

アカマツ中林形作業法応用試験：(3)第2試験地の設定と初期の林分構成および成長について

井上, 由扶
九州大学農学部

堂上, 龍雄
九州大学農学部

高田, 和彦
九州大学農学部

<https://doi.org/10.15017/15800>

出版情報：演習林集報. 5, pp.31-48, 1955-10-30. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：



アカマツ中林形作業法応用試験

(3) 第2試験地の設定と初期の林分構成 および成長について

井上由扶・堂上龍雄・高田和彦

Yoshisuke INOUE, Tatsuo DOUE and Kazuhiko TAKATA:
Practical Study on the Special Type of
the Middle Forest System of Akamatsu

(3) On the Establishment of the 2nd Experimental Area and
the Stand Construction and the Growth in Early Period.

目 次

I 緒 言	IV 2年間の成長量
II 試験地の概況	V 後 記
III 林分構造	Résumé

I 緒 言

第1試験地は既述のように、⁽¹⁾ 下木の第2輪伐期間中における中林形林分を対象として設定されたが、第2試験地は次の試験項目、すなわち

- (1) アカマツ，広葉樹同令林を中林形林分に誘導する試験.
- (2) 同上幼令林を中林，アカマツ純林，広葉樹薪炭林に誘導し，それらの成長比較.
- (3) 中林広葉樹の樹種別成長試験による最適樹種の検討.
- (4) 中林広葉樹の除伐比較試験（1 本立，2 本立，3 本立，無処理）
- (5) 中林下木の第1輪伐期における中林形林分と アカマツ純林，広葉樹薪炭林との経営比較試験.

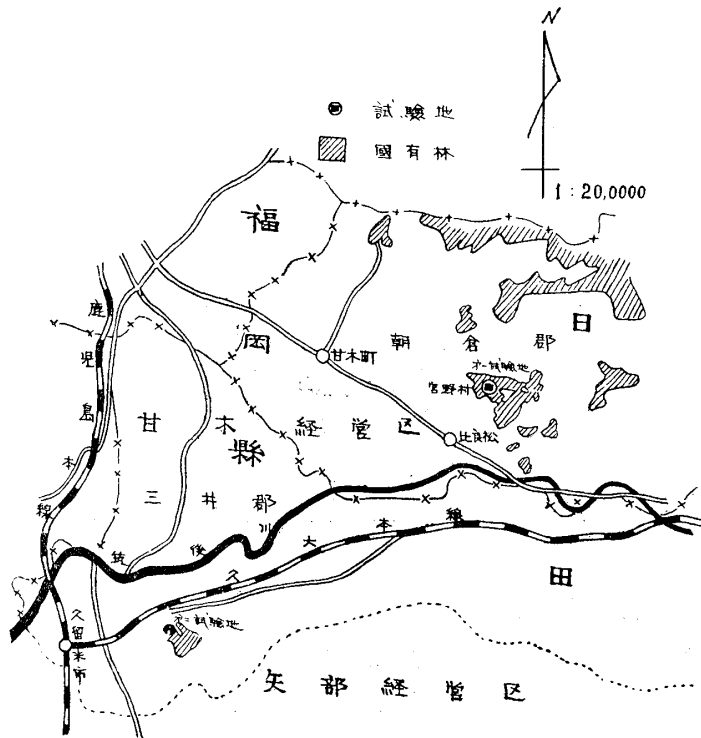
を行うために，下木の第1輪伐期間中に相当する林分を選んで設定した.

II 試験地の概況

第2試験地は福岡県久留米市御井町に在る甘木経営区 48 林班は小班（御井高良山国有林）21.08 ha であつて，この試験はその内部に昭和 27 年度に設置した 0.27 ha の試験地

註(1) 井上由扶・堂上龍雄：赤松中林形作業法応用試験 (1) 試験地の設定と林分構成について 九大演習林集報 第1号.

第 1 図



における昭和 20 年までの 20 年間の観測値は年平均気温 16.0°C 、年降水量 1736.7 mm である。

なお現在本試験地内にみられる主なる樹種はアカマツ、アラカシ、アカガシ、シリブカガシ、アオガシ、サカキ、モツコク、アセビ、クチナシ、クロキ、クロガネモチ、シキミ、シャシャンボ、ヒサカキ、ネズミモチ、ハイノキ、ナナメノキ、サクラ、ネムノキ、アカメガシワ、ヤマハゼ、エゴノキ、ネジキ、リョウブ等約 30 種である。

試験地を設置した山腹一帯は、昭和 22 年、天然生林を皆伐した跡地に天然更新によって成立したアカマツ、広葉樹の混交林で、当時の林令は 5 年である。

試験地内は、広葉樹薪炭林区 A、中林区 B、アカマツ純林区 C に区別し、各試験区 ($30\text{ m} \times 30\text{ m}$) はそれぞれ $5\text{ m} \times 5\text{ m}$ の 36 個の plot に細分し、周辺の 20 plot は林縁として残し、各区の中央の 16 plot を測定の対象とした。写真 1 は設定作業中の林況、2, 3, 4 は各試験区の除伐後の林相であり、第 2 図は試験区内部の分割を示すものである。A 区では plot 内に空地の出来る場合以外はアカマツを除伐して広葉樹林とし、B 区ではアカマツ、広葉樹を適度に除伐して中林形林分へ誘導し、更に各 plot は広葉樹の株当たり仕立本数を 1 本立、2 本立、3 本立とする 5 plot 宛の 3 種にわけ、C 区では plot 内に空地の出来る場合以外は広葉樹を除伐してアカマツ純林とした後、ラベルを附して、樹種別に胸高直径は直径巻尺で 0.1 cm 単位、樹高は測桿で 0.1 m 単位で測定した。第 1 図の測定は 1953 年 1 月、第 2 回の測定は 1954 年 11 月である。

