

道南地方におけるブナの植栽事例

長坂晶子*・長坂 有**・今 博計**・小野寺賢介*

Growth and survival of young planted Beech in Southern Hokkaido

Akiko NAGASAKA* and Yu NAGASAKA** and Hirokazu KON** and Kensuke ONODERA*

要 旨

道有林内に設定されたブナ植栽試験地2箇所（上ノ国町，函館市）の事例について成育状況の実態調査を行った。植栽から20年経った上ノ国町の試験地では，1万本区で植栽10年目の平均樹高が237cm，20年目が342cm，10年間の樹高成長量はほぼ1mだった。4万本区では，10年目で181cm，20年目で253cmに成長しており，10年間の樹高成長量は70cmだった。函館市の植栽地では，1998年植栽当時に樹高60～65cm程度だった植栽木は，概ね順調に生育しており，6年後の2004年には，調査全個体の平均で1.5mほどに成長している。この植栽地における植栽木の最多死亡要因は下刈り時の誤伐で，集中・隣接する傾向が見られた。ネズミによる食害も見られたが，殺鼠剤による防除効果もあり被害は局所的であった。

上ノ国町，函館市いずれの植栽地でもブナ植栽木に目立った衰弱個体や衰弱要因は認められず，成長経過も順調であったことから更新補助作業として植栽は有効な手段であることが確認された。今後の課題としては，苗木の産地と成長や気象害，獣害の受けやすさなどの関係についてデータを蓄積する必要がある。

キーワード：ブナ，植栽，山取り苗，植栽密度，食害

はじめに

ブナ (*Fagus crenata* Blume) は，本道黒松内低地帯を分布北限とするわが国を代表する落葉広葉樹である。渡島半島のブナ林は，分布限界域に成育する森林として保全生態学的にも貴重なものと位置付けられるが，本州と同様，相次ぐ伐採によってその資源量を減らしており，ブナ林の再生に対する要望は年々高まってきている。

ブナ林の更新には，天然下種更新と苗木植栽の2通りの方法があるが，これまでの主流は，ブルドーザもしくはバックホウでのかき起こしによって地表処理をし，天然下種に期待するというものであった。しかし，ブナの結実豊凶周期は5～7年と比較的長く，豊作年以外の年に地表処理を行った場合には，後継樹を確保できなかったという例も生じている（佐々木・長坂 2004）。また，種子散布源である母樹の密度

* 北海道立林業試験場道南支場 Hokkaido Forestry Research Institute Dounan Branch Station, Kikyo, Hakodate, Hokkaido 041-0801

** 北海道立林業試験場 Hokkaido Forestry Research Institute, Bibai, Hokkaido 079-0198

〔北海道林業試験場研究報告 第43号 平成18年3月, Bulletin of the Hokkaido Forestry Research Institute, No.43, March 2006〕

が少ない場合には、天然下種そのものを期待できないため、植栽による更新が不可欠となる。

今後、植栽によるブナの更新を事業的に進めるためには、苗木の計画的・安定的な生産と、成林を保証できる確実な植栽技術の確立が必要となるが、前者に関しては、この10数年の間に、道南地域ではブナの豊凶予測手法が確立され（八坂ほか1998, 八坂ほか2001）、長期保存が難しいと言われてきたブナ種子の5年貯蔵にも成功するなど（北海道立林業試験場道南支場2004）、豊作年に種子を効率よく採取・貯蔵しながら計画的に苗木を生産することが可能になった。一方後者に関しては、渡島半島におけるブナの植栽事例が少なく（例えば後藤1991）、とくに海拔500m以上といった比較的標高の高い場所において、植栽によって確実に更新を図ることができるかどうか、その条件はまだ明らかでない。

こうした状況から、少ない植栽事例の中でも、成長経過を追跡することのできる植栽試験地の現況を調査することによって、植栽によるブナ林再生の問題点を整理していくことが重要である。そこで今回は、道有林内2箇所の事例（かき起こしを行った林分に山取り苗の植栽を実施してから20年経過した植栽地と比較的最近造成された植栽地）について成育状況の実態調査を行ったので報告したい。

調査地の概要と調査項目

1. かき起こし後に山取り苗を植栽し20年経過した林分（上ノ国町）

道有林渡島西部管理区164林班（傾斜10～15°，東向き，標高570～580m）で、1982年の伐採後、1983年に設定された試験地は、もともとブルドーザ（排土板）を用いてかき起こしを行い、天然更新の追跡調査を行う目的で設定されたものである。その中の一部に同管理区内から得られた山取り苗を用いて植栽試験地が設定されている。

