

ナラ類集団枯損被害の実態と防除法

山形県森林研究研修センター 主任専門研究員 齊藤正一

1. はじめに

1990年以降、ナラ類の集団枯損被害は、最北端の山形県から最西端の島根県まで日本海側各地を中心に発生しており、被害は増加傾向にあつて終息のめどはいまだにたっていない。(ナラ類集団枯損被害は「ブナ科樹木萎凋病」の命名が検討されており(伊藤ら 2003)、「ナラクイムシ被害」などと呼ぶことは嚴重に控えるべきである。)

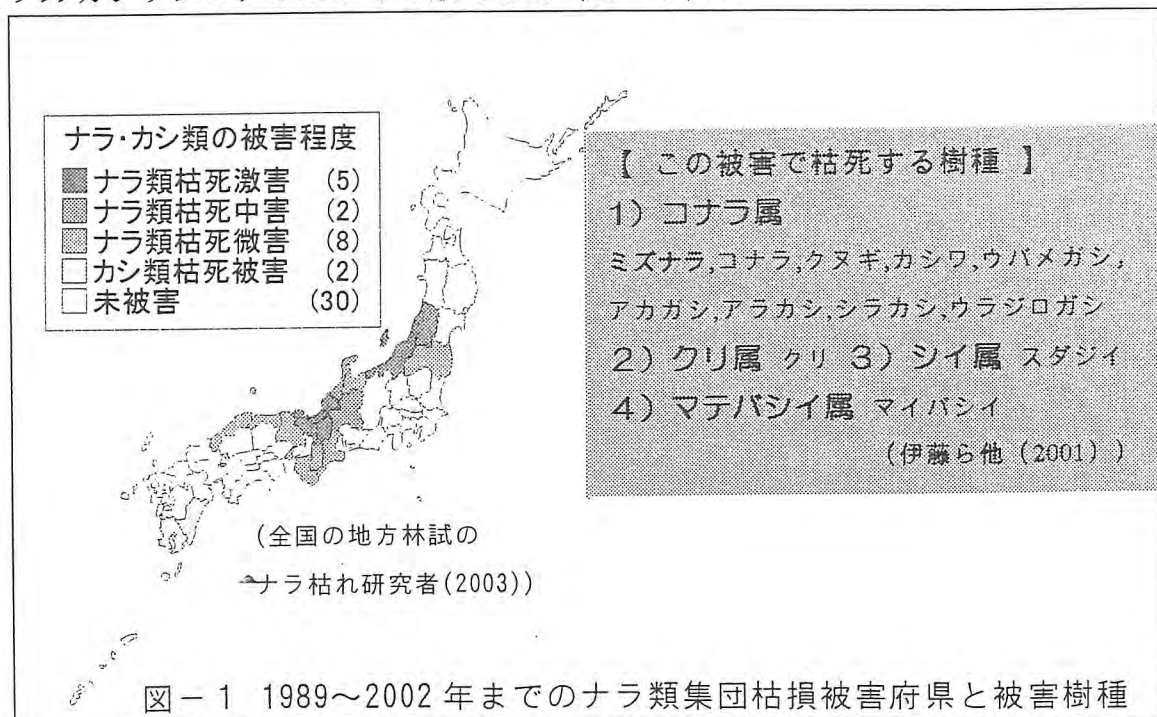
山形県内の被害は 1990 年以降、庄内の朝日村を中心とした田川地域で発生し、2002 年内陸の最上郡戸沢村が新たな被害地となつて、2003 年には新潟県と隣接する温海町で被害が爆発的に急増した。2002 年の被害本数は約 3 万本に達し、被害は拡大の様相を呈している。被害林は、急峻な斜面で発生しており、林地保全上の危険性が指摘されているうえ、夏季に紅葉が始まるので、景観上問題視されている。また、被害を受けやすいナラ類は冷温帯地域の森林を支える重要な樹種であり、これらで構成される森林の健全性の維持は森林行政上大きな課題となっている。

そこで、本報告はナラ類集団枯損被害について理解を深めるために、被害の概要、被害林の実態、防除法について解説するものである。

2. ナラ類集団枯損被害の特徴

(1) 日本全国と山形県における被害地と被害樹種

全国での本被害による被害樹種は、ミズナラやコナラ、カシ類が中心で、罹病するとミズナラがもっとも枯死する。山形県内で枯死被害をうけやすい順は、ミズナラ>>カシワ>コナラ>>クリの順である(図-1)。



