

メ ッ サ

み や ぎ

METSÄ MIYAGI

森 林 科 学 情 報 誌

平成13年度林業試験研究の概要	2
研究最前線	
ショウロとクロマツとの生理的關係について	3
林業研究発表会から	
マツ材線虫病潜在感染木の实態	4
研究ノート	
スギ丸太のデータベースから	5
期待される新しいきのこ	6
古今東西-研究あれこれ	
「遺産樹木ベストテン」	7

2001. 3

No. 14

宮城県林業試験場



「菌糸の顕微鏡観察」

研究課題紹介

平成13年度林業試験研究の概要

研究開発部長 志水勝彦

林業試験場では、これまでも地域林業の振興のための技術開発や実用化に向けた試験研究に取り組んできました。平成13年度の試験研究につきましては、平成12年3月に策定された「新世紀みやぎ森林・林業ビジョン」を踏まえ、その施策の柱の1つである

技術の高度化（木材加工技術、特用林産物生産技術、森林の育成技術の高度化等）を推進することを基本に据えております。

平成13年度試験研究課題については、以下のとおりです。

◆新規の課題として

分野	研究課題名（研究の内容）
木材利用	●高機能中質繊維板（MDF）製造技術の開発（H13-15予定） 「住宅の品質確保の促進等に関する法律」の施行により、住宅部材としての木質建材の需要拡大には、より高度な品質の安定性や付加価値化が求められている。一方、間伐に伴う林地残材や製材工場等から排出される端材、解体材などを有効利用することも急務であることから、これらを主原料とする高機能MDF製品を開発するもの。
	●間伐等の施業による森林病被害軽減・回避効果の評価に関する調査（H13-15） －発生予察に基づく森林病害の抑制－ 東北地方特有の松くい虫の年越枯れ木（潜在感染木）は、現在実施している冬期の被害木調査時に外観では発見できない状況にある。駆除を効率的・効果的に実施するために、潜在感染木を被害調査時に特定できる手法を確立しようとするもの。 また、本県のヒノキ林は漏脂病の被害発症年齢であるⅢ齢級以上に達する林分が多くなってきていることから、病気の直接的な原因究明と共に被害回避法の確立が急がれている。 このことから、病原菌と発病の関係、被害と立地条件の解析、抵抗性系統の選抜を調査研究し、被害回避の方法を明らかにしようとするもの。

◆各分野の継続的な課題として

分野	研究課題名（研究期間）	分野	研究課題名（研究期間）
木材利用	地域材を利用した高信頼性構造用材の開発（H10-14）	経営	機械化作業システムに適合した森林施業法の開発（H9-13）
	地域産材の低コスト乾燥技術の開発（H9-13）	育種	東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業（H4-13）
特用林産	低位利用資源の有効利用に関する試験（H10-14）	機能	多様な広葉樹林の育成・管理技術の開発（H12-16）
	菌根性きのこの安定生産技術の開発（H8-15）	種苗	次代検定林調査事業（H5-15）
食用きのこの人工栽培における収量確保に関する研究（H9-13）	多様な優良品種育成推進事業（H11-19）		



(実大強度試験)



(ショウロ菌感染クロマツ苗馴化試験)

