

スギ、ヒバ等の複層林施業体系の確立

1 はじめに

森林の有する水源涵養機能、山地災害防止、自然景観の維持等公益的機能をより高度に発揮する観点から地域特性に応じた複層林施業の確立が重要となっている。

このことから、当署管内は、スギ、ヒバの北限、トドマツの南限という道南の地域特性を踏まえ、トドマツを上木とし、スギ、ヒバを下木とする複層林型へ誘導する技術開発を行ってきた。

平成15年度で、単木択伐による複層林については、伐採率等一定の成果が得られたことから、平成16年度以降は、帯状複層林について調査し、技術開発に取り組んできた。

しかしながら、平成16年の18号台風による被害に遭い、上木が倒れたため、帯状複層林の試験地として良好なデータが得られなくなったことから、開発期間を1年前倒しし、これまでの調査結果を取りまとめ完了報告とする。

2 試験地の概要

試験地は図-1のとおり、檜山森林管理署管内 上ノ国町の湯ノ沢流域と厚沢部町の矢櫃流域に設置している。

表-1は、帯状伐採後の上木・下木の林分内容、造林仕様等である。

表-1 試験地の林分内容

施業方法	林小班	流域	面積	施業地の現況						施業方法		
				上木	樹種	林齢	樹高	本数	材積(m ³)	造林仕様	伐採方法	伐採率
(帯状伐採) 帯状 複層林	2141と	湯ノ沢	0.60	上木	トドマツ	64	20	380	185	1.8m	帯状10m	50%
				下木	ヒバ	-	-	2,000	-	2条2列植栽		
	2141ほ	湯ノ沢	1.98	上木	トドマツ	64	18	240	140	1.5m~	帯状16m	50%
				下木	スギ	-	-	1,750	-	4条2列植栽		
	230ち	矢櫃	5.58	上木	トドマツ	66	24	90	170	方形植栽	帯状30m	50%
				下木	スギ・ヒバ	-	-	1,350	-	6条2列植栽		

ア 湯ノ沢 2141ほ林小班は上木はトドマツ、下木にスギ植栽の試験地である。

林分内容は、施業当時64年生トドマツ、平均樹高18mである。

面積は1.98ha、傾斜面は南西方向15°、帯状方向は北西から南東方向、帯状幅は16mである。

植栽樹種は、湯ノ沢流域で成長の良いスギを植栽し、1箇所の調査プロットを設定した。

林内照度は、伐採前20%、伐採後は22~91%となっている。

イ 湯ノ沢 2141と林小班は上木はトドマツ、下木にヒバ植栽の試験地である。

林分内容は、施業当時64年生トドマツ、平均樹高20mである。

面積は0.60ha、傾斜面は南方向5°の比較的平坦地に近く、帯状方向は東西で、帯状幅は10mである。試験地は小面積なことから帯状幅を10mに設定し、植栽樹種は耐陰性が強いヒバを植栽し、1箇所の調査プロットを設定した。

林内照度は、伐採前9%、伐採後は21~99%となっている。

ウ 矢櫃流域 230ち林小班は上木はトドマツ、下木にスギ・ヒバ植栽の試験地である。

林分内容は、66年生トドマツ、平均樹高24mである。

面積は5.58ha、傾斜面は南東方向10°以下の緩斜面、帯状方向は北東から南西方向、帯状幅は30mである。植栽樹種は、周囲のスギ・ヒバ人工林の成長も良く、3試験地の中で最も地位が高いので帯状幅を30mに設定し、樹種はスギ・ヒバを植栽し、スギ、ヒバ、樹下植栽ヒバの3調査プロットを設定した。

