

主要広葉樹の育成技術に関する研究

はじめに

本県の森林面積は97万haで、うち民有林は57万ha、民有林の広葉樹林面積は37万haと民有林の65%を占めている。これら広葉樹資源をシイタケ原木や、家具・建築などの用材、さらに、玩具など種々様々に利用してきた。この背景は、豊富な天然林資源、拡大造林による安価な原木の供給にあった。しかし、近年は拡大造林の減少、広葉樹材の需要増加、森林の放置などにより、資源は減少と低質化の方向に進んでおり、公益的機能の面からも、また、利用上からも良質な広葉樹の早期育成と資源の充実が望まれている。

昭和58～62年の5年間「特用原木林の育成技術に関する総合研究」を行い、コナラ林を対象にしたきこの原木林（天然木）やケヤキ・ミズキ・ホオノキなどを対象にした加工用原木林（人工林）、薬用原木であるウルシの育成技術の検討を行ってきた。しかし、その一部が明らかになっただけで未解明な部分が多く、継続して調査を行う必要があった。そこで、引き続き調査を行い、さらに広葉樹の育成技術について検討したので、その結果について報告する。

I コナラ林の育成技術

研 究 員 大久保圭二

造林経営部長 青砥一郎

1. 林相改良試験

(1) 目的

コナラが混交する二次林において、コナラ・クヌギ・ミズナラなどのシイタケ原木として利用される樹種以外を除伐などにより、目的樹種の成長が良く、良質な原木を多く収穫できるような林分へ誘導する技術を検討する。

(2) 試験方法

ア. 試験地設定

試験地は、昭和58年に田村郡船引町の横道地内に設定した横道B試験地である（表-1）。試験区は対照区と除伐抑制区の2区で、保育として除伐抑制区は昭和58年6月に第1回除伐を行い、第2回除伐は平成元年8月に行った。

表-1 林相改良試験地の概況

試験区	試験開始時の林齢	試験区面積	地質・母材	土壌型	方位	傾斜	斜面の位置	標高
対照区	6年生	496m ²	古期花崗閃緑岩	Bd(d)	NW	10°	山腹凹型	600m
除伐抑制区	6年生	502m ²	古期花崗閃緑岩	Bd(d)	N	23°	山腹凹型	600m

除伐の方法は、萌芽枝は一株から10本以上萌芽していたとしても伐期には1～3本に仕立てていくため、本数を基準とするのではなく株数とした。本試験区の伐期を25年とした場合、伐期に残存させるha当たり株数を1,640株^{(1) (2)}として58年設定時の全株数(ha当たり8,650株)との差(約7,000株)を伐期まで3回に分けて除伐する。第1回は全除伐株数の3割(約2,100株)、第2回は5割(約3,500株)、第3回は2割(約1,400株)とし、第3回は平成4年に残りの2割を行う。なお、第1回除伐の対象木は、コナラやケヤキ・ミズキ・ホオノキなどの有用広葉樹以外(以後、目的外樹種)とした。第2回はコナラも含めて除伐を行った。

イ. 調査方法

(ア) 成長量調査

試験区毎の根元直径(萌芽発生部位より20cm上の直径)1cm以上を対象に樹種別の本数、根元直径を毎木調査し、1cm以下については樹種毎に本数、株数をそれぞれ成長休止期に調査した。

(イ) 固定調査木の成長量調査

目的樹種であるコナラを固定調査木とし、その萌芽枝の成長を継続して調査するため、昭和58年に各区内に30株ずつ無作為に調査株を選定し、各株の全萌芽枝について根元直径、胸高直径、樹高を測定した。

(3) 試験結果

ア. 成長量調査

試験地の林齢は平成2年で13年生であり、試験開始時(昭和58年)の6年生では樹冠閉鎖がみられなかったが、昭和63年(11年生)になると対照区はほぼ閉鎖し、枝の枯れ上がりや被圧による枯損などもみられるようになり、13年生になると枝の枯れ上がりも一層進み、特に極陽樹であるクリに枯損が多くみられた。

試験開始時からの本数、株数の推移は図-1, 2のとおりである。

図-1は全樹種でみた場合を表した。除伐区では昭和58年と平成元年に除伐を行ったために本数・株数は大きく減少しているが、対照区の本数には大きな変動はみられない。

図-2はコナラだけの場合を表した。コナラは両区とも除伐していないために、自然枯損による減少がみられる。6～12年生くらいまでは対照区と除伐区の本数の差は大きかったが、林齢が上がるにつれてその差は減少し、平成2年の13年生時にはほとんど同じになっている。

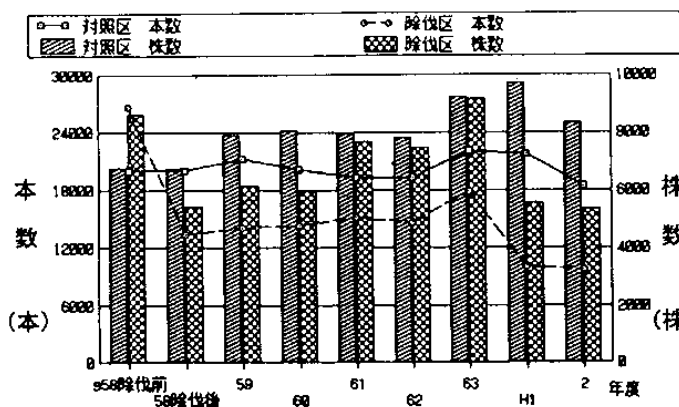


図-1 林相改良試験・本数と株数の推移 (全樹種)

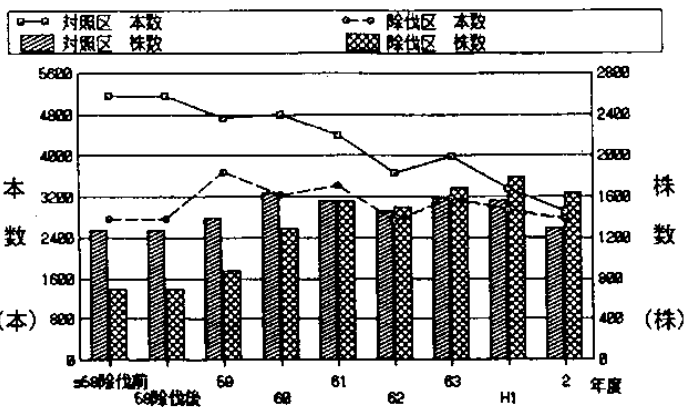


図-2 林相改良試験・本数と株数の推移 (コナラ)

コナラ株数の推移をみると対照区は昭和60年(8年生)まで増加傾向で、その後多少変動し平成元年(12年生)以降減少している。除伐区は昭和58年除伐後に一時的に減少しているが昭和59年(7年生)から増加し、昭和60(8年生)までは対照区よりも少なかったが昭和61年(9年生)には同じになり、それ以降は対照区より多くなっている。これは、除伐区ではコナラ以外の樹種を除伐し、コナラが保護されたため、対照区は除伐を行わなかったため被圧によりコナラが枯損したものと思われる。

根元直径の生育状況は図-3のとおりである。全樹種とコナラで比較しても対照区が除伐区より良い成長をしている。

全樹種・コナラでみて対照区が除伐抑制区よりも良い成長をしているのは、対照区と除伐区の条件が異なって設定したことによるものと思われる。対照区のコナラの混交率は試験開始時の昭和58年には本数が32%、株数では10%、平成2年には本数が16%、株数では15%である。一方、除伐区は昭和58年には本数が20%、株数で11%、平成2年には本数が29%、株数で31%である。対照区はコナラの本数混交率が平成2年には昭和58年の半分になっているが、株数では増加している。さらに

平均直径もコナラの方が大きくなっている。このことはコナラが目的外樹種よりも優占しているためと考えられる。しかし、除伐区では、除伐によってコナラ以外の樹種が多く除伐されているため、コナラの本数と株数の混交率は高くなっているが、平均直径をみると、全樹種はコナラだけよりも太いため、コナラ以外の樹種が優占していると考えられる。したがって、コナラの本数、株数の混交率が低い林分では、除伐による林相改良効果は前回の報告³⁾と同じく、期待できないと思われた。

イ. 固定調査木の生育状況

固定調査木の萌芽枝の根元直径・樹高の測定結果は表-2のとおりである。

昭和59年の平均直径と樹高は対照区が除伐抑制区よりも大きく、その差は平成2年になっても小さくならない。これは試験開始時に両区間で直径と樹高の差が大きかったことと、前述のア. で述べたことによるものと思われる。各区の昭和59年(7年生)の大きさを100として、平成2年(13年生)の大きさを指数で比較した場合、直径は対照区が236、除伐抑制区は238、樹高は対照区が214、除伐抑制区では213で大差はみられなかった。

(4) 考 察

林相改良試験として林齢6年生から13年生までの8年間に除伐2回を行い成長量を継続して調査してきたが、期待した効果はみられなかった。これは、6年生時に行った第1回除伐では林分が閉鎖して、萌芽枝の株間競争よりもコナラの株内競争の方が大きかったにもかかわらず、コナラの除伐を行わなかったため、除伐効果がみられなかったと思われる。

