

平成 28～30 年度  
林業普及情報活動システム化調査報告書  
(シラカンバ人工林の施業体系の確立)

平成 31 年 3 月

北海道水産林務部森林環境局森林活用課

美唄普及指導員室

# 目 次

1 調査概要	1
1-1 課題名	1
1-2 調査期間	1
1-3 調査地	1
1-4 調査者	1
1-5 調査内容	1
1-6 齢級調査別林分数	2
2 調査結果	3
2-1 調査本数	3
2-2 林分の本数密度	3
2-3 林分のシラカンバ率（林分の総本数に占めるシラカンバの本数）	4
(1) 全体	4
(2) 地域別シラカンバ率	4
(3) 林齢別シラカンバ率	5
2-4 林齢と樹高	6
2-5 林齢と胸高直径	7
2-6 樹高と胸高直径	8
2-7 除間伐の有無と胸高直径	9
2-8 材積	9
2-9 枝下高	10
(1) 枝下高と林齢	10
(2) 枝下高と樹高	11
2-10 諸被害	11
(1) 枯損	11
(2) 幹折れ	11
(3) 傷	12
(4) 獣害	12
(5) 虫害	12
(6) 全体的な被害の有無	12
3 まとめ	12

別添資料 1～5

## 1 調査概要

今回の林業普及情報活動システム化事業では、北海道の広葉樹の中で最も多く植えられ、これから価値の高い用途への利用拡大が期待されているシラカンバの良質材安定供給に向け、シラカンバ人工林の施業体系を確立するための基礎調査を行った。

調査林分は全道 14（総合）振興局、70 市町村におけるⅢ齢級以上のシラカンバ人工林 150 林分で、現地調査は平成 28～30 年の 3 年間、毎年 9 月から 11 月の間に美唄普及指導員室が各森林室普及課・事務所等の協力を得て行った。

現地調査では、各林分に 20m×20m の調査区を取り、胸高直径 6cm 以上の全木について、胸高直径、樹高、枝下高を計測したほか、枯損や折れ、傷、シカやネズミ等の獣害、また、シラカンバで発生が見られるゴマダラカミキリによる被害等について確認を行った。

調査地の齢級構成は表 1-6-1～2 及び図 1-6-1 のとおりで、ⅢからⅫ齢級までは連続的にデータを取ることが出来た。地域別に見ると、道南、オホーツク、十勝は高齢級が多く、道北は低齢級、道東は中齢級が多いなどのばらつきはあるが、全道的に見れば低、中、高齢級で偏り無く同程度の割合で調査することが出来た。

### 1-1 課題名

シラカンバ人工林の施業体系の確立

### 1-2 調査期間

平成 28 年度から平成 30 年度（3 年間）

### 1-3 調査地

表 1-3-1 調査地

(総合)振興局 :市町村数(林分数)	市町村(林分数)
渡島:4(10)	七飯町(2)、森町(1)、八雲町(4)、函館市(3)
檜山:4(9)	せたな町(4)、江差町(1)、厚沢部町(1)、今金町(3)
後志:5(10)	蘭越町(3)、二セコ町(3)、留寿都村(2)、喜茂別町(1)、京極町(1)
胆振:6(10)	豊浦町(2)、伊達市(2)、白老町(2)、安平町(1)、むかわ町(2)、苫小牧市(1)
日高:6(10)	平取町(2)、日高町(3)、新冠町(1)、新ひだか町(2)、浦河町(1)、様似町(1)
石狩:2(3)	千歳市(2)、札幌市(1)
空知:5(18)	栗山町(4)、美唄市(5)、奈井江町(1)、新十津川町(5)、深川市(3)
上川:6(10)	美瑛町(2)、東川町(1)、上富良野町(1)、中富良野町(1)、士別市(2)、美深町(3)
留萌:7(10)	増毛町(1)、留萌市(1)、小平町(1)、苫前町(1)、羽幌町(2)、初山別村(1)、遠別町(3)
宗谷:2(10)	浜頓別町(1)、枝幸町(9)
林-ㇿ:10(25)	美幌町(3)、北見市(2)、訓子府町(3)、佐呂間町(2)、大空町(2)、津別町(3)、遠軽町(2)、湧別町(2)、滝上町(3)、雄武町(3)
根室:2(5)	中標津町(3)、標津町(2)
釧路:4(10)	釧路町(3)、鶴居村(4)、標茶町(1)、厚岸町(2)
十勝:7(10)	音更町(1)、士幌町(1)、幕別町(2)、池田町(1)、新得町(2)、大樹町(2)、足寄町(1)
計 14(総合)振興局、70 市町村、150 林分	

### 1-4 調査者

北海道水産林務部森林環境局森林活用課美唄普及指導員室

総括普及指導員 池ノ谷重男、神田克明

主任普及指導員 小山内裕司、上野俊弘、佐々木健、関根進、白川伸輔

（調査協力：森林活用課林業普及グループ、各森林室普及課・事務所、関係市町村・森林組合）

### 1-5 調査内容

(1) 対象林分：一般民有林のシラカンバ人工林（Ⅲ齢級以上）

(2) 調査項目：胸高直径、樹高、枝下高、諸被害（枯損、折れ、傷、獣害、虫害）等

(3) 標準地：20m×20m (0.04ha) を基本とする。

※詳細は別添調査要領、調査マニュアルのとおり

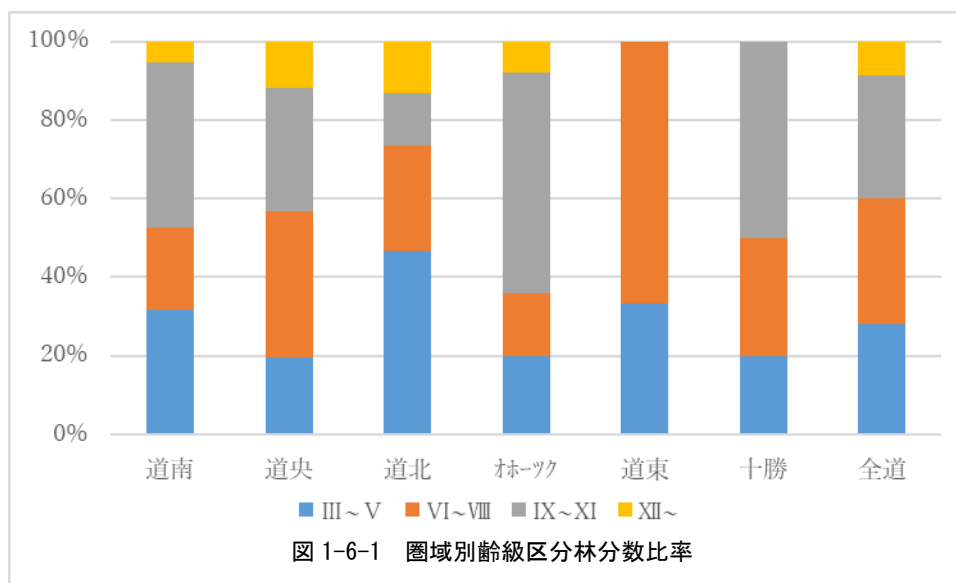
1-6 齢級別調査林分数

表 1-6-1 総林分数

齢級	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	X	XI	XII	XIV	XVII	計
箇所	12	14	16	23	17	8	20	11	16	11	1	1	150