なお各試験区の北東端の 1 plot は比較試験のために保存する無処理区 D とし、A 区、B 区、C 区の無処理区をそれぞれ D_A 、 D_B 、 D_C で表わした。

を対象として行つたものである。

その位置は、第 1 図に示すように、耳納山脈に連なる高良山団地に属し、北緯 $33^{\circ}17'$ 、東経 $130^{\circ}35'$ 附近に位置する丘陵地で、標高 $120\sim 200\text{ m}$ 、北西面の中腹斜面（平均傾斜 20° ）である。緑泥片岩、雲母片岩等の変成岩を基岩とし、多礫質壤土よりなり、浅度浅く地味不良である。アカマツ、シイ類、カシ類、タブ等を含む暖帯性植物の天然生林であるが、その成長は良好と云えない。久留米気象観測所（北緯 $33^{\circ}19'$ 、東経 $130^{\circ}31'$ 、海拔高 12.0 m ）

写真 1

中林形作業法第2試験地測定作業中
(1953年1月)

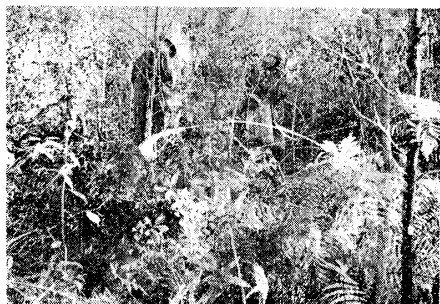


写真 3

アカマツ純林区の
林分構成
(1953年1月)



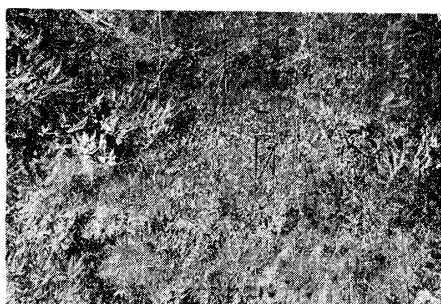
写真 4

広葉樹薪炭林区の
林分構成
(1953年1月)



写真 2

中林区の林分構成
(1953年1月)

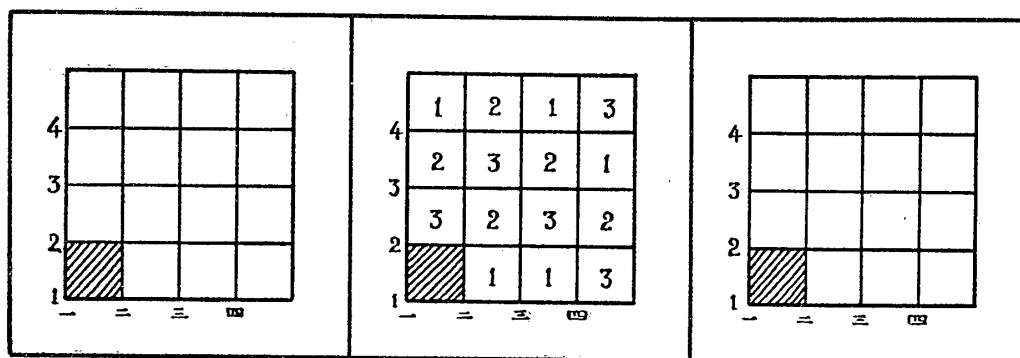


第 2 図 アカマツ中林作業第二試験地

(A) 広葉樹薪炭林区

(B) 中林区

(C) アカマツ純林区



註 中林区Bにおける1, 2, 3, は夫々1本立, 2本立区3本立区を示す. 北東端の斜線のPlotは無処理区を示す.

III 林 分 構 造

A 試験地設定時(1953年1月)における林分構造

1953年1月試験地設定時 A, B, C 試験区に適応すべく除伐した後の林分状況は次の通りである。

(1) 各試験区内 plot 別, 樹種別本数分布状況は第1表に示される。(但し上段はアカマツ, 下段は広葉樹, □内は無処理区である。以下同じ。)

第1表 本 数 分 布

A				B				C			
3 30	3 35	1 30	1 3	9 27	4 25	10 23	7 26	44 0	7 7	33 2	41 2
0 23	0 27	5 31	4 30	10 16	8 36	11 30	11 19	31 4	7 6	25 2	46 5
2 20	5 21	1 40	0 30	7 29	7 24	23 20	12 27	64 2	16 6	34 1	36 2
8 95	3 30	0 34	0 21	12 83	1 18	9 14	12 37	45 85	6 11	12 10	32 2

(2) 各試験区内 plot 別, 樹種別, 平均樹高分布状況は第2表に示される。

第2表 平 均 樹 高 分 布 (単位: cm)