最後に、今後とも地域ニーズに即応するべき課題に職員一同取り組んで参る所存であります。

研究最前線

ショウロとクロマツとの生理的關係について

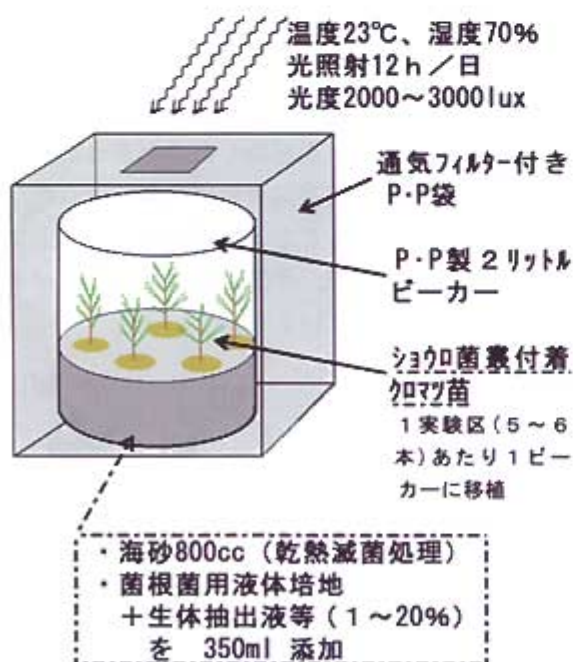
研究開発部 研究員 玉田 克志

マツタケ等に代表される菌根性きのこに関しては、寄主と菌との生理的な相互作用のメカニズムがまだ充分明らかにされていません。一方でショウロのほかいくつかの菌根性きのこについては、人為的に菌を摂取し菌根を形成させた鉢植えのマツ等、寄主を利用しての子実体の発生が報告されており、菌感染苗を苗畑等で育成することで人工栽培が可能になるのではないかと考えられます。

そこで今回、ショウロ菌感染クロマツ苗の効率的な作出を目的として、菌根形成等に効果を発現する生体抽出物等の検索について試験を行ないました。

【試験方法】

下図のような方法で、菌根菌用の培地に「ナメコ子実体の抽出液」を添加したもの、「クロマツ細根の抽出液」を添加したもの、「ショウロ菌が分泌する代謝液」を添加したものを用意し、これを容器内の海砂に加えてクロマツとショウロ菌を一緒に育成・培養しました。そしてそれら各抽出液等存在下での、①クロマツ苗の根の伸長量、②ショウロ菌糸の伸長量、③クロマツの根に形成されるショウロ菌根量を観察しました。



実験方法模式図

【試験結果】

「ショウロ菌が分泌する代謝液」の添加濃度を上げると、クロマツ苗の根の伸長がより促進されました。このことから、この代謝液中にクロマツの根に対する生理活性物質の含有が示唆されました。

また、「クロマツ細根の抽出液」の添加濃度を上げると、形成される菌根密度が高くなることがわかり、この抽出液中には、ショウロに対して菌根形成を誘導する成分の含有が示唆されました。

さらに、「ナメコ子実体の抽出液」の添加により、ショウロ菌糸の伸長は良好になったものの、菌根の密度との相関は認められませんでした。

各種培地添加液がクロマツ苗及びショウロ菌糸の伸長並びに菌根形成に与える影響

添加液	添加液濃度	クロマツ根の伸長	ショウロ菌糸伸長	菌根形成(菌根密度)
ナメコ抽出液	1%	++	+	++
	5%	+	+++	++++
	10%	+	+++	++
	20%	++	++++	++
クロマツ根抽出液	1%	+++	-	-
	5%	++	++	++
	10%	+	+++	+++
	20%	++	+	++++
ショウロ菌代謝液	1%	++	+	-
	5%	+++	+	+
	10%	+++	+++	++
	20%	++++	+	+

-:確認できない, +:不良, ++:標準, +++:良, ++++:極めて良

【まとめ】

以上の試験結果から、ショウロ菌とクロマツの根は成長や菌根形成において、各々の含有成分あるいは分泌物質の授受により、化学的・生理的に相互に作用しあっていることがわかりました。

なお、このショウロ菌感染クロマツ苗は、野外に移植して育成を続けており、この苗畑からきのこの発生を待ち望んでいるところです。



クロマツ苗の根にびっしりと付着したショウロ菌糸と菌根 (白っぽくみえる部分)

林業研究発表会から

マツ材線虫病潜在感染木の実態

研究開発部 副主任研究員 須藤 昭弘

2月7日に東北森林管理局（青森分局）で林業研究発表会が開催され研究発表を行ってきました。この発表会は昨年まで54回続いた「業務研究発表会」の名称が改められ、新たに「高校生の部」と「みどりの少年団の部」が設けられるとともに、審査員を外部から招くなど「地域に開かれた国有林」を強く意識した形で新たにスタートされたものです。



