

ISBN 978-4-909941-39-8

# 森林教育プログラム・事例集



国立研究開発法人森林研究・整備機構

森林総合研究所 多摩森林科学園

Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute

森林総合研究所第5期中長期計画19(森林産業-8)



## はじめに

森林・林業分野では、森林や林業への理解を促すために、森林教育の活動が重視されています。「森林環境教育」は、1999(平成 11)年に中央森林審議会答申(「今後の森林の新たな利用の方向－21 世紀型森林文化と新たな社会の創造－」)で提唱されてから、森林での様々な体験活動を通じて森林や環境への理解を深めるための活動として、林野行政によって推進されてきました。また、木の利用の促進を目指す「木育」も、2006(平成 18)年の「森林・林業基本計画」に盛り込まれて以降、普及が進められています。これらを含む森林教育は、環境教育や ESD(持続可能な開発のための教育:Education for Sustainable Development)としても位置づけられるものです。ESD は、国際的に推進が期待されている SDGs(持続可能な開発目標:Sustainable Development Goals)の目標 4 に挙げられています。そして、SDGs 全体の達成に向けては、関連する教育の充実が大きな鍵を握ることが期待されています。

森林総合研究所多摩森林科学園では、森林というフィールドでの活動や、森林への理解を深める活動に関わる研究を進めると同時に、さまざまな形で教育現場との連携を図ってきました。研究への理解と協力を得るのは、個人情報や安全管理などの課題もあり、なかなか容易ではありません。こうした課題に直面しつつ、さまざまな関係者の方々に協力頂きながら、実践をふまえた森林教育の研究を推進してきました。

本冊子である『森林教育プログラム・事例集』では、これまでの多摩森林科学園での森林教育研究の成果として、考案してきた教育プログラムをまとめました。森林教育には幅広い内容が含まれていますが、ここでは、学校教育向けに開発した 9 つの教育プログラムについて内容を紹介します。資料編では、教育プログラムを実際に行った実践事例について、『多摩森林科学園 年報』などから紹介します。あわせて、多摩森林科学園の施設(樹木園、展示館)内で広く一般向けに作成した展示も紹介しています。

全世界で新型コロナウイルス(COVID-19)感染症が流行し、2020(令和2)年以降、さまざまな活動が制限を受けました。森林での体験活動に限らず、日常生活や学校教育で活動が制限され、改めて森林教育の意義が問い直されることとなりました。今日、さまざまな活動が再開されてきた中で、今後の森林教育活動を実践する上で、この冊子が参考になればと思います。多様な内容を含む森林教育のさらなる発展に役立つことになれば幸いです。

2024 年 3 月

国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所多摩森林科学園  
井上真理子

# もくじ

## はじめに

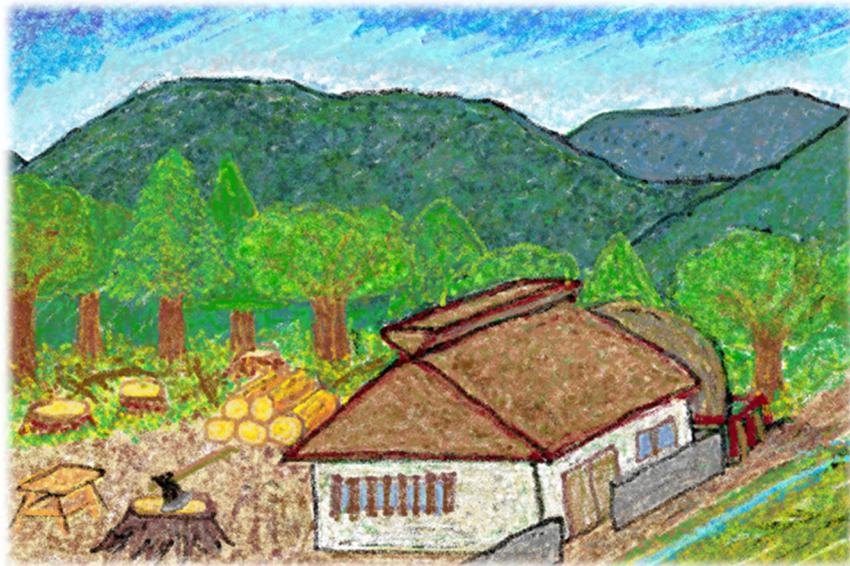
### I 森林教育プログラム

森林教育とは	…	5
プログラム1 森林教育活動を考えるワークショップ	…	6
プログラム2 森のポスト-多摩森林科学園 樹木園展示-	…	11
プログラム3 木の利用-木の測定と木の伐採-	…	17
プログラム4 木材の不思議な世界-木材組織-	…	21
プログラム5 木質バイオマスの利用	…	29
プログラム6 種子散布を学ぶ-視覚特別支援学校(中1理科)-	…	34
プログラム7 木と本をめぐる旅-木簡づくりワークショップ-	…	36
プログラム8 自然素材を活用した造形ワークショップ	…	39
プログラム9 林業・山村文化の紹介	…	43

### II 【資料編】 活動事例

実践活動	…	49
事例1 小学校:「小学生の生き物調査と環境教育」	…	50
事例2 小学校:特別支援「視覚障害小学生の理科授業」	…	52
事例3 小学校:「盲学校生のための森林観察会」	…	54
事例4 高等学校:「実験林を活用した森林体験実習」	…	56
事例5 高等学校:「地球環境問題と森林の役割」	…	60
事例6 サイエンスキャンプ2012:「フォレスターに挑戦しよう!」	…	63
事例7 公開講座「木材の不思議な世界-さまざまな木材を見てみよう-」	…	66
事例8 教員研修(高等学校) 木質バイオマス	…	68
事例9 教員研修(小・中学校1) 樹木観察,室内での森林の学習	…	70
事例10 教員研修(小・中・高校2) 森のポスト,木を学ぶ	…	72
事例11 教員研修(小・中・高校3) 森のポスト,木の利用	…	73
事例12 教員研修(小・中学校4) 森のポスト,木と本をめぐる旅	…	75
事例13 教員研修(小・中学校5) 森のポスト,造形ワークショップ	…	77
事例14 教員研修(小・中学校6) 木育	…	79
展示1 屋外「私はだれでしょう?」	…	80
展示2 屋外「森のポスト」	…	81
展示3 室内「国産材の利用-木育-」	…	83
多摩森林科学園における主な森林教育の実践活動の記録	…	84
文献・研究発表リスト	…	85

# I 森林教育プログラム





# 森林教育とは

## 森林教育

森林教育は多様な内容を含んでおり、「何が森林教育なのか？」をとらえることは容易ではありません。教育の対象は、森のようちえんなどでの幼児、学校教育での児童・生徒、社会教育での大人や高齢者など、あらゆる年齢層を含み、興味・関心の対象もさまざまです。

森林教育について、『森林教育』(2015)から概要を以下にまとめました。

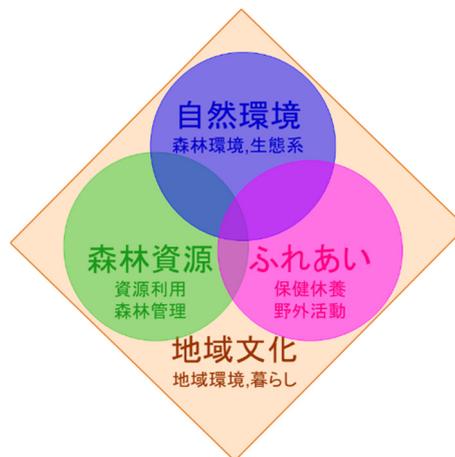


図 1-1 森林教育の内容の4要素  
(大石・井上 2015)

### ・森林教育の目的

森林での直接的な体験を通じて、循環型資源を育む地域の自然環境である森林について知り、森林と関わる技能や態度、感性、社会性、課題解決力などを養い、これからの社会の形成者として、持続的な社会の文化を担う人材育成を目指した教育。

### ・森林教育を通じて学ぶべき内容

【森林の五原則】 多様性, 生命性, 生産性, 関係性, 有限性

【森林との関わりの五原則】 現実的, 地域的, 文化的, 科学的, 持続的

### ・森林教育の内容の4要素

森林資源: 資源利用, 森林管理

自然環境: 森林環境, 生態系

ふれあい: 保健休養, 野外活動

地域文化: 地域環境, 暮らし

これらの内容を含む森林教育活動には、多様な形態があり、これまでの活動事例としては40種類が挙げられています(7~8ページ参照)。

さらに、森林で体験活動を行うには、次の4つの要素についての検討が必要です。

### ・森林体験活動の要素

1) 場所(森林), 2) 指導者, 3) 学習者, 4) プログラム

【出典】大石・井上(2015)『森林教育』海青社

Iでは、森林教育に関する9つの教育プログラムを紹介します。II【資料編】では、これらの教育プログラムを実践した活動事例について紹介します。(井上真理子)

## プログラム 1 森林教育活動を考えるワークショップ

【出典】『森林教育ってなんだろう？－森林での体験活動プログラム集 I  
森林教育とは－概念編』:p10～12(一部改変)

### ■ 概要

森林教育をより発展させるためには、活動の位置づけと、進んでいく方向を見定めることが重要です。そのためには、森林教育全体をとらえる座標軸が必要です。現在地点と目標の位置を見極めることができれば、目標に向けての道筋も見えてきます。基礎プログラム 40 種をもとに、森林教育の座標軸を探ってみましょう。

### ■ 学習のねらい

- ① 森林教育活動の指導者として、体験活動に関わる立場、目的を明確にする。
- ② 森林教育の指導者としての立場と活動目的にふさわしい活動内容を確認する。
- ③ 教育方法として、ワークショップの方法について実際の体験を通じて学ぶ。

### ■ 所要時間 : 90 分

### ■ 準備するもの

- ・ 森林体験活動基礎プログラム 40 種カード(×グループ数分)

### ■ ポイント

- ・ グループの人数は 3 人がベストです。状況に応じて 5 人程度までのグループで行います。場合によっては、1 人でも行うことができます。
- ・ ファシリテータが声をかけすぎたりしてしまうと、自分から考える機会が減ってしまいます。時間をゆっくりとって、参加者が気づき、自らの考えに基づいて進めることが大切です。

注)ファシリテータ:進行役や引出し役となる人のこと。

進行役や教師・指導者ではなく、参加者の主体性(意欲・知識・経験等)を引出し、コミュニケーションを円滑に促進していく場づくりを担い、環境教育などでは、参加体験型のワークショップという学びの手法の中で進行役となる。

■ 活動の流れ

時間	主な活動	参加者の活動	道具, 材料	留意点 ファシリテータの活動
10分	説明			ワークショップの趣旨と進め方を説明する。 立場・目的カードを配布。
5分	立場と目的の確認(個人)	森林体験活動を行う立場と目的を考えてメモする。	立場・目的カード <b>資料 1-①</b> ※事前に配置しておいてもよい。	進めにくい参加者には, 普段行っている活動やこれまでに行った活動を例に考えるようにアドバイスする。 集中している場合は声をかけない。
10分	立場と目的の確認(グループ)	個々の立場と目的を発表し, グループの立場と目的を決めてメモする。	立場・目的カード <b>資料 1-①</b> ※事前に配置しておいてもよい。	ディスカッションに全員が参加できるようアドバイスする。 ディスカッションがスムーズに進んでいる場合は声をかけない。
5分 ～ 10分	解説  休憩		解説シート <b>資料 1-②</b>	活動プログラムを選択し, 組み合わせるワークについて説明する。
30分	活動プログラムの選択	立場と目的へのふさわしさをカードで分類する。	基礎プログラム 40種カード <b>資料 1-③</b>	ワークに全員が参加できるようにアドバイスする。 ワークがスムーズに進んでいる場合は声をかけない。
	活動プログラムの組み合わせ	立場と目的へのふさわしさをカードを組み合わせる。	基礎プログラム 40種カード <b>資料 1-③</b>	ワークに全員が参加できるようにアドバイスする。 ワークがスムーズに進んでいる場合は声をかけない。
10分	発表	各グループワークの成果の発表。		成果を評価し, 実践を視野に入れた助言をする。
10分	説明, まとめ			森林体験活動の多様さと実践につなげる道筋を理解できたことをふりかえらせる。

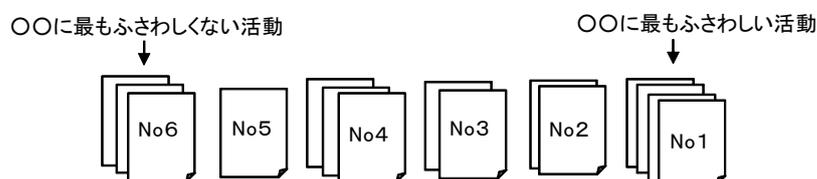
資料 1-① 立場・目的カード

立場	目的
1 学校教育	1 自然環境保全
2 社会教育	2 青少年育成
3 森林・林業関係	3 森林・林業普及
4 NPO等市民	4 健康増進
5 民間企業	5 地域活性化
	6 生活環境改善
	7 その他( )

資料 1-② 解説シート

解説シート(活動プログラムを選び組み合わせる)

カードを1枚ずつ見て、立場と目的にふさわしい活動を右側、ふさわしくない活動は左側、両者の中間と思う活動はその間に置きます。同程度と思う活動は重ねます。重ねたカードは後で分割してもよいでしょう。このようにして、いくつかのカード群ができます。



全てのカードを配置し終わったら、一番右側にある最もふさわしい活動の中から、あなたの実践に合うものを1枚選びます。その活動をプログラムの中心に据える場合、その前後にどんな活動があると、活動が深まるでしょうか、あるいはより幅広く充実した活動が展開できるでしょうか。一番右側のカードにこだわらず、組み合わせを考えて探してみましょう。実際にカードを並べ替えていくうちに、具体的な実践プログラムの姿が見えてきます。

資料 1-③ 基礎プログラム 40 種カード(1)

<p>1 自然を利用した遊び</p> <p>秘密基地や隠れ家づくり、木登り、落ち葉遊び（落ち葉の山の上で飛び跳ねるなど）、草花遊びなどをします。</p>	<p>2 自然に親しむゲーム</p> <p>自然に親しみ、気づきはぐくむゲームをします。</p>	<p>3 自然に親しむ散歩、散策</p> <p>自然に親しむために自然の中を歩きます。（散歩、遠足、ナイトハイクなど）</p>	<p>4 花見・紅葉狩り</p> <p>春の花、秋の紅葉など四季の自然を楽しみます。</p>
<p>5 心身の健康のための休養</p> <p>心身の健康のために自然の中に身をおき、休んだり歩いたりします。（森林浴など）</p>	<p>6 野生生物の調査</p> <p>保護のために動物、昆虫、植物などの生物やその生息環境を調査します。</p>	<p>7 野生生物の保護のための繁殖、飼育</p> <p>保護のために動物、昆虫などの飼育繁殖や植物の苗木育成、植え付けなどをします。</p>	<p>8 野生生物の保護のための生息環境の整備</p> <p>保護のために動物、昆虫、植物などの生物の生息環境の整備（草刈り、落ち葉かき、伐採、植樹など）をします。</p>
<p>9 生物の観察・学習</p> <p>動物や昆虫、植物など生物を観察・学習します。</p>	<p>10 環境の観察・学習</p> <p>水や土、地形などを観察・学習します。</p>	<p>11 施設の見学</p> <p>自然の中にある施設（ダムなど）を見学します。</p>	<p>12 林業の見学</p> <p>林業作業（伐採、製材など）を見学します。</p>
<p>13 観察や学習のための動植物採集</p> <p>観察や学習のために動物、昆虫、植物など生物を採集します。</p>	<p>14 燃料の採取</p> <p>燃料にするためにたき木や落ち葉などを集めます。</p>	<p>15 工作・クラフトのための材料採取</p> <p>工作やクラフトの材料にするために木、竹、木の実、草花などをとります。</p>	<p>16 食材の採取</p> <p>食べるために山菜やキノコ、木の実、魚などをとります。</p>
<p>17 堆肥づくり</p> <p>堆肥をつくるために落ち葉掃き（落ち葉集め）をして積みます。</p>	<p>18 環境整備</p> <p>自然環境を整備するために剪定、伐採、草刈り、清掃などをします。</p>	<p>19 小屋・ツリーハウスづくり</p> <p>小屋やツリーハウスをつくれます。</p>	<p>20 歩道作り</p> <p>散策路、歩道、作業路など歩道をつくれます。</p>

資料 1-③ 基礎プログラム 40 種カード(2)

<p>21 遊具作り</p> <p>屋外に遊具をつくりま す。(ターザンロープ、 木のブランコ、シーソー など)</p>	<p>22 植樹・植林</p> <p>木を育てるために苗木を 植えます。</p>	<p>23 下刈り・下草刈り</p> <p>育てる木の生長を助ける ために、周囲の草を刈り 払います。</p>	<p>24 枝打ち</p> <p>良質な木材を得るため に、余分な枝を切り落と します。</p>
<p>25 間伐・除伐</p> <p>森林を健全にするため に、木の間引き伐採をし ます。</p>	<p>26 伐採</p> <p>木材を収穫するために、 木を伐採します。</p>	<p>27 キノコ栽培</p> <p>木を伐採してホダ木をつ くり、菌を植えてキノコ を育てます。</p>	<p>28 炭焼き</p> <p>木を伐採して炭を焼きま す。</p>
<p>29 工作・クラフト</p> <p>木工、つる細工、竹細 工、草木染めなど自然の 素材を使った作品作りを します。</p>	<p>30 自然の恵みの食体験</p> <p>山菜や木の実などを食べ ます。</p>	<p>31 キャンプ</p> <p>テントを張り野営しま す。</p>	<p>32 野外料理・食事</p> <p>野外で飯ごう炊さんや自 然の素材を使った料理を して食べます。</p>
<p>33 創作活動</p> <p>自然を対象に写真を写し たり、絵を描いたり、詩 を創作するなどします。</p>	<p>34 舞台芸術</p> <p>自然の中でコンサートや ライブ、演劇、オペラ、 ダンスなどの舞台を演じ 鑑賞します</p>	<p>35 展覧会・ギャラリー</p> <p>自然の中で絵や写真など の作品を鑑賞します。</p>	<p>36 ハイキング、登山</p> <p>自然環境をいかして歩い たり、登ったりします。</p>
<p>37 アスレチック ロープコース</p> <p>フィールドアスレチック などに挑戦します。</p>	<p>38 ゲレンデスキー スノーボード</p> <p>スキー場でスキー・ス ノーボードをします。 (ゲレンデスキー)</p>	<p>39 バックカントリー スキー・スノーボード</p> <p>ゲレンデではないところ でスキー・スノーボード をします。(バックカン トリースキー)</p>	<p>40 冒険コース</p> <p>自然環境をいかして冒険 的な活動に挑戦します。 (沢登り、道はずれた 登山)</p>

(大石 康彦)

## プログラム 2 森のポスト—多摩森林科学園 樹木園展示—

Ⅱ【資料編】 事例 10～8(p68～74) 展示 1・2(p76～78)

### ■ 概要

多摩森林科学園第2樹木園内の「森のポスト」という 10 箇所の野外展示をウォークラリーします。

森のポストとは、葉・花・実・材の特徴を解説するパネルと、その樹種からできた木製品や建築物の模型などが入ったポスト(ミニ展示室)を組み合わせたもので、10 種類の樹木の前に設置してあります。樹木を観察しながら、ポストの中の木製品などを見たり触ったりすることができるため、樹木の特徴を見極めながら、上手に加工してきた先人の知恵を学ぶことができます。



写真 2-1 森のポスト  
(多摩森林科学園)

### ■ 学習のねらい

- ① 人間の暮らしと樹木がどのように関わってきたのかについて、実際に生えている樹木を見ながら想像し、考える。
- ② 暮らしの中に見られる木製品に対して「何の木でできているのだろうか?」、「どうしてこういう使われ方をしているのだろうか?」、「どんな所に生えていたのだろうか?」という問いをもつことで、さらなる観察や調べ学習を深めるきっかけをつくる。

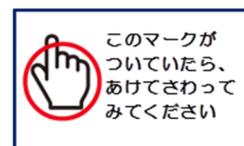
■ 所要時間 : 30 分～60 分

### ■ 準備するもの

- ・ ワークシート【資料 2-①】
- ・ 筆記用具

### ■ ポイント

日本人は昔から木とともに暮らしてきましたが、プラスチック製品や金属製品が溢れる今日、暮らしの中で木製品を見る機会は少なくなってきました。森のポストでは、カシの下駄や、イチイの鉛筆など、普段はなかなか目にする事の無いめずらしい木製品にふれることができます。「森のポスト」は、目の前にある樹木を観察しながら、その樹木がどのようにして“ポストの中身”となったのかを考えることができます。体験学習の教材として有効です。



\* 追記:2023 年現在、さわられる展示は中止しています。

■ 活動の流れ

時間	主な活動	参加者の活動	道具・材料	留意点 ファシリテータの活動
5分 ～ 10分	説明		ワークシート	ワークシート配布。 資料 2-①
15分 ～ 30分	科学館前をスタート・ゴールに、第2樹木園内の「森のポスト」10箇所をまわる。	個人またはグループをつくる。		人数が多い場合は、半数を逆回りにして、混雑を緩和する。 活動の開始と終了の場所は、科学館の前で行う。
		各ポストの中の掲示品を確認しながら、入っている問題を解く。	筆記用具	ポストの中のモノを見たり触ったりすることを促す。 資料 2-②を参考に適宜解説する。
10分 ～ 20分	ふりかえり 答え合わせ	答え合わせ		資料 2-②を参考に解説する。
	ふりかえり ディスカッション	感想, 考えたこと, 気づいたこと, わかったことを述べあう。 樹木と自分たちとのつながりについて話し合う。		話し合いを促す。 ワールドカフェ形式などをとり, さまざまな意見を共有できるよう工夫をする。

