

人工林ヘリコプター集材（択伐）の実施報告

飛騨森林管理署 業務第一課 生産係
生産係長 都 竹 昌 和

1. はじめに

国有林野の管理経営の方針は、平成10年度に策定された「国有林野事業の改革のための特別措置法」に基づき、公益的機能重視へと方向転換され、複層林施業、長伐期施業、その他の公益的機能の維持増進を図るための森林施業を更に積極的に推進することとなりました。

従来の機能類型は、新たに3つの機能類型の5タイプに再編され、水土保持林の占める割合が最も多いことが挙げられます。今後は、現存するそれらの林分の公益的機能の発揮を推進し、更には非皆伐施業を確実に実施することが重要であると考えます。なお、それらの資源の有効活用を図ることも大切であり、平成10年度の鈍引沢国有林での間伐に引き続き人工林ヘリコプター集材（択伐）を、折敷地国有林にて実施しましたので報告します。

2. 現地の概要

岐阜県大野郡丹生川村折敷地地内、宮庄川流域の宮川支流、小八賀川最上流に位置し北アルプス乗鞍岳を背に溶岩台地として形成された箇所です。

通称、障子谷と呼ばれるこの地域は、昭和59年度から平成5年度まで、直よう生産団地として皆伐が実行された箇所です。

3. 林分状況

機能類型は、水土保持林の水源涵養タイプで、施業群は人工林保護樹帯です。

林令82年の人工林ヒノキで、伐採前の平均樹高は15.3m、平均胸高直径22cm、HA当たり本数1266本、材積439m³の内容となっています。

調査時、伐採率30%とし、HA当たり266本、129m³を伐採予定とし、今回の予定数量は、3カ所（3.29HA）で1262本、695m³を資材とし、450m³（内同時販売20m³）の生産量で計画したものです。（表-1）

表-1 林分状況

		折敷地国有林85と・86う林小班	
伐採前林分状況	面積	3.29	HA
	林令	82	年生
	伐採方法	択伐	
	平均樹高	15.3	m
	平均胸高直径	22	cm
	HA当たり本数	1,266	本
伐採率	HA当たり材積	439	m ³
	伐採率	30	%
	HA当たり本数	266	本
予定数量	HA当たり材積	129	m ³
	立木本数	1,262	本
	立木材積	695	m ³
	1本当たり材積	0.551	m ³ /本
	生産量	450	m ³
	内同時販売量	20	m ³

4. 作業計画上の留意点

伐区が小面積で分散していること、保護樹帯であることを念頭に置き、伐区内の保残木の保護に留意するとともに搬出支障木の発生の軽減を図ること、搬出に当たり周囲の造林木の保護を図ることが重要となります。

また、収入確保の面からも対費用効果（投資効果）が1.00以上となることを前提に計画する必要があります。集材方法別の搬出方法・経費について検討しました。

(1)架線集材による作業仕組み

小面積で伐区が3カ所に分散していること、林地はなだらかで起伏の少ないことから、自走式搬器による多段集材での搬出を検討しました。

2伐区は2線2段、1伐区は3線3段となり集材施設経費が高く、経費は掛かり増しとなります。

想定される架線支障木の発生は、人工林ヒノキで約320本、110m³が予想されます。(表-2)

(2)ヘリコプター集材による作業仕組み

ヘリコプターでの集材を行うことで集材施設経費の必要がなく、伐倒木を先山から直接土場まで搬出できます。

多段集材における荷掛け・荷外しの手間が省け、搬出支障木の発生は軽減できると予想されます。

(表-3)

(3)両者を比較した場合

伐倒から造材までの一貫工程としたもので搬出経費は1m³当たり、集材線は39,600円、ヘリコプターは27,600円となり12,000円の差がありヘリコプター集材が有利であると判断されます。

作業期間は、集材線が6カ月間、ヘリコプターが2カ月間となりヘリコプター集材を実行することにより作業期間を短縮ができ、更には新鮮材の供給が図られ、投資効果が充分得られることが予想されます。

以上のことから、ヘリコプター集材による伐採搬出を実行することで決定しました。(表-4)

