石川県林試研報　**37**：22～27（2005）

伐採林齢がミズナラの萌芽更新に与える影響

小　谷　二　郎

要旨：伐採林齢の異なるミズナラ林での伐採後３年経過した更新跡地で、株の年齢・株径・伐採高と萌芽の生育状況を調査した。株径が18㎝以上、株の年齢が36年生以上で株の枯死が認められ、46.5㎝以上、79年生以上では生存萌芽がみられた株は存在しなかった。萌芽は、株の下部から発生するものが多く、最大萌芽長も下部から発生するものが多かった。伐採高が高いほど萌芽本数が少ないものが多く、最大萌芽長も低いものが多かった。また、株の中部以下から発生した萌芽は、伐採高が高いほど枯死する本数が多い傾向があった。株径18㎝以下であれば、無条件に萌芽更新を、株径30㎝以上であれば天然下種更新を選択すべきである。株径が18～30㎝の時には株の枯死率を加味して萌芽更新を行い、天然下種更新と併用することが望ましいと考えられる。

Ⅰ　はじめに

コナラやミズナラ等のナラ類は、農山村周辺に発達してきたいわゆる里山の主要な構成樹種である。昭和30年代以降、薪炭林としての利用が減少してから放置状態となり、徐々に成熟化しつつある（竹原 1981、谷本 1990、谷本 2004）。最近、野生哺乳類が人間の居住地域へ出没している原因の１つとして、里山ナラ林の成熟が餌場の増加や生息地の提供に貢献しているとした指摘（大井 2004）もある。また、近年日本海側の各地を中心に大発生しているカシノナガキクイムシよるナラの集団枯損被害も成熟したミズナラ林が中心（石川県林業試験場 2003）となっている。このことから、薪炭林跡地の成熟しつつあるナラ林の管理方法は今後の大きな課題と思われる。

森林を管理する場合、その後の更新を考慮した上で伐採木の選定や伐採方法を採用しなければ、その後の森林構成が大きく変化する可能性がある（長谷川 2000）。薪炭林は、20～40年生周期で伐採が繰り返されてきた（紙谷 1986、谷本 1990）。一般に、萌芽力は若齢期に旺盛で、高齢林ほどまた株直径が大きくなるほど衰えると言われている（谷本 1990、橋詰 1994）。しかしながら、これらの根拠となるデータは少なく、実際に萌芽更新が可能な範囲は不明である。

そこで、様々な林齢が混ざり合ったミズナラ林の伐採跡地で、伐採林齢がその後の萌芽更新に及ぼす影響について調査した。

Ⅱ　調査地および調査方法

調査地は、石川県白山市白峰の標高650～700ｍに位置する、伐採後３年経過した約4.2haの皆伐跡地である（北向きで、平均傾斜度は25°）。

調査は、2004年８～10月に行った。伐採跡地から、手当たり次第にミズナラの切り株を探しだし、切り株の直径（地上部30㎝）・伐採高を測定し、可能な限り年輪をカウントした。発生部位別（上：木口付近、下：地際付近、中：上と下の間）に萌芽本数をカウントし、最大萌芽長を測定した。

Ⅲ　結　　果

１　株の年齢と株径の関係

表－１は、切り株の年齢および株径ごとの調査数を示している。調査した株数は合計123個で、20～39㎝の株径が最も多かった。また、年齢では60～84年が最も多かった。全体的な傾向としては、年齢が高いほど大きな株径に偏ったが、３～19㎝の株径では不明なものも含めて年齢の範囲が広かった。株の年齢と株径の相関関係を図－１に示す。20年生以下ではばらつきが少なかった。しかし、40年生以上ではばらつきが大きく、同じ林齢でも株径が３倍異なる場合があった。

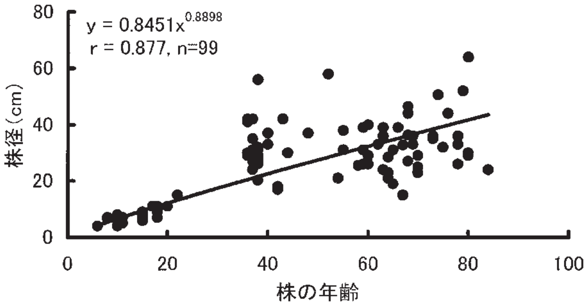
２　株径と萌芽本数および最大萌芽長の関係

図－２は株径と萌芽本数の関係を示している。株径18㎝以上で萌芽本数が０の株がみられ、46.5㎝以上ではすべての株で生存萌芽がみられなかった。株径18㎝以上で、萌芽発生の有無で直径の大

