

和歌山演習林における天然生林の動態について(第3報)

—第9林班学術参考保存林(3)—

竹内典之・光枝和夫・長谷川孝
境慎二郎・上西謙次・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、第9林班内の天然生林約19haを当演習林の自然植生を代表する林分の一つとして学術参考保存林に指定、保存している(図-1)。当保存林は、モミ、ツガを主とする比較的高蓄積の針広混交林であり、同林分内には森林の動態を追跡調査するための固定標準地が古野ら¹⁾によって設定されている(図-2)。

本報告では、1992年10月に保存林内の斜面中腹部に設定されているプロットE、F、JおよびKにおいて、固定標準地設定時の1980年および7年後の1987年に引き続いて第3回目の調査を行ったのでその調査結果について報告する。

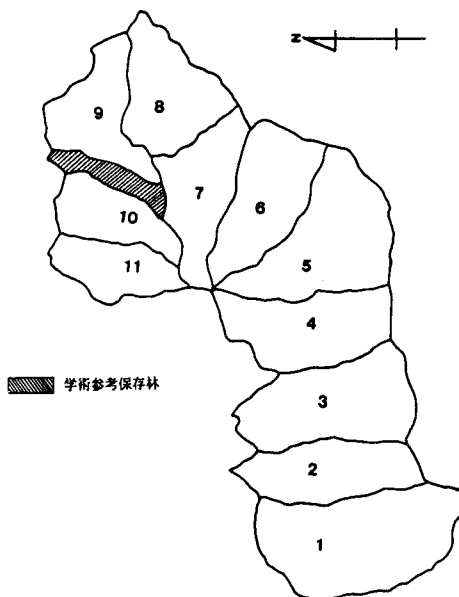


図-1 学術参考保存林位置図

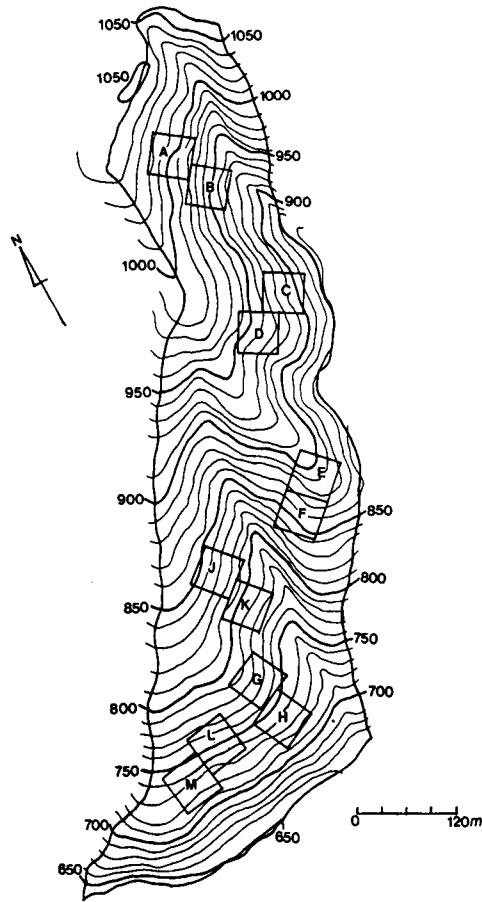


図-2 固定標準地位置図

また、今回の調査では、より詳しく林木の消長を追跡調査するためプロットJについては樹高1.3m以上の全個体の調査を行い位置図を作成したのでその一部についてもあわせて報告する。

2. 調査結果と考察

(1) 各プロットの林分の変化

1980年、1987年および1992年の調査によってプロットE、F、JおよびKにおいて得られた調査結果のうち胸高直径が10cm以上の調査木について、プロット別、樹種別の本数、平均直径および胸高断面積をとりまとめて示したものが表1-1、1-2、1-3、1-4である。また、プロット別に針葉樹、広葉樹別の本数と胸高断面積の変化を図示したものが図-3である。これらのプロットの設定当時の概況や蓄積などについては、当林分の過去における取り扱いなどとともに、古野ら¹⁾によってすでに報告されている。また、1980年と1987年の調査結果の比較などについては前報²⁾に報告した。したがって、ここでは、1987年から1992年の5年間における各プロットの林分の変化について簡単に述べる。

