

よくわかる  
石川の森林・林業技術 No.14

薪炭・キノコ原木林の仕立て方



石川県農林総合研究センター林業試験場



## はじめに

里山地域のコナラを主とする広葉樹林は、昭和30年代まで薪炭林として重要な生活エネルギー資源でした。しかし、その後エネルギー革命によって広葉樹林はしだいに放置され、高齢大径木化しています。

薪炭やキノコの原木生産林は、広葉樹の特徴である萌芽再生を活用して20～30年で繰り返し利用されて来ました。これは、非常に低コストな生産方法でした。大径木化した広葉樹は、チップや家具材のほかバイオマスとしての利用も可能です。しかし、大径木化した広葉樹は伐採しても萌芽による再生が難しく、伐採跡地がササや低木類の繁茂によって低質化することが懸念されています。また、うっそうとした里山林は野生動物の定住化の一因であるという指摘もあります。このことから、里山地域の高齢大径木化した広葉樹林は、従来の低コストで資源循環利用が可能な薪炭やキノコの原木生産林へ転換していくことが必要と考えられます。近年、広葉樹資源の見直し機運が高まってきています。また、東日本大震災によって全国的にキノコの原木が不足し、県内だけでなく県外からの需要も高まっています。平成23年度の県内のほだ木の伏せ込み量は、「のとてまり」など原木しいたけ生産量の伸びもあり、27万本と増加傾向にあります。また、薪ストーブの人気の高まりなど薪炭原木の生産量も堅調を保っております。

こうした背景から、林業試験場では「薪炭・キノコ原木林の再生技術の確立」(平成21～23)の研究課題で現存するコナラを主とする広葉樹林の伐採後の効果的な跡地更新技術について研究してきました。この冊子は、その研究成果をまとめたものです。多くの現場で活用されることを願っております。

1. 原木林としての広葉樹資源の現状	1
2. 若齢林と高齢林の林分構成の違い	2
3. 萌芽更新	3
①林齢と萌芽力の関係	3
②萌芽の育成方法	4
③育林モデル	5
4. 実生更新	6
①実生の発生環境	6
②実生の育成方法	7
5. 植栽	8
①植栽木の育成方法	8
②育林モデル	9
③萌芽本数に応じた苗木本数	10
6. 原木林の収穫予想	11
7. 人工造林の事例	12
8. その他の留意点	13
MEMO	14

# 1. 原木林としての広葉樹資源の現状

コナラは、木炭(写真-1)やしいたけ(写真-2)の原木として重要な樹木で、20~30年生(径10cm前後)が利用の最適期です。しかし、石川県の里山地域のコナラを主とする広葉樹林は、**現在では50年生以上(径20cm以上)が大部分**を占めています(図-1)。しいたけや木炭の原木供給林としての利用度を高めるためには、高齢化したコナラ林を若返らせることが必要です。



写真-1. 木炭製造



写真-2. しいたけの原木栽培

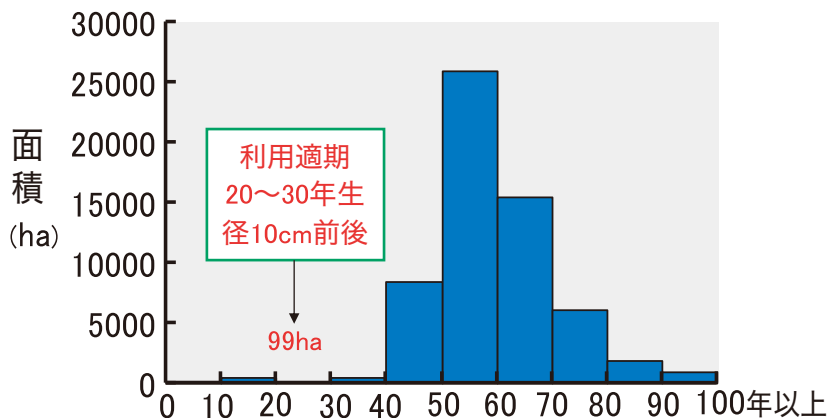


図-1. 石川県の里山地域の広葉樹林の林齢別面積(H22)