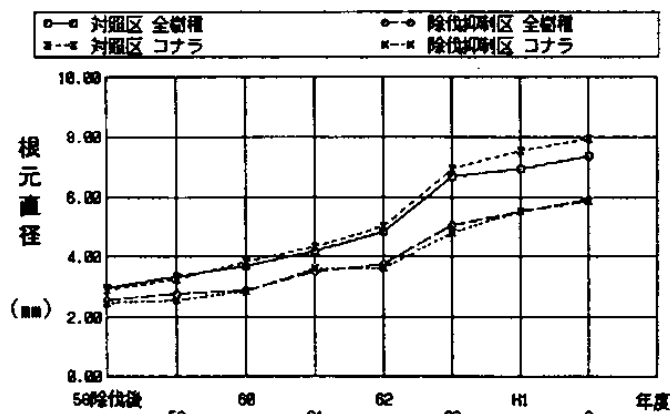


図-3 林相改良試験・根元直径の成長量

表-2 固定調査木の生育状況

試験地	項目	年度	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	設定時からの 指数	
林相改良試験区	対照区	株数(株)	30	30	30	30	29	28	27	90	
		本数(本)	130	120	120	108	94	90	82	63	
		平均直径(mm)	$\frac{27.1}{11\sim64}$	$\frac{30.5}{12\sim70}$	$\frac{34.4}{12\sim81}$	$\frac{42.1}{12\sim95}$	$\frac{49.5}{12\sim99}$	$\frac{56.4}{12\sim116}$	$\frac{63.9}{24\sim133}$	236	
	除伐抑制区	株数(株)	27	27	27	27	27	26	26	96	
		本数(本)	98	95	91	78	75	74	68	69	
		平均直径(mm)	$\frac{21.6}{8\sim46}$	$\frac{23.3}{8\sim65}$	$\frac{28.9}{8\sim72}$	$\frac{36.5}{13\sim88}$	$\frac{41.8}{15\sim95}$	$\frac{45.7}{15\sim110}$	$\frac{51.9}{15\sim120}$	238	
密度試験区	対照区	株数(株)	30	30	30	30	30	30	30	100	
		本数(本)	125	122	106	140	93	89	72	58	
		平均直径(mm)	$\frac{27.6}{10\sim56}$	$\frac{30.8}{10\sim68}$	$\frac{36.6}{15\sim80}$	$\frac{38.1}{15\sim80}$	$\frac{47.5}{15\sim85}$	$\frac{55.4}{17\sim115}$	$\frac{65.1}{20\sim115}$	236	
	75%区	株数(株)	30	30	30	30	30	30	30	100	
		本数(本)	130	130	121	116	102	82	79	61	
		平均直径(mm)	$\frac{22.9}{10\sim45}$	$\frac{25.7}{10\sim53}$	$\frac{31.5}{10\sim63}$	$\frac{37.1}{15\sim80}$	$\frac{43.0}{15\sim85}$	$\frac{52.3}{17\sim97}$	$\frac{59.8}{20\sim109}$	261	
	50%区	株数(株)	30	30	30	30	30	30	30	100	
		本数(本)	116	115	113	108	98	72	69	59	
		平均直径(mm)	$\frac{21.6}{10\sim43}$	$\frac{25.1}{10\sim52}$	$\frac{29.0}{11\sim56}$	$\frac{33.1}{12\sim68}$	$\frac{37.9}{12\sim78}$	$\frac{49.5}{15\sim83}$	$\frac{54.7}{17\sim91}$	253	
			樹高(cm)	$\frac{272}{170\sim440}$	$\frac{317}{170\sim510}$	$\frac{355}{170\sim570}$	$\frac{395}{180\sim660}$	$\frac{451}{180\sim720}$	$\frac{536}{220\sim770}$	$\frac{588}{260\sim890}$	216

林齢が10年を経過した頃にはようやく対照区が閉鎖しはじめたが、除伐抑制区では一部閉鎖していない部分もみられた。この時点ではコナラよりも目的外樹種の方が優勢木になっており、コナラの生育を促進させるために12年生時にコナラも含めた2回目の除伐を行っても1年間では、その効果はみられなかった。

固定調査木をみてもコナラは株内競争によりかなり枯損しており、株数の調整と株内の競争を緩和する方法で除伐を行えば、その効果が現れると考えられる。また、研究報告No. 21³⁾でも述べたが、コナラの本数・株数が少なくコナラ以外の樹種が優勢な林分では、除伐による林相改良効果の期待はできないと思われる。

平成2年のコナラの株数は両区とも伐期(25年生)の目標株数である1640株より少なく、コナラ以外を除伐しコナラを全て成立させたとしても、コナラだけでは目標株数以下の林となる。特に対照区でその傾向が大きい。コナラの株数を減少させないようにコナラ以外の樹種を除伐すると、林分にギャップができコナラの形質が悪くなる。一方、コナラの株内競争を緩和させるためにコナラの萌芽枝を整理するとコナラの本数が少なくなり、原木の生産量の減少につながる。これらのことから林分が閉鎖するまでの除伐は萌芽枝の株内競争緩和に着目し、林分閉鎖後は株内競争と株間競争に着目して除伐を行う必要がある。

また、コナラの株数と本数が少ない林分でも、株内競争と株間競争を上手に組み合わせることにより、ある程度の効果は期待できると思われるので、今後の課題としたい。

2. 密度試験

(1) 目的

コナラの混交する二次林において、林分密度の相違がコナラの成長及び形質、原木生産量へ及ぼす影響を調査し、最適立木密度・株密度を明らかにして、コナラ混交林を早期に優良きこの原木林に誘導する密度管理技術を検討する。

(2) 試験方法

ア. 試験区設定

試験区は林相改良試験地と同様に昭和58年 6月に田村郡船引町横道地内に設定した横道B試験地(表-3)で、試験区の概要は研究報告No.21²⁾のとおりである。試験区は対照区、密度75%区、密度50%区の3区で、75%区、50%区は昭和58年 6月に第1回除伐を行い、平成元年 8月に第2回除伐を行った。

除伐の方法は第1回・2回ともに現存本数の75%、50%となるようにした。第1回目の除伐木はコナラや有用広葉樹以外の目的外樹種を中心に行ったが、第2回の除伐ではコナラや有用広葉樹についても1株の仕立て本数を1~5本仕立てとした。

表-3 密度試験地の概況

試験区	試験開始時の林齢	試験区面積	地質・母材	土壌型	方位	傾斜	斜面の位置	標高
対照区	6年生	493m ²	古期花崗閃緑岩	Bd(d)	W	10°	山腹凸型	600m
75%区	6年生	506m ²	古期花崗閃緑岩	Bd(d)	W	13°	尾根	590m
50%区	6年生	506m ²	古期花崗閃緑岩	Bd(d)	W	8°	山腹凹型	590m

イ. 調査方法

(ア) 成長量調査

林相改良試験に準ずる。

(イ) 固定調査株の成長量調査

林相改良試験に準ずる。

(3) 試験結果

ア. 成長量調査

林齢は林相改良試験と同じく、平成2年で13年生である。各区とも試験開始時には樹冠は閉鎖していなかったが昭和63年(11年生)にはほぼ全区が閉鎖し、特に対照区と75%区では枝の枯れ上がりがみられ、平成2年(13年生)には50%区でも下枝がかなり枯れ上がってきている。被圧による枯損木は対照区でかなりみられたが、75%区はわずかに、50%区でほとんどみられなかった。

密度試験区の試験開始時から本数・株数の推移は図-4, 5のとおりである。

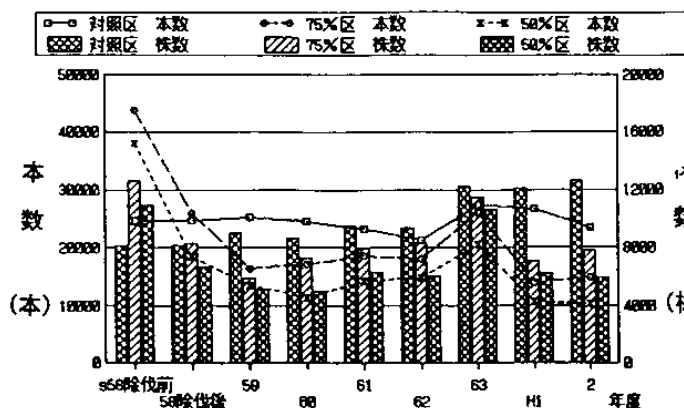


図-4 密度試験・本数と株数の推移 (全樹種)

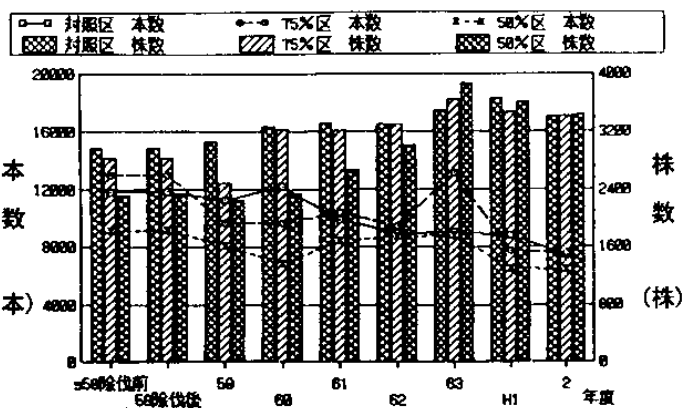


図-5 密度試験・本数と株数の推移 (コナラ)

