

コナラ林の造成に関する研究

誌名	愛媛県林業試験場研究報告
ISSN	03892875
著者名	上田, 勲 得居, 修 織田, 博
発行元	愛媛県林業試験場
巻/号	16号
巻号補足	
掲載ページ	p. 19-38
発行年月	1995年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



コナラ材の造成に関する研究

上 田 勲
得 居 修
織 田 博

要 旨

コナラ人工林の幼令木は、地力の低い林地で $N-10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ / 1本の施肥量で肥効が認められた。県下のコナラ二次林を調査したが、その構成は、かなりの多くの樹種が混交しており、しかもコナラ二次林の胸高直径階別の本数分布は、ほぼ一つの径級を最大に広い範囲に分布していることがわかった。

樹幹解析により平均樹高曲線式のあてはめを行い、成長の上、中、下別の20年生の推定樹高を12・11・10mと推定した。

またコナラの直径成長が最大となるのは、10年生までの比較的若い林分であり、シイタケ原木として収穫可能な適寸原木採材生産効率の最もよいのは、胸高直径が10～14cmの範囲であることが分かった。

I はじめに

本県では、マツクイムシ被害地に適木として難しいと思われる地域までヒノキやクスギを植栽し不成績林分となっている事例が見受けられる。

これらの被害跡地には、コナラと混交して広葉樹の二次分林が多く存在するが放任されている林分が多い。

以前からコナラは、ヒノキやクスギに比べやせ肥での有用樹種として注目されていたが、技術的にはその造成法、育林手法等が確立されてなく不明な部分が多いことから、積極的な造林の推進に至っていない。

このため、クスギの適地の少ない地域でのシイタケ原木の供給とやせ地での有用樹種による緑化に対応するため、苗木植栽による施肥試験及びコナラ二次林の成長特性等を調査したのでその結果を報告する。

なお、本試験は、林業試験場の移転の最中に実施した関係上、平成元年度は織田主任研究員、2年度は得居主席研究員、3年度以降は上田研究室長が担当した。

また、試験地の提供など協力を頂いた大洲市の木藤幸治氏に厚く御礼申し上げます。

Ⅱ 研究期間

平成元年度～平成5年度

Ⅲ 研究方法

この研究は、新規人工林と成木林（二次林）に区分し実施した。

1 新規人工林施肥試験

新規人工林の試験では、幼齢コナラ林の肥培効果をみた。なお、対照木としてクヌギを用いた。

(1) 実施場所

大洲市菅田大竹及び東予市

東予市に設定していた試験地は、平成2年に植栽したが、夏期の干害で大多数が枯死したので調査を中止した。

(2) 試験地の概況

この試験地は、マツと雑木の混交林であったがマツクイムシの被害を受けたため、伐採し、コナラ及びアカマツを植栽している。土壌型はB_B～B₂型であり、有効土層が30～40cmと少なく、斜面は西南西で陽当たりのよいところである。（図-1参照のこと）

ア 苗木の植栽

供試苗木：コナラ、クヌギの1年生苗

植栽密度：ヘクタール当たり3,000本

植栽年月日：コナラは平成元年3月、クヌギは翌年の3月下旬

イ 試験区の設定

面積：1,200㎡（1試験区200㎡×2反復×3処理）

処理及び施肥量：森林用化成肥料（成分比N20：P12：K12）を用い、標準量区（N-10^g/本）、倍量区（N-20^g/本）、対照区（N-0^g/本）の3区とした。

施肥時期：平成2年3月及び5月

(3) 調査

ア 試験区の設定

図-11試験区施業図のとおりA区、B区の二つに区分し、それぞれ3処理総計12区画設定した。

イ 調査方法

試験設定時調査として、植栽時に植栽苗木について樹高は1cm括約、根元直径は1mm括約で行い、第2回目以降は、成長休止時に測定した。

併せて植枯等の枯損状況をみた。

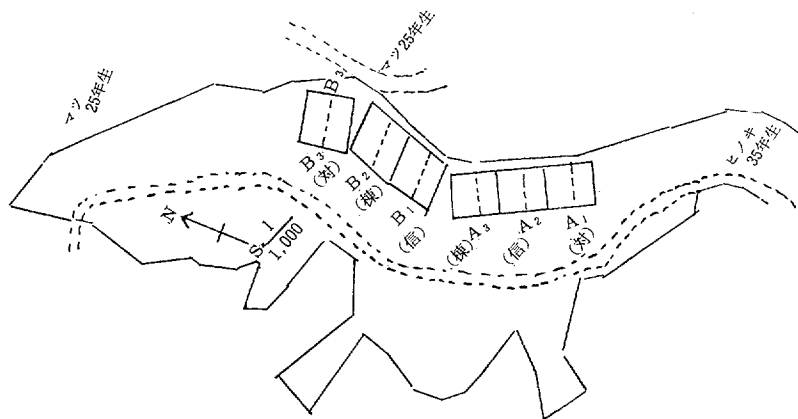


図-1 試験地施業図

ウ 葉 分 析

葉分析のための試料は、平成4年11月各処理毎1本あてとり定量分析した。

2 コナラ二次林の成長特性調査

(1) 実施場所

林分調査地は表-1のとおり、コナラが優占している二次林を選び宇和町、津島町等の6林分で実施した。

表-1 コナラ林分調査概況

調 査 地	林 齢	本 数 (本/ha)	上 層 木		調 査 面 積 (㎡)	備 考
			胸 高 直 径 (cm)	平 均 樹 高 (m)		
1 宇和町	13	3,900 (1,500)	6.9	8.3	400	BD-d
2 津島町	32	3,325 (1,375)	12.3	12.2	400	BD-d
3 大洲市	15	2,800 (425)	8.7	8.8	400	BC
4 松野町	26	4,093 (1,488)	8.8	9.1	430	BC
5 美川村	30	2,425 (1,950)	7.2	8.9	400	BC
6 小松町	31	2,358 (1,500)	13.5	10.4	280	BB