なお、今回の調査では樹種の同定に極力注意を払い、間違っていたものは全て訂正したので前報²⁾とは集計値などに相違が生じている。

表1-1 プロットEにおける調査結果(胸高直径10cm以上)

樹種	本数(本/プロット)			平均直径(cm)			胸高断面積合計(m ² /ha)		
	1980年	1987年	1992年	1980年	1987年	1992年	1980年	1987年	1992年
ツガ	59	60	58	28.6	29.0	30.4	18.43	19.42	20.49
モミ	26	25	27	23.6	24.9	24.9	6.36	6.83	7.53
針葉樹小計	85	85	85				24.79	26.25	28.02
アオダモ	1	1	1	14.3	14.4	14.5	0.06	0.07	0.07
アオハダ	1	1		15.4	15.4		0.07	0.07	
アカガシ	6	6	7	25.9	27.8	27.3	1.66	1.91	2.22
アカシデ	26	25	23	19.3	20.0	21.1	3.38	3.49	3.58
アセビ	61	52	40	14.2	14.1	14.9	4.07	3.42	2.96
イタヤカエデ	2	2	2	60.9	64.0	65.0	2.34	2.58	2.66
イヌシデ	3	3	3	33.4	34.7	36.0	1.11	1.19	1.28
ウラジロガシ	1	1	1	10.4	11.6	12.5	0.03	0.04	0.05
ウラジロノキ	1	1	1	43.7	44.2	44.5	0.60	0.61	0.62
エゴノキ	1	1		23.7	23.7		0.18	0.18	
クマシデ	7	7	6	19.3	19.7	19.8	0.89	0.92	0.81
クリ	2	2	1	25.6	26.2	19.1	0.45	0.47	0.11
コナラ	1	1	1	24.1	25.5	26.7	0.18	0.20	0.22
コハウチワカエデ	3	3	3	23.7	24.5	25.3	0.54	0.58	0.62
シキミ			1			10.1			0.03
センノキ	2	2	2	38.0	38.8	39.6	1.03	1.06	1.10
ソヨゴ	18	16	9	16.7	16.5	15.2	1.74	1.55	0.68
ネジキ	2	3	2	13.4	12.3	10.4	0.12	0.15	0.07
ヒメシャラ	30	29	29	26.3	27.5	28.1	7.16	7.49	7.83
ブナ	2	2	2	38.4	40.0	41.8	0.94	1.02	1.12
ミズキ	5	5	4	17.3	18.0	19.5	0.50	0.55	0.53
ミズナラ	6	6	6	32.9	35.8	38.2	2.11	2.51	2.84
ヤマザクラ	2	2	2	30.3	31.5	32.5	0.78	0.84	0.90
リョウブ	8	7	7	14.3	15.1	15.4	0.55	0.54	0.56
広葉樹小計	191	178	153				30.49	31.44	30.86
合計	276	263	238				55.28	57.69	58.88

表1-2 プロットFにおける調査結果(胸高直径10cm以上)