(青森市)

発表内容は本誌13号で紹介しましたマツ材線虫病の潜在感染木に関する調査に基づき、実態についてまとめたものです。結論からいうと、潜在感染木は当年枯損木の隣りにあって、翌年、潜在感染木の隣りに新たな感染木が発生しました。被害調査に携わった経験からすればごく当たり前のようにも思えますが、かなり手強い相手であることを一例として図-1で説明したいと思います。

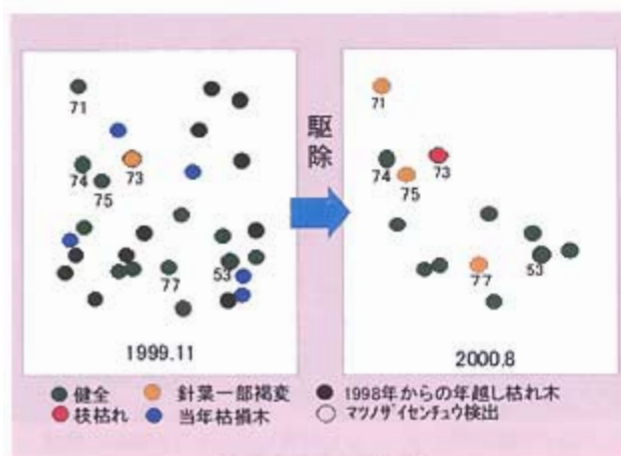


図-1 マツ枯損推移

1999年11月に調査地内の全木について樹脂滲出調査を行い、樹脂異常木の材片を調べたところ、No53, 73からマツノサイセンチュウが検出されました。この2本の感染木はいずれも1999年の当年枯損木の隣りにありました。

このような潜在感染木は、40×30mの区画内の調査対象木133本中6本あり、下表のとおり様々な経過をたどりました。

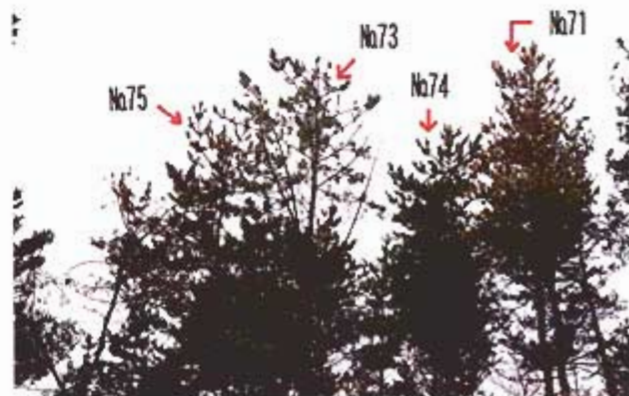
潜在感染木の経過表				
調査月	99.11	00.2	00.6	00.8
個体番号				
No.16	●	●	●	● 駆除残
32	●	●	●	● 駆除残
53	●	●	●	● 外観健全のまま
155	●	●	●	● 駆除
165	●	●	● (00.3)	● 駆除残
73	●	●	●	● 枝枯れ状態保持

● 健全 ● 枝枯れ ● 針葉一部褐変 ● 枯損

このうち5本は被害調査の網をくぐり抜けて感染源としての生き残りを果たしました。

そして2000年8月にはそれぞれの隣りで新たな感染 (No71, 75, 77) が認められています。(写真2)

この調査地では被害率が予想外に高くなってしまい、調査区外からの飛び込みも考えられるので、実際にこの潜在感染木から感染したのかどうかはわかりません。しかし、被害調査時には見つけられない手強い相手を特定することは駆除を徹底する上で重要と考えられますので、今後、被害地域における動向も調べることにしています。



(鳴瀬町牛網)

