

和歌山演習林におけるスギ密度管理試験（Ⅱ）

竹内典之・吉田義和・紺野 絳
上西謙次・山田幸三・松場京子

1. はじめに

京都大学農学部附属演習林和歌山演習林（和歌山県有田郡清水町上湯川）では、1926年（大正15年）の開設以来、一貫してスギ、ヒノキ人工林の造成を主眼とした育林技術研究がすすめられてきた。とくに、1958年（昭和33年）から1973年（昭和48年）にかけては、積極的に林種転換が図られ、スギ、ヒノキの造林が急速かつ大規模にすすめられてきた。その結果、1987年度（昭和62年度）末には、スギ、ヒノキ人工林の面積は441.28haとなり、全演習林面積851.08haの52%弱を占めるに至っている。表-1は、1987年度（昭和62年度）末におけるスギ、ヒノキ人工林の齢級別面積を示したものであるが、林齢30年以下の若齢人工林が357.98haあり、全人工林面積の81%強を占めている。今後は、これらの若齢人工林が順次除間伐期を迎えることになり、適切な除間伐によるスギ、ヒノキ人工林の密度管理技術の確立が緊急かつ重要な研究課題の一つとなっている。

表-1. 1987年度（昭和62年度）末における
スギ、ヒノキ人工林の齢級別面積

齢 級	面 積
I	9.99 ha
II	10.62
III	31.32
IV	111.71
V	103.62
VI	90.72
VII	7.40
VIII	8.55
IX	4.10
X	13.54
XI	21.62
XII	28.09
合 計	441.28

そこで、本演習林では種々の除間伐方法によるスギ、ヒノキ人工林の密度管理試験が行われている。前報『和歌山演習林におけるスギ密度管理試験（Ⅰ）』¹⁾では、第11林班内に設定した利用間伐を主とした間伐試験地の設定の経緯およびその後の経過について報告した。本報告では、小径木を主とした間伐による大径優良材生産を目標として第10林班内の18年生スギ人工林内に設定した間伐試験地における間伐前後の林分の状況と間伐後6年間の直径生長などについてとりまとめたものである。

2. 試験地の概況と調査方法

間伐試験地は、京都大学農学部附属演習林和歌山演習林（和歌山県有田郡清水町上湯川）第10林班内の18年生スギ人工林内に1982年（昭和57年）11月に設定された（図-1）。海拔高は約630～660m、傾斜角35～45度程度で急峻ではあるが岩石地少なく全般的に地形良好で地味肥沃な八幡谷沿いの南向斜面脚部である。

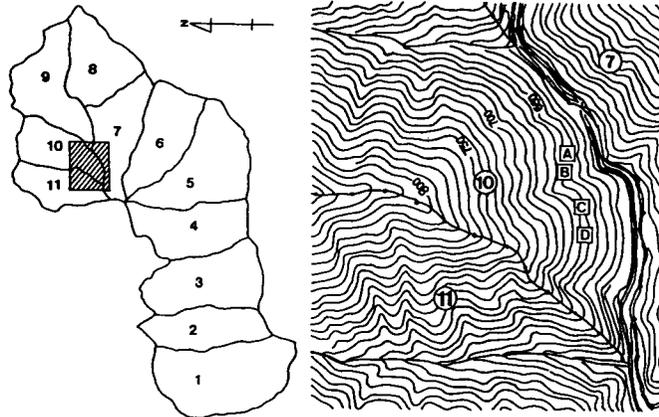


図-1 間伐試験区位置図

間伐試験地が設定された林分は、1965年（昭和40年）4月にスギ2年生実生苗をha当り3,500本の密度で植栽して造成された人工林で、植栽後5年間の下刈、1972年（昭和47年）に下刈と第1回目の枝打、1978年（昭和53年）に除伐と第2回目の枝打、1979年（昭和54年）に試験区CとDおよびその周辺部では足場丸太の生産、試験区AとBおよびその周辺部では切り捨て間伐（除伐）がなされ、第3回目の枝打が実施されている。第2回目の枝打が若干遅れてはいるが、当演習林としては比較的手入れの良く行き届いた成績良好なスギ人工林である。

