

# 北の森だより

Vol.3  
平成21年11月



## — 研究紹介コーナー —

1. オクヤマザサの小面積開花と遺伝的なクローン構造
2. 地面に落ちた葉っぱの移動距離を予測する
3. 北海道樽前山麓の針葉樹人工林における根株腐朽被害



# 北の森だより

## Vol. 3

### 目 次

---

#### ■研究紹介コーナー

1. オクヤマザサの小面積開花と遺伝的なクローン構造  
森林育成研究グループ 北村系子、河原孝行————— 2
  2. 地面に落ちた葉っぱの移動距離を予測する  
寒地環境保全研究グループ 阿部俊夫————— 5
  3. 北海道樽前山麓の針葉樹人工林における根株腐朽被害  
森林健全性評価担当チーム長 山口岳広————— 8
- 

#### ■報告コーナー

1. 平成21年度北海道支所育樹祭開催報告 1 2
2. 平成21年度北海道支所一般公開開催報告

## 新任のごあいさつ

本年4月1日付けで支所長を拝命いたしました。北海道は広大な土地面積を有しておりますが、その約7割が森林であり、なかでも全国の他地域に比べ天然林の占める割合が大きいという特徴があります。さらには世界自然遺産として名高い知床半島をはじめとして、すぐれた自然度を保持した森林生態系を数多く有する地域でもあります。北海道支所では、このような北方系森林の自然力を高度に活用した管理技術の確立を研究の柱として掲げて研究活動を推進しており、さらには地球温暖化に対応した森林内炭素循環長期観測モニタリング、生物多様性維持に関連する希少動植物の保全、環境に優しい低炭素化社会の実現に向けた木質バイオマス資源の有効活用技術など、今日の森林を取り巻く幅広い分野の研究課題に積極的に対応しております。

また北海道支所は昨年、創立100周年を迎えた長い歴史をもつ森林、林業に関する試験研究機関として歩んで参りました。これまで数々の研究成果を世に送り出してきたという自負を持つ反面、その成果がいかに活用、実用化されているかを冷静に監視する努力をやや怠ってきたという反省もあります。平成13年に独立行政法人として再スタートしてから、今年は第2期中期計画の4年目にあたります。我々の研究活動の究極目標はやはり、いかに広く役に立つ技術として成果を利用していただけるかにかかっております。そのためには研究成果を見やすく、理解されやすく解説する努力を行うことが、適切に評価されて社会に還元することに結びつくと思います。これからも本広報誌「北の森だより」などを通して、研究成果を一般に広く積極的に発信して参ります。我々の姿勢に対して、ご意見、ご要望などございましたら、ご遠慮なくどしどしお聞かせください。



森林総合研究所 北海道支所長  
川路 則友



# 1. オクヤマザサの小面積開花と遺伝的なクローン構造

森林育成研究グループ 北村系子、河原孝行

## はじめに

ササはひとたび定着を果たすと地下茎による旺盛な栄養繁殖を繰り返し、地面を広く覆う巨大なクローン（同一個体から増殖した栄養体の集合）にまで成長します（写真1）。



写真－1 遥かに広がるササの原野

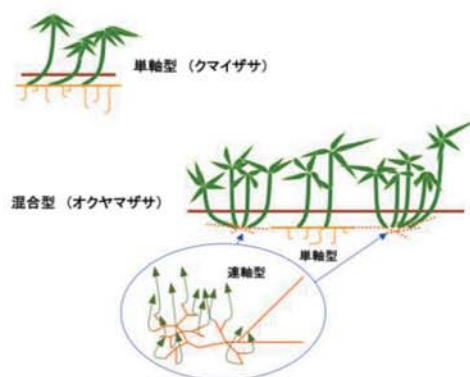
ササの稈（シュート）は地下茎から立ち上がりますが、その発達構造は同じササ属のなかでも種によって異なり、地下茎からそれぞれ単独に出発する単軸型地下茎（leptomorph）、節間の短い分枝で株を形成しながら1カ所から複数の稈が立ち上がる連軸型地下茎（pachymorph）およびその混合型の3種類があります（蒔田 1997）。たとえば、札幌近郊でよく見られるクマイザサは単軸型地下茎、オクヤマザサは走出する地下茎の途中で連軸型の株立ちを作る混合型地下茎です（図－1）。

ササの地下茎が広がる範囲は、これまでの報告によるとクマイザサのクローンでは 300 m（Suyama et al. 2000）、スズタケでは 60m 以上、長いものでは 600m も地下茎が繋がっていたものまであります（斉藤ほか 2000）。このようにササは極めて広範囲にわたって地下茎を拡大していますが、このクローンを形成しているそれぞれの稈はもとはといえば1個体から派生した栄養体で、いわば巨大な個体とも考えられます。旺盛な繁殖力を伴った栄養繁殖系を持つ植物はシバ、クローバー、ドロノキ、キイチゴから水生植物のアマモなど多くの種が知られていますが、ササほど巨大なクローンを作る植物はとても珍しいのです。

また、ササは数十年以上に及ぶ長年月にわたって成長を続け、ある年に突然開花して枯死する特徴的な性質を持っています。これは、一回

結実性（monocarpic）と呼ばれ、ササの謎の一つでもあります。中国でササ（正確にはタケの仲間）が大規模に開花して枯れ、ジャイアントパンダの食糧がピンチに陥ったというニュースは記憶に新しいところです。

