



葉っぱが少し小さいコバギボウシ

- 挨拶 ～伝える、伝わる難しさ～
- 知識の泉(森の話/木の話)～木の性能のばらつき～
- 究める／広める／育てる(業務最前線)
やっかいもの「雑草」、カツラマルカイガラムシ
- 自然彩々(センターの四季/生き物たち紹介)
嫌われ者なご近所さん
- 楽／学広場(イベント・研修会)
森林3次元計測システム、サイエンスデイへの出展
原木シイタケ生産交流会、木工教室

● 伝える、伝わる難しさ

宮城県試験研究機関評価委員会

林業関係試験研究機関評価部会

鳥羽 妙

尚綱学院大学 環境構想学科

ネット上のニュースに“ザトウクジラはシャチから他の動物を守る”という記事(ナショナルジオグラフィック日本語版 2016年8月10日)があった。このタイトルだけを聞いた時、人それぞれ思い描く内容が違うと思う。私は「生物学的にあり得るかなあ?どう解釈できるのだろうか?」などと思ってしまったのだが、「守ったわけではないのでは?」「やっぱりクジラは頭が良い生きものだ」「動物にも他人を助けようとする気持ちがある」などと思われる方もいるだろう。記事の前半の内容を要約すると“シャチの群れがコククジラを襲っている状況で、そばにザトウクジラが2頭いた。シャチがコククジラの子供を殺した後、ザトウクジラが14頭以上集まってきてシャチに子供のコククジラを食べさせまいとするかのように追い払った。近くにザトウクジラの好物であるオキアミの群れが来ているにもかかわらず6時間半もの間やめなかった。このようなシャチとザトウクジラの戦いは、コククジラに対してだけではなくアザラシやイルカでも観測されており、62年間で115回も記録されている。ザトウクジラすべてに見られる行動ではなく、過去にシャチに攻撃された経験のある個体がこういった行動をする可能性もある”というものである。付け加えるならば、ザトウクジラはオキアミなどを食料とし、コククジラやイルカなどを食べることはないので、シャチが捕った獲物を横取りしたわけではない。

最近では以前に増して、研究成果を説明したり発表したりする機会が多い。これが研究者同士ならばそれほど困らないのだが、非研究者への説明となると大事である。様々な解釈や誤解が発生する可能性も考慮しながら、分かりやすく説明することの難しさをひしひしと感じることになる。動物には人間のような感情はないと言いつつ、上記のような例だと、シャチの邪魔をした＝頭が良い、弱者を助けるなどと言った考え方や、過去にシャチに攻撃された経験＝学習、恨みといった印象を受けることはまれではないだろう。ザトウクジラの行動はまだ解明されていないが、この記事を読んで“解明されていない”という未知なことの面白さを感じる人もいれば、“他の動物を守る生きものなのだ”とインプットした人もいるだろう。人それぞれ言葉から受ける印象は違い、解釈の仕方も違うものである。他に、人間的な間隔をあえて使い説明する場合もある。樹高の高い広葉樹ばかりの森で上を見上げると、一本一本の木が縁どられたように見えることがある。お互いの枝葉に触らぬよう絶妙な間隔をあげ樹冠を広げているため、隙間から空が見え、縁取りされたように見えるのである。この状態を説明するとき、電車などで横の人に触れないように座るといった事に例えたり、植物は光合成をするために少しでも多くの光を浴びようと枝葉を広げること、お互いが喧嘩せずに光を浴びる場所を分け合っているなどと、植物に目があったり感情があったりするような内容で話すことがある。

様々な状況に対応し、研究者としての感覚や視線を保ちつつ内容が伝わるよう、人間的な感覚も交えた伝わる説明ができるように日々鍛錬するのみである。

あえて私の人間的な感覚でいえば「ザトウクジラさん、守ろうと思ったならばコククジラが死んでしまう前に助けに入ってますよね。猟の途中で邪魔をするよりも、頑張って仕留めた後でその獲物を食べさせないなんて性格悪いですよ。」というのが感想です。

知識の泉(森の話/木の話)