表 1-6-2 地域別齢級別林分数

	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	X	XI	XII	XIV	XVII	計
渡島		2	1				1		5			1	10
檜山	1		2	3	1		1		1				9
道南	1	2	3	3	1		2		6			1	19
後志		2	2	4		1		1					10
胆振			1	1	3		1	1	2	1			10
日高			1	1		1	1		3	3			10
石狩				1				1		1			3
空知	2	1	1	3	3	1	4	1	1	1			18
道央	2	3	5	10	6	3	6	4	6	6			51
上川	1	2	2		3	1		1					10
留萌		2	1		3		2	1		1			10
宗谷	5		1	1						3			10
道北	6	4	4	1	6	1	2	2		4			30
林-ㇿ	1	1	3	2	1	1	8	4	2	1	1		25
根室		1		4									5
釧路	1	3		3	1	2							10
道東	2	4	1	7	3	3	2	1	2	1			15
十勝	1		1		2	1	2	1	2				10
計	12	14	16	23	17	8	20	11	16	11	1	1	150



## 2 調査結果

### 2-1 調査本数

今回調査した樹木の本数はシラカンバ以外も含め 6,995 本で、うちシラカンバは 5,371 本、全体の 76.8%を占めていた。侵入木であるシラカンバ以外の樹種は 50 種類以上あり、多い順に、ミズナラが 376 本、ハルニレが 127 本、イタヤカエデが 126 本などとなっている。(表 2-1-1)

表 2-1-1 調査木樹種別本数

No.	樹種	本数	No.	樹種	本数	No.	樹種	本数
1	シラカンバ	5371	19	ウダイカンバ	28	37	ベニイタヤ	4
2	ミズナラ	376	20	アズキナシ	25	38	ミツデカエデ	4
3	ハルニレ	127	21	ハリギリ	21	39	コシアブラ	3
4	イタヤカエデ	126	22	ヤマモミジ	19	40	シウリザクラ	3
5	シナノキ	96	23	サワシバ	18	41	リウツギ	3
6	ヤナギ類	76	24	ナナカマド	18	42	カツラ	2
7	ホオノキ	63	25	オニグルミ	17	43	タノキ	2
8	ヤマグワ	61	26	カラマツ	17	44	トロノキ	2
9	カシワ	60	27	ヤチハンノキ	11	45	キウルシ	1
10	キハダ	57	28	ニセアカシア	10	46	スキ	1
11	ヤチダモ	47	29	オヒョウ	9	47	ストロブマツ	1
12	サクラ類	43	30	コナラ	9	48	ニオイヒバ	1
13	ミズギ	43	31	イヌエンジュ	8	49	ハウチワカエデ	1
14	ケヤマハンノキ	41	32	ハンノキ	8	50	ブナ	1
15	トマツ	40	33	クリ	6	51	マユミ	1
16	アオダモ	35	34	オオバホダインジュ	5	52	ヤマナラシ	1
17	キタコブシ	31	35	アカエゾマツ	4		不明	4
18	ハシトイ	30	36	ダケカンバ	4			

### 2-2 林分の本数密度

調査した林分における侵入木も含めた ha 当たりの総本数は、最も少ない林分で 350 本/ha、最も多い林分で 3,650 本/ha となっている。

ha 当たり本数を 500 本毎に区切った範囲の林分率を見ても、1,001~1,500 本/ha が 62 林分(41.3%)と最も多く、次いで 501~1,000 本/ha が 47 林分(31.3%)となっており、この 2 区分で 7 割以上を占めている。(図 2-2-1、表 2-2-1)

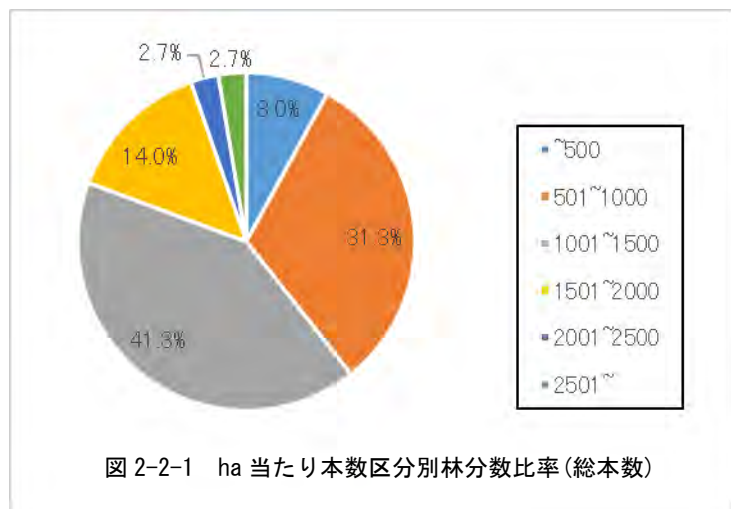


表 2-2-1 ha 当たり本数区分別林分数(総本数)

本数/ha	~500	501~1000	1001~1500	1501~2000	2001~2500	2501~	計
林分数	12	47	62	21	4	4	150
率	8.0%	31.3%	41.3%	14.0%	2.7%	2.7%	100.0%

各林分の ha 当たりのシラカンバの本数(枯損込み)は、最も少ない林分で 25 本/ha、最も多い林分で 2,675 本/ha となっている。

ha 当たり本数を 500 本毎に区切って林分数を見てみると、501~1,000 本/ha が 66 林分(44.0%)と最も多く、次いで 1,001~1,500 本/ha が 40 林分(26.7%)、~500 本/ha が 32 林分(21.3%)となっている。(図 2-2-2、表 2-2-2)