図-4は全樹種でみた場合を、図-5はコナラだけで比較している。昭和58年(6年生)と平成元年(12年生)に除伐を行ったために、75%区、50%区の本数は減少したが除伐後は徐々に増加し、昭和63年(11年生)には75%区が対照区とほとんど同じになっている。株数も除伐により減少したが、除伐後は少しずつ増加傾向が続いている。

図-5にコナラの本数と株数の推移を表した。除伐は主に目的外樹種を対象に行ったが、本数としては各区とも減少傾向にあり、株数は増加傾向にある。

また、図-6に、全樹種とコナラで比較した場合の直径の生育状況を表した。各区とも全樹種よりもコナラの平均直径の方が大きいため、コナラが優占していることが認められる。しかし、直径が大きいのは対照区、75%区、50%区の順となっており、密度管理による期待した効果はみられなかった。

イ. 固定調査木の生育状況

固定調査木の萌芽枝の根元直径、樹高の測定結果は表-2のとおりである。昭和59年の平均直径と樹高は対照区、75%区、50%区の順に良く、平成2年もその傾向がみられ、密度の違いによる成長への影響はみられなかった。

(4) 考 察

これらの結果は、試験開始時の各区の直径の違いもあると思われるが、除伐方法、コナラの株内の残し方に問題があり期待した効果はみられなかった。

設定時の第1回の除伐方法が林相改良試験と同じように、コナラの本数と株数確保のためにコナラを極力残すようにしたことにより、コナラの株内の競争緩和をほとんど行わなかったためと思われる。コナラの1株当たりの萌芽本数は、多いもので10本以上も成立しており、これらについては整理を行わなかった。整理をしないで株内競争により、コナラの萌芽は自然に淘汰されるが、さらに株内の競争を緩和させるような除伐を行った方が良いと思われた。

平成元年(12年生)に行った第2回の除伐はコナラの株内の本数調査も考慮して行ったが、平成2年(13年生)まで1年間の測定ではその効果を見ることはできなかった。また、試験開始時の平均直径の差が大きく、それによる影響もあると考えられる。

以上のことから、除伐を優占樹種のコナラ、有用広葉樹以外の樹種を対象に行い、株間競争に着目しすぎ、コナラ等の成長を促進させる除伐とならなかったために除伐効果が得られなかったと思われる。

本試験区のように各区とも伐期時におけるコナラの残存株数1640株よりも多く、株数が倍近くある場合には、目的外樹種の除伐を行い林相の改良と、コナラの萌芽整理も含めた積極的な除伐を早期に行い、株当たり3~5本が成立するようにし、その後株内競争が生じた時期に再度除伐を行い、株当たり2~3本に整理して残した萌芽の成長を促進させていけばその効果が得られるだろうと思われた。

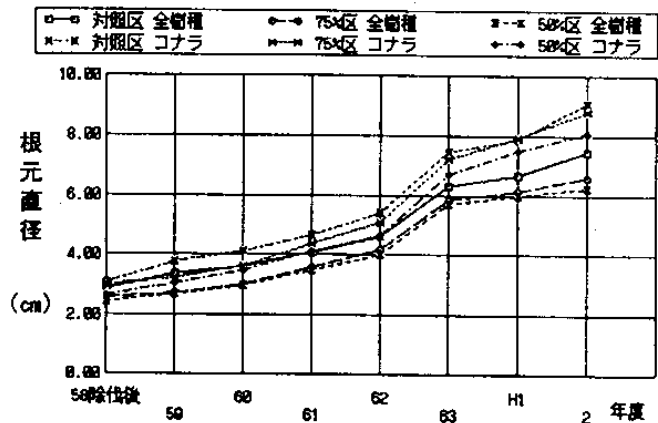


図-6 密度試験・根元直径の成長量

3. 萌芽更新試験

(1) 目的

コナラは萌芽力が旺盛で伐採後、萌芽更新によるのが一般的であり、その発生要因については各種報告⁴⁾⁵⁾されている。當場でも過去の試験により、コナラへの施肥の有無・伐根の大きさ・伐採高などと萌芽発生の関係を解明してきた。

前回設定した試験地の継続調査と、これまでに明らかになった結果の実証を兼ね試験地を設定し、効果的な萌芽更新方法と良質なきのこ原木林へ誘導する方法を検討する。

(2) 試験方法

ア. 試験区設定

昭和58年に設定した試験地のほかに、これに隣接して昭和63年6月に新たに試験区を設定した(表-4)。新設した試験区は対照区と施肥区の2区を2回繰り返して計4区、面積は各区とも250㎡(12.5×20m)である。伐採時の林齢は34年生(昭和32年更新)である。試験地の概要は表-4のとおりである。

表-4 萌芽更新試験地の概況

試験地	試験区	試験区面積	地質母材	土壌型	方位	傾斜	斜面の位置	標高	年平均気温	年間降水量	温量指数	最深積雪深	
既設試験地	対照区	502㎡	砂岩	Bd(d)	S	10°	尾根	400m	12.2°C	1,050mm	99.2	60cm	
	施肥区	503㎡	砂岩	Bd(d)	E	7°	尾根	400m					
新設試験地	対照区	1	250㎡	砂岩	Bd(d)	N	15°	尾根					400m
		2	250㎡	砂岩	Bd(d)	E	5°	尾根					400m
新設試験地	施肥区	1	250㎡	砂岩	Bd(d)	N	15°	尾根					400m
		2	250㎡	砂岩	Bd(d)	E	5°	尾根					400m

既設試験地は昭和58年6月、施肥区に対しマルモリ11号(15:10:7)をha当たり680kg(N換算で100kg)ばらまき法で施与した後、昭和59年3月(伐採時29年生)に伐採した。各試験区内を伐採高により、地際から10cm区(150㎡)、20cm区(200㎡)、30cm区(150㎡)の3区に分けた。新設試験地は施肥区に対し昭和63年6月に同方法で施肥を行い、平成元年2月に各区とも伐採高15~20cmで伐採した。

イ. 調査方法

既設試験地では毎年成長休止期(11~1月)にコナラの株毎に萌芽最大枝長と最大根元直径(発生位置から20cm上の直径、以下根元直径)、株の部位別の萌芽発生本数を調査した。さらに、各株から成長の良い順に萌芽枝1~6本を選び、固定調査萌芽枝として発生部位との枝長、根元直径を測定した。

新設試験地は伐採後、伐根直径と伐採高を調査し、伐採1年後以降は成長休止期(12月)に萌芽の発生部位別本数、大きい方から3本の萌芽枝の枝長と根元直径を測定した。

萌芽更新により成林した二次林は成立木の全てが萌芽起源ではなく、実生起源も混ざっている。同一林分であってもそれぞれの樹齢は同じとは限らないため、伐根毎に樹齢を調査し、樹齢による影響についても検討する必要があると思われる。しかし、きのこ原木として利用する場合、伐採方法はほとんどが皆伐で、更新する場合同一の取扱いを受けるため、本報告では樹齢の影響は除外した。

(3) 試験結果

ア. 萌芽発生、成長量調査

(ア) 既設試験地

既設試験地は昭和59年から萌芽の発生本数と成長の良いものから1~6本の萌芽枝を固定調査木として成長量を測定しているが、株の中で最大の枝長と直径を選びその株の代表値として、平均最大萌芽枝長、平均最大萌芽枝直径を求めた。以後、本文では成長はこの値と比較した。

A. 伐採高・伐根径が萌芽枝長の成長に及ぼす影響

図-7~9に伐根径毎の伐採高別萌芽枝長の生育状況を表した。伐根径4~10cm(図-7)の小径株では伐採高が10cm区、20cm区の成長が良く、30cm区はそれよりも低い傾向がみられた。

伐根径12~16cm(図-8)の伐採高別萌芽枝長の生育状況は、20cm区、30cm区、10cm区の順に良く、図-7で表した伐採高の低い区の成長が良い傾向とは異なっていた。

伐根径18cm(図-9)の伐採高別萌芽枝長の生育状況は、昭和63年(5年生)までは3区とも同じような成長傾向を示していたが、平成元年(7年生)からは10cm区の他の2区よりも低くなっている。

図-10は伐根径を区分せずに伐採高ごとの平均で表した。これによると、20cm区、10cm区、30cm区の順に良く、伐採高は低い方が成長は良い傾向がみられた。

また、伐根径の大きさ別で比較すると伐根径18cm以上の成長が一番良く、12~16、4~10cmという順になり、伐根径の大きい方が萌芽枝の成長が良かった。

B. 伐採高・伐根径が萌芽枝直径の成長に及ぼす影響

図-11~13に伐根径毎の伐採高別萌芽枝直径の生育状況を表した。伐根径4~10cm(図-11)は萌芽枝長と同様に伐採高10cm区、20cm区、30cm区の順に良く、伐採高の低い区で萌芽枝直径の成長が良かった。

伐根径12~16cm(図-12)の伐採高別直径の生育状況は、20cm区、30cm区、10cm区の順に成長が良く、伐根径4~10cmの場合と異なる傾向であった。

伐採高18cm以上(図-13)の伐採高別直径の生育状況は、30cm区、10cm区、20cm区の順に良く、伐根径4~10cm、12~16cmの場合と異なる傾向である。