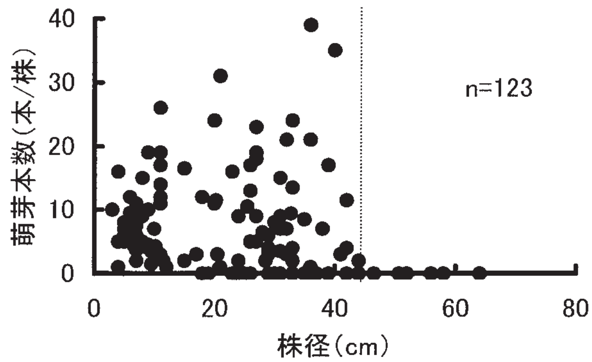
Effect of cutting age on the regeneration by sprout of Mizunara (*Quercus crispula*)

表−1 調査した株の年齢および直径階

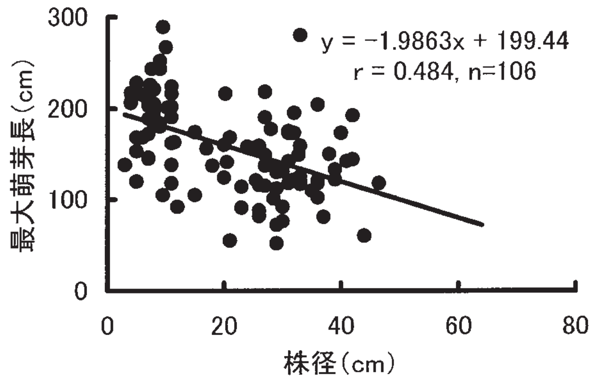
株径 (cm)	年齢					合計
	不明	6〜19	20〜39	40〜59	60〜84	
	24	26	21	15	37	123
3〜19	16	26	3	2	2	49
20〜39	8	−	14	11	28	61
40〜	−	−	4	2	7	13



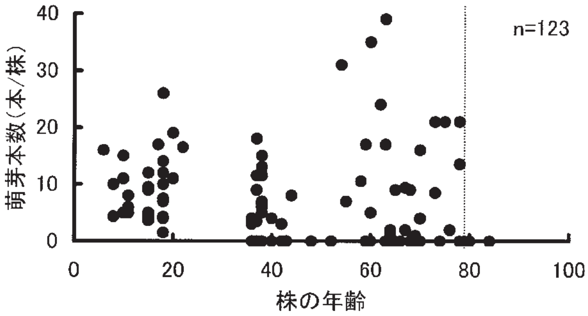
図−1　株の年齢と株径の関係



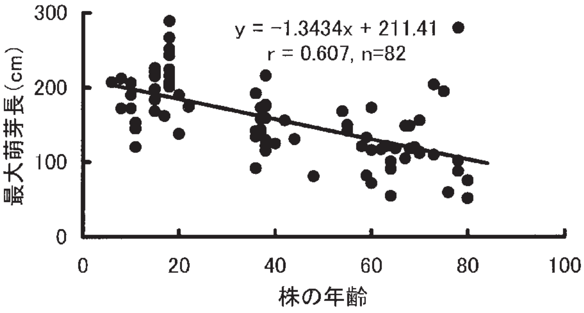
図−2　株径と萌芽本数の関係



図−3　株径と最大萌芽長の関係



図−4　株の年齢と萌芽本数の関係



図−5　株の年齢と最大萌芽長の関係

きさに有意な差がみられた（分散分析、$p<0.05$）。40cm以上の株は61.5%が枯死していた。ただし、株の下部から発生した萌芽枝のみを取り出してみると、株の直径が大きくなるとともに有意に萌芽本数が増加する傾向がみられた（１次回帰、$p<0.05$）。

図−３は、株径と最大萌芽長の関係を示している。両者の間には負の相関関係があり、株径が大きいほど萌芽長が小さくなる傾向があった（１次回帰、$p<0.01$）。切り株10cmと40cmでは約1.6倍最大萌芽長に差があった。

３　株の年齢と萌芽本数および最大萌芽長の関係

図−４は、切り株の年齢と萌芽本数の関係を示している。36年生以上で、萌芽本数が０の株がみられた。とくに、79年生以上ではすべての株で生存萌芽がみられなかった。36年生以上で、萌芽の発生の有無で年齢に差はみられなかった（分散分析、$p>0.05$）。60年生以上になると株の枯死率が45.9%であった。ただし、株の下部から発生した萌芽のみを取り出してみると、こちらでも株の年齢が大きくなるとともに有意に萌芽本数が増加する傾向がみられた（１次回帰、$p<0.05$）。