ササの特徴である大面積一斉開花は数十年に一度しか起きない大事件と思われがちです。しかしながらササの花は地味で目立たないだけで、よく観察しながら森を歩くと、春から夏にかけてササの小面積開花現象をしばしば発見することができます（写真2、3）。小面積開花は部分開花とも呼ばれる現象で、北海道各地でもここ数年よく観察することができています。幸運であれば、開花後に枯れてしまったササの稈が林立している場所も目にする事ができるでしょう（写真4）。このような小面積でのオクヤマザサの部分開花とその後の動態については先の報告「北の森だより No. 1」に詳しいので、そちらを参照してください。



図－1 ササの地下茎の模式図



写真－2 オクヤマザサの花





写真－3 クマイザサの花



写真－4 開花して枯れたササ

しかし、ササはいつ咲かせるのか全く予測が付きません。ササの開花はなにがきっかけで起きているのかは謎のままなのです。なにか開花を促す要因があるのでしょうか、寿命？環境の変化？栄養状態？

一つのヒントとして、ササに近縁のモウソウチクの開花は同一個体由来のものが同調して咲いていることから、遺伝的にコントロールされていることが明らかになっています(Isagi et al. 2004)。タケの仲間では、日本のモウソウチクの開花枯死する周期は67年(長尾・石川1998)、インドのメロカンナで48年(Suyama et al. 2009)と、正確に記録されている種類も少なからずあります。しかし、マダケは120年周期で開花しても一部生き残るとの観察結果もあり、開花メカニズムも複雑なようです。

では、果たしてササも1個体が一斉に開花しているのでしょうか？その答えを探るために、2007年に小面積で開花したオクヤマザサの開花パッチのクローン構造を調べることにしました。

なお、本研究の原著は Kitamura & Kawahara (2009)によります。

## 調査区

森林総合研究所北海道支所実験林内で2006年に開花したオクヤマザサ小面積開花パッチ(約60m×40m)の中心部に10×50mのトランセクトを設定しトランセクト内の全株について個体識別のための遺伝マーカー、マイクロサテライト遺伝子6座(Kitamura et al. in press)を使用して分析を行いました。マイクロサテライトマーカーはササに限らず多くの植物種においてクローンを識別するために広く用いられている標識遺伝子です。クローンの識別は分析した全ての遺伝子座で全ての遺伝子型が一致するかどうかで判断する複数座遺伝子型(multilocus genotype)を用います。

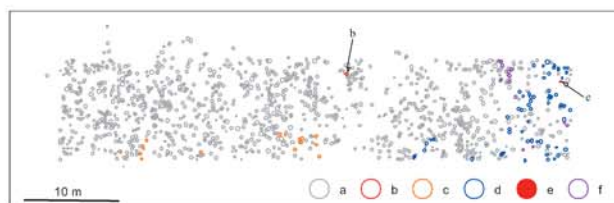
ササの小面積開花パッチでは全ての稈が開花しているわけではなく、ある程度の割合で非開花稈、つまり栄養状態の稈が存在します。この開花パッチでは開花した稈の割合は60.5%であり、残りの稈は開花していない栄養状態でした(図－2)。



図－2 小規模開花では開花株と非開花株が混在

## ササの開花とクローン

分析の結果、トランセクト内には6つのクローン(クローンa～f)が共存した状態で生育していました(図－3)。ほとんどの株(全1276株中1167株)が灰色で示した単一のクローン(クローンa)であり、もともと一個体であったものが栄養繁殖によってその勢力を拡げて広い面積を占有している状態であることがよく判ります。



図－3 小規模開花調査地6クローンの分布図

ただクローンbは1株だけであり、クローンaとほとんど同じ遺伝子型でした。唯一異なる遺伝子座でも2つあるうちの1つの対立遺伝



子で2塩基の違いだけでした。マイクロサテライトマーカーの性質上、細胞分裂に際してこのような突然変異が現れることも十分に考えられることから、このクローンbは隣接するクローンaからの体細胞突然変異体で、もともと同一個体から派生した株と考えて問題ないでしょう。そう考えると、このオクヤマザサ開花パッチでは開花しているクローンは1つ(クローンa)だけとなる。クローンc~fはすべて非開花の栄養状態の株ばかりでした。つまり、もともと一個体に由来する栄養繁殖体の集合が開花していて、異なるクローンは開花していないことが明らかになりました。もし、開花が明るさや水分などの環境的な主要因で引き起こされるならば同じ場所に生育する複数のクローンにまたがって開花が起きてよいはずですが、そうではありませんでした。このことから、開花は遺伝的に制御されている可能性が高いと考えられます。

ところが、クローンと開花の有無の関係を見てもみると、クローンaは開花している842株と非開花の334株からなっていることが判りました(図4)。しかも、各株の開花動態(2年連続開花、前年開花、2006年開花、非開花)は空間的にある程度偏った分布をしており、地下茎を介した何らかの物質交換と開花制御が何か関連していることが予想される結果となりました。