表-2

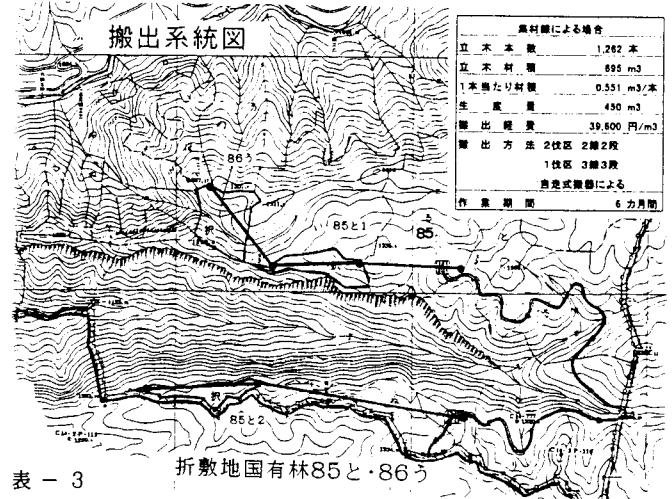


表-3

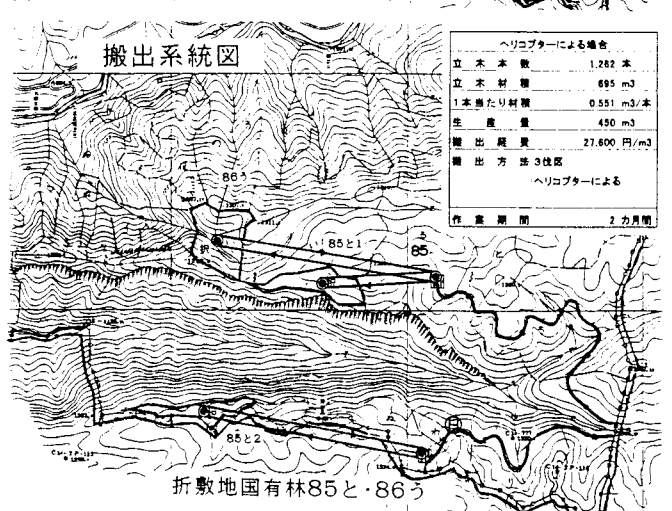


表-4

搬出方法別比較表

	集材線	ヘリコプター
立木本数	1,262本	1,262本
立木材積	695 m ³	695 m ³
1本当たり材積	0.551 m ³ /本	0.551 m ³ /本
生産量	450 m ³	450 m ³
搬出経費	39,600円/m ³	27,600円/m ³
搬出方法	2伐区 2線2段 1伐区 3線3段 自走式搬器による	3伐区 ヘリコプターによる
作業期間	6カ月間	2カ月間

*伐倒・集造材の一貫工程経費を含むものである。

5. 実行結果

- (1)ヘリコプター集材による搬出の結果、隣接造林地植栽木に損傷がなく、搬出支障木の発生もありませんでした。
- (2)伐区内の残存木に損傷もなく林分状況は良好でした。
- (3)ヘリコプター集材作業は6日間、伐倒から造材までの一連作業は2ヶ月間と短期間で作業を終了できました。
- (4)架設・撤去等、副作業の減少により安全性が向上しました。
- (5)先山での枝払い・半幹材処理を事前に行うことで作業効率が向上しました。
- (6)販売収入額と搬出経費額との収支差は、1m³当たり9,201円となり、対費用効果(投資効果)は1.32となりました。

6. 考 察

(1)作業効率の向上を図るため、先山伐倒作業での事前処理が必要となります。

①吊り荷重量の軽減を図るため先行伐倒・枝払いを完全に行い、材の根張りを切り落とします。

②梢端部は直径16cmを目安に不要部分を切り落とし、重量の軽減と搬出経費で負価となる小径木の生産を極力減少する必要があります。

③重量がヘリ積載量を上回る大径材の半幹材の事前処理を行う必要があります。

(2)天候によりヘリの稼働効率が左右されます。

①材の鮮度、残存木の損傷を考慮し、気候的に安定する秋期の実行が効果的です。

②先行伐倒を行う面からも、梅雨期明け以降が適当と考えます。

(3)収入確保の面からも有効であることが重要です。

①遠隔地・搬出困難地等の資源の有効活用を図ることでき、収入確保に有効であることが重要です。

(4)非皆伐施業に最適であると考えられます。

①施業方法に適した伐採搬出が実行でき、搬出支障木の発生がないことが重要です。

7. まとめ

森林施業の重要性を認識し、非皆伐施業に適するヘリコプター集材の効果は、前項で述べたとおりです。

(1)今後は、新たな森林の取扱いにより複層林・長伐期施業における高齢級間伐・非皆伐施業の増加が予想されます。

(2)間伐等の増加により、搬出条件の困難な箇所が増加します。

(3)森林の公益的機能を重視し、搬出にあたり適切な森林施業を実行することが重要となります。

(4)遠隔地・搬出困難な箇所の木材資源の有効活用を図ることが可能となります。

以上4点からまとめると、ヘリコプター集材の積極的な導入が必要と考えられます。

8. おわりに

今後の国有林における木材生産は、施業に適した伐採搬出を確実に実行する必要があると考えられます。

当署においては、良い山づくりを進める上でも現地検討を充分行い、従来の一連の作業仕組みに改善を加え、生産性・安全性をより一層高めることを検討し、可能な限り人工林ヘリコプター集材を実施していく考えであります。