注)ワールドカフェ形式

リラックスした雰囲気の中で自由に対話する手法で、少人数に分かれたテーブルで自由に対話する。他のテーブルとメンバーを交替して対話を続け、相互に理解を深める方法。

資料 2-① ワークシート

# ワークシート 森のポスト

年 月 日

名前 \_\_\_\_\_

★ ポストをさがして、よく見て、答えを書きましょう ★

<p><b>①</b> シダレザクラ</p>	<p>サクラは何に使われますか？</p> <p style="text-align: center;">➔</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">地図</div>
<p><b>②</b> イチイ</p>	<p>何の木の鉛筆<small>えんぴつ</small>がありましたか？</p> <p style="text-align: center;">➔</p>	
<p><b>③</b> コナラ</p>	<p>コナラで育てる食べ物は何ですか？</p> <p style="text-align: center;">➔</p>	
<p><b>④</b> ブナ</p>	<p>ブナはスマートボールのどこに使われていますか？</p> <p style="text-align: center;">➔</p>	
<p><b>⑤</b> ヒノキ</p>	<p>ヒノキでつくられた建物の名前は何ですか？</p> <p style="text-align: center;">➔</p>	
<p><b>⑥</b> カツラ</p>	<p>カツラが版画<small>はんが</small>に使われる理由は何ですか？</p> <p style="text-align: center;">➔</p>	
<p><b>⑦</b> スギ</p>	<p>スギのどこを使って、おにぎりを包んでいますか？</p> <p style="text-align: center;">➔</p>	
<p><b>⑧</b> ケヤキ</p>	<p>ケヤキは太鼓<small>たいこ</small>のどこに使われていますか？</p> <p style="text-align: center;">➔</p>	
<p><b>⑨</b> クリ</p>	<p>クリは、家のどこに使うとよいですか？</p> <p style="text-align: center;">➔</p>	
<p><b>⑩</b> シラカン</p>	<p>シラカシは、下駄<small>げた</small>のどこに使われていますか？</p> <p style="text-align: center;">➔</p>	

資料 2-② ワークシートの回答と解説

展示品の紹介と、Q&A、解説パネルの内容、補足を記載しています。

① シダレザクラ 展示物：薬（桜皮と十味敗毒湯 ＊本物）

Q:サクラは何に使われますか？ → A:薬(桜皮や漢方薬), 樺細工<sup>かばさいく</sup>, 版木

解説パネル:薬と樺細工は樹皮から、版木は材からつくられます。サクラの樹皮は江戸時代から薬として使われてきました。乾燥させた樹皮を桜皮と言います。煎じて服用すると、咳を鎮めたり、湿疹やじん麻疹にも効果があります。また「十味敗毒湯」や「治打撲一方」という名前の漢方薬にも含まれています。桜皮に使われるサクラの種類は、ヤマザクラやソメイヨシノです。ほかにも「樺細工」「版木」などに使われています。

補足 1:桜皮はそれだけで薬として効果がある生薬。複数の生薬を組み合わせたものが漢方薬。

補足 2:桜皮と十味敗毒湯の効き目は、十味敗毒湯の方が効くそうで、江戸時代の外科医・華岡青洲によってつくられた。

② イチイ 展示物：鉛筆（イチイ:北海道産とヒノキ・スギ:東京都檜原村産 ＊本物）

Q:何の木の鉛筆がありましたか？ → A:イチイ, スギ, ヒノキ

解説パネル:鉛筆は、最も身近な木製品のひとつです。今、日本で使われている鉛筆の軸木の多くは外国産の木でつくられています。しかし、60年ほど前の鉛筆の約8割は、北海道産のイチイからつくられていました。イチイが、当時の人々の学問を支えてきたといっても過言ではありません。ヒノキやスギの鉛筆と比べてみてください。ほかにも「笏<sup>しやく</sup>」「彫刻」「アイヌ民族の道具」などに使われています。

補足 1:現在の三菱鉛筆(株)の前身「真崎鉛筆製造所」は、日本初の鉛筆会社として1887年につくられた。

補足 2:その際加工のしやすさ、削りやすさなどから選ばれた軸木がイチイだといわれている。

補足 3:現在の軸木には、米国産のインセンスシーダというヒノキ科の木材が多く利用される。

③ コナラ 展示物：ホダ木（原木栽培と菌床栽培 ＊本物）

Q:コナラで育てる食べ物は何か？ → A:椎茸

解説パネル:和食に欠かせない食材のひとつ、椎茸。おいしい椎茸を人工的に育てる方法としてホダ木に菌を植え付ける原木栽培があり、コナラなどの木材が使われています。ほかにもコナラは、昔からどんぐりを食べたり、炭の材料として用いられたりするなど、森林と人間との長い歴史をつないできました。椎茸を見たら、思い出してください。

補足 1:自然の中では枯れた木に生える椎茸を原木で育てるように工夫したものが原木栽培。味の良さが特徴。

補足 2:おがくずを用いて行う菌床栽培は、安定した生産が可能。

補足 3:ホダ木にはコナラのほかに、クヌギなどが用いられている。

④ ブナ 展示物：スマートボール（＊ブナ材でつくった手作り品）

Q:ブナはスマートボールのどこに使われていますか？ → A:盤面の板

解説パネル:ブナといえば、世界自然遺産の白神山地が有名です。東アジア最大の原生的なブナ林が広がっており、人々の心を魅了してやみません。一方ブナの木材は、家具のほか、以前はパチンコ台やスマートボールなどにも使われています。盤面の板は、玉の動きを決める釘を支え

るための重要な部分です。堅く、弾力性のあるブナの特徴がうまく活かされています。ほかにも「家具」「おもちゃ」「スキー板」「漆器」などに使われています。

補足 1: 白神山地は、秋田県～青森県にまたがる広大な山地帯の総称。1993 年に世界自然遺産に登録。

補足 2: ブナ材は腐りやすい、狂い(変形)やすいといった特徴から以前は利用が限られていた。

補足 3: 乾燥や加工の技術が進歩した結果、現在では家具などに幅広く使われる。

⑤ ヒノキ 展示物: 法隆寺 金堂 (\*建築模型)

Q: ヒノキでつくられた建物の名前は何ですか? → A: 法隆寺<sup>ほうりゅうじ</sup>

解説パネル: 世界文化遺産として知られる、法隆寺。木造建築であるのにもかかわらず、なぜ 1300 年後の現在でも、当時の姿を残すことができたのでしょうか。その秘密のひとつに、ヒノキで造られたことが挙げられます。虫や水にも強いヒノキはその耐久性や保存性の高さから、古来より寺院や神社建築に使われています。

香りについて…人間にはよい香り→リラックス効果/虫には嫌な香り→防虫効果。

補足 1: 法隆寺の柱や梁などは創建当時(607 又は 601 年)のヒノキで、現存する世界最古の木造建築。

補足 2: 法隆寺の改修をした際、柱の表面を2~3ミリ削るとまだヒノキの香りが残っていたという。

補足 3: 法隆寺…金堂, 五重塔, 中門, 回廊は中国・朝鮮にも残存しない初期の仏教木造建築の様式。

⑥ カツラ 展示物: 版木 (版木と年賀状版画 \*本物)

Q: カツラが版画に使われる理由は何ですか? → A: やわらかく、粘性があり、彫りやすいから。

解説パネル: 版木とは、木版画をつくる時に文字や絵を彫る板のことです。木を縦に切った板目板を用いることが多く、カツラやホオノキ、サクラなどの広葉樹の木材は、堅さが一定で版木に適しているとされています。中でもカツラは、やわらかく粘性のある材質のため、彫りやすいという特徴があります。来年の年賀状は、カツラを彫ってみてくださいね。ほかにも「囲碁盤・将棋盤」「洗濯板」「裁ち板・張り板」などにも使われています。

補足 1: 粘りがあると版木を彫るときに欠けにくいというメリットがある。

補足 2: 大木のカツラからは幅広の材がとれ、洗濯板や裁ち板、張り板など昔の暮らしには欠かせないものだった。

補足 3: 葉は乾燥させて粉末にすると抹香になるので、マッコノキとも呼ばれる。

⑦ スギ 展示物: 経木<sup>きょうぎ</sup> (おにぎり包み) \*経木は本物, おにぎりは模型

Q: スギのどこを使って、おにぎりを包んでいますか? → A: 材

解説パネル: 経木とは、木材を薄く削った板のことです。スギやマツなどの木材が用いられ、昔から食品の包装としても使われてきました。スギには、温度や湿度を調節する効果があり、この経木でおにぎりや食べ物を包むことで、ふっくら美味しい状態を保つことができます。奈良・正倉院にある宝物も、スギでつくられた唐櫃という容器に納められていました。

経木の名前の由来…元々は、お経を書いていたことが名前の由来だといわれています。その後、ほかのさまざまな用途でも使われるようになりました。

補足 1: 経木には、厚さ 1mm 程で折箱の材料になる厚経木と、厚さ 0.2mm 程の薄経木(展示品)とがある。

補足 2: スギの学名は、「Cryptomeria japonica」。Cryptomeria は隠された財産, japonica は日本の

という意味のラテン語で、スギの名前は、「隠された日本の財産」という意味。

補足 3: スギは調湿・調湿作用のほか、オゾンや二酸化窒素など宝物を劣化させる物質を吸着する機能もある。

⑧ **ケヤキ** 展示物: でんでん太鼓 \*本物, 総ケヤキ造り

Q: ケヤキは太鼓のどこに使われていますか? → A: 胴

解説パネル: 夏のお祭りには欠かせない和太鼓。和太鼓の胴は木でつくられ、たたいた音をよく響かせるための大事な部分です。胴に適した木材の特徴は、重くて堅いこと。中でも、美しい木目をもつケヤキは最適です。一本の木をくりぬいてつくられるため、大きな太鼓をつくるときには、樹齢百年以上の大木が使われることもあります。ほかにも「白と杵」「家具や日用品」「清水寺の舞台の柱」などに使われています。

補足 1: でんでん太鼓は、玉以外の木の部分はすべてケヤキ。革は牛革。一般的な太鼓と同じくりである。

補足 2: 太鼓の胴は中央がやや膨らんでいるのは、音を鳴らしたときに反響しやすいようにつくられているから。

補足 3: 清水寺の高さ 13 メートルの舞台を支えているのは、18 本のケヤキの柱。

⑨ **クリ** 展示物: <sup>がっしやうづく</sup>合掌造り \*建築模型

Q: クリは、家のどこに使うとよいですか? → A: 土台、台所(などの水場)

解説パネル: 秋の味覚の代名詞といえばクリですが、とても堅く、虫や水にも強いクリの木材は、家の土台や台所、鉄道の枕木や家具など、耐久性が求められる所に利用されてきました。縄文時代の遺跡からも、クリを使った建物が発見されています。世界文化遺産の白川郷や五箇山の合掌造りにも用いられ、江戸時代に造られた民家が、現在でも使われています。

合掌造りの名前の由来…掌を合わせた形に似ているため、こう呼ばれています。

補足 1: 合掌造りは、60度もの急勾配の茅葺き屋根を特徴とする。岐阜県の白川村、富山県の平村、上平村の3つの集落が世界遺産に登録されている。

補足 2: 現在残る合掌造りの家屋は江戸末期から大正時代までにつくられたもので、古いものは築350年にもなる。

補足 3: 縄文時代の三内丸山遺跡(青森県)からも、クリの柱の建物跡が出土。以前は線路の枕木にも使われていた。

⑩ **シラカシ** 展示物: 下駄 \*本物

Q: シラカシは、下駄のどこに使われていますか? → A: 歯

解説パネル: カシは漢字で、木へんに堅いと書いて榿。その名の通り、とても堅い材質が特徴です。この下駄、カシの木だけでつくられているように見えますが、歯の部分には丈夫なカシ(榿)、足を乗せる台の部分には、軽くてやわらかいキリ(桐)の木が用いられています。木の特徴を上手に使い分けてつくられた、“先人の知恵”にふれてみてください。ほかにも「大工道具」「木刀」などに使われています。

補足 1: 耐水性・強度の高いカシ歯の下駄は、水場に立つ板前さんが使うのに適している。台と歯は木材の特徴を生かすように使い分けられている。

補足 2: カンナやカナヅチなどの大工道具や、杵の柄など、強度が求められる道具によく使われる。強度の秘密は堅いうえに粘りがあるということ。

(大石 康彦)

## プログラム 3 木の利用—木の測定と木の伐採—

Ⅱ【資料編】事例 11(p69～70)

### ■ 概要

再生産可能な天然資源である木(木材)について、木材の活用例や使用量を把握し、日本における森林や林業の意義を理解し、持続可能な社会に貢献する木材の生産や有効活用に資する能力を身につけます。

### ■ 学習のねらい

- ① 使用している木材の量を学ぶ。
- ② 木の測定や丸太きりを通じて、木への興味や木の利用について関心を高める。

### ■ 所要時間 : 90 分

### ■ 準備するもの

- ・ ワークシート【資料 3-①】
- ・ 道具: 3-① 木製品(キリの下駄, おひつ, 杵など)  
3-② のこぎり, チェーンソー(おもちゃ), 丸太(机上に置けるサイズ)  
3-③ 測高器: 測棹, ブルーメライス, バーテックス, 直径: 直径巻尺, 巻尺

### ■ ポイント

森林と木材の利用の関わりについて理解を深めます。身近な木製品から、木材の消費について関心を深めます。屋外で実習を行う場合、安全に留意し、特に刃物の利用に気をつけましょう。屋外での実習が困難な場合は、室内実習で代用することもできます。

### ■ 活動の流れ

時間	主な活動	参加者の活動	道具・材料	留意点 ファシリテータの活動
5 分	全体説明	木をどのくらい使うのか。		
20 分	講義	日本の森林と林業(ワークシート)	資料 3-① 道具 3-①	森林の現況と木の利用について、理解を深める。
20 分	実習1	林業を体験してみよう。(丸太きり)	道具 3-②	安全に注意する。 室内では、チェーンソーのおもちゃを用いた模擬実習。
30 分	実習 2	木の測定	道具 3-③	屋外で針葉樹などがあれば、実際に測定する。
15 分	まとめ	木の利用を考えよう。		

資料 3-①

木をどのくらい使っているのだろう

1. 講義 日本の森林と林業

1) 日本の森林

- ・ 日本の国土の約 ( 7 )割が森林です。 \*森林面積 約 2,502 万 ha
- ・ 木材を生産するために植林し、森林を育ててきました。木材を活用するための森林と、自然にできた森林があります。

( 人工 )林: 約( 4 )割

\*人工林 約 1,009 万 ha

( 天然 )林: 約( 6 )割

\*天然林 約 1,355 万 ha とその他無立木地

日本の森林では、木材の量が年々増加しており、国内森林資源の活用が求められています。

2) 日本の木と木材の使用

【考えてみよう 1】

(1)木の名前を挙げてみよう。

( ヒノキ, スギ, サクラ, アカマツ, スダジイ, ブナ, エゾマツ…… )

(2)身近にある木製品や木でできたものを挙げてみよう。

木製品(樹種)

おもちゃ(ブナ), まな板(イチヨウ) ……

(3)木製品のいろいろ

実際に木製品をみてみよう(下駄:キリ, おひつ:サワラ, 杵:ケヤキなど)

(4)日本では、1 年間に木をどのくらい使っているのだろう？

<データ**>	日本の木材需要量	8,509 万m <sup>3</sup> (2022 年度)
	国産材の生産量	3,461 万m <sup>3</sup>
	木材自給率	( 40.7 )%

(5)木の使い道は？

1 位 約 34.7% ( パルプ・チップ用 ) \*製紙用など

2 位 約 30.9% ( 製材用 ) \*建築用など

以下 燃料材 20.4% 合板用 11.5%など

\*資料「森林資源の現況」(令和 4 年 3 月 31 日現在) (林野庁森林整備部計画課 2023 年)

参考資料『令和 4 年 木材需給表』 (林野庁企画課 2023 年)

(解説)

日本にはたくさんの種類の木があり、その性質を利用した木製品を利用してきた。

木質資源の無駄使いを防いで有効に活用することから、循環型社会の実現に寄与できる。

## 2. 実習 林業を体験してみよう(木の伐採)

日本で、木材を活用するために植林されている木(スギ, ヒノキ, カラマツなど)

### 【解説】伐採の方法

写真のように、受け口をつくっておいた丸太を用意して説明。

- 1) 伐倒方向に受け口をつくります。  
(木の太さの 1/3 位まで)。
- 2) 受け口の反対側から切ります。  
(追い口ぎり)
- 3) 幹の真ん中部分を残すことで、  
蝶番ちようつがいの役割を果たし、木が一気に  
倒れないようにしながら、安全に  
倒します。

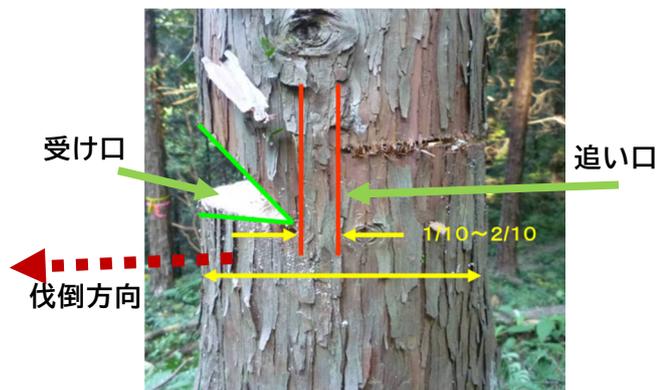


写真 3-1 スギの木の伐採方法

### 【やってみよう 1】丸太きり体験

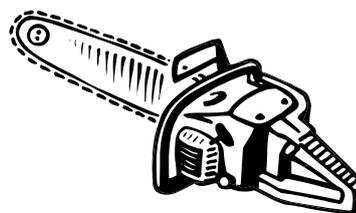
室内実習では、チェーンソー(おもちゃ)と丸太を利用。

- ・ チェーンソーの使い方

- 0) カバーを外す。
- 1) スイッチを入れる。
- 2) エンジンをつける。
- 3) 安全装置を確認しながら、ハンドル部分をにぎる。
- 4) 使用後は、スイッチを切り、カバーをかける。

(\*おもちゃの場合、音量つまみを回す)

- ・ 丸太きり(屋外実習): あらかじめ横にしておいた丸太をのこぎりで玉ぎりする。



## 3. 実習 1年間に使用する木の量を知ろう(木の測定)

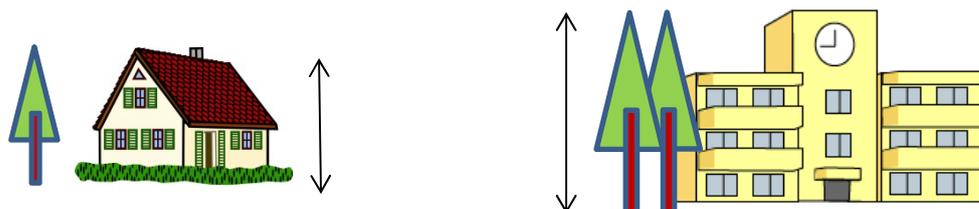
【教材】 測高器: 測棹, ブルーメライス, バーテックス

直径: 直径巻尺, 巻尺, 材積表

【考えてみよう 2】 日本人 1 人が 1 年間で使用する木の量はどのくらいだろうか?

(  $0.68\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{年}$  )

(解説) 木材需要量  $8,509$  万 $\text{m}^3$ を人口 1 億 2431 万人(2023 年 11 月)で割った数値。



【やってみよう 2】木の大きさ(材積)の調べ方

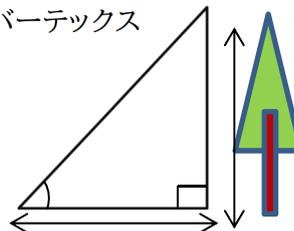
1)木の太さの測定 直径巻尺(または輪尺)

2)木の高さの測定 測棒(そっかん), ブルーメライス, バーテックス

- ・ 45度の角度で見上げた位置に木のてっぺんがあれば、樹高は、木からの距離と同じ。

- ・ 樹高 = 水平距離 × tan θ

\* tan θ = 水平距離 / 高さ



3)木の材積の求め方

表-1 スギ材積表 (東京地方)

樹高 m	直径 cm							
	4	6	8	10	12	14	16	
6	0.005	0.01	0.02	0.02	0.04	0.05	0.06	
7	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	
8	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.06	0.08	
9		0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	
10		0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	
11		0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.11	
12			0.03	0.05	0.07	0.10	0.12	
13			0.04	0.06	0.08	0.11	0.14	
14			0.04	0.06	0.09	0.11	0.15	
15			0.04	0.06	0.09	0.12	0.16	
16				0.07	0.10	0.13	0.17	

立木幹材積表(日本林業調査会)林野庁計画課編

<測定結果の記録>

測定した木 高さ( )m 太さ:直径( )cm  
材積( )m<sup>3</sup>

【考えてみよう 3】測定した木が何本あれば、1人あたり年間木材使用量をまかなえるか?

