

報告書

森林経営・管理に関わる調査研究

(事業期間 平成16年度～20年度)

平成21年6月

北海道森林保全協会

目次

1. はじめに	1 頁
2. 調査の内容	2 頁
3. 調査地と調査結果	4 頁
3. 1 調査地 1 針葉樹一斉林	4 頁
3. 2 調査地 2 カンバー斉林	1 8 頁
3. 3 調査地 3 ウダイカンバ林	2 6 頁
3. 4 調査地 4 ミズナラ施業林	3 3 頁
3. 5 調査地 5 ミズナラ保存林	4 0 頁
3. 6 調査地 6 山地型混交林	4 6 頁
3. 7 調査地 7 平地型混交林	5 3 頁
3. 8 調査地 8 伐採後成熟林	6 0 頁
3. 9 樹齢と森林の推移	6 7 頁
4. 施業全般に関わること	7 0 頁
4. 1 伐採の考え方	7 0 頁
4. 2 更新方法の検討	7 1 頁
4. 3 台帳類の整備	7 2 頁
4. 4 看板類の整備	7 3 頁
5. 調査研究その他	7 3 頁
5. 1 継続的な調査研究	7 3 頁
5. 2 森林の利用と入林者	7 3 頁
6. おわりに	7 8 頁

1. はじめに

もともと森林は多様な機能を持つものであるが、開拓以来の北海道の天然林施業は、必ずしもそれを意識するものではなかった。その結果、多くの森林は過大な木材の搾取によって、質量ともに貧弱な森林へと変わりつつある。

近年、社会の森林に対する要求はますます多様になり、森林の効用には過剰とも思われる期待が寄せられている。しかし、林業を取り巻く状況は厳しさを増し、実際の森林への働きかけは、必ずしも充分には行われていない。簡単に言えば何もしないで、天然林に限らず森林全体が放置されているのが現状である。このままでは、森林を維持管理する人はもとより、システムそのものが無くなってしまふことになる。

前田一歩園の森林は、阿寒湖の集水域の大部分を占め、阿寒国立公園の景観および自然環境の保全の上で大きな役割を果たしている。しかし、その森林も過去には大量に伐採が行われた時期もあり、山火事や風害によっても大きな被害を受けてきた。しかし、天然更新が良好な立地条件とともに、近年のキメの細かい施業によって、森林の質と量は着実に回復しつつある。そして、その基になるものは、確固たる目的意識と、それを支える技術集団の存在であろう。

既に述べたように一歩園の森林の役割は、景観はもとより、河川、湖沼の保全から観光、自然教育、街作りなど、ますます多様なものになっている。このような森林の機能を発揮させるには、多様な森林に対する、多様な働きかけが求められる。既成の画一的な方法だけではなく、地域の森林に即した、新しい施業体系を創ることが必要であろう。

以上の観点に立って、この調査は一歩園の森林の現状を解析したものである。これらの知見が、一歩園の目的とする森林の維持管理に資することを期待している。そして重要なことは、様々な試験や施業の結果を検証し、森林にまた還元していくことであろう。これらの努力の成果は、今後の北海道の天然林施業にとって、大きな指針となるに違いない。

2. 調査の内容

前田一歩園の森林は、自然環境とともに、過去の人為的影響によっても様々なタイプの森林が生立している。これらの森林の把握と、今後の取り扱いを検討する目的でこの調査を行った。調査地は、一歩園側から提示を受けた8つの特徴ある林分である。それらは、風害や山火事を原因として生立した針葉樹や広葉樹の一斉林であり、針広混交の複層林である。

調査では混交林を山地型と平地型に分類している。これは、一歩園の混交林が、湖畔沿いの平地にある森林と、それより上部の山地にある森林とでは、樹種構成などで異なるものと考えたからである。「山地型混交林」は、エゾ、トドなどの針葉樹とミズナラ、センノキ、シナノキ、ダケカンバ、ウダイカンバなどの山地性の広葉樹が混じる。林床はササを主としている。一方「平地型混交林」は、針葉樹に、ニレ類、ヤチダモなどの溪畔性の広葉樹が混じる。林床はシダ類が多い。この分類にはさらなる検証が必要であろうが、施業方針の確立には、一歩園としての森林タイプの分類が重要な課題と思われる。

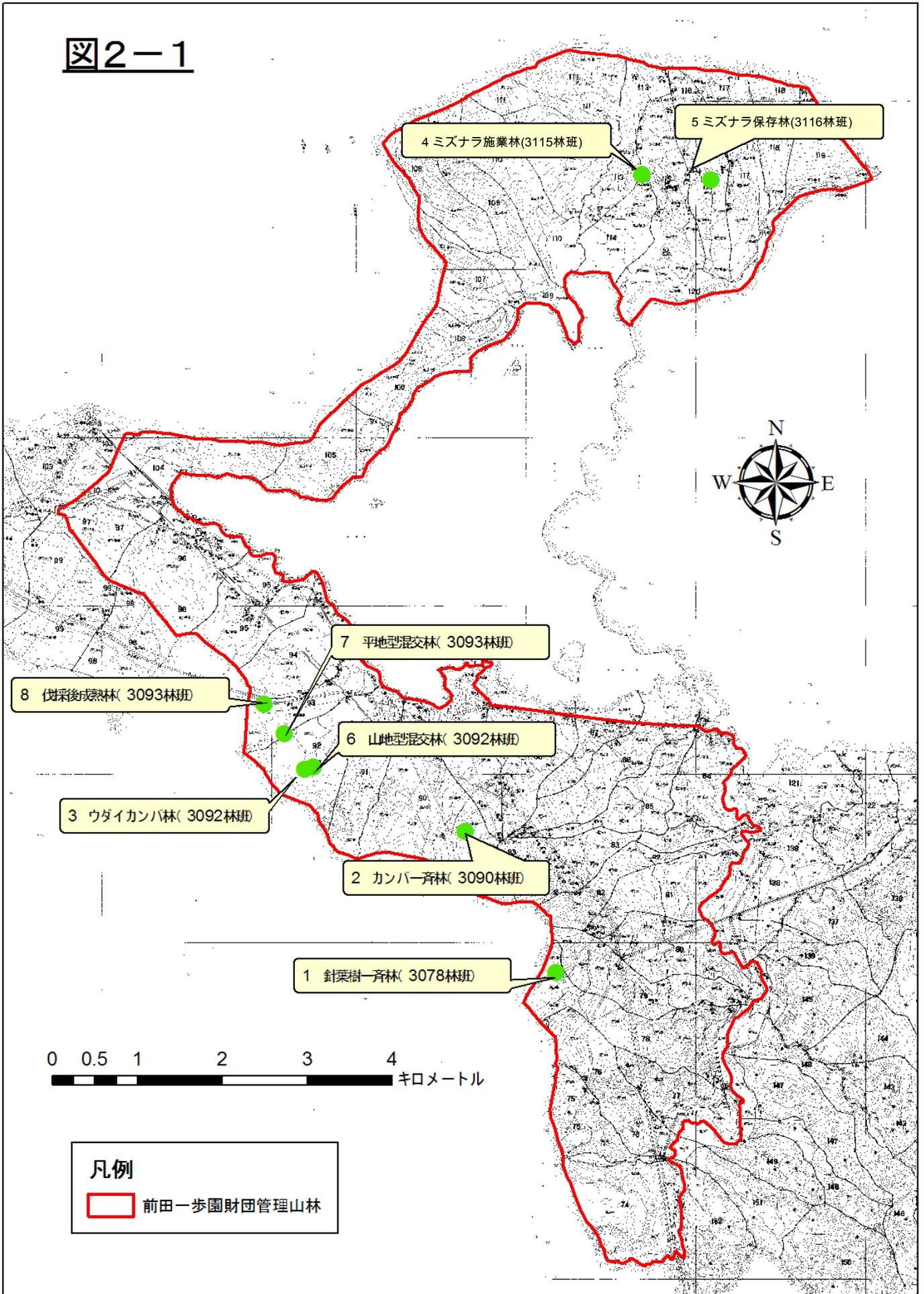
調査方法は、対象地に11個のプロット設定し、プロット内の胸高直径6cm以上の全ての高木類について、樹種、樹高、胸高直径を測定した。樹高は超音波を利用した測定器を使用している。また、伐採と成長錘による資料によって、樹齢の推定と成長の経過を考察した。最後に林分全体の推移を考えるとともに、今後の取り扱い方針を提示している。

調査プロットは方形ないしは長方形で、四隅に大型のプラスチック杭を打ち、所在地の確認を容易にした。また、調査木には全て金属製のナンバープレートをつけて、再調査における個体の識別が可能となっている。

現地調査は2004年から2008年の無雪期に行った。

調査地の位置は図2-1を参照して頂きたい。

図2-1



3. 調査地と調査結果

3. 1 調査地 1－針葉樹一斉林 (3078 林班)

(1) 森林の概況と調査方法

図 2-1 を参照。

①立地の概況と林況

3078 林班の最上部から続く西側斜面に、約 25ha にわたって生立する針葉樹の一斉林である。樹種構成はトドマツが優占し、アカエゾマツとエゾマツが混じる。広葉樹はダケカンバが僅かに点在する。林床は暗いがトドマツの稚樹が多く見られる。ササは、部分的に林冠が疎開され、明るくなった場所に侵入している。

林型は造林地のような一斉林型で、サンプル木の年輪調査からも、約 100 年前（西暦 1904 年）の短期間に一斉に更新したと考えられる。生立の原因は、伐採、山火事、風倒などの大規模な前生林の破壊と考えられるが、当時の状況では風害による可能性が最も大きい。なお、1980 年に林地内で、二つの異なる方式の間伐試験が行われている。

②調査方法

調査は無施業地に 1 つプロット (P I)、間伐地に 2 つプロット (P II、P III) の計 3 つのプロットを設定し、胸高直径 6 cm 以上の上木と稚樹の調査を行った。各プロットの大きさは 20m×50m である。また、プロット内外で、成長錘と伐採したサンプル木の円盤による年輪解析を行った。

(2) 樹種構成

図 3.1-1 を参照。

間伐の影響が無い P I の数値が自然状態での比率である。P III でアカエゾマツが多いことは、間伐時の撰木基準の結果かも知れない。いずれにしても、現状は針葉樹の純林と言えるだろう。樹種はトドマツが大半を占め、小数のアカエゾマツとエゾマツが混じる。広葉樹はダケカンバが僅かに見られるが、針葉樹の上層木より樹高は低くなっている。これらの状況から、成立初期から針葉樹が優勢であり、間伐時にも広葉樹の侵入は無かったか、その後の鬱閉によって消えてしまったと考えられる。

(3) 生立木の密度

表 3.1-1、3.1-2、3.1-3 を参照。

①現在の生立密度

現在の密度は、P I で約 1,500 本/ha、P II、P III の間伐区でも約 1,000 本/ha と、生立木の大きさを考えると過密である。単純に計算すると、個体一本の樹冠

の半径は、P I で約 1 m、P II、P IIIでも 1.6mに過ぎない。樹高 20m前後の一斉林としては、樹冠幅は実に小さく、上層の競争が熾烈であるかが判る。

②密度の変化

この 20 年間の生立本数の自然減少率は、P I で 29%、P II、P IIIで 26%と、若干間伐による影響が見えるが大きなものではない。減少の原因は、風害もあるだろうが、被圧による枯死など、過密な林分における競争の結果が大きいと思われる。その風害も過密であることが原因となる。

一般的にこのような林地は、洞爺丸台風や近年の台風に見るように風害に弱い。今後の密度の推移について考えてみると、必ずしも今までのように被圧によって徐々に本数を減らしていくだけとは思えない。林分内には、単木で、また群状に倒れた最近の被害木が見られるが、樹高が高くなればなるほど、風害の危険性は高まっていくだろう。このことから今後の本数の減少は、個体間の競争による段階的なものではなく、風害などの外圧による、急激で大面積の変化になる可能性が大きい。

(4) 樹高と直径

表 3.1-2、図 3.1-3、図 3.1-4、図 3.1-5 を参照。

①各プロットの樹高

全調査区の最高値はP I の 25.7m で、樹種はトドマツである。最高値のプロット間における差は無い。平均樹高は無施業区が間伐区より若干高いが、間伐区では差は見られない。生立密度が影響を与えているものと思われる。

樹高階別頻度分布は全区で 20m前後に集中し、一斉林型を数値的にも表している。ただし、間伐区においては樹高の低い個体数が多い傾向が見られる。これは間伐による疎開が、一時的ではあるが下層木の成長を促した結果とも思われる。

樹種でみると、本数の少ないアカエゾマツの大部分が上層を占める。さらに少ないエゾマツは、ほとんどが中層にあって上層に達するものは少ない。

今回行った全調査地における針葉樹の最高樹高は、「伐採跡熟成林」の 32.3 mであった。樹種はエゾマツである。トドマツは 25mを超えるものは無い。この高さが阿寒地域の一般的状況を示すならば、本調査地の樹高は、標高などから考えて極値に達しつつあると思われる。

②各プロットの直径

胸高直径の最高値はP IIIの 43.5 cm で、樹種はアカエゾマツである。ちなみにトドマツの最高値はP I の 40.6cm であった。平均直径はP IIIで少し高く、後で述べる間伐率の影響がでたと考えられる。

階別に見る頻度分布は、樹高に比較して直径の方が広がっている。樹高が揃い、直径が分散するのは、密度の高い高齢針葉樹林の特徴である。1980年と比較すると、全区とも最も多い階級が大きい方へと移動しているのが判る。そして間伐区では、直径26～30cm以上の固体の比率が高い。これは間伐の影響と考えて良いだろう。

(5) 蓄積

表 3.1-1、表 3.1-2、表 3.1-3 を参照。

①各プロットの蓄積

現在の林分の蓄積量を比較すると、P I が P II、P III に比較して 200 立方mほど多い。一本の平均材積は P III で僅かに高いが、プロット間で大きな差は見られなかった。しかし、個体の最大値は間伐区の方が僅かに大きく、間伐による効果が多少はあったことが伺われる。しかし生立本数が減ったことから、本数の差がそのまま蓄積に表れたと考えられる。

②蓄積の変化

間伐が行われた 1980 年から、2004 年までの蓄積の増加率は間伐区が 20% 近く大きい。年間の平均材積生長量も間伐区が僅かに高く、一時的とは思われるが間伐によって個体の成長が促されたことが推察できる。しかし、前述のように、その個体サイズの変化は顕著なものでは無かった。

(6) 稚樹の生立状況

表 3.1-4、図 3.1-6、図 3.1-7 を参照。

①稚樹の密度と高さ

稚樹はドドマツが圧倒的に多く、少量のアカエゾマツが混じり、上層木の構成比を反映している。生立状況は、群状に発生していることが多く、林冠の薄い場所では樹高も高い。樹高は上層木の密度が高い P 1 で低く、2つの間伐区で高くなっている。特に P III では密度も高く、樹高も大きい個体が見られる。この原因は、間伐による影響と、その後の風害等による林冠の破壊が考えられる。

②稚樹の消長

全区とも、稚樹は樹高 10cm 以内の個体が多い。一般的に天然林内では、暗い林床におけるこのサイズの稚樹は、短いサイクルで更新と消滅を繰り返す。そして、林冠が破壊されて光条件が好転した場所にあった個体のみが成長を始める。したがって、これらの小型の稚樹の大部分は、1980 年の間伐以前、または間伐時に侵入した個体では無く、長くとも最近の 10 年前後に侵入したものだろう。

一方、50cm 以上の大型稚樹の成長曲線を見ると、樹齢は 17～20 年生で、間伐

後4～5年に更新した個体であることが判る。このことから、間伐時の上木の疎開や林床の攪乱が、稚樹の侵入と成長に一定の役割を果たしたことが推察できる。その間伐による更新状況は不明であるが、多くの更新樹は再び暗くなった林内で消滅したものと思われる。そして、比較的光条件が良かった場所や、その後が発生した被害木の周辺部の個体だけが、現在まで成長を維持したのではないだろうか。今後、このような上層木の破壊による稚樹の発生と大型化は、風害などによって頻繁に発生することが予想される。

(7) 個体の成長

図3.1-8、図3.1-9、図3.1-10を参照。

①樹齢

伐採した樹木の高さ30cmの年輪数は、92～99であった。実際の樹齢は、上記の年輪数にその高さまでに要した成長年数を足したものである。前述したPⅢにおける稚樹の成長経過では、樹高30cmに達するには約10年を要する。以上から考えて、これらの資料木はおよそ100～110年以上前の比較的短期間に更新したと考えると良い。

②樹高と直径の推移

少ないサンプル数ではあるが、トドマツの樹高は初期に停滞し、その後好転する傾向が見られる。この時期に、成長中期の過密な競争から抜け出したのかもしれない。トドマツもアカエゾマツも、樹高成長は15m当たりでやや鈍化するが成長は続いている。しかし今後、25m以上に達した上層木は、風などの物理的被害によって、折損、倒壊、伸長の阻害が頻繁に発生することが考えられる。

直径と樹高は必ずしも比例していない。直径成長で一定の時期に差が出た固体は、益々その差を拡げていく。一方、樹高は直径に関係なく同等な成長を続けている。要するに、樹高は同じ高さでも太さは異なっている。このことが、直径の階別分布が樹高に比較して広いことの理由であろう。

③材積成長

材積の推移は図3.1-8の個体で調べたが、直径成長と同様な推移を示している。これは樹高成長に差が少ないのだから当然のことであろう。

(8) 林分の推移

以上の知見からこの林分の推移を予想してみる。

- a. トドマツを中心とした針葉樹の多い極相林が生立していた。林内は上木の鬱閉によって幼樹は少なく、ササもほとんど無かったと思われる。
- b. 台風などの強風によって、根倒れ、幹折れの大規模な破壊が発生し、幼稚樹

も被害を受ける。林床も土壌の裸出などの大きな攪乱を受ける。

c. 種子が被害木から散布される。倒壊木からも散布されるだろう。その後、被害木の多くは枯死する。

d. 幹折れした上木の周囲などの、生き残った前生稚樹は光条件の好転によって成長を始める。また、散布された種子による更新樹も順調に成長する。これらの稚樹の数は莫大なものであったろう。

e. 広葉樹は、周囲の森林も含めて母樹となる個体が少なかったか、または種子の豊凶年などの関係で侵入が少なかったと思われる。

f. 大量に生立した稚樹は、上木の被圧の無い明るい場所で、順調な生育を一定の期間続ける。

g. やがて、成長し過密になった生立木は、競争によって密度を減らしながら現在に至った。

以上の経過は破壊の程度や形態、その後の気象状態、そして種子の豊凶など、多く条件が互いに影響した結果と思われる。

(9) 間伐の効果

図 3.1-10、図 3.1-11 を参照。

以下に 1980 年に行われた間伐の効果について考察してみる。

①間伐率

間伐率は PⅡで本数の 20%、材積で 31%であった。PⅢでは本数の 32%、材積で 35%と、PⅡよりやや大きい。サンプルのデータで見る限りは、PⅢの大径木の直径成長が僅かではあるが促進されたようだ。しかし、両区ともその効果は長く続かず、5～10 年で終わっている。これは林冠が閉鎖し生育環境が元に戻ったのだろう。結果的に見ると、この程度の間伐率の違いでは大きな差が生じなかったと言える。

②蓄積の増加

前述したように、現在では無施業区と間伐区の個体のサイズに大きな差は見られない。ただし、1980 年から 2004 年迄の蓄積の増加率を見ると、無施業区の PⅠでは 34%、間伐区の PⅡと PⅢでは 57%と 53%と間伐区の値が高い。しかし、生立本数の減少率では、(3) の項でふれたように大きな差はない。

以上のことから、間伐の効果が一時的であり、結果的には林分全体では材積が増加したが、個体の顕著な成長は見られなかったと言えるだろう。

③間伐方法の検討

間伐の目的が個体の大型化とすれば、その効果は僅かしか無かったことが判る。また、伐採率の違いも現在においてはあまり差は見られない。しかし、直径

で26～30cmの本数が多いなど、今後の密度調整によっては大きく変化する可能性もある。伐採率をもっと大きくしていれば、結果は異なったかも知れない。しかし、過密で高樹齢の一斉林では、一度で強い間伐を行うことは、風倒などの害をさらに発生し易くする。従って一回だけの間伐ではなく、再開鎖が始まった時期など、個体の成長を見ながら弱度の間伐を繰り返すことが必要であろう。間伐率の効果は、その長期的な施業の中で顕れてくるものである。