森林や木材に関するとおきの知識をわかりやすく
ご紹介します。

◎木の性能のばらつき～階級性でばらつきを減らす～

前号 (NO. 41 号) では、樹木の持つ性質には個性 (個体差) がある＝ばらつきがあるというお話をしました。さらに、樹木の生命活動の産物である木材は、節や繊維傾斜のような不均質性も含まれています。これらのばらつき・不均質性は、利用する際の重要な指標に影響を及ぼす上、同じ大きさ (断面・長さ)・樹齢の同じ樹種 (例えばスギの柱材) であっても存在します。これは、建築用の構造部材として利用する場合、欠かせない指標である強度においても例外ではありません。紫外線の“強さ”が気になる季節ですが、木材の強度におけるばらつきはどうコントロールしていったらいいのでしょうか？

○“強さ”と“変形しにくさ”

割り箸をイメージしてみてください。割り箸は簡単に曲げることができますが、少し曲げただけだと元の形に戻ります。さらにだんだん力を加えると元に戻らなくなり、やがて折れてしまいます。右図において、加える力が縦軸で、割り箸の変形が横軸です。一般に、木材に力を加え、壊れた時点での荷重は**破壊強度** (もしくは単に強度 or 強さ, 単位: MPa) といいます。強度が高い材料というのは、壊れる時点の荷重が大きいということになります。一方、変形しにくさの指標である**ヤング率** (ヤング係数) というものがあります。右図において、直線部分は、力を加えても元の形に戻れる状態を表しています。この傾きが大きければ、荷重に対するたわみが小さく、変形しにくいということになります。

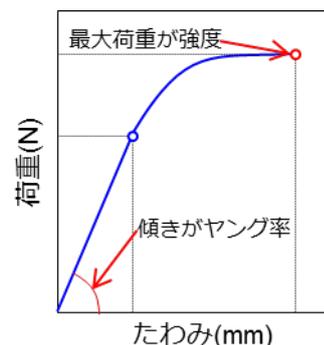


図-1 荷重とたわみの関係

木材の強度は、壊してみないとわかりませんが、強度と変形しにくさの指標であるヤング率とは、密接な関係があることが知られており、ヤング率が高い材料は、強度も高い傾向を示すのです。また、ヤング率は非破壊 (曲げても元に戻る領域) で測定ができるので、ヤング率を用いることで、強度がどの程度なのかを推定することができます。

○階級分けをしてみよう～ばらつきを減らすために～

木材の強度は、鉄筋やコンクリートと比較して大きいばらつきを持っています。構造材として利用する場合は、平均値とばらつきから求められる下限値がどれくらい (最低でどの程度の強度を示す) か、ということが重要となります。一般的には、強度の強い順に並べて下から 5% となる値である **5% 下限値** を用います。ある曲げ強度のデータが正規分布すると仮定した場合、5% 下限値は、平均値 - 1.65 × 標準偏差で導くことができます。

これまで当センターで蓄積してきた県産スギ梁材の曲げ破壊試験 (n=113) から、曲げ強度は平均値 ± 標準偏差 = 40.2 ± 8.7 MPa を得ており、5% 下限値を算出すると 25.8 MPa になります。曲げヤング率による等級により、E70 (5.9 ≤ E < 7.8 GPa) と E90 (7.8 ≤ E < 9.8 GPa) の 2 グループに分け、2 グループの曲げ強さからそれぞれ正規分布を計算・累積しました (図-2)。5% 下限値は、いずれも 25.8 MPa を上回り、E70 で 29.2 MPa、E90 で 35.4 MPa となります。このことからヤング率を使ってグループ分けすることで下限値を向上できるといえます。細かい話は尽きませんが、冒頭の話のポイントは、平均値の向上ではなく、下限値をコントロールすることです。

