

# 「ミズナラ作業級」の試み—天然林におけるミズナラ大径木 (三万本)の個体管理と持続的生産のシステム化について

東京大学北海道演習林 宮本 義憲・岡村 行治

## はじめに

東京大学北海道演習林(以下「北演」という)の「第12期試験研究計画(2006~2015年度)」において「ミズナラ作業級における施業実験(1)」を開始した。その構成を要約すれば次の3つの範疇からなる。

1)天然林(原生林由来の針広混交林の天然林施業実験林)と一部造林地内に散在するミズナラ大径木の個体管理と収穫、

2)1910年代の山火事跡に天然更新した広葉樹二次林(うちミズナラ優占部分を「ミズナラ林分」と区分)における間伐等の育成作業、

3)1981年の風害地等に播種または植栽した林分における除伐・枝打ち、および新たに地拵えし播種・植栽による更新作業

北演では、樹種ではアカエゾマツ、イチイ、径級では胸高直径70cmを越える超大径木は通常施業では伐採対象から外されているので、林分施業法に則り区分された択伐林分、補植林分、皆伐林分(皆伐後の造林地)には多くの広葉樹超大径木が残されている。ウダイカンバやハリギリの超大径木は、力枝の落枝や着葉量などに顕著な衰退が起り、枯れる寸前まで待って収穫し、その一部は銘木市に出品されている。しかし、過去の経験によると、ミズナラの特性として、外観が衰退した個体や胸高直径が90cmを越えるような個体は材質の劣化が著しい例が多い。そこでまず北演の施業面積約2万haにミズナラのどのような個体がどれだけあるか調査を開始した。

本報告では、1)ミズナラ超大径木の収穫計画を考察する。2),3)については、データ等が不備であることから、育成・更新に関する実行過程において設定した試験区や新たに得られた課題を提示することと定める。

なお、表題に言うシステム化とは、区域や由来(更新理由)が異なるが、現に存在するこれらの3範疇の林分を有機的に統合する、あるいは持続的生産に向けて技術的に秩序づけるということを意味する。従って、必ずしも同一区域(林班)において、収穫—更新—育成—収穫を繰り返すことを意味しない。さらに一連の実行手順を作成することを目標としている。

## 方法

調査区は、ミズナラ大径木がある程度存在することが経験的に知られている区域とする。調査区内に存在する胸高直径40cm以上の個体について、個体番号札をつけた上で、胸高直径(最大と最小)、枝下高、樹幹の曲がり位置高、力枝以外の生枝高、枝落ち跡高、キノコ高、本体と枝がらみの樹木数、ねじれ具合、立地環境および本調査独自の指標として”P”を記録し、5000分の1の施

業図面に個体位置図を作成した。ここで、”P”は、材質についての要求条件が現在最も厳しい「樽材」としての適否を判断する指標である。樹幹を観察し、枝などの欠点やねじれを主要なマイナスの指標として、樽材に適する長さ1mの丸太(玉)が採取できると目測した数である。これまでの調査によれば、0pランク(樽材が全く採材出来ない)から16pランクまで記録されている。

調査効率上の理由で、輪尺による胸高直径測定以外はすべて目測による。個体位置は、林分施業法のための林区分測量点、林道測量点、林小班標識、林況調査プロット標識など、林内には通常施業でつけた標識が多数あるので、これらとの位置関係から推測した。調査対象を胸高直径40cm以上とした理由としては、40cm以上は北演では大径木と位置づけられており、概ね被圧から脱した上層木であること、大径木の集中するプロットにおいては単位面積あたりのミズナラの40cm以上の本数と40cm未満との本数が拮抗する傾向が見られ(表-1)、針広混交天然林内の上層木でないミズナラ個体に”次世代”を期待できないと判断したこと、天然林中にはミズナラの40cm未満が極めて少ないとの観察報告があること、などからである。

表-1 天然林内のミズナラ個体数の例

| 林小班     | 57b  | 57a  |
|---------|------|------|
| 調査年     | 2002 | 2002 |
| プロット数   | 10   | 9    |
| 径級階     | 本数   | 本数   |
| ~6cm    | 8    | 3    |
| 6~18cm  | 11   | 12   |
| 20~38cm | 15   | 14   |
| 40~58cm | 20   | 5    |
| 60cm~   | 13   | 12   |

注:1プロットは0.25ha

## 結果と考察

### 1) ミズナラ超大径木の収穫計画

2004年から2008年にかけて約11,000haを踏査した調査結果を、胸高直径10cm階毎に、”p”ランク別に、表-2に集計した。ただし、ここでは胸高直径は各個体の最小直径を用いている。