研究ノート

スギ丸太のデータベースから

研究開発部 研究員 江 刺 拓 司

□ はじめに

当場では、木材利用分野の試験研究に着手して以来、県産スギの材質に関する調査を行ってきました。このうち、平成5年度から平成12年度に行なったスギ丸太に関する調査結果についてデータベース化がなされていますので、その一部を紹介したいと思います。

現時点での調査数は丸太1,934本であり、統計的にも十分な数であるといえます。調査対象は主に森林組合連合会の共販所を経由した小中径木（末口径16~24cm）を対象としています。高品質な丸太などでは、共販所を経由せず山から製材業者に直接取り引きされる場合もありますので、あくまでもスギ並材の場合と考えて下さい。

□ 調査結果

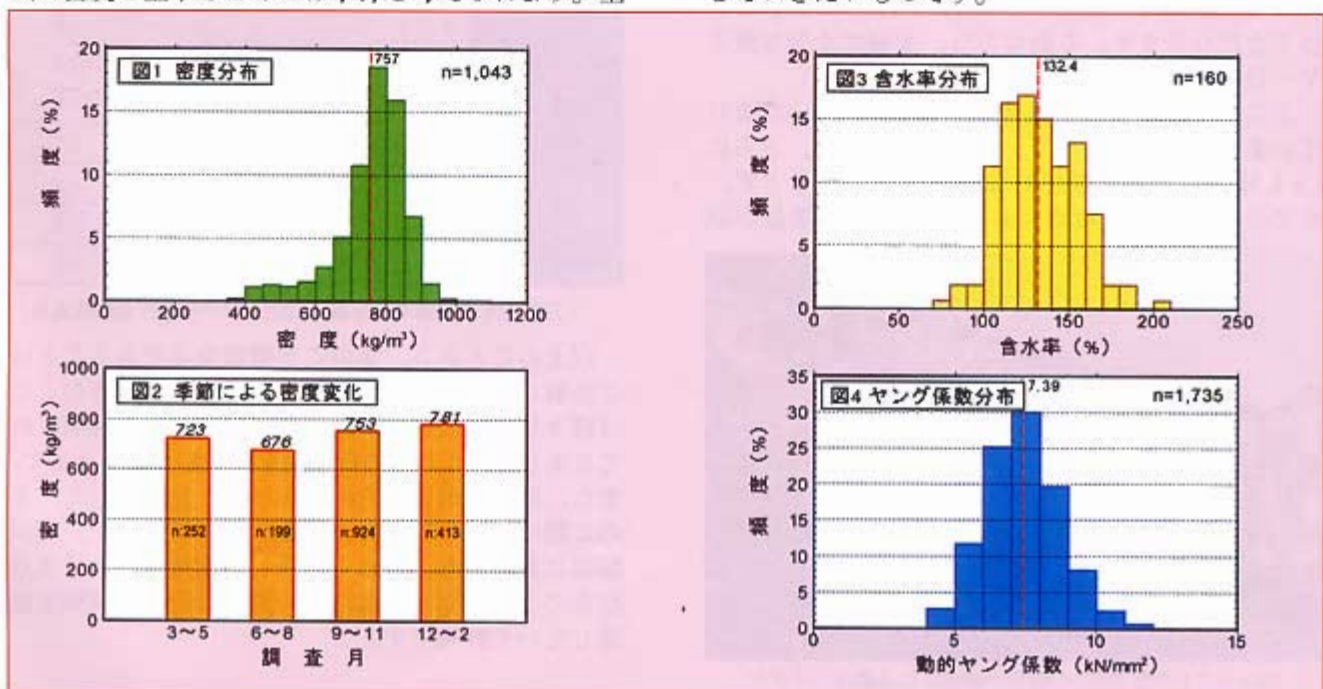
密度の分布は図1のとおりでした。生材の場合が多いことから、700~850kg/m³の範囲の頻度が高い結果となりました。これの調査月を基準として四半期ごとの平均値を比較したのが図2です。夏期（6~8月）が最も軽く、冬期（12~2月）が最も重くなっており、その差は100kg/m³にも及びます。伐採後の日数が不明なため、立木時の密度と一致するのかわかりませんが、いずれにしても流通段階では季節による差が大きいといえます。同一樹種における木材実質の密度差はそう大きくはありませんから、丸太の密度を上下させるのは水分と考えられます。生