注：() はコナラ植栽本数(本/ha)を指す。

(2) 試験方法

ア 林分調査

表－１のコナラ林分調査状況のとおり調査地の面積は、280～480㎡であり、調査ブロックの大きさは、概ね100㎡内外とした。胸高直径4 cm以上の本数、胸高直径、平均樹高、混交樹種を測定した。

また、ブラウン・ブランケ¹⁾の方法を用いて相対優占度を算出した。

イ 樹幹解析調査

樹幹解析は、表－１の林分から宇和町、津島町、大洲市及び松野町の４林分を選び１林分３本（成長の上、中、下から各１本あて）合計12本のコナラを伐倒し、５年毎の齢級別に樹高、直径成長を測定した。

また、この成長調査をもとに中沢・西沢らの方法を用いて、平均的樹高成長を現すガイド・カーブ²⁾を求め、各齢級の樹高を求めた。そして樹高成長のあてはめを実施した。併せて、最大連年直径成長量やシイタケ原木に向く適寸採材比率などを求めた。

IV 結果と考察

1 新規人工林コナラの施肥と成長の関係

設定後４ヶ年間の試験区別樹高・根元直径、 D^2H （材積）の成長量を表－２－３に、また総成長及び連年成長量を図－２から図－７に示した。

この表から分かるとおり、樹高総成長量は、コナラでは、無施肥区を100とした場合に標準施肥区は223、倍量施肥区が228となり、クヌギでは、標準施肥区が327、倍量施肥区が513と施肥の効果が顕著であった。

同様に根元径について調べたら、コナラでは、標準区では528、倍量区で537に、クヌギではそれぞれ240、283となり肥効が認められた。

D^2H についても、コナラでは標準施肥区は528、倍量施肥区が537となり、クヌギでも標準施肥区が485、倍量施肥区が718となり、いずれも肥効のあることが分かった。

表一 2 成長量調査表

調査事項		樹 高 (cm)					根 元 直 径 (mm)					D 2 H (m ² /ha)							
		I	II	平 均	連年成長量	指数	総成長量	I	II	平 均	連年成長量	指数	総成長量	I	II	平 均	連年成長量	指数	総成長量
対 照 区	設定時	87.1	82.2	84.7		100		8.7	7.0	7.9		100		0.0155	0.0949	0.1245		100	
	1年目	106.2	107.2	106.7	22.0	126	22.0	9.9	8.6	9.3	1.4	118	1.4	0.2451	0.1867	0.2173	0.0928	175	0.0928
	2年目	127.3	125.1	126.2	19.5	149	41.5	14.2	11.6	12.9	3.6	163	5.0	0.6045	0.3964	0.4946	0.2773	397	0.3701
	3年目	144.3	140.4	142.4	16.2	168	57.7	17.9	13.9	15.9	3.0	201	8.0	1.0888	0.6388	0.8478	0.3532	681	0.7233
	4年目	158.5	158.3	158.4	16.0	187	73.7	21.3	17.2	19.3	3.4	244	11.4	1.6935	1.1029	1.3895	0.5417	1116	1.265
	計				73.7		100				11.4		100				1.265		100
標 準 量 施 肥 区	設定時	87.2	89.4	88.3		100		7.4	7.9	7.7		100		0.1125	0.1288	0.1212		100	
	1年目	137.8	144.8	141.3	53.0	160	53.0	13.7	14.5	14.1	6.4	183	6.4	0.6091	0.7170	0.6631	0.5419	547	0.5419
	2年目	163.6	177.2	170.4	29.1	163	82.1	18.7	19.8	19.3	5.2	251	11.6	1.3473	1.6360	1.4917	0.8286	1231	1.3705
	3年目	222.0	202.2	212.1	41.7	240	123.8	25.9	29.2	27.6	8.3	358	19.9	3.1911	4.4617	3.8264	2.3347	3157	3.7052
	4年目	235.3	270.1	252.7	40.6	286	164.4	31.5	35.7	33.6	6.0	436	25.9	5.4984	8.1068	6.8026	2.9762	5613	6.6814
	計				164.4		223				25.9		227				6.6814		528
倍 量 施 肥 区	設定時	85.6	84.7	85.2		100		7.3	7.0	7.2		100		0.1074	0.0977	0.1040		100	
	1年目	137.8	137.2	137.5	52.3	164	52.3	14.9	13.8	14.4	7.2	200	7.2	0.7205	0.6153	0.6715	0.5675	646	0.5675
	2年目	172.5	163.1	167.8	30.3	197	82.6	19.7	18.4	19.1	4.7	265	11.9	1.5766	1.3004	1.4416	0.7701	1386	1.3376
	3年目	224.8	201.9	213.4	45.6	250	128.2	29.1	26.2	27.7	8.6	385	20.5	4.4630	3.2638	3.8561	2.4145	3708	3.7521
	4年目	273.3	233.6	253.5	40.1	298	188.3	36.4	31.6	34.0	6.3	472	26.8	8.5277	5.4934	6.9012	3.0451	6636	6.7972
	計				168.3		228				26.8		253				6.7972		537