図−５は、切り株の年齢と最大萌芽長の関係を示している。両者の間には負の相関関係があり、株の年齢が高いほど萌芽長が小さくなる傾向があった（１次回帰、$p<0.01$）。20年生の切り株と80年生の切り株では約1.6倍最大萌芽長に差があった。

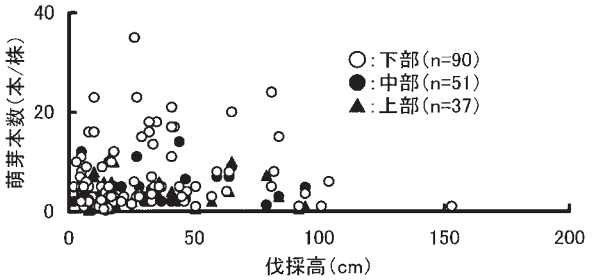
４　萌芽枝の発生部位

表−２は、株の部位別の萌芽発生状況を示している。萌芽の発生部位は、生存数で約50%、枯死数で約43%が下部に集中していた。また、株当たり萌芽発生本数も生存数で約49%、枯死数で42%が株の下部で最も多かった。それらにともない、最大萌芽長の発生部位においても約68%が下部に集中した。

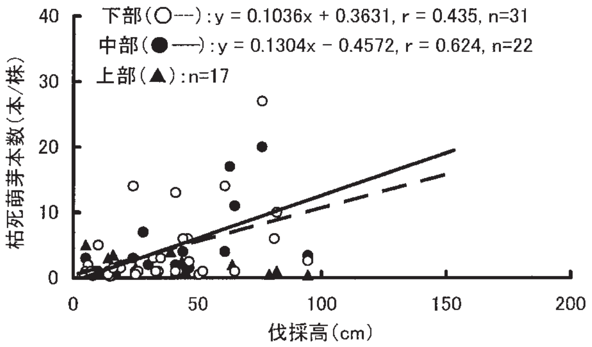
表－２　株の部位別の萌芽発生状況

部位	萌芽発生部位別数			株当たり萌芽発生本数		最大萌芽長発生部位数
	生存枝	枯死枝	その他	生存枝	枯死枝	生存枝
上部	37	17		3.6	1.9	13
中部	51	22		3.7	3.9	18
下部	90	31		6.9	4.2	67
合計	178	70	18	14.2	10.0	98

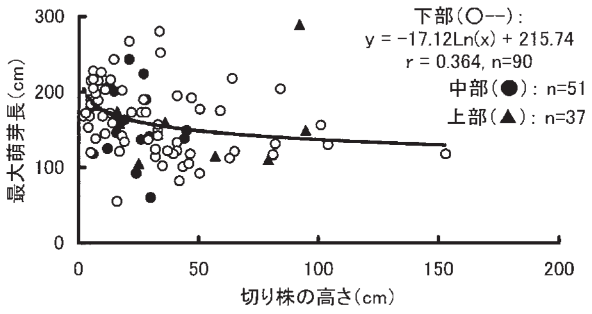
萌芽発生部位別数の「その他」は、萌芽の生存も枯死も確認されなかったものを示す。



図－６　伐採高と生存萌芽本数の関係



図－７　伐採高と枯死萌芽本数の関係



図－８　伐採高と最大萌芽長の関係

5　伐採高の影響

図－６は、切り株の高さと生存萌芽本数の関係を発生部位別に示したものである。部位を問わず、１株当たり10本以上の萌芽が残っていたのは伐採高が80cm以下であった。

図－７は、伐採高と枯死萌芽本数の関係を発生部位別に示したものである。下部と中部においては、伐採高が高いほど枯死萌芽本数が多い傾向が示された（１次回帰式、$p<0.05$）。しかし、上部ではははっきりした傾向はみられなかった（$p>0.05$）。

図－８は、伐採高と最大萌芽長の関係を示している。上部と中部においては、はっきりした傾向はみられなかったものの、下部においては伐採高が低いほど萌芽長が大きくなる傾向を示した。