伐根径を区分せずに、伐採高毎にまとめ平均で比較したものは図-14で、伐採高の違いによる差は大きくないが、10cm区、20cm区でその成長は良く、30cm区で低い傾向がみられた。

伐根径の大きさ別で比較すると、伐根径の大きい方が成長が良く、萌芽枝長と同じ傾向がみられた。

C. 施肥が萌芽枝成長に及ぼす影響

伐採の1成長期前に行う施肥が萌芽枝の成長に及ぼす影響を図-15~18に表した。伐根径4~10cm(図-15)における施肥区と対照区の萌芽枝長の生育状況は、施肥区が昭和59年(萌芽発生時)から少しずつ良い成長をしており、現在もその傾向が続いている。

伐根径12~16cm(図-16)の萌芽枝長の生育状況は、施肥区と対照区はほとんど同じである。

伐根径18cm以上(図-17)の萌芽枝長の生育状況は、施肥区よりも対照区の方が成長は良い傾向がみられた。

図-18は伐根径に関係なく、萌芽枝長の成長を試験区の平均で比較した。施肥、対照区とも変わらない成長傾向である。

伐根径の大きさで比較すると伐根径の大きい方が萌芽枝長の成長は良く、また施肥区と対照区の成長はほとんど変わらない傾向がみられ、伐根径が18cm以上では施肥区よりも対照区の方が成長が良い傾向がみられた。しかし、伐根径の小さい4~10cmの株で比較すると少しではあるが施肥区の方が良い成長をしている。

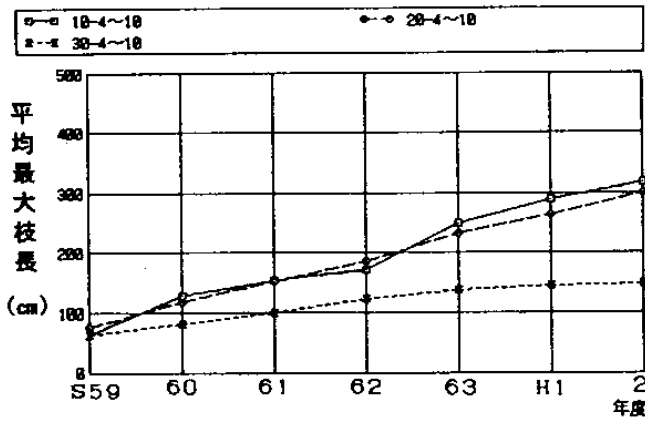


図-7 伐採高別萌芽枝長の成長量
(伐根径 4~10 cm)

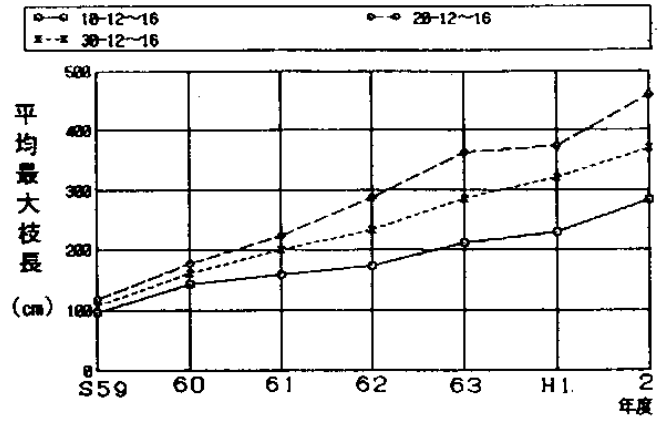


図-8 伐採高別萌芽枝長の成長量
(伐根径 12~16 cm)

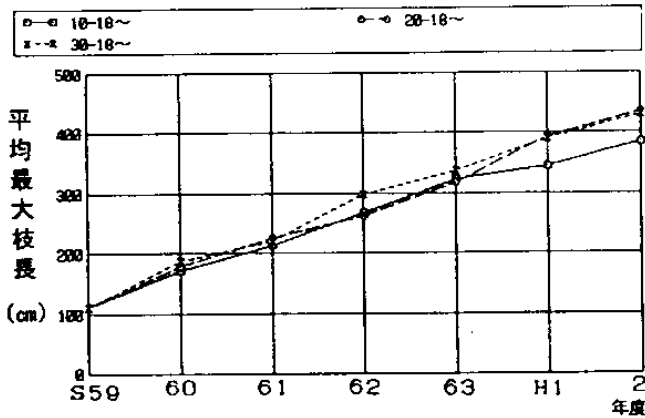


図-9 伐採高別萌芽枝長の成長量
(伐根径 18 cm以上)

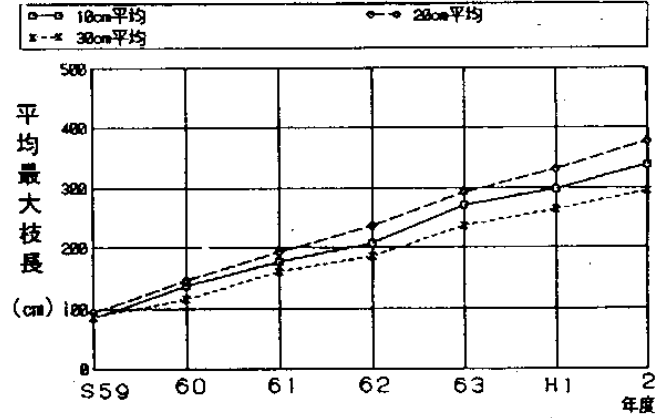


図-10 伐採高別萌芽枝長の成長量

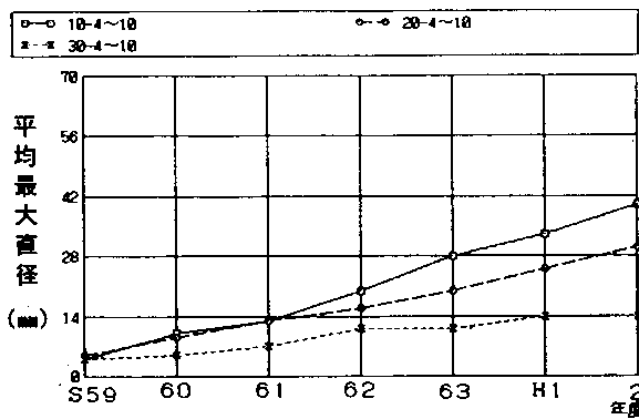


図-11 伐採高別萌芽枝直径の成長量
(伐根径 4~10 cm)

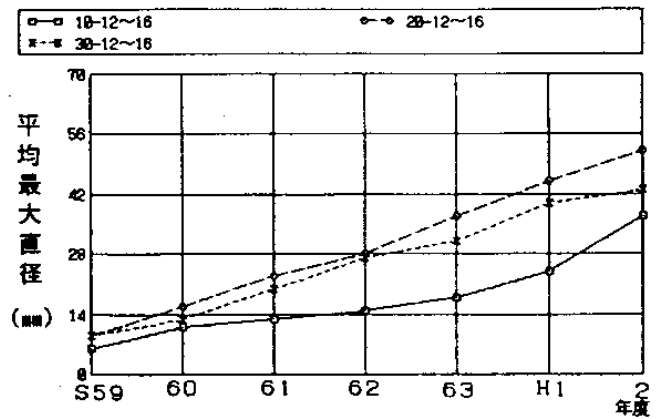


図-12 伐採高別萌芽枝直径の成長量
(伐根径 12~16 cm)

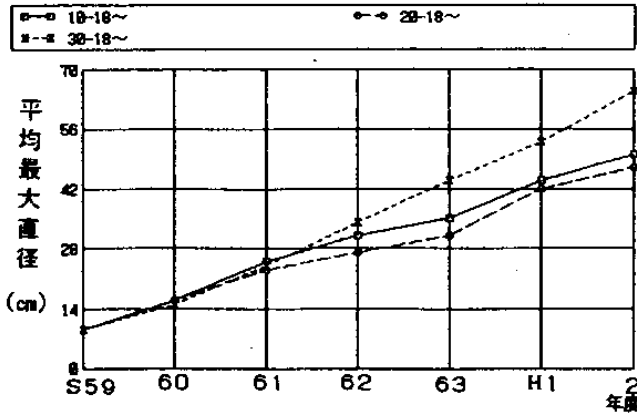


図-13 伐採高別萌芽枝直径の成長量
(伐根径 18 cm以上)