1982年（昭和57年）11月にスギ人工林内に25m×20m（500m²）の試験区4箇所を設定し（図-1参照）、直径巻尺により試験区内の全スギ立木の胸高直径を測定し、間伐木の選定を行った。間伐は主として小径木と樹幹の形質の悪いものから行ない、それに林木の配置を考慮して、4試験区の間伐強度を変えて行った。間伐は、試験区設定の直後に実施した。なお、間伐後毎年10～11月に全個体の胸高直径を測定し、1988年（昭和53年）11月には標準木の樹高の測定をもあわせて行った。

3. 調査結果と考察

(1) 間伐前後の各試験区の林分の状況

表-2は、各試験区における間伐前後の立木本数、平均胸高直径、胸高断面積を示したものであり、また、図-2は、各試験区における間伐前後の胸高直径による本数分布を示したものである。

立木本数についてみると、試験区Aは123本、試験区Bは139本、試験区Cは112本、試験区Dは114本で、試験区CとDでは試験区AとBにくらべると若干少なくなっている。また、胸高断面積は、試験区Aで最も大きく43.52m²/ha、試験区Bでは43.13m²/haでほぼ同じであるのに、試験区CとDでは34.52m²/haと37.98m²/haでそれぞれ試験区Aにくらべると9.00m²/haと

表-2. 各試験区における間伐前後の立木本数、平均胸高直径、胸高断面積

	間伐前			間伐後		
	本数	平均直径	胸高断面積	本数	平均直径	胸高断面積
試験区A	123本	14.8 cm	43.52 m ² /ha	105本	15.2 cm	39.60 m ² /ha
試験区B	139	13.8	43.13	129	14.1	41.48
試験区C	112	13.9	34.52	85	14.5	28.33
試験区D	114	14.4	37.98	65	15.2	23.89

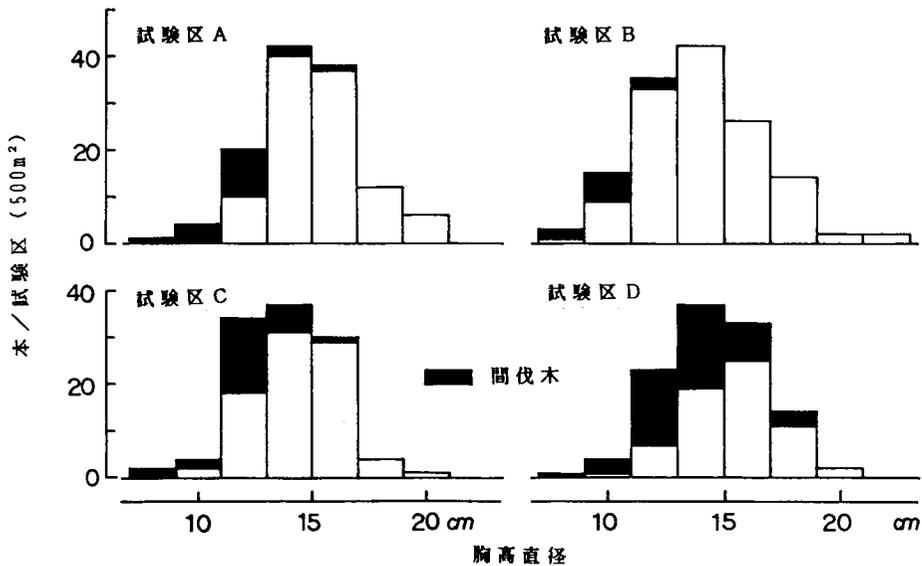


図-2 各試験区における伐前後の胸高直径による本数分布

5.54m²/ha小さくなっている。これらは前にも述べたように林齢14年の時点で試験区CとDおよびその周辺部では足場丸太の生産、試験区AとBおよびその周辺部では切り捨て間伐（除伐）がなされているが、その時の間伐率が異なったことによるものである。