過密な林分での密度調整は、肥大成長ともに根の生育も促す。結果として根倒れなどの風倒害による共倒れを防ぐことにもなる。したがって、林分の状況と目的にあった間伐方法の検討が必要であることは言うまでもない。いずれにしても今回の調査結果は、過密な高齢林分の間伐を行うに当たっての基礎的な資料となる。同様な造林地の間伐を考える上でも参考になるだろう。

(9) 今後の推移

今後この林分はどのように推移していこうか。現時点では次の様な方向が考えられる。

①大規模な破壊が発生した場合

近い将来また大規模な被害が発生する。あるとすれば風害が一番の要因だろう。その結果、また同じような一斉林が成立する。これは現林分でも十分な種子の供給が出来、可能性は大きい。

しかし、破壊の程度や種子の供給、気象条件等によっては、カンバの一斉林が成立するか、疎林、または無立木のササ地になることもあるだろう。

②部分的な破壊が発生する

競争に負けた個体の枯死、あるいは単木か小群状の風害によって小面積の更新地が発生する。これらの場所では被圧されていた稚樹、また新たに侵入した稚樹が成長する。このように密度の減少と新たな更新木によって、林地全体ではモザイク状の複相林となり、徐々に極相林に近づいていく。広葉樹も多く侵入するかもしれない。

(10) 今後の方針と調査研究

①大面積で、高樹齢な天然性の針葉樹一斉林は貴重な存在である。このような林分の推移を観察することは、天然林の動態の解明、また造林地の維持管理上にも様々な知見を与えてくれる。したがって、間伐区以外に一定の面積を保存林として放置し、観察を続けることが必要である。

②保存林として設定した場合、大きな被害発生時にはその規模などのデータを収集する必要がある。また、被害木の処理などについて、一定の方針を決めておく

ことも必要である。

③間伐区においては、間伐試験を繰り返すことを検討すべきである。また、様々な伐採や更新の試行を考えても良いだろう。

④今後、この林分では否が応でも大小の破壊が発生してくるだろう。したがって、継続的な調査観察の上で重要なことは、単に上木の成長を見るだけではなく、様々な破壊とそれに伴う更新の状況を把握することである。

3. 1. 調査地－1

表 3.1-1 1980 年の林況

林況(1980年)

試験地	区分	施業前			施業後			伐採率(%)	
		針	広	計	針	広	計	本数	材積
I	本数 (1/ha)	2042	112	2154	-	-	-	-	-
	蓄積 (m ³ /ha)	510	15	525	-	-	-	-	-
II	本数 (1/ha)	1758	96	1854	1396	84	1480	20	31
	蓄積 (m ³ /ha)	460	7	467	317	6	323		
III	本数 (1/ha)	1962	137	2099	1387	41	1428	32	35
	蓄積 (m ³ /ha)	511	12	523	339	2	341		

表 3.1-2 2004 年の林況

調査区	密度(1/ha)	蓄積(m ³ /ha)	平均材積成長量 (m ³ /ha·year)	胸高直径* (cm)	樹高* (m)	個体材積* (m ³)
I	1520	702.4	7.39	23.4±6.1	19.4±3.2	0.46±0.28
				6.4-42.7	6.2-25.7	0.13-14.1
II	1100	507.2	7.68	23.7±7.3	18.0±3.8	0.46±0.30
				8.2-42.2	5.8-25.2	0.19±14.6
III	1060	521.7	7.53	24.8±7.4	18.1±3.5	0.49±0.31
				6.6-43.5	5.3-23	0.12-14.6

* 上段: 平均値±標準偏差, 下段: 最小-最大。

表 3.1-3 蓄積と本数の変化 (1980~2004 年)

調査区	蓄積増加率 (%)	本数減少率 (%)
I	34	-29
II	57	-26
III	52	-26

表 3.1-4 稚樹の概況 (2004 年)

調査区	密度* (1/5m ²)	樹高* (cm)
I	37.6±16.4	3.4±2.3
	14-64	1-18
II	21.0±11.4	6.2±8.11
	2-40	1-88
III	65.4±24.12	8.4±9.8
	30-105	1-66

* 上段: 平均値±標準偏差, 下段: 最小-最大。

図 3.1-1 種構成

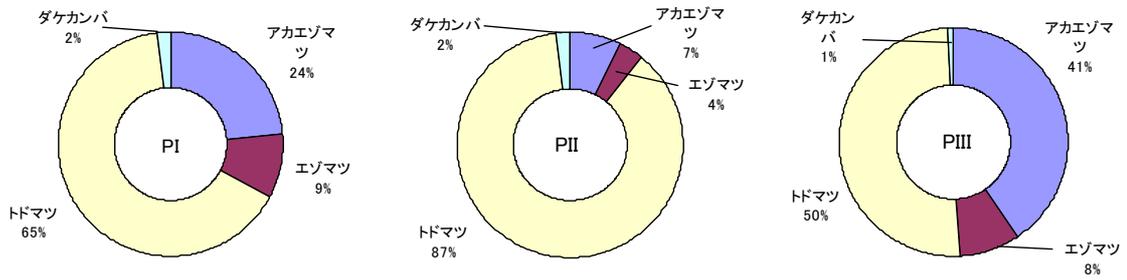


図 3.1-2 樹高階別本数 (2004 年)

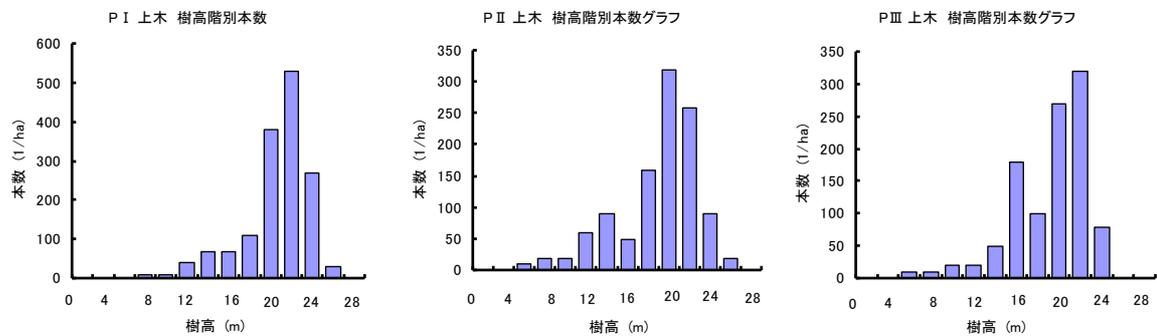


図 3.1-3 胸高直径階別本数 (1980 年と 2004 年)

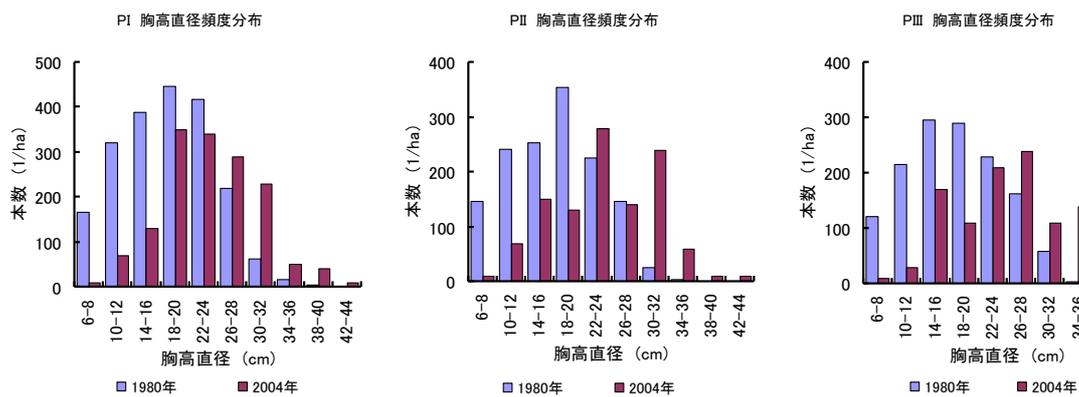


図 3.1-4 胸高直径と樹高の関係 (2004 年)

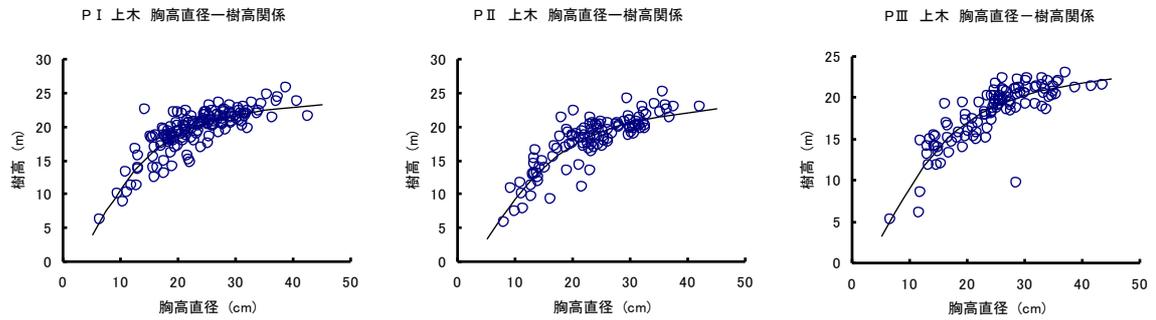


図 3.1-5 稚樹の樹高階別本数

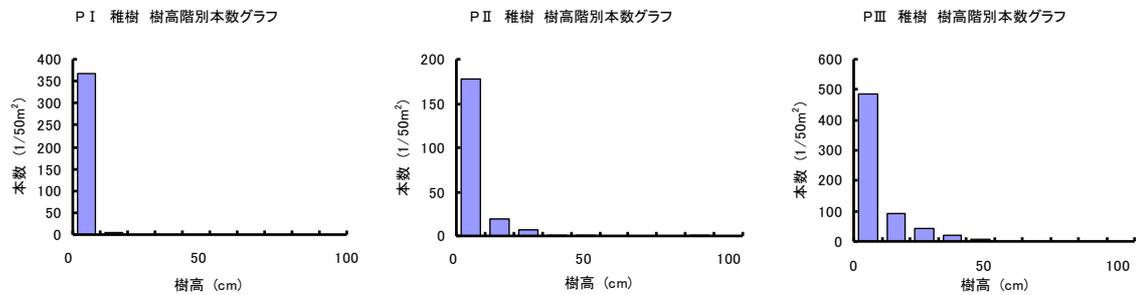


図 3.1-6 稚樹の成長曲線

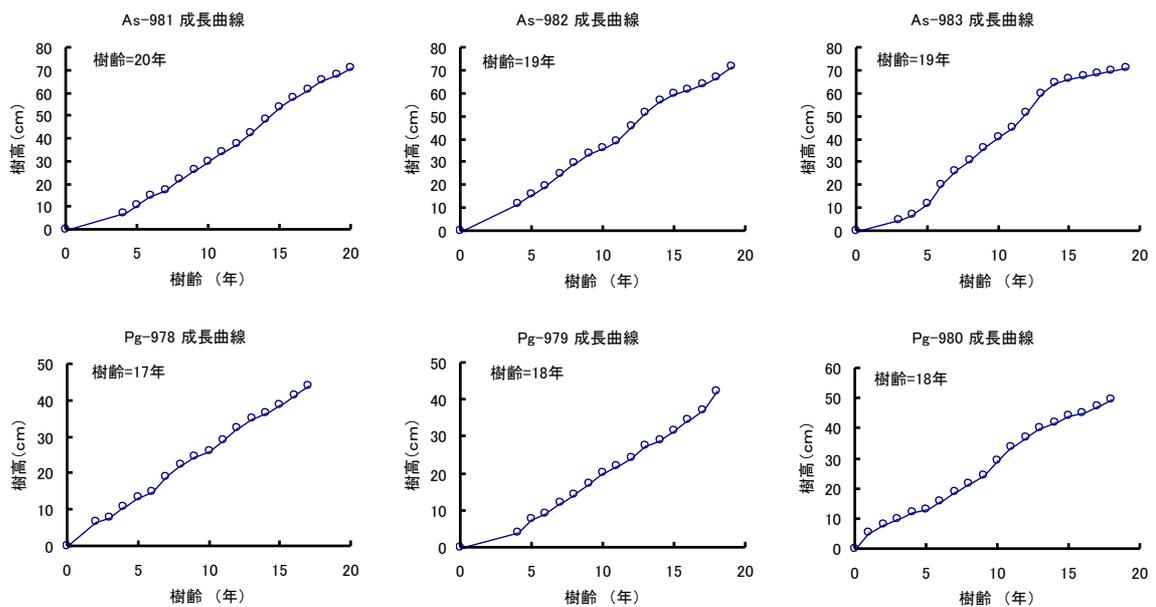


図 3.1-7 胸高直径と樹高の成長（調査区外の個体）

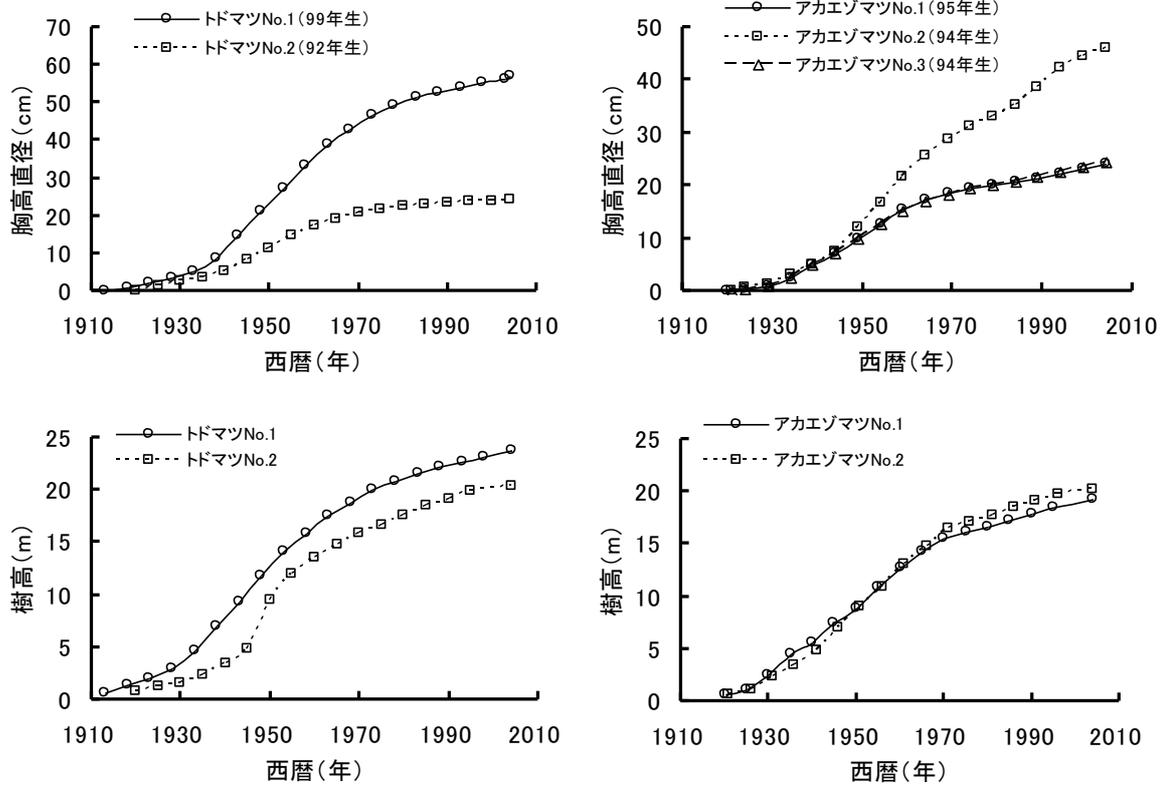


図 3.1-8 材積の推移（調査区外の個体）

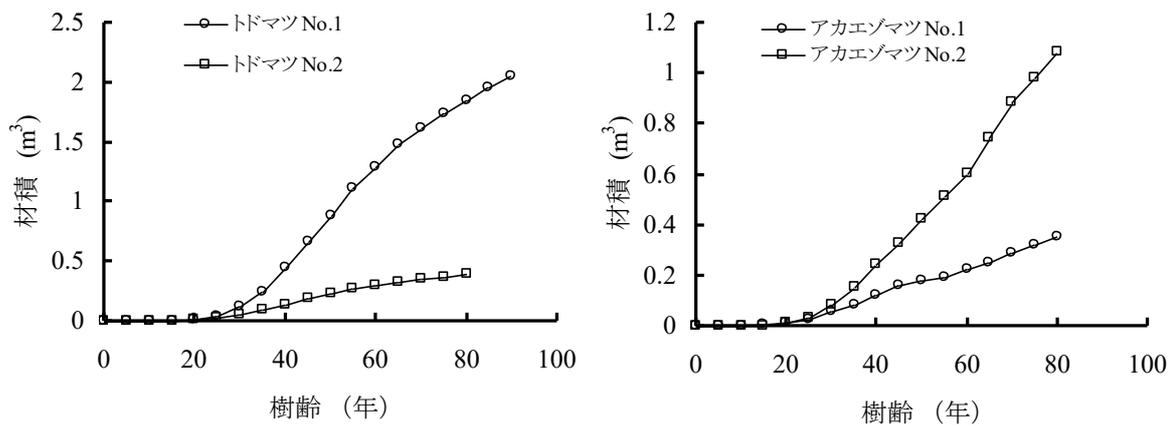


図 3.1-9 サイズ別の成長経過と間伐（調査区内）

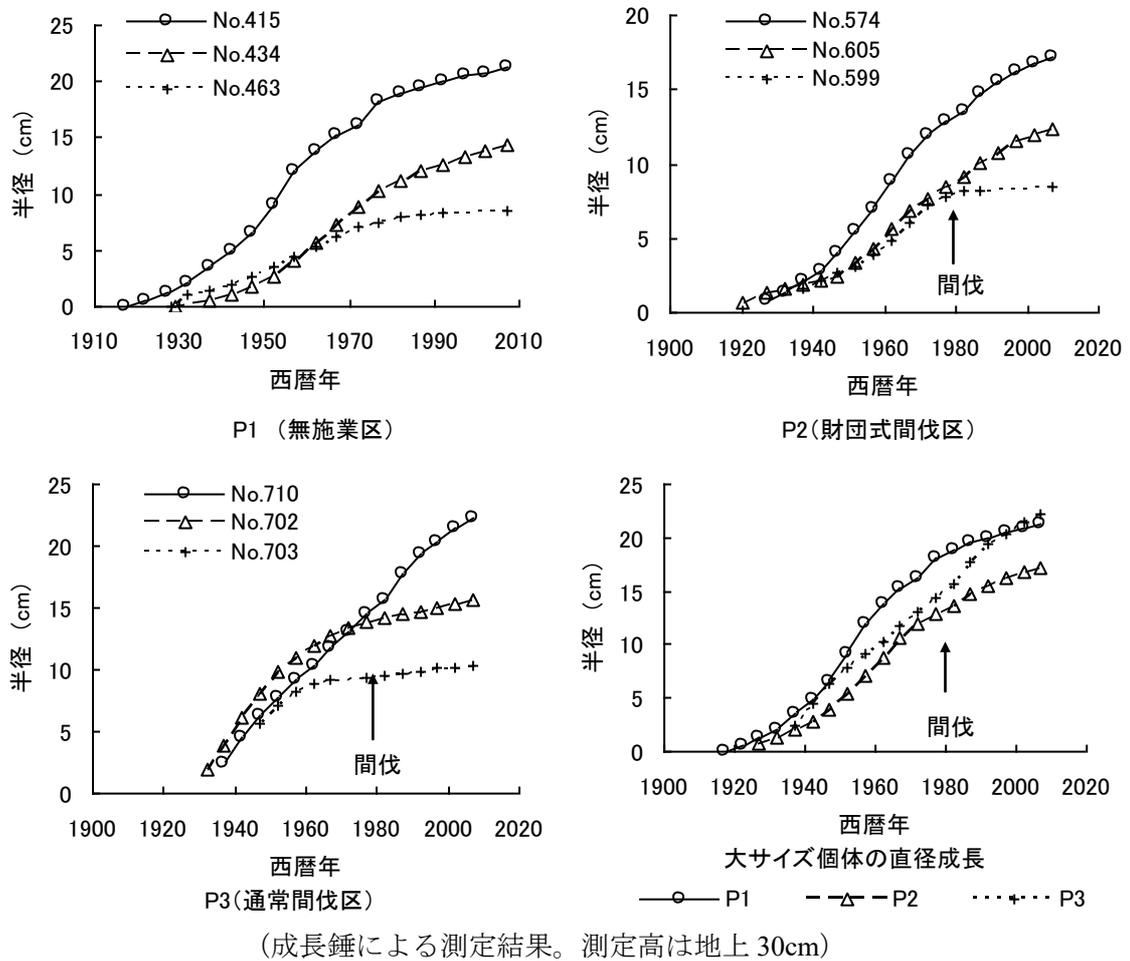


写真 3.1

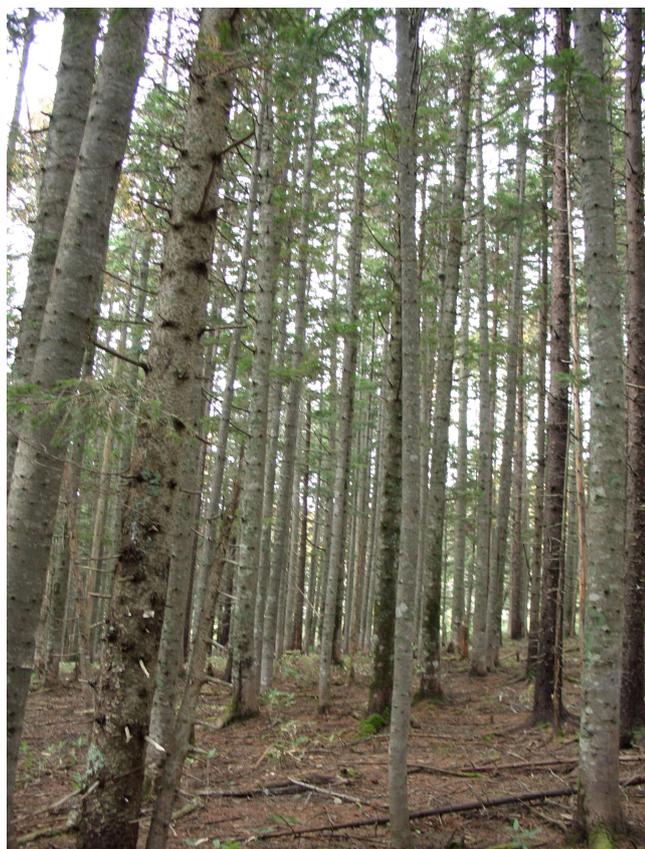
調査地 1 . 針葉樹一斉林



No. 1 P - I (撮影 2004.10)