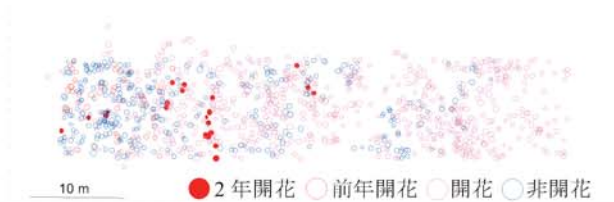


図-4 クローンaと開花の関係

## おわりに

昨年発行の「北の森だより No.1」では、より大きな稈が開花している傾向があることを述べました。当初の予想ではササの開花が個体単位で決まっているとすれば、開花した株と非開花の株は全く異なるクローンであろうと考えていました。しかし、今回の結果では、開花しているクローンは1つだけの単一個体由来ではありますが、同じクローンで非開花の株もあるという事実が明らかになりました。つまり、同一個体由来の株がすべて同調して開花しているわけではないのです。

オクヤマザサと近縁のチシマザサで掘り採り調査をした研究では、お互いに地下茎で繋がっている株の中に開花している株と開花していな

い株があることが明らかになっています(松尾ほか2008)。このことから、地下茎が物理的には繋がっている一つのクローンであっても、実際に養分のやり取りをしていない可能性も考えられます。

ササの開花は個体由来で制御されていることは明らかになりましたが、それだけで開花の引き金になっているわけではなさそうです。

## 引用文献

- Isagi Y. et al. (2004) Clonal structure and flowering traits of a bamboo [*Phyllostachys pubescens*] stand grown from a simultaneous flowering as revealed by AFLP analysis. *Mol Eco* 13: 2017-2021.
- Kitamura K. & Kawahara T. (2009) Clonal identification by microsatellite loci in sporadic flowering of a dwarf bamboo species, *Sasa cernua*. *J Plant Res* 122: 299-304.
- Kitamura K. et al. (2009) Development of microsatellite markers for the dwarf bamboo species *Sasa cernua* and *S. kurilensis* (Poaceae) in northern Japan. *Mol Eco Resources* (in press).
- 蒔田明史(1997)チシマザサの地下茎の伸張様式. *Bamboo J* 14: 20-27.
- 松尾歩ほか(2008)DNA分析によって検出されたチシマザサの大ジェネット. *Bamboo J* 25:64-73.
- 長尾精文・石川敏雄(1998)森林総合研究所における実生由来モウソウチクの一斉開花. *森林防疫* 47: 11-14.
- 斉藤央嗣ほか(2000)丹沢山地におけるスズタケのアイソザイム変異と衰退スズタケの形態. *神森林研研報* 27: 1-14.
- Suyama Y. et al. (2000) Clonal structure in a dwarf bamboo (*Sasa senanensis*) population inferred from amplified fragment length polymorphism (AFLP) fingerprints. *Mol Ecol* 9: 901-906.
- Suyama Y. et al. (2009) Genet structure and reproductive behavior in a mass flowering population of *Melocanna baccifera* after a 48-year flowering interval. 9<sup>th</sup> Clonal Plant Symposium Abstract: 14.

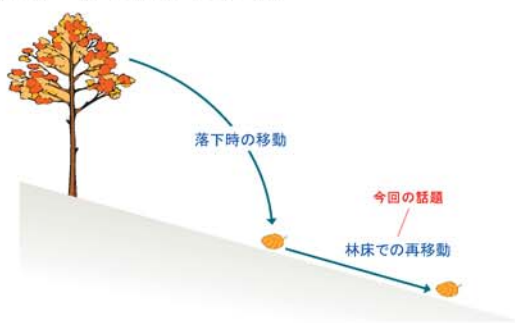
## 2. 地面に落ちた葉っぱの移動距離を予測する

寒地環境保全研究グループ 阿部俊夫

### はじめに

秋に木々から落ちる葉は、溪流の生物にとっては重要な食べ物<sup>(1)</sup>であり、さらに水生昆虫の住み家にもなります<sup>(2)</sup>。このため、溪流に対して落葉の供給源となる森林を保全することが大切です。では、落葉を供給している森林は、どれくらいの範囲なのでしょう？その答えを知るためには、落葉の移動距離について調べなければなりません。

落葉の移動には、二つのプロセスがあり（図－1）、一つは葉が木の枝から落ちる際の移動<sup>(3)</sup>で、もう一つは地面に落ちた後の移動です。どちらも、風が移動を引き起こす大きな要因と考えられます。本稿では、地面に落ちた落葉について、斜面上での移動距離を推定しようとした研究<sup>(4)</sup>をご紹介します。



図－1 落葉移動の2つのプロセス

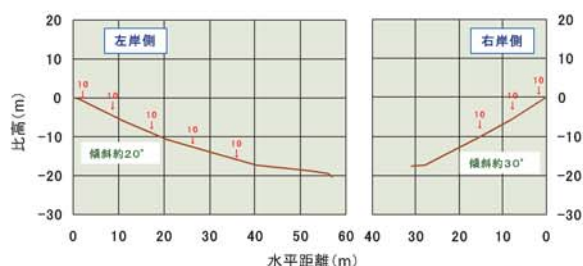
### 落葉の模型を使って移動距離を調べる

北海道の場合、冬は地面が雪で覆われるため、落葉はほとんど動かないと考えられますが、私が調査した茨城県北部の落葉広葉樹林（写真－1）は、冬期（晩秋～早春）に落葉の移動が活発です。冬期は、林内の風が強く、地面は乾燥しており、下草もないなど落葉の動きやすい条件が整っています。