樹種	本数(本/プロット)			平均直径(cm)			胸高断面積合計(m ² /ha)		
	1980年	1987年	1992年	1980年	1987年	1992年	1980年	1987年	1992年
ツガ	18	19	19	19.4	19.9	21.3	2.60	2.90	3.40
モミ	101	95	96	20.5	21.8	22.4	18.47	19.72	21.26
針葉樹小計	119	114	115				21.07	22.62	24.66
アオダモ	2	2	2	12.2	13.0	13.9	0.09	0.11	0.12
アオハダ	2	2	2	12.1	12.6	13.1	0.09	0.10	0.11
アカガシ	5	6	6	18.1	18.0	19.2	0.64	0.77	0.86
アカシデ	47	48	47	22.8	23.4	24.1	8.59	9.34	9.66
アサダ	1	1	1	30.7	31.3	31.5	0.30	0.31	0.31
アセビ	22	20	16	15.2	15.0	15.4	1.71	1.53	1.28
アワブキ	1			11.0			0.04		
イタヤカエデ	3	3	3	53.1	54.8	56.1	2.66	2.83	2.96
イヌシデ	10	8	4	14.3	15.1	19.1	0.72	0.65	0.51
ウラジロガシ	1	1	1	16.9	18.8	20.2	0.09	0.11	0.13
ウラジロノキ	1	1		19.0	19.0		0.11	0.11	
エゴノキ	1	1	1	12.0	12.1	12.2	0.05	0.05	0.05
クマシデ	17	17	14	22.5	24.1	23.9	3.60	3.72	3.29
コハウチワカエデ	12	12	11	35.8	36.3	38.9	5.71	5.89	5.97
シキミ	5	5	5	12.2	12.5	12.9	0.24	0.25	0.26
センノキ	1	1	1	23.1	24.0	24.9	0.17	0.18	0.19
ソヨゴ	8	8	4	15.7	14.2	13.2	0.67	0.53	0.23
ネジキ	2	2	2	16.4	16.5	16.7	0.19	0.20	0.20
ヒメシャラ	26	24	23	27.0	27.4	28.5	6.65	6.32	6.49
ブナ	1	1	1	43.5	46.5	48.8	0.59	0.68	0.75
ミズナラ	2	2	2	31.3	36.6	40.6	0.62	0.84	1.04
ミズメ	2	2	2	57.7	60.3	61.1	2.18	2.38	2.43
ヤマザクラ	4	4	4	29.9	31.0	31.1	1.43	1.53	1.53
リョウブ	9	6	6	14.4	14.5	14.8	0.61	0.41	0.43
広葉樹小計	185	177	158				37.75	38.84	38.80
合計	304	291	273				58.82	61.46	63.46

表1-3 プロットJにおける調査結果(胸高直径10cm以上)

樹種	本数(本/プロット)			平均直径(cm)			胸高断面積合計(m ² /ha)		
	1980年	1987年	1992年	1980年	1987年	1992年	1980年	1987年	1992年
アカマツ	5	3	3	47.5	58.9	61.8	3.92	3.31	3.63
スギ	5	5	5	30.7	31.9	32.6	2.35	2.53	2.71
ツガ	90	90	90	29.6	30.5	30.08	30.05	32.27	33.26
モミ	36	35	34	34.3	37.1	38.2	16.49	18.80	19.47
針葉樹小計	136	133	132				52.81	56.91	59.07
アオハダ	3	3	2	25.1	29.5	25.6	0.59	0.63	0.41
アカガシ	7	8	8	27.2	26.6	27.8	1.94	2.19	2.35
アカシデ	9	9	9	14.2	15.0	15.6	0.59	0.65	0.71
アセビ	54	42	38	15.0	14.9	15.0	4.05	3.11	2.87
イヌシデ	1	1	1	36.0	37.5	38.3	0.41	0.44	0.47
イヌブナ	5	6	6	24.4	22.6	22.8	1.10	1.19	1.21
ウラジロノキ	4	4	4	23.0	23.3	23.4	0.68	0.70	0.71
ウリカエデ	1	1	1	15.9	16.3	16.5	0.08	0.08	0.09
ウリハダカエデ	4	2	2	21.9	26.1	26.7	0.63	0.44	0.45
サカキ	2	2	2	12.7	13.3	13.8	0.10	0.11	0.12
シキミ	6	4	3	12.0	12.1	12.1	0.28	0.18	0.15
ソヨゴ	22	16	14	15.1	15.5	15.7	1.70	1.33	1.20
ネジキ	4	3	1	14.1	15.2	12.9	0.26	0.22	0.05
ヒサカキ	1	1	1	10.7	11.1	11.6	0.04	0.04	0.04
ヒメシャラ	28	27	24	23.0	23.9	25.4	4.99	5.17	5.11
ヤマザクラ	4	3	3	21.2	18.3	19.4	0.66	0.34	0.39
リョウブ	6	3	2	12.6	13.2	14.2	0.31	0.17	0.13
広葉樹小計	161	135	121				18.41	16.99	16.46
合計	297	268	253				71.22	73.90	75.53

