

## 木材腐朽菌による材の腐朽がシロアリの生育に与える影響

飯田 達也 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 出川 洋介 (筑波大学 生命環境系)

## 【背景、目的】

木本枯死体の分解には大きく分けて二つの生物学的プロセスが関与している。ひとつは菌類を中心とした微生物による生化学的腐朽であり、もうひとつはシロアリを始めとする材食性昆虫による機械的破壊と消化である。材の腐朽を行う真菌類は、大きく白色腐朽菌・褐色腐朽菌・軟腐朽菌に分けられ、それぞれ木本を形成するリグノセルロースの多糖とリグニンの分解様式が異なる。一方で材食性昆虫は、固い大顎や消化器官にある摩砕器によって材を細かく破砕して、多くの場合、腸管内の共生微生物の作用を援用することでリグノセルロースの中の多糖成分を消化している。

興味深いことに、菌類の中には特定の材食性昆虫に誘引性を持つものが知られている。例えば褐色腐朽菌の1種である *Gloeophyllum trabeum* は材分解時に、シロアリの1種である *Reticulitermes flavipes* の足跡フェロモンと同じ物質を生産し、これによりシロアリが誘引されると考えられている (Matsumura et al 1968)。このことは、リグノセルロースの分解の効率が複数の酵素の協調作用で行われることを考えると、非常に示唆に富んでいる。すなわち材食性昆虫と菌類は特定の組み合わせでゆるやかな消化共生の関係にある可能性がある。しかし他方、どのような木材腐朽菌が腐朽した材をシロアリが実際に利用、資化できるか追求した研究例はほとんど無い。そこで、本研究では菌類による生化学的腐朽と材食性昆虫による物理破砕・消化代謝の協調の可能性について検証することを目的とし、各種木材腐朽菌が事前に腐朽した材を唯一の炭素源としてシロアリを飼育する強制摂食実験を行った。結果の評価は実験前後のシロアリの生存率、成長率、材の摂食量の比較により実施した。

## 【材料、方法】

## ・木材腐朽菌

実験に利用した木材腐朽菌は上田市及びつくば市のシロアリの生育していた林内の倒木に発生していた子実体から分離した。このうち分離菌株を確立できたものについて、子実体形態および分子系統解析により種同定をし、ここから腐朽型が異なり、かつ成長が早いことを条件に褐色腐朽菌3種、白色腐朽菌4種、軟腐朽菌2種の計9種を選択し実験に用いた。

## ・木材腐朽菌の培養及び経木の腐朽処理

各腐朽菌の菌株を、徳増青木保存用培地の寒天平板 (9 cm 直径) に3点接種し 25°C で10日間培養し菌糸を全体に蔓延させた。菌糸の蔓延した培地上に、130°C で乾熱滅菌したアカマツの経木 (3×3×0.1 cm) を乗せ、乾重量と同量の滅菌水を加えた。これを 25°C で1、2、3週間培養した。菌糸の蔓延していない培地に同様の操作で経木を乗せたものを対照区として用いた。

## ・シロアリ

上田市およびつくば市の森林で採集したヤマトシロアリ (*Reticulitermes speratus*) を大型容器中で現地の材片ごと飼育した。寒天培地上に餌として乾熱滅菌済みのアカマツの経木 (5×5×0.1 cm) を乗せ、乾重量と同量の滅菌水を与えたものに100個

体ずつの職蟻を入れ、2週間以上飼育して条件を揃えてから以下の実験に供試した。

## ・強制摂食実験

素寒天培地に腐朽処理した経木を1枚置き、シロアリを30匹 (同一コロニー由来の職蟻、かつ成長段階が極端に異なるものを除く) 入れて 25°C で2週間飼育した。同じ腐朽条件の経木及び対照区についてそれぞれ3回の反復実験を行った。各反復実験には異なるコロニー由来のシロアリを用いた。

## ・評価

各腐朽菌について、以下の値を算出し比較することでシロアリへの影響を評価した。

生存率: 実験前後のシロアリ個体数の変化

成長率: 実験前後のシロアリ1個体の平均重量の変化

摂食量: 実験前後の経木の面積の変化

## 【結果】

1月11日現在までに得られている、腐朽期間2週間の菌9種および腐朽期間3週間の菌4種についての結果は以下の通りであった。

腐朽期間2週間の9種いずれにおいてもシロアリの生存率は対照区と顕著な差は見られなかった。成長率は対照区で最も大きい値を示した。摂食量は褐色、白色腐朽菌では対照区と比較して増減に明瞭な傾向がみられなかった一方、軟腐朽菌の摂食量は実験に用いたすべての株で顕著に減少していた。

腐朽期間3週間での生存率は4種すべてにおいて対照区を上回った。成長率は2種で対照区よりもやや上回った。摂食量は3種が対照区を上回り、うち2種で顕著に増加していた。

また、飼育中のシロアリの行動を観察した結果、素寒天に穴を掘り形成する坑道の構造が菌種により顕著に異なっていた。菌体に対する行動も菌種により異なり、特に著しいものとして、菌糸体を噛みちぎり経木上から除去する行動や寒天片で菌糸体を埋める行動、また分生子や子嚢胞子を噛みちぎり経木から離れた場所の寒天中に埋める行動などが見られた。

## 【考察】

以上の結果から、材の腐朽がシロアリの材の摂食量を増加させる種 (*Fomitopsis* sp. (褐色腐朽菌)、*Bjerkandera* sp. (白色腐朽菌)) と減少させる種 (*Trichoderma* sp. (軟腐朽菌)) があることがわかった。かつ、菌種によってシロアリの行動が大きく変化することから、材を腐朽する菌種の違いはシロアリの生育に大きな影響を及ぼしていると考えられる。

## 【引用文献】

Matsumura F, Coppel HC, Tai A (1968) Nature, 219:963-964