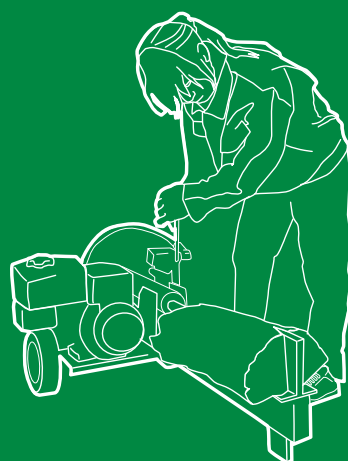
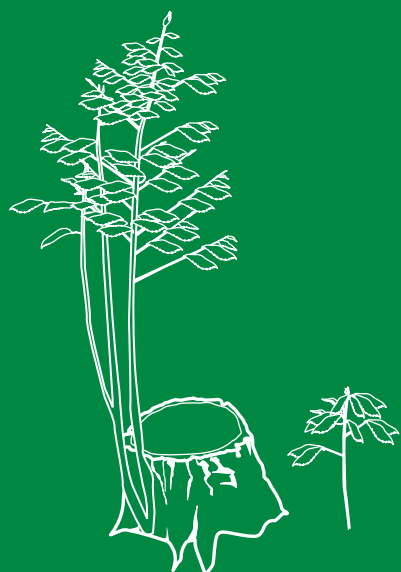




# 里山管理を始めよう

～持続的な利用のための手帳～



独立行政法人 森林総合研究所 関西支所  
Forestry and Forest Products Research Institute

## はじめに

この手帳は、里山林の保全や整備、資源としての活用に関心のある団体や行政機関、事業者に向けて作られたものです。

これまでも里山林管理のためのマニュアルや手引き書はいくつか出されてきましたが、近年、ナラ枯れや獣害の拡大などによって里山林を取り巻く状況が大きく変わってきたことで、管理に携わる現場からは戸惑いの声も多く聞かれるようになりました。また、管理のためにかかる労力やコスト、想定しておくべきことが見えにくいために、なかなか最初の段階に踏み出せないという状況も見受けられます。

そこで森林総合研究所では平成21年度から、現在の状況に対応した新たな里山林管理地域社会とともに実践し、管理手順について実証的なデータを蓄積する研究を行ってきました。この手帳に示された里山林管理の方針や手順は、この実践的研究の中で現実に実施できたことに基づいて書かれています。

この手帳が、これまでの里山管理から一歩踏み出した人たち、またこれから里山管理に新たに関わろうとする人たちの一助になれば幸いです。

編集 大住克博（森林総合研究所関西支所）  
奥 敬一（森林総合研究所関西支所）  
黒田慶子（神戸大学大学院農学研究科）

執筆（五十音順）  
大住克博（森林総合研究所関西支所）  
奥 敬一（森林総合研究所関西支所）  
衣浦晴生（森林総合研究所関西支所）  
黒田慶子（神戸大学大学院農学研究科）  
高橋裕史（森林総合研究所関西支所）

## この手帳の使い方

この手帳では、資源利用との組み合わせによって里山林を若返らせる方法について、手順を追いながら記述していますが、全体の方向性をわかりやすく示すことに重点を置き、詳細な測定データについては省いた部分があります。こうした詳細なデータが必要な場合は、別途関西支所ホームページなどで公表する「技術資料集」でご確認ください。

また、巻末には付録として、管理手順の全体を見渡すためのカレンダーや植生調査のための記録用紙などを掲載しています。これらは作業実施の際にコピーしてお使いください。

## 1 なぜ里山林を管理する必要があるのか

|     |              |                   |   |
|-----|--------------|-------------------|---|
| 1.1 | 里山林の成り立ち     | コラム 萌芽と里山林        | 2 |
| 1.2 | 里山林に迫る問題     | コラム ナラ枯れ          | 3 |
| 1.3 | この手帳が提案する枠組み | コラム なぜ間伐ではなく皆伐なの？ | 4 |
| 1.4 | この手帳がめざす方向性  |                   | 5 |

## 2 里山林を若返らせるための小面積皆伐

|     |             |                |    |
|-----|-------------|----------------|----|
| 2.1 | 全体の流れ       |                | 6  |
| 2.2 | 場所を選定する     |                | 7  |
| 2.3 | 伐採前の状況を調べる  |                | 8  |
|     | コラム 里山林と希少種 |                | 11 |
| 2.4 | 伐採          |                | 13 |
| 2.5 | 搬出          | コラム ナラ枯れ被害木の処理 | 15 |
| 2.6 | 更新          |                | 16 |
|     | コラム ドングリの話  |                | 22 |
| 2.7 | 再生したら       |                | 24 |

## 3 里山林を薪で活用する

|     |                  |                       |    |
|-----|------------------|-----------------------|----|
| 3.1 | 薪ユーザーを把握する       | コラム 薪ストーブから始める理由      | 25 |
| 3.2 | 薪を作る             |                       | 26 |
|     | コラム ナラ枯れ材の薪利用    |                       | 27 |
| 3.3 | 薪の販売             | ヒント 認証制度              | 28 |
| 3.4 | 薪ユーザーの組織化と開拓     |                       | 29 |
| 3.5 | 薪のある生活を楽しむ       | ヒント 薪ストーブを新しく導入する場合には | 30 |
| 3.6 | 薪ストーブの利用事例       |                       | 31 |
|     | コラム 薪を使うことに対する誤解 |                       | 32 |

## 4 付録

里山林管理カレンダー／毎木調査フォーム／林床植生調査フォーム  
更新・萌芽成長調査フォーム／広葉樹材積早見表  
薪に関わる単位換算表／関連する文献

# 1 なぜ里山林を管理する必要があるのか

## 1.1 里山林の成り立ち

人々はかつて、村の周囲の山野から様々な資源を得てきました。薪や建築材料はもちろんのこと、田畑の肥料として大量の柴枝や草、落ち葉などを、人手をかけて採取してきました。繰り返される伐採や刈り払いで、里山の多くは、背丈の低い藪や柴山、あるいは草山となっていました。現代の私たちが抱く、豊かな森が取り巻く田園風景のイメージとはずいぶん違ったものだったようです。

このような環境に育つ里山林の樹木には、いくつかの特徴がみられます。一つはアカマツのように、羽根のついた小さな種子を大量に生産し、風に乗せて遠くまで届ける能力で、これは伐採跡地のような広く明るい場所をいち早く占領することに役立ちます。もう一つは<sup>ぼうが</sup>萌芽といってナラの仲間のように伐り株からヒコバエを出す能力で、伐採された後にすばやく再生するために役立ちます。つまり里山林は、人の関わりに対応する能力を持った樹種が選択されて形成されてきたものなのです。



冬に伐採され、初夏に萌芽で再生し始めた里山林（栃木県）  
撮影：津布久隆氏

## コラム 萌芽と里山林

萌芽を出す能力は樹種によって違い、普段から萌芽を出し続けている樹種や、幹が損傷した時だけ出す樹種、まったく萌芽しない樹種など様々です。繰り返し伐採されてきた里山には、伐採されると一時的に萌芽する種が多く見られます。萌芽は樹皮の下で待機している休眠芽から出ることが一般的です。また、伐り口などに新たに芽（不定芽）を形成して発芽することもあります。芽の出る位置や多さは樹種により様々です。

萌芽による森林の再生（萌芽更新）は、ナラやカシを中心とした里山林を維持し続けるのに最適な方法でした。萌芽は種子からの芽生え（実生）よりも成長が早く、雑草木との競争に負けません。これは伐り株の根に貯蔵されている養分を利用しているからだと考えられています。またドングリなどの種子の生産量は年によって大きく変化し、全く生らない年もあるのですが、萌芽は安定して発生します。そのため、萌芽更新では、伐る前と同じ種類の林が再生する可能性が高いため、資源を安定的に供給できるのです。

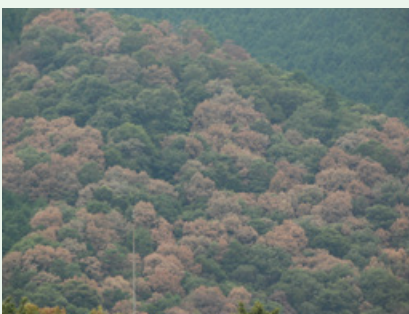


芽生えて2年経過したアベマキでは、根が全体の重さの8割を占める

## コラム ナラ枯れ

ナラ枯れとは、ミズナラやコナラなどのナラ類を中心としたドングリの木が、集団的にしおれて枯死していく現象のことです。カシノナガキクイムシと呼ばれる5mm程度の小さな甲虫が大量に穿入しているのが特徴で、ナラ類に病気を起こす病原菌（*Raffaelea quercivora*；通称ナラ菌）を、カシノナガキクイムシが媒介することで発生します。カシノナガキクイムシは幹の辺材部に穿入し、年輪に沿って孔道を掘り進むことから、細い木よりも大径木を好みます。また、大径木の中ほど繁殖力が大きく、次の世代を多数産出する傾向があります。さらに穿入された樹木が枯死した場合も、樹木が生き残っている場合に比べて非常に多くの次世代が発生します。そのため、放置されて大径木化した近年の里山林の状況は、カシノナガキクイムシの繁殖には絶好の環境となっています。

これらの被害に対する直接的な防除法は、基本的には枯死木の駆除と健全木の予防です。具体的な方法については、「ナラ枯れと里山の健康」（林業改良普及双書No.157）などを参考に、林相や面積などを考慮して様々な方法から選択して実施してください。

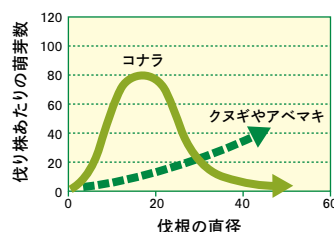


## 1.2 里山林に迫る問題

昔の里山には、柴山状の若い林が多かったのに対して、現在の里山は高く太い木が生えた林ばかりになってしまっています。柴を利用する場合は数年に一度、薪や炭の場合はおおむね10～30年に一度、刈り払いや伐採が繰り返されてきたのですが、こうした利用がすでに数十年以上途絶えて成長したためです。里山が過剰に利用されて荒廃することに比べれば良い状態になっているともいえますが、別の問題が進行しています。

木が大きくなって林内が暗くなったことで、明るい林内を生息場所とする動植物が激減してしまいました。近年各地で拡大しているナラ枯れ被害も、要因の一つは里山林が放置されて大径化したことにあります。コナラなど里山林の広葉樹の多くは、放置されて大径化すると萌芽能力が低下するため、森林としての持続性も低下しています。さらに最近では各地でシカの頭数が著しく増え、里山林の再生に必要なドングリや萌芽を食べてしまうことも大きな問題です。

このような状況にある里山林を保全するために、太い木を残して間伐し、下層の低木や藪を除去して、見通しがよく活動しやすい環境を作り出すという「公園型整備」が広く行われてきました。しかしこの方法では、ナラ枯れを呼び寄せたり、ナラ林が再生するために必要な若木が得られないというケースが多くみられます。



萌芽しなかった株

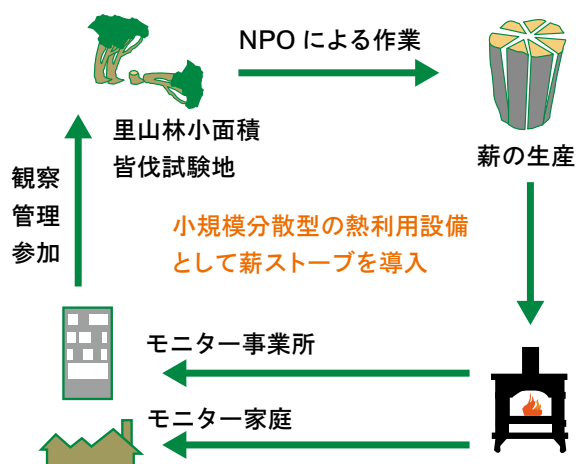


## 1.3 この手帳が提案する枠組み

この手帳では、ナラ類を主とした落葉広葉樹林としての里山林管理方法を提案します。管理方法の基本的な枠組みは、以下のふたつの仕組みから成り立っています。

### 1. 里山林を小面積の皆伐により若返らせる

若い林が混じるモザイク状の里山林をつくることで、ナラ枯れ被害を受けにくくし、明るい環境を好む生物相の保全にもつなげます。また一旦若返らせることで、地域住民にとっても将来的に管理のしやすい林になります。



### 2. 皆伐によって出る材を薪として活用し、里山林管理の動機づけにつなげる

薪ストーブなどを導入して寒冷期の熱エネルギーとして活用します。そして、薪の生産をいくばくかの経済的活動につなげます。さらに薪ストーブの利用を通して、地域住民の生活の質の向上や里山林管理への参加の動機づけにつなげます。

