

広葉樹用材林の育成技術（Ⅲ）

広葉樹用材林の育成技術（Ⅲ）

I 試験担当者

造林部長	勝田 樹
植生研究室	谷本丈夫、浅野 透
	鈴木和次郎、飯田滋生
土壤第一研究室	大角泰夫、金子真司
土壤第三研究室	宮川 清

II 試験の目的

近年、生活様式の質的変化などにより、家具材、内装材などにおける広葉樹材の需要が増加しており、その結果、材価が上昇していることは周知の事実である。一方、伐採可能な天然林面積の減少に伴って、今後の広葉樹用材の供給は減少が見通されており、試算によれば、昭和71年には昭和51年の供給量の半ばを割るものと予測されている。従って、現存する林分に改良を加え、伐期の短縮を図るとともに、保統的な広葉樹材生産技術を開発することが焦眉の急となっている。しかしながら、薪炭材生産についてはある程度まとまった研究蓄積があるが、用材生産を目的とした広葉樹林の育成については、ブナやカンバ類の天然更新技術をのぞけば研究蓄積はほとんどないに等しい。この研究は以上の背景をうけて、安全確実でしかも事業実行が可能な広葉樹用材林育成技術の体系化を目的として進められてきた。

III 試験の経過と得られた成果

1. 試験の経過

昭和57年度から特別研究「ミズナラ等主要広葉樹の用材林育成技術の開発」を開始し、これを補完する意味で技術開発課題としての研究が並行してすすめられてきた。すなわち、

「広葉樹用材林の育成技術Ⅰ」(57-58)

「広葉樹用材林の育成技術Ⅱ」(59-60)

「広葉樹用材林の育成技術Ⅲ」(61-62)

である。広葉樹用材林の育成技術の研究は実証的データの集積に長期間を要するため、継続的な研究とならざるを得ないが、これまでに多くの成果があがっている。

ミズナラの天然更新、シイの天然更新技術については、固定試験地のデータを補完する目的で行われた既存更新地における実態解析等により、ほぼその概要をあきらかにし、技術指

導の基礎として利用されている。また、ミズナラ、ウダイカンバなどでは、密度管理図が作成され間伐の指針としてすでに利用されている。

なお、この研究はブナの更新法を採用しつつ、母樹保残法を中心にミズナラ次代用材林生産林分造成のための更新技術を開発することにある。しかし、昭和61-62年度もミズナラの種子の結実が少なく、まだ更新初期におけるメバエの定着とその成長におよぼす雑草木の影響、すなわち、効率的な林床処理を行うための情報が得られなかった。このためミズナラ天然更新試験地の追跡調査にくわえて、既設のブナの更新試験地における稚樹の動態も調査した。

2. 得られた成果

この研究はA) 施業と更新の事例調査、B) 固定試験地調査、C) ミズナラ、ブナ林の生育と林分構造、立地条件の関係をもとにした施業立地区分法の解明の三つの項目からなっている。

A. 施業と更新の事例調査

1. ミズナラ林

1) 大径木自然林における稚樹発生促進試験

(1) 調査目的

昭和58年、60年度において前橋営林局管内宇都宮営林署奥日光国有林内のミズナラ林の施業と更新の関係を報告した。これらのミズナラ林では薪炭施業跡地の更新良好地と、老齢大径木の疎林で、若木や稚樹がなく、ササ類の繁茂した二つのタイプの林分が認められた。

また、老齢疎林内の林床が刈払われていたために、うまく更新したミズナラ林の上木と稚樹の関係についても報告した。これらの老齢なミズナラ林は、日光国立公園特別保護地区内にあり、最近の台風等で幹折れ、風倒をうけ枯死するものが多く、その跡地はササ原になっている。このような実態は将来のミズナラ林保続を困難にするものと推定される。

この研究は、国立公園特別保護地区のように、景観を保持する目的で天然更新を促進する場合に必要な条件をあきらかにするために行った。

(2) 調査場所と方法

設定の場所は奥日光国有林1105い、1062い林小班内で、林床植生がスズタケとクマイザサの二つの区域に設定した。稚樹の発生を阻害しているのはササであることから上木を自然状態にしたまま、ササ類の刈払いを行った。効率的な刈払い方法を見いだすために、刈払い処理区は次のとおりとした。

ア. 全 刈

イ. 刈り残し帶 3 m, 刈り払い帶 3 m

ウ. 刈り残し帶 5 m, 刈り払い帶 5 m

エ. 刈り残し帶 7 m, 刈り払い帶 7 m

オ. 刈り残し帶 9 m, 刈り払い帶 9 m

それぞれの処理区は50m×50mの大きさで、全面積は2繰り返し2, 5 haである。

表1 ササの処理別再生量(刈取り収穫後1年目)

5 mプロット(1 m×1 m)	1-a	1-b	3-a	3-b	5-a	計	平均
刈全量(g)	78.1	77.0	88.5	62.5	79.9	386.0	77.2
区稈量(g)	47.0	47.4	74.2	45.8	59.7	274.1	54.8
全プロット(1 m×1 m)	a	b	c	d	e	計	平均
刈全量(g)	73.0	99.8	69.2	92.1	-	334.1	83.5
区稈量(g)	63.5	78.7	54.4	66.8	-	263.4	66.0
7 mプロット(1 m×1 m)	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	計	平均
刈全量(g)	62.2	89.5	89.6	81.3	57.7	380.3	76.1
区稈量(g)	47.9	56.8	63.5	63.9	39.8	271.9	54.4
9 mプロット(1 m×1 m)	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	計	平均
刈全量(g)	55.8	56.8	57.5	65.7	92.2	328.0	65.6
区稈量(g)	42.5	42.9	45.2	49.8	64.9	245.3	49.1

プロットのa, bは同列の場所

(3) 調査結果

試験開始後、ミズナラの結実がなく、稚樹の発生は見られない。ササ類の刈払い一年目の再生量は表1のとおりであったが、刈払い幅等との関係は明確ではなかった。

結実後の継続調査の準備のため、母樹の位置、樹冠の大きさ等が調査された。なお、刈払われた場所ではシカの行動痕跡が多く、稚樹発生後の影響が心配された。

2. ブナ林

1) 沼田営林署管内玉原付近のブナ林の植生と更新

(1) 調査場所と方法

沼田営林署管内玉原国有林12~13林班において、おもに伐跡地の更新実態を調査した。調査方法は調査対象のブナ林を可能な限りカバーするために、10m×100mないしは250mの方形区を区画し、これをさらに5m×5mの小方形区に細分し、それぞれ胸高直径5cm以上の全樹種について毎木調査を行った。またブナ、キハダ、ホオノキ、テ

ツカエデで構成されていた樹群において成長錐により年輪解析用のコアを採取し、施業履歴についても調査した。

(2) 調査結果

調査林分の樹種別、胸高直径別本数分布

調査林分の樹種別、胸高直径別本数分布を表2～5に示した。一部にはかなり良好なブナ林が存在するが、残るほとんどはテツカエデ、キハダ、オオモミジ等の中小径木で、その中に大径ではあるが、幹腐れの多いブナが点在する林分であった。林床植生の主なものはクマイザサで、密に繁茂していた。このためブナ稚樹は、ほとんど認められなかった。

主要樹種の成育経過と施業履歴との関係

ブナ、キハダ、ホオノキ、テツカエデそれぞれ一本ずつ、年輪解析を行い、成長経過を調べた(図1)。大径木のブナについては、幹の中心部が腐っているために、成長経過の解析はできなかった。しかし、これまでに得られた薪炭林の成立経過における、多くの調査結果から判断すると、玉原においても、ブナの大径木は薪炭に適さないアバレ

表2 玉原地区林分調査 ベルト1、銅金沢(抾伐実行地)10m×150m
(13林班い小班)

樹種 胸高直径(cm)	ブナ	トチノキ	イタヤカエデ	テツカエデ	オオモミジ	コシアブラ	合計
4							8
6							2
8							2
10							1
12							1
14	1						1
16	1						2
18	4						4
20	1						1
22	2						3
24	2						2
26	1						1
28	3	1	1	1			6
30	1						1
32	1						1
34	1	1					2
36	2						2
38							3
40							1
42	3						3
44	2	1					3
46	1						1
48	1						1
50	2						2
52	1						1
54	1						1
56	1						1
58							1
60	1	1					2
72	1						1
74	1						1
84	1						1
112	2						2
計	33	6	3	11	4	1	58
ha当たり 本数(%)	220.1 (56.9)	40.0 (10.3)	20.0 (5.2)	73.4 (19.0)	26.7 (6.9)	6.7 (1.7)	386.9 (100)

表3 玉原地区林分調査 ベルト2、山頂部(自然林)10m×100m
(12林班)