表1-4 プロットKにおける調査結果（胸高直径10cm以上）

樹種	本数(本/プロット)			平均直径(cm)			胸高断面積合計(m ² /ha)		
	1980年	1987年	1992年	1980年	1987年	1992年	1980年	1987年	1992年
ツガ	27	27	25	26.6	27.1	28.4	7.83	8.20	8.25
モミ	74	65	65	30.5	34.4	34.2	28.10	30.62	30.75
針葉樹小計	101	92	90				35.93	38.82	39.00
アカガシ	15	15	15	20.4	21.7	22.6	2.15	2.45	2.66
アカシデ	5	5	5	17.1	17.4	17.7	0.49	0.51	0.53
アサダ	1	1	1	24.8	25.8	26.4	0.19	0.21	0.22
アセビ	13	12	10	13.9	14.1	14.3	0.81	0.77	0.66
アワブキ	1	1	1	15.2	15.7	15.7	0.07	0.08	0.08
イタヤカエデ	5	5	5	26.1	28.1	29.1	1.12	1.29	1.39
イヌシデ	19	19	19	18.7	19.9	20.7	2.34	2.63	2.86
ウラジロガシ	1	1	1	11.2	12.0	12.5	0.04	0.05	0.05
ウラジロノキ	1	1	1	16.1	16.2	16.2	0.08	0.08	0.08
オオモミジ	13	12	10	20.7	22.0	23.9	2.08	2.14	2.06
カナクギノキ	1	1	1	14.3	15.4	16.1	0.06	0.07	0.08
クマシデ	7	7	7	22.4	21.2	21.3	1.25	1.18	1.18
クリ	5	5	5	24.1	25.6	26.5	0.94	1.06	1.13
ケヤキ	2	2	1	46.7	48.7	56.3	1.37	1.50	1.00
コナラ	3	3	3	18.3	26.0	27.0	0.58	0.66	0.71
コハウチワカエデ	3	3	3	19.8	20.5	20.8	0.37	0.40	0.41
サカキ			1			10.4			0.03
シキミ	16	13	10	12.2	12.3	12.3	0.77	0.63	0.49
ソヨゴ	10	9	7	12.7	13.2	13.1	0.52	0.50	0.39
ネジキ	4	3	3	15.2	16.2	16.3	0.30	0.25	0.26
ヒメシャラ	23	22	22	23.3	24.3	24.7	4.41	4.55	4.68
ミズキ	4	3	3	18.5	20.6	21.2	0.47	0.43	0.45
ミズナラ	5	5	5	24.0	26.2	26.8	1.49	1.72	1.73
ミズメ	1	1	1	42.2	44.1	45.0	0.56	0.61	0.64
ヤマザクラ	1	1	1	27.1	31.0	33.2	0.23	0.30	0.35
リョウブ	1	1	1	10.9	11.0	11.1	0.04	0.04	0.04
広葉樹小計	160	151	142				22.73	24.11	24.16
合計	261	243	232				58.66	62.93	63.16

