



◇コンテナ苗の普及に向けた現地検討会

平成29年7月19日、岐阜署管内の高天良国有林において「ヒノキコンテナ苗生産者による現地検討会」を開催しました。

コンテナ苗は、通常流通している普通苗に比べて「植栽時期が長い」「植栽が容易」「活着率が良い」等、低コスト造林技術の確立のために不可欠であり、その試験研究が全国で行われています。

高天良国有林において岐阜県森林研究所と共同によるコンテナ苗試験を開始し、三年間の観察により育苗がコンテナ苗の成長に影響することが分かってきたことから、苗木生産者を対象とした検討会を企画したところ、県内の苗木生産者、全国のコンテナ研究者（一貴作業促進共同研究機構）等42名の参加がありました。

はじめに、高天良国有林の試験地において、森林技術・支援センター三村森林技術普及専門官から苗木生産者にコンテナ苗用に関与された様々な植栽器具の展示説明を行いました。その後、研究者等と合流し、岐阜県森林研究所茂木主任専門研究員・渡邊専門研究員から「ヒノキコンテナ苗の育苗の違いによる生育状況等の説明」がありました。

午後は会場を住友林業(株)岐阜樹木育苗センターに移し、住友林業(株)の川添シニアマネージャー等からスギコンテナ苗の生産状況等についての説明があり、施設の視察を行いました。

苗木生産者と研究者の意見交換会は車座形式にて行われ、研究者から発芽率の向上、山出し時期に合った育苗、プラグ苗を活用した省スペース生産等研究の状況説明と併せ、植栽実績の多い国有林に植栽したコンテナ苗の評価についてフィードバックが求められました。また、苗木生産者からはコンテナ苗生産の苦労話が出されコンテナ苗の品質向上に向けた取り組みに有意義な意見交換会となりました。

今後とも、蓄積している実証データと継続中の成長調査データをとりまとめ、ホームページ等により情報発信するなど低コスト造林技術の開発・普及に取り組んでいくこととしています。



苗木生産者への植栽器具説明



育苗の違いによる苗木の生長説明



育苗の違いによる苗木の生長説明



樹木育苗センターでの
スギコンテナ苗の生育状況説明

◇「森づくりの構想」フォローアップ現地検討会

平成23年度から28年度まで、准フォレスター研修及び技術者育成研修にて「森づくりの構想」で現地検討を実施した乗政国有林のヒノキ84・104年生林分において、平成28年度に高齢級の間伐を実施したことから、本年度、研修修了者に対して「森づくりの構想」フォローアップ検討会を計画しました。

参加者の募集に当たり、高齢級の人工林間伐施業であることから、「100年先の森林づくり」を目指す岐阜県に当検討会の趣旨を伝えたところ、賛同が得られたので、岐阜県の研修終了者等19名（内森林総合監理士13名）、岐阜県職員1名、国有林職員10名（スタッフ含む）の参加の下、間伐実施後の林分状況確認及び施業の検討、岐阜県立森林文化アカデミー横井教授による科学的・技術的知見に基づいた技術指導、意見交換を10月12日に実施しました。

横井教授からは、①目標林型をつねに意識した施業の実施②森林の機能の変化等に併せて柔軟な対応③森林を科学的に評価する能力の取得（そのためには多様な知識の蓄積が必要）等の講評がありました。

検討会終了後、岐阜県から「林業普及指導事業の外部評価で高齢級人工林の間伐について取り組んでほしいという意見をうけ、今年度からスタートしている林業普及指導実施方針書で高齢級人工林の間伐技術の普及に取り組むこととしていますが、民有林では高齢級人工林の情報が不足しています。今回のような研修会は、林業普及指導員（森林総合監理士）が高齢級人工林での間伐指導を行う時に必要な技術を身に付けることができる内容であり大変助かりました。今後とも国有林で同様な研修を開催していただくと大変ありがたいですので継続して開催していただくと幸いです。」といった感想要望をいただきました。

