

森林環境教育プログラム

LEAF

プログラム事例集



国際 NGO FEE Japan (国際環境教育基金)
Foundation for Environmental Education

www.feejapan.org



Clever Question, Good Decision

Clever Question, Good Decision

この LEAF プログラム事例集は、アサヒの森環境保全事務所の協力のもと、作成されました。アサヒの森環境保全事務所が行っている「アサヒ森の子塾」では 2009 年より、LEAF プログラムの一部を取り入れております。

このプログラム事例集は北欧で実施されている LEAF プログラムの翻訳版です。日本でも実施可能なものを集め、ステップに沿って掲載しています。翻訳版のために木や動植物の名前が北欧特有のものになっていますが、地元や身近にある、木や動植物に置き換えて実施することが可能です。



LEAF (Learning About Forests)

LEAF は森林業界が森林産業の普及啓発のために開発したプログラムで、子どもたちの環境意識の向上と環境教育に関わる教師の育成を目的としています。LEAF の原型となるプログラムは、1983 年に北欧で開発されました。森林の占める割合の高い北欧では、自然と人間の共生を目指して、早い段階から子どもたちへの環境教育が行われています。ノルウェーではこれまでに、子どもたちの約 30% が参加してきました。

その後、北欧諸国で行われてきた他の森林教育と連携しながら、プログラムのビジョンやミッションを確立させ、1999 年に LEAF として本格的に始動しました。また、2000 年には国際 NGO 環境教育基金 (FEE) のプログラムのひとつとなり、さらに活動の幅を広げています。LEAF は現在、ノルウェーの Forest Extension Institute の統括のもと、FEE/LEAF のメンバーである 14 力国と、このプログラムに賛同しているさまざまな協力団体によって、世界各国で実施されている国際的なプログラムです。

日本における協力団体

- アサヒの森環境保全事務所 NPO 法人 かみえちご山里ファン倶楽部
- 社団法人 日本林業経営者協会 NPO 法人 ねおす



FEE (国際環境教育基金)

FEE は、環境教育プログラムを通じて持続可能な発展を目指す国際団体で、世界最大規模の環境 NPO/NGO のひとつです。1977 年にグルジア共和国で開かれた世界初の環境教育サミットをきっかけに、1981 年、FEEE (ヨーロッパ環境教育基金) が設立されました。1990 年以降、国連環境計画 (UNEP) や世界観光機関 (UNWTO) のもと、ヨーロッパの外へも取組みが広がり、2001 年からは世界規模の団体として、FEEE から E (ヨーロッパ) を取った FEE として歩み始めています。現在、アジア、アフリカ、アメリカを含む、世界 58 の国と地域) に加盟組織のある国際組織となっています。本部はデンマーク・アウトドア協会に置かれています。

活動の中心は以下の 5 つのプログラムです。

- ・ エコスクール (Eco-Schools) 保育園・幼稚園を含む、学校のエコラベル
- ・ ブルーフラッグ (Blue Flag) 海岸のエコラベル
- ・ グリーンキー (Green Key) ホテルなど観光施設のエコラベル
- ・ YRE (Young Reporters for the Environment) 中学校・高校の環境レポートプログラム
- ・ LEAF (Learning About Forests) 森林教育プログラム

FEE Japan について

FEE Japan は、2007 年に組織された国際 NGO です。2007 年 6 月より日本で FEE の活動を統括する団体として認証を受けています。現在、日本で実施しているのは、下記のプログラムです。

- ・ エコスクール (Eco-Schools)
- ・ グリーンキー (Green Key)
- ・ LEAF (Learning About Forests)

お問い合わせは：

FEE Japan 事務局 〒102-0076 東京都千代田区五番町 12-11
TEL：03-5212-1528 FAX：03-5212-1122 info@feejapan.org www.feejapan.org

index

LEAF (Learning About Forests)	2
FEE (国際環境教育基金) / FEE Japan について	2
LEAF のビジョンとミッション / LEAF Japan	4
プログラムを進めるにあたって / プログラムの活動や教材	5
LEAF の 6 つのステップ	6
STEP1 野外で楽しく学ぶ	
葉っぱや木の皮の模様を紙に写し取ろう	8
森の中で記憶力ゲーム	9
STEP2 自然を体感して気付く	
森林伐採地にて	10
樹齢	11
森の害虫 / コラム 野外活動のランチ	12
枯死した木のリスト作り	13
コラム LEAF のテーマ	14
木の高さを測りましょう	15
縦書きの詩	16
森のノートを作ろう	17
STEP3 環境のしくみを理解する	
光合成を調べよう	18
皆伐区画の発展	19
森の再生	20
1ha の森に木は何本? / コラム 木のあるスローライフ	21
コラム 林業と CO2 の貯蔵	22
生態系を構築する	24
生活環境をつくる	25
STEP4 人間と自然の相互作用を理解する	
伐採地に植林された木は何本?	26
成長中の木の材積を量りましょう	27
わたしたちの周りの森林製品	28
どの材種を使う?	29
わたしたちはみんな木が必要 / コラム 石投げ—自分への自身	30
集材した木の実材積は?	31
コラム 森 再生可能な資源	32
間伐体験ゲーム	33
STEP5 環境問題に自分なりの判断を下す	
森のエネルギー	34
誰の利益ですか?	35
森のめぐみの今昔	36
コラム 森林の生物多様性	37
森林の生態系の研究	38
選択に困る問題	41
コラム 北欧の教育と森林	42
コラム ノルウェーの林業	43
STEP6 未来について考えてみよう	
森について考えてみよう	43
コラム 林業における日本の歴史的背景	44
森林利用の多様性と森林利用権の保証	45
ロールプレイ	46
コラム 自然享受権	47
LEAF プログラム実践例 アサヒ森の子塾で LEAF 導入	48

LEAF のビジョン

LEAF では、人間が持続可能な生活を送る上で、森林が重要な役割を担っていることを子どもたちに知ってもらい、学んでもらうことをビジョンとして掲げています。多層的・複層的に森林を知ることができるよう、プログラムは文化的、生態学的、経済的、社会的な森林の役割について考えさせる内容となっています。

これらの様々な役割の間のバランスを理解することは、人間と森林の関係を考える上でとても重要です。LEAF は、活動を中心とした、参加型で実践的な方法で、世界中の子どもたちに森林とその価値についての環境教育を行うことを目的としています。

LEAF のミッション

LEAF では、プログラムを通じて世界中の子どもたちに森林に関する環境教育の機会を与え、その価値を広めることをミッションとしています。プログラムは6つのステップに沿って行われるため、活動の指向が明確で取り組みやすい内容となっています。

LEAF Japan のビジョン

森林教育を通じた体験と知識共有のプロセスを通じ、持続可能な社会に向けて、自らかしい選択ができる人を育てることを目的としています。

そのために日本におけるプログラムは以下のポイントを含むものでなければなりません。

- 1) 文化的、生態学的、経済的および社会的に関わっている森林の役割すべてについて考えさせる
- 2) 森林の文化的、生態学的、経済的および社会的役割のバランスを理解できる
- 3) 子どもたちが自ら考え、主体的に関わっていく
- 4) 知識を共有し合うことで、自らが他に影響を与えることができる存在であることを認識し、また他から知識を与えられることで成長する喜びを体験できる

プログラムを進めるにあたって

「森林についての知識」「森林が生み出す製品」「活動」の価値について、子どもたちの理解を深めることがプログラムの目的です。年齢、学年、経験に関わらず、生徒達の環境に関する理解をより発展させ、自らが気付けるような活動を促進することを目標としています。

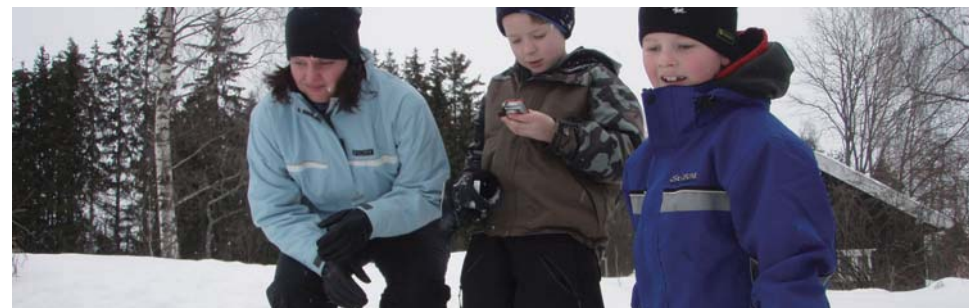
プログラムを進めるにあたっては以下の点を考慮してください。

- 1) 教育活動はそれぞれの教師と生徒の要求に応え、また地域のカリキュラムに適合できるものでなくてはならない。
- 2) 森林が文化的、環境的、経済的、社会的に人間のために果たす全ての機能を反映させなくてはならない。森林は世界中で様々な用途に用いられており、さまざまな用途のバランスを理解することは、人間と森林の関係を考える上でとても重要である。
- 3) 森林、林業、森林から作られる製品、製品の再生は循環的な環の中でお互いに結び付くものである。再生可能な材料や再生可能な原料からできる製品を供給することができる森林は、持続可能な社会の中で重要な役割を担っていることを理解する。

プログラムの活動や教材

活動や教師の育成方針、生徒や教師向けの教材はLEAFプログラムの目標、役割、そして理念に基づいています。特に、実践プログラムでは活動や教材を通して以下の項目を行うことが求められます。

- 1) 森林の複数の機能を扱う
 - 森林や森林でのプロセスの生態学的な理解
 - 森林の経済的な側面
 - 社会文化的な理解
- 2) 森林へのフィールド・トリップを活動内容に組み込む。森林についてのプロジェクトは教室内での活動だけではなく、森林へのフィールド・トリップを少なくとも1回は行う。
- 3) 可能であれば、国際的に共通するLEAFのテーマを取り上げて、その中から選ぶように勧める。



LEAF の6つのステップ

LEAF では、子どもたちに環境について考えさせ、行動にうつすことができるよう、以下の6つのステップに基づいてプログラムを組んでいます。

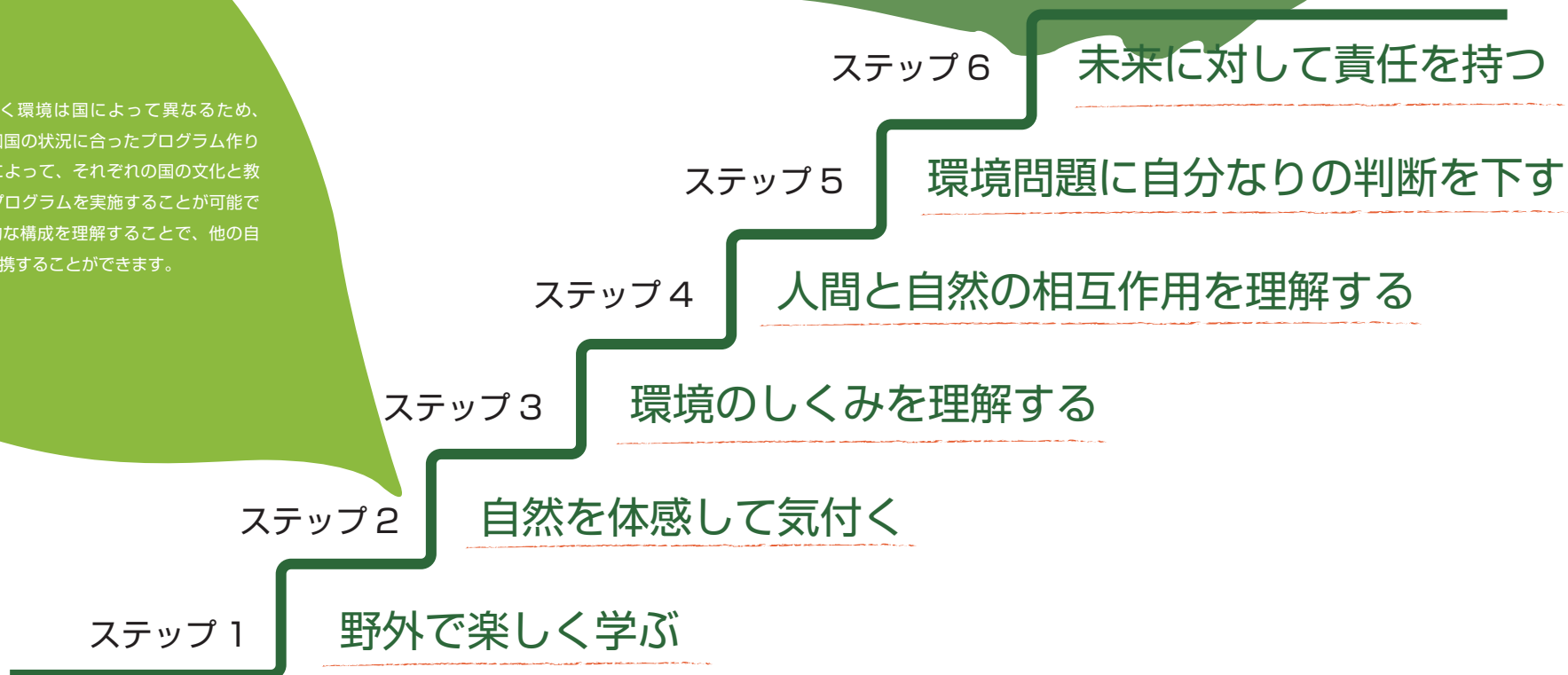
プログラムの目的はステップに沿って組み立てられています。

プログラムを実施する際は、ステップ6を目指して段階ごとに進めてください。各ステップごとに、いくつかのプログラムを提供していますので、年齢や学習内容、学習環境にあわせて取り組むことができます。

教育制度と森林を取り巻く環境は国によって異なるため、LEAF ではそれぞれの参加国の状況に合ったプログラム作りを支援しています。これによって、それぞれの国の文化と教育カリキュラムに合ったプログラムを実施することが可能です。また、LEAF の基本的な構成を理解することで、他の自然環境教育プログラムと連携することができます。

プログラムを実施するにあたって：

- ・ 森や自然の中での実際の体験を必ず取り入れてください
- ・ 森での経験を可能な限り、学校の日々の授業に反映させてください
- ・ 生徒が感じたさまざまな疑問に対し、解答を与えるのではなく、生徒が自ら 答えを導き出せるようにサポートしてください
- ・ このプログラムは正しい答えを出すことが目的ではありません
さまざまな意見の違いから学ぶこと、同じ意見に共感することなど、どんな意見でも自由に発言できる雰囲気を作ることが大切です



1 葉っぱや木の皮の模様を紙に写し取ろう

葉っぱの模様を写すと、とても簡単に葉っぱや葉脈の形などの森林の細かな情報を記録することができます。葉っぱを葉脈が上を向くようにして白い紙の下に置きます。葉っぱの真上の部分の紙を、均等な力をかけながらクレヨンや色鉛筆でこすります。すると、葉っぱの模様が表してきます。