林内照度は、伐採前24%、伐採後はスギ・ヒバ植栽プロットは100%、樹下植栽プロットは31%となっている。

3 带状複層林造成の考え方と実行

(1) 考え方

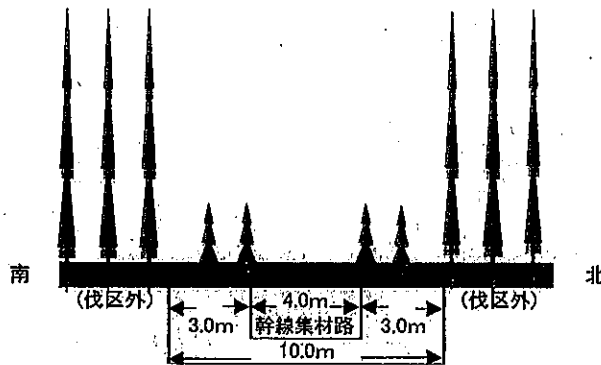
- ① 带状幅及び带状方向は、10m以下の带状幅では、数年後に上木の樹幹うっ閉により林内の光環境が不足するため、その後の植栽木の成長が大きく期待できないことから、当試験地は伐採幅10m以上、带状方向は、光環境が十分確保される方向、又、施業地が带状となることから水土保持機能の維持と景観等に十分な配慮が必要と考えた。
- ② 下木の造林仕様と集材路の考え方については、带状幅によって下木の造林仕様も異なり、また、伐採後5年以上経過すると林縁のクローネの成長により、光環境が低下することを想定し、带状幅に応じた造林仕様と、将来、高性能林業機械による間伐を視野に入れた集材路の配置が必要と考えた。
- ③ 伐採は、伐採幅が広がるほどその後の造林作業において、伐採木の枝条整理が容易なことから、枝条整理の軽減を図る作業仕組みが必要と考えた。
このことから各試験地は以下のとおり実行した。

(2) 実行 図-2のとおり

図-2

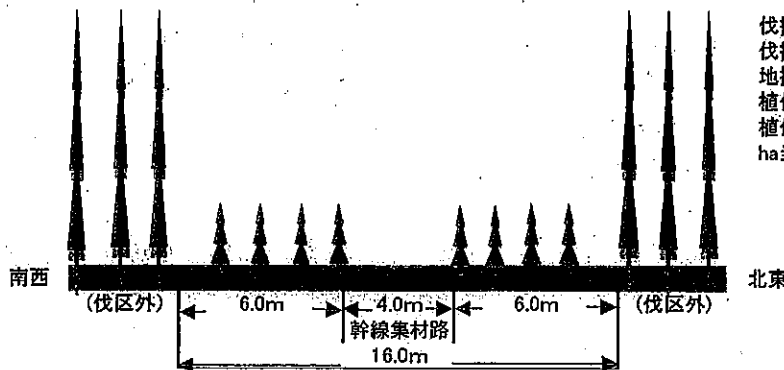
造 林 仕 様 図

〔湯ノ沢 2141と ヒバ植栽試験地〕



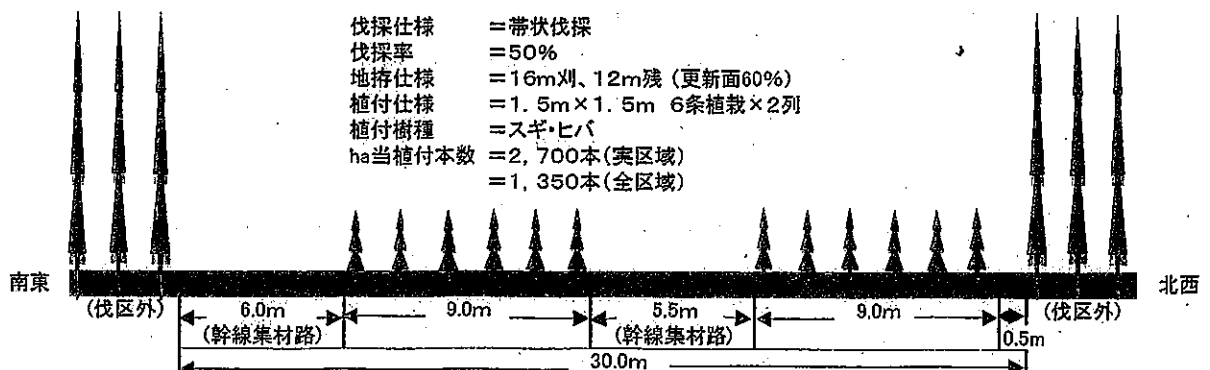
- 伐採仕様 = 带状伐採
- 伐採率 = 50%
- 地拵仕様 = 5m刈、4m残 (更新面60%)
- 植付仕様 = 1.5m×1.0m 2条植栽×2列
- 植付樹種 = ヒバ
- ha当植付本数 = 4,000本(実区域)
- = 2,000本(全区域)

