ISSN 1346-5686

# 九州の森と林業

No.117 2016.9

# 九州地域でのスギとヒノキの枯死木分解速度

チーム長（土壌資源管理担当） 酒井 佳美

## 1．はじめに

「枯れ木も山のにぎわい」は「つまらないものでも、無いよりはましである」という意味で使われていますが、実際の森林における枯死木は「つまらないもの」ではありません。枯死木はある種の生物にとって生息の場やエサ場としてなくてはならない場所です。つまり、枯死木は多様な生物相を維持する場となっています。倒木上で次世代の若木が育つ倒木更新も、枯死木の役割のひとつです（写真1）。

このように、枯死木は他の生物に利用されることで存在価値が高まっています。枯死木は分解の進行が非常に遅く、物質循環の視点からは養分を貯留する場とされています。本稿では枯死木の分解を概説し、九州地域での特色について解説します。

## 2．枯死木と分解者

枯死木は十数年以上の長い時間をかけてゆっくりと分解されます。落葉は数年で分解されるのに対して、枯死木の分解には長い時間がかかるのはなぜでしょうか？その理由のひとつには、とても単純なことですが個体が大きいことがあげられます。もうひとつは木材が堅いからです。木材が堅いのは「木化」しているためです。木化とはセルロースやヘミセルロースからできている細胞壁にリグニンが沈着することです。木化によって材は強固な構造となり簡単には分解できない素材となります。

写真1　北海道でのアカエゾマツの倒木更新

このように大きくて、堅い木材を分解するのは木材腐朽菌類や食材性昆虫類などの分解者です。木材腐朽菌類は自ら分泌する酵素の作用で細胞壁を構成する木材成分を分解します。木材腐朽菌類による木材腐朽型の主要なものは褐色腐朽型と白色腐朽型です。

国立研究開発法人 森林総合研究所 九州支所
Kyushu Research Center, Forestry & Forest Products Research Institute

写真２－１　褐色腐朽型（トドマツ）

写真２－２　白色腐朽型（ブナ）

褐色腐朽型ではセルロースとヘミセルロースは分解されますが、リグニンが完全に分解されることはほとんどありません。分解が進むと残存リグニンの割合が高くなり褐色になります（写真２－１）。一方、白色腐朽型ではセルロース、ヘミセルロース、そして、リグニンの全ての木材成分が分解されます。材は退色し灰白－白色になります（写真２－２）。

食材性昆虫の代表格はシロアリです。シロアリはセルロースを体内で分解することができますが、強い顎を持ち摂食時の物理的な破壊による分解量が大きいことが特徴です（写真３－１、３－２）。

## ３．暖かいところほど分解は速い

スギとヒノキの倒木についてそれぞれ６府県（スギ：秋田、茨城、千葉、富山、山口、大分、ヒノキ：新潟、埼玉、京都、三重、広島、長崎）で分解速度を比較しました（酒井ら、2008）。分解速度には枯死後の経過年数$t$（year）と分解による枯死木の材密度$D$（$g\,cm^{-3}$）の関係を指数関数$D = a\exp(-kt)$で近似して求めた分解定数 $k$（$year^{-1}$）をもちいました。$k$の値が大きいほど分解は速く進みます。九州の大分県でのスギの分解定数 $k$ は直径５－15cmの倒木で0.058、直径15－40cmでは0.030、長崎県のヒノキでは順に0.064、0.047と算出されました（酒井ら、2008）。大分県と長崎県の結果はいずれも直径の大きい15－40cmにおいて分解定数が小さくなっています。

図１に積算気温と分解定数$k$の関係を示しました。積算気温は生物の活動可能な温度の指標として使用されます。ここでは、年間の０℃以上の月平均気温の和であらわした数値です。図１からは、ばらつきは大きいですが、積算気温が高くなると分解定数も高くなる傾向がみえます。枯死木の分解は分解者の生物活動によって進行するため、温度は最も

