

## コナラの伐採齢が萌芽再生に与える影響

小谷二郎

**要旨** : 林齢の異なるコナラ二次林の伐採後の萌芽再生力を2年間調査した。株の生存率は林齢とともに低下する傾向がみられ、24、45年生が80%以上であったのに対し、60、80年生では49%以下であった。生存株の平均萌芽本数も年齢とともに少なくなる傾向がみられ、24、45年生が7.7本/株以上であったのに対し、60、80年生では1.8本/株以下であった。平均最大萌芽高は24、45年生で171.9 cm以上であったのに対し、60、80年生では143.1 cm以下であった。伐採後の株の生存率、萌芽本数、萌芽高はいずれも林齢とともに値が小さくなる傾向がみられ、今回の調査からみる限り、萌芽更新が期待できるのは45年生程度までと考えられた。

**キーワード** : 株の生存率、コナラ二次林、最大萌芽高、萌芽本数、伐採齢

### I はじめに

かつて、里山のコナラ二次林は薪炭林として20~30年周期で伐採され、萌芽によって繰り返し利用されてきた(柳谷, 1981)。また、コナラはシイタケのほだ木としての利用価値が高く、いまだに原木シイタケに根強い人気が集まっている。シイタケ原木は、胸高直径8~14 cm前後の立木が最も利用率が高く(藤江・安井, 1980)、この径級の立木を多く含む平均胸高直径が10~12 cmの林分で原木の収量が高いとされる(小谷, 1991; 橋詰, 1994)。したがって、シイタケ原木林施業でも薪炭林とほぼ同様な20~30年生で皆伐して収穫したのち、萌芽更新によって再び原木林へ誘導する方法が行われている(植田, 1986; 石川県農林水産部, 1990)。35年生のコナラ二次林の皆伐による萌芽更新試験では、25年くらいでシイタケ原木林

に再生出来る見通しも示されている(小谷・千木, 2006)。しかしながら、いまだに里山の大部分を占めるコナラ二次林は、1960年代以降エネルギー革命によって放置状態になった林分が多く、ほとんどがシイタケ原木林としての利用適期を過ぎ、大径木化している現状にある。こうした大径木化した二次林は、伐採しても萌芽による更新が困難ではないかと考えられている(韓・橋詰, 1991)。同じく薪炭林として利用されていた奥山地域に広がるミズナラ二次林の萌芽更新でも、60年生以上になると株の枯死率が高くなる傾向がみられる(小谷, 2005)。里山ブームや自然エネルギーの見直しなど広葉樹の利用促進を図る機運が高まる中、大径木化したコナラ二次林の再生化技術の開発は重要と考えられる。

表-1 調査地の概要

No	場所	標高 (m)	傾斜 (°)	林齢	伐採年(月)	備考
1	津幡町三国山	260	10	24	2007年12月	
2	輪島市町野町大川	120	15	45	2008年10月	
3	輪島市町野町寺山	270	15	60	2009年11月	
4	輪島市町野町寺山	300	20	80	2008年10月	
5	輪島市西院内町	100	10	18	2008年10月	株の生存率調査のみ:B
6	金沢市坪野	310	5	60	2009年10月	株の生存率調査のみ:B
7	金沢市倉ヶ嶽1	380	10	70	2010年11月	株の生存率調査のみ:A
8	金沢市倉ヶ嶽2	440	15	74	2008年11月	株の生存率調査のみ:C

株の生存率調査のみ(A:伐採後1年目、B:伐採後2年目、C:伐採後3年目)

表-2 伐採木の株立ち状況

No	林齢	株立ち本数					合計
		1	2	3	4	5	
1	24	40	35	24	1		100
2	45	69	21	7	3		100
3	60	55	35	7	2	1	100
4	80	84	13	3			100

そこで、林齢の異なるコナラ二次林で皆伐後の萌芽更新状況を調査し、大径木化したコナラに対する伐採が萌芽更新に与える影響を林齢や株の大きさなどとの関係から検討した。

## II 調査地および調査方法

調査地は、石川県内 8 箇所のコナラ二次林の皆伐地である (表-1)。No. 6 は送電線下の伐採地で面積は 0.2 ha ほどであったが、その他の面積は 1 ha 以上である。No. 1 および 5 は、シイタケ原木生産のために植栽されたのち皆伐された場所で、その他 No. 6 以外はチップ生産のために皆伐された場所である。