個々の落葉が具体的に何m動いたかを調べるのは意外と大変です。そこで、落葉の模型を作って（写真－2）、その移動を調べることにしました。模型なら、現地でも簡単に発見でき、個々の識別も容易です。これらの模型を、図－2のように、斜面上の8地点に10枚ずつ置き、

1～2ヶ月おきに調査しました。

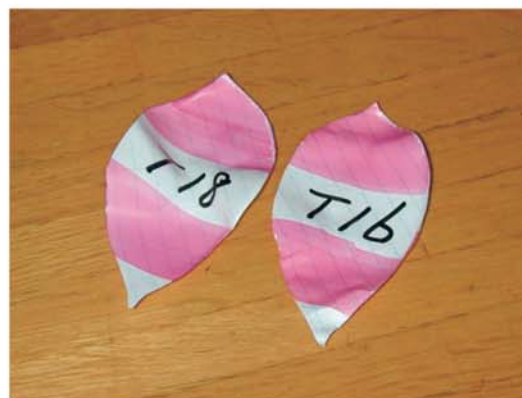
また、これとは別に、本物の落葉（9樹種）と模型の移動距離を比較してみました。



図－2 調査斜面の地形と落葉模型の設置箇所



写真－1 調査地付近の様子



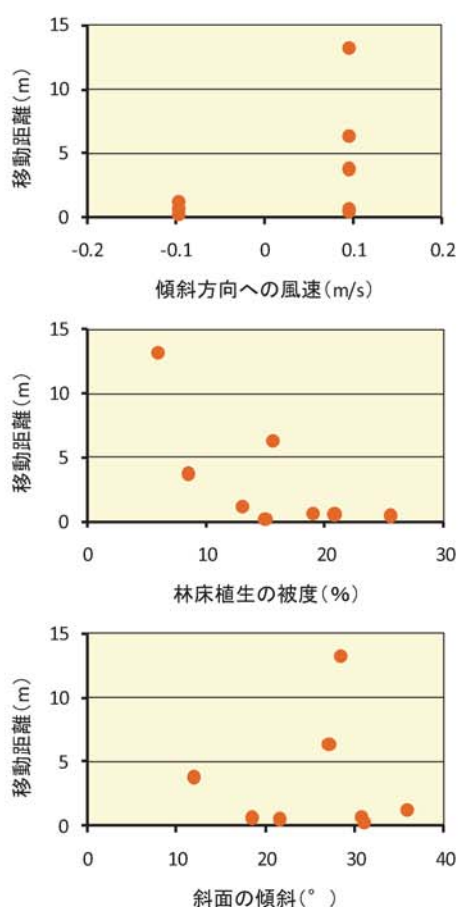
写真－2 防水紙で作った落葉の模型

### 移動距離は、風速、林床植生、傾斜で決まる

冬期の4ヶ月間、落葉模型の移動を調べたところ、移動距離がほぼ0mの地点から、平均で



13m移動した地点まで、場所によって結果はさまざまでした。模型の移動速度（1日あたりの移動距離）と設置地点の環境条件との対応を、統計学の手法で調べてみると、斜面傾斜と同じ方位への風速（風は、谷底の1地点の高さ1mで観測）、林床植生の被度（植物が地面を覆っている面積率）、斜面の傾斜角度の3要因が移動に影響することが分かりました（図－3）。つまり、傾斜方向に風が強く、林床のササや草が少なく、傾斜の急な場所ほど、斜面上の落葉移動は速くなります。



図－3 落葉模型の4ヶ月間の平均移動距離と、設置箇所環境条件との関係

そこで、この3要因を使って、落葉模型の移動速度を推定する数学的なモデルを作ってみました。

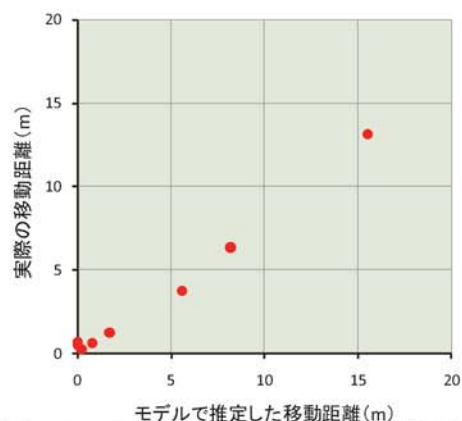
$$V = A - B$$

$$A = a \cdot W \cdot \left(1 - \frac{M}{100}\right) + b \cdot \sin(S)$$

$$B = c \cdot M + d$$

ここで、 $V$ は落葉模型の移動速度（m/日）、 $W$ は傾斜方向への風速（m/秒）、 $M$ は林床植生の被度（%）、 $S$ は斜面傾斜です。また、 $a \sim d$ は、観測データに合うよう調整された定数で、 $a=0.613$ 、 $b=0.254$ 、 $c=0.005$ 、 $d=0.014$ となりました。

