

速報

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^{*1}酒井佳美^{*2}・大村和香子^{*3}・鶴川 信^{*4}・石塚成宏^{*3}・相澤州平^{*5}

酒井佳美・大村和香子・鶴川 信・石塚成宏・相澤州平：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, 2015 枯死木の主要な分解者群集には、気候の違いによって (1) 木材腐朽菌, (2) シロアリ, (3) 木材腐朽菌+シロアリの3タイプが存在すると仮定し、それぞれのタイプを想定した試験地で同じ樹種、サイズの木材を使用した分解試験をおこなった。試験地は (1) には羊ヶ丘, (2) を吹上浜, (3) として桂と筑波山をもちいた。分解試験開始後1年では材の重量減少は非常に小さく、分解者タイプ、樹種や試験地間での差は認められなかった。含水比は全ての試験地においてヒノキはスギよりも高い傾向が示された。また、含水比が最も低いのは吹上浜で、次いで羊ヶ丘と筑波山はほぼ同じ含水比を示し、桂の含水比が最も高かった。木材腐朽菌類の菌糸の広がり分解試験開始後半年では全ての試験地で認められた。特に筑波山において、円板の辺材部面積に占める分解者の影響の割合が高く、菌糸が辺材に広く広がっていた。シロアリに関しては試験開始後1年でも摂食が認められない円板が多く存在した。

キーワード：木材腐朽菌, シロアリ, 枯死木, 分解

I. はじめに

枯死木(倒木, 根株, 立枯木)は、森林の生物多様性の場として、あるいは森林生態系の物質循環における養分プールとしての機能が期待されている。枯死木の主要な木材成分はセルロース、ヘミセルロースとリグニンであり、全重量のおよそ9割を占め、窒素などの無機成分濃度は、葉や枝に比べて非常に低い(Zobel and Buijtenen, 1989)。このような枯死木が分解され、植物にとって利用可能な養分として供給されるには、分解者の活動が非常に重要となる。枯死木の分解者は木材腐朽菌類とシロアリなどの食材性昆虫等であるが、分解可能な木材成分は分解者によって異なっている。分解者群集の分布域や活性は気候や周辺環境の影響を受ける。ヤマトシロアリは北海道北部を除くほぼ日本全域、イエシロアリは本州南部、四国、九州、沖縄などに分布するとされているが、森林では鹿児島県屋久島での伐根への食害報告(佐藤ほか, 2003)があるように温暖な気候下での活動が活発である。一方、木材腐朽菌類の多くは0~45℃で生育可能であり(Zabel and Morrell, 1992)、日本ではどこにでも分布している。つまり、日本での枯死木の分解者群集は、寒冷な地域での木材腐朽菌類が主たる分解者となる場合、温暖な地域でのシロアリが主たる分解

者となる場合、そして、その中間の木材腐朽菌とシロアリのどちらかが主たる分解者となる場合が存在すると考えられる。主要な分解者種の分布や活性が異なる森林では、枯死木の分解によって供給される成分組成や濃度が異なると予想され土壌炭素の貯留に影響を与えると考えられる。

そこで、本研究では上記の予想を実証することを目的として、枯死木の主要な分解者群集には、気候によって1) 木材腐朽菌, 2) シロアリ, 3) 木材腐朽菌+シロアリの3タイプが存在すると仮定し、それぞれのタイプを想定した気候の試験地で同じ樹種、サイズの木材を使用した分解試験を実施した。本報告では、試験開始後1年の結果として、材の残存率、含水比と分解者の影響程度について、試験地、および樹種間での比較をおこなったので報告する。

II. 調査方法

(1) 調査地

主たる分解者が木材腐朽菌の木材腐朽タイプには、羊ヶ丘：(独)森林総合研究所北海道支所実験林内のトドマツ人工林、シロアリタイプには、吹上浜：鹿児島県日置市のクロマツ林、木材

表-1. 試験地の概要

試験地名	道府県	森林タイプ	年平均気温(℃)	年降水量(mm)	土壌	落葉層	分解者タイプ
羊ヶ丘	北海道	トドマツ人工林	7.0	1011	褐色森林土	トドマツ	木材腐朽菌類
桂	茨城	スギ人工林	11.9	1346	褐色森林土	スギ	木材腐朽菌類+シロアリ
筑波山	茨城	スギ人工林	12.3	1394	褐色森林土	スギ	木材腐朽菌類+シロアリ
吹上浜	鹿児島	クロマツ林	17.6	2229	未熟土	無し	シロアリ

^{*1} Sakai, Y., Ohmura, W., Ugawa, S., Ishizuka, S. and Aizawa, S.: Effects of decomposers and site environment on early coarse wood decomposition process in Japanese cedar and Hinoki cypress.

