

幹の傷はトドマツの腐朽を起こしやすい

徳田 佐和子



樹木は、枯死したり倒れて枯損木となってからはもちろん、生育している最中にも腐朽*することがあります。腐朽が起こる部位や状況は様々で、樹幹、根株、伐根、倒木など、腐朽させる菌類の種類によって異なります。また、それぞれの菌類が腐朽させる相手も決まっており、多くの樹種を腐らせるもの、特定の相手しか腐らせないものがあります。樹木を分解し、無機物に還元する木材腐朽菌類は、自然界の物質循環のうえでは、分解者としての大切な役割を担っています。しかし、立木の樹幹が腐朽すると材質が劣化し用材がとれなくなるうえ、風倒の原因ともなるので林業上問題となります。そのため、立木のうちから起こる木材腐朽は樹木病害の一種として扱われ、一般に材質腐朽病と呼ばれています。道内の森林においても少なからず腐朽菌被害が発生しており、トドマツ天然林の調査では、立木の半数以上が写真-1のような腐朽被害にあっていると報告されています。人工林での調査例はトドマツ溝腐病を除いて今のところ少ないのですが、トドマツ人工林の高齢級化が進んでいるので、今後天然林と同様の被害が発生する可能性があります。

腐朽のタイプと菌類

1. 腐朽部位

腐朽菌類を、それぞれが腐らせる部位や状況によって分類すると、①樹幹腐朽菌類（樹幹を腐らせる）、②根株腐朽菌類（樹木の根から侵入し、腐朽が根株から樹幹へ進む）、③その他の菌類（枯損木や伐根を腐らせる）の3つに大別することが出来ます。また、これらの菌類はさらに、材の辺材部を腐らせるか、心材部を腐らせるかによって分けることができます。例えば、トドマツ溝腐病菌のモミサルノコシカケは、辺材部の白色腐朽を起こす樹幹腐朽菌です。

2. 白色腐朽と褐色腐朽

木材の主な構成要素はリグニンとセルロースです。腐朽菌類がどちらを分解するかは菌によって異なり、分解過程でセルロースが消費されリグニンが残った腐朽材は褐色、リグニンが消費されセルロースが残った腐朽材及びリグニンとセルロースの両方が消費された腐朽材は白色になります。そのためセルロース分解菌は褐色腐朽菌、リグニン分解菌は白色腐朽菌と呼ばれています。また、腐朽材は各腐朽菌類によりそれぞれ特徴的な色調、形状、臭気等を示すので、経験を積むと腐朽材の様子（腐朽型）からある程度腐朽菌類の種類を推測することができます。しかし、腐朽型から名前がわかる腐朽菌類は限られているうえ、腐朽程度などの条件により典型的な特徴を示さない場合があります。このため、キノコが発生していない腐朽木の腐朽菌類を突き止めるには、腐朽材から菌類を分離し、出現した菌類の名前を調べる必要があります。