写真３－１　ヒノキ根株に生息するシロアリ
伐採後１年経過した根株の切株部分から根にかけて摂食しているのが確認された

写真３－２　イエシロアリによる摂食痕
時には数ヶ月で材を空洞化させてしまう

重要な要因の１つです。

## ４．分解速度に影響をおよぼす要因

大分県と長崎県の直径５－15cmの倒木は本州と比べると比較的分解が速いことが分かりました（図１）。しかし、枯死木の分解は「最も温暖なところで最も速い」という結果ではありませんでした。これは温度の他に分解速度への影響要因が存在するためです。分解者が生きるには水と酸素が必要です。過度の乾燥や湿潤条件では分解の進行は抑制されます。例えば、立枯木は立ったままの状態で長く存在しますが、これは材が乾燥しやすく多くの分解者にとって生息しにくい環境となるためと考えられます。また、分解者の種類や出現頻度、枯死木の初期条件として腐朽への耐性が高い心材の発達程度や生木時の病虫害有無なども分解の進行に影響をあたえます。

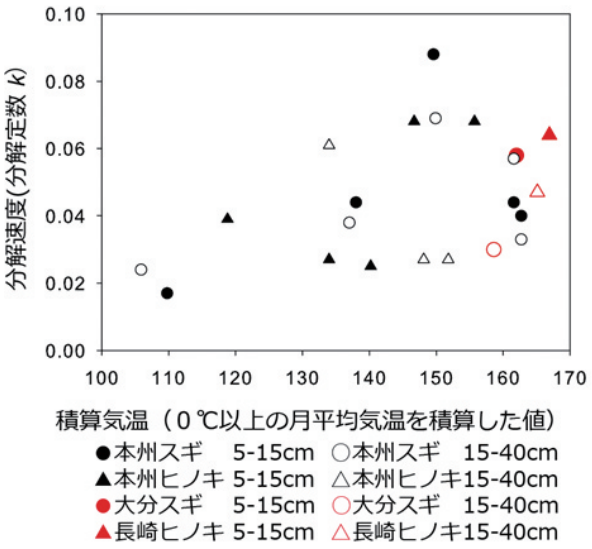


図１　温度と分解速度との関係

## ５．シロアリの影響

九州では木材の分解に対するシロアリの影響を懸念する方は多いでしょう。大分県において1989～2000年に施工された木柵工や土留工等に使用した木製構造物の劣化被害調査によると木材腐朽菌類の被害頻度は調査箇所数の50％でした。これに対して、シロアリの食害・食痕の頻度は25％と報告されています（津島ら、2005）。筆者らが鹿児島県吹上浜のイエシロアリの巣の近くで実施した材分解試験でも試験開始２年ではシロアリの食害が確認されたのは設置した円板18枚中７枚、木材腐朽菌の侵入が確認されたのは17枚と、木材腐朽菌類による侵入頻度に比べてシロアリの食害頻度は高くありませんでした(酒井ら、2015)。シロアリが枯死木を食害すると分解への影響は大きいと予想されますが、その発生頻度は局所的であると推察されます。家屋等への被害と違い、森林でのシロアリの報告は少なく不明な点が多いため、シロアリの影響は更に検証が必要です。

## ６．おわりに

九州地域での枯死木の現存量は全国的にみると少ない傾向にあります(Ugawa et al.,2012)。枯死木の現存量は枯死木の供給量と分解速度の影響を受けます。九州地域の場合は温暖で湿潤な気候のため分解者の生物活動が活発で、活動できる期間も長いことによる影響は大きいと予想されます。枯死木は地味な存在ですが、分解者の活躍によって生物の多様性維持や物質循環に寄与しています。

## 引用文献

酒井佳美ら(2008) 材密度変化による主要な針葉樹人工林における枯死木の分解速度推定. 森林立地 50, 153-165.

酒井佳美ら(2015)スギとヒノキの材の初期分解過程への分解者群集と周辺環境の影響. 九州森林研究 68, 161-163.

津島俊治ら(2005)大分県における土木用木製構造物の劣化原因と耐用年数. 木材保存 31, 199-207.

Ugawa,S. *et al.* (2012). Carbon stocks of dead wood, litter, and soil in the forest sector of Japan : general description of the National Forest Soil Carbon Inventory. Bulletin of FFPRI 11, 207-221.