^{*2} 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center, For. & Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862, Japan.

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

^{*4} 鹿児島大学農学部 Fac. Agric., Kagoshima Univ., Kagoshima 890-0065, Japan.

^{*5} 森林総合研究所北海道支所 Hokkaido Res. Center, For. & Forest Prod. Res. Inst., Sapporo, Hokkaido 062-8516, Japan.

腐朽菌とシロアリの混合タイプとして、筑波山：茨城県石岡市の筑波共同試験地スギ林と桂：茨城県東茨城郡の桂試験地のスギ林の4カ所を調査地とした。吹上浜はイエシロアリとヤマトシロアリ両種が生息しており、筑波山と桂にはヤマトシロアリが生息していることを予備調査で確認した。羊ヶ丘ではヤマトシロアリの生息は確認されていない。調査地の概要は表1に示す。



写真1. 筑波山試験地での材分解試験の様子

(2) 材分解試験

2013年5月に各調査地に一辺が5m程度のプロットを作り、スギとヒノキの円板（直径25cm厚さ2cm, 乾燥重量約500g）を設置した（写真1）。本試験では分解者による影響が短期間に生じるように木口面が落葉層に接するように設置した。各樹種とも半年ごとに3枚の円板を回収した。回収した円板は実験室に持ち帰り、付着した土壌やリターなどを取り除いた後、生重量を測定し、70℃の送風乾燥機内で乾燥させた後に乾燥重量を測定した。これらの測定値から材の残存率と含水比を算出した。また、材の回収時には分解者の影響程度を記録した。分解者の影響程度として、シロアリの摂食と木材腐朽菌による菌糸の広がりをそれぞれ観察した。シロアリの摂食、あるいは菌糸の広がりは円板の辺材部面積に占める影響の割合を目視にて6段階のスコア（0：無し、1：2割未満、2：2～4割、3：4～6割、4：6～8割、5：8割以上）として記録した。なお、シロアリの摂食とは円板内にシロアリの存在が認められたものである。

Ⅲ. 結果

(1) 材の重量減少と含水比

スギとヒノキの円板は、全ての試験地において分解試験開始後半年、1年ではほとんど分解しておらず、分解者の種組成タイプ、および樹種や試験地での差は認められなかった。回収した円板の平均残存率は半年、および1年経過ともに97-99%の範囲であった。ただし、吹上浜の設置後1年のヒノキの平均残存率だけは93%となり、他の試験地に比べて残存率は低くなっていた。これは回収した3枚のうち1枚がシロアリによる摂食が著しく残存率が85%まで低下していたためである。

含水比は樹種や試験地によって明瞭な差が認められた（図-1）。全ての試験地においてヒノキはスギよりも含水比が高い傾向が示された。また、含水比が最も低いのは吹上浜で、次いで羊ヶ丘と筑波山はほぼ同じ含水比を示し、桂の含水比が最も高かった。また、羊ヶ丘、桂、及び筑波山では、10月（設置後半年）の含水