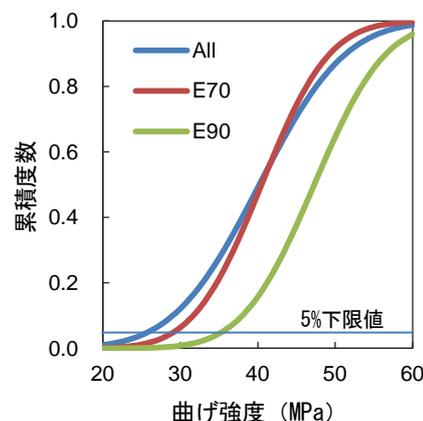


図-2 曲げ強さにおける正規分布を仮定した場合の累積度数分布図

参考文献

- 林知行 (2003) ここまで変わった木材・木造建築, 丸善, 東京
- 林知行 (2012) プロでも意外に知らない<木の知識>, 学芸出版, 京都
- 宮城県林業技術総合センター (2009) 宮城県産スパン表 Ver.-1

【企画管理部 田邊 純, 地域支援部 大西裕二】

● 究める／広める／育てる

センター業務の柱である試験研究や普及指導、人材育成（研修）業務の最前線をご紹介します。

◎造林地のやっかい者「雑草」は減らせるか？

「雑草の如く」と言われるように凄まじい繁殖力を持ち、造林木より生長が早い上に発生量や草種・生長過程も一定ではなく ウンカ、チョウウや蛾の幼虫、カメムシ等が生活する格好の場所にもなる雑草の研究は非常に遅れているのが実情です。

そこで当センターのすぎ造林地（0.17ha）に自然発生した雑草木類の生長経過から、生育型と下刈りのタイミングを検証してみました。

○雑草木の種類と生長量

一口に雑草木といっても、造林地に生ずるありとあらゆる種類を含み、造林地内に発生（7月時点）した種類は、およそ100種を越えていることがわかりました（図-1）。

その中でも高木生木本や多年生草本は、草丈の成長期が造林木と完全に一致し、著しい競合となることから、造林地では重用な下刈り対象といえます。

雑草木の生態的特性は一様ではないため、以下生育型に分類し述べることにします。

○試験地に発生した雑草木類の生育型

- ・**一年生植物**は、タネで越冬し春発芽して上長生長を7月頃までにし、夏から秋に開花結実するものです。例：コブナクサ、ダンドホロギクほか
- ・**二年生植物**は、秋期にタネから発芽し、地表に葉をひろげたまま越冬し、翌春から夏にかけて開花結実するものです。例：ハルジオン、ヒメジョオンほか
- ・**宿根性植物**は、貯蔵根により越冬し、秋まで枝葉を保ち群生しないが、つる性のものは早期の下刈りが必要です。例：ヤマユリ、ヤマノイモほか
- ・**多年生植物**は、地上部は冬季間枯死しますが、地下茎は長期間生存し、冬芽を地表面に存在するもので、大型草本で密に群生する性質があり6～7月頃旺盛に伸長し、開花期まで生長を続け下刈り後でも再発力が旺盛であるため、下刈りの最重要植物です。例：ススキ、ヨモギほか
- ・**低木性木本植物**は、低木といわれる植物で、地下茎で繁殖し、密な一斉群落を形成し、年間を通じほぼ一定の草丈を保つもので、多年生植物とともに下刈り対象植物の代表でもあります。例：ヤマハギほか
- ・**高木生木本植物**は、伐採跡地にいち早く侵入し旺盛に生育する初期侵入樹木で、放置すればかなりの樹高に生長します。例：タラノキ、ヌルデ、ニワトコほか。
- ・**つる性植物**は、造林木にからみ樹冠を覆って被圧することもあり、下刈り作業とともにつる伐り作業が伴うこともあります。例：フジ、サルナシ、アケビほか。

○下刈りのタイミングは養分貯蔵前がポイント

下刈りを行うのは、直接的には造林木と雑草木の競合を防ぐためですが、同時に出来るだけ雑草木の再生能力を減殺することが望ましいといえます。

一般的に雑草木は、前年から養分を地下部に貯蔵し、春季とともに貯蔵物質によって旺盛な生育を開始します。養分貯蔵が乏しくなった6月下旬～7月上旬の出穂開花時期に下刈りすれば、翌年以降の発生に効果が徐々に現れてきます。