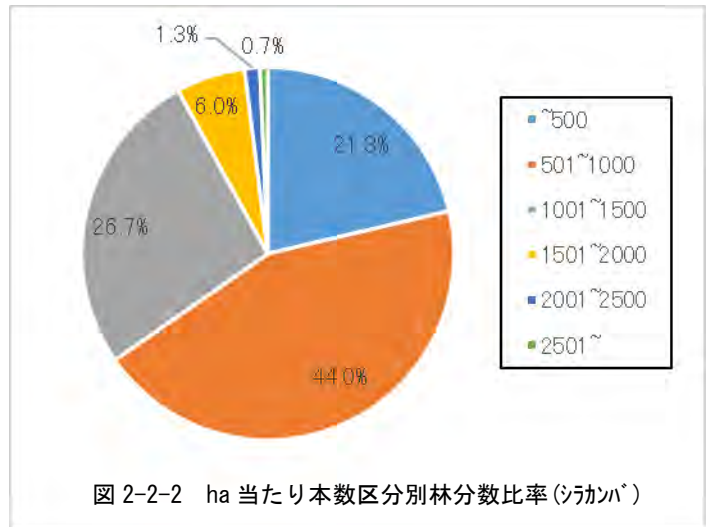


表 2-2-2 ha 当たり本数区分別林分数(シラカンバ)

本数/ha	~500	501~1000	1001~1500	1501~2000	2001~2500	2501~	計
林分数	32	66	40	9	2	1	150
率	21.3%	44.0%	26.7%	6.0%	1.3%	0.7%	100.0%

### 2-3 林分のシラカンバ率(林分の総本数に占めるシラカンバの本数)

#### (1) 全体

各林分のシラカンバ率は4.2%から 100%となっており、その率を 20%毎に区切った林分数を見てみると、100~80%が 90 林分(60.0%)、80~60%が 28 林分(18.7%)など、今回調査したシラカンバ人工林では、シラカンバ率が高い方の林分数が多くなった。また、100%の林分は 36 林分(24%) あった(図 2-3-1、表 2-3-1)。

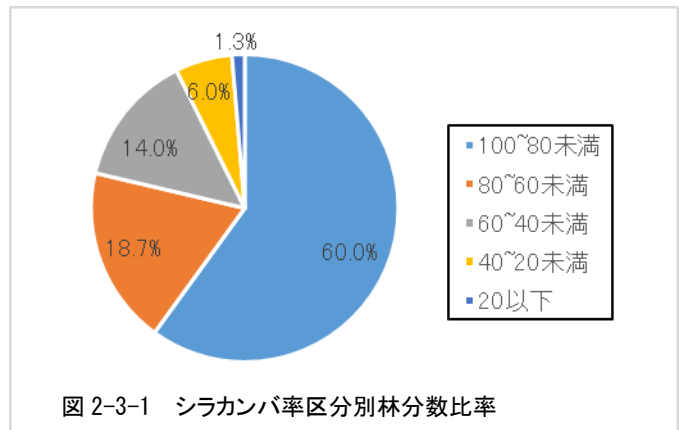


表 2-3-1 シラカンバ率区分別林分数

率(%)	100~80 未満	80~60 未満	60~40 未満	40~20 未満	20 以下	計
林分数	90	28	21	9	2	150
率	60.0%	18.7%	14.0%	6.0%	1.3%	100.0%

#### (2) 地域別シラカンバ率

(1) の結果から調査地のシラカンバ率が高いことがわかったが、振興局別、圏域別でシラカンバ率に違いがあるかを見るために、シラカンバ率 60%以上、80%以上、100%の林分数を振興局別、圏域別に見たのが表 2-3-2 で、その圏域別の比率をグラフにしたものが図 2-3-2 である。

図 2-3-2 を見ると、全道どの地域にもシラカンバ率の高い林分が多く存在しており、60%以上でみれば、地域的な偏りはあまり見られなかった。

表 2-3-2 地域別シラカンバ率

局	調査 林分	60%以上				80%以上				100%			
		林分	率	圏域	率	林分	率	圏域	率	林分	率	圏域	率
渡島	10	9	90%	道南	84%	6	60%	道南	68%	1	10%	道南	21%
檜山	9	7	78%			7	78%			3	33%		
後志	10	7	70%	道央	67%	4	40%	道央	45%	0	0%	道央	10%
胆振	10	5	50%			3	30%			0	0%		
日高	10	4	40%			2	20%			1	10%		
石狩	3	2	67%			1	33%			4	133%		
空知	18	16	89%			13	72%			0	0%		
上川	10	10	100%			道北	97%			9	90%		
留萌	10	10	100%	9	90%			3	30%				
宗谷	10	9	90%	8	80%			3	30%				
オホーツク	25	19	76%	オホーツク	76%	13	52%	オホーツク	52%	7	28%	オホーツク	28%
根室	5	4	80%	道東	73%	2	40%	道東	60%	2	40%	道東	20%
釧路	10	7	70%			7	70%			1	10%		
十勝	10	9	90%	十勝	90%	7	70%	十勝	70%	3	30%	十勝	30%
計	150	118	79%			91	61%			36	24%		