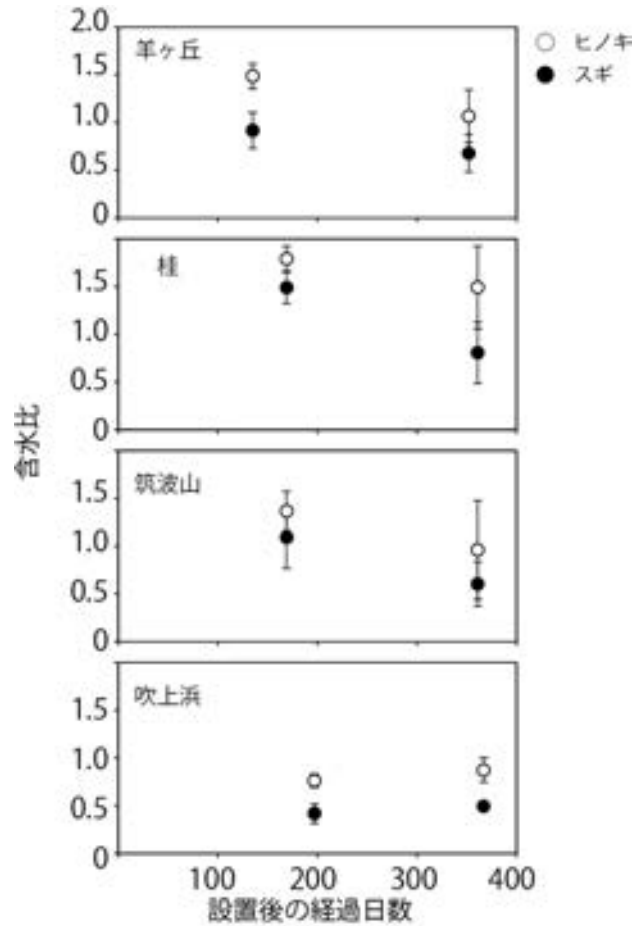


図-1. 材分解試験における含水比の変化

比が高く、5-6月（設置後1年）には低くなっていた。

(2) 初期分解過程における分解者の影響

分解試験開始後半年では円板での木材腐朽菌類の菌糸の広がりは全ての試験地で認められ、大部分の円板のスコアが1以上であった（図-2）。樹種による違いは認められなかった。試験地間では筑波山においてスコアが高く菌糸が辺材に広く広がっている円板が存在した。一方、桂では試験開始後1年の円板のスコアが1にとどまり、ほぼ同じ気候の筑波山と比較して木材腐朽菌類の広がりの程度が低かった。

シロアリに関しては試験開始後1年でも摂食が認められない円板が多く存在した（図-3）。吹上浜ではスコア4のヒノキ円板が1枚存在したが、桂と筑波山ではスコア3以上の円板は無かった。シロアリの摂食の出現頻度には樹種による違いは認められなかった。

Ⅳ. 考察

本試験では試験開始後1年で試験体円板の重量減少は1-3%であった。しかし、吹上浜ではシロアリによる著しい摂食が認められる円板が存在し、他の円板に比べて残存率は低くなっていた。この吹上浜のプロットはイエシロアリの巣から10m以内に設定している。イエシロアリはヤマトシロアリと比較して巣の構成個体数が多く、食害速度も速い。このことが、ヤマトシロアリのみ

生息する桂や筑波山と比較して残存率の大きな低下となったと考えられる。一方、シロアリの摂食を比較すると、温暖な地域のシロアリタイプの吹上浜も、中間の気候で混合タイプの桂や筑波山も多くの円板のスコアは0であった。シロアリによる材の摂食されやすさは気温とは関係なく不均一であると考えられた。一方、木材腐朽菌類の菌糸の広がり程度は、全ての試験地において試験開始半年後にはスコアが1以上となった。シロアリと比較してどこにでも存在する木材腐朽菌類の菌糸は発生しやすいと予想されるが、広がり程度については試験地間差があり、気候の影響を受けると考えられた。

試験開始後半年、そして1年の円板は、樹種、および試験地間での含水比の差が大きくなっていった。しかし、重量減少の差はほとんどないため、試験開始1年での含水比の分解速度への影響が認められなかった。吹上浜の円板の含水比の低さは、落葉層が無いこと、砂浜であり砂質土壌であること、そしてクロマツ林であることから他の試験地に比べて林冠が疎であり直射日光が林床に届きやすいためと考えられる。先にも述べたように、この試験地はシロアリの生育に適するように整備され、プロットはシロアリの巣の近くに設定しているが、木材腐朽菌類を完全に除去しているわけではない。他の調査地に比べて温暖な地域であり木材腐朽菌類の活性が高くなる可能性も考えられたが、木材腐朽菌類のスコアは他の調査地と比較して高くなかった。これは円板の含水率が低いためと推察された。

本報告は長期にわたる木材の分解過程のごく初期についての結果である。材の重量減少の分解者タイプ間、および試験地間差は認められなかったが、含水比や木材腐朽菌類の菌糸の広がり程度には試験地間で差が生じていた。これらの差は周辺環境の影響を受けて生じていると考えられる。このような分解初期の差によって、今後の材の分解過程の違いが生じることも考えられ、継続して観察していく予定である。

謝辞

本研究はJSPS 科研費（課題番号 25450227）の助成によっておこなわれた。

引用文献

- 佐藤嘉一ほか（2003）鹿児島県林試研報 8:17-24.
Zabel, R. A. and Morrell, J. J. (1992). Wood microbiology: decay and its prevention, 476 pp. Academic Press, San Diego, CA.
Zobel, B. J. and Buijtenen, J. P. (1989) Wood Variation, 363 pp, Springer, Berlin.