〔湯ノ沢 2141ほ スギ植栽試験地〕



- 伐採仕様 = 带状伐採
- 伐採率 = 50%
- 地拵仕様 = 12m刈、4m残 (更新面60%)
- 植付仕様 = 1.5m×1.5m 4条植栽×2列
- 植付樹種 = スギ
- ha当植付本数 = 3,300本(実区域)
- = 1,700本(全区域)

〔矢櫃 230ち スギ・ヒバ植栽試験地〕



- 伐採仕様 = 带状伐採
- 伐採率 = 50%
- 地拵仕様 = 16m刈、12m残 (更新面60%)
- 植付仕様 = 1.5m×1.5m 6条植栽×2列
- 植付樹種 = スギ・ヒバ
- ha当植付本数 = 2,700本(実区域)
- = 1,350本(全区域)

- ア 湯ノ沢 2141と林小班は、带状幅10mの中央に集材路を設け、左右2列にそれぞれ2条植付とし、ha当たり2,000本のヒバを植栽した。
- イ 湯ノ沢 2141ほ林小班は、带状幅16mの中央に集材路を設け左右2列にそれぞれ4条植付とし、ha当たり1,700本のスギを植栽した。
- ウ 矢櫃流域 230ち林小班は、带状幅30mに将来の伐採を考慮し集材路を林縁と中央に設け、左右2列に6条植付とし、ha当たり1,350本のスギとヒバを植栽した。
- 林縁に集材路を設定した理由は、带状方向がほぼ東西であるため、残し幅の上木により、光環境の条件が悪いため、林縁では下木の成長が阻害されると考え、設定したものである。
- また、带状伐採に当たっては、前年度実行した湯ノ沢流域の実行結果の反省から、その後の地拵え、植付等造林作業を容易にすることを考え、①残し幅に伐倒して枝払い、②残し幅まで全木で集材し枝払い、③集材路予定箇所枝払いするの3つの方法を選択し実行した。

(3) 調査結果 (下木の成長) 表-2のとおり

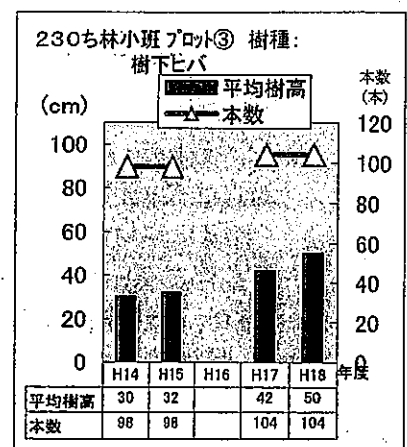
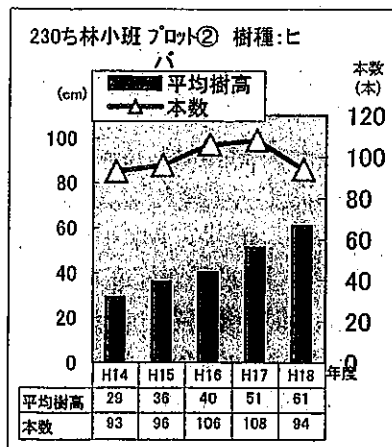
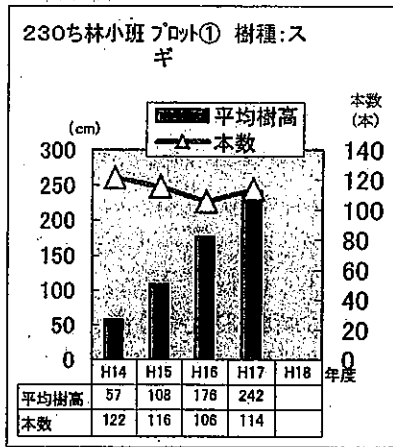
表-2 試験地プロット別下木成長量

林小班	2141ほ	流域	湯ノ沢	施業方法	带状伐採16m×16m(50%)	樹種	トマツースギ
年数	年度	本数(本)	本数増減(本)	平均樹高(cm)	樹高成長量(cm)	備考	
1年目	12年度	124	—	55			
2年目	13年度	103	-21	78	23		
3年目	14年度	96	-7	125	47		
4年目	15年度	93	-3	174	49		
5年目	16年度	91	-2	230	56	上木台風被害	
6年目	17年度	93	2	284	54		
7年目	18年度		—		—	未調査	