表-3 成長量調査表

樹種 クヌギ

調査事項		樹 高 (cm)			根 元 直 径 (mm)						D 2 H (m ³ /ha)					
											平 均	II	I	平 均	II	I
処理	対 照 区	設定時	67.2	88.0	77.6			100				0.0217	0.0749	0.0439	100	
		1年目	70.9	97.2	84.1	6.5	108	6.5	5.9	1.0	120	0.323	0.1220	0.0689	0.0250	0.0250
		2年目	73.5	97.3	85.4	1.3	110	7.8	7.2	1.3	147	0.0644	0.1579	0.1043	0.0354	0.0604
		3年目	80.4	106.5	93.5	8.1	120	15.9	8.4	1.2	171	0.1009	0.2264	0.1554	0.0511	0.1115
		4年目	81.3	111.0	96.2	2.7	124	18.6	9.6	1.2	196	0.1287	0.3163	0.2088	0.0534	0.1649
		計				18.6		100		4.7				0.1649	100	
標準	量 施 肥 区	設定時	74.3	85.7	80.0			100				0.0214	0.0656	0.0399		
		1年目	84.8	91.5	88.2	8.2	110	8.2	5.9	1.3	128	0.0499	0.0996	0.0723	0.0324	0.0324
		2年目	86.7	93.8	90.3	2.1	113	10.3	7.8	1.9	170	0.0917	0.1750	0.1294	0.0571	0.0895
		3年目	108.2	115.7	112.0	21.7	140	32.0	12.8	5.0	278	0.3429	0.5340	0.4321	0.3027	0.3922
		4年目	130.9	150.9	140.9	28.9	176	60.9	14.1	17.7	346	0.6129	1.1133	0.8389	0.4068	0.7990
		計				60.9		327		11.3				0.7990	485	
估 量 施 肥 区		設定時	62.6	75.8	69.2			100				0.0170	0.05621	0.0316		
		1年目	73.0	90.8	81.9	12.7	118	12.7	6.3	1.9	143	0.0501	0.1078	0.0766	0.0450	0.0450
		2年目	95.6	101.0	98.3	16.4	142	29.1	8.6	2.3	195	0.1135	0.2379	0.1712	0.0946	0.1396
		3年目	126.7	130.6	128.7	30.4	186	59.5	14.1	5.5	320	0.4514	0.7678	0.6026	0.4314	0.5710
		4年目	163.6	165.7	164.7	36.0	238	95.5	19.1	17.7	402	1.0236	1.4236	1.2152	0.6126	1.1836
		計				95.5		513		13.3				1.1836	718	

次に連年成長量について検討してみる。

樹高の連年成長量は、表-2、表-3、図-2、図-3に示した。コナラ、クヌギとも施肥区の成長量のよいことが分かった。しかし、施肥量別肥効については、検定結果をみても有意な差は認められなかった。

また、 D^2H では、コナラに有意な差はなくて、クヌギに差がありとなった。まだ小さな苗木での材積なので、このような結果になったと思われる。

ただ、2年目の連年成長量が初年度の成長量より劣り、さらに4年目も3年目の成長量より低下している傾向がある。本来なら根系が1年1年充実し養分吸収も増加すると考えられるが、前年より隔年毎に低下することについては、今後の検討を要するところと思われる。

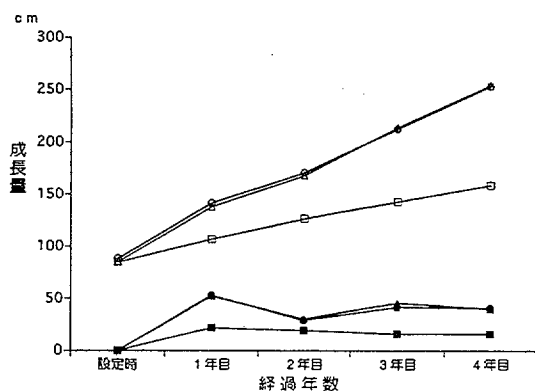


図-2 コナラ樹高

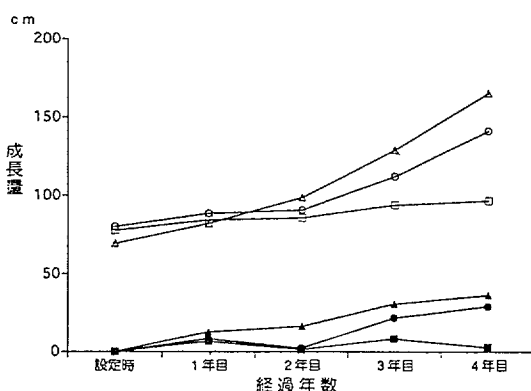


図-3 クヌギ樹高

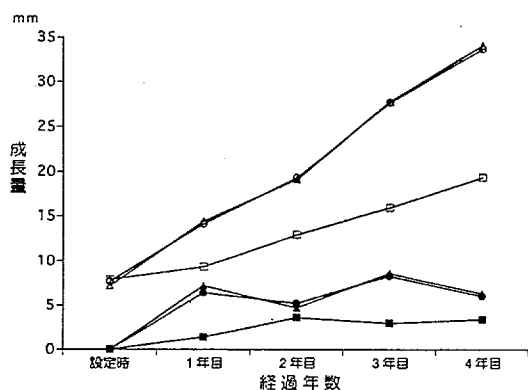


図-4 コナラ根元直径

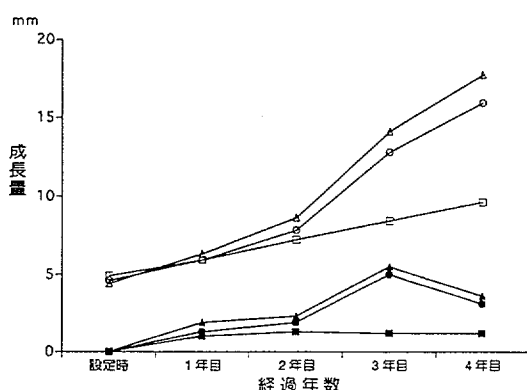


図-5 クヌギ根元直径

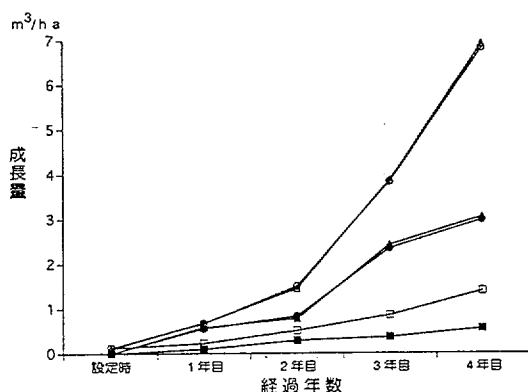


図-6 コナラD²H

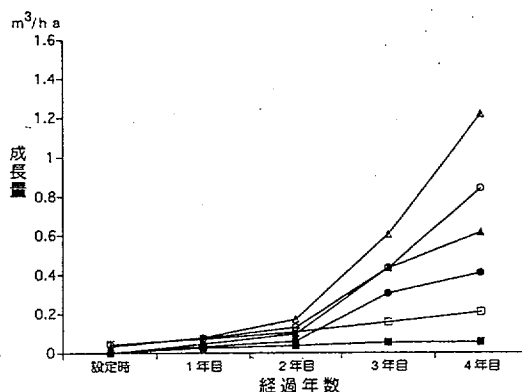


図-7 クヌギD²H

凡 例
 1 無施肥区
 2 標準施肥区 (N-10^g/1本)
 3 倍量施肥区 (N-20^g/1本)
 差あり
 ——— 差なし
 ※※※危険率0.1%で有意
 ※※ 危険率 1%で有意