全試験区における林齢18年の目測による上層樹高は、全試験区とも12m強で、和歌山県スギ人工林分収穫表²⁾（施業方法中庸仕立、植栽本数4,000本）（以後は単に『収穫表』と記す）によれば、地位2等地にほぼ相当していた。また、林齢24年の上層樹高は、全試験区とも15m内外で（表-3参照）、上記『収穫表』の樹高に適合している。この林分の植栽密度はha当り約3,500本で『収穫表』よりもやや少ないが、試験区設定以前の除間伐が弱度であったため、試験区設定当時（林齢18年）のha当りの立木本数は、試験区Aでは2,460本、試験区Bでは最も多くて2,780本、試験区Cでは最も少なくても2,240本、試験区Dでは2,280本でいずれも『収穫表』よりも多くなっている。

平均直径は、試験区Aでは最も大きくて14.8cm、試験区Bでは最も小さくて13.8cm、試験区Cでは13.9cm、試験区Dでは14.4cmで、植栽本数が少なかったこともあって『収穫表』の値にほぼ等しいかあるいはやや大きくなっている。

そこで、『収穫表』から林齢18年における立木本数をha当り約1,900本とし（『収穫表』によると林齢16年で間伐、間伐後の立木本数はha当り1,898本）、各間伐試験区の立木本数がha当り1,300～2,500本に均等に配置するように間伐木の選定を行った結果が、表-2に示した間伐後の立木本数、平均胸高直径、胸高断面積および図-2に示した胸高直径による本数分布である。間伐後のha当りの立木本数は、試験区Aでは2,100本、試験区Bでは2,580本、試験区Cでは1,700本、試験区Dでは1,300本であり、試験区Bで予定より若干立木本数が多くなったほかは立木密度については予定通りの間伐をすることができた。平均直径については、この林分では植栽密度が小さく樹心部の年輪幅がかなり広いこともあって今回の間伐材による収益は期待せず、小径木と樹幹の形質の悪いものを主とした間伐による大径優良材の生産を目標とした間伐をしたので、各試験区とも間伐前よりも0.3～0.8cm大きくなっている。間伐率は、立木本数では、試験区Aで15%、試験区Bで7%、試験区Cで24%、試験区Dで43%であり、胸高断面積では、試験区Aで9%、試験区Bで4%、試験区Cで18%、試験区Dで37%であった。

(2) 間伐後6年間の各試験区における林分の推移

表-3. 各試験区における間伐後6年目（林齢24年）の立木本数、平均直径、平均樹高、胸高断面積

	立木本数	平均直径	平均樹高	胸高断面積
試験区A	104本	18.5 cm	14.9 m	56.93 m ² /ha
試験区B	129	16.9	14.3	60.41
試験区C	85	17.6	14.6	42.29
試験区D	64	19.4	14.8	38.41

間伐後6年目（林齢24年）における各間伐試験区における立木本数、平均胸高直径、平均樹高および胸高断面積を示したものが表-3である。

試験区（500m²）当りの立木本数は、試験区Aでは104本、試験区Bでは129本、試験区Cでは85本、試験区Dでは64本であり、1982年（昭和57年）11月の間伐直後（表-2参照）と比較すると、試験区AとDでそれぞれ1本減少している。これは、1986年（昭和61年）3月22日～23日の降雪によって生じた冠雪³⁾によって幹折れが発生して枯死したものである。平均直径は、試験区Aでは18.5cm、試験区Bでは16.9cm、試験区Cでは17.6cm、試験区Dでは19.4cmで、間伐後6年間にそれぞれ3.3cm、2.8cm、3.1cm、4.2cm、増大している。年平均に換算するとそれぞれ5.5mm、4.7mm、5.2mmおよび7.0mm増大したことになる。安藤⁴⁾