No. 1~4 は、それぞれ 100 株について伐採後 2 年間にわたって動態を調べた。伐採後 1 年目は、株の直径と伐採高を調べた後、発生した萌芽の本数と最大萌芽高を調査した。株の直径は、直径巻尺を用いて株立ち木の全周を測定した。原則地上部 30 cm の高さで測定したが、それ以下の高さの切り株ではその最大高で測定した。伐採高は、斜面上部と下部の間での高さを計測した。2 年目の萌芽の調査は、1 年目に調査した生存株で萌芽の本数と最大萌芽高を調べた。コナラの萌芽の発生形態は、一箇所から数本群がって発生するタイプ (群生型: 橋詰, 1985) が多くみられることから、本数のカウントで数本群生したものは 1 本と見なした。なお、No. 5~8 は萌芽の発生有無によって伐り株の生存率のみを調べた。調査株数は、No. 5: 20, No. 6: 20, No. 7: 14, No. 8: 32 である。

伐採後 1 年目と 2 年目の株の生存率の差は、林齢ごとに  $\chi^2$  検定によって比較し、株の生死での直径サイズの差は t 検定によって比較した。林齢別の株直径および伐採高の差は、一元配置分散分析を行った後、Tukey の多重比較を用いて比較した。林齢別の株当たりの萌芽本数と最大萌芽高の差は、一元配置分散分析を行った後、Scheffe の多重比

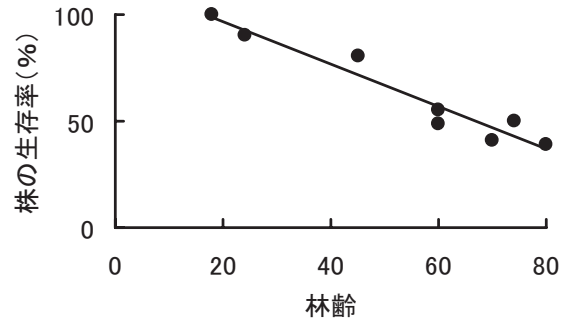


図-1 林齢と株の生存率の関係

$$y = -0.9979x + 116.76, n = 8, r = 0.969, p < 0.001$$

較を用いて比較した。解析は、エクセル統計 2008 (SSRI, 2008) を用いた。

## III 結果

### 1 伐り株の平均直径と平均伐採高の比較

No. 1~4 の株立ち状況を表-2 に示す。どの林分も 1 本の株が多かった。しかし、24 年生では他の林齢に比べ複数株が多かった (60%)。伐り株の平均直径および平均伐採高の差を比較したところ、どちらも有意な差がみられ ( $p < 0.001$ )、平均直径 (cm) は No. 3 (53.8) > No. 4 (43.2) = No. 2 (40.6) = No. 1 (38.1)、平均伐採高 (cm) は逆に No. 4 (28.2) = No. 3 (27.4) > No. 2 (20.0) > No. 1 (13.7) となった。なお、No. 5~8 の伐採高は目視判断で No. 1~4 よりも低かった (10 cm 前後)。

### 2 伐り株の生存率の違い

図-1 は、林齢と株の生存率の関係を示している。両者の間には負の相関関係がみられた。直線回帰式で近似すると、20 年生で 97%、60 年生で 57% の生存率と推定された。

