HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	無機物からみたトドマツ水食材発生の一考察
Author(s)	氏家, 雅男
Citation	北海道大学演習林試験年報, 2, 48-49
Issue Date	1985-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/72651
Type	departmental bulletin paper
File Information	1983_1-17.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

I--17　無機物からみたトドマツ水食材発生の一考察

氏　家　雅　男

はじめに

トドマツ(*Abies sachalinenis* Mast.)は、北海道の森林総蓄積535 500千m³の約20%、106,000千m³といわれる最大蓄積を誇る樹種である。北海道を郷土とするこの樹木は、適地適木の方針に従って、広く人工造林にも取入れられている。昭和57年度に北海道で実行された造林の面積およそ24,000haのうち、トドマツは実に17,000haを占め、2位のアカエゾマツ(3,400ha) 3位のカラマツ(2,200ha)を大きく引離している。しかしこのトドマツも、造林後10年余りを経過すると、豪雪地帯では、枝枯れ病が発生し、最近大きな問題となっている。一方、造林木については、低比重や水食材(ミズクイ材、wetwood)など深刻な材質の問題が生じてきている。水食材とは、心材部に著しく高い含水率の部分を有する材で、針葉樹ではトドマツとくに生長のよい造林木に多く、エゾマツやカラマツにあまりみられない。一般に水食材は、生育の過程で樹幹凍裂をおこしたり、製材の乾燥に際して、乾燥むらや細胞に細かな亀裂が発生して、強度を低下させる等多くの欠点をもっている。

この原因については、雨水侵入説、バクテリア説等いろいろ報告されているが、まだ結論をえていない。しかしいずれにしても、クローン間での水食材発生の差はなく心材内部に存在する死節付近や地際部に水食材がしばしば観察され、そこには無機物が多く存在している。

筆者は現在、木材理学教室と共同で、トドマツ水食材を無機物の面から追究しており、その一部を本年11月の日本木材学会北海道支部大会で報告した。

研究方法

供試木は、苫小牧および桧山地方演習林産のトドマツ造林木各1本で、それぞれ樹齢42年と26年である。厚さ7～10cmの円板を高さ別に切りとり、水食材を含む木口面を直径方向に1cm×1cmの区画で切断して各サンプルを調製し、含水率を測定後、粉砕して電気炉内(600°C、6時間)で灰化、灰分(無機物)量を求めた。さらに灰分の一部を用いて、10% HClに溶解して、原子吸光法でK、Ca、MgおよびNa等の含有率を定量した。

一方、桧山産の供試木も同様に実験を進めたが、他に高さ0.5mと5.5mの部位について、伐採直後に機械的な圧搾により、辺材および水食材部から樹液を採取し、乾燥灰化後その成分を調べた。

結果と考察

含水率の分布は、苫小牧産供試木の場合、辺材、正常心材および水食材部で、それぞれおよそ140～190%、40～100%および150～200%の範囲であり、高さ別には相違がみられない。なお0.2mの高さでたまたまえられた移行帯部を含むサンプルの含水率は39%であった。

無機物の含有率は、辺材では0.1～0.4%であり高さによる相違は顕著でないが、心材では部位

により、大きく異なっている。すなわち、地際近くの材では、灰分は比較的少なく、辺心材により大して変化していないが、高所になるに従って、心材のそれは著しく増加していく。水食材部での傾向はとくに明瞭で、心材において灰分が次第に上部に蓄積されることがうかがわれる。いま灰分含有率と含水率の関係を水食材を含む心材部について、高さ別に調べると、その相関係数は、0.2m、2.8mおよび6.8mでそれぞれ、0.304、0.920および0.875であった。相関検定の結果、0.2mの部位では有意差が認められなかったが、後二者では、いずれも信頼度99%で相関が認められ、直線回帰式より求めたそれぞれの含水率30%（繊維飽和点）の灰分含有率は、細胞内に含まれる無機物（一次壁のペクチン質と結合しているCaなどを含めて）を示しており、勾配に従って上昇する灰分量は、樹液中に含まれる無機物と見ることができる。

桧山産トドマツ材における灰分含有率は、0.3mの地際部でも、苫小牧産のものにくらべかなり高く、辺材部0.3～0.4%、正常心材部0.5～0.7%、水食材部0.8～1.0%であった。なお、内皮と形成層の一部を含むと思われるサンプルでは、灰分は1.39%にも達した。これは、桧山産供試木の採取時期が樹液の流動している夏期ということもあるが、主として、土壌の違いによるものと考えられる。すなわち、桧山地方の土壌は肥沃のために無機成分が十分に根から取込まれ、従って樹齢が26年生にも拘わらず、その樹高、胸高直径は、それぞれ11.9m、19cmにも達し、苫小牧産の46年生トドマツとくらべ、全く遜色がない。

一方、無機物中の成分についてみると、苫小牧、桧山産の供試木はいずれも、K≫Ca＞Mg≧Naの順に並びKが圧倒的に多い。とくに樹液を多量に含む水食材部の灰化物では、その傾向は顕著であった。さらに桧山産トドマツの辺材と水食材部の樹液についてこれをみると、まずその濃度は、辺材部の有機物0.10%、無機物0.03%に対して、水食材部では、それぞれ0.75%と0.35%で、後者の濃度は著しく高い。そして、K、Ca、Mg、Naの元素4種の割合は、辺材樹液で83：10：4：3、水食材部のそれは、76：14：8：2であり、樹液の大部分がKであることが、これからも判明した。なおその他にFeとMnも定量したが、いずれも微量であった。また計算によって求めた自由水（樹液）を除く材中に含まれる無機物量でも、Kはやはり最大であるが、Ca含有量も著しく増加し、とくに髄においてそれらの含有率が高かった。

結　論

以上のことから、辺材部の無機物は心材部にくらべ少なく、また心材部の無機物は、上部にいくに従って蓄積されていく。しかもその灰分の上昇は主として樹液に基づくもので、水食材部の灰分が高いという事実は、その樹液に依存しているといってよい。また無機物組成は、いずれもK≫Ca＞Mg≧Naの順で、ほぼ同一であり、従って、この研究からは、水食材部の水の出所は枝から入る雨水や、辺材部の水の移動によるものでなく、根より取込まれた心材部の樹液という結論が引出される。辺材部では根から入った樹液は、樹皮に近い仮道管を通って針葉に運ばれるが、大部分は蒸散作用で失われ、その水に溶解していた無機物が葉に蓄積される。一方、心材部に入った水は、スピードは遅いが上昇し、上部にいくに従って次第に濃度が高められる。心材の材部は固相（細胞壁）、液相（内腔中の樹液）および気相（水蒸気や土中の空気）からなって膨圧に耐えながら安定し、水食材ができるには、その部位のガス体が節等を通して傷口の樹皮から発散し、そこに周囲の心材部中の樹液が入ってくるものと推測される。トドマツの辺心材の区別が明瞭でないのは、二次代謝物の生成量が少ないためで、仮道管の膜孔が十分にふさがれず、心材内部での樹液の移動が可能なのではなかろうか、しかし、今回の僅かな実験で、水食材発生のメカニズムを明らかにするのはまだ不十分であり、さらに研究をすすめていかねばならない。