この植栽試験地には当初、1万本/ha区、4万本/ha区、巢植え区、の3試験区が設定されていたが（山本ほか1986, 小野・小倉1992）、今回の調査時には、単植の1万本/ha区と4万本/ha区の境界が不明瞭になっていた。そこで、設定当初の試験地の図面と現場の状況とを考慮して、1万本区と思われる区画と4万本区と思われる区画にそれぞれ4m×4mの方形区を3箇所ずつ、合計6箇所設定し、樹高1m以上の木本について、ブナの個体数、ブナ以外の木本の個体数、胸高直径、樹高を調査した。調査は2002年10月に行った。

2. 植栽から6年経過した林分（函館市南茅部町）

この植栽地は、道有林渡島東部管理区133林班（万豊敷原野，平坦地，南向き，標高約640m）で、保安林改良事業の一環としてブナを含む広葉樹が植栽されたものである。植栽は1998年に開始され、2006年までの植栽が計画されている。植栽密度は2500本/haで（苗間1.6m，列間1.8m）、植栽時に木質系土壌改良剤を使用している。この植栽地では民間の苗畑から購入した苗木が使用されており、1998年から2001年までは本州産の苗木が、2002年に一部道南産苗木が、2003年以降は再び本州産苗木が植栽されている。今回は、1998年に植栽された区域から10列×20本を選び、樹高、動物による食害の有無、死亡要因などを記録した。調査は2001, 2002, 2004年秋にそれぞれ行った。初回の2001年調査時には、枝階を見てそれより過去3年間（1998～2000年）に遡って樹高を記録した。

結 果

1. 植栽後20年経過した林分（上ノ国町）

1-1：植栽試験地の現況

調査を実施した6プロットの毎木調査の結果を表-1に示した。現在の試験地の林況は植栽されたブナ以外には天然更新したダケカンバ（*Betula ermanii* Cham.）が多く、ブナとダケカンバの混交林状態を呈していた。その他の侵入樹種としてイタヤカエデ（*Acer mono* Maxim.）、ハリギリ（*Kalopanax*

pictus Nakai), キハダ (*Phellodendron amurense* Rupr.) が確認されたが、いずれもプロットに最大0～3本程度と僅かであった。植栽木と天然更新木を合わせたプロット全体の立木密度は平均で10,104本/ha、樹高はおよそ340cmに達している。このうちブナは約6,000本/ha、樹高は286cmであった。一方、植栽後に侵入したと考えられるダケカンバは3,542本/ha、樹高は約430cmに達し、平均でブナより1mほど高くなっていた。

1-2: ブナ植栽木の成長状況

プロット1～3は4万本区に、プロット4～6は1万本区と思われる区画に位置しており、両者間では、現在生残している本数密度に1.4～3倍の開きがあった(表-1)。このため、前者を(植栽当初の)4万本区、後者を1万本区とみなして問題ないと考えた。そこでそれぞれの平均樹高を求め、植栽当年(渡島西部森づくりセンター森林整備課、未発表)、3年後(山本ほか1986)、10年後(小野・小倉1992)の結果と併せて成長経過を示したのが図-1である。1万本区では、植栽10年目の平均樹高が237cm、20年目が342cmで、この10年の樹高成長量は約1mであった。4万本区では、10年目で181cm、20年目で253cmに成長しており、10年間の樹高成長量は70cmほどであった。また図-2に、現在(植栽20年後)の1万本区、4万本区それぞれのブナ、その他侵入木の樹高と胸高直径(以後DBH)の関係を示した。いずれの密度区においても樹高とDBHには明瞭な相関関係が認められた。

侵入木(ダケカンバ)について1992年に調査された結果では、平均樹高は1万本区で2.5m、4万本区で1.8mとなっており(小野・小倉1992)、この時期にはまだブナと同じ程度の樹高であった。現在ではブナは樹高もDBHも小さなサイズに集中し、成長の早いダケカンバがブナよりも高い樹高階を占め始めている。

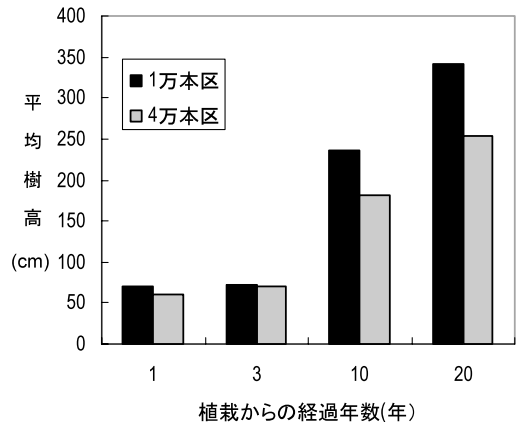


図-1 植栽後20年間のブナの樹高成長経過(上ノ国町ブナ植栽試験地)