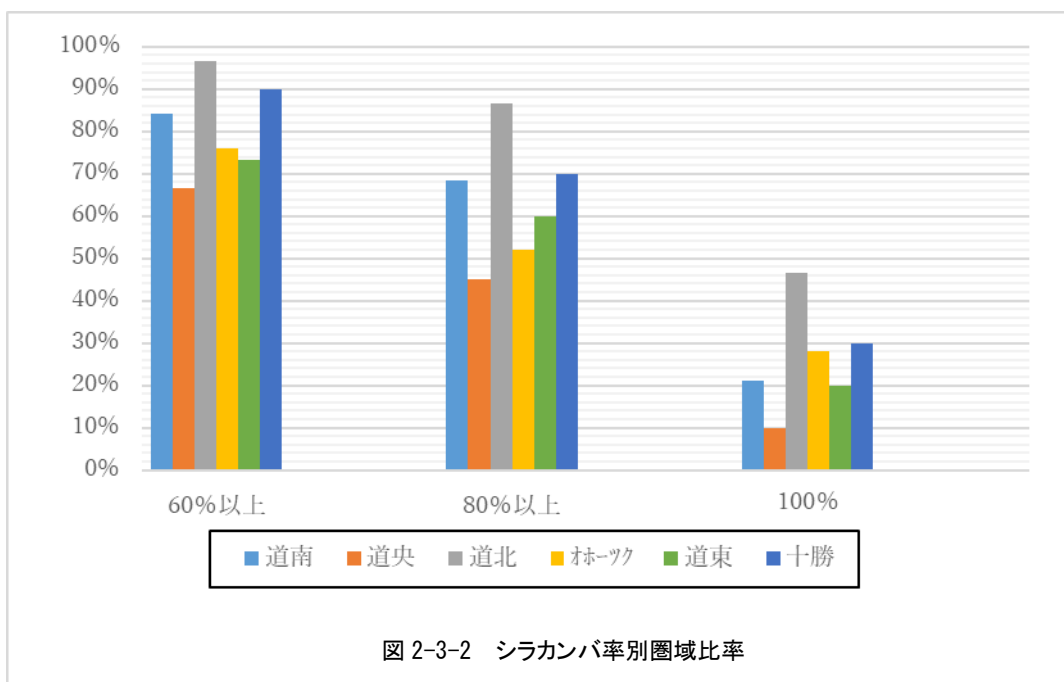
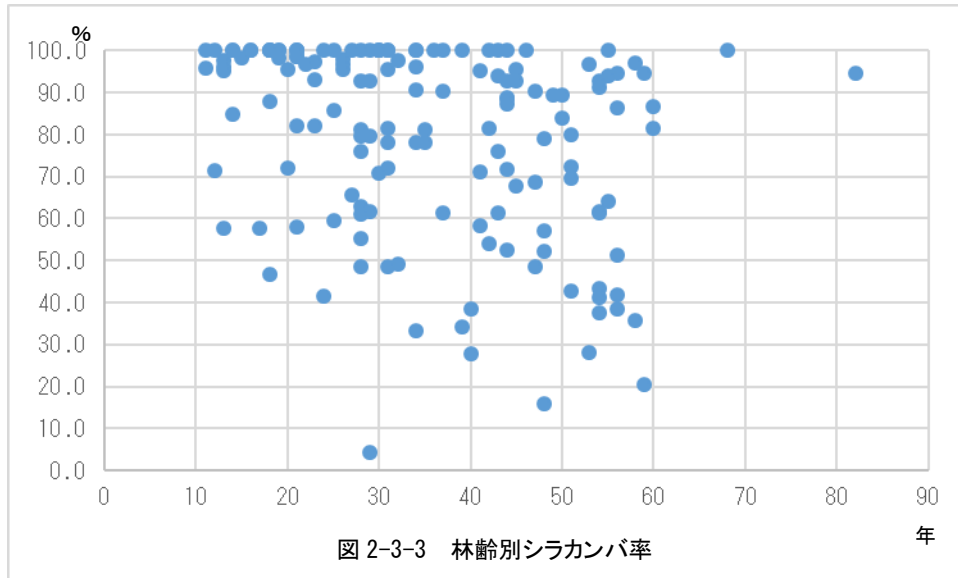


図 2-3-2 シラカンバ率別圏域比率

(3) 林齢別シラカンバ率

各林分の林齢別シラカンバ率をグラフにしたのが図 2-3-3 で、林齢が高くなるほどシラカンバ率の幅が広がっていく傾向で、時間が経過するにつれて侵入木の多い林分が増加している。



## 2-4 林齢と樹高

林齢と樹高の関係を見るため、全道各林分のシラカンバの平均樹高を縦軸に、林齢を横軸にとってプロットしたのが図 2-4-1 で、点線は対数近似による近似曲線をとっている。

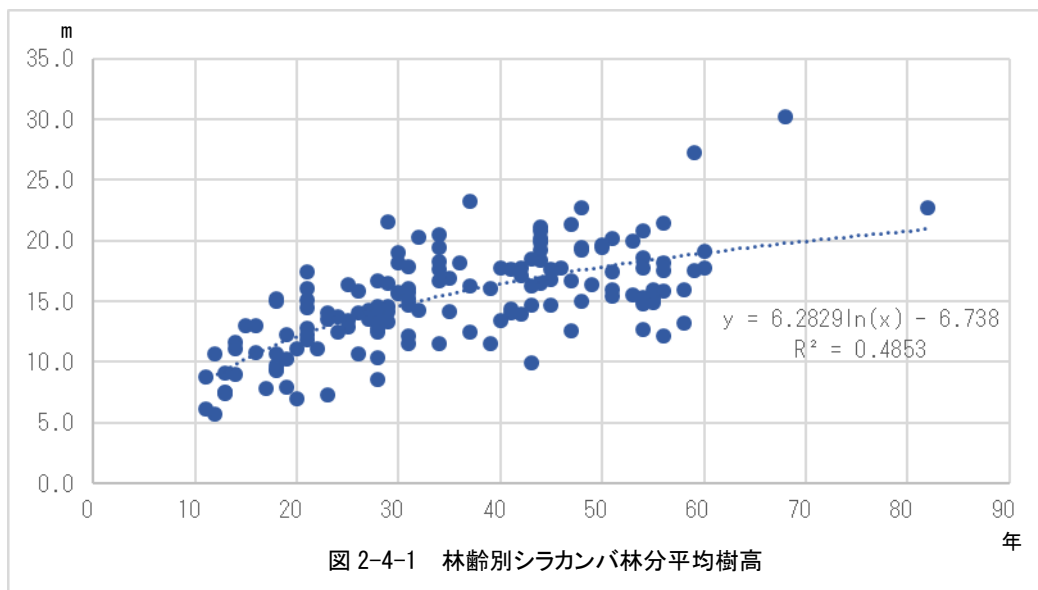
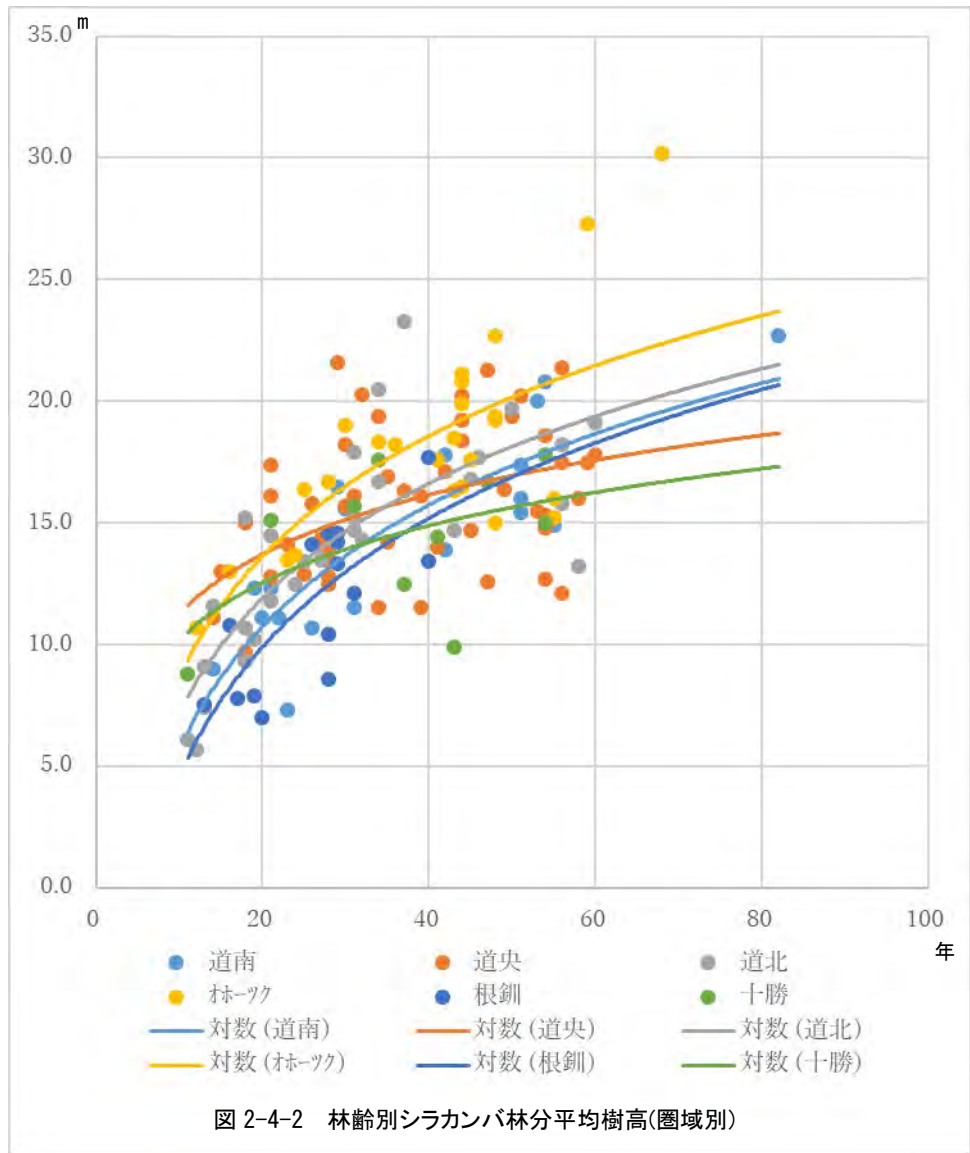


