

短 報 (Note)

苫小牧国有林における 43 年生ウダイカンバ人工林の成長

石橋 聡^{1)*}・高橋 正義¹⁾・鷹尾 元²⁾・佐野 真²⁾

Growth analysis of a 43-years-old *Betula maximowicziana* stand in Tomakomai National Forest

Satoshi ISHIBASHI¹⁾, Masayoshi TAKAHASHI¹⁾, Gen TAKAO²⁾ and Makoto SANO²⁾

Abstract

Growth of a stand of *Betula maximowicziana* in Tomakomai National Forest over the course of 28 years was analyzed. At the stand age of 43 years, the stem density, average breast height diameter, average tree height, dominant tree height and stand volume were 697 stems/ha, 16.3 cm, 19.9 m, 23.1 m and 169 m³/ha, respectively. Variation in breast height diameter increases with increase in stand age, indicating that the difference in growth among the trees widened over the course of 28 years. Based on six measurement surveys (between 1973 and 2002), tree height-diameter curves were plotted using the Näslund equation. The curves shift upward with increases in stand age.

Key words : *Betula maximowicziana*, man-made forest, tree class, tree height-diameter curve

はじめに

ウダイカンバ (*Betula maximowicziana*) は、本州中部以北に天然分布する落葉広葉樹で、大きな疎開地や山火事後など明るい光条件下で更新する先駆樹種である。また、その材は家具材、建具材、合板材などに利用され、中でも心材率が大きいウダイカンバは「マカバ」とよばれ、木材市場において高値で取引されている。北海道においては、これまでウダイカンバ材は天然林から産出されてきたが、大径材が減少してきておりその資源育成が課題となっている。ウダイカンバの育成方法としては、ブルドーザなどでササ類などを除去し、地表を攪乱する「かき起こし」による天然更新技術が有効である(梅木, 2003)が、シラカンバ、ダケカンバなど他の先駆樹種が更新することも多く、ウダイカンバの早期かつ確実な育成方法として、人工林造成を検討することも必要である。

そこで、本報では北海道苫小牧国有林のウダイカンバ人工林において 28 年間にわたり林分継続調査を行った結果を報告し、人工林によるウダイカンバ育成の一助としたい。

調査データ

調査地は北海道森林管理局石狩森林管理署管内、千歳

Table 1. 試験地の地況

Land description of experimental plot

標 高	280m
地 形	平坦地
方 位	—
傾 斜	0°
地 質	火山灰
土壌型	Im-D

市苫小牧国有林 2205 林班ろ小班 (N 42° 45' 58", E 141° 25' 03" : 世界測地系) に 1973 年 9 月に設定した丸山ウダイカンバ生長量試験地である。試験地は 1959(昭和 34)年春に植栽されたウダイカンバ人工林で、植栽本数は 4000 本/ha、下刈は植栽年を含む 3 年間 2 回刈が行われた後、1 年おいた 1963 年に 2 回刈が行われている。また、つる切りが 1975 年、除伐が 1991 年に行われた。なお、間伐は行われていない。試験地の地況は Table 1 に示す。調査は 1973 年に設定後、2002 年 4 月まで 6 回にわたり行われた (Table 2)。調査プロットの面積は 0.109ha (20 m × 54.5 m) で、外囲林を含む試験地面積は 0.97ha である。調査項目は各調査回ともに胸高直径 (5 cm 以上)、樹高であるが、第 1 回および第 2 回調査においては樹高は抽出測定を行い、実測していない樹木の樹高は樹高曲線 (Näslund 式) で推定

原稿受付: 平成 20 年 1 月 8 日 Received 8 January 2008 原稿受理: 平成 20 年 2 月 26 日 Accepted 26 February 2008

1) 森林総合研究所北海道支所 Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

2) 森林総合研究所国際連携推進拠点 Bureau of International Partnership, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

* 森林総合研究所北海道支所 〒062-8516 札幌市豊平区羊ヶ丘 7 番地 Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI), Hitsujigaoka-7, Toyohira, Sapporo, Hokkaido 062-8516, Japan, e-mail: sa9267@ffpri.affrc.go.jp

した。

なお、Näslund 式は

$$H = 1.3 + \frac{D^2}{(a+bD)^2}$$

H：樹高（m），D：胸高直径（cm），a，b は定数であらわされる。

単木材積の算出は、胸高直径と樹高から広葉樹材積表（林業試験場，1969）を使用した。また、第4回調査においてはウダイカンバ生立木 69 本（65%）を抽出し、樹冠直径を2方向測定して平均樹冠直径を算出した。さらに、第6回調査においてはウダイカンバについて寺崎式樹型級区分（寺崎，1928）を行った。

