ぶとされている。また、年越枯れ木にはマツノマダラカミキリ(以下、「マダラカミキリ」という。)の寄生も認められることから、これが新たな感染源となり得るため年越枯れ木の存在が徹底駆除を困難にしている要因のひとつと考えられる。さらに、枯死木の伐倒駆除を目的とした被害調査は通常10月と1月に行われ、駆除は2月から5月にかけて実施される。年越枯れ木が外見上枯損木と認識される時期は1月から7月までに及び、防除事業の現場においては駆除の実施時期から次回の調査時期までの間に発見されるため、伐倒駆除の効果が疑問視される要因にもなっている。このため年越枯れ木の早期発見と早期駆除が求められており、後々年越し枯れとなる感染木を被害調査時に発見する手法を確立するため被害林分での調査を行なった。

2 研究方法

(1)年越枯れ木の発現位置

2001年2月までに枯損木が伐倒駆除されたアカマツ林分4箇所にて2001年10月に調査地を設けた(表-1)。2001年10月から2003年12月までの間に2ヶ月に1回程度調査地内を踏査し枯損木の発現位置を記録した。年越枯れ木の発現が確認された都度、年越枯れ木から最寄りの年内枯れ木または前感染年度の年越枯れ木までの距離を測定した。調査地番号3, 4は新たな枯損が発生しなかったため2002年6月で調査を打ち切った。

表-1 調査地の概要

番号	調査地	面積(ha)	調査円数	調査本数	調査地における防除方法
1	仙台市	4	4	65	定期伐倒駆除
2	松島町	3	1	22	定期・随時伐倒駆除+地上散布
3	大衡村(1)	4	3	67	定期・随時伐倒駆除+地上散布
4	大衡村(2)	2	2	34	定期・随時伐倒駆除
	計		10	188	

(2)年越枯れ木の発見手法

①2001年度における検討

4箇所の調査地において、2001年11月に年内枯れ木を中心とする半径10mの円(以下、「調査円」という。)を設定した。調査円内の外観健全木について、2001年11月と2002年2月に小田の方法による樹脂滲出調査を行い、樹脂異常木の高さ1m, 3m, 7m(または5m)の樹幹部から材片を採取し、乾燥を防ぐためチャック付きビニール袋に封入し25℃の恒温器内で1ヶ月間加温した後、ベールマン法により線虫分離し材線虫の有無を確認した。また、高さ7m(または5m)までの範囲でマダラカミキリの材入孔の有無を確認した。

②2002 年度における検討

調査地 1 において、2002 年 10 月に年内枯れ木を中心とする半径 16m の調査円を 2 つ、前感染年度の年越枯れ木を中心とする半径 16m の調査円を 2 つ設定した。調査円内の外観健全木について、小田の方法による樹脂滲出調査を行い、樹脂滲出異常木について胸高部から材片を採取し 2001 年度と同様の方法で材線虫の有無を確認した。

3 結果及び考察

(1) 年越枯れ木の発現位置

各年度における年越枯れ木に係る最寄りの年内枯れ木または前感染年度の年越枯れ木までの距離別累積本数割合を図-1-1, 図-1-2 に示す。年越枯れ木のうち前感染年度の年越枯れ木または当年枯損木から 10m 以内に発生した割合をみると、調査地 1 では 2001 感染年度が 67%, 2002 感染年度は 74% であった。調査地 2 では 2001 感染年度が 57%, 2002 感染年度は 33% であった。2001 感染年度は調査地間で大きな違いはなかったが、2002 感染年度は調査地 2 で年越枯れ木の 67% が 16m を超えた離れた場所に発現した。

(2) 年越枯れ木の発見手法

①2001 年度における検討

調査結果は表-2 のとおりである。

2001 年 11 月の調査では全ての調査地・調査円に樹脂異常木が発生し、その

表-2 調査円内樹脂滲出等調査結果(2001 年度)

