

---

---

# 樹 守

(KIMORI)

～日本樹木医会北海道支部会報～

2008年3月31日 発行  
(平成20年)

NO. 17

事務局 〒060-0004

札幌市中央区北4条西5丁目

(財)北海道森林保全協会内

Tel&Fax 011-251-3416

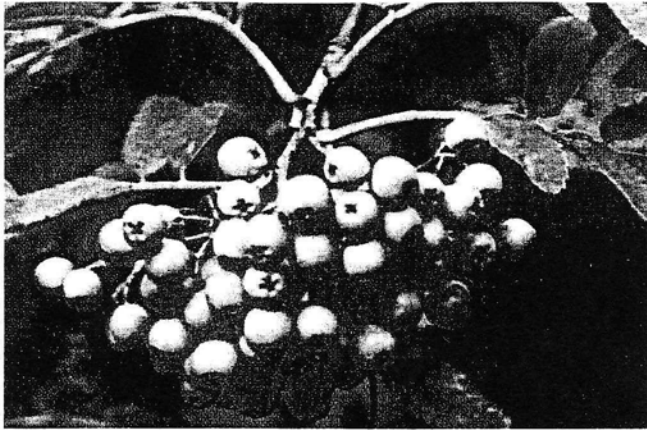
発行人 橋場 一行

編集人 真田 勝



日本樹木医会北海道支部





普通の赤い実

08(20)3.3

# ピンクと黄色の ナナカマド実る

## 旭川の樹木医発見、新品種登録

国内初

旭川市の樹木医、窪田信作さん(66)が発見し、育ててきたピンクの実と

黄色の実をつける2種類のナナカマドが、新品種として登録された。ナナカマドの新品種登録は国内初。窪田さんは「苗の安定供給にもめどがついた」といい、「北海道発」の新たな緑化木として期待が高まりそうだ。

新品種ナナカマドの名前はピンクの実が「峰」、黄色の実は「黄鐘」。窪田さんによると、20年

種ナナカマドのタネを植えた。8〜10年後に実が付き始めて驚いた。ナナカマドは普通、赤い実を付けるが、約2千本の苗木のうち8本に黄色の実が付き、12本にピンクの実が付いていた。3年かけて観察を続け、実の色の特性が安定していることを確認したうえ、00年11月、農水省に品種登録を申請した。

新品種の登録の出願は初めてだったため、農水省は新たに基準を作成したうえで審査。06年2月に品種登録された。登録の際に、繁殖方法の確立が「宿題」として出され、窪田さんは「自然の恵みに感謝している。需要に応じられる体制も整い、緑化木や切り枝として活用していただければうれしい」と話している。問い合わせは、窪田さん(0166・52・30000)へ。



## 「原始の森」に立ちつくす

知床半島の網走支庁斜里町で、「知床の森を『木のお医者さん』と一緒に歩いてみよう！」(知床森林センター主催)が9日、開かれた。16人が樹齢300年以上のミズナラ、幹が腐っても生きながらえている老木などを観察した。

参加者は、北見市の樹木医・鈴木順策さんから森林の生物、生態系、樹木の病害について説明を受けた後、オシッコシン高台の国有林へ。小道に入った途端、エゾシカの親子と遭遇した。シカが皮を食べた樹木もあちこちにあり、07.9.10

腐朽菌が入って幹が腐ったトドマツもあった。

原始の森を実感させる樹齢300年以上のミズナラの前では、しばし立ちすくんだ。樹齢200年以上とみられる老木が、穴の開いた腐った幹をさらけ出していた＝写真。「葉が付いているので、しっかり生きている」(鈴木さん)。

トドマツの枝に鳥の巣を思わせるテング巣病が目立つ地点もあった。道のり約4\*、3時間足らず、参加者はさすががしさに包まれていた。

(網走支局・石間敦)

### 知床を樹木医と歩く

朝日新聞

表紙：札幌市平岡樹芸センターのオンコ園

写真：真田 勝

## 地域に根ざした樹木医をめざして

橋場一行

厳寒の冬から、柔らかい日差しとともに春風駘蕩の季節を迎えました。

北海道の社会・経済的状況は、国の公共事業の減少や道・市町村の財政悪化により歳出抑制等の公的需要の減退、さらに住宅着工戸数が急減等で、道外の都府県と比して依然として低迷が著しい。

また、内閣府が発表した'07年12月の景気動向指数の一致指数は、66.7%で、50を上回ったが、北海道は一致指数、先行指数ともに、50%を割り込むなど、減速感が表れ、依然として景気の後退・低迷の傾向を示している。

このような現状のなか、会員の皆様方には、それぞれの地域や職域で樹木の育成・保全・保護に関わり、診断や治療等の成果をあげているものと考えております。

日本樹木医会の会員は、1,500余名の大きな組織になり、これまでの任意団体から社会的にも責任のある団体として、平成21年度に一般社団法人の設立を目指しています。

当支部も、これに即応した組織体制にする必要があり、北海道支部の新しい規約・諸規程(案)を策定し、ご検討いただきますが、内容等については、従来の会則と大差はないものと考えております。

したがって、支部の運営や活動は、受託業務等において、一部の事項で日本樹木医会との連携が必要となりますが、法人格として社会的責任の範囲内の活動といえます。

さて、当支部は、平成19年度に3名の新会員を迎え、正会員38名、賛助会員14名で構成する団体になり、社会的にも認知され、評価されることが多く、より一層の資質の向上が望まれます。

平成19年度の主な活動としては、講演会(4月)や研修会(9月)を実施するとともに、会員相互の知識・技術の交換と交流、地域情報の交換等を行い、樹木の育成・保全・保護等の研鑽を行いました。

さらに、森林技術者団体ネットワーク(5団体)と連携し、情報・技術の交換交流を行うとともに、国・道・市町村の森林・林業・樹木に関わる関係部局に要望・提案を行いました。

樹木医学会第12回大会(名古屋大学)には、中村会員(構師)が「街路樹の耐風性評価」の試験研究成果を発表され、貴重な実証として好評を得ました。

平成20年度は、前年度に引き続き、各会員の「専門分野の技術」を、より高度化するため、共通する専門的知見をもつ会員がグループ化して技術の研鑽を行うとともに、将来、専門樹木医として、特技の活用を図ることを考えています。

また、当支部の積年の課題として、適正な診断・治療料金の策定、樹木に関わる訴訟問題と樹木医倫理等があり、継続的に検討する予定です。

日本樹木医会は、会員の資質アップの一環として「生涯教育制度」や「分野別特技活用システム」等を提案しており、支部としても検討していきたいと考えております。

平成20年7月には、「北海道洞爺湖サミット」が開催され、とくに、環境問題がメインテーマになる予定ですので、当支部としても、樹木の育成・保全のDOCTORとして積極的に関わっていききたいと考えていますので、会員各位のご協力をお願いいたします。

(日本樹木医会北海道支部長)

## 〈新会員紹介〉

### 「庭師」です

第17期生

糸川 忠志



この度、幸運にも樹木医認定を受けましたので、北海道支部の皆様にご挨拶させていただきます。地元大阪を離れ、札幌に渡って早10年ですが、未だに北国の季節感の強さに日々感動の毎日です。

年中本業の仕事が出来る、南国の暮らしが懐かしくもありますが、チャドクガやイラガに震え、熱射病に目がくらみ、野良猫の糞に目を光らせる必要も無い当地の夏はまるで植木屋のパラダイス。ですが私の様な自営業者にとっては、さすがに冬は喜んでばかりはいられません。それどころか非常に厳しい、というのが本音です。しかし、この辛く厳しい冬を幾度も越していく、北国の樹木達はとても美しく、時には神々しくも感じられます。

札幌と違い関西では業務対象の樹木達は、強い日差しと高い温度を糧に、水さえ切れなければ旺盛な成長力を見せます。一方、当地では日差しが弱い上、一年の生育期間が短かいので、基礎代謝量も少なくとてもデリケートで、管理には関西と違った難しさが有ります。特に近年は毎年のように「異常気象」の言葉が世間を賑わせ、その上、都市化の進む札幌においては、樹木達は一層過酷な状況に追い込まれています。その結果、私も毎年々々管理に振り回されているのが現状です。

私の仕事は造園工事も行いますが主に個人邸の植栽及び、維持管理。維持と言うからには一定の水準を保たなければなりません。毎年剪定や清掃、冬囲いの他に樹が弱りそうなら予防の処置を行います。当然弱れば回復処置もします。予防、回復処置はその大部分が土壌改良ですが、近年の札幌の建て売り住宅事情では無理の無い話です。なにしろ、パサパサでただ色が黒いだけの植栽土、それを30cm程も剥がせば下はまだ貧栄養な火山灰土。それでは元気に育てと言う方が無理です。住宅メーカーさんには是非一考を願いたいものです。

病虫害に対しても最近は環境問題の関心が高まり、以前のように簡単に化学合成薬剤の散布が憚られるようになりました。もちろんそれは素晴らしいことであり、私も自然農薬の類いを試行錯誤していますが、望みの成果を得るために日々苦心しています。

気象変動や外来種の病気、ライフスタイルの変化による環境圧など、植木屋稼業も昔から伝承された技術だけでは対処しきれない事案が増え、樹木医学の勉強を始めました。樹木医制度創設目的に沿った、天然記念樹や古木の樹勢回復をされている諸先輩方と比べれば、恥ずかしい程スケールの小さな仕事かもしれませんが樹木医の名を汚さぬように、今後も精進していく所存ですので、諸先輩方にご指導賜りたくよろしくお願い申し上げます。



## <新会員紹介>

### はてさてどうしたものか

第17期生 清水 一



今回、なんとか認定試験に合格させていただき、第17期生として樹木医の仲間に入れさせていただき資格を得ることができました。よろしくお願いいたします。

樹木医になるなんて人生設計の中に入っていなかった予定で、不純な動機で試験を受けてしまいました。その試験も、事前の勉強はしないで受けるという極めて不真面目な清水君でした。そんな調子ですので、2週間の研修を受けにつくばに行ったときは驚きの連続でした。全国各地から来られた受講生と話をすると、「3年前から勉強しています」「樹木医目指して日々研鑽し、積極的に各種の講演会に行ってます」という受講生がたくさんおられました。普段から現場で活躍しておられるのだから、そんなに頑張らなくてもいいのにと感じてしまう清水君。さらに驚くことには、全ページに文字が書き込まれた勉強ノートを数冊持ち歩く受講生、ボロボロになったテキスト「最新・樹木医の手引き」を不断に見る受講生、etc.etc.。もう世界が違うという感じでした。清水君はというと、ピカピカで折り目一つない「最新・樹木医の手引き」をつくばについてから開き始めるといった調子です。でも、清水君だって少しは現場を見てきてるんだぞと自慢（開き直って）して研修に出席（出航）したものです。

さて、研修の中身ですが、○樹木の生理、分類、構造と機能、意気込みは「理解しているぞ」、結果は撃沈、○大気汚染の診断と対策、気象害の診断と対策、樹木の移植法、意気込みは「業務でしたことはあるぞ」、結果は大破、○土壌の診断、「穴ほったことあるぞ」、結果は転覆、○虫害の診断と防除、病害の診断と防除、「少しは見たことあるぞ」、結果は座礁、○樹木保護に関する制度、「知ってるぞ」、結果は轟沈、○樹木樹林の生態、「簡単ジャン」、結果は航行不能、○後継樹木の育成と遺伝子保存、「お～得意じゃあ」、結果は漂流、○農薬の取り扱い方、「少しは知ってるぞ」、結果は浸水、着底、○幹の外科手術と機器による診断、「プラモデルづくりで鍛えてるぞ」、結果は行方不明、○総合診断と保全対策、「衰弱木はたくさん見てるぞ」、結果は沈没、○腐朽病害の診断と対策、「キノコ採りは好きだぞ～」、結果は反転回避、○土壌改良と発根促進、「なんとかなるぞ～」、結果はブクブク、最後の面接、「勢いじゃあ～」、結果は「はあ・あ・あ・・・」と絶息、爆砕。

このような結果にも関わらずなんとかラッキーで樹木医認定試験に合格できました（させていただきました）。最後にこんな私ですが何が得意なのか考えてみました。それはたくさんの樹木を枯らしていることでした。ジャンジャン。今後は諸先輩のご指導を賜りながら勉強していきたいと思っております。よろしくお願いいたします。

<新会員紹介>

## 「木をみて森をみる」樹木医を目指して

第17期生

むかわ町役場 農林商工課 日月伸



はじめまして、このたび樹木医会北海道支部に仲間入りをさせていただくことになりました日月（たちもり）と申します。私は京都盆地の縁のあたりで生まれ高校時代までを過ごし、あこがれだった北海道での学生時代を送ったのち、山あいの穂別町（現むかわ町）で森林に関わる職を得て、森林管理などに携わりながら今日を迎えています。

学生時代林学を学び、広く浅く森林・樹木については知識としてもっていたつもりではありましたが、受け身の授業と現場は同じにあらず。半端な知識と実践は同じにあらず。本業であるはずの森林管理でさえ手探りの半人前でしたが、それでも小さな町では、ただ一人の森林の専門職員。「ヤマの専門家なら木のことは何でも知ってるべ」とばかりに記念樹、街路樹、庭木にいたるまで、多岐にわたる分不相応な相談を受けることもしばしば。断片的な知識を総動員してそれらしい答えを試みたり、「分かりません」と白状してみたり。でもいつまでもそんな状態ではいかん。森林の専門職員として立場をもらっている以上、木のことはもっと知っておかねば。あらゆる事に自信を持って答えられるようにならねば。そうして、一念発起、樹木医資格を目指すこととなりました。

そして、一次試験のための勉強を始めることになったわけですが、いざ始めてみるとその内容は樹木の生理から、生態、そして土壌、昆虫、菌類など様々な分野にわたり、樹木を学ぶということの広さと深さを改めて認識することになりました。運良く一次診査に合格でき、筑波での研修を受けることになって、少しは樹木について理解が深まるだろうと思っていたのですが、知識と経験豊富な一線級の講師の方々のお話を聞くにつれ、知識が深まる以上に、今後、掘り進んで行くべき先の深さと広さを思い知らされた2週間だったように思います。

木をみるためには、木そのもの（生理、生態、木の状態）をみることはもちろん、それをとりまく環境（土壌、大気・水環境、動物や菌類との相互作用）やその木が生きてきた歴史をみなければならぬ。筑波で学んだことをぎゅっと要約するとそうなるでしょうか。樹木医には木の状態とそれを取り巻く環境からあらゆることを読み解く力が求められるということを知りました。森林と樹木に携わる者として、「木をみて森を想像する力、森をみて木を想像する力」を磨いていく必要があると感じました。今はまだ、知識も経験もない半人前の駆け出し樹木医ですが、「木をみて森をみず」ならぬ「木もみて森もみる」そんな樹木医を目指していきたいと思っています。しばらくは研修医の気持ちで謙虚に諸先輩方の経験と技能を学び、自己研鑽に努めたいと思っています。まずは、珍しい名前の若造が入ってきたというあたりを記憶にとどめて頂ければと思います。よろしく願いいたします。



# 樹木の環境ストレス

森林総合研究所 北海道支所

丸山 温

**1. 蒸散**  
なぜ蒸散するか？—光合成と蒸散  
蒸散のメカニズム—蒸発と蒸散

**2. 樹液上昇**  
なぜ上昇するか？—凝集力説 (cohesion theory)  
水柱の連続  
駆動カ—水ポテンシャル

1

**光合成と蒸散**

→: 光合成  
 $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   
植物の生育の源

→: 蒸散  
光合成の過程で水蒸気を放出

2

**蒸散量はどのくらい？**

2mm/day, 400mm/yr

1本1日当たり  
林分蒸散量 2mm  
樹冠投影面積 10m<sup>2</sup>  
蒸散量  
 $2\text{mm} \times 10\text{m}^2 = 20000\text{cm}^3$   
= 20liter

1ha1年当たり  
林分蒸散量 400mm  
 $400\text{mm} \times 1\text{ha} = 5 \times 10^9\text{cm}^3$   
= 5000t

森林の純生産量 5~10t/ha/yr  
蒸散量/純生産量 ~1000!