更には、管内の森林管理署においても積極的なヘリコプター集材の導入がなされることを期待したいと考えます。

*参考資料

ヘリコプター集材・作業工程集計表

(使用機種・ラマ SA315B)

	一 時 間 当 た り	一 回 当 た り	一 日 当 た り
飛行回数 (回)	31.6	—	約189
飛行時間 (分)	—	1.90	約359
集材本数 (本)	36.0	1.14	約210
集材材積 (m ³)	15.020	0.475	約90
輸送重量 (kg)	17,928	567	約107,217

人工造林地内の広葉樹混交育成試験地について

飛騨森林管理署 神岡事務所 神岡森林事務所
 森林官 高橋 良二
 造林係 松本 勝明

1, はじめに

当所は、岐阜県の最北端に位置し、積雪が2m以上に達する豪湿雪地帯に皆伐新植を実行してきました。

林地は、厳しい自然的立地条件等により、植栽木より有用天然木の生育が旺盛な林地が見受けられません。そうした造林地を画一的な保育作業を実行して植栽木を育成するより、天然木を含めた混交林への誘導が出来ないものかと考え、試験地を設定し追跡調査をしたので報告します。

2, 試験地の概要 (平成11年度現在)

場所：岐阜県吉城郡神岡町跡津川 片センノウ国有林25い林小班

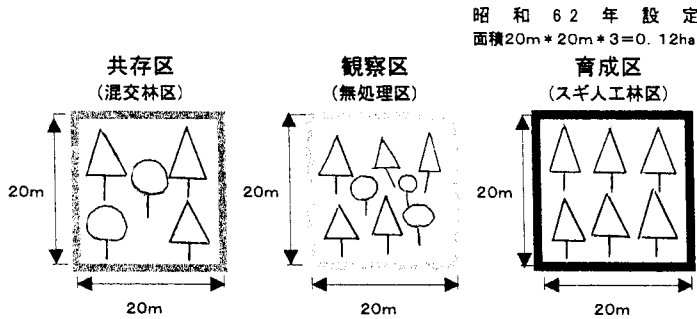
機能類型：水源かん養タイプ	傾斜：急 (32°)
施業群：人工林漸伐	土壌：B, B型 (褐色森林土)
施業方法：育成天然林施業	地質：片麻岩
積雪量：250cm	標高：850m
林種：単	植付：昭和57年 3, 100本/HA
	樹種：スギ

3, 試験地の設定

3プロット (20×20×3) 設定 (図-1)

図-1

試験地プロット位置図



植栽木と
有用広葉樹を
育成
(混交林に誘導)

無処理で
手を加えない

植栽木(スギ)を
育成

育成区…… 植栽木を育て一斉林
を目指すプロット
(スギ区)

観察区……保育作業をしないプ
ロット (無処理区)

共存区……植栽木と有用広葉樹
を育成し、混交林に
誘導するプロット
(混交林区)

4, 調査結果

(1) 上長成長について
プロット別植栽木 (スギ)
の平均樹高を比較 (表-1) し
てみますと共存区・育成区・観
察区の順に成長を示し、収穫予
想表 (IV齢級) と比較してみます

