

林技センター情報

2010. 3 No. 34



Mスター・コンテナへのスギ穂のさし付け

目 次

○研究情報

新たな造林技術の開発（Ⅱ） ～Mスター・コンテナの実用化に向けて～	1
花粉の性質と利用	3
きのこ栽培者自ら害菌対策に活用できる！ 「害菌診断キット」の開発～菌糸成長速度と侵害力～	5

○センター情報

ウォークラリーに参加してみませんか	7
森とのふれあい教室	8

新たな造林技術の開発（Ⅱ） ～Mスター・コンテナの実用化に向けて～

前号（No. 33）では、コンテナ苗の概要を説明しましたが、今回は、Mスター・コンテナの開発経緯とコンテナ苗生産システムの構築に向けた育苗技術の研究について紹介します。

◆Mスター・コンテナの容器について

Mスター・コンテナは、片面が波形状のポリシートを丸めた筒状容器とそれを支えるトレーで構成していますが、丸めたシートの継ぎ目部分をどう固定するかが課題でした。まず、高熱で溶着した容器（写真－1）で苗木を育成しましたが、発達した根系部が容器内を圧迫し、容器の取り外しが困難になることが判明しました。次に、クリップによる固定（写真－2）を試みたところ、容器の着脱は容易になりましたが、大量の苗木を取り扱う場合は、クリップの資材費や固定作業の負担が予想以上にかかることがわかりました。このため、再検討した結果、シートの「重ねしろ」



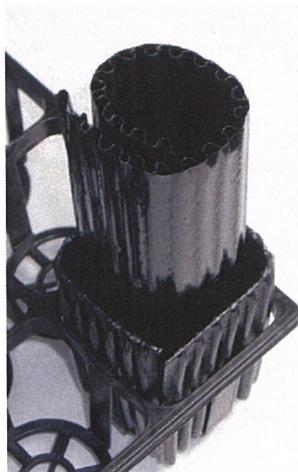
写真－1 第1試作



(溶着固定)

写真－2 第2試作

(クリップ固定)



写真－3
継ぎ目を固定
しない容器
(容器の周囲はポリ
シートで補強)

を長めに設けることで、継ぎ目を固定しなくても円筒が形成でき、根系部も支障なく保持できることや容器の組立て作業も簡素化できることが明らかになりました（写真－3）。

◆コンテナへの培地充填について

Mスター・コンテナは、個々の容器が独立（写真－4）しているため、培地の効率的な充填方法を検討しました。その結果、容器配列と同じ間隔で穴を開けた箱を容器の上に置くことで、培地を容易に充填できるようになりました（写真－5）。培地は十分に吸水させた後、スギ穂がさし付けられる状態になります（写真－6）。



写真－4 容器をトレーにセットした状況



写真－5 培地の充填作業



写真－6 スギ穂のさし付け

◆スギ苗の育成試験

容器サイズの違いがスギ苗の成長や根の発達にどう影響するか試験を行いました。

供試したスギは、平成20年11月に育苗箱にさし木を行い、翌年4月に発根した幼苗を各サイズの容器に移植しました。育苗は9月まで行い、その期間は容器の底を約5cm浮かせて、空気根切りを試みました（写真-7）。

育苗後における苗木地上部の成長結果をみ



写真-7
空気根切り
処理の状況

ると、容器サイズの直径が小さく、高さが低いほど水分不足による枯損が多くなる傾向にあることが判明しました。このため、育苗容器の小型化にあたっては、水分管理の徹底を図る必要があると考えます。また、苗高については、容器サイズの直径と高さの値が大きいほど、伸長率が増加する傾向にあることもわかりました（表-1）。



写真-8 容器サイズ別根系形成の状況

表-1 育苗試験後の枯損および苗高の状況

容器サイズ	供試本数	枯損本数	枯損率(%)	苗高成長率*(平均±S.D.)
直径(cm)	高さ(cm)	(本)	(本)	
3	12	40	3	7.5 127.5±23.1
	16	40	1	2.5 125.4±23.7
	20	40	1	2.5 141.7±28.1
4	12	40	3	7.5 124.9±18.0
	16	40	2	5.0 133.0±23.4
	20	40	0	0 137.1±21.7
5	12	40	0	0 151.0±26.4
	16	40	0	0 151.2±40.9
	20	40	0	0 153.7±33.7