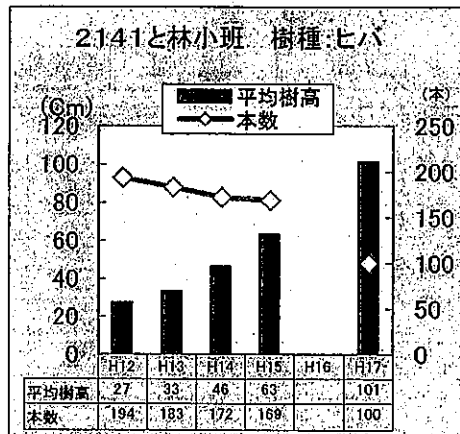
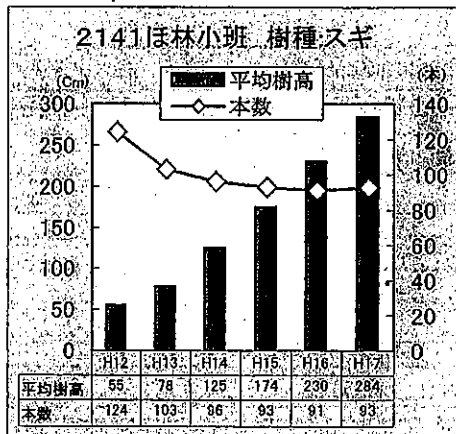
林小班	2141と	流域	湯ノ沢	施業方法	带状伐採10m×10m(50%)	樹種	トマツースギ
年数	年度	本数(本)	本数増減(本)	平均樹高(cm)	樹高成長量(cm)	備考	
1年目	12年度	194	—	27	—		
2年目	13年度	183	-11	33	6		
3年目	14年度	172	-11	46	13		
4年目	15年度	169	-3	63	17		
5年目	16年度	—	—	—	—	台風被害により調査未実施	
6年目	17年度	100	-69	101	38		
7年目	18年度		—		—	未調査	

林小班	230ち	流域	矢櫃	施業方法	带状伐採30m×30m(50%)	樹種	トマツースギ・ヒバ
プロット	年数	年度	本数(本)	本数増減(本)	平均樹高(cm)	樹高成長量(cm)	備考
No.1 スギ 照度100%	1年目	14年度	122	—	57	—	
	2年目	15年度	116	-6	108	51	
	3年目	16年度	106	-10	176	68	台風で上木倒れる
	4年目	17年度	114	8	242	66	
	5年目	18年度		—	—	—	未調査
No.2 ヒバ 照度100%	1年目	14年度	93	—	29	—	
	2年目	15年度	96	3	36	7	本数増は補植のため(以下同じ)
	3年目	16年度	106	10	40	4	台風で上木倒れる
	4年目	17年度	108	2	51	11	
	5年目	18年度	94	-14	61	10	
No.3 樹下ヒバ 照度31%	1年目	14年度	98	—	30	—	
	2年目	15年度	98	0	32	2	
	3年目	16年度	—	—	—	—	台風被害で上木の下敷き
	4年目	17年度	104	6	42	10	プロット箇所変更
	5年目	18年度	104	0	50	8	

(矢櫃流域)



(湯の沢流域)



ア 湯ノ沢 2141ほ林小班、下木スギの成長については、(帯状伐採16m×16m(50%))

1年目(植栽年)、プロット内本数124本、平均樹高55cmが、3年目では、本数96本(77%)、平均樹高125cmで植栽年から70cmの成長量となっており、4年目(台風被害前)では、本数93本(75%)、平均樹高174cmで植栽年から119cmの成長量となっており順調な成長となっている。

イ 湯ノ沢 2141と林小班、下木ヒバの成長については、(帯状伐採10m×10m(50%))

1年目(植栽年)、プロット内本数194本、平均樹高27cmが、3年目では、本数172本(87%)、平均樹高46cmと植栽年からは19cmの成長量、4年目調査時は、本数169本(87%)、平均樹高63cmで植栽年から36cmの成長となっている。