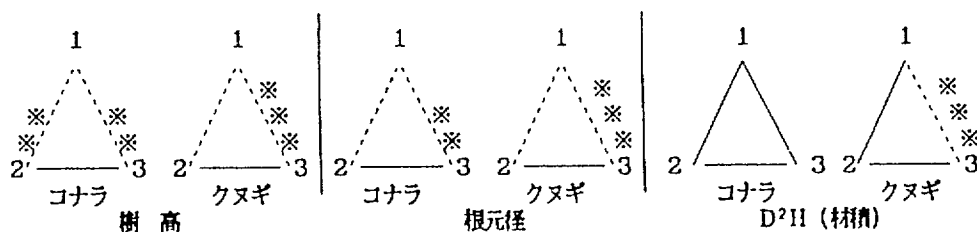


図-8 有意差(連年成長量)の検定結果

2 苗木の枯損について

施肥木の枯損についてみた。結果は表-4のとおりである。

コナラの植栽木の生存率は、平均で約94%であり、よい活着をみた。一方、クヌギの枯損率は約36%を示し、約6割強の生存しなかった。原因として施肥と直接関係なく、植栽時の苗木自体に問題があって枯損したと考えられる。

また、苗木が小さく、しかも他の広葉樹や雑草と識別が難しいこともあり、下刈時の切断の被害も認められた。このことから植栽時の施業として、支柱等の添木は不可欠である。

表－４ 植栽時の生存率

樹 種	処 理 方 法	設定時（本）			終了時（本）			比 率 （％）
		I	Ⅱ	計	I	Ⅱ	計	
コ ナ ラ	対 照 区	67	69	136	58	65	123	90
	標 準 区	67	67	134	65	62	127	95
	倍 量 区	70	69	139	69	66	135	97
計		409			385			94
ク ヌ ギ	対 照 区	30	30	60	23	16	39	65
	標 準 区	30	30	60	23	19	42	70
	倍 量 区	30	29	59	20	14	34	58
計		179			115			64

３ 施肥と葉の養分濃度について

葉分析の結果を表－５に示した。無施肥区に比べ施肥区は、窒素については明らかな差がみられ、リン酸、カリウムも高くなることが認められた。

また、これらの濃度 N/P 、 N/K 比は殆ど差がなかった。葉の養分濃度のうち、林木の成長に最も関係が大きく影響するのは、一般に窒素とリン酸の濃度とされるが、この葉分析結果では、濃度の違いが認められ、肥効とみてもよいと考えられた。

葉分析については、測定回数、採穂時期などの問題があり、今後継続して追跡調査をしていくこととしたい。

表－５ 葉の養分濃度と養分比

(単位：％)

試 験 区	N	P	K	N/P	N/K	K/P	C	Ca	Mg	Na
対 照 区	1.62	0.0896	0.65	18	2.49	7.30	51.45	1.04	0.18	0.12
標 準 区	1.52	0.0868	0.59	18	2.58	6.80	51.73	0.99	0.13	0.07
倍 量 区	2.09	0.1286	0.98	16	2.13	7.60	50.91	1.01	0.11	0.13

4 コナラ二次林の構成割合

県下のコナラ二次林において、構成割合、優占度、成立本数などを調べた。

(1) 調査地 1 (宇和町) コナラ二次林分

表-6 は宇和町のコナラ13年生が混交する二次林の構成割合と成立状況をみたものである。この林分は、コナラの優占度が高く、ついでヤマハゼ、クリノキ、ヤマザクラと有用広葉樹が混交している。

図-9 の主な樹種の胸高直径階別の本数分布をみると、コナラは6 cmの直径を中心に4 cmから12 cmの範囲に広く分布している。

この林分の土壌型は、BD-d の型で有効土層も比較的深く、コナラ、クスギともよく成長している。クスギの直径階は4 cmから16 cmに広い範囲で混交している。

表-6 樹種の構成割合及び成立状況 (宇和町)

構成樹種	相対優占度 (%)	本数 (本/ha)	平均胸高直径 (cm)	備考
コナラ	33.9	1,550	7.5	
ヤマハゼ	19.3	700	5.1	
クスギ	13.0	475	10.1	
クリノキ	13.0	475	6.6	
ヤマザクラ	12.6	450	6.5	
ゴズイ	5.0	125	4.6	
ヤマガキ	8.2	125	4.6	
合計	100	3,900	(6.4)	

注 () は均値

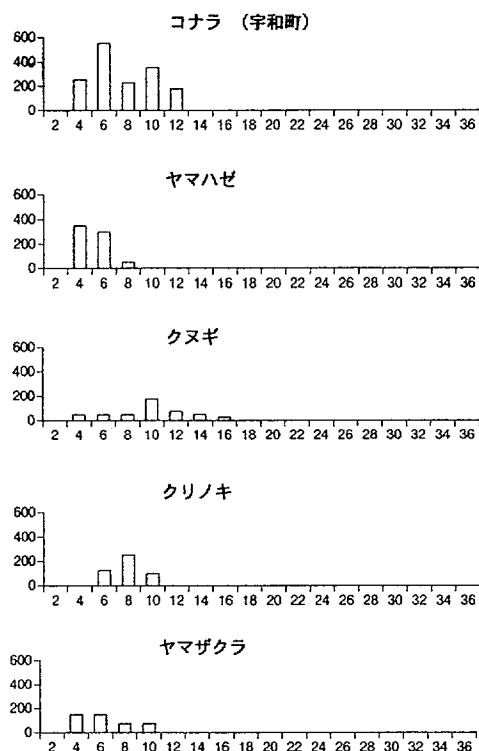


図-9 主な樹種の胸高直径階別本数分布 (cm) (宇和町)