高齢級林分の概要

1127ろ林小班（104年生）	1127ち林小班（84年生）
1 法 制 限	
・水源かん養保安林 ・飛騨木曾川国定公園第3種特別地域	・水源かん養保安林 ・飛騨木曾川国定公園第3種特別地域
2 機 能 類 型	
・水源涵養タイプ ・長伐期施業群	・水源涵養タイプ ・長伐期施業群
3 地 況	
標高：830～910m 平均林地傾斜：20度 方位：西 地位：7 （岐阜県地位級樹高成長曲線地位2） 土壌型：適潤性褐色森林土（BD）	標高：870～1,040m 平均林地傾斜：30度 方位：西 地位：6 （岐阜県地位級樹高成長曲線地位4） 土壌型：適潤性褐色森林土（BD）
4 施 業 概 要	
植付：T3 ヒノキ1.50ha6,000本/ha 下刈：T6～9年 4回 つる切：T7～13、S46 4回 除伐：T12～4回 枝打：T12～2回 間伐：S47、63、H28 3回	植付：S9 ヒノキ3.72ha 6,000本/ha 下刈：S9～16 8回 つる切：S16～22 4回 除伐：S23～2回 枝打：S16～2回 間伐：S47、55、63、H28 4回
	
間伐後 ha当たり280本、443.2m ³ 平均樹高：26.3m 平均胸高直径：36cm	間伐後 ha当たり460本、509.6m ³ 平均樹高：23.1m 平均胸高直径：42cm
※地位は、40年の総平均成長量（m/ha）を示す。	



三村専門官の林況説明



横井秀一教授の講評



ヒノキ間伐林での検討状況

◇ヒノキ・ナラ・ホオノキの混交植栽試験完了報告

平成9年度から技術開発に取り組んでいましたヒノキ・ナラ・ホオノキの混交植栽試験が完了しました。

開発目的は、「森林の持つ公益的機能、とりわけ水土保全機能の高度発揮と併せ森林の収益性の向上を図るため、針葉樹と広葉樹の混交林を造成し、その育成過程における各種データを調査収集するとともに、それらを多角的に分析することで針・広混交林の育成法の確立を試みる。」ということで、箇所は、岐阜署本洞国有林1049ほ林小班 に設定していました。

実施経過は、下表のとおりです。

平成7年度	下層植生調査、土壌調査、相対照度調査、植栽樹種の検討、写真撮影
平成8年度	全体計画変更、試験区設定、植栽樹種選定、土壌調査、写真撮影
平成9年度	植付、成長調査、活着状況、被害状況調査、写真撮影、下刈
平成10～11年度	被害調査、成長調査、写真撮影、下刈
平成12～13年度	被害調査、成長調査、写真撮影、下刈、ニホンジカ・カモシカ防除
平成14年度	被害調査、成長調査、写真撮影、下刈、中間報告として森と緑の研究交流会にて発表
平成15～16年度	被害調査、成長調査、写真撮影、ニホンジカ・カモシカ防除の除去
平成17年度	枯損木の補植
平成18年度	植栽木の成長量・被害状況調査、写真撮影、プロット追加設定(プロット7)
平成19年度	植栽木の成長量・被害状況調査、写真撮影、中間報告書、プロット廃止(プロット3)
平成20年度	植栽木の成長量・被害調査、写真撮影、除伐
平成21～23年度	植栽木の成長量・被害調査、写真撮影
平成24年度	植栽木の成長量・被害状況調査、樹型・枝下高調査、下層植生被覆度調査、写真撮影、局交流発表会にて発表
平成25～26年度	経過観察、写真撮影
平成27年度	植栽木の成長量・被害状況調査、樹型調査、写真撮影、中間報告
平成28年度	経過観察、写真撮影
平成29年度	植栽木の成長量・被害状況調査、樹型・枝下高調査、写真撮影、完了報告

開発成果等については、以下のとおりです。

各プロットの残存本数、平均樹高、平均胸高直径の推移について集計した結果、プロット6コナラ30%混植区（以下P6）は高齢級林分との隣接、また尾根筋でもあり平均樹高、平均胸高直径とも他プロットに比べて割程度となっていました。（別添2）

また追加設定したプロット7：コナラ・ホオノキ各15%混植区（以下：P7）においても、他プロットに比べて設定時より平均樹高・胸高直径ともに低くなっており、そのまま現在まで推移しています。（別添2）

比較については上記により地位的な差があると判断し、P6・P7以外の混交割合の異なるプロット1：コナラ20%混植区（以下：P1）、プロット2：コナラ30%混植区（以下：P2）、プロット4コナラ40%混植区、プロット5：ヒノキ100%対照区（以下：P5）を対象に行いました。