No. 3 P - II (撮影 2004.10)



No. 2 P - I (撮影 2004.10)



No. 4 P - II (撮影 2004.10)



No. 5 P - III (撮影 2004.10)



No. 7 P - III (撮影 2004.10)



No. 6 P - III (撮影 2004.10)



No. 8 P - III (撮影 2004.10)

3. 2 調査地 2. カンバー斉林 (3090 林班)

(1) 森林の概況と調査方法

①立地の概況と林況

林班の北向き斜面に広がるダケカンバを主体とした一斉林である。標高は約 600 m で、同様な林分が 33ha にわたって広がっている。林地内を林道が通過しており、林道から上部の一部において 1974 年に除伐が行われた。記録に寄れば、生立の原因は山火事と考えられる。年輪調査では 85 年生であった。林床は 1 m 程度のササが密生している。

②調査方法

除伐を行った林分（施業林）と、行わなかった林分（非施業林）の二カ所にプロットを設定した。プロットの大きさは 40 m × 40 m である。このプロット内の胸高直径 6 cm 以上の高木類について、樹種、樹高、胸高直径を調べた。また、ダケカンバ 2 本を伐採し、樹幹解析を行った。

調査は 2005 年の夏期に行った。

(2) 樹種構成

表 3.2-1 を参照

施業林ではダケカンバが本数の 80 % を占め、シラカンバ、シナノキ、エゾヤマザクラ、キハダ、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツが僅かに混じる。

非施業林ではダケカンバは 50 % で、ついでイタヤカエデが 21 % を占める。他にはコシアブラ、ハリギリ、ウダイカンバ、シラカンバ、エゾヤマザクラ、ホオノキ、ナナカマド、クロビイタヤ、アオダモと、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツが混じる。

両調査地とも上層木はダケカンバが占める、他の広葉樹も上層に達しているものが僅かに見られたが、針葉樹は中、下層に止まっている。非施業地でダケカンバ以外の広葉樹の樹種が多い

(3) 立木密度

表 3.2-1 を参照。

生立本数は非施業地で 763 本/ha、施業地では 675 本/ha であった。この差は除伐の結果であろう。カンバ類は一斉林を作り易く、シラカンバやウダイカンバは成立後、自己間引きによって急速に本数を減らしていくが、ダケカンバは長く密な状態を続ける。この林分でも樹齢が 80 年を超えているが、依然として過密状態を保っていることが判る。ダケカンバの樹齢は 300 年以上もあり、今後も自然

の減少率は緩やかで、放置すれば密な状態は長く続くだろう。

(4) 樹高

表 3.2-1、図 3.2-1 を参照。

樹高の最大値は、両地区ともダケカンバの 23 m である。樹高に限って言えば、この地域のダケカンバの限界に近づいていると思われる。両地区ともハリギリ、サクラ、シナノキ、キハダ、シラカンバに 20 m に近い個体が見られるが、他の広葉樹は中層を占め、特に針葉樹の多くは 12 m 以下の下層木となっている。

樹高の平均は、僅かに施業林で高い。針葉樹の一斉林とは異なり、密度の低い方が樹高が高くなっている。他の様々な条件も有るだろうが、広葉樹の成長の特性かもしれない。

樹高の頻度分布を比較すると、施業区では上層木に偏っている。これは除伐によって中層木以下が整理されたこと、また、光環境の好転によって中層木が成長したことが原因と思われる。非施業区では、本数も多いダケカンバ以外の樹種が、10m 以下の中層から下層に広く分布していることが判る。

(5) 直径

表 3.2-1、図 3.2-1 を参照。

胸高直径の最大値は、施業区におけるダケカンバの 43cm である。この一本だけが特別に太い。非施業区ではダケカンバの 37cm が最大値である。

直径の平均値は非施業区に比べて施業区がかなり高く、樹高の平均差と異なっ
て大きな差がある。非施業区では中小径木にダケカンバ以外の樹種が多い。

直径の頻度分布を比較すると、施業区では典型的な山型分布となり、上層木に偏っている。やはり除伐の効果が表れているのだろう。

(6) 樹高と胸高直径の関係

図 3.2-1 を参照。

一般的には広葉樹の樹高と直径は比例する。そして、この林分の非施業区では、同じ直径に対する樹高が大きい傾向にある。除伐による密度低減が、樹高成長より直径成長を促したと言えるだろう。前述のようにこの林分では、ダケカンバの限界樹高に達しつつあるせいであるかも知れない。

(7) 個体の成長と蓄積

表 3.2-1、図 3.2-2 を参照。

蓄積を比較すると、施業区は非施業区の 138 % で、かなり多いことが判る。ま

た、1個体の平均材積も約1.6倍になっている。密度の少ない施業区において蓄積が多いことは、前章の「針葉樹一斉」林とは逆な結果となっている。もちろん、除間伐の率や時期、その後の経過などを比較しなければならないが、この林分では除伐の効果があったと言えるだろう。広葉樹一斉林の施業を考える上で、1つの資料になると思われる。

施業区において、ダケカンバ2本の年輪を数えた。年輪数は2本とも85であり、ダケカンバ稚樹の成長の早さから考えて、西暦1920年前後に一斉に更新したものと思われる。両固体とも初期から順調な成長を示している。ただし、樹高の成長において、No.1の固体が40年以上前に急激な成長を示しているが、その後の成長は緩やかになっている。しかし、直径や材積には変化が見られない。樹高が高い、過密な広葉樹林の成長パターンを考える上で参考になるだろう。

(8) 林分の推移

①今までの推移

この林分は以下のような状況で生立したものと考えられる。

- a. 針広混交であった前生林が山火事によって破壊された。
- b. 上木とササが無くなった林床に種子が散布された。種子の量はダケカンバが圧倒的に多かったと思われる。
- c. 更新はササの回復前の短期間の一斉に行われ、稚樹の量は莫大なものであったろう。初期成長の早いダケカンバが他樹種を被圧しながら成長する。
- d. 針葉樹林に比較して明るい林床にはササが回復し、新たな樹木の侵入はほとんど行われなかった。
- e. 緩やかに本数を減少しつつ現在に至る。

②今後の推移

自然状態では、今後どのように推移するのだろうか。広葉樹林は針葉樹林と異なって風倒害には比較的強い。それらの点から以下のことが推察できる。

- a. 新たな更新はササの存在もあり困難である。
- b. 上層を占めるダケカンバは、本数を徐々に減らす、肥大成長もそれに伴って緩やかであろう。
- c. ダケカンバの樹高は平均的には高くなるが、最大樹高はそろそろ限界である。
- d. 数は少ないが、ハリギリ、ウダイカンバは、やがてダケカンバを抜いて最上層にでる。
- e. 中層ではイタヤカエデなどが林冠を広げ下層を被圧する。
- f. その結果、針葉樹は依然として緩やかな成長を続け、上層にでるには長期間

かかる。

g. 林床を大きく攪乱するような破壊が発生しない限り新たな侵入木もなく、緩やかな変化が続いていく。

(9) 取り扱い

この地域は、温泉街に供給される水道の水源域でもあり、大きな林地の改変は避けなければならない。放置しても、その機能は保たれるだろう。しかし、針広混交林の復元や、大径木の生産を目指すならば、何らかの施業が必要である。

北海道には、天然または人工的に作られたカンバ類の一斉林が大面積に存在する。このような単純な一斉林を、北海道本来の森林の形である針広混交林へと誘導する技術はまだ確立していない。針葉樹の人工林を混交林にする技術も同様である。その観点からも、ダケカンバを主とする大径材を育成しつつ、針広混交林へ誘導する試みを行うべきである。以下に具体的な施業方法を述べる。

①除伐

除伐は両区の比較からも効果があったことが判る。以上から次のような施業が考えられる。

a. 上層木の肥大成長を図るために、ダケカンバを主とする上層の密度調整を行う。その目安は樹幹幅となる。ちなみに、一本の樹幹幅を半径 3 m とすれば、生立本数は 350 本/ha となり、4 m では 200 本/ha、5 m では 130 本/ha となる。胸高直径を 60cm 以上に求めるならば、ヘクタール当たりの本数は 200 本以下になる。肥大成長のスピードを上げるなら、一回の除伐でそれに近い本数にする。慎重に様子を見ながら複数回の除伐を行う場合でも、半径 3 m 以上の樹幹幅が必要と考える。強い伐採による急激な疎開も、針葉樹林と違って風害の恐れは少ない。思い切った本数の減少を早めに考えて良いだろう。

b. 下層から中層にある、数少ない針葉樹の成長を促進する必要がある。そのためには、上層木とともに中層にあるイタヤカエデ、コシアブラ、ナナカマドの除伐をする。特に針葉樹は明るさだけでなく、上部の枝葉による物理的な障害もあるので配慮しなければならない。センノキについても同様に伸長成長を促す作業をする。中、下層の除伐は、上層木になれる樹種を残し、成長を促すことが目的となる。

c. 要約すれば、上層木の速やかな成長、それに伴って中層、下層木の成長回復を図ることが目的となる。また、樹種の多様性を保つことも必要である。

②植え込みなどの更新作業

除伐は、現存する個体の成長を促進出来ても、新しい樹木の侵入は図れない。明るくなった林床ではササが益々元気になり、種子は散布されても発芽と成長は

難しくなる。したがって、針葉樹を中心とした植え込みを考える。本数は成林を考えてヘクタール当たり 200 本程度が適当であろう。大苗であればそれより少なくても、小型の苗で有ればそれより多めでもいいだろう。ササの存在を考えれば、手入れが必要のない大型苗が良い。植栽方法も上層木の状態を見て群状に植えるなど、造林地のように規格にはまる必要はない。

少ない広葉樹の樹種についても同様であるが、苗木などの関係から人工的な播種を考えても良いだろう。林床のササを掻き起こして播種床を作り播種を行う。

③調査

当然であるが、以上の作業は全域で行うのではなく、自然の放置区を作り、比較調査をする必要がある。また、施業の方法を場所によって変えることにより、様々な比較検証が出来る。ただし、あまり細かい設定は、作業も複雑で、時間が経つと明確な差は出なくなるので必要ない。

3. 2. 調査地－2

表 3.2-1 林分概況

林分	密度 (1/ha)	胸高直径* (cm)	樹高* (m)	蓄積 (m ³ /ha)	個体材積* (m ³)	樹種数**
施業林	675	20.5±7.6 1.4-43.0	15.6±5.2 1.4-23.0	212.2	0.31±0.23 0.003-1.326	8
非施業林	763	15.8±7.7 1.5-37.0	14.0±5.7 1.7-23.0	153.4	0.20±0.22 0.003-0.988	14

* 上段: 平均値±標準偏差, 下段: 最小値-最大値.

** 施業林: ダケカンバ, シラカンバ, トドマツ, エゾマツ, アカエゾマツ, シナノキ, エゾヤマザクラ, キハ
非施業林: ダケカンバ, シラカンバ, トドマツ, エゾマツ, アカエゾマツ, イタヤカエデ, エゾヤマザクラ
アオダモ, ウダイカンバ, クロビイタヤ, コシアブラ, ナナカマド, ハリギリ, ホオノキ.

図 3.2-1 胸高直径階別・樹高階別本数

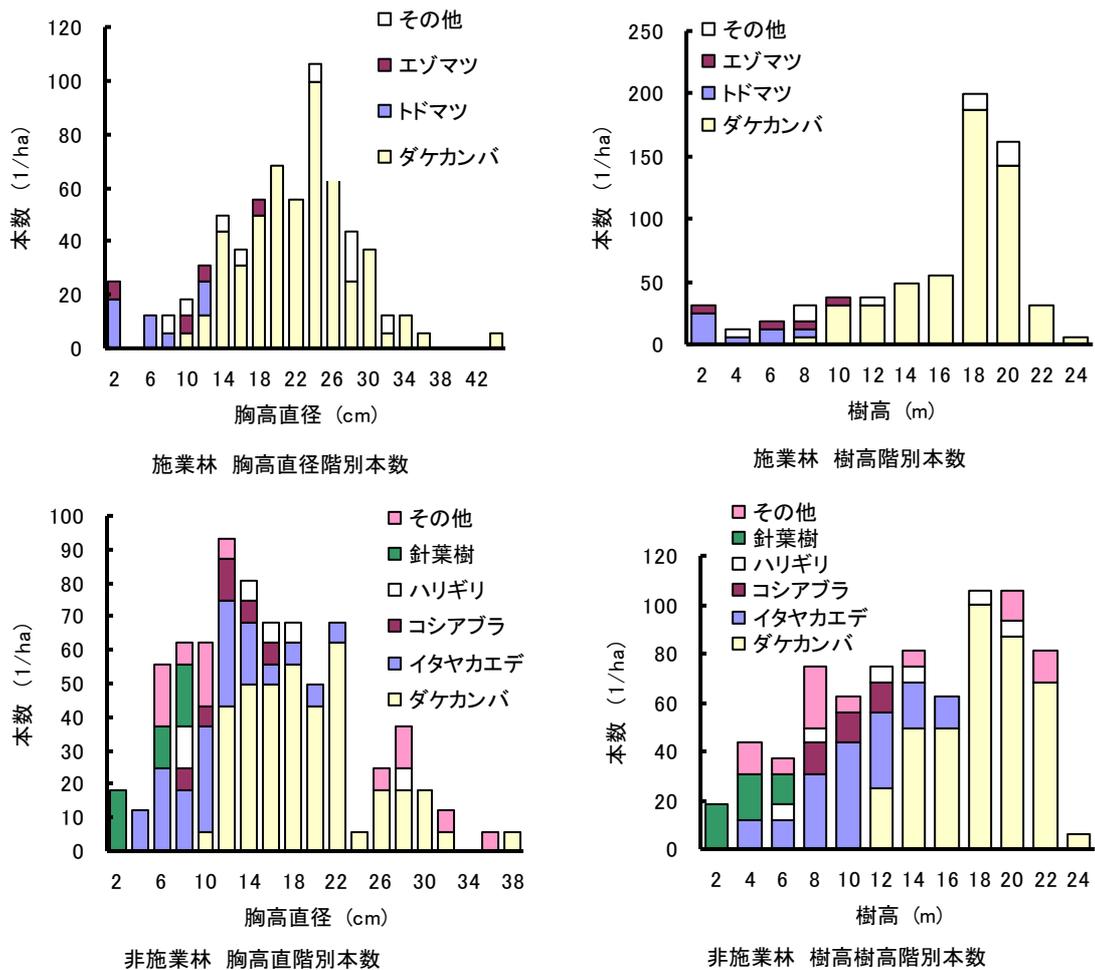
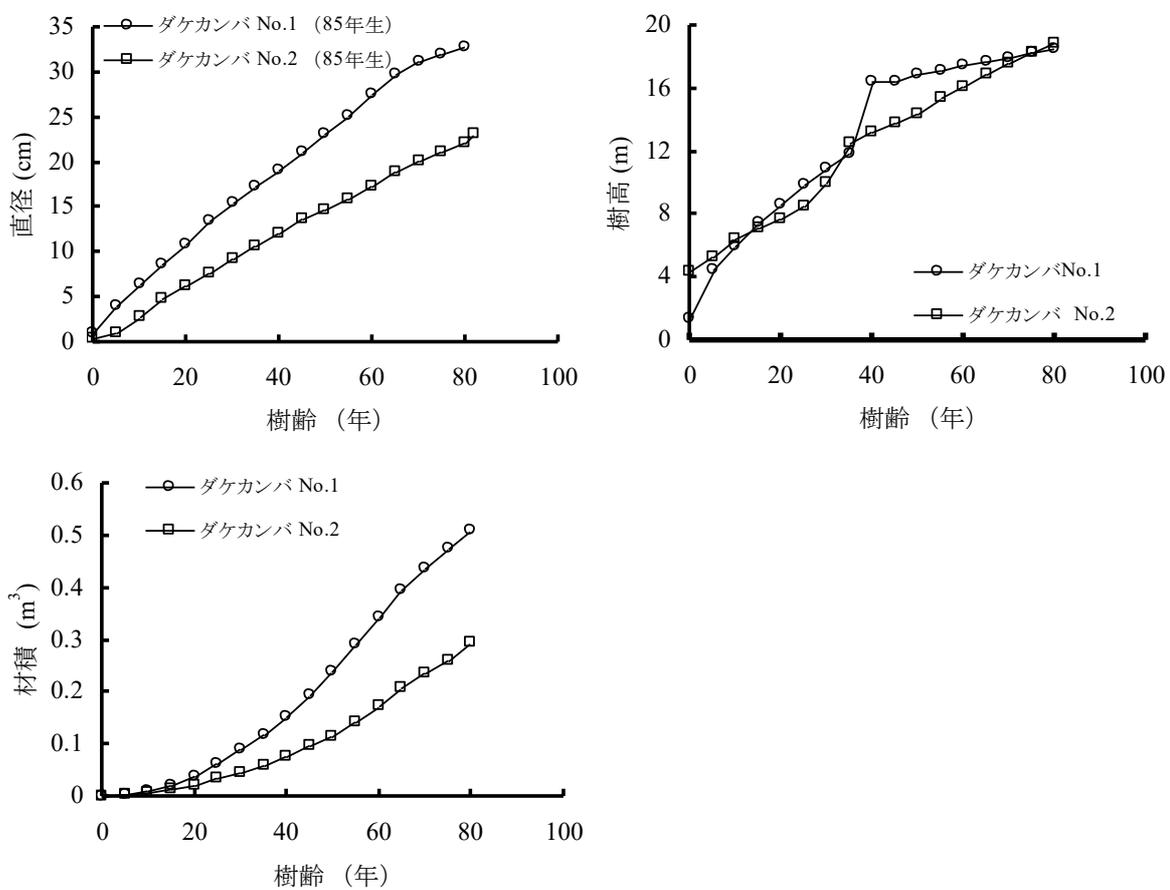


図 3.2-2 施業林における個体の成長





No. 1 施業地 (撮影 2009.5)



No. 2 施業地 (撮影 2009.5)



No. 3 施業地 (撮影 2005.10)



No. 4 無施業地 (撮影 2005.10)



No. 5 無施業地 (撮影 2005.6)



No. 6 無施業地 (撮影 2009.5)

3. 3. 調査地 3. ウダイカンバ林 (3092 林班)

