

短報および試験研究資料

（ここに非常に薄い文字の文章が印刷されているが、内容はほとんど読み取れない。おそらく、この部分には短報や試験研究資料の本文が記載されている。）

固定試験地の調査結果

上野賢爾・長谷川敬一

I 遠藤スギその他択伐用材林作業収獲試験地

1 試験地の概要

試験地はスギを主とする天然林に択伐を行い、その成長量および収獲量についての統計資料を収集するために1937年7月、大阪営林局津山営林署部内岡山県苫田郡上斉原村字遠藤国有林39林班に小班に設定された固定試験地である。

岡山、鳥取県境を東西に中国山地が連なっているが試験地はこの中国山地の高峯花知仙(1248m)の北東山脚部に位置し、海拔高は約850mである。基岩は花崗岩、土壌は壤土の深度中庸な適潤性褐色森林土(BD型)である。供試林分は1868年(明治初年)前に伐採された後に成立した天然生林分で試験地設定当時の林齢は80~150年、平均100年と推定されている。

試験地は択伐区と無施業区に区分され、面積は択伐区1.0333ha(ha換算0.978)、無施業区0.5867ha(ha換算1.704)である。択伐方法は特に基準を設けていないが回帰年は20年前後、択伐量は成長量の範囲内において大径級木および不整形木、梢頭折などの不良木を伐採し、その伐跡地には、スギ、ヒノキを補植して後継樹の更新をはかることとした。

択伐実行は第1回を1937年7月に、第2回を第1回択伐後21年目の1958年11月に、第3回は第2回択伐後21年目の1979年11月に予定し択伐木の選定を行なったがその実行は1980年に持ち越した。

林分調査は1937年7月に第1回、以後1942年7月第2回、1947年10月第3回、1953年8月第4回、1958年11月第5回、1967年11月第6回調査を行い、1979年11月第7回調査を行なった。その結果について、1969年11月の第6回調査までのものは既報¹⁾²⁾のとおりであるので本報では1979年11月第7回調査の結果を主に記載した。

2 調査結果

(1) 林分構造

1979年11月現在の林分構造は表-1、2のとおりで、無施業区に対する択伐区の残存林分の林分構成諸要素の比は、平均直径86%、平均樹高94%、本数78%、断面積58%、材積54%である。

林分構成樹種の混交歩合は表-3のとおりである。

林分主構成樹種はスギで、その占有率は択伐区で本数の約75%、材積の約80%を占め、無施業区は本数の約60%、材積の約65%を占めている。

林分構成樹種をスギ、ヒノキ、広葉樹の3種に区分し、その直径級別本数、断面積、材積の構成比を示すと表-4のとおりである。

直径級を大径級木(特大、極大径木)、中径級木(大径木、中径木)、小径級木(小径木、細径木)に分け、その大:中:小の配置状態を針、広別にみると、択伐区の択伐前の本数は針11:41:48、広2:51:47。材積は針39:54:7、広8:79:13。択伐後の本数は針8:40:52、広1:43:56。材積は針35:57:8、広

6:77:17である。無施業区の本数は針15:42:43, 広4:58:38。材積は針50:45:5, 広26:65:9である。

(2) 成長と収穫

第1回調査(1937年7月)から第7回調査までの林分生産量の推移を表-5にかかげた。

過去42年間の林分総成長量は択伐区346m³で、うち針葉樹は84%の289m³を占め、無施業区は401m³で、うち針葉樹は67%の270m³である。林分総成長量から枯損量を除いた林分純成長量は択伐区が328m³、うち針葉樹は87%の284m³。無施業区は309m³、うち針葉樹は91%の258m³である。

調査期間を1937年11月から1958年11月までの21年間と1958年11月以降1979年11月までの21年間に区分してスギ、ヒノキおよび広葉樹の材積成長を示すと表-6のとおりである。

過去10年間の樹種別成長は表-7のとおりで、樹種別連年直径成長の直径級別成長推移は表-8のとおりである。

1979年11月の第3回択伐の択伐木および枯損木の樹種別直径級別数量は表-9のとおりで、その択伐歩合と枯損率は表-10のとおりである。

表-11は過去42年間の択伐区の収穫量(択伐量)を樹種別直径別に示したものである。収穫量は817本(haあたり799本)、425m³(haあたり415m³)で、その平均収穫量は10.1m³(haあたり9.9m³)である。うちスギの収穫量は本数の34%、279本(haあたり273本)、材積の48%、205m³(haあたり200m³)で平均収穫量は4.9m³(haあたり4.8m³)である。

注 1) 収穫試験地調査報告 第4号 林業試験場 1958

注 2) 収穫試験地調査報告 第14号 林業試験場 1963

注 3) 林業試験場関西支場年報 No. 11 1970

表-1

択伐区樹種別林分構成

(haあたり)