1 混交林の状況

（1）林分の成長・蓄積について

植栽当初はヒノキよりコナラの方が平均樹高の高い値を示していましたが、5年経過時には逆転しており、その後は一定の割合を保ったまま推移してきています。

平成29年度調査結果から成長傾向を見ると、平均樹高はヒノキで約10m、コナラで8.5～9.5mに、平均胸高直径はヒノキで14～17cm、コナラで11.5～12.5cmになっています。ヒノキ、コナラともプロット間に大きな差は見られず、各プロットでコナラはヒノキに対し7割から9割程度の成長となっています。（別添2・3）

樹高、胸高直径の階別本数分布を見ると、樹高、胸高直径階ともヒノキは概ね正規分布をしており、均一に成長していますが、コナラの樹高階は正規分布ではなくP1・P2で分布幅が広がっています。

また、コナラの胸高直径階は各プロットで分布幅が広がっており、個体間の成長差が大きくなっています。（別添3）

胸高断面積合計を比較すると、P1・P2が同程度に高く、次いでP4の順となっており、ヒノキの混植率が高いほど胸高断面積合計は大きい傾向が見られます。

一方、P5（対照区）が低いのは残存本数が比較的少ないことが影響していると考えられます。（別添3）

なお、胸高直径および樹高の平均値を収穫予想表による20年生時点のものと比較したところ、ヒノキ・コナラの各項目を上回る結果となり、生育状況は良好と考えられます。（別添4）

（2）個体の健全性等について

ヒノキ個体について寺崎式樹型区分により調査した結果、各プロットで優勢木が8割以上を占めていました。

しかし、優勢木のうち二叉・曲りによる個体が6割程度を占めました。

曲がり欠点の多くは根曲りですが、これは降雪の影響に因るものと判断しています。

試験区全域では特に獣害が多く見られ、歩道の林縁部が二ホンジカの獣道となり、角研ぎ等の被害を特に受けたものと考えられました。（別添5・6）

コナラ個体では、シロスジカミキリの産卵・加害痕による虫害があり、林縁部の比較的太いコナラに見られ、材質低下を招いていました。

今後の生育に及ぼす影響について、引き続き経過観察が必要です。（別添6）

2 水土保持機能の評価

各プロットのヒノキ・コナラは樹高成長に差が見られる値となっていますが、現時点では優勢木に被圧を受けるような状況では無く、競合しつつ成長を続けています。

個体形状比を各プロットの樹種別に平均算出したところ、H29年でヒノキが60～70、コナラが70～80程度となっており、肥大成長も概ね良好であることが確認されました。（別添7）

植栽木の残存本数は設定後の5年間で大きく減少したものの、その後は大きな変化無く推移してきています。現在の広葉樹混交割合は、PP1が12%、P2が22%、P4が33%となっています。（別添4）

これを当初の植栽数値と比較したところ、ヒノキ・コナラともにP4が最も高い割合となり、広葉樹の混交割合が高いプロットのほうが生存率が高い結果となりました。

混植割合による下層植生の生育状況を比較するため、H24年度に植生プロットを設置。プロット毎の被覆度調査を実施したところ、混交割合の高さに応じて下層の被覆率が高い結果となりました。（別添4）

3 収益性の検討

林分の成長量、個体の健全性等については前述のとおり、欠点のある個体が多く見られるものの、コナラ・ヒノキは被圧関係にはなく、順調に成長しています。

ヒノキ個体の寺崎式樹型区分調査の結果として、優勢且つ欠点のない1級木の割合はP4が最も高い率となっており、広葉樹の混交割合が高いプロットの方が1級木が多い傾向を示しました。(別添5)

H29時点におけるhaあたりの幹材積としてはP1・P2が同程度で最大であり、haあたりの本数としてはP1・P4が同程度で最多となりました。(別添7)

haあたりの幹材積量としては広葉樹の混植割合が低いプロットのほうが高くなる傾向を示しましたが、コナラのみで見た場合はP4が最大値を示す結果となりました。

4 まとめ

これまでの調査から、コナラの混植割合が下層植生の発達や個体の健全性に関わる因子の一つであると推察されました。

しかし20年程度の調査であることから、公益的機能の発揮状況や収益性についての明確な結論を下すには至っていません。

今後は近隣の林分も含めた2回目の除伐を検討するとともに、各種被害状況を含めた成長状況等の確認、定期的な調査を継続し、より多様なデータの収集に取り組み、針・広混交林の育成法を再度検討することとしています。

別添1 試験地概況

位置 本洞国有林10491ほ林小班1.60ha
(プロット面積0.35ha)