植栽1年目(当年)のデータは渡島西部森づくりセンター提供、3年目のデータは山本ほか(1986)より、10年目のデータは小野・小倉(1992)よりそれぞれ引用した。

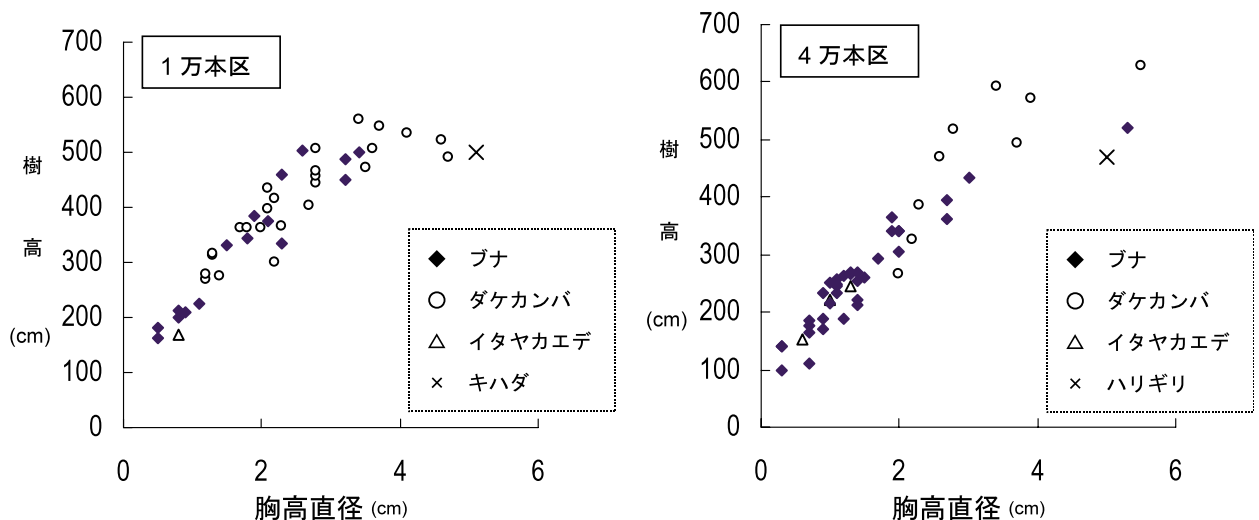


図-2 植栽後20年後のブナ植栽木と侵入木の樹高-DBHの関係
1万本区(左)と4万本区(右)

表-1 道有林渡島西部管理区164林班のブナ植栽試験地の植栽20年後（2002年）の概況

プロットNo.	ブナ				ダケカンパ				その他*				全樹種			
	立木密度 (ha)		樹高 (cm)		立木密度 (ha)		樹高 (cm)		立木密度 (ha)		樹高 (cm)		立木密度 (ha)		樹高 (cm)	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1	6875	232 (83)	1.2	(0.5)	1250	295 (42)	2.1	(0.1)	1250	346 (174)	3.0	(2.8)	9375	256 (95)	1.6	(1.1)
2	7500	249 (91)	1.4	(0.7)	3750	511 (83)	3.5	(1.2)	1250	200 (64)	1.0	(0.5)	12500	323 (152)	2.0	(1.3)
3	9375	278 (137)	1.9	(1.6)	625	592 (-)	3.4	(-)	0	(-)	(-)	(-)	10000	297 (154)	2.0	(1.6)
4	3125	375 (109)	2.2	(1.0)	1250	420 (146)	3.0	(2.3)	625	501 (-)	5.1	(-)	5000	402 (108)	2.8	(1.5)
5	5000	342 (140)	1.8	(1.0)	3750	459 (96)	2.9	(0.8)	0	(-)	(-)	(-)	8750	392 (133)	2.2	(1.1)
6	3750	308 (183)	2.2	(1.4)	10625	398 (84)	2.4	(1.0)	625	170 (-)	0.8	(-)	15000	366 (124)	2.3	(1.1)
平均	5938	286 (114)	1.6	(1.1)	3542	430 (102)	2.7	(1.1)	625	294 (152.3)	2.3	(2.1)	10104	340 (130)	2.1	(1.3)

