

## 研究資料 (Research Record)

## 北海道支所実験林内の 14 成長期経過林分におけるシラカンバの年輪データ

伊東 宏樹<sup>1)\*</sup>、中西 敦史<sup>1)</sup>

## 要旨

北海道支所実験林内のカンバ林において天然更新したシラカンバ12個体の主幹の年輪幅を測定し、機械可読な電子データとしてまとめた。標本とした幹は、発芽から14成長期を経過したものと考えられる。2019年5月に伐倒、根際0.3 mから1 mごとの高さで円盤を採取し、年輪読み取り装置を用いて各円盤について4方向で各年の年輪幅を測定した。年輪幅の増減のパターンは、4方向間で増減が一致した場合の数がランダムな条件を仮定した場合よりも多かった。最終的に、各幹各高さの各年における平均半径の値としてコンマ区切り形式のファイルに取りまとめた。また、各標本木について樹幹解析図を作成した。

キーワード：シラカンバ、成長、北海道、年輪データ、機械可読データ

## はじめに

シラカンバ (*Betula platyphylla* var. *japonica*) は、愛知・静岡を南限、福井・岐阜を西限として、これより北方に分布し(大住 2003)、北海道でも広く見られる。木材利用の面では大半がパルプ用材となっているが、最近では高付加価値の製品とすることも試みられている(石川 2018, 秋津・青木 2018)。

主要な更新場所は、大規模攪乱により生じた裸地(小山 2002)や、人為的な火入れ跡地(大住 2003)などである。地がき(かきおこし)による天然更新(伊東ら 2022)が期待できるが、更新後の保育手法についてはまだ確立されていない。

効果的な保育手法を検討するためには、初期成長の特性を把握することが必要となる。今回、伐採跡地に一斉更新したカンバ林において、シラカンバの年輪データを取得することができたので、電子データとして提供する。

## 材料および方法

## 標本の採取

年輪データは、森林総合研究所北海道支所実験林第4林班(42.9903°N, 141.3945°E)のカンバ林における間伐試験(伊東ら 2022)の際に取得した。北海道支所は札幌市中心市街地の南方に位置し、この試験林分の標高はおおよそ160 mであった(Fig. 1)。北海道支所羊ヶ丘観測露場における2010~2019年(暦年)の年平均気温は7.1~8.1°C、年降水量は699~1179.5 mmの範囲にあった(森林総合研究所北海道支所 2010–2020)。この林分は、それまであった林分が2004年11月に皆伐された後に成立した。皆伐の際の地表攪乱がシラカンバの更新に好適な環境をもたらしたと考えられる。シラカンバは散布当年にも発芽する(小山

2002)が、伐採時期を考慮すると、本林分のシラカンバの多くは伐採翌年の2005年に一斉に発芽したものと考えられる。

この林分においては、2019年より間伐試験が実施された(伊東ら 2022)。この間伐試験のため、40 m × 40 mの試験区が設定され、さらに試験区中に15 m × 15 mの方形区が4箇所設定された。試験区はほぼ平坦であったが、一部の方形区では土地条件により他よりも成長が悪かった可能性がある(伊東ら 2022)。4方形区での、胸高(1.3 m)以上の立木密度(幹密度)は全樹種で8289本/ha、シラカンバのみについては7889本/haだった。

間伐作業は2019年5月27日に実施された。このときに伐倒された樹幹から、サイズの偏りを避けるように12個体の標本木を選定した。標本木は、伐倒後に樹高と枝下高を測定し、根際0.3 mから1 mごとの高さ(1.3 m, 2.3 m,...)で円盤を採取した。各標本木の樹高および枝下高をTable 1に示す。標本木の樹高は6.5 mから12.6 mの範囲で

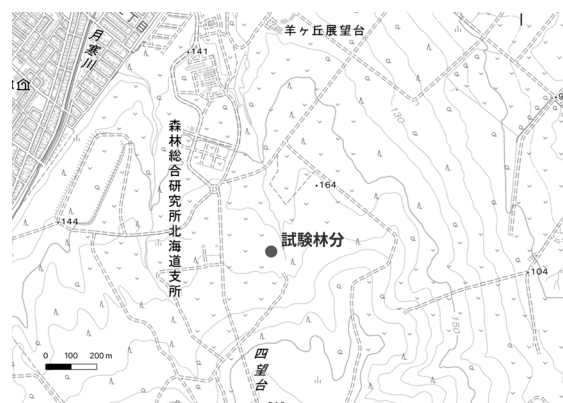


Fig. 1. 北海道支所実験林に設定した試験林分の位置図  
この図は、地理院タイル(国土地理院)を加工して作成した。

原稿受付：令和4年9月21日 原稿受理：令和5年1月31日

<sup>1)</sup> 森林総合研究所 北海道支所

\* 森林総合研究所 北海道支所 〒062-8516 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘7、E-mail: hiroki@affrc.go.jp