(1) 森林の概況と調査方法

①立地と林況

北向きの緩やかな斜面に、約 2 ha の広さで生立している。標高は約 550 m である。ウダイカンバとエゾマツが上層を占め、中、下層にトドマツが多く混じる。上層木は径級も大きく、蓄積も高い混交林である。多くのウダイカンバが上層を占めていることから、前生林の大きな破壊によって成立した林分と考えられる。年輪調査の結果では、およそ 100 年以上前と考えられる。林内に見られる伐根から見て、かなり以前に軽度の伐採が行われたようだ。

林床は上層が広葉樹の多いせいと比較的明るい。ササは低く、所々に群生するが全体に少ない。幼稚樹は非常に少ない。特に広葉樹は鹿の食害のせい、全く見られなかった。

②調査方法

30m × 40m のプロットを設定し、胸高直径 6cm 以上の高木類について、樹種、樹高、胸高直径を調べた。また、プロット内の上層を占める、ウダイカンバ 2 本、エゾマツ、トドマツ各 1 本から成長錘によって年輪資料を採取した。

調査は 2006 年の 10 月に行っている。

(2) 樹種構成

表 3.3-1、表 3.3-2、図 3.3-1、図 3.3-2 を参照。

本数はトドマツが多い。次いでウダイカンバ、エゾマツとなる。他にシナノキ、イタヤカエデ、ヤマモミジ、ナナカマド、ハウチハカエデ、ハリギリが僅かにある。このうちシナノキ、イタヤカエデが比較的多い。このように、樹種は多いが、上層を占める広葉樹はウダイカンバのみであることが特徴である。

(3) 生立木の密度

表 3.3-1、図 3.3-3 参照。

総本数ではヘクタール当たり 1,108 本であるが、樹高 18 m 以上に絞れば約 400 本となる。上層には針葉樹がかなり混じっているが、ウダイカンバの林冠はかなり小さい。プロット内の枯死木は、ウダイカンバの直径 25 ~ 30cm のものが 3 本、シナノキの 10cm が 1 本と、上層ではウダイカンバを主とした競争が行われていることが伺われる。

(4) 樹高

表 3.3-1、図 3.3-3 参照。

プロット内の最大樹高はウダイカンバの 30.6m である。次いで上層を占める樹種ではエゾマツが 30.6m、トドマツが 26.4m、シナノキが 22.9m となっている。興味深いことは、シナノキの全生立本数 5 本の内 2 本が 22 m を超えていることである。このように樹種に関係なく上層木が高いのは、密度の高い状態が続いている結果だろう。全樹種とも上層木の樹高は限界に近づいていると思われる。

樹高の頻度分布を見ると、あまり偏った傾向は見られず、下層から上層に広く分布しているが、稚樹は少ない。ウダイカンバは上層だけに分布するが、エゾマツ、トドマツは全体に渡って分布している。

(5) 胸高直径

表 3.3-1、図 3.3-4 参照

プロット内の最大径はウダイカンバの 56cm である。エゾマツは 48cm、トドマツは 37cm、シナノキが 38cm であった。

頻度分布の傾向は、小から大への右肩下がりの傾斜をしており、直径の分布とは異なっている。5 cm 未満の一番小さい階級が低いのは、やはり幼稚樹の少ないことを示している。

樹種別に見ると、ウダイカンバは 20cm 以上に限られ、トドマツは全層に分布するが、径級の小さな方に多い。エゾマツも全体に分布するが、15cm 以上に多く見られた。

(6) 樹高と胸高径の関係

図 3.3-5 を参照。

同じ太さで見た樹高は、広葉樹の方が高く、直径 20 ~ 40cm では広葉樹の樹高がかなり高いことが判る。これは針葉樹と広葉樹の成長様式の違い、特にウダイカンバの林冠の幅が狭いことによるものだろう。広葉樹は直径 20cm 以上、樹高では 15m 以上の群と、それ以下の群に分けることが出来るようだ。一斉に更新した群と、それ以降に侵入した群かもしれない。もっとも樹種が異なっていることもあり、もっと広い範囲での樹齢調査をしなければ明確なことは言えない。

(7) 林分の推移

図 2.3-6 を参照。

ウダイカンバ 2 個体、エゾマツ、トドマツ各 1 個体の成長経過を成長錘で調べた。資料は全て上層木であるが、更新は 1900 年 ~ 1920 年前後の比較的短期間に

行われたと思われる。

原因は山火事、風倒害、強い伐採が考えられるが、はっきりとした記録もなく断定は出来ない。人為的なものでなければ風害の可能性が高いだろう。いずれにしても地表を大きく攪乱するものだったに違いない。針葉樹の初期の成長を見ても、その肥大成長は旺盛であり、上木の被圧が無かったことが推察できる。上層木に限って言えば、エゾマツ以外は成長が鈍化している。既に述べたように、上層木は樹高の限界に近づいており、林分全体の成長も緩やかになっているのではないだろうか。

また、ミズナラが見られないことは、次章で述べるようにこの地域で行われた薪材の伐採の影響とも考えられる。

以上のことからこの林分の推移を考えると以下のようなになる。

- a. 今から百年以上前に針広混交林型の森林が大きな破壊を受けた。
- b. 近くの母樹と、被害木からも種子が散布される。
- c. 特にウダイカンバの豊作年などと重なって大量に散布された。ウダイカンバの種子は、遠距離に散布される特性を持っている。
- d. 現在生立している樹種の多くの稚樹が、短期間に大量に更新した。
- e. 針葉樹の前生稚樹も残存したいた可能性もある。
- f. ウダイカンバは、成長初期の 10 年位は上層を占め他樹種を被圧するが、急速に本数を減らし他の樹種も成長を開始する。
- g. ウダイカンバの上層木は競争によって次第に本数を減らしながら、成長を続けていく。
- h. 現在、中下層にある針葉樹は、生立木に種子が生産できるようになった時期以降に、また、広葉樹は徐々に密度の減って林内が明るくなった時期に侵入したとも考えられる。単木的な枯死や伐採が契機になったかもしれない。

(8) 今後の取り扱い

樹齢などから考えて、上層のウダイカンバ、エゾマツの成長はまだ続くものと考えられる。しかし、その樹高は限界に迫りつつあり、肥大成長を求めるならば上層の競争を緩和させる必要があるだろう。

後継樹については、鹿の食害も原因となって広葉樹の稚樹が見られない。針葉樹の稚樹も倒木上などに僅かにあるだけである。ウダイカンバもエゾマツも 200 年以上の寿命を持つ樹種なので、放置しても暫くはこの林型を保つだろう。しかし、さらに長期的な保続を考えた場合、更新補助作業が必要である。

以上から今後の取り扱いを考えてみよう。

①ウダイカンバ混交林の育成

- a. 最上層のウダイカンバを主たる対象として択抜を行う。上層木の枝葉を展開させ肥大成長を促すとともに下層を明るくすることを目的となる。
- b. 林内の比較的明るい場所に、エゾマツの植え込みを行う。苗は大型で本数は少なくても良いだろう。ミズナラ、センノキなどの広葉樹も同様なことが考えられるが、現状は鹿の害があるので、様子を見るか、ネットなどによる保護を考慮するを得ない。
- c. 木材利用を考えて伐採をしながら、最終的には針広混交林に誘導する。

②ウダイカンバの保続と再生

- a. 上記の施業では最終的にウダイカンバは無くなることになる。しかし、混交林の中でウダイカンバを保続再生することは難しい。したがって、この林分に接して、ウダイカンバが一斉に更新出来る場所を作ることが考えられる。
- b. その方法は、伐採によって広くて明るい更新面を作る。少なくとも 0.1ha 以上の面積が必要であろう。更新地は、土壌を裸出するするような強い掻き起こしを行えば、エゾマツの更新も期待できる。人工的な播種も有効である。いずれにしても、ウダイカンバ林を再生するには、大面積の明るい場所と、掻き起こし等の林地の攪拌、そして大量の種子の散布が必要である。

3. 3. 調査地－3

表 3.3-1 林分概況

密度(本/ha)	蓄積(m ³ /ha)	樹種数*	平均胸高直径 (cm)		平均樹高 (m)		平均材積 (m ³)	
			最小	最大	最小	最大	最小	最大
1108	516.7	9	20.1		14.6		0.47	
			2.0	56.0	1.8	30.6	0.0006	2.82

* 出現樹種:トドマツ, エゾマツ, ウダイカンバ, シナノキ, イタヤカエデ, ハウチワカエデ, ヤマモミジ, ハリギリ, ナナカマド

表 3.3-2 樹種構成 (実数・蓄積は 30m×40m あたり)

樹種	実数(本)	密度(本/ha)	(%)	蓄積(m ³)	蓄積(m ³ /ha)	(%)
トドマツ	49	408	36.8	7.862	65.5	12.7
エゾマツ	29	242	21.8	12.307	102.6	19.8
ウダイカンバ	36	300	27.1	39.751	331.3	64.1
シナノキ	5	42	3.8	1.600	13.3	2.6
その他	14	117	10.5	0.5	4.1	0.8
その他内訳						
ハウチワカエデ	3	25	2.3	0.057	0.477	0.09
イタヤカエデ	6	50	4.5	0.283	2.360	0.46
ヤマモミジ	3	25	2.3	0.019	0.158	0.03
ハリギリ	1	8	0.8	0.105	0.872	0.17
ナナカマド	1	8	0.8	0.024	0.196	0.04
合計	133	1108	100.0	62.0	516.7	100.0

図 3.3-1 樹種別の本数

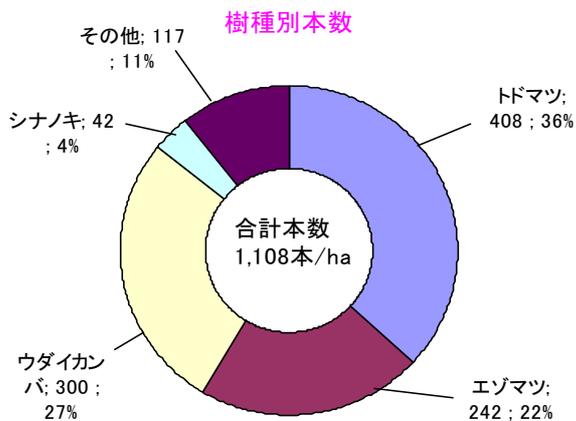


図 3.3-2 樹種別の蓄積

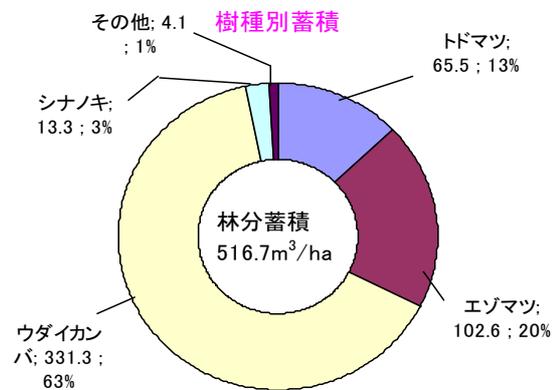


図 3.3-3 樹高階別本数

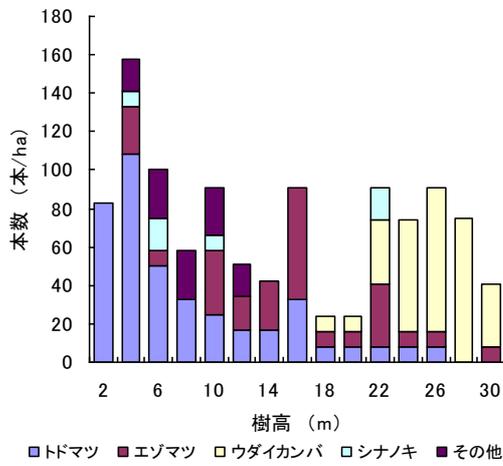


図 3.3-4 胸高直径階別本数

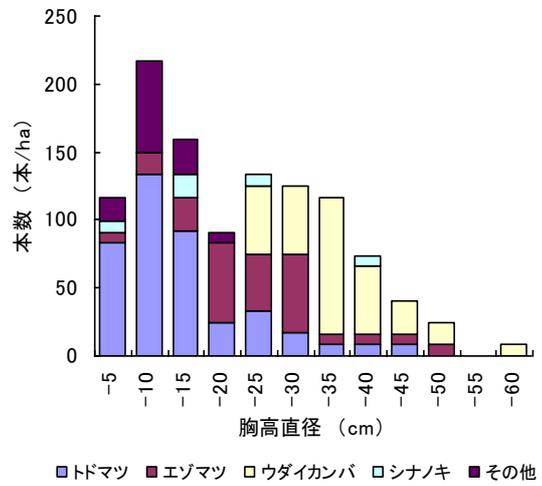


図 3.3-5 胸高直径と樹高の関係

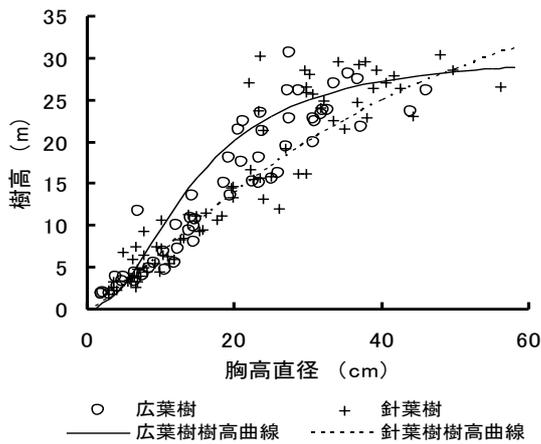
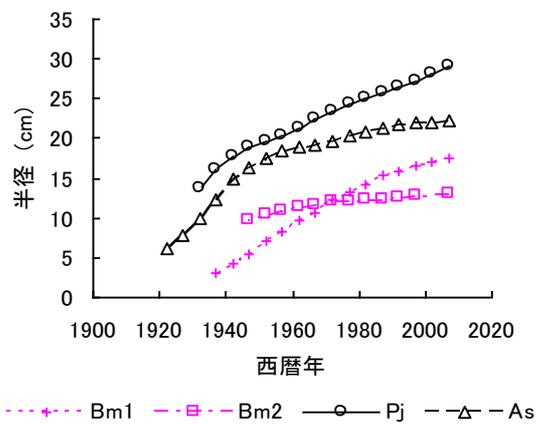


図 3.3-6 樹齢と成長経過





No. 1 (撮影 2006.9)



No. 2 (撮影 2009.5)



No. 3 (撮影 2009.5)



No. 4 (撮影 2009.5)

3. 4 調査地 4. ミズナラ施業林 (3116 林班)

(1) 森林の概況と調査方法

①立地と林況

標高約 460m の平地である。密な中径木のミズナラ一斉林で、僅かにシラカンバ、イタヤカエデが混じる。この地域には、同様なミズナラ優占林が大面積に広がっている。樹幹解析の結果では約 110 年生と推定された。記録では過去に大きな山火事があり、火事による前生林の破壊が、生立の原因になったと考えられる。調査地においては、近年、カンバ類やハンノキ、ミズナラの不良木を整理し、アカエゾの樹下植栽を行った。また、昭和 56 年の台風によって、火事に生き残っていたと思われるミズナラの大径木が被害を受けた。付近には、現在でも僅かなミズナラの大径木が散在する。

林床は広葉樹林のせいか比較的明るく、棹高 50 ～ 60cm のササが密に覆っている。稚幼樹はミズナラを含めて全く見られない。

なお、樹冠下には 1974 年にアカエゾマツが植栽されている。

②調査方法

40m × 40m のプロットを設定し、胸高直径 6cm 以上の高木類について、樹種、樹高、胸高直径を調べた。また、プロット内外のミズナラとシラカンバ上・中層木を、伐採と成長錘によって年輪解析を行った。

調査は 2005 年の 6 月に行っている。

(2) 樹種構成

図 3.4-1、図 3.4-2 を参照。

調査木数の 92 % がミズナラである。他の樹種はシラカバ、イタヤが僅かに混じり、針葉樹は植栽木以外は全く無い。これは以前に行った整理伐の結果と思われるが、施業前の状態も、ミズナラ優占の純林に近い林分であったことは間違いないだろう。

(3) 生立木の密度

表 3.4-1 を参照。

総本数ではヘクタール当たり 575 本である。一本当たりの専有面積は 17.4 m² となり、樹幹の半径は 2.35cm である。このサイズのミズナラとしては樹幹の広がりも小さく、密な状態と言って良いだろう。後述する樹下植栽木の今後の取り扱いを含めて、生立密度の調整が必要と思われる。

(4) 樹高

表 3.4-1、図 3.4-1 参照。

プロット内の最大樹高はミズナラの 26 m である。次いで数少ないシラカンバが上層にあり、イタヤカエデは中層から下層にある。

樹高分布は大部分が 16 m 以上にあり、整理伐の影響も有るだろうが一斉林型を示す。

(5) 胸高直径

表 3.4-1、図 3.4-2 を参照

プロット内の最大径はミズナラの 45cm である。全体の頻度分布は、凹凸があり、樹高に比較して分散している。整理伐はミズナラの空洞になった大径木も対象になっており、施業前の分布はさらに広がっていたとも考えられる。このような樹高には表れなかった頻度分布の広がり、一斉に更新したミズナラ以外にも、以前から成立していたミズナラの大径木の存在を伺わせる。いずれにしても、整理伐をされたシラカンバなどの影響とともに、現在でも密度の高い生育環境を示している。

(6) 樹高と胸高直径の関係

図 3.4-3 を参照。

直径で 30 cm を越すと最大樹高に近づいていることが判る。今後、樹高はあまり伸びず、肥大成長が増大していくのであろう。しかし、生立密度が高いので、緩慢なものになる。

(7) アカエゾ植栽木の成長

表 3.4-2、図 3.4-4、図 3.4-5 を参照。

調査林分には、樹冠下にアカエゾマツが 1974 年に植栽されている。2 列の列状植栽で、ヘクタール当たり 1,000 本の仕様であった。広葉樹林内で林内は比較的明るく、残存率は高いようだ。

樹高は 4 ~ 6m に最も多く、直径は 4 ~ 6cm に多い。通常の造林地に比較すればサイズは小さい。分布の幅があるのは樹下植栽のせいで、上層木の存在など、立地の違いによるものと思われる。今後は、樹高の増加によって、芽をこすられるなどの、上木の枝葉による物理的被害が問題になってくるだろう。

列状植栽のため、植栽木同士がかなり混み合っている。ヘクタール当たり千本の仕様とともに、空隙地へのアトランダムな植栽などを検討する必要がある。ま

た、アカエゾマツは基本的に明るい場所を好み、植栽面は上層木が無い方が良い。林冠下に植えるのなら、エゾマツ、トドマツの方が適当であろう。

(8) 林分の推移

図 3.4-6 を参照。

成長錘による年輪調査では、上層を占めるミズナラは 108 年、シラカンバでは 105 年、中層木のミズナラも 97 年であった。地上高 30cm の数値であるから、実際の年齢はさらに数年を足したものと考えてよい。資料は少ないが、林地の来歴や林相から考えて、およそ 110 年前後に短期間に一斉に更新したものと思われる。以上のことから、この林分の推移を考察してみる。

- ①今から 110 年前位に前生林が大きな破壊を受けた。
- ②原因は山火事と思われるが、前生樹は焼失または大きな被害を受け、林床のササも無くなった。
- ③ササが回復する 10 年位の間には種子が散布され、現在の生立木の主体になる。ササの回復や稚幼樹の被覆によって、その後の稚樹の侵入は極端に減少した。
- ④ミズナラが更新の主体になった原因は明確ではないが、以下のことが考えられる。
 - a. 前生林も何らかの過去の経緯によってミズナラの多い森林であった。
 - b. 破壊が山火事であれば、針葉樹は壊滅的な被害を受けるが、ミズナラは被害を受けても生き残るものがある。
 - c. 落下したミズナラ種子が、樹冠火やササの上部だけを走る火によって生き残った。また、火事による被害を受けても多くが生き残り、種子を落とした。
 - d. 整理伐の対象になった大径木で空洞のミズナラは、前生林の生き残りとも考えられる。ミズナラの種子はカンバ類のように遠距離には散布しない。したがって破壊後も種子を供給する母樹が近くに存在していたのだろう。
 - e. このように種子の豊作や気象条件が重なって、ミズナラがの更新木が主となった。

(9) 今後の取り扱い

道北の天然林でも、1 ha 位のミズナラ優占林を見ることがある。また、道東でも、馬の放牧（蹄耕）によってミズナラ優占林が生立した例もある。しかし、本来ミズナラは混交林の樹種であり、大面積に純林を作ることは珍しい。

北大天塩演習林の調査でも、ミズナラは 400 年以上の寿命を持ち、材としての価値も高い。また針葉樹林と異なって、放置しても風害による大きな被害は少ないものと思われる。したがって、今後のこの地域の施業方針はミズナラの育成が

中心となることは当然である。しかし、このミズナラ優占林の面積は広大である。以下に述べるような、放置して経過を観察する保存林、ミズナラだけの育成を考える林分、針葉樹の植栽を加えながらの混交林への誘導など、複数の施業を検討すべきであろう。

以上から今後の取り扱いを考えてみよう。

①ミズナラの育成

- a. 基本的に密度調整が必要である。
- b. 密度は直径の期待値によって決まるが、植栽木との関係も考慮する。
- c. 直径 60cm 以上の大径木が揃う林分を求めるならば、樹冠の半径は最低でも 5 m は必要であろう。すなわち、幹と幹の距離は 10 m 以上になる。ちなみに半径 5 m の樹冠の面積は 7.85 m^2 であり、ヘクタール当たり 127 本となる。いずれにしても、広葉樹の除間伐は針葉樹の倍以上の強さで行う必要があり、時期も早い方が良い。
- e. ヘクタール当たりの残置本数は林相などによって異なるので、本数の異なる設定を行い、経過を比較することが必要である。
- f. 伐採の様子を見ながら徐々に行う方法もあるが、針葉樹林と違ってこの林分では、ミズナラの大きさ、林地の状況や作業効率を考えれば一挙に行なっても良いだろう。除伐の基本は樹冠幅を広げることである。
- g. 以上は樹下植栽のアカエゾマツの成長も考えて行う。伐採に伴って植栽木の被害が出るのはやむを得ない。本数が多いので間伐の代わりになるであろう。

②植栽木の育成

- a. 植栽されているアカエゾマツの除伐を行う。前述のように、上層のミズナラを整理するときには被害が出るだろうから、その結果を見て行う。本数は三分の一から二分の一にしても良い。
- b. 新たに林内の植え込みを考えても良い。樹種はエゾマツ、トドマツと広葉樹である。
- c. 植栽の仕様はヘクタール当たり 500 本以下で良いだろう。苗の大きさによってはさらに少なくても良い。(補助金制度との調整も必要であろう)
- d. 大型苗木を使用し、出来るだけササの被圧を最初から少なくする。このことによって植栽時とその後の作業を省略化出来る。
- e. 植栽は林内の明るい場所を選ぶか、伐採によって作る。分散、または群状に、画一的な列状は好ましくない。
- f. 植栽木の成長によっては、上層のミズナラと競合することになるだろう。どちらを選ぶかは、林木の配置状況や、伐採による下層木の被害を考えて決める。いずれにしても、密度の高い林分での樹冠下の植栽は難しい作業である。

3. 4. 調査地－4

表 3.4-1 ミズナラ施業林の林分概況

密度 (1/ha)	胸高直径* (cm)	樹高* (m)	蓄積 (m ³ /ha)	個体材積* (m ³)	樹種数**
575	25.0±8.7 3.6-45.0	18.9±4.5 5.0-26.0	300.7	0.52±0.36 0.004-1.563	3

* 上段: 平均値±標準偏差, 下段: 最小値-最大値.