Ⅳ　考　　察

１　林齢および株の大きさと萌芽力の関係

伐採後３年を経過したミズナラの皆伐跡地での萌芽更新は、直径（地上30cmを上限とした位置）が18cm以上、年齢が36年生以上で、枯死した株が存在した。また、46.5cm以上、年齢が79年生以上で萌芽が全くみられなかった株が存在した（図－２、４）。これは、萌芽が発生後消失したのか、最初から萌芽が発生しなかったのか不明であるが、この直径と年齢がミズナラの萌芽更新の限界と考えられる。切り株の下部からの萌芽更新をみた場合、株径が大きくまた株の年齢が上昇するにつれて萌芽本数が多くなる傾向があったが、直径が大きくまたは年齢が高くなるほど最大萌芽長が低下する傾向（図－３、５）があった。これらのことは、伐採林齢が遅れるほど活力の低い萌芽が多く発生していることを示唆している。このことが株の枯死率の増加に関係し、また萌芽の成長の悪化に関係していると考えられる。したがって、高齢での伐採ほど萌芽更新には不利になると考えられる。

ミズナラの萌芽更新は、40年生まで林齢とともに増加傾向にあるという報告（紙谷 1986）や、胸高直径14cm（30年）程度で伐採された時発生本数が最多であったという報告（菅野 1994）や、直径40cm程度まで可能（菊沢 1983、野上 1987）であるという報告がある。

萌芽更新は、樹種によって発生条件が異なっている。ケヤキの萌芽本数は、胸高直径40cmまでの調査では、30cm付近にピークを持ちその両側では徐々に少数域に偏る傾向（石川・安藤 1990）がある。コナラは、直径が20～30cm以上、年齢が40～45年以上になると株の枯死率が増加し、萌芽力は年齢よりも伐根直径との関係が強い（韓・橋詰 1991）と報告されている。クヌギも40～50年以上、伐根直径が30cm以上で枯損株が多く、萌芽発生本数が減少する（橋詰・勝又 1981、橋詰 1994）という。これらに反し、ブナは本数で25～30年生、

写真－１　62年生ミズナラ林の伐採跡地（３年経過)。ミズナラ以外の樹種の優占度が高い。

写真－４　19年生の切り株からの萌芽。低い位置での伐採によって勢いのよい萌芽が発生している。

写真－２　80年生の切り株。萌芽が発生していない。

写真－５　８年生の切り株からの萌芽。萌芽は２mを超えている。

写真－３　高切りによる枯死萌芽。直径40㎝の切り株。

写真－６　62年生の伐採跡地。実生稚樹が多数更新している。

成長で10〜20年生（紙谷 1986）にピークを持ち、他の高木性樹種より萌芽最盛期が早く、50年程度で著しく衰える（樫村ら 1952）とされている。

本研究の結果とこれらの報告から、ミズナラはコナラやクヌギに近い性質を持つか、これらよりも若干高齢域での萌芽更新が可能と思われる。

２　萌芽の発生位置と伐採高の関係

今回の調査では、ミズナラの萌芽発生位置は、地際付近（下部）からの萌芽本数が最も多く、最大萌芽長も地際から発生したものに多かった（表－２）。また、伐採高が80㎝以上になると生存萌芽が減少（図－６）し、枯死萌芽本数が増加する傾向が株の中〜下部にみられた（図－７）。また、下部で発生した萌芽長は伐採高が高いほど低くなる傾向（図－８）があった。これらのことから、高い位置での伐採はその後の萌芽の生存に不利な条件になると考えられる。とくに、この地域は豪雪地帯であることから、ミズナラの萌芽は高い位置から発生した場合、積雪の沈降圧によって剥がされやすいのかもしれない。

ミズナラでの他の調査では、萌芽の発生部位は株の中間から地際に多く（紙谷 1986）、１mから1.5m以上の高切りをするとと、それ以下に比べて有意に萌芽力が衰える（菅野 1994、野上 1987）とされている。

萌芽の発生位置も樹種によって若干異なる。ケヤキでは萌芽の発生は木口面が多い（石川・安藤 1990、小谷 1999）。コナラとクヌギは40㎝以下の伐採で地際付近からの萌芽本数が多い（橋詰・勝又 1981、橋詰 1994、韓・橋詰 1991）。地際からの萌芽枝は株から独立して発根しやすいことから、これらの樹種の薪炭林施業では株の若返りを期待するために低切りを行った（橋詰 1994）という。ブナでは、発生部位は株の中間の位置が多い（紙谷 1986）。この性質を利用し、ブナでは「あがりこ」と称して雪上部の高い位置での萌芽更新施業が行われていた（中静ら 2000）。