*その他の侵入樹種の内訳は以下のとおり。No.1:イタヤカエデ(1本),ハリギリ(1本),No.2:イタヤカエデ(2本),No.4:キハダ(1本),No.6:イタヤカエデ(1本)

2. 植栽から6年経過した林分（函館市南茅部町）

2-1: ブナ植栽木の成長状況

図-3に、万畳敷原野における植栽から6年間のブナの樹高成長の経過を示した。1998年植栽時に樹高60~65cm程度であったブナ植栽木は概ね順調に生育しており、6年後の2004年には、平均で約1.5mに成長していた。ただし、植栽3年目頃から樹高のばらつきが大きくなり始め、成長の良好な個体と不良な個体の差が徐々に広がっている。

2-2: ブナ植栽木のおもな死亡要因と食害の影響

図-4に調査列ごとにみた植栽木の死亡要因とその内訳を示した。10列中、6列では枯死は生じていなかったが、4列では枯死個体が見られた。植栽木の最多死亡要因は下刈り時の誤伐で、誤伐木は空間的に集中・隣接する傾向が見られた。また本植栽地では殺鼠剤による防除を行っているが、ネズミによる幹地際部の食

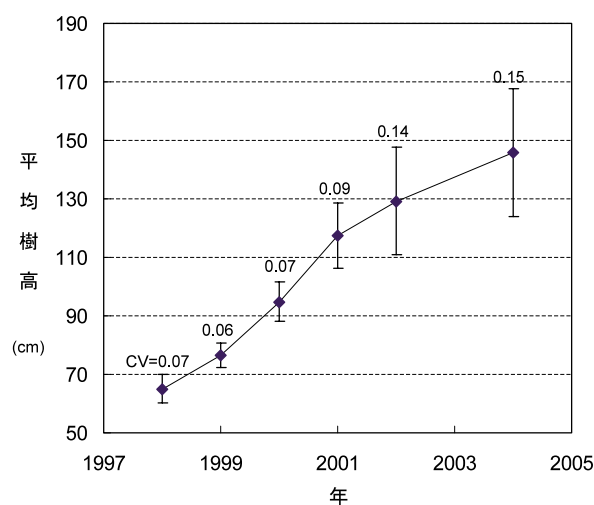


図-3 植栽後6年間のブナの樹高成長経過（万畳敷原野）

縦棒は標準偏差(SD), 図中の数字は変動係数(CV)を表す。

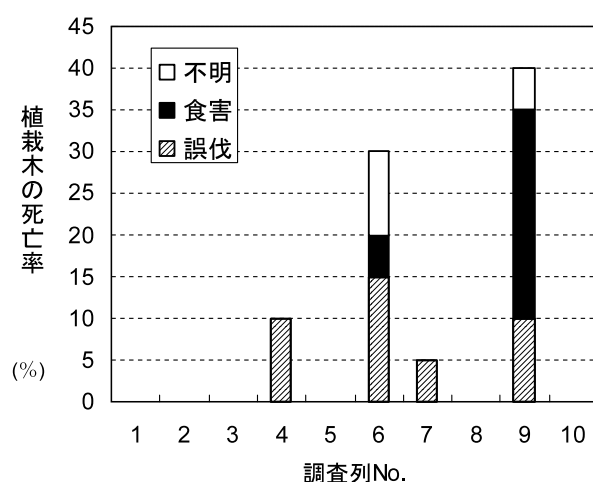


図-4 調査列ごとにみた植栽木の死亡要因とその内訳

各列の調査本数は20本。死亡率は調査木20本中枯死していた個体の本数比率を示す。食害はネズミによる幹地際部の食害を示す。

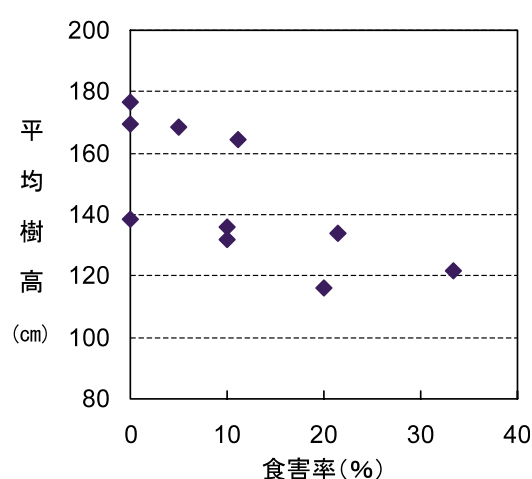


図-5 調査列ごとの平均樹高とウサギによる食害率（植栽7年後）

害が局所的に見られた。

また、図-5にウサギによる梢端部の食害率と平均樹高の関係を示した。食害率の高い調査列ほど樹高が低い傾向が見られ、前述の植栽3年目頃から生じていた樹高差は、主にウサギによる梢端部の食害率の差によるものと考えられる。ただし、ウサギによる食害は、植栽木を枯死させるほどの被害ではなく、2年連続しての食害を逃れられれば樹高成長が回復するケースが多いように観察された。一方で、食害を受けていなくとも樹高成長が不良な箇所もあり、植栽地の中での立地環境や、苗木の産地の違い（本州産／道南産）による気象害の受けやすさの違いなども今後検討する必要があると考えられる。

3. 他の植栽事例との比較

表-2にこれまでに報告のあった道南地方、および本州におけるブナ植栽事例の概要を示した。本州の事例を併せても、幼齢期のブナ植栽木では成長や生残率に大きな差はなく、植栽5年後の樹高は1~1.5m程度、10年後で2~2.5m程度を確保している。また国有林の報告では、3,000~10,000本/haの間では、植栽密度の違いによる成長差も明瞭ではないと述べているが（後藤1991）、幼齢期以降の成長の推移についてはまだ検討の余地がある。10年生以降の報告例は少ないが、20年生で4~5mが平均的な成長と考えると（林野庁2001）、上ノ国の事例もほぼそれに近いといえ、高標高域という厳しい環境下にありながらも、ブナ植栽の有効性が示唆される。