脚注 *木材が主として高等菌類によって分解され、材質が劣化する現象を木材腐朽という。

木材腐朽菌類にはいろいろな種類があるが、それらの多くは、一般に“～サルノコシカケ”と呼ばれている仲間（担子菌類ヒダナシタケ目）である。

幹の傷から起こるトドマツの腐朽

トドマツの主な腐朽菌類としては図-1に示すものがあげられます。

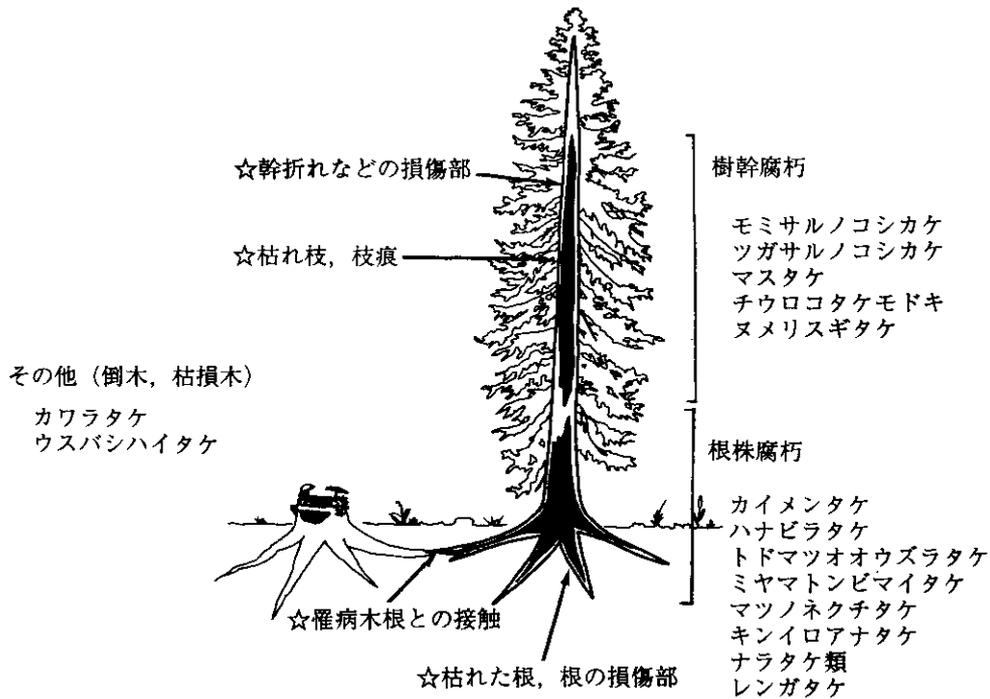


図-1 トドマツ生立木の主な腐朽菌類と侵入口。

腐朽菌類の感染源は孢子，菌糸，根状菌糸束などです。樹木は樹皮によって守られているので，通常はなかなか腐朽菌類が侵入しないのですが，枯れ枝，幹折れなどの樹幹損傷部，枯れた根，根の損傷部などがあると，それらが腐朽菌類の侵入口になるといわれています。また，罹病根との根同士の直接接触なども感染の原因になるとされています。最近の調査で，トドマツが樹幹の樹皮に損傷を受けると腐朽菌類が侵入し，腐朽が進行することがわかったので，二つの例を紹介します。

1. 間伐作業で生じた損傷部からの腐朽

間伐作業を行うと，残した立木にどうしても損傷が発生します。作業で損傷を受けたトドマツの損傷程度と腐朽の様子を受傷4，5，6年後に調査してみました。

作業により生じた損傷は，おおむね縦長で，樹皮だけがきれいに剥がされており，材部には傷がほとんどついていませんでした（写真-2）。被害木15本について調査したところ，損傷はトドマツ1本につき1～7個発生しており，全部で31個ありました。損傷中央高の80%以上が地上高2m以下にありました（図-2）。これらの損傷の大きさは，長さ8～130cm，幅3～32cmで，面積は23.6～1604.2m²でした。

すべての被害木樹幹内部では，損傷部を中心に腐朽が進行しており，樹幹横断面の6割近くまで腐朽していたものもありました（図-2，写真-3，4）。樹幹縦方向への腐朽進行速度も速く，5年間で最大2.4mも上方へ腐朽が進行していました（図-2）。被害木の腐朽材から腐朽菌類を分離したところ，被害木15本中7本からレンガタケ（*Heterobasidion insularis*）が優占して分離されました。レンガタケは林内でごく普通に見られるキノコです（写真-5）。これまで伐根等を腐朽させる菌類とされてきましたが，条件によっては生立木の樹幹を腐朽させる能力を持つことがわかりました。