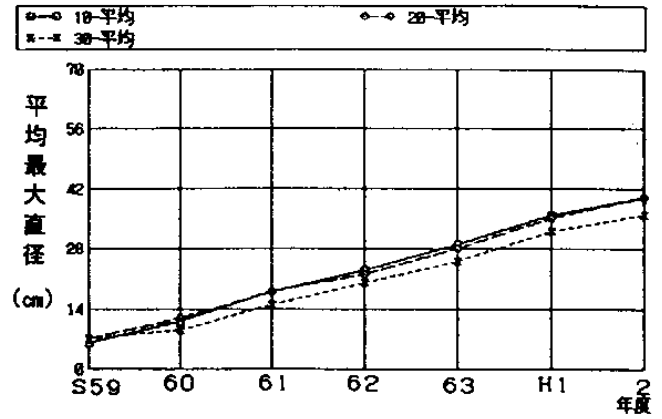


図-14 伐採高別萌芽枝直径の成長量

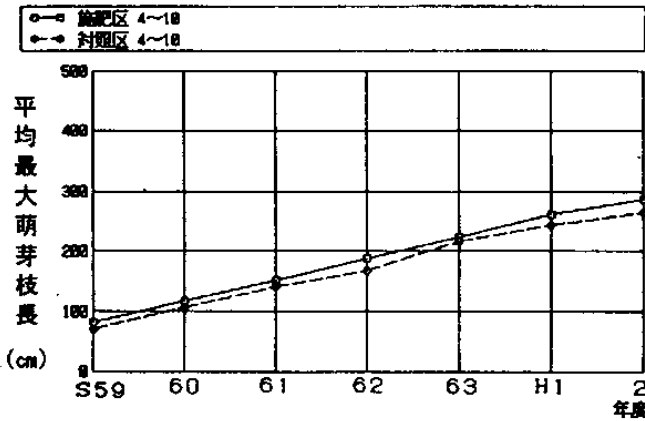


図-15 施肥による萌芽枝長の成長量
(伐根径 4~10 cm)

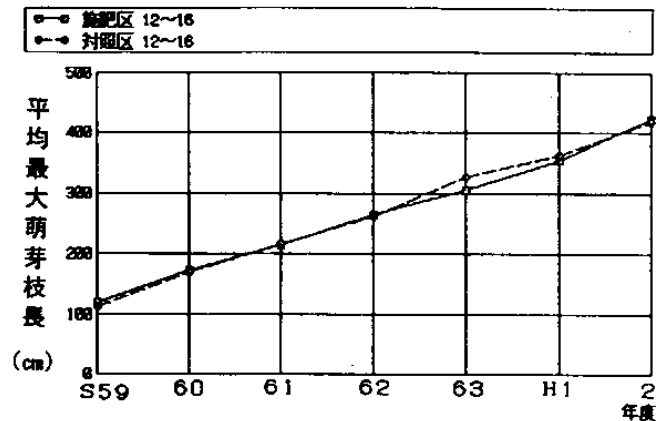


図-16 施肥による萌芽枝長の成長量
(伐根径 12~16 cm)

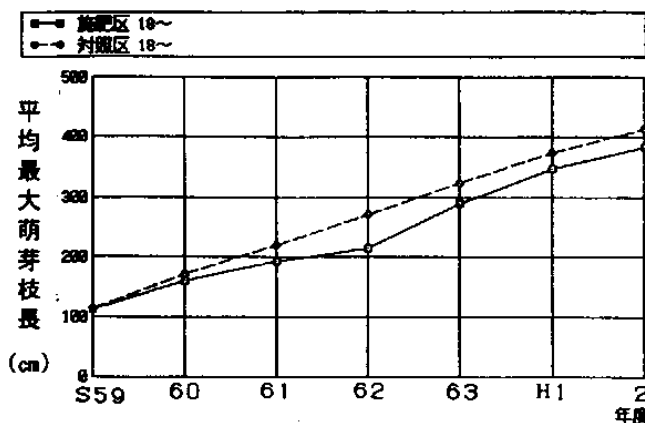


図-17 施肥による萌芽枝長の成長量
(伐根径 18 cm以上)

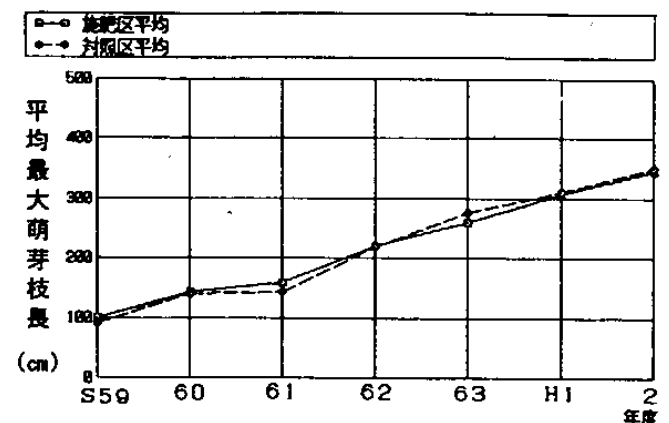


図-18 施肥による萌芽枝長の成長量
(試験区平均)

施肥による萌芽枝直径の生育状況を図-19~22に表した。

伐根径 4~10cm (図-19) の場合の萌芽枝直径の生育状況は、施肥区の方が対照区よりも大きい成長をしている。伐根径12~16cm (図-20) の萌芽枝直径の生育状況は、施肥区と対照区の成長はあまり変わらない。伐根径18cm以上 (図-21) の萌芽枝直径の生育状況は、対照区の方が施肥区より良かった。

これらの傾向は、図-15~18の萌芽枝長と同じである。

伐根径の小さい 4~10cmの株では施肥によると思われる効果がみられ、伐根径が大きくなるにつれてその傾向は少なく、成長が同じになるか、又は対照区の方が良くなっている。

図-22は試験区の平均で比較しているが、図-20と同じ傾向で施肥、対照区とも変わらない成長であった。

伐根径の大きい方が萌芽枝長と同じく、萌芽枝直径の成長は良い。施肥区と対照区の成長差はあまりみられないが、4~10cmの小径株では施肥区の方が成長は良い傾向がみられた。

図-23~26は伐根径毎に萌芽本数の推移を表した。萌芽発生 1年目の昭和59年は、ほとんどの伐根径で施肥の方が萌芽枝発生本数は多い。しかし、昭和60年~62年は逆になり平成 2年は対照区の方が萌芽本数は多い。また、これらの測定値には萌芽整理した株は含めていないので、発生した萌芽枝をそのまま放置した場合、試験区平均でみると30本前後から 6年間で 7本前後に減少しているのがわかる。

伐根径毎に比較すると萌芽発生初期は伐根径 4~10cmよりも12cm以上の大きい方が萌芽本数は数多い傾向がみられたが以後減少して、平成 2年には各区とも伐根径の大きさによる差はなくなってきている。したがって、1株当たり成立できる本数は 6年生で 7~ 8本程度とみることができる。

D. 萌芽整理と成長の関係

萌芽発生後 2年目の夏季に萌芽整理を行い、その導入の可能性と効果を検討した。供試株数は、施肥区 6株、対照区 6株の計12株と少ないが、その傾向は把握することができた。図-27~30は伐根径毎に萌芽整理による萌芽枝長の生育状況である。

伐根径 4~10cm (図-27) の萌芽成長は、施肥区萌芽整理株の成長が良く、対照区の萌芽整理株と対照区ではほとんど変わらない。

伐根径12~16cm (図-28) の場合の萌芽枝長の生育状況は、伐根径 4~10cmと同様に施肥区萌芽整理株が良く平成 2年にはその他の区と 1mの差があるが、対照区萌芽整理株、対照区に大きな差はみられなかった。

伐根径18cm以上 (図-29) の萌芽枝長の生育状況は、萌芽整理した株としない株では大きな差はみられないが、平成元年からは整理を行った株の方が成長が良くなる傾向がみられた。

図-30は伐根径の大きさに関係なく試験区の平均でみた場合であるが、萌芽整理を行った方が良い成長をしている。

図-31~34は萌芽枝直径について萌芽整理による生育状況を表した。

伐根径 4~10cm (図-31) の萌芽枝直径の生育状況は、図-27の萌芽枝長と同様に施肥区萌芽整理株が良く、対照区では萌芽整理の効果はみられなかった。

伐根径12~16cm (図-32) の萌芽枝直径の生育状況は、図-31の萌芽枝長と同様に施肥区萌芽整理株の成長が良く、対照区では効果がみられなかった。

伐根径18cm以上 (図-33) の萌芽枝直径の生育状況は、萌芽整理を行った株は成長が良く特に施肥区で良かった。平成 2年で施肥区萌芽整理株と対照区では、約 1cmの直径成長差である。

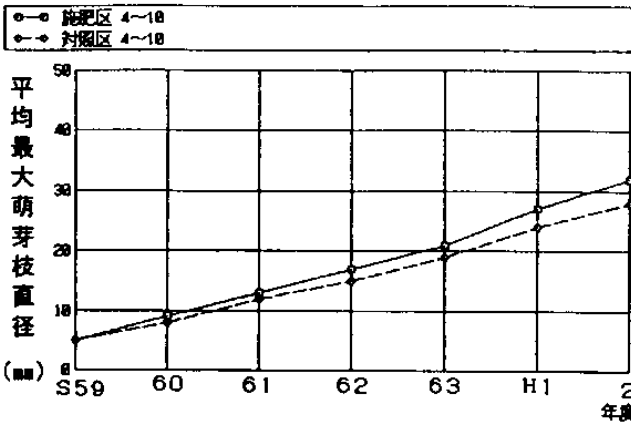


図-19 施肥による萌芽枝直径の成長量
(伐根径 4~10 cm)