## 2. 若齢林と高齢林の林分構成の違い

20～30年生と50年生以上の林では幹の太さの構成状態(写真-3、4)は、どのように異なるのでしょうか(図-2)。前者(上図)では、コナラの立木本数が2,000本/haで胸高直径も利用適期の10cm前後の立木が多くみられます。一方、後者(下図)では立木本数が1,100本/haと少ない上に、胸高直径10cm前後の立木の割合が少ない状態にあることがわかります。

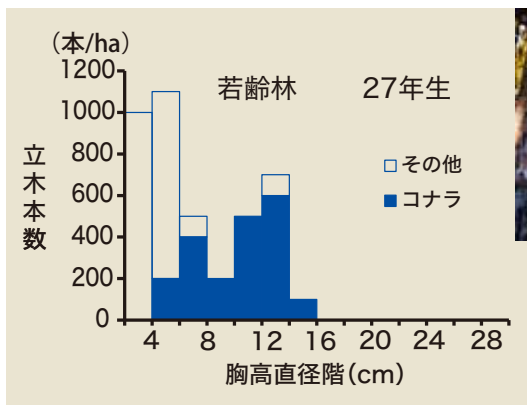


写真-3. 27年生

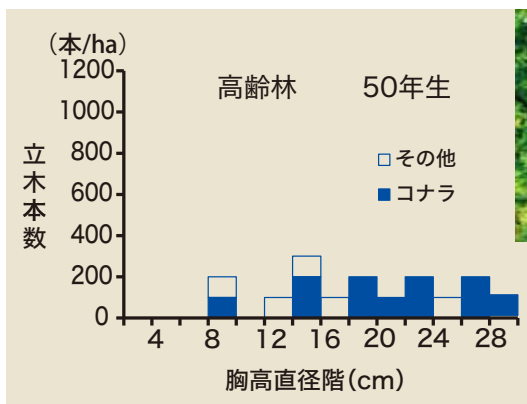


写真-4. 50年生

図-2. コナラを主とする広葉樹林の林分構成

### 3. 萌芽更新－①林齢と萌芽力の関係

広葉樹は、伐採後に萌芽(伐株から新たな芽が出る)再生する性質があり、薪炭林はこれによって繰り返し利用されてきました。そこで、高齢化がコナラの萌芽再生に与える影響を調べるために、異なる林齢のコナラ林で伐採後の萌芽の発生状況を調べました(写真-5)。その結果、高齢林ほど萌芽した株の割合が低く、発生する萌芽本数も少ない傾向にありました(図-3)。**60年生以上では萌芽更新以外の方法を考えるべきです。**