表-2を用いて、樽材の適材および樽以外用材別に収穫計画を立てることとした。

図-1は、標本数7個の地上高約1mでの年輪解析表である。胸高直径60cm以上からの肥大成長については図から60年で1階(10cm)進捗すると判断した。年輪幅が平



表-2 p ランク別・胸高直径別ミズナラ本数

| DBH\p       | 0p~<br>3p | 4p   | 5p~<br>9p | 10p~ | 小計    |
|-------------|-----------|------|-----------|------|-------|
| 40~<br>48cm | 7876      | 1244 | 2016      | 133  | 11269 |
| 50~<br>58cm | 4541      | 945  | 1981      | 224  | 7691  |
| 60~<br>68cm | 3169      | 607  | 1805      | 316  | 5897  |
| 70~<br>78cm | 1886      | 295  | 838       | 190  | 3209  |
| 80~<br>88cm | 842       | 120  | 299       | 41   | 1302  |
| 90~<br>98cm | 529       | 48   | 172       | 39   | 788   |
| 100cm~      | 436       | 25   | 88        | 19   | 568   |
| 小計          | 19279     | 3284 | 7199      | 962  | 30724 |

単位：本数

均 0.83mm となるが、過伐回避を考慮した控えめな成長量として採用した。これらを前提に、70, 80, 90cm 階(70cm~98cm)の本数を維持し、収穫は 70cm 階, 80cm 階(70cm~88cm)で行う。また p ランクとしては、樽材適材を 4p~9p, 樽材以外を 0p~3p とした。10p 以上の優良木は母樹として残置する。90cm 以上は先に述べたように芯腐れなどの危険が考えられるので収穫対象外とした。例えば 0p~3p について、60 年後に 70cm~98cm の現在の本数(1886+842+529=3257)を維持しているとして、今後 60 年間で 70cm~88cm を収穫するとした場合、次のように計算する。

$$(3169+1886+842)-(1886+842+529)=(3169-529)=2640$$

$$2640/60=44$$

つまり、年間 44 本を収穫できることになる。しかし、この計算では 60 年間における枯損や風倒などの被害によって収穫できなくなる個体が出てくることを考慮していない。最終的には、集材効率を考慮して、この 3 分の 1 程度を収穫することとする。立木材積としては、70~80 m<sup>3</sup>ほどである。

同様に樽材としては、当初 4p~9p ランクで計画したが、収穫木の選木にあたって再検証してみると 4p ランク中の適材は 3 分の 1 程度であった。

$$5p\sim 9p \text{ は, } (1805-172)/60=27$$

$$4p \text{ は, } (607-48)/60=9 \quad 9 \times (1/3)=3$$

この結果、毎年 30 本収穫できることになる。この場合も、枯損や集材効率を考慮して、この 3 分の 1 つまり毎年 10 本を収穫する。立木材積では、60~70 m<sup>3</sup> である。

以上のようなミズナラ超大径木の収穫計画は、林分施業法による通常施業との整合をはかっておく必要がある。先に述べたように、通常施業においては、林況調査は全ての樹木について行われるが、伐採対象となる蓄積としては、樹種ではアカエゾマツなど、径級では 70cm 以上のものを除外して積算される。これを伐採蓄積という。これに各林分の状態に応じた伐採率を乗じて伐採量が算

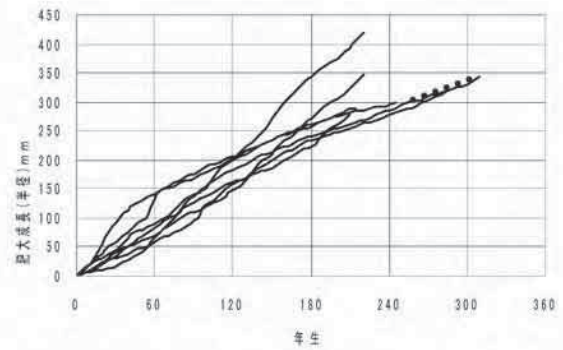


図-1 ミズナラ(地上高1m)の成長経過  
縦軸は半径方向の肥大成長 mm 横軸は年生(樹齢)  
点線部分は 60 年で 5cm (直径では 10cm) の傾き

出される。従って、胸高直径 70cm 以上のものについて、独自の保続性をもった伐採収穫計画を立てることは可能であると考えられる。

2008 年度に通常施業が行われた 65, 66 林班を例に挙げて説明する。

表-3 通常施業における伐採量

| 面積<br>(ha) | 総蓄積<br>(m <sup>3</sup> ) | 伐採蓄積<br>(m <sup>3</sup> ) | 伐採率<br>(%) | 伐採量<br>(m <sup>3</sup> ) |
|------------|--------------------------|---------------------------|------------|--------------------------|
| 60         | 16155                    | 14847                     | 10, 16     | 2190                     |