図 2-4-1 を 6 圏域別に色分けしたのが図 2-4-2 で、近似曲線を見ると、道央、十勝の圏域と、それ以外の 4 圏域がそれぞれ同じような傾向の傾きを持ち、オホーツクの成長が最も良く、順に道北、道南、根釧、空知と続き、十勝の成長が最も低くなっている。

また、全道の傾向に最も近いのは道南となっている。





## 2-5 林齢と胸高直径

林齢と胸高直径の関係をみるため、全道各林分のシラカンバの平均胸高直径を縦軸に、林齢を横軸に取ってプロットしたのが図 2-5-1 で、点線は対数近似による近似曲線をとっている。

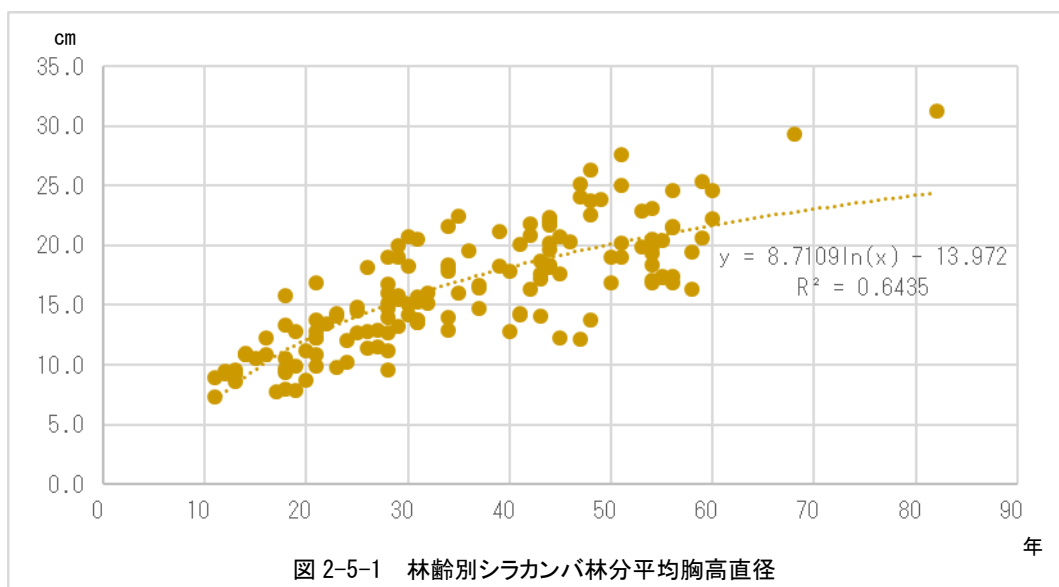


図 2-5-1 を 6 圏域別に色分けしたのが図 2-5-2 で、近似曲線を見ると、どの圏域も似たような傾向を示しており、オホーツクと道南の成長が良く、以下、道央、道北、根釧、十勝の順となっている。