Table 1. 標本木の概要

標本木番号	樹高 (m)	生枝下高 (m)	胸高直径 (cm)	高さ 0.3m における年輪数
1	9.0	5.8	4.7	12
2	8.9	4.7	6.2	12
3	8.3	2.8	5.6	11
4	10.3	5.3	7.0	12
5	9.5	4.3	7.6	12
6	10.8	4.5	8.4	12
7	10.6	4.1	8.6	11
8	10.6	3.0	9.1	13
9	10.7	4.0	10.4	13
10	12.6	5.4	12.1	13
11	6.5	4.0	2.8	11
12	7.1	4.3	3.7	11

あった。

## 測定

2019年の成長期のごく初期に伐採したため、2018年に形成された年輪までを測定した。2005年に発芽した個体については14成長期が経過していることになる。ただし、シラカンバの当年生実生は小さいため、最初の成長期の年輪は高さ0.3 mで採取した標本にも含まれていないと考えられる。各円盤上で、年輪の中心を通る最も長い線分と、それと直交し年輪の中心を通る線分で示される、中心からの4方向について、中心から各年輪外縁までの距離を測定した (Photo 1)。このとき、年輪が読み取りにくい場合には、彫刻刀で断面を切削して、年輪を読み取りやすいようにした。また、高さ1.3 mの円盤について、中心から外樹皮までの距離を同様に測定し、測定値を平均して胸高直径の値とした。

測定には、年輪読み取り装置 (Walesch Electronic社製 DENDROTAB 2003, Photo 2) を使用した。この年輪読み取り装置の測定精度は0.005 mmであるが、データは4方向の測定値を平均したうえで、0.1 mm精度に丸めた。年輪の確認には実体顕微鏡 (オリンパス社SZ61) を使用した。

各標本木について、胸高直径の値と、高さ0.3 mの円盤

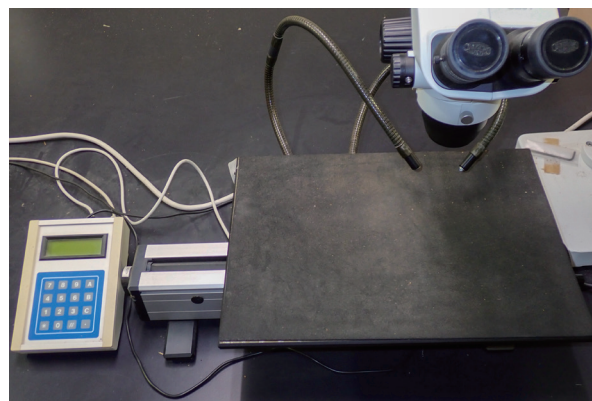


Photo 2. 使用した年輪読み取り装置 (Walesch Electronic 社製 DENDROTAB 2003)

における年輪数をTable 1に示した。また、個体内の4つの測定方向間における各年の年輪幅の増減の一致を検討するため、4方向での年輪の増減パターンを集計した。具体的には、各年について、前年と比べて年輪幅成長が大きい (増) か、あるいは小さい (減) かを、4方向それぞれについて調べた (前年との測定値が同一であった場合は便宜的に「増」に含めた)。次に、増減が一致する比が“4:0”、“3:1”、“2:2”のいずれのパターンになるか (例えば、増が4方向、減が0方向であれば、“4:0”、増が1方向、減が3方向であれば、“3:1”とする) を求めた。そして、それぞれのパターンの年の数を標本木ごとに集計した。

さらに、個体間の年輪幅の変動パターンを検討するため、高さ0.3 mにおける年輪幅 (4方向の平均値) の年変化を標本木ごとにまとめ、比較した。また、各標本木について樹幹解析図を作成した。

## 結果および考察

4方向の年輪幅の増減の一致状況を各標本木について、全年輪幅データ (全検証高さにおける全成長年の年輪幅) に渡ってまとめたものをTable 2に示した。“4:0”は4方向で、“3:1”は3方向で、“2:2”は2方向でそれぞれ増減が一