3

**蒸散のメリット**

- ・冷却効果による蒸温上昇防止  
一日中の最も必要ときに気孔閉鎖
- ・吸水による養分吸収  
—蒸散が少ない場合でも養分不足はまれ

**蒸散のデメリット**

- ・水分状態の悪化による水ストレス  
成長抑制→光合成器官制限→成長抑制  
クロロフィル形成抑制  
気孔コンダクタンス低下 → 光合成速度低下

4

**なぜ数十メートルもの高さまで樹液が上昇？**

・**根圧説**  
「根が古典的浸透圧計(右)の働きをする」  
蒸散が盛んなときには木部は負圧→×  
(春の開葉期には樹液を押し上げる働き)

・**柔細胞律動説**  
「柔細胞が律動して樹液を押し上げる」  
幹を熱や毒素で殺しても樹液は上昇→×

5

・**凝集力説 (cohesion theory)**  
「蒸散により葉に吸水力が生じ、根から葉にいたる水柱がこの吸水力によって引き上げられる」

**2つの条件**

1. 十分な駆動力  
土壌から水を吸収し、重力や通導組織の摩擦抵抗に逆らって樹冠上部まで引き上げる駆動力の存在
2. 水の連続  
道管・仮道管内の水が大きな張力下においてもその連続性を保つ

6

**水の連続**

- ・水分子同士の凝集力が十分大きい
- ・湿った道管壁・仮道管壁との水和作用が強い
- ・遠心力で毛細管中の水柱を切断する実験—25MPa\*以上必要

→○ (キャビテーションを起こして切れることもある)

\*: MPaは圧の単位, 1MPa=10bar

7

**十分な駆動力**

駆動力の見積もり  
水柱の高さによる勾配は0.01MPa/m  
通導抵抗を加えて、必要な駆動力は0.015~0.02MPa/m

樹高50mの樹木では？  
 $0.015 \sim 0.02\text{MPa/m} \times 50\text{m} \rightarrow 0.75 \sim 1\text{MPa}$

**0.75~1MPaに相当する駆動力が必要**

→○ ? × ?

8

## 吸水の原動力



葉細胞の模式図

- : 溶け込んだ溶質により浸透的に水を引き込む力(浸透ポテンシャル  $\Psi_o = -\pi \leq 0$ )
- ←: 吸水で膨らんだ細胞壁が物理的に水を押し出そうとする力(圧ポテンシャル  $\Psi_p \geq 0$ )
- : 両者の和(水ポテンシャル  $\Psi_w \leq 0$ )

9

## 凝集力説 (cohesion theory)

- 1. 十分な駆動力  
土壌から水を吸収し、重力や通導組織の摩擦抵抗に逆らって樹冠上部まで引き上げる駆動力の存在
- 2. 水の連続  
道管・仮道管内の水が大きな張力下においてもその連続性を保つ

「蒸散により葉に吸水力が生じ、根から葉にいたる水柱がこの吸水力によって引き上げられる」

10

## 1. ストレスとは?



植物体を取り巻く各種条件が植物体にとって最適でなく、そのため植物体の生理過程、成長、生存などがマイナスの影響を受けるとき、その植物体はストレス状態にある (under stress) という。



例:  
日蔭で育ちが悪い朝光ストレス  
乾いてしおれた乾燥ストレス  
冬の寒さで枯れた低温ストレス

11

## ストレスを与える要因

### 物理的ストレス

乾燥、渾水、高温・低温、光(不足・過多)、風など

### 化学的ストレス

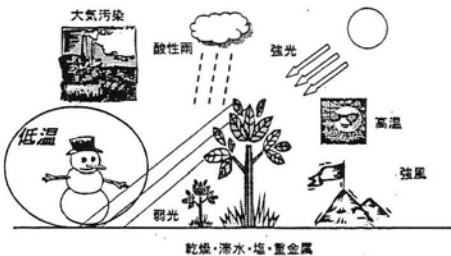
大気汚染、重金属、薬剤、毒物、土壌のpHや塩分  
環境ホルモン?

### 生物的ストレス

種間・個体間競争(根圧など)、アレロパシイ(他感作用)、  
虫害、菌害、病害、ウイルス害など

12

## 樹木を取り巻くストレス



13

## 冬季のストレス

### 低温のストレス

- ・温度が低いので、光が十分でも光合成が行えない
- ・過剰な光エネルギーで障害を起こす(光阻害)  
クロロフィルの光吸収で発生したエネルギーを光合成で使い切れない
- ・組織・生細胞が生存限界を超える低温にさらされることで死んでしまう(凍害、霜害)

### 乾燥のストレス

- ・細胞外凍結により細胞が脱水状態になる
- ・土壌や幹が凍結して吸水不可能なときに、蒸散で水を過度に失って、樹体が乾燥状態に陥る(寒乾害、冬季乾燥害)

14

## 樹木の耐凍度

耐凍性増大に及ぼす温度の影響

樹種	23°C/19°C 2ヶ月		15°C 2ヶ月	-0°C/20日 -30°C/10日	野外越冬中
	ポプラ	-5	-20	-25	-120
ヤナギ	-5	-20	-120	-120	-120
トドマツ(冬芽)		-15	-30	-30	
スギ		-10	-25	-25	

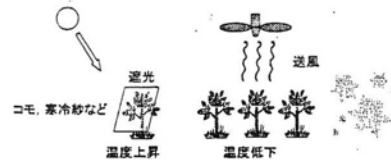
秋に成長を止めた苗を10月から処理。単位: °C (源井1982より)

15

## 対策

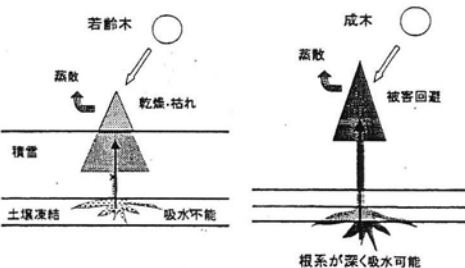
温度が上がると耐凍性低下。「遮光」することで温度上昇を防ぐ  
直射光 → 葉温 = 気温 + 10°C → 耐凍性低下  
遮光 → 葉温 = 気温 → 耐凍性維持

放射冷却で地表が低温。「送風」することで温度低下や降雪を防ぐ



16

## 冬季乾燥害のメカニズム



17

## 対策

### 植栽場所

被害発生地域を避ける、人工林伐採あとに植栽



上木による気候緩和作用に期待

18



# ヤツバキクイムシ類による樹木の枯損 -2004年台風18号による樹木枯死被害の予測-

上田 明良 (森林総合研究所北海道支所)

## はじめに

2004年9月8日に北海道を襲った台風18号は、50年前の洞爺丸台風最大の瞬間風速55.0mに匹敵する51.5mを記録し、北海道ではこの50年で最も勢力が大きな台風であった。森林被害は、洞爺丸台風時の2580万 $m^3$ には及ばないものの、胆振・石狩地方を中心に、全道で約200万 $m^3$ の風倒被害をもたらした(12)。特に、樽前山麓に位置する苫小牧市と千歳市での被害が甚だしく、両市の被害は全道の被害の約3分の1におよび、洞爺丸台風のときの約100万 $m^3$ に匹敵する被害となった(12)。

北海道で大規模な風倒が生じると、被害を忘れたかけた2年後以降に必ずと言っていいほど、風倒地の周辺でトウヒ類(エゾマツ・アカエゾマツ等)とカラマツの枯死被害が生じる。たとえば、図-1に示したように洞爺丸台風後の枯死被害は2-5年目に顕著に現れ、風倒材積の約10分の1(約250万 $m^3$ )に及んだ(16)。今回の台風についても2007年から顕著な被害が現れると予測されていて(14)、実際、2006年秋には表-2に示したような被害が既に生じている。

その犯人は、ヤツバキクイムシ類(以下ヤツバ類)で、ヤツバキクイムシ(*Ips typographus japonicus* Nijima: 以下ヤツバ)(写真-1)によってエゾマツとアカエゾマツが、カラマツヤツバキクイムシ(*Ips cembrae* (Heer): 以下カラマツヤツバ)によってカラマツが集中攻撃(マスアタック)を受け、立木枯死被害が生じる。両種は、いずれも体長3-5mmの小さな甲虫であるが、これによって生じる被害は甚大なものとなる。そこで、その生態と枯死原因をここで紹介する。

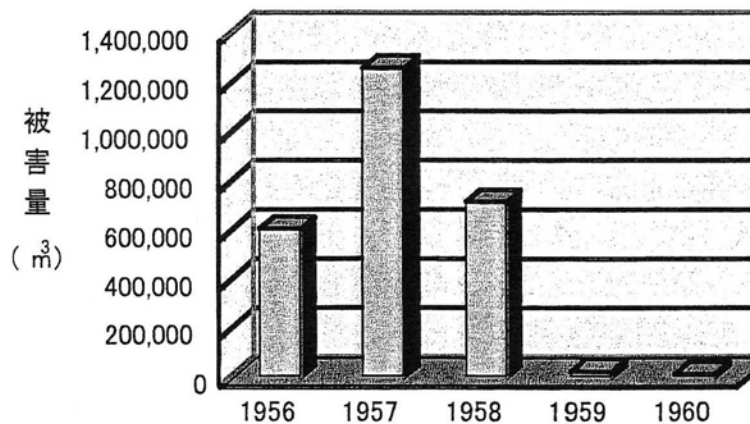


図-1 1954年春の強風と秋の洞爺丸台風後の虫害枯死木量の変化

## ヤツバキクイムシ類の生態

キクイムシ類は様々な食性をもつが、ヤツバ類は、樹木の新鮮な内樹皮を食する樹皮下キクイムシである(2, 5, 13)。また、キクイムシ類は、様々な婚姻形態(配偶システム)をもつが、ヤツバ類は、そのうち

表-1 2006年秋に林道等から観察された樽前山山麓立木枯死数

樹種	小班	林齢	面積 (ha)	風倒木 処理	虫害枯死木 (かかり木)
エ ゾ マ ツ	1204	い	81	約3.0	未処理 148 (45)
	5323	い	84	約3.0	04-05年 41 (7)
	5283	い	72	約4.0	05年 14 (0)
	5264	はに	66, 68	約3.4	05年 13 (0)
	他12林分	62-天然		約0.6- 約3.5	未5 済7 34 (10)
計					250 (62)
カラマツ	5293	い	50	約5.0	04-05年 1 (0)

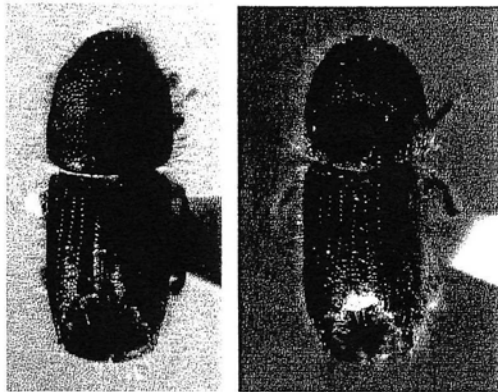


写真-1 左：ヤツバキクイムシ，右：カラマツヤツバキクイムシ ヤツバキクイムシは鞘翅がやや短く，鞘翅末端のくぼみに毛がない。

1頭の雄に数頭の雌が同居するハーレム型の一夫多妻のシステムをもつ(2, 5, 13)。この配偶システムでは最初雄が寄主に穿入孔を開け，交尾室を作ったのち，雌がやってくるのを待つ。このとき雄は雌を呼ぶための揮発物質（フェロモン）を出すことが多い。

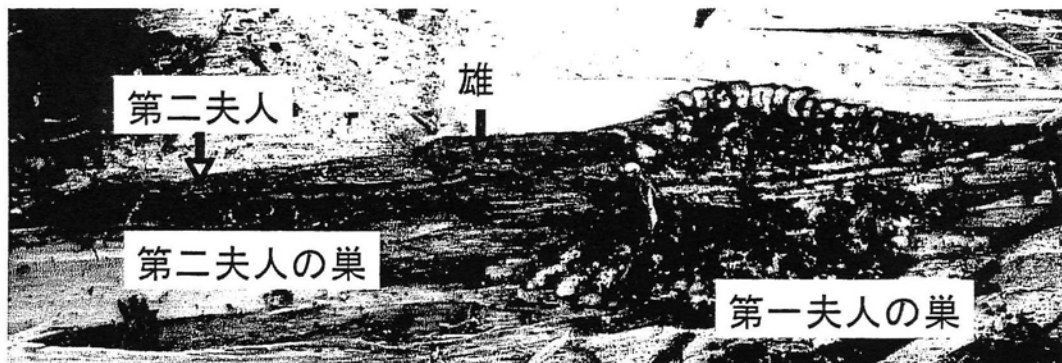


写真-2 倒木の樹皮下にあるヤツバキクイムシの坑道システム



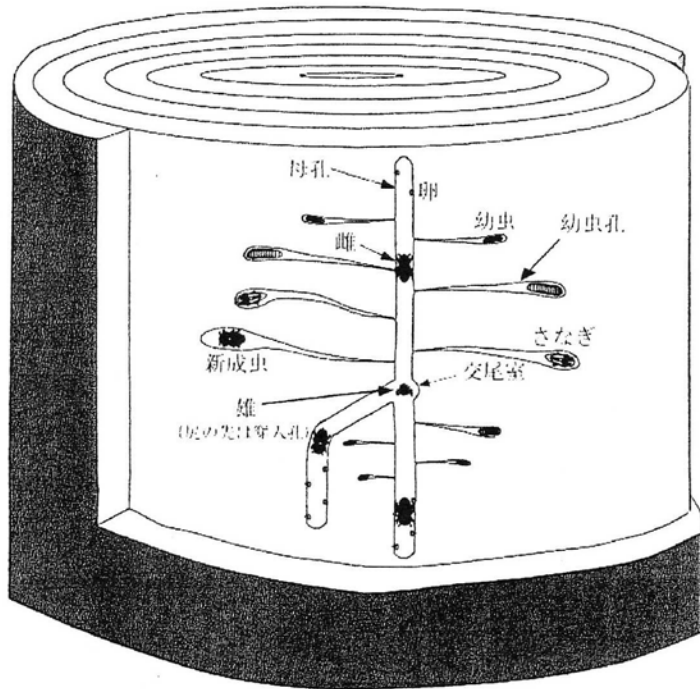


図-2 カラマツヤツバキクイムシの坑道システムの模式図

このフェロモンは雌だけでなく雄の寄主探索にも利用されるので、雌雄が誘引される（集合フェロモン）。やってきた雌は雄と交尾し、交尾室から卵を産むための穴（母孔）を掘る。ヤツバの雄は普通2頭の雌と交尾する。その第一夫人が樹木の繊維方向に母孔を掘ると、第二夫人は反対方向に母孔を掘るため、穿入孔を中心に対照型に近い巣（坑道システム）となる（写真-2，図-2の第二夫人までの部分）。カラマツヤツバは普通3頭の雌と交尾する（図-2）。母孔は湾曲することが多く、実際の坑道システムは図-2よりも複雑である。



図-3 ヤツバキクイムシ類の生活史

両種の生活史の概略を図-3に示した。繁殖は5月中・下旬から始まる。また、一部の成虫は「再寄生」と呼ばれる2度目の繁殖を行う。交尾後の雌は、母孔を掘り進みながら、その壁に約1mm長の卵を1つずつ産み付けていく。1週間前後で卵からかえった幼虫は、白色で脚はなく、頭部だけオレンジ色である。自力で穴を掘り進みながら内樹皮を食べ、2-4週間で体長約5mmの成熟幼虫となる。その後蛹となり、1週間前後で成虫になる。成虫になってすぐに巣から脱出するのではなく、成熟するために約1週間さらに内樹皮を食べ(後食)、やがて穴(飛孔)を開けて脱出する。そのため、樹皮上の穴数がこのとき急増する。また、個体によっては、脱出しないでそのまま巣に留まり、越冬するものもある。7月下旬-8月下旬に新成虫(第1世代)が羽化脱出し、暖かい年にはその一部が年内に繁殖する(6, 19)。この場合、気温が高いため発育期間がより短くなり、9月下旬-10月上旬に成虫(第2世代)となる。気温が低い年には第2世代への産卵がないか、あっても冬前に成虫になれなくて死亡する。越冬虫は第1世代のものと第2世代のものがあるが区別はつかない。巣のなかで越冬するものと、冬前に新たに越冬孔という不規則な形の穴を掘り、そのなかで越冬するものがある。

#### 樹木の枯死原因

ヤツバ類は通常は枯死木や衰弱木で繁殖している。これは、彼らにとって繁殖率が高いからである(16, 19)。しかし、大量の風倒木が生じるとそうはいかなくなる。すなわち、大量の風倒木で繁殖を繰り返すと個体数密度が急増し、やがて全ての風倒木を利用しつくしてしまう。この期間がだいたい1-2年である(4, 14, 15, 16, 19)。行き場がなくなった彼らは、近くの生立木に穿入し、集合フェロモンを用いてマスアタックし、樹木を殺すことでなんとか繁殖を行う。このとき彼らの手助けをするのが青変菌である。ヤツバ類がマスアタックすると、成虫の体表面に付着している青変菌が、多量に樹体内に持ち込まれる。ヤツバでは *Ceratocystis polonica* と *Ophiostoma penicillatum* が、カラマツヤツバでは *Ceratocystis laricicola* が病原性の高青変菌として知られている(10, 17, 18)。このとき、木は樹脂を出して抵抗するとともに、辺材部の通導機能を停止させる(7, 8, 9, 11)。通導機能を停止した部分から菌がほとんど検出されないことから、これは木が菌の蔓延を防ぐためにおこす反応と考えられるが、これがかえってあだとなり、ある樹幹断面の全周で生じると、水が樹冠に上らなくなり枯死すると考えられている(7, 9)。