この枠組みでは、これまで里山保全に関わってきた市民団体や行政、地域住民自身でも行える作業を中心とし、森林・林業に関わる事業者も補助的に参加することを想定しています。

## コラム なぜ間伐ではなく皆伐なの？

里山林整備では、しばしば抜き伐りや間伐が行われています。しかし、ナラを中心にした里山林の場合、このような方法は不適です。

### 理由1

林内ではドングリは芽生えても育たない

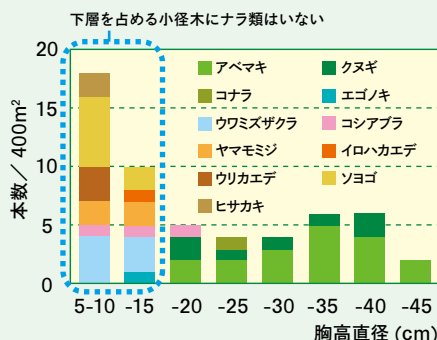
里山林の林冠木となる落葉広葉樹の芽生えが育つには、抜き伐りした程度では林内が暗すぎます。小面積でも皆伐によって明るい空地を作ることが必要です。

### 理由2

林内ではナラ類の萌芽も育ちにくい

ナラ類は暗い林内でも萌芽しますが、その後の成長はよくありません。一方、常緑樹の多くは暗い環境に強く、林内でも萌芽は比較的良く伸びます。そのため抜き伐りにとどめていると、落葉広葉樹が負けて、シイやカシ、ソヨゴなどの常緑樹に替わっていく可能性が高まります。

また、抜き伐りや間伐はナラ枯れを誘発しやすいため、その意味でも勧められません。



約50年生のアベマキ・クヌギ林の直径ごとの本数

## 1.4 この手帳がめざす方向性

この手帳では、里山林を地域社会のための資源として利用することによって、里山林の多様な価値や機能の維持と再生へとつなげ、そして社会の関心が再び里山に向かっていくことをめざしています。もちろん、里山林を資源として活用する方法には、薪の生産や薪ストーブで利用する以外にもさまざまな方法があります。それでもこのような小規模な資源利用から始めようとする理由を、ここで確認しておきたいと思います。

### 確実に始められること

里山管理に関わってきた団体や地域社会の多くは、それほど活動のための資金に恵まれているわけではありません。ですからなるべくすでにある道具や技術と、最低限の費用負担で、確実に取り組みを始められることをめざします。

### 地域社会で自律的に管理ができること

管理のための初期コストにはある程度公的な資金や助成金が必要になるかもしれませんが、管理が軌道に乗ったあとは、地域で主体的・自律的に継続できる管理モデルをめざします。したがって、維持に多大なコストや特殊な技術を必要とする大規模設備類よりは、小規模分散型の簡便な設備を利用することが柱になります。

### 里山林と地域住民との間の関係を取り戻せること

ユーザーと生産の場である里山林とのあいだの目に見える関係、持続性の確認ができる距離感を重視します。伝統的な里山林利用の方法を一応の目安とし、地産地消型のエネルギー利用によって、電気や化石燃料を主流と

する現代のシステムの一部を補うことをめざします。

### 多様な価値の共存を尊重できること

「環境保全か、収益性か」といったどちらか一方に偏った目的設定はせずに、里山林が持っている多様な価値や機能（生物多様性、資源利用、環境教育、レクリエーションなど）を重層的に取り込むような方法をめざします。そうすることで様々な価値を認め合う多様な主体が参加し、協力できる可能性を拓けます。

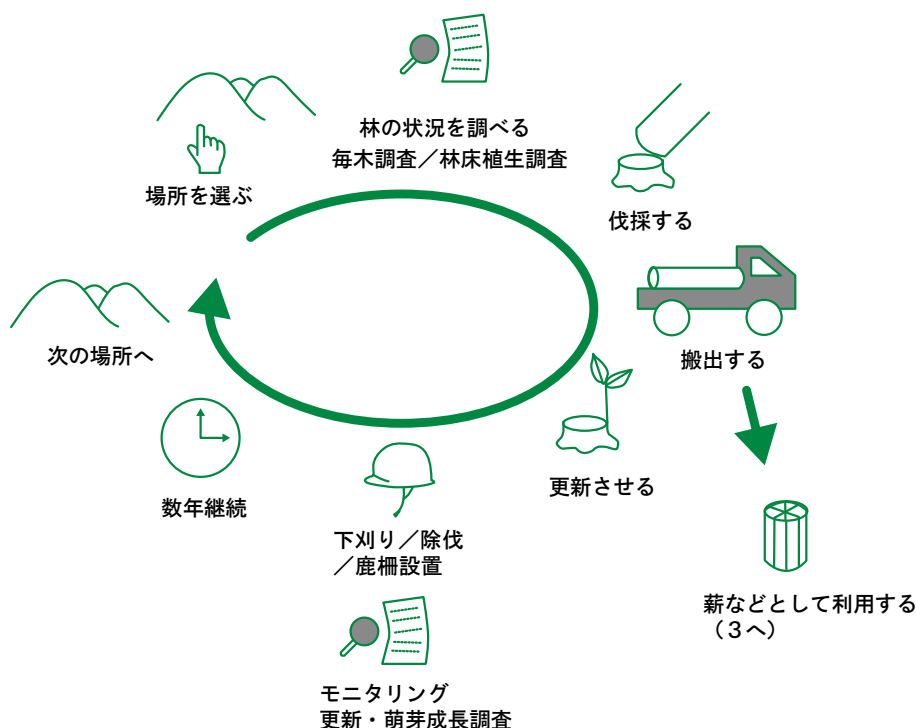
このように、いきなり大規模に資源を集める利用システムはめざしませんが、まずは現代の里山林を確実に持続的に利用できる規模を見極めながら進めていくことを推奨します。特に、一旦社会と里山林との関係が途切れてしまった近畿圏のような地域では、慎重に利用を再開することが必要です。また小さなスタートでも、そこでうまくいった状態を見てもらうことで、周囲の理解も進みます。そのような機会に、新たな協力を得られるようになることもあるでしょう。持続性を確保できる手応えをつかんでから、次のステップへの展開を考えることが大事です。



# 2 里山林を若返らせるための 小面積皆伐

## 2.1 全体の流れ

おおまかなスケジュールを描いて、いつ頃の時期にどのような作業や準備が必要になるかを参加者、協力者の間で共有しておくことが大事です。



### スタートの段階で検討しておくこと

#### どんな里山林をめざすのか？

どのような使い方をしたいのか、そのためには、どんな管理方法が勧められているのかを確認します。

#### どんなスケジュールで進めるか？

ナラ枯れが拡大している地域では、カシノナガキクイムシの季節的な動向にも配慮します。

#### 作業技術、道具類は十分か？

森林を扱う作業には危険も伴います、作業技術や機械類の利用については、必ず事前に講習を受けるようにします。

また作業の際には森林ボランティア保険などの情報も集めておきます。

#### 費用はどうするか？

自治体や企業、環境保全を支援する市民団体などから助成金、補助金を獲得できる場合があります。計画の見通しができた段階で申請します。

#### 連携、協力できそうな人たちはいるか？

自治体担当者、山林所有者、薪の利用者、林業事業者、技術的な相談者、専門家など

里山林に限らず自然の管理はなかなか思ったようにはいきません。実施した作業が目標に向かっているかどうか定期的に確認しながら、うまくいかない部分は専門家に相談して少しやり方を工夫してみるといった形で継続することが大事です（順応的管理）。また、地域に理解を広げるための現地見学会や説明会を組み込むことも有効です。

※巻末の「里山林管理カレンダー」も参照してください。



## 2.2 場所を選定する

### 小面積皆伐の適地は？

- ◎萌芽による若返りが期待できる広葉樹林を選びます。コナラやクヌギなどの萌芽能力が高く、かつ将来高木に育つ樹種が多いことも大事です。
- ◎作業の安全性のため、急斜面など足場の悪い場所は避けます。
- ◎伐採した木の運び出しが可能な地形であり、かつ車道からも遠すぎない場所を選びます。
- ◎次年以降も引き続き里山林の伐採を予定している場合は、以降の伐採予定地の配置を考えて、伐採箇所を決めます。ある程度続けて管理ができそうな広がりのある場所、地域を最初に選ぶと良いでしょう。
- ◎動物被害、病虫害などの状況もある程度把握しておきます。

### 一度に伐採する広さは？

- ◎あまり狭いと、伐採後再生する萌芽や稚樹に十分な光が届きません。最低でも周囲の木の平均的な樹高ぐらいの幅を目安に区画します。普通の里山林であれば20m前後です。
- ◎逆にあまり広いと作業が大変です。例えば10人前後の市民ボランティアで実施する場合は、最初は400～1000m<sup>3</sup>程度が良いでしょう。

### 里山林の所有者の了解、制度上の許可を得る

- ◎候補地の森林所有者に目的と場所を説明し、了解を得ます。
- ◎利用を有償とするか無償とするか、有償の場合は金銭か現物払い（薪やほだ木などの形態）かなどを、所有者との間で取り決めておきます。

◎伐採について、制度上の手続きが必要であれば、済ませてきます。

- ◎所有者の探索、紹介や、制度上の手続きの必要性については、自治体の担当者に相談するのがよいでしょう。

### 区画を決める

- ◎所有者の立会のもとで伐採区域を確定し、杭やテープなどで明示します。
- ◎簡単な測量を行っておきましょう。面積がわかると、作業量の予測や後々の管理実施結果の整理、比較に便利です。
- ◎測量はコンパス測量で十分です。方法は本やインターネットで調べられます。中学校程度の簡単な幾何学です。
- ◎コンパスがない場合、目で見ても長方形になるように四隅を決めて、四辺の長さ（斜距離）を測って面積を推測するだけでも結構役立ちます。

### ◎道具

巻尺あるいは検縄…10m以上測れるもの。

30mぐらいあると便利

コンパス…斜距離を水平距離に換算するため上下角が測れるもの。クリノメーターでもできます。

杭と木槌…杭は現地の材でも代用できる場合があります。

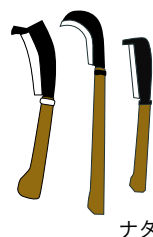
ナタや鎌…測量の見通しを得るため藪を伐り開くのに使います。

テープ類、ビニールひも、油性ペン…目印に使います。

野帳…区画設定と測量結果を記録します。

### ◎人数

最低2人。3～5人程度いると作業が早く進みます。半日以内。



ナタ

## 2.3 伐採前の状況を調べる

里山林に生えている樹木の状況や、林床（森林内の地面の近く）の植生の状態調べます。伐採後、調査を続けることで、管理の効果や成否を知ることができます。また、どのぐらゐの資源量（薪）があるのかを把握します。

管理の参加者みんなで調べて検討することが大事です。それによってより有効な管理方法がみつかり、また理解が共有されます。

以下、簡易な調査方法の一例を紹介します。他にもさまざまな方法がありますので、より良い方法があれば取り入れ、実行しやすいようにアレンジを加えてみてください。

### 2.3.1 毎木調査

一定の範囲内にある樹木の種類と大きさをすべて調べるのが「毎木調査」です。

#### 1. 調査区を決める

- ◎管理区域全域を調べるのが大変な場合は、平均的な所を選び調査区とします。
- ◎調査区は広いほど正確ですが、樹高を一辺とする方形、あるいはそれと同面積の区画を基本とします。

#### 2. 調査区を設置する…方形の場合

- ◎四隅にテープなどで印をつけるか杭をうちます。
- ◎面積を知るために、四辺の長さを測っておきます。
- ◎周囲にテープを張り境界を明示します。  
→!調査後は回収しましょう。

#### 3. 一本ずつ木を調べて野帳に記録する

（→付録：毎木調査フォーム）

◎測る樹木：胸の高さ（地面から約1.3mの高さ）で直径5cm以上の木

◎番号をつける：根元の谷側に番号テープ（無ければテープとマジックで作る）をホチキスで留めます。伐採後も残るように、株の地際近くにつけましょう。番号つけは省略しても構いませんが、伐採後の萌芽状況の追跡調査に役立ちます。

◎樹種を記録する：その場でわからない時は仮の名前をつけます。以降の調査でも同種と思われるものには同じ仮名を利用します。標本か写真を残し、あとで図鑑を確認して正式な名前に訂正します。

