

和歌山演習林における非皆伐施業研究 (Ⅲ)

—戦前，戦中期に造成されたスギ，ヒノキ樹下植栽地について—

竹内典之・光枝和夫・紺野 絡
藤本純也・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、1928年から1945年の戦前，戦中期には、演習林設定当時の林相が設定直前までに幾回にもわたってほぼ全域から有用樹の伐採が行われたため高海拔地域のブナ林を除くと中径木、小径木の多い蓄積の低い比較的貧相な森林であったこともあって、スギ、ヒノキの樹下植栽による林分改良が積極的にすすめられた。現在、これらの林分は、施業後50～60年を経過し、スギ、ヒノキを主とした、あるいは、天然生のモミ、ツガを主とした比較的高蓄積の良好な林分となっている。

本演習林では、今後、これらの林分を用いて非皆伐による良質大径材の生産技術研究をすすめていく計画であり、本報告はその基礎資料とするために取りまとめたものである。

2. 戦前，戦中期に植栽された造林地における施業の概要

1) 植栽と下刈等保育作業

図-1は、1928年度～1945年度の18年間における年度別の植栽面積および支出（職員給与は含まない）と収入とを示したものである。支出は、森林造成費、伐出生産費、土木費、その他（事務費、建物等の維持管理費等）と営繕費等の特別配当による経費とに大別し、収入とともに比較できるように便宜的に各年度における造林手（男子）の平均賃金で除した値を示した。

和歌山演習林の設定当時の林相に関する詳しい調査記録はないが、演習林設定直前までに幾回にもわたってほぼ全域から有用樹の伐採が行われたため、高海拔地域のブナ林を除くと中径木、小径木が多く蓄積の低い比較的貧相な森林であったようである¹⁾。したがって、演習林における施業は、まず、造林事業から始まっている。

スギ、ヒノキを中心とした育苗は、演習林設定の直後に着手されている。しかし、本格的な事業は、庁舎が建設された1928年度に第1林班内の演習林設定の直前に択伐された跡地の一部34.18haにスギ、ヒノキ、ランゲイスギなど58,675本を植栽したのが最初である。1929年度には、第1林班（22.10ha）、第2林班（0.92ha）、第6林班（22.688ha）の実に計45.708haに植栽が行

Michiyuki TAKEUCHI, Kazuo MITSUEDA, Megumu KONNO, Junya FUJIMOTO, Kenji UENISHI, Kozo YAMADA, Kyoko MATSUBA

Non-clear cutting Management in Kyoto University in Wakayama (Ⅲ)—Forest description of Sugi and Hinoki underplanted site made in and before World War II—