約( )本分

(解説)日本人1人が1年間で使用する木の量は、【考えてみよう 2】の推計結果(0.68m<sup>3</sup>)。

測定した木では、何本分に相当するか、計算してみよう。

<樹木の測定例>

2階建ての家の高さ位のスギ(高さ10m 直径16cm)は、材積0.10m<sup>3</sup>だと(約 6 本分)。

4階建て校舎の高さ位のスギ(高さ15m 直径24cm)は、材積0.33m<sup>3</sup>だと(約 2 本分)。

4. まとめ 木の利用について考えてみよう

[ ]

(井上真理子)

## プログラム 4 木材の不思議な世界—木材組織—

Ⅱ【資料編】事例 7(p62～63)

### ■ 概要

人間の暮らしに、身近な資源である木材が多く使われてきました。身近な木に関わる実習を通じて、木材の性質を理解し、木材への関心を持つことを目的としています。

3つの実験・実習は、個別に行うこともできます。

### ■ 学習のねらい

- ① 体験を通じて、木材の性質や構造をわかりやすく学ぶ。
- ② 身近な木材を使った実験・実習をきっかけとして、木材への興味や関心を高める。

### ■ 所要時間 : 60分

### ■ 準備するもの

- ・ 学習ワークシート 4 学習指導書 4 解説 4
- ・ 材料 4-①割り箸5種類(スギ, ホワイトウッド, タケ, シラカバ, ポプラ)  
4-②木材標本(キリ, スギ, ウバメガシ, ケヤキ, イスノキ), 電子顕微鏡写真  
4-③学習教材木のしくみ(ペーパークラフト:ヒノキ・ケヤキ)木材標本ブロック
- ・ 道具 4-②メスシリンダー, バット, 菜箸, 雑巾, 水差し 4-③はさみ, ルーペ

### ■ ポイント

- 3つの実習(実験) 4-①身近な木—割り箸のいろいろ—  
4-②木は沈むの?浮くの?—いろいろな木の比重と密度—  
4-③木のしくみ—立体模型づくりと木材ブロックの観察—

### ■ 活動の流れ

時間	主な活動	参加者の活動	道具, 材料	留意点 ファシリテータの活動
5分	全体説明	身近な木について	ワークシート 4	木質バイオマスの特徴や利用について解説する。
10分	実習 4-①	割り箸のいろいろ	材料 4-①	種類の多さ, 違いを感じる。
15分	実習 4-②	木の比重	材料・道具 4-②	沈む木と浮く木を見つける。
20分	実習 4-③	木のしくみ	材料・道具 4-③	針葉樹と広葉樹の木材組織の違いを知る。
10分	まとめ	身近な木についてわかったことをまとめる。		木に関心を持つようにする。



# ワークシート 木材の不思議な世界

一さまままな木材を見てみようー

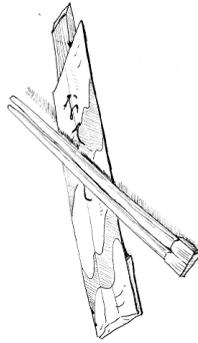
( )月( )日( ) 名前( )

## 身近な木～割り箸のいろいる～

### 割り箸の木材の種類とその特徴

- スギ  
ヨーロッパトウヒ(ドイツトウヒ、ホワイトウッド)
- ポプラ
- シラカバ(シラカンバ)
- ポプラ
- タケ

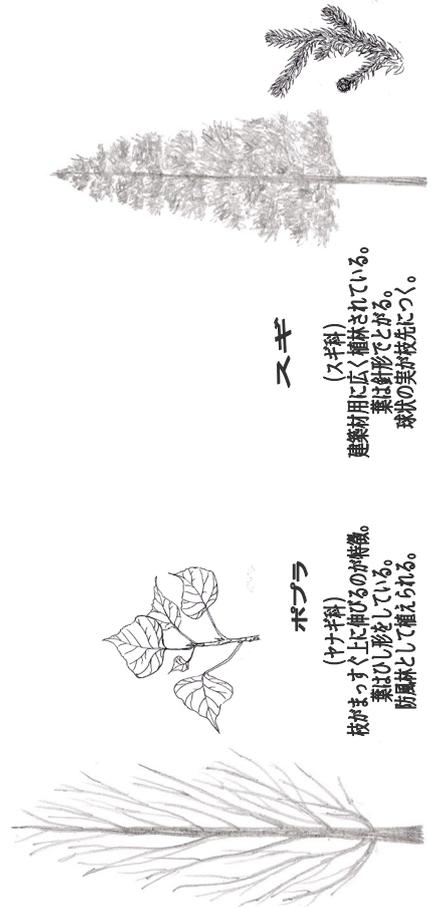
※特徴は下参照



### 値段の高い順に並べよう

2023年	(参考:2007年当時)
スギ・ヒノキ*	約15円～ 約20円
エゾマツ*	約10円～ 約3円
シラカバ	約5円～ 約2円
ポプラ(アスペン)・タケ	約3～5円 約1円

※価格(1膳)は、100膳入りを基準。形などでも異なる



スギ

(スギ科)  
建築材用に広く植林されている。  
葉は針形でとがる。  
球状の実が枝先につく。

ポプラ

(ヤナギ科)  
枝がまっすぐ上に伸びるのが特徴。  
葉はひし形をしている。  
防風林として植えられる。

### どこが似ているだろう？仲間分けをしてみよう

#### グループ1(針葉樹)

年輪がまっすぐ、はっきりしている

- スギ

5つの中で、年輪が最もはっきりしている。大部分が国産で、木材加工の過程で出る余りの部分から作られる。

- ヨーロッパトウヒ

スギより淡い年輪がある。スギの代用として主にヨーロッパから輸入される。

#### グループ2(広葉樹)

無地

- ポプラ

5つのなかで一番白いもの

この白さは漂白によるもの。中国からの輸入材が多い。成長が早く加工しやすい。

- シラカバ

材のところに細く茶色い部分がある。これは昆虫が材を食べた後の治癒した部分。多くがロシアからの輸入材。成長が早く加工しやすいほか、用途が少ないため割り箸によく利用される。

#### グループ3

繊維が目立つ

- タケ

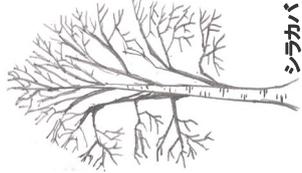
主に中国から輸入される。

加工しやすい。

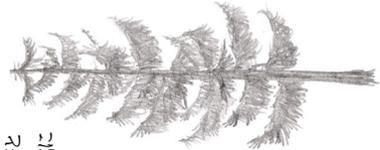
### 発展(木材の話) カーボンニュートラル

木材は大気中の二酸化炭素(CO2)を吸収して成長します。木材を建築や割り箸として利用し、廃棄のため燃やしたときに二酸化炭素が発生します。もともとは光合成によって大気から吸収されたものなので、燃やしても大気中のCO2の総量は理論上変わりません。木による炭素の吸収、固定、放出、再吸収...という循環では炭素の収支が±0になることからカーボンニュートラルと呼びます。

木材は再生可能な循環型資源ということが出来ののです。



(カバノキ科)  
白い樹皮が特徴の落葉樹木  
雌雄異花で  
雄花は上向き  
雌花は下向きにつく。  
材は医薬品などに利用される。



(マツ科)  
ドイツトウヒとも呼ばれ、ヨーロッパに広く生育する。葉はとがり断面は四角形。建築材やパルプに利用する。



ヨーロッパトウヒ

# ワークシート 木材の不思議な世界

—ささまざまな木材を見てみよう—

( )月( )日( ) 名前( )

## 木は浮く? ~いろいろな木の比重~

### 実験に使った木材の種類

- ① キリ
- ② スギ
- ③ ケヤキ
- ④ イスノキ
- ⑤ ウバメガシ

### 木を水に入れてみよう。軽い順番に並べてみよう。

- 軽い順に
- ① キリ
  - ② スギ
  - ③ ケヤキ
  - ④ イスノキ
  - ⑤ ウバメガシ
- ...これだけが水に沈みます。

### なぜ重さが違うのか考えてみよう

木材の断面(木口面)を観察すると、  
 たくさん木の穴のある構造が見られます。  
 木材内部の構造は樹種によって違いがあり、  
 これが重さの違いを生みます。



**キリ**  
 (ゴマノハグサ科)  
 材は湿気を通しにくく  
 耐火性があるなど  
 優れた特性をもつ  
 家具材などに利用される。  
 5月に紫色の美しい花を咲かせる。

**イスノキ**  
 (マンサク科)  
 たいへん薬に由コブがあり、  
 これを染料として利用できる。  
 樹木として植えられる他、  
 材は床板や楽器材になる。

**ウバメガシ**  
 (フナ科)  
 暖地の海沿いの岩れき地に生育する。  
 ドングリは渋みがなく、  
 食べられる。  
 この木でつくる備長炭は高級品。

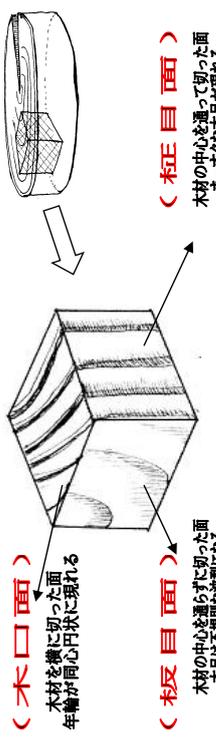
# ワークシート 木材の不思議な世界

—ささまざまな木材を見てみよう—

( )月( )日( ) 名前( )

## 木のしくみ~立体模型づくりと木材ブロックの観察~

### 断面の違いを観察し、年輪を描こう。



### 横断面の穴は? ( )

水の運搬を行う「道管」という組織

### ケヤキとヒノキの横断面の違いを図示しよう。

<p><b>ケヤキ</b>                  (ニレ科)                  竹ぼうきを立てたような樹形が美しく                  短枝樹や扇葉樹                  盆蓋として植えられる。                  材は建築材や家具材になる。</p>	<p><b>ヒノキ</b>                  (ヒノキ科)                  主な建物の一つ。                  材には香がある。                  葉の先端は                  スギのようにとがらない。</p>
<p><b>ケヤキ</b>                  穴が小さいものから大きいものへと                  整った並び方をしている</p>	<p><b>ヒノキ</b>                  穴が小さいものから大きいものへと                  整った並び方をしている</p>

### 広葉樹と針葉樹の構造の違いは?

広葉樹の木口面には道管(大きい穴)と樹体を支持する木繊維(小さい穴)という組織があります。針葉樹には小さいものから大きいものへと整列する仮道管があります。仮道管は構造の90%を占め、水分運搬と樹体支持の両方の働きがあります。仮道管の大きい部分は春から夏に形成される早材で、小さい部分は夏から秋にかけて形成する晩材です。

**解説 4**

**木材の不思議な世界 解説**

**実習1 身近な木－割り箸のいろいろ－**

普段、何気なく使っている割り箸があります。多分、最も身近な木材ではないでしょうか？改めて割り箸を見ると、天そげ、小判、元禄などいろいろな形があります。

**【質問1】** 普段見る割り箸はどれですか？

\* 割り箸を見る機会が多いのはコンビニや食堂(ポプラやタケ材, シラカバ材)。

**【質問 2】** 高額な順に並べて下さい。

1位 スギの天そげ(国産)

2位 ホワイトウツの天そげ(主に北欧材・欧州材)

3位 タケ(主に中国産) ポプラの小判(アスペン), シラカバの元禄

\* 天そげ: 持ち手側の先の片側を斜めにそぎ落とした形。

\* 元禄: 四方の角をそぎ落とし, 真ん中に筋を入れ(中溝), 割りやすくした形。

\* 小判: 四方の角をそぎ落としてあるが, 中溝はない形。

国産材はスギだけで、ほかは外材です。スギは昔から加工しやすく、樽などをつくったときの余りで箸にさせてきました。ホワイトウッドはスギの代用として輸入されてきました。タケは成長が早く加工しやすいので利用されてきました。シラカバは成長が早く、ポプラもシラカバ同様に使われてきました。ポプラは、漂白されている事が多いです。これらの共通点は、加工のしやすさと成長が早いことです。

木材は持続可能な資源といわれています。木材の利用は、炭素の循環につながっています。

**実習2 いろいろな木の比重**

**【手順】** 実験道具(バット, メスシリンダー, 菜箸, 雑巾)などを机上に用意する。

メスシリンダーに水を 7 割程度入れる。

木材標本(キリ, スギ, ウバメガシ, ケヤキ, イスノキ)を用意する。

**【質問1】** 木材標本を持って、重さの予想をし、水に浮くか浮かないかを考えよう。

**【解説】**

5種類の木を、軽い順番にメスシリンダーに入れて、水に浮くかどうかを確認する。

**【質問2】** なぜ、浮く木と浮かない木があるのか？原因を考えよう。

**【解説】**

組織の電子顕微鏡見ながら、導管の密度と配列の違いを確認する。(空隙が多い木は軽い)。

### 実習3 木のしくみ

【手順1】木材標本(ブロック)(ケヤキ, ヒノキ)の違いを見比べる。

広葉樹(ケヤキ)と針葉樹(ヒノキ)で、年輪の違いがあることを確認する。

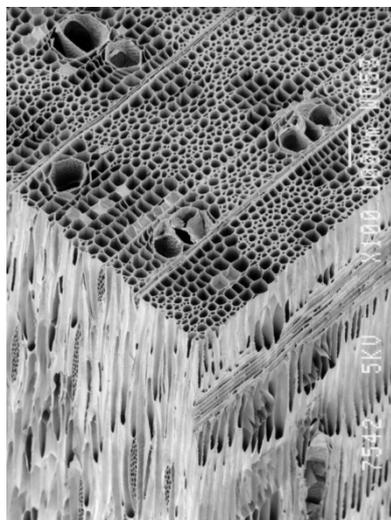
【手順2】立体模型教材(ペーパークラフト)を作成する(ケヤキとヒノキ)。

ペーパークラフトの6面の顕微鏡写真(拡大率の違う2種類)を見比べて、木材の断面の違い(木口面, 板目面, 柁目面)を比較する。

広葉樹と針葉樹の導管の構造を見て比較する。

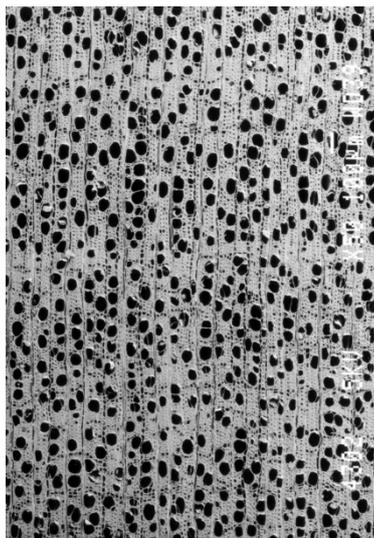
資料 電子顕微鏡写真

## 日本の軽い木・重い木



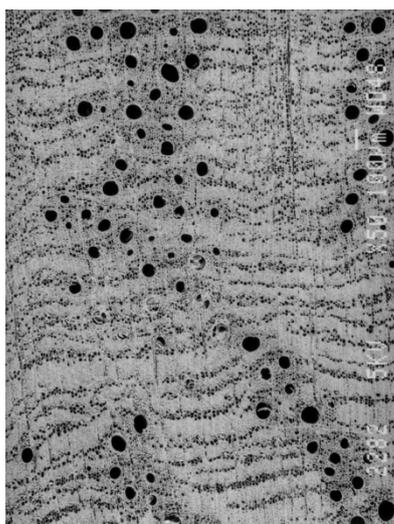
左 キリ (ゴマノハグサ科)

*Paulownia tomentosa* Thunb. Steud.



上 イスノキ (マンサク科)

*Distylium racemosum* Sieb. et Zucc.



左:ウバメガシ (ブナ科)

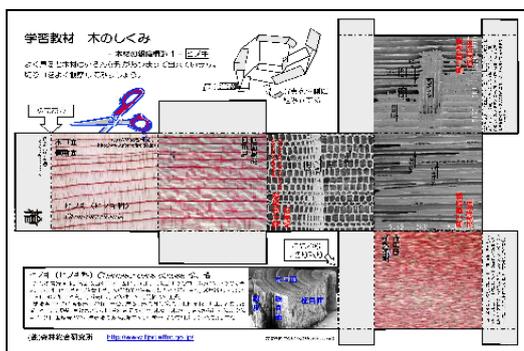
*Quercus phillyraeoides* A.

## 学習指導書 4 木の学習教材「木のしくみ」指導書

対象年齢 小学校中学年以上

教材 「木のしくみ」シート

1. ヒノキ(針葉樹)
  2. ケヤキ(広葉樹)
- はさみ  
ワークシート



- ねらい
- ・ペーパークラフトを通じて、  
木材組織構造を理解する。
  - ・木の中の細胞の様子を手軽に観察する。
  - ・針葉樹と広葉樹の違いに気づく。

教科 中学校技術「木材加工」対応

(木のしくみ <https://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/etj/Covers/20071003/Kinoshikumi20070909.pdf>)

### 概要

木は、テーブルや紙、家屋などさまざまな物に利用されていますが、木材の構造や種類について知る機会は少ないのではないのでしょうか。そこで、木材の種類(針葉樹と広葉樹)や性質の違い、さらに電子顕微鏡写真で見た木材の内部構造を紹介する、ハンドクラフト教材を作成しました。教材をカラープリンター等で印刷してご利用下さい。

### 質問「木の中はどのようになっているでしょうか」

木を伐ると、切り株には年輪が見えます。

年輪の見え方は、針葉樹と、広葉樹で違っているのです。針葉樹は、図1左のヒノキのように、幹がまっすぐで、葉が針のようになっている木が多いです。広葉樹は、葉が広く、幹がたくさん枝分かれているものが多いです。

この教材では、関東地方での針葉樹の代表として「ヒノキ(檜)」, 広葉樹の代表として「ケヤキ(欅)」を取り上げました(図1)。



図 4-1 ヒノキ, ケヤキ

木の学習教材「木のしくみ」

用意するもの 「木のしくみ」を印刷した A4 の紙, はさみ, ワークシート

対象年齢 小学校中・高学年～大学生, 一般まで

内容 木材(針葉樹, 広葉樹)の組織構造がわかるサイコロのクラフト

- 方法 1)学習教材「木のしくみ」の太線を切り取って, サイコロを組み立てる。  
ヒノキ, およびケヤキの説明がついている部分は, 切り取っても, サイコロにつけた  
までもよい。
- 2)サイコロが組み立てられたら, 木の3方向の組織細胞を観察する。  
赤い写真が光学顕微鏡写真で, さらに拡大したものが, 黒い写真で電子顕微鏡写真。

解説「木の内部を見てみましょう」

木のブロックを取ると, 年輪の見える横の面こぐち(木口面)と, 縦の面まさめ(柁目面, 板目面)があります(図2)。それぞれの面を, 顕微鏡を用いて拡大するとどうなっているのでしょうか?

このクラフトでは, サイコロの 6 面にそれぞれ木の面の顕微鏡写真がつけてあるので, 木の組織構造を立体的に見ることができます(写真)。

木口面, 柁目面, 板目面のそれぞれの光学顕微鏡写真(赤い色をつけてあります)。さらに, 拡大した電子顕微鏡写真(白黒写真)で, 裏面が同じ面の拡大写真になっています。

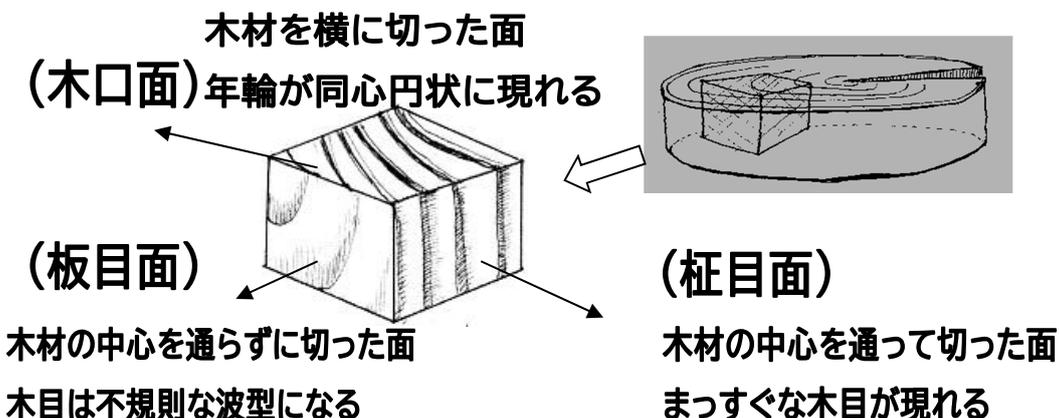


図 4-2 木の断面図

教材は Web ページから入手可能 (<http://www.ffpri-tmk.affrc.go.jp/shinrinkankyo/top.htm>)

教材「木のしくみ」(作成:藤井智之・軽部正彦), 電子顕微鏡写真:藤井智之  
(井上真理子)

## プログラム 5 木質バイオマスの利用

Ⅱ【資料編】 事例 8(p64～65)

### ■ 概要

人間の暮らしには、エネルギー(燃料)が欠かせません。エネルギーの 90%を化石燃料に頼っていますが、化石資源は限りある上に、利用した後は二酸化炭素を出します。そこで、二酸化炭素を増やさず、資源を再生産できる再生可能エネルギーとして木質バイオマスの有効活用が期待されています。

木質バイオマス資源に実際にふれながら、利用の上での課題(かさばりやすさ)や、ペレットに加工することで利便性が高まることなどについて、実習を通じて学びます。

### ■ 学習のねらい

- ① 木質バイオマスについて学ぶ。
- ② 実験を通して、木材バイオマス資源の特徴を学ぶ。

### ■ 所要時間 : 60 分

### ■ 準備するもの

- ・ ワークシート 5
- ・ 材料 試料:樹皮, おがくず, チップ, ペレット  
\*水分を任意に調整する(ここでは 10-15%)
- ・ 道具 試料, ポリビーカー(透明で目盛りのついているもの)  
天秤 (2kg まで測定可能。クッキングスケールなど)

### ■ ポイント

木質バイオマス資源(樹皮, おがくず, チップ, ペレット)に実際にふれてみましょう。また、かさ密度の測定から、ペレットに加工することで、利便性が高まることを実感しましょう。

### ■ 活動の流れ

時間	主な活動	参加者の活動	道具, 材料	留意点 ファシリテータの活動
20 分	全体説明	木質バイオマスとは	講義資料 5	木質バイオマスの特徴や利用について解説する。
20 分	実習・演習	かさ密度の測定	材料, 道具	ワークシート 5 の手順で実施。
20 分	まとめ・考察	かさ密度の計算		木質バイオマスの特徴について考察する。

## 講義資料 5

### 1. 「木質バイオマス」とは

バイオマスとは総じて、地球上にある生物資源を指します。木に関しては木質バイオマスと呼ばれ、食料と競合せず、気象条件に左右されにくいことから安定的な生産が期待されています。

バイオマスの特徴に「カーボンニュートラル」があります。バイオマスを燃やすと酸素の反応により二酸化炭素が出てしましますが、再び植えることで植物は太陽エネルギーを使った光合成で二酸化炭素を吸収するため、正味の二酸化炭素の排出量をゼロ、とみなすことができます。

「木質バイオマス」としては、山で木を切り倒したときに残る枝、葉、切り株(林地残材)、間伐材、木材工場でおがくず、かんなくず(製材工場等残材)、家を壊した際にでる柱や板など(建設発生木材)があります。また、不要になった紙(廃棄紙)、紙をつくる時に出る廃液(黒液)などもあります。

古くから木でエネルギーというと、薪、炭としての利用があり、たき火やバーベキューが思い浮かぶと思います。日本が戦争で化石資源が不足していた頃には、自動車やバスの燃料に薪や木炭が使われていました。

### 2. 「木質バイオマス」のエネルギー利用

「木質バイオマス」からエネルギーをつくる方法として、燃焼やガス化によって熱や電気に変える方法(熱化学変換)、微生物などの作用でエタノールなどに変える方法(生物化学変換)があります。最近では、国の電力買い取り制度を利用して、木質バイオマスを燃料に発電を行うところが大幅に増えています。また、発電所の中には、電気のほかに熱も供給する「コージェネレーション」を行うところもあり、製材工場における木材の乾燥や、温浴施設への温水供給などに熱が有効に使われています。さらに大規模な発電所では、石炭と木質バイオマスを混ぜて燃料に使う場合もあります。

ガス化は、不完全燃焼もしくは蒸し焼きによって「燃えるガス」をつくる方法です。規模が小さくても効率が高いことから小規模でのエネルギー供給に向いているとされています。薪・木炭自動車はガス化の原理で走ります。