丸太の場合、その重量の実に6割近くが水の重量となります。この含水率について示したのが図3です。通常、辺材部と心材部では含水率に大きな差がありますが、この場合の含水率は、丸太の平均値と考えて下さい。試料数は多くありませんが、100~160%で全体の84%を占めていることがわかります。

最後に強度と密接な関係があるヤング係数（Ed）ですが、図4に示したように6~8kN/mm²（60~80tf/cm²）の範囲で75%を占めており、平均値は7.39kN/mm²でした。丸太のEdと製材品のEdには密接な関係があり、たとえば乾燥心持ち正角材では丸太Edの約95%を示します。集成材用ラミナについても丸太のEdとその丸太から得られるラミナのEd構成比率の関係がわかっています。このことはつまり、県産製材品の性能分布を丸太の性能分布から推定できるということを示します。

□ おわりに

これらのデータの蓄積により、県産スギの実態が明らかとなりました。今後、住宅部材においてその性能が問われる時代になります。このとき必要なのは、やみくもに高い性能を要求することではなく、「その材料に性能が表示してあり、かつ、その性能が保証されるか」という点です。木材は天然材料ですから高品質なものもあれば低品質のものもあります。これらを納得した上で、資源として有効に利用していきたいものです。



期待される新しいきのこ

研究開発部 主任研究員 菅野 昭

健康な体を維持するためには、適度な運動とバランスのとれた食事が一番であることは誰もが知っています。しかし、毎日の食事を常に栄養のバランスのとれたメニューにすることは、簡単なようでなかなかむずかしいものです。

栄養面で最近特に注目されているものは、食物繊維とCa（カルシウム）ですが、摂取したCaを効率的に吸収するためには、同時にV-D（ビタミンD）も摂取しなければなりません。

V-Dとってすぐ思いつくのは、乾し椎茸ですが、昨今の乾し椎茸はほとんど機械で乾燥しているためV-Dはそれほど多くなく、ゆでたもの100g当たり2マイクログラム（1マイクログラムは1gの百万分の1）と生椎茸と同じ含有量です。乾し椎茸も調理前に天日にさらせばビタミンDが増加するそうですが、ちょっと面倒ですし、近年の食習慣からすると乾し椎茸よりも生椎茸の方が気軽に用いられているようです。

そこで、なんとか生椎茸のV-Dを増やせないかということで、いろいろな研究機関で試験をしてきたところ、椎茸栽培の過程で紫外線の一種を照射することにより、100g当たり約250マイクログラムまで増加できることがわかってきました。1日に必要なV-D量は10マイクログラム程度といわれていることから、通常の生椎茸では500g（中程度の大きさで約30本）も食べなくてはいけないのに対し、V-D強化生椎茸ではほんの一切れ（4g）で充分ということになります。これならば、手軽に十分な量のV-D摂取が可能です。

ところで、通常の生椎茸100gにCaは3mg含まれていますが、先ほどのV-D強化生椎茸に、さらにCaも増強できれば理想的な食品になるわけです。すでに、菌床椎茸栽培においてCa強化栽培法が試

みられていますが、Caがどれだけ強化されているかはこれから解明が進むと思います。

さて、食物繊維は便秘を予防するだけでなく、腸内に産生した有害な物質を吸着して排泄する作用があるため、大腸がんや動脈硬化など生活習慣病の予防効果が認められています。

そこで、きのこ類にはどれだけの食物繊維が含まれているのかを見てみますと、ゆでた生椎茸では100g当たり4.7g、同様にした乾し椎茸では7.5g含まれています。最高はアラゲキクラゲで、ゆでたもので100g当たり16.3gも含まれています。野菜類と対比してみると、繊維が多いといわれるサツマイモでさえも、蒸したものの100g当たり3.5gということを見ると、いかにきのこ類に食物繊維が多いかがわかります。