** ミズナラ, シラカンバ, イタヤカエデ.

表 3.4-2 アカエゾマツ植栽木の現況

密度 (1/ha)	胸高直径* (cm)	樹高* (m)	蓄積 (m ³ /ha)	個体材積* (m ³)
1067	5.1±1.4 0.7-8.0	3.7±1.2 0.5-6.1	6.7	0.006±0.004 0.0006-0.0196

* 上段: 平均値±標準偏差, 下段: 最小値-最大値.

図 3.4-1 樹高階別本数

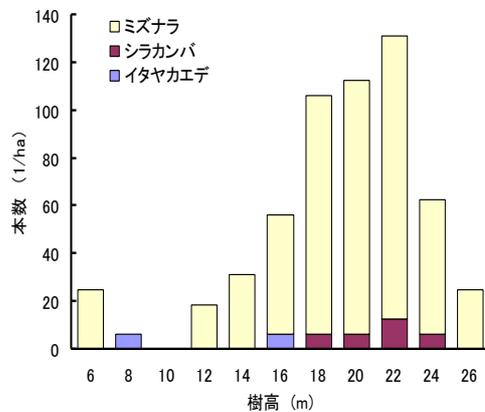


図 3.4-2 胸高直径階別本数

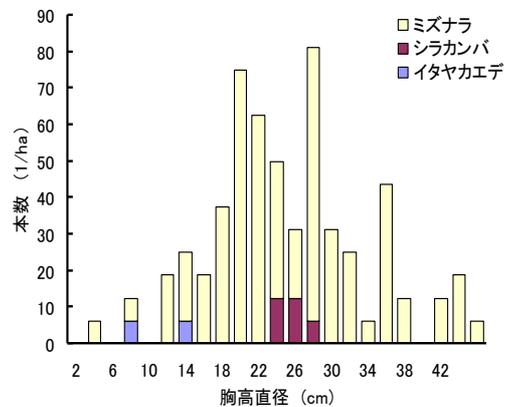


図 3.4-3 ミズナラ施業林の樹高と胸高直径の関係

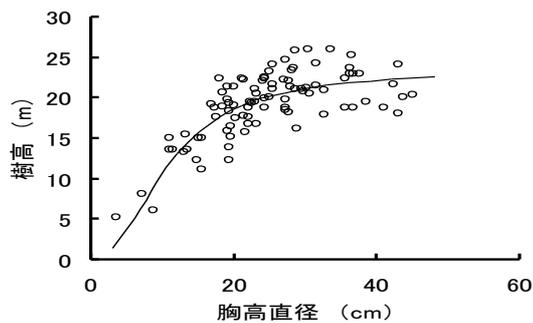


図 3.4-4 アカエゾマツ植栽木
胸高直径階別本数

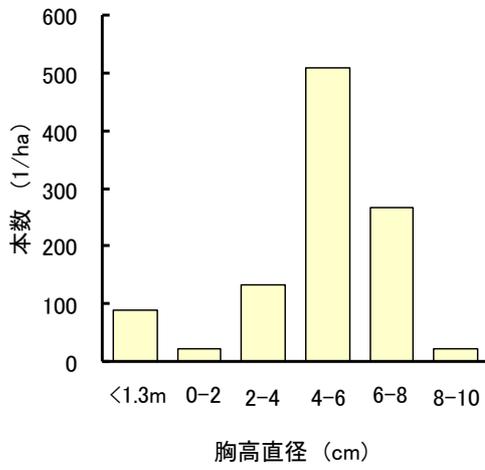


図 3.4-5 アカエゾマツ植栽木
樹高階別本数

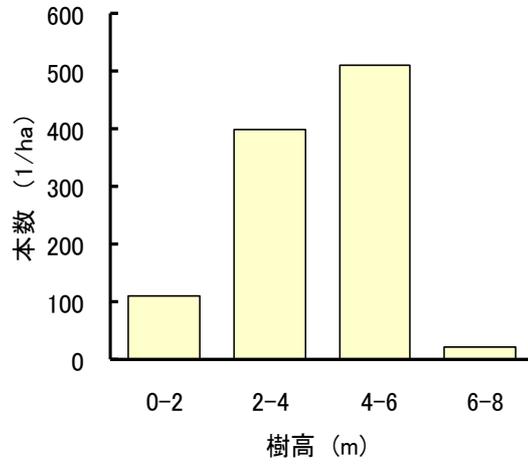
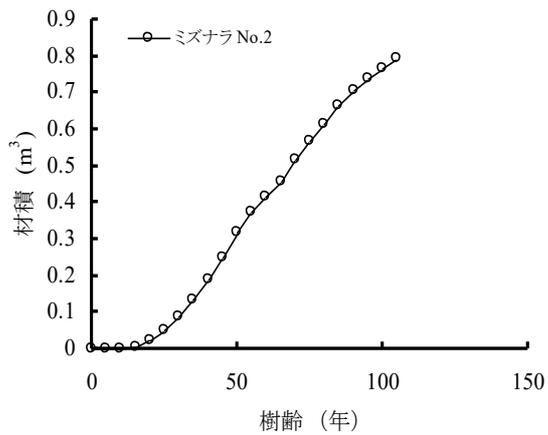
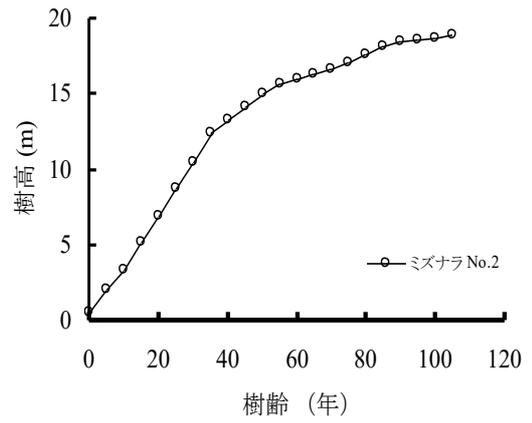
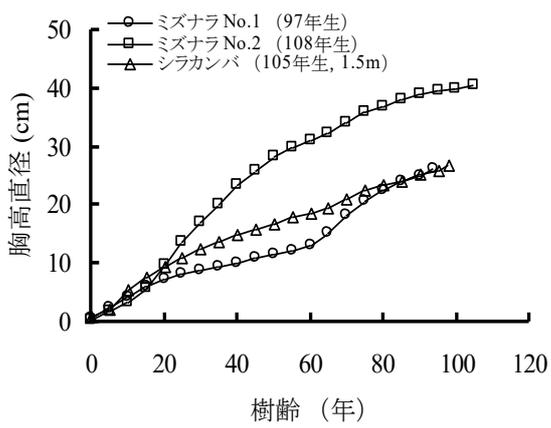


図 3.4-6 ミズナラ施業林の成長経過





No. 1 (撮影 2005.6)



No. 2 (撮影 2005.6)



No.3 (撮影 2005.10)



No.5 (撮影 2005.10)



No. 4 (撮影 2005.6)

3. 5 調査地 5. ミズナラ保存林 (3117 林班)

(1) 森林の概況と調査方法

①立地と林況

3117 林班の標高約 480m、沢沿いの緩斜面である。上層は大径木のミズナラが占め、僅かにカンバ類が混じる。中下層にはイタヤカエデ、ケヤマハンノキなど数種がミズナラに混じって成立する。この地域に広がるミズナラ優占林の一部である。今回は樹齢の調査を行っていないので明確なことは言えないが、前項の「ミズナラ施業林」に比較して高齢な個体が混交していると考えられる。針葉樹が全く見られないことなど、やはり過去に起きた大きな山火事の影響を受けたのだろう。林床は高さ 30～40cm のクマイザサに覆われている。

なおこの地域は保存林に設定されており、一切の施業は行われていない。

②調査方法

50m × 50m のプロットを設定し、胸高直径 6cm 以上の高木類について、樹種、樹高、胸高直径を調べた。

調査は 2005 年の 7 月に行った。

(2) 樹種構成

表 3.5-1、図 3.5-1、図 3.5-2 を参照。

全調査木 146 本中 105 本がミズナラで 72 % を占める。次に多いのはイタヤカエデで 22 本で 15 %。沢が近いのでケヤマハンノキも 11 本、イヌエンジュ 5 本、ハリエンジュ、ダケカンバ、シラカバが各一本となっている。ダケカンバ、シラカバは大径木で樹高も高い。針葉樹は一本も生立していない。

前章の「ミズナラ施業林」に比較すれば構成樹種が多いのは、整理伐が行われていないからだろう。また、ケヤマハンノキが多いのは、沢沿いのせいだと思われる。

(3) 生立木の密度

表 3.5-1 を参照。

総本数は 584 本 / ha となる。しかし樹高 18 m 以上の上層木では 288 本 / ha となっており、上層はさほど過密ではない。中層以下にはカンバ類が無いため、全層でミズナラ同士の競争になっている。

(4) 樹高

表 3.5-1、図 3.5-1 参照。

プロット内の最大樹高はミズナラの 26.9 m である。わずか一本つつしかないシラカンバが 24.4m、ダケカンバが 24m である。ミズナラは全層にわたって分布するが、18m 以上の上層に多い。イタヤカエデ、ケヤマハンノキは中層から下層に分布する。なお、直径は太いが、最大樹高は「施業林」に比べて差がない。この地域におけるミズナラの樹高限界が推察できる。

(5) 胸高直径

表 3.5-1、図 3.5-2 を参照

プロット内の最大直径はミズナラの 66cm である。「施業林」の最大直径は 45cm であったから、かなり太いことが判る。「施業林」に比較して 40cm 以上の個体数が多く、特に、50 cm から離れて 56cm 以上の一群が存在する。

(6) 樹高と胸高直径の関係

図 3.5-3 を参照

樹高曲線は「施業林」と大きな違いはない。この地域のミズナラの最大樹高は 25 ~ 27m 当たりと言うことが両調査地の結果でも判る。特にこの調査地では、直径 20cm を超えると、早くも最大樹高に近づく個体が多い。

(6) 材積による林分構造の比較

図 3.5-4 を参照。

個体材積によって前章の「施業林」と比較してみた。両調査地とも、材積の頻度分布は天然林でよく見られる L 字型である。しかし、1.5m³ 未満の分布には差がないが、それ以上の材積では保存林の方が多く、Y-N 曲線が上に位置している。これは直径の分布からみても当然であろう。

(7) 林分の推移

図 3.5-5 を参照。

この調査地では年齢調査はしなかった。しかし、近辺にあった枯損木の、地上 5 m における調査結果では、直径は 85cm で年輪数は 346 あった。過去の研究から樹高 5 m に達するには十数年を要するので、樹齢はおよそ 360 年位の個体であると推察した。成長は徐々に低下しているように見えるが、順調な成長を維持してきたことが判る。平均直径成長量は 0.25cm / 年で、4 年で 1 cm の肥大成長である。この結果を参考にしてこの調査地の推移を考えてみる。

a.、山火事の被害は「施業林」に比較して弱かったが、前生林に針葉樹があったとしても、針葉樹はダメージを受けて消滅する。

- b. もともと、前生林はミズナラの多い森林であったと思われる。そのため、多少の被害を受けても山火事後に生き残った個体も多かったのだろう。
- c. 生き残った個体が、現在直径 58cm 以上の個体で、被害当時は中径木であったと考えられる。単純に前述の年輪解析から類推すると、現在の 60cm 前後の個体は樹齢で 200 年以上で、被害当時は 40 cm 前後で樹齢 100 年前後だったことになる。
- d. 山火事の直後に更新した個体もあるだろうが、「施業林」に比較すればかなり少なかったのではないだろうか。

はっきりした結論を出すには、この地域全体でもっと多くの年輪調査が必要である。

(8) 今後の取り扱い

保存林であるから施業を行わないのは当然であるが、以下のような配慮や方針が必要である。

①他の保存林の設定

この地域ではタイプの異なるミズナラ林が存在するようなので、別の地域にも保存林の設定が必要だろう。

②面積の検討

保存地域の面積の検討を行う。天然林の場合、1 ha 程度では小さいと思う。周囲の林相などを勘案して面積の確定、緩衝地帯の設定を行う。

③保存林の規定

この、地域に限らず、保存林の道路計画や被害時の対応など、取り扱い方針を決めておく必要がある。

④データの収集

推移を観察する為には、定期的なデータ収集をしなければならない。

3. 5. 調査地－5

表 3.5-1 ミズナラ保存林の林分概況

密度 (1/ha)	胸高直径* (cm)	樹高* (m)	蓄積 (m ³ /ha)	個体材積* (m ³)	樹種数**
584	24.2±13.6	18.5±5.9	337.0	0.58±0.65	7
	5.5-66.0	4.1-26.9		0.007-3.056	

* 上段:平均値±標準偏差, 下段:最小値-最大値.

** ミズナラ, イタヤカエデ, シラカンバ, ダケカンバ, ケヤマハンノキ, ハリエンジュ, イヌエンジュ.

図 3.5-1 ミズナラ保存林胸高直径階別本数

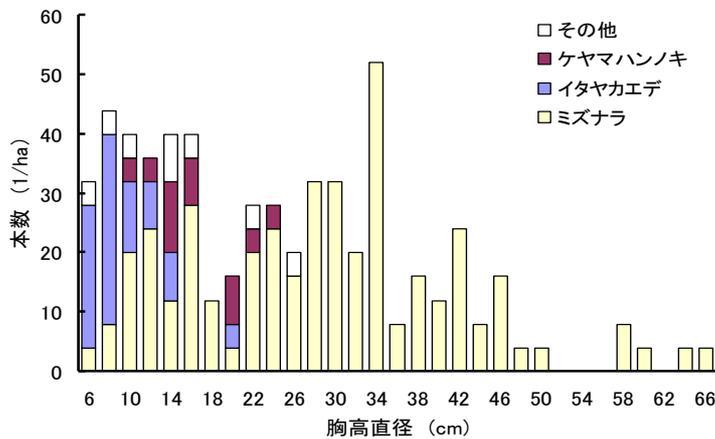


図 3.5-2 ミズナラ保存林樹高階別本数

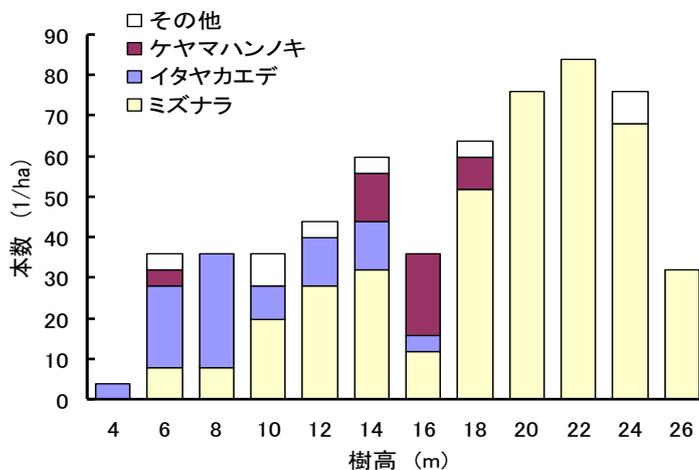


図 3.5-3 ミズナラ保存林の樹高と胸高直径の関係

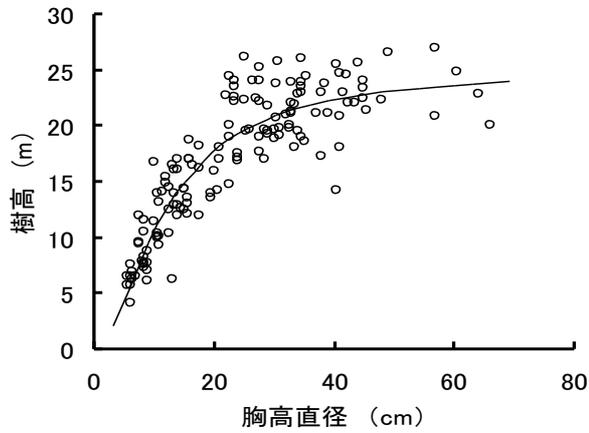


図 3.5-4 材積の頻度分布によるミズナラ林の林分構造の比較

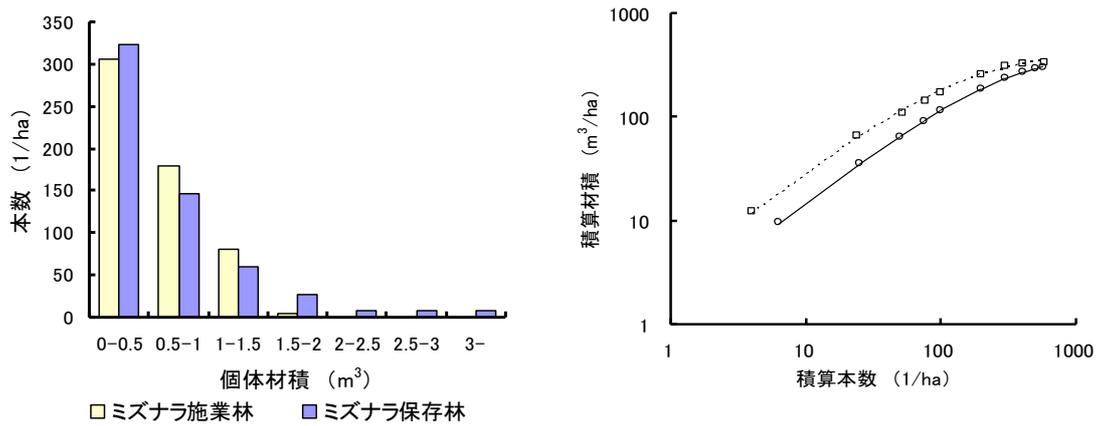
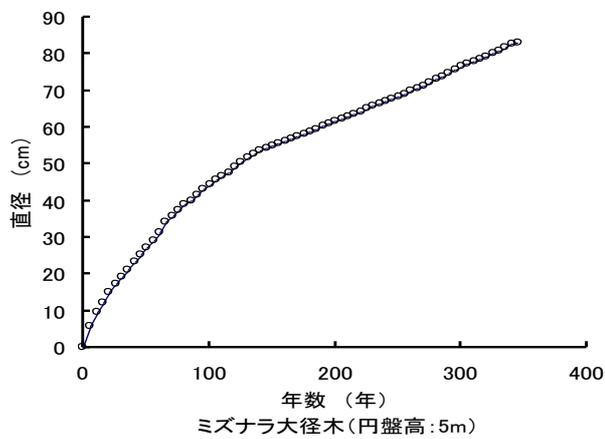