### 3. 「木質バイオマス」としての木質ペレットの利用

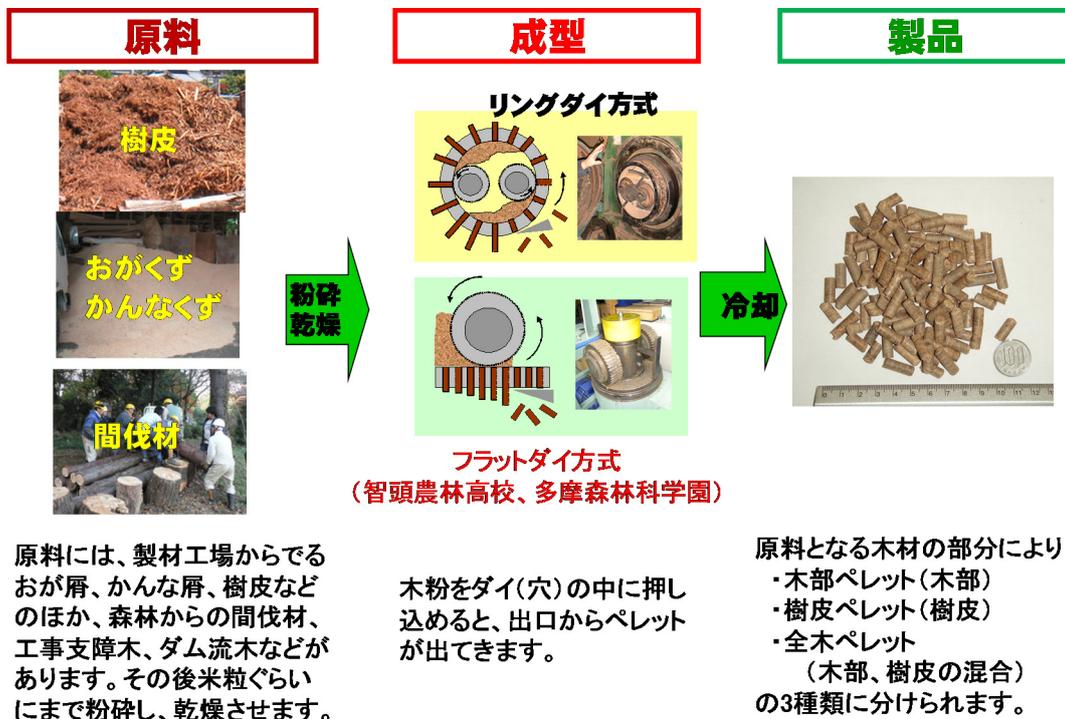
木質ペレットは粉碎した木くずを円筒状に圧縮成型した固形燃料で、サイズは直径 6~10mm、長さは 10~30mm ぐらいです。ペレットストーブやボイラーの燃料として使われます。

#### 【木質ペレットの特徴】

- ・取り扱いがしやすい: 灯油と違い手にふれても嫌なにおいが残りません。
- ・熱量が一定: 含水率が 10%前後と低く一定なため、熱量がほぼ一定です。
- ・たくさん貯められる・運べる(減容化・エネルギー高密度化): チップの 4 倍多く貯めることができ、運ぶ時も効率的です。

(ペレットのかさ密度が 600-700kg/m<sup>3</sup> に対して、チップは 100-200kg/m<sup>3</sup>)

木質ペレットのつくり方を図に示します。穴(ダイ)の中に原料(木粉)を押し込み、押し出されてきた長いペレットをカットすることでできます。原料の含水率を如何にコントロールするかがうまくつくるコツです。



#### 4. 木質バイオマスの利用

日本は、国土の約7割が森林で占められており、木質資源は約 50 億 m<sup>3</sup> におよぶ豊富な資源量に恵まれています。木は、伐採して利用した後で、長い年月をかけて森林を再生することができます。また木は、人間の暮らしに深く関わり、エネルギー以外にも住宅や家具、紙、果樹などさまざまに活用されています。木を有効に活用し、住宅や家具として使う間は、炭素の固定(二酸化炭素固定の効果)をしています。その間に山で木が育ちます。最後に“燃”すなわちエネルギーとして使うことができます。木を育てながら、長い時間をかけて順序よく使う(カスケード利用する)ことで、持続的に資源を利用し続けることができるのです。



ワークシート 5

木質バイオマス概論 実験・演習

1. 目的

木質バイオマスの「かさばりやすさ」を実測することで、取り扱いの難しさを理解し、ペレットに加工するメリットを学ぶ。

2. 実験

木質バイオマスのかさ密度の測定

【試料】樹皮, おがくず, チップ, ペレット \*水分を任意に調整する。(ここでは 10-15%)

【用意するもの】 試料, ポリビーカー(透明で目盛りのついているもの)

天秤(2kg まで測定可能なクッキングスケールなど)

【手順】

- ・空のポリビーカーを天秤におき, ゼロ調整する。
- ・試料をポリビーカーに「さっと」いれて, 入れた面を軽くならして平らにする。
- ・ポリビーカーの目盛りを読み取る(①)
- ・ポリビーカーを約 30cm の高さから約 20 回タッピングしてから, 再度目盛りを読み取る(②)。  
(机の上などに, 容器をトントンと落とす。)
- ・試料の入ったポリビーカーの重量を測る(③)。

【結果】

空ビーカーの容積: \_\_\_\_\_ L

表-1 木質バイオマスのかさ密度の測定結果

	樹皮	おがくず	チップ	ペレット
① 試料体積(L) (タッピング前)				
② 試料体積(L) (タッピング後)				
③ 重量(g)				
④ かさ密度(g/L)* (③/①) (タッピング前)				
⑤ かさ密度(g/L) (③/②) (タッピング後)				
⑥ かさ体積(L/kg) ④の逆数				

\*注:単位 “g/L”は”kg/m<sup>3</sup>”と同じです。

【考察】 次の課題を考えてみましょう。

- (1) 各試料のかさ密度(タッピング後)を比較しましょう。  
かさ密度が大きいほど、かさばりやすいですか。かさばりにくいですか。
- (2) 各試料について、タッピング前とタッピング後のかさ密度の変化を比較しましょう。  
このタッピング操作は、生産現場においては、何の操作に相当しますか？

---

【解説】

- (a) 樹皮、おがくず、チップのかさ密度は、 $100\text{--}200\text{kg/m}^3$  程度(絶乾の場合)になります。  
(ただし樹皮は入手直後の含水率が非常に高く、半分以上が水分のため、実際のかさ密度は  $200\text{--}300\text{kg/m}^3$  程度になります)。  
これに対し、ペレットは  $600\text{--}700\text{kg/m}^3$  程度で大きく、かさばりにくいことがわかります。  
同じ体積でも重さに4倍の差があり、ペレットはより多くの量を運べることがわかります。
- (b) タッピング操作は、輸送操作に相当します。  
実際、トラックなどで運ばれる間に振動を受けるため、積載時に満載したチップは、目的地到着時には目減りすることを意味します。そのため、「かさ密度」には、タッピング後の数値を使用します。



(吉田 貴紘・井上真理子)

## プログラム 6 種子散布を学ぶ—視覚特別支援学校(中 1 理科)—

【活動事例】筑波大学附属視覚特別支援学校中学部1年 2017年10月4日

### ■ 概要

小学校理科第 5 学年では植物の発芽, 成長, 結実について学び, さらに中学校理科第 2 分野では生命の多様性や連続性について学びます。植物の発芽, 成長, 結実は植物個体の育ちにとどまらず, 生命の連続性を確保するために重要な過程です。特に, 結実から発芽への過程は, 植物がよりよい生育条件を求めて移動する唯一の機会となります。結実と発芽の間に行われる種子散布には, 種子が移動するためのさまざまな方法を見ることができます。種子散布について学ぶことを通じて, 生物の多様性についても見ることができます。

### ■ 学習のねらい

- ① 植物の種子散布への理解を深める。
- ② 植物の種子散布を切り口に, 植物という生物への理解を深める。

### ■ 所要時間 : 120 分

### ■ 準備するもの

- ・ ブドウ:ブドウ果実(タネあり)
- ・ クルミ:クルミ果実, クルミ種子, 食用クルミ, ネズミの食痕, リスの食痕
- ・ カエデ:金属缶(大型), カエデ種子(ヤマシバカエデ, ミツデカエデ, トウカエデなど大型のもの)
- ・ 容器(豆腐ケースなど)

### ■ ポイント

- ・ 丁寧な観察が行えるように, 数名程度の少人数グループを対象として行います。
- ・ カエデ種子の落下実験は, 空気の動きのない, 静かな環境で行います。
- ・ 参加者が気づき, 自ら考えることができるように, ゆっくり進めることが大切です。

■ 活動の流れ

時間	主な活動	参加者の活動	道具, 材料	留意点 ファシリテータの活動
5分	導入	理科学習 (季節の果物)		果物の話から始める。
10分	ブドウの観察	【観察】 1)ブドウ果実の観察 2)口の中で観察 【考える】	ブドウ果実 容器	果実の外観, 味と感触を感じ, 中に種子があることが理解できるよう支援する。 動物にとって食物, 栄養であることと, 動物による種子散布について理解できるよう支援する。
35分	クルミの観察	【観察】 1)クルミ果実の観察 2)クルミ種子の観察 3)食用クルミの観察 4)ネズミ食痕の観察 5)リス食痕の観察 【考える】	クルミ果実 クルミ種子 食用クルミ ネズミの食痕 リスの食痕 容器	果実, 種子の外観と感触, 食用クルミの味と感触, ネズミ食痕とリスの食痕の特徴・違いを理解できるよう支援する。 動物にとり食物, 栄養であること, 動物による種子散布を理解できるよう支援する。
10分	休憩			
45分	カエデの観察	【観察】 1)カエデ種子の観察 2)種子の落下実験① 3)種子の落下実験② 【考える】	カエデ種子 金属容器 容器	カエデ種子の翼の構造, 金属容器に落下する際の音, カエデ種子とその翼を除去したものを同時に落下させた時の音の時間差を理解できるよう支援する。 風による種子散布について理解できるよう支援する。
15分	説明, まとめ			動物散布や風散布による種子の移動は, 成長に適した環境を求める植物の工夫であることを理解できるよう支援する。

【出典】大石康彦(2018)種子散布を学ぶ—植物の発芽, 成長, 結実を輪につなぐ学習。

日本視覚障害理科教育研究会会報 37:1—8.

(大石 康彦)

## プログラム 7 木と本をめぐる旅—木簡づくりワークショップ—

Ⅱ【資料編】 事例 12(p71～72)

### ■ 概要

誰にとっても身近な存在である「本」を切り口としたユニークな体験型の森林教育プログラム。人類は 5000 年前から草木を加工して“紙”をつくり、そこに文字や絵を記して情報を残してきました。現在でも、本に使われている紙は、主に木材を原料としたパルプからつくられています。木と本は切っても切れない関係にあるのです。

本プログラムの前半は、木と本のつながりをレクチャー形式で学びます。材料の移り変わりや語源を探ることで、草木をどのように加工して本をつくってきたのかを、実物やスライドを用いて紹介します。後半は、木でできた古代の本・木簡づくりワークショップです。現在の本のルーツのひとつである木簡を、中身のテキストも含め、ヒノキ材を用い一人一冊を製作します。

### ■ 学習のねらい

- ① 木と本の関係性について学ぶ。
- ② 木簡づくりを通じて、木材の特徴や利用方法の多様さを学ぶ。
- ③ オリジナル本づくりを通じて、本や読書に一層親しみ、情報収集・記録・表現方法を学ぶ。

■ 所要時間 : 60 分～120 分

### ■ 準備するもの

・ 材料

7-① ヒノキの短冊(幅 1-1.5cm, 長さ 20-25cm, 厚 0.2-0.3cm):5-10 本/人数

\*砥の粉による滲み止めを施す。ヒノキ以外の木も使用可能。

7-② 綴じ紐(たこ糸, 麻紐などやや太めの紐):2 本(60-80cm)/人数

・ 道具

7-① 下書き用紙(木札に書く前に使用する):人数分

7-② 筆記用具(筆と墨, 筆ペン, 絵の具など):人数分

7-③ はさみ:机に 1 つ

・ あるとよいもの

プログラム前半のレクチャーで使用する本や植物の見本

[例]木簡, 竹簡, 卷子本, 和綴じ本, 和紙, パピルス, パルプなど

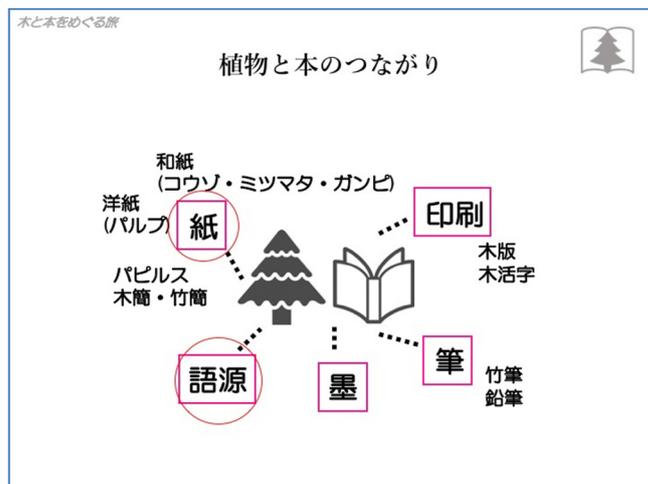
## ■ ポイント

- ・ 木簡に何を書くか(テキストや絵)が、本としての完成度を高めます。ワークショップ内で何かテーマを設定することや、ほかの活動のまとめとして掛け合わせることで、ふりかえり・記録・表現などの学習効果が得られます。例えば、2「森のポスト」を行った後に、樹木の種類や特徴、気づいたこと、連想したことなどを自由に書いてもらい、それを俳句や詩、絵などで表現すると、オリジナルの句集・詩集・絵本に仕上がります。
- ・ 時間に余裕があれば、参加者それぞれがつくった本や内容を発表する時間を設けることで、感想や成果物を共有し視野の広がり、達成感をもたらします。
- ・ プログラムの前半(レクチャー)を省き、木簡づくりのみのプログラムも可能です。
- ・ 森林教育のほか、書道や国語、図工など幅広い分野で取り入れることができます。

## ■ 活動の流れ

時間	主な活動	参加者の活動	道具, 材料	留意点 ファシリテータの活動
30分	全体説明 木と本をめぐる旅レクチャー		プロジェクター, 紹介する本や植物の見本	全体説明の後, 木と本のつながりをレクチャーする。 紙や本の歴史や言葉の語源, 和綴じなどの見本紹介, 木簡について解説する。資料 7-①
15分 ～ 40分	制作: 記入	書く内容を考え, 下書き用紙に試し書きをする。 その後, 木の短冊を並べて文字や絵を記す。	材料① 道具①②	書く内容のふりかえりやまとめを促しながら, 下書き用紙へ記入する。 絵や文字などさまざまな完成例を見せるとつくりやすい。 資料 7-②
10分 ～ 20分	制作: 綴じ	綴じ紐を使い, 短冊ひとつひとつを綴じていく。	材料② 道具③	板書やプリントなどを配布し, 綴じ方を図などで示しながら, 1ステップずつ一緒につくっていく。 資料 7-③
5分 ～ 20分	発表・まとめ	個別に木簡作品を発表する。		どんな本に仕上がったのか, 自分の言葉で紹介してもらおう。 野外で読書体験もよい。

資料 7-① 植物と本のつながり

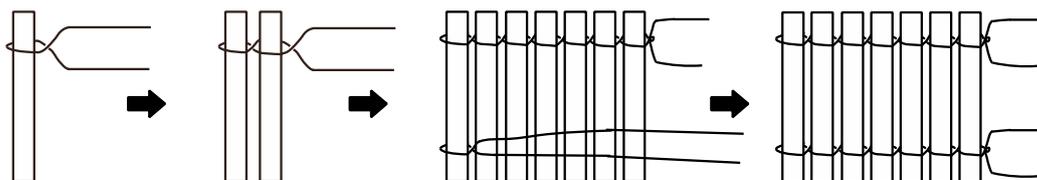


資料 7-② 木簡例 墨絵×木簡



資料 7-③ 木簡のつくりかた (概略)

- ① 板の上段から綴じる。  
ヒモのまん中を掛けて交差させる。  
2本目も同様に進める。
- ② 上の段を綴じたら、下の段へ。  
同様に下段も綴じる。
- ③ 綴じおえたら端を結ぶ。  
完成!



(孝本真由子)

## プログラム 8 自然素材を活用した造形ワークショップ

Ⅱ【資料編】研修 13・14(p73～75)

### ■ 概要

数種類の割り箸を用いた造形ワークショップを行い、樹木に関する文化や歴史への理解を深めることを目指したプログラムです。割り箸をただ彫ることから始めて、かたちや模様を楽しみながら活動を進めていきます。割り箸を使った森林教育などは少なくありませんが、この事例の特徴は、特に割り箸そのものを作品制作の素材にみだてて、木がもつ質感、触感、におい、模様などを、彫刻刀という道具を使いながら普段とは異なる方法で認識していくことにあります。

「造形ワークショップ」とは、よりよい作品を完成させることだけを目的とせず、参加者それぞれが目標をもって、そのプロセスをも楽しむことができる活動です。造形ワークショップの手法を取り入れることで、活動の中でお互いの気づいたこと、考えたことの違いを知りながら、理解を深めていくという他者理解の姿勢も身につけることができます。

\*造形ワークショップ:「参加者が主体になった教育であり、その過程や結果を参加者が享受することを目的とするが、その知識や技術の習得や資格の取得を目的とせず、さらに準備して見守るファシリテータは存在しても、指導して評価する教師が存在しないもの」

(高橋陽一(2012)『造形ワークショップを支える』武蔵野美術大学)

### ■ 学習のねらい

- ① 樹木や樹木を取り巻く文化や歴史について学ぶ(森林教育, 木育など)。
- ② 彫刻刀等の基本的な加工の技術について学ぶ(美術教育, 技術教育など)。
- ③ 教育方法としての造形ワークショップについて学ぶ(教育全体)。

■ 所要時間 : 60分～120分

### ■ 準備するもの

彫刻刀 5本組(人数分) 割り箸3種(人数分) 切り出しと作業台(無くても可能)

仕上げ用オイル(クルミ, エゴマなど) サンドペーパー ワークシート **資料 8-①**

### ■ ポイント

- ・ 時間を調整してアレンジが可能です。休憩に入るまでの制作①のみならば、60分で行うことができます。その場合は解説のときにワークショップによる他者理解の効果を伝えるとよいでしょう。また、割り箸の種類を増やして違いを比べることもできます。1膳で5分を目安に、作業時間を増やしましょう。
- ・ ファシリテータが先に答えを言ってしまうたり、声をかけすぎたりしてしまうと、自分から考える機会が減ってしまいます。時間をゆっくりとって、参加者が気づき、何かを始めるのを待つことが大切です。

■ 活動の流れ

時間	主な活動	参加者の活動	道具, 材料	留意点 ファシリテータの活動
10分	説明	ワークシートに記入.	割り箸 1人3膳, ワークシート 資料 8-①	彫刻刀の安全な使い方を説明. 3種類の割り箸を(各1膳)配布. 何の木か発問. ワークシート配布.
15分	制作①	割り箸を1本ずつ彫る.	彫刻刀 作業台 ※事前に配置しておいてもよい.	危険な使い方をしている場合は注意. 手が進まない参加者には折ったり, においを嗅いだりなど, 彫る以外の活動もすすめる. 参加者が気づいたことなどに関心を示し, 適宜コメントする. 集中している場合は声をかけない.
5分	ふりかえり	ワークシートに記入.		それぞれの割り箸について気づいたこと, つくりながら考えたことなどを何でも記入させる.
15分	意見交換	彫ったものを鑑賞しあい, 感想をワークシートに記入.		グループまたはペアで鑑賞させ, ワークシートを記入させる. 終わった段階で, それぞれの意見を述べてもらう.(目安:1人2分) ワークシートを先に記入させ, 雰囲気に合わせて意見を変えることを防ぐ.
		意見交換する.		会話が自然に始まっていれば, 無理に時間を区切る必要はない.
15分	解説		解説シート 資料 8-②	木の種類, 割り箸の文化, 彫刻刀の技法などについて説明. あわせて行うほかのプログラム, 重視する学習のねらいにあわせて, 説明内容を適宜選ぶ.
10分	休憩			
30分	制作②	気に入った種類の箸を1膳選び, 自分用に細工する.	切り出し	制作①と同様, 切り出しの使い方を注意.

		やすりがけ, 塗装する.	サンドペーパー オイル	オイルはエゴマ, クルミ, アマニなどがよい. 木材食器用のオイルも市販されている.
10分		鑑賞, ワークシートに記入.		制作①でやり方を理解しているはずなので, あまり指示は出さない.
10分	解説 まとめ			ワークショップについて説明する. 木に関する知識とともに, 木に対する他者の視点の多様さを理解できたことをふりかえらせる.