きのこ類のビタミンDと食物繊維(可食部100g当たり)

食品名	状態	ビタミンD含有量 (μg)	食物繊維含有量 (g)
シロキクラゲ	乾	970	68.7
	ゆで	93	6.4
キクラゲ	乾	440	57.4
	ゆで	39	5.2
アラゲキクラゲ	乾	70	79.4
	ゆで	15	16.3
乾しシイタケ	乾	17	41.0
	ゆで	2	7.5
生シイタケ	ゆで	2	4.7
エノキタケ	ゆで	1	4.5
ナメコ	ゆで	1	2.7
ブナシメジ	ゆで	3	4.8
マイタケ	ゆで	4	3.6
マツタケ	水飴加減	6	5.5

(五訂日本食品標準成分表, 2000, 科学技術庁資源調査会)

以上のことから、きのこが健康食品であることはご理解いただけたと思いますが、さらに、きのこには様々な機能性成分が含まれていることが解明されてきました。これらの機能性を活かした食品として、また、様々な栄養成分が強化された食品として、きのこ類には新しい期待が高まっています。当試験場においても、これらの新しい期待に応えるようなきのこの開発及び栽培法の開発に向けた試験を推進していく計画です。



カルシウムやビタミンD強化が期待される菌床シイタケ

古今東西 - 研究あれこれ

— 遺産樹木ベストテン —

研究開発部 総括研究員 尾山 郁夫

遺産樹木保存事業で収集する樹木は巨樹・古木が多い。

県内で一番高い木は、丸森のイチョウ、48mで、次いで羽田神社の太郎坊・次郎坊杉の46m、観瀾亭の安産の大ケヤキ、45mとなっている。

丸森のイチョウは平成9年度に109本の枝をさし、現在26本が生育している。また、接ぎ木したのも3本が育っている。これらはいずれ場内の樹木見本園に移され将来県民の目を楽しませるようになるだろう。太郎坊・次郎坊杉は今年の3月に収集を予定している。

ちなみに、日本で一番高い木は秋田県山本郡二ツ井町にある天然杉が58mということでNo.1宣言しているという。他に日本一を宣言しているのは、愛知県南設楽郡鳳来町の傘杉で、こちらは測高器で測ったところ、61mあったという。

採取候補木の中で最も太い木は、歌津町弘川の千本桂で、幹周約13m、次いで丸森のイチョウ、雨乞のイチョウとなっている。千本桂は、名前のとおり



苦竹の乳イチョウ

樹形が株立ちなので、単幹の太さではイチョウに負ける。

カツラは発根が難しく、他に石巻市や登米町からも採取したが、いずれも失敗している。

採取した中で最も樹齢が高いのは、蔵王町平沢の彌陀の杉の1,300年、次いで苦竹の乳イチョウなど、表-1のとおりとなっている。

遺産樹木保存事業では、平沢の彌陀の杉と薬師堂の姥杉を採取したが、これらはいずれも良く発根し、生育もすばらしい。優れた遺伝子を持っているのかもしれない。

表-1 樹齢ベストテン (県内)

順位	名 称	樹 齢
1	平沢の彌陀の杉 (蔵王町)	1,300
2	苦竹の乳イチョウ (仙台市)	1,200
3	薬師堂の姥杉 (築館町)	1,200
4	新山神社の姥杉 (矢本町)	1,100
5	イブキビャクシン (松島町)	1,000
5	奥州の蛇藤 (河田町)	1,000
5	月観の松 (矢本町)	1,000
5	志津川の太郎坊の杉 (志津川町)	1,000
9	逆イチョウ (川崎町)	950
9	八幡の姥杉 (中田町)	950