調査時期	調査本数	樹脂異常木	材線虫検出木	マダラカミキリ寄生木	枯死木
2001. 11	188	14	2	0	1
2002. 2	188	16	0	0	0

単位：本

本数は 14 本であった。そのうち材線虫検出木は 2 本（調査地 1，該当調査円は 2 つ）であった。材線虫検出木のうち 1 本は 2002 年 2 月に穿孔虫類の食害により枯損が確認されたものの 2 月いっぱいには緑葉を保持し、3 月になって針葉が褐変した。残りの 1 本は外観が健全な状態を維持し続けた。

材線虫が検出された 2 個体は全ての採取部位から検出された。樹脂滲出異常木の高さ 7 m までの範囲でマダラカミキリの寄生が認められた個体はなかった。また、2001 年 11 月に樹脂異常であっても 2002 年 2 月には正常に回復した個体もみられた。2002 年 2 月の調査では樹脂滲出異常木が 16 本発生したが材線虫検出木も枯死木も発生しなかった。

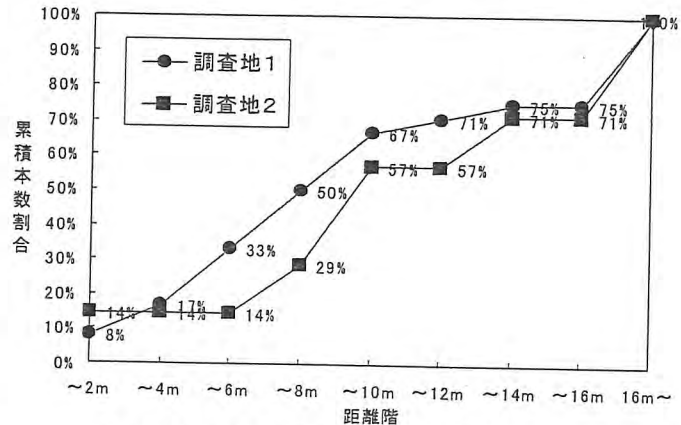


図-1-1 枯死木までの距離別累積本数割合(2001年度)

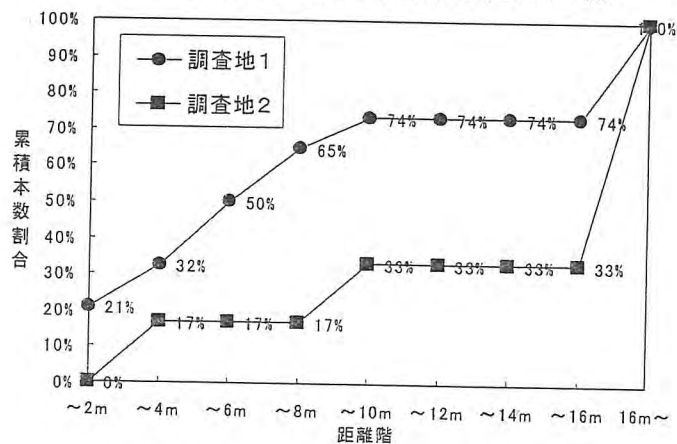


図-1-2 枯死木までの距離別累積本数割合(2002年度)

②2002 年度における検討

調査結果は表-3のとおりである。3つの調査円で樹脂滲出異常木が発生したがそのうち材線虫が検出された個体はなく枯損木も発生しなかった。経過観察の結果、①数日後に観察すると調査孔から樹脂が滲み出しているもの、②数ヵ月後に再調査すると樹脂滲出が正常であるもの、③樹脂滲出が異常でも材線虫が検出できないもの、④材線虫が検出されても枯死に至らないものなど多様なパターンがあり、この方法により後々年越枯れ木となる潜在感染木を特定することは今回の調査からは難しいと考えられた。

表-3 樹脂滲出調査結果

単位：本

調査円番号	中心木の枯損区分	調査本数	樹脂滲出異常木(内樹皮褐変木)	左のうち材線虫検出木	左のうち外観枯損木(3月)
1	年内枯れ	24	0(2)	-(2)	0(2)
2	年内枯れ	88	2(2)	0(2)	0(2)
3	年越し枯れ	57	1(0)	0(-)	0(-)
4	年越し枯れ	37	2(0)	0(-)	0(-)