所要時間：1時間
用意するもの：鉛筆、クレヨン、色鉛筆、紙

葉を写す

模様を写すために葉っぱをいくつか教室へ持って帰りましょう。生徒1人に紙を2枚ずつ配って、葉っぱとクレヨンの色を選んでもらいます。1枚の紙には枝の絵を描いて、そこに写した葉っぱを切り取って貼り付けましょう。大きな紙に木の幹の絵を描いて、みんなの枝の絵を貼り付け、教室の中にみんなの木を作ることできます。

木の皮を写す

木の皮の模様や質感から木の種類が分かります。木の皮を調べて記録する手軽な方法は、クレヨンや色鉛筆でこすって写すことです。生徒たちを2人1組にして、1人が木の皮に紙を強く押し付けて持ち、もう1人がこすると良いでしょう。

この手法では、絵が上手に描けたかとは関係なく、生徒に実際にどのような模様があるのか関心を持ってもらうことができます。木の種類や形状を細かく確認する必要はありません。針葉樹と広葉樹の2種類があれば十分です。それぞれの葉と樹皮の基本的な違いを見るだけでも、子どもは2つの木がどう違うのか具体的なイメージを持てるようになり、木の種類の違いについて、より深い理解を得られることでしょう。

point

生物多様性、木にはさまざまな種類があるということ
同じ木でも場所によって育ち方が違うこと

自然の音

時には騒々しく感じることもありますが、自然が生み出す音は人間が作り出す音とは違うものです。鳥や他の生物はコミュニケーションのために、鳴き声を使います。

自然の中で音を聞くだけでおもしろい経験ができます。森の中で5～10分間、静かに座って、自然の音を聞きます。風を肌で感じなくても、木々を揺らしている音は聞こえるでしょう。鳥やリス、カエルもその姿を見つけることは出来なくても、彼らの音は聞こえるかもしれません。

車が走る音のような人間が作り出している音以外で、何が聞こえるのか、リストにしてみましょう。いつ、どこで、どのような音を聞いたのか、リストにして、友達のものと一緒に比べてみましょう。

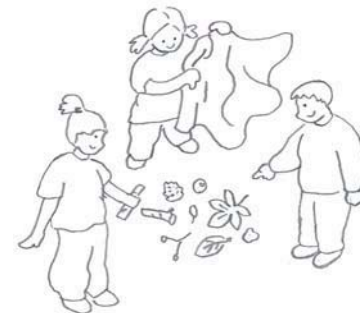
2 森の中で記憶力ゲーム

森では、種、木の実、葉っぱ、動物、キノコ、どんぐりやまつぼっくりなどたくさんものを見つけることができます。スカーフを1枚持って、森の中で記憶力ゲームをしてみましょう。

所要時間：30分から1時間
用意するもの：スカーフ（セーターやジャケットでも可能）
時間が計れるもの

手順

スカーフを地面に置きます。まず誰が親になるか決めます。親になった人は5～10個のものを森で見つけて、それをスカーフの下に置きます。他の人はそれを見てはいけません。みんなの用意ができたなら、親はスカーフを30秒間取ります。その間に他の人はそこにあるものを覚えます。30秒経ったら、親はまたスカーフをもとの場所に戻します。他の人はスカーフの中にあつたものと同じものを探しに行きます。最初に全部集めた人が次の親になります。



このゲームでは鼻を使うこともできます。親は森で匂いのするものを見つけて、木の後ろに立ちます。その他の人は一人ずつ木の後ろへやって来て、目を閉じて親が持っているものの匂いを嗅ぎます。全員が嗅ぎ終わったら、森へ行ってその匂いのするものを探します。最初に見つけた人が次の親になります。

集めてきたものを見せ合って比べてみましょう。同じもののように見えても実は違うものが沢山見つかります。同じものがたくさんあれば、この場所にはそれがたくさんあるという事が分かります。生物の多様性を学ぶ良いきっかけになることでしょう。

point

生物多様性を学ぶ第一歩となります

森の落とし物を見つけよう

森の中で生徒たちに植物や生きもののサンプルを集めてもらいます。樹木は、植物全体ではなく一部のみをサンプルとして集めることにします。また、花や動物の足あとなど持ってこることの出来ないものはスケッチをするか、写真を撮ってきてもらいます。（生徒が携帯電話を持っている場合はカメラとして活用しても良いでしょう）生徒たちを集め、1人を選んで見つけたものを他の生徒たちに見せてもらいます。他の生徒たちの中で同じものを持ってきた生徒はいるでしょうか。また、持ってきた物が何なのか知っているかなどを問いかけ、みんなで話し合ってみましょう。生徒たちに知識を共有してもらいます。

ネイチャーコラージュをつくらう

集めてきたサンプルをノートやスクラップブックに貼ってコラージュを作りましょう。絵や学んだことも記入しましょう。今日一日を振り返ることができます。コラージュを集めて、季節ごと、場所ごとにどんな違いがあるのか、調べてみましょう。

1 森林伐採地にて

所要時間：森の中で約 1 時間

用意するもの：森林の変化に重点をおいて撮影された写真

(各都道府県森林・林業関係担当課、森林所有者、森林組合などに問い合わせ下さい)

伐採地を目にすると、私たちは時に、何か強い感情を呼び起こされます。自分達に安心感を与えてくれていた古木の森林は消えてしまい、その代わりにその土地には陽光が差し込み、雑草が生え、見慣れない景色となっています。ここで私たちはなにを体験できるのでしょうか。



作業内容

生徒たちと学校の近くにある伐採地に行きます。この課題の目的は、伐採が行われた場所を目にして自然に出てくる反応を生徒たちから引き出すことです。この無意識の反応は一方的なものです。伐採地がどのようなものかというイメージを生徒たちで作り上げるようにします。それにより伐採地について新たに、より生産的なイメージを持つことができるでしょう。伐採地に関する否定的な反応や考えを見直すのに役立ちます。

伐採地に着いたら、以下のような事項について話し合いましょう。

- 伐採地を見て、何を感じ、何を考えましたか。そしてそれはどうしてですか？
- 伐採地に関わるさまざまな利害関係者—森林の所有者、アウトドアを楽しむ人々、猟師、森林保護に携わる人々などは、伐採地に対してそれぞれどのような感情を持っているのでしょうか？
- 森林に住む動物や鳥はどんな反応を示すのでしょうか。たとえば、キツネ、タヌキ、サル、シカ、クマ、野ウサギ、木に穴をあけてすみかにする習性を持つ鳥、古い木に生息する虫などは古木の森林が伐採地に変わったことをどう捉えているのでしょうか？
- 植物の変化はどのようなものなのでしょうか？花や、野イチゴ、スグリなどの実のなる木は前より多く生えるようになったのか、それとも少なくなったのでしょうか？
- 伐採過程において、自然保護をについて考えている人はいるのでしょうか？自然保護について考えると、たとえば虫、鳥、動物にとって必要な木を伐採の対象から除いたり、希少種を守っておくことなどです。
- ここで育った木は何に使われるのでしょうか？また、木から作られたもので、実際に私たちが家庭や学校で使っている物にはどんなものがあるのでしょうか？
- 自然資源として木が使えなくなったら、私たちの生活はどうなるのでしょうか？
- なぜ森は「緑の宝物」と呼ばれるのでしょうか？

point

伐採地における新たな価値を発見する。伐採を行ったあとの一時的な変化を理解する。社会の中でどのように木が使われているのかを知る。林業における循環を理解する。

2 樹齢

所要時間：約 1 時間

用意するもの：T 字型ドリル（日本では「成長錐（せいちょうすい）」と呼ばれています）

※各都道府県森林・林業関係担当課、樹木医、森林組合もしくは林業会社に問い合わせ下さい。借りることができるかもしれません。

作業内容

若い樹木の年齢は枝の生え方を見ることで測定できます。若いマツだと簡単ですが、モミは年単位での成長過程で生える太いの枝の間に、たくさん小枝が生えてくるので少し難しいかもしれません。樹の先から、それぞれの枝の付け根の間隔がいくつあるかを全て測ってもらい、3～4年分をその測定結果に足してください。



大きくなった樹木では、T 字型ドリル（成長錐）を使って木の一部分をくり抜き、年輪を数えます。

※この活動を実施する際には、必ず土地の所有者に承認をとってから行ってください。

木の中心に対して、胸の高さの所に T 字型ドリルで穴を開けます。(地面より 1.2m 以上が望ましい)

- T 字型ドリルに半月形の刃を差し込みます。
- T 字型ドリルを何回か引き出すように回します。
- 刃が開いている方が上向きになっていることを確認し、樹木の芯部と共に刃を引き抜きます。
- 樹木の芯部にある年輪の層を外側から中心まで数えましょう。
- (地面から胸の高さくらいに成長するまでに経過する) 8~12 年分を数えた結果に足します。その木がどのくらいの樹齢なのか大体分かります。
※胸の高さまで木が生長するには 8~12 年を必要とし、今回穴を開けた部分にはその年数の年輪が含まれないため、8~12 年を足す計算となります。
- ドリルの芯から年輪の層を取り、堅いボール紙などの厚紙に貼り付けて、年輪を拡大鏡で調べてみましょう。年輪の幅に年毎の違いはあるのでしょうか？



- 違いがあるとすれば、何が原因でしょうか？何が樹木の生育に影響を及ぼしているのでしょうか？

※くりぬいた部分は元の木の穴に戻しましょう。節として残りますが自然と木に吸収されます。

ドリルを使って木の一部分をくりぬきました、年輪を数えてみましょう。

point

成長した木の樹齢の計りかたを学ぶ。木の生長過程を見ることによって生育を見る。

3 森の害虫

所要時間：森の中で2時間

用意するもの：丸太、ナイフ、虫めがね、昆虫に関する図鑑



作業内容

森から切り出した丸太を数本用意し、昆虫を呼び寄せる餌場として森の中のやぶに安置します。

※この活動を実施する際には必ず土地の所有者に承認をとってから行ってください。

4月末から週1回の頻度で丸太を調べてみましょう。樹皮の内側に昆虫が侵入した形跡を示す穴がないかを探します。穴の周囲の樹皮を剥がしてみてください。昆虫の種類を調べ（可能なら性別も）、雌の場合には卵を持っていないか注意して見てみましょう（虫めがねを使ってください）。クラスの皆に発見した虫について紹介し、図で示すことができるよう記録をとっておきましょう。

- これらの虫は害虫でしょうか。なぜこれらの昆虫が「害虫」と呼ばれるのか議論してみましょう。
- 材木、丸太、倒木を多量に森林に放置しないようにしているのはなぜでしょうか。
- 森林に多量の丸太を放置することについて、規則はあるのでしょうか。（各都道府県森林・林業関係担当課に問い合わせてみてください。）
- 古い切り株など、別の場所で虫を探してみてください。見つけた虫を、虫めがねで観察してみましょう。やはり害虫でしょうか。
- 害虫だと思うグループと害虫ではないと思うグループに分かれて話し合しましょう。

point

森林を手入れすることの重要性を学ぶ。生物多様性と生物の生息について話しあう。

野外活動のランチ

ノルウェーでは子どもたちが屋外で食事を準備するという活動が沢山あります。魚を捕ったり、大きな肉の塊を調理したりといった自然の食事方法を子どもたちは体験します。

例えば小さな川では釣りをしたり、春や夏にはハーブを探ったりすることで体験ができます。カバの新芽などはハーブとして食用になります。食べられる食物の見本を見せて、自然の中で集めて来てもらいます。中には食べられない草や毒草を取って来てしまう子もいますが、指導者はその中から食べられるものを選び、体に害になるものは除くよう、注意しましょう。

土に大きな穴を掘って火を焚き、その上に石を入れて熱く温め、（※爆発しないよう、注意が必要です。）下準備した魚の中にハーブやレモンを

入れて、アルミ箔に包みます。火を消したら魚を石の下に入れて土を完全にかぶせます。肉でも同じことができます。森で活動を行って30分後や1時間後に土を掘り返して、旨みが凝縮された魚や肉を食べることができるのです。この活動は子どもたちにとっても人気があります。

食べることの出来るものを探し、作る、みんなと一緒に食べるなど、食事を取り入れると、とても良い体験ができます。簡単なものとしては、火を起こしてプレートの上でピザを焼きます。ピザの上に乗せる山菜やハーブを森から探ってくると良いでしょう。



4 枯死した木のリスト作り

所要時間：野外で約2時間

用意するもの：筆記用具、コケ類、シダ類などの孢子植物、キノコ類、図鑑、昆虫図鑑

背景

生徒たちに、枯死した木は森のために意味があるということを知ってもらうための課題です。

森林の生態系にとって枯死した木がどのように重要かは、いくつも例を挙げて説明することができます。枯死した木にはきのこが生えますが、キノコが生えて朽ちかけた木は、ある種の動物の食料となります。苔や菌類にとって、その種の木は成長の場であると同時に、栄養の供給源、さらには防壁にもなるのです。また、キツツキは木の中にいる昆虫を見つけるだけでなく、巣穴として穴を掘ります。この巣穴はその次の年も他の鳥が巣穴として使います。枯死した木が森林の地面に倒れると、朽ちていく間に、昆虫、苔、菌類といった生物のすみかとなるのです。

作業内容

学校、もしくは近くの森の中で区画（大きなものを1つでも、小区画をいくつか作っても良い）を決めて印をつけます。区画の広さは生徒の年齢と体格に応じて決めてください。最初は枯死した木の様々な形態—立っているもの、倒れて横になっているもの、そして枯れかけているものを見せます。（例：倒れた木の端に菌類が寄生しているものなど）

例えば、倒れた松の端ではキノコ類が寄生しているのを見つけることが出来ます。その後、生徒達に最初に印をつけた範囲内にある枯死した木のリストを作成してもらい、数を記録してもらいましょう。木に生えている苔や菌類がどの種類かを同定するのは難しいので、生徒には、「①の倒木に5種類の苔類と3種類の菌類を見つけました」などと、何種類見つけたかを発表してもらうと良いでしょう。

枯死した木に住む昆虫についても、同じような課題を出してください。

point

枯死した木が森にとって重要な意味を持つことを学ぶ。生物多様性と食物連鎖を学ぶ。

木のリスト				
木	枯れかけ	枯れている	立っている	倒れている
松	1	3	4	
モミ		2		2
スギ	1	1	1	1

生長とCO₂吸収

木（植物）が生長する限り、呼吸を介して排出する以上の量のCO₂を吸収します。完全に生長しきると、平衡状態に達し、呼吸で排出する量と光合成で吸収する量が等しくなります。木が年老いて、衰えると光合成で吸収する以上のCO₂を排出することになります。木が完全に朽ちた段階で、木に貯蔵されていたCO₂は大気中に再び戻ることとなります。