* : 試験開始時の苗高を100とした比率

一方、苗木地下部の根系状況をみると、容器内壁に衝突した根は波形に沿って、垂下していました。さらに、根の先端は容器の底で伸長を停止しており、ルーピング現象は認められませんでした（写真-8）。

以上のことから、試作したMスター・コンテナは、苗木成長のコントロールや根の変形抑制に有効であると考えられます。

◆今後の取り組み

今後は、コンテナ苗の早期実用化を図るために、苗木生産者と協力して効率的な育苗技術や生産コスト等について検討するほか、林地における新たな植え付け方法（写真-9）の導入試験および成長調査も行いたいと考えております。



写真-9 コンテナ苗の植栽

（育林環境部 三樹陽一郎）

花粉の性質と利用

自然界における種子植物のほとんどは、繁殖のために花を咲かせます。この時、花粉は雄花から雌花（または雄しべから雌しべ）に遺伝子情報を運ぶという重要な役目を果たしています。

◆花粉の形態

花粉の形態は植物の種類によって異なっています。大きさは $10\text{ }\mu\text{m}$ ($1\text{ }\mu\text{m}=\text{千分の }1\text{ mm}$) 以下から $200\text{ }\mu\text{m}$ 程度のものまでありますが、大部分の植物は $40\text{ }\mu\text{m}$ 前後です。形は球、だ円、多面体などがあり、表面は粒状、網状、刺状などさまざまです（写真）。

◆花粉の運ばれ方

植物は、受粉する場合、昆虫類や風などの助けを必要とします。花粉が昆虫類によって運ばれて受粉する花は「虫媒花」に分類され、トチノキ、ニセアカシア、ヤナギ属などがあります。また、風によって運ばれて受粉する花は「風媒花」に分類され、スギ、ヒノキ、クヌギ、ケヤキなどがあります。虫媒花は色や香りなどで虫を誘っているので効率よく受粉することができますが、風媒花の花粉の行方は「風任せ」のため、花粉を大量に生産する傾向にあります。

雌花（雌しべ）に運良くたどり着いた花粉は、吸水すると発芽して、受精に至ります。一方、雌花（雌しべ）に到達しない花粉の大部分は地表に落下し、雨水に流されて土砂と一緒に堆積します。花粉の内容物は短期間に分解されてなくなりますが、外壁は化石として残るほど分解されにくいため、考古学などの研究にも応用されています。

◆花粉症

花粉症と関係の深い植物は風媒花の花粉によるものがほとんどです。これは、虫媒花に比べて多くの花粉を大気中に放つことや風に乗って広範囲に拡散しやすい性質があるためです。

花粉症に関する植物は、スギ、ヒノキ、ケヤキ等の樹木やヨモギ、ブタクサ等の草本までさまざまです。

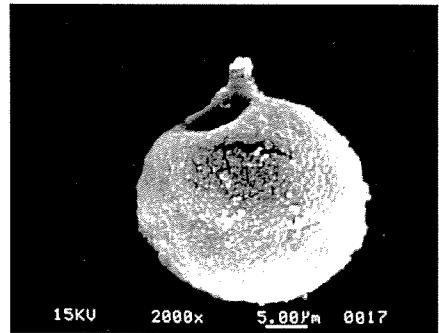
これまで、当センターではスギ花粉症対策の一環として、（独）森林総合研究所林木育種センター九州育種場などと連携し、花粉の放出量が極端に少ないスギ品種の選抜に取り組んできました。その結果、宮崎県から花粉の少ないスギとして6品種が選ばれています。現在は、花粉の少ないスギ苗木の生産体制が確立されつつあり、山林への植栽も始まっています。