A				B				C			
3.4 2.7	2.4 2.3	2.4 2.0	3.0 2.3	2.6 2.2	2.7 2.0	3.1 2.8	2.8 2.6	2.4 0	2.0 2.1	2.4 2.3	2.2 2.4
0 2.9	0 3.0	2.6 2.4	2.9 2.3	2.3 2.2	2.6 2.2	2.9 2.3	2.8 2.5	2.5 2.4	2.4 2.3	2.1 2.4	2.1 1.9
2.0 2.7	1.7 2.2	2.8 2.4	0 2.7	2.5 2.7	2.2 2.0	2.7 2.2	2.8 2.2	2.4 2.0	2.0 2.5	2.5 2.7	1.5 2.7
2.3 1.9	2.3 1.7	0 2.0	0 2.0	2.1 2.4	2.5 2.1	2.7 2.4	2.7 2.0	2.1 1.8	2.7 2.6	1.9 2.0	2.4 1.6

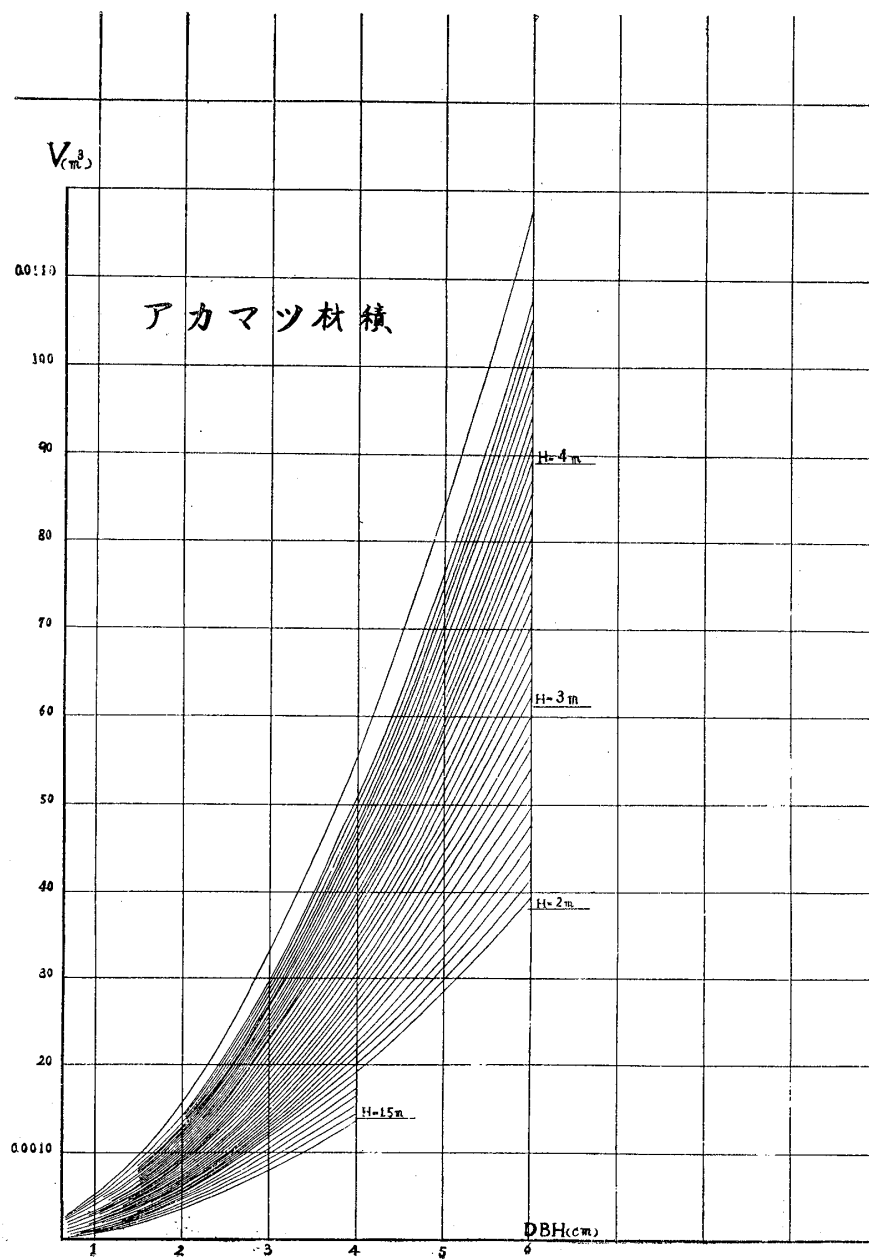
(3) 各試験区内の plot 別, 樹種別, 平均直径分布状況は第3表に示される。

第3表 平 均 直 径 分 布 (単位: m)

A				B				C			
3.3 1.6	2.5 1.4	1.8 1.0	3.2 1.4	2.5 1.5	2.7 1.3	2.9 1.8	2.6 1.7	2.0 0	1.7 1.2	2.1 1.7	1.9 2.6
0 2.1	0 2.2	2.2 1.3	2.4 1.3	2.2 1.3	2.4 1.4	2.6 1.4	2.3 1.6	2.2 2.1	2.3 1.4	1.7 1.5	1.6 1.4
1.1 1.7	1.2 1.7	2.6 1.7	0 2.0	1.9 2.0	1.8 1.1	2.3 1.3	2.3 1.5	1.9 1.4	1.6 1.9	2.3 2.5	1.8 2.1
2.2 1.0	2.1 0.9	0 1.4	0 1.5	1.6 1.7	3.0 1.5	2.6 1.7	2.2 1.3	1.4 0.8	3.0 2.2	1.4 1.1	2.1 0.8