LEAF の共同テーマ

LEAF のテーマは国際運営委員会で決められます。このテーマに取り組むことで、LEAF プロジェクトの枠の内で情報を整理し、協力して活動することができます。

テーマに取り組む上で、環境、経済、社会文化的な森林の側面全てをカバーしなくてはなりません。定期的にテーマは変わります。現在のテーマは「森林からのバイオエネルギー」です。

このテーマに必ず取り組まなくてはならないというわけではありません。テーマのリストを参考にして、過去のテーマから選ぶこともできます。

森林からのバイオエネルギー (2007～2010)

2008年、このテーマを詳しく調べるために多くの学校が様々な活動や課題に取り組みました。森林から得られるバイオエネルギーは適切に扱うことで、カーボン・ニュートラルで、再生可能なエネルギー源になります。持続可能な森林を維持するための管理の方法や、様々なバイオエネルギー製品の生産について学校で学んでいます。

カーボン・ニュートラルなエネルギー源として木材に焦点を当てている点が重要です。

その結果、森林のライフサイクルの重要な要素として植林に着目したり、森林とCO₂のサイクルを結び付けて考えることとなります。

地域の条件を調査し、エネルギー源としての木材の利用や植林に着目した活動を推奨すると良いでしょう。

過去のテーマ

森林の法律と条例

森林を大切にするためには、森林保護のための政策、法律、条例が重要な役割を担います。このテーマは2つの部分に分かれていて、前半部分では国内の森林政策について詳しく調べ、後半部分では地域の森林を守る条例について考えました。

森林神話

森林は様々な人々にとって多様な意味を持ちます。このテーマでは生態学的、社会文化的、経済的な観点から森林が果たす重要な役割を考え、文化的な重要性について調査する方法として、森林についての神話や語り継がれて来た伝承を調べました。

過去のテーマに関しての各国の活動は、LEAF International のウェブサイト上で見ることができます。 www.leaf-international.com



5 木の高さを測りましょう

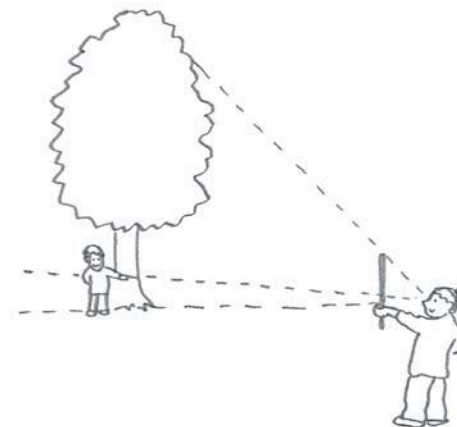
所要時間：森の中で約1時間 + 作業時間

用意するもの：定規、メジャーか折り尺

作業内容

まず、高さを測るための「測定器」を作ります。

- 30cmほどの小枝を用意し、その10分の1のところに印をつけます。もしその枝が30cmの長さなら端から3cmのところに印を付け、27cmなら端から2.7cmのところに印を付けます。
- 腕をまっすぐに伸ばして、作成した測定用の小枝を体の前に差し出してもらいます。そして測定しようとする木に向かい合い、目で見える木の高さとお枝の長さが一致するまで前後に移動してもらいましょう。
- 木の頂点から地面までと測定用の小枝の長さが一致するように、木と自分との距離を調節してもらいましょう。
- 測定用の小枝の長さとお木の高さが一致したら、そこから測定が始まります。
- 測定用の小枝を持ち、10分の1の印に目線をあわせて木を見てみましょう。
- もう1人の生徒は木のそばに立って手に小枝か定規を持ち、測定用の小枝の1/10の目盛り一致する高さになるように小枝か定規を掲げる高さを調節します。
- 木の地面からその高さまでの距離が、木の高さの10分の1です。
- 小枝か定規で測った長さに10をかけると、木の高さになります。



発展学習

円周率を学習した、小学校5年生以上の生徒たちには木の直径を測る計算をしてもらいます。

切り株があったら、直径を測って円周を計算してみましょう。その後、実際に切り株の周りを測って計算の結果と照らし合わせてみます。これで木の直径が分かります。

このようなプロセスを通じて子どもにも円周と直径の相互関係、そしてπの応用法を覚えてもらうことが出来ます。

point

簡単な定規や折り尺を使って木の高さを測る方法を学ぶ。計算の概要を理解する。

6 縦書きの詩

所要時間：森林の中で約2時間と教室での授業
用意するもの：紙とペン、森の中の土が湿っていれば座る物
(新聞を詰めたビニール袋など)

目的

- 詩の書き方を学ぶ。
- 遊びを通して、言語を使って何かを創る経験をする。言葉、言語、文章で新しいことを試す。
- 韻、リズム、言葉遊び、記号などの言語の芸術的な側面に触れる。
- 木を表現するという課題に取り組む。

作業内容

まず教室で縦書きの詩を書く練習をします。例えば、自分の鉛筆(PENCIL)について、綴りの文字から始まる言葉を探して詩を作ってみましょう。日本語でも同様に出来ます。

P (Please do)	どうぞ
E (Enjoy)	お楽しみ下さい
N (Nature's own)	自然そのものの
C (Classroom)	教室を
I (It makes)	勉強が
L (Learning fun)	楽しくなります

え	遠足で
ん	みんなといっしょに
び	ピクニック
つ	釣りましょう

※「ん」が付く場合のルールなどは最初にきめます。

この方法なら何についても簡単な詩を作ることができ、生徒たちが言語に親しむことができます。

練習したら、森林へのフィールド・トリップの準備は万端です。色々な種類の木が生えている場所がおすすです。最初は生徒全員と一緒に詩を作ることから始め、その後で自分の木を探して、名前を自分で付けます。普通の木の名前(スギやマツなど)は短いの、お気に入りの木にニックネームを付けてあげるとよいでしょう。例えば古くて曲がり、つたに覆われているオークの木があれば“ヒゲもじゃの木”と名前を付けて、詩を作ることができます。英語を学んでいる生徒たちには英語でつくってもらっても出来ます。身近な英語の練習になることでしょう。

背景

多くの生徒は課題を与えられると、詩を書き進めやすくなります。この活動では、木の名前を縦向きガイドラインとして使う、という課題を設定しています。即興で作ることもできますし、詩を作る際に慣例に従う必要もありません。

自然を見る視点や自然についての理解は、子供の頃に歌ったり聞いたりした歌や詩の影響を大きく受けています。子ども達に自然について考えたことや印象を詩に表現させることで、印象が心にずっと残る可能性が高いのです。この活動によって子供も大人も普段気が付かなかった自然の色々な側面の価値を理解することができるのです。

point

言語に親しむ。自然を素材として、自分の考えたことを表現する。外国語の簡単な練習。



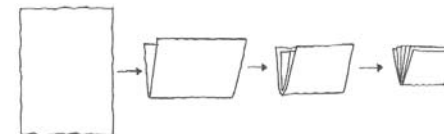
7 森のノートを作ろう

所要時間：10分 + 森で実際にノートを使う時間
用意するもの：A4の紙、えんぴつ

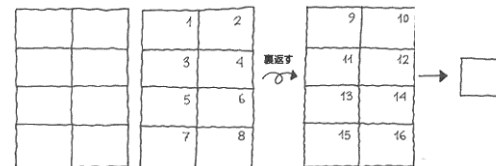
森へ行くときには、何か描いたりメモをしたりすることができるノートがあると便利です。ここでは簡単にできて、実用的な小さなノートを紹介します。ポケットに入れてもかさばらないノートです。前頁の「縦書きの詩」と組み合わせることも可能です。

作業内容

1. 紙を半分に折ります。それをまた半分に折ります。それを最後にもう1回半分に折ります。全部で3回折ったこととなります。
2. 紙を一回元通りに開いて、今度はすべて逆向きに折りなおします。
3. それをまた元通りに開きます。紙は8分割にされています。裏表両面を使うので16枚の小さなページがあることになります。下記の絵のようにすべてのページにページ番号を振ります。
※ページ番号はえんぴつで書いてください。そうすると雨でも色落ちしません。



4. 16ページすべて番号を書いて、線の通りに折りなおせば小さなノートになります。1ページ目が一番上になるようにしてください。これでメモをする準備ができました。1ページ目がいっぱいになったら次のページを使います。



ポケットサイズの小さな四角いノートができました。雨が降っていても、子供が手のひらでメモを取ったり、絵を描いたりすることができるサイズのものです。森の中ではえんぴつを使うことを覚えておいてください。えんぴつで書けば、書いたものが流れることなく濡れるだけで済みます。

point

自分で作ったものを実際に使うということを学ぶ。身近な素材の新しい使い方を学ぶ。



1 光合成を調べよう

所要時間：1～2時間

用意するもの：葉、ガラス瓶など中が観察できる容器、水、虫めがね、紙と鉛筆

木や植物はただ立っただけでも大きくなっていきますが、一体どうやって生長しているのでしょうか。

植物は生長するために、太陽エネルギー、水、土といったどこにでもあるとてもシンプルなものと、二酸化炭素を必要とします。日光が当たっている間、葉は気孔から空気中の二酸化炭素を取り込みます。葉の中で、二酸化炭素は水と一緒に糖を作りだします。この糖分は、木や枝、実、葉、根を作りだすでんぷんとなるのです。その過程で発生する唯一の不要物と呼べるものが、酸素です。酸素は動物や人間が呼吸をするときに使うものです。ここでは葉がどのように光合成で酸素を作り出すのか調べてみます。



作業内容

ガラス瓶に水を入れ、葉をその中に入れます。葉全体が水に浸るようにします。ガラス瓶を太陽の下か、光が当たっている屋外に置きます。そのまま1時間待ち、虫めがねで水の中の葉を調べます。

- 何が見えますか？
よく見てみると、葉とガラス瓶の縁に沿ってたくさんの小さな泡が見えます。その泡は酸素でできています。なぜでしょう？
- 明るいと暗いところ
光はどのような意味を持つのでしょうか？ガラス瓶を3個用意して水を入れ、それぞれの瓶に葉を入れます。1つは太陽の下に置き、1つは曇り空の下に置きます。最後の1つは黒い袋などで包みます。1時間待ってからガラス瓶を日が当たらないところに集め、虫めがねを使って酸素の泡を調べてみましょう。一番多く酸素の泡がついているのはどれでしょう？泡を数えて、気づいたことを書きとめたり、絵に描いてみます。
- 様々な種類の葉っぱ
葉っぱの種類が違えば光合成の量も違うのでしょうか？3～5個のガラス瓶に水を入れます。いろいろな木や野草の葉を見つけて、日向にある葉っぱと日陰にある葉で調べてみます。それぞれのガラス瓶に葉をいれ、太陽の下に置いて、1時間待ちます。

それぞれのガラス瓶の酸素の泡を調べてみましょう。どれが一番多いでしょうか？なぜでしょうか？

point

光合成のプロセスを理解する。光合成に必要な要素を理解する。

2 皆伐区画の発展

所要時間：作業時間約1時間（ただし数年間にわたって継続して取り組むことが望ましい）

用意するもの：筆記用具、カメラ、5.64 mのメジャー

森の変化は静かに起こっています。その変化は非常にゆっくりであるため、私たちはその変化を実際に見ることは出来ませんが、四季を1巡するたびに木々は確実に1年老いていきます。そして年輪は積み重なり、樹は大きくなるのです。森が変化するサイクルを知るための簡単な方法として、伐採地に植林したばかりの場所に行ってみましょう。森が変化していく様子を見ることが出来ます。



作業内容

1クラスの生徒達に、伐採地 100㎡(100分の1ヘクタール)を毎年同じ時期に調査してもらいます。100㎡の土地は、半径 5.64 mの円でも 10 × 10 mの四角形でも構いません。この調査対象とし土地を、初年度に調査を行ったクラスから次の新しいクラスの生徒達へ引継ぎ、同じ場所で同じ時期に調査を続けてもらうようにするとよいでしょう。

まず苗木を10本選び、高さを測定します。そして草、小枝の成長や果実がついているか、また草が生えているかなどを描写し、正確にスケッチします。出来れば写真も撮りましょう。写真は毎年同じ場所から撮り、前年度の調査記録の後に今年度の調査記録を付け足して保存します。

生徒達に苗の成長の様子を、特に前年度との比較に着目して観察、記録してもらいます。

- 毎年どのくらい苗は生長しているのでしょうか。
- もしこのまま伐採されるまで毎年ほぼ同様に成長したならば、どのくらいの高さにまでなるのでしょうか。

point

森林がどのくらい早くて成長しているのかを理解する。
近年に伐採された区域と、変化のない静かな森との違いを体験する。

3 森の再生

所要時間：森の中で2時間

用意するもの：スギ、モミ、マツなどの苗（1～2種類）、くわ

作業内容

生徒達に森林の管理について分かりやすく説明します。植林—育林—間伐—伐採（主伐）—植林というサイクルで、人工林の管理は行われています。

植林にとりかかる前に、林業ではどのように準備をしているのかを理解することが大切です。地拵え（じごしらえ）といった言葉の意味も理解してもらいましょう。また、どのような森を作ることが林業において重要なのかも考えてみましょう。

適切な植林方法に基づき、森林内で植林を行います。苗木の入手に関しては、森林の所有者、林業試験場、森林組合及び森林管理署、あるいは林業会社に問い合わせてみましょう。実生苗か挿木苗を用意してください。



植林のために3つの場所を選びます：

1. 非常に乾燥した区画
2. ほどほどに湿気がある区画
3. 湿気のある区画

- いくつかの苗は土を掘り起こさずに、直接土壌、もしくは苔の中に植林します。
- 植物や泥炭をくわで掘り起こし、深めの土壌に直接植林します。
- くわで掘り起こし、ならした後に、掘り起こした箇所ですの土の上下を入れ替えます（ならした泥炭質の土は後で使うので全部入れず、取り分けておく）。泥炭質の土壌の上の部分まで（B層土壌）苗木を差し込み、先ほど掘った泥炭質の土の残りをかぶせ、踏み固めます。

植林した範囲の正確なスケッチと土に植えた苗木を元に調査をしましょう。結果は同じ年の秋、翌年、その後何年間か、生徒たちに引き続き調査をしてもらえるようにしましょう。

point

森の循環を体験を通して理解する。異なる場所での木の生長の過程を理解する。

4 1haの森に木は何本？

所要時間：2時間

用意するもの：メジャー



生徒を森に連れて行くとよく「この森には木が何本ありますか？」という質問がでます。そこで、生徒と一緒に遊びの中で計算をしてみます。

作業内容

森に木が何本あるのかという漠然とした質問を、1ヘクタールあたり何本か？という具体的な質問に置き換えます。まず「ヘクタール」を考える前に100平方メートル（1アール）がどれくらいの面積なのかを理解することから始めると分かりやすいでしょう。では、「100平方メートル」とはどのくらいの広さでしょうか。正方形に換算すると、10メートル四方になります。

