

# 和歌山演習林における非皆伐施業研究（Ⅰ）

—— ブナを主とした林分の構造について（その1） ——

竹内典之・谷口直文・境慎二郎  
紺野 絳・上西幸雄・上西謙次  
山田幸三

## Ⅰ. はじめに

和歌山演習林では、1926（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。1987（昭和62）年には、ほぼ拡大造林が終了する予定で、その時点で、スギ、ヒノキ人工林の面積は約445haとなる。

本演習林における次期長期研究計画（1988～1997年）では、これらスギ、ヒノキ人工林の施業技術の体系化と、主として天然林を対象とした非皆伐施業による良質大径材の生産技術の確立を中心的な研究課題とすることとなった。

非皆伐施業をすすめていくうえで、施業の対象となる森林の生いたちや林分構造などに関する情報は是非必要である。本演習林の天然林については、モミ・ツガを主とした森林に関する研究は多く、報告もあるが、ブナを主とした森林に関する調査・研究は今までほとんどなされていなかった。そこで、本演習林のブナを主とした天然林がどのような経過で成立し維持されているか、すなわち、森林の動態について検討を加えるために、本演習林第8林班内のブナを主とした天然林の林分構造と年令構造について調査したので報告する。

## Ⅱ. 調査地および調査方法

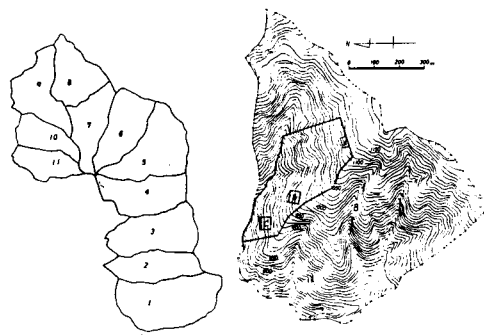


図-1 調査地の位置

調査した林分は、1984（昭和59）年度に立木売り払いにより皆伐された林分（図-1）で、面積は10.21haで、その海拔高は約800m～1,100mであり、演習林設定後は全く人手の加わっていない森林であった。

調査は、海拔高1,100m、950m、850m付近にそれぞれ調査区A、調査区B、調査区Cを設定して行った（図-1）。それぞれの調査区の設定位置については、地形ならびに林冠の状況など

を配慮して任意に選定した。

調査区A (40m×25m)では、胸高直径4cm以上の全個体の胸高直径と樹高とを測定し、伐採後に伐根調査によって樹令を求めた。胸高直径4cm以下のものについては、調査区内に補助調査区(10m×10m)を設定し、胸高直径4cm以下の全個体を伐採し、胸高直径と樹高および根際における年輪数を測定した。

また、調査区B (50m×40m)および調査区C (50m×40m)では、胸高直径14cm以上の全個体の胸高直径と樹高を測定し、伐採後に伐根の調査によって樹令を求めた。胸高直径4cm~14cmのものについては、各調査区内に補助調査区(25m×40m)をそれぞれ設定し、胸高直径4cm~14cmの全個体の胸高直径と樹高とを測定し、伐採後に伐根調査によって樹令を求めた。また、胸高直径が4cm以下で樹高が1.3m以上のものについては、各調査区内に補助調査区(25m×20m)をそれぞれ設定し、胸高直径が4cm以下で樹高が1.3m以上の全個体を伐採し、胸高直径と樹高および根際における年輪数を測定した。さらに、樹高1.3m以下のものについては、各調査区内に補助調査区(2m×2m)をそれぞれ4ヶ所づつ設け、各補助調査区内の樹高1.3m以下の全個体を刈り取り、胸高直径と樹高および根際における年輪数を測定した。

### Ⅲ. 調査地における過去の取り扱い

本演習林は、『学術研究及実地演習、目的ヲ以テ林業及附帯事業ヲ経営スル』<sup>(1)</sup>ことを目的として、1926(大正15)年1月に和歌山県有田郡八幡村(現・清水町)の海瀬定一氏所有の山林564.49ha(第1~6林班)に地上権を設定して開設されたもので、その後、1942(昭和17)年7月に同氏所有の山林286.21ha(第7~11林班)に地上権が追加設定され現在に至っている。

