

速報

カシ・ナラ類枝枯細菌病に対する総合防除法の検討 (Ⅱ)^{*1}

— 剪定処理の発病に及ぼす影響とその対策 —

石原 誠^{*2} ・ 秋庭満輝^{*3} ・ 佐橋憲生^{*3}

石原 誠・秋庭満輝・佐橋憲生：カシ・ナラ類枝枯細菌病に対する総合防除法の検討 九州森林研究 63：89-91, 2010 罹病枝の剪定処理がシラカシ枝枯細菌病の発病に及ぼす影響について検討した。その結果、秋期の罹病枝の剪定処理は、剪定痕への感染危険性を有し、その後のカシ個体の成長に影響するものの、翌年春に伸長する新梢の発病抑制に一定の効果を持つことが分かった。剪定後の日数と感染率の関係を接種試験で調べた結果、剪定から日数を経てもなお感染可能であり、感染した場合、潜伏越冬して翌春の伝染源となる恐れがあることから、剪定痕への感染対策の必要性が明らかになった。

キーワード：カシ・ナラ類、枝枯細菌病、総合防除、剪定、対策

I. はじめに

カシ類は春から秋までに数度芽吹いて新梢を伸長させるが、カシ・ナラ類枝枯細菌病菌（以下枝枯細菌）はその度に、伸長中の新梢に感染を繰り返して枝枯れを起こす(1,6)。これまでの防除に関する試みから、シラカシ枝枯細菌病の感染対策に薬剤の散布や混植などの耕種的処理が有効であることがわかった(3,4,5)。しかし長雨や台風の影響を強く受けた年では薬剤や混植で防除を達成することは困難であり、更に有効な耕種的手法を探索して、これらの方法に組み込んでいく必要がある。

剪定鋏による新梢の剪定はカシ苗木育成上、主幹の成長を促し、不良枝を除いて樹形を整えるために不可欠な作業である。本病が蔓延するようになってからは、枯れ下がりによる樹高規格の低下を防ぐため、あるいは伝染源を除去するため、積極的に罹病枝の剪定処理が行われるようになった。しかし、剪定した痕から更に枯れ下がりが起こるといった問題が発生し(写真-1)、剪定処理がその後の発病の抑制に効果的であるのか疑問が残った。よって、罹病枝の剪定処理を行い、剪定痕と翌年に伸長してくる新梢の発病を調査することによって、剪定処理が本病の発病に及ぼす影響について明らかにした。

また、これに関連して剪定時とその後の剪定痕からの感染の危険性程度や、それを防ぐ効果的な手段などが未解明であったので、接種試験により剪定痕の感染危険性について確認すると共に、剪定痕へ薬剤を塗布または散布して感染の抑制効果について検討したので報告する。

II. 材料と方法

試験は熊本県熊本市内にある森林総合研究所九州支所内の苗畑で行い、シラカシの4～5年生の地植え苗木を供試した。



写真-1. 剪定痕に発生した枯れ下がり

(1) 剪定処理が発病に及ぼす影響

罹病枝を剪定鋏によって摘み取る剪定処理区と罹病枝の摘み取りを行わない無処理区の2試験区を設けた。各区とも12本のカシ個体を供試した。

予め枝枯細菌の接種を行って剪定試験に必要な均一な発病圃場を用意した。2005年8月の1週目と3週目に各処理区のシラカシ新梢に対して、10⁶cfu/mlに調整した枝枯細菌(QM7601シラカシ分離菌株)の菌体懸濁液を無傷下で茎葉が十分に濡れるまで噴霧接種し(約10ml/個体)、接種後はポリエチレン袋を被せて1晩温室に保った。剪定処理直前の各区の新梢発病率は38.6%と39.2%となり、ほぼ同程度の発病となった。剪定処理は2005年の

^{*1} Ishihara, M., Akiba, M. and Sahashi, N.: Studies on integrated control of Bacterial shoot blight of *Quercus* spp. (Ⅱ) - Effect of pruning on disease development and management -.