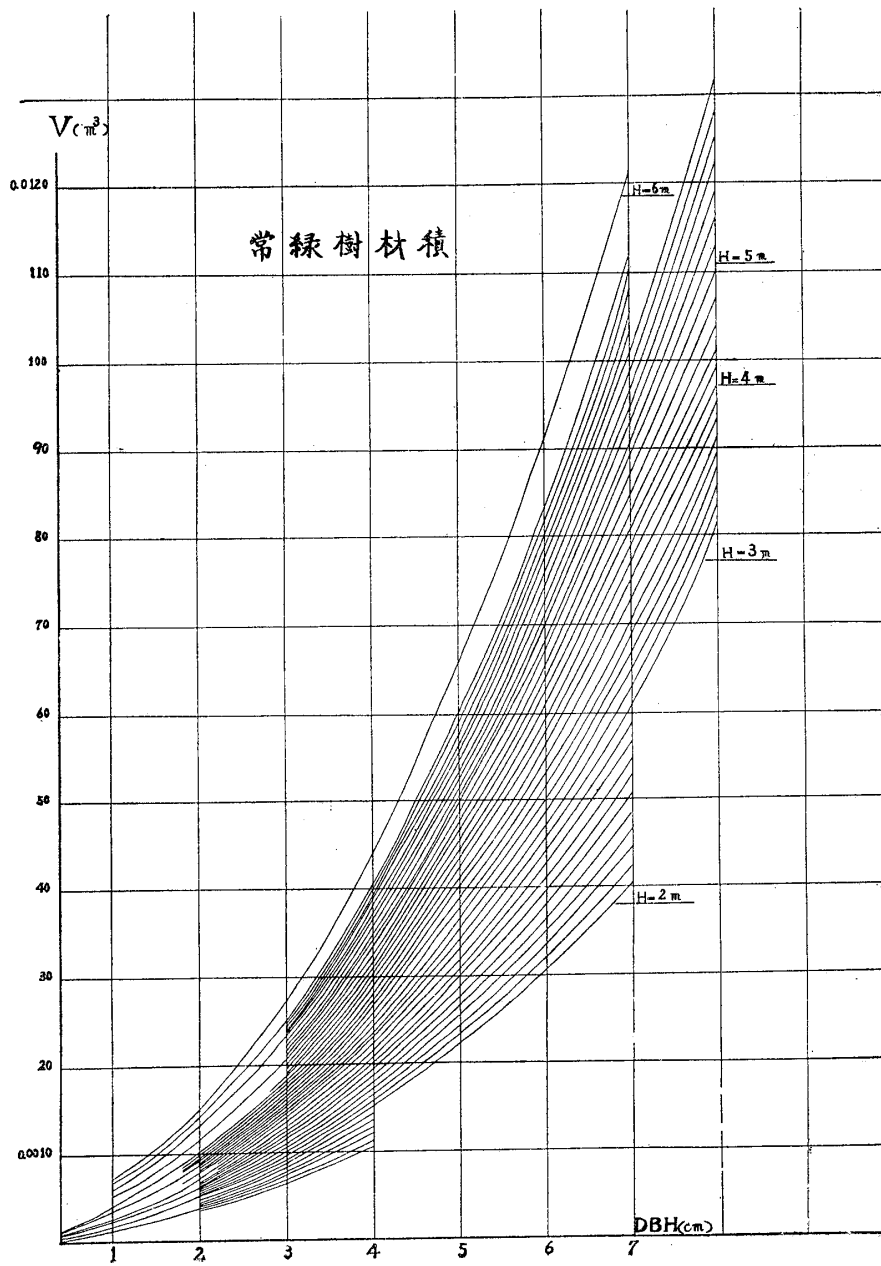
第 3 図

a アカマツ材積曲線図



第 3 図

b 常緑樹材積曲線図



(4) 各試験区内 plot 別, 樹種別, 平均材積分布状況は第 4 表に示される. 材積は中林作業級内において採取したアカマツ および広葉樹の樹幹析解資料より, アカマツ, 常緑広葉樹, 落葉広葉樹別の幹材積平均値より 材積を求める第 3 図のごとき材積曲線図を作製し, この図表に基づいて算出した.

第 4 表 平均 材 積 分 布 (単位: m^3)

A			B				C				
0.00224	0.00126	0.00057	0.00190	0.00096	0.00145	0.00171	0.00150	0.00082	0.00057	0.00088	0.00072
0.00062	0.00053	0.00023	0.00049	0.00052	0.00039	0.00068	0.00063	0	0.00040	0.00044	0.00130
0	0	0.00118	0.00122	0.00084	0.00143	0.00136	0.00106	0.00108	0.00104	0.00062	0.00057
0.00093	0.00104	0.00038	0.00057	0.00031	0.00059	0.00044	0.00053	0.00081	0.00048	0.00051	0.00016
0.00020	0.00030	0.00122	0	0.00070	0.00063	0.00110	0.00109	0.00066	0.00055	0.00105	0.00083
0.00069	0.00073	0.00069	0.00099	0.00084	0.00026	0.00040	0.00040	0.00029	0.00095	0.00093	0.00086
0.00102	0.00075	0	0	0.00064	0.00144	0.00141	0.00093	0.00046	0.00175	0.00051	0.00093
0.00031	0.00019	0.00040	0.00044	0.00091	0.00061	0.00053	0.00027	0.00025	0.00101	0.00027	0.00011

本試験地は前述のように, 中林形林分, アカマツ純林, 広葉樹薪炭林の 3 作業法における諸種の試験を行うためのものである. 試験地設定前における諸条件は同等であることが望ましい. 故に諸条件のうち地位に最も関連があると思われる樹高および本数について試験区間の差の検定を試みる. なお除伐以前の調査は幼令林なるために全面的に行い得なかつたので, 無処理区 D_A , D_B , D_C における測定値の比較を以て 3 試験区の比較にかえた. 各試験区内樹種別本数 N , 平均樹高 $\bar{H}$, そよびその不偏分散 μ^2 は第 5 表に示される.