おわりに

上ノ国町、函館市いずれの植栽地でもブナ植栽木に目立った衰弱個体や衰弱要因は認められず、成長経過も順調であることが示された。成林までにはまだ長年月を要するが、道南地方の比較的標高の高い場所においても、ブナの更新手法として植栽が有効であることを示す事例といえる。今後の課題として、苗木の産地と成長や気象害、獣害の受けやすさなどの関係についてデータを蓄積する必要がある。

謝 辞

本調査を行うにあたり、松前道有林管理センター（現、渡島西部森づくりセンター）小倉勝弘氏には、上ノ国町の植栽試験地を案内していただいた。また、育林係長（当時）沼崎忠幸氏には、植栽試験地の資料についてご提供いただいた。さらに今回、この報告をまとめる際には、渡島西部森づくりセンター森林整備課の方々には過去の調査データの使用を快諾いただいた。また渡島東部森づくりセンター森林整備課の方々には、万豊敷ブナ植栽地の調査にあたって様々な便宜を図っていただいた。ここに記して深く御礼申し上げます。

引用文献

- 後藤光生（1991）ブナ人工造林地の現況について（第2報）. 平成3年度北海道営林局函館分局業務研究発表論文集：6-10.
- 橋詰隼人・福富章（1983）ブナの人工造林について. 第94回日林論：461-462.
- 北海道立林業試験場道南支場（2004）ブナ種子5年間の貯蔵に成功！ グリーントップクス31：2.
- 石川哲弥・菊池光雄（1982）ブナ山引苗植栽試験地の考察. 昭和57年度北海道営林局函館分局業務研究発表論文集：97-115.
- 小野恭嗣・小倉勝弘（1992）ブナ林施業について（Ⅱ）—施業別の更新および生育状況について—. 平成4年度道林研論：92-93.
- 大坂洋二（1982）大型機械による地拵とブナの人工造林. 昭和57年度北海道営林局函館分局業務研究発表論文集：29-38.

- 林野庁（2001）冷温帯地域における広葉樹林施業技術の確立．新技術地域実用化研究成果報告書：201p.
- 斎藤定雄・鈴木良悦・渡部房生（1973）ブナノキ人工植栽幼齡林の生長量について．日林東北支誌24号：23-24.
- 佐々木圭司・長坂晶子（2004）ブナの更新を狙ったかき起こし作業の実践—5年後の経過を踏まえた効果的な施業を考える—．北方林業56：145-148.
- 山口誠次・井上 純（1991）ブナ山引苗造林地の成育状況について．平成3年度北海道営林局函館分局業務研究発表論文集：133-139.
- 山本勝則・山口和久・菊地健（1986）ブナ林施業について—施業別更新状況と今後の取り扱い—．昭和61年度道林研論：16-17.
- 八坂通泰・寺澤和彦・小山浩正（1998）ブナの豊凶を予測する．北方林業50：97-100.
- 八坂通泰・小山浩正・寺澤和彦・今 博計（2001）冬芽調査によるブナの結実予測技術．日林誌83：322-327.