樹種	残存木					択伐木					枯損木					計				
	平均形態		本数	断面積 (m ²)	材積 (m ³)	平均形態		本数	断面積 (m ²)	材積 (m ³)	平均形態		本数	断面積 (m ²)	材積 (m ³)	平均形態		本数	断面積 (m ²)	材積 (m ³)
	D (cm)	H (m)				D (cm)	H (m)				D (cm)	H (m)				D (cm)	H (m)			
スギ	31.8	24.1	409	32.6	342.8	47.5	27.1	40	7.1	81.6	11.5	13.9	10	0.1	0.9	33.2	24.5	459	39.8	425.3
ヒノキ	28.4	22.2	51	3.3	32.8	54.3	29.0	5	1.1	13.6						31.5	23.9	56	4.4	45.9
ブナ	35.7	20.8	20	2.0	22.6	43.9	21.5	5	0.7	8.7						37.4	21.0	25	2.7	31.3
ミズナラ	36.3	20.8	9	0.9	9.9	37.5	20.9	9	1.0	10.6						36.9	20.9	18	1.9	20.5
ミズメ	28.5	19.8	15	0.9	9.2	31.7	20.2	5	0.4	4.0						29.4	19.9	20	1.3	13.2
サクラ類	27.9	19.8	3	0.2	1.8						33.9	20.6	2	0.2	1.8	30.4	20.2	5	0.4	3.6
カエデ類	19.2	16.7	9	0.3	2.0											19.2	16.7	9	0.3	2.0
ホオノキ	28.4	19.6	3	0.2	1.8											28.4	19.6	3	0.2	1.8
コブシ	21.8	18.0	8	0.3	2.5	30.4	20.2	1	0.1	0.7	29.8	20.2	1	0.1	0.7	23.7	18.7	10	0.5	3.9
アオハダ	19.2	16.7	12	0.3	2.7	18.2	15.6	1	—	0.2						19.1	16.6	13	0.3	2.9
ゴンゼツ	18.1	16.3	2	—	0.4											18.1	16.3	2	—	0.4
ナツツバキ	18.2	16.9	8	0.2	1.6											18.2	16.9	8	0.2	1.6
クマシデ	18.9	16.1	2	0.1	0.4											18.9	16.1	2	0.1	0.4
ナナカマド											10.9	11.4	2	—	0.1	10.9	11.4	2		0.1
リョウブ						19.4	16.5	1	—	0.2	19.1	15.6	1	—	0.2	18.3	16.6	2		0.4
ネジキ											13.7	13.3	1	—	0.1	13.7	13.3	1		0.1
ザツ	13.8	13.2	7	0.1	0.6											13.8	13.2	7	0.1	0.6
計	30.8	23.1	558	41.4	430.6	45.2	25.9	67	10.4	119.6	18.5	16.0	17	0.4	3.8	32.3	23.7	642	52.2	555.0

表-2

無 施 業 区 樹 種 別 林 分 構 成

(ha あたり)

樹 種	残 存 木					枯 損 木					計				
	平均形態		本 数	断面積 (m ²)	材 積 (m ³)	平均形態		本 数	断面積 (m ²)	材 積 (m ³)	平均形態		本 数	断面積 (m ²)	材 積 (m ³)
	D (cm)	H (m)				D (cm)	H (m)				D (cm)	H (m)			
ス キ	37.3	26.1	417	45.5	507.9	15.1	12.6	75	1.3	8.6	34.8	25.7	492	46.8	516.5
ヒ ノ キ	37.0	25.9	58	5.6	60.0	8.6	6.2	2	—	—	34.7	25.8	60	5.6	60.0
ブ ナ	46.5	21.8	26	4.3	56.2	53.4	22.3	3	0.8	10.3	47.4	21.8	29	5.1	66.5
ミズナラ	37.4	20.9	92	10.1	112.7	25.4	19.0	3	0.2	1.6	37.1	20.9	95	10.3	114.5
ミズメ	28.7	19.8	44	2.9	28.7	18.9	16.6	7	0.2	1.5	27.6	19.6	51	3.1	30.2
サクラ類	49.2	21.6	3	0.6	7.8	19.0	16.5	2	—	0.4	48.2	21.2	5	0.6	8.2
カエデ類	19.0	16.5	17	0.5	3.8	8.2	8.8	2	—	—	18.3	16.4	19	0.5	3.8
ホオノキ	21.4	17.3	3	0.1	1.0						21.4	17.3	3	0.1	1.0
コブシ	22.6	17.9	37	1.5	13.0	17.3	16.4	5	0.1	0.9	22.0	17.8	42	1.6	13.9
アオハダ	13.1	12.7	9	0.1	0.6	12.3	12.0	2	—	0.1	13.0	12.6	11	0.1	0.7
ナツツバキ	22.0	17.4	2	0.1	0.5						22.0	17.4	2	0.1	0.5
ヤマグルマ	10.9	10.5	3	—	0.1						10.9	10.5	3	—	0.1
ザ ツ	11.7	12.0	2	—	0.1	13.4	13.3	2	—	0.1	12.6	12.7	4	—	0.2
計	35.7	24.5	713	71.3	792.4	18.3	16.3	103	2.6	23.5	34.0	24.2	816	73.9	815.9

上野・長谷川 固定試験地の調査結果

表-3

樹種別混交歩合

(%)