(2) 被害原因と病徴

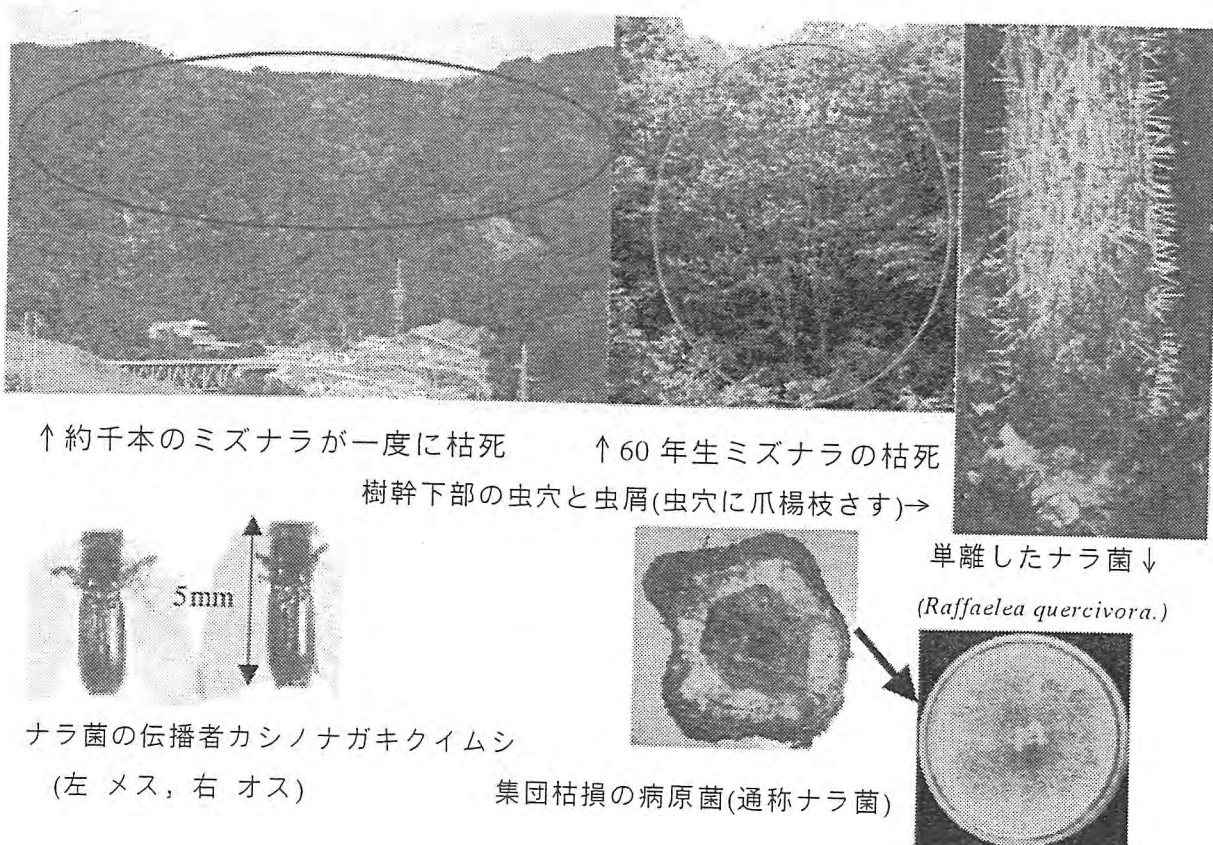
ナラ類の枯死は、体長約 5mm のカシノナガキクイムシが樹幹内下部の辺材に多量に持ち込む不完全菌（カビの仲間）*Raffaelea quercivora*. KUBONO et ITO (通称ナラ菌)の繁殖により、辺材に障害細胞ができ、形成層が壊死して通水阻害を起こすことで生立木が枯死する。被害の直接原因はナラ菌であり、媒介者がカシノナガキクイムシ(以下カシナガ)である。カシナガ単独の穿孔では枯死は発生しないので注意を要する。