ウ 矢櫃流域 230ち林小班、下木にスギ植栽プロットの成長については、

帯状伐採30m×30m(50%)

1年目(植栽年)、プロット内本数122本、平均樹高57cmが、3年目では、本数106本(87%)、平均樹高176cmで植栽年から119cmの成長量となっており、4年目では、本数114本(93%)、平均樹高242cmで植栽年から185cmの成長量となっており湯ノ沢流域より良好な成長となっている。

下木にヒバ植栽プロットの成長については、

1年目(植栽年)、プロット内本数93本、平均樹高29cmが、3年目では、本数106本(114%)、補植による本数増と思われるが、平均樹高40cmで植栽年から11cmの成長となっており、5年目は本数94本(101%)、平均樹高61cmで植栽年から32cmの成長となっている。

ヒバ樹下植栽プロットの成長については、

1年目(植栽年)、プロット内本数98本、平均樹高30cmが、3年目は台風被害により調査できなかったが、翌17年度にプロット箇所を変更し、そのプロットでは本数104本、平均樹高42cmとなっており、5年目(プロット変更2年目)は本数104本(100%)、平均樹高50cmで年間8cmの成長となっている。

4 考察

森林の持つ公益的機能の発揮に重点を置いた複層林施業技術の確立を目的に、単木択伐以外の方法として、帯状択伐による複層林施業を実施し、帯状幅の異なる3試験地を設置した。

前段でも述べたが平成16年の台風被害により上木が倒れたことにより、帯状複層林試験地として主目的である下木成長データの収集が困難となったので、最も適した帯状幅の検証等、これまでの実行および調査結果から考えられることは、

(1) 帯状幅及び方向について

旧函館支局作成の森林施業の手引きでは、「帯幅は樹高の1/2程度以下とし、風害の防止や景観の維持に留意」となっていますが、造成に伴う一連の作業において、帯状幅が広いほど作業が容易であること、あるいは下木の成長についても、スギでは広い方が成長が良く、ヒバは30m幅試験地では活着率があまり良くななく補植したこともあり平均成長量は少なく、狭い方が成長が良い結果となっていますが、活着期の数年が過ぎると成長が早いという文献もあり、可能な限り帯状幅を樹高程度まで広く設定する方が望ましいと考える。

しかし、今回の台風被害は別としても、帯状幅及び帯状方向の設定に当たっては、地理的条件、気象条件、景観等現地の実態を把握し、十分な検討を行い、公益的機能にも配慮した設定が必要と考える。

(2) 集材路の配置について

集材路は、将来の間伐・主伐を考え、また、帯状幅の設計においても高性能林業機械が作業できるような集材路を事前に設計する必要があると考える。

(3) 造材作業について

枝払いは、伐採後の造林作業が容易にできることを考え、できる限り伐採幅内で行わず、残し幅内や集材路あるいは全木集材し土場での枝払い等更新面以外で処理する作業仕組みの工夫が必要と考える。

(4) 下木の成長について

これまでの調査結果を帯状幅で比較すると、流域が異なるので地理的条件の差があると考えられるが、初期成長では、スギでは帯状幅が広い方が成長は良好であり、ヒバは、帯状幅の狭い方が成長がよい結果となっている。

(5) まとめとして

試験の目的は、伐採率の低い単木択伐による複層林施業地では、下木の成長が十分期待できず、上木伐採時に下木の損傷が出るという問題点を補う施業方法として実施した。

複層林試験地の主目的である下木の成長について調査してきたが、台風被害で上木が倒れ複層林の試験地としてデータが収集できなくなり、この課題については完了することとなった。

帯状複層林造成の考え方については、一定の方向が見えたと考えるが、下層木の成長については、初期段階の成長量調査で終わってしまい、帯状幅の違いによる成長量の差や照度の変化等、上木伐採までの成長量の検証ができなかったことは残念な結果となった。

また、今試験地は流域の異なる箇所試験地で、得られたデータを単純に比較することにも疑問が残り、帯状幅別に比較するのであれば、同一記番で複数種類の帯状幅の設定や、同一流域で一種類の帯状幅について複数箇所を設定することでより有効なデータが得られると考える。

今後、対象地が発生した場合、これらについて取り組み検証していきたいと考える。