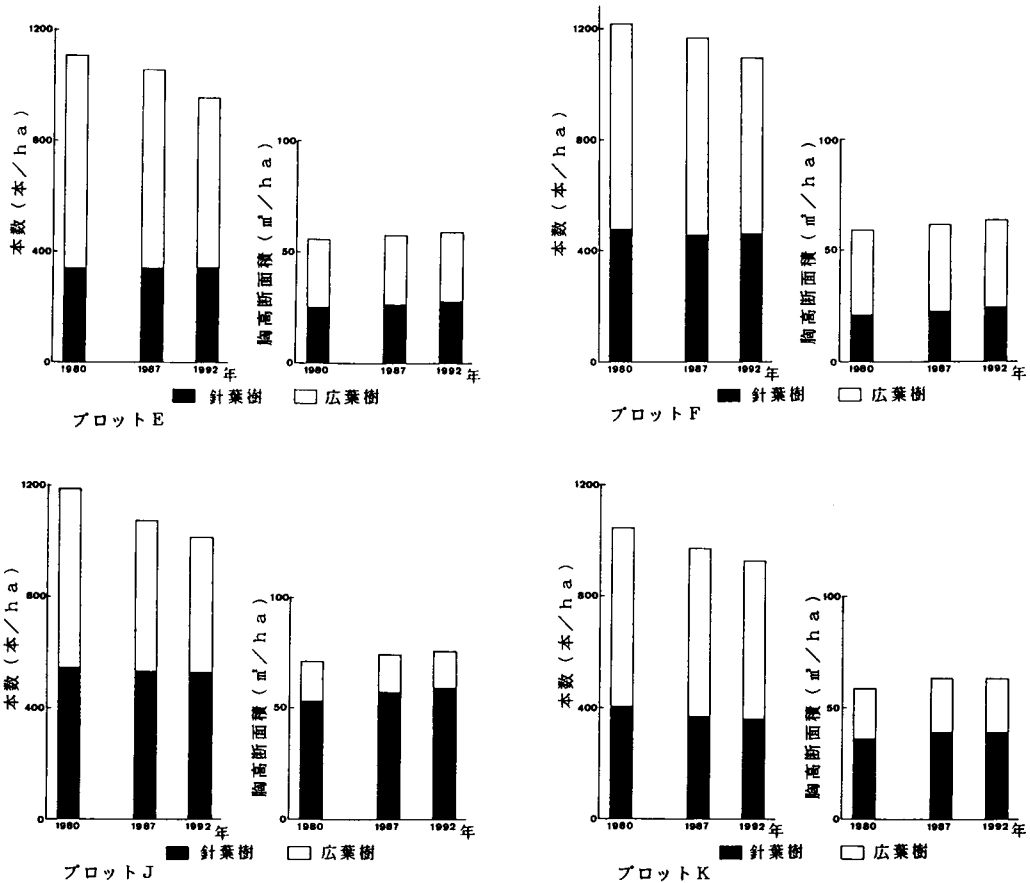


図-3 胸高直径10cm以上の立木本数と胸高断面積合計の変化

まず、枯死木についてみると、1987年から1992年の5年間に、プロットEの30個体を筆頭に、プロットFの20個体、プロットJの17個体、プロットKの15個体の計82個体が枯死している。各プロットが50m×50mの方形区であるから、16個体強/ha・年が枯死したことになる。そのうち、67個体はアセビ、ソヨゴなどの胸高直径20cm以下の小径木であるが、胸高直径20~30cmのもの9個体(約11%)と胸高直径30cm以上のもの6個体(約7%)も含まれている。これは、前回の調査期間である1980年から1987年の7年間ににおける枯死木が90個体(13個体弱/ha・年)であり、そのうち胸高直径20~30cmのものが7個体(約8%)と胸高直径30cm以上のものが3個体(約3%)であったのと比較すると、年間の枯死数もそれに占める胸高直径20cm以上の個体の比率もやや増加しているようである。今回の調査時に生存木の中にもかなり衰弱している胸高直径20cm以上の個体が目立ったことから、このような傾向は今後はさらに強まるのではないかと考えられる。

今回の調査で確認された胸高直径30cm以上の枯死木は、プロットEのソヨゴ33.9cmとクリ33.7cm、プロットFのクマシデ35.5cm、プロットJのモミ55.7cm、プロットKのモミ73.8cmとケヤキ44.2cmの6個体である。ここで、プロットJおよびプロットKにおけるモミの枯死は落雷によるものである。なお、各枯死木の胸高直径は1987年の調査による値である。

一方、1987年から1992年の5年間に胸高直径が10cm以上になった個体(以後は境界木という)

は、プロットE, F, JおよびKで、それぞれ、5個体、2個体、2個体および4個体の計13個体のみである。毎年haあたり2～3個体が進界したことになる。前回の調査期間である1980年から1987年の7年間における進界木は18個体であったので、年間当たりするとほぼ同程度の進界木があったことになる。なお、今回の調査で進界していた個体を樹種別にみると、モミ6個体とツガ2個体の針葉樹8個体とアカガシ、アセビ、サカキ、シキミ、リョウブ各1個体の広葉樹5個体である。

以上のように、進界木が枯死木に比べて極めて少ないため、1987年から1992年の5年間に、プロットE, F, JおよびKでそれぞれ25, 18, 15および11個体の計69個体が減少している。とくに、アセビ、ソヨゴなど広葉樹小径木の減少が著しい。