カシナガは、枯死木から 6 月下旬に羽化脱出して、オスが加害対象となる生立木に穿入し、立木から放出されるカイロモンがカシナガのオスを大量に集める。オスは性フェロモンを出してメスを集め、交尾後メス、オスの順に穿入孔に入り、孔道内で 1 : 1 の生活を送る(7 月上～中旬)。この時、カシナガは体表面にナラ菌を多量に付けており、樹幹内に孔道を掘ることでナラ菌を樹幹内辺材部分に接種することになり、ナラ菌は孔道内のみならず樹幹内全体に蔓延する。

ナラ菌の蔓延に伴い、形成層の壊死が起こり、通水阻害が起こることで葉のしおれが見られ、早いものは 7 月中旬から枯死が始まる。枯死は梅雨明け後高温乾燥のストレスがかかる 8 月中旬までの間にピークに達する。

このため、被害量調査は、9 月上～中旬に実施することが望ましい。

親虫は、幼虫を 1 つがいあたり 5～100 個体程度を孔道内で養育する。孔道内でのカシナガの食料は、ナラ菌が分泌する酵母であると考えられている。親虫と幼虫は枯死した立木内で越冬し、親虫が 5 月中～下旬に樹幹外に出て死に、6 月下旬に新成虫がナラ菌を体表面に多量につけて羽化脱出する。(カシナガは 1 年 1 化)



3. 被害林の特徴と更新の困難性

山形県内の被害は標高 50~650m に分布するミズナラを主とする里山の広葉樹二次林で発生している。この二次林の林齢は約 40~60 年であり、山形県内各地に普通に点在する薪炭林が、戦後放置されてぼうが更新で再生した森林である。

林分の階層構造は、高木層がもつとも発達し、高標高地帯ではミズナラ、低標高地帯ではコナラが主要樹種となる(図-1)。また、ユキツバキが著しく繁茂する低木層も発達しているのが特徴である。そのため林床は陽光が極めて少なく、高木性広葉樹の稚樹は発芽しても生育できず、天然更新可能な本数と分布状況ではない(表-1; 旧秋田営林局広葉樹更新基準: 30cm 以上の稚樹が 3000/ha 以上あり、かつ、コードラート調査時に 80% 以上の出現率が確保されていること)。

被害林では、高木層のミズナラが枯死し、低標高のコナラを主とする林分では、林内に点在するミズナラを中心に枯死被害が発生することが多い。(図-2, 3; コナラも枯死はするが枯死本数は少ない。)

被害の時間的な推移は、ミズナラの附存量が多い林分における枯死被害は、初年 10~30% の枯死、2 年目で約 70~80% のミズナラが枯死し、3~4 年目で被害は一度終息したかに見える。しかし、その後 4~5 年して、被害が回帰し、残ったミズナラが再び枯死するという傾向にある。すなわち、この被害を受けた林分のミズナラはいずれ消失する危険性があるということになる。

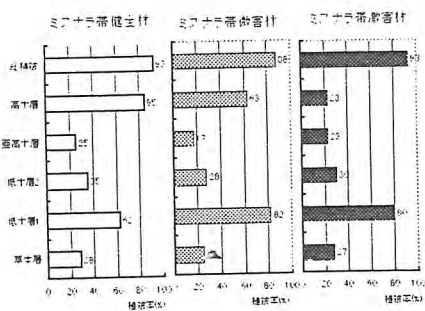
森林の 30% がナラ類である山形県としては、民有林・国有林を問わず森林の保全上大きな課題であることは誰も否定できない。