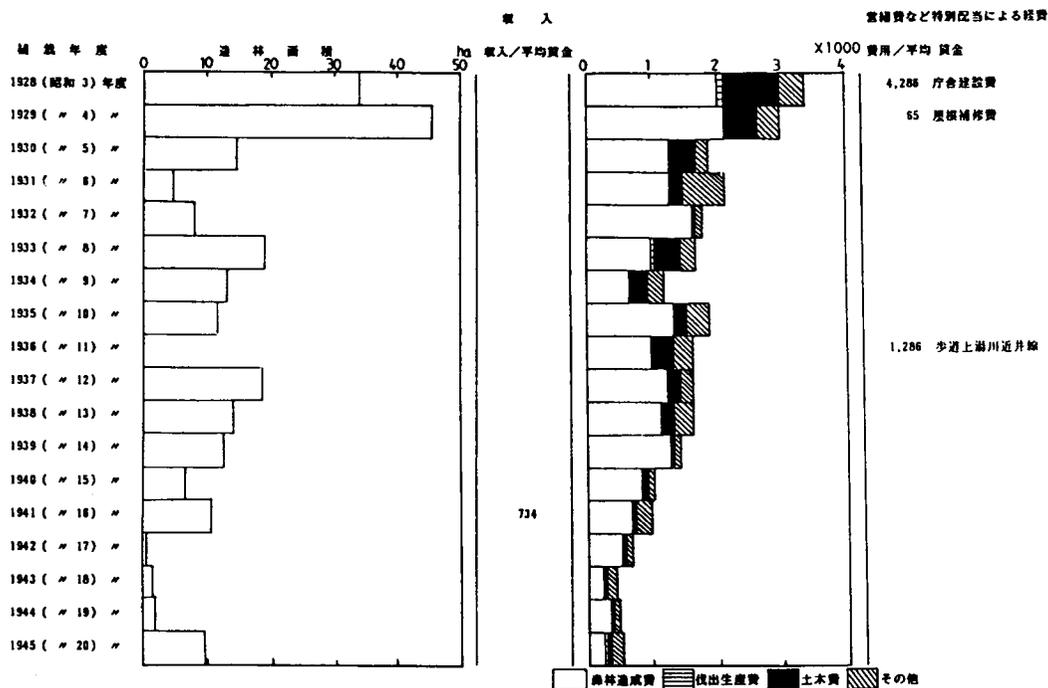


図-1 年度別植栽面積及び支出と収入

われている。1928年発行の京都帝国大学農学部附属演習林概要¹⁾に『約300haノ地ハ専ラ人工林ノ試験ニ宛テ度ク思フ、……略……。』『今後ノ造林ハ大体10年ニシテ既ニ新植箇所ヲ残サザルニ至ルベキ程度ニ於テ行フ予定デアルガ樹種産地等ハナルベク異ルモノヲ使用スル予定デアル。』と記されているが、まさしくその意気込みが感じとれる。その後、1929年以後の経済恐慌、満州事変そして日中戦争へと続く戦時下の社会、経済情勢の下でも、当初の10ヶ年300haの植栽計画は断念せざるをえなかったものの、1941年度までは年間12~13haの植栽がなされている。しかし、1942年度以後は、戦争拡大、敗戦、戦後の社会的、経済的な混乱の中で、予算、労働力とも確保が極めて困難となり、敗戦直後の1945年度を除くと年間2~3ha程度の植栽すらできなくなっている。この状態は1957年度まで継続している。

和歌山演習林造林台帳²⁾の1928年度植栽造林地の記録を見ると、造林前の林況については『尾根通りハもみ、つがガ多く、所ニヨリ密生ス、一般ニあせび、そよご等ノ常緑闊葉樹、ぶな、しで、なら類ノ落葉闊葉樹多く、みずめ、くり其ノ他ノ有用樹種中大ナルモノハシバシバ選伐サレテ現在殆ンドナシ、土地急峻ナルトコロ多く、表土層厚カラズ』と記され、また、将来の施業方針については『闊葉樹中有用樹種くり、きはだ、くるみ等ヲ残シ、大ナルモノハ伐採シ、尾根通りハ、もみ、つがヲ主トスル、尾根通り以外ハすぎ、ひのきヲ主トスル針闊混交林ニ導カムトスルモノナリ、然レドモ、土地急峻、岩石地多く急激ナル除伐ハ土地崩壊ノ虞アルヲ以テ、地拵ニ当リ軽度ノ巻枯ニ止メ、伐採ヲ行ハズ、漸次手入ト共ニ除伐ヲ行フ予定ナリ』と記されている。このように、この時期の造林方法は、上木の巻枯しや除伐（地拵）の程度には若干の差はあるようであるが、演習林設定以前の伐採によって立木密度、蓄積とも極めて低くなっていた箇所へのスギ、ヒノキ等の樹下植栽あるいは樹間植栽である。図-2は、この時期における植栽地を示したものであるが、演習林設定直後の1928年度から敗戦直後の1945年度の18年間に第1、4、5および6林班のほぼ全域に約226haの植栽が行われている。