欲を言えば、次年度分の養分貯蔵を防ぐため、8月に再度下刈りを行えば効果が上がります。少なくとも、雑草木の生態を全て把握し、最大成長期に達する前に下刈りスケジュールを組むことが有効であることはいうまでもありません。



図-1 雑草木類の種類

【環境資源部 伊藤俊一】

◎カツラマルカイガラムシによる広葉樹葉枯れについて

石巻地域において、枯れている広葉樹があるという情報があり、6月に現地を確認しました（写真－1）。広葉樹が枯死する原因は、ナラ枯れやナラタケなど様々ありますが、今回はカツラマルカイガラムシによる葉枯れと確認されました。

○カツラマルカイガラムシとは？

ルーペを使用しないと確認しづらいほど小さな、目立たないカイガラムシです。幼虫のみ歩行可能で、それ以外は固着生活を送り、植物から栄養を吸って生活します（写真－2）。

<図鑑「森林昆虫」の記載>

雌の介殻は暗黄褐色～暗灰色、円形で径2mm内外、雄の介殻は雌に似るが楕円形で小型。虫体はほぼ円形で淡黄色～黄色。年2回の発生で第1回孵化幼虫は6月中旬～7月上旬に、第2回幼虫は8月下旬に現れる。



写真－2 材ノキに寄生したカツラマルカイガラムシ

○寄生が確認される樹種

クリを始め、主としてブナ科やカバノキ科、ニレ科、カツラ科などを好んで寄生します。県内では、これまでクリ、コナラ、サクラ類、イタヤカエデ、アカシデ、アオダモ、ケヤキ、エゴノキ、ホオノキなどで寄生が確認されています。

葉枯れが起きた広葉樹は、部分枯れ、全体枯れ、枯死があり、枯死することなく耐えて生き延びる木も多くあります。葉枯れ後は、周辺環境が明るくなるため、幹の途中から葉が出る胴吹きが見られるのも特徴です。枯死率は林分によって幅があります。葉枯れが最も目立つ時期は2年目で、被害は約3年で終息します。

○カツラマルカイガラムシの防除対策

「クリ」や「樹木類」に適用がある薬剤を散布したり、樹幹注入を帯状に施工することで被害の拡大を予防することができます。

防除費用を考えると現実的には広葉樹林での薬剤散布等は困難ですが、生活や景観上重要な森林には防除が必要です。

○これまでの葉枯れ確認地域

このカイガラムシによる葉枯れ被害は、これまで宮城県内各所で確認されています（図－1；H20年度林業技術総合センター調査結果、県民相談による）。また、東北では、山形県や福島県、岩手県、秋田県、その他地域では、新潟県、山梨県、長野県で葉枯れが報告されています。中には人為的に運ばれたと考えられる飛び火的な葉枯れも確認されています。今後も情報を蓄積する必要があります。

引用文献

小林富士雄・竹谷昭彦（1994）、森林昆虫、養賢堂

独立行政法人森林総合研究所（2014）、「カツラマルカイガラムシの被害予測と薬剤防除法」

佐々木智恵（2009）、「宮城県におけるカツラマルカイガラムシの発生記録」第14回東北森林科学会ポスター発表

【環境資源部 佐々木智恵】



写真－1 葉枯れ（石巻市）



図－1 葉枯れ確認地点

自然彩々

地域のオアシスでもあるセンターの四季折々の自然や、センター内に生息している野生動植物たちをご紹介します。

◎嫌われ者なご近所さん ーヘビー

豊かな自然に囲まれ、キツネやリスなどのかわいらしい動物を見ることができるセンターで、“不”人気投票 No.1 に輝くのは、間違いなくかれらでしょう。今回はセンターにお住まいのご当地アイドルを紹介します。苦情はメッサみやぎ編集委員まで。

○センターで見られるヘビ

もっとも多く見られるのはアオダイショウです（写真－1）。最大全長 200cm にも達する大型のヘビですが、比較的小となしい個体が多く、人を見かけると一目散に逃げていきます。一方で、ネズミを主食とするため人家に住み着くこともあり、家の守り神として大切にされるなど、昔から人との関わりが深いヘビです。