モデルの詳しい説明は割愛しますが、実際に観測された移動距離と推定値を比較してみると、比較的うまく推定できていることが分かります（図－4）。



図－4 モデルによる推定結果と実際の移動距離との対応

### 大きな葉ほど移動しやすい

表－1に、9樹種の落葉と落葉模型の移動速度を、移動の速い順に示します。落葉模型の移動速度を1として、各樹種の落葉の移動速度を比で表し、前で述べたモデルの推定結果に乗じると、各樹種の落葉の移動距離をおおまかに評価することができます。ただし、表－1は、林床植生がほとんどない乾燥した斜面で調査した結果であり、条件によっては値が変化する可能性があることに留意してください。

調査した9樹種中でもっとも移動の速い樹種は、葉の大きなホオノキで、模型の6倍以上



表－1 落葉模型と比較した9樹種の落葉の移動速度

| 樹種      | 平均移動速度 | 順位 | 模型との比 |
|---------|--------|----|-------|
| ホオノキ    | 0.685  | 1  | 6.61  |
| コナラ     | 0.151  | 2  | 1.46  |
| 落葉模型    | 0.104  | 3  | 1.00  |
| イヌブナ    | 0.093  | 4  | 0.89  |
| トチノキ小葉  | 0.067  | 5  | 0.64  |
| イタヤカエデ  | 0.028  | 6  | 0.27  |
| ハルニレ    | 0.020  | 7  | 0.19  |
| オノエヤナギ  | 0.011  | 8  | 0.11  |
| サワグルミ小葉 | 0.001  | 9  | 0.01  |
| スギ      | 0.000  | 10 | 0.00  |

の速度でした。逆に、移動の遅い樹種は、針葉樹のスギや葉の小さな広葉樹（サワグルミ、オノエヤナギ、ハルニレ）でした。このことから、基本的には、風を受けやすい大きな葉ほど移動しやすく、小さな葉は、地面の凹凸や他の落葉に阻まれて風を受けられないため、移動しにくいと考えられました。

## おわりに

以上、地面に落ちた後の落葉の移動距離を推定する方法について解説しました。雪の少ない地域では、冬期の落葉移動は、溪流に対する重要な落葉供給プロセスの一つです。雪や雨が降ると落葉の移動が起こりにくいと推測されますが、本研究のデータでは、雪や雨の影響までは検討できませんでした。今後、異なる条件下での観測例を増やし、他の地域でも使用できるようモデルを改良することが必要です。

なお、北海道の場合は、冬に積雪があり、さらに林床にササが密生する場所が多いことから、おそらく地面での落葉移動は不活発で、枝から落ちる際の移動（図－1）が重要と思われます。後者のプロセスについても、今後、北海道での研究を行う予定です。

## 引用文献

- (1) 阿部俊夫・布川雅典（2005）春期の溪流における安定同位体を用いた食物網解析. 日林誌 87: 13-19.
- (2) Kobayashi, S. and Kagaya, T. (2004) Litter patch types determine macroinvertebrate assemblages in pools of a Japanese headwater stream. J. North Am. Benthol. Soc. 23: 78-89.
- (3) 阿部俊夫ほか（2006）モデルによる河畔域の落葉散布パターンの評価. 応用生態工学 8: 147-156.
- (4) 阿部俊夫ほか（2009）落葉模型を用いた林床における斜面下方への落葉移動距離の推定. 日林誌 91: 104-110.



### 3. 北海道樽前山麓の針葉樹人工林における根株腐朽被害

森林健全性評価担当チーム長 山口岳広

#### 樽前山麓の森林と風倒被害の歴史

北海道の樽前山山麓とそれに連なる支笏湖の東斜面は、比較的傾斜が緩やかで起伏の少ない地形を有しています（写真－1）。ご存じのように樽前山は非常に活発な活火山で、約9000年前に活動が始まり、約3000年前の噴火後、江戸時代から再び活動し始め、現在までの間に何回かの激しい火山活動が起きました。江戸時代の大噴火で当時の森林が壊滅した後、この地域はエゾマツが優占する天然生針葉樹林が成立したということですが、明治時代に御料林による森林経営が開始されて以降、エゾマツなどの針葉樹が植栽され、多様な樹種の人工林が造成されてきました<sup>(6)</sup>。

この地域は樽前山噴火による軽石質火山堆積物が非常に厚く積もった特殊な土壌（火山灰性未熟土壌）で、さらに南東向きの比較的緩やかで起伏の少ない斜面という影響もあって、山麓の森林は1954年5月の低気圧、9月の台風（洞爺丸台風）により歴史上に残る大風倒被害を受けました。その被害跡地にカラマツやトドマツの大面積造林地がつくられたのですが、その後も幾度となく台風等の暴風による風倒被害が生じ<sup>(6)</sup>、その風害跡地に再び造林地が作



写真－1 風倒被害後伐採処理を終えた林地  
被害前はトドマツ人工林。後方は樽前山。

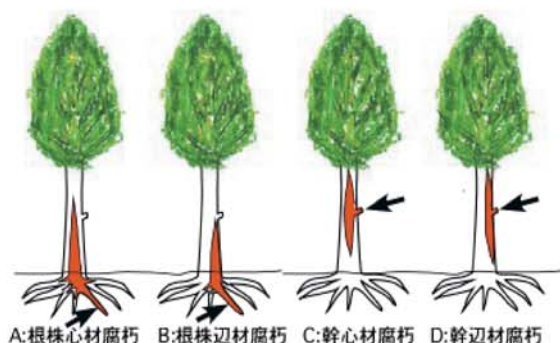


写真－2 根株心材腐朽被害を受けたカラマツ

られるという歴史を経ています。さらに、洞爺丸台風から約50年を経て2004年の台風18号によりこの地域は再び激しい風倒木被害を受け<sup>(7, 8)</sup>、現在は風倒木の伐採処理と被害地への新植が行われています（写真－1）。