第 5 表 各 試 験 区 別 統 計 値

樹種	試験区 因 子	A	B	C	D_A	D_B	D_C
アカマツ	N	25	141	434	8	12	45
	$\bar{H}$	2.44	2.65	2.30	2.34	2.14	2.09
	μ^2	0.1912	1.2241	0.1688	0.2342	0.2982	0.4484
広 葉 樹	N	442	371	62	95	83	85
	$\bar{H}$	2.36	2.29	2.25	1.91	2.44	1.75
	μ^2	0.5495	0.3168	0.3575	0.3038	2.0768	0.3675

(1) 樹高による検定

上表の統計値を用いた樹高による各試験区 D_A , D_B , D_C 間の検定は次の通りである.

a) 分散系列均一性の検定⁽²⁾

(i) アカマツ

$$v^2 = \frac{\sum n_i u_i^2}{n} = 0.3978$$

$$c = 1 + \frac{1}{3(m-1)} \left[\sum \left(\frac{1}{n_i} \right) - \frac{1}{n} \right] = 1.0401$$

$$\chi_0^2 = \frac{1}{c} \{ n \log_e v^2 - \sum (n_i \log_e u_i^2) \} = 1.549$$

$$\sqrt{2\chi_0^2} \sim \sqrt{2n-1} = 9.339 > \chi_{0.99} = 2.326$$

故に等分散の仮設はすてられない。

(ii) 広葉樹

$$v^2 = 0.8835$$

$$c = 1.0051$$

$$\chi_0^2 = 103.398$$

$$\sqrt{2\chi_0^2} \sim \sqrt{2n-1} = 8.401 > \chi_{0.99} = 2.326$$

故に等分散の仮設はすてられない。

b) 平均値の差の検定

試験区間、試験区内の2つの変動
因によりアカマツおよび広葉樹につ
いて分散分析を行うと第6表のよう
になる。第6表よりアカマツにおい
ては有意差が認められないが、広葉
樹においては試験区間に高度の有意
差が認められるので、 D_A 、 D_B 、 D_C
の各区を2つずつ組合はせて有意差
検定を行うと

第6表 分散分析

樹種	変動因	平方和	自由度	分散	分散比
アカマツ	試験区間	0.418	2	0.209	$1.90 < 19.47$
	試験区内	24.657	62	0.398	
	全体	25.075	64		
広葉樹	試験区間	21.957	2	10.979	$12.41^{**} > 4.71$
	試験区内	229.920	260	0.884	
	全体	251.877	262		

$$F_{A-B} = \frac{(\bar{H}_A - \bar{H}_B)^2}{v^2} \left(\frac{N_A N_B}{N_A + N_B} \right) = 13.2^{**} > 6.7$$

$$F_{A-C} = 12.9^{**} > 6.7$$

$$F_{B-C} = 25.8^{**} > 6.7$$

となり、何れの間にも高度の有意差が認められる。

(2) 本数による検定

本数を試験区、樹種について分散分析を行うと第7表のようになる。第7表より本数においては試験区間に有意差は認められないが樹種間には高度の有意差が認められる。

註(2) 北川・増山：新編統計数値表 pp. 86~88.

以上の結果から本試験地の除伐前の状態は3試験区共アカマツについては平均樹高および本数に有意差が認められないが、広葉樹については平均樹高に3試験区共高度の有意差が認められる。故に本試験地はアカマツに関して略同一の地位にあるものと判定される。

次に除伐後の A, B, C 各試験区間の検定を樹高によつて行い、残存木の現状を分析すると次のようになる。

a) 分散系列均一性の検定

(i) アカマツ

$$v^2 = 0.4172$$

$$c = 1.0082$$

$$\chi_0^2 = 257.986$$

$$\sqrt{2\chi_0^2} \sim \sqrt{2n-1} = 11.824 > \chi_{0.99} = 2.326$$

故に等分散の仮設はすてられない。

(ii) 広葉樹

$$v^2 = 0.4373$$

$$c = 1.0034$$

$$\chi_0^2 = 33.91$$

$$\sqrt{2\chi_0^2} \sim \sqrt{2n-1} = 33.910 > \chi_{0.99} = 2.326$$

故に等分散の仮設はすてられない。

b) 平均値の差の検定

試験区間、試験区内の2つの変動因により、アカマツおよび広葉樹について分散分析を行うと第8表のようになる。

アカマツの試験区間にのみ高度の有意差が認められたので、A, B, C 各試験区を2つずつ組み合わせせて有意差検定を行うと

$$F_{A-B} = 2.16 < 3.86$$

$$F_{B-C} = 31.61^{**} > 6.70$$

$$F_{A-C} = 1.21 < 3.86$$

となり、B と C の間にのみ高度の有意差が認められる。

第7表 分散分析

変動因	平方和	自由度	分散	分散比
試験区	336.33	2	168.17	1.70 < 19.0
樹種	6,534.00	1	6,534.00	22.89* > 18.51
誤差	571.00	2	288.50	
全体	7,441.33	5		