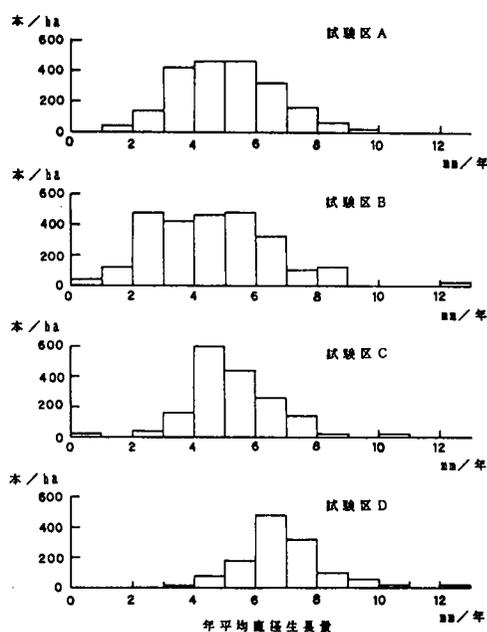


図-3 各試験区における間伐後6年間の年平均直径生長量による本数分布

は、年輪幅が3mmすなわち直径生長が6mm/年以下であれば年輪構成上好ましい材と示している。これによれば、平均直径については試験区Dで直径生長が過大であるほかはほぼ満足できる値を示している。

図-3は、各試験区における間伐後6年間の年平均直径生長量による本数分布を示したものである。各試験区における年平均直径生長量3mm以下（平均年輪幅1.5mm以下）、年平均直径生長量3~6mm（平均年輪幅1.5~3.0mm）および年平均直径生長量6mm以上（平均年輪幅3.0mm以上）の立木本数についてみると、試験区Aでは9本（9%）、67本（64%）および28本（27%）、試験区Bでは32本（25%）、68本（53%）および28本（22%）、試験区Cでは3本（3%）、60本（71%）および22本（26%）、試験区Dでは0本（0%）、14本（22%）および50本（78%）となっている。

表-4. 各試験区における間伐後6年間の胸高断面積の推移 (m^2/ha)

	1982		1983	1984	1985	1986	1987	1988
	間伐前	間伐後						
試験区A	43.52	39.60	42.68	45.67	48.87	52.22	54.09	56.93
試験区B	43.13	41.48	44.80	47.98	51.31	55.25	57.07	60.41
試験区C	34.52	28.33	30.80	33.12	35.67	38.45	40.04	42.29
試験区D	37.98	23.98	26.37	28.79	31.41	33.93	35.82	38.41

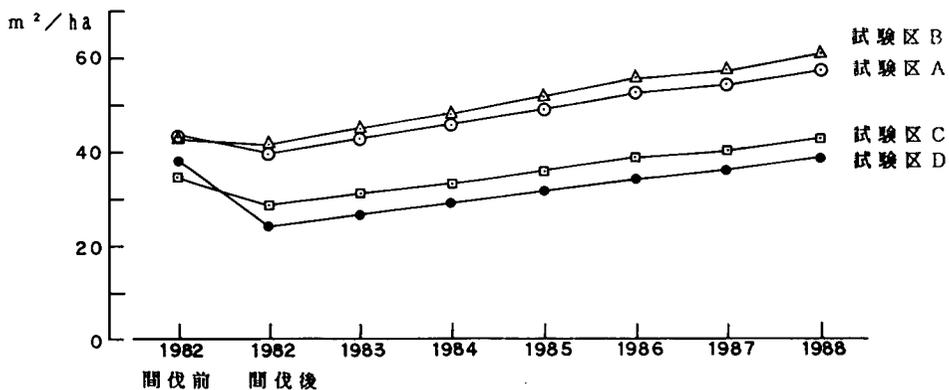


図-4 各試験区における間伐後6年間の胸高断面積の推移

表-4および図-4は、間伐前後および間伐後6年間の胸高断面積の推移を示したものである。各試験区における間伐後6年間の胸高断面積の増加量は、それぞれ、 $2.89m^2/ha$ 、 $3.16m^2/ha$ 、 $2.33m^2/ha$ および $2.42m^2/ha$ で、間伐率の最も低い試験区Bでは間伐後1年で、試験区Aでは間伐後2年目に、試験区Cでは間伐後3年目に、最も間伐率の高い試験区Dでは間伐後6年目によくやく間伐以前の胸高断面積より大きくなっている。