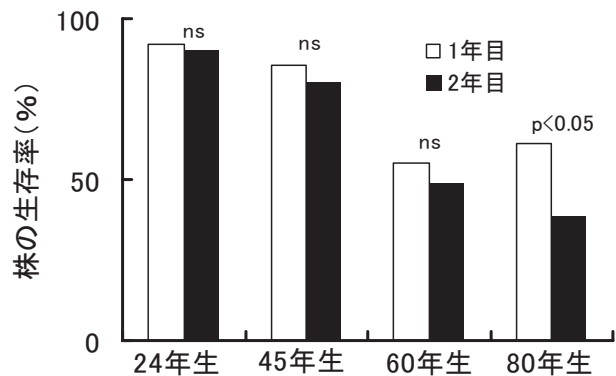


図-2 株当たりの生存率

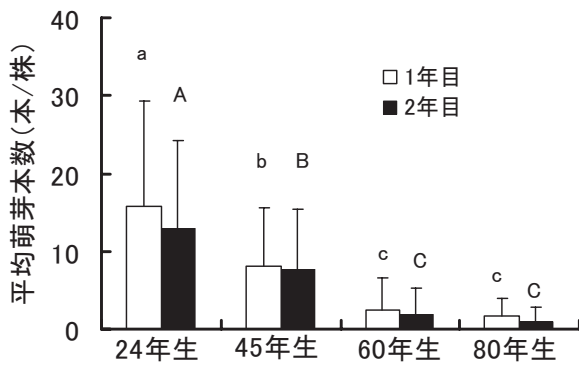


図-3 1株当たりの平均萌芽本数

1年目と2年目の株の生存率の変化を図-2に示す。1年目に比べ2年目で生存率が下がる傾向がみられたが、両年の間に有意な差がみられたのはNo.4のみであった ( $p < 0.05$ )。

生存株と枯死株での直径サイズを比較したところ、No.2でのみ差がみられた (生存木: 37.8 cm、枯死木: 51.7 cm、 $p < 0.001$ )。

### 3 株当たりの萌芽本数の違い

図-3は、1年目および2年目の株当たりの平均萌芽本数を比較して示している。林齢に関係なく、2年目の本数が減少する傾向がみられた。また、両年とも林齢間で本数が異なる傾向を示し ( $p < 0.05$ )、24年生と45年生の間および45年生と60年生との間で有意な差が認められた ( $p < 0.05$ )。2年目で比較すると、60年生では1.8本/株で、45年生の7.7本/株に比べ極端に少なかった。

図-4は、伐採後1年目における伐り株の直径と萌芽本数の関係を示している。林齢ごとの両者の間には有意な相関関係はみられなかった ( $p > 0.05$ )。24年生では、他の林齢に比べ50 cm以下の直径に本数の多い伐り株が多くみられた。この関係は、2年目も同様な傾向を示した。

図-5は、林齢間での1本立ち株の平均直径と平均萌芽本数の違いを示している。株の平均直径は、林齢と共に大きくなる傾向を示した ( $p < 0.05$ )。ただし、60年生と80年生では差がみられなかった ( $p > 0.05$ )。萌芽の平均本数は、林齢と共に減少する傾向を示した ( $p < 0.05$ )。ただし、こちらでも60年生と80年生では差はみられなかった ( $p > 0.05$ )。

なお、伐採高と萌芽本数の間にはどの林齢でも関係はみられなかった。

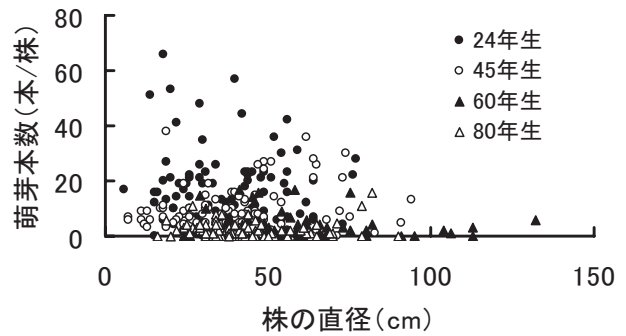


図-4 株の直径と萌芽本数の関係

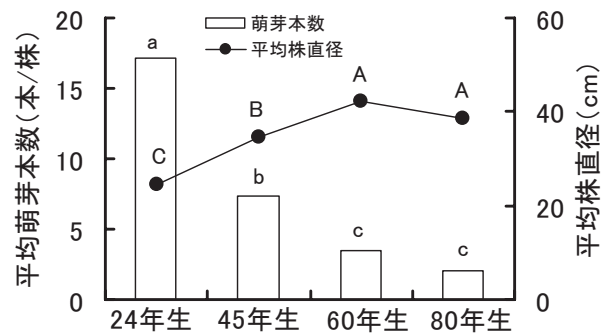


図-5 1本立ち株の平均直径と平均萌芽本数の比較

アルファベットが同じ場合は有意差が無いことを示す。

### 4 最大萌芽高の違い

図-6は、1年目および2年目の株当たりの平均最大萌芽高を比較して示している。両年とも林齢間で高さが異なる傾向を示し ( $p < 0.05$ )、24年生と45年生の間および45年生と60年生との間で有意な差が認められた ( $p < 0.05$ )。2年目で比較すると、45年生の212.0 cmが最も高く、60年生の127.1 cmが最も低かった。