田んぼの畦道でよく見かけるシマヘビ（写真－2）は、主にカエルやトカゲなどを主食としています。アオダイショウに比べて気性の荒い個体が多く、驚くと尻尾の先端をふるわせ、地面を叩く独特の仕草で威嚇をします。

このほか、毒々しい色彩のヤマカガシ（写真－3）やマムシも見かけることがありますが、共に死亡事例もある有毒種なので、近づかないようにしましょう。サンダル履きや肌を露出させた格好で草むらに近づかないことも大切です。

○なんで嫌いなのか？

ヘビが嫌いな人に理由を尋ねると、「気持ち悪い」「車のボンネットや物置で見かけてびっくりしたから」「噛まれたから」などなど、いろんな意見をいただきました。しかし、もしかしたら、ヘビにも言い分があるのかもしれない。

ヘビは気温により体温が変動する「変温動物」であり、活動開始時にはまず日光浴をして、体温を上げてから餌を探し始めます。土よりも暖まりやすいアスファルトや、隠れるスペースもある車につい集ってしまうだけで、人に近づこうとしているわけではないのです。また、ヘビにとって、胃袋に収まりきらない大きさの人間は、わざわざ襲いかかる必要の無い、むしろ怖い存在といえるでしょう。実際、ヘビに噛まれた理由の多くは、不用意に捕まえようとした、刈り払い作業中などにヘビがいることに気付かず踏みつけてしまったなど、人側の不注意が原因です。

同じ生活圏に暮らす生き物どうし、「嫌い」の一言で排除するのではなく、たまにはちょっと離れた位置からかれらの生活を眺めてみてはいかがでしょうか。ひなたぼっこをし、暑くなったら木陰で休み、無益な争いを避けて自分から一歩下がる。シンプルかつ穏やかな生き様の“ご近所さん”から、学べることがあるかもしれませんよ。



写真－1 大きな臆病者 アオダイショウ



写真－2 おこりん坊 シマヘビ



写真－3 有毒種 ヤマカガシ

【地域支援部 渡邊広大】

楽/学広場

センター主催の各種イベントや研修会の開催結果、今後の開催予定などをご紹介します。

◎森林 3次元計測システムOWLのデモンストレーションを開催しました

宮城県では、戦後造成されてきた人工林資源を、適正な森林管理や木材供給に加え、地球温暖化防止等を目的として、間伐対策を重点とした施策を展開してきました。

しかし、間伐施業が行きとどかないスギの人工林が急増し、もうじき過半が50年生以上となります。森林・林業の成長産業化と森林所有者の育林経費回収を目的に取り組んでいる森林施業の集約化は、森林所有者の高齢化や労働力不足等から停滞しています。このまま林業活動が停滞すれば、将来、人工林資源からの木材の持続的供給は極めて難しいものとなるでしょう。今後、持続的に森林を管理していくためには、森林施業コストの低減化が必要となります。そのためには、機械化による省力化や新たな技術開発が必要です。そこで、これまで機械化やデジタル化がなかなか進まない森林調査について、最新技術の情報収集と意見交換を目的とした、「森林3次元計測システムOWLデモンストレーション」を8月4日(株)森林再生システム様との共催により、当センターを会場に開催しました。

当日は、県内の森林組合をはじめ、認定林業事業体に所属する森林施業プランナーや森林管理署の担当者、県の林業普及指導員及び森林総合監理士など42名が参加し、森林調査のデジタル化に対する関心の高さがうかがわれました。また、(株)森林再生システムからプランニングマネージャーの加賀谷廣代氏を講師にお招きし、システム開発の経緯やシステムの概要について説明を受けました。その後、センター内の演習林に会場を移し、林況の異なる2つのプロットで「森林3次元計測システムOWL」による計測を参加者にも実際体験してもらいました。