各プロットにおける針葉樹の胸高断面積合計の変化についてみると、表1-1, 2, 3, 4に示したように、1987年から1992年の5年間に、プロットE, F, JおよびKでそれぞれ1.77m²/ha, 2.04m²/ha, 2.16m²/ha および0.18m²/ha 増加している。プロットKでは他のプロットに比べると増加量が極めて小さくなっているが、これは前にも述べたようにプロットK内の胸高直径73.8cmのモミ大径木が落雷により枯死したことによるものである。

次に、広葉樹の胸高断面積合計についてみると、1980年と1987年の調査結果の比較では、プロットJではやや減少していたが他の3プロットでは増加し、4プロットを合計すると2.35m²/ha増加している。しかし、今回の調査では、プロットE, F, JおよびKでそれぞれ0.58m²/haの減少, 0.04m²/haの減少, 0.53m²/haの減少および0.18m²/haの増加で、ほとんど変化がないかあるいはやや減少している。これは、モミ、ツガの最上層林冠木に被圧された広葉樹の枯死木が一段と増加した上に枯死木に占める胸高直径20cm以上の個体の比率が増大したことによるものであり、今回の調査時に極めて衰弱している胸高直径20cm以上の広葉樹が目立ったことから今後ますますこのような傾向が強まるであろうと考えられる。

(2) プロットJにおける下層木の状況

プロットJは、4プロットの中で針葉樹（スギ、ツガ、モミ）の占める比率が最も高く、蓄積も最も大きいプロットである。また、1980年のプロット設定以後の個体減少も44個体（針葉樹4個体、広葉樹40個体）を数えている。このような林分における個体の消長とくに下層を形成する個体の消長をより詳しく追跡調査するために、50m×50mの方形区のプロットを図-4に示したようにAa~Jjの100個のサブプロット（5m×5mの方形区）に区分し、樹高1.3m以上の全個体を調査し、その位置図を作成した。ここでは、胸高直径10cm以下の下層木の状況について報告するとともに位置図の一部を紹介する。

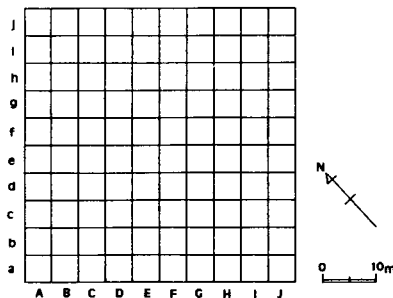


図-4 プロットJにおけるサブプロット配置図

プロットJ内に樹高1.3m以上胸高直径10cm以下の560個体が生育していた。その内訳は、スギ7, ツガ19, モミ5個体の針葉樹32個体とアオハダ3, アカガシ13, アカシデ4, アサダ1, アセビ112, アワブキ2, アヌブナ5, ウラジロガシ5, ウリカエデ6, コハウチワカエデ6, コバノガマズミ1, サカキ14, シキミ128, シロモジ4, ソヨゴ32, ツバキ7, ヒイラギ1, ヒサカキ180, ミズメ2, リョウブ7個体の広葉樹528個体である。広葉樹が全体の94%強を占めている。とくに、アセビ, シキミ, ヒサカキが多く、これら3種で全体の75%を占めている。広葉樹の動向については今後の調査を待たねばならないが、針葉樹についてはプロット設定時の1980年と1987年にも調査されている。それらによると、プロットJで1980年に測定されたスギ9, ツガ36, モミ10個体の計55個体が7年後の1987年には52個体になっている。ツガ1個体が胸高直径10cm以上に進界し、ツガ2個体が枯死しているのみである。しかし、1987年から1992年の5年間には進界木は全く無く、実に20個体が枯死し、スギ7, ツガ19, モミ5個体の23個体に減少している。これは、林冠の閉鎖が一段と進んだことによるものであろう。

図-5は、今回作成した位置図の一部(Aa~Je)を示したものである。図中の●は針葉樹生存木, ○は針葉樹枯死木, ▲は広葉樹生存木, △は広葉樹枯死木であり、大きさはそれぞれの胸高直径の大きさを表している。また, ×は樹高1.3m以上で胸高直径10cm以下の針葉樹および広葉樹である。