◎巻尺を使って胸の高さの位置で幹の周囲長を測ります。あとで円周率3.14で割って直径に直します（胸高直径）。

#### ◎道具

巻尺あるいは検縄、コンパス、杭と木槌、テープ類、油性ペンなどは区画設定の際と同じです。

ポケット巻尺…木の周囲長を測るときに使用。2mぐらいで、幅の細いものが曲がりやすく使いやすい。

カメラ、ビニール袋など…不明な種を記録したり持ち帰ったりするときに使います。

ホチキス…番号札を木に留めます。

毎木調査フォーム、図鑑、野帳

#### ◎人数

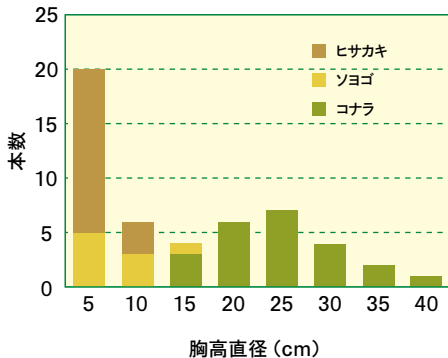
最低2人。3～5人程度いると作業が早く進みます。

太さ5cm以上（≒周囲長15cm以上）の樹木の調査

周囲長÷3.14

|   | 樹木の番号 | 樹木の名前 | 周囲長 (cm) | 直径 (cm) | メモ     |
|---|-------|-------|----------|---------|--------|
| 1 | A1    | コナラ   | 89.3     | 28.4    | ナラ枯れ発症 |
| 2 | A2    | ヤブツバキ | 45.5     | 14.5    |        |
| 3 | A3    | アカマツ  | 124.7    | 39.7    |        |
| 4 | A4    | アカシデ  | 63.4     | 20.2    |        |
| 5 | A5    | クスギ   | 107.1    | 34.1    |        |

毎木調査フォーム記入例



## 毎木調査にあわせて

伐採前の森林をじっくりと見る最後の機会です。調査区内外を問わず対象地の木々をよく見ておきましょう。また、花が咲く、珍しいなどの理由で「この木は残そう」という場合は、テープなどで目印をつけておきましょう。

### 2.3.2 毎木調査のデータを読む

毎木調査のデータからいろいろな情報を読み取ることができます。

#### ◎森林の構造：直径ごとの本数の棒グラフを作ります

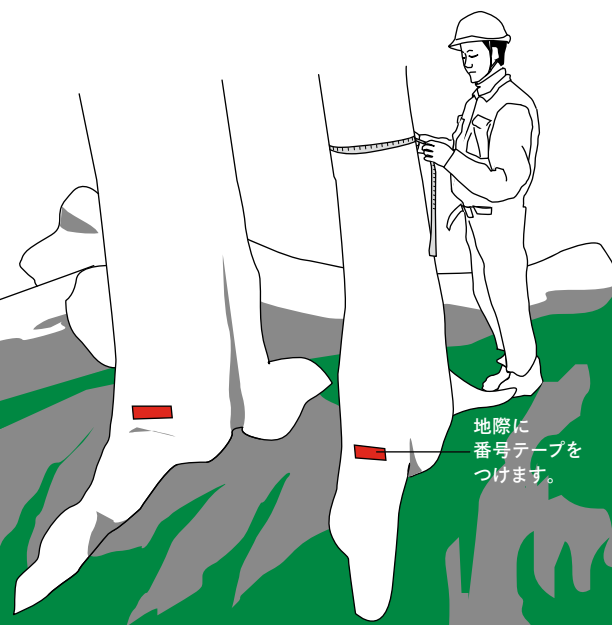
樹種や太さから萌芽しやすい木がどれくらいあるか知ることができます。たとえば左の図のようなグラフからは、コナラは太い木は多いけれども、小さな若木はほとんどなく、次世代への引き継ぎが不調であることが分かります。

◎種ごとの優占度合い：幹の胸高部分の断面積（半径<sup>2</sup>×円周率3.14）を樹種ごとに合計し、全ての木の断面積合計に対する比を計算します。どんな木が多く茂っているかがわかります。

◎木材の量の推定：直径から一本の木の材積、採れる薪の量を推定します。（付録：広葉樹材積早見表 飛騨地方の資料をもとにしていますが、広葉樹林であれば周辺の地方でも概ねの数値を得ることができます。）

#### Q. 樹の高さは測らなくていいのでしょうか？

A. 樹高も重要な情報ですが、測るのに大変手間がかかります。里山林の構造や資源量をだまかに知るには、直径を調べるだけでも可能なので、省略すること多いのです。



### 2.3.3 林床植生調査

林床の植生は、環境変化の影響を受けやすいため、伐採前後でどのような種が現れるのかを調べておく、管理の指針となります。様々な方法がありますから、目的に合ったものを選びましょう。ここでは、基本的な手法を二つ紹介します。

#### その1 しよくひりつ 植被率を測る方法

##### 1.調査枠の位置を決める

- ◎毎木調査地内に数箇所設置します。
- ◎おおまかな配置図も作っておきましょう。

調査枠番号 ( 1 )

##### 2.調査枠を設置する

- ◎2m四方の方形が便利ですが、もっと大きくても構いません。

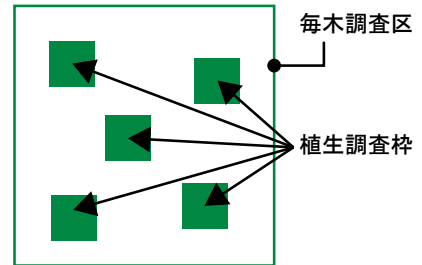
##### 3.林床植生として調査する対象の上限の高さを決める

- ◎藪の上限の高さとする良いでしょう。
- ◎2m以下といったように機械的に決めても構いません。

##### 4.優占度を測る

(→付録：林床植生調査フォーム「植被率」)

- ◎調査枠ごとに以下の作業をします。
- ◎下層植生全体の植被率を記録します。
- ◎枠内で見つけた草や低木、高木の稚樹の種名リストを作ります。
- ◎種が不明の場合は仮名を付け、標本や写真を残して後で調べます。
- ◎種ごとの優占度を、それぞれの種が調査枠に占める面積割合（植被率%）で記録します。
- ◎全種の合計が100%を超えても構いません。



調査枠配置の模式図

|    | 種名      | 植被率 (%) | 高さ (cm) | メモ |
|----|---------|---------|---------|----|
| 31 | ネザサ     | 30      | 160     |    |
| 32 | イヌツゲ    | 25      | 120     |    |
| 33 | タチツボスミレ | 8       | 5       |    |
| 34 | シンガシラ   | 5       | 5       |    |
| 35 | ガマズミ    | 15      | 250     |    |

林床野帳記入例

## コラム 里山林と希少種

### なぜ里山林には希少種が多いの？

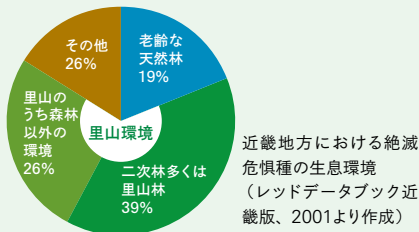
里山林は希少な生物種にとっても重要な生息場所です。里山の希少種には、落葉樹林帯や草原などの比較的明るい環境を好む生物が多く含まれています。これらの多くは、過去の寒冷な時代に日本列島に南下したものの子孫です。里山には人の利用によりその後も落葉樹林や草地が存続したため、生き残ってきたのでしょう。しかし近年では放置によって常緑樹林が拡大し、暗い環境が増えてきたため、多くが絶滅の危険にさらされています。

### 里山の希少種の保全

こうした種の保全には、時には伐採や刈り払いで明るい環境を作ることが必要です。保護のために手を入れないと、生育環境が暗くなり、かえって絶滅することがあります。一方で、暗い湿った林内を好む種もあるため、保全方法は種ごとに異なります。地域の自然に詳しい人、博物館、大学の専門家などに生態的な特徴を確認した上で、保全を計画するようにしましょう。

### 普通の種も大事

希少種ばかりでなく、地域に普通にいる植物にも目を向けましょう。ワレモコウやオミナエシのように以前は人里近くに普通にいた種が、いつの間にか消えていくことも多いのです。



オオキツネノカミソリは冬に葉をだすので明るい落葉樹二次林を好む

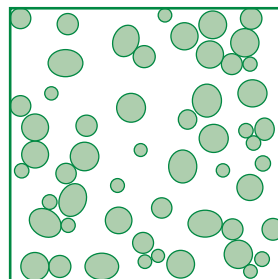
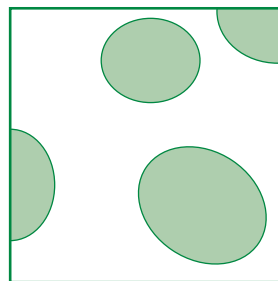
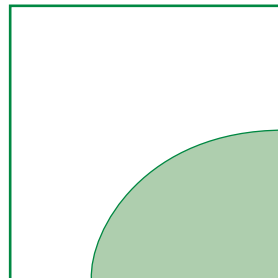
## 5. データの整理

◎種ごとの優占度合い(%)は調査枠ごとに、以下の計算で求めます。

$(\text{種ごとの植被率}) \div (\text{同じ枠内に出現した全種の植被率の合計}) \times 100$

### Q. 植被率の判定の仕方は？

A. 植被率は目視で直感的に決めてください。ここに示した3つの模式図では、緑の部分が測ろうとする種の枝葉の広がりを示していますが、実はどれも30%となるように描いてあります。大きなものが少数あるのと、小さなものが多数あるのでは随分違って見えますので、ますます不安を抱かれるかもしれません。悩んだ場合は2、3人で話し合いながら進めましょう。案外妥当な値に落ち着くものです。





その2 分割法

小さな調査枠を置かず、全区域の林床植生を調べます。 植被度になじめない場合、下層植生が乏しい場合などに向いています。

1.調査区を4分割

- ◎調査区を、ほぼ均等になるように4分割（それより多くてもよい）します。

2.林床植生として調査対象とする林床植生の  
上限高を決める

- ◎その1の場合と同じです。

3.林床植生の出現種を調べる

（→付録：林床植生調査フォーム「分割法」）

- ◎4分割したそれぞれの枠ごとに、出現種のリストを作ります。

- ◎出現した＝1、出現しない＝0 と記録します。

4.データの整理

- ◎種ごとに出現した調査枠数を数え、多い順にリストを並べなおします。
- ◎優占の度合いは表せませんが、どのような種が広く現れるのかを見出すことで、林床植生の特徴が理解できます。
- ◎道具

道具や人数は基本的に毎木調査と同じです。 加えて2mの物差し、なければ竹や棒などを2mに切って油性ペンなどで10cm刻みの目盛をいれたものを数本用意します。 調査枠の設置や、植生高の測定に便利です。



調査枠のとり方

林床調査（分割法） その枠に出現した場合は「有無」欄にチェックを入れる

| 種名        | 調査枠1 |    | 調査枠2 |    | 調査枠3 |    | 調査枠4 |    | 調査枠（ ） |    |
|-----------|------|----|------|----|------|----|------|----|--------|----|
|           | 有無   | メモ | 有無   | メモ | 有無   | メモ | 有無   | メモ | 有無     | メモ |
| 1 ネザサ     | 1    |    | 1    |    | 1    |    | 1    |    |        |    |
| 2 イヌツゲ    | 1    |    |      |    | 1    |    | 1    |    |        |    |
| 3 タチツボスミレ |      |    |      |    | 1    |    |      |    |        |    |
| 4 シンゴシラ   |      |    | 1    |    |      |    | 1    |    |        |    |
| 5 ガマズミ    | 1    |    |      |    |      |    |      |    |        |    |

分割法林床野帳記入例

## 2.4 伐採

### 皆伐する

(→p4「コラム なぜ間伐ではなく皆伐なの？」参照)

- ◎区画内の樹木はすべて伐ります（皆伐）。
- ◎残したい、伐りにくいなど理由で、少数の木を伐採せず残すことは問題ありません。
- ◎伐採時期は、萌芽の良好な発生が期待できる秋～春先が良いでしょう。

### 伐採時の危険を避ける

伐採は里山管理の中で最も危険な作業です。一度事故が起きると、被害者が出るばかりでなく、活動自体も続けにくくなってしまいます。したがって絶対に事故を起こさないという決意と、そのための段取りが必要です。小径木の伐採であっても、実行の前に、解説書を読み経験者の指導を受けておくようにしましょう。

- ◎チェーンソーは、正式に講習を受けている人以外は使用しないでください。
- ◎伐採は、木が倒れる範囲に他の作業者が居ないことを確かめ、声や呼び子などで合図をしてから行うようにしましょう。斜面では倒れた木が谷の方に大きくずれることがありますので、下方には距離があいていても他の作業者を入れないようにしてください。
- ◎ここでは30m四方程度の狭い区画の伐採を想定しています。したがって伐採作業はかならず区画内で一か所とし、同時に二か所で行わないようにしましょう。