地況等	標高	850~960m
	方位	南西
	林地傾斜	33°
	土壌型	Bd

施業履歴年	作業
H9	地帯
H9	植付 3000本/ha
H9~12	下刈 4回
H12~13	獣害対策
H13~14	下刈
H20	除伐(植栽木以外を対象)

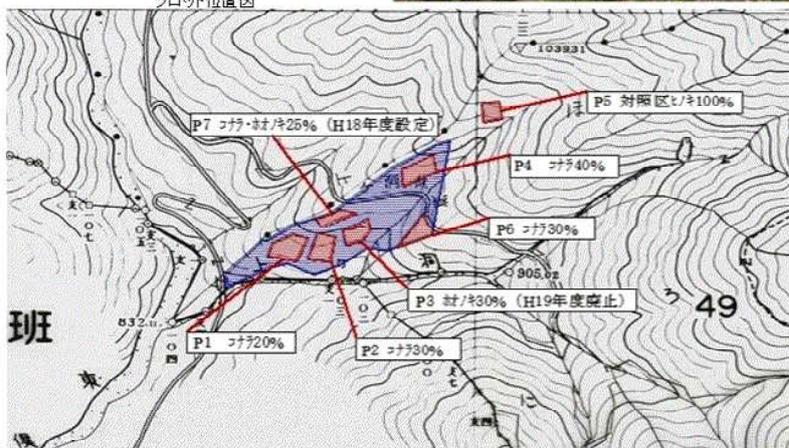
P4遠景



調査の様子



プロット位置図



別添2 各プロットの本数割合と成長推移

残存本数推移

単位:本

プロットNo	樹種	植栽本数	残存本数				
			平成9年	平成14年	平成19年	平成24年	平成29年
1	ヒノキ	198	191	166	143	136	135
	コナラ20%	50	48	25	22	21	19
	計	248	239	191	165	157	154
2	ヒノキ	129	115	101	76	74	74
	コナラ30%	55	46	30	25	24	21
	計	184	161	131	101	98	95
4	ヒノキ	115	111	98	90	78	77
	コナラ40%	77	74	48	40	39	38
	計	192	185	136	120	117	115
5	ヒノキ100%	120	107	74	51	50	49
	計	120	107	74	51	50	49
	ヒノキ	123	111	73	107	116	116
6	コナラ30%	53	46	22	43	39	40
	計	176	157	95	150	155	156
	ヒノキ				83	79	79
7	コナラ12%				14	14	14
	ホオノキ12%				14	13	12
	計	0	0	0	111	106	105
合計		920	849	627	688	683	674

本数割合

単位:%

プロットNo	樹種	当初植栽本数	樹種割合				
			平成9年	平成14年	平成19年	平成24年	平成29年
1	ヒノキ	80%	80%	87%	87%	87%	88%
	コナラ20%	20%	20%	13%	13%	13%	12%
2	ヒノキ	70%	71%	77%	75%	76%	78%
	コナラ30%	30%	29%	23%	25%	24%	22%
4	ヒノキ	60%	60%	65%	67%	67%	67%
	コナラ40%	40%	40%	35%	33%	33%	33%
5	ヒノキ100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
6	ヒノキ	70%	71%	77%	71%	75%	74%
	コナラ30%	30%	29%	23%	29%	25%	26%
7	ヒノキ				75%	75%	75%
	コナラ12%				13%	13%	13%
	ホオノキ12%				13%	12%	11%

平均樹高推移

単位:cm

プロットNo	樹種	平成9年	平成14年	平成19年	平成24年	平成29年
1	ヒノキ	43	248	523	785	1034
	コナラ20%	73	207	472	712	959
2	ヒノキ	41	231	505	793	1037
	コナラ30%	92	179	399	648	894
4	ヒノキ	44	234	497	759	979
	コナラ40%	84	203	434	660	873
5	ヒノキ100%	39	200	464	739	1002
6	ヒノキ	43	193	361	581	761
	コナラ30%	84	183	341	569	767
7	ヒノキ			410	653	848
	コナラ12%				251	423
	ホオノキ12%				336	560

平均胸高直径推移

単位:cm

プロットNo	樹種	平成19年	平成24年	平成29年
1	ヒノキ	7.9	11.9	15.0
	コナラ20%	6.6	9.2	12.5
2	ヒノキ	7.7	12.9	17.3
	コナラ30%	5.4	8.7	11.7
4	ヒノキ	6.7	11.1	14.6
	コナラ40%	5.9	9.9	12.6
5	ヒノキ100%	7.1	12.5	16.7
6	ヒノキ	5.0	7.0	9.6
	コナラ30%	5.6	7.5	10.5
7	ヒノキ	4.7	8.5	11.5
	コナラ12%	3.0	4.2	6.9
	ホオノキ12%	3.4	5.1	7.2