#### 生立木の腐朽病害

ところで、ここで樹木の腐朽病害（材質腐朽病：写真－2）について少し解説を加えておきます。一見健全そうな樹木でも、伐採してみると幹の中の材が軟弱になっていたり、空洞であったりする生立木の材質腐朽病は、林業面では低材質による販売価格の低下、街路樹や公園植栽木では倒伏による被害・危害の発生に結びつきます。しかし、この病害を外見上から診断するのは至難の業です。材質腐朽病は、カビ・キノコの仲間である糸状菌類のうち、主に担子菌類、特に（いわゆる）サルノコシカケの仲間によって引き起こされることが多いのですが、これらの腐朽菌には、大きく分けて地上部と地下部から侵入するタイプがあります。根株や根系から侵入して幹のほうへ進展する腐朽は「根株腐朽」、幹の傷や枝折れ跡などを經由して侵入



図－1 生立木腐朽病害のタイプ。

し上下方向へ拡大する腐朽は「幹腐朽」と呼ばれます。さらに腐朽が主に心材あるいは辺材に生ずるかで心材腐朽と辺材腐朽に区別され、この組み合わせで図-1のような4つのタイプに区分されます。

樽前山麓地域の腐朽被害については、エゾマツ天然林の幹腐朽とカラマツの腐朽被害について調べた報告がありますが<sup>(2, 9, 11, 12)</sup>、情報は断片的です。前述のように一般的に腐朽被害は外観から判定することが困難なため、伐採断面から腐朽の有無を判定するのが最も確実な方法です。そこで、風倒被害で伐採処理が行われている機会を利用し、この地域における各樹種の腐朽被害、特に根株心材腐朽被害(図-1 A、写真-2)を比較するため調査を行ったので<sup>(10)</sup>、その結果を簡単に報告します。

## 調査地と調査方法

調査地は北海道樽前山麓の北海道森林管理局胆振東部および石狩森林管理署管内の国有林で、2004年台風18号による風倒被害を受けて伐採処理を行なった針葉樹人工林から選定しました。この内訳は、カラマツ9林分、トド

マツ12林分、エゾマツ8林分、計29林分です。各林分の林齢は2004年の台風被害時を基準として植栽年から算出すると、エゾマツは57～77年生、トドマツは37～73年生、カラマツは43～48年生でした(表-1)。

2006年から2007年にかけて1調査林分あたり50本から101本の伐採木根株の断面を調査しました。調査方法は、伐採木根株横断面の長径と短径を測定し、断面に腐朽があった場合はその腐朽断面の長径と短径も記録しました。また腐朽が心材腐朽か辺材腐朽か、あるいは根株腐朽か幹腐朽かを判別しました。

## 樹種別の腐朽被害の差

全部で1930本の伐採木根株を調査した結果、いずれの樹種でも、腐朽被害のタイプは根株心材腐朽と幹心材腐朽・幹辺材腐朽でした。被害程度を表す本数被害率(被害本数/調査本数×100(%))では、調査本数の12.2%に根株心材腐朽がみられました(表-1)。さらに樹種別に見るとカラマツの本数被害率がエゾマツとトドマツに比べ明らかに高い値を示しました(表-1、図-2)。

## 林分ごとの本数被害率と林齢の関係

調査林分毎の林齢と根株心材腐朽の本数被害率の関係を図-3に示します。カラマツの根株心材腐朽の被害率はばらつきが大きいですが全体的に高い値で、エゾマツとトドマツでは被害率が低い林分が多いことがわかります。特に、エゾマツは林齢が高いにもかかわらずトドマツよりやや低い傾向がありました。この地域

表-1 樽前山麓針葉樹人工林の根株心材腐朽被害調査結果の概要

| 樹 種  | 調査<br>林分数 | 林 齢(年)  | 調査<br>本数(a) | 平均<br>根株径<br>cm | 根株心材腐朽  |                  |
|------|-----------|---------|-------------|-----------------|---------|------------------|
|      |           |         |             |                 | 腐朽本数(b) | 本数被害率<br>(b/a) % |
| カラマツ | 9         | 43 ~ 48 | 570         | 27.9            | 197     | 34.6             |
| トドマツ | 12        | 37 ~ 73 | 761         | 25.6            | 25      | 3.3              |
| エゾマツ | 8         | 57 ~ 77 | 599         | 34.5            | 14      | 2.3              |
| 全体   | 29        | 37 ~ 77 | 1930        | -               | 236     | 12.2             |



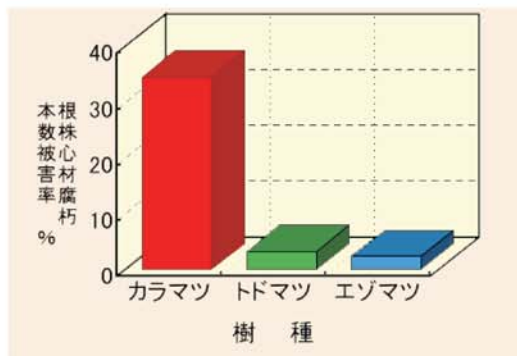


図-2 カラマツ・トドマツ・エゾマツの根株心材腐朽被害の本数被害率(%)