### 太い木の伐採

大径木の伐採には、高度な技術と安全判断が必要です。特に広葉樹は材が重く、枝が張り幹も曲がっていることが多いので、より危険です。

- ◎管理区画内に大径木がある場合は、プロに伐採を依頼しましょう。
- ◎プロの伐採手が見つからない場合は、地域の森林組合に相談してみましょう。

### 細い木の伐採

- ◎小径木であれば、ノコギリによる手作業でも伐採することができます。
- ◎ここでいう小径木とは、倒れてきても手で支えられるぐらい大きさの木のことです。太さでいえば一升瓶あるいは両手の親指と人差し指で作った輪（直径約10cm）ぐらいまでを目安にしてください。
- ◎小径木でも油断をすると重大な事故を起こします。手順を守って伐採しましょう。
- ◎また倒れる範囲に人がいないか、安全確認も徹底しましょう。

### 伐採の手順

- ◎斜面の下方の木から、段々斜面上部にかけて倒していきます。
- ◎倒す方向は、斜面下方が安全です。
- ◎枝振りなどで、倒す方向が狂いそうな場合は、ロープなどをかけて誘導します。方法は熟練者から指導を受けてください。
- ◎倒した木が周囲の木に引っかかる「かかり木」は大変危険です。かかり木を避けることを第一とし、もし起きてしまった場合には熟練者の指導の下に処理してください。

## 枝払いと玉切り

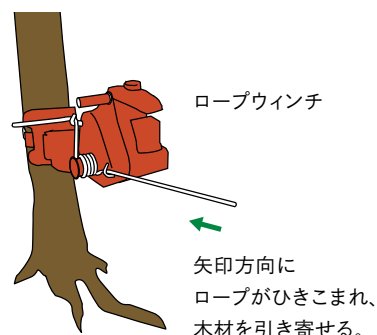
- ◎伐採木の枝をノコギリやナタ（やや危険なので熟練が必要です）で切り落とし、場所を決めて集積します。
- ◎残った幹を、利用するときの長さを考えて切り分けます。
- ◎薪を作る場合は、約45cm間隔で切ります。
- ◎切った丸太は斜面の下の方の安定した場所に集め（木寄せ）、搬出、薪づくりに備えます。
- ◎集材にウィンチなどの機械を使える場合は、長めに玉切って一箇所に集めてから適寸に切りそろえます。
- ◎道具

伐採にはノコギリ、チェーンソー、ナタ、クサビ、槌、ロープなど、専用の道具が必要です。また木を確実に安全な方向に倒すためには、チルホールなども必要になります。伐採後の木寄せにはトビ、持ち上げトング、ロープウィンチなどを用います（→「2.5 搬出」参照）。道具の使い方も含めて、熟練者、経験者から指導を受けましょう。

他には、長さを測る巻尺、ポケット巻尺、チョーク、油性ペンなどがあると便利です。

## ◎人数

伐採は大変な作業なので、人手は相応にかかります。かといって、伐採作業をする区域に多くの人が入るのは危険です。数人でチームを作り、リーダーを決めて役割をきちんと分担した上で、とりかかりましょう。



## コラム ナラ枯れ被害木の処理

カシノナガキクイムシの集中的な穿入によって枯死した被害木の処理方法は、枯死後の経過時間によって異なってきます。

すでに枯れてから1年以上経過した木には、カシノナガキクイムシは生育していません。幹に似たような孔があいていて、多くの白い木屑が排出されている場合がありますが、これは樹木が枯死した後に穿入した別の穿孔性甲虫類がほとんどです。そのため、カシノナガキクイムシ駆除およびナラ枯れ被害拡大予防という意味では無理に伐採する必要はありません。ただし、菌類によって材が腐朽しているため非常にもろく、枝ごと落下したり倒木となる可能性があるため、周囲への被害を避ける意味では早めの処分が必要となります。

今年枯れた木には多くの場合、材内に大量のカシノナガキクイムシが生育しており、放置すれば翌年の初夏には周辺へ広がっていきます。そのため今年枯れた木を最も優先的に処理し、駆除する必要があります。駆除方法は伐倒して焼却もしくは破碎処理、または燻蒸処理などがあります。適切に行うことで、ほぼ確実な駆除が可能です。「コラム ナラ枯れ材の薪利用」も参照してください。



燻蒸処理した切り株



破碎処理

## 2.5 搬出

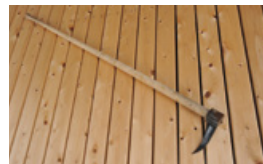
伐倒した木を搬出する作業は、伐採について危険を伴う作業です。重量物を扱う作業になりがちですので、無理な体勢にならないよう、また複数人で協力するなど慎重に作業を進めます。

大径木の伐採をプロに依頼する場合で、資金的に余裕があるのなら、材を車道脇に搬出する作業まで依頼するのもひとつの手です。

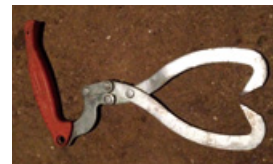
また、大径木が多い場合で最終的に薪としての利用を考えている場合には、林内にエンジン式薪割機を持ち込んで太い材を先に割材し、扱いやすくしてから搬出することも検討します。

地形条件や道路までの距離を考えながら、以下のような道具を組み合わせで搬出します。

### ◎人力を補助する道具



トビ



木材トング

### ◎機械の利用

簡易なウィンチで集材する方法もいくつか開発されています。ロープウィンチは比較的安全に扱えて、資材が軽量で済む集材機械です。

### ◎簡易な車両の利用

車道は隣接していないが比較的平坦な区画の場合、車道までリヤカーや手押し車、簡易な農業用運搬機を使用することも可能です。車両は便利ですが、坂道での積み過ぎは大変危険です。安全に扱える積載量を、よく見極めてから始めましょう。



農業用の自走式運搬機



## 2.6 更新

### 2.6.1 モニタリング

基本的に萌芽更新は、伐った後は木の力に任せるという再生方法です。里山林ではナラやカシの仲間が強い萌芽能力を持つため、信頼性の高い更新技術として広く行われてきました。しかし、伐ったら終わりではありません。とくに長年放置されてきた現在の里山林の状況は、かつて管理されていた頃と同じではありません。太くなったコナラは萌芽がでにくくなっています。きちんと現況を観察し続け、科学的に判断をするための根拠を得ることが大切です。それが、「モニタリング」の意義です。

#### ◎再生が順調かどうかを追跡する

伐採の後、健全な若い林が再生して、初めて整備の目的が達せられます。再生がうまくいかないと、里山を劣化させただけで終わってしまいます。萌芽更新の不良やシカの食害、目標と違う樹種の繁茂などで里山林の再生を脅かす状況が起きていないか、時折調べてみる必要があります。

#### ◎再生の成否は出だして大きく左右される

里山林の再生には、更新の初期段階が大変重要で、最初の数年で大勢が決まります。伐採後二年目以降は、萌芽の新たな発生量は激減します。そして、雑草木が一斉に繁茂し始め、競争が激しくなります。種子からの実生は一層小さいため、芽生えても生き残ることが難しくなります。伐採後は必ず「十分な数の萌芽や実生が発生しているかどうか?」「萌芽や実生は順調に成長しているかどうか?」を調査するようにしましょう。

### 再生状況を調べる

(→付録：更新・萌芽成長調査フォーム)

◎伐り株ごとに、再生に必要な萌芽が発生しているかどうかを調べます。

◎また再生に貢献しそうな大きな実生が発生していれば



萌芽開始初期



伐採から1年半後



萌芽した株





再生状況調査の説明



再生状況調査

伐り株の直径が概ね5cm以上を調査

|   | 株の<br>番号 | 樹 種   | 実生／萌芽成績<br>(高さ50cm以上)      |          |
|---|----------|-------|----------------------------|----------|
| 1 | A1       | コナラ   | 実生・失敗・0本・10本未満・ <b>多数</b>  | 無・       |
| 2 | A2       | ヤブツバキ | 実生・失敗・0本・ <b>0本未満</b> ・多数  | 無・       |
| 3 | A3       | アカマツ  | 実生・失敗・ <b>0本</b> ・10本未満・多数 | <b>無</b> |
| 4 | A4       | アカシデ  | <b>実生</b> ・失敗・0本・10本未満・多数  | 無・       |
| 5 | A5       | クヌギ   | 実生・失敗・0本・ <b>10本未満</b> ・多数 | 無・       |

更新・萌芽成長調査フォーム記入例



シカ採食痕

ば、それも調べます。

◎調査時期は、伐採後一夏を経過した秋が最適です。

◎萌芽の調査方法

1.伐り株の根元の番号テープを探し、毎木調査の記録と照合して樹種を確かめます。

2.番号がない場合は、伐り口直径が5cm以上の幹を含む株を対象とし、萌芽や樹皮から樹種を判断します。

3.株単位での萌芽の多さを調べ、「実生／萌芽成績」欄に以下のように記録します。長さや本数の計測は厳密である必要はなく、目視による概数でも構いません。

★50cm以上の萌芽がある

概ね10本以上ある→「多数」に印をつける

概ね10本より少ない→「10本未満」に印をつける

★50cm以下の萌芽のみ→「0本」に印をつける

★萌芽がない→「失敗」に印をつける

4.食害の有無を調べます。シカの食害を受けた萌芽は、先の部分が食いちぎられています。食害が一株の中の萌芽に及んでいる割合を「無」/「部分」/「全面」から選んで○をつけます。

5.高木性の樹種で50cm以上（シカの食害を逃れた、健全な萌芽の目安）の萌芽を持つ株に、テープやリボンなどで目印を付けます。これで、逆に優良な萌芽がなく、後で植え込む必要がある場所を見極めることができます。幹折れを避けるため、テープはなるべく枝に付けましょう。

◎実生の調査方法

1.マツやナラ、カシの仲間など、高木となる樹種の実生を記録します。高さは萌芽と同様に50cm以上のものとします。

2.樹種を記入し、「実生／萌芽成績」欄の「実生」に印をつけ、食害の有無を記録します。

3.萌芽と同様にテープやリボンなどで目印を付けます。幹折れを避けるため、枝に付けるようにします。

◎道具と人数

道具や人数は基本的に林床植生調査と同じです。

## 2.6.2 更新を助ける作業

### ◎下刈り

萌芽は成長が早いので、下刈りが不要な場合も多いのですが、ササやクズ、トゲのある植物などの繁茂が激しい場合は下刈りをします。また、実生を生かそうとする場合は、萌芽に比べて背丈が低いので刈り出しが必要です。下刈りは鎌を使用しますが、慣れない場合は剪定ばさみを使います。鎌での作業に多い誤伐を防ぐ利点もあります。伐採した跡地にはトゲのある雑草木が多いので、軍手や革製の手袋をしましょう。外来種はできれば早めに取り除きます。

### ◎シカなどの食害

シカが多い地域では食害により萌芽更新が難しくなります。防護柵の設置などの対策が必要です。

(→「2.6.3 動物による食害を防ぐ」参照)

### ◎萌芽の本数調整

萌芽の間引きは、残した萌芽を早く太らせて効率的に薪炭材を生産するために有効です。しかし、萌芽は伐採翌年に大量に発生するものの、それ以降は萌芽同士の競争で放置しても急速に減少します。したがって、商業的な生産を目的としない場合は、とくに間引きの必要性はありません。

## 2.6.3 動物による食害を防ぐ

### 里山林の更新に影響を与える動物

近年では、シカが稚樹や萌芽の枝葉を食べてしまうことが、更新の最大の阻害要因となっています。シカの生息密度がそれほど高くない場所でも壊滅的な影響をおよぼす場合もあります。またノウサギによる枝葉の摂食も更新を妨げることがあります。対策としては、更新箇所には防護柵を設置することが有効です。



コナラ萌芽



ウサギ採食痕



ウサギ足跡

## 防護策の設置

### ◎柵のタイプ

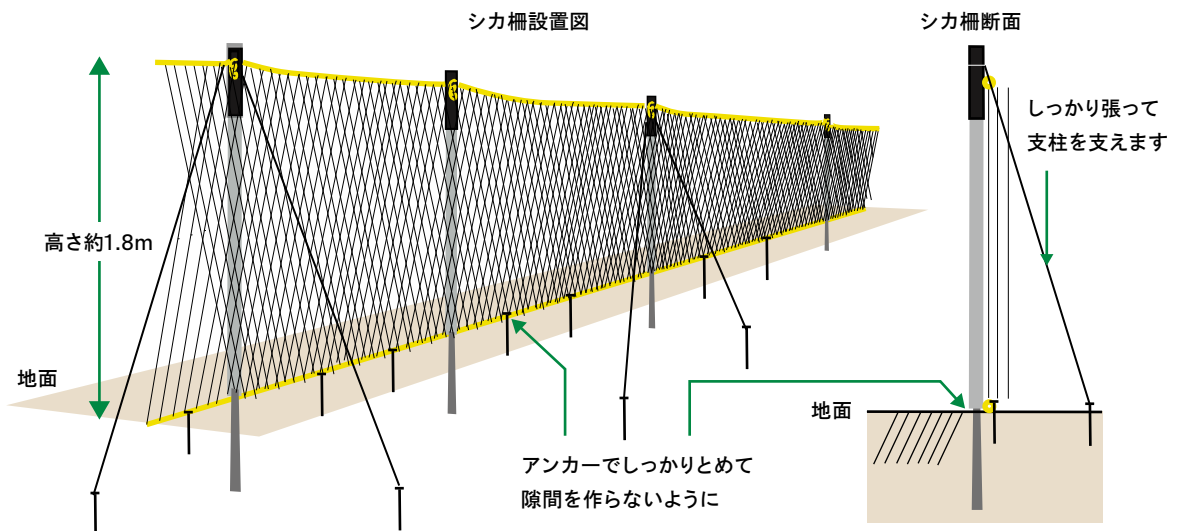
様々なタイプの柵が市販されており、対象の動物を防ぐために必要な機能と費用、設置労力などを考慮して選択します。たとえばシカとノウサギの進入を防ぎ、かつシカが網に絡みにくいのは、目合い5cm程度とされています。