資料 8-① ワークシート

ワークシート	名前
<p>(1) 3つの割り箸は, 何の木からできているでしょう?</p> <p>①</p> <p>②</p> <p>③</p>	
<p>(2) 割り箸を彫ってみて, 気になったこと, 気づいたこと, 考えたことなどを記入しましょう。</p>	
<p>(3) 他の人が彫ったものを見て, 気になったことや気づいたこと, 考えたことなどを記入しましょう。</p>	
<p>(4) 自分だけの箸をつくった後の感想, ほかの人の箸の感想などを記入しましょう。</p>	
<p>(5) 自由記述</p>	

資料 8-② 解説シート

木の種類

①杉	縦に割れやすく香りがよい。樹皮は褐色で縦に裂ける。葉は小さい針状で枝に密集。
②吉野杉	木目が細かく通り、耐久性、強度がある。木目が縦にはっきり均一に出るため模様美しい。割裂性に富み、割れがよい。節がない。光沢、ツヤがある。建築資材として評価が高い。残りの端材(木の外皮に近い部分)が割り箸に利用される。
③エゾ松	枝はすべすべし、表面が白身を帯びた小さい線形の葉を密生させる。光沢がある。割れがよい。樹脂が少なく、製紙、建築資材などにも用いられる。
④桧	木の肌が滑らかで感触がよい。強度がある。香りがよい。割れがよい。淡黄色で光沢がある。耐水力が強く、建築資材として評価が高い。樹皮は褐色で縦に裂け、小枝に鱗片状の葉が密生する。
⑤白樺	強度がある。色の白さ、粘り強さ、腰の強さが特徴。樹液が多いため建築資材としては使用されない。白樺の樹液を煮沸して除くことで割り箸の材料として利用している。比較的安価である。
⑥竹	強度があり油などをはじく。竹の繊維は通水性に勝れる一方、外気の湿気を吸い込みカビを発生させやすく、特有の虫がつきやすい。生産段階で十分に乾燥させてカビ発生を防ぐ場合と防腐剤を用いる場合がある。
⑦アスペン (白楊)	やわらかく、軽い。木色の白さが特徴。ねじれとやわらかさから建材には使用できず、マッチの軸、割り箸、紙パルプ用に利用される。
⑧柳	材質がやわらかく緻密な為、細工物として使用される事が多い。 正月用の祝い箸(丸箸)として広く古来より使用される。

割り箸の種類

小判	四隅を削って面取り加工したもの。頭部から見ると切り口が小判型に見える。
げんろく 元禄	四隅を削って面取りし、割れ目にも溝をつくって割りやすくしたもの。正式名称は「元禄小判」。「小判」型の割り箸に溝をつけて割りやすくしたもの。
てんそげ 天削	箸の頭部である天(持ち手側)の片面を大きく斜めに切り落としたもの。料理をはさむ部分の4面だけが面取り溝加工されている。材質の木目が強調される。杉の柱目部を正面に加工した「杉柱天削」は、割り箸の高級品とされる。
らんちゅう 卵中	中太両細(中央部が太く、割れ目に溝を加工して、両端を細かく削り、面をとったもの)。一本ずつの組箸。角形。安土桃山時代に千利休が考案した。一本利休箸と呼ばれる。茶懐石で使用。
りきゅう 利久	中太両細。2本に割れておらず、真ん中でついている。角形。明治後期に卵中を量産型の割り箸にしたもの。
祝箸/丸箸 /両口箸	中太両細。一本ずつの組箸。丸型。お正月、祝い用。両端が細く上下の区別のない丸箸が使われる。柳箸、家内喜箸。

(田中千賀子)

## プログラム 9 林業・山村文化の紹介

【活動事例】森林教育交流会(第4回)研修. 2018年12月3日(多摩森林科学園)

### ■ 概要

「期待する森林の機能」、「お山の杉の子の歌」、「金太郎の職業は何か」という3つの話題から、森林を身近に感じつつ、結果の予測や、意外な展開、知られていない情報にふれ、興味を抱いてもらいます。話題1では、森林の働きに関する基礎知識と、社会認識の確認から、森林に対するニーズの変化とその時代背景を知ります。話題2では、60歳代以上にはなじみ深い唱歌を思い出し、皆で歌ってもらいます。その歌詞に着目すると、昭和20年代前後の社会と森林とのつながりが見えてきます。現在の日本の森林はこの時代の価値観をもとに形づくられました。話題3では、日本人になじみのあるキャラクターの所持する道具(斧)に着目し、近世から明治期頃の伐採や木材加工にまつわるエピソード、さらには日本人が持つ独特の自然観、特に資源利用に際する謙虚な姿勢などを学ぶ契機とします。

これらの話題で視野を広げたのち、森林と人間との関わり方の多様さに気づき、改めて、森林資源の持続的な利用技術としての林業や、森林とともに暮らす知恵の累積である山村文化への関心を深め、ひとりひとりが持続可能な社会に近づく手掛かりを考えます。

### ■ 学習のねらい

- ① 森林、林業、山村についてのイメージに対して、もう一步踏み込んだ問いかけをし、多様な観点から関心を深め、社会とそれらの関わりを考える機会を提供する。
- ② 森林をだれがどう守るのか？ スギやヒノキの人工林は環境を悪化させているのか？

### ■ 所要時間 : 90分

### ■ 準備するもの

黒板(ホワイトボード)

教材(PC:パワーポイント)

小型のおの斧(裏表に3本、4本の刻みのあるもの)

解説資料 9



■ 活動の流れ

時間	主な活動	参加者の活動	道具, 材料	留意点
5分	全体説明			
20分	講義1 (話題1)	「あなたは森林に何を期待しますか?」という問いかけに答える。	国民が森林に期待する役割の変遷	森林の働きに関する基礎知識と, 社会認識の確認から森林に対するニーズの変化とその時代背景を知る。
20分	講義2 (話題2)	「お山の杉の子」の歌を一緒に歌う。	歌詞 皆伐後の写真	歌詞に着目して, 昭和20年代前後の社会と森林とのつながりが見えてくるよう誘う。
10分	休憩	休憩		
20分	講義3 (話題3)	金太郎の職業が何だったのかを考える。	斧(又は写真) 斧での伐倒動画 やま かみもう 山の神詣での絵	所持する道具(斧)に着目し, かつての林業・製材技術さらに, 信仰や自然観を知る。
15分	まとめ	質疑応答	土壁, 板葺き屋根等写真	林業は持続可能な資源利用を支え, 山村文化はその知恵を継承してきたことを伝える。

解説資料 9

話題1. 「あなたは森林に何を期待しますか?」

- ・ 思いつく森林の機能を挙げてもらう。\*森林の多面的機能  
出てこなかった機能があれば, ヒントを出したり, 説明したりして補充する。  
(世論調査の項目)「災害防止」, 「水源かんよう」, 「温暖化防止」, 「気象・騒音緩和」, 「動植物生息の場」, 「レクリエーション」, 「木材生産」, 「林産物生産」, 「野外教育」
- ・ 特に期待する機能は何? (世論調査における森林へ期待する働きについての変遷)  
調査データを見て, 新たな気づきや関心を誘う。

(注目ポイント)

- ・ 時代を超え常に上位を占める「水源かんよう」, 「災害防止」, 「温暖化防止」
- ・ 時代で大きく変動する木材生産機能。その社会背景説明ができればなおよい。
- ・ 温暖化防止機能の高い森林は, どんな森林?

(まとめ)

一般的に森林の多様な機能は, 健全な状態の森林であれば総体的に発揮されるものと考えられている。ある機能に特化した森林造成は可能(木材生産のための人工林, 防風林など)。森林の働きと私たちの暮らしの関わりについて考察する。

## 話題2.「お山の杉の子」(この歌を知っていますか?)

- ・ 「お山の杉の子」の歌を紹介する。

(吉田テフ子作詞/サトウハチロー補作(戦後改作)・佐々木すぐる作曲)

昔々のその昔 椎の木林のすぐそばに 小さなお山があったとき あったとき

まるまる坊主のはげ山は いつでもみんなの笑いもの

「これこれ杉の子 起きなさい」 お日さまニコニコ 声かけた 声かけた ……

### (歌詞の解説)

椎の木(シイノキ)林 → 西日本に多くあった二次林(旧薪炭林)。

はげ山 → 皆伐直後の裸地化した森林。

スギに対する視点 → 成長が早く、多用途である。資源的価値が高い。

(今とスギに対する評価が違う点に着目する)。

現在の森林は、昭和 20 年代前後の価値観や社会情勢のもとで形つくられた。

当時の社会背景が読みとれる(軍事需要、燃料革命、拡大造林など)。

- ・ 林業政策の時代変遷として、林業現場の様子を紹介する。

## 話題3. 金太郎の職業はなんでしょう?

- ・ 金太郎の<絵, 写真>を見せてから、金太郎の職業について考える。

\*ヒント:いつも金太郎が持っている道具

マサカリ, 斧 刃広, <マサカリの写真(または実物)>

丸太を角に製材する「杣」 ソマという職種 杣角

手斧(チョウナ)で、はつり仕上げる。古い民家の柱は削った跡がある。



写真 9-1 斧の刻み

### (斧の刻みについての解説)

3本と4本の刻みがある。森林の命をいただくためのお祓い儀式に使われた3本(お供物)と4本(地・水・火・風=世の中の構成要素)など(解釈は諸説あり)。

斧の刻みには、日本人の森林(自然)観が感じられる。

江戸時代は、太い木も斧1本で倒していた。<山の神絵図, 伐採絵図>

(林業・山村が継承してきた伝統的な森林利用の文化について紹介)。

エピソード:木曾ヒノキの盗伐対策として、「ヒノキ1本首一つ」と言われていた。

かつての農山村は、持続可能な循環型社会のモデルではないか。

(原島 幹典)



## 執筆者一覧

編者 井上真理子(森林総合研究所多摩森林科学園)

はじめに I.森林教育とは プログラム 3.4.5. II【資料編】事例 4~14, 展示 3.  
写真

著者 大石 康彦(森林総合研究所多摩森林科学園)

プログラム 1~2, 6. II【資料編】事例 1~3, 6, 11~13. 展示 1~2.

田中千賀子(武蔵野美術大学, 元多摩森林科学園非常勤職員)

プログラム 8. II【資料編】事例 14.

吉田 貴紘(森林総合研究所木材加工・特性研究領域)

プログラム 5.

孝本真由子(macobook works, 元多摩森林科学園非常勤職員)

プログラム 7.

原島 幹典(元岐阜県立森林文化アカデミー, 元多摩森林科学園非常勤職員)

プログラム 9.

協力 藤井 智之(元森林総合研究所)・軽部 正彦(森林総合研究所関西支所)

:「学習教材木のしくみ」開発(プログラム 4.)

水井 英茉(森林整備センター近畿北陸整備局, 元森林総合研究所多摩森林科学園  
非常勤職員): I トビラ イラスト

## 森林教育プログラム・活動事例集

---

〈発行日〉2024年 3月 25日

〈編集〉井上真理子

〈発行〉国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 多摩森林科学園

〒193-0843 東京都八王子市廿里町 1833-81

TEL: 042-661-1121 FAX: 042-661-5241

ISBN 番号: 978-4-909941-39-8 第5期中長期計画 19(森林産業-8)

国立研究開発法人森林研究・整備機構  
森林総合研究所 多摩森林科学園  
〒193-0843 東京都八王子市廿里町 1833-81

編集・発行 森林総合研究所多摩森林科学園  
発行日 2024(令和6)年 3月25日  
お問い合わせ先 多摩森林科学園  
電話 TEL: 042-661-1121(代)  
e-mail: kouhotama@ffpri.affrc.go.jp

本書の引用記載 森林総合研究所多摩森林科学園(2024)  
森林教育プログラム・事例集. 国立研究開発法人 森林研究・整備機構森林総合研究所 多摩森林科学園 86pp.  
※本誌掲載内容の無断転載を禁じます。

【この印刷物は印刷用の紙へリサイクルできます】

# 森林教育プログラム・事例集

## Ⅱ 【資料編】 活動事例

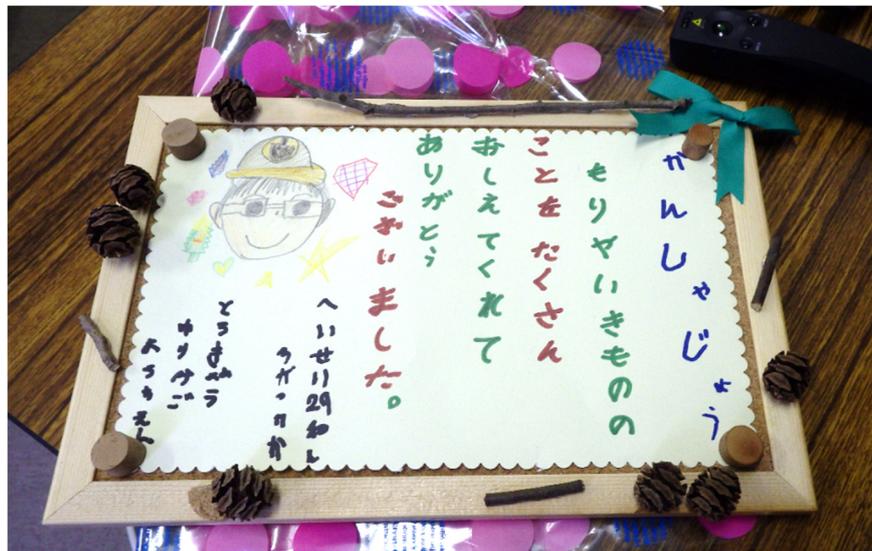


写真: 幼稚園から届いた森林体験教室のお礼(感謝状)

## Ⅱ【資料編】活動事例

### 実践活動

- 事例 1 小学校：「小学生の生き物調査と環境教育」
- 事例 2 小学校：特別支援「視覚障害小学生の理科授業」
- 事例 3 小学校：「盲学校生のための森林観察会」
- 事例 4 高等学校：「実験林を活用した森林体験実習」
- 事例 5 高等学校：「地球環境問題と森林の役割」
- 事例 6 サイエンス・キャンプ 2012：「フォレスターに挑戦しよう！」
- 事例 7 公開講座「木材の不思議な世界-さまざまな木材を見てみよう-」
- 事例 8 教員研修（高等学校） 木質バイオマス
- 事例 9 教員研修（小・中学校 1） 樹木観察，室内での森林の学習
- 事例 10 教員研修（小・中・高校 2） 森のポスト，木を学ぶ
- 事例 11 教員研修（小・中・高校 3） 森のポスト，木の利用
- 事例 12 教員研修（小・中学校 4） 森のポスト，木と本をめぐる旅
- 事例 13 教員研修（小・中学校 5） 森のポスト，造形ワークショップ
- 事例 14 教員研修（小・中学校 6） 木育
- 展示 1 屋外「私はだれでしょう？」
- 展示 2 屋外「森のポスト」
- 展示 3 室内「国産材の利用-木育-

多摩森林科学園における主な森林教育の実践活動の記録

文献・研究発表リスト

## 実践活動

資料編では、森林教育プログラムを実践した活動事例についてご紹介します。あわせて、多摩森林科学園の施設（樹木園，展示館）内で広く一般向けに作成した展示も紹介します。活動は、2006年から実施したものです。

【事例】 1～6 小学校や高等学校と連携して実践した活動の事例

【事例】 7～14 森林教育を広めるための公開講座や学校の教員向け研修の事例

【展示】 1～3 多摩森林科学園の見学者向けに工夫して作成した室内・屋外の展示

2020年春から、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の世界的な流行により、さまざまな活動が制限されました。緊急事態宣言(2020年4～5月, 2021年1～3月, 4～6月, 7～9月), まん延防止等措置(2021年4月, 6月, 2022年1～3月)を受けて、多摩森林科学園でも2021年6月まで断続的に閉園を余儀なくされました。開園後は、展示施設(森の科学館)で、さわれるハンズ・オン展示の一時撤去、アクリルケースへの収納、入館者数の制限など、運営を工夫しました。実践活動は、2022年から徐々に再開しました。

2023年秋の企画展「人と森林の共生-木材利用で輝く未来-」では、パネル(林業漫画: 林野庁図書資料館協力)と共に、さわれるハンズ・オン展示(林業機械の模型など)を出しました。また、視覚障害者を講師に招き、展示や森林散策を通して意見を伺う職員研修会も行うことができました(2023年10月)。



写真: 多摩森林科学園 2023年秋の企画展でのハンズ・オン展示

事例1 小学校

## 小学生の生き物調査と環境教育

多摩市立連光寺小学校5年生対象, 場所:多摩森林科学園連光寺実験林 (2006~2018年)

多摩森林科学園では、多摩市立連光寺小学校の近くにある研究フィールドにおいて、同校5年の総合的な学習の時間の支援を1998年から実施している。2006年以降は環境教育研究者の参画によって、それまでのフィールド提供からプログラム開発・実践へと連携を拡大した。2006年度の試行を経て、2007年度からは、年間複数回の森林体験活動を実施しており、年間8回(9日間)実施した年度もある。年度によって、実施した回数や内容が異なるが、全体の枠組みとしては、導入のための体験を行う「森へようこそ」、生き物調査を行う「森を知る」、資源利用の体験を行う「竹伐り・炭焼き」で1年間を構成する形が定着している。ここでは、これまでの実践から各部分の様子を紹介する。

### 1. 森へようこそ(4月, 1回)

学校から徒歩5分ほどのフィールドを訪れた5年生は、普段は入れない森林の様子に、不安や興味を隠せない様子である。挨拶や場所の紹介に続き、「今日は特別に森の案内人に来ていただきました。」というかけ声とともに、6年生が現れる。昨年度1年間の森林体験活動をしてきた子どもたちである。

6年生は、初めて訪れる5年生をどう案内したら、興味関心を持つだろうか、事前に相談して5年生を案内する計画をたててきたのである。6年生は、5年生とグループを組んで、時間いっぱいフィールドを案内する。自分たちが昨年体験したことを思い出しながら、興味を持たせるように、教えすぎないように工夫しながらの案内である。

### 2. 森を知る(5~11月, 3~5回)

フィールドに生息するさまざまな生き物を対象に、調査を行っていく。各個人の興味関心に基づいて個人テーマを決め、何を対象にどんなことを調べていくのかを考え、調べるための方法や道具を工夫しながら生き物調査を進めていく。植物、昆虫、ほにゅう類、両生類、鳥類といったグループと一緒に活動するが、各グループにつく指導者は、担任他の教員だけでは不足するため、外部者の支援が欠かせない。対象の生き物に詳しい専門家が担当できると効果的である。

グループ内での情報交換はもちろん、異なる生き物を対象にしている別のグループ員との情報交換も有意義であり、年度によっては、フィールドでの活動の後に、そのための時間を設けて効果をあげた。一連の活動の後には、調べた結果をまとめて、学年発表会で発表する。

**事例 1****3. 竹伐り・炭焼き(12～2月, 2回)**

竹伐りは12月, 炭焼きは1～2月に行う。子どもたち自らの手でタケを伐採し, 炭を焼くのは, さまざまな生き物たちの住処である森林を, 人間にとっての資源としてとらえなおす意味を持つ。

竹伐りは, 従来はフィールド内にある竹林で行ってきたが, 連年の伐採で必要な量が確保できなくなったため, 現在は別の場所で行うようになった経緯がある。このこと自体が, 資源の持続的な利用の難しさを学ぶ教材でもある。竹伐りは, 単にタケを伐採するだけでなく, 炭焼きの炭材として使うために, 切ったり, 割ったりして所要のサイズに整え, 節を除去して集積する。

炭焼きは, 地面を掘って窯をつくる伏せ焼きによって, 2日ばかりで行う。窯を掘り, 炭材を入れ, 落ち葉をかぶせ, 土で覆い, 着火するまでで, 1日目の午前が終わる。昼から午後にかけて, 窯に火がまわり, 煙突から出る煙が白から透明な青に変化するのを待って, 焚き口をふさぎ, 煙突を引き抜いて, 土で窯をふさぎ, 1日目の夕方となる。

2日目は, 窯をあけて, 焼けた竹炭を取り出す。形の整った炭がたくさん出てくることもあれば, 多くが灰になってしまっている場合もある。

林間広場の地面を掘るところから始めるので, 作業が遅れ, 着火や窯閉めが遅れたことも少なくない。大人が事前に窯を掘ってしまった年もあるが, やはり最初から最後まで子どもの手で行うことが大切だと, 元のやり方に戻した。

1日目には, 窯に火がまわってしまうと, しばらくの間はすることがない。この時間を活かした森林教室として, ひとつは, 春からの活動全体をふりかえって森林の生き物たちのつながりから森林と人間とのつながりまでを考えるもの, もうひとつは, 林業の内容や意義を考えるものである。その他, たき火を使つての花炭づくりと焼き芋も行うが, これも森林からの恩恵の体験でもある。

**ポイント**

1年間を通して繰り返して活動することの意義として, 季節の変化を追えることや, 環境や体験に慣れていけることが挙げられる。長年にわたって継続して活動することの意義としては, 担任となる教員が毎年変わっていく中で, 長年にわたる継続によって, 経験者が再び担任になる例があることが挙げられる。経験者が再び担任になることは, 前回の成果や反省を生かすことができるだけでなく, 一緒に担任を務める活動に初めて関わる教員を支えていくことにもつながる。児童にとっても, 家庭では兄弟から, 学校では先輩から活動の話を目にして, 5年生になったら自分も参加するのだと楽しみにする雰囲気醸成される効果がある。一方で, 年間スケジュールの調整や, 学校内外の連携の調整などが難しい点もある。

(大石 康彦)

資料: 森林総合研究所多摩森林科学園(2011)『小学生と取り組む生き物調査と環境教育』

事例 2 小学校:特別支援

## 視覚障害小学生の理科授業

東京都立八王子盲学校対象, 場所:多摩森林科学園  
(2018年11月5日, 2019年1月16日)

小学校4年理科の「あたたかさと生き物」では、春の「あたたかくなると」、夏の「暑くなると」、秋の「すずしくなると」、冬の「寒くなると」の4つの単元で学習が進められる。多摩森林科学園では、都立八王子盲学校4年(児童4名)の理科授業において、「すずしくなると」と「寒くなると」の授業の支援を行った。

弱視と全盲の児童の見え方に配慮した観察を行った、それぞれ2時間(授業時間)の授業の様子を紹介する。

### 1. すずしくなると

「すずしくなると」の単元は秋の様子に気づくことが目的である。

1時間目は校庭に出て、サクラとツバキの枝を観察し、はさみを用いて枝先を採取した。サクラとツバキには葉とともに芽がついていることに気づいた。

続いて、キンカンとブドウの果実の観察を行った。キンカンの果実はみずみずしく、食べてみたいという発言もあったが、ブドウは萎れてしまっていて、忌避する様子も見られた。

2時間目は教室の机の上で、採取してきたサクラとツバキの枝を観察した。枝についている葉と芽を改めて観察するうちに、枝から芽を切り取って観察する児童があらわれ、次第にサイズの大きいツバキの花芽に興味が集まった。

これは何だろうね?との問いかけに、外側からむいていったり、はさみで縦あるいは横に切断していったりするなど、各自思いつくままに、ツバキの花芽を分解していった。花芽からは雄しべのやくが外れて、児童の手のひらや机の上に散らばった。このツブツブは何?と言いながら落ちたやくを観察し、このブラシは何?と言いながらやくがとれた雄しべを観察していた。

サクラの枝ではわかりにくいですが、ツバキの場合は葉の芽と花の芽の形が大きく違っているので、よくわかるという説明に、児童たちは、ツバキの花が咲くのを楽しみにしていた。

### 2. 寒くなると

「寒くなると」の単元は冬の様子に気づくことが目的である。それとともに、春から四季を追って観察してきた生き物の変化をふりかえって、あたたかさと生き物の関係を考えることも目的とした。

**事例 2**

1時間目は校庭に出て、前回と同じサクラとツバキの枝の様子を観察し、はさみを用いて枝先を採取した。サクラの枝には葉がなく、足元にはたくさんの落ち葉があることに気づいた。ツバキの枝の様子は前回と大きな違いがなく、ツバキの花が咲くのを楽しみにしていた児童は、少しがっかりしていた。地面の落ち葉を観察すると、以前枝についていたものと比べて、乾いてくしゃくしゃになっている様子に気づいた。

2時間目は教室の机の上で、採取してきたサクラとツバキの枝を観察した。サクラの枝では、冬芽の近くに葉がついていた跡があることを観察することができた。

続いて、事前の打合せで校庭のツバキがまだ開花していないとのことであったため、あらかじめ用意した開花しているツバキの枝を観察した。先に観察した花芽の中の様子と開花している花の様子がつながって、花芽が開いて開花する過程を想像することができた。これらの観察から、サクラやツバキの季節変化について理解することができた。

次に、教材として用意したサクラとツバキの種子を観察して、植物の種子がもつ次の世代に命をつなぐ意味を考えた。さらに、教材として用意したクルミの種子を観察して、暮らしの中で児童が食べているクルミもクルミの種子であることに気づいた。