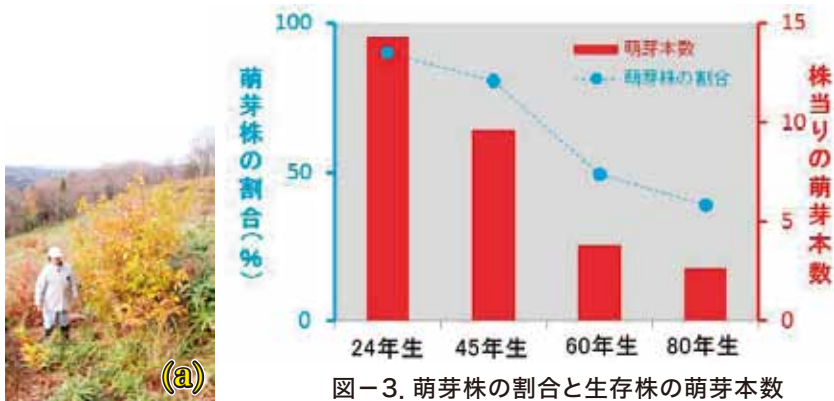


図-3. 萌芽株の割合と生存株の萌芽本数  
各林齢100株ずつ調査  
(伐採後2年目)。



写真-5. 伐採後2年目での萌芽発生状況

高齢林ほど枯死株が多い-(a) 24年生、(b) 45年生、(c) 60年生、(d) 80年生。

### 3. 萌芽更新－②萌芽の育成方法

萌芽発生後放置状態のままでは形質不良株になる場合があります(写真－6a)。**通直な原木を仕立てる(写真－6d)ためには、3年生頃から芽かき(萌芽整理)を行うのが有効です(写真－6b)。**若い萌芽は、雪や風で折れてしまう危険があるので、最初は3～4本程度に仕立て(写真－6c)、数年後に1～2本に仕立てます。また、4年程度は継続して下刈りをする必要があります。



写真－6. 芽かきの有無による萌芽の生育状況(20年生)  
(a) 放置株、(b) 芽かき前(3年目)、(c) 芽かき後、(d) 芽かき区の林況。



### 3. 萌芽更新－③育林モデル

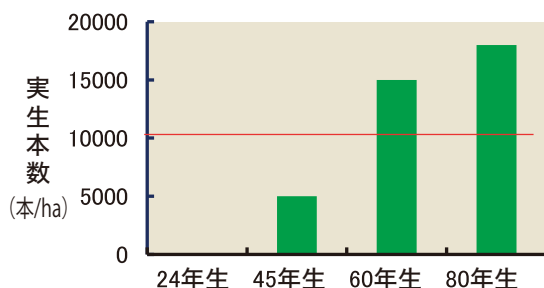
萌芽による原木林の育林モデルを表－1に示します。萌芽の初期本数密度は10,000本/ha以上を見込んでいます。これを、芽かき処理によって4年生時に5,000本/ha(株当たり3～4本)に、8年生時には2,500本/ha(株当たり1～2本)に仕立てます。芽かき作業と合わせて、樹型を整える意味も含めて unnecessaryな枝は払います。下刈りは植栽翌年から最低4年連続は行う必要があります。また、土壌条件が悪い所では、施肥を行う必要があります。植栽翌年から3年連続で1株当たり窒素量にして80～100gを目安に林地全体に万遍なく散布します。そして、16年生時に2,000本/haに調整し収穫に備えます。**20～30年(平均24年)で収穫が見込まれます。**

表－1. 平均的な成長条件での萌芽林の育林モデル

見 込 み	林齢	0	4	8	12	16	20	24
	樹高 (m)		2.7	4.4	6.0	7.5	9.0	10.3
	胸高直径 (cm)		3.0	5.0	7.0	8.5	10.0	10.5
	本数 (本/ha)	10000	5000	2500	2500	2000	2000	2000
保 育 基 準	施肥	— 3年連続						
	下刈り	— 4年連続						
	枝払い	— 3～5年生時						
	回数	1 (整枝・剪定を兼ねる)						
	萌芽整理	○ ○						
	仕立本数(本)	3～4		1～2				
	本数調整						○	
伐採率(%)						25%		
収穫								皆伐

## 4. 実生更新－①実生の発生環境

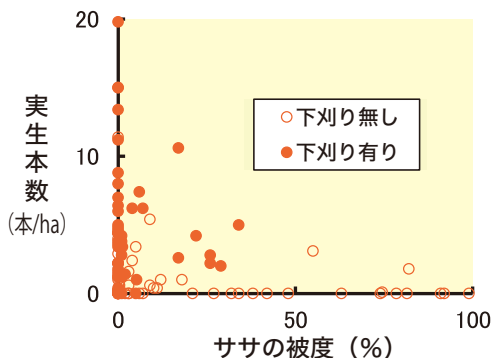
伐採後の実生（落下種子からの芽生え：写真－7）の本数を比較したところ、今度は高齢林ほど好成績でした（図－4）。これは、若齢林に比べ多くのドングリが落下し発芽するためです。実生更新を確実に進めるには、**上木を伐採する前に林内に実生を数多く更新させる**必要があります。林内がササで覆われた場所は、刈り払など更新環境を整える作業が有効です（図－5；写真－8）。