樹種	択伐区						無施業区		
	択伐前			択伐後			本数 (%)	断面積 (%)	材積 (%)
	本数 (%)	断面積 (%)	材積 (%)	本数 (%)	断面積 (%)	材積 (%)			
スギ	72.3	76.5	77.0	73.6	78.8	79.6	58.5	63.7	64.1
ヒノキ	9.1	8.5	8.4	9.2	7.9	7.5	8.1	7.9	7.6
針計	81.4	85.0	85.4	82.8	86.7	87.1	66.6	71.6	71.7
ブナ	4.1	5.4	5.7	3.7	4.9	5.3	3.6	6.1	7.1
ミズナラ	2.8	3.6	3.8	1.6	2.2	2.3	12.9	14.2	14.2
ミズラメ	3.1	2.6	2.4	2.6	2.2	2.1	6.2	4.0	3.6
サクラ	0.5	0.3	0.3	0.5	0.4	0.4	0.5	0.9	1.0
カエデ	1.4	0.5	0.4	1.6	0.6	0.5	2.4	0.6	0.5
ホノキ	0.5	0.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.5	0.2	0.1
コブシ	1.4	0.8	0.6	1.4	0.7	0.6	5.2	2.1	1.6
ゴンゼ	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.1			
アオハダ	1.9	0.6	0.1	2.1	0.8	0.6	1.2	0.2	0.1
ナツバ	1.3	0.4	0.3	1.4	0.5	0.4	0.2	0.1	0.1
クマシラ	0.3	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1			
ヤマグルマ							0.5		
ナカマ									
ナリ									
ネジ									
広計	1.0	0.2	0.1	1.2	0.3	0.1	0.2		
計	18.6	15.0	14.6	17.2	13.2	12.9	33.4	28.4	28.3
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

表-4

径級別構成

施業区	区分	径級別	本数			断面積			材積		
			スギ (%)	ヒノキ (%)	広葉樹 (%)	スギ (%)	ヒノキ (%)	広葉樹 (%)	スギ (%)	ヒノキ (%)	広葉樹 (%)
択伐区	択伐前	細径木	23	22	16	3	3	3	1	2	2
		小径木	26	26	31	8	9	14	6	6	11
		中径木	20	26	33	17	22	37	15	19	36
		大径木	21	17	18	37	35	39	39	36	43
		特大径木	10	9	2	32	31	7	36	37	8
		極大径木	—	—	—	3	—	—	3	—	—
	計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	択伐後	細径木	24	25	18	3	4	4	2	3	2
		小径木	28	28	38	10	12	20	7	9	15
		中径木	20	26	28	19	28	36	17	26	36
		大径木	19	17	15	36	42	36	38	47	41
		特大径木	9	4	1	30	14	4	34	16	6
極大径木		—	—	—	2	—	—	2	—	—	
計	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
無施業区	残存木	細径木	16	18	11	2	2	1	1	1	1
		小径木	27	21	27	7	7	12	5	5	9
		中径木	19	21	38	13	18	34	11	16	32
		大径木	21	35	20	30	58	32	30	61	33
		特大径木	14	15	2	34	15	6	37	17	6
		極大径木	3	—	2	14	—	15	16	—	9
計	100	100	100	100	100	100	100	100	100		

注：細径木 7~14cm, 小径木 15~24cm, 中径木 25~36cm, 大径木 37~50cm, 特大径木 51~70cm, 極大径木 71cm以上

表-5

林 分 生 産 量

(ha あたり)

調査年月	種 別	択 伐 区						無 施 業 区					
		針 葉 樹		広 葉 樹		計		針 葉 樹		広 葉 樹		計	
		本 数	材 積 (m ³)	本 数	材 積 (m ³)	本 数	材 積 (m ³)	本 数	材 積 (m ³)	本 数	材 積 (m ³)	本 数	材 積 (m ³)
1937年7月	残 存 木	523	246.0	145	46.7	668	292.8	627	334.5	491	165.6	1,118	500.1
	択 伐 木	211	61.4	467	160.3	678	221.7						
	計	734	307.4	612	207.1	1,346	514.5	627	334.5	491	165.6	1,118	500.1
1947年10月	残 存 木	553	331.0	153	57.6	706	388.5	673	427.0	394	203.0	1,067	630.0
	択伐木累計	218	65.5	467	160.3	685	225.8	4	6.3			4	6.3
	枯損木累計	45	3.0	31	6.3	76	9.3	123	5.4	164	21.3	287	26.7
	計	816	399.5	651	224.1	1,467	623.6	800	438.7	558	224.3	1,358	663.0
1958年11月	残 存 木	521	345.5	131	58.8	652	404.3	614	468.4	296	195.9	910	664.3
	択伐木累計	236	114.5	483	171.4	719	286.0	7	12.5			7	12.5
	枯損木累計	58	3.4	37	6.8	95	10.2	179	8.3	262	46.2	441	54.5
	計	815	463.5	651	237.0	1,466	700.5	800	489.2	558	242.1	1,358	731.3
1968年11月	残 存 木	512	415.1	124	71.7	636	486.8	549	524.5	264	214.4	813	738.9
	択伐木累計	243	120.9	483	171.4	726	292.4	9	16.1			9	16.1
	枯損木累計	78	4.5	45	9.6	123	14.2	242	12.4	294	56.8	536	69.2
	計	833	560.6	652	252.7	1,485	793.3	800	553.0	558	271.2	1,358	824.2
1979年11月	残 存 木	460	375.0	96	55.5	556	430.5	475	568.0	239	224.6	714	792.6
	択伐木累計	288	216.1	506	197.6	794	411.9	9	16.1			9	16.1
	枯損木累計	88	5.4	50	10.6	138	17.9	319	21.0	319	71.8	638	92.8
	計	836	596.5	652	263.7	1,488	860.3	803	605.1	558	296.4	1,361	901.5

表-6

スギ, ヒノキ, 広葉樹の材積成長

(haあたり)