表-3 は北演の「2008 年度作業指令書 No5-1」を改変して作成した。施業総面積 302ha のうち 60ha で 10% または 16% の択伐が実行された。その他の保存林や人工林施業などの数値はこの表では省略した。総蓄積からアカエゾマツ、イチイ、および胸高直径 70cm 以上の個体を除したものが、伐採蓄積である。70cm 以上の個体を伐採対象としないのは、これらを加えて伐採量を算出すると、森林の維持にとって伐採量が過大となるという長年の経験則からである。「ミズナラ作業級」における超大径木の収穫は、通常施業との混雑をさけるためもあって、通常施業の行われた翌年から数年後にかけて実行する。この区域における「ミズナラ作業級」の樽材用としての 2009 年度の伐採量は、10 本、66m<sup>3</sup> であり、これは総蓄積の 0.4%、伐採対象外の蓄積の 5% にあたる。加えて、樽材以外用として、ほぼ同量が伐採される。合計で 0.8%、10% となる。

伐採対象蓄積に関しては、回帰年と生長率とから蓄積の保続性が保証されている。この 0.8% と 10% は、この択伐施業区域における伐採率 10% または 16% に加算しない。これはこの程度の量ならば、森林生態系に大きな影響を及ぼすことはないと考えられるためである。

さて、ミズナラは一斉更新している箇所が多いが、このことは時間的に不連続または断続的な更新と見ことも出来る。一斉更新した一群は直径ごとの本数分布をみれば、二項分布型または正規分布型を形作りながら、ピークを下げつつ、肥大化の方向に進行していくと思われ



る。表-2のような1万ha規模では、時間的、空間的にみて更新時や成長度合いの異なる様々なミズナラ群によって構成されていると思われる。ところで、樹木には伐採適期が無いことが林業での特徴であるが、更新が不連続であり、従って径級別本数分布が必ずしもなめらかな曲線を示していなくとも、伐採時期を工夫すれば、持続的・安定的な収穫量を確保できると考える。

## 2) 山火事跡に天然更新した広葉樹再生林のミズナラ優占林分における間伐

1910年代の山火事後に天然更新した広葉樹再生林には、胸高直径20~30cm、樹高20数mのミズナラが優占し、林冠をウッペイしている林分がみられる。山火事跡に成立したミズナラ優占林分には間伐を施し、肥大成長を促すことが必要である。また、間伐後には樹冠が疎開するため、樹幹に日光が当たり不定芽が発生する可能性がある。

現在、間伐率16%~50%の試験区を6箇所設定し、不定芽の発生状況を観察するとともに、残存幼木や低木・灌木類の位置図を作成している。

## 3) 1981年の風害跡に播種または植栽した林分

播種後約20年強が経っているが、重機によってササの根茎を剥いだ後にミズナラの種子をばらまいた箇所ではごく稀に胸高直径10cm樹高6~8m程度のものが見受けられる。林床のササが回復した箇所の中に、生き残っているミズナラの稚幼樹も見受けられるが、ササの桿に混じって樹幹がまがりくねり、ネズミによる樹皮食が見受けられ、将来性があるとは思えない。樹高成長がおそく、樹体がササに巻き込まれるとササと共に春先の堅雪圧を受けて倒れ、ネズミにかじられて不成績となるとい

うメカニズムが考えられる。播種更新が好成績の林分では、胸高直径10cm前後、樹高8m程度となっている。これらの成林する可能性が高い箇所は、2~3粒ずつ規則的に埋めて播かれており、従って一見株立ちの様相を示している。播種はばらまくのではなく、きちんと(浅く)埋める必要があると思われる。

シカによる樹皮剥ぎは、胸高直径5cm以下のものに集中している。10cm以上のものにはほとんどシカによる樹皮剥ぎはなかった。シカ防御は5cm以下で重要である。

直径10cm前後の株立ちしているミズナラを1本残して残りを除伐する場合は、伐採位置を、切り株からの萌芽を考えて地際、および除伐個体が枯れることを期待して1m高として行ってみた。1m高は、ほぼササの高さであり、切り口に日光が当たり、1年後には盛んに萌芽している場合があり育てるべき木の樹幹に日陰をつくっていた。樹幹からの不定芽の発生を抑制するために、トドマツを混植することや、低木・灌木類を生しておくことも考えられるが、ササの高さで除伐することで、不定芽を制することが可能かどうか、一つの課題として検討したい。なお、シラカンバ、ウダイカンバがミズナラ播種地で天然更新し生育している場合には、20年生ころまでに除伐する必要がある。これはカンバ類は樹高成長が早く、20年生頃には、はっきりとした樹高差が現れ、ミズナラの生育を阻害するためである。

## 引用文献

(1) 東京大学北海道演習林(2007), 北海道演習林第12期試験研究計画(自平成18年度至平成27年度), 演習林, 第46号:297-300