での針葉樹の根株腐朽被害に関しては、断片的な情報ながらカラマツの根株腐朽被害が比較的多いことが示唆されていました<sup>(2,9)</sup>。今回の調査はこれらを裏付ける結果でした。

林齢との関係では、調査林分はエゾマツが最も林齢が高く、カラマツが40～50年に集中しトドマツの大半がその後に続いています（これはこの地域の造林樹種の変遷がほぼ反映されています）が、カラマツ・トドマツ・エゾマツとも根株心材腐朽の被害率との間にはっきりした関係はありませんでした。一般的に腐朽被害は林齢あるいは樹齢とともに増加する傾向があります<sup>(1,2)</sup>。今回の調査で3樹種ともに明瞭な傾向が現れなかった理由の一つとしては、

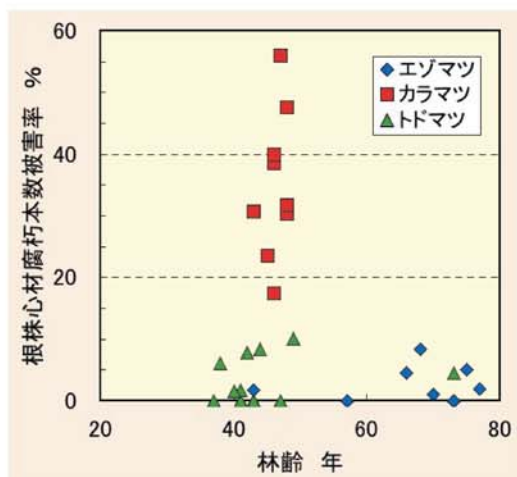


図-3 各調査林分の林齢と腐朽本数被害率(%)との関係

調査対象とした林分の林齢の範囲が比較的小かった（特にカラマツ）ことが考えられます。

## 腐朽被害本数比率と腐朽断面積比率の関係

根株心材腐朽被害の程度を表すもう一つの指標として、各調査林分での腐朽断面積比率の平均値(%)を求めてみました。この値は、伐採木根株径と伐採横断面での根株心材腐朽径の測定値から、伐採木根株の断面積と腐朽断面積をそれぞれを楕円と見なして算出し、その比率（腐朽断面積比率＝伐根面の腐朽断面積／伐根面断面積×100）を被害木ごとに求め、それを個々の調査林分での被害木本数で割った数値です。こうして出された各調査林分の本数被害率と上述の数値の関係を示したのが図-4です。各林分での腐朽断面積比率は、ばらつきはあるものの本数被害率ほど樹種間の差はありませんでした。むしろ、エゾマツやトドマツでは本数被害率が低い割に腐朽断面積比率の平均値が高い林分が多くありました。このことは、根株心材腐朽の被害本数の割合は低いのですが、個々の被害木では腐朽被害の程度が大きいことを示唆しています。

## おわりに

樽前山麓での針葉樹人工林における今回の調査では、根株腐朽被害は、トドマツ・エゾマツに比べカラマツが最も大きいことが判明しました。エゾマツは高齢でも根株腐朽被害率が低い傾向が見られたこと、またトドマツは林齢が低くても2004年での風倒被害が大きかったこと<sup>(8)</sup>を考慮すると、この地域で長伐期に向いている樹種はカラマツよりもエゾマツであろうと考えられます。ただし、これは腐朽被害を回避するという点から見たものであり、実際には成長や地位、あるいは風倒被害も含めた諸被害への抵抗性など多面的な視点で検討してみる必要があると思われます。

この地域でカラマツに根株心材腐朽が多かった理由についてはまだ明らかではありません。一般的には排水不良の地形での根腐れや風衝地などで根に傷が生じることが根株腐朽の

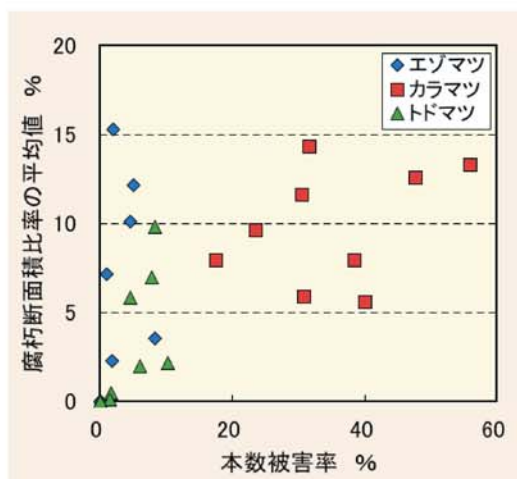


図-4 各調査林分の腐朽本数被害率(%)と腐朽断面積比率の平均値(%)。

原因として考えられています<sup>(1, 3, 4)</sup>ので、樽前山麓に特有な火山礫を大量に含む特殊な土壌や、火山礫層の下にある不透水性のシルト層<sup>(5)</sup>が影響している可能性もあります。あるいは樹種によって腐朽菌の侵入機構や進展速度が違うことも考えられます。今後これらの点を解明していく必要があります。