以上のことから、ミズナラはコナラやクヌギと同様地際付近からの萌芽の成長を旺盛にするため、なるべく伐採高を下げた方が有利と考えられる。

３　萌芽更新と天然下種更新の使い分け

これまでの考察から、ミズナラの萌芽更新施業は株の枯死率が低い株径18㎝以下（36年生以下）が理想と考えられる。萌芽による再生自体は、80年生程度まで可能かもしれない。しかし、80年生に達すれば成立本数が310〜640本/ha（石川県林業試験場 2004）とかなり低い。しかも、株の枯死率が60%を超える可能性（図－１、３）があり、生存萌芽も成長が悪い（図－２、４）。ミズナラでは、コナラ同様複幹仕立てが可能（橋詰 1994）とされるが、株数そのものが少ないので成立本数に限界がある。

一方、ミズナラの天然下種更新施業は、林内に10万本/ha（10本/㎡）以上の稚樹が必要（谷本 1986、桜井 1994）とされている。石川県でこの条件を満たすミズナラ林は、林分平均胸高直径が30〜40㎝以上（50〜100年以上）である（石川県林業試験場 2004）。

このことから、株径18㎝（胸高直径15㎝程度）以上で胸高直径30㎝以下の範囲においては、株の枯死を考慮した上で、萌芽更新施業が可能と判断される。安全性を考えて、種子の豊作年の翌年に伐採して下種更新も併用するべきである。また、なるべく低い位置（地上30㎝以下）で伐採し、地際付近からの萌芽を期待する必要がある。

胸高直径30㎝以上（50〜100年以上）では用材として大径材生産を行い、天然下種更新施業によって更新を図るべきだと考えられる。

Ⅴ　引用文献

1)　長谷川幹夫（2000）不成績造林地の取り扱い．(豪雪地帯林業技術開発協議会編雪国の森林づくりースギ造林の現状と広葉樹の活用ー．189 pp，日本林業調査会，東京)．121－156．
2)　橋詰隼人・勝又　章（1981）シイタケ原木林の造成に関する研究（Ｉ）クヌギの伐根における萌芽の発生について．日林関西支講32：26－29．
3)　橋詰隼人（1994）主要広葉樹林の育成．(現代の林学10．堤　利夫編造林学，253pp，文永堂出版，東京)．103－179．
4)　石川県林業試験場（2003）よくわかる石川の森林・林業技術４．ナラ集団枯損被害と森林の変化．15pp．
5)　石川県林業試験場（2004）よくわかる石川の森林・林業技術５．ミズナラ林の育成技術．19 pp．
6)　石川　実・安藤　貴（1990）ケヤキの萌芽更新について．101回日林論：471－472．
7)　韓　海栄・橋詰隼人（1991）コナラの萌芽更

新に関する研究（Ｉ）壮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．
8) 紙谷智彦（1986）豪雪地帯におけるブナ二次林の再生過程に関する研究（II）主要構成樹種の伐り株の樹齢と萌芽能力との関係．日林誌68：127－134．
9) 菅野高穂（1994）萌芽更新によるミズナラシイタケ原木林の設定と保育について．日林論105：65－68．
10) 樫村大助・斉藤久夫・貴田　忍（1952）ブナ萌芽林に関する研究（Ｉ）伐採後の萌芽状況(1)．61回日林講：117－119．
11) 菊沢喜八郎（1983）北海道の広葉樹林．152pp，北海道造林振興協会，札幌．
12) 小谷二郎（1997）多雪地帯におけるケヤキ人工造林の植栽後５年間の生育状況．石川県林試研報28：15－20．
13) 中静　透・井崎淳平・松井　淳・長池卓男(2000)「あがりこ」ブナ林の成因について．日林誌82：171－178．
14) 野上啓一郎（1987）ミズナラの萌芽更新に関する若干の考察．98回日林論：345－346．
15) 大井　徹（2004）日本の森林/多様性の生物学シリーズ３．獣たちの森．244pp，東海大学出版会，東京．
16) 桜井尚武（1994）ミズナラ林の施業．(林業改良普及双書94．藤森隆郎・河原輝彦編広葉樹林施業，全国林業改良普及協会，東京)．57－75．
17) 竹原秀雄（1981）広葉樹林の消長．(林野庁研究普及課監修．広葉樹林を育てる．262pp，大日本山林会（地球社)，東京)．１－16．
18) 谷本丈夫（1986）ミズナラ林の天然更新．(林業改良普及双書94．浅川澄彦・黒田義治編広葉樹林を育てる．230pp，全国林業改良普及協会，東京)．46－57．
19) 谷本丈夫（1990）森林からのメッセージ５．広葉樹施業の生態学．245pp，創文，東京)．46－57．
20) 谷本丈夫（2004）林業改良普及双書145．森の時間に学ぶ森づくり．208pp，全国林業改良普及協会，東京．