胸高直径10cm以下の個体(×)についてみると、全体の40%強にあたる231個体がこの範囲に分布している。スギ6, ツガ7, モミ4個体の針葉樹17個体と広葉樹214個体である。Aa~Aeが斜面上方にJa~Jeが斜面下方にあたり、上部(Aa~Ee)に比べると下部(Fa~Je)では地形が急峻である。図4から明らかなように、上部と下部では胸高直径10cm以下の個体の分布密度が明らかに異なっている。これは、上部, 下部ともに上層木の胸高断面面積合計が70m²/ha程度でほとんど差がないことから、傾斜の相違や上層を形成している樹種の違い等によるものであろうと考えられる。

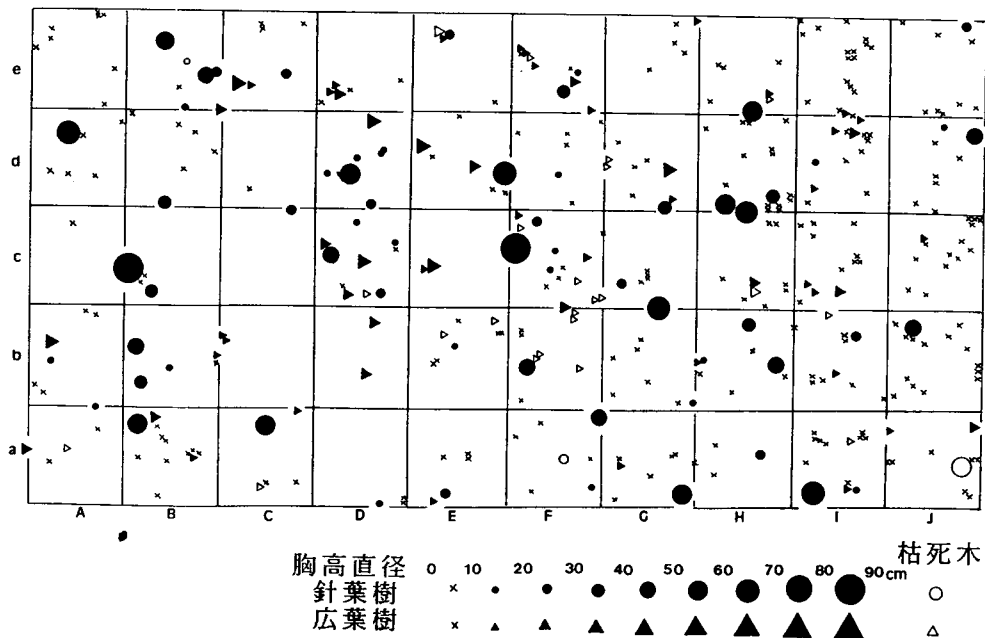


図-5 プロットJにおける樹高1.3m以上の全個体の位置図(1992年)