4人の生徒に100平方メートル（＝10メートル四方）の面積となる正方形の各頂点に立ってもらいます。実際の10メートルの間隔がどのくらいになるのかは正確に知っておく必要があります。4人の生徒に印となって立ってもらったら、その生徒がつくる正方形の中に木が何本あるのか、数えてもらいます。これで100平方メートル（1アール）の中の木の本数が分かりました。ヘクタールに直すと何本の木があるということになるのでしょうか。

※子どもの年齢によってはこの実践は少々難しいかもしれませんが。プリントなどを配り、100平方メートルをいくつ集めると1ヘクタールになるかなど、補助的な情報を与えるのもひとつの方法です。

point

計算の概要を理解する。（この計算は生物多様性と森の価値を理解するのに役立ちます）

木のあるスローライフ

観光牧場経営者 原 直道

週末は暖炉と木質ペレットストーブが設置してある築35年の別荘（木造）でスローライフを楽しんでいます。これらの暖房は冬、家をしっかりと暖めてくれますが、大量の薪が必要となります。

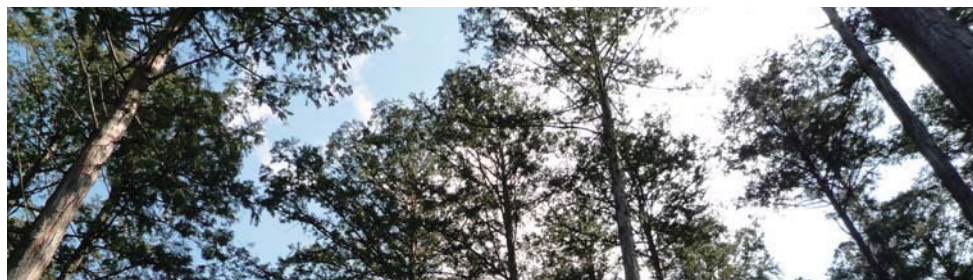
周辺の山林が宅地へと開発される度に森の木が伐採され、その木々の枝葉や丸太が産業廃棄物として処理されていました。親戚が産廃として処理されている丸太に目をつけ、「家に丸太を運んでくれたら引き取りたい」と地元の業者に言いました。あまり期待していなかったのですが、地元の業者は喜んで春から秋までの数ヶ月間は大量に丸太を運んでくるようになり、私も親戚と一緒に薪割りをすることになりました。運び込まれる樹木は主にクリ・ナラ・カシ・シラカバ等の広葉樹ですが、まれに唐松やモミなどの針葉樹も入ります。扱いやすい真直ぐな丸太もあれば、曲がった丸太や、長さも直径もばらばらなもの、裏山の森に生えている木々の様に多種多様です。

今年、薪割りを始めてから7回目の夏が訪れようとしています。最初は山積みされた丸太を見て、「これを薪にするのか」と、少々重い気持ちになったりしましたが、今では丸太の山を見て何ヶ月分の燃料だな、と楽しく見積もれるようになりました。自分で作った薪を暖炉にくべて炎を眺める時が一番楽しいですが、何よりも、薪割りで汗を流して冷たいビールを楽しむというライフスタイルが私は好きです。

林業とCO₂の貯蔵

林業は、人々がCO₂削減に主体的に関わることができる手段の1つです。CO₂を吸収してくれる木を植林し、それらが成木となって呼吸量以上にCO₂を吸収しなくなったら伐採し、収穫することができるのです。伐採するたびに新たな木を植林することで、森林から伐採した木材はカーボン・ニュートラルとなります。伐採量より多くの植林を行えば、より多くのCO₂の固定が見込めます。

スウェーデン林業大学が行った調査によると、森林が適切に成長する場合はより多くのCO₂が吸収されます。気候変動に関して言えば、伐採して「放置」し、自然の森になるのを待つより、森林を育成・管理し、木材を利用する方が多くのメリットがあると考えられます。もちろん、持続可能な状態で森林を管理運営し、木材の生産においては、環境上の配慮策を講じることが条件です。木を木材製品にすると、木の中に大量に蓄えられていた炭素を木材製品中に長年にわたり貯蔵しておくことが可能です。



CO₂ 及び炭素貯蔵量／木の樹齢別

ブナ

	樹齢 20 年	樹齢 70 年	樹齢 100 年
炭素 (トン)	0.056	0.69	1.66
CO ₂ (トン)	0.025	2.48	6.08

オウシュウトウヒ (ノルウェー・スプルース)

	樹齢 20 年	樹齢 70 年	樹齢 100 年
炭素 (トン)	0.016	1.180	1.180
CO ₂ (トン)	0.061	4.300	4.300

考えてみよう

人は呼吸により、年間 320kg の CO₂ を排出しています。また、1 世帯あたりでは、年平均 6500kg の CO₂ を排出しています。その CO₂ を吸収するには、320kg では成木 23 本、6500kg では 460 本の木が必要という計算になります。

木材を利用することは、環境に配慮しているという事です。

木材は、CO₂ を炭素の形で貯蔵しています。1m³の木材には、およそ 1 トンの CO₂ に相当する量の炭素が貯蔵される計算です。私たちは家、橋、家具、紙など、様々な形で木材を利用することができます。ヨーロッパ全体としてみると、6000 万トンの炭素が木製品の中に蓄えられている計算です。原材料として木材を利用することは、以下に挙げるように、環境にとって大きな利点が存在し、CO₂ 削減に大きな効果を期待できます。



- 木製品は耐久性に優れています：平均利用期間は、2ヶ月（新聞紙）から最長 75 年（建材）にまで達します。
- 木製品は、通常リサイクル可能です。つまり、炭素を貯蔵しておくことが可能です。最終的に燃やしても、カーボン・ニュートラルなバイオ燃料として利用することができます。
- コンクリート、鉄、アルミニウム、プラスチックなど、他の建材の代替品として利用可能です。これらの建材を生産するには、木材より多くのエネルギーを消費します。

いくつか具体例を挙げると、

- 1m³の木材を建材として利用した場合には、大気中から 1 トン相当の CO₂ を分離しておくことになります。炭素は木材もしくは木製品中に貯蔵されています。
- 1m³のコンクリート、鉄、プラスチック、アルミニウムなどの、生産に多くのエネルギーを必要とする材料の代わりに木材を使うと、平均してさらに 1 トンの CO₂ 排出を減らすことになります。

つまり建材として 1m³の木材を他の建材の代替品として採用した場合には、合計 2 トンの CO₂ を大気中に排出せずに済む、という事になります。

比較対象として、1 トンの CO₂ は、ガソリン 430 ℓ の燃焼で排出される量に相当します。

木材はどのように再利用（リサイクル）することができますか？

木材は再生可能、かつ多目的に利用可能な原材料です。さまざまな形で活用されています。

木製品として

木材は加工して、そのまま建材、家具、紙、包装などに使われます。

再利用（リサイクル）

一度利用された建材をはじめとする木製品は、再利用することが可能です。破碎して、チップとし、集成材にするなどで活用できます。紙は、そのままの形で何度も再利用可能です。

バイオ燃料

木製品は、最終的にカーボン・ニュートラルなバイオ燃料として利用することができます。製材所をはじめとする木材・木製品加工業種の廃棄物や副産物も、バイオ燃料として、熱と電力の双方を得る目的で使われています。

木材を再利用することで、二酸化炭素の排出量を相当減少させることができます。

5 生態系を構築する

所要時間：準備として3~4時間、その後長期的に経過を見ます

用意するもの：ダンボール（小）、ビニール袋、スコップ、ガラス製の鉢、ガラス製の入れ物、使わなくなったガラス製の水槽、植物や昆虫についての本、ノート

作業内容

生徒たちに、自分が選んだ動植物を観察する場所を作ってもらい、その様子を調べましょう。

1. 野外で自然区域をよく観察し、その内容を記録してもらいます。
2. その後、生徒たちに自然区域のうち1つを選んでもらい、その区域に生息する植物や昆虫やクモなどの虫を集めてもらいます。植物は傷つけないように慎重に収集するよう、注意を促しておきましょう。また、植物を集める際には、たくさん生えている植物だけを採集するよう、生徒たちに伝えます。
3. 教室に戻ったら、集めた植物と昆虫やクモなどの虫を、植物用の観察地に入れます。容器（使わなくなったガラス製の水槽）の底に小石を2cmの厚さの層状に敷き詰めるように積んでいき、その上にとってきた植物に合う種類の土を厚さ4cmかぶせます。小さな穴を複数掘り、水を撒き、それぞれの穴に、それぞれの植物を植えます。植物の根が穴の奥まできちんと埋まっているか、また土が固くしっかりとしきつめられているかを確認します。植物同士が近すぎたはいけません。植物が育つには、広いスペースが必要なのです。小枝や枯れ葉、草も入れましょう。容器の中が本来の環境にできるだけ近くなるようにします。生徒たちが昆虫やクモなどの虫を持ってきたら、すぐその容器に入れましょう。
4. 複数のサンプルをつくり、それぞれ違う環境に置きましょう。例えば、1つは明るい場所に、1つは暗い場所に置くのも良いでしょうし、温かい場所や冷たい場所に置いたりしても良いでしょう。もしくは水をあげる量を増やしたり、減らしたりしてみましょう。
5. 3日目か4日目に、生徒たちに容器の中を調べてもらい、何が起きたかを記録してもらいます。変化の様子を最初から最後まで記録できるよう、表または図にするよう提案してみましょう。容器には時々水を撒きます。
6. それぞれの容器の手入れの仕方の違いによって、どのような変化が生じるのかについて話し合い、自分たちの力で結論を導き出すよう促します。観察が終わったら、容器の中身は（特に昆虫やクモなどの虫）自然に戻してあげましょう。



point

簡単な生態系の要素を理解する

6 生活環境をつくる

所要時間：2~3時間

用意するもの：3×5cmのカード、画材、筆記用具、水槽またはダンボール、粘土、図書館の本、インターネット



作業内容

この実践の目的は、子どもたちが動物と触れ合い、動物の生活環境についてできるだけ多くのことを発見することです。以下で挙げた生物はあくまで例ですので、各クラスのレベルに合ったものを選択するようにしてください。

1. 3×5cmのカードに水の中にすむ生物の名前（鮭、サメ、金魚、ラッコ、チョウザメ、ビーバー、ゲンゴロウ、シロナガスクジラ、ペンギン、カメ、ワニ、カエル、カキ、ウナギ、アザラシ、ブラックバス、ザリガニなど）を1枚につき1つずつ書きます。
2. グループに分かれ、1グループにつき1枚ずつカードを引きます。そのカードに書かれているのが、自分たちのグループの動物になります。
3. 続いて自分たちのグループの動物がきちんと育つ人工の生活環境を作るという内容を説明します。各グループは、動物にどんな自然環境が必要なのかを、さまざまな方法で調べます。その後、結論を導き出してもらいます。
4. 調査が終わったら、各グループで、それぞれの動物に必要な環境を備えた水族館の模型をつくります。極端に大きな動物や、本来小さい動物については、模型づくりの際に、どの程度縮小、拡大するのかを（例：1m=1cm）決めておきましょう。
5. 模型づくりが終わったら、各グループはクラス全員の前で動物の自然環境に関する説明と、そこから分かった、動物が必要とする環境についての説明の発表を行い、全ての模型を展示します。

オプション

- 可能であれば、近隣の水族館に足を運んでみます。
- クラスで1つの水族館をつくってみましょう。
- 動物をオリヤカゴで飼うことに賛成か反対か、話し合ってみましょう。

point

エコシステムと動物の生態場所を理解する。さまざまな生物の生活環境の多様さを理解する。

1 伐採地に植林された木は何本？

所要時間：野外で約 1 時間

用意するもの：5.64m の長さのひも、または 1.79 m の長さの棒、円の「中心軸」になる生徒、または中心にたてる棒、筆記用具、※ 1.79 m の棒を作る場合はメジャーも必要です。

背景

北欧では森林を伐採した後は、森林の所有者は新たに森林に木を生育させなければならないと法律で定められています。(日本では保安林においてのみこの法律が定められています)最も一般的な方法は、苗木の植林を行うことです。しかし、認定を受けるには適切な密度で植林が行われていないといけません。植林する苗木の数は以下のような方法で算出されています。半径 5.64m の円の面積は 100㎡、半径 1.79 m の円の面積は 10㎡の面積になるので、半径 5.64m の円内にある苗木の数に 100 をかけると 1ha あたりの数になります。

作業内容 (伐採地にて)

- 生徒を 1 グループ 3 ~ 4 人になるようグループ分けします。
- 各グループが均等の間隔になるよう、伐採地に散らばってもらいます。
- 各グループからそれぞれ 1 人ずつの生徒が 5.64m のヒモを持って立つ「中心軸」になります。
- もう一人の生徒がヒモの反対側を持ち、ヒモをピンと張った状態で円を描くよう歩きます。
- 残りの生徒はその円の中に当てはまる苗木の数を数え、記録していきます。
- 木の種類の違いに関係なく木の数を数えるのか、木の種類別に数えるのかを最初に決めておくといでしょう。



伐採地から帰ってからの作業

- 円の中に植林された苗木の平均数を出します。
- 1ha あたりの苗木の数を計算します。
- 地域の森林組合へ問い合わせ、自分達の地域で決められている 1ha あたりの植林の数を確認します。
- 植林するのに必要な費用を計算します。
- 苗木だけではなく、他にかかる費用も計算します。
- 植林後にもどんな費用がかかるか話し合ってみましょう。

オプション

同じ方法を使っても下草や野いちごといったような、その他の植物の数を数えることができます。その際、測定区画が大きくなりすぎないように 1.79 メートルの長さの棒を使います。植林においては、苗以外にかかる費用も計算します。

point

植林するために掛かる費用を実践によって理解する。計算の概要を理解する。

2 生長中の木の材積を量りましょう

所要時間：野外で約 1 ~ 2 時間 + 教室で 1 時間

用意するもの：木の高さを測る道具、ノギス (木の直径を測る道具) またはメジャー、電卓

作業内容

生徒達は、生育する木の材積 (体積) を計算式からもとめます。

この計算を行うには木の高さを知っておく必要があります。

木の高さは、STEP2 - 5「木の高さを測りましょう」(p.15) で測ることができます。また、ここでは生徒達は林業で使われる基本断面積という用語を理解します。

- 基本断面積とは地面から 1.2 m あたりの位置 (ちょうど胸のあたりです) で木の幹を水平に切った断面積のことです。
- 1ha 内の木々の基本断面を合計すると、林業単位である植栽密度になります。