また、教材として用意したアカネズミが食べたクルミの種子（食痕）を観察して、誰が食べたのかを想像した。正解として、アカネズミの体型を実物大に切り抜いた段ボール教材を観察して、アカネズミがクルミの種子を食べる様子を想像した。アカネズミが餌の無い冬をクルミやドングリをできるだけたくさん、森の中のあちらこちらに分散して隠し、それを少しずつ食べて春を待つこと、ネズミが春まで生き延びた時、森のあちらこちらに食べ残されたクルミやドングリがあって、芽を出して育ていくことを話し、植物と動物の関係への理解を深めた。

**ポイント**

視覚障害者の観察は、指先による触察が主体となるため、観察対象は適当な大きさで全体像の把握が容易なものが適している。立木の全体像は、実物の触察によって把握することが難しく、模型を用いるか、プロックリーなどになぞらえるしかない。今回用いた枝先や果実、種子、動物形段ボール教材等は、いずれも片手あるいは両手で全体がわかる程度の大きさであり、児童が丁寧に観察することができた。また、4名の児童はそれぞれ障害の程度が異なっているために、同じ観察対象でも観察の仕方が異なる部分があり、弱視の児童が色に気づき、全盲の児童は肌触りに気づくといった違いがあった。それぞれの気づきを声に出すことで、自然に情報交換が生まれ、互いの観察で不足している情報を補い合うことができた。晴眼者も見習いたい観察風景である。

（大石 康彦）

事例3 小学校:特別支援

## 盲学校生のための森林観察会

場所:多摩森林科学園  
(2022年8月5日)

夏休み期間に森林観察活動を中心とする観察会を開催した。盲学校小学部1年生4名の参加を得て実施した観察会の様子を紹介する。

### 1. 盲学校生のための森林観察会

日時:2022年8月5日 13:00~15:00(活動時間:1時間50分)

場所:森林総合研究所多摩森林科学園(東京都八王子市)

参加:東京都立八王子盲学校小学部1年(3名) \*保護者各1名付添

指導:多摩森林科学園職員(2名)

内容:第2樹木園内の遊歩道約300mを往復し,(1)~(3)の観察を行った

(1)樹木観察・樹皮:ブナ,モミジバフウ,スギ,ケヤキの樹皮の触察と命名

(2)樹木観察・生長:ケヤキ種子-稚樹-立木の観察

(3)小型哺乳類観察:ムササビの巣箱,模型,剥製の観察

### 2. 活動の様子

#### (1)樹木観察・幹

園路沿いにあるブナ,モミジバフウ,スギ,ケヤキ立木の幹を触って観察する触察を行い,その結果に基づいてそれぞれの木への命名を促した。ブナはツルボコちゃん,モミジバフウはカタボコちゃん,スギはフワフワちゃん,ケヤキはドロドロちゃんと命名された。各樹種の樹皮のタイプや幹の凹凸を正確に把握しての命名であった。なお,ケヤキのドロドロちゃんは,樹皮を覆っていたコケの触感からの命名である。これらの観察は,あらかじめ樹種名などの知識を与えることなく行ったものであるが,活動をふりかえる場面では,それぞれの立木につけた名前とともに樹皮や幹の特徴が正確に把握,記憶されていることが確認された。

#### (2)樹木観察・生長

先の活動(樹木観察・幹)で最後に観察したケヤキを対象として,樹木の形状と生長について観察した。立木の観察では3人で押しても「びくともしない」ことに気づき,種子の観察では,「こんなちっちゃいのが,あんなおっきいのに生長したの」と驚き,稚樹の観察では,やわらかくて「よわよわ」なことに気づいた。

続いて,樹木模型(1/100)を用いて先の立木観察で樹木のどの部分を観察していたのか

### 事例 3

を理解し、手が届かない枝の広がりや地下部の根の広がり  
の様子から樹木の全体像を把握した。再び稚樹の観察に戻り、稚樹にも根があることを確認した。これらの観察は、視覚を用いることなく把握することが難しい樹木の全体像や樹木が種子から稚樹、成木への生長過程に迫ることを目的として行ったものであるが、立木の実物と樹木模型を組み合わせることによって樹木の全体像への理解、種子と稚樹と成木を組み合わせることによって樹木の生長過程への理解につながった事例である。



写真 稚樹の触察

#### (3) 小型哺乳類観察

先の活動（樹木観察・樹皮）で観察したモミジバフウの樹上に設置されたムササビの巣箱を題材に、小型哺乳類の生態について観察した。樹上に設置されている巣箱と同型の巣箱の観察では、巣箱の中に巣材としてスギの皮が入っていることに気づき、ムササビの模型と剥製の観察では、ムササビの大きさや体の形状、飛ぶ時の姿を知り、巣箱を設置した幹の下部に巻き付けられた鉄板の観察では、ムササビの子どもが天敵に襲われることがあることに気づいた。これらの観察は、観察することが困難であるムササビの生態に迫ることを目的として行ったものであるが、巣材の入った巣箱やムササビの模型や剥製を組み合わせることによって、森林内の大きな空間の中で樹木を子育ての場や材料として利用しているムササビの生態への理解につながった事例である。

#### ポイント

本事例が観察対象とした樹木の姿は空間的スケールの大きな事象、樹木の生長は時間的スケールの大きな事象である。そこで、樹木全体を手のひらサイズに縮小した樹木模型によって空間スケールの問題への対応、樹木の生長を時系列的に取り上げた種子－稚樹－立木によって時間スケールの問題への対応を試みたものである。また、樹木と動物の関係は、巣箱や模型、剥製によって両者のつながりに気づくことができるように工夫したものである。本事例の参加者は理科学習や体験学習の経験が少ない小学校1年生であったが、これらの試みや工夫が有効に機能したものである。さらに、ムササビの巣箱に入れられた巣材が樹木観察・樹皮で観察したスギの樹皮であることに児童自らが気づいたことは、指導者が意図していなかったことであり、児童の観察力が大いに発揮されたものである。

（大石 康彦）

事例 4 高等学校

【多摩森林科学園年報 31 号:P47-50】

平成 20 年度環境教育学校連携活動

**筑波大学附属坂戸高校との連携事業「実験林を活用した森林体験実習」報告**

－科学技術振興機構サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト

講座型学習活動(講 A 学 81097)－(概要)

**連携事業の概要**

森林での体験活動は小学生や中高年者の取り組みが多く、高校生を対象とした実践は非常に少ない。多摩森林科学園では、2007(平成19)年度より筑波大学附属坂戸高校と連携して、多摩森林科学園赤沼実験林(埼玉県鳩山町)を中心に高校で森林教育を実施するための実施体制や森林体験活動の効果に関する研究を行っている。

2007 年度は、試行と 2 回の林業体験活動(下刈り, 樹木調査, 植林, 間伐)を実施した結果, 生徒達は非常に高い関心を示した。

2 年目の 2008(平成 20)年度は, 活動回数を増やし, 3 回(夏, 秋, 冬 4 日間), 森林の多面的な機能について体験的に学ぶことを目的に, 林業体験に加えて, キャンプや登山などのレクリエーションや野外活動, 生物多様性やバイオマスなど森林の環境についての科学的な学習と研究者との交流を取り入れ, 自主的に取り組める工夫と, 1 年を通じた継続性を重視した取り組みとした。

ただし, 多摩森林科学園では 2008 年 8 月 29 日未明の集中豪雨により土砂崩れの被害が発生したことから, 9 月の実習を一部変更した。

**実施内容と日程**

2008(平成 20)年度 坂戸高校森林体験活動

季節	内容	日付	場所
夏	下刈り・樹木調査	7月 24 日(木)	赤沼実験林
秋	森林の多面的な機能	9月 24 日(水)～25 日(木)	多摩森林科学園
冬	樹木の成長調査・間伐	1月 7日(水)	赤沼実験林

**(参考文献)**

- ・石井克佳・井上真理子・大石康彦(2008)高校と専門家との連携による森林体験活動の実践－学校現場から見た実習としての意義と課題－.日本環境教育学会大会研究発表要旨集, 19:199
- ・井上真理子・石井克佳・大石康彦(2008)高校と専門家との連携による森林体験活動の実践－森林教育としての効果と課題－.日本環境教育学会大会研究発表要旨集, 19:198

**(資料)**

- ・筑波大学附属坂戸高校・森林総合研究所多摩森林科学園(2008)平成 19 年度サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)実施報告書:30pp
- ・筑波大学附属坂戸高校・森林総合研究所多摩森林科学園(2009)平成 20 年度サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)実施報告書:32pp

事例 4

【多摩森林科学園年報 31 号:P47-50】

### 下刈り・森林調査

実施日時 2008年7月24日(木)(5時間)

参加者 高校生 25,引率 1名,科学園職員 7名

#### 1. ねらい

- ・ 森林内での林業体験(下刈り), 森林調査の実習を行いながら, 森林や林業など森林を守り育てる活動に対する理解を深め, 興味, 関心を喚起するきっかけとする。
- ・ 仲間との共同作業を通じて, 協力することや働くことの意義を理解する。

#### 2. プログラムの展開

導入 開会式, 実習説明, 3年生の卒業研究紹介

実習1: 林業体験(下刈り) 実習2: 森林調査(木のはかり方) (各 90分)

まとめ 生徒の感想

#### 3. 結果

当日は, 30度を超える猛暑の中, 総合学科1年生から3年生までの25名が参加した。3年生は, 卒業研究として, 森林に関する個人研究テーマを設定しており, 各自の研究に関する活動を行った。林業作業は, 昨年研究用に植林したクルミの木の成長を促すため, 下刈りを行った。樹木調査は, 冬の間伐の前に, 木について理解することを目的に木の大きさの測り方の実習を行い, 同時にのこぎりの使い方の練習を兼ねて行った。樹木調査では木がどのように成長するのか, 木の炭素固定機能についての学習を盛り込んだ。実習後は鎌研ぎを行い, 林業作業で使った道具の手入れ, 片付けを行った。



林業体験(下刈り)の様子



樹木調査(木の測り方)

事例 4

【多摩森林科学園年報 31号:P47-50】

### 多摩森林科学園見学－多様な森林の機能について学ぼう－

実施日時 2008年9月25日(木)(4時間)

参加者 高校生28名,引率1名,科学園職員8名

#### 1. ねらい

- ・ 森林の持つ多面的機能について、体験を通じた学習を行う。
- ・ 研究者(研究所職員)との交流を通じ、研究、職業への生徒のキャリア意識を形成する。
- ・ 森林バイオマスの利用に関して、ペレット製造工程を見学する。

#### 2. プログラムの展開

24日 高尾山の自然観察,

森林クラフト体験(ドリームキャッチャーづくり):協力高尾森林センター  
キャンプ,飯ごう炊飯,ナイトハイク:日影沢キャンプ場

25日 導入 多摩森林科学園の紹介

実習・講義1 森の昆虫学(30分)

講義・見学 木質バイオマスの有効活用－ペレット,バイオエタノール(40分)

見学 樹木園の散策－樹木観察,土砂崩れ(表層崩壊)地の見学(60分)

実習・まとめ 研究者との交流活動(20分)生徒の感想

#### 3. 結果

秋の学習は、樹木園を一般公開している多摩森林科学園において実施する予定だったが、集中豪雨により林道が土砂で埋まる被害が出て一般入園を中止した(9月～1月)ため、1日目を近隣の高尾山に変更して、9月25日の1日のみを安全性を考慮しながら科学園で実施することとした。そして、園内の散策に、安全な場所から災害地の見学を取り入れて、自然の威力や森林の機能の1つである治山治水について学ぶことを盛り込んだ。

今回の実習を通じて高校生達は、前回の林業体験で実施した「林業・森林づくり」に加えて、「森林レクリエーション」、「生物多様性」、「国土保全」、「地球環境保全」などの機能を実感し、森林の新たな面を学んだ。高校生達は職員の手導に従い、直径60cmを超える大きな木が倒れ、土砂が流れている様子を見て、人の力を超える自然の力を感じた。



斜面が崩れた森林内の様子

事例 4

【多摩森林科学園年報 31 号:P47-50】

### 樹木の成長調査・間伐

実施日時 2009 年 1 月 7 日(月)(5 時間)

参加者 高校生 22 名,引率 2 名, 科学園職員 7 名

#### 1. ねらい

- ・ 森林体験を通じて、自然や森林、林業の意義や役割を学ぶ機会とする。
- ・ 前年先輩が植林した木の成長から、森林の継続性、林業や調査・研究への理解を深める。
- ・ 夏に体験した森林調査を活かして、伐採する樹木を測定し、木の大きさを感じる。

#### 2. プログラムの展開

導入 実習概要説明

実習 1 : 樹木の成長調査 実習 2 : 間伐(各 60 分)

レクリエーション企画 竹パンづくり

まとめ 生徒の感想

#### 3. 結果

当日は晴天に恵まれ、植林地での樹木の成長調査(クルミ)とスギ林の間伐体験を実施した。今回調査したクルミ林は、昨年、坂戸高校との共同研究の 1 年目に坂戸高校の生徒が植林体験をした林で、夏の実習で下刈りをした場所での継続活動である。同じ学校の後輩達が生徒が植林後 1 年を経過した木の成長調査を実施した。クルミ林は、野生動物(リス)と樹木(クルミ)との関係を調べるための植栽試験を行っているもので、研究には 10 年近い年月を要する。夏の下刈り体験と同じ場所での調査活動で、先輩が植林をしたということで、時間経過を感じる内容となった。高校生達は熱心に取り組んだ。クルミは、76 本植林し、66 本生育(枯損率 13%)であった。

今年度 3 回目になることから、フィールドでの体験活動や研究者・職員にも慣れ、スムーズに行うことができた。昼休みには、恒例の焚き火と、レクリエーション企画(竹パンづくり)を行った。

実習の最後には、森林体験学習に 2 年間参加している生徒から、1 年生の後輩へ向けて森林体験の面白さと学習の奥深さを伝えるメッセージが発表された。また、森林体験活動に参加した高校生から森林分野の大学への進学者が生まれた。高校生達の成長が感じられると同時に、森林体験活動の取り組みが高校生達への学習の興味関心の喚起にとどまらず、自然について、また将来の進路を考える上での重要な意味づけになっていることが感じられた。



移植 1 年目のクルミ調査

(井上 真理子)

事例 5 高等学校

【多摩森林科学園年報 31 号:P51-53】一部改変編

2008(平成 20)年度環境教育学校連携活動

東京都立青梅総合高校との連携事業

「地球環境問題と森林の役割－私たちの学校でできること－」報告

－科学技術振興機構サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト

講座型学習活動(講A大 81010)－(概要)

連携事業の概要

多摩森林科学園と東京都立青梅総合学校とは、森林教育プログラムの開発を目的に、2006(平成 18)年度から共同研究を実施している。2008 年は「地球環境問題を考える」をテーマに、環境問題を自分たちの身近な課題として捉え、行動できる人材の育成を目的として実施した。青梅総合高校は、東京で唯一の林業科があった農林高校を前身とした新設校で、2006(平成 18)年に開校した。演習林を持ち、森林での体験活動を実施している。2008 年度は、科学技術振興機構(JST)のサイエンス・パートナーシップ・プロジェクトの講座型学習活動として実施した。

東京都立青梅総合高校では、森林での体験授業を実践しているため、森林は高校生にとって身近である。森林を通じて環境問題を学ぶためのキーワードとして、今回は、「木質バイオマス」、「カーボンニュートラル」、「リモートセンシング」、「持続可能な森林経営」を取り上げ、研究者の指導による実習と、高校で研究課題に取り組んだ成果のプレゼンテーションとを組み合わせで行った。実習での体験と発表との一連の学習を通じて、課題解決型の人材育成を目指した。



多摩森林科学園樹木園見学

実施内容と日程

2008(平成 20)年度 青梅総合高校森林体験活動

内容	日付	場所
1,2 持続可能な森林経営・地球温暖化	9月29日(月)	多摩森林科学園
3 リモートセンシングと森林調査	10月30日(木)	青梅総合高校
4 研究成果発表会	12月19日(金)	青梅総合高校

事例 5

【多摩森林科学園年報 31 号:P51-53】

多摩森林科学園見学「多様な森林の機能について学ぼう」  
— 持続可能な森林経営, 地球温暖化と森林 —

実施日時 2009 年 9 月 29 日(月)(4.5 時間)

参加者 高校生 11 名, 引率 2 名, 科学園職員 8 名

1. ねらい

- ・ 実際の森林に入り, 4 種類の活動を通じて, 森林の多面的な機能に対する理解を深める。
- ・ 体験実習を通じて, 森林や自然, 環境に対する興味, 関心を持つようにする。

2. プログラムの展開

時 間	活 動	備 考
10:00 導入 (20 分)	集合 はじめに 本日の内容紹介・諸注意 挨拶(5 分) 講師紹介 多摩森林科学園紹介	集合: 森の科学館 1 階
10:20 講義 (30 分)	森の昆虫学 講義: 昆虫の体, 昆虫採集の方法, 生物多様性(30 分)	虫取り網を利用
10:50 講義・見学 (50 分)	木質バイオマスの有効利用 講義: バイオマスの特徴(20 分) 実演: ①バイオマス実験 ②ペレット製造(各 15 分)	ペレタイザー
13:00 (75 分)	樹木園の散策(土砂崩れ地の見学) 樹木観察, 土砂崩れ(表層崩壊)地の見学 解説①災害後の様子 解説②復旧・土量計算	安全に注意
14:20 (20 分)	まとめ 閉講式: 今日の感想	集合: 森の科学館 1 階

3. 結果

高校の選択科目「森林総合」(環境・資源系列の系列科目)の課外実習として, 高校生 2,3 年 11 名が多摩森林科学園に来園して森林体験学習を行った。8 月 29 日(木)未明の集中豪雨により, 科学園内で発生した土砂崩れの影響で, 屋外プログラムの実施内容を工夫して実施した。樹木園内での活動が制限されたことから, 一部は室内実習に切り替えた。

実施したプログラムは, 多摩森林科学園の紹介, 生物多様性(野生生物), 樹木園内の自然観察(樹木園と災害地の見学), 木質バイオマスの有効活用, 参加者の意見交換とした。

当日, 小雨模様の中, 将来は自然や環境について学びたいという意欲を持っている生徒たちは, 熱心に実習に取り組んだ。普段の学校の授業や演習林での実習だけでは得られない, 森林の多面的機能を科学的な調査に基づいて学んだようだった。今回の授業実施を通して, 高校生達は, 人間の力では及ばない自然の威力を感じ, 「森林管理」に加えて「土木」の知識や技術の必要性を認識した様子だった。

事例 5

【多摩森林科学園年報 31 号:P51-53】



木質バイオマスの有効活用(ペレット製造の様子)



生物多様性の学習(虫取り網を使って)



生物多様性の学習(セミの標本づくり)

(井上 真理子)

事例 6 高等学校

【多摩森林科学園年報 35 号:P34-37】

高校生のための先進的科学技术体験合宿プログラム(科学技术振興機構主催)  
**サマーサイエンス・キャンプ 2012 「フォレスターに挑戦しよう！」開催報告**

目的

多摩森林科学園では、森林や林業に関する研究成果の普及・広報活動の一環として、2006(平成 18)年から、高校生のための体験活動であるサイエンス・キャンプに協力している。

今年度は、2012 年 8 月 22～24 日(2 泊 3 日)に、「フォレスターに挑戦！」をテーマに開催した。フォレスターは、今、その役割が期待されている仕事の 1 つである。林野庁では、地域の森林の状況を把握した日本型のフォレスター養成を目指しており、2013 年度からフォレスター養成研修を実施する予定である。森林は、長期的な視点が必要であることから、将来を見据えて今から未来のフォレスターを担う若者の育成を行うことは、必要な課題である。しかし、学校教育の中では、森林での自然観察や自然体験活動はほとんど行われておらず、将来の職業選択を目前にした高校生が、森林やフォレスターについて知るチャンスはほとんどない。そこで、サイエンス・キャンプを通じて、フォレスターに関する高校生のための教育プログラムを考案、実践した。

サイエンス・キャンプの概要

2012 年サマーサイエンス・キャンプは、2012 年 2 月に事務局(科学技术振興財団)に企画提案を行い、事業採択された 63 会場のうちの 1 つとして、2 泊 3 日で実施した。高校生は、6 月までに事務局に志望の動機を添えて応募し、選ばれば参加することができる。その結果、多摩森林科園の「フォレスターに挑戦！」の参加者は、静岡県や和歌山県など 10 都府県から集まった、20 名(男子 6 名、女子 14 名)となった。高校生の参加費は 2,000 円(宿泊、食事、資料代等込み)で、交通費は参加者の自己負担である。期間中は、事務局が手配したアドバイザー(委嘱された高校教員 1 名)が同行し、宿泊、移動、食事、保険等は、事務局が依頼した旅行会社が手配を行う(宿泊は、八王子セミナーハウス)。また、実施機関に対しては、参加者あたり 13,000 円/人を上限に、申請をすれば資料や教材費などの購入支援を受けることができる。



サイエンスキャンプ参加者

**事例 6**

【多摩森林科学園年報 35 号:P34-37】

**「フォレスターに挑戦しよう！」の内容**

サイエンス・キャンプでは、森林の基礎の講義の後、実際に森林の中を歩き、観察や調査・測定をしながら、森林の多様さ、規模の大きさを体験し、森林を守りながら育てる役割を担うフォレスターの仕事につながる活動を行った。

プログラムの内容は、表-1に示した。地域の森林を見守るフォレスターの役目は、広い面積にわたる森林の現況を把握し、将来の様子を予測しながら、どのように森林を守り育てていけばよいかという計画をたてることが基本である。サイエンス・キャンプでは、森林の基礎的な知識の理解を得ることと、実習として、リモートセンシング(GPSを使った現地踏査、空中写真で広域の森林把握)、森林の測定(林分調査)、将来予測(林業経営収支予測システムの使用)、間伐などを行った。また、フォレスター研修の手法として、地域の森林づくりの全体像を描くために、対話型の実習を取り入れ、フォレスターについて考えることを目的とした。



講義「①森林と森林管理」の様子

表-1 「フォレスターに挑戦！」プログラムの内容

	時間 分類	内 容
【8月22日】 (1日目)	1.0 開講式	施設紹介, 参加者自己紹介, プログラム紹介
	1.0 講義	①森林と森林管理
	1.5 実習1	②リモートセンシング技術を活用した 森林踏査
【8月23日】 (2日目)	3.0 実習2	③森林を測る屋外調査
	1.5 室内実習	④森林を測る調査結果の整理
	0.5 室内実習	⑤森林の将来予測
【8月24日】 (3日目)		⑥・⑦・⑧森林資源の面的把握
	1.5 室内実習	⑨森林管理計画の立案
	1.0 室内実習	⑩森林管理現場の体験
	2.0 実習3	⑪フォレスターを考えるワークショップ
	1.0 発表会	⑫フォレスターとは何か, 参加した感想