（2014年11月12日受付；2015年1月23日受理）

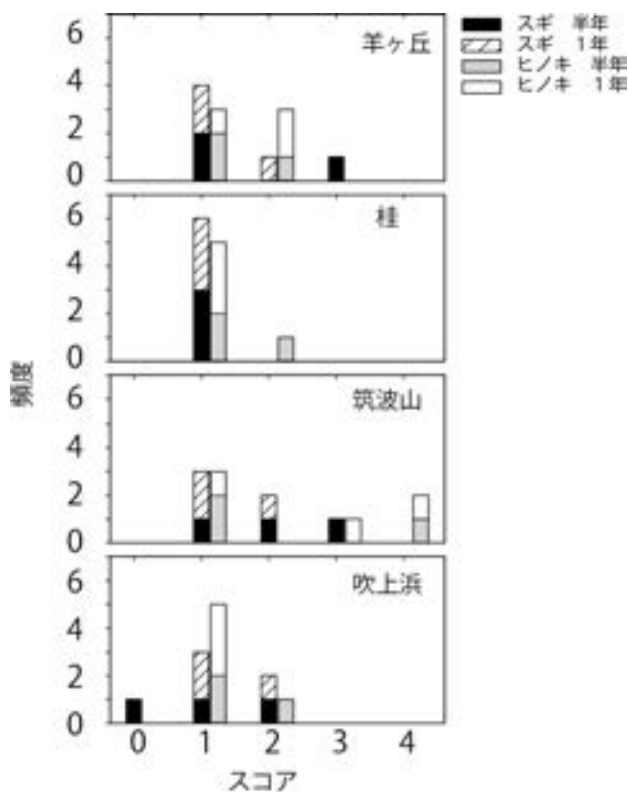


図-2. 木材腐朽菌類の菌糸のひろがりの比較
各試験地で回収した円板のスコアを頻度で示す

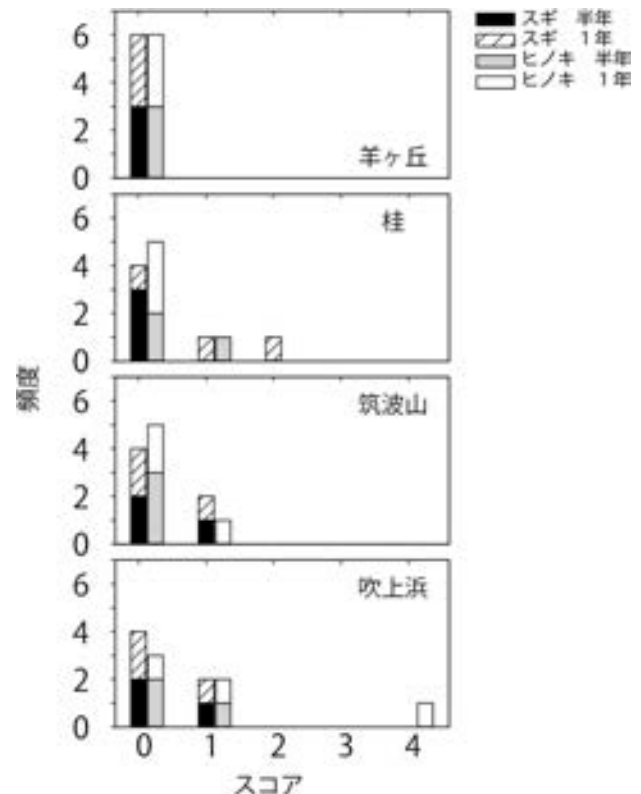


図-3. シロアリの摂食の比較
各試験地で回収した円板のスコアを頻度で示す