第8表 分散分析

樹種	変動因	平方和	自由度	分散	分散比
アカマツ	試験区間	13.278	2	6.639	15.91** > 4.66
	試験区内	249.072	597	0.417	
	全体	262.350	599		
広葉樹	試験区間	1.524	2	0.762	1.74 < 4.66
	試験区内	381.361	872	0.437	
	全体	382.885	874		

以上の結果から除伐によりアカマツでは B, C 試験区の間には有意差が表われ, 逆に広葉樹では有意差が認められない。

B 第2回目の測定時(1954年11月)における林分構造

1954年11月第2回測定時における林分構造は次の通りである。

(1) 各試験区内 plot 別, 樹種別本数分布状況は第9表に示される。

第9表				本 数 分 布							
A				B				C			
3 30	3 35	1 30	1 34	9 27	4 25	10 23	7 26	42 0	7 7	32 2	40 2
0 22	0 27	5 31	4 30	10 15	7 36	11 29	11 19	30 4	7 6	25 2	46 5
2 20	5 21	1 36	0 28	7 28	6 24	22 18	12 26	62 2	16 6	34 1	36 2
8 91	3 28	0 32	0 20	10 80	1 18	9 14	12 36	39 80	6 11	11 10	32 2

(2) 各試験区内 plot 別, 樹種別平均樹高分布状況は第10表に示される。

第10表				平 均 樹 高 分 布								(単位: m)
A				B				C				
3.9 3.3	3.4 2.9	3.0 2.2	3.9 2.6	3.3 2.6	3.6 2.4	3.8 3.1	3.4 3.1	2.9 0	2.6 2.4	3.0 2.8	2.7 2.9	
0 3.3	0 3.4	3.4 2.7	3.5 2.4	3.1 2.5	3.3 2.7	3.8 2.9	3.3 2.9	3.8 3.5	2.9 2.5	2.6 3.1	2.5 2.4	
2.7 3.2	2.6 2.7	3.5 2.9	0 3.1	3.1 3.2	2.8 2.4	3.2 2.8	3.1 2.7	2.9 2.7	2.6 2.8	3.1 3.3	2.7 3.0	
3.1 2.3	2.9 2.0	0 2.3	0 2.4	2.8 2.7	3.8 2.5	3.3 2.8	3.1 2.5	2.7 2.1	3.5 3.0	2.5 2.4	2.8 1.7	

(3) 各試験区内 plot 別, 樹種別平均直径分布状況は第11表に示される。

第11表				平 均 直 径 分 布								(単位: cm)
A				B				C				
5.2 2.8	4.3 2.3	3.5 1.4	5.8 2.1	4.0 2.1	4.8 1.7	4.6 2.2	4.1 2.3	2.7 0	2.5 2.6	2.9 2.3	2.5 3.4	
0 3.3	0 3.1	3.5 2.1	3.6 1.8	3.6 2.0	4.3 2.2	4.2 2.1	3.8 2.2	3.1 3.3	3.6 2.2	2.4 2.6	2.2 2.4	
2.4 2.7	2.9 2.5	4.6 2.6	0 2.9	3.0 2.7	3.6 1.8	3.7 2.0	3.6 2.1	2.3 2.8	2.3 2.6	3.1 3.8	2.8 2.6	
3.7 1.5	3.8 1.5	0 2.0	0 2.0	2.2 2.0	6.3 2.2	4.0 2.5	3.5 1.7	2.4 1.1	4.6 2.9	2.3 1.9	3.1 1.3	

(4) 各試験区内 plot 別, 樹種別平均材積分布状況は第12表に示される。

第 12 表 平均材積分布

A				B				C (単位: m ³)			
0.00616	0.00402	0.00178	0.00746	0.00325	0.00558	0.00537	0.00416	0.00176	0.00150	0.00205	0.00144
0.00178	0.00131	0.00046	0.00109	0.00102	0.00085	0.00143	0.00116	0	0.00102	0.00084	0.00212
0	0	0.00347	0.00299	0.00282	0.00386	0.00433	0.00337	0.00280	0.00271	0.00126	0.00099
0.00217	0.00217	0.00100	0.00107	0.00070	0.00128	0.00102	0.00114	0.00174	0.00079	0.00138	0.00144
0.00106	0.00202	0.00437	0	0.00219	0.00266	0.00325	0.00277	0.00131	0.00148	0.00267	0.00214
0.00166	0.00145	0.00153	0.00207	0.00165	0.00067	0.00092	0.00101	0.00122	0.00163	0.00219	0.00142
0.00344	0.00265	0	0	0.00135	0.00840	0.00345	0.00272	0.00182	0.00446	0.00136	0.00219
0.00051	0.00049	0.00090	0.00084	0.00142	0.00116	0.00129	0.00053	0.00044	0.00172	0.00073	0.00031

IV 2年間の生長量

第1回および第2回測定間における各試験区の本数の増減, 平均樹高, 平均直径, 平均材積成長量は次の通りである.

(1) 各試験区別, 樹種別本数増減状況は第13表に示される.