樹種 胸高直径(cm)	ブナ	ダケカンバ	コハウチワカエデ	ハリギリ	合計
4					
6					
8					
10	1				1
12	1				1
14					
16	2				2
18	3				3
20				1	1
22	3			1	4
24	4				4
26	1				1
28				1	1
30	2(1)	(1)			2(2)
32					
34	4				4
36	2				2
38	2				2
40	1				1
42	4				4
44	1				(1)
46	3				3
48	1				(1)
50	(1)				1(1)
52					
54					
56	1				1
58					
60	1				1
62					
64					
66	1				1
68					
計	37(2)	(1)	3	(2)	40(4)
ha当たり 本数(%)	370.0 (92.5)		30.0 (7.5)		400.0 (100)

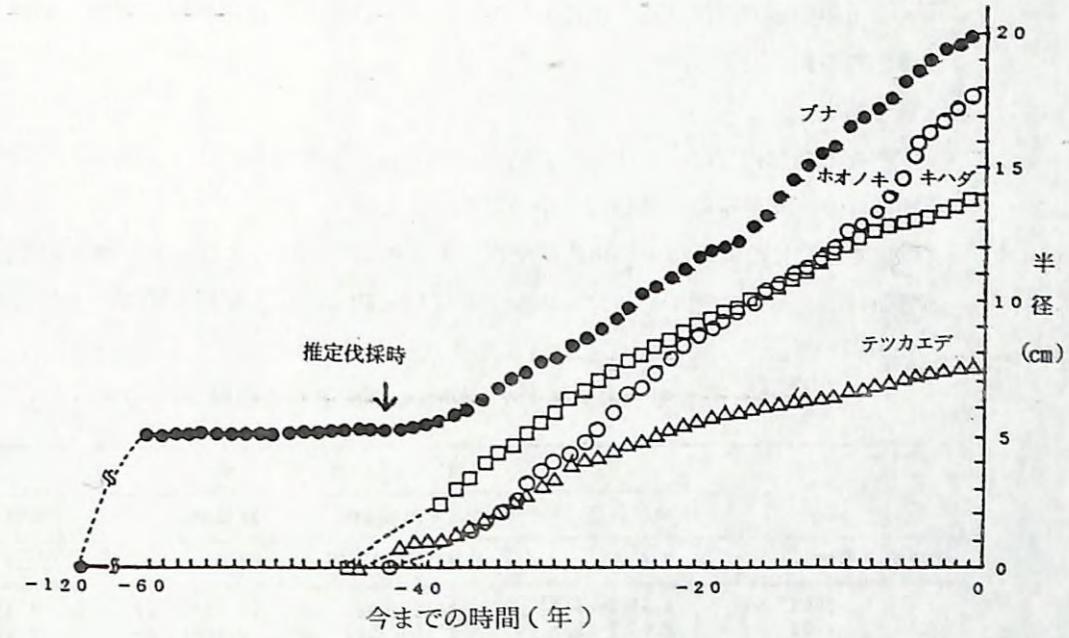
() 内書は枯死木

表4 玉原地区林分調査 ベルト3, (伐採実行地) 10m × 150m (13林班)

樹種 胸高直径(cm)	ブナ	トチ ノキ	コシ アブラ	アオ グモ	イタヤ カエデ	ハウチワハ カエデ	オオ ツリバナ	テツ カエデ	キハダ	ハリ ギリ	合計
4					1						1
6					7	3					15
8		1			2	2	1	1	3	1	22
10		1					1	1	1	1	4
12				1	1			1	2		5
14	2	1						1	1		5
16	1		1						1		3
18									2		2
20									1		1
22									2		2
24									1		1
26									1		1
28	2					1					3
30											
32											
34											
36											
38	1										1
40											
42	1	1									2
44	1										1
46											
48											
50											
52	1										1
54	1										3
56											
58	3										
60											
64	1										1
66											
68	1										1
74											
計	15	5	1	10	7	2	1	13	19	4	77
ha当たり 本数(%)	100.1 (19.5)	33.4 (6.5)	5.7 (1.3)	65.8 (13.0)	46.7 (9.3)	13.3 (2.6)	6.7 (1.3)	86.7 (16.9)	126.7 (24.7)	26.7 (5.1)	513.8 (100)

表5 玉原地区林分調査 ベルト4, (伐採実行地) 10m × 100m (12林班)

樹種 胸高直径(cm)	ブナ	ウワミ ズザクラ	イタヤ カエデ	トチ ノキ	キハダ	オオ モミジ	ホオ ノキ	アオ グモ	ハウチ カエデ	テツ カエデ	合計
4											18
6											27
8		1			1	5	9		10	2	17
10		1		1		6	7		1	2	11
12					1	5	1			3	6
14		1				3	2				4
16		1				3					7
18						6		1			1
20						1					
22											
24		1									1
26											
28											
30											
32		1									2
34											1
36											
38											
40		1									1
42											
44											
46											
48											
50											
52											
54											
56											
58	1										1
60											
64	1										1
66	1			1							2
68	2										
76											
計	7	4	1	2	30	26	1	2	20	7	100
ha当たり 本数(%)	70.0 (7.0)	40.0 (4.0)	10.0 (1.0)	20.0 (2.0)	300.0 (30.0)	260.0 (26.0)	10.0 (1.0)	20.0 (2.0)	200.0 (20.0)	70.0 (7.0)	1000.0 (100)



木が残されていた。これらのアバレ木は伐採当時すでに十分に樹冠が展開していることが多く伐採の影響は少なかったものと思われる。

これに対し、地上20cm付近で半径約20cm、およそ120年生のブナは、45年程度から急速に年輪の成長がよくなっていた。

キハダ、ホオノキ、テツカエデは、ブナの成長がよくなった頃に、成育を始めていることがあきらかとなった。

したがって、約45年前に大きな樹冠をもった上木がなくなり、林床に光がよく入り込んできたことがわかる。しかし現存の林分はキハダ、テツカエデ、オオモミジが多く、ブナの稚樹はもちろん若木もほとんど見られないかなりの疎林となっている。

45年前の伐採の時、ササ類等の処理がどのように行われたのかは確認できなかったが、林分構成から、ササ類の刈払いが行われず、上木の伐採のみが行われたものと思われる。

B. 固定試験地調査

1. ミズナラ林

(1) 調査場所と方法

昭和58年度に設定された大間々営林署管内湖南国有林230林班のミズナラ天然更新試験地における稚樹と林床植生の追跡調査を行った。すなわち、試験地内に設定された2

m × 2 m の固定方形区 200 カ所において、ミズナラおよび有用稚樹の本数、樹高、実生、萌芽別等を調べた。

(2) 調査結果

本研究の期間内では、ミズナラの結実はわずかしかなかったので、あらたに発生した稚樹はなく、発生稚樹の動態はつかめなかった。

種数で比較した林床植生の再生状態は、表 6 に示したようになった。すなわち、伐採前各処理区とも 2.7 種であったものが、2 年目に約 2 倍、5 年目で約 3 ~ 6 倍になった。

表 6 主要木本・スズタケ以外の林床植生の種数

	地 表 处 理			
	刈払い区	刈払い+除草剤区	除草剤区	無処理区
伐採前 (平均)	2.7	2.7	2.7	2.7
100%	4.3(3- 5)**	4.4(1- 8)	3.5(2- 6)	4.1(2- 7)
二 年 目	6.5(3-11)	6.2(3-10)	5.1(1- 9)	7.6(4-15)
50%	7.0(4-12)	4.7(2- 9)	5.1(2- 9)	5.8(2- 8)
30%	6.0(3- 9)	5.2(2- 8)	6.3(3-13)	7.2(4-12)
0%	6.3(3- 9)	6.5(5-10)	5.5(3- 9)	7.8(5-10)
100%	13.9(9-19)	13.2(9-18)	15.3(11-22)	13.6(8-24)
五 年 目	16.5(13-20)	19.2(13-23)	16.4(15-21)	15.2(9-17)
50%	16.6(13-21)	14.0(11-18)	13.4(8-20)	14.2(12-21)
30%	15.5(11-23)	14.5(10-19)	18.4(12-24)	10.0(4-17)
0%	7.5(6- 9)	7.2(0- 8)	7.1(4-11)	4.2(2- 7)

* 伐採率 ** 平均 (最小 - 最大)

無伐採区では、刈払い等の林床処理を行うと種数は 5 年目でも約 2 倍程度に増加しているが、無処理では、一時増加した種数が、再び減少し伐採前の 2.7 種に近くなっていた。

一方、前回地床処理後 5 年目を迎えると、下層植生はあらたな侵入、再生により無処理区を除き、いずれも被度が 100 % と著しく繁茂してきている。

昭和 56 年のミズナラの豊作から 6 年経過し、結実の近いことが期待される。このため侵入種であるカンバ類およびこれまでの少しの発生稚樹に期待することなく、昭和 62 年に再度の地床処理を行った。

使用した除草剤は、ササの再生と広葉樹萌芽の抑制を主眼として、下刈り用のテトラピオン (5 %) + トリクワピル (3 %) ザイトロンフレノック微粒材を用い、80kg / ha 敷設した。