^{*2} 森林総合研究所北海道支所 Hokkaido Res. Center, For. and Forest Prod. Res. Inst., Sapporo 062-8516

^{*3} 森林総合研究所 For. and Forest Prod. Res. Inst., Tsukuba 305-8687



図-1. 剪定処理方法

10月6日に行い、図-1に示すように通常の枝では罹病部分の下方数センチ（枯死部分に変色病斑が伴う場合は変色病斑の下方数センチ）を剪定し、また胴吹き枝の枯れ下がりでは主幹部との付け根付近で剪定した。なお、剪定に際しては、剪定鋏を介した感染を防ぐため、頻繁に80%エタノール水溶液を剪定鋏に噴霧しながら行った。12月10日に剪定痕、翌年7月6日に春に伸長した新梢と剪定痕、同9月11日に夏に伸長した新梢の発病調査を行った。調査法は露地植栽時の薬剤防除試験に準じ(3)、剪定痕または試験期間内を通じて、展開後2週間が経過した全ての新梢について、特有の黒色病斑が発生しているものを罹病枝または罹病剪定痕と判定して計数し、調査枝数（調査剪定痕数）に対する罹病枝数（罹病剪定痕数）の百分率を罹病率として算出した。

(2) 剪定痕の感染危険性

伸長開始後2～3週目の健全シラカシ新梢を枝元から3～4cmを残して接種の直前、7日前、14日前、21日前に剪定鋏により摘み取って各35カ所の剪定痕を作成した。2006年9月29日にこれらの剪定痕に対して枝枯細菌懸濁液（ 10^6 cfu/ml）を噴霧接種した。調査は接種2ヶ月後の11月29日に、外見上の発病を確認すると共に、感染の有無を(2)で考案された方法に準じて調べた。剪定痕を枝元の付け根から切り取って表面殺菌後、病斑部（病斑が形成されていないものは剪定痕直下）を5mm長に切断し、それを細片に切り分けて500 μ lの滅菌水中で磨砕した。この磨砕液から1白金耳（約10 μ l）を取ってTCNA平板培地に画線し、28 $^{\circ}$ C暗黒下で静置培養して細菌の分離を行った。分離された黄色細菌についてSQ培地における呈色反応と再接種試験により、枝枯細菌であることを確認した。そして剪定後の日数毎に剪定痕数中の枝枯細菌が確認された剪定痕数から感染率（百分率）を、感染剪定痕数中の無病微剪定痕数から潜伏率（百分率）を算出して比較した。

(3) 剪定痕への薬剤の塗布と散布による感染抑制効果

薬剤試験は塗布剤2種と散布剤1種の単独処理区に、薬剤を処理しない無処理区を対照として加えた4処理区で試験を行った。2006年9月7日に伸長開始後2～3週目の健全シラカシ新梢を剪定鋏により、枝元から3～4cmを残して剪定し、各処理区25カ所（5カ所/カシ個体）の剪定痕を作成した後、直ちに剪定痕に

枝枯細菌（ 10^6 cfu/ml）を噴霧接種した。そして剪定痕上の菌液が乾いた後、トップジンMペースト塗布剤（チオファネートメチル3%含有）またはバッチレート塗布剤（8-ヒドロキシキノリン銅5%含有）を塗布するか、バクテサイド水和剤（オキシテトラサイクリン1.0%、ストレプトマイシン硫酸塩12.5%、水酸化第二銅38.4%含有）の1000倍液を噴霧して薬剤処理とした。調査は処理2ヶ月後の11月10日に剪定痕を全て摘み取り、(2)で行った方法を用いて枝枯細菌の分離確認が出来た剪定痕を罹病剪定痕とし、その罹病率を無処理区と比較した。

Ⅲ. 結果

(1) 剪定処理が発病に及ぼす影響

剪定試験の結果を表-1に示す。剪定によって生じた剪定痕の発病は剪定2ヶ月後の12月で24.3%、9ヶ月後の翌年7月で48.7%と、高い発病率を示した。一方、翌年伸長した新梢の発病への影響については、春に伸長した新梢では罹病率15.8%となり、無処理区の罹病率30.1%に比べて低く、春の一次感染に対する剪定処理の効果が認められた。これに対して夏に伸長した新梢では、剪定処理区の罹病率が8.2%となり、無処理区の罹病率5.0%に比べて若干高かった。

(2) 剪定痕の感染危険性

剪定からの日数と剪定痕の感染程度について表-2に示す。剪定から日数を経るに従って感染率は減少する傾向にあったが、剪定後3週間してもなお、3割程度の感染率を維持していた。なお、潜伏率は剪定直後の剪定痕よりも、日数が経過した剪定痕の方が顕著に高い傾向があった。

(3) 剪定痕への薬剤処理による感染抑制効果

薬剤試験の結果を表-3に示す。枝枯細菌の噴霧接種後に剪定痕に塗布または散布された薬剤の効果は、防除価にしてバッチレートで20、チオファネートメチルで25となり、低いながらも効果を認めたが、バクテサイドの防除価は3で、ほとんど効果を示さなかった。