2つのプロットのうち、樹高にバラつきのないプロット(20m×20m)の計測結果は、平均胸高直径、樹高、本数、面積の測定差はわずか-1.5%~0.6%とほとんど誤差はありませんでした。しかし、樹高にバラつきのあるプロット(10m×10m)の計測結果については、樹高の低い木の周辺にある高い木の枝葉が影響し全般的に樹高が高く測定され、材積も12%程多い結果となり課題も見うけられましたが、こうした課題も日々の技術研鑽により改良され、近い将来解決されることが期待されます。また、この秋には3D画像上で立木毎に胸高直径と樹高が表示されるウォークスルー機能が標準装備となるなど年々機能は向上しているとのことです。

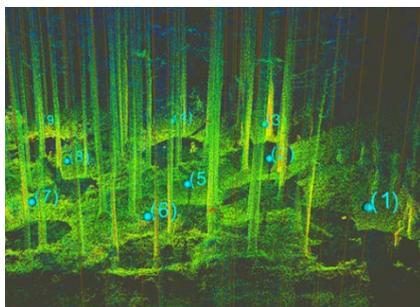
大変暑い中、県内では初のデモンストレーションでしたが、森林調査の最新技術について関係者の方々と情報を共有するよい機会となりました。なお、「森林3次元計測システムOWL」についての詳しい情報については、下記ホームページをご覧ください。

株式会社 森林再生システム

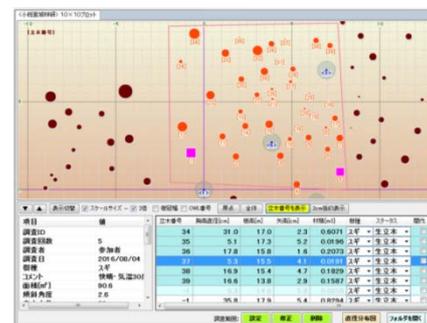
<http://www.re-forest.com/service/owl.html>



現地研修の様子



OWLによる林内の3D映像



測定結果はパソコン上で直ぐに確認

【普及指導チーム 名和優子】

◎学都「宮城・仙台」サイエンス・デイで『森の研究室』をオープン

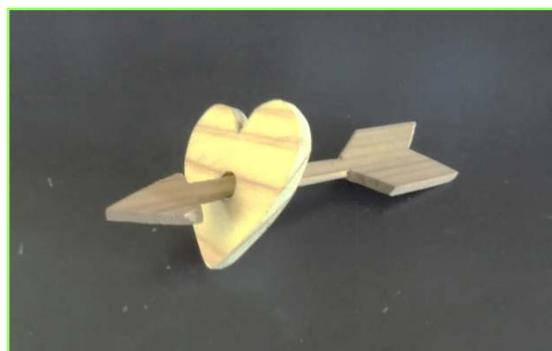
「子どもから大人まで科学のプロセスを五感で体験できる日」をコンセプトに始まったサイエンス・デイが今年で10年目を迎え、その節目の年に林業技術総合センターとして初めて体験ブースを出展しました。特定非営利活動法人 natural science が主催するこのイベントは、身近な科学に直接触れて、その面白さを感じてもらおうとするものであり、今年7月17日（日）に東北大学川内北キャンパスをメイン会場に開催され、約1万人近くの来場者がありました。

当センターでは「森の研究室をのぞいてみよう！」をテーマに、

- ①意外と知られていないスギやマツのタネの違いやタネができるまで、“木”の増やし方の紹介
- ②マツの幹に入って赤く枯らすマツノザイセンチュウの顕微鏡観察
- ③センサー付き自動撮影カメラで写した野生動物の暮らしぶりの紹介
- ④森の贈り物である“木”の成立ちと仕組み、不思議を考える実験
- ⑤宮城でつくったキノコ「ハタケシメジLD2号」の菌床から収穫までのプロセスの紹介
- ⑥二酸化炭素吸収や山崩れ防止、水をキレイにする森の驚異を体験する土壌モデルでの通水実験などを行いました。



ハタケシメジの収穫プロセス



キューピットの矢

その中でも一番人気であった、木材の特性を利用して“木”で作ったハートを射止める矢（キューピットの矢：10月1日のセンター施設一般公開で種明かし）の実験は、子どもから大人まで高い関心を持って、実際に手で触れて体験できることから、イベントの主旨にピッタリの取組だったと思います。普段あまり馴染みのない森林の科学について、新鮮な驚きと興味をいだきながら説明に聞き入り、質問を投げかけてくる方も多く、各コーナーともじっくり時間を掛けて体験を楽しんでいる様子でした。