◆花粉の利用

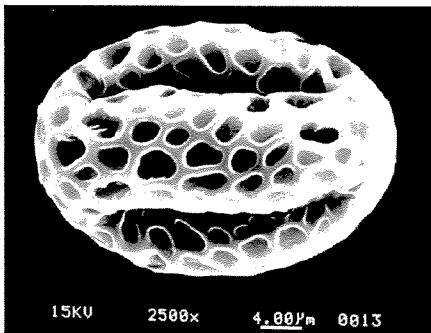
植物の個体間では、成長や形質などの特性が異なっていますが、これは個体によって遺伝子が微妙に異なっているからです。もし、成長特性に優れた個体と形質特性に優れた個体が交配すれば、両特性に優れた個体が生まれる可能性が高まるところから、人工交配による品種改良や優良個体の集団植栽による採種園造成等が行われています。

当センターでも交配種を用いて、スギでは成長と材質の両方に優れた品種の選抜、クロマツでは松くい虫に強い品種の選抜について研究を進めています。

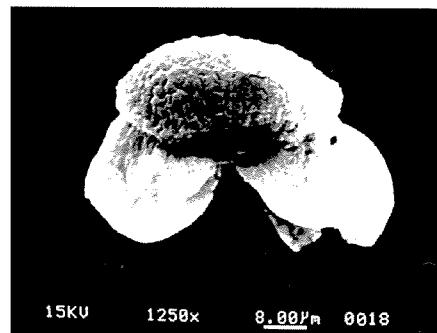
育林環境部 三樹陽一郎
特用林産部 田上敏彦



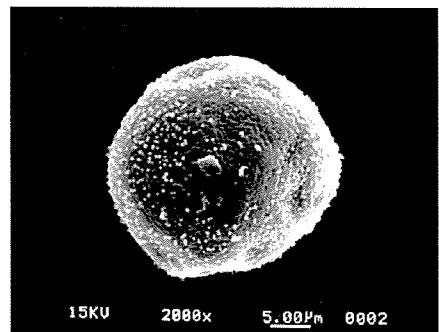
スギ



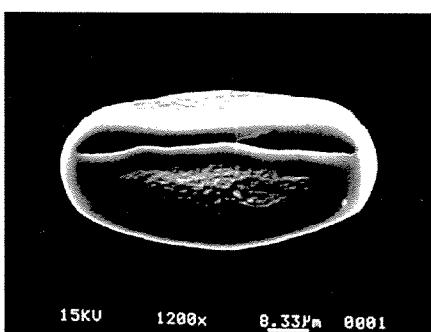
トウネズミモチ



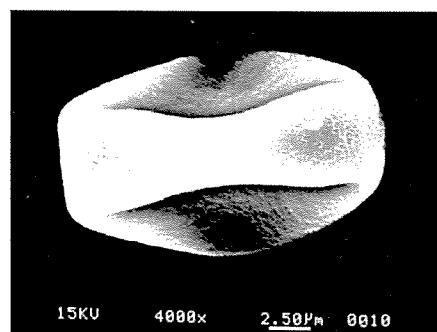
クロマツ



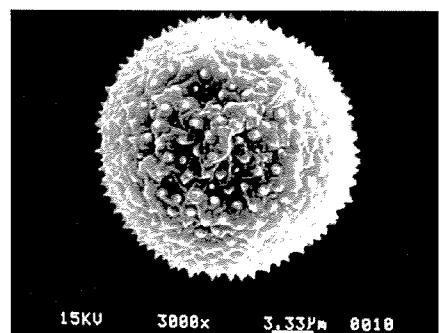
ヒノキ



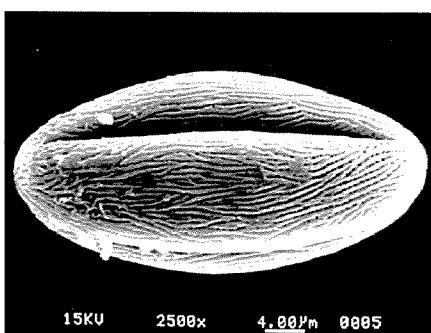
クマノミズキ



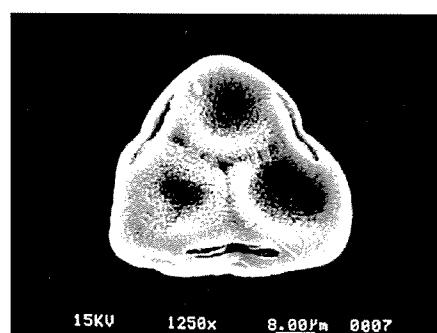
サカキ



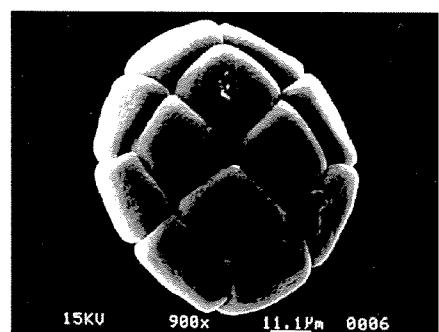
クスノキ



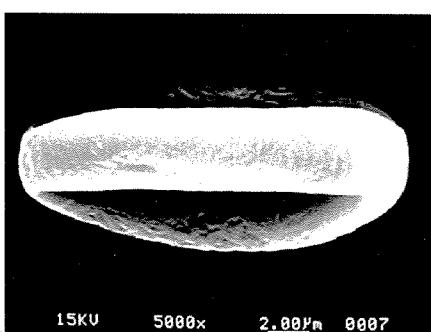
トウカエデ



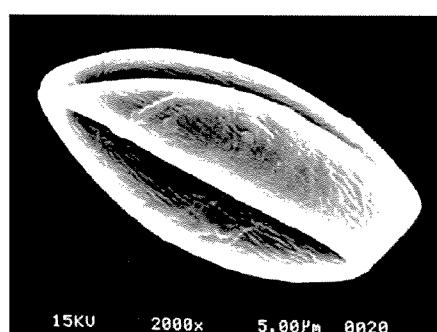
ツバキ



ネムノキ



クリ