施業区	調査期間	樹種	期首材積 (m ³)	期首材積の直径級別割合 (%)			調査期間の 連年成長量 (m)	連年成長量の直径級別割合 (%)		
				大径級木 52cm以上	中径級木 26cm~50cm	小径級木 8cm~24cm		大径級木 52cm以上	中径級木 26cm~50cm	小径級木 8cm~24cm
択伐区	1937年 } 1958年	スギ	228.9	14	69	17	6.6	10	66	24
		ヒノキ	17.2		77	23	0.7		63	37
		広葉樹	46.7		62	38	1.3		51	49
		計	292.8	11	69	20	8.6	8	63	29
	1959年 } 1979年	スギ	313.5	21	69	10	5.6	18	71	11
		ヒノキ	32.0	18	66	16	0.7	15	66	19
広葉樹		58.8		80	20	1.3		73	27	
	計	404.3	17	71	12	7.6	14	71	15	
無施業区	1937年 } 1958年	スギ	298.3	18	67	15	6.3	15	72	13
		ヒノキ	36.2	13	80	7	0.7	7	78	15
		広葉樹	165.6	17	50	33	3.5	8	62	30
		計	500.1	17	62	21	10.5	12	69	19
	1959年 } 1979年	スギ	417.6	42	48	10	4.9	40	55	5
		ヒノキ	50.8	11	84	5	0.6	6	87	7
広葉樹		195.9	25	60	15	2.6	19	67	14	
	計	664.3	35	54	11	8.1	31	61	8	

表-7

樹種別成長 (成長期間: 1970~1979年)

樹種	択伐区						無施業区					
	1969年11月現在		連年直径成長 (cm)	連年樹高成長 (m)	断面積率成長率 (%)	材積率成長率 (%)	1969年11月現在		連年直径成長 (cm)	連年樹高成長 (m)	断面積率成長率 (%)	材積率成長率 (%)
	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)					平均直径 (cm)	平均樹高 (m)				
スギ	31.6	23.2	0.17	0.14	1.04	1.26	33.6	25.2	0.13	0.13	0.77	0.94
ヒノキ	30.1	23.9	0.17	0.01	1.08	1.34	33.2	23.9	0.15	0.06	0.86	1.04
ブナ	34.5	20.7	0.29	0.04	1.66	1.98	45.3	21.7	0.21	0.02	0.90	1.00
ミズナラ	35.3	20.6	0.16	0.02	0.90	1.05	35.4	20.7	0.17	0.02	0.94	1.17
ミズメ	28.1	19.6	0.13	0.03	1.03	1.28	26.2	19.2	0.15	0.04	1.09	1.45
サクラ類	30.4	20.2	—	—	0.01	0.01	40.7	21.1	0.09	0.01	0.44	0.56
カエデ類	18.2	16.1	0.07	0.06	1.11	1.60	17.6	16.2	0.07	0.02	0.74	0.90
ホオノキ	25.7	19.2	0.27	0.04	1.98	2.29	20.4	17.3	0.10	—	0.97	1.00
コブシ	23.3	18.7	0.04	—	0.35	0.39	21.2	17.5	0.08	0.03	0.71	0.98
ゴンセツ	13.4	13.6	0.46	0.03	6.13	8.79						
ナツツバキ	17.4	16.7	0.08	0.02	0.85	1.04	21.2	17.4	0.08	—	0.74	0.72
アオハダ	17.8	15.4	0.13	0.12	1.34	1.94	12.5	12.1	0.05	0.05	0.79	1.30
ヤマグルマ							10.2	10.5	0.07	—	1.20	1.29
クマシデ	18.9	16.1	—	—	—	—						
リョウブ	18.1	16.1	0.02	—	0.20	0.23						
ネジキ	13.7	13.2	—	0.01	—	—						
ナナカマド	10.9	11.4	—	—	—	—						
ザツ	12.4	12.1	0.14	0.12	2.20	3.43	11.9	12.3	0.07	0.04	1.06	1.77

表-8

樹種別直径級別連年直径成長(成長期間:1970~1979年)

樹種	択伐区							無施業区						
	細径木	小径木	中径木	大径木	特大径木	極大径木	平均	細径木	小径木	中径木	大径木	特大径木	極大径木	平均
スギ	0.06	0.08	0.16	0.26	0.29	0.45	0.17	0.03	0.04	0.08	0.19	0.25	0.36	0.13
ヒノキ	0.06	0.06	0.18	0.25	0.33		0.17	0.08	0.07	0.13	0.22	0.18		0.15
ブナ	0.29	0.40	0.33	0.26	0.37		0.29	0.01	0.26	0.20	0.29		0.40	0.21
ミズナラ		0.08	0.19	0.24	0.17	0.05	0.16		0.08	0.19	0.24	0.17	0.05	0.16
ミズメ	0.16	0.16	0.10	0.15			0.13		0.08	0.20	0.19			0.15
サクラ類								0.04	0.14	0.09				0.09
カエデ類	0.07	0.07	0.04				0.07	0.03	0.13					0.07
ホオノキ		0.36	0.28				0.27	0.04	0.10					0.10
コブシ	0.02	0.04	0.19				0.04		0.08	0.13				0.08
ゴンセツ	0.19	0.67					0.46							
ナツツバキ	0.05	0.08	0.12				0.08		0.08					0.08
アオハダ	0.20	0.13					0.13	0.05						0.05
ヤマグルマ								0.07						0.07
クマシデ														
リョウブ		0.02					0.02							
ネジキ														
ナカマド														
ザン	0.14						0.14	0.07						0.07

表-9

樹種別直径級別択伐量と枯損量

(haあたり)