また、今回は樽前山麓という限定された地域での調査でしたが、カラマツは比較的根株腐朽が多い樹種と言われています<sup>(1)</sup>。他の地域でも3樹種の根株腐朽被害率が同じ傾向を示すかどうかは事例を積み重ねて今後実証していくことが必要でしょう。

最後に、調査林分への入林にあたり便宜を図って頂いた北海道森林管理局胆振東部・石狩森林管理署の関係各位に感謝申し上げます。

## 引用文献

- (1) 阿部恭久(2002) 1.長伐期林と腐朽病害(わかりやすい林業研究解説シリーズ 長伐期林の実際-その効果と取り扱い技術-(桜井尚武編著) IV 長伐期林と病虫獣害): 81-90
- (2) Igarashi, T. and Takeuchi, K. (1985) Decay damage to planted forest of Japanese larch by wood-destroying fungi in the Tomakomai experiment forest of Hokkaido University. Res.

Bull. Coll. Exp. For. Fac. Agr. Hokkaido Univ. 42: 837-848

(3)小岩俊行(2002) カラマツ根株心腐病菌の侵入口. 日林誌 84: 9-15

(4)Ohosawa M, Kuroda Y, Katsuya K (1994) Heart-rot in old aged larch forests(I) State of damage caused by butt-rot and stand conditions of Japanese larch forests at the foot of Mt. Fuji. J. Jpn. For. Soc. 76: 24-29.

(5)林野庁(1958) 林野土壌調査報告 札幌営林局土壌調査報告書第一報苫小牧・支笏経営区. 林野庁: 46pp

(6)佐々木昌治(2005) 樽前山麓の森林-国有林を中心として-. 一耕社: 149pp.

(7)鷹尾元(2005) 台風前後の SPOT HRV 画像の比較による風倒被害の把握, リモートセンシングによる森林風倒被害解析報告書-2004年台風18号による被害調査-(北海道森林災害リモートセンシング研究会編): 21-28

(8)鷹尾元(2005) 広域での被害状況の把握と被害要因の解析(支笏湖周辺風倒木被害復旧対策に関する研究調査報告書). 森林総合研究所北海道支所: 10-29

(9) 山口岳広(1988) 台風 12 号による風倒木被害 -腐朽木の被害を中心として-. 北方林業 40: 9-13

(10) 山口岳広(2008) 樽前山麓の針葉樹人工林における根株腐朽被害の差異. 日林北支論 40: 75-77

(11) 山野義雄(1931) エゾマツ心材白斑腐蝕菌侵入の経路とその予防に就て. 札農林会報 23: 135-171

(12)山野義雄(1932) エゾマツ生育状態と菌害(エゾマツ心材白斑腐蝕菌)との関係及び其予防法. 林学会雑誌 14: 922-933



## 報 告 コ ー ナ ー

### 平成 21 年度 北海道支所 育樹祭 開催報告

5月14日（木）に北海道支所実験林（5林班ぬ小班）で育樹祭を開催しました。当日はあいにくの曇り空でしたが、職員の他、近隣住民の方々やOB、関係団体の方々等多くの方に参加していただきました。全員で集まってまず枝打ち作業についての説明を受けた後、34年生のアカエゾマツの林内に入り、枝打ちを行いました。



支所長挨拶



アカエゾマツ枝打ち

### 平成 21 年度 北海道支所 一般公開 開催報告

6月20日（土）に北海道支所一般公開を北海道育種場と共同で開催しました。当日はあいにくの曇り空で、一時霧雨も降る天候でしたが、開始時刻前から受付を待つ長い行列ができ、参加者は最終的に299名に達しました。

この一般公開では研究紹介や緑の相談室、森林講座、森のトリビアクイズ、樹木園エコツアーなどを通して一般の方々に森林についての知識や理解を深めていただき、北海道支所と北海道育種場を知っていただく大変良い機会となりました。また、丸太切り体験、椎茸駒打ち体験、動物探査法体験、挿し木体験等の各種の体験コーナーでは実際に作業を体験してもらうことで、森林・林業を身近に感じ、理解を深めていただきました。さらに林業機械やコウモリ捕獲用具のデモ等のアトラクションも行い、大人から子供まで楽しんで参加していただき、今年の一般公開は盛況のうちに終了しました。また、毎年人気の苗木等のプレゼントコーナーは今年も相変わらずの混雑ぶりでした。



受付周辺



研究紹介



挿し木体験



丸太切り体験



林業機械体験



コウモリ捕獲用具



---

森林総合研究所北海道支所研究情報誌  
『北の森だより』 Vol.3

---

編集・発行 独立行政法人森林総合研究所北海道支所  
〒062-8516 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘 7 番地  
TEL(011)851-4131 FAX(011)851-4167  
URL <http://www.ffpri-hkd.affrc.go.jp>

印刷 榆 印刷株式会社  
〒060-0808 札幌市北区北8条西1丁目1  
TEL 011-747-2513 FAX 011-747-2514

2009年11月6日発行

---

本誌から転載・複写する場合は、森林総合研究所北海道支所の許可を得て下さい。

表紙写真：根(株)心材腐朽被害被害を受けたカラマツ

裏表紙写真：風倒被害後伐採処理を終えた林地

---

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。