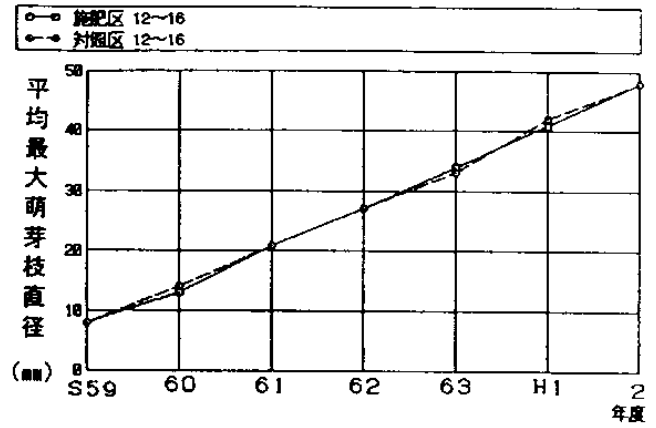


図-20 施肥による萌芽枝直径の成長量
(伐根径 12~16 cm)

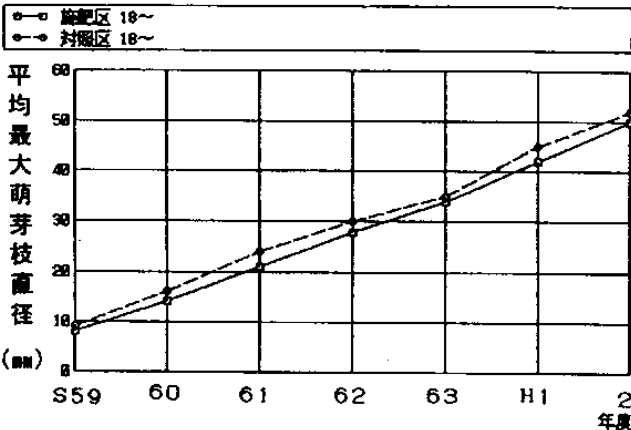


図-21 施肥による萌芽枝直径の成長量
(伐根径 18 cm以上)

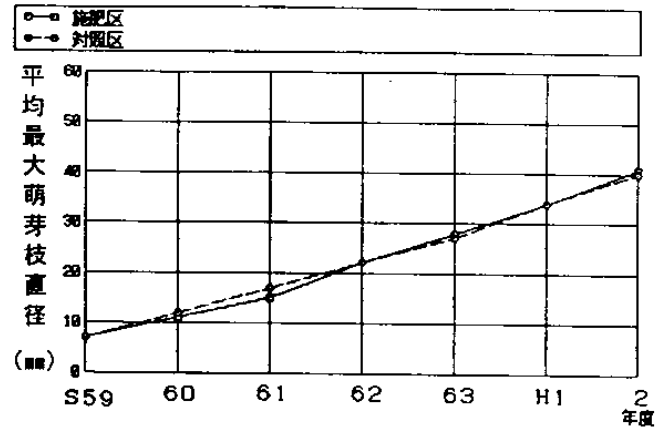


図-22 施肥による萌芽枝直径の成長量
(試験区平均)

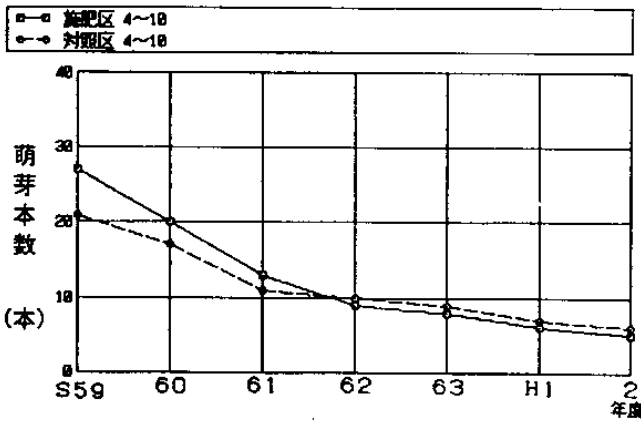


図-23 施肥による萌芽本数の推移
(伐根径 4~10 cm)

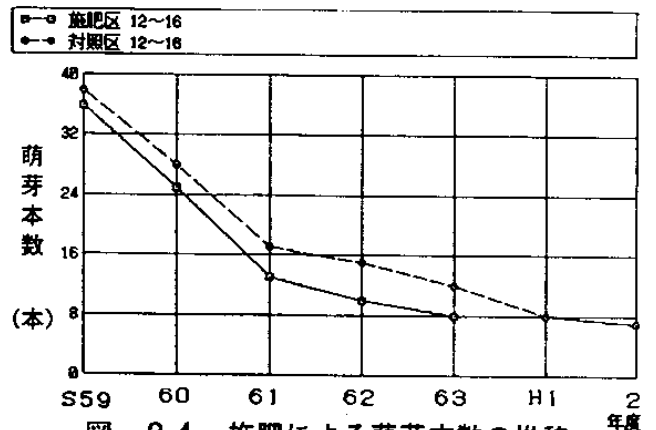


図-24 施肥による萌芽本数の推移
(伐根径 12~16 cm)

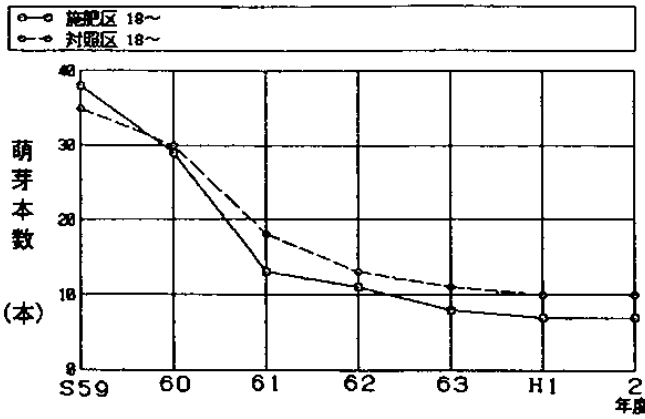


図-25 施肥による萌芽本数の推移
(伐根径 18 cm以上)

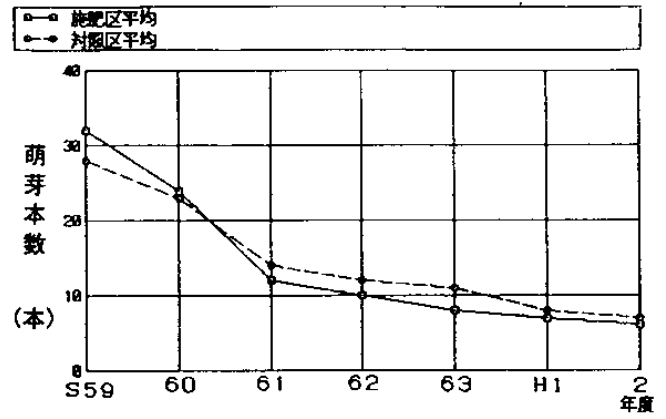


図-26 施肥による萌芽本数の推移
(試験区平均)

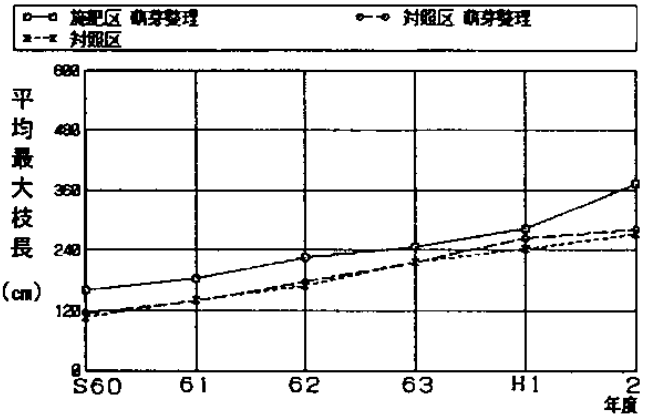


図-27 萌芽整理による萌芽枝長の成長量
(伐根径 4~10 cm)

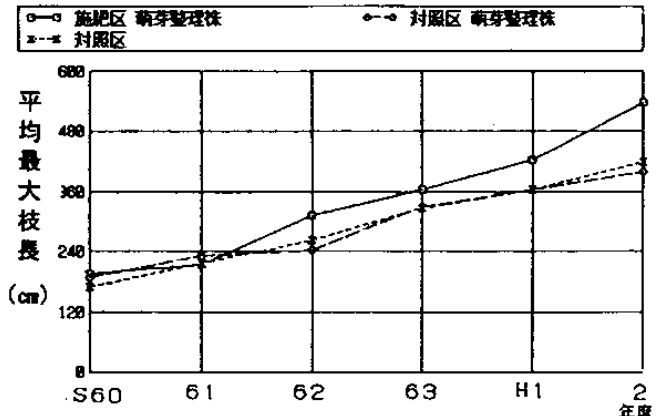


図-28 萌芽整理による萌芽枝長の成長量
(伐根径 12~16 cm)

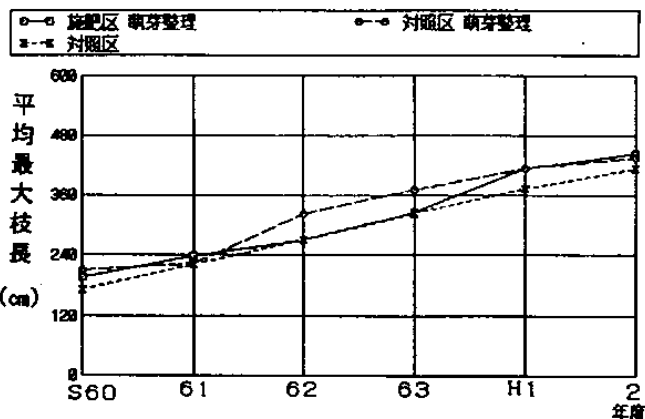


図-29 萌芽整理による萌芽枝長の成長量
(伐根径 18 cm以上)