写真-1 トドマツ天然木の根株腐朽被害（置戸町）



写真-2 間伐作業で生じた損傷



写真-3 損傷部巻き込み下で進行していた腐朽



写真-4 間伐による損傷木NO.8（図-2 参照）の樹幹横断面
地上高0 mから30 cmごと。ラベルのついている円盤は損傷している。



写真-5 トドマツ伐根に発生したレンガタケ

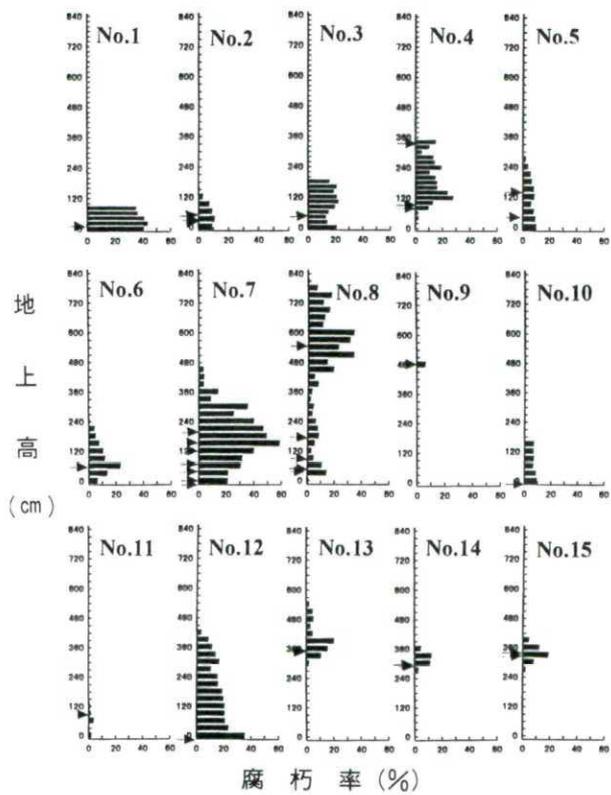


図-2 間伐による樹幹損傷被害木の腐朽率
(調査木15本、20～30cm毎の樹幹円盤面積に対する腐朽した面積の割合)

→は損傷中央高の位置を示す。No.1～3は間伐作業4年後、No.4～9は同5年後、No.10～15は同6年後に伐採し調査した。No.10、12は地際部の根の損傷。



写真-6 エゾシカ被害木の様子



写真-7 エゾシカ被害木8本の腐朽状況
損傷中央部の横断面



写真-8 損傷中央部の断面(拡大)

2. エゾシカ被害（樹皮食害、角こすりなど）により生じた損傷部からの腐朽

近年、エゾシカによる林業被害が大きな問題となっています。そこでエゾシカによる樹皮はぎ被害を受けたトドマツ立木16本の損傷程度と腐朽の様子について調査しました。

調査地のエゾシカ被害木は、樹皮が剥奪され木部が露出していました（写真-6）。損傷中央部の樹幹断面を見ると、被害木のすべてで樹幹腐朽が進行していました（写真-7）。今回調査した被害木は受傷後1～9年経過しており、損傷部周囲からの巻き込みによって木部露出面積が減少していましたが、巻き込み部、露出部の両方で腐朽が認められました。巻き込み部の腐朽材はおおむね茶褐色～褐色を呈し、露出した木部は乾燥が進み多数の表面割れを生じていました（写真-8）。

樹幹上下方向への腐朽は、受傷後1年で10cm、2年で20～40cm、3年で10～60cm程度進行していました（図-3）。また、これらの腐朽木からは、4タイプの腐朽菌類とその他の菌類が分離されましたが、この調査地ではレンガタケは分離されませんでした。

以上二つの調査結果から、トドマツが樹皮に損傷被害を受けると、受傷後1～数年という短期間のうちに損傷部から腐朽菌類が侵入し、材内部で腐朽被害が拡大することがわかりました。また、数種類の腐朽菌類によってこのような腐朽が起こることがわかりました。これらの腐朽菌類は特殊なものではなく、ごくありふれた菌の種類である可能性があります。今のところ残念ながら、一度進行し始めた木材腐朽の進行を遅らせたりくい止める手法は見つかっていません。トドマツ生立木の腐朽被害を減らすには、間伐作業、エゾシカ被害その他による樹皮損傷そのものを減らすことが肝要と考えられます。

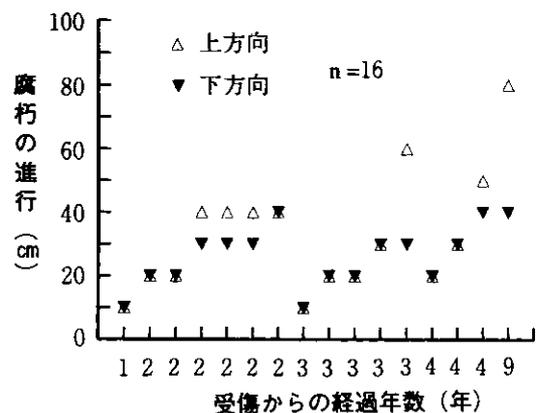


図-3 エゾシカ被害後の樹幹上下方向への腐朽の進行

経過年数9年の損傷の下方向への腐朽は、地際に達していた。

(微生物科)