第 13 表 本 数 増 減						
樹 種	A	B	C	D _A	D _B	D _C
アカマツ	+ 1	- 3	-8	0	-2	- 6
広 葉 樹	-12	- 7	0	-4	-3	- 5
計	-11	-10	-8	-4	-5	-11

(2) 各試験区内 plot 別, 樹種別, 平均樹高成長量は, 第14表に示される.

第 14 表 平均樹高成長量											
A				B				C (単位: m)			
0.5	1.0	0.6	0.9	0.7	0.9	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5
0.6	0.6	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5	0	0.3	0.5	1.0
0	0	0.8	0.6	0.8	0.7	0.9	0.5	1.3	0.5	0.5	0.4
0.4	0.4	0.3	0.1	0.3	0.5	0.6	0.4	1.1	0.2	0.7	0.5
0.7	0.9	0.7	0	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	1.2
0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.6	0.5	0.7	0.3	0.6	0.3
0.6	0.6	0	0	0.7	1.3	0.6	0.4	0.8	0.8	0.6	0.4
0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.1

(3) 各試験区内 plot 別, 樹種別, 平均直径成長量は第 15 表に示される.

第 15 表 平均直径成長量

A				B				C (単位: cm)			
1.9	1.8	1.7	2.6	1.5	1.9	1.7	1.5	0.7	0.8	0.8	0.6
1.2	0.9	0.4	0.7	0.6	0.4	0.8	0.6	0	1.4	0.6	0.8
0	0	1.3	1.2	1.4	1.7	1.6	1.5	0.7	1.3	0.7	0.6
1.2	0.9	0.8	0.5	0.7	0.8	0.7	0.8	1.2	0.8	1.1	1.0
1.3	1.7	2.0	0	1.1	1.8	1.4	1.3	0.4	0.7	0.8	1.0
1.3	0.8	0.9	0.9	0.7	0.7	0.7	0.6	1.2	0.7	1.3	0.5
1.0	1.7	0	0	0.6	3.3	1.4	1.3	0.8	1.6	0.9	1.0
0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.7	0.8	0.4	0.5	0.7	0.8	0.5

(4) 各試験区内 plot 別, 樹種別, 平均材積成長量は第 16 表に示される.

第 16 表 平均材積成長量 (単位: m³)

A				B				C			
0.00392	0.00276	0.00121	0.00556	0.00229	0.00413	0.00366	0.00266	0.00094	0.00093	0.00117	0.00072
0.00116	0.00072	0.00023	0.00060	0.00050	0.00046	0.00075	0.00053	0	0.00062	0.00040	0.00082
0	0	0.00229	0.00177	0.00198	0.00243	0.00297	0.00231	0.00172	0.00167	0.00064	0.00042
0.00124	0.00113	0.00062	0.00049	0.00039	0.00069	0.00058	0.00061	0.00093	0.00031	0.00087	0.00098
0.00086	0.00172	0.00315	0	0.00149	0.00203	0.00215	0.00168	0.00065	0.00093	0.00162	0.00131
0.00099	0.00072	0.00084	0.00108	0.00081	0.00041	0.00052	0.00061	0.00093	0.00068	0.00116	0.00056
0.00136	0.00190	0	0	0.00071	0.00696	0.00204	0.00179	0.00042	0.00271	0.00085	0.00116
0.00019	0.00030	0.00050	0.00040	0.00051	0.00055	0.00076	0.00026	0.00020	0.00071	0.00046	0.00020

第 14, 15, 16 表より各試験区別, 樹種別, 平均成長量を求めこれを第 17 表に示す. 第 17 表よりアカマツについては樹高, 直径, 材積成長共に中林区が最もよく, 広葉樹林区が直径, 材積成長ではこれについてよい. これは広葉樹林区のアカマツは樹木配置上除伐し得なかつたものであるため, 樹木の位置が成長に好条件を備へているためと思われる. このことは, アカマツ純林区についても広葉樹の成長が樹高,

第 17 表 各試験区樹種別平均成長量

樹高成長量 (単位: m)			
樹種	A	B	C
アカマツ	0.49	0.69	0.64
広葉樹	0.39	0.45	0.47

直径成長量 (単位: cm)			
樹種	A	B	C
アカマツ	1.15	1.63	0.84
広葉樹	0.81	0.67	0.84

直径成長については最もよく，材積成長については広葉樹林区についてよいことからうかがえる．しかしこれらの差が果して有意であるか否かを検定してみると，第 18, 19, 20 表のようになる．これらの表より樹高成長および材積成長においてアカマツのみは各試験区間に 1% の危険率で有意差が認められるが，他は有意差が認められない．この 2 つの場合 A, B, C 試験区のいずれの組合せの間に有意差があるかを検定してみると次のようになる．

第 17 表 (つぎ)

材 積 成 長 量 (単位: m³)

樹 種	A	B	C
アカマツ	0.00168	0.00270	0.00116
広 葉 樹	0.00073	0.00056	0.00064

第 18 表 樹高成長分散分析

樹 種	変動因	平方和	自由度	分 散	分散比
アカマツ	試験区間	0.32	2	0.16	1.80 < 3.32
	試験区内	3.72	42	0.089	
	全 体	4.04	44		
広 葉 樹	試験区間	0.05	2	0.025	0.61 < 3.22
	試験区内	1.73	42	0.041	
	全 体	1.78	44		

第 19 表 直径成長分散分析

樹 種	変動因	平方和	自由度	分 散	分散比
アカマツ	試験区間	4.71	2	2.36	6.11** > 5.15
	試験区内	16.23	42	0.386	
	全 体	20.94	44		
広 葉 樹	試験区間	0.26	2	0.13	1.71 < 3.22
	試験区内	3.19	42	0.076	
	全 体	3.45	44		