施業区	区分	直径級	スギ		ヒノキ		ブナ		ミズナラ		ミズメ		サクラ類		その他広葉樹		計	
			本数	材積(m ³)	本数	材積(m ³)	本数	材積(m ³)	本数	材積(m ³)	本数	材積(m ³)	本数	材積(m ³)	本数	材積(m ³)	本数	材積(m ³)
択伐区	伐木	小径木	1	0.18											2	0.41	3	0.59
		中径木	8	5.90	1	0.42	2	1.68	4	2.78	4	2.58			1	0.69	20	14.05
		大径木	19	34.84	1	1.63	2	3.52	5	7.84	1	1.38					28	49.21
		特大径木	11	34.90	3	11.53	1	3.49									15	49.91
		極大径木	1	5.82													1	5.82
	計	40	81.64	5	13.57	5	8.69	9	10.62	5	3.96			3	1.10	67	119.58	
	枯損木	細径木	6	0.27											3	0.16	9	0.43
		小径木	4	0.60											2	0.91	6	1.51
		中径木											2	1.82			2	1.82
		計	10	0.87									2	1.82	5	1.07	17	3.76
無施業区	枯損木	細径木	44	2.30	2	0.04	1.5	0.04			3	0.30			7	0.32	57.5	3.00
		小径木	31	6.26					1.5	0.43	2	0.32	2	0.38	4	0.87	40.5	8.26
		中径木							1.5	1.21	2	0.89					3.5	2.10
		大径木																
		極大径木					1.5	10.23									1.5	10.23
計	75	8.56	2	0.04	3	10.27	3	1.64	7	1.51	2	0.38	11	1.19	103	23.59		

表-10

樹種別の択伐歩合と枯損率

樹種	択伐区										無施業区				
	択伐木					枯損木					枯損木				
	択伐歩合 (%)			$\frac{d}{D}$	$\frac{h}{H}$	枯損歩合 (%)			$\frac{d}{D}$	$\frac{h}{H}$	枯損歩合 (%)			$\frac{d}{D}$	$\frac{h}{H}$
	本数	断面積	材積			本数	断面積	材積			本数	断面積	材積		
スギ	9.0	17.9	19.2	1.42	1.10	2.1	0.4	0.2	0.35	0.57	15.2	2.8	1.7	0.43	0.49
ヒノキ	8.6	25.5	29.6	1.72	1.21						2.9	0.2	0.1	0.25	0.24
針計	9.0	18.6	20.2	1.45	1.11	1.9	0.3	0.2	0.35	0.57	13.9	2.6	1.5	0.43	0.49
ブナ	19.2	26.5	27.8	1.17	1.02						11.8	15.0	15.5	1.13	1.02
ミズナラ	50.0	51.5	51.7	1.02	1.00						3.5	1.8	1.4	0.68	0.91
ミズメ	25.0	29.2	30.7	1.08	1.02						13.3	6.2	5.0	0.68	0.85
サクラ類						4.0	49.5	50.6	1.12	1.02	33.3	7.0	4.6	0.39	0.78
カエデ類											9.0	1.8	0.7	0.45	0.54
ホノキ															
コブシ	11.1	19.5	22.0	1.32	1.10	1.0	15.8	17.5	1.25	1.02	12.0	7.4	6.6	0.79	0.92
ゴンゼツ															
アオハダ	7.7	7.0	6.4	0.95	0.94						16.7	15.1	14.2	0.95	0.95
ナツバキ															
クマシダ						100	100	100	1.00	1.00					
ナナカマド															
リョウブ	100	100	100	100	100	50	43.7	41.8	0.93	0.97					
ネジキ						100	100	100	1.00	1.00					
ザツ											50.0	56.9	59.9	1.06	1.05
広計	18.2	28.5	30.5	1.30	1.05	6.3	4.0	3.7	0.80	0.95	9.7	6.2	6.2	0.08	0.97
計	10.7	20.1	21.7	1.39	1.09	2.6	0.8	0.7	0.57	0.68	12.6	3.6	2.9	0.54	0.67

注: D 択伐前(枯損木を含む)林分平均直径 d 択伐木(枯損木)平均直径 H 択伐前(枯損木を含む)林分平均樹高 h 択伐木(枯損木)平均樹高

表-11

樹種別直径階別収穫量 (1937~1979年)

(1.0333 ha)