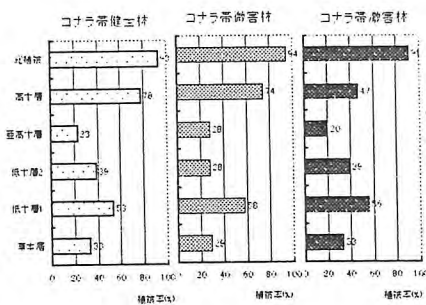
↑ 上層林冠を短期間に消失するナラ枯れ被害

表-1 ナラ枯れ林分の稚樹による更新の可能性

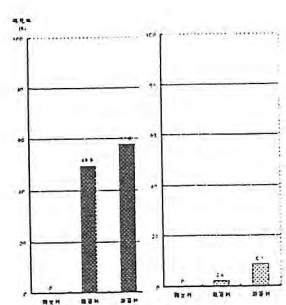
被害区分	ミズナラ未被害林		ミズナラ微害林		ミズナラ激害林	
稚樹区分	平均高(m)	密度(本/ha)	平均高(m)	密度(本/ha)	平均高(m)	密度(本/ha)
高木性	0.15	4,444	0.51	6,389	0.65	3,056
亜高木性	0.29	8,611	0.41	10,000	1.22	3,333
低木性	0.75	128,890	0.77	142,223	0.76	186,390
草本性	0.11	72,223	0.12	31,945	0.11	37,778
合計	0.50	214,168	0.63	190,557	0.66	230,557
高木性広葉樹の稚樹による天然更新の可能性の判定						
密度3,000本/ha以上	×		○	○		○
出現率80%以上	×		(28%)	×		(17%)
稚樹天然更新の判定	なし		なし		なし	
被害区分	コナラ未被害林		コナラ微害林		コナラ激害林	
稚樹区分	平均高(m)	密度(本/ha)	平均高(m)	密度(本/ha)	平均高(m)	密度(本/ha)
高木性	0.31	9,029	0.23	5,139	0.25	6,389
亜高木性	0.63	7,362	1.10	9,445	0.35	7,362
低木性	0.47	210,711	0.59	148,762	0.54	178,348
草本性	0.18	56,393	0.10	556	0.17	80,145
合計	0.41	283,495	0.60	163,902	0.42	272,244
高木性広葉樹の稚樹による天然更新の可能性の判定						
密度3,000本/ha以上	○		×		×	
出現率80%以上	×		(26%)	×		(28%)
稚樹天然更新の判定	なし		なし		なし	



ミズナラ林



コナラ林



ミズナラ コナラ

図-2 被害程度で区分したミズナラ林とコナラ林の階層構造図 図-3 コナラ林内の枯死率

4. 防除の方針と具体的な防除方法

(1) 防除の基本方針

被害を断ち切るには、①ナラ菌を殺菌するか、②媒介者のカシナガを殺虫するか、③加害されるナラ類をなくすかのいずれかである。被害が入る前に、ナラ類を伐採して利用するという方法は、有効な防除法だが、パルプ・チップ価格の低迷で従前のよう皆伐によりナラ類を除去するという防除は実質的に困難な状況となっている。それどころか、仮に伐採したままで丸太を放置すれば、カシナガに対してアタックしやすい餌木を大量に提供することになり、新鮮な丸太であればカシナガはこれに寄生して被害はむしろ拡大する危険性を持ってしまう。

現在、どのような状況下でも完全に効果のある殺菌剤は開発されていない。よって、媒介者であるカシナガを殺虫してナラ菌の分散を最小限の範囲で抑制することが最も現実的な防除の方針である。

しかし、樹幹内ではほぼ一生を過ごすカシナガを効果的に殺虫することは困難が伴う。なお、殺虫剤の空中散布などまったく的外れな防除法であるということははじめにお断りしておく。

(2) ナラ枯死木に対する具体的な防除方法

山形県森林研究研修センターでは日本で初の駆除方法を開発し、使用する薬剤 NCS は即座に農薬登録（適応拡大）されて、現在林野庁森林保全課のナラ類集団枯損の駆除方法として補助事業化されている(斉藤ら 1999)。

その方法は次のとおりである。

- ①背負い式動力にドリルアタッチメントを付けたドリルに径 10.5mm、長さ 50mm のドリルビットを装着する。
- ②枯死木に対して、地上 0～50cm は 10cm 千鳥、地上 50～150cm は 20cm 千鳥で斜め 45 度に穴をあける（図-3）。
- ③この穴に NCS くん蒸剤を約（2～）4ml を注入（その後、布製のガムテープ被覆を）する。

この方法により、注入部のカシナガとナラ菌は殺虫・殺菌され、枯死木 1 本あたりでも約 90% のカシナガを殺虫することができ、カシナガの効果的な殺虫により、カシナガが媒介するナラ菌の分散を抑制できる（図-4）。