林業では 1ha あたりの植栽密度という単位をさまざまな場面で使用しています。水平に切った木の断面形状は程度の差はあるものの、何らかの形で凹凸がある円です。そのため断面積の算出は大よその値になりますが、円計算が基本です。

- 木の高さを測る道具を使って高さを測ります。
- 地面から 1.2 m の高さの幹の直径を測ります
- ノギスなど、直径を測定する道具か、なければメジャー使って木の円周を測り、半径を算出します。

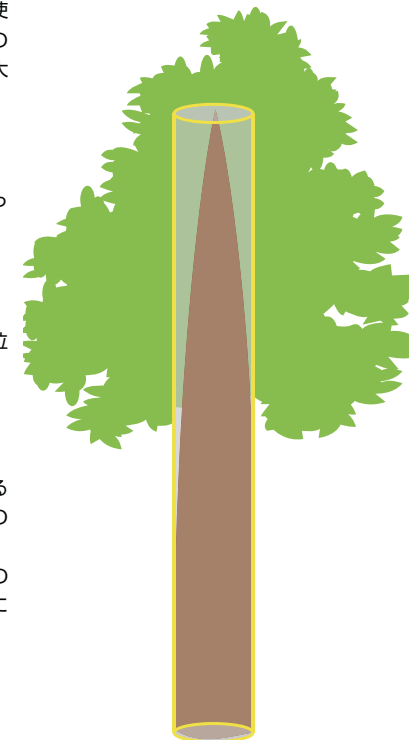
計算式：水平に切った木の断面積 = $\pi \times$ 半径の 2 乗

林業で使う材積は m^3 (立法メートル) 単位なので、メートル単位で計算すると分かりやすいです。

さあ、木の高さと断面積がわかりました。

木の高さと断面積を掛けると円柱の体積を求められます。

木をおおまかな形で見ると根本が太く、先にしなまって細くなる円錐形をしているのに気が付きます。円錐形の体積は円柱の体積の $1/3$ という事を理解できれば、概算での木の材積が求められます。(ただし、木は生長過程において、かなりの違いがあるため、この計算式はあくまで概算です。しかし、計算の概念を理解するのに役立ってでしょう)



point

量るという事はどういう事なのかを理解する。計算の概念を理解する。経済的観点から見た木の価値を理解する。

3 わたしたちの周りの森林製品

所要時間：2時間
用意するもの：筆記用具

作業内容

森林及び林業に由来する製品は、国家経済と日常生活という2つの面で重要な意味を持っています。最終的にはどのような製品を選ぶかという消費者の需要が、どういった原材料を供給するのかに影響を与えます。これらの製品がどのように供給されるかは、どのように森林を管理し、また利用するかということに影響します。

教室、あるいは学校の中で森林を原材料とする製品を調べ、結果をノートに記録してもらいます。または、朝起きてからの行動を考えてみて、木と関係のあるものを一覧にします。

それをまとめたリストを黒板上に書いて、リストを元にしてそれぞれの項目について話し合しましょう。

- これらの製品が手に入らなくなったら、どうなるでしょう？
- これらの製品の中で、私たちが生きていくうえで本当に必要なものは一体どれでしょう？

オプション

- 15分間で自分たちが使っている紙、木、木製品のリストを作り、それを一覧にします。
- ある一定の時間を設定します。(例えば、1日、1週間、1年間など)
- どのような形でそれらを利用しているかを書き出します。

その後、リストの項目を普段の生活の中で「そこまで重要ではないもの」、「重要なもの」、「非常に重要なもの」に分けます。あわせて家で使われている木製品のリストも作ってみましょう。リストをもとに、以下の課題について話し合しましょう。

また家の中にあるさまざまなものを挙げ、その中で木と置き換えることのできるものについても考えてみましょう。

- 家の中で必要なものはどれでしょう？
- どのようなものが必要以上の装飾をしていると言えるでしょう？
- どういった製品を、木のような再生可能な資源由来によって置き換えることができるでしょう？
- 木よりも良いもの、木の方が良いものを考えてみましょう。



point

身近にある製品から、森から与えられる恩恵について理解する。

4 どの材種を使う？

所要時間：1時間
用意するもの：筆記用具、ノート

この実習の目的は、さまざまな種類の木材が、どのような性質（長所、短所を含む）を持っているかを生徒に理解してもらうことにあります。

作業内容

材木（無垢のもの）、集成材・合板（ベニヤ板やプリント合板など）チップを集成した木質ボード（パーティクルボード、MDF/中密度繊維板、メゾナイト板など）といった、3つの異なる形態の木材製品にどのような形で木材が用いられているかを調べます。

- 3列の表を紙に書きます。
- 最初の列には、木材が使われているものの名前（床、ドア、椅子、窓、外枠など）を書き込んでもらいます。
- 2番目の列には、それが針葉樹のものか広葉樹のものか、3列目には、無垢材か、合板か、あるいは木質ボードかという種別を記入します。
- さまざまな種類の材木の利用に関し、用途となんらかの相関関係は見つかるでしょうか？
※例えば、ブナ・カシ・スギ・マツは様々な用途で用いられています。
- また、材種のコストと機能の間になんらかの相関関係があるでしょうか？
※例えば、ある樹種の材が用いられているけれども、別の樹種の材の方がよりその用途に適した性質を持っている、ということはあるでしょうか？
- あまり適していない樹種の材木が、合板や表面の加工、保存処理などの加工が施されることにより性質が改良される、ということはあるでしょうか？
- 改良が施された製品の中や、代用品の中で、結果としてより環境に負荷が少ない、あるいはコストパフォーマンスが向上する、もしくは見た目がよくなるものはあるのでしょうか、あるとしたらどの種の製品でしょうか？

発展学習

鳥の給餌台や巣箱といったような実用製品を製作することを提案してみましょう。用材は、針葉樹、広葉樹（それぞれ無垢材）、集成材・合板、あるいはメゾナイト板の中から選択することができます。有害な防腐剤や塗料が使用されていないもののみとし、扱うべきでないものは外してください。

長期的な風雨の影響も考慮に入れましょう。風雨の影響を最も受けにくいのはどのような処理（防腐剤など）、あるいは樹種を使ったものでしょうか。動物のすみかとなることを忘れずに、作成してください。

もう1つの実習としては、立て板か杭を設置する際にさまざまな種類の樹木（マツ材、ブナ材、スギ材、ヒノキ材など）の材木を利用して、というものです。いくつかの木を選んで設置し、しばらく経過した後、それぞれの樹種の材木がどのように自然環境からの影響を受けているかを比べてみましょう。

point

木の違いを理解し、それぞれがどういった目的で使われているかを発見する。
木の質の違いを理解する。

5 わたしたちはみんな木が必要

所要時間：1時間

用意するもの：様々な製品（下記参照）、ノート

作業内容

実習の前に、木を原料とする製品と、そうでない製品をできるだけたくさん集めましょう。

例：様々な種類の紙、ダンボール箱、つまようじ、板、木製のナイフやフォーク、松精油、グレープシードオイル、ペレット、タール、ガム、アイスクリーム、メープルシロップ、ゴム手袋、りんごなどの果物、セロファン、家具、調味料、クルミなど

1. 教室に集めた製品を円状に置きましょう。それから製品1つずつに番号をつけます。
2. パッケージに入っている場合、開けないようにしましょう。
3. 4人ずつのグループに分け、教室に置かれた製品のうち木が原料となっているのはどれか選びます。
4. どの製品が木でできているかについては、グループ全員の意見が一致していなければなりません。
5. グループのメンバーそれぞれに、以下のA-Dの役割を割り当てます。
 - ・A どの製品が木でできているかについて、メンバーの結論を記録する役。
 - ・B 製品が木でできているかどうかの結論に至るまで、全員が意見を述べるように進める進行役。
 - ・C メンバーが全ての製品を検討しているか、また確認漏れの製品がないか、最終確認をする役。
 - ・D グループを離れて先生に質問しに行くことができる情報収集役。
6. 各グループで、どの製品が木から出来ているのか、そしてそれらは木のどの部分からできているか調べます。

point

木がさまざまな用途に使われているという事を発見する。

石投げ—自分への自信

寒い時期に野外で活動をしていると体が冷えてきます。体が冷えてきたと感じると、子どもの集中力は下がります。そのような場合には、ちょっとした体操的な要素を取り入れてみます。

子どもたちに気に入った石を3つ集めてきてもらい、（森の中では、松ぼっくりや木片）一列に子どもたちに並んでもらい、その場所から目標に向けて小石を投げ、いくつ当てられるかを競います。こういった活動は、その過程を通じて協同作業を学べると同時に、その実践活動の背景に存在する意義を理解することにもつながります。子どもにとって、体を動かすことは単に楽しいと感じるだけではなく、どのように動かすと良いかという発見につながります。また、特定の目標に向かって作業してもらうことが学習目標の一つになります。

13～14歳くらいになっても、この種の活動を行うのは非常に面白いものです。この年代は男女の間

で大きな差があります。男の子はまだ活発で、野外で多くのことをするものの、女の子はそれより屋内を好むようになり、より大人っぽくなっているかもしれません。グループ内においては男の子の協調性は女の子と比較して劣る傾向があります。男の子と女の子、それぞれ同数の人数でグループを作って競争をすると、ほぼ例外なく女の子のグループが勝ちます。

これは、2つの性の間の平等、言い換えるならば状況に応じて優位が変わること、特に女性の持つ力を明示的に示すのに適した機会です。それを通じて、自分にもこのような活動をこなす能力があるという自信を、経験を通じて勝ち取ってもらうのです。



6 集材した木の実材積は？

所要時間：約1時間（枝を用意する時間は除く）

用意するもの：プラスチック製の容器（容量20ℓ程度）、容器の長さよりも少し短めの枝、定規、目盛り付きの水差し、電卓、容器に入る長さの小枝を沢山

集材（木を1ヶ所にまとめて積み上げておくことを集材といいます）された伐採木をひとまとめに見た場合、材木やバルブの材料になる木だけでなく、木と木の間に空気や雪が入り込む隙間が存在しています。木と隙間はそれぞれのくらの体積を占めるのでしょうか？この課題ではその答えを見つけます。



作業内容

用意したプラスチック製容器の内側の容積を、縦×横×高さから計算します。容積はデシメートル立方（dm³）単位で書き留めておきましょう。空の容器に水を入れて、どれだけの水の量（単位ℓ）が必要になったかで測定することもできます。測定した後容器は空にしておいてください。

その容器に小枝を寝かせて置いていきます（ぎっしりときれいに詰まった状態にします）。材木運送用の大型トラックに山のように積まれた木を連想してもらおうと良いでしょう。

次にその容器に水をいっぱいになるまで注ぎます。ここで使用した水の量は材木（枝）の間に存在する隙間の容積分と等しくなります。さあ、計算です。

林業では木を積んだ状態を見掛け容積と実材積に区分けします。見掛け容積とは材木と隙間の部分を含んだ全体の容積を指します（容器に小枝を詰めた状態です）。一方、実材積は木材（樹皮が付いた状態で、それを含まず）の容積で、隙間部分の容積は計算に含まれません。通常森林所有者に支払われるのは、集材した木材の実材積分の価格です。

プラスチック容器に入った「集材」の実材積%を求めてみましょう。

例：容器の容量は20ℓです。枝を容器に詰めて、上から注いだ水の量が8ℓだったとします。この場合「集材中の実材積」は12ℓとなります。12 ÷ 20 = 0.60、つまり実材積%は60%となります。

point

集材してある木から得ることの出来る利益を計算によって理解する。

7 間伐体験ゲーム

所要時間：森の中で約1～2時間

用意するもの：8cm X 8cmの布を50枚程度、1～50くらいまでの番号を記入したチェックシート、
下敷き、筆記用具（ペン）

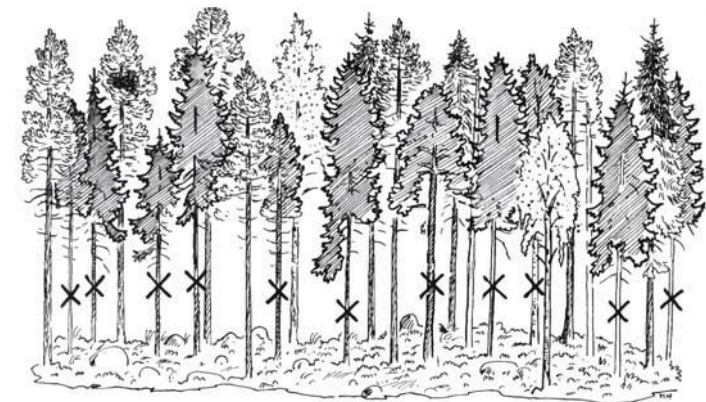
作業内容

生徒といっしょに間伐を実施する必要がある森林の区画へでかけます。間伐の必要のある森林の木々は密集して、樹冠は幅、高さ共にあまり広がっていないでしょう。中には傾いたり、倒れてしまっている木もあるかもしれません。はじめに、なぜ間伐を実施する必要があるかについて、生徒に説明をします。間伐の目的は、最終的に最も有用な木々の生育を促すことです。間伐を行うことにより、残された木々には、さらに生育するための日光、水、そして養分が行き渡るようになります。

生徒は、実習で以下の点について学びます。

- まっすぐに伸びて、良く育った木々を残すこと
- より大きな木々が育ちやすくするために弱い木々を取り除くこと
- 残す木々の間の距離を十分に確保すること
- 傾いたり、曲がったり、太い枝が多く出ってしまった木は取り除くこと

あらかじめ1～50くらいまでの番号を布に記し、木に固定しておいて下さい。生徒たちは、実習で間伐の対象となった森林の「マーキング」を担当します。生徒たちに同じ番号をふってあるチェックシートを配り、伐採した方が良いと思う木と同じ番号にチェックを入れてもらいます。年少の児童の場合は、全体の数を減らすと良いでしょう。この実習の目的は、生徒に生育良好、かつ健康な木を重視するという原則を理解してもらう点にあります。



X=Träd som avlägsnas vid gallring

point

間伐の重要性を学ぶ。間伐すべき木の選びかたを知る。



森 再生可能な資源

木は自然により生み出される物です。今から約20年前、ノルウェーのブルントラント元首相が委員長を務めたブルントラント委員会のまとめた国連の報告書によって、世界で初めて「持続可能な発展」という概念が打ち出されました。その後、環境と経済成長に対する意識の高まりとともに、自然かつ安全な資源に対する需要も高まってきました。木はまさに、環境に優しく、再生可能な資源です。