しかし、樹脂滲出調査を行うために皮ポンチを用いてマツの外樹皮と内樹皮を剥離した際、緑葉を保持していながら木部表面が褐色に変化しているマツが年内枯れ木を中心とする2つの調査円内に2本ずつ計4本見つかった。これらは形成層など生きている組織の乾燥や壊死が進み、それに引き続いて葉の萎れや変色などの病徴が進展する途上の事実上枯死したマツと考えられる。この4本から最寄りの年内枯れ木までの距離は1.0, 4.6, 4.7, 7.5mであった。これらの個体全てから材線虫が検出され、いずれも3月中旬に針葉が褐変し年越し枯れとなった。このことから、外観が健全な状態であっても木部表面の褐変を確認することにより枯死判定が可能と考えられた。また、この変色の程度について、胸高部から地際付近にかけて数箇所開孔して観察した結果、地際に近いほど褐変色が濃い状況が認められたことから地際付近に開孔した方が判定の精度が高いと考えられる。また、これまでの調査では地際付近における1回の開孔により木部の褐変を確認できている。

調査結果を総合し、半径10mの調査円内における年越枯れ木の発現率として表-4に整理した。

表-4 調査円内における年越枯れ木の発現率[※]

単位：本

調査地	感染年度(調査年度)	前感染年度の年越枯れ木(A)	年内枯れ木(B)	年越枯れ木(C)	CのうちA・Bに係る調査円内に発現した年越枯れ木(D)	発現率①(D/C)	A・B調査円1個当たりの年越枯れ木の発現数(D/(A+B))	CのうちBに係る調査円内に発現した年越枯れ木(E)	発現率②(E/C)	B調査円1個当たりの年越枯れ木の発現数(E/B)	年越し枯れ率(C/(B+C))	年内枯れ率B/(A+B)
調査地1	2001	19	7	24	16	67%	0.62	2	8%	0.29	77%	27%
	2002	24	30	34	25	74%	0.46	19	56%	0.63	53%	56%
	計	43	37	58	41	71%	0.51	21	36%	0.57	61%	46%
調査地2	2001	0	12	7	4	57%	0.33	3	43%	0.25	37%	100%
	2002	0	19	6	2	33%	0.11	2	33%	0.11	24%	100%
	計	0	31	13	6	46%	0.19	5	38%	0.16	30%	100%
林試試験林	2003	0	4	2	2	100%	0.50	2	100%	0.50	33%	100%

※ 発現率：全年越枯れ木のうち調査円に発現した年越枯れ木の割合

また、冬調査を想定した補足調査として2004年2月に林業試験場内の試験林で実施

した調査の結果を追記した。

調査地1では2001,2002の2感染年度において、前感染年度の年越枯れ木及び年内枯れ木を対象とする調査円内に年越枯れ木の71%が発現した(発現率①)。年内枯れ木だけを対象とした場合の発現率②は発現率①よりも低く、また、年によって大きく異なり、年内枯れ率が低い年は発現率②も低かった。調査地2は調査地1に比べて発現率が低かった。2つの調査地は、林分の大きさや実施されている防除方法の種類及び除間伐等の実施の有無から生じるマダラカミキリの林内密度の差などにより、感染源の影響を林内、林外のどちらからより大きく受けるかという点において相違していると考えられ、調査地1は林内から、調査地2は林外からの影響が大きいと推測された。

年越枯れ木の多くは発病した年の10月の時点で木部表面が褐変していると仮定し、発現率①を年越枯れ木の把握率とみなせば、主な感染源が林内にあると考えられる林分においては、秋・冬の被害調査時に、前感染年度の年越枯れ木及び年内枯れ木を中心とする半径10mの調査円内にある外観健全木について木部表面の褐変を確認することにより年越枯れ木の多くを把握できるものと考えられる。ただし、6月に針葉が褐変するタイプの年越枯れ木については上記の方法で把握できていないので枯損経過を調査する必要がある。また、感染源の影響を林内、林外のどちらからより強く受けるかにより探索の精度が異なると考えられるので、林分間の感染移動を評価する手法について研究する必要がある。