シカ柵張り

### (施工例)

急傾斜地での運搬や支柱の打ち込みなどの労力を軽減するため、費用はやや割高ですが、軽量で作業が容易なものを選びました。周囲約150mの柵の設置で、資材総重量は約170kg、資材費は約20万円（1mあたり1400円弱）です。市民ボランティアの協力による設置作業には約60人・時（10人なら約6時間）を要しました。支柱として周囲の立木を利用できると、さらに資材費や運搬設置の労力を軽減できます。



### ◎設置の際のポイント

シカは柵の中に入ろうとすると、飛び越えるよりはぐり抜けようとします。したがって柵の高さを確保することよりも、網の裾と地面の間の隙間をなくすることが大切です。柵が根張りや岩石、沢などの地形をまたがないような配置や、凹凸のある斜面で網の裾が浮き上がらないよう注意が必要です。

### ◎設置後の管理

倒木や落石、表土の流出などによって、柵の倒壊や網の破損、網裾の浮き上がりなどが生じていないか、定期的に見回ります。また草食獣を排除すると低木や草本が繁茂しやすいため、下刈りが必要になることもあります。下刈りなどの作業を、少人数で複数回に分けて行うことで、見回りの回数を増やすことにもつながります。

## 2.6.4 補植

### 苗木づくり

更新調査の結果、再生がうまく進まない箇所が出てきた場合には、ナラ類の苗木を植えて補います（補植）。そのために、ドングリを集めて苗木作りをしておきます。

#### 1. ドングリを集める

- ◎ドングリは、なるべく植える場所の周辺で集めるようにしましょう。これは地元に野生する木々の遺伝的な特性を乱さないためです、
- ◎採取時期は、東京以西の暖地では、アベマキ、クヌギが9月下旬～10月上旬、コナラが10月中旬～11月上旬頃です。寒冷地ではもっと早くなります。
- ◎ツヤがあり充実したドングリを拾います。ドングリにはよく虫の孔が開いていますが、空いていても発芽能力は失われていないことが多いようです。
- ◎色が褪せたツヤのないものや殻斗（帽子）が外れないものは、中が腐っていることが多いので避けます。
- ◎シカやイノシシの多い地域では、落下する端から食べられてしまうので、なかなか良いドングリが拾えません。道路などで区切られて動物が立ち入りにくい所や、風の吹いた翌日などを狙うと良いでしょう。

#### 2. 集めた後の選別と保存

- ◎水を張ったバケツにドングリを入れ、浮いたものはシイナなので捨てます。
- ◎さらに、3日ほど水に沈めると、中にある虫を殺すことができます。
- ◎ナラ類は乾燥に弱いので、袋に入れて冷暗所に置るか土中に埋めます。
- ◎冷蔵すれば翌春まで保存できますが、クヌギ以外のナラは冬の間に発根してしまいます。そうなると播きつけが面倒ですので、秋のうちに播種することをお勧めします。





種まき直後



発芽後の様子



寒冷紗による日よけ

### 3. 種まき

- ◎ここではビニールポットを使った苗木作りを紹介します。直接畑に播いたり、ペットボトルで水耕栽培することもできます。調べて挑戦してみてください。
- ◎土は粘土や砂礫を除き、一般的なもので良いでしょう。
- ◎ドングリは深く根が伸びるので、ポットは径10cm程度で深めのものを使います。
- ◎底に新聞紙を敷き土を入れ、ドングリを1～2個、2～3cmぐらいの深さに埋め込みます。
- ◎ポットはプラスチックの簡易ケース（苗箱）に並べると便利です。
- ◎灌水し、表面が乾燥しないよう新聞紙をかけ、春先に取り除きます。

### 4. 育苗

- ◎発芽は通常4月～5月にかけてですが、不ぞろいです。健全なドングリは、ほぼ100%発芽します。
- ◎週1回程度かん水をしますが、夏場は乾きすぎないように、寒冷紗などで日よけをすると良いでしょう。肥料は不要です。また、病虫害の心配もあまりありません。
- ◎苗の高さは、1年間で20cmほど、2年間で40～50cmほどになります。

#### 道具 ビニール袋…ドングリ拾いに

バケツ、ザル…種の選別と虫殺し

#### 培養土

ポット…根が互いに巻きつかないようにスリットを入れたもの、生分解性の材料を使ったものなど種類がいくつかあります。研究してみましょう。

新聞紙…ポットの底に敷きます。

苗箱…ポットを並べます。

#### 移植ゴテ、ジョウロ

寒冷紗、よしず…夏場の日除け

人数 慣れない人や児童が行う場合は、指導役を配置します。



## 植えつけ

### 1. 植栽箇所と本数

◎更新調査で付けたテープを見渡し、稚樹（萌芽・実生を問わず）が少ない所に植栽します。

◎用意する苗木の本数は、苗木の大きさによっても変わるので一概には言えませんが、概ねの目安を示しておきます。

苗木本数＝（整備地全体の面積 $\text{m}^3$ ）

×（稚樹があまり無い部分の割合）÷3

例：500 $\text{m}^3$ ×0.3（全体の3割）÷3→50本

### 2. 植栽方法

◎植えつけは秋から早春の落葉期が良いでしょう。サクラが散った時期の後には、芽吹きが始まるので不向きです。

◎おおむね、畳二枚程度の広さに1本植えつけます。

◎児童が参加する場合などは、植え付け場所にとまどわないよう、1mぐらいの割竹の頭にペンキで印をしたものを、あらかじめ一定間隔で植栽予定位置に立てておくと良いでしょう。後の刈り出し時の目印にもなります。

◎一般的な苗木の植栽法と同じで、クワや移植ゴテで根が十分に納まる大きさの穴を掘り、根を広げて土をかぶせた上で、根本をしっかりと踏み固めます。

◎乾燥が続いている場合は、ペットボトルでかん水します。植えつけ参加者に呼びかけて、一人二本程度ペットボトルで水を持参してもらいましょう。

### 3. 植えつけ後の手入れ

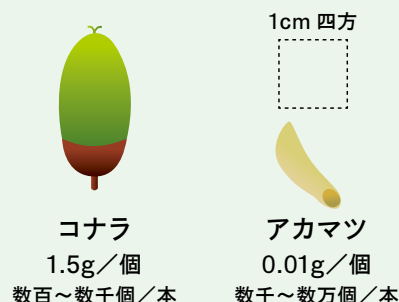
◎翌春～初夏に、活着状況を点検します。

◎苗が雑草木に負けそうな場合は、刈り出しをします。通常、雑草木の繁茂は、1年目は少なく2年目に急増します。

◎刈り出しは暑い夏期を避け、作業が楽な秋から冬に行っても、一定の効果が得られます。

## コラム ドングリの話

「ドングリ」とは丸くて堅い木の実のことです。分類学的な用語ではありませんが、一般的にはすべて「ブナ科」の実です。クリもブナ科ですが、食料として別格なせいか、ドングリの仲間には含みません。また、ブナの実も丸くないのでドングリとは呼ばれません。



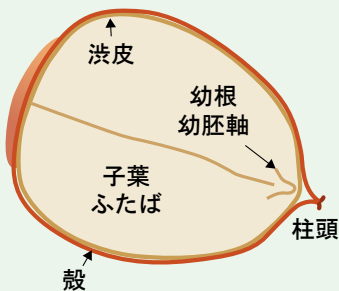
ドングリは大きな種子です。種子が大きいと芽生えも大きく、持っている栄養が多いので、悪い環境でも生き残る力が強くなります。そのかわり、種子ひとつにかけるエネルギーが大きいので、親木一本あたりの種子の数は少なくなります。また重いので遠くまで飛ぶことはできず、親木の近くに落ちるしかありません。

栄養が多いので、動物がエサとして狙います。ドングリはイノシシやシカ、ネズミなど多くの森の生き物が食料としています。人もまたドングリを食べてきました。日本でも稲作以前には主食の一つでした。ネズミやリス、カケスなどは、ドングリを集めていろいろな場所に貯蔵しますが、冬の間に食べきれずに残してしまうことがあります。それは、重いドングリが遠くに分布をひろげる重要な機会となっています。



アベマキ

ドングリの中身はどうなっているのでしょうか？ 中身のほとんどは双葉で、そこにデンプンを貯蔵しています。発芽後も双葉は地中に留まり、養分の貯蔵庫の役割に徹します。ですから芽生えの最初の葉は双葉ではなく、幼いけれど本葉（幼葉）です。



ドングリの運命はけっこう厳しいものです。花が咲いてもドングリになるのは100個に1個程度です。花粉がつかず受精しなかったり、カビや虫がついて落果するもの、親木の養分が足りずに成長停止してしまうものなどが大多数です。ドングリになって地面に落ちたあともたいへんです。落ち葉や土の中に埋もれなかったものは乾燥して死んでしまいます。動物に食べられてしまうものも非常に多いです、うまく芽を出しても林の中の暗い環境だと、3年くらいで枯れてしまいます。今わたしたちが見ているドングリの木は、とても幸運な運命をたどったのですね。



**道具** スコップ、移植ゴテ、山グワ（幅の細いクワ）  
ペットボトル…かん水用。スポーツ用の背負い水嚢なども。

割竹…0.5～1mぐらい。植えつけ位置を示すために使います。頭をペンキや赤テープなどで目立つようにしておきます。

手押し車、買い物かご…ポット苗などの運搬に使用

テープ類、油性ペン

**人数** 慣れない人や児童の場合は2人一組で植えつけます。植栽位置の指示、植えつけ具合の指導と確認、苗木の配布や水の配給などのため、10人に一人程度の支援者が必要です。

#### Q. 植えた小さな苗木は大きく育ちますか？

A. 植えつけに用いる実生苗は萌芽よりずっと小さいため、次世代の林の中では劣勢です。日陰に入り枯死するものもあるでしょう。しかし生き残った何本かは、次回の伐採時に萌芽を出し大きく育ってくれるでしょう。

#### Q. 苗木を植えるのではなく直接ドングリを播くのは？

A. ネズミなどに食べられる危険が高いようです。ドングリは乾燥に弱いので、播く場合は必ず5cm程度の穴を掘って埋めてください。



小学生による植栽

## 2.7 再生したら

### 再び伐採する

里山林の管理は長期にわたるとりくみです。管理の成果が表れ、順調に、あるいは曲折を経て里山林が再生しても、それでおしまいではありません。里山林は、伐採され利用されることで成立してきた森林であることを思い出してください。それをさらに将来まで伝えていくためには、再び伐採を行う必要があるのです。

### 次回の伐採はいつ？

それでは、次回の伐採はどのように行ったらよいのか考えてみましょう。先に解説したように、放置され太くなってしまった里山林では、萌芽更新が難しくなり、ナラ枯れを誘発する可能性が高くなり、加えて整備のために伐採する作業の危険や手間がかかるようになります。

逆に若く細いうちに伐採すれば、萌芽更新を確実にし、ナラ枯れを抑えることができます。さらに繰り返しの伐採は常緑樹の進入を抑制するので、昔からの里山林の生物相を保つことにも貢献します。もう一つの大きな長所は、管理コストの低減です。若くて木が細い林であれば、一般の人でも慣れればノコギリで伐採することができます。伐採作業の安全度が高まるうえに、プロに伐採を依頼する経費を大きく節約することができます。また材としても様々な用途に使いやすくなります。

実際に、伐採が遅れて太くなりすぎないようにすることは薪炭林経営の能率や採算を向上させるための大きなポイントで、過去盛んに利用されていた頃の里山林も、一般的には長くても30年以内に伐採されてきました。このような短めの伐採間隔が軌道に乗れば、里山管理はずっと楽になっていくことでしょう。