直径階 (cm)	スギ		ヒノキ		ブナ		ミズナラ		ミズメ		サクラ類		カエデ類		その他 広葉樹	
	本数	材積 (m ³)	本数	材積 (m ³)	本数	材積 (m ³)	本数	材積 (m ³)	本数	材積 (m ³)	本数	材積 (m ³)	本数	材積 (m ³)	本数	材積 (m ³)
8	30	0.58	3	0.05	2	0.03							6	0.08	42	0.55
10	39	1.29	3	0.11	2	0.06	4	0.13	2	0.07	2	0.06	2	0.06	48	1.55
12	36	2.01			1	0.06	6	0.36	2	0.12	3	0.17	8	0.44	48	2.78
14	19	1.62	1	0.08			2	0.19	7	0.59	4	0.35	3	0.25	28	2.49
16	18	2.23			1	0.12	3	0.40	4	0.53	2	0.24	4	0.53	31	4.07
18	7	1.16	1	0.17			6	1.15	2	0.37	6	1.10	2	0.34	28	5.11
20	15	3.56	1	0.25	2	0.48	7	1.75			3	0.76	3	0.72	13	3.08
22	8	2.35	1	0.27	1	0.30	9	2.86	3	0.97	2	0.66	3	0.93	12	3.69
24	12	4.03	1	0.34			8	3.19	2	0.81	3	1.20			8	3.26
26	8	3.60	1	0.43	1	0.47	8	3.90	2	0.99	1	0.46			3	1.47
28	5	2.74			1	0.60	9	5.39	3	1.84			1	0.61	3	1.71
30	4	2.59			3	2.11	12	8.59	3	2.16					1	0.68
32	6	4.59			2	1.66	7	5.76	3	2.50	1	0.83			1	0.78
34	3	2.73	1	0.85	2	1.84	8	7.70	3	2.84					3	2.80
36	10	10.11	2	1.99	2	2.11	6	6.51	1	1.07					2	2.15
38	4	4.60					4	5.03								
40							5	7.03	2	2.89					1	1.45
42	5	7.43			1	1.50	3	4.65			1	1.50				
44	4	6.68	1	1.69	1	1.82	4	7.02								
46	2	3.63					1	1.90	1	1.98						
48	6	12.29			1	2.14	3	6.58							1	2.19
50	6	13.76							1	2.43						
52	5	12.30					1	2.51								
54	3	8.11														
56	3	9.03														
58	5	16.13														
60	5	17.33			1	3.61	1	3.57								
62	5	18.53	1	3.69			1	4.03								
64	3	11.82	2	8.21												
66					1	4.72										
68							1	5.64								
72	2	11.79														
76																
78	1	6.56														
80																
84					1	8.03										
計	279	205.18	19	18.13	26	31.65	119	95.84	41	22.16	28	7.33	32	3.96	273	39.81

II 篠谷山スギ人工林皆伐用材林作業収穫試験地

1 試験地の概要

試験地は山陰地方のスギ人工林の成長および収穫についての統計資料の収集と林分構造の推移を明らかにするため、1959年11月、大阪営林局倉吉営林署部内鳥取県日野郡江府町俣野字篠谷山国有林1014林班い小班に設定された固定試験地である。

試験地は大山の南方約14km、鳥取県と岡山県の県境付近に位置し海拔高は約700~750mである。基岩は石英斑岩とせん緑岩、土壌は埴質壤土で深さ40cm以上の適潤性褐色森林土(BD型)である。

試験地の設定は1959年11月、林分調査は1959年11月、1964年11月、1969年11月、1974年11月および1979年11月に第5回林分調査を行なった。この間の間伐は1959年11月、1969年11月の2回である。

2 調査結果

(1) 林分構造

1979年11月現在(林齢51年生)の林分構造をhaあたりで示すと表-1のとおりで、相対幹距比による林分密度は14.47%, $(H-1.2)/D$ による形状比は0.68である。

表-2は本数、断面積、材積の直径級別構成比率を示したものである。

今回調査の構成比率を前回調査当時と比較すると、小径木は本数、材積で2%, 中径木は本数で6%, 材積で8%のマイナスを示し、大径木は本数で6%, 材積で5%, 特大径木は本数で2%, 材積で5%のプラスとなった。

寺崎式幹級区分による各幹級木の直径階別および樹高階別分布は表-3・4のとおりである。

各幹級の占有率はI 50%, II a 5%, II b 8%, II c 2%, II d 5%, II e 4%, III 23%, IV 3%である。Iの平均直径に対する各幹級の平均直径の比率はII a 139%, II b 79%, II c 86%, II d 92%, II e 93%, III 78%, IV 70%である。また、Iの平均樹高に対する各幹級の平均樹高の比率はII a 114%, II b 98%, II c 94%, II d 94%, II e 94%, III 84%, IV 88%である。

(2) 成長および収穫

1979年11月現在の林分総成長量はhaあたり1043m³でその平均成長量は20.5m³である。この成長量は山陰地方スギ林林分収穫表¹⁾I等地にはほぼ類似する。過去5年間の断面積および材積の連年成長量は表-5のとおりで、直径級の大きいほど成長率は高い値を示した。

過去5年間の直径階別の直径および樹高の連年成長は表-6のとおりである。

表-6は試験地設定時から今回調査までの調査結果の概要である。この結果からみると平均成長量最大の時期は46年生前後で、その成長量は20.5m³前後を示している。前記収穫表によると平均成長量最大の時期は40年生前後でその成長量は19.6m³である。

注 1) 収穫表調製に関する研究報告 第36号 大阪営林局 昭和44年11月

表-1

林 分 構 成

(ha あたり)

直径級	本数	断面積 (m ²)	材積 (m ³)	平均直径 (cm)	直径標準 偏差 (cm)	平均樹高 (m)	樹高標準 偏差 (m)	平均断面積 (m ²)	断面積標準 偏差 (m ²)	平均材積 (m ³)	材積標準 偏差 (m ³)
小径木 (15~24cm)	20	0.91	9.35	24.0	0.5	21.9	1.7	0.0453	0.002	0.467	0.026
中径木 (25~36cm)	490	40.04	431.34	32.1	3.2	24.5	2.2	0.0817	0.016	0.880	0.204
大径木 (37~50cm)	205	28.73	327.81	42.1	3.8	27.2	1.8	0.1401	0.026	1.599	0.340
特大径木 (51~70cm)	25	5.73	70.02	54.0	2.1	30.6	0.6	0.2291	0.018	2.801	0.209
計	740	75.41	838.52	35.4	6.8	25.4	2.6	0.1019	0.041	1.133	0.520