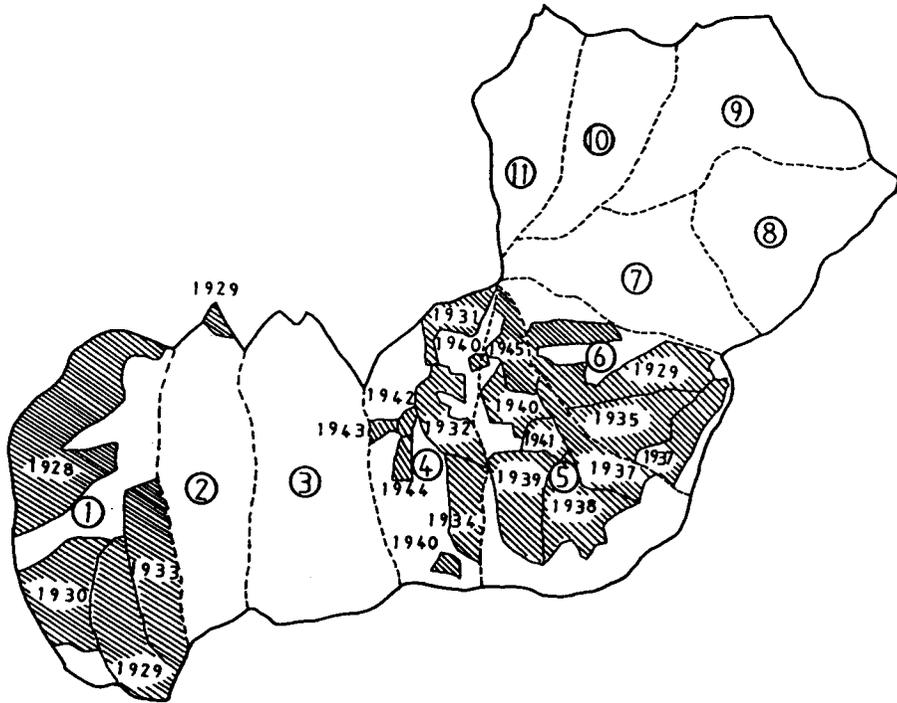


図-2 年度別植栽地位置図

これらの造林地の保育状況を1932年度と1933年度植栽の造林地の場合について示したものが表-1である。下刈は、植栽後6~7年程度で打ち切られている。また、この間の手入れはいずれも全区域を施行することは経費の上からも不可能で、谷側や沢筋のような所で蔓類等の繁る所を局部的に施行する程度で、特に1928年度、1929年度、1933年度、1937年度植栽の造林地などのように植栽面積の広い所では一斉に施行できなかったようである。

なお、戦前、戦中期の収穫事業にはほとんど見るべきものはない。収入は、戦時中の1941年度に弾薬箱用材と思われるサワグルミの立木処分によるものが比較的多額なほかは、ワサビ、椎茸、薪炭材の販売によるもので極めて少額である。

表-1 1932年度(昭和7年度)および1933年度(昭和8年度)植栽の造林地における保育状況
1-1 1932年度(昭和7年度)植栽の造林地

年	月	種目	人工数	ha当りの人工数	備考
1932年(昭和7)年	9	地拵	137.8	17.2	8.0ha
1933年(昭和8)年	3	植栽	104.3	13.0	スギ 5,700本
1934年(昭和9)年	7	下刈	68.0	8.5	ヒノキ 6,500ヶ
1935年(昭和10)年	6-8	〃	24.0	3.0	ケヤキ 4,000ヶ
1936年(昭和11)年	8	〃	60.5	7.6	2,025本/ha 植栽
1937年(昭和12)年	6-7	〃	54.8	6.9	
1938年(昭和13)年	9	〃	33.0	4.1	1964年度(昭和39年度)
1940年(昭和15)年	5	〃	24.0	3.0	成林面積実測の結果面積
1958年(昭和33)年	12-3	除伐	54.0	6.8	は3.29haに減少
1959年(昭和34)年	4-2	〃	104.5	13.1	
1975年(昭和50)年	10-11	〃	45.0	13.7	