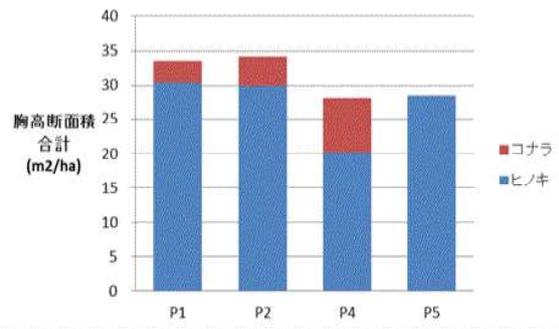
*H1 8年より胸高直径調査開始(以前は根元径の調査)

別添3 H29年度調査後の成長推移と比較

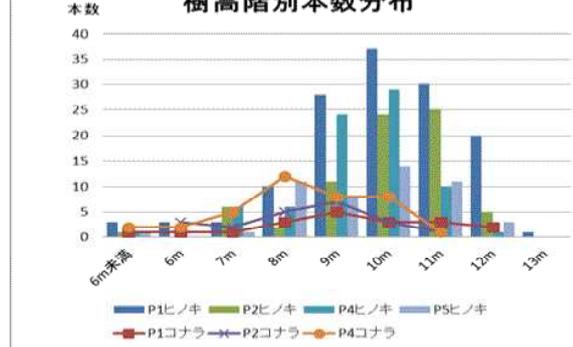
各プロットの平均樹高・胸高直径



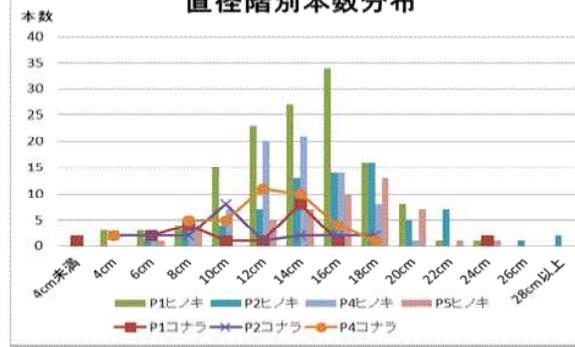
プロット別胸高断面積合計



樹高階別本数分布



直径階別本数分布

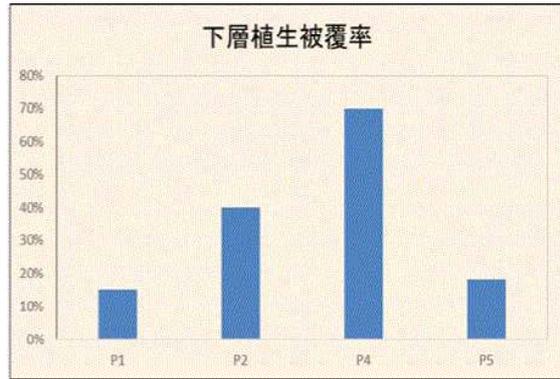


別添4 H29年度調査後の成長推移と比較



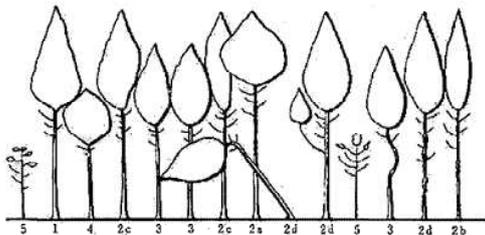
※飛騨川森林計画区：第五次地国有林施業実施計画書より

本数割合 (対植栽本数)