演習林設定当初の林相については、本演習林の開設後間もない1928(昭和3)年3月発行の京都帝国大学農学部附属演習林概要<sup>(1)</sup>に、『演習林ノ林相ハ之ヲ概言スレバ天然下種ニヨリ成立セル針闊混交林ニシテ演習林設定前迄屢々加ハリタル斧鉞ノ跡ノ歴然タルモノヲ見ル、大体ニ於テ海拔高800mヨリ上部ニハ温帯樹種タル「ブナ」多ク之ヨリ下部ニハ暖帯樹種タル「シラカシ」ノ多ク混ズルヲ見ルガ闊葉樹ハ之等ノ他ニ「シデ」「ナラ類」「ケヤキ」「カヘデ」「クリ」「ミヅメ」「キハダ」「ソヨゴ」「リヤウブ」「アセビ」等多ク一般ニ直径10cm内外ニシテ間々40cmノモノ点在スルヲ見ルノミデア、針葉樹中最多キハ「モミ」「ツガ」ニシテ針葉樹ノ約80%ヲ占メ他ハ「ヒメコマツ」「ヒノキ」「アカマツ」「カヤ」「スギ」「カウヤマキ」等ノ散生セルノミデア、大ニ於テ針葉樹ハ1ha当り20~50m<sup>2</sup>闊葉樹ハ1ha当り40~70m<sup>2</sup>デア、……略……。材積ハ総平均ニ於テ針葉樹ハ1ha当り20~50m<sup>3</sup>闊葉樹ハ1ha当り40~70m<sup>3</sup>デア。』と記されている。

演習林設定以前の森林の取り扱いについては、詳しい記録はなく、関係者の記憶をたどるより他に方法はない。しかし、現在ではそれもほとんど不可能であろうと考えられるので、ここでは、おそらく関係者からの聴き取り調査を基にして記されたものとおもわれる和歌山演習林造林地調査報告(1956年)<sup>(2)</sup>の演習林設定以前の森林の取り扱いに関する記述をそのまま転載しておく。

『創業以前に行った事業について、「山の保田の弥助の山に柚や木挽きのたえがない」と地方の俗謡に歌われたということである。現在の有田郡は保田の庄といい、上湯川方面は山保田の庄と言われていた由である。そして、現在の演習林は上湯川の小松弥助の所有地であった。如何に掠奪林業が行われていたかをしるべしである。耕地少なく、凡ての収入は林業にたよらねばならぬ奥地では、常に大小の事業を行っていたものである。明治初期からの主な事業を聞くと、マッチ箱軸木の製造、薄板の製造(径木)これはヤマナラシの材から製造した。松煙製造、これはアカマツの立木から徐々に木端を剥ぎ取り乾燥場で乾燥し燃焼室で取る。椎茸の栽培、これはミズナラ、コナラ、アカシデを利用、大分県方面から来て大規模に行ったということである。木灰の

製造、これは雑木を燃焼して作る。海草郡神野市場方面へ盛んに出荷したようである。林内には今猶灰床が残っている。なお、木灰の中でも、ケヤキの灰は最も良く売先もまた多かったということである。木材の搬出一小松弥助所有当時から（恐らく明治初期の頃）3回搬出している。はじめの2回は針葉樹であるが、演習林になる直前に搬出したものでは、モミ、ツガ、カヤ、コウヤマキ、ヒノキ、スギ、ミズメ、サクラ、ミズナラ、コナラ、クリ等も搬出されている。但し、八幡谷は針葉樹は伐らない。

以上のように幾回にも亘って各種の事業が行われていた関係上、跡地には中径木、小径木が多く利用価値の乏しい搬出に困難なブナの太材が残されている現状となったものと考えられる。』

ここで『八幡谷（第7～11林班）は針葉樹は伐らない。』と記されているが、古野<sup>(3)</sup>らが第9林班内の学術参考保存林の調査によって、八幡谷においてもモミ、ツガが伐採されたことを明らかにしている。