1-2 1933年度(昭和8年度)植栽の造林地

年	月	種目	人工数	ha当りの人工数	備考
1933年(昭和8)年	9-10	地拵	175.0	9.1	19.2ha
1934年(〃9)年	3	植栽	96.0	5.0	スギ 11,060本
1935年(〃10)年	7	下刈	61.5	4.8	ヒノキ 16,670〃
1936年(〃11)年	7-8	〃	71.5	5.5	キハダ 125〃
1937年(〃12)年	7-8	〃	67.0	5.2	2,159本/ha 植栽
1939年(〃14)年	6	〃	38.1	3.0	
1941年(〃16)年	2	蔓切	7.0	0.5	1964年度(昭和39年度)
1958年(〃33)年	5-11	除伐	216.0	11.3	成林面積実測の結果面積
1959年(〃34)年	7	〃	64.0	3.3	は5.0haに減少
1978年(〃53)年	8-9	〃	8.2	16.4	

2) 1956年度の造林地一斉調査と1964年度の成林面積の実測

戦前、戦中期に植栽された造林地の年度別植栽面積、1957年度～1964年度における保育作業、1964年度実測の成林面積、1964年度～1989年度における保育作業等および1989年度末における現存面積を示したものが表-2である。

演習林設定以後、戦前、戦中期を通じて、スギ、ヒノキ等を樹下植栽あるいは樹間植栽し、漸次手入れとともに上木等の巻枯し、除伐を行うことによって針広混交林を造成することを主な方針として施業がなされてきた。しかし、敗戦後は、社会的、経済的な混乱の中で予算、労働力とも確保が困難となり、これら造林地の手入れはほとんどなされていない。1956年度にこれらの造林地の調査が実施され、「和歌山演習林造林地調査報告」³⁾としてとりまとめられ、「……今なお、手入れは不充份であって、今後支障木の巻枯し、除伐等を行わざる限り植栽樹の生長促進は認められない状態である。」と報告されている。この報告を受けたかたちで、表-2に見るように1957年度から1959年度の3年間に一斉に上木の巻枯しあるいは除伐が実施されている。しかし、その後は、大面積皆伐・一斉造林が展開されていく中で経費、労働力とも手が回らなくなり、1964年度に一斉に成林面積の実測が行われてはいるものの、1970年度までの皆伐による伐採跡地への植栽がほぼ完了する1974年度頃までは置き忘れられたような状態で放置されている。

前にも述べたように演習林設定直後の1928年度から敗戦直後の1945年度の18年間に約226haの植栽がなされている。しかし、植栽後19～36年経過した1964年度に一斉に実施された成林面積実測の結果では実に32%弱の71.95haに減少している。面積減少の原因の一つとして1953年に発生した大水害による造林地の流失も考えられる。しかし、1956年度に一斉に実施された造林地成績調査の結果をとりまとめた「和歌山演習林造林地調査報告」³⁾には、「……略……、28年の水災害によって、各造林地ともに、よく生長した谷筋とか沢に崩壊箇所が出来て植栽樹も相当減少していることと思われるし、また造林地としての価値を低下せしめられたことは事実である。」と記されているが、各植栽地の面積は植栽当時の面積がそのまま用いられており、水害によって大面積が流失した造林地はなかったようであり、そのような痕跡も認められない。面積減少の大きな原因は、スギ、ヒノキ等の樹下植栽あるいは樹間植栽による針広混交林の造成から大面積皆伐・一斉造林によるスギ、ヒノキ一斉林の造成へと施業方針が転換されていく中で、一斉林に近い林分以外はスギ、ヒノキ人工林としては成林不可能として造林地から削除され天然林に編入されたことによるものであろう。したがって、これらの天然林に編入された林分内には今でも小群状あるいは単木的に樹下植栽あるいは樹間植栽されたスギ、ヒノキ等が残存している。