と、収穫予想表の550cmに対し、共存区では、601cm、育成区は551cm、観察区では431cmとなり、共存区、育成区、共上回っている結果となりました。

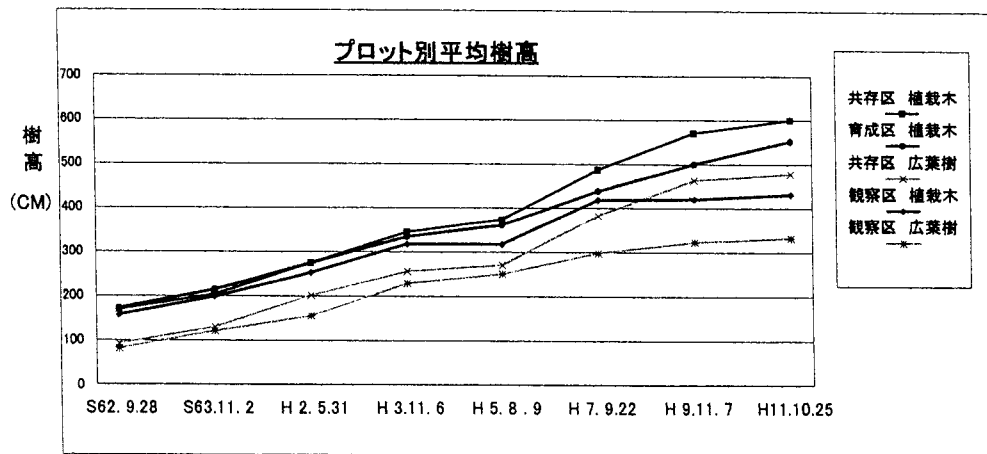
広葉樹も植栽木と同じく共存区の成長が、478cm、観察区は、332cmとなり共存区が上回る結果となりました。

プロット別調査年度別結果は 表-2 のとおりです
表-1

プロット別平均樹高比較表

(単位: Cm)

区別/調査年月日		S62.9.28	S63.11.2	H2.5.31	H3.11.6	H5.8.9	H7.9.22	H9.11.7	H11.10.25
共存区	植栽木	170	205	275	345	374	487	569	601
	広葉樹	93	131	203	257	271	382	463	478
観察区	植栽木	158	199	252	317	318	418	420	431
	広葉樹	82	121	156	229	251	298	323	332
育成区	植栽木	173	215	275	333	361	439	499	551
備考							密度調整伐		



表一 2

プロット別調査内容

共存区		調査年月日	S62.09.28	S63.11.02	H 2.05.31	H 3.11.06	H 5.8.9	H 7.9.22	H 9.11.7	H11.10.25
植 栽 木	植栽本数 (本)	94	94	94	94	94	94	67	66	65
	平均樹高(cm)	170	205	275	345	374	487	569	601	601
	成長率(%)	100	121	162	203	220	286	335	354	354
	本数/ha	2,350	2,350	2,350	2,350	2,350	1,675	1,675	1,625	1,625
有 用 天 然 木	本数 (本)	458	256	223	208	220	72	71	66	66
	平均樹高(cm)	93	131	203	257	271	382	463	478	478
	成長率(%)	100	141	218	276	291	411	498	514	514
	本数/ha	11,450	6,410	5,575	5,200	5,500	1,800	1,775	1,650	1,650
樹 種 比 率 (%)	ミズメ	38%	29%	26%	22%	22%	20%	18%	17%	17%
	ホオノキ	35%	45%	55%	57%	49%	54%	58%	58%	58%
	ナラ	12%	13%	12%	12%	9%	11%	10%	14%	14%
	ブナ	8%	7%	3%	3%	5%	4%	4%	3%	3%
	クリ外	7%	6%	4%	6%	15%	11%	10%	8%	8%
観 察 区										
植 栽 木	植栽本数 (本)	97	96	96	96	96	89	89	87	87
	平均樹高(cm)	158	199	252	317	318	418	420	431	431
	成長率(%)	100	126	159	201	201	265	266	273	273
	本数/ha	2,425	2,410	2,410	2,400	2,400	2,225	2,225	2,175	2,175
有 用 天 然 木	本数 (本)	591	305	336	300	244	275	255	234	234
	平均樹高(cm)	82	121	156	229	251	298	323	332	332
	成長率(%)	100	148	190	279	306	363	394	405	405
	本数/ha	14,775	7,625	8,410	7,500	6,100	6,875	6,375	5,850	5,850
樹 種 比 率 (%)	ミズメ	40%	22%	19%	23%	20%	24%	24%	26%	26%
	ホオノキ	29%	33%	42%	37%	40%	30%	29%	30%	30%
	ナラ	14%	18%	23%	15%	22%	22%	21%	22%	22%
	ブナ	13%	21%	12%	16%	9%	19%	20%	20%	20%
	クリ外	4%	6%	4%	9%	9%	5%	6%	2%	2%
育 成 区										
植 栽 木	植栽本数 (本)	75	74	74	74	74	74	74	71	71
	平均樹高(cm)	173	215	275	333	361	439	499	551	551
	本数/ha	1,875	1,850	1,850	1,850	1,850	1,850	1,850	1,775	1,775
	成長率(%)	100	124	159	192	209	254	288	318	318