表-2

直径級別構成比率

直径級	前回調査(1974年11月)			今回調査(1979年11月)		
	本数 (%)	断面積 (%)	材積 (%)	本数 (%)	断面積 (%)	材積 (%)
小径木	5	3	3	3	1	1
中径木	72	61	60	66	53	52
大径木	22	33	34	28	38	39
特大径木	1	3	3	3	8	8
計	100	100	100	100	100	100

上野・長谷川 固定試験地の調査結果

表-3

直径階別幹級分布

(haあたり)

cm	幹						級		
	I	II a	II b	II c	II d	II e	III	IV	計
24							15	5	20
26			5				20	5	30
28			15				45	10	75
30	5		25	5	10		30		75
32	25		10	5		5	30		75
34	60				15	10	20		110
36	100		5	5	5	5	10		125
38	55				5				60
40	45								45
42	15								15
44	35				5				40
46	20								20
48	10					5			15
50		10							10
52		10							10
54		5							5
56		10							10
計	370	35	60	15	40	30	170	20	740
平均直径 (cm)	38.0	52.9	30.0	32.6	34.8	35.3	29.6	26.5	35.4

表-4

樹高階別幹級分配

(haあたり)

樹高階 (m)	I	II a	II b	II c	II d	II e	III	IV	計
19							10		10
20							10	5	15
21							40		40
22							40		40
23	10				10	10	20		55
24	55		15	5	10	5	30	10	130
25	40		10	5	5	5	10	5	80
26	70		15	5	10	5	5		110
27	90		5		5				100
28	65	5	15			5			90
29	20								20
30	10	15							25
31	10	10							20
32		5							5
計	370	35	60	15	40	30	170	20	740
平均樹高 (m)	26.5	30.5	25.9	25.0	24.8	24.8	22.3	23.2	25.4

表-5

断面積および材積の成長(1974~1979年)

(haあたり)

種 別	期首数量 (1974年)	期首数量の直径級別割合(%)				期 間 内 連 年 成 長	連年成長の直径級別割合(%)			
		特大径木	大 径 木	中 径 木	小 径 木		特大径木	大 径 木	中 径 木	小 径 木
断 面 積	68.84m ²	1.6	34.3	61.5	2.6	1.3 (1.82)	2.3 (2.67)	42.0 (2.20)	54.1 (1.62)	1.6 (1.14)
材 積	737.6 m ³	1.7	35.6	60.3	2.4	20.2 (2.60)	2.2 (3.28)	47.7 (3.15)	52.3 (2.27)	1.8 (1.96)

() は成長率(%)

表-6

直径階別の直径および樹高の連年成長(1974~1979年)

種 別	直 径 階 (cm)															
	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52
連年直径 成長(cm)	0.12	0.14	0.12	0.14	0.14	0.28	0.18	0.20	0.22	0.28	0.31	0.49	0.53	0.63	0.86	0.71
連年樹高 成長(m)	0.27	0.19	0.21	0.28	0.33	0.36	0.33	0.36	0.34	0.44	0.40	0.48	0.44	0.51	0.62	0.48

表-7

林 分 構 造 の 推 移

(haあたり)

調査年月	林 齢	残 存 木						材 採 木				計		林分総 成長量 (m ³)	平 均 成長量 (m ³)	連 年 成長量 (m ³)	材 積 成長率 (%)	
		本数	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	断面積 (m ²)	材 積 (m ³)	相 対 幹 比 (%)	本数	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	断面積 (m ²)	材 積 (m ³)	本 数					材 積 (m ³)
1959年11月	31	900	26.5	19.2	51.27	458.3	17.36	175	18.8	15.8	4.92	38.3	1,075	496.6	606.3	19.6		
1964年11月	36	900	28.8	20.4	60.94	571.4	16.34						900	571.4	719.4	20.0	22.6	4.51
1969年11月	41	740	32.2	22.6	62.03	629.8	16.27	160	22.5	18.1	6.52	56.2	900	686.0	834.0	20.3	22.9	3.72
1974年11月	46	740	34.3	23.7	68.84	737.6	15.51						740	737.6	941.8	20.5	21.6	3.21
1979年11月	51	740	35.4	25.4	75.41	838.5	14.47						740	838.5	1042.7	20.4	20.2	2.60

山村集落の性格分類について

——クラスター分析法の適用と検討——

黒川 泰 亨

1. は し が き

昭和53～56年度の計画で行われている特別研究「農・山村社会における生産および生活の組織化方式の確立に関する研究」は、農・山村における集落（むら）のもつ機能と役割ならびにその変容過程を明らかにして、それに立脚して新たな農林業生産および生活の組織化方式の確立に資することを目的としている。よって、この研究では、農・山村集落を対象に、経営と生活の両分野が共同して研究と実態調査を行い、その成果を総合することによって、地域振興、地域計画、合理的土地利用、地域農林業の担い手集団の確保などを巡って、地域社会における集落のもつ新たな役割の解明を旨とするものである。

この特別研究では3大課題が設定されている。その一つに「農・山村社会の変容と類型化」があり、筆者はその中の小課題「過疎化山村の類型区分」を分担しているが、この課題では、類型化方法の定式化と類型化のための基本的調査方法の確立を目的としている。本稿は、かかる問題に対する一つの接近方法として、クラスター分析の手法を適用した結果の概要について短報としてとりまとめたものである。なお、この問題に入る前に、農・山村における集落のもつ今日的意義について若干の検討を加えておきたい。