# 平成 27 年の九州地域の森林病虫獣害発生状況

チーム長（生物多様性担当）　上田　明良
森林微生物管理研究グループ長　小坂　肇
森林微生物管理研究グループ　高畑　義啓
森林動物研究グループ長　安田　雅俊

森林総合研究所では、林木に対する病虫獣害の早期警戒システムの完成を目指し、各都道府県の林業試験研究機関、国有林の各森林管理署や日本樹木医学会などの協力を得て、全国の被害発生情報をデータベースにして蓄積しています。

これまでの「森林病虫獣害データベース」は廃止となり、その後継として「森林病虫獣害発生情報」（https://pursue.dc.affrc.go.jp/form/fm/ffpri_insect/joho）」が、平成27年５月から稼働しています。

はがき形式の「森林病虫獣害調査票」も廃止となり、これに替わってメールによる登録が可能となりました。

なお、データベースへのウェブ上での情報入力には予めパスワードの取得が必要です。前システムのパスワードをお持ちの方はそのまま使えますが、新たにパスワードを必要とする方は、森林総合研究所九州支所上田まで連絡をお願いします。また、前述のメールによる情報登録についても，上田まで連絡いただければアドレスをお送りします。

登録いただいた情報は、「森林防疫」の各号の末尾に公表されます。残念ながら、27年度被害について、九州地域からの登録はありませんでした。九州地域は新しい侵入生物が出現する可能性が高く、病虫獣害の被害拡大を阻止するためにも、関係各位の情報登録へのご協力をお願いいたします。なお、本報告では、九州林試協保護担当者会議および著者らに直接寄せられた情報をもとに、九州地域における平成27年の森林病虫獣害の発生状況をとりまとめました。情報をお寄せいただいた関係各位に深謝します。

**虫害：**平成27年に九州で確認された主な虫害として10件９種を表１に示しました。26年に引き続き表に挙げられたのは、デイゴヒメコバチでした。表には挙げていませんがマツノマダラカミキリの被害は連年生じているので、注意が必要です。

表１にあげた９種のうち、ヤマダカレハの被害が宮崎県美郷町のクヌギ二次林で発生しました。その際、本種の幼虫が幹上で集団を作る行動が観察されました（写真１）。ほとんどの葉が食害されましたが、９月には二次展葉が観察されました（写真２）。マツカレハの被害は、表に挙げた長崎県だけでなく、九州各地から被害情報が寄せられていて、注意が必要です。

ソボリンゴカミキリの被害はくじゅう連山のミヤマキリシマで発生し、一部の枝が枯死しました。キムネクロナガハムシはインドネシア原産と考えられ、近年分布を拡大しているヤシ類の大害虫です。1978年に沖縄島で初めて確認され、その後南西諸島に広く分布を拡大しました。今回、被害がみられた石垣島では、希少種のヤエヤマヤシへの加害が懸念されています。

カシノナガキクイムシの被害は、平成22年以来の大発生となりました。被害地の多くは、これまで大きな被害が報告されていない地域でした。また、これまでの被害樹種はマテバシイが中心であったのに対し、こういった地域ではマテバシイがほとんどなく、ツブラジイ、コナラ、カシ類等で枯死が発生しました。今後の被害推移に注意が必要です。

**病害：**マツ材線虫病は九州地方全域で発生しています。マツ類の葉ふるい病と褐斑葉枯病、カナメモチのごま色斑点病も広域にわたる複数の県で発生しました。九州南部の複数の個所では輪紋葉枯病が発生しました。被害木はサザンカを含むツバキ類、ホルトノキ及びツツジ類でした。これらの病害はほぼ例年、同じ地域で発生しているものです。

主要造林樹種であるスギについては、九州南部の複数の個所で植栽苗や幼齢木に対する寒さの害（凍霜害）と考えられる被害が発生しました。また、九州中部では50年生のスギにスギこぶ病が発生していることが確認されました（写真３）。

また、九州中部に集団で植栽したケヤキ１本が腐朽病害であるべっこうたけ病で枯死したと考えられた事例がありました。早めに処理をして周辺のケヤキへの感染を防ぐことが重要と考えられます。

南西諸島では広葉樹の南根腐病が発生し、リュウキュウマツの原因不明の枯死がありました。このリュウキュウマツの枯死は経験的には隆起サンゴ礁の上に生育したマツで多く見られるようです。

**獣害：**外来生物であって、生態系、人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼすもの、または及ぼすおそれのある種のうち法的に指定されたものを特定外来生物と呼びます。

特定外来生物は輸入、飼育、保管、運搬することが原則禁止されており、野外へ放すことも禁止されています。

九州沖縄地方で問題となっている特定外来生物の哺乳類３種（クリハラリス、アライグマ、マングース）のうち、大きな林業被害（剥皮害）や農業被害（果樹の食害）を引き起こす種としてクリハラリス（タイワンリス）が挙げられます。長崎県の壱岐や福江島、熊本県の宇土半島では自治体による防除が行われています。