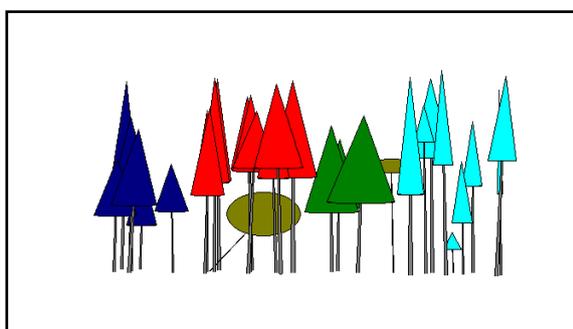
事例 6

【多摩森林科学園年報 35 号:P34-37】

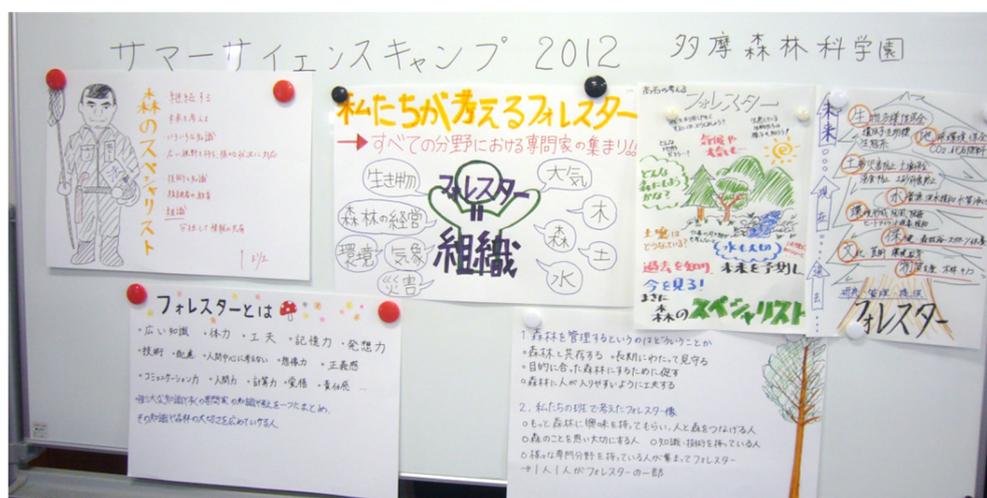
結果と考察

参加した高校生への事後アンケート(5段階評価)の結果,満足度は4.8と高かった。印象に残った内容としては,スギ人工林での林分調査(10m×10mの方形区内のスギの本数,胸高直径,樹高等)の測定が最も高く,次いで,その調査結果の整理(森林内の材積計算と,炭素固定量の推定)で,炭素固定量が想像より少ないことに驚いた生徒が多かった。また,プログラムを通して考えたフォレスター像は,いろいろな専門家が協力して行う役割やネットワークとまとめた報告があり,知らなかったフォレスターに対して興味を持ったとの感想が聞かれた。

プログラム全体に参加したアドバイザーからは,林分調査から炭素固定量を推定し,環境問題に発展するプログラム全体のストーリー性が評価された。「学校ではできない体験を通じて,観察力,技術力を養い,論理的な思考を育て,本物から学ぶことで興味関心を喚起することと共に,将来の進路につながるが重要」であり,プログラムの実施に際しては,「準備や気配りを含む実習指導力と,学習者の状況を把握した上での内容設定」が必要な要素として挙げられた。



調査地(スギ林)(使用ソフト:Forest Window)



発表会「⑩フォレスターとは何か」の発表資料

(参考文献)

- ・井上真理子・大石康彦(2013)森林管理への理解を目的とした森林科学の教育プログラム開発-高校生のためのサイエンス・キャンプ「フォレスターに挑戦!」を事例として- 関東森林研究 64:9-12.
- ・井上真理子・大石康彦(2013)フォレスターに憧れる若者育成のための教育プログラム-高校生のサイエンス・キャンプ「フォレスターに挑戦!」実践報告- 森林技術 855:27-29

(井上真理子・大石康彦)

## 多摩森林科学園公開講座 森林体験講座 開催報告

森林総合研究所では、森林や木材に関する研究を推進し、最先端の研究成果を広く現場に普及するための森林環境教育の研究を推進しています。多摩森林科学園では研究成果を広く普及することを目的に、年 10 回の森林講座を開催していますが、新たに体験を通じて森林や木材、自然に親しんで頂くための森林体験講座を 2007 年 9 月 22 日(土)に開催しました。森林体験講座のテーマには木材を取り上げ、地球温暖化問題につなげた内容としました。本体験講座は、木材に関する環境教育プログラム開発の研究成果の一環(科研費:19500775「循環型社会における木材の役割を重視した木の環境学習教材の開発と実践」)として実施したものであり、さらに林野庁が推進している「木づかい運動」や木に親しむ「木育」への協力の一環でもあります。森林体験講座の内容は、次の通りです。

### 「木材の不思議な世界ーさまざまな木材を見てみようー」

- ① 身近な木ー割り箸のいろいろー
- ② 木は沈むの? 浮くの?ーいろいろな木の比重と密度ー
- ③ 木のしくみー立体模型づくりと木材ブロックの観察ー

当日は小学生から大人まで 15 名の参加を得て、和気あいあいとした楽しい実習となりました。普段は何気なく利用している割り箸は、改めて比べてみるといくつもの種類があり(当日は 5 種類を比較しました)、木材の違いに驚いていました。割り箸を通じて木の種類を実感した後で、木材の比重を比較する実験をしてみると、さらに木材の違いがはっきりして、感嘆の声があがっていました。最後に電子顕微鏡で見た木材の内部の構造を学び、性質の違いを実感しました。実習後には質問が次々に出て、参加者の関心の高さが伺えました。参加者の中には、総合学習や自然の学習のために参加された小学校の先生もおられました。

参加者へのアンケート調査からは、全体の感想(4段階評価)では「とても良い」と「良い」が合わせて 8 割以上となり、大変好評でした。3 つの実験、実習別の感想(5段階評価)で「とても良い」「良い」と答えた割合は、①割り箸 67%、②浮力実験 80%、③立体模型づくり 80%で、「不満」「やや不満」の回答は 0%でした。

今後は、研究開発した環境教育プログラムを、学校の授業で取り入れるための検討を継続して実施していきたいと思っています。



当日の会場風景

事例 7

2007 年



森の科学館での森林体験講座の様子



木の比重実験



立体模型づくり



大人から子どもまで一緒に学ぶ(質問コーナー)



立体模型(学習教材「木のしくみ」)

(井上真理子)

事例 8 教員研修(高等学校)

【多摩森林科学園年報 31 号:P54-55】

### 第 3 回森林・林業教育セミナー開催報告

－科学技術振興機構(JST)理数系教員指導力向上研修(教大 83003)実施報告－(概要)

#### セミナーについて

森林総合研究所では、研究の成果を広く教育現場に普及することを目的に、全国の専門高校森林・林業関連学科の先生方を対象とした教員研修会を、全国高等学校森林・林業教育研究協議会と連携して 2006 年度より開催している。第 1 回は 2006 年につくば市にある森林総合研究所、第 2 回は 2007 年に森林総合研究所多摩森林科学園で開催した。今年度は、全国高等学校森林・林業教育研究協議会の研究大会が愛知県で開催されるのにあわせて、愛知県幡豆町で 2008 年 8 月 8～9 日に開催した。本研修会は、科学技術振興機構(JST)の理数系教員指導力向上研修(教大 83003)の事業で、全国農業高等学校長協会、日本森林技術協会、全国林業改良普及協会、大日本山林会からの後援を受けている。

#### セミナーの内容

第 3 回森林・林業教育セミナーのテーマは、7 月の洞爺湖サミットで話題となった温暖化問題とも関わり有効活用が期待されているバイオエタノール、木質バイオマスを取り上げ、「森林環境教育の実施に向けて－木質バイオマス－」とした。研修では、授業に活かせるように、実験や実習を取り入れることと資料を充実すること、さらに参加者間での討論を重視している。スケジュールは次の通り。

8 月 8 日午後（\*全国高等学校森林・林業教育研究協議会研究大会の自由研修として実施）

講義・実験：木質バイオマス資源としての木材－バイオエタノール－

講義・実験：木質バイオマス資源としての木材－体積、密度の比較、燃焼性等の実験－

討論：ディスカッション－木質バイオマス資源の有効活用を考える－

8 月 9 日午前

講演：国有林野事業の概要と望まれる人材像

ワークショップ：森林・林業関連学科の取り組み報告

ワークショップ：新しい森林教育

講演：これからの森林・林業教育に参考となる教材

#### セミナー開催結果

バイオマスの講義では、バイオエタノール製造装置で木のチップからエタノールを製造する過程の一部を実演し、製作過程を撮影した DVD を配布した。また、授業ですぐに役立つワークシート資料も提供した。参加した北海道から鳥取県まで 21 名の高校教員からは高い評価を得た。

#### (資料)

井上真理子(編)(2009)森林総合研究所第 3 回森林・林業セミナー報告.森林総合研究所多摩森林科学園.32pp

事例 8

【多摩森林科学園年報 31 号:P54-55】

研修会の風景



研修会の様子



バイオエタノール生産実験  
(スギチップをアルカリ処理したパルプを仕込む)



木質バイオマス実験  
(チップ, ペレット, 樹皮, おがくずの容積と重さを測定)

(井上真理子)

事例 9: 教員研修(小・中学校 1)

【多摩森林科学園年報 36 号:P47-48】

多摩森林科学園・東京都産業労働局森林課 教員研修  
「森林教育のための教員研修」開催報告

2013 年 8 月 21 日(水)実施

多摩森林科学園のフィールドを活用した学校教育における森林教育や森林の学習活動の支援として、「学習入園」制度を設けている他、サイエンス・キャンプ「フォレスターに挑戦！」(2012 年)などにより、新たな教育プログラムの開発などを行っています。今年度は、多摩森林科学園についてより学校の先生方に知って頂き、未来を担う子ども達への森林教育の推進に貢献することを目的に、学校教員向けの研修を企画しました。森林教育に関する教員研修としては、東京都産業労働局森林課が、主に小学校社会科向けに林業への理解を促すための「先生のための森林環境教育セミナー」(1泊2日、奥多摩体験の森)を、1995 年から、林業体験活動(間伐)などを参加者 20 名での研修として実施しています。多摩森林科学園では実績のある東京都産業労働局森林課と連携し、教員研修の実施に取り組みました。研修では、内容や実施方法の特色化を図り、研修日程は 1 日、内容は、主に理科などでの森林への理解を深めるものとして、「森林教育のための教員研修」を行うこととしました。学校への広報、申込み受付は、東京都産業労働局森林課にご協力頂きました。

研修は 8 月 21 日(水)に、小、中、高等学校の先生 18 名の参加を得て行いました。研修内容は、多摩森林科学園のフィールドを活用した「野外での樹木観察」として、野外で樹木を観察するためのポイントを紹介した他、「森林を活用した環境教育」として、木とその材の利用方法を紹介した新展示「森のポスト」の紹介や子ども向けワークシート教材を使ったグループ活動、「展示館内での森林の学習活動」など、実際の学校利用を想定した体験活動を取り入れた研修を行いました。



屋外展示「森のポスト」を活用した森林教育

表 「森林教育のための教員研修」プログラム

時間	内 容
0.5 開講式	主催者紹介, 自己紹介
2.0 研修①	観察: 野外での樹木観察
1.0 研修②	講義, 観察: 森林を活用した森林教育
1.0 研修③	展示解説等: 室内での森林の学習活動
1.0 まとめ	グループディスカッション, 閉講式

事例 9

【多摩森林科学園年報 36 号:P47-48】

参加者へのアンケートでは、各研修の 5 段階評価で、4.1～4.6 と高い評価を頂きました。また、参加した先生方からは、「科学園の利用を考えた」、「研修の内容を早速理科や社会、生活科などで活用したい」との感想を頂きました。

森林・林業への理解を深めるための学校教員向け研修は、森林環境教育の提唱(1999 年)や、学校教育における総合的な学習の時間の実施(2002 年～)などをきっかけに、都道府県などが実施してきています。これらの先進的な実践事例からは、課題として、学校教育現場での実施になかなか至らないことや、研修の継続性の問題などが指摘されています。こうした実践上の課題の解決に取り組むため、来年度も引き続き東京都産業労働局森林課と連携しながら、教員研修を企画・実施する予定です。

(参考文献)

- ・井上真理子・大石康彦(印刷中)学校教員向けの森林・林業への理解を目的とした研修の改善に向けた実践-東京都森林課と多摩森林科学園との連携を通じて-。関東森林研究 65(2)。
- ・井上真理子・大石康彦(2013)フォレスターに憧れる若者育成のための教育プログラム-高校生のサイエンス・キャンプ「フォレスターに挑戦！」実践報告-。森林技術 855:27-29



教員研修 開講式の様子(セミナールーム)



樹木園での研修 ガイドによる野外での樹木観察

(井上真理子・大石康彦)

事例 10 教員研修(小・中・高校 2)

【多摩森林科学園年報 37 号:P42】

教員研修

「森林教育のための教員研修」(第 2 回)開催報告

2014 年 8 月 20 日(水)実施

多摩森林科学園を活用した学校教育支援として、これまで、新たな教育プログラムの開発やテキストの作成、展示の工夫などを行っています。2013 年度からは、東京都産業労働局森林課と連携し、未来を担う子ども達への森林教育の推進に貢献することを目的に、学校教員向け研修(小・中学校教員対象)を実施しています。今年度は、新たに東京都高等学校森林・林業教育研究協議会と連携し、高等学校教員の認定研修とあわせた「森林教育のための教員研修」を実施しました。学校への広報、申込み受付は、東京都産業労働局森林課および東京都高等学校森林・林業教育研究協議会にご協力頂きました。

研修は、猛暑となった 8 月 20 日(水)に、小学校、中学校、高等学校の社会科や技術科、農業科など多様な分野の先生 20 名の参加を得て実施しました。研修内容には、樹木観察の実習と、今年は新たに森林を活用した環境教育として、木とその木材の利用を紹介したフィールド展示「森のポスト」を使った樹木園観察と、室内での森林教育実習として、木を伐採して利用するまでを体感的に学ぶグループワークなど、学校教育を想定した体験活動を取り入れました。

参加者アンケートでは、全体の感想として高い評価(4.75/5 段階評価)が得られました。感想(自由記述)には、「カツラの甘い匂いが印象的だった」、「日本人と木との関わりを感じた」、「森林での体験を通じて豊かさや温かさを感じた」など、好評を頂きました。来年度も引き続き東京都産業労働局森林課と連携しながら、教員研修を企画・実施する予定です。



森林を活用した環境教育-室内の森林教育実習

表 「森林教育のための教員研修」プログラム

時間	内 容
10:00	開講式 主催者紹介, 自己紹介
10:30	研修① 屋外観察:野外での樹木観察
13:00	研修② 屋外観察:森林を活用した森林教育-森のポスト-
13:45	研修③ 室内実習:森林を活用した森林教育-木を学ぶ-
15:15	閉講式 まとめ, 感想

(井上真理子・大石康彦)

## 事例 11 教員研修(小・中・高校 3)

【多摩森林科学園年報 38 号:P37-38】

## 教員研修

## 「森林教育のための教員研修」(第 3 回)開催報告

2015 年 8 月 7 日(金)実施

多摩森林科学園における学校教育への支援として、未来を担う子ども達への森林教育の推進に貢献することを目的に、東京都産業労働局森林課および東京都高等学校森林・林業教育研究協議会と連携して、学校教員向けの研修会を実施しています。3回目となる本年は、8月7日(金)に、小学校、中学校、高等学校の多様な分野の先生 19 名の参加を得て実施しました(小学校 8 名, 中学校 8 名, 高校 3 名)(写真 1)。

今年度は、東京都が推進している「木育」を取り入れた内容として、研修 1 では、さまざまな木とその木材の利用を紹介したフィールド展示「森のポスト」を使った樹木園での樹木観察(写真 2)、研修 2 では、木材の利用について学ぶ木材の消費量の学習と、丸太きり体験(写真 3)、木の大きさの測定実習(写真 4)を行いました(表-1)。学校教育を想定して、木材や樹木を多様な視点から体感的に学ぶ活動や、グループワークを取り入れています。

参加者からのアンケートの結果、参加者は必ずしも自然体験活動などを担当している訳ではないものの、参加した教員全員が「森林や林業に関することを授業で取り上げたいと思う」と回答されており、意欲の高さを感じました。また研修会の感想(5 段階評価)では、全体の感想への平均評価が 4.7 と非常に高く、研修会は大変好評でした。印象に残った内容では、「森のポスト」(6 名)が最も多く挙げられ、実物を見ながら体験することへの評価が高かったといえます。研修内容について、9 割の教員が「授業で活用する」と回答され、HR や休み時間などで「生徒達に伝える」とあわせて全員が教育活動に活用する意欲を示しており、研修内容の普及効果の高さが伺えました。また次回以降の研修会へは「是非参加したい」と「他の先生にも参加を勧めたい」の回答が、それぞれ 7 割以上となりました。

感想として、「種類の違う木材を実際にふれ、葉の違いも比べてみたいと思いました」、「体験から学ぶ」ということを本日、自分で改めて“楽しい”と思いました」、「ここで過ごした時間の質は、日常の時間とは違っているようです。人よりも長い時間を生きる樹木……(中略)……山の匂い、森の音、風や鳥の声、貴重な時間を過ごすことができました」などが寄せられました。ただし、研修会への参加は職務扱い(出張、研修)が 6 割に留まっています。また、参加費を自己負担する人は全体の 6 割を占めており、次年度に向けて研修の実施方法を工夫する必要があるようです。



教員研修会の様子

事例 11

【多摩森林科学園年報 38 号:P37-38】

表-1 「森林教育のための教員研修」プログラム

時間	内 容
10:00	開講式
10:30	講義 「森林と木を考える」
11:00	研修① 屋外観察:「森のポスト」を活用した樹木観察
13:45	研修② 森林をどのくらい使っているのだろう？ -樹木調査と丸太きり体験-
	*研修①②は、班別に入替制
15:15	閉講式



「森のポスト」を活用した樹木観察



丸太きり体験



測定実習

(井上真理子・大石康彦)

事例 12 教員研修(小・中学校 4)

【多摩森林科学園年報 39 号:P40-41】

教員研修

「森林教育のための教員研修」(第4回)開催報告

2016 年 7 月実施 森林教育

多摩森林科学園における地域連携、普及・広報活動の一貫として、学校教育での森林教育活動を支援し、未来を担う子ども達への森林教育活動に貢献することを目的に、2回の学校教員向けの研修会を実施しました。

1. 教員研修 I

東京都産業労働局森林課と連携した教員研修 I は、今回で4回目となり、新たに東京都教育委員会の認定研修となりました。多様な分野の先生 16 名(小学校 14 名, 中学校2名)が集まり, 7月 25 日(月)に実施しました(写真1)。参加者の担当は, 図工・技術(3名), 特別支援教育(3名)や, 小学校の中・高学年(3名)や低学年(3名)となっており, 教科などをみると国語, 外国語, 算数, 司書など森林とのつながりが少ない分野からの参加もあり, 広がりがみられました。

研修内容は, 東京都が推進している「木育」を取り入れた内容としました(表-1)。研修①では, 木とその木材の利用を紹介した樹木園のフィールド展示「森のポスト」を使った樹木観察(講師:大石康彦)で, 木の特徴を活かした身近な木の利用を紹介し(写真2), 研修②では, 木材の消費量の約4割を占める紙と木とのつながりを考えるプログラムとして, 本に着目し, 本の起源となっている木簡づくりを行いました。午前中に観察した 10 種類の樹木の印象などを, 細い木簡(10 本)に筆で書き, 紐でつないで巻けるようにしました(写真3)。また概要説明では, 学校教育の中での森林や木との関わりと, 当研究所の研究成果である森林教育について紹介しました。

アンケートの結果, 研修会全体の感想(5段階評価)は, 平均評価が 4.75 と非常に高く, 大変好評でした。また, 参加者全員が研修の成果を学校教育に活用する予定と回答されました。活用方法別にみると(複数回答), 「授業で活用する」16 名(生活科 4, 社会 4, 図工 4, 理科 2, 総合的な学習の時間 2, 国語(書写)1, 算数 1, 学級活動 1, 未定 2), 「ホームルーム等で生徒に話す」7名, 「森林体験を実施する」4名(遠足, 校外学習, 宿泊行事, 移動教室の林業体験), 他にも遠足での話題, クラスの思い出づくりなどが挙げられました。

表-1 「森林教育のための教員研修」プログラム(7月 25 日)

時間	内 容
10:00	開講式, 自己紹介
10:45	講義 概要説明「学校教育と森林教育」(講師:井上真理子)
11:00	研修① 森と木を考える:「森のポスト」を利用した樹木観察 (講師:大石康彦)
13:10	研修② 木と本をめぐる旅:木簡づくり (講師:孝本真由子)
15:10	閉講式, アンケート

事例 12

【多摩森林科学園年報 39 号:P40-41】

印象に残った内容(記述)としては、森のポストでの樹木観察・解説が8名(1本1本の木の特徴、木の使われ方、さわれる展示など)、木簡づくりが7名、木と本のつながりや歴史の話が3名と、野外の樹木観察と木の利用をつなげた研修内容が評価されました。他にも、「森林と暮らしや生活とのつながり」、「森林・木が教材として使える」、「観察した木のことを木簡で表現したこと」、「森林教育の大切さ」、「講義以外の体験などを含む研修形式」、「多摩森林科学園(東京都内にある子ども達が経験できる大自然)」(以上各 1 名)が挙げられました(回答数は重複)。また、参加の形式を聞いた結果、研修が教育委員会の認定研修となったことで、職務としての参加が5割(出張 5 名, 研修 3 名)、休暇などでの参加が5割(職免 2 名, 休暇 6 名)となり、昨年よりも業務として研修に参加できる人がやや増えました。

2. 教員研修Ⅱ

教員研修Ⅱは、昨年に引き続き、学校林での教育活動を実施している神奈川県相模原市立広陵小学校からの依頼により、7月28日(木)に教員研修Ⅰに準じた内容で実施しました(参加者13名)(写真4)。

今年の研修では、森林教育を国語や歴史へつなぐ展開を図れたかと思います。今後も研究と教員現場をつなげる森林教育研究を進めていきたいと思います。



教員研修Ⅰの様子(7月25日)



「森のポスト」を活用した樹木観察



木簡づくり



教員研修Ⅱの様子(7月28日)

(井上真理子・大石康彦)

事例 13 教員研修(小・中学校 5)

【多摩森林科学園年報 40 号:P49-50】

「森林教育のための教員研修」(第5回)開催報告

2017年7・8月実施 森林教育

多摩森林科学園の地域連携活動として、学校教育での森林教育の支援を通じて未来を担う子ども達への森林教育活動に貢献することを目的に、東京都産業労働局森林課と連携して教員研修(2種類)を実施しました。研修は、東京都教育委員会の推薦を受けています。