サクラ (ソメイヨシノ)

写真 電子顕微鏡で見た樹木の花粉

注：倍率を変えて撮影しているので、実際の花粉の大きさはさまざまです。

(写真内スケール参照)

きのこ栽培者自ら害菌対策に活用できる！ 「害菌診断キット」の開発～菌糸成長速度と侵害力～

(独)森林総合研究所が中心となり、当林業技術センター外3機関とともに、菌床きのこ栽培者自らが害菌対策調査に活用できる「害菌診断キット」を開発しました。このキットは、簡易ではあるものの栽培者自身で害菌の同定ができ、更に落下菌調査により施設の汚染度等を把握できるようになっています。当センターでは、きのこ(食用菌)に対する害菌の侵害力を、両口試験管を用いた対峙培養試験を行うことにより、キットの基礎となるデータの蓄積を担当しました。今回は、害菌の菌糸成長速度に注目し、食用菌の成長速度との比で表した「菌糸成長指数」と、害菌と食用菌との対峙培養試験によって求められた「侵害力」との関係を検討しましたので報告します。

試験の方法：供試菌は、食用菌として実際に栽培に使用されている6種類と、それらの栽培現場で分離された害菌株を用いました(表1)。ブナ木粉と米ぬかで調整した培地を両口試験管に詰め、片端に食用菌あるいは害菌を接種して培養後、その菌叢長を測定し、1日当たりの菌糸成長量を算出しました(菌糸成長速度、mm/日)。更に、害菌の成長速度を食用菌の成長速度で除したものを「成長指数」としました。対峙培養試験は、同様の両口試験管培地を用い、ほぼ培地中央で食用菌と害菌が接触するように接種日を調整しながら、片方に食用菌を、もう片方に害菌を接種し対峙培養しました。両菌の接触部を原点(0)として、その後の両菌の移行動向を調査し、害菌が食用菌側へ移行した場合を(+)、反対に食用菌が害菌側へ移行した場合を(-)とし、1日当たりの侵入速度を算出して食用