恐らく、私たちと自然は切り離せない関係にあるのでしょう。森は経済の原則に従い、切り倒されます。これには、知識と長期的計画が必要とされます。木材を使うのは、私たちが建造物や紙をつくる場合がほとんどです。種が木になり、木からさらに製品が作りだされ、製品は人間の手で燃やされるか、腐らされるか、再生されることで自然に還っていきます。木製品は独自のルートをたどります。私たちは使用済みの紙や木製品を再生します。そしてそこから新しい製品が作りだされるのです。何度もリサイクルすることができない場合は、燃やします。紙や木製品には例えば暖房として使うことができるエネルギーも含まれています。

太陽エネルギーは光合成によって、バイオ・エネルギーに変わります。植物は生長するために太陽エネルギーと水と二酸化炭素を使います。紙と木製品が燃やされたり、溶かされる際、これと逆のプロセスをたどります。つまり、エネルギーが二酸化炭素と水蒸気と一緒に放出されるのです。放出された二酸化炭素は森により吸収され、その森が成長して、新しい木材が作り出されます。この木材から、新しいエネルギーが生みだされ、新しい製品となるのです。そうして全サイクルが終わりを迎えます。

森と木はいつの時代も人間にとって重要な資源です。

20世紀から21世紀への過渡期に、ノルウェーの森は伐採され、広葉樹と野生動物が減少しました。その頃から、次の世代のために森をつくるため、多大な努力がなされるようになったのです。そのおかげで、現在ノルウェーにはたくさんの森があります。1920年から現在までに、森の面積は倍に増えました。実際に行われた試みの一つが、「若返りの伐採」でした。森林所有者が伐採をすることで、その土地を若返らせようとするのです。そうすることで、森をできるだけ早くよみがえらせることができるのです。つまり若返りの伐採により、森の新しい世代が生まれるのです。伐採地に植林し、良質な苗木を伐採地全体に植えることでこの若返りが行われました。そうすることで、森は常に新しくなるのです。

1 森のエネルギー

所要時間：森で半日 + 前後に準備、総括を学校で行う
 用意するもの：ノコギリ、斧、筆記用具、電卓、
 場合によっては正方形の箱

作業内容

森の伐採された区画に行き、森林の所有者、もしくは林業組合に問い合わせ、1 m³分の木材（残っているもので構いません）を回収していいか許可を取ってください。

1 m³分の材木を集めて以下の点について話し合しましょう。

- 測定するためには、どのような手段を使えば良いでしょうか？
- 木材を測定するのに一般的な単位は何でしょう？
- 現地では、木材はいくらするのでしょうか？
- その1 m³分の木材が燃焼して出す熱量（エネルギー）に相当する石油の量はどれだけでしょうか？
- 1 m³分の石油に相当する木材の量は種類により異なりますが、なぜでしょうか？
下にある表を参考に考えてみましょう。
- 効率よく燃やし、かつ有害物質の排出を抑えるには、どのように木材を燃やせば良いでしょうか？

燃料のための木材を測る一般的な単位は見掛け容積（m³）です。これは集木の長さ、高さ、幅それぞれの平均から求められ、隙間の空気分の容積も含まれます。

一番簡単な測定方法は、各辺の長さが1mの立方体状の箱（薄くて上が空いたもの）を作り、その中に材木を詰め込むことです。

1 m³分の石油に相当するエネルギー量の木材（樹種別）は：

マツの幹	8.3 – 9.3 m ³
マツ材*	12.0 – 12.8 m ³
モミの幹	7.3 – 9.3 m ³
モミ材*	12.0 – 13 m ³
白樺の幹	6.8 – 7.4 m ³
白樺材*	10.5 – 12.0 m ³

* 木切れや伐採木のような、すでに切った木材

木造の家一軒を火事で焼き尽くすには、4 m³分の石油（灯油）でも十分です。

- それに必要な石油の代わりとしては、どのくらいのマツの幹の木材（m³）が必要になるのでしょうか？
- それに必要な石油の代わりとして、マツ材（伐採地に落ちているもの）の場合だとどれくらいの量（m³）が必要となりますか？

point

木には石油に比べてどのくらいのエネルギーがあるのかを理解する。



2 誰の利益ですか？

想定所要時間：2時間（ロールプレイを含む準備時間）
 準備するもの：森林区画を記した地図

作業内容

生徒たちに、市（自治体）が多目的に利用可能な林野を譲渡され、それを売却することになったと伝え、その用途を考えてもらいます。この林野区画をどのように利用すべきかについて、様々な意見が出るはずですよ。

まず、生徒たちにはどの利害関係者（ステークホルダー）の代弁者となって話すのか、グループで話し合って選んでもらいます。可能なら生徒たち自身に利害関係者のリストを作成してもらいます。思いつかないようなら、以下の例を参考に使用してください。

- 市（自治体）内の製材所経営者の代表
- 建設業に投資しているビジネスマン
- 市（自治体）の健康福祉課の課長
- ゴルフクラブ
- 林業関係者
- 村の自治会
- 環境保護団体の代表
- 市長

生徒をグループに分けて、発表、議論を通じて、どの意見を採用すべきかを決定してもらおうが一番望ましい方法です。さらに幅広い学習を行う場合には、自治体実際に存在する利害関係者に対して、生徒に直接インタビューを行ってもらおうと良いでしょう。インタビューを通じて、議論の的をさらに絞ることができるようになります。新聞やその他の刊行物から、データや考え方、議論のしかたを知ることもできます。

市（自治体）の代弁者となる生徒が司会進行役を務めます。「市（自治体）」役の生徒は、まず、それぞれの利害団体を演じる生徒に自らの立場を明らかにしてもらいます。利害団体の生徒たちは、最初にプレゼンテーションだけを行い、それから様々な「利害団体」間でのざっくばらんな議論を行います。「市（自治体）」役は、それぞれの主張に関して短期的、長期的、経済的、あるいは環境面でどのような影響があるのか、という質問をします。最終的にどの利害団体に、いくらか土地を売却するのかは「市（自治体）」役が決定します。その後、その決定に至った理由を説明します。最後にまとめとして、クラス全体で決定の結果どうなるかを話し合ってみましょう。

point

社会の構造を理解する。林業の社会の中での役割を理解する。



3 森のめぐみの今昔

協力機関：自治体の農業及び環境保全部門担当者、地元の環境／産業団体、
地方史協会（研究会）、地元の政治家、メディア
準備するもの：植物（きのこ）図鑑／料理本



手順

歴史を通じて、人間は自然のめぐみを収穫してきました。今日、私たち人間が自然のサイクルの中で生活する機会
は殆どなくなってしまっています。

北欧では多くの人がジャムを作ったり、冷凍するために野イチゴやキノコを摘んでいました。今では冬季への備え
として自家消費用の採集を行う人はほとんどいません。しかし一方で狩猟や漁業高について考えると、今日ほど数
多くの動物や魚が獲られたことは歴史上無いといえるでしょう。毎年 35,000～40,000 頭のヘラジカ、20,000 頭
の鹿、10,000 頭のトナカイ、そしてその他の動物 50,000 頭、さらには 800,000 から 1,000,000 頭もの小動物（カ
モ、イノシシ、ウサギ、など）が狩猟の対象となり、その命を終えています。

ノルウェーでは、自然は人間が収穫しきれないほどたくさんの量の木の実、野草、キノコを生み出しています。

自然からのめぐみを収穫できるのはいつか、自分でカレンダーを作ってみましょう。

収穫時期を書き記すには、まず実行してみることが大事です。自分の家庭では、山や森などでどのように自然界の
ものを採集しているか、また、近所の人にもどんなものを採集の対象しているのか、また、採集できる可能性があ
るか聞き出してみましよう。季節ごとに、採集できそうなものをカレンダーに書き出して下さい。

以下はノルウェーの例です。

晩夏：野イチゴ、ムール貝、魚、ハーブ、装飾に使う花

秋：ジュンパー・ベリー（杜松の実）、クラウドベリー、ブルーベリー、コケモモ、ナナカマド

冬：氷を割っての釣り、クリスマス・ツリー、装飾用の小枝、シラカバの枝など

春：シラカバの樹皮、シラカバの樹液（飲料用）、スープ用のガーデンクレス、柳笛（用の柳の枝）

日本では年間を通して食べている野菜や果物の本来の旬の時期を調べてみましょう。また、それらがどのように自
然の中で育っているのか、どのような花を咲かせるのか、またそれらは現在ではどこの国から輸入されているのか
などを調べてみましょう。



採集を行い、料理や飾りつけをしましょう

自分たちで採集・収穫を行うことが出来ると分かった自然のめぐみを、収穫してみましょう。季節は自由に選んで
ください。レシピを探して、収穫物を材料に実際に料理してみてください。花などの自然のものを食卓（皿やテー
ブル）の飾り付けに使ってみましょう。

※きのこや草などについては必ず食用のものを使用してください。

可能ならば、高齢者施設や近所に住む年配の方を招待し、作った料理をふるまってみましょう。招待した人たちが、
森林のめぐみを昔はどのように利用し、どのような体験をしたかを聞いてみる良い機会です。

以前行われていた採集・収穫をもとにカレンダーを作る

両親や年配の方、地方史協会や博物館に問い合わせて、昔の人々がどのように森林で採集・収穫を行っていたか調
べてみましょう。それを元にカレンダーを作成し、現在のカレンダーと比較してみてください。時代の移り変わり
の中で、どのように自然からの収穫と消費のあり方が変化してきたのかを学ぶことができます。社会が発展を遂げ
るという話の中で、どのように自然界からの採集・収穫、そしてその消費が姿を変えたかについて、レポートにま
とめてみてください。

point

世に渡って森から得ているものの価値を知る。

森から採れる食物の使われ方の歴史を知る。



森林の生物多様性

山林業 吉田正木

日本の国土の67%は森林です。そのうち天然林は59%、
人工林は41%です。天然林といっても手つかずの原生林は
ごく一部で大半は人間が長い間利用する過程で変化してきた
森林です。人工林は木材を生産する為にスギやヒノキなどが
植えられた林ですが、植物や生物の種類が少なく、暗い林と
いう捉え方をされることが多いです。

しかし人工林であっても林の中に光を入れる伐採「間伐」をすることでスギやヒノキの下に様々な植物が
育ち、その植物の実などを食べる虫や、虫を食べる鳥が集まってきます。一方で暗い森を好む鳥もいますし、
伐採跡地は猛禽類の狩場にもなっています。

スギやヒノキの人工林を否定して広葉樹を植える活動も行われていますが、広葉樹も植えれば人工林です
し、手入れをしていかないと暗くて生物の少ない森になってしまいます。

動物が多くなることは生物多様性が高くなることと思われるかもしれませんが、ここ15年くらいの間、
日本の各地では鹿が増えています。木の苗を食べ、皮を剥いで木を枯らし、貴重な天然林がなくなりつつあ
る地域さえあり、生物多様性の観点からもリスクになっています。このように森林の生物多様性とは様々な
要素が複雑にからみあっており単純に色々な樹木を植えれば良いという問題ではありません。

ところで日本で使われている木材の76%は輸入された木材です。そのうちの2割は違法に伐採された木
材といわれています。その生産地では大規模な伐採が行われ野生動物は棲家をなくし、森林は再生できな
いほどのダメージを負っています。

今、日本にある人工林を適切に管理し、そこから生産された木材を使うことは、世界の貴重な森林を守り
地球規模での生物多様性を保全することともつながっているのです。

4 森林の生態系の研究

所要時間：2時間

用意するもの：筆記用具、工作用粘土、工作用具（画用紙、カードボード、はさみ、ノリ、テープなど）

作業内容

クラスを5つのグループに分けて（グループあたり5～6人が望ましい）、森での野外活動を行います。それぞれのグループは植物、動物、土壌、広い地形の一部としての森林、森林と人間など、森林の生態系の別の側面について調べます。まず、調べる際に手助けとなるようなパンフレットや参考資料を集めます。それぞれのグループにテーマを出して、1時間後に全員に向けて報告をしてもらいましょう。グループが使える色々な素材（工作用粘土など）を用意して下さい。それぞれのグループはテーマの中からいくつかの問題について調べ、用意された材料を活かして報告する準備をしてください。

グループ1

森林の植物 — 森林の植物の多様性や大切さ、植物が果たす役割について調べます。

- 多様性とは何であり、どうして大切なのか。多様性について調べたことを、森林の植物に応用して考えてみましょう。
- 1つ1つの植物や植物全体など、森林の植物の構造について何か気づいたことはありますか？植物が森林の中や森林の外の広い地形に対してどのような役割を果たしているのでしょうか。
- エネルギーフロー、光合成、共生、着生、相利共生、片利共生、適応などの生態学的な概念を詳しく説明するための例を探しましょう。それぞれがどのようなもので、森林生態系が機能するために何が重要になるのか、例を挙げながら考えましょう。
- 森林の中での植物群落の階層構造を探しましょう。
 - a) それぞれの階層、構成要素、特徴、高さなどを説明しましょう。
 - b) 森林生態系の中のそれぞれの層で植物がどのように適応しているか説明しましょう。
 - c) 森林生態系の中のそれぞれの層の役割の概要を説明しましょう。
- 森林の中で見つけられるだけの種類の外来植物を探して、調べましょう。外来植物が森林の中で引き起こす問題を説明し、短長期的な解決策を提案しましょう。
- 森林植物の間で競争は起こりますか？自分なりの答えを説明して、例を説明しましょう。
- 森林中での遷移プロセスを説明し、遷移の各段階を探してみましょう。森林周縁部の様子やどのような先駆種があるか説明しましょう。

創作活動

- a) クレヨンと紙を使って葉っぱの模様を写し、森林植物の多様性を説明するのに使しましょう。
- b) “ネイチャーコラージュ”（葉っぱ、種などの森林生産物を無地の紙やカードの上に置いた物）を使って、上に挙げた生態学的な概念の少なくとも1つを説明してみましょう。

用語解説

相利共生：共生の一型で、両種ともに利益を受ける関係。
 片利共生：片方の生物のみが利益を受け、他方には利害がないと考えられる共生。
 森林の階層：高木層、亜高木層、低木層、草本層、地表層等と言う森林での植物の棲み分けを言う。
 遷移：生態系がかく乱した状態から回復するプロセス。かく乱すると、生態系中の動物植物の群落は安定状態に戻るまで変化を続ける。
 遷移系列：ある特定の時期に出現する群落のことを集散的に遷移系列と呼ぶ。
 たとえば、森林の周縁部に見られる植物、先駆種、侵略種、林冠の開けた空間に育つ植物など。遷移系列はその前のステージを置き換える形で極相群落に到達するまで変わり続ける。極相群落はそれ以上変化することなく、動的な平衡状態が形成される。