本調査地も、八幡谷に位置するが、これまで述べてきたことがほぼあてはまるであろうと考える。

#### IV 結果と検討

##### 1. 樹種構成

調査を行った林分は、海拔高からみるとブナ帯に属すると考えられる（図-1）。立木売り払いのための毎木調査の資料から胸高直径20cm以上のものについての主要樹種の直径階別本数を表-1に示したが、表から認められるように、実際に、ブナ（イヌブナを含む）の個体数が最も多く、全個体数の約40%を占め、とくに、胸高直径50cm以上の大径木では全体の約60%を占めていた。

表-1 主要樹種の直径階別本数（面積、10.21ha）

		径 級	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120 cm	計	
針 葉 樹	スギ	1												1	
	カヤ	29	15	3	1									48	
	ツガ	69	43	11	4	1	1	1				1		131	
	モミ	101	54	38	31	6	5							235	
広 葉 樹	ブナ	315	253	175	82	40	25	14	2	4	3	1		914	
	カエデ	55	50	38	15	9	1	3	2	1				174	
	ミズメ	16	10	7	5	8					1	1		48	
	トチノキ	17	12	1	4	1			1			1	1	38	
	ケンボナシ	21	15	3	1	1								41	
	カツラ	1		2											3
	センノキ	10	1	1											12
	ミズナラ	3													3
	キハダ	10	1	1		1									13
	サワグルミ	9	7	5	2	3	1								27
	サクラ	4	1	3	1										9
	ホオノキ		1	1											2
	クリ	2	1	2											5
	その他	401	153	31	5	1									591
計		1,064	617	322	151	71	33	19	4	5	6	3		2,295	

表-2 各調査区の樹種構成 (DBH &gt; 14cm)

樹種	調査区 A		調査区 B		調査区 C	
	本数(本/ha)	B.A.(m <sup>2</sup> /ha)	本数(本/ha)	B.A.(m <sup>2</sup> /ha)	本数(本/ha)	B.A.(m <sup>2</sup> /ha)
モミ	20	1.17	105	5.30	105	13.80
ツガ			15	0.83		
カヤ			10	0.73	5	0.21
ブナ	220	42.63	20	8.79		
イヌブナ			215	20.45	70	16.90
ミズメ	10	2.22	10	0.61		
アサダ			5	0.31	5	1.91
クマノミズキ			5	0.37		
イタヤカエデ			15	2.68	5	1.35
ヤマモミジ			10	0.68	25	4.71
コハウチワカエデ			10	0.57		
ヒメシャラ	20	0.43	10	0.30	25	1.52
クマシデ			5	0.76	5	0.39
アカシデ			10	0.61	25	1.50
アオハダ			15	0.31	5	0.26
アワブキ					15	0.40
アカガシ					5	0.08
カナクギノキ			10	0.33	5	0.11
シラキ			25	0.79		
シキミ			25	0.52	65	1.51
リョウブ	20	0.49			10	0.22
計	290	46.94	520	44.94	375	44.87

各調査区における胸高直径14cm以上のものについて、樹種別の本数と胸高断面積合計 (B. A.) とをha当たりに換算して示したものが表-2である。

3調査区内で胸高直径14cm以上の個体のあった樹種は、モミ、ツガ、カヤ、ブナ、ツヌブナ、ミズメ、アサダ、クマノミズキ、イタヤカエデ、ヤマモミジ、カハウチワカエデ、ヒメシャラ、クマシデ、アカシデ、アオハダ、アワブキ、アカガシ、カナクギノキ、シラキ、シキミ、リョウブの21種であった。これらのうち、3調査区に共通してあった種はモミとヒメシャラの2種のみで、ツガ、クマノミズキ、コハウチワカエデ、シラキの4種は調査区Bのみに、また、アワブキとアカガシの2種は調査区Cのみに出現した。