幸い昭和 62 年は、ミズナラの結実が豊作だったので、再処理の効果が期待される。

2. ブナ林

(1) 調査場所と方法

前橋営林局六日町営林署に設定してある固定試験地の追跡調査を、半分ずつ昭和 61 年と 62 年の 2 回に分けて行った。調査項目は稚樹本数、大きさ、当年の伸びおよび植生である。それぞれの年に発生した稚樹には、ナンバーテープをつけて発生消長を調査してきたが、これらテープの付け替え、歩道、区画線の補修も行った。

(2) 調査結果

発生年度別にみた稚樹の消長

これまでの調査経過については、すでに報告してきたが、その後の経過を加えて表 7 に示した。また各処理区の配置と処理方法を図 2 に再掲した。

調査された結果は、それぞれ報告してきたが、ここでは特にこれまで詳しい報告がなされていなかった発生年度別稚樹の消長について解析した。すなわち、発生年度別稚樹の消長は表 8 ~ 15 に示したように、三つのグループに区分することができる。

a : 母樹保残を行う前に発生していた稚樹群

1965 年以前、試験準備中の 1966 年および 1968 年発生の稚樹は、初期段階では、1966 年発生の稚樹のように、かなりの本数があったが 1982 年には、ほとんど枯死してしまった。これらの稚樹群は上木伐採、地表処理の効果が認められないグループである。

b : 1970 年、1972 年、1974 年に発生した稚樹群

試験開始後、上木を伐採した直後、ないしはそれからあまり年数の経ていない時期に発生した稚樹である。このグループの稚樹は、表 10 ~ 13 にあきらかに地床処理を含めた処理効果が、かなりはっきりとあらわれていた。

c : 1977 年、1979 年に発生した稚樹群

上木伐採、表床処理後、かなりたった時期に発生してきた稚樹である。最後の地床処理は除草剤散布が 1972 年、刈払いが 1973 年であるから、それ 4 ~ 5 年経過している。このためササ類が再生繁茂していることと、b のグループの稚樹によって、地表付近の照度不足が起り、それまでの地床処理効果がなくなっている。

以上の a, b, c グループの更新稚樹の状態から、上木伐採前のいわゆる前生稚樹にはあまり期待できない。更新の期待できる稚樹は、上木伐採後、地床処理の効果が持続している時期に発生した、後生のものであることが確認できた。

表7 苗場山試験地の調査実行経過

調査年	稚樹・植生	たねの飛散	たねの試験	萌芽状況	結実	稚樹発生	備考
1967	○(秋)			並			・春試験地を選び、秋設定、・調査後、除草剤散布
1968	○(秋)			○			・刈払い、かき起し、・IV号区設定しなおし ・IV号区に除草剤散布、刈払い、かき起し
1969	○(秋)	○		並			・春、伐採率にしたがって、雪上で伐採搬出 ・秋、調査後2回目のかき起し
1970	○(秋)			○			
1971	○(秋)	○	○	並 (上)			・秋調査後、2回目の刈払い ・I区とI'区でたねの落下量調査
1972	○ (初夏、秋)		設定	○			・9月上旬、2回目の除草剤散布(調査前)・秋調査後、散布に一部誤りがあったので該当区新設、調査
1973	○(秋)	○	○	○	豊	*	・秋調査後、3回目の刈払い、一部刈り残し出る ・I区とI'区でたねの落下量調査*250プロットのうち 2プロットに稚樹2本発生
1974	○ (初夏、秋)		○	○			・初夏の調査後、刈り残しを3回目の刈払い
1975	○(秋)						
1976	○(秋)	○	○	○	豊		・たねの落下試験地を22林班は小班(0.5ha)に移し、1m×1mのトラップ、1m×1mの小方形区を設定した。
1977	○ (初夏、秋)			○			・稚樹大発生・落下試験地での発生状態調査実行
1978	○(秋)	○	○	並 (上)			・I-V区の上木皆伐計画実行・I区のみ伐出後の調査を行う。その他の区は集材線下のプロットを除いて伐出前の調査となる。
1979	○ (初夏、秋)			○			・I区以外の区も伐出後の調査を行う(末木・枝条を除きながら)、・落下試験地の稚樹発生調査、昨秋落下した健全種子数に比べて、発生稚樹極端に少なし、秋の調査後a、b区について中段刈を行う(実際には普通刈になる)。
1980	○(秋)						・結実年にあたっていたので、たねの飛散、落下試験を計画したが試験地周辺ではブナの結実みられず
1981	○	○	○	○	豊		
1982	○(秋)			○			・一部結実
1983							
1984					豊		
1985							
1986					並		
1987							・調査(母樹伐採区)
1988					(豊?)		・〃(母樹未伐採区)

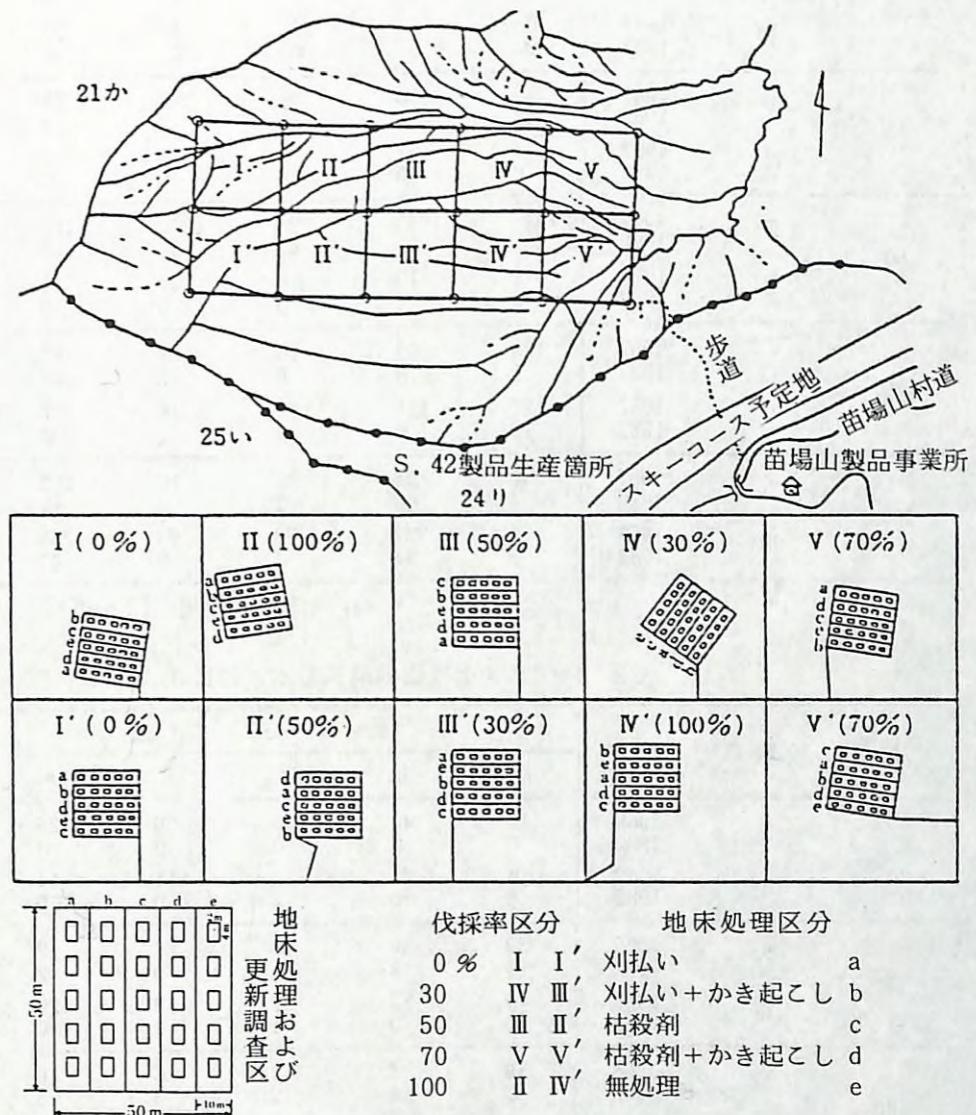


表8 1966発生稚樹の消長(本/40m²)

伐採率 (%)	試験区	調査年	処理区				
			a	b	c	d	e
0	I	1967	37	48	25	5	12
		1982	0	1	0	0	0
	I'	1967	0	0	26	4	10
		1982	0	0	0	0	0
30	IV	1967	259	350	95	248	51
		1982	64	8	3	3	3
	III'	1967	1	1	2	1	5
		1982	0	0	0	0	0
50	III	1967	194	104	72	107	117
		1982	20	8	4	3	13
	II'	1967	19	10	8	21	4
		1982	2	1	0	0	0
70	V	1967	123	37	75	87	87
		1982	1	8	8	2	6
	V'	1967	127	111	177	46	17
		1982	10	0	6	1	0
100	II	1967	40	34	86	70	125
		1982	3	0	0	0	19
	IV'	1967	186	337	52	74	355
		1982	3	34	3	0	47