枯死によって、ヤツバ類は繁殖に成功するが、木の抵抗があったため、枯死木や衰弱木で繁殖を開始する場合よりも繁殖率が低くなる(19)。これに密度効果や天敵の作用が加わり、個体数密度は年々減少することとなる(16, 19)。そして、普通風倒が生じてから5年後には、被害が終息する(14, 16)。しかし、北欧では、風倒後に毎年のように乾燥が生じたため、被害が10年以上に及んだ例もある(3)。

#### 枯死の予防法

北海道には110種のキクイムシがいるが、ヤツバ類以外の種が木を枯らすことはめったにない。むしろ、倒れた木や枯れた木の分解者として良い働きをしているといえる。ときどき、生きている木でみられ種も



あるが、いずれも何らかの原因で衰弱し、瀕死の状態にある木にみられるだけで、枯死の主因ではない。よって、キクイムシで防除対象となるのはトウヒ類とカラマツを加害しているヤツバ類にほぼ限られる。その防除法は、ヤツバ類の繁殖資源を始末するという予防的処置にほぼ限定される。すなわち、風倒木、枯死木の速やかな搬出処理または搬出が不可能な場合の剥皮・焼却処理が最も有効である(1, 6, 14, 15)。これにより、ヤツバ類の増殖が抑えられ、被害が最小限に押さえられる。洞爺丸台風後の被害時には風倒木の搬出の有無がその後の被害に大きく響いた(図-4)。すなわち、林道を整理して徹底した風倒木処理を行った大規模風倒被害地域では、残存木が少ないことも相まって風倒材積に対して10%以下の被害で終わった。これに対し、傾斜地等で搬出が遅れ、かつ小規模な風倒被害だったところでは風倒材積の70%におよぶ被害が生じている(16)。今回の風倒でも、風倒材積が少ないからといって風倒木処理を行わなければ、その後の被害が大きくなると考えられる。このほか、欧米ではキクイムシが嫌がる臭い、いわゆる忌避剤を用いた防除法が近年開発されている。森林総合研究所北海道支所では、この方法を我が国でも応用できるかどうか検討するための試験研究を現在行っている。

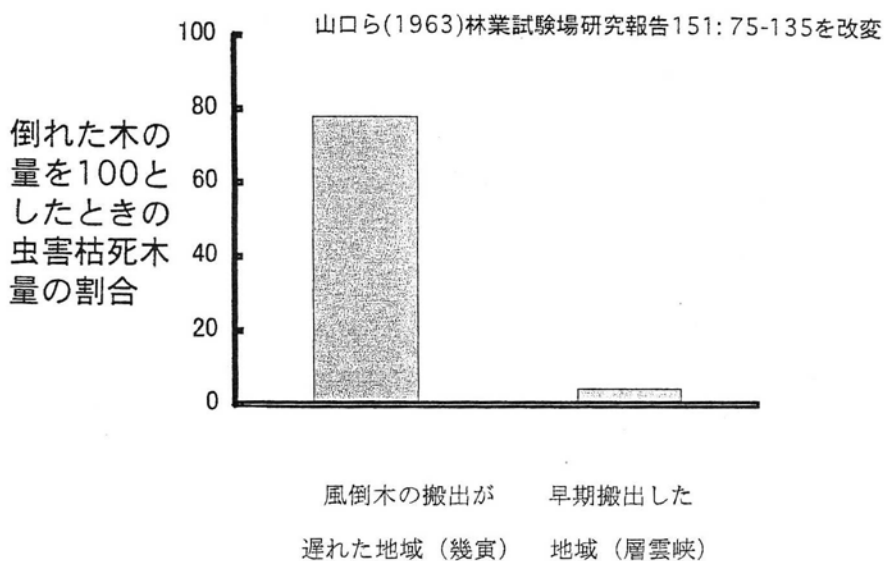


図-4 洞爺丸台風後に風倒木の早期搬出を行った地域と搬出が遅れた地域における、風倒木量を100としたときのヤツバキクイムシによる枯死木量の割合

#### 引用文献

- (1)阿部敏章(2005)台風18号に伴う風倒被害地における穿孔性害虫の被害防止について. 森林保護297: 2-4
- (2)荒谷邦雄・近 雅博・上田明良(1996) 食材性甲虫における亜社会性. 齋藤 裕編, 親子関係の進化生態学-節足動物の社会-. 76-108, 北大図書刊行会, 札幌
- (3)Bakke, A. (1983) Hoat tree and bark beetle interaction during a mass outbreak of *Ips typographus* in Norway. Z. zng. Ent. 96: 118-125

\*以下の文献紙面の都合により割愛させていただきます。

## 北海道への侵入を警戒すべき樹木病害 2 種

### － マツ材線虫病と輪紋葉枯病 －

(独) 森林総合研究所北海道支所

森林生物研究グループ 小坂 肇

#### はじめに

物流の活性化や北海道新幹線の建設に伴い北海道に新たな樹木病害が持ち込まれる可能性がある。北海道への侵入を特に警戒すべき樹木病害 2 種を紹介する。

#### マツ材線虫病 (写真左)

マツ材線虫病は、病原生物であるマツノザイセンチュウがマツノマダラカミキリを主とする媒介昆虫により枯死した木から健全な木に伝播されて発生する樹木病害である。我が国では北海道と青森を除く各都府県で発生している。世界的にみると、韓国、中国、台湾、ポルトガルで発生している。北米のマツにはマツノザイセンチュウに抵抗性を示す種があることから、本線虫は北米からの侵入種、すなわちマツ材線虫病は侵入病害と考えられている。

マツ材線虫病は、トウヒ属やマツ属の感受性の樹木、ヒゲナガカミキリ属の媒介昆虫及び発病に適した温度（夏の高温）があれば発病する。北海道には、キタゴヨウ等の感受性の樹木とヒゲナガカミキリ等の媒介昆虫が存在する。また、マツ材線虫病は北上を続けていて秋田、岩手両県が北限とはいえない。これらから、マツ材線虫病が北海道に侵入すれば発病する可能性があり、その侵入には嚴重に注意すべきである。

マツ材線虫病の防除には、薬剤が使われることが多い。しかし、環境への影響を考えれば、今後、薬剤に頼らない防除法を開発する必要がある。マツ材線虫病の生物的防除法を開発するために各種線虫を用いた研究が行われてきた。媒介昆虫のマツノマダラカミキリに対して昆虫寄生線虫による産卵抑制や昆虫病原線虫による幼虫殺虫力が調べられたが、実用には至っていない。病原力の弱いマツノザイセンチュウをワクチンのように生きたマツに接種する誘導抵抗性については、現地試験が始まり、その効果を調べているところである。

#### 輪紋葉枯病 (写真右)

輪紋葉枯病は、樹木の葉枯れを引き起こす病害である。病原菌は未同定ではあるが、チャワンタケの仲間に近いと考えられている。ミズキやサザンカでは本病による激しい被害が知られている。ハナミズキで輪紋葉枯病の被害を調べたところ、激しい落葉を引き起こ

すだけでなく、葉芽や花芽の形成も阻害することも新たに明らかになった。今後、輪紋葉枯病の防除に有効な薬剤を明らかにし、農薬の登録拡大（有効農薬の本病の樹木類に対する適用拡大）を申請する予定である。

輪紋葉枯病に感受性の樹木は多く、北海道に侵入した場合、新たに激しい被害を受ける樹木が発生する可能性がある。そのため、輪紋葉枯病も北海道への侵入を警戒すべき樹木病害である。

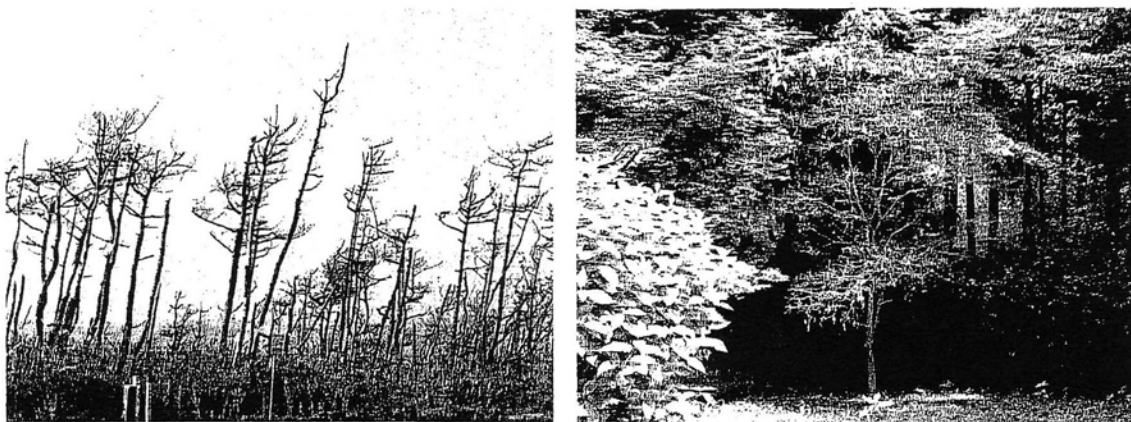
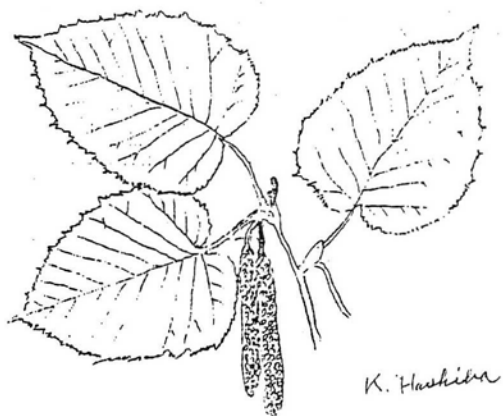


写真-1 マツ材線虫病により壊滅したクロマツ林（左）と輪紋葉枯病により激しく衰弱したハナミズキ（右）

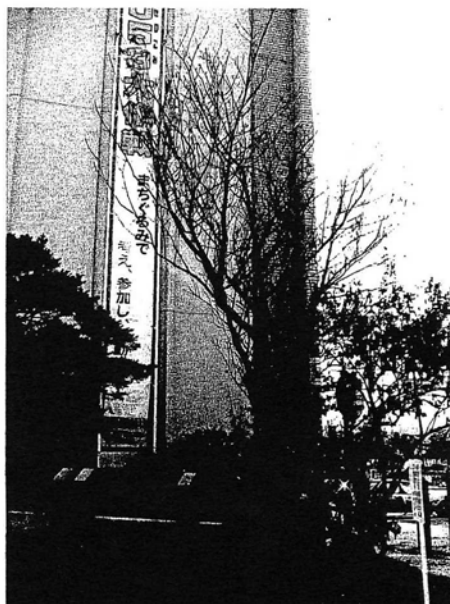


# 苫小牧市役所庁舎横のサトザクラ外科的処置について

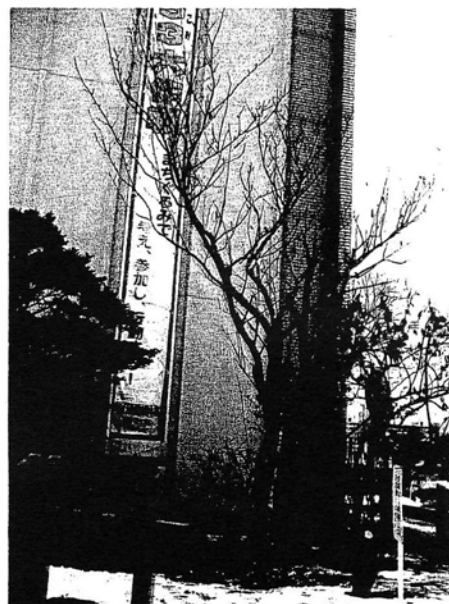
11 期生 金田正弘

## 1. はじめに

平成 19 年 12 月 9 日及び 15 日、先に調査診断したサトザクラ（関山）*Cerasus serrulata kanzan* の樹勢回復を実施しました。サトザクラ胴枯病の処置内容を報告します。



北側着工前（12月2日）



北側完成（12月15日）

## 2. サトザクラの胴枯病菌



胴枯病の症状（現況）



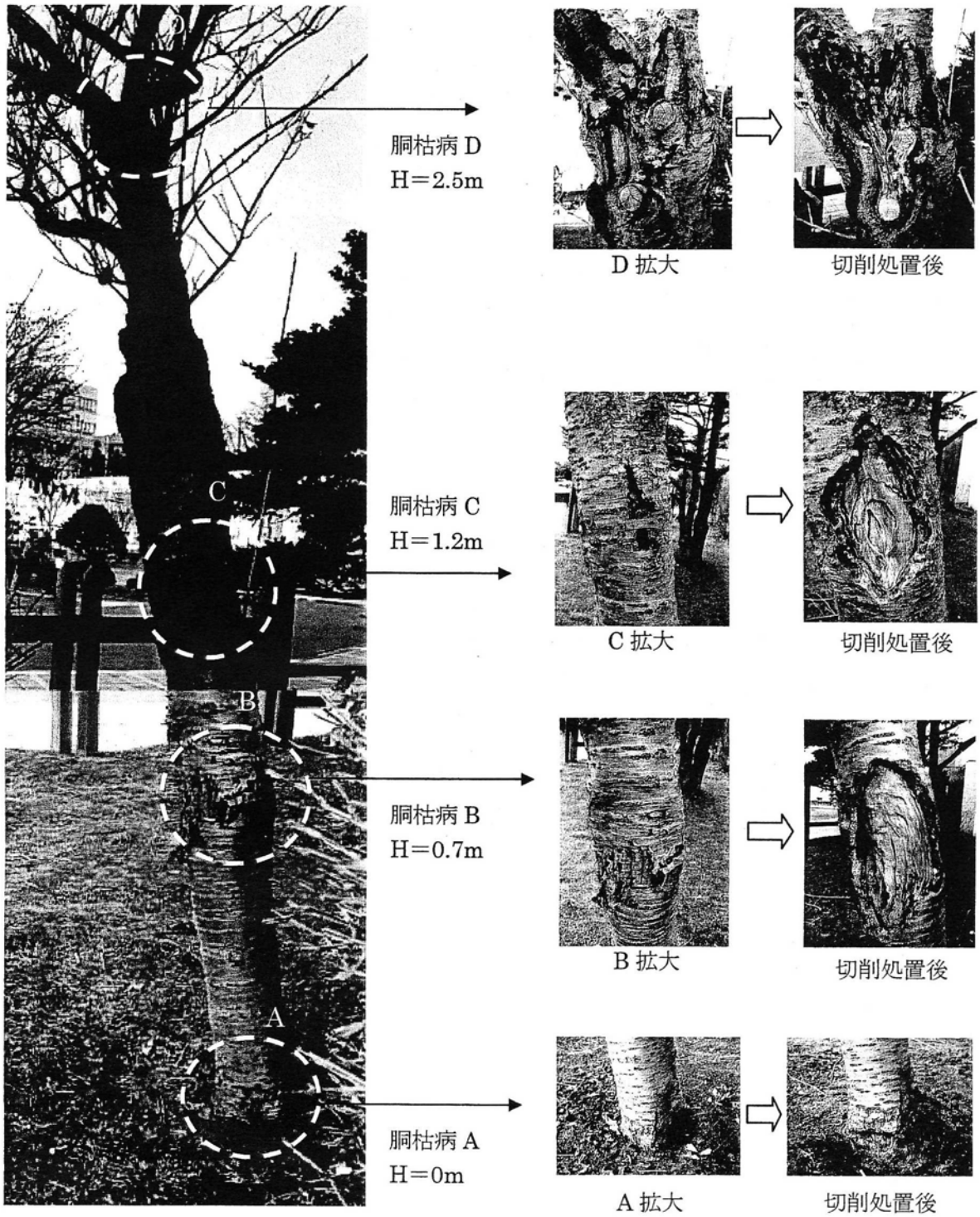
胴枯病菌蔓延の病徴

サクラ類胴枯病（病原菌名、*Valsa ambiens*）は左の画像でわかるように枝の切口や傷口からバルサ菌が侵入し、生きている組織を破壊し、枯死させる危険な病害です。健全な幹に比べて少し陥没したようになります。右の画像では、すでに半分近くの組織を侵し、さらに生きている部分に蔓延している病原菌の病徴を示しています。エゾヤマザクラ、チシマザクラ等原種の桜に見られるほか、サトザクラ類に多く発生するようです。

サクラ類の剪定には細心の注意を払うことが必要で、切口には必ず保護剤を塗布し、バルサ菌の侵入を防がなければなりません。樹勢の弱った桜に取り付いた胴枯病は、数ヶ月で幹枝を枯らす（まき枯らし）ことがあります。緑葉時、枝の一部が突然、褐変枯死する多くは急性胴枯病によるものです。