調査区Aでは、ブナが、本数では75%以上を、また、胸高断面積合計では90%以上を占めていた。調査区Bでは、ブナは調査区Aにくらべると大巾に減少していたが、イヌブナが多くなり、ブナとイヌブナをあわせると、本数では45%以上を占め、胸高断面積合計では65%以上を占めていた。調査区Cではブナは出現せずイヌブナのみであった。そのイヌブナは、本数では19%弱であったが胸高断面積合計では38%弱を占めていた。なお、本演習林では、調査区B(海拔高約950m)付近が、ブナとイヌブナの境界にあたるようである。

各調査区において胸高直径14cm以上の個体があった樹種数についてみると、調査区Aでは極めて少なくわずか5種にすぎず、調査区Bと調査区Cではそれぞれ18種と15種であった。低木層(樹高1.3m以上)まで含めた各調査区の森林の構成樹種数についても同様で、調査区Aでは23種で最も少なく、調査区Bと調査区Cではそれぞれ32種と30種であった。なお、3調査区内で樹高1.3m以上の個体が確認された全樹種数は47種であった。

## 2. 直径分布

各調査区における胸高直径5 cm以上のものについて、直径階（5 cm階）別本数分布を当りに換算して示したものが図-2である。

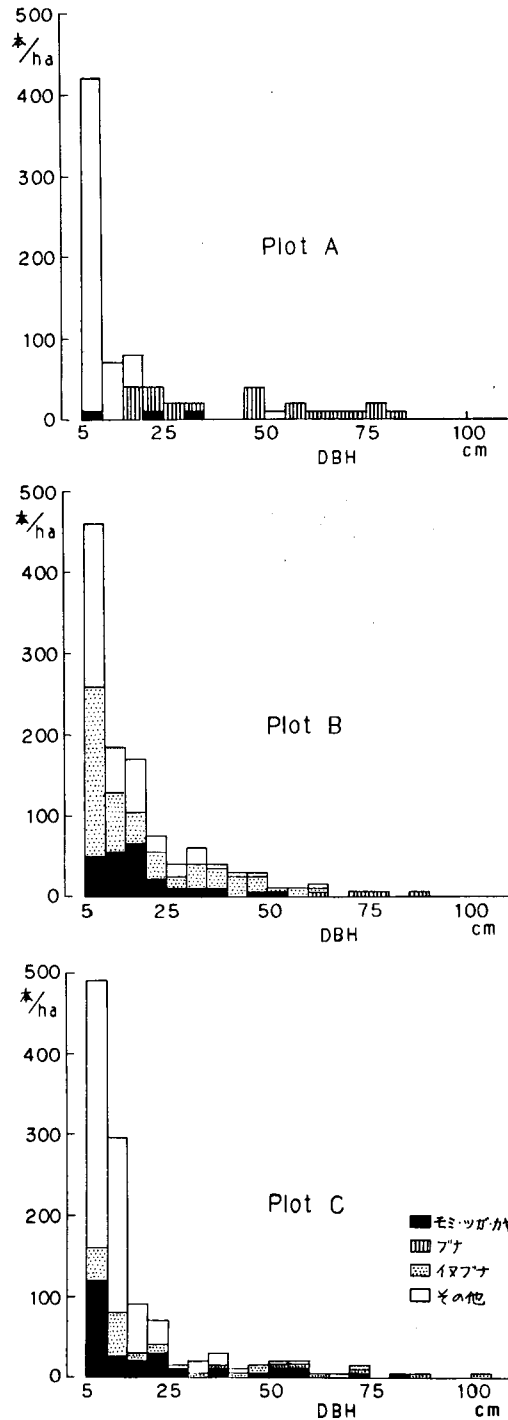


図-2 各調査区における直径階別本数分布

調査区Aの森林は、大径木が比較的多く、中径木、小径木が少ない森林であった。調査区(1,000m<sup>2</sup>)内に、胸高直径50cm以上の大径木が9個体あったが、1個体のミズメ(胸高直径53.2cm)の他は全てブナで、最大胸高直径は83.7cmであった。また、中径木のほとんどはブナで占められ、この調査区の森林相観はブナの純林状を呈していた。しかし、小径木には、ブナは全く含まれず、ヒメシャラ、リョウブ、カマツカ、シロモジなどであった。