表-2 年度別植栽面積, 1964年度成林面積, 1989年度末現存面積

植栽年度	林班	植栽面積	1957~1964年における保育作業	1964年現在成林面積	1964~1989年における保育作業等	1989年現在現存面積	備考
1928	1	34.180ha	1957(巻枯) 1958~1959(除伐)	9.00ha	1978(間伐)	9.00ha	
1929	1	22.100	1957(巻枯) 1958~1959(除伐)	10.00	1978(ノ)	10.00	
ノ	2	0.920		0.70	1971(ノ) 1978(ノ)	0.70	
ノ	6	12.392	1959(除伐)	2.73	1974(ノ) 1985(ノ)	1.78	1968・1986(0.73・0.07ha皆伐)1985(0.15ha林道用地)
ノ	6	10.296	1959(ノ)	3.38	1977(ノ)	0.59	1986(2.79ha皆伐)
1930	1	14.700	1958~1959(除伐)	0.30		1.30	1969(調査により1.7ha増加)1976(水害により0.7ha減少)
1931	4	4.500	1958~1959(ノ)	2.95	1974(ノ) 1977(ノ)	1.43	1976(1.52ha皆伐)
1932	4	8.000	1958~1959(ノ)	3.29	1975(ノ)	3.24	1988(0.05ha林道用地)
ノ	4	0.100	1958(除伐)	0.10	1974(ノ)	0	1976(0.1ha皆伐)
1933	1	19.200	1958~1959(除伐)	5.00	1978(ノ)	5.00	
1934	4	13.000	1959(除伐)	5.26	1975(ノ)	5.26	
1935	6	11.520	1959(ノ)	5.58	1977(ノ)	5.58	
1937	6	8.180	1959(ノ)	2.14	1977(ノ)	2.14	
ノ	5	10.400	1959(ノ)	3.64	1976(ノ)	3.79	1988(調査により0.15ha増加)
1938	5	13.830	1959(ノ)	2.90	1976(ノ)	2.94	1974(調査により0.03ha減少) 1988(調査により0.07ha増加)
1939	5	12.300	1959(ノ)	2.92	1976(ノ)	3.32	1974(調査により0.4ha増加)
1940	5	6.470	1959(ノ)	4.84	1976(ノ)	4.75	1974(調査により0.03ha増加) 1986(0.12ha皆伐)
1941	5	10.430	1959(ノ)	1.90	1976(ノ)	1.90	
1942	4	0.500	1959(ノ)	0.20	1975(ノ)	0.20	
1943	4	1.500	1959(ノ)	1.00	1975(ノ)	1.00	
1944	4	2.028	1959(ノ)	1.37	1975(ノ)	1.37	
1945	5	3.800	1959(ノ)	1.02	1974(間伐・枝打)	0	1986(1.02ha皆伐)
ノ	5	5.710	1959・1964(除伐)	1.73	1970~1971(間伐・枝打)1980(間伐)	1.66	1988(0.07ha林道用地)
計		226.056		71.95		66.95	

3) 間伐

表-2に示したように, 1970年度までの大面積皆伐による伐採跡地への植栽がほぼ完了した1974年度以降5年間に一斉にこれらの造林地の間伐が実施されている。しかし, これらはいずれも林道網整備のおくれから, 収穫を伴うような間伐ではなく, 切捨て間伐であり, 形質の極端に悪いもの間伐であり, 間伐率は極めて低いものであったようである。

したがって、1977年度、1978年度、1980年度および1985年度に収穫の伴う2度目の間伐が実施されている造林地以外は、いずれも現在は過密な要間伐林分となっている。