凡例は図2参照(以下同じ)

表9 1968発生稚樹の消長(本/40m²)

伐採率 (%)	試験区	調査年	処理区				
			a	b	c	d	e
0	I	1968	15	44	10	26	25
		1982	0	0	0	0	0
	I'	1968	16	21	5	11	14
		1982	0	0	2	0	0
30	IV	1968	38	38	11	26	7
		1982	5	2	1	0	2
	III'	1968	9	33	22	12	29
		1982	0	0	1	0	0
50	III	1968	19	6	3	6	16
		1982	0	1	2	3	3
	II'	1968	19	13	4	7	5
		1982	1	1	0	0	0
70	V	1968	22	5	31	8	8
		1982	0	0	7	0	1
	V'	1968	38	17	8	8	20
		1982	7	0	6	1	0
100	II	1968	24	37	6	8	32
		1982	2	0	2	0	10
	IV'	1968	26	17	12	8	14
		1982	0	1	0	0	0

表10 1970発生稚樹の消長(本/40m²)

調査年	処理区 伐採率	I (0)					II (100)					III (50)					IV (30)					V (70)				
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1970	77	118	35	6	11	1	2	—	—	—	3	29	62	54	42	29	82	120	76	95	41	33	56	43	45	23
1971	55	86	5	1	—	1	2	—	—	—	3	26	56	41	40	19	81	120	73	86	32	22	49	33	30	17
1972	42	70	2	1	—	1	1	2	—	—	3	22	49	21	34	14	75	102	58	67	24	19	49	15	23	14
1973	33	54	—	—	—	—	1	2	—	—	2	22	40	9	28	12	71	94	39	44	15	14	47	10	20	13
1974	29	44	—	—	—	—	1	2	—	—	1	22	33	8	25	12	69	92	37	44	15	14	46	8	19	10
1975	27	37	—	—	—	—	1	2	—	—	1	22	31	8	25	12	67	87	27	42	13	14	44	8	16	8
1976	25	32	—	—	—	—	1	2	—	—	1	21	31	7	25	9	66	85	22	34	10	12	40	8	16	7
1977	24	14	—	—	—	—	1	1	—	—	1	18	29	6	24	7	61	75	19	31	5	12	38	7	14	6
1978	21	8	—	—	—	—	1	1	—	—	1	18	29	6	24	7	56	64	17	22	5	11	34	6	12	5
1979	15	6	—	—	—	—	1	1	—	—	1	18	29	6	23	7	50	58	17	18	4	5	34	6	10	5
1980	13	6	—	—	—	—	1	1	—	—	1	17	29	6	22	7	48	58	16	17	3	4	29	5	9	4
1981	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	16	28	6	21	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1982	10	10	—	—	—	—	1	1	—	—	1	16	28	6	21	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*: 1981年は欠測。

調査年	処理区 伐採率	I' (0)					II' (50)					III' (30)					IV' (100)					V' (70)					
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
1970	42	122	79	124	55	73	64	43	84	62	37	268	29	101	44	—	—	—	—	—	—	27	20	11	50	23	—
1971	1	70	41	86	7	65	58	33	49	44	23	235	24	74	26	—	—	—	—	—	—	25	19	11	50	17	—
1972	—	55	32	57	4	59	52	28	41	30	18	189	22	51	15	—	—</										

表12 1972発生稚樹の消長(本/40m²)

調査年	処理区 伐採率	I' (0)					II' (50)					III' (30)					IV' (100)					V' (70)									
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a'	b'	c'	d'	e'
1972	80	69	73	16	46	129	131	35	109	82	252	382	192	679	392	—	—	—	—	—	225	316	81	236	120	109					
1973	5	22	15	—	4	118	103	10	15	33	179	318	27	109	85	—	—	—	—	—	184	283	20	58	5	62					
1974	2	18	13	—	2	103	88	8	11	20	145	262	18	81	60	—	—	—	—	—	166	250	18	48	5	37					
1975	1	17	10	—	2	95	81	8	9	14	117	244	16	66	53	—	—	—	—	—	159	243	13	43	4	31					
1976	1	14	9	—	1	88	75	7	7	14	99	212	16	57	49	—	—	—	—	—	154	234	9	35	4	22					
1977	0	10	7	—	1	78	69	6	5	9	70	189	13	46	42	—	—	—	—	—	150	221	7	32	4	20					
1978	0	7	5	—	1	72	59	6	5	6	60	173	9	38	37	—	—	—	—	—	148	213	6	28	3	17					
1979	0	4	5	—	—	60	52	5	5	6	48	159	9	35	28	—	—	—	—	—	147	204	6	24	3	15					
1980	0	3	4	—	—	53	43	4	5	5	42	137	8	24	23	—	—	—	—	—	143	196	6	22	3	14					
1982	0	2	3	—	—	44	34	1	5	5	32	112	7	13	14	—	—	—	—	—	120	179	6	17	3	11					

表13 1974発生稚樹の消長(本/40m²)

調査年	処理区 伐採率	I' (0)					II' (50)					III' (30)					IV' (100)					V' (70)								
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e				
1974	521	349	104	230	128	349	350	231	539	298	811	1163	297	743	651	1	1	3	—	—	734	519	190	251	369	447				
1975	6	63	54	37	9	302	314	154	293	126	479	938	233	515	213	1	1	1	—	—	656	458	150	210	256	85				
1976	5	46	43	26	5	278	288	128	234	90	393	777	181	436	150	1	1	1	—	—	620	396	109	170	174	66				
1977	3	33	31	15	2	250	254	111	172	68	294	657	134	365	108	1	1	1	—	—	595	363	93	144	141	59				
1978	2	23	23	11	2	225	215	92	123	51	243	565	102	263	81	1	1	1	—	—	576	332	75	127	112	45				
1979	—	13	15	9	2	204	183	75	91	42	189	485	83	221	61	1	1	1	—	—	549	305	63	116	89	41				
1980	—	9	13	4	—	179	147	67	71	28	151	405	55	156	50	1	—	1	—	—	507	282	53	102	77	35				
1981	—	—	—	—	—	138	107	44	44	18	114	315	33	102	35	1	—	—	—	—	368	241	43	78	61	25				
1982	—	6	9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

* 1981は欠測

表14 1977発生稚樹の消長(本/40m²)

伐採率 (%)	試験区	調査年	処理区				
			a	b	c	d	e
0	I	1977	2439	1718	1911	815	292
		1982	212	263	38	2	0
	I'	1977	465	1319	1810	559	576
	I'	1982	2	130	123	26	11
30	IV	1977	1710	2329	1359	2190	1027
		1982	462	710	134	296	124
	III'	1977	629	1011	802	960	888
	III'	1982	129	152	44	79	159
50	III	1977	2413	890	992	958	411
		1982	1156	482	199	201	156
	II'	1977	428	255	183	280	154
	II'	1982	69	38	38	44	3
70	V	1977	27	852	463	1077	108
		1982	5	313	54	37	0
	V'	1977	645	295	552	408	2132
	V'	1982	91	71	78	89	305
100	II	1977	1	27	22	30	24
		1982	1	21	22	20	5
	IV'	1977	1	1	0	0	0
	IV'	1982	0	0	0	0	0

表15 1979発生稚樹の消長(本/40m²)

伐採率 (%)	試験区	調査年	処理区				
			a	b	c	d	e
0</							

表16 苗場山ブナ固定試験地(母樹伐採区)処理別、樹高別、稚樹本数(本/8m²)(I ~ V, a ~ e)は図2参照以下同じ
II a ~ e

I a ~ e

処理区	樹 高 区 分 (cm)					計
	1 ~ 30	31 ~ 50	51 ~ 100	101以上		
I a - 1	7	7	10	10	34	
2	9	10	2	0	21	
3	43	24	9	5	81	
4	22	22	9	1	54	
5	1	4	2	0	7	
I b - 1	9	13	10	17	49	
2	28	31	21	4	82	
3	8	8	8	8	32	
4	13	0	1	0	14	
5	28	25	19	3	75	
I c - 1	86	77	59	32	253	
2	2	1	0	8	11	
3	0	0	1	9	10	
4	3	3	6	1	13	
5	1	0	0	1	12	
I d - 1	5	2	6	71	84	
2	1	2	4	13	20	
3	0	0	1	36	37	
4	1	0	0	1	2	
5	1	0	1	10	12	
I e - 1	15	8	7	20	50	
2	1	2	4	13	20	
3	0	0	0	0	0	
4	3	0	2	0	2	
5	0	1	0	0	0	
	3	2	0	0	5	