しかし、この方法は完全駆除ではない。殺虫率 90% であって激害地で施用しても、期待するほどの効果を感じないことは実証済みであり、先端地での利用が望ましい。（しかし、現在の方法を越える駆除方法はない）

予防方法については 2 種類が提案されている。1 つは、ビニールシートを健全木に巻付け、カシナガの穿入を防止する方法である(小林 2001)。2 つは、健全木の地上 0～150cm にスミパイン乳剤 50 倍液を散布し、その上部の地上 150～200cm に住友スリーエム製水溶性接着剤 JA-7562 の 50% 液を散布する方法である（斉藤 2004）。両者とも健全木の枯死率を 10% 程度にとどめる事ができる有効な方法であり、これも林野庁の補助事業として平成 16 年度以降採択される見込みである。



①処理木の周囲刈払い ②背負い式ドリルで
薬剤注入孔を穿孔



③NCS原液を注入 ④薬剤注入孔はカシナガ
の複雑な孔道を貫通・
接触するため効果発揮

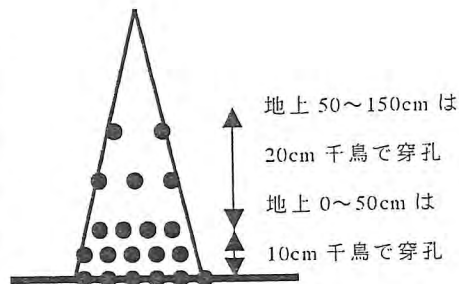
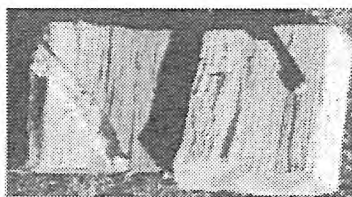


図-3 薬剤注入孔の穿孔位置

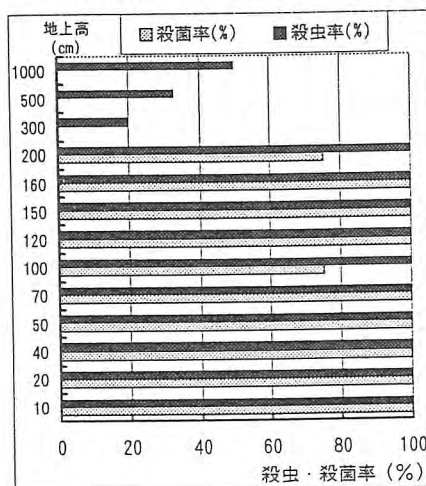


図-4 NCS 立木注入処理の効果

【↑ 枯死木のNCS立木注入処理作業手順】

なお、別の駆除の方法として、松くい虫防除のくん蒸処理を実施している例を見かけるが、これはカシナガの効果的な殺虫ではないうえ、農薬取締法に違反することを警告しておく。効果的なカシナガの殺虫ができない理由は次のとおりである。

カシナガの穿孔は径約2mmであり、くん蒸剤のガスがカシナガの孔内に入りにくいことが第一の理由である。また、カシナガの密度が最も高い伐根部は何も処理しないでおけば、カシナガは翌年大多数が羽化脱出する危険性がある。このようにただくん蒸剤散布後被覆した駆除方法では、処理後丸太内のカシナガの殺虫率は約50%に過ぎず、羽化脱出する個体は多数生存する。よって、殺虫効果が高い技術は、ドリルで枯死木の樹幹下部に薬剤注入孔を開けてNCSを注入し、カシナガの孔道を伝ってガスを蔓延させる方法であることを再度確認しておく。

5. おわりに

ナラ類集団枯損の防除法について現在は予防方法の開発が山形県と京都府によって進められている。山形県は殺菌剤等の樹幹注入剤による予防方法の開発、京都府は被害終息地に見られる線虫類とダニ類による生物的防除法の開発を行っている。

また、山形県では全国に先駆けてカシナガの初発日の予測をしているが、これを発展させた被害地の予測技術の開発も行っている。ナラ類集団枯損被害が発生している林分は地域ごとに特徴があり、地域のミズナラの附存量をもとに、被害地域の森林に対する将来像をしっかりと持ち、現在開発された防除法や森林復旧の方法で対応することが望ましい。