### どんな里山林を目指す？

ここまで、ナラ類を中心とした里山林を再生させることを目標に、その方法を解説してきました。しかし、ナラばかりが里山の木ではありません。サクラやシデ、ミズキやホオノキ、カエデ、カシなどもっと多様な林を再生したいという考えもあるでしょう。

一つ簡単な方法があります。伐採後には、ナラのような萌芽で再生する樹種ばかりでなく、鳥や風が種子を運ぶ樹種の実生も結構生えてきます。下刈りの時に気をつけてこれらを残すようにすると、多様な広葉樹が混じった林に誘導することができるはずです。さらには針葉樹のマツやスギも生えてくるでしょう。それには、色んな樹種の見分け方を覚えておくことです。



管理の仕方によって、異なった里山林が再生する

右側はコナラの補植と除伐（ナラ類以外の不要な木の除去）を行った結果、コナラの多い林になっている。左側は、補植と除伐を行わなかったため、コナラは少ないが様々な樹種が混じっている。

薪は、伐採からの作業工程がシンプルで、おおがかりな施設や装置、流通機構や維持管理を必要としません。また、最近販売されている高性能薪ストーブは、欧米の環境基準を満たし、燃焼効率が高いものが主流になっています。そのため、煙突からの排気もクリーンです。

それに加えて大事なのが、火のある暮らしの楽しみです。経済性や機能面だけではない、ライフスタイルへのプラスαの価値が、薪を使う動機、ひいては里山に関わる新しい動機になることを期待できるのです。

郊外型の住宅中心になるので、都市型の場合は別の仕組みを考える必要があります。

また地域によっては、温水を供給する薪ボイラーや、農業用ボイラーから始める方が適している場合もあります。



薪ストーブの設置例

## 3 里山林を薪で活用する

### 3.1 薪ユーザーを把握する

#### 地域の中で薪を使いたいと考えている人たちを見つけます

地域をまわって、煙突が立っている、あるいは薪が積んである家がどれくらいあるか調べてみます。個人のお宅のストーブ以外にも、レストランやピザなどを焼く石窯、陶芸の窯元で使われている場合もあるかもしれません。機会があれば、ユーザーと薪事情について話してみましょう。

#### 利用状況調査

薪ユーザーにアンケートなどで利用の状況を調査します。薪を使う設備の種類、年間に使う薪の量、薪の調達の仕方、地域の里山林から生産される薪を使いたいかどうか、などをたずねると、地域の里山林を薪で活用するための基礎的な情報になります。

#### 薪割りイベント

里山林などの伐採で材が出た際に、薪割りイベントを開催して地域に呼びかけることでも、多くの薪ユーザーとつながりができます（→3.4 薪ユーザーの組織化と開拓）。呼びかけには自治体の広報誌などが使える場合がありますので、担当者と相談しましょう。

#### マップ作り

集めた情報をもとに薪ユーザーの多い地域や、薪ストーブや石窯のあるレストランなどを地図にしてみることで、薪の集積場所などを考える際の手がかりになります。薪を使っているお店を紹介するマップが作成できれば、薪の利用拡大の後押しにもなります。



## 3.2 薪を作る

薪作りは重労働と思われがちですが、その一連の過程の中には、男性でも女性でも、子どもから老人まで、また障害を持つ人たちも含め、どんな人でも参加できる作業が含まれています。また単に労働としてとらえるだけでなく、工夫ひとつで楽しいイベントや健康づくりにも役立ちます。

薪ユーザーには、値段はある程度高くても手間をかけずに薪を確保したいという人から、費用は最低限にできるだけ自分で作業をして集めたいという人、薪割りだけは楽しみとして自分でやりたいという人など、様々なタイプがあります。地域のユーザーにどんなタイプが多いかを検討して、生産者（管理実施者）はどこまで加工して「収入」とするか、どこから先の作業に薪ユーザーに参加してもらって「楽しみ」を提供するかを決めていきます。

### ◎多様な層の人たちと協力する

機械での割材とその補助、薪の運搬と積み上げ、結束などの作業は、体力や技能がそれほど要求されず、多くの人が関われる作業です。福祉関連の事業所などと協力することも有効です。

### ◎薪割りは乾燥する前に

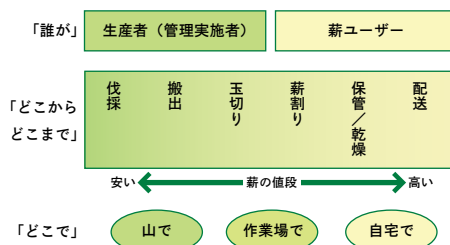
伐採後時間がたって材が乾燥してしまうと、非常にかたく割れにくくなります。伐採したらすみやかに薪割りができるようにスケジュールを立てます。

### ◎薪作り作業の道具

**薪割り斧**…刃が厚めの斧です。小さな力でも割りやすいようにさまざまに工夫されたものが販売されています。

**古タイヤ**…玉切りした材を中に立てて斧で割ると、材も立てやすく割ったときに薪が飛びにくくなります。

**薪割り機**…電動式、ガソリンエンジン式、手動式のものがあります。破砕力10t以下の家庭用小型機でも通常の薪を割るには十分な力を持っています。伐採現場で使う場合には、普通車の荷室でも運搬できる小型のエンジン式が便利です。



機械による薪割り作業



斧での薪割り作業





## コラム ナラ枯れ材の薪利用

ナラ枯れ被害材を薪にした場合や玉切りにして放置した場合の、材内のカシノナガキクイムシ生存率についてはこれまでいくつかが報告がありますが、ほとんど死ぬというものから、かなりの死亡率に達するが完全には駆除できないという報告もあり、結果にばらつきが見られます。これは割材時期や割材後の保管方法と保管場所、乾燥程度など、様々な条件がカシノナガキクイムシの生存に影響を与えているためと思われます。一般的には、薪として割材して材の含水率が低下すると、餌となる菌類の繁殖が阻害されるため、生存率がかなり低下します。また幼虫は孔道内をよく動くので、移動している際に材の外に落ちてしまいますが、一旦外に出た幼虫はアリの餌になるなど元に孔道に戻ることはできず、死亡することが観察されています。

これらのことから、薪割りに後に乾燥しやすい状態で保管するように気をつけて、秋季に割った薪をその冬のうちに使い切るのならば、ナラ枯れ被害材の薪としての使用は問題ないと考えます。ただし条件によっては100%駆除できない場合があることを理解して、使用する際には注意してください。また、ナラ枯れが発生していない地域への移送は行わないようにします。



ほかに、手斧、持ち上げトング、クサビ、ハンマー、ナタ、ノコギリ、玉切り馬などがあると便利です。

### ◎注意

斧など刃物の利用には細心の注意を払います。機械類を使用する際は、取り扱いを十分に理解している人が必ずつきます。薪割りの際には、周囲の人やものに危険が及ばないか十分注意します。重量物を扱うことになるので、無理な体勢を続けないようにします。できるだけ複数人で作業を行うことが望ましい。数グループが同じ場所で作業を行う場合は、作業場所に十分な間隔をとります。

### ◎保管

割った薪は、一夏から二夏乾燥させる必要があります。薪の保管場所として、風通しがよくて湿気が少なく、可能であれば日当たりのよい場所を確保します。雨が直接あたらないよう、また地面からの湿気に直接ふれないようにします。壁には密着させない方がよいでしょう。長く保管しすぎると質が落ちますので、5年目くらいまでには使うようにします。

### ◎乾燥の具合

自然乾燥で薪の含水率は15～20%程度になり、使用に適した状態になります。市販の含水率計での測定も目安になりますが、表面しか測れないため内部に水分が残っている場合もあります。全体がよく乾いた薪は、軽く、たたくと高くひびくような音がします。コナラの薪であれば1束にしたときに10kg程度に、スギなら5kg程度になっているはず（→巻末単位換算表参照）。伐採直後の材とよく乾燥した材の重さを一度比較しておくと、感覚がつかめるでしょう。

### 3.3 薪の販売

「3.2 薪を作る」で示したように、地域の薪ユーザーのタイプによって、どの段階の薪を提供するかは異なってきます。

#### 乾燥した薪の状態で販売する場合

##### ◎価格の設定

この手帳に示した方式で実際に行った里山林管理[大径木の混じった里山林の皆伐から製薪、防鹿柵の設置、苗木の補植まで]の実費用（ボランティアの労力に対する対価は含まない）をもとに、薪1kgの原価を計算すると、おおよそ30～80円/kgのあいだとなり、平均すると55円/kg（550円/束）程度となりました。この金額を目安として販売することができれば、管理にかかる費用のかなりの部分を捻出できることになります。ただし、これはまだ改善余地のある作業方式による原価計算ですので、実際には作業の工夫で原価を下げられる可能性があります。実際の作業をもとに、適切な販売価格を検討しましょう。

##### ◎販売方法

薪の保管場所へ直接取りに来てもらう方法や、農産物販売所、道の駅、ストーブ店などで販売を代行してもらう方法もあります。積んである薪自体が販売をアピールする効果もあります。地域の中で薪ユーザーがアクセスしやすい場所を選ぶとよいでしょう。

薪ユーザーが里山林の管理を直接実施する場合には、貢献や労力の提供度合いに応じて薪を配分するルールを定めておく必要があります。

ほかにも作業場所と道具を薪ユーザーに提供して、できた薪の分だけ割安で購入してもらう方法などもあります。地域の薪ユーザーの性格にあった方法を選択しましょう。

#### ヒント 認証制度

近年各地で薪を販売する事業者が増えてきています。インターネットを通して簡単に注文でき宅配してくれる店舗も多くなりました。現在市場では1kgあたり50円前後（ナラ材の場合で1束あたり500円前後）で市販される例が多いようです。ですからこの手帳で示した方法による1束550円という原価は若干高めということになります。しかし市販の薪の多くは、この手帳で示しているような将来にわたる里山林の持続に配慮して薪を生産しているわけではありません。

シカ対策や苗木の補植など、現代的な里山林の問題に対応した作業を加えれば、どうしても薪生産のコストは上昇してしまいます。しかし、持続性を確保するためにはこうした作業は不可欠です。そこで薪の販売にあたっては、持続性に配慮した方法で生産されていることを証明する「認証制度」を用意することが重要になります。自分の地域の里山林の環境に貢献したいと考える薪ユーザーにとって、選択のきっかけを与える情報を盛り込むことが大切です。いきなり公的な制度を作らなくとも、市民団体などが独自に持続性を保証するようなやり方でスタートしてみるのもよいでしょう。



薪1束

### 3.4 薪ユーザーの組織化と開拓

里山林から生産される薪を積極的に使ってもらい、利用者をさらに拡げていくためには、地域社会に対して何かしらの働きかけを行うことが必要になってきます。薪ユーザーの組織化と開拓には、以下のような企画・イベントが有効です。

#### 薪割りイベントの開催（関連3.1）

里山林などの伐採で材が出た際に、地域住民に呼びかけて薪割りイベントを開催します。車によるアクセスがよい場所を選びましょう。道具類などは企画者側で準備し、気軽に参加してもらえるように工夫します。最初のうちはできた薪を無料で持ち帰ってもらってもよいかもしれません。このようなイベントによって、これまでつながりのなかった多くの薪ユーザーとつながりを作ることができます。軽めの材を搬出するところから始めれば、里山林の様子についても見てもらうことができます。

#### 薪ユーザーの組織化

薪割りイベントなどを通してできたユーザー同士のつながりをもとに、有志を募って簡易な団体を組織します。薪の調達や技術に関する情報交換の場となり、また作業を共同で行うことで、安全性の向上も期待できます。個人で買うには高価な道具や機械類の共同購入なども可能になります。交流会などを定期的で開催するのもよいでしょう。

#### 薪と里山林に関する学習会、技術講習

薪ユーザーの団体向けに学習会や技術講習を開きます。里山林の現状と管理の必要性、林を若返らせることの意味や、薪を使うことの

意義を共通認識とすることで、より積極的に、自信を持って薪を使ってもらえるようになります。

#### 薪ストーブ利用家庭の見学会

薪ストーブユーザーの協力を得て見学会を開きます。薪ストーブの導入を考えているが、実際の利用状況がわからないため不安や心配のある人たちに向けて実施します。薪ストーブの操作の流れや、よい点、たいへんな点などを率直に紹介します。

#### 里山林管理への関わり方についてのワークショップ

議論をまとめられるファシリテーター役がいる場合は、里山林からの資源利用の方針について話し合い、地域での里山林の整備を自立的にひろげていく方法を議論します。薪ユーザーだけでなく、里山林管理の実施者や森林所有者、行政担当者など、多様な見方からの意見を交えて検討していくことが重要です。