グループ2

森林の動物 — 森林の動物の果たす役割や、動物が森林にどのように適応しているかについて調べます。

- 森林の中で生き残るために、生物（哺乳類、節足動物、鳥類、爬虫類）は森林の様々な状況に耐えなくてはなりません。どのような状況で、どのように対処しているのでしょうか。
- 森林の機能や多様性のために、森林動物が果たす役割はどのようなものなのでしょうか。どうして森林動物が大切なのでしょうか。
- 個体群動態、生態的地位、捕食、寄生などの生態学的な概念を詳しく説明しましょう。動物が生き伸びるための特別な適応についても調べましょう。
- 森林の中の動物の痕跡を探しましょう。（足跡、糞、羽など）
- 森林の構成をスケッチして、どこに動物が住んでいるのか示しましょう。
- 森林にはたくさんの群落（川辺、周縁部、林床、それぞれの層）が住んでおり、様々な方法で互いに影響を与えています。森林群落のどこかで起こっているプロセスを詳しく説明しましょう。食物網を作り、どちら向きにエネルギーが流れているのかとその理由を説明しましょう。

クリエイティブ アクティビティ

塑像用の粘土である工作用粘土を使って、森林の中での生活に完全に順応した自分なりの動物を作ってみましょう。森林の中の特にどの場所で生活するのか、どのように動き回るのか、何を食べるのか、天敵は何で、どのように防衛したり逃走したりするのか説明しましょう。

グループ3

森林の土壌 — 森林の土壌と、その中の生物成分について調べます。

- まず土壌そのものを説明しましょう。砂っぽいか、粘土質か、それとも両方でしょうか。腐植土はどのくらい含まれていますか？
- 次に土壌の中の生物を探しましょう。種を調べ、森林の中で果たす役割を考えましょう。
- 腐敗、生物地球化学サイクル、生息環境、などの概念を詳しく説明しましょう。
- 森林に影響する非生物要因には何がありますか？どのように影響しますか？
- 土壌や落ち葉のサンプルを取って、表土を分析しましょう。土壌の全ての成分を調べます。落ち葉は森林にどのように影響するのでしょうか？
- 森林の中で栄養素が辿る道筋を正確に把握して、絵に描きましょう。
- 腐敗の原因物質を5つ特定し、それぞれがどう作用するのか説明しましょう。着生や風化などの特徴についても触れましょう。

創作活動

腐敗の様々な段階にある葉っぱを10枚集め、枝に貼り付けて分解のプロセスが見えるようにしましょう。

用語解説

栄養素：炭水化物、たんぱく質、脂質などの、食物から得られる生存に必須の化学物質。栄養素の中で最も一般的な元素は炭素、酸素、水素、窒素である。
 栄養サイクル：環境中の非生物無機形態から有機体中の生物有機形態へ、そして腐敗を通してまた非生物無機形態へと元素が変換すること。
 腐敗：物理的、生物的原因によって有機物質が単純な無機物質へと徐々に分解されていくこと。
 分解者：バクテリアや菌類
 腐食性生物：死骸を消費する動物

グループ4

遠くから見た“森林” — 広い地形の一部としての森林について調べます。

- 地学と関連させて森林を説明しましょう。この地域でなぜ森林が形成されたのでしょうか？
- 周囲や森林地域の中の生態系はどうなっていますか？周辺地域へ森林が広がらなかったのはなぜでしょうか？現在の地球上の森林が形成されるのに100万年がかかっていることも念頭に置いて考えてみて下さい。
- 広い地形の一部としての森林の役割は何でしょうか？
- 森林内外の岩の種類、方角、湿度、風、気温などの非生物要因について考えましょう。少し違うだけでどれくらいの影響を生むか説明しましょう。
- 水を最も多く利用できるエリアはどこですか？そしてそれはなぜでしょうか？森林はどのように水を管理する仕組みになっていますか？
- 森林内外の土壌浸食の証拠を探しましょう。

創作活動

樹を選んで、グループ内で様々な視点からその樹を観察しましょう。遠くから眺めたり、近くから見たり、上下逆さまから見たり、樹の中から外を見たり。自分の視点から見た樹を表現する最も適切な言葉を5分間で3つ書きましょう。そしてグループの言葉を集めて、言葉を足して詩を作りましょう。



グループ5

森林と私達 — 森林と人間の関係について調べます。

- “人間は何百年もこの森に影響を与えている。”この言葉を裏付ける、または否定する証拠を探しましょう。人間が森林に与える(過去、現在、未来の)良い影響と悪影響は何でしょうか。慎重に考えて、詳しく説明しましょう。
- 森林が人間に与える良い影響と悪影響は何でしょうか。全体的また具体的に詳しく説明しましょう。
- 入手できる情報を使って、森林の世界的な保護に賛成、または反対する論拠を練りましょう。
- 北がどちらか分かるようにして地域の地図を作りましょう。森林の周辺や中での開発状況も書き込みましょう。
- 森林が地元地域に与える利益は何でしょうか。
- 家が建設されているのは理想的な場所でしょうか？なぜ理想的、または理想的ではないと言えるのでしょうか？

ディスカッションやディベート

特定の森に関する大事な問題をグループで決め、2つの見方に分かれてディベートしましょう。

point

森のエコシステムを理解する。森に生息する動植物や土壌の働きを知り、それぞれ違った観点から学習する。生態系がどのように人類に関わっているのかを理解する。

5 選択に困る問題

所要時間：1時間

用意するもの：筆記用具、ノート

作業内容

生徒を4～5人のグループに分けます。各グループに、それぞれ選択に困るような問題を出します。グループの1人がその問題への対処法について先に個人的な意見を述べます。子どもたちがどう取り組めばいいのか分かるよう、まず最初に解決策を提案してしまっても良いでしょう。



問題 1 森にビニール袋が落ちているのを見つけたとします。ビニール袋には、同じ地区内の自分の家の近くに住む人の住所が宛名になっている封筒が入っていました。あなたならどうしますか？

※ 回答としては、以下のようなものが考えられるでしょう。

1. ビニール袋をゴミ箱に捨てる。
2. その人の家に行き、「森でこのビニール袋を落としましたか？」と聞いてみる。
3. 見つけたビニール袋を匿名で警察に届ける。
4. そのままにしておく。

対処法を他にも挙げてみましょう。

問題 2 近所の人人がトラクターを持っていてオイルを交換したとします。容器などを使わずに、オイルを地面に垂れ流しにしていました。あなたならどうしますか？選択肢を3つ挙げてみましょう。

問題 3 近所の人人が焼却炉で家庭ごみと生ごみを燃やしていたとします。不快な臭いがします。あなたならどうしますか？選択肢を3つ挙げてみましょう。

問題 4 町の人人が、近くの森からクリスマスツリー用に、モミの木を毎年盗んでいると堂々と話していたとします。あなたならどうしますか？選択肢を3つ挙げてみましょう。

できれば地域に根ざした問題をつくってみましょう。

意見が食い違った場合

グループのメンバーの関心が異なる場合、言い争いになることが多々あります。興味の対象が違う人たちが集まれば、特に、森や自然資源についてはこのような争いは起こりがちです。

森や野原はレクリエーションには欠かせません。そのため、森や野原が様々な体験や活動の機会を与えてくれるような美しい自然地域であり続けてほしいものです。生物多様性を保つ上で森は重要です。私たちは植物や動物の生活に広く配慮する義務があります。

自然資源の利用に関する意見の食い違いの際、どうしたらいいかと考えることは、森と向き合う上で素晴らしいテーマとなります。そのような意見の食い違いが生じた場合、「民主主義的なプロセス」を踏みましょう。このような食い違いは経験を積む良い機会なので、子どもたちがこのプロセスに関われるようにすることが重要です。

point

責任の重要性を考える。自らの意見を考え、発表する。



北欧の教育と森林

ノルウェーをはじめとする北欧諸国は、薪や建材という形で木材を活用し、長年にわたり林業を営んできました。1500年以降の5世紀にわたり、建材は主要輸出品目の一つとなってきました。20世紀からの1世紀については、パルプや紙製品も主要輸出品に加わっています。

北欧諸国において、体験に基づく学び、活動、そして理解は密接にかかわり合うべきであるという教育理念を体現するものとして、野外教育は重要な位置を占めています。野外教育を行うことが可能であれば、野外活動はあらゆる教科に適用されます。単体の教科で行うこともありますし、あるいは複数の教科の組み合わせという形をとることもあります。野外教育は児童の健康、学び、創造性、そしてクオリティ・オブ・ライフの充実へと繋がる新しい可能性を示してくれるものです。

学校が野外教育を行うにあたって、森林は代表的な活動の舞台となる自然です。北欧では、誰もが森林に親しむことができ、木の実やきのこを採取し、森の中でアウトドアを楽しんできた長い伝統があります。人々と自然の間にはまだそれほど距離はありません。この伝統は、学校が全ての子どもに対し、野外教育を組み入れる際の土台となっています。森林を舞台として、子どもたちは森林、あるいは林業を取り巻く色々な問題に、主体的にかかわり、学ぶことでしょ。前提となる知識を持つことで、子どもたちは、的を射た質問を行うことができるようになります。そこから導き出される選択は将来、持続可能な社会を生み出す上で確実に役立つものとなることでしょ。

デンマーク物語

デンマークを扱ったお話のひとつに内村鑑三の「デンマーク国の話ー信仰と樹木とをもって国を救いし話」というものがあります。

1864年デンマークは戦争に負け、人口は少なく国土は小さい上に荒れた状態でした。国民は皆、これはデンマークにとって不幸な事態であると口々に言いました。しかし工兵士官のダルガスだけは違っていました。彼は戦争が終結する以前から、ユトランド半島の荒廃した土地を変えて肥沃な土地にしようという大計画をすでに胸の中に持っていたのです。彼は敵国に対して復讐戦をするのではなく、鋤と鋤をもって残っている領土の荒廃と闘い、これを田園に変えることで失った領土の分を取り返そうとしたのです。この夢を実現するため、彼が用いた武器は2つ、水と木でした。荒地に水を注ぎ、木を育てる、それだけのことで。彼は研究を重ね、土地に合うノルウェー産のモミの木を見つけ、植樹し始めました。しかし、モミは生えてもなぜか数年すると枯れてしまったのです……。

ダルガスはどのようにしてこの状況を打開したのでしょうか？そして2つの武器「水と木」はデンマークをどう救っていったのでしょうか。小国でも豊かになれる道を示した名著。ぜひ原作をお読み下さい。

※デンマーク物語は青空文庫、<http://www.aozora.gr.jp/> で読むことができます。

ノルウェーの林業

ノルウェーの国土に占める森林の面積は日本の67%に対し38%ですが、ノルウェーではこの限られた森林を環境にも配慮しながらより豊かに活用しています。

19世紀末、ノルウェーの森林は、過剰な伐採により、森とは名ばかりのまばらに木のはえた貧弱な土地となっていました。しかしこの状態は1920年代に森林管理に関する考え方が大きく変わったことで改善されはじめ、森に蓄えられる木材の資源量である「森林蓄積」も増え始めました。現在では体積換算で、当時の2倍以上の森林蓄積を持つまで豊かになり、加えて1980年代からは単に木の多い森にするだけでなく、森林の多面的な効用、つまり経済的な側面だけでなく環境や社会的な側面にも着目した重要な改革が進み、生物の多様性にも一層重きを置くようになりました。

またノルウェーでは1995年に持続可能な森林管理の推進を目的にした「リビング・フォレスト」プロジェクトをスタートさせました。ノルウェーの森林の9割近く(88%)は個人や企業による私有林です。つまり林業の活性化や森林資源の効率的な管理に際し鍵を握るのは国家より、むしろ森林所有者側の意識ということになります。このプロジェクトでは森林所有者団体が中心となり、政府や環境NGO、また製材業界、紙パルプ業界、さらにレジャー関連団体もメンバーとして参加して、1998年には13の関係機関による合意が成立しました。その後、独立した認証委員会によって「リビング・フォレスト基準」という持続可能な森林管理に関する基準がつけられ、その実行方法に関する提言が行なわれました。



1 森について考えてみよう

所要時間：1時間程度

用意するもの：ペン、ノート



作業内容

森にまつわるテーマで作業をする活動の手始めに、生徒に「森」という言葉を耳にして何を連想するか書き出してもらってはどうかでしょうか？

黒板の一角をスペースとして確保し、生徒に思いつく事柄を挙げてもらいます。森林が人間にとってさまざまな形で重要である、という説明をした後で、生徒をグループに分け、説明を聞いて連想した単語をまとめてもらいます。それぞれのグループごとに、ことばを大きく板書しましょう。同じ単語が複数のグループから出てきても問題ありません。

労働(産業)や余暇にとって、また森林で活動する色々な機関にとって、森林が様々な形で重要であり、その生物学的、経済学的な重要性、文学・絵画や音楽などに表される森林の姿も多様である、ということについて話し合ってみましょう。

この活動を応用して、生徒たちが森林についてどのような体験をしてきたかクラスで話し合っても良いです。きっと、クラスの誰かの両親や祖父母の中で、何らかの形で活動に協力してくれる人を見つけることができるでしょう。

point

森についての見解を分かち合う。森についてのイメージについて話し合い、何が重要であるかを考える。



森林利用の多様性と森林利用権の保証

【協力】 地域の環境・農業管理局、森林所有者と地元の森林組織

1万年前に氷が溶け初め、森林ができてから今日まで、森林は人間の活動の基盤を形成してきました。各時代で、人間の資源である森林がどんな意味を持っていたのかに応じて、森林利用のされ方が変化していきました。また、経済的、社会的重要性が増すにつれ、人間は次第に影響を持つようになっていきました。人間は自然の流れの一つではなく、文化的影響力を持つ未来への橋渡し役へと変化していったのです。今日の森林は最終のものではなく、絶えず変化していくプロセスの中の一つにすぎません。1980年の終わり、多様な森林利用を実現するために話し合いが行われるようになりました。このことが、1992年の国連のリオ会議で話し合われた持続可能な開発につながっていきました。この会議の後、生物多様性と森林利用の関係性がさらに重視されるようになりました。



林業における日本の歴史背景

— 略奪的採取林業から育成林業へ —

林業家 田中惣次

国土の2/3を占めている日本の森林はそのほとんどが人手の加わった森林です。それは主にエネルギー源として使用した薪炭材としての広葉樹であり、そして今や全森林面積の40%を占める用材生産を目的とした針葉樹の人工林です。

諸外国と同様、我が国においても有史以来人口の増加と共に森林へ負荷をかけてきた歴史があります。古くは奈良の平城京（710年～）、また京都の平安京（794年～）の歴史がそれであり、近隣からの略奪的採取林業が行われていました。同じく1467年の応仁の乱から1603年の江戸幕府開府にわたる戦国時代から安土桃山時代の混乱期と合わせて、森林への圧力は相当なものがあつたのではと予測されます。

江戸時代に入り、木材の需要に合わせて所々で今につながる古い林業地が出現しました。1800年代半ばからは育成林業も本格化する中で、スギ、ヒノキを中心とした人工造林が各地に広がりを見せはじめ、持続的な林業への出発となりました。