調査区Bの森林は、3調査区の森林の中では最も整った直径分布をしていた。調査区(2,000m<sup>2</sup>)内における胸高直径50cm以上の大径木は、ブナの4個体とイヌブナの4個体とモミとイタヤカエデのそれぞれ1個体の10個体で、そのほとんどをブナとイヌブナが占めていた。この調査区における最大胸高直径の個体はブナで、その胸高直径は85.3cmであった。イヌブナは、中径木、小径木もその半数を占め、低木層中にもその個体数は多かった。

調査区Cの森林は、中径木が少なく、小径木が他の調査区の森林にくらべるとやや多かった。この調査区(2,000m<sup>2</sup>)内における胸高直径50cm以上の大径木は、モミとイヌブナのそれぞれ6個体とイタヤカエデとヤマモミジのそれぞれ2個体の計16個体で、胸高直径が最大の個体はイヌブナでその胸高直径は101.7cmであった。小径木中には、モミやイヌブナをはじめ樹種数も比較的多かったが、小径木の半数近くはシキミであった。

### 3. 階層構造

図-3は、各調査区の森林の階層構造を検討するために、各調査区における樹高階(1m階)別の年数分布をha当りに換算して示したものである。調査木の中で樹高が25mをこえるものは、

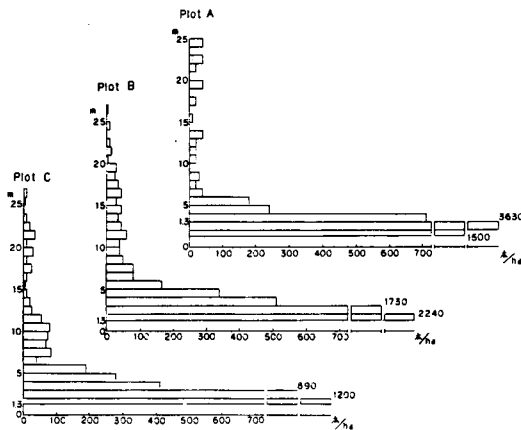


図-3 各調査区における樹高分布

調査区Bのブナ(胸高直径79.2cm)と調査区Cのモミ(胸高直径82.9cm, 70.9cm, 57.7cm)の4個体であった。

図-3からも明らかなように、各調査区の森林はそれぞれ特徴のある樹高分布を示していた。すなわち、調査区Aの森林は、林冠を形成する高木層と樹高6m以下の低木層との中の亜高木層に個体数が少なく、おおまかにみて2層からなっていた。調査区Bの森林では、明確な層は認められず、下層に向かうほど個体数が増加していた。調査区Cの森林では、樹高16m以上の林冠を形成する高木層と樹高6m以下の低木層との中の樹高10m前後にやや個体数の多い層(亜高木層)があり、おおまかにみて3層からなっていた。

このように、各調査区の森林の階層構造がそれぞれ異なるのは、それぞれの森林を構成している樹種の特徴が反映しているものと考えられた。そこで、各調査区の樹種ごとの樹高の度数分