菌に対する害菌の「侵害力」を評価する値としました(図1)。

結果と考察：食用菌に対する害菌の菌糸成長指数と、対峙培養試験による害菌の侵害力との関係を図2に示します。その結果、害菌の菌糸成長が食用菌と同等もしくは食用菌より遅い害菌は(成長指数が1以下)、いずれの食用菌に対しても侵害力が弱く、これらの害菌の病原性は低いと推定されました。一方、害菌の菌糸成長が食用菌よりも速くなるにつれて、食用菌に対する害菌の侵害力が強くなる傾向が明らかに見られ、特に食用菌に対して2~3倍以上の成長指数を示す害菌の多くには、著しく高い侵害力を示すものがあることがわかりました。ただし、今回検討した害菌のうち、*Rhizopus* sp. (KRCF498、クモノスカビ)と*Neurospora* sp. (KRCF779、アカパンカビ)の2種はその菌糸成長速度が非常に速いにもかかわらず、対峙培養試験で評価される侵害力は非常に弱いことがわかりました。菌糸成長指数と侵害力との相関係数は、全供試害菌を用いた場合は0.272~0.489でしたが、この2種を除いた場合には0.692~0.771となりました。このことから、例外はあるにしても、食用菌と害菌の菌糸成長速度の比較が、栽培現場において害菌の侵害力を推測する上では、第一次スクリーニングとして有効であると考えられました。

もちろん、食用菌に対する害菌の病原性を、この2つの要因、つまり、食用菌に対する害菌の菌糸成長速度と、対峙培養試験による侵害力のみで説明できるわけではありません。実際には、害菌の胞子形成能力

や胞子の散布能力等も要因になると考えられますし、菌寄生菌である *Trichoderma* 属菌は抗菌性物質と溶菌酵素の生産により、シイタケ担子胞子の発芽を阻害したり、シイタケ菌糸体の成長を阻害するとされています。しかし、栽培現場において発生した害菌について、そのような特徴を検討する

ことは容易ではありません。今回、検討した菌糸成長速度と侵害力は、害菌の病原性を推定する上で、重要な判断材料になると考えられます。表 1 に、図 2 から判別される害菌の病原性を食用菌毎にとりまとめました。施設等の自己診断にご活用下さい。

(特用林産部 新田 剛)