(2) 調査地 2 (津島町) コナラ二次林分

表-7 及び表-10は、津島町のコナラ32年生二次林の構成状況及び直径分布を示したものである。

この林分は、調査した二次林の中で広葉樹が多く分布している。優占度は、コナラが高く、

ついでスギであり、スギとの混交林となっている。

図-10から、コナラ、スギは高木生で広い範囲の直径階を示している。とくに、コナラは胸高直径階14cmを中心に4cmから12cmの幅広く分布している。また、シイタケ原木に有効な6cm以上14cm未満の適寸原木が多数を占めている。

表-7 樹種の構成割合及び成立状況（津島町）

構成樹種	相対優占度 (%)	本数 (本/ha)	平均胸高 直径 (cm)	備 考
コナラ	26.6	1,375	12.3	
スギ	10.5	475	12.1	
エゴノキ	6.7	225	5.9	
ツバキ	6.4	200	4.6	
ゴンズイ	6.1	175	6.2	
ヤブニツケイ	3.3	100	6.9	
カナクギノキ	3.2	100	6.2	
モチノキ	3.2	100	6.0	
イヌツゲ	3.0	75	4.2	
ソヨゴ	2.9	75	5.4	
サカキ	2.6	50	4.5	
ヤマハゼ	2.6	50	12.1	
ケンボナシ	2.6	50	6.9	
カマツカ	2.5	50	4.6	
ヒサカキ	2.5	50	4.3	
ウリハダカエデ	2.3	25	5.8	
カエデ類	2.3	25	6.3	
スダジイ	2.2	25	5.1	
コナラ・ミナカ・ササ	2.2	25	4.0	
モミ	2.1	25	6.4	
タブノキ	2.1	25	23.5	
ネズミモチ	2.1	25	4.2	
合 計	100	3,325	(12.3)	

注 () は平均値

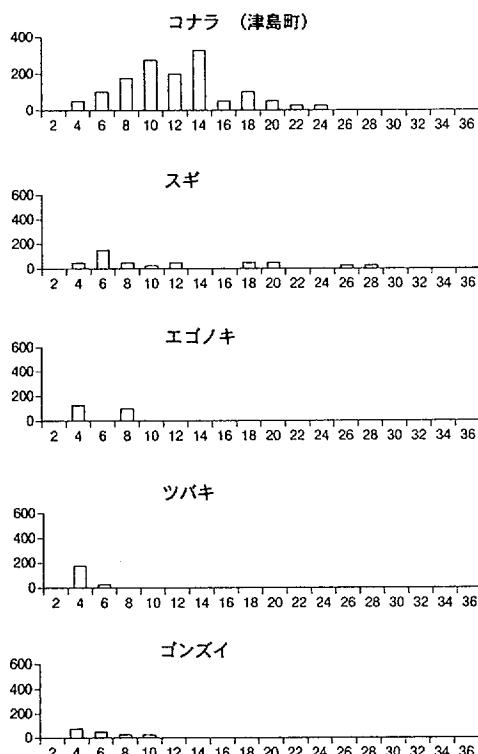


図-10 主な樹種の胸高直径階別本数分布 (cm) (津島町)

(3) 調査地 3 (大洲市) コナラ二次林分

表-8は、大洲市の15年生コナラ二次林の構成割合と成立状況を示したものである。この林分は、優占度からみてアカマツとコナラを主林分とした林である。上木がアカマツ、その下にコナラ、カエデ類、アラカン、ヤマザクラ、ケヤキ等の有用広葉樹が多数占め、最下層にツツジ類が混在したアカマツ・コナラ型二次林である。

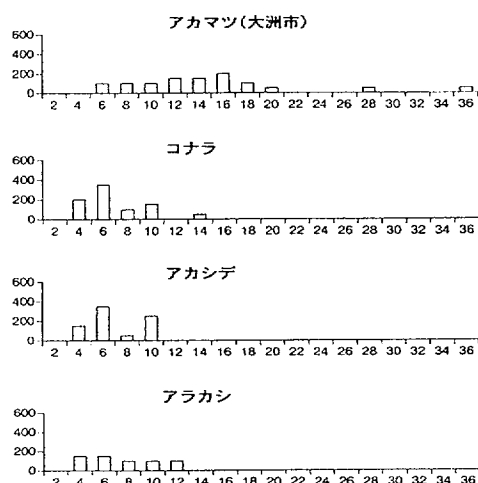
図-11から、アカマツ、コナラ等の高木生のものは、直径階も幅広く分布している。

表－8 樹種の構成割合及び成立状況

構成樹種	相対優占度 (%)	本 数 (本/ha)	平均胸高 直径 (cm)	備 考
アカマツ	14.8	500	15.0	
コナラ	13.5	425	7.2	
ウリハダカエデ	13.0	400	7.1	
シデ	8.3	300	7.1	
アラカシ	7.0	225	18.4	
ミツバツツジ他	7.0	225	4.9	
アカガシ	6.5	200	8.5	
オオバクロモジ	5.2	125	8.3	
イヌシデ	5.2	125	10.7	
タマシデ	4.7	100	8.1	
ヤマザクラ	4.7	100	6.5	
クヌギ	3.4	25	5.2	
ケヤキ	3.4	25	7.4	
オニグルミ	3.3	25	4.2	
合 計	100	2,800	(8.8)	

注 () は平均値

(大洲市)



図－11 主な樹種の胸高直径階別本数分布(cm)(大洲市)

(4) 調査地 4 (松野町) コナラ二次林

この林分は、26年生のコナラを中心にした二次林で構成されている。表－9の樹種の構成割合及び成立状況をみても、優占度はコナラが24.5%と高く、ついで高木型のヤマハゼの10.8%となっている。