里山林を薪で活用するための、新しい地域社会のルールを決められるようになれば大成功です。

これらのイベントでは、薪やストーブを使って作った料理などを組み合わせると楽しみが増えます。様々な工夫で、参加者が関わりを続けやすい雰囲気を作りましょう。



薪割りイベントの記念撮影

## 3.5 薪のある生活を楽しむ

薪を使い続ける最大のポイントは、火のある暮らしを楽しむことです。暖房機能や経済性だけではないプラスαの価値がライフスタイルに付け加わることが、他の暖房器具との大きな違いです。以下は、実践研究に薪ストーブのモニターとして参加した家庭から報告された生活の変化です。

### ◎体を動かす機会の増加

薪割りをしたり、薪を運んだりする過程で、自然と体を動かすことになり、健康の維持につながります。

### ◎食の楽しみ

時間をかけて煮炊きする料理とは抜群の相性です。お湯や汁物の保温などにも便利です。工夫すればピザやケーキなどにも応用ができます。

### ◎家族のつながり

火のまわりは居心地のよい空間になるので、家族が集まる機会も自然と増えます。薪づくりでも共同作業の機会が増えます。

### ◎自然、里山への関心の向上

使っている薪がどこからくるのか、地域の山は健全な状態なのかといったことに興味が深まります。薪を集めるために、山に出かける頻度も増加します。

### ◎周辺社会とのつながり

薪ユーザーどうしのあいだでコミュニティができます。昔薪を使っていた年輩の方とも接点ができることで、山や薪に関する情報も広がります。

薪の利用にはどうしてもある程度の手間がかかりますが、こうした生活の豊かさに価値を見いだせる人たちから、着実に広めていくことが重要です。

## ヒント 薪ストーブを 新しく導入する場合には

薪が安定して調達できる状況があれば、新たに薪ストーブを使いたいという家庭も出てくる可能性があります。また、公共施設などで率先して薪を利用し、モデルケースとするような場合も出てくるでしょう。薪ストーブを新たに購入、導入する場合には、以下の点に気をつけます。

### 本体

- ◎二次燃焼の仕組み（クリーンバーン方式や触媒方式など）を持ち、高い燃焼効率（60%以上を目安に）の機種であること。
- ◎暖房する空間の広さにあったサイズ（熱出力）のものを選ぶこと。

### 設置と施工

- ◎関連法規に基づいて、壁などから十分な距離を確保して設置すること。
- ◎適切な燃焼をうながし、煙道火災を防ぐため、煙突の屋外や二階部分には二重煙突を使うこと。
- ◎近隣に配慮した煙突の設置位置、高さを確保すること。
- ◎ストーブの構造や燃焼時の空気の流れについて、きちんと理解して施工できる業者に依頼すること。

高性能の薪ストーブの場合、本体と施工費あわせて、最低でも70～100万円程度になることが多いようです。自治体によっては補助が出る場合もありますので確認しましょう。

昔ながらのダルマストーブや時計型ストーブは値段も手軽で便利ですが、燃焼効率が低く排気ガスがあるため、メインの暖房として使い続ける用途には適していません。環境省発行の「木質バイオマスストーブ環境ガイドブック」なども参考にしてください。



### 3.6 薪ストーブの利用事例

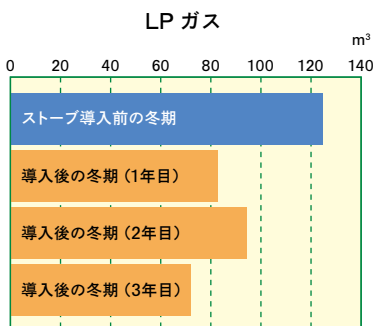
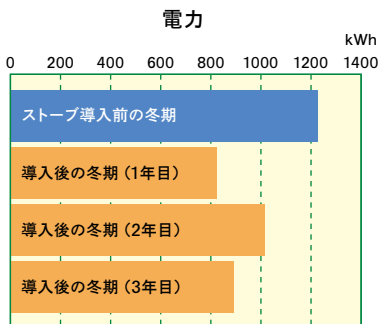
#### 個人宅の事例

滋賀県大津市北部にお住まいの、夫婦と小中学生の子供ふたりの4人家族の例です。大阪から引っ越して2年目の2009年3月からモニターとして薪ストーブを導入し、日々のストーブに関わる事柄を日誌に記録してもらいました。

暖房としては、設置した部屋だけでなく家全体が暖まります。そのため、それまで使っていた電気・ガスの暖房器具はほとんど使う必要がなくなりました。その結果、冬場の電力・ガス消費量はかなり減少しました（左グラフ）。灯油はもともと使っていませんでした。

年間の薪の使用量はおよそ2.7～3.3tで、すべて知合いの紹介による近隣の山林などから自家調達しています。薪ストーブにかかわる作業の労力は年間120～60時間程度で、うち薪作りの労力が60～40時間（1日あたり1～3時間以内が多い）を占めます。初年度は保管場所の整備などに時間がかかりましたが、その後は作業時間が減少しています。薪を作るための道具は当初いっさいなかったもので、チェーンソーや斧など各種道具、薪棚の材料などに、15万円ほどかかっています。

冬場は薪ストーブの火を中心に家事のリズムができ、毎日のようにストーブの上に食材がのっています。導入前は手間が大変だと思っていた夫は、すっかり薪作りやストーブの手入れが日常になり、ライフスタイルが変わりました。作業で体を動かすようになったため、体調もよくなったそうです。山仕事や里山に対する関心も深まり、家族で地域の里山活動団体にも所属して活発に活動に参加しています。



ひと冬で400～500kgのCO<sub>2</sub>排出量削減に相当します。



料理に活用されるストーブ

#### 小学校での使用事例

京都府長岡京市の市立小学校の図書室に薪ストーブを設置しました。小学生が本を読みながらくつろげるスペースです。

毎年シーズン最初には「火入れ式」をおこないます。そこで里山林にかかわる市民団体や研究者が、燃料の薪がどこから来ているのか、薪が出てくる里山林の現状がどうなっているのかを説明します。地元の里山林への遠足を企画して、実際の林の様子を見学するとともに、生徒たち自身でストーブに使う柴を集めます。

里山林管理の現場では、更新のために補植が必要になるので、小学生にドングリを集めてもらい、校庭で地域産の苗を育てます（→2.6.4 補植）。

さらに薪ストーブと里山林での体験から児童たちが興味を深めた部分について、環境学習の機会を作ります。この事例ではドングリ（→P22 コラム）についての学習プログラムを教員と研究者で作り、「総合的な学習の時間」で授業を行いました。

一連の体験と学習から、児童たちが学んだことをまとめて発表する機会も設けます。薪ストーブという具体的な実体験があるおかげで、児童たちも里山林が自分たちの生活と密接につながっていることを実感できたようです。非常に熱心に発表の準備を進め、全国規模の発表の場でも高い評価を受けました。

このように、小学校での学習プログラムを地域の里山林管理システムの一部として組み入れることも可能です。



火入れ式のひとこま

#### コラム 薪を使うことに対する誤解

薪を使うことに対しては、社会の中に様々な誤解があります。昔生活の中で使っていた経験のある人ほど、あまりよくない印象を持っている人も多いようです。

**Q 煙たくて匂うので、ご近所迷惑では？**

→25ページのコラムでも書いたとおり、高性能薪ストーブは燃焼効率が高く煙突からの排気もクリーンです。においは多少ありますが、煙がもうもうと出続けるようなことはありません。もちろん家の中が煙で充満するようなことも普通はありません。

**Q 森を伐って二酸化炭素を排出するの**

**だから地球温暖化につながるのでは？**

→薪は、燃やすときには当然二酸化炭素を出しますが、その薪が伐り出された場所で再び木が成長するあいだに、出した分の二酸化炭素を吸収します。そして、その分石油を使わなくて済むので、むしろ二酸化炭素の排出削減につながります。こういう特性のことを「カーボンニュートラル」と呼んでいます。ただし森を伐り尽くしてしまっただけでは意味がないので、持続的、計画的に森を使っていくことが必要になります。

**Q 薪ストーブには広葉樹しか**

**使えないんでしょう？**

→針葉樹でも問題なく薪として利用できます。広葉樹にしても針葉樹にしても、ストーブの温度を確かめながら適切な量の薪を燃焼させることが大切です。針葉樹の方が材の密度が軽いので、その分かさが必要になりますが、かわりに暖まるのが早い、薪の乾燥が早いといった利点もあります。

ただし薪を使うにあたっては、よく乾燥させることが大前提です。湿った薪を使うと、機器の能力を十分に発揮できず、燃焼効率も悪くなり、様々なトラブルの原因になります。

こうした点に注意した上で、自信を持って薪を使ってください。

## 里山林管理カレンダー

主に本州関東以西の低地部を対象として作成しています。

|     |     | 準備・広報     | 伐採と薪づくり | 更 新                 | ナラ枯れ       |
|-----|-----|-----------|---------|---------------------|------------|
| 1年目 | 4月  | ――        |         |                     |            |
|     | 5月  | 対象箇所の選定   |         |                     | 成虫羽化・穿入    |
|     | 6月  |           |         |                     | ↑ 枯死発生期間 ↓ |
|     | 7月  |           |         |                     |            |
|     | 8月  |           |         |                     |            |
|     | 9月  |           |         |                     |            |
| 2年目 | 10月 | 測量・植生調査   |         |                     | 伐倒・割材、燻蒸処理 |
|     | 11月 |           | 伐採・玉伐り  |                     |            |
|     | 12月 |           | 薪づくり    |                     |            |
|     | 1月  |           |         |                     |            |
|     | 2月  |           |         |                     |            |
|     | 3月  |           |         |                     |            |
|     | 4月  |           |         | 防鹿柵設置（被害が予想されれば早めに） | 薬剤樹幹注入     |
|     | 5月  |           |         | ドングリ拾い・撒き付け         |            |
|     | 6月  |           | 棚積み・乾燥  |                     |            |
|     | 7月  | ――        |         |                     |            |
|     | 8月  |           |         | 更新状況調査              |            |
|     | 9月  | 次の箇所へ     |         |                     |            |
| 3年目 | 10月 |           |         |                     |            |
|     | 11月 |           |         | 下刈り                 |            |
|     | 12月 |           |         |                     |            |
|     | 1月  |           |         |                     |            |
|     | 2月  |           |         |                     |            |
|     | 3月  |           |         |                     |            |
|     | 4月  |           |         |                     |            |
|     | 5月  |           |         |                     |            |
|     | 6月  |           |         |                     | 育苗         |
|     | 7月  |           |         |                     |            |
|     | 8月  |           |         | 更新状況調査              |            |
|     | 9月  |           |         |                     |            |
| 4年目 | 10月 | ――        |         | 下刈り・除伐              |            |
|     | 11月 |           |         |                     | 植栽         |
|     | 12月 |           |         |                     |            |
|     | 1月  | 見学会・説明会など |         |                     |            |
|     | 2月  |           |         |                     |            |
|     | 3月  |           |         |                     |            |
|     | 4月  |           |         |                     |            |
|     | 5月  |           |         |                     |            |
|     | 6月  |           |         |                     |            |
|     | 7月  |           |         | 更新状況調査              |            |
|     | 8月  |           |         |                     |            |
|     | 9月  |           |         | 下刈り・除伐              |            |
|     | 10月 |           |         |                     |            |
|     | 11月 |           |         |                     |            |
|     | 12月 |           |         |                     |            |

## 伐採前の毎木調査 表紙

実施年月日：            年        月        日

調査プロットのサイズ（辺の長さ）：            m ×            m

### 実施者に関するデータ

|            |  |
|------------|--|
| リーダーまたは団体名 |  |
| グループ名      |  |
| 記入者氏名      |  |

太さ5cm以上（≡周囲長15cm以上）の樹木の調査

|    | 樹木の<br>番号 | 樹木の名前 | 周囲長<br>(cm) | 直径<br>(cm) | メモ |
|----|-----------|-------|-------------|------------|----|
| 1  |           |       |             |            |    |
| 2  |           |       |             |            |    |
| 3  |           |       |             |            |    |
| 4  |           |       |             |            |    |
| 5  |           |       |             |            |    |
| 6  |           |       |             |            |    |
| 7  |           |       |             |            |    |
| 8  |           |       |             |            |    |
| 9  |           |       |             |            |    |
| 10 |           |       |             |            |    |
| 11 |           |       |             |            |    |
| 12 |           |       |             |            |    |
| 13 |           |       |             |            |    |
| 14 |           |       |             |            |    |
| 15 |           |       |             |            |    |
| 16 |           |       |             |            |    |
| 17 |           |       |             |            |    |
| 18 |           |       |             |            |    |
| 19 |           |       |             |            |    |
| 20 |           |       |             |            |    |