3. 戦前、戦中期にスギ、ヒノキ等を樹下植栽あるいは樹間植栽して造成された林分の現況

戦前、戦中期にスギ、ヒノキ等を樹下植栽あるいは樹間植栽して造成された林分の現況について1929年度スギ植栽地および1934年度ヒノキ植栽地を例にみる。

1) 1929年度スギ植栽地

第6林班内の1929年度スギ植栽地に、固定標準地A(20m×25m)、B(20m×25m)およびC(40m×25m)が1985年に設定されている。固定標準地AとBは現在スギ人工林として取り扱われている林分内に、また、固定標準地Cは造林不成績地として1964年度の成林面積実測調査の際に人工林から削除され天然林に編入されている林分内に設定されている。なお、固定標準地AとBが設定されているスギ人工林は、1974年(林齢45年)と1985年(林齢56年)の2回の間伐が実行されている。

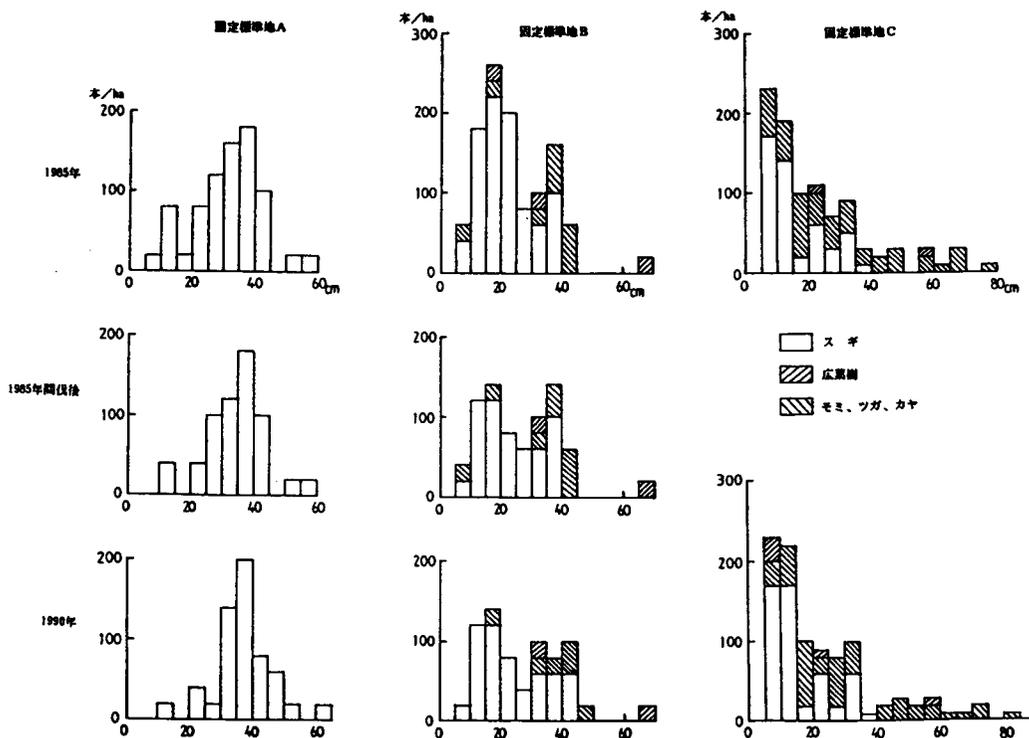


図-3 1929年度スギ植栽地における直径別本数分布

図-3は、各固定標準地の1985年(林齢56年)と1990年(林齢61年)における直径別本数分布を示したものであり、固定標準地AとBについては1985年の間伐直後の直径別本数分布をも示した。なお、1985年における各固定標準地の蓄積は、Aでは655m³/ha、Bでは562m³/ha(スギ303m³/ha)、Cでは574m³/ha(スギ97m³/ha)であり、比較的高蓄積の良好な林分であった。

固定標準地Aの林分は、図-3に示したように標準地内の直径6cm以上の個体は全てスギであるが、標準地の周辺にはモミ、ツガ等が点在し、スギの樹間植栽地であるが植栽後の保育伐がうまくいった林分である。しかし、当初の植栽密度が小さかったことや除間伐等の保育が遅れたこと等から直径生長の個体差が極めて大きくなっている。1985年の間伐では、立木密度が比較的小さかったこともあって形質の悪いものから材積率で約8.5%が伐採された。間伐後、毎年直径の測定がなされているが、1990年まではいずれの個体も順調な直径生長を示し、蓄積は711m³/haまで増加している。