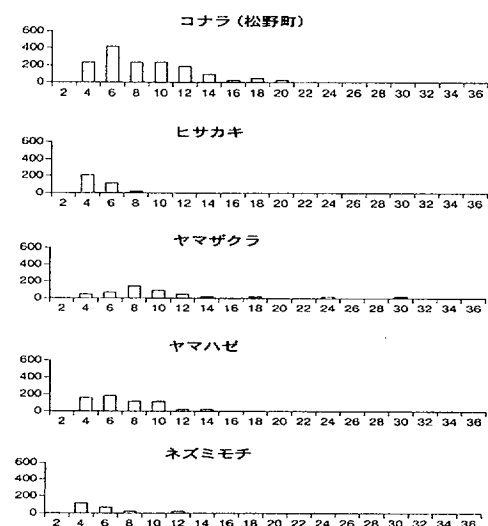
ヘクタール当たりの成立本数が最も高い林分で、全体に広葉樹も多数分布している。図－12からみても分かるのとおり、コナラの直径階分布は16cmを中心に6cmから20cmにわたり広く分布している。

表－9 樹種の構成割合及び成立状況

構成樹種	相対優占度 (%)	本 数 (本/ha)	平均胸高 直径 (cm)	備 考
コナラ	24.5	1,488	8.8	
ヤマハゼ	10.8	628	7.4	
ヒサカキ	10.5	349	5.0	
ヤマザクラ	9.1	488	11.0	
ネズミモチ	7.6	233	5.9	
アラカシ	5.4	188	8.9	
コジイ	4.8	118	12.9	
ネズキ	3.6	183	5.5	
アカマツ	2.4	70	27.1	
カマツカ	2.4	70	5.7	
30'ハカ'ツツジ	2.1	47	4.9	
アカメガシワ	2.1	47	10.4	
ハイノキ	2.0	47	11.5	
シャシヤンボ	1.9	23	4.4	
ソヨゴ	1.9	23	10.6	
スギ	1.9	23	8.8	
クヌギ	1.8	23	13.9	
ヤマコウバシ	1.8	23	4.8	
ゴズイ	1.8	23	6.1	
タブノキ	1.8	23	4.0	
合 計	100	4,093	(8.4)	

注 () は平均値

(松野町)



図－12 主な樹種の胸高直径階別本数分布(cm)(松野町)

(5) 調査地 5 (美川村) コナラ二次林分

表-10は、美川村30年生のコナラ二次林の構成割合と成立状況を示したものである。この林分のコナラは、調査林分の中でコナラが最も多く分布し、図-13の本数分布をみても8cmの直径階を中心に4cmから16cm範囲にあり、シイタケ利用可能適寸原木も多数みられる。

他の樹種は小直径階に点在している。

表-10 樹種の構成割合及び成立状況 (美川村)

構成樹種	相対優占度 (%)	本数 (本/ha)	平均胸高直径 (cm)	備 考
コナラ	58.3	1,950	7.4	
アカマツ	11.7	125	33.8	
クリノキ	6.1	75	6.1	
ウリハダカエデ	6.1	75	6.1	
ヤマハンノキ	6.1	75	5.6	
シャラノキ	6.1	75	6.8	
オオバクロモジ	5.6	50	6.5	
合 計	100	2,425	(7.2)	

注 () は平均値

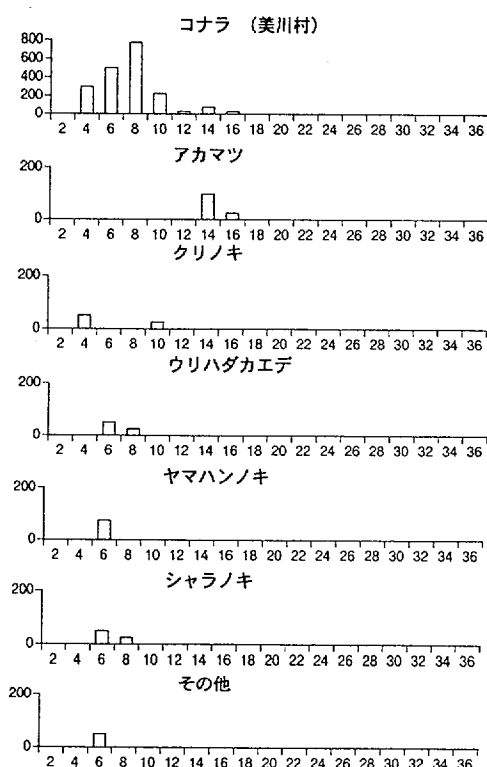


図-13 主な樹種の胸高直径階別本数分布 (cm) (美川村)

(6) 調査地 6 (小松町) コナラ二次林分

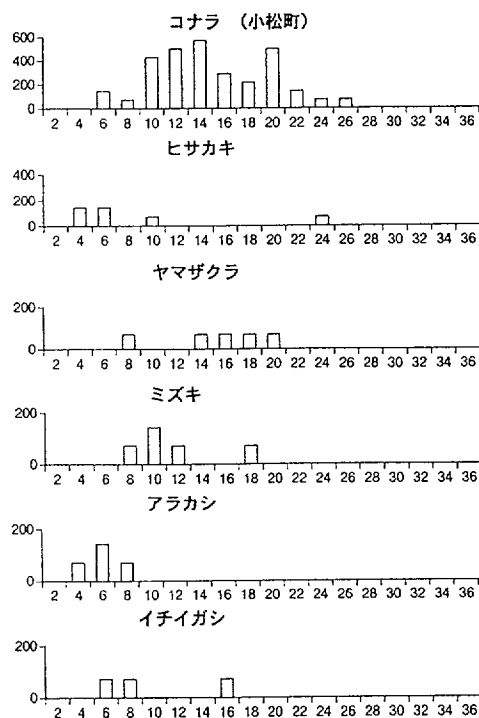
小松町の30年生のコナラ二次林の構成状況及び直径階別分布を表-11、図-14に示した。この林分は、ヘクタール当たり成立数も構成種も少ない林分である。

優占度については、コナラが高く、ついでヤマザクラである。土壌もB_B型の比較的やせた林地であり、コナラの直径階はほぼ14cmを中心に6cmから26cmと分布しており、コナラ林への土壌への適応性が高いことを示している。