結果と考察

2002 年 4 月まで行った 6 回の林分調査結果を Table 2 に示した。なお、表中の上層樹高はヘクタールあたり上位 250 本の平均樹高である。43 年生時点で見ると、ウダイカンバの立木本数は 697 本/ha で、平均胸高直径 16.3cm、平均樹高 19.9cm、林分材積 169m³/ha となっ

ている。北海道内における過去の報告例（無間伐）では、厚真（遠藤，1977）において 21 年生時、立木本数 1900 本/ha、平均胸高直径 10.5cm、平均樹高 13.5m、林分材積 128m³/ha、富良野（岩本ら，1975）において 21 年生時、立木本数 1914 本/ha、平均胸高直径 10.5cm、平均樹高 15.6m、林分材積 133m³/ha、となっている。これらを本試験地における最も近い林齢 19 年生時の調査結果と比較すると、ウダイカンバのみでは林分材積においてやや低いが、混交している他樹種（シラカンバ、ダケカンバ、ケヤマハンノキ）込みで比較すると、ほぼ同様の成長状況といえる。Fig.1 にはウダイカンバについて 28 年間の胸高直径分布の変化を示した。これをみると、林齢が増えるにしたがい胸高直径の範囲が広がっており、個々の立木における成長の優劣の差が大きくなっていることがわかる。また、Table 3 にはウダイカンバの 43 年生時における寺崎式樹型区分結果（枯死木の第 5 級木を含む）を示した。これをみると、55%を優勢木が占めており、そのうち樹冠が偏倚せず樹幹の形態が良好な第 1 級木は 59%を占めていた。本試験地のウダイカンバは間伐が行われず立木密度の高い状態で推移したことから、樹幹が

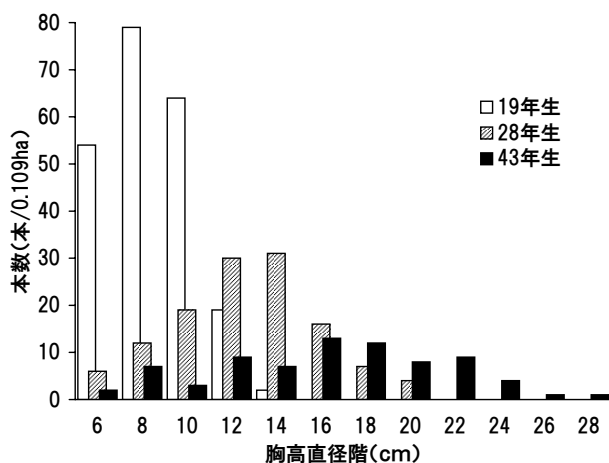


Fig. 1. 胸高直径分布の変化
Change of DBH distribution

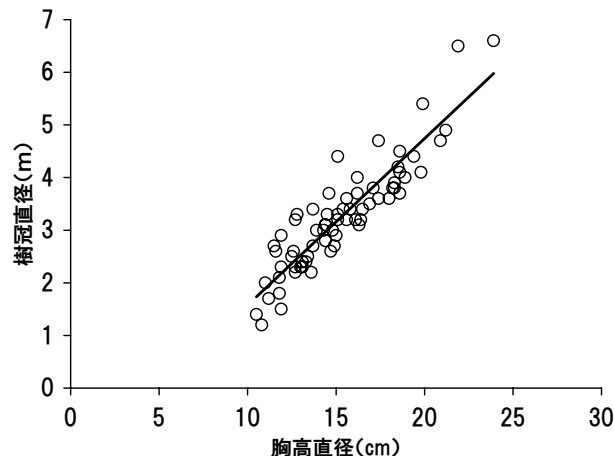


Fig. 2. 胸高直径と樹冠直径の関係
Relationship between DBH and diameter of a tree crown

Table 2. 林分調査結果
Results of stand survey

林齢	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	上層樹高 (m)	立木本数 (/ha)	断面積合計 (m ² /ha)	林分材積 (m ³ /ha)
15	8.4	10.7	11.9	2,000	11.5	66.3
	8.5	10.6	12.1	2,505	15.1	86.6
19	9.7	12.7	14.6	1,844	14.5	96.6
	9.9	12.6	14.7	2,239	18.3	122.1
28	12.6	15.2	17.6	1,147	15.1	119.7
	12.7	15.0	17.7	1,422	19.3	150.8
33	13.8	17.0	19.5	982	15.8	139.0
	14.0	16.8	19.5	1,211	20.0	174.8
38	14.9	18.2	21.1	844	15.9	152.9
	15.1	18.1	21.6	1,064	20.6	198.1
43	16.3	19.9	23.1	697	15.9	169.0
	16.4	19.5	23.3	899	20.8	218.6

