

トドマツ人工林で発生したマツノネクチタケによる根株心腐病

徳田 佐和子

根株心腐病とマツノネクチタケ

根株心腐病とは、木材腐朽菌と呼ばれる一群の菌類によって起こる材質腐朽病のうち、生きている樹木の根系や根際近くの樹幹の心材が腐朽する病害のことをいいます。木材腐朽菌の多くはヒダナシタケ目に属するキノコの仲間(硬質多孔菌類)です。トドマツ根株心腐病の病原菌としては、カイメンタケ、キンイロアナタケ、ツガノマンネンタケ、ニオイアミタケ、ニセカイメンタケ、ハナビラタケ、マツノネクチタケ、マンネンタケ、ミヤマトンビマイタケ、レンガタケ、レンゲタケなどが知られています。

林木がこれらの木材腐朽菌に侵されると、材がぼろぼろになって強度が弱くなり用材として使えなくなるため経済的価値が著しく失われてしまいます。また、被害木が多い林分は風害の影響を受けやすくなり、数十年に一度発生するような大きな台風の直撃を受けたときなど、森林の木々が広範囲に一斉に倒れて大きな風倒被害が発生することがあります。北海道では、特に大雪山麓の原生的な森林で、根株心腐病やトドマツならたけ病といった根株腐朽病害が風倒被害を増大させていることが知られてきました。これらの天然林では、トドマツの根株腐朽被害が本数被害率で平均50%程度、著しい場合は80~90%にも達していたことが報告されています。

これらの被害地では、主な根株腐朽菌としてマツノネクチタケ (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) が報告されています。この菌は汎世界的に分布し主に針葉樹を中心に被害を与える非常に強力な病原菌として欧米で有名であり、ならたけ病菌と並んで最も警戒されている根株腐朽菌です。天然林での被害が顕著な一方、日本国内の人工林ではこれまでマツノネクチタケによる根株心腐病の被害がごくわずかしか報告されてきませんでした。しかし最近、道東地方のトドマツ高齢級人工林で本菌による著しい被害の発生が確認されたので、その概要を報告します。

被害の状況

今回、被害が見つかったのは浦幌町にある道有林浦幌管理区312林班52小班で、2000年の皆伐時に68年生だったトドマツ人工林です(写真-1)。この林分は標高370~430m、斜面の傾斜23°、北西~西向きのみヤコザサが優占した山腹平衡斜面にあり、土壌型はB_Dでした。一般に根株腐朽被害は土壌水分が停滞しがちな場所に発生しやすいとされています。しかし、この被害林分は山腹に位置し水はけも良く、土壌断面を観察しても水分条件に問題があるようには見えませんでした。また、病原菌の侵入口となる根切れを起こすような石礫の移動や地滑りの痕跡も見あたりませんでした。林内に25m×90mの方形区を設定し、その中にあった伐根を調査したところ、方形区内の伐根54個のうち根株腐朽罹病伐根は38個(70.4%)で、これらのうち4個には複数の腐朽が認められました。また、被害伐根の4個に、過去に受けた地際の損傷が確認されました。これら腐朽被害伐根は、いずれも方形区内に散在しており、特に分布が集中する傾向はありませんでした。

収穫時、土場に積まれたパルプ材の中に、木口面がオレンジ色をした腐朽木がたくさんありました(写真-2)。木材腐朽菌は菌の種類によって分解する材の成分や速度が異なるため、腐朽材はそれを侵した菌によってさまざまな色や形になります。見慣れてくるとある程度、こうした腐朽材の特徴(腐朽型)によって病原菌の見当がつかののですが、その菌名を正確に当てることはできません。病原菌を特定



写真 - 1 被害地の様子

写真 - 2 土場に積まれたパルプ材
(オレンジ色の腐朽木が多い)写真 - 3 マツノネクチタケ被害木の伐根
(腐朽した心材がオレンジ色を呈する)

写真 - 4 掘り出したマツノネクチタケ被害木の伐根

写真 - 5 腐朽材の様子
(繊維状の腐朽材の間に白色～クリーム色の菌糸が蔓延している)