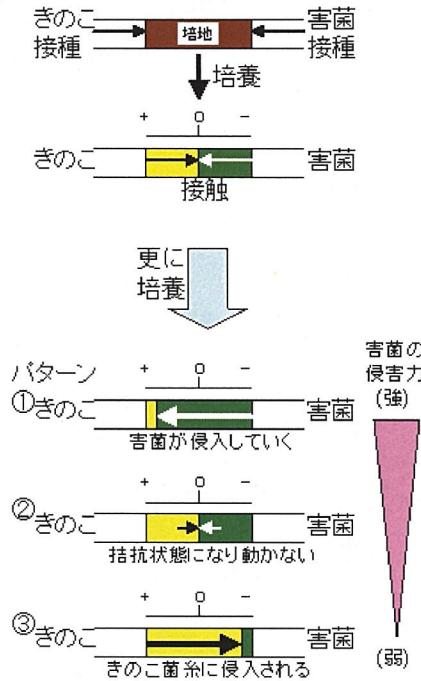


図 1. 対峙培養試験による
害菌の侵害力

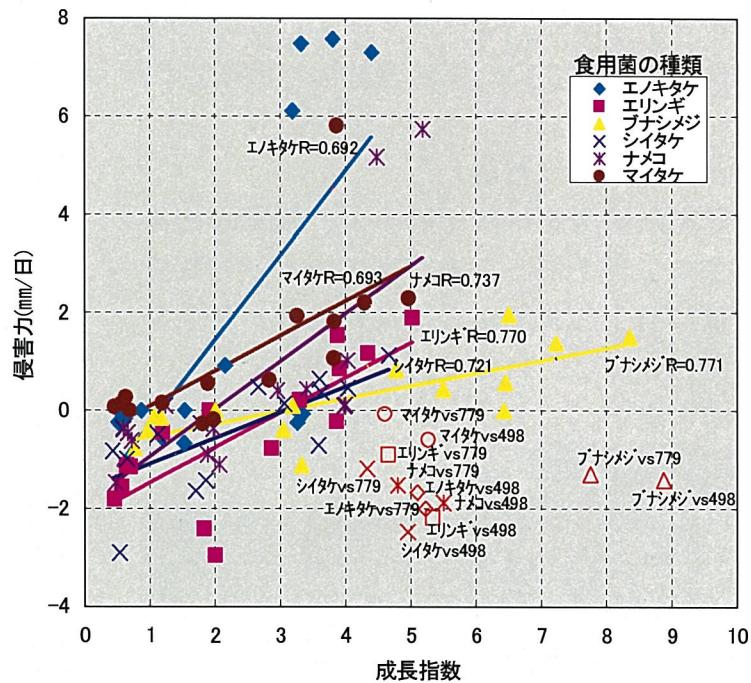


図 2. 食用菌に対する害菌の菌糸成長指数と
侵害力との関係

表 1. 食用菌に対する害菌の病原性の判別評価

害菌	食用菌			エノキタケ			エリンギ			ブナシメジ			シイタケ			ナメコ			マイタケ		
	総合	速度	侵害	総合	速度	侵害	総合	速度	侵害	総合	速度	侵害	総合	速度	侵害	総合	速度	侵害	総合	速度	侵害
<i>Trichoderma harzianum</i>	10	5	5	10	5	5	9	5	4	9	5	4	10	5	5	10	5	5	5	5	5
<i>T. atroviride</i>	9	4	5	8	4	4	10	5	5	7	4	3	9	5	4	9	4	5	9	4	5
<i>T. longibrachiatum</i>	7	4	3	7	4	3	8	5	3	6	4	2	7	4	3	8	4	4	8	4	4
<i>T. citrinoviride</i>	7	4	3	7	4	3	8	5	3	7	4	3	7	4	3	9	4	5	9	4	5
<i>T. virens</i>	7	4	3	5	3	2	9	5	4	6	3	3	6	3	3	7	3	3	7	3	4
<i>T. pleuroticola</i> (褐色トリコルマ)	9	4	5	9	4	5	9	5	4	9	4	5	8	5	3	9	4	5	9	4	5
<i>Paecilomyces</i> spp.	4	2	2	4	3	1	6	4	2	4	2	2	5	3	2	5	2	3	5	2	3
<i>Spicellum roseum</i>	8	3	5	5	2	3	7	4	3	5	2	3	5	2	3	7	2	3	7	2	5
<i>Cladobotryum varium</i>	5	2	3	5	2	3	6	3	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3
<i>Penicillium brevicompactum</i>	4	1	3	3	1	2	5	2	3	3	1	2	3	1	2	3	4	1	3	5	1
<i>P. fellutarium</i>	4	1	3	2	1	1	4	1	3	2	1	1	4	1	3	4	1	3	4	1	3
<i>Penicillium</i> sp.1	4	1	3	3	1	2	5	2	3	4	1	3	4	1	3	5	1	3	5	1	4
<i>Penicillium</i> sp.2	4	1	3	2	1	1	3	1	2	3	1	2	3	1	2	5	1	2	5	1	4
<i>Rhizopus</i> sp. (クモノスカビ)	6	5	1	6	5	1	7	5	2	6	5	1	6	5	1	8	5	3	8	5	3
<i>Neurospora</i> sp. (アカパンカビ)	6	5	1	7	5	2	7	5	2	7	5	2	6	5	1	8	5	3	8	5	3

注) 総合評価の見方

9~10 : 病原力が極めて高い (菌糸成長が極めて速く、侵害力も極めて強い)	= 最重要注意レベル
7~8 : 病原力が高い (菌糸成長が速く侵害力も強いor侵害力は弱くても菌糸成長が極めて速い等)	= 要注意レベル
5~6 : 病原力はやや高い (菌糸成長が遅い~速いが、侵害力は強い~やや弱い)	= 培養初期まで注意するレベル
3~4 : 病原力はやや低い (菌糸成長が遅いが侵害力は中程度~やや弱い)	= 接種までの混入にのみ注意するレベル
2 : 病原力は低い (菌糸成長が遅く、侵害力も弱い)	= ほとんど問題にならないレベル