きのこコーナー



“木”の不思議発見（膨張・収縮）



自動撮影カメラの説明

【企画管理部 皆川隆一】

◎原木しいたけ生産技術交流会及び原木安定供給会議の開催支援

東京電力福島第1原子力発電所事故に伴い、原木しいたけ栽培用の県内産原木が使用できないことから、他県産原木を用いて再生産を目指す状況にあり、西日本産クヌギなど放射性物質の影響が少ない原木を用いた栽培方法が必要になるため、生産技術交流会と原木安定供給会議に出席し支援を行いました。

生産技術講習会では、大分県で原木生産と原木しいたけ生産に取り組む松岡農園から講師を招き、登米市の生産現場でクヌギ原木による栽培技術について研修を行いました。東北地方のコナラ原木と違い、クヌギ原木の場合は仮伏せから本伏せ期間中散水管理が重要であるとの説明がありました。

南三陸町で行われた原木安定供給会議では、県庁の担当者から東日本のコナラ原木の需要に対して原木は不足していること、一方、西日本のクヌギ原木は資源も豊富で供給可能であり、需要ニーズと供給のバランスがとれていないミスマッチが全国的な傾向であるとの説明がありました。県内の需要動向も同じ傾向が見られますが、安全な原木しいたけ生産を継続するためには西日本産クヌギ原木の活用が必要であると、九州産クヌギ原木による栽培にいち早く取り組んできた、森のめぐみ宮城の芳賀会長から、西日本産クヌギ原木等の安定取引に関する協定書(案)について説明があり、内容について意見交換がなされました。また、九州地方からクヌギ原木を購入するにあたり、九州、中国地方にしか生息しないハラアカコブカミキリの被害拡大を防止するため、当センターからもハラアカコブカミキリの生態メカニズムについて説明をし、原木の納期はカミキリが活動期に入る前の2月末までとするよう助言をしました。関係者との協議の結果、原木の安定取引協定については、宮城県森林組合連合会、森のめぐみ宮城及び松岡農園との3社協による協定締結となり、安全な原木が確保されることとなりました。

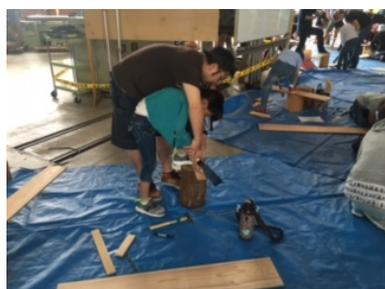


栽培技術交流会の様子

◎夏休み親子木工教室、大盛況にて終了！

前号でご案内した夏休み親子木工教室は、去る7月25日に開催いたしました。真夏日となった昨年とは違い、長引く梅雨のせいか気温も上がらず、過ごしやすい1日となりました。肝心の内容は、親子で協力しての木工作、センター内樹木園を歩き回っての植物観察・標本づくりと大盛り上がりでした。参加された方からのアンケートでは、“木工を親子でわーわーいいながらできた”、“子どもがこんなにかんばると思わなかった”、“知らない木の名前が知れてよかった”などがありました。改善できることは改善し、よりよいイベントとして来年度も開催したい所存です。

【企画管理部 田邊 純】



お手伝いされながら CUT！



完成品



積極的に葉っぱを取りに来てくれました

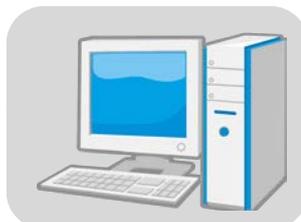
宮城県林業技術総合センター

〒981-3602

黒川郡大衡村大衡字はぬ木 14

TEL022-345-2816 FAX022-345-5377

<http://www.pref.miyagi.jp/stsc/>



メッサ(METSÄ)とは・・・

森をこよなく愛するフィンランド人の言葉で「森、木」を意味します。