表16 つづき

III a ~ e

処理区	樹 高 区 分 (cm)					計
	1 ~ 30	31 ~ 50	51 ~ 100	101以上		
III a - 1	58	78	110	91	337	
2	74	59	87	112	332	
3	10	10	32	28	80	
4	51	39	37	22	149	
5	262	205	217	49	733	
III b - 1	455	391	483	302	1631	
2	30	17	12	24	83	
3	0	0	0	1	1	
4	3	2	6	3	14	
5	25	60	96	72	253	
III c - 1	120	126	129	129	504	
2	5	12	17	2	36	
3	10	16	10	2	38	
4	5	4	1	1	11	
5	7	18	31	3	59	
III d - 1	30	53	62	9	154	
2	40	27	22	13	102	
3	11	9	6	2	28	
4	13	6	4	2	25	
5	36	21	10	5	72	
III e - 1	107	75	63	30	275	
2	54	47	26	2	129	
3	9	13	7	5	34	
4	1	0	1	0	2	
5	13	13	5	0	31	
	77	73	39	7	196	

処理区	樹 高 区 分 (cm)					計
	1 ~ 30	31 ~ 50	51 ~ 100	101以上		
IV a - 1	15	15	15	16	39	35
2	45	43	41	73	202	
3	40	63	52	63	218	
4	12	25	33	15	85	
5	37	59	83	103	282	
IV b - 1	149	206	248	289	892	
2	13	14	11	11	74	
3	47	53	57	76	233	
4	34	56	90	41	221	
5	9	12	19	33	73	
IV c - 1	136	198	251	262	847	
2	15	13	18	12	58	
3	2	4	11	1	18	
4	2	1	3	2	8	
5	1	2	7	5	15	
IV d - 1	25	33	65	26	149	
2	26	18	23	17	84	
3	10	13	38	37	98	
4	10	16	26	7	59	
5	6	7	9	2	24	
IV e - 1	89	105	141	74	409	
2	6	12	45	11	144	
3	2	6	12	5	25	
4	10	16	26	7	59	
5	3	9	10	12	44	
	(1) 24	(4) 45	(9) 37	(4) 18	(8) 36	

処理区	樹 高 区 分 (cm)					計
	1 ~ 30	31 ~ 50	51 ~ 100	101以上		
V a - 1	15	15	16	39	35	105
2	45	43	41	73	202	
3	40	63	52	63	218	
4	12	25	33	15	85	
5	37	59	83	103	282	
V b - 1	33	63	74	76	246	
2	13	14	11	36	74	
3	47	53	57	76	233	
4	34	56	90	41	221	
5	9	12	19	33	73	
V c - 1	136	198	251	262	847	
2	15	13	18	12	58	
3	2	4	11	1	18	
4	2	1	3	2	8	
5	1	2	7	5	15	
V d - 1	37	51	45	11	144	
2	26	18	23	17	84	
3	10	13	38	37	98	
4	10	16	26	7	59	
5	6	7	9	2	24	
V e - 1	89	105	141	74	409	
2	6	12	45	11	144	
3	2	6	12	5	25	
4	10	16	26	7	59	
5	3	9	10	12	44	
	(1) 24	(4) 45	(9) 37	(4) 18	(8) 36	

表16 つづき

$$V_a \sim e$$

樹高区分(cm)					
処理区	1~30	31~50	51~100	101以上	計
V a - 1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	1
3	0	0	0	2	2
4	2	5	8	7	22
5	0	1	1	0	2
	2	6	9	10	27
V b - 1	27	33	44	109	213
2	0	1	1	7	9
3	0	0	1	0	1
4	5	3	10	20	38
5	4	13	36	36	89
	36	50	92	172	350
V c - 1	0	0	0	4	4
2	1	0	0	0	1
3	1	1	1	4	7
4	32	7	7	2	48
5	2	9	9	30	50
	36	17	17	40	110
V d - 1	5	2	0	0	7
2	0	1	0	0	1
3	15	7	2	1	25
4	6	7	2	7	22
5	0	0	0	0	0
	26	17	4	8	55
V e - 1	0	0	1	3	4
2	1	0	0	1	2
3	0	0	2	0	2
4	0	2	5	3	10
5	0	2	0	0	2
	1	4	8	7	20

表17 苗場山アナ固定試験地(母樹生長区)処理別、植高別、植幅本数(本/8m)
 (I~V, a~e)は図2参照以下同じ
 $I' a \sim e$

$\text{f}_a \approx e$

表17 つづき

M' a ~ e

樹高区分(cm)					
處理区	1~30	31~50	51~100	101以上	計
III' a - 1	1	0	0	1	
2	15	15	9	39	
3	41	11	13	1	66
4	19	2	0	0	22
5	20	0	0	24	44
	96	29	22	25	172
III' b - 1	3	7	1	0	11
2	14	57	52	21	144
3	49	56	39	8	152
4	56	3	1	2	61
5	2	4	0	1	8
	124	127	93	32	376
III' c - 1	5	0	0	0	5
2	12	0	0	1	13
3	19	10	4	1	24
4	21	0	0	0	21
5	6	0	3	6	15
	63	10	7	8	88
III' d - 1	5	0	0	0	5
2	4	0	0	2	6
3	27	4	0	0	31
4	26	4	1	0	31
5	36	10	1	1	48
	98	18	2	3	121
III' e - 1	44	3	0	0	47
2	34	1	0	0	35
3	84	2	0	0	86
4	20	1	0	0	21
5	2	1	0	2	5
	184	8	0	2	194

17 18 15 11 61

表17 つづき

V' a ~ e

樹高区分(cm)					
處理区	1~30	31~50	51~100	101以上	計
V' a - 1	5	10	8	6	28
2	3	3	2	11	
3	23	39	36	12	110
4	67	35	32	23	157
5	39	41	28	20	128
	137	128	106	63	434
b - 1	0	6	5	5	16
2	0	5	4	7	16
3	19	33	59	56	167
4	33	9	30	27	99
5	23	8	31	55	117
	75	61	129	150	415
c - 1	63	21	3	6	93
2	26	1	0	0	27
3	9	4	7	6	26
4	17	5	0	4	26
5	18	0	1	0	19
	133	31	11	16	191
d - 1	0	0	0	0	0
2	0	2	1	0	3
3	34	17	7	3	61
4	48	16	8	3	75
5	4	3	1	0	8
	86	38	17	6	147
e - 1	2	5	1	0	8
2	14	2	0	0	16
3	40	28	7	0	75
4	38	0	0	3	41
5	14	2	3	0	19
	108	37	11	3	159

- 143 -

(新) V' e

樹高区分(cm)					
處理区	1~30	31~50	51~100	101以上	計
(新)V' - 1	27	14	6	1	48
2	7	0	0	1	8
3	72	2	2	12	88
4	29	1	1	14	45
5	13	0	0	0	13
	148	17	9	28	202
b - 1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
c - 1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
d - 1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
e - 1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0

1986年、1987年の残存稚樹

次に1986年、1987年の調査結果について述べる。すなわち、1986年には、1978年に母樹の伐採された調査区、1987年には母樹未伐採区の調査を行った。表16に母樹伐採区、表17に母樹未伐採区の稚樹本数を、それぞれ処理区別、稚樹高別に示した。

母樹伐採区では、母樹が70%、50%保残された刈払い、刈払い+地表搔き起こし区の残存稚樹が多く、しかも稚樹高が50cmを越えるものが約半数を占めていた。これに対し、母樹が100%残されていた処理区では更新稚樹が少ない。

母樹未伐採区では、最初から母樹が伐採されている区を除いて、いずれの処理区とも稚樹高が50cm以下のものが多く、また、絶対数が母樹伐採区より少なかった。これらは、刈払い等の地床処理の影響がなくなり、下層植生が繁茂しているため、更新稚樹が発生と枯死を繰り返していることを物語っている。

3. まとめと今後の問題点

ミズナラ、ブナ等の重い種子をもち、比較的耐陰性の弱い樹種の天然更新は、後生稚樹を期待しなければならない。母樹は、林地にまんべんなく稚樹が発生することを第一に本数、樹冠配置を考えて保残する必要がある。稚樹の総本数は、無伐採区および皆伐区を除くと母樹が多いほど多くなる。しかし、更新に耐えられるような稚樹、（例えば稚樹高30cm以上）は、30%、50%母樹保残区のように林床があかるい処理区ほど多い。

林床の刈払いは、処理が行われた直後から数年内が効果的であり、この間に結実が迎えられるようにする必要がある。すなわち、結実に合わない地床処理は効果的でない。

理想的には母樹を数回に分けて伐採する。いわゆる漸伐方式に、地床の刈払いを併用するのが、ブナ、ミズナラ天然更新法の最適作業法である。

採用されてから20年余り経過した70%皆伐母樹保残法によるブナ等の天然更新は、ある程度収穫量を確保しながら、稚樹を更新させようとするものである。母樹の本数が少なくなっているので、発生した稚樹は注意深く成長させなければならず、ササの刈払い等を省略してしまうと更新が困難になる。また、それぞれの作業が適切に行われても、自然条件が複雑な場所では更新が困難で、期待したような成林が不可能な場合がある。