図-7は、伐採後2年目における伐り株の直径と最大萌芽高の関係を示している。No.3でのみ両者の間で有意な相関関係がみられ、直径が大きくなるに連れて高くなる傾向がみられた。

また、伐採高と最大萌芽高の関係はNo.1でのみ有意な相関関係がみられ、伐採高が高くなるに連れて、萌芽高は低くなる傾向がみられた ( $y = -3.3752x + 217.86$ ,  $n = 100$ ,  $r = 0.340$ ,  $p < 0.001$ )。

## IV 考察

林齢の異なる8箇所のコナラ二次林の皆伐2年後の萌芽更新状況を調べた結果、高齢林ほど株の生存率が下がり、株当たりの平均萌芽本数が減少し、平均最大萌芽高も低くなる傾向 (図-1, 2, 3,

4, 6) が示された。また、林齢と共に幹 1 本当たりの株直径は大きくなる傾向が示された (図-5) ことから、相対的に株直径が大きくなるほど萌芽力は低下することも示唆される。しかし、同じ林齢では株の大きさと萌芽本数や最大萌芽高の間には一部を除いて有意な関係がみられない (図-4, 7)。また、生存株と枯死株のサイズに違いがみられたのは 45 年生のみであった。このことから萌芽力の低下は、林齢の増加が深くかかわっていると考えられる。

これまでのコナラの萌芽更新の調査では、25 年生以上で萌芽しない株が 10%みられる (亀谷, 1979) ことや、30~35 年生で伐採当年に 13%だった枯死率が 10 年後には 27%になることが報告 (木村・柳谷, 1959) されている。一方、30~40 年生の伐採地 (林冠空隙率が 42~46%) で 39~42%の枯死率であった (松浦ら, 2002)。さらに、平均林齢 43 年生 (14~80 年生) と 40 年生 (17~65 年生) の調査地で、23~47%の枯死率で、林齢の増加に伴って萌芽率の低下がみられた (韓・橋詰, 1991) という。これらの報告からも、林齢の増加に伴ってコナラの萌芽力は徐々に低下する傾向がみられる。

伐採高は、萌芽本数や萌芽高に影響し、低い方が利点が多い (韓・橋詰, 1991) とされている。今回の結果では、林齢が高くなるほど伐採高が高くなる傾向がみられ、株の生存率、萌芽本数、萌芽高いずれともリンクしている。しかし、どの林齢も伐採高と萌芽本数の関係はみられず、また伐採高と最大萌芽高の関係は 24 年生でのみ有意な負の相関がみられたに過ぎなかった。さらに、No. 6~8 は意識的に低く伐採した様子が伺えるのに対し、No. 3 や 4 の株との生存率は変わらなかったようだ。このことから、高齢化したコナラに対して伐採高を極力低くしたとしても萌芽力が旺盛になる可能性は低いと考えられる。

45 年生と 60 年生では極端な差が示され、45 年生では株の生存率は 80%で 24 年生について高く、最大萌芽高は 212 cm で最も大きかった (図-6)。このことから、45 年生までなら萌芽更新によってコナラ林を再生可能であると考えられる。ただし、同様な林齢でも実生起源の場合は萌芽力が低い場合が考えられる (韓・橋詰, 1991) ことから、この林齢での皆伐であっても場合によって補植を想定する必要があると考えられる。60 年生でも株の