図－4. 林齢別の実生本数  
成林には10,000本/ha以上必要とされる。



写真－7. 皆伐地の実生  
ササとの競争状況



図－5. 林内での実生の更新状況  
ササの被度が高い場所は実生が少ない。



写真－8. 林内の実生  
下刈りで管理された場所。

## 4. 実生更新－②実生の育成方法

実生の成長は萌芽に比べて遅く、ササや雑草木に覆われやすいので、夏場での実生の刈り出しは重要です(図-6;写真-9)。初年度に、まず残したい実生を竹支柱などを使って目印した後に雑草木を刈り払います。すべての実生に目印を付けることはできないので、適当な間隔(1～1.5m程度)を開けて選びます。2年目以降は、目印に従って下刈りを進めていきます。コナラの実生の少ないところなどは、他の高木性広葉樹の実生も残すようにします。

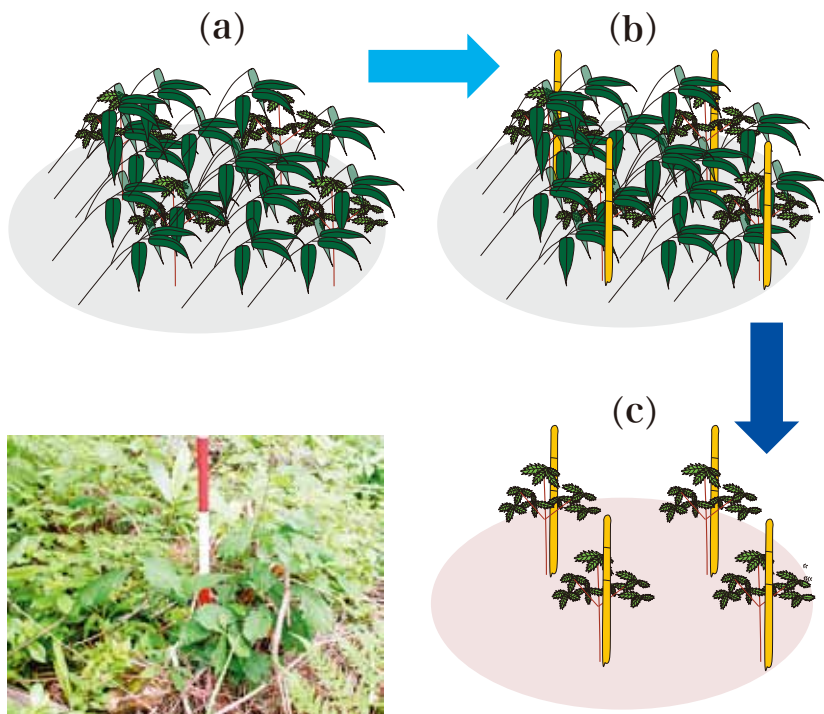


写真-9. 実生の刈り出し

図-6. 伐採跡地の実生の刈り出し方法  
(a)～(b)初年度の刈り払い前に実生に竹支柱  
などで目印を付け、(c)ササや雑草木を刈り払う。

## 5. 植栽－①植栽木の育成方法

萌芽株が少なく、また実生も少ない場合は植栽によって本数を補う必要があります。植栽木は、萌芽の優勢木に比べて成長は劣ります(図-7;写真-10)。なるべく大苗(100cm程度)を植栽することで、成長差を縮める必要があります。

植栽や初期保育の方法は、他の広葉樹と基本的に変わりません。下刈りは苗木を誤伐しないように慎重に行うことが大切です。また、大雪年には雪解け1か月以内に雪起こしを行います(図-8)。とくに、秋植えの場合は、翌春に根踏み作業(根が土に密着するように根元の土を踏み固める)を行います。