固定標準地Bの林分は、スギ林内にモミ、ツガ等が点在し、直径30cm以上の個体数はスギと他の樹種とがほぼ均衡しており（図-3）、スギの樹間植栽地であろうと推察される。1985年の間伐にあたっては、やや立木密度が大きかったことから、樹形の悪い個体および直径20cm前後のスギを選木し、材積率15%の伐採が行われている。間伐後の直径生長は固定標準地Aと同様に順調で、間伐後5年目の蓄積は564m³/haですでに間伐前より大きくなっている。

固定標準地Cの林分は、モミ、ツガ等の樹下にスギを植栽して造成された林分で、植栽後の除、間伐等の保育伐が不十分であったためスギの蓄積は全蓄積の17%程度である。しかし、直径20~40cmのスギの形質は比較的良好で、また、直径20cm以下のスギの残存数も比較的多いので、今後上層木等を択伐し林内の光環境を改善すればモミ、ツガ、スギを主としたより良好な林分に誘導できるのではないかと考えられる。

なお、固定標準地BおよびCの広葉樹大径木は、それぞれヤマザクラおよびミズキであるが、いずれも巻枯しを行った痕跡がある。戦前期に保育伐を施したり樹下植栽あるいは樹間植栽後に巻枯し等により広葉樹等の除去を行っているために広葉樹の混合比率が極めて小さいのがこれらの林分の特徴の一つである。今後、これらの林分をより健全な針広混交林に誘導するためには、有用広葉樹等の導入技術の開発が必要であろう。

2) 1934年度ヒノキ植栽地

第4林班内の1934年度ヒノキ植栽地に、固定標準地D(20m×25m)とE(20m×25m)が1990年に設定されている。本植栽地は高海拔(約1000m以上)笹地へのヒノキ植栽試験林として造成されたもので、固定標準地Dは造林不成績地として1964年度の成林面積実測調査の際に人工林から削除され天然林に編入されているがヒノキが小群状に残存している箇所に設定され、また、固定標準地Eは現在ヒノキ人工林として取り扱われている区域内に設定されている。この林分については、