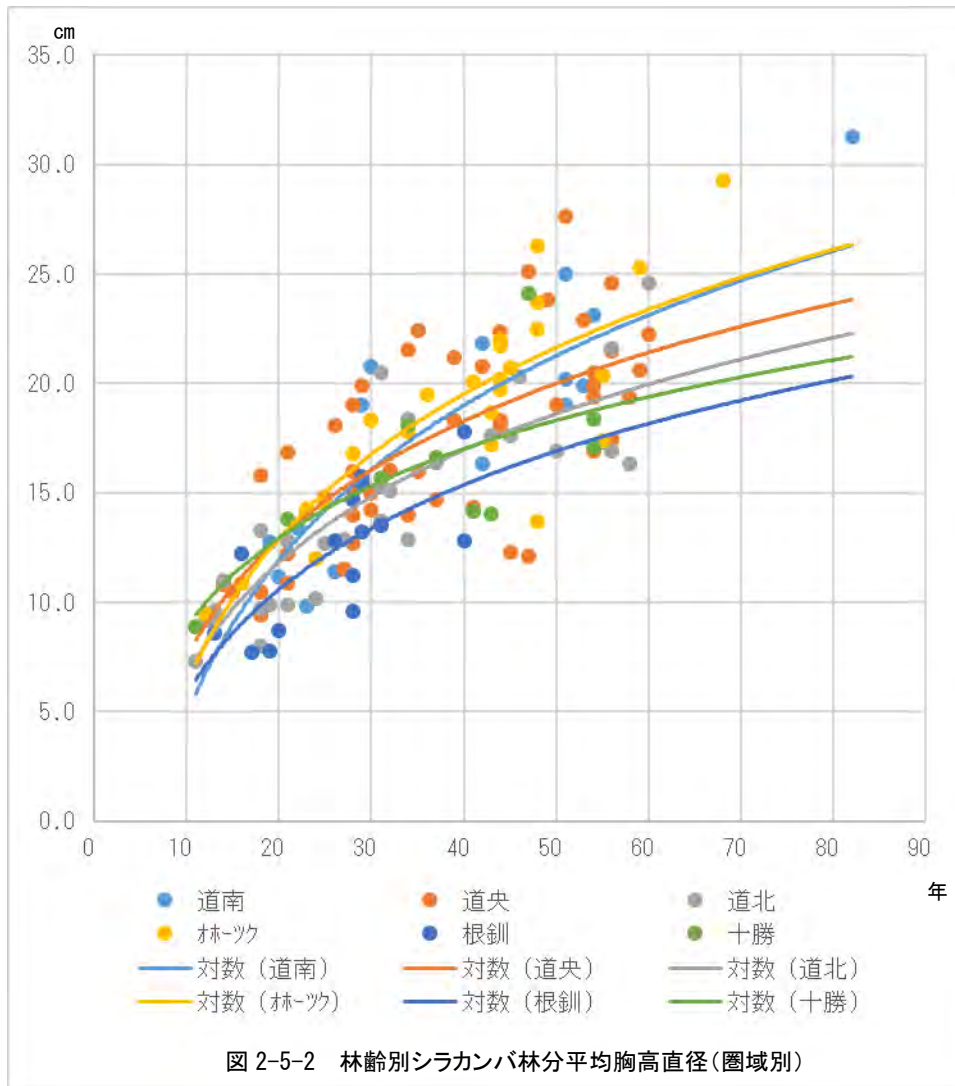


図 2-5-2 林齢別シラカンバ林分平均胸高直径(圏域別)

## 2-6 樹高と胸高直径

各林分の平均樹高(cm)を平均胸高直径(cm)で除した値を林分の平均形状比として圏域毎にその平均値を取ったものが表 2-6-1 である。

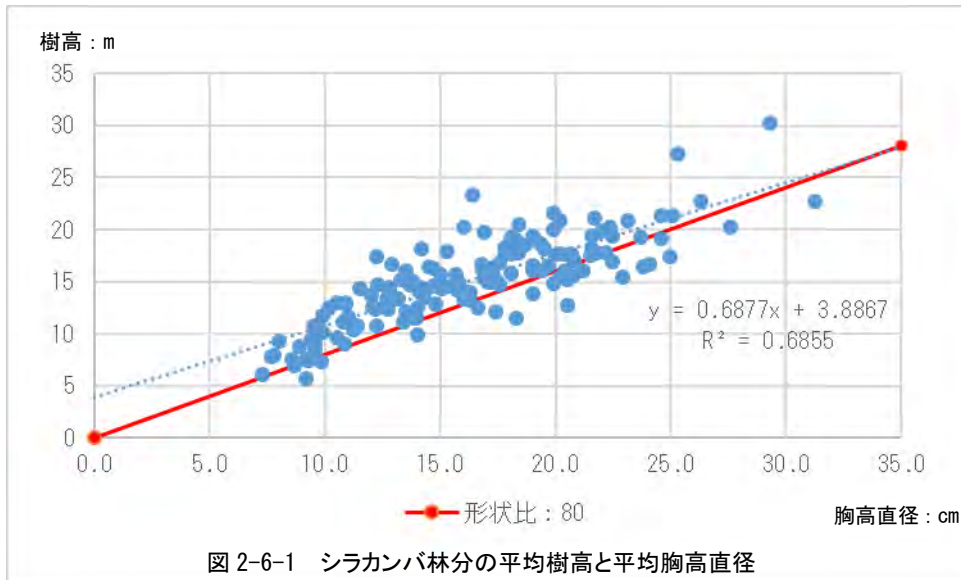
全道平均が 94.6 で、それより大きい値が出たのが道北(100.4)、オホーツク(97.3)、根釧(95.3)で全道より小さい値が出たのが道央 (93.9)、十勝(90.7)、道南(85.4)であった。

表 2-6-1 圏域別シラカンバ林分平均形状比

	道南	道央	道北	林-ツク	十勝	根・釧	全道
平均形状比	85.4	93.9	100.4	97.3	90.7	95.3	94.6

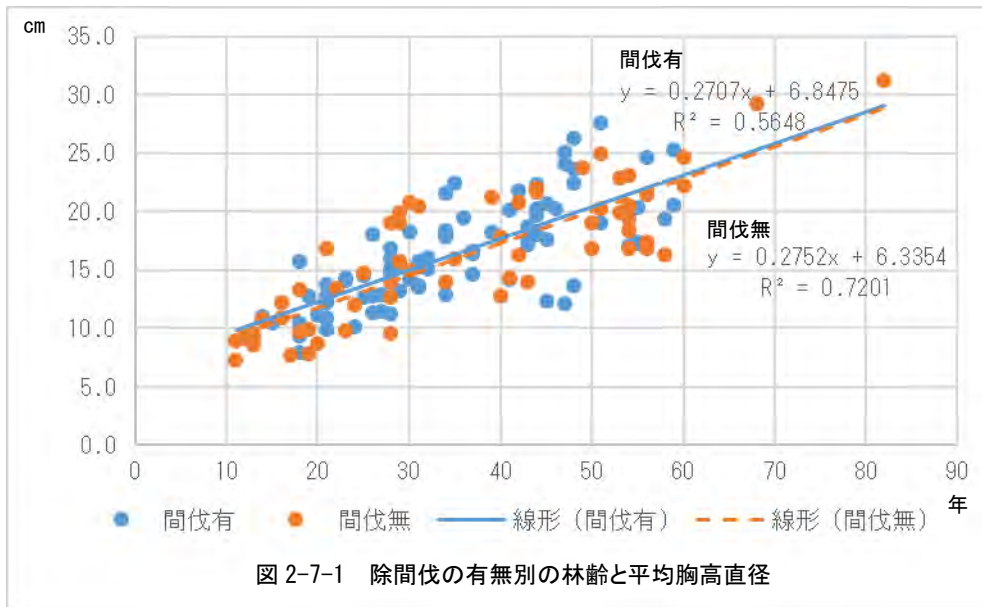
また、樹高と胸高直径の関係を見るため、全道各林分のシラカンバの平均樹高を縦軸に、平均胸高直径を横軸に取ってプロットしたのが図 2-6-1 である。青い点線はデータの直線近似曲線である。参考に形状比が 80 となる線を赤線で示した。