(2) 本数の推移について

ア. 共存区

植栽木は、設定時には94本から11年度は65本となりました。広葉樹は、設定時には458本から11年度は66本とそれぞれ減少しました。減少の原因としては、平成7年に本数調整伐（密度管理）を実行した結果と考えられます。

イ. 観察区

植栽木は設定時には、97本から11年度は87本となりました。広葉樹は、設定時には591本から11年度は、234本とそれぞれ減少しました。

減少した原因は自然淘汰によるものと考えられます。

ウ. 育成区

植栽本数は75本から71本と殆ど変化が見られませんでした。樹高については、収穫予想表を上回る結果を示しました。

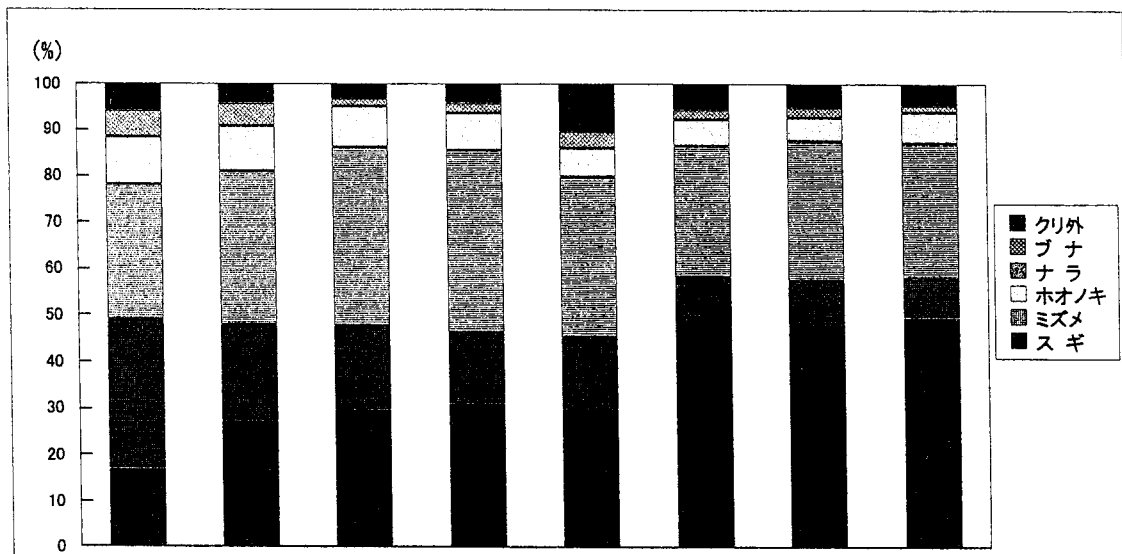
(3) 樹種別割合については、

ア. 共存区 (表-3)

設定時、植栽木17%、広葉樹83%に対し、平成11年は、植栽木50%、広葉樹50%となりました。

表-3

(共存区) 樹種別割合推移



調査年月日	S62.9/28		S63.11/2		H2.5/31		H3.11/6		H5.8/9		H7.9/22		H9.11/7		H11.10/25	
樹種	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)
スギ	94	17	94	27	94	30	94	31	94	30	67	48	66	48	65	50
ミズメ	176	32	73	21	57	18	46	15	48	15	14	10	13	9	11	8
ホオノキ	161	29	116	33	122	38	118	39	108	34	39	28	41	30	38	29
ナラ	57	10	34	10	28	9	25	8	20	6	8	6	7	5	9	7
ブナ	31	6	18	5	6	2	6	3	11	4	3	2	3	3	2	2
クリ外	33	6	15	4	10	3	13	4	33	11	8	6	7	5	6	4
計	552	100	350	100	317	100	302	100	314	100	139	100	137	100	131	100