- (イ) 地拵方法は小径木は除伐、巻枯しは50%、笹刈払いせず。
- (ロ) 植栽樹 ヒノキ 3年生。
- (ハ) 植栽後下刈手入せず。

昭和26年5月状況調査

笹の自生本数 1m²当り364本、250本枯死。

笹の高さ 2m09

植栽樹の生長 最大高7m00 胸高直径11cm

最小高1m00 〃 0cm

被圧合混木 モミ、ツガ、ヒメシャラ、ミズキ等

いずれも高さ16m位の壮齡樹

昭和31年6月調査

笹の自生本数 1m²当り79本、枯死28本。

笹の高さ 2 m。

植栽樹の生長 最大高 8 m 10 胸高直径 12 cm

最小高 2 m 00 〃 0.1 cm

本区域は昭和26年度造林地全体に亘り下刈手入をおこなった。従って、植栽樹は生長良く、尾通りのヒノキ植栽地は最も良好である。」

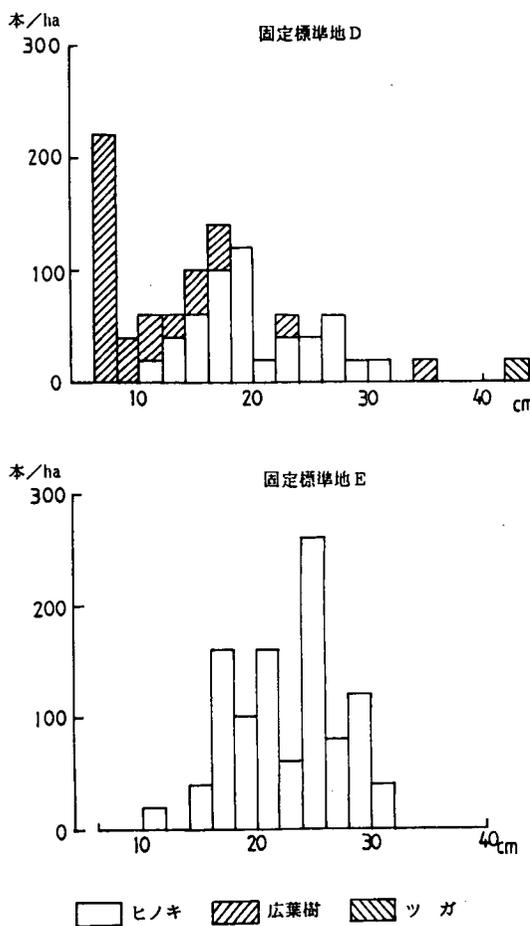


図-4 1934年度ヒノキ植栽地における直径別本数分布

1929年度スギ植栽地および1934年度ヒノキ植栽地を例に示したように戦前、戦中期にスギ、ヒノキ等の樹下植栽あるいは樹間植栽によって造成された林分は、現在人工林として取り扱われている林分はもちろんのこと1964年度の成林面積実測の際に造林不成績地として人工林から削除された林分もモミ、ツガ等を主とした比較的高蓄積の良好な林分となっている。

4. おわりに

和歌山演習林では、戦前、戦中期に造成された林分を用いて、今後非皆伐による良質大径材の

と、「和歌山演習林造林地調査報告」³⁾には記されている。

図-4は、固定標準地DとEでの1990年(林齢56年)における直径別の本数分布を示したものである。なお、1990年における蓄積は、固定標準地Dでは196m³/ha(ヒノキ70m³/ha)であり、固定標準地Eでは326m³/haであった。

固定標準地Dおよびその周辺の林分は、モミ、ツガ、ヒメシャラ、ミズキ等の大径木が点在するミズナラ、ミズメ、ケヤキ等の有用広葉樹を含む広葉樹二次林内に植栽されたヒノキが単木的あるいは小群状に残存する針広混交林である。混交広葉樹は地拵および1951年度の下刈の際に伐採されているため若齢、小径で(図-4)、今のところこれらの林分の蓄積はやや低い。しかし、混交広葉樹はミズナラ、ミズメ、ケヤキ等の有用広葉樹が多く、また、残存ヒノキの形質も比較的良好なので、形質の悪い個体の除伐、択伐等を施すことによって優良な針広混交林に誘導できるのではないかと考えられる。

固定標準地Eの林分は、標準地(20m×25m)内はヒノキの純林であるが、標準地の周辺にはモミ、ツガ等の大径木が点在している。当初の植栽密度が比較的小さく、また、植栽後の下刈が実行されていないことや除伐、間伐が遅れたこと等により個体間の生長差が比較的大きい。林齢56年における平均直径は22.6cmでやや小さいが、立木密度は1040本/haでやや過密な林分になっており、林床のササは極めて少なくなっている。

生産技術の開発を主眼とする試験，研究を進めていく計画である。これらの林分は，施業後50～60年を経過し，スギ，ヒノキを主とした，あるいは，天然生のモミ，ツガを主とした比較的高蓄積の良好な林分となっている。しかし，今後非皆伐による施業を進めていく上で，林道，作業道網の整備，拡充や各林分の整備，とくに，固定標準地CおよびDの林分のように1964年度の成林面積実測調査に際して人工林から削除された林分は，その後殆ど手入れがされていないので蔓切，除伐等を実施する必要がある，現在鋭意努力中である。

参 考 文 献

- 1) 京都帝国大学演習林概要，和歌山演習林，1928
- 2) 和歌山演習林造林台帳
- 3) 和歌山演習林造林地調査報告