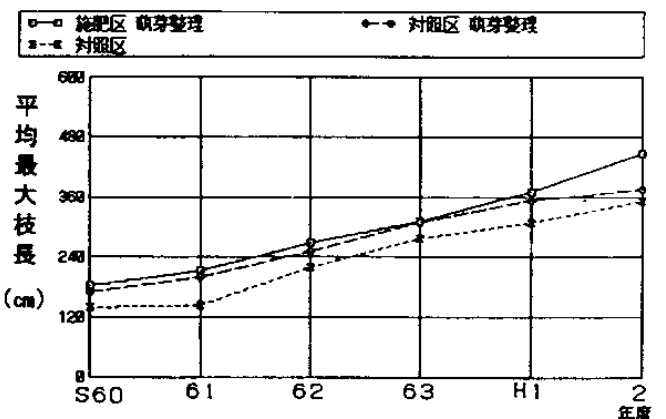


図-30 萌芽整理による萌芽枝長の成長量
(試験区平均)

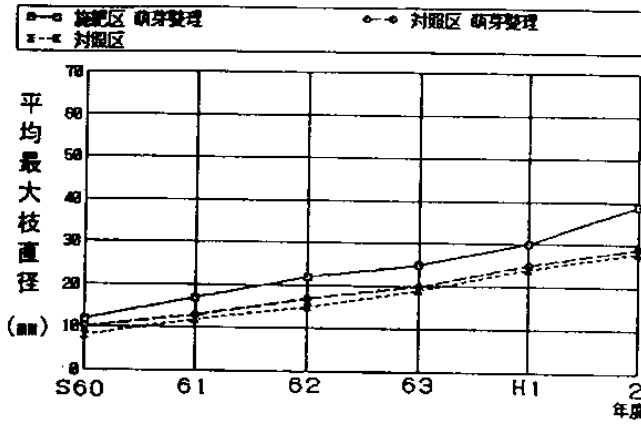


図-31 萌芽整理による萌芽枝直径の成長量
(伐根径 4~10 cm)

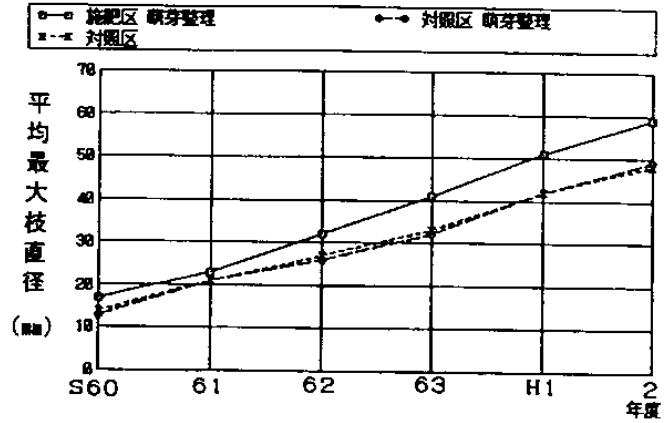


図-32 萌芽整理による萌芽枝直径の成長量
(伐根径 12~16 cm)

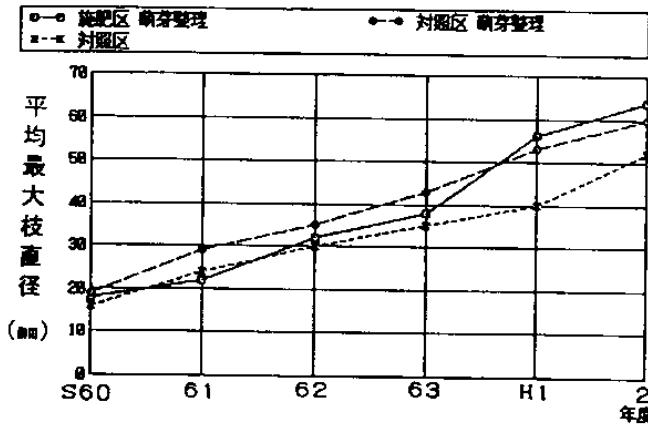


図-33 萌芽整理による萌芽枝直径の成長量
(伐根径 18 cm以上)

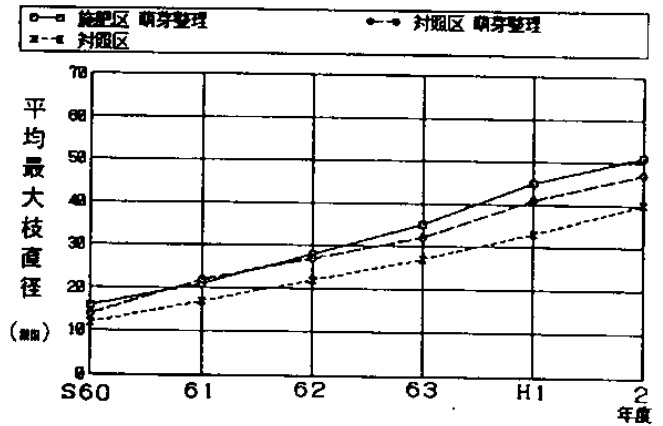


図-34 萌芽整理による萌芽枝直径の成長量
(試験区平均)

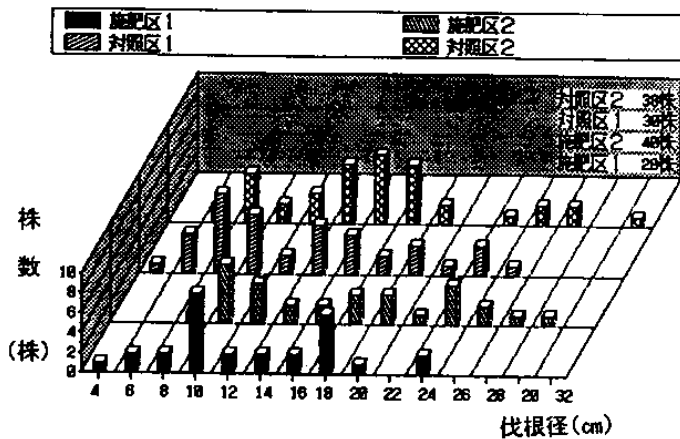


図-35 コナラの伐根径別株数

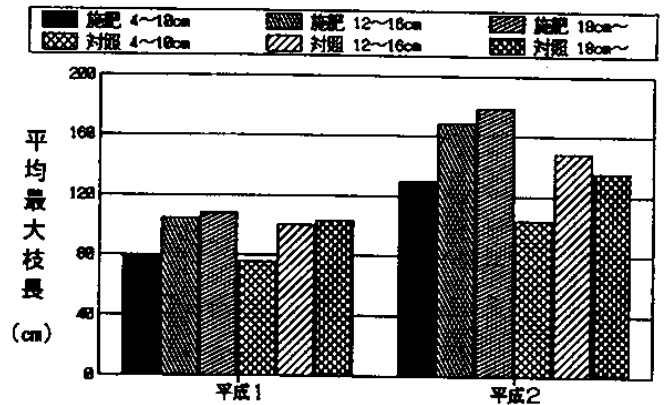


図-36 伐根径別萌芽枝長の成長量

図-34は試験区の平均でみた場合を表した。成長は施肥区萌芽整理株、対照区萌芽整理株、対照区の順に、萌芽整理を行った株の成長が良く、特に施肥を行った場合の萌芽整理株の成長が良かった。

以上のことから、萌芽整理を行った株に萌芽枝長、直径成長の効果がみられ、特に施肥と併用した場合株の成長が良い傾向がみられた。

(イ) 新設試験地

平成元年 3月に新設試験地の伐根調査を行った。施肥 1, 2試験区、対照 1, 2試験区のコナラの伐根径別株数は図-35のとおりである。各区は伐採前にはほとんど保育を行わなかった二次林のため伐根径が 4~32cmまで分布しており、直径のばらつきが大きい林分である。また、区によってもコナラ株数は28~40株とばらつきがある。試験区の伐採前のコナラ株の混交率は施肥 1区は34%、施肥 2区は48%、対照 1区は60%、対照 2区は48%である。

A. 伐根径と萌芽発生の関係

図-36~37は萌芽発生 1年~ 2年目の萌芽枝発生と成長を表した。図-36は株毎の最大萌芽枝を測定し、それを伐根径の大きさにより 4~10、12~16、18cm以上の 3つに区分し、伐根径毎に平均を求め比較した。平成元年(1年生)は施肥、対照区とも伐根径の大きい方が枝長は大きい。特に10cm以上の株と12cm株では差が大きい。2年になると対照区は伐根径は12~16cmと18cm以上で逆転している。伐採高別に施肥区と対照区を比較すると施肥区が対照区よりも良い成長である。平成元年からその傾向がみられたが、2年はその差がさらに大きい。