Ⅳ. 考察

罹病枝の剪定後に発生する剪定痕からの枯れ下がりの原因として、切り残した罹病部分から再発する場合と、剪定時の剪定鋏を介した感染や、剪定後の剪定痕への感染によって再発を起こす場合とが考えられる(7)。特に胴吹き罹病枝に対して通常行われる剪定は、樹高規格を維持するため主幹部まで切り詰めず、図-1のように罹病枝と主幹部との境界付近を剪定するので剪定鋏を枝枯細菌で汚染して感染を拡大させる恐れがある。本試験では剪定の際のこれらの問題に対して、変色病斑を含む罹病部分を正確に見極めた上で、剪定鋏にエタノール殺菌を施しながら剪定処理を行って剪定処理の有効性を検証した。結果として、剪定鋏をエタノール殺菌したにも拘わらず、剪定痕への感染が起き、しかも半数程度が発病しないまま潜伏越冬して翌年の感染源になったと推定された。一方、秋期の剪定処理は翌年春に伸長した新梢への一次感染に対して有効であったが、夏に伸長した新梢への感染に対しては効果が認められなかった。その原因として、剪定と剪定

表-1. 罹病枝の秋期剪定処理が剪定痕と翌年伸長した新梢の発病に及ぼす影響

処理区	剪定痕罹病率 (%)		春新梢罹病率 (%)	夏新梢罹病率 (%)
	12月調査	7月調査	7月調査	9月調査
剪定処理	24.3(9/37) *	48.7(18/37)	15.8(9/ 57)	8.2(32/390)
無処理	-	-	30.1(46/153)	5.0(30/598)

* () 内の数字は罹病数 / 調査数

表-2. 剪定後の日数と剪定痕の感染程度

剪定後の日数	感染率 (%)	潜伏率 (%)
0	73.1	5.3
7	65.5	63.2
14	40.0	35.7
21	29.4	90.9

表-3. 剪定痕への薬剤処理による感染抑制効果

処理区	剪定痕罹病率 (%)	防除価*
バッチレート塗布	72.0	20
チオファネートメチル塗布	68.0	25
バクテサイド散布	88.0	3
無処理	90.5	

* 防除価 = (無処理区罹病率 - 薬剤処理区罹病率) × 100 / (無処理区罹病率)

痕感染による枯れ下がりによって樹体が縮小して樹勢が弱まり、それが翌年の新梢発生数に影響して、特に盛夏期において発病を上回る旺盛な新梢の発生が出来ず、無処理区に比べて相対的に罹病率が上昇したことが考えられた。

引き続き行った接種実験では、剪定によって生じた傷口が剪定後、数週間が経過してもなお高い感染危険性を有していた。しかも剪定直後の感染に比べて、潜伏しやすいことが分かり、剪定後も剪定痕への感染対策が必要とされた。そこで、薬剤の散布や塗布による剪定痕への感染抑制効果について調べた。今回の試験では、剪定時の剪定鋏を介した感染を想定し、枝枯細菌の人工接種直後の剪定痕へ薬剤を処理し、感染抑制を試みたが、この方法では枝枯細菌の感染を防ぐことは困難であることが分かった。

V. おわりに

剪定処理によって枝枯細菌病の防除を試みる場合は、罹病部分の正確な見極めが必要とされるが、現実には変色病斑を見落としたり、やむを得ず罹病部付近を切除したりすることで剪定鋏を汚

染して感染拡大を招く危険がある。その場合、剪定鋏の殺菌が有効と考えられるが、エタノール殺菌では枝枯細菌を完全に殺菌出来ないことがあるので、火災殺菌との併用がより安全と思われる。加えて今回の調査で剪定後の剪定痕への感染対策や、その後の樹勢の回復に気を配ることの必要性が明らかになったので、以後の研究や防除対策に生かしたいと考える。

引用文献

- (1) 石原誠 (1999) 林業と薬剤 148 : 1-7.
- (2) 石原誠ほか (2005) 九州森林研究 58 : 71-74.
- (3) 石原誠ほか (2006) 九州森林研究 59 : 94-96.
- (4) 石原誠ほか (2007) 九州森林研究 60 : 86-88.
- (5) 石原誠ほか (2009) 九州森林研究 62 : 109-111
- (6) 松本哲彦ほか (1994) 日林九支研論 47 : 129-130.
- (7) 讚井孝義ほか (1998) 林業と薬剤 143 : 1-7.

(2009年10月24日受付 ; 2010年1月31日受理)