図 3.5-5 ミズナラ大径木の樹齢と成長経過

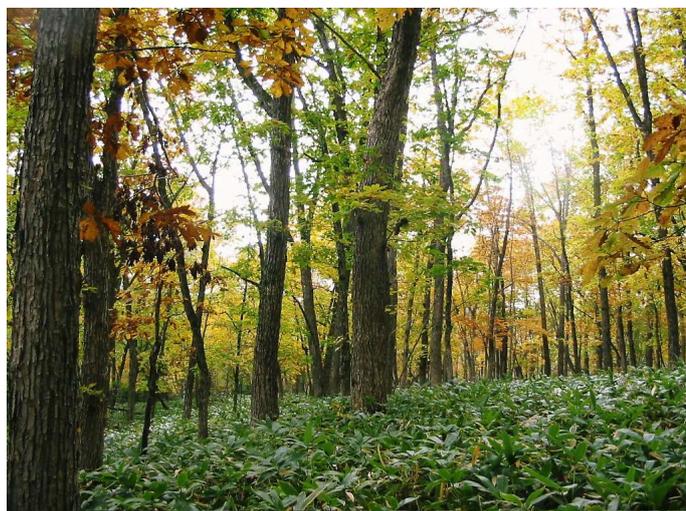




No. 1 (撮影 2005.6)



No. 2 (撮影 2005.10)



No. 3 (撮影 2005.10)



No. 4 (撮影 2005.10)



No. 5 (撮影 2005.10)



No. 6 (撮影 2005.6)

3. 6. 調査地6－山地型混交林 (3092 林班)

(1) 森林の概況と調査方法

①立地と林況

標高約 480m の北向き緩斜面で、調査地3の「ウダイカンバ林」に林道を挟んで接する。上層はエゾマツ、トドマツ、カンバ類、中層にはトドマツが多く、複層林型を示している。林床の明るいところには小型のササが群生する。広葉樹の稚樹は見られないが、針葉樹の稚樹は僅かにある。なお、過去の伐採による腐朽した伐根が随所に見られる。

伐採の記録は、長い期間にわたって地域住民の薪材を供給してきた。その後、シナノキ、センノキを合板材用に伐採した。近年ではトドマツを中心に弱度の伐採を行っている。アカエゾマツが 2005 年に植栽されているが、枯死木も多く成長は非常に悪い。

なお、一歩園の針広混交林は、阿寒湖周辺の平地に生立するものと、それより上部の斜面に生立するものに分けられる。土壌条件や構成する樹種に違いが見られるので、山地型と平地型に分けて調査した。この林分は山地型とした。

②調査方法

30m × 40m のプロットを設定し、胸高直径 6cm 以上の高木類について、樹種、樹高、胸高直径を調べた。また、トドマツ 3 本の成長錘による年輪解析を行った。調査は 2006 年の 10 月に行っている。

(2) 樹種構成

表 3.6-1、図 3.6-1 を参照。

出現樹種は 12 である。全調査木の 65 % をトドマツが占める。次いでエゾマツ、イタヤ、ウダイカンバ、シラカンバ、シナノキが混じる。通常、山地の混交林に多く混じるミズナラは、調査木 120 本の中で 1 本しかない。これはミズナラの大部分が薪材として伐採されてしまった結果ではないだろうか。数の少ないエゾマツ、ウダイカンバ、シラカンバが上層を占めている。

いずれにしても、過去の伐採の結果、広葉樹の比率はかなり少なくなっていると考えられる。

(3) 生立木の密度と蓄積

表 3.6-1 を参照。

総本数では 1000 本 / ha となる。しかし樹高 17 m 以上の上層木では 142 本 / ha となり過密ではない。

蓄積はヘクタール当たり 390 立法メートルあり、必ずしも低くはない。しかし、大径木の本数は少なく、蓄積は、小、中径木の本数で維持されている。

(4) 樹高

表 3.6-1、図 3.6-3 を参照。

プロット内の最大樹高はウダイカンバの 25 m である。最上層はウダイカンバ、エゾマツ、トドマツが占め、少数のシラカンバ、ミズナラ、キハダが混じる。中層から下にはトドマツを中心にシナノキ、エゾマツが分布する。イタヤカエデは 10 m 前後に分布し、トドマツが下層を占める。

一般的な北海道の針広混交林のように、ここでもトドマツがその本数の多さと共に全層に広く分布している。

(5) 胸高直径

表 3.6-1、図 3.6-4 を参照

プロット内の最大径はシナノキの 65cm である。しかし、径級の大きいシナノキはこの一本だけであり、他は小中径木である。エゾマツの多くは 50 cm 以上で、少ないカンバ類も大きい。トドマツは 40cm 以下に分布する。広葉樹はカンバ類とシナノキ一本を除いて、40cm 以下となっている。

(6) 樹高と胸高直径の関係

図 3.6-5 を参照

針葉樹と広葉樹では大きな差はないようだ。この林分における理論的な最大樹高は 28 m となる。

(7) 樹齢と成長経過

図 3.6-6 を参照。

トドマツの上、中、下層木から各一本を抽出し、成長錘によって成長経過を調べた。上層木は年輪数 125 で、実際の樹齢はプラス 10 年以上の約 140 年生、下層木は年輪数 80 で約 90 年生と考えられた。中層木は途中までしか年輪が数えられなかったが、下層木とほぼ同じ年代と思われる。

各個体とも直径成長は順調である。これは、適度な上層木の倒壊や伐採が行われた結果かも知れない。

現在上層を占めるエゾマツやカンバ類については、年輪を解析していないので明確なことは言えないが、トドマツの上層木と類似するのではないかと推察できる。

(8) 林分の推移

以上のことから、この林分の推移を考えてみる。

- a. 伐採や自然の破壊が無かった以前の林相は、この地域の山地における基本的な針広混交林の姿だったろう。すなわち、エゾマツ、トドマツの針葉樹にミズナラを中心に、カンバ類、センノキ、シナノキなどの上層木、イタヤなどの中層木が生立していた。
- b. 隣接する「調査地3のウダイカンバ林」の破壊時には、何らかの影響はあったと思われるが、地形などの関係から大きな被害は受けなかった。
- c. 地域の薪材の供給によって、ミズナラが多く伐採された。また、シナノキが合板材として伐採された。エゾマツも用材として伐採されたと思われる。その結果、記録にあるように、50年前には上層木をかなり失った疎林状になったのだろう。
- d. 中、下層木は、上層の消失によって成長が促された。また、天然更新も促進されたに違いない。
- e. その後、つる伐り、除伐、弱度の択抜を繰り返して、近年においてはアカエゾの樹下植栽も行いながら現在に至った。但し、近年、鹿の増加によって広葉樹の幼稚樹が壊滅的な被害を受けている。

(9) 今後の取り扱い

この林分は、長期的に人為的な影響を受けて推移してきた林分である。その結果、樹種構成も大きく変化したものと思われる。近年の施業によって択抜林型へと誘導されたと思われる。施業林分としての位置付けで、今後の施業を検討してみよう。

①樹種と更新の問題

- a. エゾマツは上層にあるが、中、下層には少ない。新たな更新を図る措置、すなわち、植え込み、搔き起こし、倒木の意図的設置などを検討する。
- b. ミズナラなどの広葉樹も同様の更新を図るべきであるが、現在の鹿の被害を考えると困難な状況である。今後様子を見ながら更新を考える必要があるだろう。
- c. 混交林内における、多様な広葉樹の更新技術の開発は、今後の大きな課題である。
- d. 現在 アカエゾマツの樹下植栽が行われているが、成長は良くない。原因は明るさや苗木の大きさなどが考えられる。特にアカエゾは初期には明るさを必要とし、暗い林冠下の植栽にはあまり向かない。やはり、針葉樹林の樹下植栽にはエゾマツやトドマツを考えるべきである。また、苗木も大きい方が良さだろう。

②択抜の問題

a. トドマツの樹齢は、上層木では 140 年、下層木でも 100 年近くで、全体にあまり若くない。一概には言えないが、大径木では 100 年を超えると様々な被害が出てくる。上層のトドマツは、さほど長くは生きられないだろう。

したがって、中、下層の競争を緩和することを目的に、トドマツを中心とした整理伐、または除伐的な択抜を行う。

b. 一方、上層のエゾマツは今後も成長の余地は充分ある。母樹としての役割もあり、択抜の対象としてはまだ早い。

c. 伐採によって、植え込み地や小面積の掻き起こし地などの、明るい場所を意図的に作る。成熟した複層林の伐採は、残存木の成長を促すとともに、新たな更新面を造ることも必要である。

3. 6. 調査地－6

表 3.6-1 林分概況

密度(本/ha)	蓄積(m ³ /ha)	樹種数*	平均胸高直径 (cm)		平均樹高 (m)		平均材積 (m ³)	
			最小	最大	最小	最大	最小	最大
1000	387.3	12	19.1		11.5		0.39	
			1.2	65.0	1.5	25.0	0.0003	2.46

* 出現樹種: トドマツ, エゾマツ, ウダイカンバ, ダケカンバ, シラカンバ, イタヤカエデ, ヤマモミジ, キハダ, ミズナラ, シナノキ, コシアブラ, ナナカマド

図 3.6-1 樹種別本数

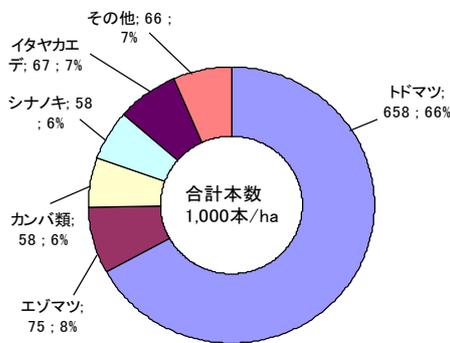


図 3.6-2 樹種別蓄積

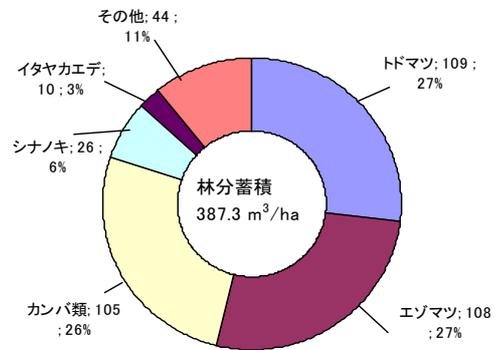


図 3.6-3 樹高階別本数

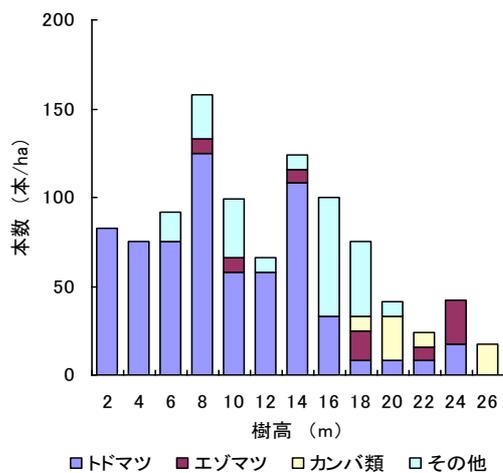


図 3.6-4 胸高直径階別本数

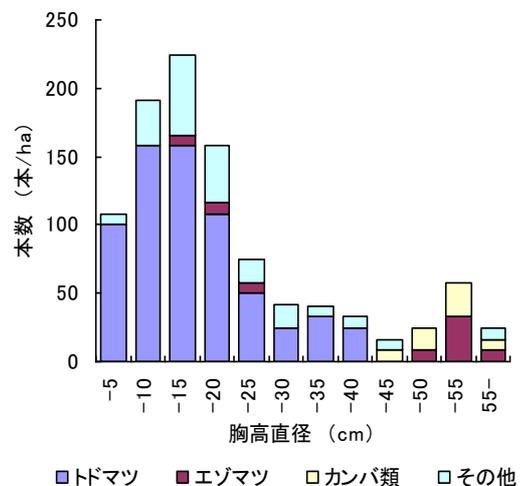


図 3.6-5 胸高直径と樹高の関係（樹高曲線）

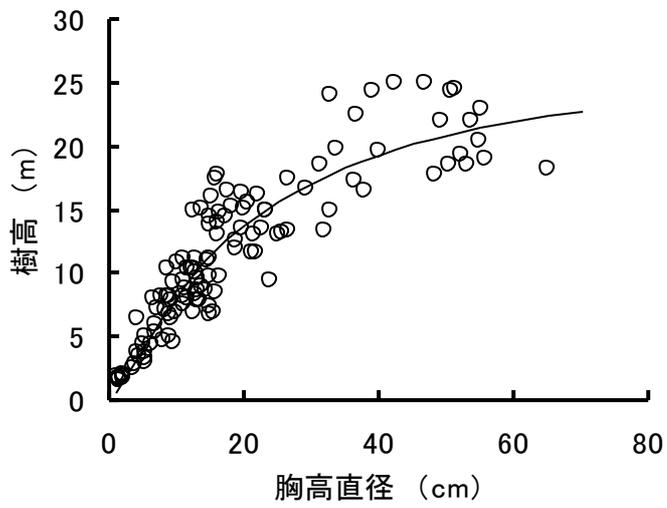
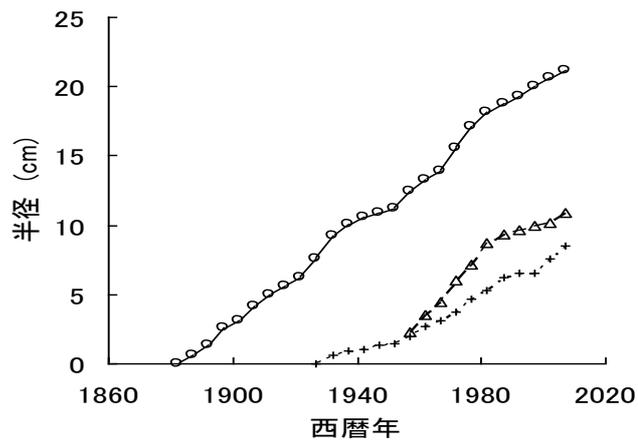


図 3.6-6 樹齢と成長経過（トドマツ）





No. 1 (撮影 2009.5)



No. 2 (撮影 2009.5)



No. 3 (撮影 2009.5)



No. 4 植栽木のアカエゾ (撮影 2009.5)



No. 5 ナンバープレート (撮影 2009.5)



No. 6 プロットの境界杭 (撮影 2009.5)

3. 7. 調査地 7－平地型混交林 (3093 林班)

(1) 森林の概況と調査方法

①立地と林況

標高約 460m の硫黄山川に沿う平地に生立している。上層はヤチダモ、ハルニレ、エゾマツが占め、特にヤチダモが多い。中層はトドマツが多く、エゾマツが混じる。広葉樹の多い複層林である。林床はシダ類が多く、レイジン草などの草本も見られるがササは無い。整理伐、除伐を中心に行われきた択抜地域であるが、近年では、ニレなど広葉樹の鹿による被害木の伐採が行われた。稚幼樹は少なく、特に広葉樹はほとんど見られない。鹿の食害によるものだろう。食害を受けたシュウリザクラの稚樹が、萌芽によって辛うじて生き残っている。

なお、この林分は、湖から続く平地に生立し、針葉樹にハルニレ、ヤチダモなどの溪畔にある樹種が多く混じり、林床はシダ類という「平地型混交林」として分類した。

②調査方法

30m × 40m のプロットを設定し、胸高直径 6cm 以上の高木類について、樹種、樹高、胸高直径を調べた。また、トドマツ、エゾマツ、ヤチダモ、オヒョウニレなど 7 個体の年輪解析を行った。

調査は 2006 年の 10 月に行っている。

(2) 樹種構成

表 3.7-1、図 3.7-1 を参照。

出現樹種は 10 である。全調査木の 53 % をトドマツが占める。次いでヤチダモが 18 %、エゾマツが 14 % となっている。ハルニレやオヒョウの中径木がもう少し多かったと思われるが、最近の鹿の害によって被害を受け伐採された。また、シュウリザクラも被害を受けており、稚樹も鹿の食害にあっているが、萌芽によって辛うじて生き残ったものが僅かに見られる。

山地の針広混交林に比較して広葉樹の比率が大きく、特にニレやヤチダモなどの、溪畔性の広葉樹が上層に多いことが特徴であろう。

(3) 生立木の密度と蓄積

表 3.7-1、図 3.7-2 を参照。

総本数は 667 本 / ha であるが、18 m 以上の個体が全体の 54 % を占め、しかも広葉樹が多いことから、上層の林冠部は競争が激しいと思われる。しかし、広葉樹が多いためか、林内は比較的明るい。

蓄積はヘクタール当たり 489 立法メートルで、高蓄積である。これは大径級の上層木が多いからであろう。鹿の食害によおて伐採されたニレなどを加えれば、蓄積はさらに高いものであった。

(4) 樹高

表 3.7-1、図 3.7-3 を参照。

プロット内の最大樹高はヤチダモの 30.1 m である。最上層はヤチダモ、エゾマツと少数のニレ類、カツラ、センノキが占めている。中層から下層はトドマツが大半を占め、エゾマツが混じる。本数で 18 % を占めるヤチダモは、その全てが 24 m 以上であった。

平均樹高は 17.3 m で、前項の山地型の混交林よりかなり高い。トドマツは、本数も多く、樹高も全層に広く分布しているが、特に下層の大部分を占めている。

(5) 胸高直径

表 3.7-1、図 3.7-4 を参照

プロット内の最大径はカツラの 70cm である。次いでエゾマツの 67.2 cm、ヤチダモの 56cm となっている。このように、大径木はエゾマツと広葉樹で占められる。エゾマツは大径木から中径木に分布し、トドマツは 50cm を超すものは無く、その多くが 40cm 以下に分布している。ヤチダモは 25cm から 45cm の中径木に分布しており、上層を占めるが直径はそれほど太くない。

(6) 樹高と胸高直径の関係

図 3.7-5 を参照

胸高直径と樹高の関係は、前章の「山地型混交林」とは違って、広葉樹と針葉樹では異なっている。広葉樹は、直径 20cm 未満、樹高 20 m 未満の個体が少ない。すなわち広葉樹は林冠木しか存在しないことを示している。針葉樹は、全直径に分布し、下層から上層まで広く見られる。

(7) 樹齢と成長経過

図 3.7-6 を参照。

トドマツ 4 本、エゾマツ、ヤチダモ、オヒョウニレ各 1 本の、年輪解析を行った結果である。オヒョウだけが抜きんでて樹齢が高く、300 年以上と推定される。上層木を含む他の 6 個体は、1900 年～1920 年の比較的短い期間に更新したことが判る。広葉樹の大径木とエゾマツの一部では、高齢な個体が在ると考えて良いが、大部分の個体が 100 年位前に短い期間の中で更新したものと推察される。こ

の原因は風害も考えられるが、強い伐採を行った可能性が高い。

調査木が、初めから順調な成長をしているのは、上木の被圧が少なかったことを示している。また、近年も成長の停滞が見られない原因は、上層に広葉樹が多く林内が明るいことと、ニレなどの上層木の伐採によるものと考えられる。

このように、少なくとも調査した個体では、肥大成長はまだ続いている。樹高はそろそろ限界に近づいていると思われるが、上、中層の密度や林内の明るさなどから、肥大成長は今後も維持する可能性は充分にあるだろう。問題は広葉樹の後継樹が全く無いことである。