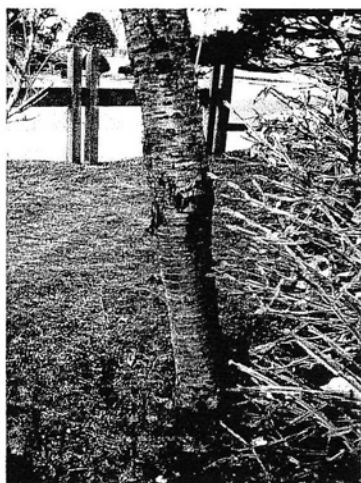


### 3. サトザクラ幹胴枯病の症状と処置後



サトザクラ H=6m、C=78cm

#### 4. 胴枯病処置の手順①～⑥



① 幹の胴枯病現況



② 患部荒削り (カナヅチ使用)



③ 表面仕上げ削り (除却用ナイフ)



④ 患部清掃



⑤ 保護剤塗布



⑥ 外科処置完了

#### 5. おわりに

桜の胴枯病は、全ての桜類に共通する大変重要な病害です。

幹、枝の罹病部は外皮に隠れ見逃すことがあります。急性の胴枯病と永年性癌腫を形成する慢性の胴枯病のいずれも見つけ出し処置をしなければなりません。

生きている組織を殺生する胴枯病は桜類のみならず多くの樹種に発生します。樹木医が処置する胴枯病は極めて重要といえるでしょう。

実施した胴枯病の外科処置を対処療法というのでしょうか。樹木医の治療においても予防医療の確立を目指しています。それは緑化木の正しい維持管理体制の確立に他なりません。

通常、花付きの少なくなった桜類は置き去りにされ、衰退の一途をたどります。これらを含む多くの緑化樹に対する樹勢回復の道筋となる貴重な処置となりました。

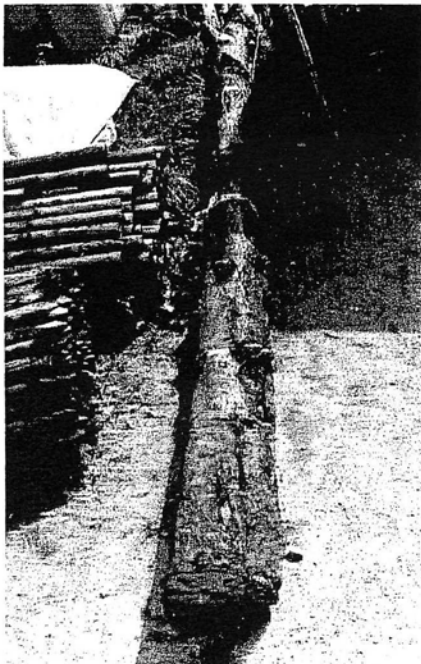
# より正確な樹木診断をめざして

第13期生 熊谷 恒希

## 腐朽度合いと部位の特定

樹木の健全度＝健康状態を判断するためには人間にとっての間診や触診に相当する行為を初めにしなければなりません。樹木は言葉を話せないので診察をする側の人間がそれを読み取る必要があります。問診に相当する行為は当該樹木が変調をきたした時期、所有者の観察記録、樹木の来歴、既往症等の聞き取り調査であり、触診に相当する行為は外観調査から樹形や葉の色や大きさ・数量、枝や樹幹の色・張り・傷・腐朽の有無等を、また地上部の状態からおよその根の状態を推測・把握することになります。問診の内容は既に起こっている現象・事実なので診察にたずさわる者の考えや意見が入る余地はありません。問題は次の触診に相当する段階からで、ここからが各樹木医の力量や経験が問われる事になります。

何らかの生育障害を起こしている樹木には障害に起因する兆候がどこかに見られるものであり、それを見逃さないことが重要です。そのためには健全な同一樹種の状態を見て頭に入れておき、比較する事が出来なければ正確な判断は出来ないでしょう。また樹幹の表面に発生している腐朽部を把握する際もその広がりや深さなどは木槌打診である程度は把握できるものの、範囲の特定となると打音だけではなかなか難しいものがあります。樹種別かつ季節毎にかなりの数を叩いてないと違いがわからないし、樹皮の厚くなる樹種はなおさらです（私のわかるのは明らかに腐朽による開口部のあるもの程度で、そんなものは目で見てわかると言われそうですが……）。ましてや表面に現れていない腐朽部（腐朽による空洞がない場合）を探するのはかなり困難です。（山本光二氏（日本樹木保護協会）の著書「樹木診断ハンドブック」書中の山野忠彦氏や山本 満氏にはある程度わかるようですが……。機会があれば読んでみては？）



幹の外観

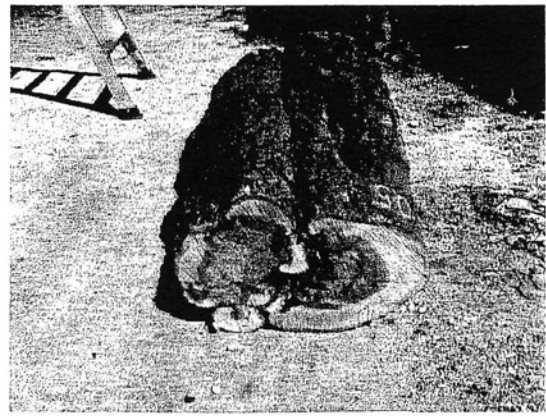
左の写真は市街地の単独植樹樹に植栽されていた街路樹のナナカマドです。植栽後 30 年ほど経過し、根元や中間部に樹幹傷から派生した腐朽があり、幹も斜上して倒伏の危険が増したため、やむなく伐採したものです。

主幹は高さ約 4m、胸高直径 30cm。白い標識テープは地上高 2m の位置で、ここに長さ 80cm ほどの大きな開口部があります。さて腐朽は何処まで広がっているのか。幹を木槌で叩いてみると根元の古い傷のあたりや上部の大きな開口部周辺は明らかに他の部分と音が違う事はわかりますが内部の状況まではわかりません。

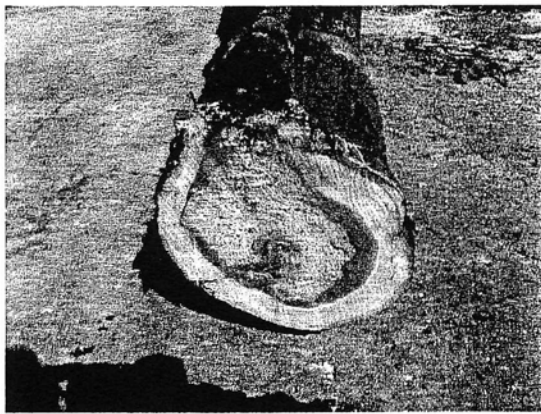
そこで腐朽の範囲と進行状況、腐朽の度合いを検証するため 50cm ごとに切断して断面を調査してみました。次ページの写真は 1m ごとの切断面です。（紙面の都合上 50cm の写真は省略）



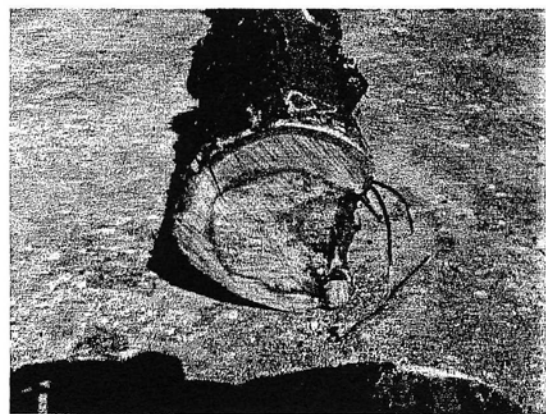
樹幹断面 地際部



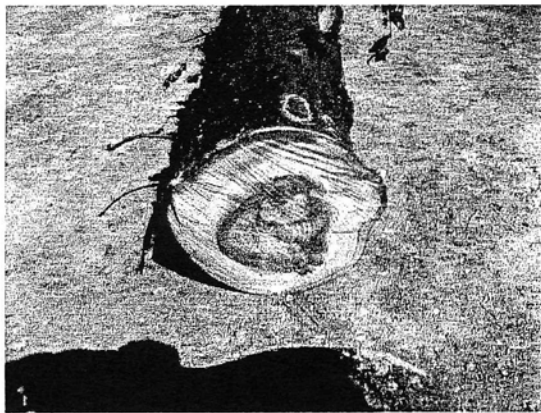
樹幹断面 0.5m H



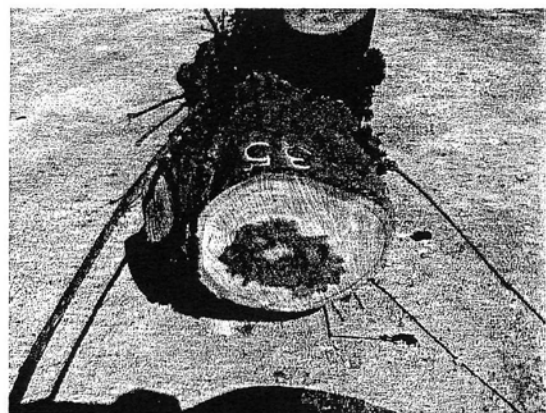
樹幹断面 1.0m H



樹幹断面 2.0m H



樹幹断面 3.0m H



樹幹断面 3.5m H

写真で分かるように根元上部には空洞があり、さらに上部の高さ 2m 付近の心材も腐朽・軟化（指で強く押すと跡がつく程度）しているため、健全な材とは異なる音がしたわけですが、3.5m 付近から上部は変色帯から腐朽へ移行する段階で材もまだそれなりに硬く、健全材と変わらない音に聞こえます。この変色帯は上の大枝の欠損部から侵入している腐朽菌によるものであり、何年後かには下部まで腐朽が連続する事になるでしょう。





大枝の欠損部と直下の変色帯 (3.75mH)

腐朽部位の特定は樹体に傷をつけず、簡単にしかも過大な装置を必要としない方法で出来ればそれにこした事はありません。木槌打診も樹体内部の異常部分を非破壊的に探知するためのひとつの手法ですが個人の経験や力量による所が大きく、それを誰にでも分かりやすく表現し、説明する事はなかなか難しいことです。この問題を解決するために考え出されたのが音波や放射線を利用した測定機器です。あまりに高価で購入出来ませんし、購入したとしてもペイするだけの仕事があるのかどうか不確定要素が多く、ジレンマにさいなまれています。よって私の知見のみ書きます。

インパルスハンマーは装備的には比較的軽めで技術的にも簡易な部類に属するようですが、測定結果を解析・判定するには測定時期や樹種による違いを考慮する必要がありますし、経験の多さがものを言うようです。また測定用の釘を打ち込まなければならないので完全な非破壊検査ではありません。数値情報のため視覚的に把握する事ができないのも難点です。この点を改良したのがピカストモグラフィで、似たような機械でドクターウッズというのが出ている事を最近知りました。(樹木診断装置に興味のある方はインターネットで)

樹体に測定用釘を打ち込まなければならない点や測定方法はインパルスハンマーと同じですが測定点数を多くする事により、実際に近い形で内部材質の密度を視覚的に表現できる所が大変優れています。治療する場合も健全な材をできる限り破壊しない方法が取れるため現時点では最も良い測定機器ではないかと思っています。測定対象となる樹木の直径は60cm以上(メーカー)とのことです。木風 KOHU の岡山樹木医(熊本県)と日本環境計測(株)は上下に測定箇所をずらして密にし、30cm以下の樹木でも測定できるように改良したようです。

γ線測定器は完全な非破壊検査機器で表現方法も視覚的で良いのですが腐朽の存在とある程度の大きさ・位置しか判読できず、材の密度がいまいち分かりにくいのが難点です。この点がピカストモグラフィ程度に表現できるようになれば断然こちらの方が良くなります。CT 写真程度の画像を得ようとするなら装置はもっと大掛かりなものにならざるをえないのでしょうね。

いずれの機器を使用するにも初期段階の木槌打診は高価な測定機器による精密診断を効率的におこなううえでは有効な判断方法なので経験をつむことが必要と思います。

(ちなみに木槌打診による判定とピカスの測定結果および実際の断面を比較検証したところ50%は合致したそうですから)

# 札幌市あいの里地区街路樹の耐風性評価試験

第12期生 中村哲世

街路樹の風害防除の指針を得るうえで基礎的な資料となる根返り耐力を実測することを主目的とし、立木の引き倒し試験と引き倒し後の木材の強度試験を行った。試験結果に基づいて、根返りや幹折れを引き起こす限界風速を推定した。

## 1. 供試木

札幌市北区あいの里2条6丁目の東西方向の道路沿いのナナカマド2本、エゾヤマザクラ4本、および南北道路沿いのイヌエンジュ2本を供試木とした(図1)。



図1 供試木(左からナナカマド S1, エゾヤマザクラ P4, イヌエンジュ M1)

これらの供試木のうちナナカマドは幅90cmの植栽帯に、エゾヤマザクラとイヌエンジュは幅90cm、長さ240cmの植栽ますの中に植えられていた。また、エゾヤマザクラは約13~14年生と若齢で、鳥居型支柱で支持されていた。供試木の各部測定値を表1に示す。

表1 引き倒し試験供試木概要

樹種	No.	樹齢	樹高 (m)	風心高 (m)	胸高直径 (cm)	樹冠面積 (m <sup>2</sup> )	幹周 (mm)	備考
ナナカマド	S1	不明	5.5	4	12.9	6.8	405	根元腐朽
ナナカマド	S2	23	7	4.5	18.1	13.2	570	
エゾヤマザクラ	P1	13	6.5	4	10.4	9.0	328	
エゾヤマザクラ	P2	14	6	3.8	11.7	7.6	367	
エゾヤマザクラ	P3	13	4	2.7	8.8	3.6	278	
エゾヤマザクラ	P4	13	4	3	12.0	3.1	376	
イヌエンジュ	M1	38	9	6	22.1	18.8	693	分枝部から幹裂け
イヌエンジュ	M2	27	9.5	5.5	19.4	26.7	610	一部の枝が枯死

樹齢は伐根の年輪数、胸高直径は幹周から真円仮定で換算した値、樹冠面積は樹冠を楕円と仮定して樹冠幅と長さから算出し、風心高はその中心高さとした。

## 2. 試験方法

## 2.1 引き倒し試験

実験は2007年11月14日に行なった。供試木樹幹の高さ1~2mに巻いた荷役用スリングに連結したワイヤーを手動ウィンチ（能力3tf）で巻き上げ、最大荷重を超えて根鉢が浮くまで引張負荷を加えた。支点は供試木から5~8m離れた位置の隣接木の根元にとった。荷重方向はP3とP4を除いて道路に沿った方向（植栽ますの長軸方向）とした。支点の都合上、P3とP4は植栽ますの長軸に対して斜め方向から加力した。荷重はスリングとワイヤーの間に連結したロードセル（5tf容量）で検出した。樹幹の変位は地上高1mの水平変位を巻き取り式変位計で測定し、根元からの傾斜角（図1の $\theta_s$ ）に換算した。荷重と変位は約1秒間隔でデータロガーに記録した。

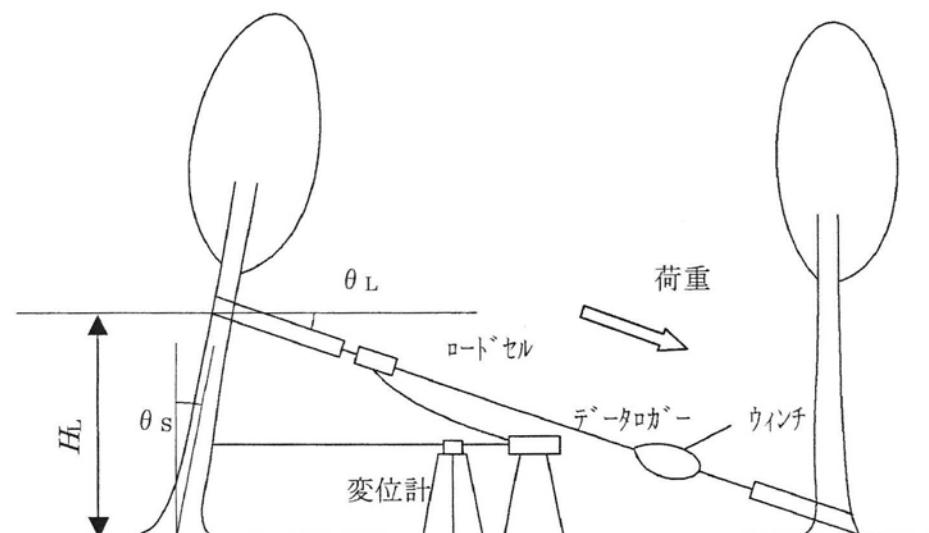


図1 引き倒し試験の模式図

引張負荷によって根元に作用するモーメント ( $M_R$ ) は以下の式から算出した。樹高が低かったため、樹幹の傾斜に伴って重心が移動することによる付加モーメントの影響は無視しうると考えた。

$$M_R = P \cos \theta_L H_L \quad (1)$$

ここで、 $P$ 、 $\theta_L$ 、 $H_L$ は、それぞれ、引張力、引張角度と加力点高さ（図1参照）。

## 2.2 木材の強度試験

伐採した供試木の地上高30~80cm付近で玉切りした丸太から髓を含む柾目板を1枚ずつ採取し、樹皮側から20×20mm断面の無欠点小試験体を製作した。試験体数は各樹種につき5本ずつ、合計で15体製作した。これらの試験体を生材状態で試験規格JIS-Z2101にしたがって、曲げ破壊試験、せん断試験、縦圧縮試験に供した。試験の様子を図2に示す。