シカなどの在来種による被害だけでなく、外来種による新たな被害となり得る事例の報告を今後ともよろしくお願いいたします。

写真１　クヌギの幹に集団を形成するヤマダカレハ幼虫
（写真提供：宮崎県林業技術センター、
平成27年8月17日撮影）

写真2　ヤマダカレハ食害後に二次展葉したクヌギ林の状況
（写真提供：宮崎県林業技術センター、
平成27年9月10日撮影）

写真３　スギこぶ病の罹病枝（白矢印がこぶ，本文中の被害木とは異なる）
（高畑、平成28年3月撮影）

表1　平成27年に九州で確認された主な虫害

| 病害虫獣名 | 発見場所 | 樹種 | 環境 |
|---|---|---|---|
| ベニモンノメイガ | 沖縄県沖縄島全域 | デイゴ | 緑化樹 |
| ヤマダカレハ | 宮崎県県美郷町 | クヌギ | 二次林 |
| マツカレハ | 長崎県小値賀町 | クロマツ | 海岸林 |
| コシロモンドクガ | 沖縄県沖縄市、名護市 | ホウオウボク | 緑化樹 |
| クヌギハマルタマバチ | 熊本県八代市 | クヌギ | 人工林 |
| デイゴヒメコバチ | 沖縄県糸満市 | デイゴ | 緑化樹 |
| ソボリンゴカミキリ | 大分県九重町 | ミヤマキリシマ | 天然林 |
| キムネクロナガハムシ | 沖縄県石垣島、宮古島 | ヤシ類 | 緑化樹 |
| カシノナガキクイムシ | 宮崎県宮崎市、都城市、小林市、えびの市、高原町、綾町、西都市 | シイ・カシ・ナラ類 | 二次林、天然林 |
| カシノナガキクイムシ | 鹿児島県鹿児島市、姶良市、霧島市、鹿屋市、垂水市 | シイ・カシ・ナラ類 | 二次林 |

表2　平成26年に九州で報告された獣害

| 病害虫獣名 | 発見場所 | 樹種 | 環境 |
|---|---|---|---|
| ニホンジカ？ | 大分県中津市山国 | イチョウ | 苗木植栽地 |
| ムササビまたはモモンガ？ | 熊本県球磨郡水上村 | スギ | シカ剥皮害モニタリング地点 |

# 「立田山の昆虫」シリーズ（５）

## ツマグロヒョウモン

成虫は鮮やかなオレンジ色に黒い斑文が散る美しい蝶です。雌雄で翅の模様が違い、雌は前翅の先端に白い帯があることで、容易に雄と区別できます。

ツマグロヒョウモンの成虫（雄）

ツマグロヒョウモンの成虫（雌）

国内の分布は本州、四国、九州、南西諸島です。1980年代までは、本州では近畿地方以西でしか見られませんでしたが、その後徐々に分布を拡げ、現在では関東地方でも普通に見られるようになってきています。立田山でももっとも普通に見られる蝶の１つで、４月から11月頃まで、冬を除くといつでも成虫を見ることができます。明るいところを好み、山頂の広場では４～５頭がもつれるように飛んでいるのを見ることもあります。

幼虫はスミレ類を食草としており、パンジーやビオラなどの園芸植物も食べます。この幼虫は全体が黒色で真っ赤な線と点の模様が入り、これを不気味に感じる人も多いようです。春に庭のパンジーが突然丸坊主になると、だいたいこの幼虫がいて、厄介者扱いされています。

ツマグロヒョウモンの幼虫

森林動物研究グループ　後藤　秀章

### 連絡調整室から

・今年度の公開講演会を下記のとおり開催する予定です。
詳細については、今後、ホームページ等でご案内いたします。

記

日時：平成28年10月19日　時間13：30～
場所：くまもと県民交流館パレア　10階
パレアホール
テーマ：九州の山を再び元気に

・「一般公開中止のお知らせ」
平成28年度一般公開は熊本地震の影響により中止となります。

九州の森と林業　No.117
平成28年９月１日
国立研究開発法人　森林総合研究所九州支所
熊本県熊本市中央区黒髪４丁目11番16号
〒860-0862　Tel. 096(343)3168(代)
Fax 096(344)5054
ホームページ　http://www.ffpri.affrc.go.jp/kys/

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。