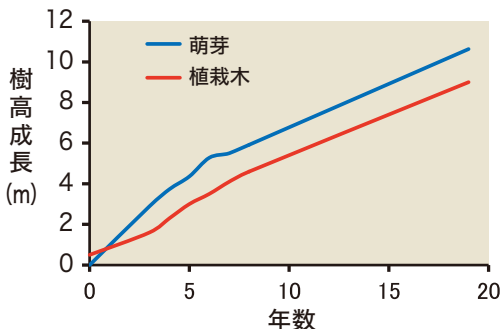


図-7. 萌芽と植栽木の成長経過

萌芽優勢木と植栽木を比較したところ、植栽後2年で萌芽の成長が植栽木の成長を上回り約1.5m萌芽の方が高い状態が続いている。



写真-10. 萌芽更新跡地での植栽木  
手前中心が植栽木

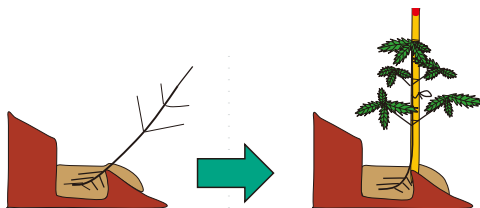


図-8. 雪起こし  
竹支柱を使うと起こしやすく、下刈り作業の目印にもなる。

## 5. 植栽－②育林モデル

植栽を主とした原木林の育林モデルを表－2に示します。1ha当たり2,500本の密度で植栽します。下刈りは、植栽翌年より最低4年連続で行います。雪起こしは、植栽の翌年より5年程度被害状況をみながら適宜行います。土壌条件の悪い場所では、施肥を行います。植栽翌年から3年連続で、苗木1本当たり窒素分にして20g程度施用します。樹型の整形を兼ねた枝払いを7・8年生時に行います。そして、15年生前後に本数調整を兼ねた除伐を行い形質不良木や劣勢木を処理し、収穫に備えます。**25～35年(平均30年)頃に収穫が可能となります。**なお、実生更新の場合もこのモデルを基本とします。初期の立木本数は30cm以上の実生が10,000本以上成立し、15～20年生までに2,000本/haなるように管理します。成長は、植栽よりも遅れることを想定する必要があります。

表－2. 平均的な成長条件での植栽による育林モデル

見込み	林齢	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
	樹高 (m)	0.5	1.8	3.2	5.5	7.1	8.8	9.8	10.9	11.4	11.9	12.5	
	胸高直径 (cm)	0.0	1.5	3.0	4.5	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	
	本数 (本/ha)	2500	2500	2500	2500	2500	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
保育基準	施肥	―― 3年連続											
	下刈り	―― 4年連続											
	雪起こし	―― 初期5年 (大雪年に適宜)											
	枝払い	枝払い年	7・8年生時に1回										
		回数	1 (整枝・剪定を兼ねる)										
	除間伐	除間伐年	15										
		伐採率(%)	20										
収穫		皆伐											

## 5. 植栽－③萌芽本数に応じた苗木本数

萌芽更新に植栽を組み合わせた場合の必要な苗木本数の目安を表－3に示します。原木林を再生するには、ha当たり2,500本の苗が必要とされています。しかし、高齢化により萌芽の本数が減っていき再生に必要な本数が確保できません。このため、高齢化に伴い植栽に必要な苗木本数が変わってきます。このことから、30年生以下では萌芽更新を中心に、60年生以上では植栽を中心に、40～50年生では萌芽更新と植栽の組み合わせとなるため、造成後の初期保育の期間や収穫時期も若干異なることを想定する必要があります。また、萌芽更新と実生更新が期待される場所では、これらの苗木本数は、萌芽更新に実生更新を組み合わせる場合の必要実生更新本数として考えることができます。

表－3. 萌芽本数に応じた必要苗木本数

林齢	萌芽本数	(本/ha)	
		苗木本数	仕立本数
20	2,900	0	2,900
30	2,100	400	2,500
40	1,500	1,000	2,500
50	1,100	1,400	2,500
60	800	1,700	2,500
70	600	1,900	2,500
80	400	2,100	2,500