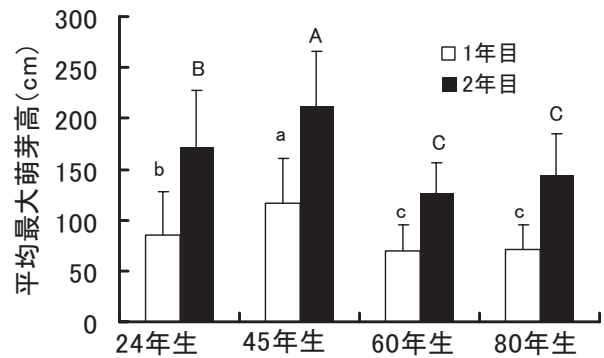


図-6 株当たりの平均最大萌芽高

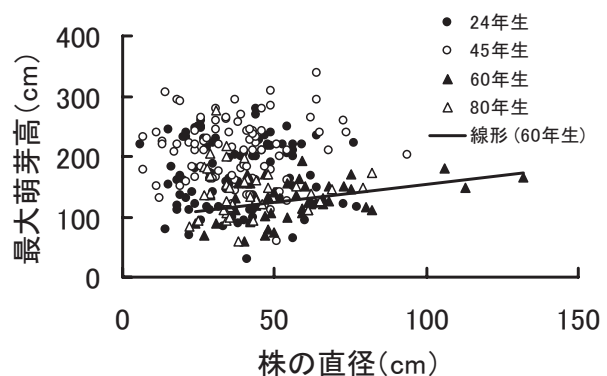


図-7. 株の直径と最大萌芽高の関係

$$y=0.59x+94.002, n=100, r=0.390, p<0.001$$

生存率は 50%近くあることから、成長は遅いが萌芽更新が可能と考えられなくもない。しかし、60 年生のコナラの平均萌芽本数が 1.8 本/株であった (図-3) ことや、コナラ二次林では成立本数が 500 本/ha 程度である (小谷二郎 未発表) ことを考えれば、シイタケ原木林としての十分な成立本数が確保できないと考えられる。

以上のことから、萌芽更新施業によるコナラ林の再生は 45 年生くらいまでが限界と考えられ、それ以上であれば改植ないしは天然下種による更新を選択するべきと考えられる。ただし、実際の施業では、林齢を特定することは難しい場合が多いと考えられるので、林齢に相当するサイズを目安にすることが得策と考えられる。石川県でのこれまでの調査では、45 年生のコナラ二次林の地位上では平均樹高 18 m で平均胸高直径 22 cm、地位中で平均樹高 12 m で平均胸高直径 13 cm である (小谷二郎 未発表)。これを参考にして、平均樹高または平均胸高直径がこれらよりも大きい場合は注意する必要がある。

## 引用文献

- 藤江 勲・安井 鈞 (1980) 鳥取大学蒜山演習林におけるコナラ林の林分構造および現存量. 島根大研報 14 : 13-43.
- 橋詰隼人 (1985) 萌芽更新法 (その 1). 菌蕈 31 (5) : 19-25.
- 橋詰隼人 (1994) 主要広葉樹林の育成. (造林学. 堤 利夫編, 253pp, 文永堂, 東京). 103-179.
- 石川県農林水産部 (1990) 育成天然林施業指針. 42pp.
- 亀谷行雄 (1979) コナラの萌芽更新について (II). 90 回日林論 : 365-366.
- 韓 海栄・橋詰隼人 (1991) コナラの萌芽更新に関する研究 (I) 荘齢木の伐根における萌芽の発生について. 広葉樹研究 6 : 99-110.
- 木村武松・柳谷新一 (1959) 萌芽の本数処理とその時期について. 69 回日林講 : 267-269.
- 小谷二郎 (1991) コナラ二次林の有効利用に関する研究 (1) - 直径階別本数分布から見た施業方法の考え方 -. 石川県林試研報 22 : 5-12.
- 小谷二郎 (2005) 伐採林齢がミズナラの萌芽更新に与える影響. 石川県林試研報 37 : 16-21.
- 小谷二郎・千木 容 (2006) 萌芽更新したコナラの成長に対する芽かきと施肥の効果 - 17 年間の試験結果 -. 石川県林試研報 38 : 10-15.
- SSRI (2008) 統計解析アドインソフト-エクセル統計 2008 for Windows.
- 植田正幸 (1986) コナラ二次林の改良. (広葉樹林を育てる. 林業改良普及双書 94, 230pp, 全国林業改良普及協会, 東京). 84-93.
- 柳谷新一 (1981) 萌芽林. (広葉樹林とその施業. 林野庁研究普及課監修, 大日本山林会発行, 262pp, 地球社, 東京). 198-209.