するためには、腐朽材から病原菌を純粋分離し、そのコロニ - の様子や菌の性質を調べる必要があります。また、最近では、菌のDNA自体を調べて種類を決める手法も開発されつつあります。今回は、この腐朽材がオレンジ色を示した被害木の伐根から腐朽菌を分離して、そのコロニ - の特徴を調べました。また、菌株を森林総合研究所に送ってDNAを調べてもらった結果、病原菌がマツノネクチタケであることが判明しました。

マツノネクチタケによる根株心腐病罹病木は根株とそこから続く樹幹の心材が侵されます(写真 - 3, 4)。マツノネクチタケによる腐朽は、白色繊維状腐朽といわれ、白色腐朽、褐色腐朽の区分で分けるとセルロ - スとリグニンの両方が分解される白色腐朽に属しますが、トドマツ腐朽材の実際の色は赤味を帯びてオレンジ色に見えます。そのため、かつてはトドマツの赤色腐朽と呼ばれたこともありました。腐朽材断面を見ると、縦長の細長い空隙が存在し、その中には白色～クリーム色の菌糸が充満しているのがわかります。(写真 - 5)。腐朽が進むと材は繊維状に分解されて極めてもろくなり、水分を含むと柔軟な濡綿状となって指で剥がせるほどになります。

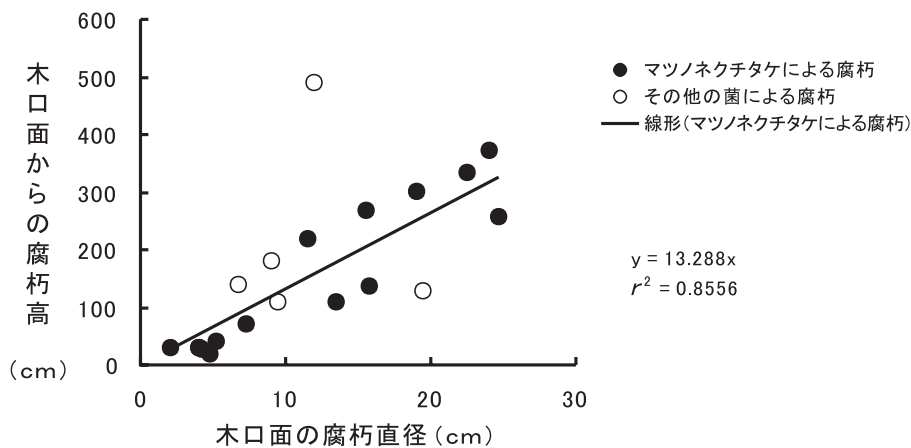


図 - 1 木口面の腐朽直径と腐朽高の関係

根株から進行した腐朽は、樹幹心材内を上へ向かって進んでいきますが、樹幹地際の木口面で観察される腐朽直径が大きいほどこの樹幹上方へ進んだ腐朽高も高くなる傾向があり、両者の間には次式で示される一定の関係がありました(図 - 1)。この式の傾きは、根株腐朽菌の中でも強力な腐朽力を持つカイメンタケがカラマツ生立木を腐朽させる場合よりも大きな値です。よって、マツノネクチタケはトドマツに対してかなり強い腐朽力を持っているといえます。

$$\text{腐朽高 } y \text{ (cm)} = 13.288 \times \text{腐朽直径 } x \text{ (cm)}$$

今回観察された木口面の腐朽直径は2.5~25cm(平均11.6cm)で、木口面から上への腐朽高は0.2~3.7m(平均1.4m)ですが、過去の報告の中には、マツノネクチタケによるトドマツ被害木の腐朽高が20~22mに達したという例もあります。マツノネクチタケは生立木の心材を腐朽させる病原菌です。現段階では木口面での腐朽直径や腐朽高がそれほど問題とはならない大きさだとしても、被害木をそのままにしておけば、腐朽被害がどんどん大きくなることが予想されます。欧米では、マツノネクチタケが葉量の減少や集団枯損を引き起こすことが報告されていますが、国内でのそういった事例はなく、外観上の被害判別は困難です。子実体(キノコ)も発生しにくいいため、これまでは収穫時もしくは風倒被害木を調査したときになって初めて、根株腐朽被害に気がつくことがほとんどでした。被害木の腐朽材がオレンジ色を示す根株心腐病菌は他には知られていないので、もし、トドマツ被害木の腐朽材がこのような状態だったら、マツノネクチタケによる被害の可能性があります。