## 伐採前の毎木調査 続き

太さ5cm以上（≒周囲長15cm以上）の樹木の調査

|   | 樹木の<br>番号 | 樹木の名前 | 周囲長<br>(cm) | 直径<br>(cm) | メモ |
|---|-----------|-------|-------------|------------|----|
| 1 |           |       |             |            |    |
| 2 |           |       |             |            |    |
| 3 |           |       |             |            |    |
| 4 |           |       |             |            |    |
| 5 |           |       |             |            |    |
| 6 |           |       |             |            |    |
| 7 |           |       |             |            |    |
| 8 |           |       |             |            |    |
| 9 |           |       |             |            |    |
| 0 |           |       |             |            |    |
| 1 |           |       |             |            |    |
| 2 |           |       |             |            |    |
| 3 |           |       |             |            |    |
| 4 |           |       |             |            |    |
| 5 |           |       |             |            |    |
| 6 |           |       |             |            |    |
| 7 |           |       |             |            |    |
| 8 |           |       |             |            |    |
| 9 |           |       |             |            |    |
| 0 |           |       |             |            |    |
| 1 |           |       |             |            |    |
| 2 |           |       |             |            |    |
| 3 |           |       |             |            |    |
| 4 |           |       |             |            |    |
| 5 |           |       |             |            |    |
| 6 |           |       |             |            |    |
| 7 |           |       |             |            |    |
| 8 |           |       |             |            |    |
| 9 |           |       |             |            |    |
| 0 |           |       |             |            |    |

↑ 10の位を記入する

# 林床調査

実施年月日：            年            月            日

| 実施者に関するデータ |  |
|------------|--|
| リーダーまたは団体名 |  |
| グループ名      |  |
| 記入者氏名      |  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| 林床調査の対象基準<br>(上限の高さなど) |  |
|------------------------|--|

| 調査枠の配置図                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ 整備対象地とその中の調査枠の位置の見取り図</li><li>・ 調査枠の番号とサイズ</li></ul> |

## 林床調査（植被率を測る場合）

調査枠番号（                      ）

|    | 種名 | 植被率<br>(%) | 高さ<br>(cm) | メモ |
|----|----|------------|------------|----|
| 1  |    |            |            |    |
| 2  |    |            |            |    |
| 3  |    |            |            |    |
| 4  |    |            |            |    |
| 5  |    |            |            |    |
| 6  |    |            |            |    |
| 7  |    |            |            |    |
| 8  |    |            |            |    |
| 9  |    |            |            |    |
| 10 |    |            |            |    |
| 11 |    |            |            |    |
| 12 |    |            |            |    |
| 13 |    |            |            |    |
| 14 |    |            |            |    |
| 15 |    |            |            |    |
| 16 |    |            |            |    |
| 17 |    |            |            |    |
| 18 |    |            |            |    |
| 19 |    |            |            |    |
| 20 |    |            |            |    |
| 21 |    |            |            |    |
| 22 |    |            |            |    |
| 23 |    |            |            |    |
| 24 |    |            |            |    |
| 25 |    |            |            |    |
| 26 |    |            |            |    |
| 27 |    |            |            |    |
| 28 |    |            |            |    |
| 29 |    |            |            |    |
| 30 |    |            |            |    |

|    | 種名 | 植被率<br>(%) | 高さ<br>(cm) | メモ |
|----|----|------------|------------|----|
| 31 |    |            |            |    |
| 32 |    |            |            |    |
| 33 |    |            |            |    |
| 34 |    |            |            |    |
| 35 |    |            |            |    |
| 36 |    |            |            |    |
| 37 |    |            |            |    |
| 38 |    |            |            |    |
| 39 |    |            |            |    |
| 40 |    |            |            |    |
| 41 |    |            |            |    |
| 42 |    |            |            |    |
| 43 |    |            |            |    |
| 44 |    |            |            |    |
| 45 |    |            |            |    |
| 46 |    |            |            |    |
| 47 |    |            |            |    |
| 48 |    |            |            |    |
| 49 |    |            |            |    |
| 50 |    |            |            |    |
| 51 |    |            |            |    |
| 52 |    |            |            |    |
| 53 |    |            |            |    |
| 54 |    |            |            |    |
| 55 |    |            |            |    |
| 56 |    |            |            |    |
| 57 |    |            |            |    |
| 58 |    |            |            |    |
| 59 |    |            |            |    |
| 60 |    |            |            |    |

## 林床調査（分割法）

その枠に出現した場合は「有無」欄にチェックを入れる

|    | 種名 | 調査枠1 |    | 調査枠2 |    | 調査枠3 |    | 調査枠4 |    | 調査枠（ ） |    |
|----|----|------|----|------|----|------|----|------|----|--------|----|
|    |    | 有無   | メモ | 有無   | メモ | 有無   | メモ | 有無   | メモ | 有無     | メモ |
| 1  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 2  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 3  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 4  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 5  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 6  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 7  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 8  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 9  |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 10 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 11 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 12 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 13 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 14 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 15 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 16 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 17 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 18 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 19 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 20 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 21 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 22 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 23 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 24 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 25 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 26 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 27 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 28 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 29 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |
| 30 |    |      |    |      |    |      |    |      |    |        |    |

# 更新調査

実施：            年            月            日

| 実施者に関するデータ |  |
|------------|--|
| リーダーまたは団体名 |  |
| グループ名      |  |
| 記入者氏名      |  |

伐り株の直径が概ね5cm以上を調査

|    | 株の<br>番号 | 樹 種 | 実生／萌芽成績<br>(高さ50cm以上) | 食 害     | メモ |
|----|----------|-----|-----------------------|---------|----|
| 1  |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 2  |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 3  |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 4  |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 5  |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 6  |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 7  |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 8  |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 9  |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 10 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 11 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 12 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 13 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 14 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 15 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 16 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 17 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 18 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 19 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |
| 20 |          |     | 実生・失敗・0本・10本未満・多数     | 無・部分・全面 |    |



## 幹の太さからの広葉樹材積早見表

| 胸高<br>直径<br>(cm) | 材積<br>(m <sup>3</sup> ) | 生産<br>される<br>薪束数 |
|------------------|-------------------------|------------------|
|                  |                         |                  |
| 3                | 0.002                   | 0.1              |
| 4                | 0.004                   | 0.2              |
| 5                | 0.007                   | 0.3              |
| 6                | 0.011                   | 0.5              |
| 7                | 0.016                   | 0.8              |
| 8                | 0.023                   | 1.1              |
| 9                | 0.031                   | 1.5              |
| 10               | 0.040                   | 1.9              |
| 11               | 0.050                   | 2.4              |
| 12               | 0.062                   | 3.0              |
| 13               | 0.076                   | 3.6              |
| 14               | 0.091                   | 4.4              |
| 15               | 0.108                   | 5.2              |
| 16               | 0.126                   | 6.0              |
| 17               | 0.146                   | 7.0              |
| 18               | 0.167                   | 8.0              |
| 19               | 0.190                   | 9.1              |
| 20               | 0.215                   | 10.3             |
| 21               | 0.241                   | 11.6             |
| 22               | 0.269                   | 12.9             |
| 23               | 0.299                   | 14.4             |
| 24               | 0.331                   | 15.9             |
| 25               | 0.364                   | 17.5             |
| 26               | 0.399                   | 19.1             |
| 27               | 0.435                   | 20.9             |
| 28               | 0.474                   | 22.7             |
| 29               | 0.514                   | 24.6             |
| 30               | 0.555                   | 26.6             |

| 胸高<br>直径<br>(cm) | 材積<br>(m <sup>3</sup> ) | 生産<br>される<br>薪束数 |
|------------------|-------------------------|------------------|
| 31               | 0.599                   | 28.7             |
| 32               | 0.644                   | 30.9             |
| 33               | 0.690                   | 33.1             |
| 34               | 0.739                   | 35.5             |
| 35               | 0.789                   | 37.9             |
| 36               | 0.840                   | 40.3             |
| 37               | 0.893                   | 42.9             |
| 38               | 0.948                   | 45.5             |
| 39               | 1.005                   | 48.2             |
| 40               | 1.063                   | 51.0             |
| 41               | 1.122                   | 53.9             |
| 42               | 1.183                   | 56.8             |
| 43               | 1.246                   | 59.8             |
| 44               | 1.310                   | 62.9             |
| 45               | 1.375                   | 66.0             |
| 46               | 1.442                   | 69.2             |
| 47               | 1.511                   | 72.5             |
| 48               | 1.581                   | 75.9             |
| 49               | 1.652                   | 79.3             |
| 50               | 1.725                   | 82.8             |
| 51               | 1.799                   | 86.3             |
| 52               | 1.874                   | 89.9             |
| 53               | 1.951                   | 93.6             |
| 54               | 2.029                   | 97.4             |
| 55               | 2.108                   | 101.2            |
| 56               | 2.188                   | 105.0            |
| 57               | 2.270                   | 109.0            |
| 58               | 2.353                   | 112.9            |
| 59               | 2.437                   | 117.0            |
| 60               | 2.522                   | 121.1            |

※材積の推定は次に示す岐阜県飛騨地方広葉樹用の材積式（横井 1998）により行った。

$$\text{材積 (m}^3\text{)} = 0.0001215 \times \text{胸高直径 (cm)}^{2.553} \times 0.9915 \text{ 胸高直径 (cm)}$$

※薪の単位は地域により若干の違いがあるが、ここでは平均的な数値と実測値を勘案して、材積1m<sup>3</sup>＝薪80束、採材率（伐倒した木から薪にできる材積の歩留まり）は60%とした。右の単位換算表も参照。

## 薪に関わる単位換算表

時期や測定条件によって数値は前後します。またおおまかな感覚をつかむための概数表示としています。

### 〔体積〕

薪1束の標準的な大きさ：長さ45cmの薪を、直径22cmの輪で束ねた状態

材積1m<sup>3</sup> ≒ 積み上げた薪1.4m<sup>3</sup>  
≒ 薪80束

1m<sup>3</sup>角に積み上げた薪  
≒ 実材積0.7m<sup>3</sup> ≒ 57束

### 〔重さ（自然乾燥状態）〕

広葉樹（コナラ）1m<sup>3</sup> → 820kg  
薪1束 → 10kg

針葉樹（スギ）1m<sup>3</sup> → 380kg  
薪1束 → 5kg

※生木の場合は、1m<sup>3</sup>＝1tを超える場合もあります。

### 〔薪が持っているエネルギー〕

自然乾燥薪1kgの熱量  
≒ 3,500kcal ≒ 4kWh

※燃焼によって発生するエネルギーは、樹種によらず絶乾重量に比例します。

※自然乾燥薪の含水率はおおむね15～20%です。

### 〔参考：他のエネルギーとの比較〕

灯油 1.25ℓ ← 1kg →  
10,600kcal ≒ 12.3kWh

ペレット 1.4ℓ ← 1kg →  
3,800kcal ≒ 4.4kWh

1kgあたり価格を、薪50円、灯油125円、ペレット45円とすると、1kWhあたり価格は、

| 薪     | 灯油    | ペレット  |
|-------|-------|-------|
| 12.5円 | 10.2円 | 10.2円 |

※電力23円／kWh前後 関西電力管内の標準的な一般家庭の場合

## 関連する文献

「ナラ枯れと里山の健康」（林業改良普及双書No.157）黒田慶子編著、全国林業改良普及協会発行 2008年

「木質バイオマスストーブ環境ガイドブック ～薪・ペレットストーブの環境にやさしい使い方～」環境省発行、2012年（<http://www.env.go.jp/air/info/biomass-stove.pdf>）

「里山に入る前に考えること 行政およびボランティア等による整備活動のために」

森林総合研究所関西支所発行、2009年

「薪ストーブがうちにきた ぐらしにいきる里山」森林総合研究所関西支所発行、2010年

下の2冊は森林総合研究所関西支所ホームページ→関西支所刊行物からダウンロードできます。

## 第3期中期計画成果11（森林・林業再生－3）

### 里山管理を始めよう ～持続的な利用のための手帳～

Shall we manage our Satoyama woodland ?

— A handbook for sustainable use —

2014年2月25日発行

発 行 独立行政法人 森林総合研究所 関西支所  
〒612-0855 京都市伏見区桃山町永井久太郎68  
お問い合わせ 連絡調整室  
電話 075-611-1201（代表）  
e-mail [www-fsm@ffpri.affrc.go.jp](mailto:www-fsm@ffpri.affrc.go.jp)  
<http://www.ffpri.affrc.go.jp/fsm/>

デザイン・制作

合同会社 流域圏 Design Project  
〒617-0855 京都府長岡京市浄土谷柳谷4-11

印 刷 創文堂印刷株式会社

〒918-8231 福井県福井市問屋町1-7

ISBN：978-4-905304-30-2

この冊子は、森林総合研究所交付金プロジェクト「現代版里山維持システム構築のための実践的研究（平成21～25年度）」により作成しました。

本誌掲載内容の無断転載を禁じます。