Photo 1. 左: 測定した円盤の例 (標本木 9、高さ 1.3 m)。右: その円盤の拡大写真

Table 2. 4 方向での年輪幅の増減パターンの出現回数

標本木番号	パターン		
	4:0	3:1	2:2
1	20	14	11
2	20	9	18
3	13	18	10
4	24	22	13
5	23	19	8
6	23	18	18
7	22	26	7
8	27	20	13
9	27	23	10
10	32	31	15
11	17	11	5
12	14	13	9

致した数 (年数) を示す。増減の割合がともに1/2で、4方向が独立に増減すると仮定すると、“4:0”、“3:1”、“2:2”の3パターンの割合は理論的にはそれぞれ1/8、1/2、3/8となる。いずれの標本木でも、4方向ですべて増減が一致した“4:0”のパターンが、増減の割合1/2かつ独立した増減を仮定した場合よりも多かった。

高さ0.3 mにおける年輪幅 (4方向の平均値) の変動パターンを各標本木についてまとめたものをFig. 2に示した。また、各標本木についての樹幹解析図をFig. 3に示した。年輪幅の変動をみると、2010～2012年ごろに肥大成長が増加するものが多かったが、これにあてはまらないものもあった (標本木11など)。また樹幹解析図をみると、標本木1では2013年に急速な樹高成長が見られた。ただしこれは、2012年の (樹高 - 2.3 m):(高さ2.3 mの半径) の比が、2013年の (樹高 - 4.3 m):(高さ4.3 mの半径) の比と同じであるとして、2012年の樹高を推定したことによるものであり、2012年の樹高は実際にはもっと高かった可能性がある (ただし、年輪解析の結果から、樹高3.3 mを超えたのは2013年の成長期であることがわかるので、2012年の樹高は最大でも3.3 mとなる)。

#### データ

##### データ構造

データは、補足電子資料Table\_S1にまとめた。ファイ

ルはコンマ区切り (Comma-separated Values; CSV) 形式のテキストファイルであり、機械可読である。文字コードはUS-ASCII、改行コードはLFで、ファイルの1行目がフィールド名、2行目以降がデータの値となっている。データの構造はTable 3のとおりである。