ウォークラリーに挑戦してみませんか！

当センターの指定管理者である(社)宮崎県林業協会では、この度「森とのふれあい施設」等に自然観察のモデルコースを設定しました。コース内にはウォークラリーポイントが10箇所に設けてあり、それぞれ森林や林業に関する問題などが準備されているので一つずつ回答しながら次のポイントに進んでいくことになります。コースは3種類設定しており、5ポイントの「サクラコース」の所用時間は約30分、7ポイントの「しいたけコース」は約45分、全てのポイントを回る「森林浴コース」は約1時間を要します。近くにお越しの際には、林業技術センターにお寄りいただき森林浴を満喫されてはいかがでしょうか。お待ちしております。

【ポイント2 ほだ場】

椎茸を栽培する「ほだ場」で、椎茸が出来るまでの工程を知ることができます。椎茸は春と秋に発生しますが、運良く椎茸が発生していたときには、自分で採って持って帰ることもできます。



【ポイント4 親水広場】

池の周りにはスギ科の落葉樹「メタセコイア」が植栽されており、秋には鮮やかな黄褐色に紅葉します。



【ポイント6 展望台】

この展望台からは、当センターの主な施設が一望できます。春のサクラ、夏の深緑の山々、秋の紅葉、冬の降霜など四季折々の風情を見ることができます。



【ポイント9 炭焼き窯】

ここでは、炭焼きについて知ることができます。炭の作り方や性質などについて、ラリーポイントの解説で説明していますが、実際の炭窯を目の前にするとその作業や炭のイメージが浮かんできます。



森とのふれあい教室 1年間のご案内

森の科学館では、森とのふれあい教室として各種の催し物を計画しています。

申し込みは、電話またはファクシミリで開催日の1ヶ月前から受け付けますので、詳しくは、森の科学館までお問い合わせください。(電話、ファクシミリ(0982)66-2004)

◆春の自然に親しむ集い：4月4日・50名

さくら園を散策し
春の自然を楽しむ



◆薬草に親しむ集い：5月23日・50名

自然の中の薬木・薬草について学ぶ

◆木工教室：5月16日、6月6日・20日・20人×3回

木工作品作りを通して、木に親しみ、
木工道具の使用方法を習得する



◆夏休み親子木工教室：

7月18日・25日、8月1日・22日・29日・40人×5回

木工作品作りを通して、木に親しみ、木工道具の使用方法を習得する

◆夏休み親子植物・昆虫教室：8月7日～8日・50人

植物・昆虫の観察、
採取、標本作りを通して森林との関わり
を学ぶ



◆草木染め教室：9月26日・40人

身近な草木による「草木染」を学ぶ

◆炭焼き教室：10月下旬-11月上旬・25人

窯入れから窯出し
まで木炭作りを体験し、人と自然との関
わりを学ぶ



◆葉脈しおり作成教室：11月上旬・50人

木の葉を使用したしおりを作成する

◆ドングリ工作教室：11月上旬・300人

どんぐりや松ぼっくりを使って人形
や壁飾りを作成する



◆トールペイント教室：11月上旬・50人

トールペイント体験を通じ、木に親しむ

◆自然に親しむ親子の集い：11月6日～7日・50人

親子で、ネーチャーゲームや木工体験活動を楽しむ



◆つる細工教室：12月12日・60人

つるを利用して、籠などを作成する

◆門松教室：12月26日・40人

伝統的な正月飾り
「門松」を作成する



◆しいたけ栽培体験教室：2月13日・50人

しいたけ栽培体験を通して、人と林産業
の関わりを学ぶ



◆山野草に親しむ集い：3月27日・50人

山野草の採取、料理の試食等を楽しむ



宮崎県林業技術センターでは、実践的な林業技能者を養成するための研修を実施しています。写真は林業架線作業主任者免許講習（実技）の実施状況です。

研修の実施内容や、対象者の条件等の具体的な内容につきましては、当センター管理研修課、または宮崎県山村・木材振興課（0985-26-7166）までお問い合わせください。

林業技術センター情報

発行 宮崎県林業技術センター

〒 883-1101 宮崎県東臼杵郡美郷町西郷区田代 1561-1

TEL 0982-66-2888 FAX 0982-66-2200

E-mail ringyogijutsu-c@pref.miyazaki.lg.jp