やがて昭和の時代になり、太平洋戦争と戦後の復興資材としての木材の大量消費により、未済・放棄林地が各地に出現した結果、河川への氾濫や山崩れが多発して大きな社会問題となりました。「国土を緑に」という国民の大合唱の下、1950年に天皇・皇后両陛下をお招きし、第1回全国植樹祭が開催され現在まで毎年行なわれています。

供給側の成熟した森林が大幅に減少した中で、更なる需要の高まりは材価の高騰を生み、一気に植栽ブームとなって現れました。

しかし1960年代、国策としてとられた産業構造の大変革の中で働き手は他産業へ吸収され、また、大量で安価な外材の輸入を解禁した結果、国産材の占める位置は急激に下降し始めました。

現在、産業としての林業は材価の低迷などにより非常に厳しい経営を強いられています。戦後植栽されたものが収穫できる時期に入ってきていますが、森林路網の整備や機械化、担い手の問題などが課題となっています。

一方では地方自治体を中心に、木材生産としての森林の見方だけではなく、その多面的な効果の助長を目的に、環境税や水源税といった形で、一般市民と共に森林を守り育てていこうといった意識も大きくなってきています。

作業内容

1. 生物多様性を保つにはどうしたらいいか議論をしましょう。

倫理的側面： 本来のままの姿の自然は、かけがえのないものです。私たちには自然を守り、未来の子どもたちに選択肢を残す責任があります。

有益の / 経済的側面： 生物多様性が保たれることで、将来の食料供給及び医療提供の可能性が保証されます。生物多様性は、人間の文化の歴史とつながっています。また生物多様性により、野外活動の幅が広がります。

生態学的側面： 生態系の全要素が重要な役割を果たします。各要素のバランスが崩れると、将来にも影響が及びます。

政治的側面： 国内的、国際的義務から、様々な責任を負います。

2. 生物多様性を保つため、どのような議論が行われているのかを知りましょう。どうして自然における生物多様性を保とうとしているのか図にまとめて知識を深めましょう。地域でどんな試みが行われているのか、またその理由を図にまとめてみましょう。

3. 世界における森林利用権の保証の原則について知りましょう。森林利用権の保証とは、活動の質を保証するための形式です。世界中の森林利用権を保証する様々な方法と目標を知りましょう。世界で利用されている代表的な森林認証にはFSCとPEFCがあります。それらについて調べてみましょう。

4. 森林管理では、どのような対策がされているのでしょうか？地元の森林所有者と地域の森林・環境管理局に連絡をとり、地域でどんな試みが行われているのか知りましょう。実際に行われている具体的な試みを表にまとめ、これらの試みがどうして行われているかを記録しましょう。また、何らかの理由で実際には行われなかった対策にどんなものがあるかも聞いてみましょう。どうしてそれらの対策が行われなかったのか、森林所有者に尋ねてみましょう。

point

森に関する保障や条例について知る。新しい世代の林業家たちにどのように森の環境が理解され、手入れが行われているのかを理解する。責任を認識する。

3 ロールプレイ

エネルギーに関する「ディベート番組／討論会」をつくってみましょう。誰が何の役をするのか、また各グループがどのテーマを発表するのかを、子どもたちにくじを引くなどして決めてもらいます。

全員がそのテーマについての理解を深められるように、準備の時間を与えます。前もって議論の内容を記録しておくことで良いでしょう。番組責任者を1～2人選んでもらいます。どの参加者を選ぶかでロールプレイの成功が左右されます。

本格的なディスカッション番組にしますか？それとも、ファンタジーや抽象的な概念の要素を含む、ロールプレイの特集番組をつくりませんか？一番適したものを選びましょう。

参加者の例：	また性格を基準にして選ぶのもいいでしょう (自分がどのタイプを演じるのかは秘密にしておきます)
・政治家やエネルギー省の大臣など	・悲観的な人
・石油産業の有力者	・楽観的な人
・環境問題専門家	・自己中心的な人
・環境活動家	・理想主義者
・水車建設会社の代表	・現実主義者
・エネルギーの研究者または開発者	・夢みがちな人
・環境動向アナリスト	・その他
・高エネルギー消費産業の有力者	

※高エネルギー産業とは鉄鋼、非鉄金属、
建築材料、石油加工、化学工業、電力などです

生徒たちに、自分がどのような意見なのか、また他の人たちに何を訴えたいのかを前もって考えてもらいます。ディベートの形式を整えるため、議論を複数のテーマに分けるとよいでしょう。そうすることで参加者が、ばらばらな内容について話してしまうのを避けることができます。ディベート番組では時々、質問という形で大きな問題提起がされます。この問題提起をもとに新しい疑問や論点が見えてくるのです。

ディベートのまとめ役が、最初に短いイントロダクションを行うと良いでしょう。主な問題を提起し、疑問点を紹介するのです。このイントロダクションでテーマを定義し、しぼりこみ、ディベートの目的を示します。

ディベートの途中と終了後に、番組責任者が結論をまとめます。

問題提起 / 疑問点の提示例：

- ・我々は石油や原子力に対して投資を続けるべきでしょうか？それとも再生可能なエネルギーへとシフト・チェンジしたほうがよいのでしょうか？石油の掘削に賛成、それとも反対ですか？
- ・私たちはエネルギー危機に直面していると言えるのでしょうか？それとも単に大きめに騒ぎ立てているだけなのでしょうか？
- ・石油やガスが尽きてしまったら、どうしたらいいのでしょうか？私たちは今までどおりの生活を続けることができるのでしょうか？生活の変化はあるのでしょうか？
- ・気候変動の原因は環境汚染であるという人たちの意見を信じるべきなのでしょうか？その意見が正しいとしたら、私たちは何をしたら良いのでしょうか？
- ・エネルギー問題への新たな解決策を見出す責任は誰にありますか？新しい世代に問題を押し付けて、自分たちは何も気にしない自己中心的な人間になってしまうのでしょうか？

point

エネルギーとは何かを理解する。目的ごとに利用すべきエネルギー源は異なるということを理解する。
エネルギーの必要性を考える。将来へ向けて何をすればよいのかを考える。

自然享受権

世代を超えて日々誰もが自然に触れている北欧では、自然はみんなのものという意識が根付いています。

深い森林は水源を守り、肥沃な土壌は農業を支え、きれいな空気は人々の健康を守ります。「自然のサイクルの中でこそ人々の生活が存在する」ということを肌で感じているのです。そして、何より自然からの恵みを分かち合うことの喜びを知っています。

北欧では、誰もが自然の恵みを自由に享受できるということが権利として認められています。

これを自然享受権といいます。たとえ他人の土地であっても、自由に歩いて自然を楽しむことができるし、キャンプ用のテントを張ってもいいことになっています。そして、そこに生えている木の実やキノコも採っていいのです。この権利は、昔から伝統的に行われてきたことを認める慣習法として成立しており、今日では自然保護法の中に成文化されています。

例えばスウェーデンでは、「自然は保護され保全されるべき国の資産であり、自然享受権により国民全員が利用できるものである」と規定されています。自然は誰かの所有物ではなく、みんなの共有財産なのです。

自然と自由に触れあうには最低限のマナーを守らなければなりません。人家に近づかないこと、ゴミを捨てないこと、騒がしくしないこと、植物を採りつくさないこと、そして土地を所有する人の不利益になることをしないこと。これらのことは、大人でも子どもでも自然の中へ入ったときのエチケットとなっています。自然はみんなのものという権利があるということは、自然をみんなで守るという義務が課せられているということでもあるのです。

自然は、次に生まれてくる子どもや孫たちのものでもあります。北欧の人それぞれは、幼少時代から親しんで多くのことを教えてくれた自然を、将来の世代に受け継がなければならないという責任を感じています。北欧が福祉・環境先進国と呼ばれる背景には、このように先の世代から受け継いだみんなの財産を将来の世代にも伝えたいという人々の願いがあるのです。



森を歩いてみよう

自然はみんなのもの。だから、自然享受権は北欧の人々だけでなく旅をするあなたの権利でもあるのです。森の中を散策して北欧の自然を肌で感じてみてはいかがでしょうか。でも、動植物や人の邪魔をしたり、自然を壊したりしないで下さいね。森でのエチケットはきちんと守りましょう。そうしたら、野生のエルクに会えるかも。

やっぴいこと

- * 野生の木の実やキノコを採取してもよい
- * 天然記念物以外の野生の花は摘んでもよい
- * 宅地以外の他人の土地を散歩してもよい
- * 地面に落ちている枯れ枝や小枝は拾ってもよい
- * 私所有物の橋を使わなければ湖岸や海岸で泳いでもよい



やっぴいこと

- * 自然の中にゴミを捨てる
- * 低木や木の枝を折る
- * 小鳥の卵を取ったり巣を壊す
- * 他人の宅地に入る
- * 伐採して置いてある薪を取る
- * 漁獲の許可証なく魚つりをする
- * 閉まっていた柵の戸を開けたままにしておく

『アサヒの森の子塾』

『アサヒ森の子塾』は、アサヒビールが広島県庄原市と三次市に所有する山林「アサヒの森」の甲野村山地区を会場に、林野庁広島北部森林管理署や木質バイオマスの活用を推進する NPO 法人「森のバイオマス研究会」等の協力を得て、地元の子供たちに森の中で自然体験をしてもらうことを通して、二酸化炭素吸収 など森林の果たしている役割を実感し、環境保全の大切さについて学んでいただくものです。2006 年 10 月から、地域の小学校を対象に毎年開催しています。

実施内容について

『アサヒ森の子塾 2009』では、初めての試みとして、国際 NGO FEE Japan（国際環境教育基金）が日本で普及を図っている森林教育プログラム「LEAF」の一部を導入し、人間と自然の相互作用を理解することをテーマにした授業を実施しました。また、地元で採れた素材を使用している「パンとお菓子の工房セレス」の協力による薪を利用したピザ焼き体験を通じて、木質バイオマス燃料と化石燃料との地球環境への影響の違いなどについて理解を深めました。このほかにも林野庁広島北部森林管理署による紙芝居「雨の子レイン坊やの冒険」や森林内での活動などを通じて、二酸化炭素吸収や水源の涵養など森林のさまざまな機能を実感し学んでいただきました。

アサヒの森の生き物たち



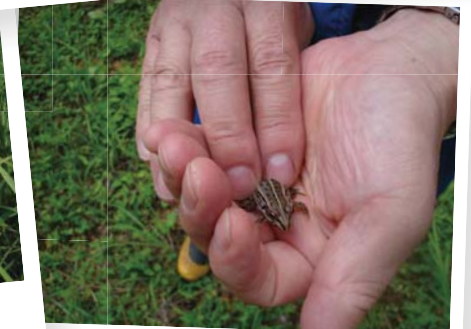
バツタ



アサヒの森ヒノキ林



オミナエシ



トノサマガエル

アサヒ森の子塾で LEAF 教育導入

アサヒビール株式会社アサヒの森環境保全事務所

『アサヒの森』について

『アサヒの森』は、1941（昭和 16）年にアサヒビール株式会社の前身である大日本麦酒が、当時ビール瓶の王冠の裏地に使用されていたコルクの代用品としてアベマキの樹皮を確保するために広島県の山林を購入したことに始まります。アサヒビール株式会社の本業であるビール事業は、自然の恵みである麦芽やホップ、そしてなにより水によって支えられています。貴重な水を蓄える機能をもつ森林を守ることは本業であるビール事業を守ることに繋がると考え、アサヒビール株式会社は 60 年以上にわたり森林の保全に努めてきました。

『アサヒの森』の総面積は 2.165ha に及びます。2001 年には、国際的な森林認証である FSC 森林認証を日本で 3 番目に取得し、生態系に配慮した持続的な森林経営に取り組んでおります。

2006 年からは、次代を担う地元の小学生を対象に、森林の役割や環境問題を『アサヒの森』での体験から学んでもらう機会を提供する環境学習イベント「アサヒ森の子塾」を開催しております。2008 年には、『アサヒの森』の一部と隣接する国有林との森林保全活動や環境教育等を官民共同で実施する覚書を国内で初めて締結しました。

2009 年には『アサヒ森の子塾』で LEAF による森林環境教育も一部に取り入れました。

LEAFプログラム実践例 アサヒ森の子塾

日本でのLEAFプログラムの実践例を紹介します。

「アサヒ森の子塾」ある日の活動

- 10:00 アサヒの森着
- 10:05 開校挨拶
- 10:10 スタッフ紹介
- 10:15 森の子ストレッチ体操
ケがさしない様に楽しみながらストレッチ
- 10:20 紙芝居「雨の子レイン坊やの冒険」
森に降った雨は生命を育むという話
- 10:40 森からの恵み
私たちの身の回りの森林製品から森の大切さを考える
- 11:20 薪切りと薪によるピザ焼きに挑戦
実施前に「燃料」としての薪の話
- 13:00 森の学習・・・山の作業道を歩きながら
- 14:15 今日学んだことの発表
- 14:30 記念植樹
- 14:40 開校挨拶
- 14:45 アサヒの森発

当日は森からの恵みと題して、LEAFプログラムにおけるステップ4、「人間と自然の相互作用を理解する」より《わたしたちの周りの森林製品》を実施しました。

実施内容は、生徒たちから身の周りの木製品を発表してもらい、こちらから食品、薬品などにもつながっていることを話し、森からの恵みは将来に向けて大切なことを参加者が理解しました。

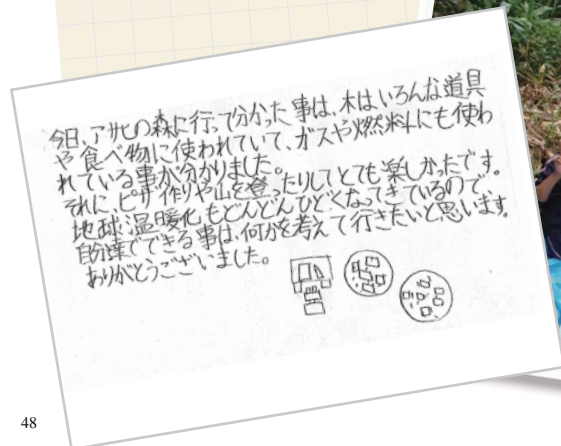


おいしく出来るかな

こんなにふっくら焼けました



森の中での食事。おいしい！



ピザ作りって楽しい！



The Future is green!

本書は2010年4月現時の情報に基づいて作成しました。万一誤記やその後の変更がありましても責任を負いかねます。本書の写真、イラスト、説明・解説文などを無断転載することは硬くお断りいたします。

企画・編集：国際NGO FEE Japan（国際環境教育基金）www.feejapan.org

協力：アサヒの森環境保全事務所、日本林業経営者協会、NPO法人かみえちご山里ファン倶楽部、NPO法人ねおす
写真提供：Bjorn Helge Bjornstad、FEE Japan