したがって、今後の問題点として、ブナ等の天然更新が行われるようになって20年余り経過したそれぞれの既存施業地において、更新の可否とそれをもたらした施業、自然条件の関係を分析し、より適切な施業体系と、それらを適応できる場所をあきらかにしておく必要がある。

C. ミズナラおよびブナ林の生育と立地条件

1. この研究の背景と目的

広葉樹の育成適地の判定に当たっては、広域的な主産地の判定と個別的な成長条件の組合せで行う方法が適切と考えられる。これらのうち、後者の個別的な成長条件については、この報告の「試験の経過」の項に示してある「ミズナラ等主要広葉樹の用材林育成技術の開発」特別研究で検討が進められ、ミズナラの生育に適した立地条件が解明されている。この成果は、すでにいくつかの技術解説書に示してあるので、それを参考にしていただきたい。したがってここでは前者の広域的な主産地の判定について検討を進めるとした。試験期間が限られていることもあり、全ての有用広葉樹の主産地を判定できるところまでこの研究で行うことは不可能である。研究を効率的に推進するためには、地域、樹種を限定し、方法を提示するということで止めておいた方が成果が得られやすいと考えられる。そこでこの研究では東北南部、北関東地域で最も重要と考えられるミズナラとブナを対象樹種として取り上げ、それらの分布や成長と広域的な環境条件とを対比することにより、これらの樹種の主産地を推定することとした。

なおすでに前回の報告において今市、草津、矢板営林署管内のミズナラ林の成長と標高・斜面方位・積雪量との関係を検討している。

2. 調査方法

ミズナラおよびブナの育成をはかるためには、混成率や成長の違いを立地条件との関係からとらえる必要がある。本技術開発課題ではこれらの関係を広域的に明らかにすることを目的とし、すでに前橋営林局管内の比較的雪の多い営林署と雪の少ない営林署内のミズナラ林の成長の違いについて報告した。本年度も、前回同様に前橋営林局管内・各営林署の最近の5か年間の「主産物調査復命書」を用いて、落葉広葉樹林中でのミズナラ・ブナの混成率と立地要因のかかわり合いおよびブナ林の成長と立地要因との関係について検討を進めた。なお、調査は比較的雪の多い草津・福島・猪苗代営林署と雪の少ない今市・矢板・白河営林署について調査した。

主産物復命書に基づき、落葉広葉樹を主体とするプロットを選出し、プロット面積および樹種別にI類木の本数・材積を調べた。また、そのプロットの林齢および地形の特徴（標高、斜面方位方向、微地形、傾斜）を地域施業計画図から読みとった。ついで、ミズナラ、ブナについては、それぞれの樹種がhaあたり3本以上出現するプロットを選出し、混成率を各プロットの全I類木本数に占めるミズナラ、ブナのI類木のパーセント割合で表し、地形の特徴等の関係について検討した。さらに、林齢と1本当りの材積を用いて各プロットにおけるそれぞれの成長量を表現し、地形の特徴等との関係についても検討した。

3. 調査結果

1) 調査地域の概要および樹種構成

調査地域の概要については、表18に示した。プロット数は今市・矢板・白河営林署が119で草津・福島・猪苗代営林署の98より多く、これに比例して総面積も多くなっている。また、1プロットあたりの平均I類木本数・材積も今市・矢板・白河営林署の方が多いため、2地域のI類木本数・材積の差は大きくなっている。しかし、プロットの平均面積は5.56, 5.52 haとほぼ等しく、プロット平均林齢・傾斜もそれぞれ62年・約23度と同じであるが、平均標高は草津・福島・猪苗代営林署が1046 mと今市・矢板・白河営林署の872 mよりも150 m程度高くなっている。この標高の違いの影響は次の樹種構成の中で述べる。

表18 2地域のプロットの特徴およびI類木

	今市・矢板・白河営林署	草津・福島・猪苗代営林署
プロット数	119	98
総面積	661.8(5.56)	541.2(5.52)
平均林齢(年)	62	62
平均標高(m)	872	1046
I類木本数(本)	48572(408)	27422(280)
I類木材積(m ³)	33151(279)	17458(178)

次に樹種構成であるが、記載されたI類木の樹種数は両地域合わせて28種あるが、そのうち図3に示したようにクリ(18.0%), ミズナラ(11.7%), ブナ(10.7%), イヌブナ(10.6%), コナラ(6.0%)の5種がI類木総数の過半数を占めている。特にブナ、ミズナラは1本当りの材積が大きく、材積割合では17.5%, 16.5%である。このミズナラの材積の全材積に占める割合から、広域的にはミズナラ林の混成率は比較的多いといえる。ただし後に述べるように、ブナ林が純林に近いプロットが多くみられるのに対して、ミズナラがプロットのI類木全本数の半数を越えるプロットはほとんどみられない。

地域別では、今市・矢板・白河営林署ではイヌブナ(17.5%), ミズナラ(15.1%), ブナ(17.5%), クリ(11.7%)が全I類木材積の6割を占めるのに対して、草津・福島・猪苗代営林署ではブナ(25.3%), ミズナラ(19.0%), クリ(20.2%)の3種のみで全I類木材積の6割を占めており、イヌブナはわずか1.1%しか存在しない。この両者の違いは、草津・福島・猪苗代営林署が今市・矢板・白河営林署に比べて平均標高

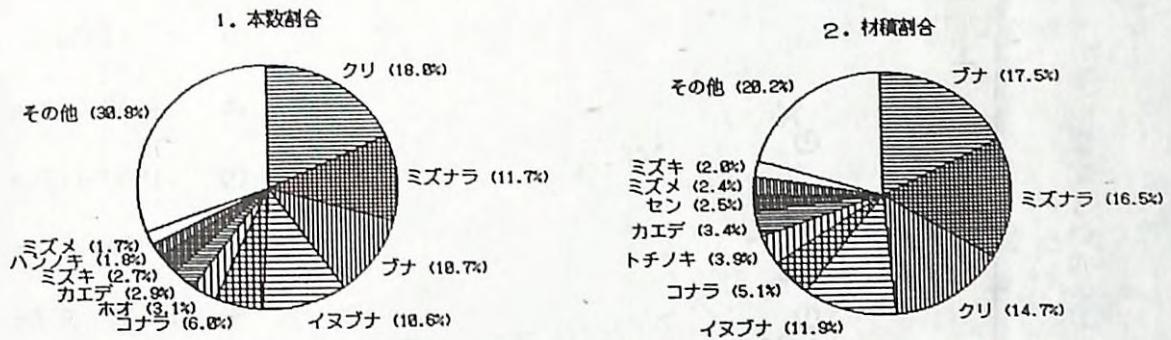


図3 前橋営林局管内の広葉樹I類木の割合

が高く、降雪量も多いためと考えられる。

2) ミズナラ林の混成率にかかる立地要因

ミズナラがhaに3本以上出現するプロットは、今市・矢板・白河営林署で37、草津・福島・猪苗代営林署32であった。立地要因の区分は、前報告と同じく標高は100mごとに、斜面方位は4分割(NW, NEはNに, SW, SEはSに)で、微地形は凸、平衡、凹とそれらの2つ以上からなる複合の4区分(今回は分布の少ない平坦を除いた)で行った。斜面の傾斜の区分は15°以下, 15°-25°, 25°-35°, 35°以上とした。

標高： 図4は、ミズナラ林の混成率とミズナラ1本当りの材積との関係を標高別に表したものである。今市・矢板・白河営林署では、混成率10-15%に多く分布しており、草津・福島・猪苗代営林署では1%以下の混成率の低い林が多く、一部には20%越える高い林も存在する。今市・矢板・白河営林署では、850-950 mで混成率が高く950-1050, 1050-1150 mと標高が高くなるに連れて低下していく。草津・福島・猪苗代営林署では、1050 m以下の標高で混成率の高い林が存在しており、1050 m以上のプロットでは5%越える林は極めて少なくなっている。これは過去の薪炭林施業と関係が深いものと考えられる。

斜面方位： 両地域に共通して、南向き斜面に混成率の高い林が存在しているが、他の方位と混成率との関係は明確ではない。

微地形： 今市・矢板・白河営林署では、凹型斜面あるいは複合斜面での混成率が高く、凸型斜面や平衡斜面では低かった。草津・福島・猪苗代営林署では、凹型斜面での混成率が極めて低く平衡斜面で高い傾向が認められた。この凹型斜面では残雪が残りやすいので、そのことが混成率に影響を与える可能性がある。

傾斜： 今市・矢板・白河営林署では15°以下の傾斜の緩い斜面に混成率の高い林分が見られ、ついで15-25°, 25-35°の順になっており、斜面の傾斜が少ないほど混成率の高い傾向がみられた。草津・福島・猪苗代営林署では25-35°の混成率が高く、ついで15-25°となっており、傾斜のやや大きな斜面で高くなる傾向がみられた。このこと