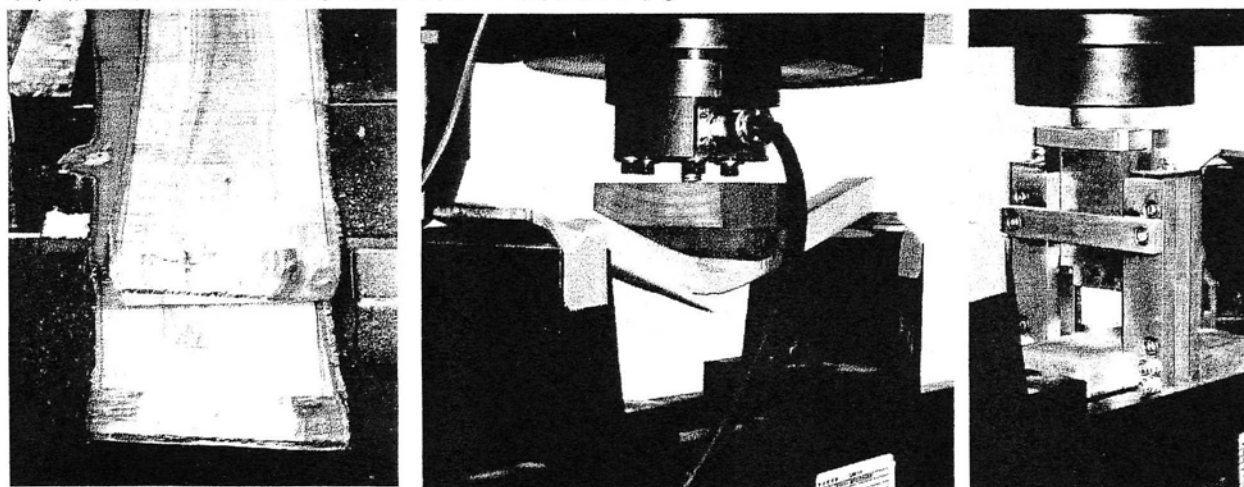


図2 強度試験（左：エゾヤマザクラ柾目板，中：曲げ破壊試験，右：せん断試験）

### 2.3 風圧モーメントの評価方法

風によって樹木の根元に作用するモーメントは枝下部の樹幹に作用する風圧力を考慮しない場合、樹冠に作用する風圧力と風心高（風圧中心高さ）の積として(2)式で表すことができる（Mayhead 1973）。

$$M_R = \frac{1}{2} C_D \rho v^2 A_C H_W \quad (2)$$

ここで、 $C_b$ ：樹冠の抗力係数， $\rho$ ：空気密度（ $1.20\text{kg/m}^3$ ）， $v$ ：風速， $A_C$ ：樹冠面積， $H_W$ ：風心高。

樹木の倒壊を引き起こすような暴風時（風速  $30\text{m}$  以上）における樹冠の抗力係数（ $C_b$ ）は実大樹木（針葉樹 6 樹種）の風洞実験から Mayhead (1973) が見積もった値を参考にして  $0.2\sim 0.3$  の範囲とした。これらの値は Mayhead が解析対象とした 6 樹種の中で抗力係数の小さかった 2 樹種の風速  $30\text{m/s}$  時の推定値（ベイツガ： $0.2$ ，ベイマツ： $0.3$ ）である。モミやトウヒのような樹冠の枝葉密度の高い樹種では  $0.5$  程度の値が測定されているが、広葉樹ではそれより小さい（樹冠の風の透過率が高い）ものと考えた。

## 3. 結果と考察

### 3.1 供試木樹幹の傷害と腐朽の状況

供試木の地上高  $20\text{cm}$  付近の樹幹断面を図 3 に示す。

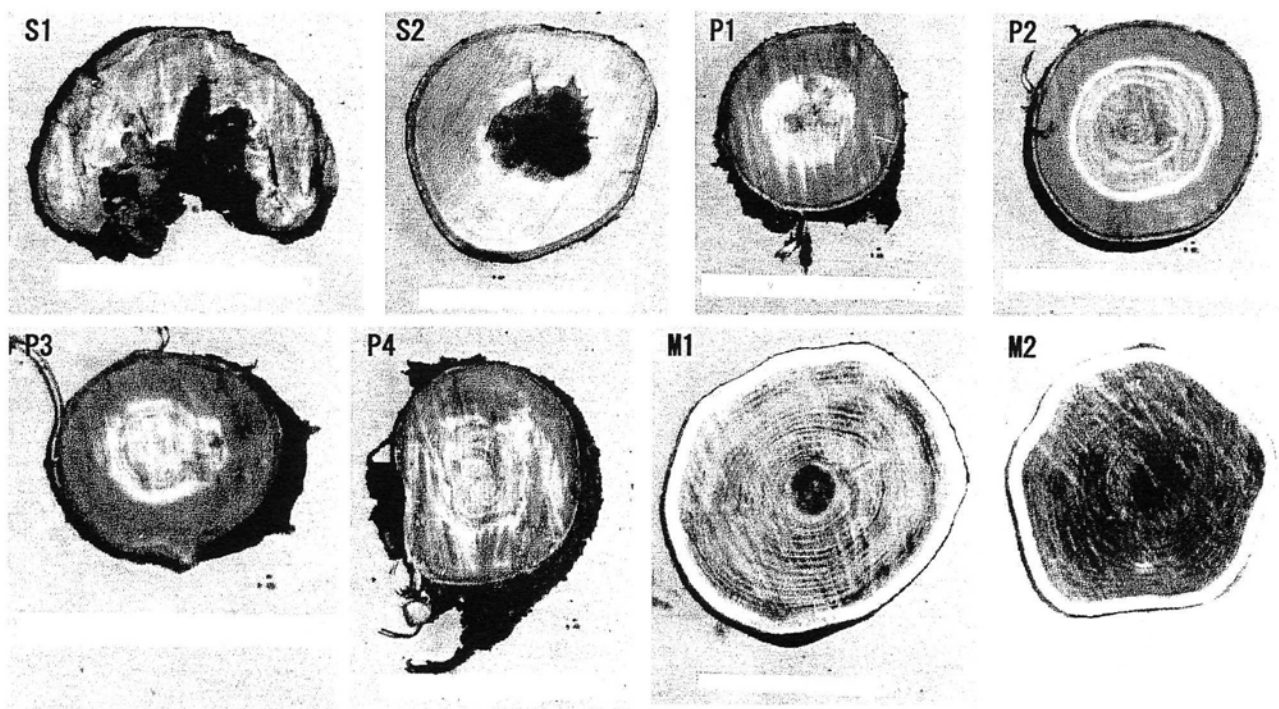


図 3 供試木の地上高  $20\text{cm}$  の断面（図中のスケールは  $15\text{cm}$ ，向かって左側から引張加力）

ナナカマドの S1 は根元付近で樹皮が傷害を受けて心材の一部が腐朽していた。それ以外の供試木では地上高  $80\text{cm}$  まで心材の腐朽は確認できなかった。イヌエンジュの M1 は地上高  $1\text{m}$  の 2 股から片側の幹が裂けて脱落した状態であった。また、M2 は上部の枝の一部が枯死した状態であった。

### 3.2 根返り耐力

引き倒し試験の破壊形態は S1 が地上高  $10\text{cm}$  程度で幹折れで破壊した。S1 は前述したように樹幹断面が傷害と腐朽のために不整形な形状となっており、せん断応力で破壊したと考えられた。その他の供試木は根返りで破壊した。



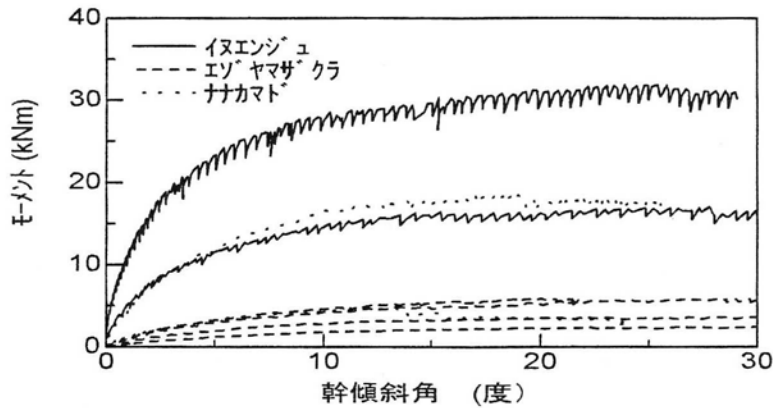


図4 根元モーメント ( $M_R$ ) と樹幹の傾斜角 ( $\theta_s$ ) の関係

図4に各供試木の根元モーメント ( $M_R$ ) と樹幹の傾斜角 ( $\theta_s$ ) の関係を示した。根返りで破壊したイヌエンジュとナナカマドの供試木は樹幹の傾斜角が2度を超えるあたりから、塑性的な変形が進行して根の破断音が聞こえたが、最大荷重を記録したのちも粘り強い挙動を示した。エゾヤマザクラの供試木はいずれも若齢で根張りの発達が十分ではなかったとみられ、初期剛性、最大荷重ともに小さかった。

#### 4. まとめ

札幌市北区あいの里において、街路樹3樹種の引き倒し試験を行った。試験結果は以下のように考察される。

- (1) 供試本数が少なかったこともあって、ナナカマド、エゾヤマザクラ、イヌエンジュの樹種間で根返り耐力に有意な差は認められなかった。
- (2) 札幌の街路樹について、胸高直径15~30cm程度の樹木を対象に引き倒し試験のデータを蓄積することで、樹種間の比較、胸高直径から根返り耐力を予測することが可能になることが期待される。
- (3) 根返りに関する限界風速と生材の曲げ強さから推定した幹折れに関する限界風速を比較した結果、エゾヤマザクラの1本を除いて、根返りで破壊することが予想された。街路樹の風害は枝折れや腐朽木の幹折れを除けば、根返りが中心となることが予想される。
- (4) 一部の供試木では風速30m/sで破壊することが計算された。このような風倒危険度が高いと判断された樹木については、樹高を下げることを中心に樹冠の剪定を行なって風圧モーメントを小さくすることで耐風性を向上させることが可能である。

#### 引用文献

- 鎌田正之：なだれに対する林木と杭の強度について，雪氷，21(6)，182-185 (1956)。  
 小泉章夫，近岡大志，上田恒司：造林木の根系の支持力試験，日本木材学会北海道支部講演集，17，17-20 (1985)。  
 小泉章夫：生立木の非破壊試験による材質評価に関する研究，北大演習林研報，44(4)，1329-1415 (1987)。  
 小泉章夫：リンゴ樹引き倒し試験，「台風18号による果樹倒木・潮害の要因解析と被害樹の再生技術」平成17年度ノースック財団研究報告書(H17-共-048) pp.22-26 (2006)。  
 小泉章夫，平井卓郎，笠康三郎，中原亮，新谷克教，清水英征：ニセアカシア街路樹の耐風性，北大演習林研報，64(2)，105-112 (2007)。  
 Mayhead, G.J.: Some drag coefficients for British forest trees derived from wind tunnel studies., Agricultural Meteorology, 12,123-130 (1973).  
 玉手三葉寿，榎山徳治，笹沼たつ，高橋亀久松：立木引き倒し試験，日本林学会誌，47(5)，210-213 (1965)。  
 \* 紙面の都合により、一部省略した。詳しくは樹木医学会第12回大会講演集を参照されたい。

## 第二次黄河中流域保全林造成事業に参加して

第3期生 伊藤 務

ODA 事業として 2003 年から 5 ヶ年計画で進められた日中共同植林計画に 06、07 の 2 年度にわたり数ヶ月交代で参加し、黄土高原の緑化事業を体験した。

事業最終年の 9 月帰国に際して、担当した隰県の染界小学校で交流会が開かれた。元気でかわいい生徒さん達との楽しい交流会で、樹木の治療のお話と実技が出来たことは、私にはとてもうれしい出来事でした。

弱った木でも治療を施せば治ることもありますよ・・・皆さんのおじいさん、おばあさんも大切にいたわってあげて下さいね・・・。皆さんが大人になったら、大都会に働きに出る人も、また地元に残ってお父さんと果樹林のお仕事をする方もいるでしょう。そんな時でも、日本（リーベン）のおじさんと一緒に治療した学校のクルミの木は、今も元気で大きな実を付けているだろうかなあと思い出して下さい。

私も遠い日本に帰っても、皆さんと記念植樹をしたり、木に薬を塗ったことなどをいつも思い出しますから・・・。これからも勉強と運動に励んで下さい・・・と話をしめくりました。



染界小学校とクルミとヤナギの大木

OVERSEAS

海外ニュース

### ■中国山西省隰県・染界小学校 シニアボランティアが

### 「子供の森」計画活動を実施

9月3日、北海道支部の会員で樹木医や林業技師でもある、坂野雄治氏、西田厚生氏、伊藤務氏の3氏が、山西省隰県・染界小学校で「子供の森」計画（CFP）の活動を行いました。3氏は同省で実施されたODA関連の植林プロジェクトに参加しており、この活動は休日を利用して行われました。

当日は、3氏それぞれが樹木医や林業技師としての経験を活かし、北海道・野幌の森と小学校の関わりや、スリランカのCFP活動を紹介したり、「木の治療法」を実演して見せたりしました。授業の後には全員で紅スモモを植樹し、文化交流も行いました。

学校前の大きなクルミの木の下に輪を作った16名の児童は、集まった村人とともに3氏の説明に熱心に聞き入り、また木の治療作業や植林作業

では押せよ引けよの大興奮。

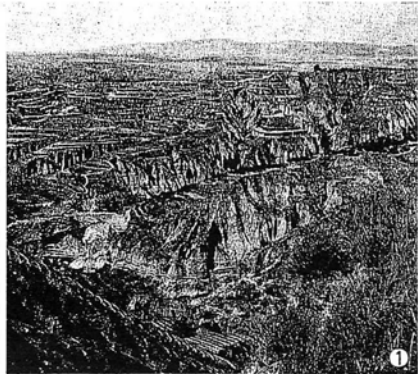
目を輝かせて木に薬を塗り、先を争ってスコップを振るいました。文化交流では児童からのお礼の歌に日本人も歌を返すと、父兄からアンコールが飛び出す一幕も。「少しでも植林プロジェクトの目的や日本のことを理解していただければ」（西田氏）との願いが込められた今回の活動は、植林への理解だけでなく日中交流にも一役買い、大盛況に終わりました。



樹木医の伊藤氏の授業に真剣に聞き入る児童と村人たち。授業中も植樹中も笑顔が絶えず、大戦中の影響から、時として反日感情が見られる地域であることが噂のようだった

# 林業技士 黄河中流域の保全林造成

【札幌発】ODAの無償資金協力事業として中国山西省で展開中の「第二黄河中流域保全林造成」。日中両国間の交換公文に基づき競争入札で決定した施工会社が、現地の人々を指揮監督して施工する海外プロジェクト(写真①)。この事業に豊富な林業技術がもたらされ、現地で技術指導に携わる日本林業技士会(三沢毅会長、会員約2千人)北海支部の宮越、西田両技士から現地の概況をうかがった。



① 現地の概況をうかがった。

各60cmの溝を掘り、雨水を逃がさぬよう畦(おせ)を固める水溝溝(写真②)。その割には河原谷ながら急斜地で土が多いとか灌木などで水立溝が造られない場合は牛の糞床のような半円の穴をつくる。中国では地域別に造林樹種が定められており、該地方の主な樹種は、油松(和名マシユウシュウ)、写真④、側柏(和名コノテガシ)など。重さ約3kgのポット苗を植栽し、灌水する。灌水が困難な時は7-8月の雨期植えも。

## 高海拔地に干 じんの浸蝕谷

北京から南西へ約700km山西西南部の大寧県に滞在し、隣接する片道1時間余の溝、吉、温の3県の事業地に通う。該地方は近水河と呼ばれる黄河支流流域の標高1200-1300mの黄土高原山地帯。黄土の土壌深は100-200m。土壌は砂土系で水分に非常に多く、深さ100m以上の浸蝕谷が無数に見られ、現場作業は日々危険と隣合わせ(写真③)。

## 溝とアゼで 雨水をキープ

現場作業は大別し整地、植栽、補植、保育の4種。整地(地帯)は斜面の等高線に沿って連続的に幅・深さは各異1-2台、不時の対応に5-6台が待機する。作業現場への所要時間は一番近い溝奥の標高1500m地点まで約50分で2時間