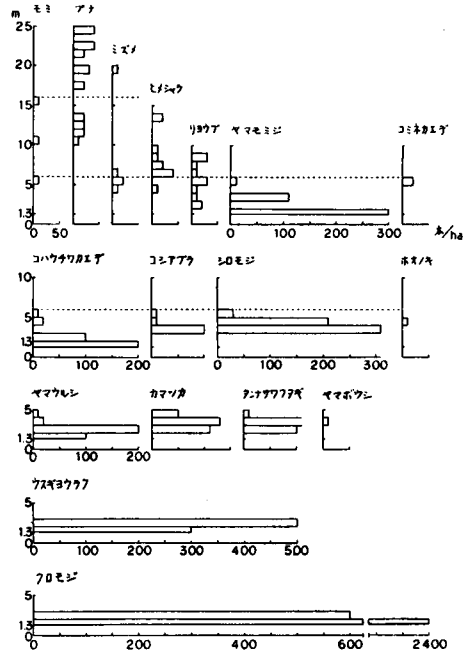


図-4 調査区Aにおける樹種ごとの樹高分布

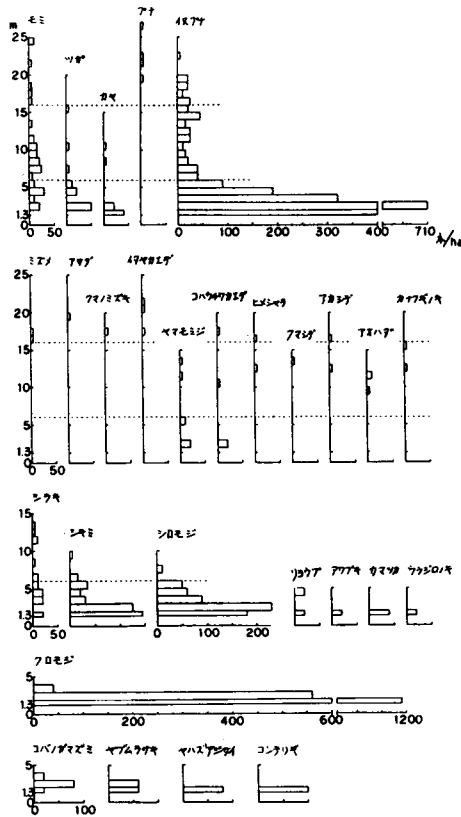


図-5 調査区Bにおける樹種ごとの樹高分布

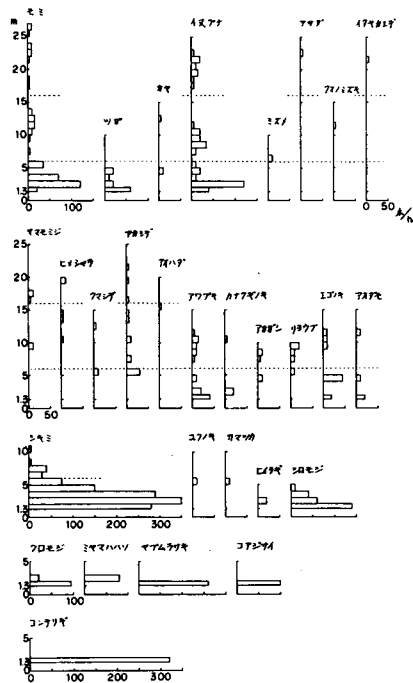


図-6 調査区Aにおける樹種ごとの樹高分布

布を示した図-4, 図-5および図-6と各調査区の樹高1.3m以下の層の構成樹種を示した表-3によって, 各樹種がどのような位置を占めているかを少し詳しく検討してみた。なお, ここでは, 便宜的に, 樹高16m以上のものを高木とし, 樹高6~16mのものを亜高木とし, 樹高6m以下のものを低木とした。

3調査区の森林を代表する樹種はモミ, ブナ, イヌブナの3種で, これらにミズメ, アサダ, クマノミズキ, イタヤカエデ, ヤマモミジ, コハウチワカエデ, ヒメシャラ, アカシデなどが混じって高木層を形成していた。これら高木層を形成する樹種には, モミ, イヌブナ, ヒメシャラ, アカシデなどのように下層木を伴うものと, ブナ, ミズメ, アサダ, イタヤカエデなどのように下層木をほとんどあるいは全く伴わないものがあった。

亜高木を代表する樹種は, シラキ, アワブキ, カナクギノキ, エゴノキ, リョウブ, シキミなどであった。また, 個体数は比較的少なかったが, クマシデ, アオハダ, アオダモ, アカガシなどが亜高木層を形成する樹種であった。低木層には, シロモジ, クロモジ, コンテリギ, コアジサイなどが多かった。