4. まとめと今後の取り扱い

間伐試験地が設定された林分は、1979年（昭和54年、林齢14年）に足場丸太の生産あるいは切り捨て間伐（除伐）が実施されている。しかし、間伐率が比較的良かったために下層植生の回復がほとんどみられず表土の流亡が認められた。そこで、1982年（昭和57年、林齢18年）に再度の間伐が実施された。なお、試験区以外の間伐は、試験区Cをモデルとして実施されている。

試験区における間伐後6年間の調査結果をとりまとめると以下のようである。

(1) 各試験区における間伐後6年目（林齢24年）の胸高断面積は、それぞれ、56.93m²/ha、60.41m²/ha、42.29m²/haおよび38.41m²/haで、試験区AおよびBでは林冠の閉鎖度が高く下層植生が極めて貧弱で表土の流亡が進んでいるが、試験区CおよびDでは下層植生が十分に回復している。

(2) 各試験区における年平均直径生長量3～6mm（平均年輪幅1.5～3.0mm）の立木本数についてみると、それぞれ、67本、68本、60本および14本で、試験区A、B、Cでは大差がないが、試験区Dでは極めて少なく大半が年平均直径生長量6mm（平均年輪幅3.0mm）以上であった。

『収穫表』では、林齢24年で間伐することになっている。それによると、林齢24年の上層樹高が15.0m、間伐前の立木密度と平均胸高直径がそれぞれ1,793本/haと17.5cmであり、間伐後の立木密度と平均胸高直径がそれぞれ1,201本/haと19.8cmとなっている。試験区Cが間伐前に、試験区Dが間伐後にそれぞれほぼ対応している。しかし、本試験林では、

- 1) 試験区Cが、適当な直径生長を示し、また、下層植生も比較的豊富であること
- 2) 試験区Dでは、直径生長が過大で優良大径材の生産にとっては好ましくないこと
- 3) 試験区Cの林分の状況が、奈良県スギ、ヒノキ人工林林分収穫予想表⁵⁾（スギ、施業体系3、初期本数4,000本、地位級3）にほぼ対応し、これによると林齢30年で間伐することになっていることから、林齢30年まではこのままの状態を継続することにした。

5. おわりに

本報告は、京都大学農学部附属演習林和歌山演習林第10林班内の南向斜面脚部のスギ人工林内に設定されているスギ間伐試験林における間伐前後の林分の状況と間伐後6年間の直径生長などについてとりまとめたものである。本林分は、当初は林齢24年で間伐する予定であったが、林分の状況などから林齢30年まで間伐せずに継続調査することになった。試験計画、調査計画に不備な点もあって不十分な報告となったが、今後、本演習林においてスギ密度管理試験をすすめていく上で、これがその一助となれば幸甚である。

文 献

- 1) 和田茂彦・竹内典之・上西幸雄・上西謙次・松場惣右衛門・山田幸三：和歌山演習林におけるスギ密度管理試験（I）。京大演集報。17, 1987
- 2) 和歌山県農林部林政課：人工林林分収穫予想表ほか。1983
- 3) 竹内典之・谷口直文・境慎二郎・紺野裕・上西幸雄・上西謙次・山田幸三：1986年3月22日～23日の降雪によって発生した冠雪被害について。京大演集報。17, 1987
- 4) 安藤 貴：優勢木の間伐—量的・質的の生長と健全性に及ぼす影響—。林業技術。503, 1984
- 5) 奈良県：奈良県スギ・ヒノキ人工林林分収穫予想表。1986