(8) 林分の推移

以上のことから、この林分の推移を考えてみる。

- a. 伐採や自然の破壊が無かった以前の林相は、この地域の平地における基本的な針広混交林の姿だったろう。すなわち、エゾマツ、トドマツの針葉樹にハルニレ、ヤチダモなどの溪畔性の広葉樹が混じった林である。
- b. 1900年代の初めに強い伐採、または風害によって、当時林床にあった稚樹や、新たに侵入した稚樹が成長を始める。
- c. 当時の伐採は針葉樹が主たる対象であろうし、風害でも針葉樹が倒れやすい。その結果、大径木のエゾマツが少なくなり、残された広葉樹が優勢になる。林内も比較的明るくなり倒木更新などの発生が少なくなり、エゾマツの更新は途絶えた。
- d. その後、弱度の択抜によって、全層にわたって成長が促されてきた。
- e. しかし、最近の鹿による被害によって、広葉樹の幼稚樹の大部分が消失してしまった。さらに、ニレの大径木も被害を受けた。残された個体はさらに成長を促進するだろうが、後継樹はほとんど無くなった。

(9) 今後の取り扱い

以上のように、この林分も、人為、または鹿などの被害の影響を強く受けてきた林分である。結果的には現在成立する個体は成長を維持しており、択抜などの伐採もその効果を促していると思われる。一部の広葉樹を除いて、樹齢からみても肥大成長は今後も期待できるだろう。しかし、長期的にこの林相を保とうとするならば、後継樹の育成が絶対的な課題となる。

①樹種と更新の問題

- a. 再三述べているように、広葉樹の稚幼樹が無いのは鹿の影響であろう。基本的には、鹿の個体数の減少が課題であることは言うまでもないが、早急に人為的な更新方法を検討しなければならない。

b. 広葉樹の更新補助作業の1つとして掻き起こしがある。現在、林内にはスポット的に明るい場所もあり、これらの場所で掻き起こしを行う。沢沿いでもあり、草本類の侵入も考えられ、天然下種、人工下種を合わせて、大量の稚樹の更新を図ることが必要である。

また、植栽も有効であるが、現在では広葉樹の苗木の調達は難しいだろう。山引き苗の利用、林間苗圃など、苗木の供給体制を作ることも課題である。

c. エゾマツの更新も促進しなければならない。例えば、意図的な倒木の放置によって、倒木更新を図ること、また上記の掻き起こしも有効である。これは、この林分に限らず他の多くの場所でも試みるべきであろう。但し、倒木更新は、明るい場所ではうまくいかない。この林分では植栽が妥当かもしれない。

② 択抜の問題

a. トドマツの形質不良木、少数のヤチダモやエゾマツの大径木が択抜の対象になる。直径 60cm 以下のヤチダモやエゾマツはまだ肥大成長は期待できる。しかし、短い回帰年で弱度の択抜を続けても、この林分を保続させることは困難であろう。

b. したがって、伐採は更新を考えた伐採をしなければならない。具体的には、掻き起こし地や植栽面の確保など、意図的な更新面の造成である。

c. 以上のように、中、下層木の成長を促すとともに、積極的な更新補助作業を伴う伐採が必要である。

3. 7. 調査地－7

表 3.7-1 林分概況

密度(本/ha)	蓄積(m ³ /ha)	樹種数*	平均胸高直径 (cm)		平均樹高 (m)		平均材積 (m ³)	
			最小	最大	最小	最大	最小	最大
667	489.3	10	2.7	70	1.7	30.1	0.001	3.87

* 出現種:トドマツ、エゾマツ、ヤチダモ、シウリザクラ、カツラ、ハリギリ、キハダ
シナノキ、ハルニレ、オヒョウ

図 3.7-1 樹種別本数



図 3.7-2 樹種別蓄積



図 3.7-3 樹高階別本数

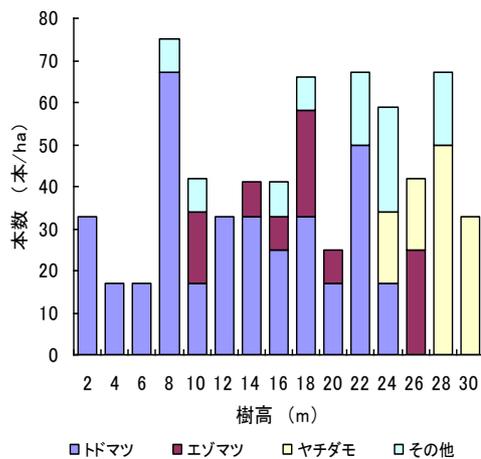
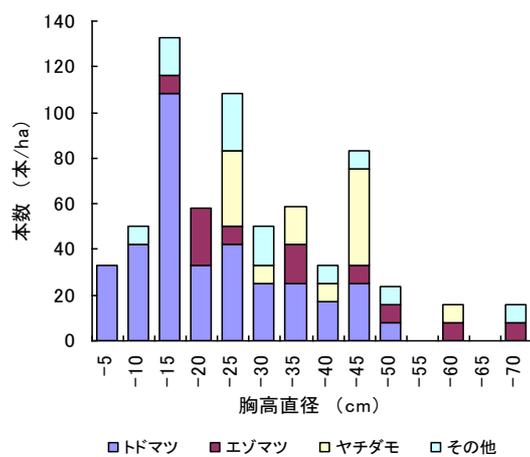


図 3.7-4 胸高直径階別本数

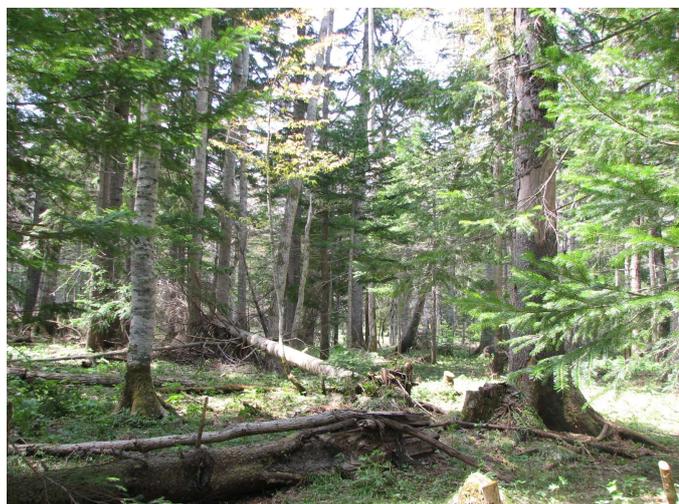




No. 1 (撮影 2009.5)



No. 2 (撮影 2009.5)



No. 3 (撮影 2009.5)



No. 4 (撮影 2009.5)



No. 5 シュウリザクラの萌芽 (撮影 2009.5)



No. 6 食害防止ネット (撮影 2009.5)

3. 8. 調査地 8－伐採後成熟林 (3093 林班)

(1) 森林の概況と調査方法

①立地と林況

標高約 480m の東向きの緩斜面に生立する。阿寒湖沿いに走る国道 240 号線がすぐ傍を走っている。

上層はエゾマツが優先し、ハルニレと少数のセンノキ、シナノキが混じる。中、下層には、エゾマツ、トドマツが多い。全体的に樹高が高く、径級も大きい。蓄積の高い針広混交林である。

エゾマツを中心とする生立木は、倒木更新で列状に並ぶ個体が多く見られる。針葉樹の稚樹は腐朽した伐根の上などに見られるが、広葉樹は少ない。林床は部分的に明るい場所に小型のササが分布する。

昭和 40 年代の全般に径級 40cm 以上のエゾマツを伐採したとの記録がある。林内に多く見られる伐根は当時のものであろう。さらに古いものと思われる伐根もあり、戦前戦後を通じて、大径木の伐採が行われていたとも考えられる。結果的には、これらの伐採が効果を与えて、現在の林相を作ってきたと言えるだろう。樹種構成からみて、平地型から山地型混交林への移行型と思われる。

②調査方法

30m × 40m のプロットを設定し、胸高直径 6cm 以上の高木類について、樹種、樹高、胸高直径を調べた。また、エゾマツ、トドマツの大、中、小径木の計 6 本を選び年輪解析を行った。

調査は 2006 年の 10 月に行っている。

(2) 樹種構成

表 3.8-1、図 3.8-1 を参照。

出現樹種は 13 である。トドマツが 48 %、エゾマツが 32 % を占める。針葉樹はエゾマツが上層を占める。広葉樹は本数では中、下層にイタヤカエデが多く、上層にはハルニレ、センノキ、シナノキが同じ率で混じる。カンバ類とミズナラは無い。エゾマツの多い混交林である。

前章の「平地型混交林」で、上層を優先していたヤチダモは 1 本しか無かった。

(3) 生立木の密度と蓄積

表 3.8-1、図 3.8-2 を参照。

総本数は 992 本 / ha で、このような林相では多い方と思われる。これは、過去の上層木の伐採によって被圧が緩和され、下層木が生き残った結果と考えられ

る。しかし現在は、樹高 18 m以上の個体が約 48 %を占めており、林冠部の競争は激しくなっている。上層に針葉樹が多いこともあり、中、下層の個体も被圧を受けている。

蓄積は 696 立方mで、かなりの高蓄積である。58 %をエゾマツが占め、トドマツを加えると 75%になる。すでに述べて二つのタイプの混交林では、いずれも広葉樹が半分近くを占めているが、この林分では針葉樹の蓄積が高い。

(4) 樹高

表 3.8-1、図 3.8-3 を参照。

プロット内の最大樹高はハルニレの 32.3 mであった。これは全調査地の中でも、最も大きい数値である。次いでエゾマツの 30.9 mで、これも全調査地の針葉樹の中で最高値であった。上層木の大部分はエゾマツがを占めているが、少数のハルニレ、オヒョウニレ、センノキ、シナノキがそれに混じる。これらの広葉樹の 3 樹種は、中、下層には見られない。

エゾマツは上層から下層まで広く分布し、トドマツは中層から下層にかけて分布する。上層木以外の広葉樹はイタヤカエデが最も多く、中、下層に分布する。

(5) 胸高直径

表 3.8-1、図 3.8-4 を参照

プロット内の最大径はセンノキの 76.6cm である。次いでエゾマツの 56.6cm であった。大径木はセンノキ、ハルニレとエゾマツで占められる。

樹高が高かったシナノキの直径は最大でも 34.6cm で、他の広葉樹とともに 40cm 以下に分布する。

数の多いトドマツの最高径は 39.7cm であり、25cm 以下の小径木に多い。

エゾマツは 30cm を境に 2 分されており、30cm 以下の本数が多かった。

(6) 樹高と胸高直径の関係

図 3.8-5 を参照

胸高直径と樹高の関係は、広葉樹と針葉樹で差はない。理論的な最大樹高は 34 mであり、現に 30 mを超える個体が存在している。地位の高い立地なのだろう。林冠層は、25 ~ 30 m、直径 30cm 以上の個体で構成されていることが判る。

(7) 樹齢と成長経過

図 3.7-6 を参照。

エゾマツとトドマツの大、中、小径木を、各 1 本づつを成長錘による年輪解析を行った。その結果は以下の通りである。

①エゾマツの大径木と小径木は、ほぼ同時期の 90 年生位であった。大径木の成長は良好で、90 年で 60cm の太さになっている。

中径木は 1880 年頃に更新したと思われるが 40cm に満たない。このように、太さと樹齢は比例していないことが判る。

②径級で 30cm で二分されるエゾマツも、樹高で見るとその傾向は見られない。したがって、これは更新時期が二分される訳ではなく、成立する立地条件と、上層の伐採による光条件の変化に原因があるものと思われる。しかし正確に知るには、さらに多くの樹齢の調査が必要である。

③トドマツは小径木が 1960 年頃の発生で、約 50 年生である。大径木と中径木は最後まで年輪が追えなかった。しかし、この 2 本はエゾマツと同様なパターンが見られ、それに準じて成長曲線を描くと、大径木は 1940 年頃発生の約 70 年生、また中径木は 1900 年頃の発生で 100 年性を超える。このように天然林では、針葉樹の直径や樹高と樹齢は必ずしも比例しない。

④年輪調査を行わなかったが、広葉樹の大径木について推察してみる。道北の北大天塩研究林で筆者が行った調査では、センノキ、ハルニレの 50cm を超える個体では 300 年を超えるものもあった。通常、広葉樹は高さや直径が比例する。この調査地のセンノキ、ハルニレも、上層の個体はエゾマツよりかなり高齢と考えて良いだろう。

⑤エゾマツ、トドマツの肥大成長は、まだ続くであろう。

(8) 林分の推移

以上のことから、この林分の推移を考えてみる。

a. 伐採や自然の破壊が無かった以前の林相は、針葉樹の多い針広混交林だったと考えられる。特にエゾマツは本数も多く、上層を優占していた。林内は暗いが、倒木更新などによるエゾマツ、トドマツの幼稚樹も多かった。

b. 市街地に近いため、戦前、戦後に渡ってエゾマツの大径木を対象に伐採は行われていたのではないだろうか。特に昭和 40 年代の初めに、直径 40cm 以上のエゾマツを伐採した記録があり、この時、全層にわたって競争が緩和されたものと思われる。

d. 結果的にみると、この昭和 40 年代の伐採が効果的なインパクトを与えたと思われる。上層木の強い伐採によって、被圧を受けていた中層以下の個体は、生育環境が好変する。また、残されたセンノキ、ニレ類はさらに成長が促進された。但し、林内は明るくなり、倒木更新などのエゾマツの更新は停滞した。そして現在に至る。

(9) 今後の取り扱い

以上のように、調査地は過去の強い伐採が大きな影響を与えた林分と考えられる。現在はその効果により、二次的な成長段階にあるといえるだろう。いずれにしても様々な可能性を持った林分であり、今後の取り扱いは、その目的によって異なると思われる。

施業の目的は、原生林の復元や択伐林への誘導などが考えられるが、以下にその取り扱いについて示した。

①原生林の復元

a. 現在の状況から、エゾマツの大径木を中心とした、原生林への誘導は比較的容易であろう。太さが1m近く、樹高も30mを超えるエゾマツが聳える森林は道内では見られなくなってきた。観察や見学が場所的にも容易であり、阿寒地域の代表的な原生林の復元には大きな意義がある。

b. 取り扱いは、基本的には放置であるが、上層木の肥大成長を促す密度管理は必要であろう。大径化させる候補木を選び、周囲の競争木を伐採するなどの作業を考えても良い。

c. 丸太の林内設置による倒木更新の促進、小さな強度の掻き起こしなど、若干のエゾマツを対象にした更新補助作業を行う。

d. 倒木の設置は明るい乾燥した場所は避ける。腐朽は必ずしも必要ではなく、表面に苔類を着生させることが更新面の確保になる。

e. 小面積の強い掻き起こしは、地床表面の腐食層を取り払い土壌を完全に露出させる。種子を定着させるために、筋状の凹凸を付けることも有効である。明るい場所の掻き起こしは、エゾマツばかりではなく、広葉樹の更新も期待できる。

②択伐林への誘導

上層のエゾマツを対象に、弱度の伐採を繰り返す。エゾマツは年齢的にもまだ肥大成長は続けるから、大径級にする対象木を選抜することも必要である。この林分に限らず、エゾマツの伐採対象は50cm以上としたい。

上記で述べたような更新補助作業は、積極的に行わなければならない。

③強い伐採の繰り返し

これは択抜の一方法であるが、強い伐採を長い回帰年で行う。すなわち①の作業を行いながら上層木の成長を促し、40年代に行ったような上層の強い伐採を長期間のサイクルで繰り返す。この場合にも、後継樹の侵入と育成を図る必要があることは言うまでもない。

3. 8. 調査地－8

表 3.8-1 林分概況

密度(本/ha)	蓄積(m ³ /ha)	樹種数*	平均胸高直径 (cm)		平均樹高 (m)		平均材積 (m ³)	
			最小	最大	最小	最大	最小	最大
992	696.1	13	23.9		15.8		0.70	
			3.2	76.6	2.4	32.3	0.002	4.79

* 出現樹種:トドマツ, エゾマツ, ハリギリ, ハウチワカエデ, イタヤカエデ, ヤマモミジ, アオダモ, ヤチダキハダ, シウリザクラ, シナノキ, ハルニレ, オヒョウ

図 3.8-1 樹種別本数

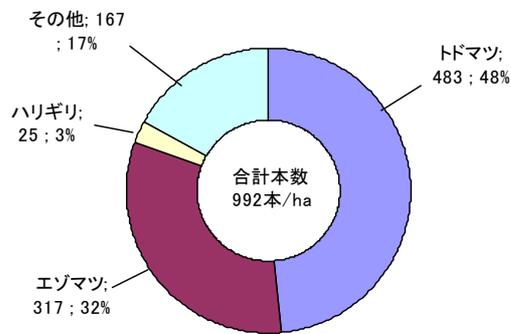


図 3.8-2 樹種別蓄積



図 3.8-3 樹高階別本数

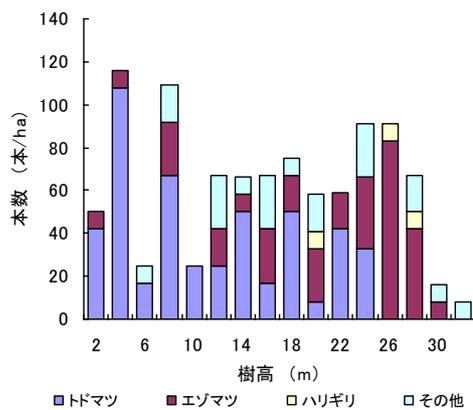


図 3.8-4 胸高直径階別本数

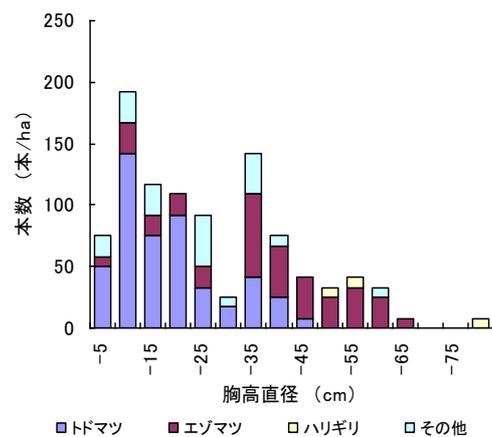


図 3.8-5 胸高直径と樹高の関係（樹高曲線）

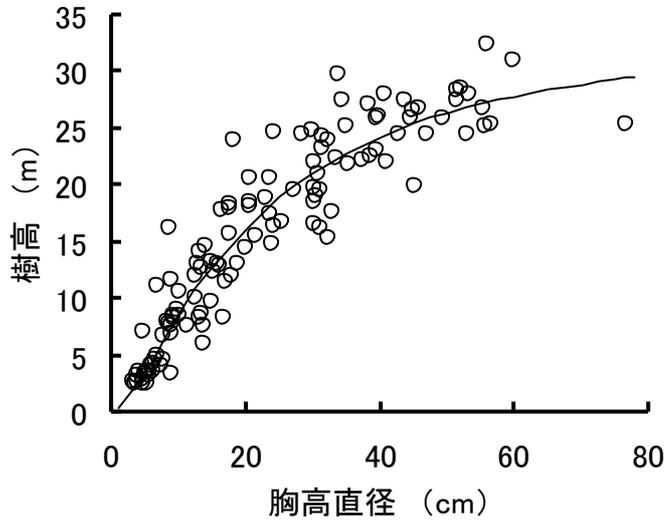
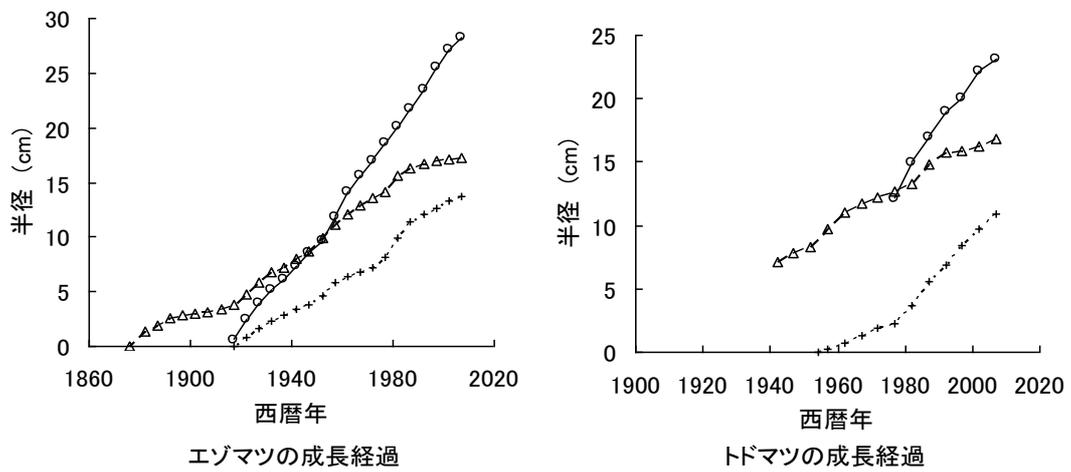