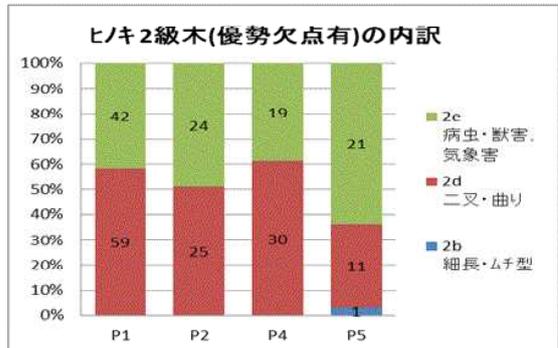
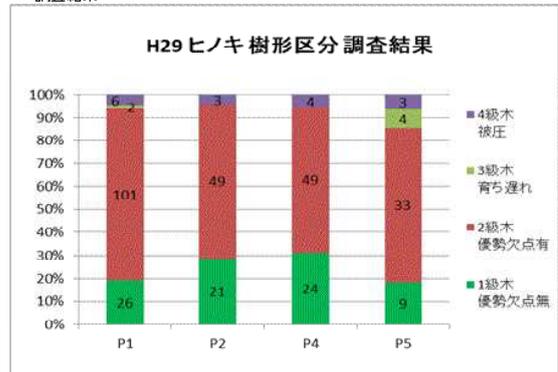
別添5 寺崎式樹型区分表と調査結果

寺崎式樹型区分表			
区分	級	摘要	記載コード
優勢木	1級木	欠点のない木	1
		a あばれ木	2a
		b 細長木、ムチ型木	2b
		c 片枝落ち、ウチワ木	2c
		d 二叉、曲り木	2d
e 病虫害、獣害、気象害の被害木	2e		
劣勢木	3級木	育ち遅れ	3
	4級木	被圧木	4
	5級木	溺死木、枯損木	5



寺崎式区分イメージ図

調査結果



※上記棒グラフ内の数字は調査木の該当本数

別添6 状況写真



根曲がり・被害の様子 : P1



植生プロットの下層植生 : P4



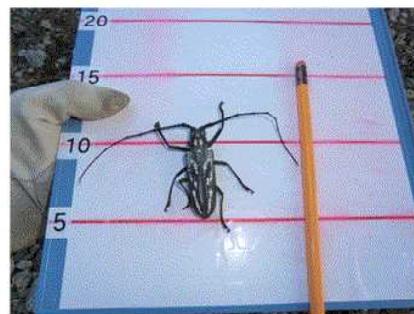
シロスジカミキリ被害木



獣害被害の様子 : P2

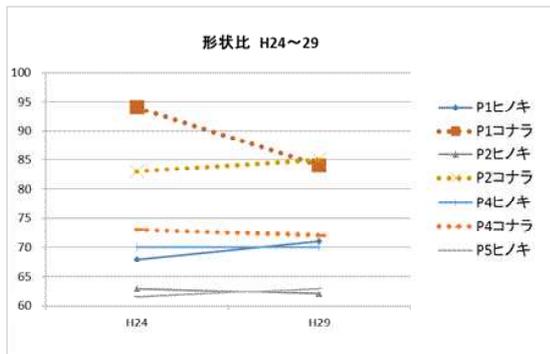


P4, 40%混植区

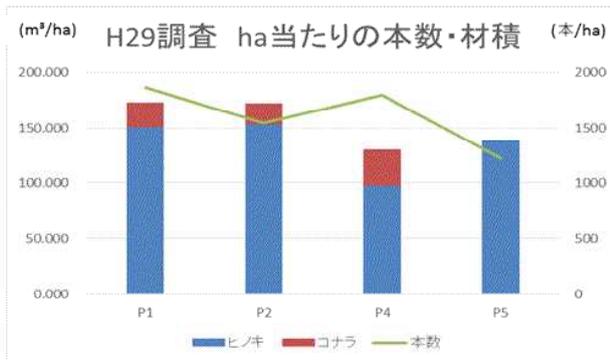


シロスジカミキリ

別添7 ha当たりのプロット比較



H24・29の形状比比較



プロット	面積(ha)	樹種	本数	平均直径	平均樹高	材積	単木材積	ha本数	ha材積
P1 (コナラ20)	0.0828	ヒノキ	135	14.62	10.19	12.492	0.093	1630	150.869
		コナラ	19	15.16	10.65	1.850	0.097	229	22.348
P2 (コナラ30)	0.0614	ヒノキ	74	17.28	10.37	9.404	0.121	1205	153.153
		コナラ	21	11.72	8.94	1.114	0.079	342	19.185
P4 (コナラ40)	0.0641	ヒノキ	77	14.32	9.79	6.257	0.081	1201	97.617
		コナラ	38	12.61	8.73	2.129	0.056	593	33.209
P5 (対照区)	0.0400	ヒノキ	49	16.74	10.02	5.561	0.113	1225	139.013

H29調査成果: ha当たり換算表