注) 上段はウダイカンバ、下段は他樹種を含む

Note. upper : *Betula maximowicziana*, lower : All species

通直で枝下高が高い個体がみられた。

Fig.2 には 33 年生時における胸高直径と樹冠直径の関係を示した。これを見ると全般的にややばらつきはあるものの、直線的な回帰関係が認められた。ここで得られた回帰式

$$C = 0.3165 \times D - 1.5881 \quad (R^2 = 0.8226)$$

C: 樹冠直径 (m), D: 胸高直径 (cm)

を用いて、33 年生時における立木の最大胸高直径 23.9cm の樹冠投影面積を計算すると 28m² となり、単純計算ではあるが 23.9cm の立木が ha あたり 357 本生立できることになる。この結果を利用すると、ウダイカンバ人工林の管理において大径の材の生産を第一に目指すとすれば、30～40 年生で立木本数を 400 本/ha 前後に減少させる間伐の設計が必要であると考えられる。

Table 3. ウダイカンバの樹型級 (43 年生)

Tree class of *Betula maximowicziana* (43 years old)

A. 優勢木	第 1 級木	30
	第 2 級木	a 0
		b 12
		c 3
		d 2
		e 4
B. 劣勢木	第 3 級木	16
	第 4 級木	9
	第 5 級木	16

Table 4. 林齢別樹高曲線パラメータ

Parameter of tree height-diameter curve of each stand age

林齢	a	b	決定係数
15	0.515	0.263	0.96
19	0.656	0.226	0.95
28	0.763	0.205	0.96
33	0.828	0.190	0.96
38	0.925	0.178	0.97
43	0.992	0.168	0.97

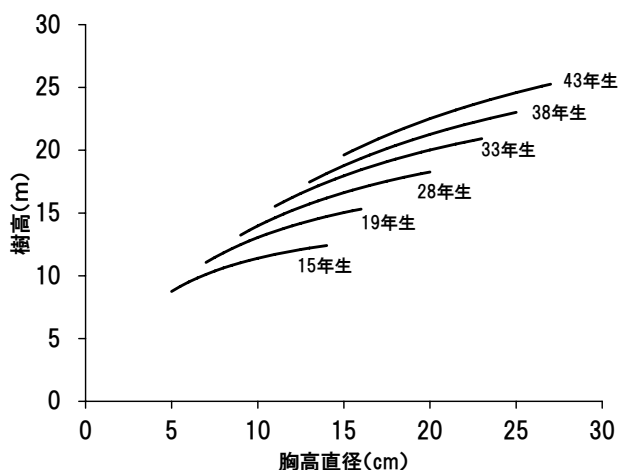


Fig. 3. 林齢別樹高曲線

Tree height-diameter curves of each stand age

Fig.3 にはそれぞれの調査回ごとの樹高曲線 (Näslund 式) を示し、そのパラメータを Table 4 に示した。一般に同齢単純林においては、樹高曲線は林齢が増えるに従い上方にシフトしていくことが知られているが (南雲・箕輪, 1990)、ウダイカンバ人工林においても同様の傾向が確認できた。

おわりに

本試験地は数少ないウダイカンバ人工林の育成例として長期の継続調査を目指したが、残念ながら 2004 年 9 月の台風 18 号による風倒被害によって壊滅し調査中止を余儀なくされた。28 年間の調査結果ではあるが、本報告がウダイカンバ人工林の育成に寄与できれば幸である。

なお、過去の調査を担当した森林総合研究所北海道支所 (旧林業試験場北海道支場) 職員に感謝するとともに、試験地の維持管理について御協力いただいた北海道森林管理局 (旧札幌営林局) の皆様に感謝します。

引用文献

- 岩本已一郎・安達守・中川一郎・伊藤務 (1975) シラカンバとウダイカンバ人工造林地の生長資料—植栽後 20 年の間伐経過と成績—, 日林北支論, **24**, 139-142.
- 遠藤嘉浩 (1977) マカンバ造林地の生長経過—その 2, 北方林業, **29**(11), 293-297.
- 南雲秀次郎・箕輪光博 (1990) 現代林学講義 10 測樹学, 地球社, 243p.
- 林業試験場 (1969) 北海道地方広葉樹材積表, 林野弘済会札幌支部, 13p.
- 寺崎渡 (1928) 実験間伐法要綱, 大日本山林会, 239p.
- 梅木清 (2003) 北海道における天然林再生の試み—かき起こし施業の成果と課題—, 日林誌, **85**, 246-251.



Photo 1. 風倒被害前の状況（2002 年 5 月）



Photo 2. 風倒被害の状況（2004 年 11 月）