近似曲線は形状比 80 のラインより上にあるが、胸高直径が大きくなるほど形状比の値が低くなっていく傾向にある。



### 2-7 除間伐の有無と胸高直径

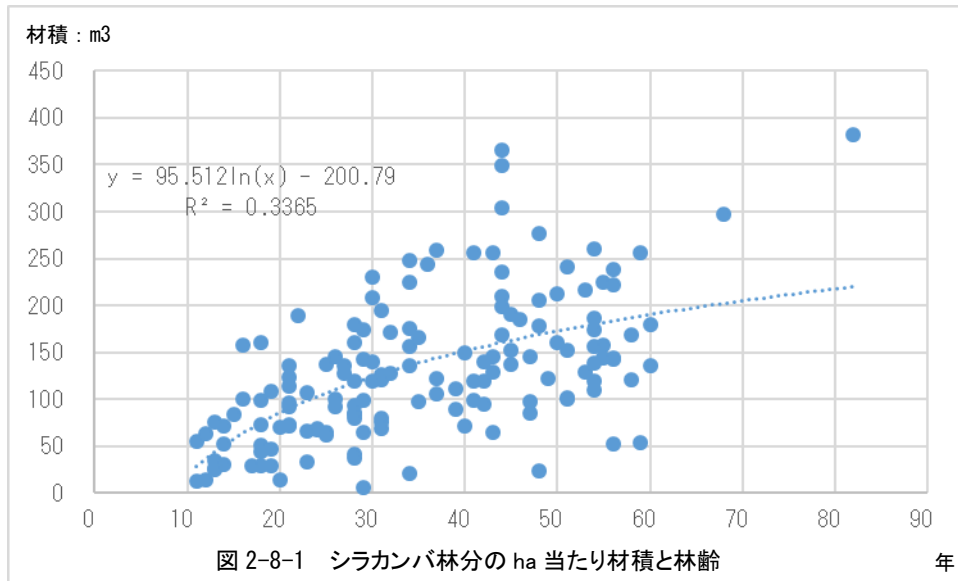
調査林分の森林調査簿データから除間伐を実施した記録のある林分と無い林分について成長に差があるかを見るために、除間伐の有無を色分けして林齢と平均直径のデータをグラフにしたのが図 2-7-1 である。



今回調査した 150 林分のうち、除間伐が実施されていた林分は 86 林分、実施されていない林分が 64 林分であった。グラフで線形近似を取ったところ、除間伐有りとしでは、ほとんど差が無かった。

### 2-8 材積

林齢と材積の関係を見るため、全道各林分のシラカンバの ha 当たり材積を縦軸に、林齢を横軸にとってプロットしたのが図 2-8-1 で、点線は対数近似による近似曲線をとっている。



今回調査したシラカンバ林分は、各林分の残存率やシラカンバ率などに差があることから、ha 当たり材積は林齢が高くなるほど大きくなる傾向はあるものの、その相関は低く、材積と林齢の関係についてはばらつきの度合いが大きい。

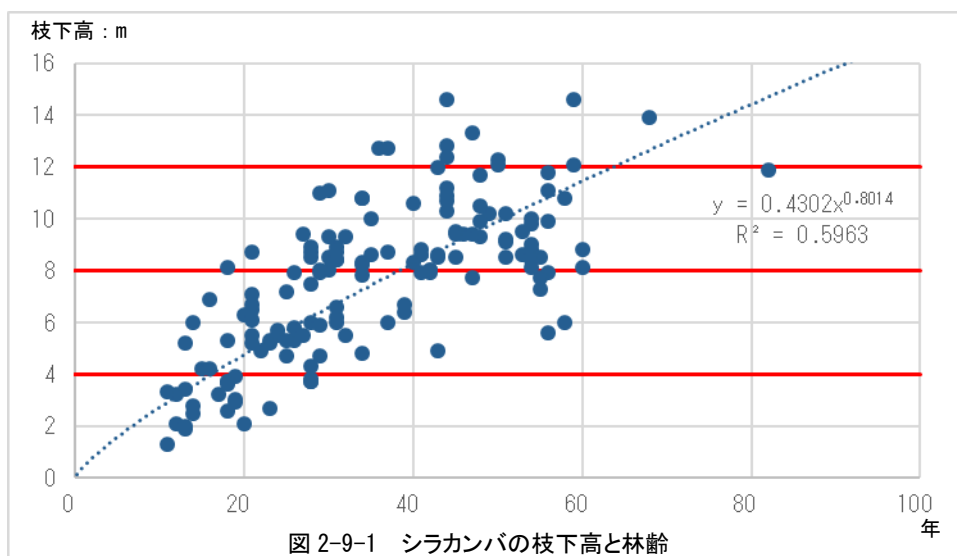
## 2-9 枝下高

### (1) 枝下高と林齢

林分の平均枝下高と林齢の関係を表したのが図 2-9-1 である。目安として、グラフの縦軸の樹高 4 m 毎に赤い線を入れてある。近似曲線は相関の高い累乗近似をとった。