マツノネクチタケってどんなキノコ？

マツノネクチタケは多孔菌科に属し、国内ではマツノネクチタケ属としてマツノネクチタケとレンガタケ(*H.insulare*)の2種が記載されています。マツノネクチタケの子実体(キノコ)と純粋培養した培養菌叢の特徴は以下のとおりです。

子実体：多年生，背着生～半背着生，不定形，通常単生，大きさは2～20cm，厚さ0.5～3cm(写真-6)。傘表面は茶褐色～濃茶褐色～黒色，深い環溝があり，粗面，殻皮を持つ。孔口は円形，4～5(～6)/mm，管孔は長さ1～3mm。傘肉は白色～黄白色，厚さ0.5～2mm。担子胞子は無色，

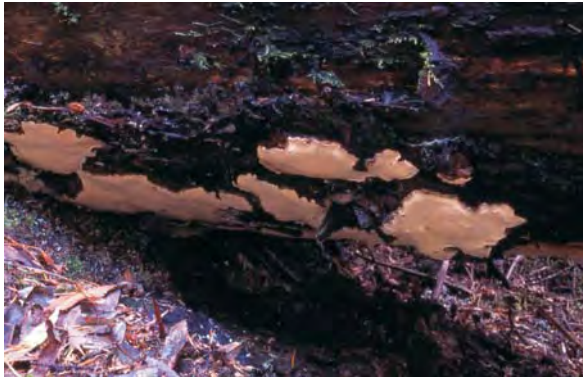


写真 - 6 アカエゾマツ倒木下面に発生したマツノネクチタケ子実体



写真 - 7 培養菌叢の様子

球形～類球形， $3.5\sim 7.5\times 3.2\sim 6.4\mu\text{m}$ $L=4.5\mu\text{m}$ ， $W=3.9\mu\text{m}$ （ L :長さの平均， W :幅の平均）。菌糸は2菌糸型，クランプコネクションを持たない。子実体はトドマツやアカエゾマツの倒木もしくは伐根上に形成されることが多いが，見つけにくい。

培養菌叢：白色～クリーム色，薄フェルト状，分生孢子が多数形成されるため表面が粉っぽい(写真 - 7)。膨らんだ分生子柄の先端に，孢子が球形に多数形成される(写真 - 8)。分生子は無色透明，平滑，単胞，一端がとがった垂球形～卵形で，直径 $3\sim 7.5\times 2.5\sim 6.5\mu\text{m}$ ， $L=4.9\mu\text{m}$ ， $W=3.9\mu\text{m}$ 。



写真 - 8 分生子柄と分生子

この分生子柄とその先端に形成される分生子の形状は，マツノネクチタケ属に属するキノコの不完全世代を見分けるときの重要な特徴です。マツノネクチタケ属の不完全世代をはじめ，このような特徴を持つ糸状菌は*Spiniger*属菌と呼ばれています。

今後の課題

マツノネクチタケと総称されているキノコの中には複数の生物学的種が含まれ，欧米ではそれぞれのグループについて寄主や病原性，生態が調べられています。しかし，国内のマツノネクチタケについては分類学的な位置づけはもちろん，分布・被害実態すらよくわかっていません。今後は本邦に分布するマツノネクチタケの分布・被害実態を調査し，被害の発生しやすい林分を把握する必要があります。また，各樹種に対する病原性の確認と本菌の生態的性質の解明に加え，樹種転換・化学的処理を含む被害対策法の開発が望まれます。

最後に，この調査に協力して下さった道有林並びに二瓶林業の皆様に深く感謝の意を表します。

(道東支場)