## 雨天運転禁止 ブレーキ不能

年間降雨量は3500-4000mm。昔に比べて減少傾向とされるが、雨期に入ると一週間のうちの長期間ある。黄土は0.01-0.05mmのシルトが45%を占め、土壌粒子が非常に微細な砂土質のため、わずかな雨でも路面が濡れるとタイヤが縦横に滑り、ハンドル・ブレーキが不能状態。作業中に雨が来れば即刻下山が大原則。

## 技士らの業務 は超ハード

技士らにも始・終業時刻の定めはあるが、終業が夜中にならぬよう多く、休日降雨の日には、その降雨

る生活。該は北緯36度だが高地ゆえ春秋の気温は札幌並み。真夏の日は連日35度前後。炎暑を避けて早朝4時半に仕事に出かけ、午前10時から昼食・午睡。午後3時から再び出役し、手元が見える午後7時ごろまで働く。技術指導の技士らも食事は宿舎に戻らず、ヤオトンでの食事が常態。

活気溢れる大寧県  
の中心街

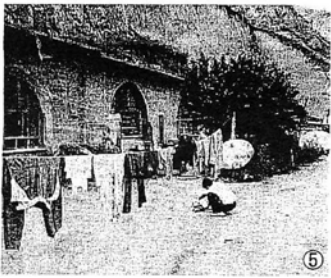


② 現場作業は大別し整地、植栽、補植、保育の4種。

滞在地の大寧県は人口6万人。県の中心街は活気に溢れ、歩行者、自転車、三輪車、トラックなど、時には豪雨まで雑多に往来する。

自前の意識を  
口を開けば4千年の歴史を誇る中国の人々だが、4千年の間に広大な国土の山々をひとつひとつ丸切りにし

た事実には猛省が必要だ。長期滞在の技士諸兄には人知れぬ辛酸が尽きまいが、事業の無事完遂を祈り、併せて中国の人々に自前の植林意欲の高揚を願いたい。



⑤ 黄土高原の洞窟生活。



*Prunus sargentii* RHEDER  
K. Hoshida

## 黄河中流域保全林造成計画地の土壌概観

第8期生 真田 勝

ODA の無償資金協力事業として中国山西省で展開中の「第二次黄河中流域保全林造成計画」の植林事業に参加し、2007年10月から11月にかけて、わずか1ヶ月あまりの短い期間でありましたが、初めての海外での貴重な緑化体験をしてきました。

低地を通る国道より分かれ林道に入るとつづら折の急な坂道となった。登りきると急に視界が広がり、「おうどいろ」の土肌が段々になり果てしなく続く大地が目飛び込んできた。これが黄土高原かと実感した瞬間でした。

黄土の成因は風積土といわれ、砂岩からなる基岩の上に中国西部の砂漠地帯から風に飛ばされて降り積もり、長年の間に分厚い黄土の層ができたといわれています。黄土高原の黄土の厚さは50mから150mに達し、最も厚いところでは200mにも達するといえます。

この厚い堆積物の特徴は、全く石礫（径2mm以上）を含まず、また粘土（径0.002mm以下）が非常に少ない土層です。これは風によって舞い上がった土粒が空中で淘汰され、粒径の大きいものは近くに、粒径の小さいほど偏西風にのりより遠くまで飛ばされたため、黄土高原の土壌の粒径はシルト（砂と粘土の間）と呼ばれる分が大部分で粘土は少ない。粘土分はより遠くまで飛ばされることと、カルシウムを多く含むアルカリ土壌のため粘土生成作用が抑制されているためであろうか。日本まで飛んでくる黄砂はほとんど粘土分で車やガラス窓などにべったり付着し、洗い流すのに苦労します。

このように粘土分の少ない土壌で、湿った土を指間で揉んでも棒状にならずこぼれてしまう、さらさらした腐植に乏しい土壌です。そのため苗木を掘り取りしても、根に土壌がほとんど付着せず裸根状態で乾燥しやすいので注意を要します（泥付けの必要性）。

自然堆積した黄土の気相率は著しく高いといわれ、これは粘土より大きい粒径の集まりですき間が多いことと、乾燥地のためそのすき間が水で満たされていないためと見られます。



写真-1 広葉樹苗木の泥付け作業

植物の生育にとっての土壌の三相組成（固相、液相、気相）は1:1:1が理想的といわれますが、この土壌は乾燥地で液相が少ない分、気相の割合が多くなっているものと考えられます。

シルトは一度崩せばさらさらしていますが固結する性質があり、樽前山麓などでも不透水層となっているのがよく見かけられます。少し硬い層まで穴を掘りバケツで水を入れればしばらく水を溜めて置くことができ、苗木の泥漬け作業が容



易にできます。この地方で居住するヤオトン（横穴住居）もこうした土壤の性質を応用した知恵と思われま

す。もう一つの特徴は土壤 pH が高いことです。黄土にはカルシウム、リン、カリウム、マンガ

ンなどが豊富に含むといわれ、カルシウムが多いため土壤の pH は高く、pH 7.5~8.3 前後の弱アルカリ性土壤となっています。現地の渓流水を試験紙で測定したところ pH7.5 前後を示した。ちなみに宿舎の水道水の pH は 7.5 であった。日本に降り注ぐ黄砂の pH も高く、以前に観測した酸性雨モニタリングにおいて 8.0 前後の異常値を観測することが春先にしばしばあり、黄砂の到来をはっきり確認しています。

また、粘土分や腐植含量が低く、微生物活動が少ないため土壤構造の発達が見られない。黄土は文字通り、黄土色の土で層序はあまり発達せず、つまり土壤化が進んでいないいわ



写真 - 2 垂直に切られた道路法面

ば未熟土とも言える。土色からみると腐植含量は極めて乏しい土壤であるが肥料をどれだけ投入しているか不明だがトウモロコシやヒマワリ、リンゴ、ナシなどの生育状態を見る限り相当の潜在地力があるように見られます。

段々畑や林道の法面を見ると、あまり太い根は見られないが細い根が垂直に深く伸びているのが良く見かけます。これは養水分を求めて長く伸びているものと思われるますが厚い土層をどこまで伸びているのだろうか興味深い。樹木の根は肥沃地では太く、比較的短い根を形成しますが、貧栄養地、とくに窒素欠乏では細い根を長く伸ばすことが水耕栽培実験などで確認されています。

黄土高原の土壤の大部分は腐植に乏しく、粘土分の少ないシルト層で占められていますが、下層の基岩が風化したと見られる土層が解析された谷の斜面下部に見られます。暗赤色の土層はやや粘質で石礫を含み黄土とは成因が異なる土壤のように見られます。

黄土は砂と粘土との間の粒子の集まりで、濡れると滑りやすいが、乾いたところでは比較的すべりにくく急坂でも平気で通れる不思議な感じのする土壤で、道路や段々畑の法面は垂直に切られ、土崩のようになっていますが崩れはあまり見られません。雨滴が直撃しないための工夫なのでしょう



写真-3 斜面下部に見られる暗赤色土

# 『笹流貯水池前庭既存林内樹木内部腐朽調査』

樹木医登録番号第392号  
(有)樹芸やまのえ 山上勝治

## 手法および結果

笹流れダム前庭公園内で倒木(ヨーロッパウヒ H=10m, C=1.0m)が発生したことにより、周辺樹木10本を対象に内部腐朽診断を行った。対象樹木はヨーロッパウヒ9本(内倒木1本)、スギ1本とし、レジストグラフ(内部腐朽診断専用機材)により地上高約1.2mヶ所と一部根元の内部腐朽診断を行った。

その結果10本の内2本(20%)に内部腐朽が確認された。また倒木した樹木からは内部腐朽のデータは得られなかった。内部腐朽が確認された2本(No. 348, 349)は現時点では外見的な傷から内部の異常が予測できるが、将来的には樹木の成長とともに傷が樹皮で覆われ、外見から内部の判断をするのは難しくなると思われる。倒木した樹木については、何らかの原因で立ち枯れした樹木の腐朽が進行し自立できなくなり自然倒伏したものと考えられます。

今回の内部腐朽が確認された樹木の腐朽空洞率はいずれも10%台以下でしたが、50%を超えると倒木の危険が急激に高まると言われています。

以下にNo.1の健全木、No.3の内部腐朽が確認できるやや不健全木およびNo.4の倒木、断面全体が腐朽している不健全木の精密診断結果表を例示する。

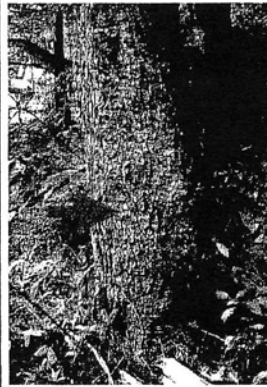
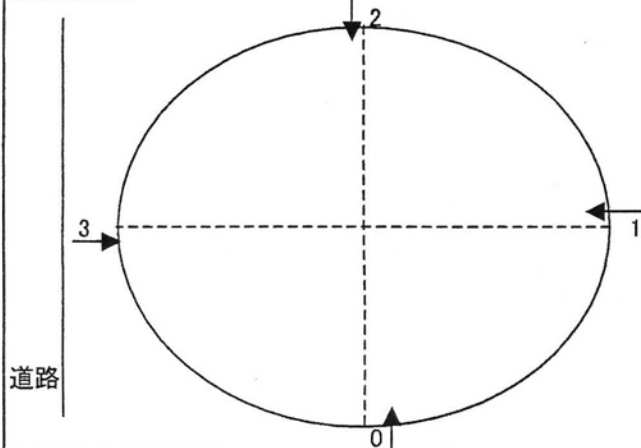
平成19年 9月

No 1

精密診断

調査場所	笹流貯水池構内既存林	樹木番号	347	樹種名	ヨーロッパトウヒ
診断日	2007/9/12	樹木医	山上勝治		
測定高さ	1.2 m				
測定直径	道路平行	65.0 cm	道路垂直	67.0 cm	
使用機種	レジストグラフIML-RESI F300				

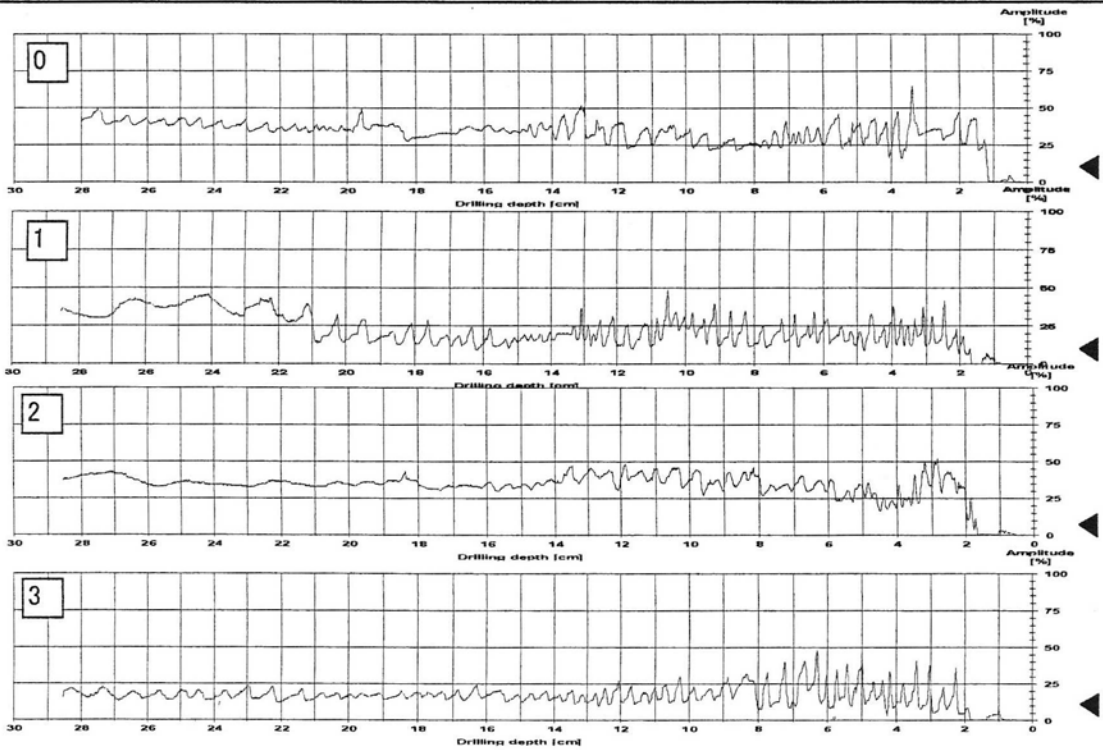
想定断面図



異常部線分比率	/	=	0.0 %
空洞率	( / )2	=	0.0 %
	<input checked="" type="checkbox"/> 0~30%	<input checked="" type="checkbox"/> 今後の観察が必要	
	<input type="checkbox"/> 30~50%	<input type="checkbox"/> 植替えが必要	
	<input type="checkbox"/> 50%以上		

特記事項	
断面判定	<input checked="" type="checkbox"/> A:健全 <input type="checkbox"/> B:やや不健全 <input type="checkbox"/> C:不健全

データ

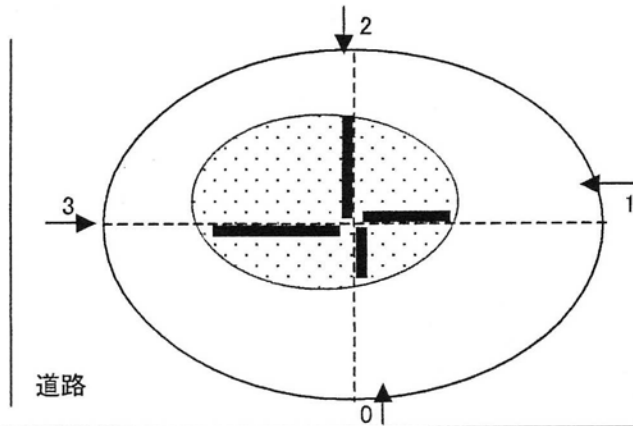


凡例	▶ ...データの終点	■ ...異常部	◀ ...データの開始
総合判定	<input checked="" type="checkbox"/> A:健全	<input type="checkbox"/> B:やや不健全	<input type="checkbox"/> C:不健全
処置の必要性	<input type="checkbox"/> 特になし	<input type="checkbox"/> 枝の剪定	<input type="checkbox"/> 枯れ枝の除去
	<input type="checkbox"/> 植替	<input type="checkbox"/> 要観察(短期)	<input checked="" type="checkbox"/> 要観察(長期)
処置の緊急性	<input type="checkbox"/> あり	<input checked="" type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> その他( )

精密診断

調査場所	笹流貯水池構内既存林	樹木番号	349	樹種名	ヨーロッパトウヒ
診断日	2007/9/12	樹木医	山上勝治		
測定高さ	0.9 m				
測定直径	道路平行	66.0 cm	道路垂直	58.0 cm	
使用機種	レジストグラフIML-RESI F300				

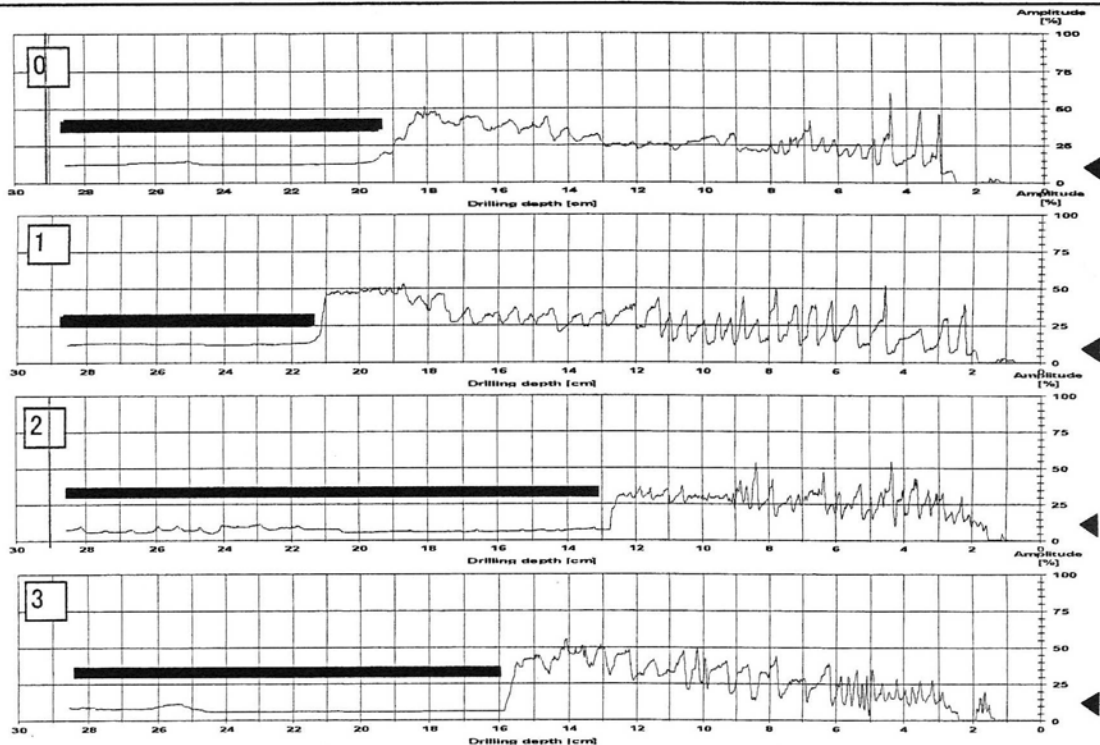
想定断面図



異常部線分比率	50 / 124 = 40.0 %	
空洞率	( 50.0 / 124.0 ) 2 = 16.0 %	
	<input checked="" type="checkbox"/> 0~30% <input type="checkbox"/> 30~50% <input type="checkbox"/> 50%以上	<input checked="" type="checkbox"/> 今後の観察が必要 <input type="checkbox"/> 植替えが必要