表－11 樹種の構成割合及び成立状況（小松町）

構成樹種	相対優占度 (%)	本 数 (本/ha)	平均胸高 直径 (cm)	備 考
コナラ	45.6	1,500	15.0	
ヒサカキ	13.6	214	9.3	
ヤマザクラ	13.0	179	14.9	
ミズキ	8.3	179	11.8	
アラカシ	7.5	143	6.2	
イチイガシ	6.8	107	9.5	
クスギ	5.2	36	23.0	
合 計	100	2,358	(13.5)	

注 () は平均値



図－14 主な樹種の胸高直径階別本数分布(cm)(小松町)

5 樹高成長曲線

目的とする樹種やその地域での樹高成長の過程を知るためには、各林齢毎の樹高の変動がよく現れるデーターを集め、樹高と林齢の関係を把握しておくことが必要である。

県下4箇所のコナラ二次林から1箇所3本（成長により上、中、下1本ずつ）あて計12本を選木し樹幹解析を行った。結果は附図として示した。

5年毎の齢階の樹高を測定し、中沢、西沢らの方法を参考にして各齢階毎の平均値（表－12）に修正指数曲線（ $y' = K - a \cdot b^{t'}$ ； K 、 a 、 b は定数、 y' は t 年における樹高、 t は年）をあてはめて、平均的なガイド・カーブを求め、各齢階の樹高を求めた。

平均的樹高のガイド・カーブの式は、 $y' = 22.6047 - 21.4804 (0.969557)^{t'}$ となった。

同様にして、平均的樹高成長より上部・下部のコナラ林の修正曲線（表－13参照）を求めた。

平均より上部の樹高成長は、 $y' = 21.1484 - 19.8865 (0.96224)^{t'}$

平均より下部の樹高成長は、 $y' = 18.8229 - 18.3229 (0.964652)^{t'}$ の式がえられた。

これらの結果をもとに図化したのが図－15の齢階別樹高成長量グラフである。

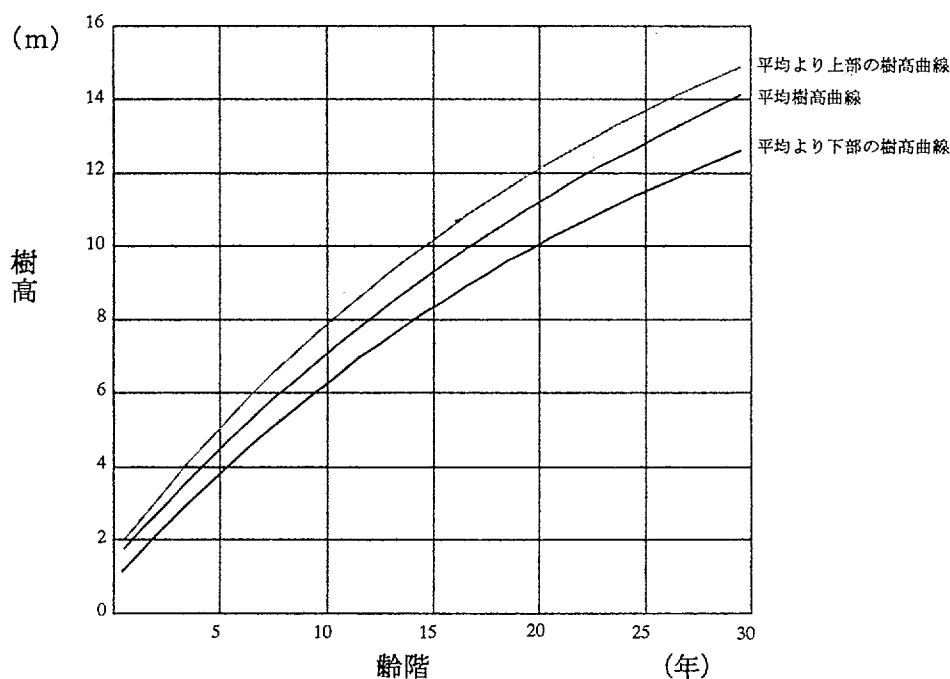


図-15 齢階別樹高成長量グラフ

表-13及び図-15をもとに、他の研究機関で実施した事例と比較してみた。

塚本³⁾が報告しているコナラ林の齢級と樹高は、地位数ⅠからⅣ級に分け、Ⅰ級の樹高（20年生時）が12m、Ⅱ級が10m、Ⅲ級が7m、Ⅳ級が7m以下としている。

本試験で実施した12m（20年生時の樹高：平均より上部の樹高曲線による樹高）の樹高はⅠ級に、11m（20年生時の樹高：平均樹高曲線による樹高）は、Ⅱ級にそれぞれ近似の値を示した。

ただ、平均より下部の樹高曲線の20年生の樹高10mは、塚本が報告している値より高いものとなった。

また、これらの調査したコナラ二次林の土壌型はB_B、B_C、B_D-dであった。

このことからコナラは、地位のよしあし等から考えれば、広い範囲で適応可能な樹種であることが分かる。

6 直径成長

コナラ林の育成は、シイタケ原木として欠かせない樹種である。

シイタケ原木生産においては、シイタケ生産に向く適当な大きさ（適寸原木）が、一本の樹幹から何本採れるかを把握しておくことが、経営上大切であると考えられる。

このような考えのもと樹幹解析を行い、直径の成長量（表-14）を調べた。

表-14 齡級別胸高直径成長量

(単位: cm)

プロットNo. 樹高 (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
齡級	(8.40)	(9.10)	10.30	11.8	11.15	9.53	12.53	11.24	8.86	11.28	(8.40)	11.99
1	3.22※	3.17※	2.05	2.43※	1.35	1.40	2.72	1.85	1.89	2.44※	2.51※	3.48※
2	1.88	2.51	3.21※	1.37	3.10	2.35※	2.88	3.18※	2.08	2.28	1.68	2.80
3			2.41	1.36	3.16※	1.73	2.89	2.58	1.13	2.30	0.97	2.50
4			2.24	1.27	2.58	1.04	2.52	0.80	2.18	1.20		2.35
5				1.08	1.87	0.71	3.18※	0.78	2.71	1.34		1.20
6					1.52		2.91	0.39				
7							3.13	0.41				

