

# 森は未来の薬箱

京大大学生存圏研究所  
居住圏環境共生分野 教授  
農学博士 今村祐嗣

## 樹木のたたかい

私が会長をしている日本木材学会は、今年創立50周年を迎え、「木のびっくり話100」という書籍を講談社から刊行した。この本は「環境共生社会をきづく木質の科学と技術」という学会理念に沿って編さんされたものであるが、その中で木材成分の生理活性について述べたところがある。

その成分の一つはカテキンで、お茶に含まれていることはよく知られているが、スギなどの樹皮にも存在し、抗酸化活性が高く、活性酸素を無毒化したるすが、悪臭の吸着作用も注目されている。また、ヒバ精油が木材腐朽菌などに対して抗菌作用があることは、従来から指摘されてきたが、黄色ブドウ球菌や大腸菌などの病原菌だけでなく、MRSAに対しても効果のあることが明らかにされている。森林総合研究所の大原誠資先生によると、「森は未来の薬箱」とも呼ぶべきで、イチイのタキソール、シラカバ樹皮のベチュリン酸などの薬理効果についても言及されている。特に、熱帯林の樹木には民間伝承を含めて、生理活性成分を含む樹種がたくさん知られていて、今も成分探しが熱心に行われている。その多くは樹木の心材に抽出成分という形で含まれ、天然の耐久性(ここでは、腐朽や虫害に対する抵抗性)に寄与している。

しかし、こういった成分は心材以外にも存在したり、また、外敵因子によってもつくられることもある。岐阜大学の光永徹先生によると、カテキン類が樹木の外側組織である樹皮に存在するのは、菌類や昆虫など外敵から樹木の体を守る自己防衛のためではないかという。樹皮に多く含まれるタンニン類も同様に考えられようか。一方、樹木は人工的に傷害

や昆虫などの食害を受けたりすると、防御機能が作動するようにスイッチが入る。樹脂の成分が分泌されたり、特別の保護組織が形成されて健全部分を守るといったものは、その例である。写真1は、ラテックス<sup>※1</sup>の採取(タッピング)を受けたゴムノキの断面で、ラテックスが十分に産出する時には、同心円状に樹脂を含んだ細胞列が並ぶ程度であるが、生産が衰えてくると菌の侵入によって組織が壊死し、カルス<sup>※2</sup>の増殖も衰退する。しかしよく見ると、この病気にかかった部分は着色した組織にガードされている。

ところで、抽出成分は心材部分に蓄積し、逆に、辺材部分はこういった成分が沈着していないことがおもな理由で、どの樹種であっても腐りやすいというのが通説である。しかし、老齢化した樹木の中心部には空洞ができるなど、腐れが生じている場合がある。このような腐朽は、実は、樹木が生きているうちに生じたものである。耐久性の高い屋久杉でも



写真1 タッピングによって腐朽菌に罹患したゴムノキ  
(京大大学生存圏研究所 Erwin氏提供)

真ん中のところは腐っているので、常識とは違った印象を受ける。生きている樹木で心材の腐朽が生じるのは、辺材は含水率が高すぎて腐朽菌の生育に適さない、辺材は生きている細胞が多くて腐朽菌の侵入に対する高い防御反応が起こる、折れた枝や死んだ枝から侵入した菌は心材に達しやすい、樹幹の中心部は形成されてから長時間が経過して、抽出成分も変性して活性が低下していることが多い、などの理由によるものであろう。熱帯地方で植林が進められているアカシアマンギウムでも、この心腐れの発生が問題となっている。

## 耐久性と注入性

大まかに言って、天然耐久性の大小と注入性の難易とは相関するものが多い。サザンイエローパインやラジアータパインなどは、耐久性も低いと同時に注入も容易な樹種で、場合によっては確実な薬剤注入処理が確保されることが、この木材を選択する一つの根拠とされている。逆に、ベイスギは住宅の屋根や外壁材料として使用されるくらい耐久性が高いが、薬液はほとんど入らない。この材では、細胞内腔にポリフェノールがびっしりと沈着していることが、耐久性を高めると同時に、他方で注入を阻害している理由であらう。しかし、両者の関係が必ずしも一致しないものも存在する。スプルースの仲間は、極めて耐久性の低い樹種群であるが、一方で、心材はもちろん、辺材であっても薬剤注入が極めて難しい木材でもある。こういった樹種では耐久性を確保するため、防腐剤の注入処理が不可欠になるが、薬剤を内部まで浸透させることが容易ではない。

木材の細胞では、精妙なつくりのピットが薬液移動の通路となっているが、その口が堅固に塞がれていたり、あるいは樹種固有の成分でも沈着すれば、薬剤の注入は極めて難儀になる。スプルースやカラマツの注入が難しいといわれるのは、そこに原因がある。これらの難注入性の木材に内部まで薬剤を注入するため、色々な取り組みが行われてきた。インサイジングはその代表的な手段であり、部材の表面

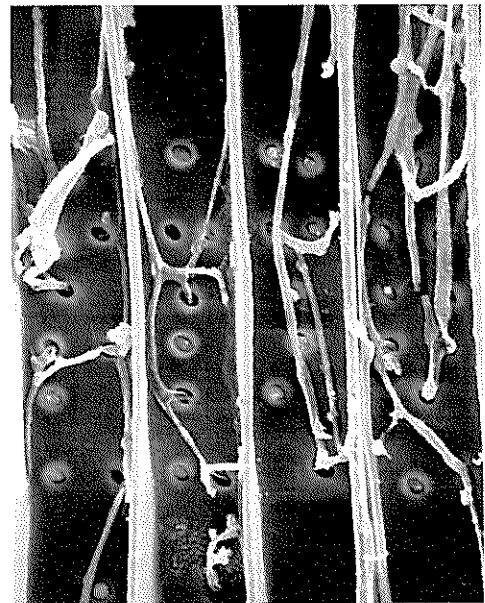


写真2 木材の細胞内部に侵入し、隣の細胞に広がっていく腐朽菌糸

にナイフ傷を一定の深さまで人為的につくり、それを数多く分散させて、浸透性を確保しようというものである。また、汎用化には至っていないものの、木材の側面から圧縮の力をかけて、ピットのみを破壊する方法も実用化されている。

写真2は、腐朽菌が木材の細胞壁を攻撃中のものであるが、菌糸の先端部がピットの穴を選んで入り込んでいる様子がみられる。菌糸は木材に取り付くと内部まで侵入していくが、通常は木材細胞の液体通路の穴をうまく利用して侵入していく。難注入性でも耐久性の低いスプルースなどの木材では、この菌糸の侵入も容易に起こることが予測されるため、強度が低下しない程度にちょっと腐らせた木材が調製できれば、注入性向上も実現するだろう。というわけで、私は、以前にある企業の方と無理に木材を腐朽させて、薬剤(この時は強化樹脂の注入であったが)の浸透促進を図ったことがある。しかし、実際は無残にも失敗してしまった。使い物にならないくらい、本当に腐ってしまったのがその原因である。

微生物と木材とは絶妙なバランスをとっている。樹木が生きている時も、死んで木材として我々が利用する時も、そのかわりは重要である。

編集注：※1ゴムを作る前の乳液、※2癒傷組織