特記事項	樹皮に大きな傷があり、内部腐朽が確認できる。		
断面判定	<input type="checkbox"/> A:健全	<input checked="" type="checkbox"/> B:やや不健全	<input type="checkbox"/> C:不健全

データ

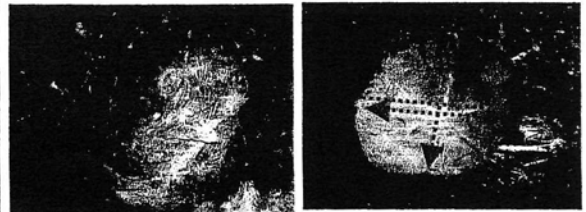
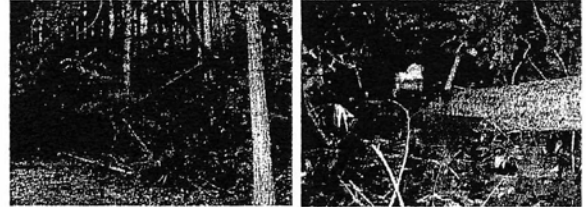
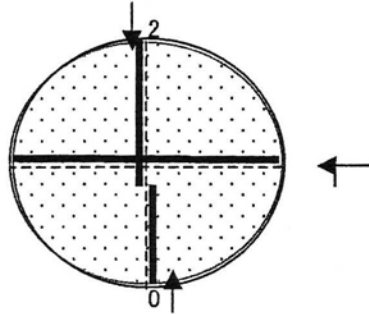


凡例	▶ ...データの終点	■ ...異常部	◀ ...データの開始
総合判定	<input type="checkbox"/> A:健全	<input checked="" type="checkbox"/> B:やや不健全	<input type="checkbox"/> C:不健全
処置の必要性	<input type="checkbox"/> 特になし	<input type="checkbox"/> 枝の剪定	<input type="checkbox"/> 枯れ枝の除去
	<input type="checkbox"/> 植替	<input checked="" type="checkbox"/> 要観察(短期)	<input type="checkbox"/> 要観察(長期)
処置の緊急性	<input type="checkbox"/> あり	<input checked="" type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> その他( )

精密診断

調査場所	笹流貯水池構内既存林	樹木番号	なし	樹種名	倒木トウヒ1
診断日	2007/9/12	樹木医	山上勝治		
測定高さ	0.6 m				
測定直径	道路平行	41.0 cm	道路垂直	36.0 cm	
使用機種	レジストグラフIIML-RESI F300				

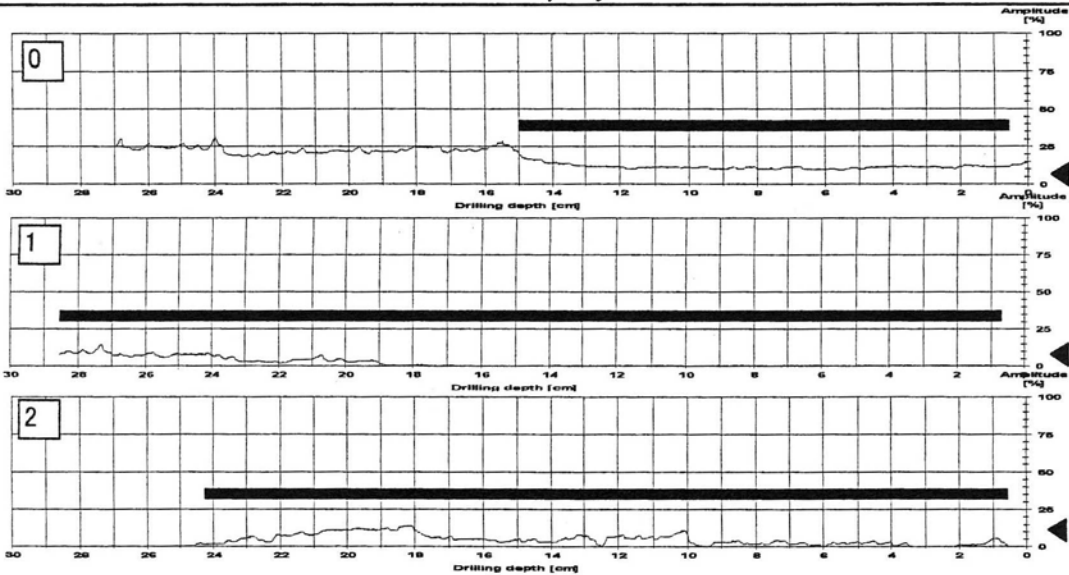
想定断面図



異常部線分比率	77 / 77 = 100.0 %
空洞率	( / )2 = 100.0 %
<input type="checkbox"/> 0~30%	<input type="checkbox"/> 今後の観察が必要
<input type="checkbox"/> 30~50%	
<input type="checkbox"/> 50%以上	

特記事項	全体が腐朽している		
断面判定	<input type="checkbox"/> A:健全	<input type="checkbox"/> B:やや不健全	<input checked="" type="checkbox"/> C:不健全

データ



何らかの原因で枯れた後、幹全体の腐朽が進行し自立する強度がなくなりバランスが崩れ倒木にいたったと思われます。内部腐朽の形跡はありません。

凡例	▶ ...データの終点	■ ...異常部	◀ ...データの開始
総合判定	<input type="checkbox"/> A:健全	<input type="checkbox"/> B:やや不健全	<input checked="" type="checkbox"/> C:不健全
処置の必要性	<input type="checkbox"/> 特になし	<input type="checkbox"/> 枝の剪定	<input type="checkbox"/> 枯れ枝の除去
	<input type="checkbox"/> 植替	<input type="checkbox"/> 要観察(短期)	<input type="checkbox"/> 要観察(長期)
処置の緊急性	<input checked="" type="checkbox"/> あり	<input type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> 支柱の設置
			<input type="checkbox"/> 土壌改良
			<input checked="" type="checkbox"/> その他(倒木撤去)



# 白老町竹浦神社のエゾヤマザクラ幹空洞の治療と経過

樹木医 白老町 有田勝彦

## 「治療に取り組むまでの経過」

平成13年7月29日白老町竹浦の竹浦神社祭典が演芸舞台や出店も設けられ、盛大に開催されましたが、翌日近くに居住の人が神社に植栽されているエゾヤマザクラの幹の空洞から煙が出ているのを発見、すぐに消火されたとのこと、一晩中燻っていたようです。区長さんより大切なサクラであり、何とか助けたいので診断してほしいと相談を受けた。

## 「診断結果」

このサクラは、樹齢70年程で、胸高部の幹に空洞があり、内部の腐朽材がいたずらからか燻り、黒く炭化状態になっていた。今後のこともあり空洞を塞ぐ必要がある。

なお、この空洞部は以前にコンクリートで塞ぐ処置がされており、その残骸が残っていた。

## 「治療対象木の概況」

樹種：エゾヤマザクラ

樹高：約20m（目視）

胸高直径：55cmおよび45cmの2本立ち

樹齢：約70年生

## 「治療方法」

空洞部分は、景観上およびいたずら防止のため、硬質発泡ウレタンを充填し塞ぐ。ウレタンの表面はペイントを塗布しウレタンの劣化を防止する。

## 「治療結果」

治療は平成13年8月中旬に実施した。

## 「治療後の状況」

平成14年1月の確認では、ペイント塗布したウレタン表面にキツツキよる穴が数カ所空けられていた。その後、毎年確認しているが、新たなキツツキによる穿孔はない。

しかし、平成19年の確認では、キツツキに穿孔された穴はウレタンが露出しており、露出面は劣化していた。

今後補修する必要があると思われる。



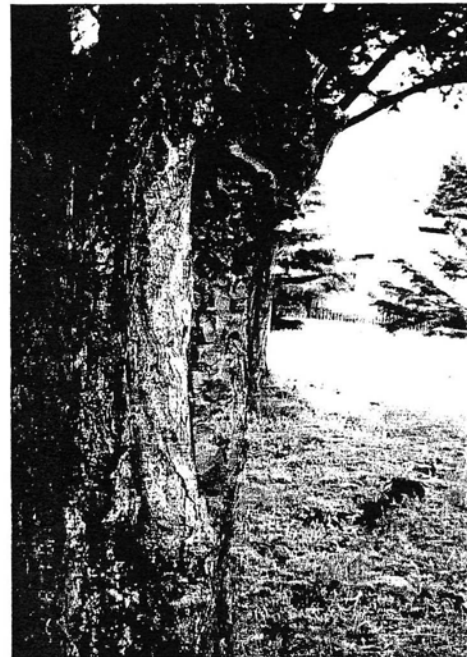
治療対象木エゾヤマザクラの遠景



幹に空いた空洞と以前治療されたコンクリートの残骸 内部は黒く炭化している



治療後の状況 ペイント塗布したウレタン表面がキツツキにより穿孔されている。



ウレタン充填部分を横から見る

# 街路樹診断データ分析からの一考察

第7期生 吉田 憲一

## 1 分析上の問題点

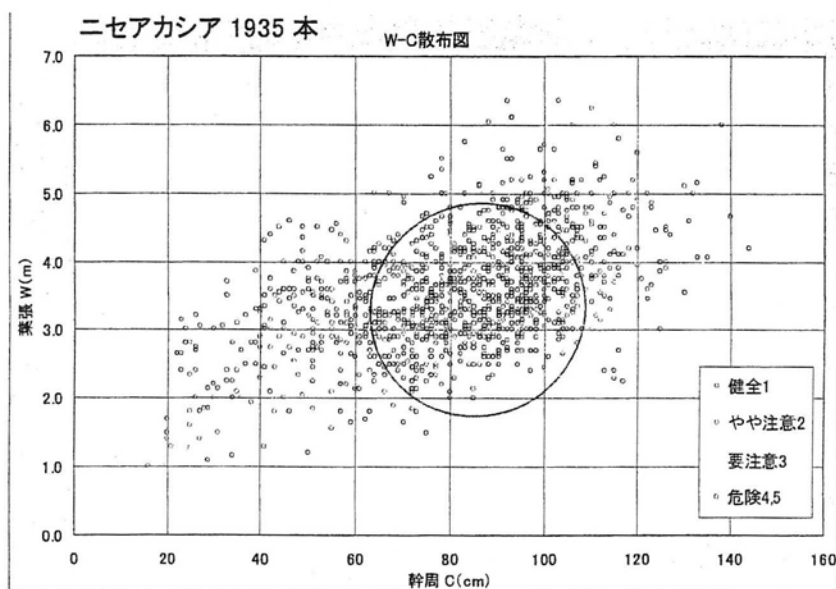
### 1) 診断者の違いによる評価の影響

街路樹（樹木）診断評価は一定の評価基準に基づき行われているが、診断者それぞれの評価基準や診断方法の違いにより、最終的な「総合評価」には当然「ズレ」が生じてくる。札幌市発注過去4年間のデータ量は5060本という膨大なものであった（うち74%がニセアカシア、ナナカマド、シダレヤナギ3樹種）。その「ズレ」を見るため、他者評価データを基にするため数字上多少無理はあると認識しながらも総合評価を検証してみたところ、全体的な傾向として「やや注意2」と「要注意3」はさほど変わらないが、「健全1」と「危険（やや危険4）（かなり危険5）」に最大5%程の「ズレ」が見られた。しかし、診断結果において最も重要な「危険木」の内訳を見ると、「やや危険4」と「かなり危険5」との「ズレ」が10%程と大きいことがわかった。このことからデータ分析精度を高めるため、「危険木」については「やや危険4」と「かなり危険5」を合わせ、「危険4,5」とまとめて行った。



### 2) 従来の分析方法の限界

同一診断者の場合、その診断精度や診断結果の「ズレ」は小さく収まり、総合評価と形状寸法との相関関係もつかみやすい。しかし今回、3社によるデータ（5060本）をまとめた結果、各評価木特有の「バラツキ」が曖昧になり、従来の分析方法だけでは適正樹冠（適正剪定規格）を導くことが不十分であり、さらにより強い相関関係要因を見つける必要性が生じてきた。



た。

左図は総合評価と規格の関係では最も相関関係の強い「葉張Wと幹周C」のニセアカシアの散布図であるが（1935本）、幹周Cが60cm以下（幼木）には「健全木」が多いが、60cm以上になると全評価木が混在し「危険木」特有の特徴がつかめない（赤丸）。

## 2 新たな分析方法

### 1) 総合評価（衰弱）と形状寸法（規格）の関係

街路樹（樹木）は樹勢衰弱の進行及び主幹部の「傷・腐朽」の大きさ・深さの拡大につれて「総合評価」は「健全1」から「危険4, 5」へと推移していく。総合評価「危険」はほぼ9割以上の確率で「傷・腐朽」を見る「健康診断評価：4」が決定要因となっている。「危険木」への推移過程の特徴は、幹周C（胸高直径D）が大きく（太く：樹齢が高くなるにつれて、「樹高H」と「葉張W」が小さくなり、逆に枝下高が高くなっていく点で、いわば樹木は成長（太く）するに従い「危険木」が増加し「縮んでいく」傾向がある。このことから各評価別の形状寸法（規格）データ平均値を求め、総合評価と形状寸法に関する新たな相関要因項目を考えた。

### 2) 新たな相関要因

—形状比散布図の作成：「形状比W (W/D)」と「形状比L (L/D)」—

①形状比W W/D：胸高直径Dに対する葉張Wの比

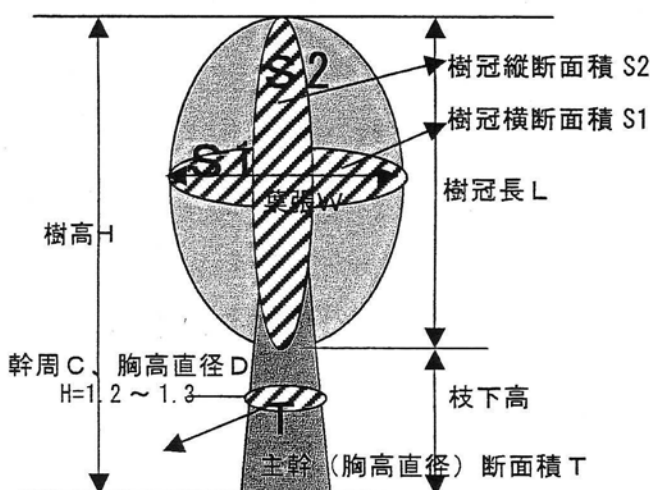
②形状比L L/D：胸高直径Dに対する樹冠長Lの比（林業では形状比H/D）

※L：樹冠長は「樹高H－枝下高」のため「枝下高」測定は重要項目。

【形状比W (W/D)、形状比L (L/D)の意味】

通常「形状比」とは林業用語の一つで、「胸高直径D」に対する「樹高H」の比を表し「H/D」（m換算）で求める。用材目的に合わせた間伐や支障木伐採時の指標として利用されている。これはその木の太さに（幹周Cまたは胸高直径D）応じた高さを示し、倒木危険度指標としては一般的に「20～35 安全（健全）」「50 以上要注意」「70 以上危険」とされている。数字が大きいくほど鉛筆状の「ヒョロヒョロ樹形」となり、林業的に100～120以上だと「線香林」ともいわれている。このような自然樹形での「形状比」は、常時「上に横に」剪定されている都市街路樹にはこの考え方は馴染まないため、ここでは「形状比H (H/D)」として分けて考え、総合評価（樹勢）との相関が強い胸高直径D（または幹周C）と葉張Wとの関係を見る新たな指標として「形状比W (W/D)」を考えた。