1. 多摩森林科学園での教員研修(7月27日)

多摩森林科学園で実施する東京都の教員研修は、5回目を迎えました。今年は「木の利用」をテーマに、7月27日(木)に実施しました(写真1)。研修会には、学校教員8名(小学校4名, 中学校4名)が集まりました。参加者の担当は、理科, 社会科, 技術科, 特別支援, 数学・算数, 管理職など多様でした。今年の特徴は、研修参加の動機に、体験型活動の指導研修を挙げた方が多かったことがあります。学校教育では、「学習指導要領」改定に伴い、アクティブラーニングなど「主体的・対話的で深い学び」の実施が求められていることを反映して、研修にも体験型での学習, 特に体験活動の指導(農林業体験や自然観察)のニーズが高いようです。研修では、東京都が推進している「木育」を取り入れた内容を実施しました(表-1)。

表-1 「森林教育のための教員研修」プログラム(7月27日)

時間	内 容
10:00	開講式, 自己紹介
10:30	概要説明 「学校教育と森林教育」(講師:井上真理子)
11:00	研修1 木の利用を考える -「森のポスト」を利用した樹木観察- (講師:大石康彦)
13:00	研修2 自然素材を活用した造形ワークショップ -いろいろな割り箸を使って- (講師:田中千賀子)
15:00	総合討論
15:30	閉講式, アンケート



教員研修(7月27日)開講式



「森のポスト」を活用した樹木観察

## 事例 13

【多摩森林科学園年報 40 号:P49-50】

研修では、概要説明として「学校教育と森林教育」と題し、多摩森林科学園で実施している森林教育研究の成果をふまえて、森林と教科との関わりを紹介しました。東京都内の森林率(約3割)、東京の多摩産材の木材生産(2.3 万m<sup>3</sup>/年)も紹介しました。研修1では、木とその木材の利用を紹介した樹木園のフィールド展示「森のポスト」を使った樹木観察を通じて、身近な木の利用を紹介しました(写真2)。研修2では、6種類の割り箸を削り、樹種の違いを感じる造形ワークショップを行いました(写真3)。

参加者によるアンケートの結果、研修会全体の感想(5段階評価)は平均評価 4.75 と非常に高く、今年も好評でした。印象に残った研修内容(記述式)は、樹木から木材、製品のつながりがわかったこと、木材の種類を考えるようになったこと(「森のポスト」)、多摩産材や林業についての教科横断的な内容、などが挙げられました。また、研修の成果として、参加された方全員が学校教育に活用する予定と回答されました。学校で活用する方法には(複数回答)、「授業で活用する」3名(総合的な学習の時間2、理科1、道徳1、学級活動1)の他に、「森林体験を実施する」1名(社会科見学)、「ホームルーム等で生徒に話す」4名、その他(他の教員やクラブ活動で紹介するなど)がありました。

研修は、今年から教育委員会の推薦を受けたことで、休暇をとって参加していた人がいなくなり、全員が職務等での参加となり(出張3名、研修4名、職免1名)、研修に参加しやすくなっていました(公費での参加5名、研修報告義務あり2名)。

## 2. 出張教員研修(8月 15 日)

今年は、都市部を会場にした教員研修も試行しました。調布市で、里山的な景観を残す農場を保有し管理している東京都立農業高等学校神代農場からの依頼を受けて、8月 15 日(火)に森林教育の教員研修を行いました(参加者9名)(写真4)。研修内容は、多摩森林科学園の教員研修に準じて「木育」を取り入れ、「学校教育と森林教育」の概要説明の後、神代農場の職員の指導により施設見学と竹の伐採作業と竹製品づくり(器と箸)を行いました。都市部での森林教育を実施する可能性と課題を考える機会となりました。

今後も、地域との連携を図りながら、研究成果の普及を図る活動を進めたいと思います。



割り箸を使った研修



教員研修(8月 15 日)竹細工

(井上真理子・大石康彦)

事例 14 教員研修(小・中学校 6)

【多摩森林科学園 年報 41 号:P40】

「森林教育のための教員研修 第6回」開催報告

2018年8月21・23日実施 森林教育

多摩森林科学園における地域連携、普及・広報活動の一貫として、学校教育での森林教育活動の支援し、未来を担う子ども達への森林教育活動に貢献することを目的に、今年も東京都産業労働局森林課と連携して2つの教員研修を実施しました。研修は、東京都教育委員会による推薦を受けた研修となっています。



森のポストを活用した観察(多摩森林科学園)

多摩森林科学園で実施する東京都の教員研修は、6回目を迎えました。多摩森林科学園では、8月23日(木)に、また昨年からは、東京都立農業高等学校神代農場でも共同で実施しており、今年8月21日(火)に実施しました。研修会には、多摩森林科学園には学校教員8名(小学校5名, 中学校3名), 神代農場には10名(小学校3名, 中学校7名)が集まりました。参加者の担当は、理科, 図工, 技術, 国語, 特別支援, 管理職などさまざまでした。研修内容は、東京都が推進している「木育」を取り入れた内容を実施しました(表-1)。午前中は、屋外で森林観察や、神代農場では雑木林や湧水を活かした農場の施設見学を行いました。午後は、身近な木や竹を利用した実習を行いました。あわせて、森林教育についての研究成果を紹介し、総合討論では学校で森林教育を進める上での課題などについて、参加者と意見交換を行いました。



竹林での伐採実習(神代農場)

参加者アンケートの結果、研修会全体の感想(5段階評価)が、平均評価4.8と非常に高く、今年も大変好評を頂きました。

表-1 「森林教育のための教員研修」プログラム

時間	内容
10:00	開講式, 研修概要説明, 自己紹介
10:30	研修1 施設内見学(森林観察/農場と雑木林の見学)
12:50	研修2 工作 (自然素材を利用したワークショップ/竹の伐採と竹細工)
14:30	講義・総合討論 森林教育について(学校での実施)
15:45	閉講式

(井上真理子・大石康彦・田中千賀子)

## 多摩森林科学園樹木園に新展示「私はだれでしょう？」

2007年 多摩森林科学園

独立行政法人森林総合研究所多摩森林科学園では、樹木園に新たな展示「私はだれでしょう？」を設置しました。この展示は、樹木園にある10種類の展示木に、樹種名他簡単な解説を記した看板を設置したのですが、解説板にその樹種の木材を使用し、あわせてその樹種の幹を輪切りにした円板を展示しているところに特徴があります。これらによって、実際に森林に立っている樹木の姿と、その樹種の木材を同時に見たりふれたりすることができます。さらに、この展示用のリーフレットを用意しました。そこには、各樹種の分布や成長、花や実などについてのトピック、またその樹種の木材利用など人々の生活との関わりなどについての解説が記載してあります。これらによって、利用者が自由に科学園内のフィールドを歩きながら、展示木とふれあい、理解を深めることができるよう工夫してあります。また、小学校の校外学習などでは、先生がこのリーフレットを参照しながら子ども達の学習を進めることもできますので、幅広い活用を期待しています。



(大石 康彦)

## 樹木園展示の「リニューアル「森のポスト」

2013年 多摩森林科学園



第2 樹木園に展示していた「私はだれでしょう？」をリニューアルし、「森のポスト」を整備しました。「森のポスト」は、樹木園にある身近な10種類の展示木に設置し、葉、花、実、木材の解説パネルと、その樹木の利用等を実物や模型で伝える森のポストで構成されています。通常の来園者には、案内パンフレットを用意し、セルフガイド式に散策しながら楽しく学べるようにしています。また、学校等による利用の場合には、ウォークラリー式に1巡して学習するためのワークシートや指導者(教員)用のマニュアルも用意しています。「森のポスト」の展示内容は、次の通りです。

### 1. シダレザクラ・サクラを使った伝統工芸品

サクラの樹皮を磨くと、美しいつやと模様が出ます。樺(かば)細工は、このサクラの樹皮を活かした伝統工芸品です。茶筒やお盆、小箱などの日用品が有名です。樺細工は美しいだけでなく、中に入れた物を湿気から守ります。ヤマザクラの樹皮と樺細工を比べてみましょう。

### 2. イチイ・ひな人形のおびなが持つのはイチイの笏(しゃく)

笏(しゃく)は、神職がお祓いなどの儀礼の際に持つ、細長い板です。主に、イチイの木でつくられています。昔は神職だけでなく官人が使い、式次第などを忘れないよう裏に貼りました(笏紙)。やがて、持つ人の威儀を表すようになりました。

**展示 2**

【多摩森林科学園年報 36 号:P58-59】

3. コナラ・コナラは燃料だった(展示物:丸太と炭)

昔の燃料は、石油でなく木材でした。山奥で伐った木は、山の中で焼いて軽い炭にしてから持って帰りました。里山に生えるコナラは、燃料によく使われました。そのままの木と炭の重さを比べてみましょう。

4. ブナ・ブナは使えない木だった(展示物:サラダスプーン, サラダフォーク)

ブナの木材は、腐りやすかったり、大きくゆがんだりしてしまうため、使えない木だとされてきました。乾燥の技術が発達した今では、模様の美しさを活かして家具などに使われています。どんな模様に見えるかな？

5. ヒノキ・水回りに強いヒノキ(展示物:風呂桶の模型)

ヒノキの木材は湿気に強く腐りにくい、独特の香りを持った美しい木材です。これを活かして、風呂桶などの水回り、まな板などの台所用品に使われます。耐久性や美しさから、建築材としても最高と言われています。

6. カツラ・長生きの秘訣は、「萌芽」(展示物:萌芽の模型)

カツラは、萌芽(わき芽)を出す力が強い木です。萌芽をくりかえすことで、たくさんの幹が立つ大きな木になり、千本桂(せんぼんかつら)などと呼ばれます。もとの幹が枯れても、萌芽した幹が後を継ぐため、長い間生き続けます。萌芽のようすを観察してみましょう。

7. スギ・手間ひまかける磨丸太(展示物:磨き丸太)

磨丸太は、和室や茶室に使われます。しっかり枝打ちをした木を伐採して、樹皮を剥いて乾燥させ、細かい砂などで磨きます。手間ひまかけることで、美しい磨丸太になります。磨丸太をさわってみましょう。

※スギ玉のミニチュアも展示しています。



スギ玉(ミニチュア)展示

8. ケヤキ・風ので飛んでいく工夫(展示物:結果枝)

ケヤキの実(こけり)は、葉がついた小枝(結果枝)ごと落下します。このとき、葉が羽のような役割をするため、風ので遠くへ飛んでいくことができます。結果枝のすがたを、観察してみましょう。

9. クリ・クリが電車を支えている(展示物:線路と蒸気機関車の模型)

クリの木材は、とても長持ちです。特徴:水に強い、腐りにくい、重く堅い。利用:線路の枕木(雨風にさらされても、重い電車が通っても耐えられます)。建物の土台(とても丈夫なので、建物を支えることもできます)。

10. シラカシ・工具の柄は樫(カシ)の木(展示物:ハンマーの模型)

シラカシの木材は堅くて重く、とても丈夫です。この丈夫さを活かして、工具の柄などに使われています。シラカシの柄を手にとって、重さを感じてみましょう。

(大石 康彦)

## 森の科学館展示新設「国産材の利用－木育－」

2014 年 多摩森林科学園

年末年始の休園期間中に森の科学館(2階)に新展示、「国産材の利用-木育-」を設置しました。この展示は、「森林の学校」(2013 年設置)コーナーに続いて設置したものです。

日本の森林には、多種多様な木があり、日本では木の特性を活かして、さまざまな物に利用されています。木材の製品の活用は、肌触りが良く、見た目が美しいだけでなく、再生産可能な資源の有効活用として注目されており、国産材の活用を通じて国内の林業の活性化につながることも期待されています。林野庁では、木材利用に関する教育活動として、「木育」の推進に取り組んでいます（「森林・林業基本計画」2006 年～）。

近年、木育の新しい取り組みとして、地元の木を活用して、地方自治体が新生児の誕生祝い品として、木のおもちゃを贈呈する「ウッドスタート」事業が行われています（実施協力：東京おもちゃ美術館）。この事業は、子ども達が木の良さを肌で感じながら育つ「木育」の推進に加えて、地域の子育て支援、さらに地域の林業や木材産業の活性化と、3つのねらいが込められています。

展示では、国産材を使った木のおもちゃとして、ウッドスタート事業の 8 種類を中心に紹介しています。木育コーナーの展示は、東京おもちゃ美術館の協力を得ています。北海道から南は沖縄までのおもちゃを通じて、木材の種類の違いを感じて頂ければと思っています。木製品の展示は、今後さらに充実させていく予定です。

### 木のおもちゃ一覧(ウッドスタート事業関連)

積み木セット	北海道 雨竜町	材：広葉樹 セン、カバ、クルミ
清流モバイル	東京都 檜原村	材：ヒノキ
漆のままごとセット	長野県 伊那市	材：広葉樹
うだつみき	岐阜県 美濃市	材：ヒノキ
つみあゆ	岐阜県 美濃市	材：ヒノキ
ころんさんとくるんさん	兵庫県 西粟倉村	材：ヒノキ
パズルボックス	熊本県 小国町	材：スギ
やんばる森の積み木	沖縄県 国頭村	材：リュウキュウマツ

### 木のおもちゃ一覧(その他)

ちびっこ大工道具セット	高知県	材：ヒノキ
森のどうぶつみき	岐阜県	材：広葉樹 サクラ、ホオ、クリ、シラカバ、ナラ

(井上真理子)

## 多摩森林科学園における主な森林教育の実践活動の記録（実施年度）

### ・学校など

- 東京ゆりかご幼稚園(2007年～)
- 東京都多摩市立連光寺小学校(2006年～)
- 東京都多摩市立第一小学校(2011年)
- 相模原市立広陵小学校(2016～2018年)
- 筑波大学附属坂戸高等学校(2006～2014年)
- 東京都立農林高等学校・東京都立青梅総合高等学校(2006～2009年)
- 筑波大学附属視覚特別支援学校中等部(2013～2018年)
- 東京都立八王子盲学校(2018年～)

### ・教員研修

- 教員研修(協力:全国高等学校森林・林業教育研究協議会 2006～2010,2016～2018年)
- 教員研修(協力:東京都産業労働局森林課. 2013～2018年)
- 教員研修

- 秋田県農林水産部
- 東京都町田市教育委員会
- 八王子市立緑が丘小学校
- 八王子市立城山小学校
- 相模原市立広陵小学校など

### ・公開講座・各種研修

- 公開講座「森林体験講座」(2007年)
- 林野庁森林技術総合研修所研修(2006～2018年)

### ・企画展(森の科学館)

- 「人と森林の共生-木材利用で輝く未来-」2023年秋  
(林野庁図書資料館協力)



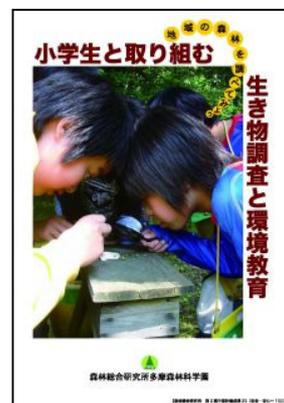
## 文献・研究発表リスト

### 【森林教育・文献】

- 大石康彦・井上真理子編(2015)『森林教育』海青社. 239pp
- 井上真理子・杉浦克明編(2024)『自然とともに生きる 森林教育学』海青社
- 井上真理子・大石康彦(2010)森林教育が包括する内容の分類. 日本森林学会誌 92:79-87
- 大石康彦・井上真理子(2012)森林体験活動の体系的整理－実践者の認識に基づく分類. 野外教育研究 15(2):1-12
- 井上真理子・大石康彦(2013)「教育のための森林」の公開のために必要な管理, 運営に関する取り組み内容の分析－多摩森林科学園の一般公開を事例として. 森林計画学会誌 47:103-116
- 井上真理子・大石康彦(2014)森林教育に関する教育目的の構築－学校教育を中心とした分析をもとに. 日本森林学会誌 96:26-35
- 大石康彦・井上真理子(2014a)わが国森林学における森林教育研究－専門教育および教育活動の場に関する研究を中心とした分析. 日本森林学会誌 96:15-25
- 大石康彦・井上真理子(2014b)わが国森林学における森林教育研究－1980年代から1990年代に開始された研究を中心とした分析. 日本森林学会誌 96:274-285
- 大石康彦・井上真理子・野田恵・小玉敏也(2017)森林体験を伴う環境教育活動による意識変容とその持続性－多摩市立連光寺小学校5年生による1年間の学習活動を事例として. 環境教育 27(1):23-32
- 大石康彦・井上真理子(2023)森林体験活動の包括的検討. 野外教育研究 26:55-67

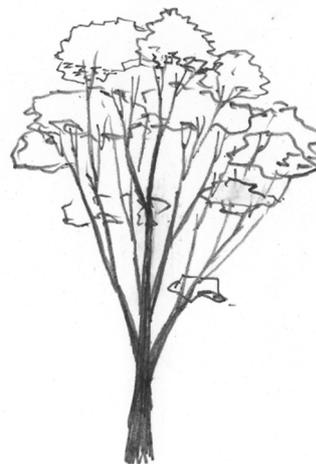
### 【多摩森林科学園 刊行物\*】

- \*森林総合研究所多摩森林科学園(2009)『森林教育って何だろう？ 森林での体験活動プログラム集』(概念編)  
ISBN978-4-902606-50-8
- \*森林総合研究所多摩森林科学園(2009)『森林教育って何だろう？ 森林での体験活動プログラム集』(基礎プログラム編)  
ISBN978-4-902606-51-5
- \*森林総合研究所多摩森林科学園(2009)『森林教育って何だろう？ 森林での体験活動プログラム集』(活動事例編)  
ISBN978-4-902606-52-2
- \*森林総合研究所多摩森林科学園(2011)『小学生と取り組む生き物調査と環境教育』.123pp
- \*刊行物は, 多摩森林科学園ホームページに掲載  
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/tmk/introduction/kankoubutu.html>



**【活動事例に関連する研究論文】 発表年順**

- 井上真理子・大石康彦(2011)学校と外部指導者が連携して森林教育を行うための条件と課題—小学 5 年生「総合的な学習の時間」での実践事例をもとに. 関東森林研究 62:49-52 (事例 1)
- 井上真理子・大石康彦(2012)新学習指導要領に対応した専門高校の森林教育の内容—専門高校教員向け研修会をもとにして. 関東森林研究 63(2):1-4 (研修 2)
- 井上真理子・大石康彦(2013)森林管理への理解を目的とした森林科学の教育プログラム開発—高校生のためのサイエンス・キャンプ「フォレスターに挑戦！」を事例として. 関東森林研究 64(1):9-12(事例 5)
- 大石康彦(2013)樹木の全体像にせまるための教材開発. 日本視覚障害理科教育研究会会報 32:12-16 (事例 3)
- 大石康彦(2014)樹木の全体像にせまるための教材を使用した実践と効果. 日本視覚障害理科教育研究会会報 33:15-19(事例 3)
- 大石康彦(2015)盲学校校庭の樹木観察教材「さわってわかる樹木図鑑」の開発. 日本視覚障害理科教育研究会会報 34:18-21(事例 3)
- 井上真理子・大石康彦・佐伯有理・荒川純彦・山根慎次(2017)「木育」を取り入れた地方自治体による森林教育・普及活動の展開—東京都における産学官の協力による教員研修をもとにした教育支援. 関東森林研究 68(2):101-104 (研修 3~6)
- 野田恵ほか(2015)連光寺小学校 5 年生森林体験学習研究報告書. 23pp (事例 1)
- 大石康彦・井上真理子・野田恵・小玉敏也(2017)森林体験を伴う環境教育活動による意識変容とその持続性—多摩市立連光寺小学校 5 年生による 1 年間の学習活動を事例として. 環境教育研究 27(1):23-32(事例 1)
- 大石康彦(2018)種子散布を学ぶ—植物の発芽, 成長, 結実を輪につなぐ学習. 日本視覚障害理科教育研究会会報 37:1-8 (I プログラム.6)
- 大石康彦(2020)盲学校の理科授業と校外学習における樹木観察. 日本視覚障害理科教育研究会会報 39:1-4(事例 3)
- 田中千賀子・井上真理子(2018)森林教育に関する教員研修における参加者のニーズと意識の変化-2017 年度東京都の研修(竹細工/造形ワークショップ)の事例から. 関東森林研究 69:211-214 (研修 5,6)
- 大石康彦・井上真理子(2023)森林ではどこに注目したらよいか—野外観察のポイント. 日本視覚障害理科教育研究会会報 42:1-6 (事例 3)



## 執筆者一覧

編者 井上真理子(森林総合研究所多摩森林科学園)

はじめに I.森林教育とは プログラム 3.4.5. II【資料編】事例 4~14, 展示 3.  
写真

著者 大石 康彦(森林総合研究所多摩森林科学園)

プログラム 1~2, 6. II【資料編】事例 1~3, 6, 11~13. 展示 1~2.

田中千賀子(武蔵野美術大学, 元多摩森林科学園非常勤職員)

プログラム 8. II【資料編】事例 14.

吉田 貴紘(森林総合研究所木材加工・特性研究領域)

プログラム 5.

孝本真由子(macobook works, 元多摩森林科学園非常勤職員)

プログラム 7.

原島 幹典(元岐阜県立森林文化アカデミー, 元多摩森林科学園非常勤職員)

プログラム 9.

協力 藤井 智之(元森林総合研究所)・軽部 正彦(森林総合研究所関西支所)

:「学習教材木のしくみ」開発(プログラム 4.)

水井 英茉(森林整備センター近畿北陸整備局, 元森林総合研究所多摩森林科学園  
非常勤職員): I トビラ イラスト

## 森林教育プログラム・活動事例集

---

〈発行日〉2024年 3月 25日

〈編集〉井上真理子

〈発行〉国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 多摩森林科学園

〒193-0843 東京都八王子市廿里町 1833-81

TEL: 042-661-1121 FAX: 042-661-5241

ISBN 番号: 978-4-909941-39-8 第5期中長期計画 19(森林産業-8)

国立研究開発法人森林研究・整備機構  
森林総合研究所 多摩森林科学園  
〒193-0843 東京都八王子市廿里町 1833-81

編集・発行 森林総合研究所多摩森林科学園  
発行日 2024(令和6)年 3月25日  
お問い合わせ先 多摩森林科学園  
電話 TEL: 042-661-1121(代)  
e-mail: kouhotama@ffpri.affrc.go.jp

本書の引用記載 森林総合研究所多摩森林科学園(2024)  
森林教育プログラム・事例集. 国立研究開発法人 森林研究・整備機構森林総合研究所 多摩森林科学園 86pp.  
※本誌掲載内容の無断転載を禁じます。

【この印刷物は印刷用の紙へリサイクルできます】