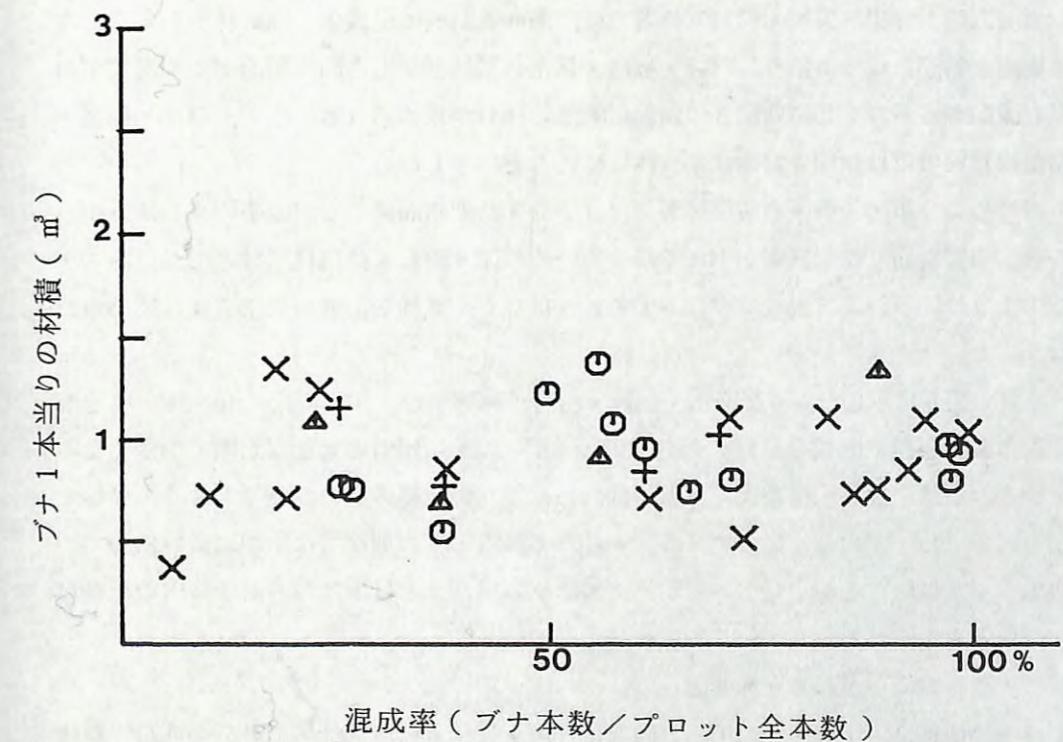
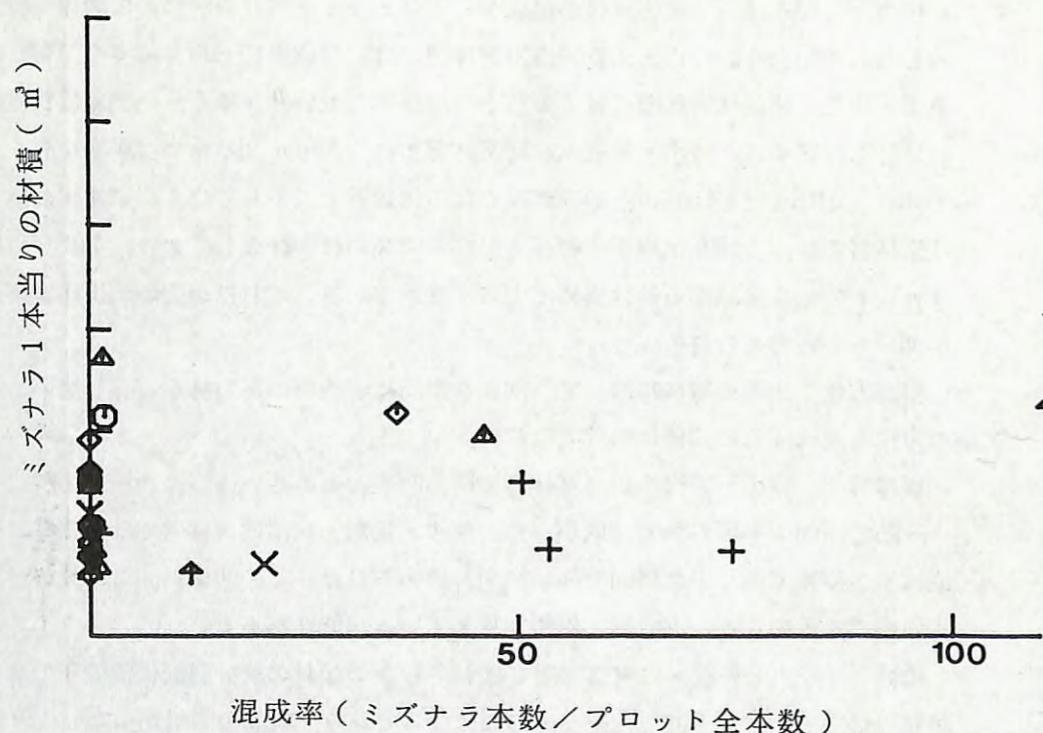
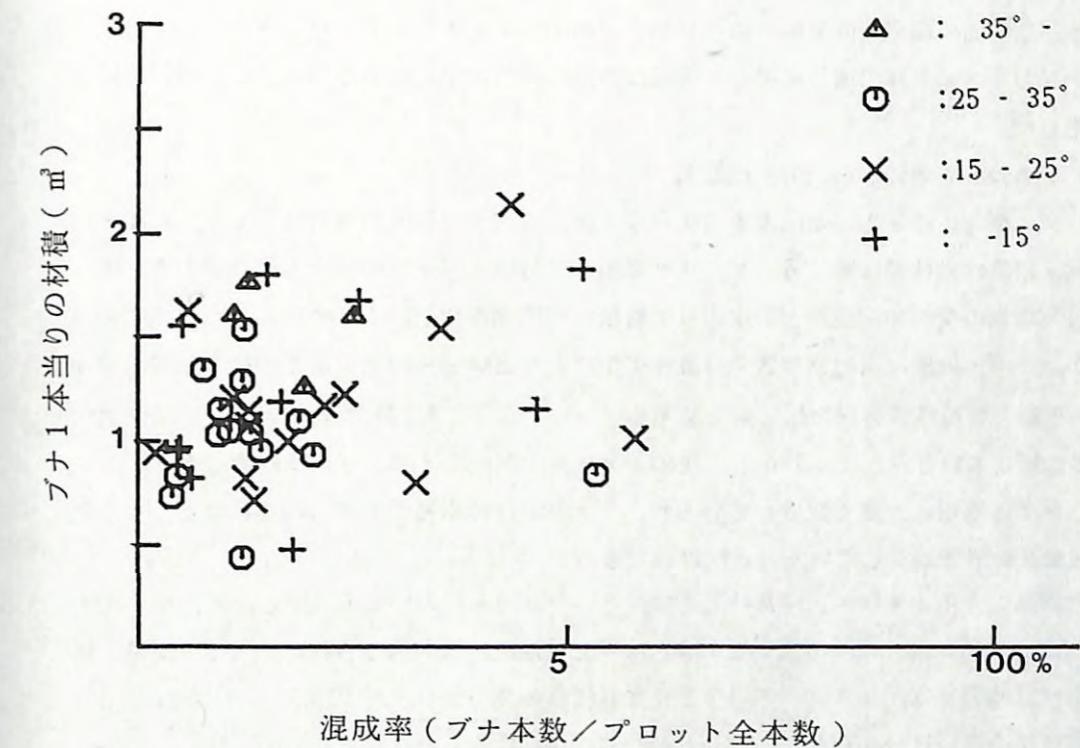
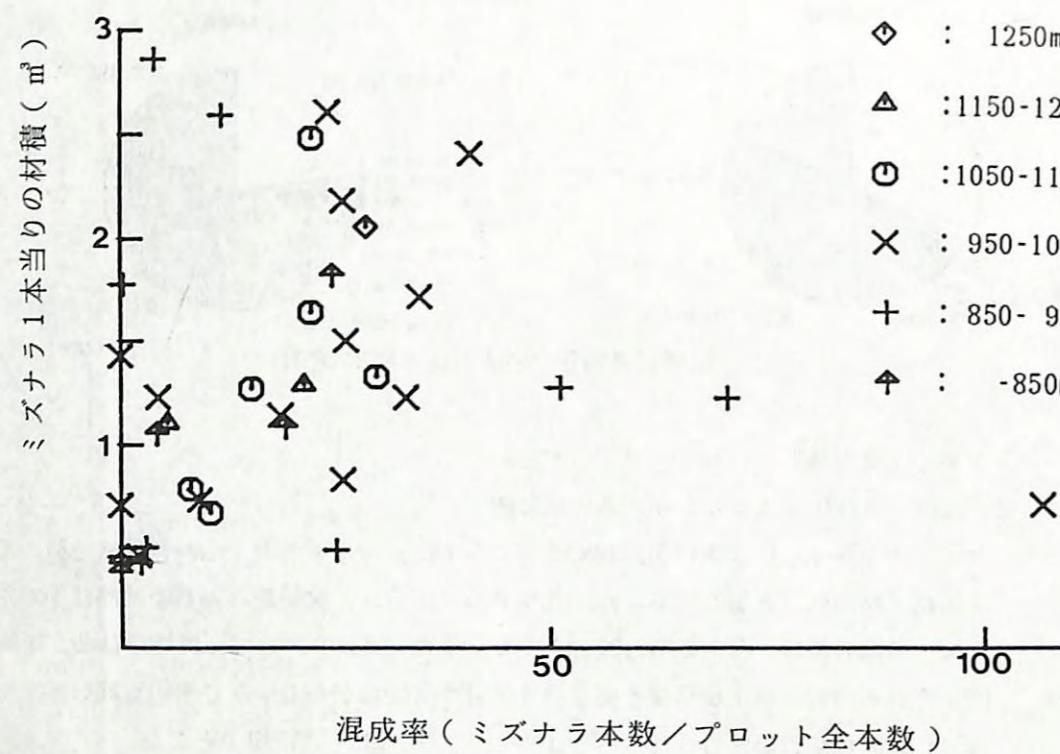