【形状比W (W/D)、形状比L (L/D)解説図】



$$\text{形状比} W = S1 / T$$

$$= \sqrt{W^2 / D^2}$$

$$= W / D$$

同様に

$$\text{形状比} L = S2 / T$$

$$= \sqrt{L^2 / D^2}$$

$$= L / D$$

※各断面積はほぼ正円と見なす。

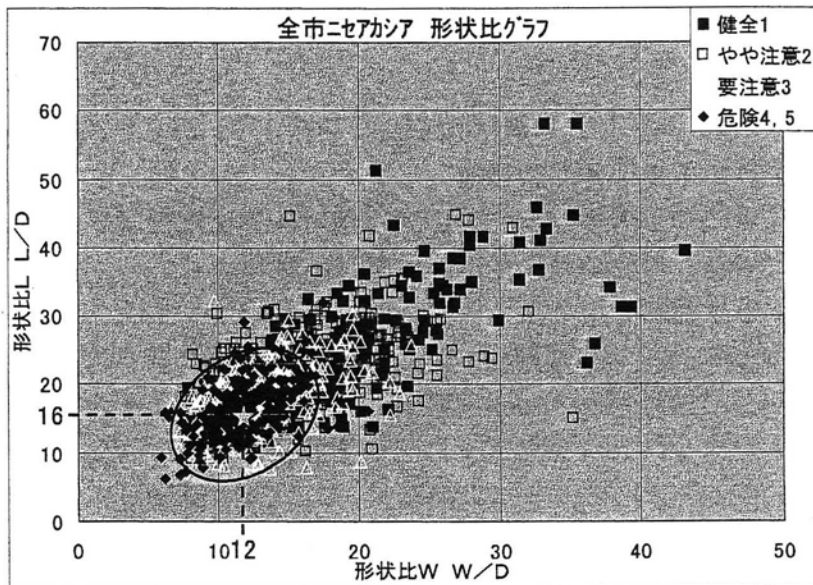
※総合評価「危険木」の平均値より各々の形状比が算出され、胸高直径に応じた適正樹冠（適正剪定規格：危険木回避最低規格）が導かれる。

樹木の成長に最も重要な光合成作用は「葉」によって行われており、この「枝葉量」の増減が樹勢及び総合評価に及ぼす影響は大きい。樹木は樹冠（枝葉量）の成長に伴い幹周が増加（太る）する。このことから「樹冠断面積 S1（樹冠横断面積）÷主幹断面積 T（胸高直径断面積）」と「総合評価」との相関関係を検証したところ  $R^2=0.9$  以上の非常に強い相関関係があることがわかった。この計算から最終的に「W/D」が得られる。同様に「形状比 L（L/D）」は「樹冠縦断面積 S2÷主幹断面積 T（胸高直径断面積）」から得られ、これも  $R^2=0.9$  以上の非常に強い相関関係を示している。

◎形状比 W（W/D）は樹冠横断面積と主幹断面積との比から

◎形状比 L（L/D）は樹冠縦断面積と主幹断面積との比から

形状比 W（W/D）、形状比 L（L/D）の散布図を作成しニセアカシアの適正樹冠（適正剪定規格）を求めた。p1の散布図では分散していた「危険木」が一定領域に集中している。



※形状比散布図：形状比 W（W/D）を X 軸に、形状比 L（L/D）を Y 軸にとる。総合評価の衰退（ランク）に呼応して値は小さくなり、「危険木」は一定値以下に集中する（丸印）。  
 ※「危険木」を回避するためには W/D、L/D とともに一定値（☆印）以上が必要になる。  
 ※ニセアカシア危険木の形状比平均 W/D ≒ 12.1、L/D ≒ 16.2 → W、L（H）の算出。

### 3 おわりに

今回のデータ分析は、総合評価と街路樹の規格（形状寸法）との関係から適正樹冠（適正剪定規格）を導くため、成長（幹周 C、胸高直径 D）に応じた「樹冠（枝葉量）」を「縦」と「横」から見るという視点から行われた。過去 4 年間にわたるデータ量は 5060 本という膨大なもので、そのうち代表樹種筆頭のニセアカシアは 2128 本（全体の 42.0%）であった。形状寸法規格平均算出の際には「通常街路樹」としての条件が必要なことから、通常剪定を受けない緑地帯や中央分離帯、また路傍樹的巨木等「非通常街路樹（178 本）」、また「無評価データ、異常値、飛び値（15 本）」等は除外した。W/D、L/D 値は樹種によって多少変動するが、およそ 10~20 の範囲に収まっている。

《参考》ニセアカシア適正樹冠（危険木回避最低規格）の算出方法

胸高直径 D = 25cm (C ≒ 79cm) であれば、W/D = 12.1 より W = 12.1 × 0.25 ≒ 3.0m、L/D = 16.2 より L = 16.2 × 0.25 ≒ 4.0m。H は「危険木」の「※樹冠長率 (L/H) = 平均 58.2%」から H = L / 0.582 = 4.0 ÷ 0.582 ≒ 6.9m。また H は「危険木」の「※葉張率 (W/H) = 平均 43.3%」からも求められる。H = W / 0.433 = 3.0 ÷ 0.433 ≒ 6.9m。

※樹冠長率 L/H%：樹高 H に対する樹冠長 L の比

□ 葉張率 W/H%：樹高 H に対する葉張 W の比



# 桜の名所におけるウソの被害

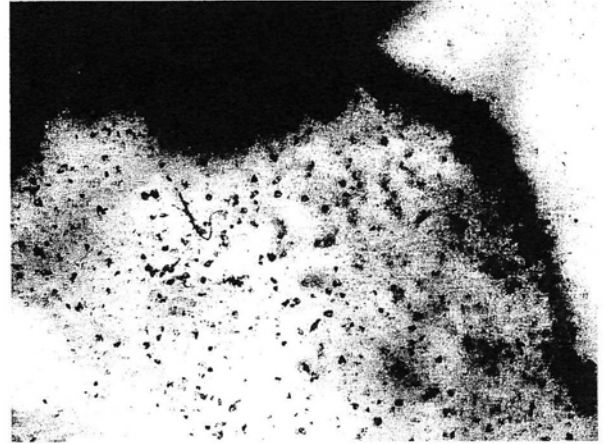
11 期生 金田正弘

昨年 5 月室蘭市、小樽市内の桜開花に異変が起きました。予てより警戒していた野鳥ウソによる花芽食害です。その状況を紹介します。

## 1. 冬芽の被害 (平成 19 年 3 月)



ソメイヨシノ花芽の食害 (室蘭 3 月 23 日)



食い荒らされ雪上に落下した花芽

## 2. 開花時の被害 (平成 19 年 5 月)

(イ) 室蘭市八幡神社のソメイヨシノ (5 月 8 日)



ソメイヨシノ (旧開花標本木)



ソメイヨシノの開花状況

枝の先端部付近に数輪の開花があるだけで、幹の元までの芽はすべて開葉しています。以下 (ロ) の宏楽園のソメイヨシノも同じ状況です。遠望の樹姿を見ると緑葉に花が散在するといった光景です。

(ロ) 小樽市朝里川温泉宏楽園のソメイヨシノ (5月9日)



ソメイヨシノ (レストラン横の大木)



ソメイヨシノの開花状況

### 3. ソメイヨシノ開花 (平成 18 年 5 月)

(イ) 室蘭市八幡神社のソメイヨシノ (平成 18 年 5 月 18 日)



満開のソメイヨシノ (5月18日)

(ロ) 小樽市朝里川温泉宏楽園のソメイヨシノ (平成 18 年 5 月 19 日)



(5月19日) 満開のソメイヨシノ (5月15日)



#### 4. ウソ (*Pyrrhula pyrrhula* スズメ目アトリ科)



アカウソ (道新掲載 2月5日)

ウソはスズメぐらいの体形の野鳥。その名前は「フィーフィー」と鳴き声が口笛のように聞こえることから「うそぶく」が由来。

道内で見られるウソの仲間は留鳥のウソと冬鳥としてサハリンやウスリーから飛来するアカウソがいる。

ウソたちは冬の間、主に植物の種や芽を食べているが、サクラやウメの花芽を食べるものが現れてきた。

(道新掲載文抜粋)

#### 5. ウソの被害に思うこと

以前、本州の桜専門家連中との談義で「ソメイヨシノにとってウソは難敵だ」と聞いていました。私の所はそんなの関係ない！ 高をくくるとはこのことでした。桜の治療に専念して3年間は順調でした。それは突然の衝撃としてやってきました。3月に(1)の光景を目にして「まさか！」血の気が引くのがわかりました。雪面に散らかるおびただしい数のソメイヨシノ花芽の残骸(鱗片)に茫然自失。皮肉にも、室蘭八幡神社と小樽宏楽園のソメイヨシノ治療は、平成18年特に力を入れたところです。全てのソメイヨシノの花芽とシダレザクラ、サトザクラ(高砂)の一部が被害にあったのです。ソメイヨシノは(2)でわかるように細枝先の花芽だけ咲いています。おそらくウソが枝先に止まれなかったためでしょう。爛漫の桜花(3)を想像すると、開花と開葉が同時に現れたソメイヨシノの姿は異様な光景です。仮に樹木治療が失敗したときはこのような気持ちになることでしょう。

ウソはソメイヨシノと隣接するウメ、アンズの花芽を食べつくすまで集団でとどまっていたようです。不思議ですが、エゾヤマザクラとサトザクラ(関山)の花芽に被害は全くありません。ソメイヨシノの花芽が好物だったとは。ちなみに、ソメイヨシノ名所、弘前城公園のウソ対策は？公園の桜はウソに食べられて咲かないような管理はしていないとの事。私の自身はすっかり揺らいでしまいました。

その後の手入れでソメイヨシノの花芽は復活しました。今年の開花はだいじょうぶ？ でも、お願い！「ウソ様、他の所に行ってください。」2~3月と気掛かりでなりません。



花芽の付いた宏楽園のソメイヨシノ (H19年11月30日)

#### <ウソ対策>

殺菌剤のベフラン(1kgを水150加える)を動力噴霧器で枝に散布すると有効(森林防疫664号)。

## 平成19年度 日本樹木医会北海道支部の活動報告

(支部長 橋場一行)

日本樹木医会北海道支部は、北海道に在住する樹木医である正会員(日本樹木医会会員)と、賛助会員(個人・法人)によって構成されており、平成19年度現在の会員数は、正会員が35名、賛助会員が14名である。

平成19年度における、支部の主な活動状況は、次のとおりである。

### 1 日本樹木医会の行事に関わること

- (1) 平成19年度日本樹木医会第2回理事会が総会に先立ち、山口県萩市(市民館)で開催され出席した。(審議事項は、総会における議事等について、検討と確認を行った)。
- (2) 日本樹木医会通常総会(山口萩大会)が、平成19年6月1日(金)山口県萩市で開催され出席した。
- (3) 平成19年度日本樹木医会第2回理事会が、平成19年8月4日(土)東京都文京区で開催され、出席した('07.8.8 理事会の結果は、各会員に報告した)。

### 2 北海道支部の総会・役員会

- (1)総会：総会は平成19年4月6日(金)16:00~17:00、KKRホテル札幌(札幌市中央区北4条西5丁目)において開催され、会員33名(正会員31名、賛助会員2名)が出席した。

支部長の挨拶に続き、来賓として出席された北海道水産林務部(森保局長森保謙) 竹内正明主幹の挨拶と菅野敏文主幹から「第58回全国植樹祭」の参加要請があった。

その後、中村哲世議長(正会員)により議案審議が行われ、平成18年度の活動報告・決算報告と平成19年度の活動計画・収支予算(案)が承認された。さらに、事務局長(賛助会員)の辞任(退)と後任(賛助会員)が承認された。

#### (2)役員会：

- ①平成18年度の役員会は、平成19年4月6日(金)北海道林業会館5F会議室(札幌市中央区北4条西5丁目)において、理事8名、監事2名が出席して、支部が当面している課題や総会に関わる案件について、審議が行われた。

- ②平成19年度の第1回の役員会は、平成19年11月14日(水)北海道林業会館3F会議室(札幌市中央区北4条西5丁目)において、理事6名、監事1名が出席して開催された。

議案は、「日本樹木医会の法人化(一般社団法人)に関する説明と意見交換」で、坂本会長が来道され、新定款、規程等の説明と解説を行い、各役員からの意見や提案について検討した。

- ③平成19年度の第2回の役員会は、平成20年2月26日(火)北海道林業会館3F会議室(札幌市中央区北4条西5丁目)において、理事7名、監事2名が出席して開催された。

議案は、平成20年度通常総会の議題や支部の当面する課題について、協議・検討を行った。

### 3 情報交換会・講演会・研修会

#### (1) 情報交換会：

情報交換会は、平成19年4月6日(金)北海道林業会館5F会議室(札幌市中央区北4条西5丁目)において、正会員28名が出席して、樹木医に関わる当面する課題の意見交換や樹木保全等について、技術・知識の情報交換等を行った。



## (2) 講演会：

講演会は、平成19年4月6日(金)14:25~15:45、KKRホテル札幌(札幌市中央区北4条西5丁目)において、五十嵐恒夫先生(北海道大学名誉教授)により、「北海道の森とキノコの関わり」と題して講演をいただき、会員33名が聴講した。

## (3) 研修会

① 平成19年7月5日：独立行政法人森林総合研究所北海道支所(札幌市豊平区鞆丘)において、「技術研修会」の開催の要請と研修の講師、施設利用等について打ち合わせを行った。

(橋本支部長、真田副支部長が、担当した)。

② 平成19年7月5日：「技術研修会」の開催通知をするとともに、出席者について取りまとめた。

③ 平成19年9月7日(金)~8日(土)：「技術研修会」が森林総合研究所北海道支所で開催し、会員18名が参加した。

9月7日(金)は、森総研の大会議室で、3講師(丸山地域研究監、小坂主任研究監、上田チーム長)による講義が行われた

9月8日(土)は、西岡神社の境内・森総研の構内で、真田副支部長の解説と案内によって、現地検討会を行った。

## 4 行事・活動に関すること

### (1) グリーンコーディネーターとしての活動

平成19年度北海道水産林務部の「みどりの環境改善活動支援事業」(グリーンコーディネーター)に会員から10名を推薦した結果、各コーディネーターとも、道内各地で活躍した。

### (2) 会誌「樹守」の発行

支部の会誌「樹守」No.17を編集・発行し、会員や関係者に配布した。(編集担当 真田副支部長)

### (3) 森林技術者団体ネットワーク

森林技術者団体ネットワーク(5団体)と連携して、北海道森林管理局(H19.5.28)、北海道水産林務部(H19.7.9)に「森林技術者の活用について」要請活動を行った。

### (4) 樹木医学会で研究発表

樹木医学会第12回大会(H19.11.30~12.1札幌大学)で、中村哲世会員が「札幌市内街路樹の耐風性評価試験」の試験研究成果(ポスター発表)を発表した。

(5) 支部会員のもつ専門分野技術について、各正会員に文書で照会したところ、9名の会員から報告があった。(その結果を取りまとめ、全会員に周知した。平成20年度も引き続き専門樹木医としてのレベルアップを目指し予定である)。

(6) 日本樹木医会から、各支部内における「ブナ科巨樹・名木」の照会があり、北海道から3件を選び、報告した。

(7) 「日本樹木医会ニュース」に、地域情報として北海道支部から、2件(支部活動・技術研修会)の活動結果を真田地域情報委員から報告し、掲載された。

(8) 日本樹木医会が、発行した機関誌「TREE DOCTOR」14号を、支部の賛助会員(14名)に参考図書として配布した。

(9) 北海道農政部が主催する農業指導士認定研修(贈・緋)に、当支部から7名の正会員が受講し、農業指導士の認定を受けた。





12年度技術研修で外科治療したエゾヤマザクラ  
を検証する会員

平成19年度技術研修会 (07.9.7~8)

森林総合研究所北海道支所構内および西岡八幡宮



皮焼けで枯れたハウチワカエデ



森林総合研究所北海道支所樹木園にて

\*\*\*\*\* 編 集 後 記 \*\*\*\*\*

今年も早い櫻前線がやってきた。沖縄では1月下旬に1週間早く満開との花の便りがあった。発熱する東京は100年で3℃上昇し、サクラ前線の様相も変わってきた。札幌の3月、117年ぶりの暖かさにさらされ、雪解けも記録的な速さで開花も早まりそうだ。

昨年札幌市の「緑の相談」に花木の季節はずれの開花(狂い咲き)の問い合わせが多く寄せられた。サクラ、ツツジ、シャクナゲ、モクレン、テマリカンボクなどなど、一番咲きに劣らぬ満開の写真も添えてあった。年に二度楽しめてうれしいような先が恐ろしい話である。また、秋の紅葉期も年々遅くなり、関東や西日本では12月に入るところもあり、紅葉狩りの季節感も狂い、落葉広葉樹でありながら落葉せず、真冬になっても枯れ葉をつけている樹が多く見かけられる。

今年も道内各地で活躍される会員から多くの現場報告が寄せられた。またナナカマドの新品種登録で大きく報道された窪田会員(4期生)、世界遺産「知床の森」を案内する鈴木会員(3期生)の記事を扉に掲載させていただいた。多くの方々から投稿をいただきありがとうございました。来年もより多くの方の投稿をお願いします。

今年も3人の新会員を迎え37名と所帯も大分大きくなりました。本会誌が会員相互の研鑽と北海道支部の発展に寄与されんことを願う。(真田)

\*\*\*\*\*