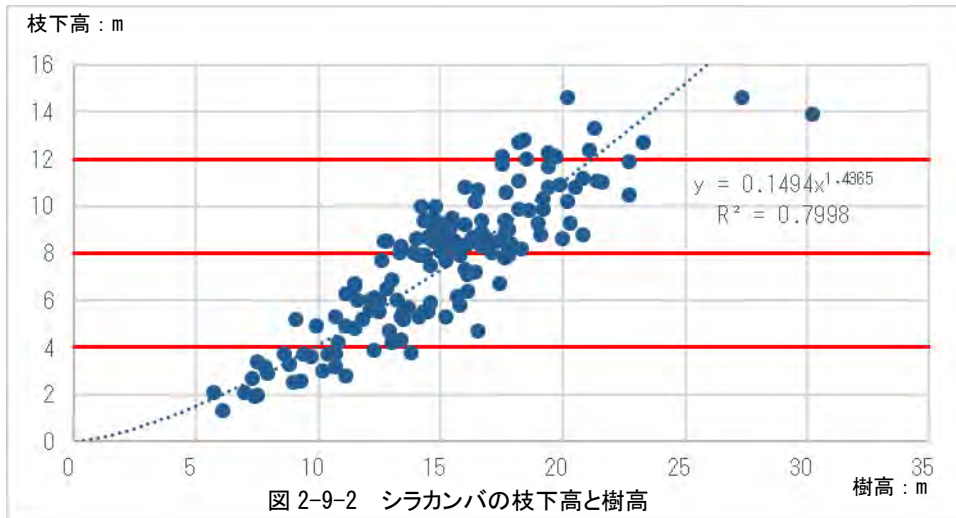
林齢が高くなるほど枝下高も高くなるとともに、ばらつきも大きくなる傾向にある。

林齢が 28 年を超えると平均枝下高 4 m 未満の林分はなくなり、早い林分では 18 年で 8 m、36 年で 12m を超える林分があった。



(2) 枝下高と樹高

林分の平均枝下高と平均樹高の関係を表したのが図 2-9-2 である。目安として、グラフの縦軸の樹高 4 m毎に赤い線を入れてある。近似曲線は相関の高い累乗近似をとった。枝下高と樹高の相関は高く、これは萌芽枝が出にくいという樹種特性を裏付けていると言えよう。



2-10 諸被害

(1) 枯損

全 150 林分中、シラカンバの枯損木があったのは 84 林分(56%)で、枯損率は 1.6%~55.9%であった。また、枯損率の程度は表 2-10-1 のとおりで、枯損の割合は低い林分が多かった。

表 2-10-1 シラカンバ枯損率別林分数

枯損率	10%未満	10%以上 20%未満	20%以上 30%未満	30%以上 40%未満	40%以上 50%未満	50%以上	合計
林分数	64	12	5	2	0	1	84
比率	76%	14%	6%	2%	0%	1%	100%
対全体比	43%	8%	3%	1%	0%	1%	56%

※四捨五入の関係で合計が合わない場合がある

(2) 幹折れ等

全 150 林分中、幹折れ等(先折れ、幹折れ、キツツキ等の穴)があったのは 73 林分(49%)で、被害本数率は 1.8%~50.0%であった。また、被害の程度は表 2-10-2 のとおりで、幹折れ等の割合は低い林分が多かった。

表 2-10-2 シラカンバ幹折れ等被害本数率別林分数

幹折れ等 本数率	10%未満	10%以上 20%未満	20%以上 30%未満	30%以上 40%未満	40%以上 50%未満	50%以上	合計
林分数	57	10	3	1	1	1	73
比率	78%	14%	4%	1%	1%	1%	100%
対全体比	38%	7%	2%	1%	1%	1%	49%

※四捨五入の関係で合計が合わない場合がある

### (3) 傷

全 150 林分中、傷（傷、ヤニ、菌(きのこ)、葉の変色)があったのは92林分(61%)で、被害本数率は0.9%~42.1%であった。また、被害の程度は表 2-10-3 のとおりで、傷の割合は低い林分が多かった。

表 2-10-3 シラカンバ傷本数率別林分数

傷本数率	10%未満	10%以上	20%以上	30%以上	40%以上	50%以上	合計
		20%未満	30%未満	40%未満	50%未満		
林分数	58	23	6	4	1	0	92
比率	63%	25%	7%	4%	1%	0%	100%
対全体比	39%	15%	4%	3%	1%	0%	61%

※四捨五入の関係で合計が合わない場合がある

### (4) 獣害

エゾシカ・ネズミ等による剥皮などの獣害が明らかに確認された林分は、檜山管内今金町、日高管内様似町、宗谷管内浜頓別町で、各町 1 林分、各林分 1 本となっており、シラカンバは獣害を受けにくい樹種と考えられる。

### (5) 虫害

今回の調査では、近年シラカンバで被害が確認されているゴマダラカミキリの羽化脱出孔の有無についても調査しており、その結果は表 2-10-4 のとおり。

被害は4(総合)振興局、10市町村の各1林分計10箇所を観察された。

表 2-10-4 ゴマダラカミキリ被害箇所

(総合)振興局	市町村	林齢	本数	被害本数率
檜山	江差町	30	1	2.6%
	厚沢部町	42	12	75.0%
	せたな町	21	3	4.8%
	今金町	23	5	12.2%
石狩	千歳市	27	9	12.2%
	札幌市	56	1	5.0%
空知	美唄市	39	27	96.4%
	奈井江町	26	7	23.3%
	新十津川町	28	20	39.2%
留萌	初山別村	18	1	2.2%

### (6) 全体的な被害の有無

枯損、幹折れ、傷、獣害、虫害のいずれかの被害があった林分は 150 林分中 133 林分であった。

## 3 まとめ

今回、北海道の全域で、低齢級から高齢級まで 150 林分のシラカンバ人工林の現地調査を行った。調査の結果、シラカンバ率が極端に低下した地域はなかったことから地域適応性は高く、シラカンバ人工林施業は、塩害の発生しやすい海岸部などを除く全道各地で行うことが可能と考えられる。

成長に関しては、樹高成長、直径成長を見ると、オホーツクや道南が比較的良く、十勝、根釧がやや悪いようであった。樹高と胸高直径の相関は比較的高かったが、形状比は平均して高く、強風や湿雪に

よる被害が懸念されることから、シラカンバ人工林の施業においては、形状比を低くする目的で早めの密度調整が必要であると感じられた。

材積に関しては、様々な条件の林分があり、ばらつきが大きかったが、林齢が上がれば材積も増えていく傾向は見られた。

萌芽枝がでにくいという樹種特性もあり、枝下高と樹高の相関は高く、樹高を確保出来れば、通直な材も多く生産出来る可能性があると考えられる。

9割近い林分で何らかの諸被害を受けていたが、現存しているシラカンバについてその程度は小さく、特に問題とはならない。

以上のことから、シラカンバの人工林施業は今後も北海道で進めていけるものと考えられる。

今後は、今回得たデータ等をもとに、道総研林業試験場と連携し北海道におけるシラカンバ人工林施業体系の確立に向けた検討を行っていく。