図4 傾斜の違いによるミズナラ混成率と材積との関係（上側：今市・矢板・白河営林署、下側：草津・福島・猪苗代営林署）

図5 標高の違いによるブナ混成率と材積との関係（上側：今市・矢板・白河営林署、下側：草津・福島・猪苗代営林署）

は凹型斜面の場合と同様に雪の残りやすい斜面でミズナラの少ないことを示している。

なおミズナラ林の成長に係わる解析は前回の報告に示してあるので、この報告では省略した。

3) ブナの混成率にかかる立地要因

ブナが ha に 3 本以上出現するプロットは、今市・矢板・白河営林署で 42、草津・福島・猪苗代営林署は 36 であった。立地要因の区分はミズナラの場合と同じである。図 5 は 2 地域のブナの混成率と 1 本当りの材積との関係を傾斜によって比較したものであるが、今市・矢板・白河営林署では混成率がほとんどが 50% 以下であるのに対して、草津・福島・猪苗代営林署では 50% を越えるプロットが多く存在している。すなわちブナが多雪地に多いことがよくわかる。次にミズナラの混成率(図 2)と比較すると、ミズナラ林では他樹種が多く混成しているが、ブナ林では他樹種の混成の程度は低く、より純林に近い形で成立していることが理解できる。

標高：今市・矢板・白河営林署では、850 - 950 mにおいて混成率が高く、ついで 950 - 1050 m、850 m 以下や 1050 m 以上では低い傾向がみられた。草津・福島・猪苗代営林署では、ミズナラの場合と異なり標高の高いプロット(1150 - 1250 m)でも混成率の高い林分が存在し、標高との明瞭な傾向はみられなかった。

斜面方位：今市・矢板・白河営林署では、南向き斜面に混成率の高い林分が多く、次に東向き斜面となっている。草津・福島・猪苗代営林署でも南向き斜面でやや混成率の高い傾向がみられ、北や西向きの斜面にも高い林分が認められる。また、草津・福島・猪苗代営林署では東向き斜面にブナ林はほとんど出現しない。

微地形：今市・矢板・白河営林署では、平衡・凸型斜面にやや混成率の高い林分がみられ、凹型斜面では混成率が小さくなっている草津・福島・猪苗代営林署では、ミズナラのように凹型斜面で混成率が低下することなく、微地形の違いによる差は認められなかった。

傾斜：図 5 に示したように今市・矢板・白河営林署では、15° 以下、15-25° などの傾斜の緩い斜面で混成率が高く、25-35°、35° 以上の傾斜の大きな斜面で小さくなっている。草津・福島・猪苗代営林署では、15-25° の傾斜の緩い斜面で大きく、ついで 15° 以下、25-35° 大きくなっている。すなわち降雪の多い地域では平坦に近い斜面で混成率がやや低いことを示しているが、ミズナラの場合ほど低下はみられず降雪の影響は少ないと考えられる。

4) ブナの生育にかかる立地要因

ブナの成長は、ミズナラの場合と同様に今市・矢板・白河営林署の林分の成長が草津・福島・猪苗代営林署のそれよりも大きいが、両者の成長の差はミズナラの場合と比べて小さい。このことは、ブナがミズナラに比較して雪に対する適応能力が高いことを物

語っていると考えられる。

標高：今市・矢板・白河営林署では、850 - 950 m で最もよく、ついで 1050 - 1150 m、950 - 1050 m の順になっている。草津・福島・猪苗代営林署では、明瞭な傾向はなく 1150 - 1250 m のような標高の高いところでも成長はよい。

斜面方位：今市・矢板・白河営林署では南向き斜面で成長がよく西向き斜面でやや成長が悪い傾向がある。草津・福島・猪苗代営林署では、南向き斜面で成長のよいプロットがみられる以外には余り特徴はみられない。2 地域とも南斜面で成長がよい点は共通しているが、ミズナラの草津・福島・猪苗代営林署の場合のように西向き斜面での成長の低下はみられない。

微地形：ブナの成長と微地形との関係は余り明確でないが、強いていえば今市・矢板・白河営林署では凸型斜面でやや良く、ミズナラの成長の比較的よかつた平衡、凹型斜面でややわしく、草津・福島・猪苗代営林署では、凹型斜面が平衡・凸型斜面よりもやや良い。

傾斜：今市・矢板・白河営林署では、15° 以下のなだらかな斜面で成長がよく、15-25°、25-35° の順に成長は低下しているが、35° 以上の成長もよい。ただし、35° 以上のプロットは少ないので今後地点を増やして検討の必要がある。草津・福島・猪苗代営林署では 15° 以下のプロットの成長がやや低いようである。

5) 既往の成果との比較

ミズナラ林の広葉樹林に占める材積割合は、本課題では 16.5% とこれまでに特別研究「ミズナラ等主要広葉樹の用材林育成技術の開発」で報告された 9% (今市営林署管内ののみ) に比べて大きく、広域的にはミズナラ林の混成率は比較的高いといえる。次にミズナラの混成率と立地要因の関係についても、特別研究において今市営林署管内の広葉樹林を対象に調べられている。それによれば、ミズナラの優勢林分が尾根、南向き斜面上部、派生尾根末端の凸地に多いことが明らかになっている。斜面の向きに関しては、今回の調査でも南向き斜面で混成率が高い。特に今市・矢板・白河営林署では傾斜の緩い斜面にミズナラ林の混成率が高く、一致した結果となった。しかし本課題は、今市・矢板・白河営林署の平衡・凸型斜面の林分は密度の低い結果となり異っていた。その違いは 1 プロットが特別研究に比べて 5ha と大きいことに関係していると考えられる。さらに、本課題では標高によって分布密度が異なることや、雪の比較的多い草津・福島・猪苗代営林署では雪の残りやすい緩傾斜の凹型斜面では密度が小さいことも明らかになった。ブナが多雪地に多く雪に対して強いことはこれまでにも多く研究してきた。本研究でも雪の多い地域での混成率が高いことや、残雪の長く続く地形での混成率や成長の低下が認められることなど、ブナが雪に強いことが明らかになった。

4. 要 約

ミズナラ・ブナ林の混成率およびブナの生育と立地の関係について、主産物調査復命書に基づき調査し検討した結果、以下の特徴が明らかになった。

- ① ミズナラ・ブナは I 類木総材積の第 1 位、第 2 位を占め、全体の 17.5, 16.5 であった。
- ② ブナ林は混成率が低く純林に近い状態で存在するが、ミズナラ林は多樹種との混成率が高く 1 プロット当たり 50% を越えるような林分はほとんど存在しない。
- ③ ミズナラの混成率の高い林分は、今市・矢板・白河営林署では標高 850 - 1050 m の南向き斜面であり、草津・福島・猪苗代営林署では、南向き斜面で密度が高く雪の残りやすい緩傾斜の凹型斜面では成長が悪い。
- ④ ブナの混成率の高い林分は今市・矢板・白河営林署では、標高 850 - 950 m の南向きの傾斜 15 - 25° の斜面であり、草津・福島・猪苗代営林署では南向きの斜面で高く、傾斜が 15° 以下になると低下する。
- ⑤ ブナの成長の高い林分は今市・矢板・白河営林署では、標高 850 - 950 m の南向きの傾斜 15° 以下の斜面であり、草津・福島・猪苗代営林署では南向きの凹型斜面で成長がよい。

以上の結果は営林署の主産物調査復命書を用いてその I 類木について調べたものである。広葉樹の伐採の頻度がそれほど高くないので、今回使用したデータもそれほど多くないが、ミズナラ・ブナの成長および混成率と立地要因との関係について一応の成果が得られた。今後、特別研究「ミズナラ等主要広葉樹の用材林育成技術の開発」の成果とあわせてミズナラの適地判定の確立に役立つであろう。ブナについては今後有効利用を目的とした調査の参考データとなるであろう。