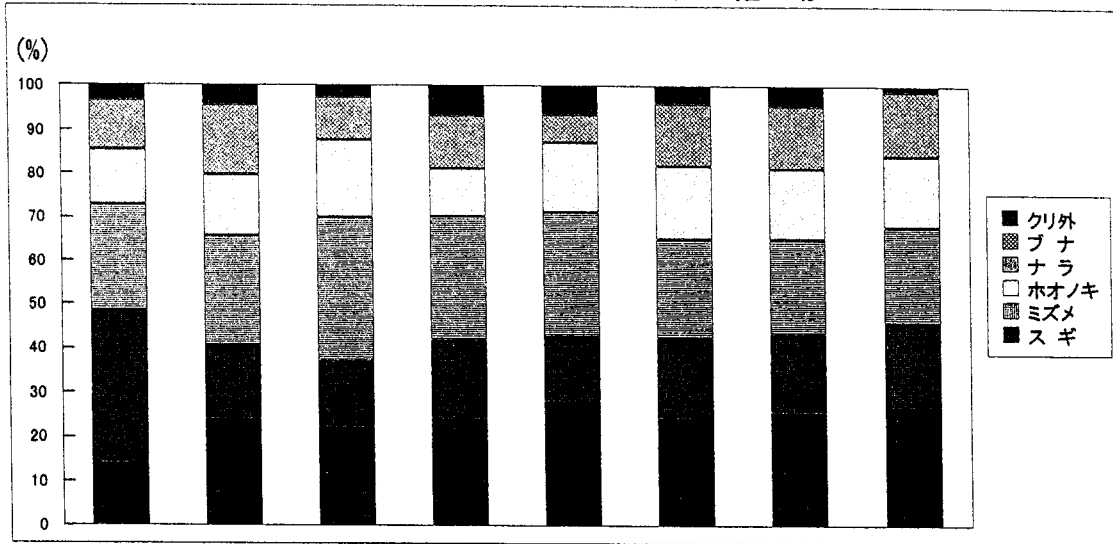
樹種別では、設定時、スギ17%、ミズメ32%、ホオノキ29%に対し平成11年には、スギ50%、ミズメ8%、ホオノキ29%と変わってきました。大きく変わったのは、平成7年に本数調整伐を実行し密度管理を実行した結果によるものと考えられます。

イ. 観察区 (表-4)

設定時、植栽木が14%、広葉樹86%に対し、平成11年には、植栽木が27%、広葉樹73%となりあまり大きな変化は見受けられませんが、減少した原因として自然淘汰によるものと考えられます。

表一 4

(観 察 区) 樹 種 別 割 合 推 移



調査年月日	S62.9/28		S63.11/2		H2.5/31		H3.11/6		H5.8/9		H7.9/22		H9.11/7		H11.10/25	
樹種	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)	本数	(%)
スギ	97	14	96	24	96	22	96	24	96	28	89	24	89	26	87	27
ミズメ	235	34	66	16	64	15	70	18	49	14	66	18	61	18	60	19
ホオノキ	169	25	101	25	142	33	112	28	97	29	82	23	74	22	71	22
ナラ	86	13	56	14	77	18	43	11	54	16	61	17	55	16	52	16
ブナ	77	11	64	16	41	9	48	12	22	7	52	14	50	14	47	15
クリ外	24	3	18	5	12	3	27	7	22	6	14	4	15	4	4	1
計	688	100	401	100	432	100	396	100	340	100	364	100	344	100	321	100

樹種別では、設定時、スギ14%、ミズメ34%、ホオノキ25%、ナラ他27%に対し、平成11年には、スギ27%、ミズメ19%、ホオノキ22%、ナラ16%、ブナ15%、クリ他1%という林相となりました。

5. 考察

以上、調査結果から考えられることは、共存区が、植栽木、広葉樹とも良い成長を示したその原因として、

- ① プロット位置が沢筋に近く立地条件が良かったこと
- ② 優勢木を中心に残す本数調整伐（密度管理）を実行したこと
- ③ 本数調整伐により、陽光が十分に入り林内照度が上がったこと
- ④ 根曲木などの形質不良木を伐倒したこと

が主な原因と考えられます。

また、共存区、育成区、とも収穫予想表の数値を上回ったことは当試験地の設定箇所が、比較的立地条件の良かった箇所であった事も原因の一つと考えられます。

したがって、共存区が良い生育を示したことから有用広葉樹が旺盛な生育をしている箇所は、有用広葉樹を生かした針広混交林に誘導するのが適当と判断されます。

6. まとめ

今回の試験地データは、林地全般を見た場合必ずしもデータどおりでない箇所もあり、今後の改善点として

- ① 試験地の設定位置を各調査がほぼ同一条件になること
 - ② 全ての立木を調査木とするのではなく、調査木を選定し追跡調査をすること
- など、以上を参考にすることにより、より良い成果が得られると考えます。

最後に既往の造林地を画一的な施業ではなく、林相によっては国土保全及び公益的機能を重視した自然災害に強い森林とするため、針広混交林等に誘導するなど現地実態に合ったきめ細かな施業を実施するように努めたいと考えています。