第 20 表

材 積 成 長 分 散 分 析

樹 種	変動因	平 方 和	自 由 度	分 散	分 散 比
アカマツ	試験区間	0.0000184972	2	0.0000092486	5.53** > 5.15
	試験区内	0.0000701862	42	0.0000016711	
	全 体	0.0000886834	44		
広 葉 樹	試験区間	0.0000002240	2	0.0000001120	1.44 < 3.22
	試験区内	0.0000032637	42	0.0000000777	
	全 体	0.0000034877	44		

A 樹 高 成 長

a) 等分散仮設の検定

(i) A 試験区と B 試験区

$$F_0 = 3.15^* > 2.84$$

(ii) A 試験区と C 試験区

$$F_0 = 9.13^{**} > 3.70$$

(iii) B 試験区と C 試験区

$$F_0 = 2.90^* > 2.84$$

故に、いずれの試験区間にも 1% または 5% の危険率で等分散であるとは認められない。

b) 平均値の差の検定

a) により等分散の仮設は棄却されたから平均値の差の検定は近似法を用いる。⁽³⁾

(i) A 試験区と B 試験区

$$F_0 = 3.24 < 4.60$$

(ii) A 試験区と C 試験区

$$F_0 = 1.57 < 4.60$$

(iii) B 試験区と C 試験区

$$F_0 = 26.92^{**} > 8.86$$

故に B 試験区と C 試験区の間にも 1% の危険率で有意差が認められる。

B 材積 成長

a) 等分散仮設の検定

(i) A 試験区と B 試験区

$$F_0 = 1.46 < 2.84$$

(ii) A 試験区と C 試験区

$$F_0 = 8.79^{**} > 3.70$$

(iii) B 試験区と C 試験区

$$F_0 = 6.03^{**} > 3.70$$

故に A 試験区と C 試験区, B 試験区と C 試験区の間では 1% の危険率で等分散の仮設は棄却されるが, A 試験区と B 試験区間では等分散と認められる。したがって次の平均値の差の検定はそれぞれの場合により異った検定法を用いねばならない。

b) 平均値の差の検定

(i) A 試験区と B 試験区

$$t_0 = 1.86 < 1.96$$

(ii) A 試験区と C 試験区

$$F_0 = 1.30 < 4.60$$

(iii) B 試験区と C 試験区

$$F_0 = 7.94^* > 4.60$$

故に B 試験区と C 試験区の間にも 5% の危険率で有意差が認められる。

結局 2 年間の成長量についてはアカマツのみが樹高成長と材積成長において B 試験区と C 試験区との間に有意差が認められるが, 他の場合には有意差が認められなかった。

註 (3) 鳥居・高橋・土肥：医学生物学のための推計学 pp. 15~16.

V 後 記

本報は中林形林分の下木の第1輪伐期を対象として設定された第2試験地の概況と初期の林分構造の概要をのべ、あわせて2年間の各試験区間の成長量を比較したものである。緒言において述べたその他の試験項目については後日に譲る。

この試験は熊本営林局の委託によるもので、試験地設定に当つては日田営林署岡本署長、広末経営課長、原口技官、宮野担当区合志技官等の御援助を得、測定および取纏に際しては長正道、河本登両君の助力を得たもので、諸氏に対して衷心より謝意を表する。

Résumé

The second experimental area was established in January 1953 in a working section of middle forest, a part of the AMAGI working Unit of the national forest with the special type of middle forest in the 1st rotation of underwood as the object of study.

The objects of experiment are as follows:

- (1) To improve the mixed AKAMATSU and young broad-leaved tree forest into the special type of the middle forest system of AKAMATSU.
- (2) To improve the above forest into the broad-leaved firewood forest, the special type of middle forest and the pure AKAMATSU forest, and to compare the special type of middle forest with the other two types regarding the growth.
- (3) To determine the optimum species of underwood by experiments on growth.
- (4) To compare the improvement cutting of underwood.
- (5) To compare the special type of middle forest with the broad-leaved firewood forest and the pure AKAMATSU forest regarding the management in the 1st rotation of the underwood.

Experimental District A was improved into the broadleaved firewood forest by improvement cutting, District B was improved into the special type of middle forest and District C was improved into the pure AKAMATSU forest. The first measurement was performed in January 1953 and the second measurement in November 1954.

The findings are summarized as follows:

- (1) The trees were 5 years old. (1953)
- (2) The number of trees, the average height, diameter and volume of plots of Experimental Districts A, B and C in January 1953 are shown in Tables 1, 2, 3 and 4, respectively.
- (3) The differences in the average height and the number of trees of AKAMATSU among Experimental Districts A, B and C before the improvement cutting are not significant.
- (4) The differences in the average height of AKAMATSU among Experimental Districts A, B and C after the improvement cutting are significant.

- (5) The number of trees, the average height, diameter and volume of the plots of Experimental Districts A, B and C in November 1954 are shown in Tables 9, 10, 11 and 12, respectively.
- (6) The change of the number of trees and the growth of the average height, diameter and volume between the 1st and the 2nd measurements are shown in Tables 13, 14, 15 and 16, respectively.
- (7) With AKAMATSU a significant difference is observed between Experimental Districts B and C in the growth between the 1st and the 2nd measurements.