注1 樹高は、20年生時の高さで、20年生に満たないものは、それに最も近い高さを()書きで示した。

注2 ※は年平均成長量が最大となる時期をさす。

この表からみても分かるとおり、平均最大直径成長量は、約75%が2齡級までに達成されていることが分かる。つまり、シイタケ原木として収穫可能な林齢(1m玉切り原木にして原木の中央末口径が6cm以上14cm未満のものを適寸原木とした場合)よりかなり若い林齢で達成されることである。

次にシイタケ栽培の適寸原木効率と胸高直径成長についてみる。ここでは、前述した様に1m玉切り原木にして、末口が6cm以上14cm未満のものを適寸原木、末口が14cm以上のものを適大原木と仮定し検討した。その結果を表-15にシイタケ原木採材本数及び比率として示した。

表-15から適寸原木は、胸高直径が5cm、6cmでは0本であるが、7cmの胸高直径になると、採材可能となる原木があらわれてくる。

この調査では、適寸原木採材可能な立木の胸高直径の下限値は6cmであると言える。

さらに、1本の幹から採れる1m玉切り原木の総数に適寸原木本数が占める割合をみると、胸高直径13~14cm未満が75%の出現率を示し、一番高い値であった。

胸高直径が13~14cmを中心に上下すると、しだいにその適寸原木の出現率が低下していく傾向となる。

以上の結果から、有効な原木適寸生産効率を、出現率60%程度以上とすれば、胸高直径は10cmから15cmの立木が有利と考えられる。塚本はこの胸高直径を11cmから15cm⁴⁾ 温水・安藤らは、12~14cmであると報告しており、本調査もこれに近いものとなった。

表-15 シイタケ原木適寸採材本数及び比率

胸高直徑 (cm)	幹から1m に採材した 原木の総数 (本)	1 mに採材した原木の末口径別本数(本) (cm)																1 mに採材した原木適寸 (6~14cm)	
		5 ~	6 ~	7 ~	8 ~	9 ~	10 ~	11 ~	12 ~	13 ~	14 ~	15 ~	16 ~	17 ~	本 数 (本)	比 率 (%)			
5~	8	1																	
6~	8	2																	
7~	8	2	2												2	25.0			
8~	20	2	2	5	2										9	45.0			
9~	12	2	1	2	1	2									6	50.0			
10~	10	1	1	1	1	2	1								6	60.0			
11~	22	3	1	3	4	3		1	1						13	59.0			
12~	15	1	1	1	2	2		3	1						10	66.7			
13~	12	1	1	1	1	2	2	1	1						9	75.0			
14~	13	1		1	1	1	1	2	1	2					9	69.2			
15~	15	2		1		1	1	1	2	2	1	1			9	60.0			
16~17	10	2			1			1	1	1	2	1			5	50.0			
19~20	15	1		1			1		1	1	1		4	1	4	26.7			

V おわりに

1 コナラ人工林

コナラ人工林の幼令木は、地力の低い林地で大きな肥効が現れることが認められた。窒素N-10^{*}/本~20^{*}/本、4年連続処理区の樹高については、対照区に比べ2.2倍、倍量区で2.3倍、直径成長については、標準施肥区が2.3倍、倍量区が2.5倍となるほど施肥の効果は認められた。

しかし、施肥量の多少(N-10^{*}/本とN-20^{*}/本)による施肥の効果の有意な差は認められなかった。

今後は、立地条件と肥効の関係、山復斜面の位置、施肥の回数、肥効の持続性、その施用法について調査していく必要がある。

2 コナラ二次林

- (1) コナラ二次林を有効に活用していくためには、利用径級及び構成樹種、さらにその用途を知っておくことが重要である。

本研究では、県下の6林分を調査したが、その構成はかなりの多くの樹種が混交していることが分かった。

コナラ二次林の胸高直径別の本数分布は、どの林分ともほぼ一つの径級を最大に、広い範囲に分布していることが認められた。

他の高木性樹種は、ほぼ分布がバラツクが、亜高木性のものは、小直径階に分布していた。

(2) コナラは、土壌への適応性の広い樹種であることが認められた。

(3) 樹幹解析を行い、樹高及び直径成長を調べた。

樹高については、平均的樹高のガイドカーブを求め、修正樹高曲線式のあてはめを実施した。その結果、成長を上・中・下に区分し、成長の上部では、20年生の樹高は12m、中部では11m、下部で10mとなり、下部ではやや高い値となったと考えられる。

(4) コナラは、シイタケ原木として欠かせない樹種であり、その有効活用を考える上で、最大の直径成長量の時期の把握は必要である。調査した結果では、若い（10年生まで）段階で成長量がピークとなることが分かった。

また、シイタケ原木として収穫可能な適寸採材効率をみたが、胸高直径が13～14cmの範囲が利用率が最も高く、それを上・下するに従いその率が低下してくることが分かった。

このことから、有効なシイタケ原木適寸生産効率を60%以上としたなら、胸高直径は10cmから15cmの立木が有利と考えられ、この程度の径級になれば伐採しシイタケ原木として利用していく目安となるものと考えられる。

(5) コナラ林の造成については、二次林が多くの広葉樹と混交した林となっており、コナラ林のみを把握して、施肥していく訳にはいかない等問題点がある。そこにコナラ林の造成上の難しい技術的な問題点があると考えられる。

今後は、林層の改良技術、密度、林地肥培、萌芽更新などまだまだ解決していく多くの問題点をかかえているので、多くのデータを蓄積し、総合的に研究し地域の育林技術の体系化を図っていく必要がある。

参考文献

- 1) 林野庁監修：治山調査法 P.253 千代田，1974
- 2) 西沢正久，真下育久，川端幸蔵：数量化による地位指数の推定法 P.6～18
林業試験場研報第176，1965
- 3) 塚本次郎：シイタケ原木林としてのコナラ林の造成に関する研究 P.9～21 高知県林試
研報第21号，1973
- 4) 温水武則，安藤正武：シイタケの育種および原木用材と生産量，林業化学技術振興所 1971

附図 樹幹解析図