萌芽本数は、P3の図－3の萌芽発生株割合と株当りの萌芽本数を参考にして計算。萌芽本数と苗木本数を合計した本数が仕立本数。

## 6. 原木林の収穫予想

原木収穫までのコナラを主とする原木林の樹高と胸高直径、立木本数、林分材積を示します(表-4)。ここでは、地位(林地の生産力階級)の上と中で示しました。原木林として収穫可能な胸高直径10cmにするには、地位上で20年、地位中で30年を要します。

表-4. 原木林の収穫予想表

地位上				
林齢	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	立木本数 (本/ha)	林分材積 (m <sup>3</sup> /ha)
5	3.9	4.8	2500	9.6
10	6.4	7.3	2500	38.5
15	8.8	9.6	2000	71.6
20	11.0	10.9	2000	116.4
25	13.1	11.8	2000	162.5

地位中				
林齢	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	立木本数 (本/ha)	林分材積 (m <sup>3</sup> /ha)
5	2.8	3.5	2500	3.6
10	4.6	5.6	2500	16.0
15	6.3	7.6	2000	31.8
20	7.9	9.0	2000	56.2
25	9.4	10.0	2000	83.6
30	10.8	10.8	2000	112.2
35	12.1	11.4	2000	140.5

※成長のよい原木林では、20年生で赤線部の材が収穫できると予想される。

## 7. 人工造林の事例

県内のコナラ林伐採跡地での人工造林の事例をいくつか紹介します(図-9; 写真-11)。(a)は低標高地で適地であったため29年で樹高16mと良好な成長を示している事例です。(b)は痩せ地でも施肥によって成長を改善させている事例です。(c)は多雪地の植栽の標高限界地(400m)での事例です。

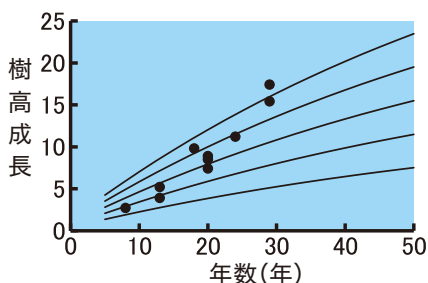


図-9. コナラの地位指数曲線と人工植栽の事例



写真-11. コナラ人工造林の事例

(a)穴水町七海(29年生)、(b)小松市滝ヶ原(13年生)、(c)金沢市湯涌(8年生)。



## 8. その他の留意点

作業する上での留意点をいくつか示します(写真-12)。(a)のように、萌芽更新のためにはなるべく低い位置で伐採するようにします。伐採は、秋から春(厳冬期を除く)が適期です。(b)は、カミキリムシの被害を受けた幹が暴風時に折れた事例です。萌芽は虫の被害を受けやすいので、早急に駆除します。(c)は、多雪地帯の植栽地で幹曲りや枝抜けなど雪害木が多く発生した事例です。こうした幹は、根元から伐採して萌芽再生させる(台切)ことも選択肢の1つです。(d)のように、コナラの萌芽や実生が少ない場所では、先駆性の強い樹種やササが優占してしまいます。早めに判断して植栽計画を立てる必要があります。



写真-12. 萌芽更新や植栽地での留意点

※カミキリムシの駆除は殺虫剤を材の中に注入する方法が効果的。

「よくわかる石川の森林・林業技術No.1」を参照。

# MEMO





この普及資料に関する問い合わせは、最寄りの農林総合事務所  
森林部または林業試験場にお尋ねください。

よくわかる  
石川の森林・林業技術 No.14  
薪炭・キノコ原木林の仕立て方

平成 25 年 3 月初版発行

石川県農林総合研究センター林業試験場

【問合せ先】

〒920-2114 白山市三宮町ホ 1

Tel. 076-272-0673

Fax. 076-272-0812

<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/ringyo/>

E-mail. [fes@pref.ishikawa.lg.jp](mailto:fes@pref.ishikawa.lg.jp)



古紙配合率100%再生紙を使用しています