「宮城の巨樹・古木」より

苦竹の乳イチョウは、奈良時代、聖武天皇の乳母であった紅白尼の遺言で植えられたという伝説から樹齢が1,200年と推定されている。

日本には天然状態で分布するイチョウはなく、仏教の伝来と共に中国から渡来したとの説が有力である。もし日本に自生していたら、樹形や葉の形が特徴的で黄葉も見事なところから源氏物語や枕草子に記述があっても良いと考えられるが、見当たらない。室町時代(1392~1573)か鎌倉時代(1185~1333)に渡来したという学者もいる。古いもので900年位が大方の定説のようである。

もし、これが真実とすれば、遺言に基づく苦竹の乳イチョウの出生の秘密を暴くことにもなりかねない。あれこれ研究すると、古今東西の樹木にまつわるロマンをくじく結果となることもあるようである。

●●トピックス●●
～フォレストワーカーコンテスト
開催される～

この競技会は、県内の高性能林業機械による伐木造材・集運材作業の従事者を対象に、正しい技術や安全な方法等について競技会を通じて、オペレーターの技量・技能のレベルアップを図るとともに、素材生産や林業経営の改善向上を目的として、平成12年12月14日に林業試験場主催により本県では初めて開催されました。

競技は、プロセッサ作業とフォワーダ作業の2種目に分かれて、1人8分以内で実施され、プロセッサ作業では、服装・態度、始業点検、走行操作（乗車・発進・走行・停止・下車）、荷役操作（積込・荷卸）について、フォワーダ作業では服装・態度、始業点検、走行操作（乗車・発進・走行・停止・下車）、枝払操作、造材操作などについて審査されました。競技者は、開催場所の登米町（於：及川自動車（株）工場敷地内）で、応援団の見守る中、日頃培った技量をふんだんに生かし審査員から指示されたスギ全木の枝払い・玉切りや丸太の積込・荷卸に挑みました。

審査の結果、入賞者は以下のとおりです。

プロセッサ作業種目		
賞	氏名	所属事業林
最優秀賞	芳賀 忠良	本吉町森林組合
優秀賞	佐藤 信行	白石蔵王森林組合
優良賞	前田 英次	宮城県木材チップ協同組合
優良賞	佐竹 政樹	株式会社山武
優良賞	佐藤 祐司	(株)松山産業

フォワーダ作業種目		
賞	氏名	所属事業林
最優秀賞	遠藤 良輝	石巻地区森林組合
優秀賞	大野 正	仙南中央森林組合
優良賞	佐藤 勝	登米町森林組合
優良賞	石部 茂	本吉町森林組合
優良賞	今野 泰久	鮎川森林組合
優良賞	藤木 康浩	栗原森林組合
優良賞	佐々木俊彦	宮城中央森林組合



競技状況

知識の森

場内の鳥（その8）

ウソ（スズメ目アトリ科）

秋になると繁殖場所である亜高山帯から低地に下りてきて、春まで雑木林等に留まります。上品な和菓子に連想させるその容姿は、一度見たら忘れられません。また口笛を吹くような「フィッ、フィッ」という柔らかい声も特徴的で、その名前は「囀く」（うそぶく＝口笛を吹く）に由来するといわれます。



ウソ(♂)

シメ（スズメ目アトリ科）



シメ(♂)

ウソ同様冬鳥で、4月頃までみられます。奇妙なほど太いくちばしは、木の実を割って食べるのに適していて、その力は30kgにもなります。エノキの実などが好きですが、甘い果肉の部分には目もくれず、中の堅い種子だけを食べます。くちばしの色は冬には肉色で、夏になると鉛色に変わる不思議な性質を持っています。

（玉田克志）

訂正:シメとウソのイラストが逆です。

METSA とは

フィンランド語で「森、木」を意味します。森と木と身近に接し、森をこよなく愛するフィンランドの人々のようになれば、そのような羨望の意味を込めて本誌の名称としています。

編集発行 宮城県林業試験場（企画指導部）

〒981-3602 黒川郡大衡村大衡字橋木14

☎ 022-345-2816 FAX 022-345-5377

Eメール rinsi@pref.miyagi.jp

発行日 平成13年3月1日



古紙配合率100% 白色度70%
再生紙を使用しています