図 3.8-6 樹齢と成長経過





No. 1 (撮影 2006.9)



No. 2 (撮影 2009.5)



No. 3 (撮影 2009.5)



No. 5 (撮影 2009.5)



No. 4 (撮影 2009.5)

3. 9 樹齢と森林の推移

(3092 林班における伐採木の年輪解析から)

3092 林班において、針葉樹 3 種の年輪解析を行った。資料はサイズの異なる伐採木 5 本である。今までの調査とこの結果を合わせて、一步園の森林の樹齢と森林の推移について考察してみる。もちろん資料も少なく、正確な傾向を知るには、さらに多くのデータが必要なことは言うまでもない。

(1) 針葉樹

図 3.9-1 等を参照。

- ① サイズは異なるが、調査木の樹齢は 120 ～ 130 年と考えられ、同じ時期に発生している。径級の割には樹齢も意外に若かった。このような結果は他の調査地でも見られた。
- ② 鬱閉した天然性混交林の稚樹は、発生してもその多くは成長できず枯死してしまう。その状況を繰り返しながら、たまたま上木の消失に巡り会った稚樹が成長を開始し、中、上層木となっていく。林冠部の破壊が広く発生するならば、森林を大きく若返らすことになる。
- ③ 以上のことから、一步園の平地型混交林を中心とする施業林の多くは、今から百二、三十年前に大きな上層木の破壊があったと考えて良いだろう。原因としては、風害か、強い伐採が考えられる。そして、同時に更新も活発に行われたに違いない。その時の更新した稚樹、または下層にあった幼稚樹が、現在の上層木の多くを占めていると考えられる。
- ④ アカエゾは 500 年以上、エゾマツも 300 年以上の寿命を持つ樹種である。一步園の施業林における両樹種の多くは、径級的にも年齢的にも今後の成長が期待できる。
- ⑤ トドマツの寿命は 200 年を超えるものは少ない。また、大径になると菌などの被害を受けやすい。一步園においても大径木の個体は、成長の限界に達しつつあると考えて良いだろう。

(2) 広葉樹

- ① 年輪データが無いので明確ではないが、上層をにある広葉樹の大径木の樹齢は、同じ上層の針葉樹より大きいと思われる。過去の伐採は針葉樹が中心であり、広葉樹は薪材としてのミズナラ以外はあまり伐採されなかったろう。また、風害にも針葉樹に比較して強い。これらの原因で、生き残った個体が多いのではないかと思う。

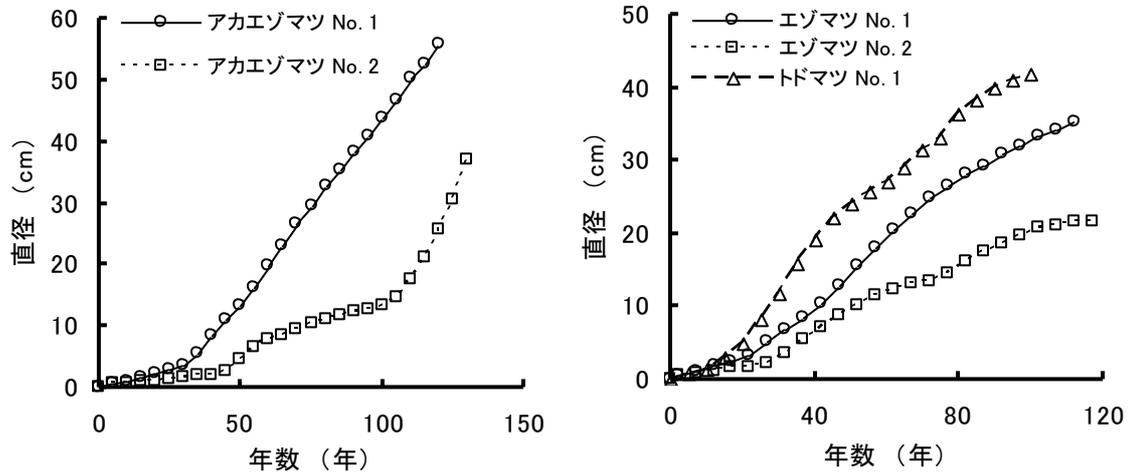
② 広葉樹の樹齢についての調査は少ないが、道北の調査例のでは、ミズナラは400年以上、ハルニレでは300年以上、センノキは300年以上、ダケカンバ、ウダイカンバで300年以上となっている。ヤチダモは明確ではないが、やはり200年以上と考えられる。

一般的に広葉樹の直径と樹齢は比例しており、生産材の年輪調査などで地域の樹種毎の樹齢傾向は掴めるだろう。

③ 鬱閉した林内では、広葉樹の更新は困難である。特に、上層に達する樹種は難しい。したがって、その侵入には上層の大きな破壊があったと考えて良いだろう。また、成長にも明るさを必要とする。これらのことから、上層の大径木は風害などによる上層の破壊に伴い侵入し、伐採による針葉樹の被圧の緩和によって現在に至ったと思われる。

3. 9. 樹齡と森林の推移

図 3.9-1 一般施業林(3092 林班)の樹齡と成長経過



上図の個体のサイズ

個体番号	樹齡 (年)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	初期樹高成長速度* (cm/年)	備考
アカエゾマツ No. 1	131	47.5	24.8	7.3	上層木
アカエゾマツ No. 2	141	30.1	22.3	4.8	中径木
エゾマツ No. 1	123	38.8	23.8	9.6	上層枯損木
エゾマツ No. 2	128	21.9	15.4	6.2	中層木
トドマツ No. 1	108	37.8	23.3	13.3	上層木

* 樹高0.3~2.7mまでの平均樹高成長速度.

4. 施業全般に関わること

ここでは調査の結果を参考にしながら、施業全般についての課題等を述べる。

4. 1. 伐採の考え方

(1) 対象木

すでに述べてきたように、一步園の施業林の針葉樹は、比較的若いと言えるだろう。したがって、トドマツは数も多く、寿命も短いので、その回転を速めることを基本にして選木する。

エゾマツ、アカエゾマツは上層の密度を調整し、肥大成長を図る伐採をする。これは結果的には中、下層木の成長を促すことになる。

広葉樹も上層の競争緩和目的に伐採木を選ぶ。但し、生立本数の少ない樹種は、母樹として残さなければならない。

(2) 大径木の育成

様々な経過の中で、全般的に大径木が少なくなっている。原生的な森林の復元や資源の造成の観点から、エゾマツやアカエゾマツと広葉樹の大径化を図るべきであろう。そのためには、林分内に一定の基準で候補木を選定し、その成長を促すような伐採が必要である。

(3) 広葉樹の位置付け

広葉樹の後継樹が非常に少ない。したがって、広葉樹の大、中径木は慎重な扱いを要する。後継樹の育成を考えて、母樹や人工下種用の採種木という観点から保存することも必要である。

(4) 更新を伴う伐採

後述する、林内における更新補助作業に連携する伐採も必要である。具体的には、意識的に明るい空間を作り、天然下種、人工下種、植え込みなどに対応することである。

(5) 風害対策

生立密度も高く、風害を受け易い大きさになっている林分が多い。対策は、樹種や大きさの多様化と、密度緩和によって根を広く張った健全な個体の育成である。地形などによって風害の危険性があると思われる林分には、風害を考慮した施業が必要である。

(6) 鳥類などの生息環境と倒木更新への配慮

大型鳥類が営巣できる古損木や被害木を、意識的に残すことも必要である。そして、これらの個体はやがて倒れて倒木更新の土台にもなる。残存木の成長を妨げない限り、資源としても利用できない個体の伐採は必要ない。場所にもよるだろうが、林内を極端に「清潔」にすることは、外見は綺麗になるが多くの機能を失うことになる。

4. 2. 更新方法の検討

調査林分を含めて多くの林分は、稚樹は少なく更新が継続的に行われているとは言えない。天然更新だけに頼っているのは、持続的な森林の維持は難しい。天然更新に頼るだけではなく、人為的な更新補助作業が必要である。

(1) 針葉樹

エゾマツの更新を凶らなければならない。エゾマツは更新初期や成長初期に菌害を受けやすく、通常のエゾマツ林床では更新が難しい樹種である。天然林では周知のように倒木更新が一般的である。これは、苔類に覆われた倒木上が腐朽菌が少ないこと、また、浅根性で、倒木上でも根を張りやすい等の性質が要因となっている。以上から考えて、更新の補助作業には以下の3つの方法がある

a. 林内に倒木の設置を行う。

設置木の樹種は必ずしも針葉樹に限らない。太さは、小径木では種子の定着が困難であるから、20～30cm以上は必要であろう。また、長さは運搬なども考えて、1～2mで良いのではないだろうか。エゾマツを対象にすれば、最大の要点は、明るい場所は避け、乾燥させずに苔類を出来るだけ早く付着させることにある。腐朽は必ずしも必要条件ではない。種子の供給などを考えると、設置場所は針葉樹大径木の林冠下が良いだろう。

b. 林内で小面積の掻き起こしを行う。

林床を鋤などで腐食層を剥ぎ取り、芯土を出した場所を作る。種子さえ供給されれば明るい場所の方が良い。腐植層をとることは、エゾマツの更新を阻害する菌類を除去することになる。

掻き起こし地は、エゾマツに限らずトドマツや広葉樹も更新する。人工的な播種を試みてもよい。

c. 林内に植栽を行う。

苗木は、一般の植栽用よりは大型の方がよいだろう。運搬や植栽の手間、活着を考えると1m以下が適当であるが、場所によってはもっと大型でも可能性はある。方法は林内の稚樹の無い場所に分散して植栽し、かなり疎で構わない。苗木

は、山引き苗、人工林の間引きで調達出来る。

d. 林間苗圃を設置する。

上記の苗木を生産、集積する目的で、林道脇などに簡単な苗圃を作ると便利である。播種したり、小型の山引なえの集積、養苗など、無管理状態で育苗できる。

(2) 広葉樹

- a.** 作業は基本的に針葉樹に準ずる。上述の林間苗圃は有効である。
- b.** 更新方法は、カンバ類は天然下種、ミズナラは人工下種（埋め込み）、センノキは、山引き苗の根を分割し増殖した根茎の植え込みが有効である。
- c.** ヤチダモ、ハルニレは当面は植え込みが基本であろうが、その他の広葉樹を含めて、多様な更新方法を試みる必要がある。
- d.** 苗木は山引き苗の利用を考える。上述の林間苗圃が有効である。
- e.** 広葉樹で最も重要なことは、植え込み、天然播種、人工下種のいずれにおいても、更新面は明るい場所を対象にすることである。
- f.** ただし、最大の難問は鹿対策である。一步園だけの努力で解決する問題ではないが、当面は現在行われている生体捕獲や、防護ネットの設置を継続するしかないだろう。更新した稚樹の保護は、今後の大きな課題である。

4. 3. 台帳類の整備

- a.** 作業内容など、林地への働きかけを詳細に記録することは、その成果を検証する上でも重要な仕事である。文章だけではなく映像などの視覚的記録も有効である。施業地や景観の変化を知る為には、定点からの定期的な撮影を長期にわたって続けることが重要である。
- b.** 施業ばかりではなく、試験や調査、また見学地の設定、林内研修など、様々な行為を記録しなければならない。例としては、「試験地、調査地台帳」、「研修、見学者台帳」や、上記の「映像台帳」などが考えられる。また、部内だけではなく、部外者の行った調査研究も管理することが必要がある。

4. 4. 看板類の整備

試験地などを現地で確認できるマーキングが必要である。内容を全て記す必要はなく、台帳類に連動するナンバーだけでも良いだろう。金属製の大きな看板よりも、数字を彫り込んだ小さな木の板の方が、制作も容易で安価であり、耐久性もある。文章の記載が必要な場合も、小型の印刷物を防水処理をして貼り付けるなど、交換の手間も簡単な方法を考える。

林道名、林班名なども上記に準ずるが、林地内の様々な指標は、部内者の為に

も必要ではないだろうか。

5. 調査研究その他

5. 1. 継続的な調査研究

森林の変異は、長い時間が経ってから目に見えて来るものが多い。また、以前の姿を的確に把握していなければ、その変化の内容も解らない。設定された調査地や試験地は、長期的にわたってデータを積み重ねなければ意味が無くなってしまう。森林の知識を深め、施業に応用し、さらにそれを発信していく為には、さらに多くの調査が必要であることは言うまでもない。しかし、限られた人員と時間では限界もある。他機関の連携を含めて、早急にその方法と態勢を検討すべきである。以下にその内容を示す。

(1) 森林の長期観察

今回の調査地は、出来れば5年間隔の再調査を行って推移を観察する必要がある。また、現在行っている択伐をはじめとする多くの施業は、その効果の検証の為にも長期的な観察体制が欲しい。

(2) 施業研究

研究のための調査ではなく、日常的な施業の中でデータを集め、集積することは重要なことである。具体的には、台帳類に施業に対する考え方やその内容を出来るだけ詳しく記載することなど、日常の業務で行うことが、結果的に長期的な森林の変化を知る上で貴重な資料になる。また、資産材の年輪調査など、現場で大きな負担をかけずにやれることが沢山あるに違いない。

(3) 樹木フェノロジー

資料 5.1-1 を参照。

樹木の季節変化の観察である。開葉、着花、結実、紅葉など、決められた個体の変化を毎年記載する。この観察によって、阿寒地域の気候的な森林特性を知るとともに、温暖化など環境変化の貴重なデータが集積される。また、この観察は全国的なネットワークで行うことに意味があり、大学演習林など他機関と連携することが望ましい。実行は地域の小、中学校との共同作業が考えられる。

5. 2. 森林の利用と入林者

(1) 山菜、キノコ、魚などの保護と育成

資料 5.2-1 を参照。

森林の生産物は樹木だけではない。現在多くの人たちが森林に入り込んでいるが、その大きな目的の1つに山菜やキノコの採取がある。これらの資源の維持と造成は、森林管理者の重要な役目の1つだろう。具体的には、一定のルールによる採取の規制、および生育地の環境保護と資源育成である。このためには入林者の理解と協力が重要であり、発展すれば地域の産業になりえる可能性もある。森林空間の利用は、地域住民とも密接な関連があり、関係者を含めて検討すべき課題と考える。

資料はキノコ栽培について記したものである。

(2) 入林者への対応

阿寒湖周辺は、道内でも有数の観光地である。観光客の森林に対する考え方は、観るものから触れるものへと変わりつつある。今後、地域の観光の内容を変える大きな要素になるだろう。いずれにしても、様々な目的での入林希望者は増加することは間違いない。歩道の整備、看板類の設置、パンフレットの制作など、積極的な対応を考えざるを得ないだろう。特に、観光と一体化する面では、関係者との密接な協議と連携が必要である。また、部外者のインストラクターの養成など、一歩園の負担を少なくする方法も重要な検討課題だろう。

フェノロジー観測要領 (全国大学演習林協議会)

<http://www.forest.kyushu-u.ac.jp/phenology/houhou.html>

I. 基本方針

- (1) より多くの大学演習林が参加可能となるよう、共通レベル（後述）での調査は極力簡便なものとしています。
- (2) 共通レベル以上の調査については、各大学演習林が決定し、観察により得られるデータについても各大学演習林が管理することとします。
- (3) 全体として集約するデータは、共通レベルの調査によって得られるレベルとし、ホーム・ページにおいて集約結果を公表します。

II. 観測方法（全演協共通レベル）

- (1) ここに示す観測方法を共通のものとして設定し、これを「全演協共通レベル」と称することとします。
- (2) 全演協共通レベルにおいて対象とする樹木の樹種数および個体数は、観測が長期間にわたることを考慮し、各大学演習林で決めることとします。
- (3) 観測項目は以下の通りとします。

- a) 葉のフェノロジーについて、開葉・紅葉(黄葉)・落葉の観測を行います。
- b) 観測の頻度は各時期の月曜日、金曜日の週2回（無理な場合はどちらか一方の曜日の週1回）を原則とします。

これら以外の時期については、台風や虫害などによる落葉など、著しい変化が認められた場合、適宜行うこととします。

- c) 開葉・紅葉(黄葉)・落葉の進行程度を目測で計測し、%で記録します。定点からの写真による記録も効果的です。

III. データ整理の方法

- (1) 観測によって得られたデータを様式(例)にならい整理し、提出して下さい。
- (2) 提出は電子メールで行うこととし（不可能な場合に限りファックスあるいは郵便でも可）、提出時期は限定しませんので、適宜行って下さい。
- (3) 観察対象としている樹木について、以下の観察集約結果の初回の提出時に添付して下さい。
 - a) 演習林名（観察地点名）
 - b) 樹種

- c) 樹木サイズ：胸高直径，樹高
- d) 緯度と経度
- e) 標 高
- f) 自生・植栽の別

<様式(例)>

〇〇大学△△演習林 観察木：ミズナラー1（自生）
 胸高直径：45.5cm 樹 高：18.5m (1999年4月9日計測)
 位 置：北緯43°17' 東経143°43' 標 高：100m

--

年・月・日	開 葉	紅葉(黄葉)	落 葉	備 考
-------	-----	--------	-----	-----

1999・04・09	25%	—	—	
1999・04・12	55	—	—	
1999・04・16	75	—	—	
1999・04・19	100	—	—	
1999・09・20	—	—	10%	台風により落葉
1999・10・08	—	5%	—	
1999・10・12	—	15	—	
1999・11・19	—	100	25%	

参考資料5.2-1

森林空間を利用したきのこ育成事業

<目的>

森林の多目的利用を推進するために、未利用資源と林内環境を組み合わせてきのこを育成する。徐伐木、枯死木、倒木および伐根などに種々のきのこ類を植菌し、適正な森林空間において管理する。収穫は適宜市民によって行われ、森林の多様な機能についての認識が深まる。

<事業内容>

①育成するきのこ類

シイタケ（干椎茸用品種）、ナメコ、タモギタケ、ヒラタケ、エノキタケ、マイタケ、クリタケ

＊市販の種駒菌株を購入

②原木の調達

シイタケ： ミズナラ、カシワ

ナメコ： イタヤ、クリ、サクラ、ミズナラ、ハンノキ、ホオノキ

タモギタケ： ハルニレ、オヒョウニレ（立枯木可）

ヒラタケ： 広葉樹全般可（伐根可）

エノキタケ： ヤナギ類

マイタケ： ミズナラ（大径木の伐根）

クリタケ： 広葉樹全般（伐根可）、カラマツ

＊枯死（倒）木はできるだけ新しいものを使用、その他の徐伐は冬前に行っておく。

＊径 20cm 以下はほだ木様に 1～2 m に玉切りし、20cm 以上は 20cm 程度の円盤に切って使用する。

③植菌

雪が消えてから、落葉樹が開葉するまでに植菌を完了させる。

シイタケは低温、中温および高温型品種を混ぜて植菌する。

枯死木、伐根にはできるだけ深部に植菌する。

④管理

植菌が完了した原木は直ちに適当な林床にベタ置きまたは瓦伏せをする。クリタケは仮伏せ終了後に林内に埋設する。枯死木と伐根以外は、翌年秋からきのこの発生が始まるので、秋口に適宜起こして収穫に備える。

⑤必要な機材

電動ドリル、駒菌用ビット、発電機、チェーンソー、木槌

（文責 北海道大学 玉井 裕）

6. 終わりに

この報告書は、8箇所の森林の分析と、今後の取り扱いについて述べたものである。これらの内容は、他の多くの林分についても適用できるであろう。しかし、部分的には資料が少なく、「想像」の域で終わった点もある。

また、取り扱いの方針は絶対的なものではなく、人によって様々な意見があるのが当然である。林業においても農業と同じように、適地、適作、適作業が基本であるが、森林の持つ複雑で大きな空間や、種の多様性、そして超長期に渡る連続性は、農業とは全く異なった性格を持っている。したがって、その考え方や働きかけによっては、同一の森林でも多様な可能性が広がっていく。

一番大事なことは、現場でその森林を良く知る者が、確固たる目的を持って、常に働きかけることである。これらの点から、改めて一步園の森林とその組織を考える時、そこには大きな可能性が感じられる。公私を問わず、多くの森林所有者がその機能を果たしていない現在、一步園の役割はさらに重要なものになるだろう。

最後に、調査にあたって様々な助言とご支援を頂いた一步園の職員と、一步園林業の皆様に御礼を申しあげる。

なお、調査と解析は、北海道大学の渋谷 正人と、元北海道大学 松田 彊が行った。この報告書の文責は松田にある。