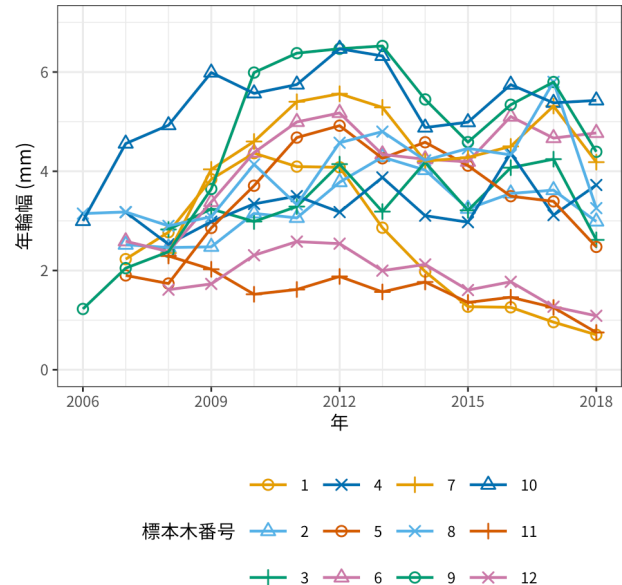


Fig. 2. 高さ 0.3 m における各標本木の年輪幅の変動パターン

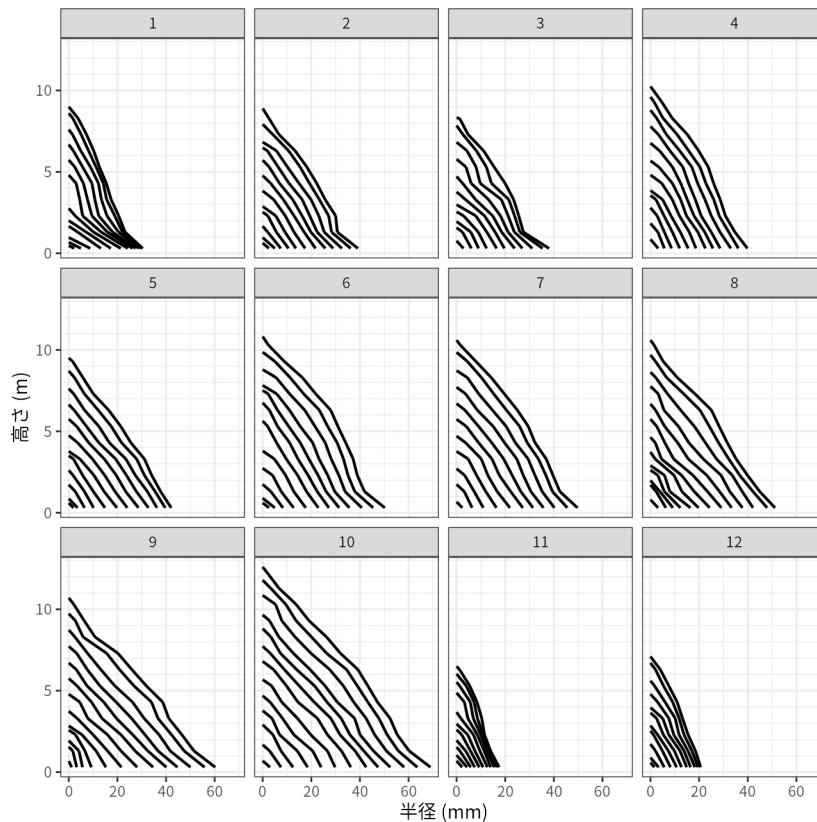


Fig. 3. 各標本木の樹幹解析図

番号は標本木番号。樹幹解析図のもっとも外の線が2018年のものである。



Table 3. データの構造

フィールド名	説明	単位	精度
Tree	標本木番号		
Height	円盤採取高	m	0.1 m
Year	当該年輪が形成された年		
Radius	中心から当該年輪外縁までの距離 の 4 方向の平均	mm	0.1 mm

利用条件

本データは出典元明記を条件に自由に利用できます。

謝 辞

このデータは、森林総合研究所交付金プロジェクト「天然更新による低コストカンバ施業システムの開発」(課題番号201903)により取得しました。

引用文献

秋津 浩志・青木 繁尚 (2018) シラカンバ材の高度利用. 北方林業, 69, 116–119.

石川 佳生 (2018) シラカンバ材の高付加価値用途への利用可能性について. 北方林業, 69, 108–111.

伊東 宏樹・中西 敦史・津山 幾太郎・関 剛・菊地 賢・石橋 聡 (2022) トドマツ人工林主伐後のカンバ類天然更新—恵庭市における地がき実施後5年目の状況—. 北森研, 70, 31–34.

伊東 宏樹・関 剛・中西 敦史 (2022) シラカンバ若齢一斉林の間伐試験. 北の森だより, 28, 4–5.

小山 浩正 (2002) シラカンバの発芽フェノロジーと適応戦略としての意義. 北海道林業試験場研究報告, 39, 1–38.

大住 克博 (2003) シラカンバの分布限界について考える. 森林科学, 39, 62–67.

森林総合研究所北海道支所 (2010–2020) 森林総合研究所北海道支所年報各年版.

補足電子資料

以下はオンライン版のみの掲載となります。  
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/bulletin/466/index.html>  
Table\_S1. 北海道支所実験林のシラカンバ年輪データ

## Tree growth ring data of *Betula platyphylla* var. *japonica* obtained in a 14-year-old stand at the experimental forest of the Hokkaido Research Center, FFPRI

Hiroki ITÔ<sup>1)\*</sup> and Atsushi NAKANISHI<sup>1)</sup>

### Abstract

The widths of tree growth rings of the main stems of 12 *Betula platyphylla* var. *japonica* individuals that were naturally regenerated in a birch stand at the Hokkaido Research Center were measured and converted to a machine-readable data format. The sampled stems should have grown over 14 growing seasons. The individuals were felled in May 2019, and disks were sampled at 1-m intervals from a height of 0.3 m above the ground. The ring widths for every year were measured in four directions for each disk using a ring-measuring instrument. The number of cases where year-to-year change patterns in the ring widths were the same among the four examined directions was more than expected under the random condition. Finally, the data were assembled and saved as a comma-separated values file containing values for the mean radius of each stem, year, and height. In addition, stem analysis diagrams were drawn for each sampled stem.

**Key words :** *Betula platyphylla* var. *japonica*, growth, Hokkaido, tree growth ring, machine-readable data

---

Received 21 September 2022, Accepted 31 January 2023

1) Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

\* Hokkaido Research Center, FFPRI, 7 Hitsujigaoka, Toyohira, Sapporo, Hokkaido, 062-8516 JAPAN; E-mail: hiroki@affrc.go.jp