#### (A) 調査区A (図-4, 表-3)

高木層を形成していたのはブナとミズメのみで, ほとんどがブナであった。この2種の他に, モミ, ヒメシャラ, ヤマモミジ, コハウチワカエデなどは高木層まで生長する樹種であるが, この森林ではそれらはいずれも若木で, モミ, ヒメシャラは亜高木層に, また, ヤマモミジ, コハウチワカエデは低木層に止まっていた。これらはいずれもブナとおもわれる巨大な根倒れ木によって地表が攪乱された場所に生育していた。

亜高木層には, ブナ, ヒメシャラ, リョウブなどがみられたが, 種数, 個体数ともにきわめて少なかった。低木層は, ヤマモミジやコハウチワカエデの他にコシアブラ, ヤマウルシ, カマツカなどがクロモジ, ウスギヨウラク, コアジサイなどに混じって形成させていた。



表-3 各調査区における樹高1.3m以下の層の構成樹種

	調査区 A 100m <sup>2</sup>	調査区 B 16m <sup>2</sup>	調査区 C 16m <sup>2</sup>
モ ミ	本	1 本	2 本
イタヤカエデ		4	4
ヤマモミジ	7	6	
ヒメシャラ		11	
アカシデ		2	
アオハダ	3		
リョウブ	6	63	
シキミ		1	17
ヤマウルシ	1		6
ソヨゴ		36	
シロモジ	3		3
クロモジ	61	21	3
タンナサワフタギ	4		
コバノガマズミ	6	8	
ヤブムラサキ			7
ヤマアジサイ			17
コアジサイ	43	16	8
コンテリギ		112	37
ミヤマシキミ	10		
ヤブコウジ	7		
計	151	281	104

## (B) 調査区B (図-5, 表-3)

高木を代表する樹種はモミ、ブナ、イヌブナ、であり、これら3種にミズメ、アサダ、クマノミズキ、イタヤカエデ、コハウチワカエデ、ヒメシャラ、アカシデなどが混じって高木層を形成していた。

モミとイヌブナは亜高木層にもその個体数が比較的が多かった。亜高木層は、これら2種の他に、シラキ、アオハダ、カナクギノキ、シキミなどによって構成されていたが、樹高階別本数分布にはモミとイヌブナが大きく影響して、図-3でみたように、はっきりとした層とはならなかったものと思われた。

低木層中には、シロモジ、クロモジ、コンテリギなどに混じって、高木層まで生長する樹種であるモミ、ツガ、イヌブナ、イタヤカエデ、ヤマモミジ、ヒメシャラなどの若木も比較的多かった。

## (C) 調査区C (図-6, 表-3)

高木を代表する樹種はモミとイヌブナの2種で、これらにアサダ、イカヤカエデ、ヤマモミジ、ヒメシャラ、アカシデなどが混じって高木層を形成していた。

亜高木層は、亜高木層を代表するアワブキ、エゴノキ、リョウブ、アカガシ、シキミなどとモミ、イヌブナの若木とで形成されていた。

低木層中には、シキミ、ヤマアジサイ、コンテリギなどに混じって、モミ、ツガ、イヌブナ、イタヤカエデなどの若木も比較的多かった。

以上のような階層構造から判断すると、調査区BおよびCの森林は、過去の抜き切りの影響が現在も残り、安定した極相状態に至っていないように思われる。なお、この点については、次報において詳しく検討する予定である。

## V. おわりに

本演習林第8林班内の1984（昭和59）年度皆伐対象林分で行った調査から、本演習林におけるブナを種とした林分の構造に関する調査結果をとりまとめたものであるが、同時に行った年令構造に関する調査結果および施業上の問題点等については次回に報告する予定である。

なお、白浜試験地の上中技官、羽谷技官には、本調査をすすめるにあたって多大な助力を受けた。ここに、深謝の意を表する。

## 〈参考文献〉

- (1). 京都帝国大学演習林概要. 和歌山演習林. 1928
- (2). 筆者不明: 和歌山演習林造林地調査報告. 1956
- (3). 古野東洲・上西幸雄・上西謙次: 和歌山演習林におけるモミ、ツガ林の生産力調査. 第7報 9林班学術参考林. 京大演報. 57, 1986