なお、図-6 (A), (B) は、1980年および1987における胸高直径10cm以上の個体の位置図を参考のために示したものである。

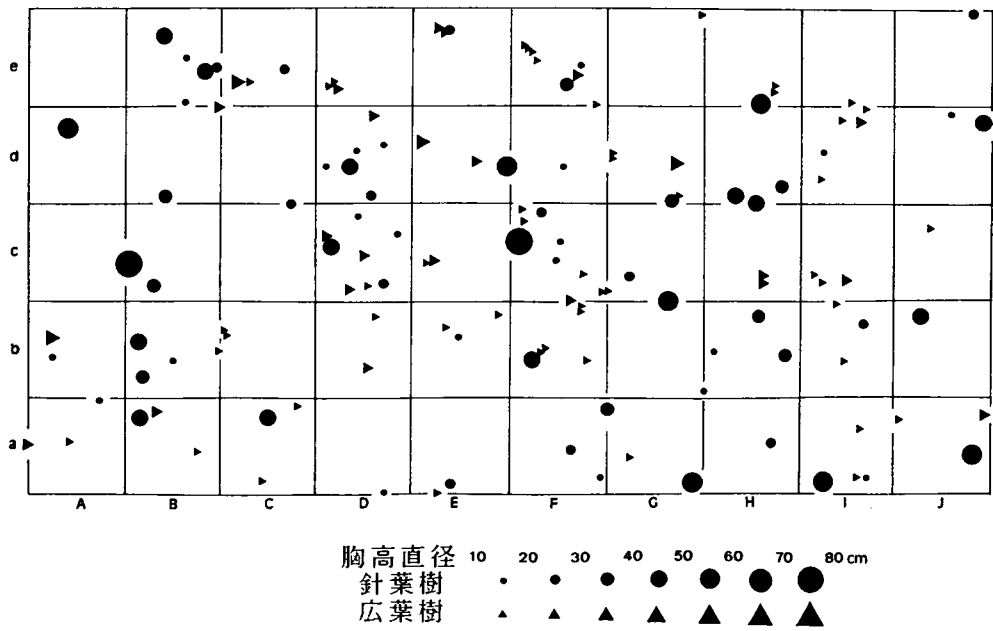


図-6 (A) プロットJにおける胸高直径10cm以上の全個体の位置図 (1980年)

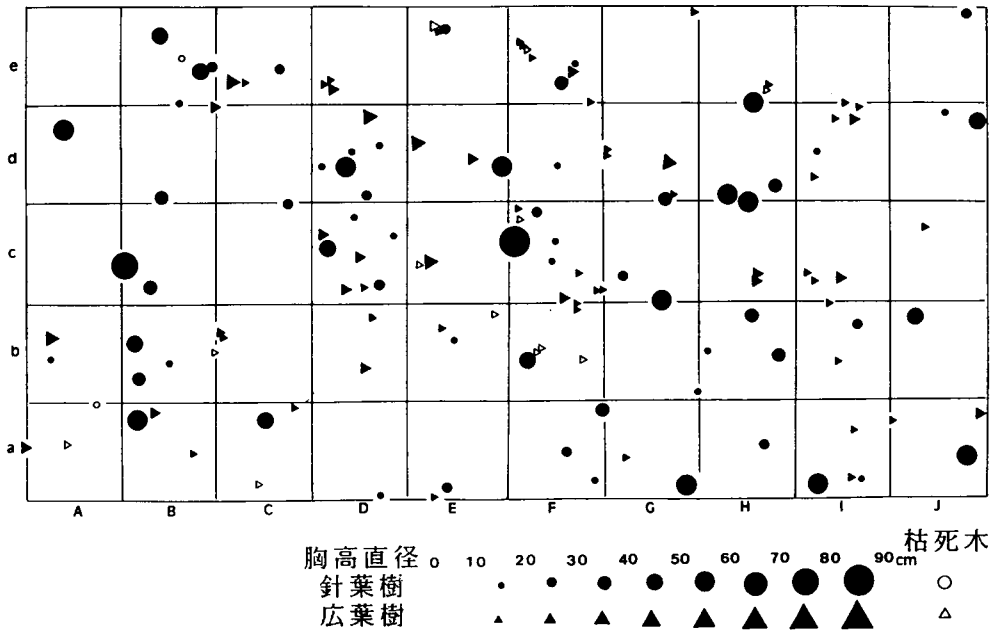


図-6 (B) プロットJにおける胸高直径10cm以上の全個体の位置図 (1987年)

3. お わ り に

和歌山演習林第9林班内学術参考保存林の斜面中腹部に設定されているプロットE, F, JおよびKにおいて1992年10月に行った調査結果を簡単にとりまとめた。今後は、今回作成した個体の位置図等を十分に活用するとともに相対照度等の調査を組み込むことによって、個体の消長等をさらに詳しく追跡調査して行きたいと考えている。

参 考 文 献

- 1) 古野東洲・上西幸雄・上西謙次(1986)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. 60-75.
- 2) 竹内典之・吉田義和・谷口直文・境 慎二郎・上西幸雄・松場京子(1989)和歌山演習林における天然生林の動態について(第1報)第9林班学術参考保存林におけるモミ, ツガを主とした林分の直径生長について. 京大演集報. 58-68.