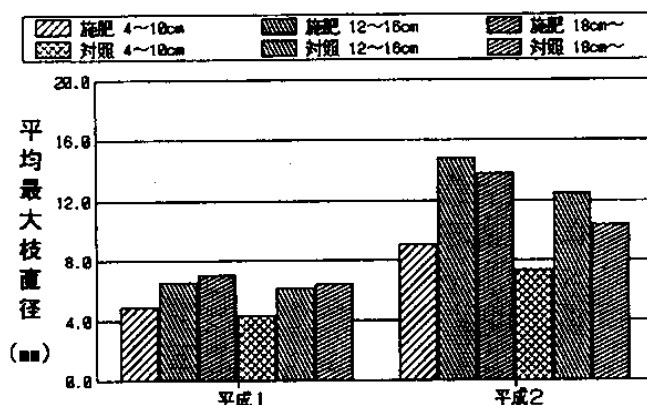


図-37 伐根径別直径の成長量

図-37は枝長と同じ方法で比較した萌芽枝直径の生育状況である。平成元年(1年生)では伐根径の大きい方が成長が良く、伐根径10cm以下と12cm以上の萌芽枝直径の差は大きい。

B. 施肥と萌芽枝成長の関係

平成 2年(2年生)になると施肥区、対照区とも伐根径12~16cmと18cm以上で大きさが逆転している。枝長の場合と同様に伐根径別に施肥と対照区を比較すると施肥区が対照区よりも良い成長をしている。また、平成元年に比べその差は大きくなっている。

(4) 考 察

伐採高の違いによる萌芽枝長や直径の成長は、伐根径が 4~10cmの小径株では伐採高の低い方が良く、伐根径が大きくなると伐採高20cmの成長が良くなっている。一般にシイタケ原木用に伐採する場合採材率を良くするために低く伐るが、多雪地帯などで雪上伐採する場合においてもできるだけ伐採高を20cm以下にした方が良い。

また、伐根径の大きさを比較すると伐根径の大きい株ほど萌芽枝長、直径ともに良い成長をしている。新設試験地でも同様な結果がみられる。

伐採の 1成長期前に行う施肥が萌芽枝の成長に与える影響を調査した結果、既設試験地では萌芽枝長、直径ともに施肥区と対照区の成長はほとんど変わらないが、4~10cmの小径株には無施肥よりも成長が良くなる傾向と枯損株が減少する効果がみられた。新設試験地では 2成長期間の比較であるが、施肥区が萌芽枝長、直径ともに良い成長をしている。

また、施肥区と対照区の萌芽本数を比較した結果、萌芽初年度は12~16cmの中径株で萌芽本数が施肥区よりも対照区の方が多いが、それ以外は施肥区の方が多く、試験区の平均で比較しても施肥区の方が多く発生している。しかし、発生2~3年後になると対照区の本数が多くなる。これは、施肥区の萌芽枝は、対照区よりも生育が旺盛で株内の競争が大きいことと、発生部位の折損も多いことから発生部位が完全に木質化してなく、弱いにもかかわらず萌芽枝が大きくなり、雪や風等により折損したため本数が多く減少したものと考えられる。

萌芽整理が成長に及ぼす効果については、施肥区、対照区ともに認められ、特に施肥区においては効果的であった。しかし、萌芽発生後2成長期目の夏季に行った結果で比較した場合、萌芽枝の減少数が多く、競争が激しいのでその効果は大きいと思われるが、折損の被害等も多く、また、競争により優勢萌芽枝の交替などもあるため、萌芽整理3年目くらいに行うのが安全で適当と思われた。

これまでの図では明確な説明ができないが、施肥区の株から発生している萌芽枝は1本だけが大いなのではなく全体的に枝長、直径の大きいのが多く発生している。一方、対照区の萌芽枝には、枝長、直径の大きいものが2~3本あるが、小さい萌芽枝が多く発生しているのを現地調査から確認している。これらのことから、今回のとりまとめでは株毎に最大の萌芽枝を株の代表値として伐根径毎に比較したが、株の生産量、成長量等を比較すれば、施肥区の方が成長等は良くなることが予測される。

4. 摘 要

コナラ二次林を良質なシイタケ原木林へ誘導するため、林相改良試験、密度試験と萌芽を利用した有利な更新方法を検討するために試験を行ったが結果は次のとおりである。

- (1) コナラの株、本数の混交率の低いコナラが優占していない林分において、コナラと有用広葉樹以外の目的外樹種を対象に除伐による林相改良と密度管理を行ったが、コナラの成長促進の効果は得られなかった。
- (2) コナラの成長を促進させるためには、目的外樹種の除伐(株間競争の緩和)及びコナラ等の目的樹種の萌芽整理等(株内競争の緩和)を組み合わせれば目的樹種の成長促進が期待できると思われた。
- (3) 目的外樹種の除伐は下層木だけでなく上層木も必要である。
- (4) 萌芽更新を行う場合の伐採高は、20cm以下に抑えた方が萌芽の成長に有利である。
- (5) 林齢が29年生と34年生時のコナラ二次林の伐採を行ったが、萌芽枝の成長は伐根径の大きいほど萌芽枝長と直径ともに良い。
- (6) 萌芽更新において伐採の1成長期前に施肥を行うことにより4~10cmの小径株の枯損減少と成長促進の効果がみられた。
- (7) 萌芽整理と伐採前の施肥の組み合わせによって成長が促進される。
- (8) 伐採前の施肥による萌芽の成長促進は既設試験地では小径株以外みられないが、新設試験地では全般的にみられた。

付表-1 試験区毎の生育状況

横道B試験地(苗畑横試験地)

試験地	項目	年度	S58年		59年	60年	61年	62年	63年	H1年	2年
			除伐前	除伐後							
林相改良試験区	全樹	本数/ha(本)	20,079	20,079	21,208	20,120	19,253	19,273	22,055	21,732	18,387
		対照区 株数/ha(株)	6,733	6,733	7,903	8,084	7,963	7,822	9,253	9,717	8,327
		平均直径(cm)	—	2.95	3.34	3.67	4.17	4.85	6.67	6.93	7.37
	除伐抑制区	本数/ha(本)	26,673	13,386	14,123	14,243	15,139	14,621	17,868	10,020	9,701
		株数/ha(株)	8,645	5,418	6,135	6,003	7,689	7,490	9,183	5,558	5,339
		平均直径(cm)	—	2.56	2.77	2.88	3.49	3.76	5.06	5.54	5.92
	コナラ	本数/ha(本)	5,161	5,161	4,738	4,798	4,415	3,669	3,992	3,347	2,903
		対照区 株数/ha(株)	1,270	1,270	1,391	1,633	1,552	1,452	1,592	1,552	1,290
		平均直径(cm)	—	2.88	3.25	3.82	4.33	5.01	6.94	7.54	7.96
	除伐抑制区	本数/ha(本)	2,769	2,769	3,689	3,227	3,426	2,729	3,167	2,928	2,769
		株数/ha(株)	697	697	876	1,295	1,554	1,494	1,693	1,793	1,633
		平均直径(cm)	—	2.46	2.55	2.85	3.60	3.61	4.79	5.52	5.84
密度試験区	全樹	本数/ha(本)	24,782	24,782	25,269	24,559	23,322	21,274	27,398	26,628	23,550
		対照区 株数/ha(株)	8,153	8,153	9,025	8,680	9,552	9,390	12,310	12,127	12,637
		平均直径(cm)	—	2.86	3.37	3.61	4.09	4.63	6.32	6.67	7.49
	75%区	本数/ha(本)	43,788	25,905	16,361	17,132	18,594	17,982	26,142	13,852	14,713
		株数/ha(株)	12,666	8,339	5,928	7,291	7,914	8,279	11,500	7,074	7,767
		平均直径(cm)	—	2.58	2.70	3.00	3.59	4.17	5.86	6.13	6.60
	50%区	本数/ha(本)	38,117	18,331	13,555	11,402	14,286	14,761	20,590	10,730	10,316
		株数/ha(株)	10,967	6,659	5,118	4,960	6,264	6,047	10,690	6,185	5,949
		平均直径(cm)	—	2.41	2.68	2.95	3.47	3.99	5.72	5.99	6.23
	コナラ	本数/ha(本)	11,823	11,823	11,296	12,168	9,856	8,943	9,004	8,842	7,404
		対照区 株数/ha(株)	2,981	2,981	3,062	3,285	3,326	3,306	3,488	3,671	3,408
		平均直径(cm)	—	3.08	3.75	4.10	4.66	5.42	7.48	7.91	9.11
75%区	本数/ha(本)	12,963	12,963	9,663	9,682	10,414	9,485	13,121	7,706	7,609	
	株数/ha(株)	2,826	2,826	2,490	3,241	3,221	3,300	3,656	3,438	3,419	
	平均直径(cm)	—	3.01	3.20	3.62	4.36	5.10	7.21	7.93	8.80	
50%区	本数/ha(本)	9,188	9,188	8,102	6,837	8,418	8,734	8,813	6,481	6,462	
	株数/ha(株)	2,332	2,332	2,253	2,351	2,668	3,023	3,873	3,616	3,439	
	平均直径(cm)	—	2.65	3.05	3.45	4.11	4.67	6.71	7.51	8.07	

注:58年除伐前以外は本数、株数に1cm以下のものは含まない。