2. 農・山村における集落の機能と意義

わが国の農林業経営の大部分は零細規模の家族経営である。家族経営では、家族と経営は一体である。この家族農林業経営は、経営主および家族員の労働力を基幹として営まれ、雇用労働力に依存することは稀である。また、家族農林業経営は、一定面積の農地・山林を保有する。このことが農山村社会組織の最小単位を構成する所以のものともいえる。農林家の連合する社会組織が集落（むら）であり、集落は家族生活、農林業生産を継続的に営むために機能している。

今日、行政当局はもとより、試験研究の分野においても地域農林業の振興が重要課題となっている。地域農林業の担い手として、また、行政の末端受け皿として、町村を構成する基礎的単位は集落であり、集落を無視した地域農林業の振興は考えられない。しかし、その集落も、兼業化や非農家化が急激に進み、従来のような基礎的単位としての諸機能を果しえないところが続出しており、生活・生産両面において集落の新たな再編が迫られている。

昭和30年初頭より高度経済成長期にかけて農山村人口の急激な都市流出があり、兼業農家の増大、非農家の増加による農山村の混住化が促進され、農林業生産の停滞と農山村社会の崩壊が進んだ。この過程における家の解体や集落の崩壊がいわゆる過疎問題として衆目を集めたのである。しかし、70年農業集落センサスによれば、共有林野のある集落は47%、このうち集落が単独でもっているものが26%、また、農道・道ぶしなどの共同作業を行なう集落は74%、このうち全戸出役が72%に達し、集落が崩壊過程にあるとされながらも、依然として、集落は基礎的集団として機能を維持しているといえる。

この集落のもつ機能は、一般に、生活保障機能、生産維持機能、自治機能に大別できる。まず、生活維持

機能は、農林家生活の維持存続にとっても最も基本的なものであり、冠婚葬祭をはじめ、日常生活における密接な相互扶助問題として示される。

生産維持機能は、従来は、ゆい・手間替えなど、地縁的、血縁的な相互扶助に代表されたが、近年は、機能的集団がこれらの機能を代行するケースが多くなった。しかし、集団栽培や各種協業体を眺めれば、その管理運営の主体は依然として集落や集落内の任意組織によるものが大部分である。一部の組織においては農協や森林組合が管理運営の主体となるなど、集落の枠を超えた組織体も数多く見受けられるが、なお集落の影響を完全に払拭するまでに至っていない。

最近の個別農林業経営における生産の問題は、個別経営単独では解決困難なものが多く、むしろ、複数個の農林家を包含した地域としての広がりやまとまりの存在する中で、はじめて解決できる地域農林業問題としての性格をとみに強めてきているといえる。よって、地域的広がりやまとまりをもつ生産単位としての集落のもつ生産維持機能は、今後ますます重要になるものと考えられる。

最後に、集落のもつ自治機能について考えてみたい。近年、あらゆる行政上の措置は市町村単位にすめられるとともに、町村の広域合併と並行して農協や森林組合の合併もすすめられ、また、学校や神社の統合も図られている。このように、町村が広域化すればするほどますます町村や住民を結束する組織として自治統一体を形成する集落の役割が重視されることになるとともに、地域における合意形成単位としての集落のもつ機能が注視されることになる。

現実の集落を眺めると、同一町村内にあるにもかかわらず、集落としてのまとまりもよく、上述の集落機能が強く発揮されている場合もあれば、集落秩序が崩壊し、集落機能がほとんど発揮されていない場合もみられる。このように、集落はきわめて多様性に富むが、これら集落の類型化方式を定式化し、その性格をいかなる指標と方法で捉えればよいかについての研究は少ないといえる。本稿は、この種の問題への一つのアプローチとして、クラスター分析手法の適用を試みたものである。なお、類型化のためのフレームワークおよび資料については既に特研推進会議資料などに報告してあるので、ここでは割愛することにした。またその概要は前年度（53年度）の本関西支場年報（No. 20）52～55を参照されたい。

3. クラスター分析の方法

クラスター分析 cluster analysis は、対象（個人）のもつ複数個の特性値をもとに似たもの同士を固まりにまとめる手法である。ある集団に属する個体をいくつかの群あるいは類型に区分するという要求は自然科学はもとより社会科学の分野においても広範に存在する。この分類自体が意味をもつ場合も多いが、分類を行う過程で新しい知見が得られる場合も多い。対象の個体について何種類かの特性値を計測し、この特性値のみにもとづいて個体を分類するとき、これを数値分類法という。もともと、数値分類法は、その背後に階層的・系統発生的構造の存在を前提とするが、かかる構造を想定しえない場合でも、似たもの同士を集める手法としてクラスター分析が最近頻りに使用されるようになった。

クラスター分析は、主観をまじえず、与えられた複数個の特性値だけにもとづいて対象を分類することのみを目的とする。この手法は、組合せ論的側面をもつので膨大な計算量を必要とするが、大型電算機の利用によって瞬時に解を求めることができ、近年、生物の分類、工業製品の分類、心理学における意識の分類、医学における症候群の分類など多くの分野において利用されつつある。

クラスター分析の扱う分類操作は、対象の特性を数値による表現ですべて代置するので、分類に関する固有の諸科学とは独立した一般論となる。この点は他の数理統計手法と同様であるが、異なる点は、数理統計手法が、その体系中に構造についてのモデルを持つものに対し、クラスター分析は、かかるモデルを持たないことである。よって、この手法の具体的適用に際しては、仮設検定や母数推定などの方式がないため、分析過程において勘と経験を必要とし、また、分析対象について多くの予備的知識が求められる。

クラスター分析の適用においては、たんに似たもの同士をまとめれば良いとする場合、ある集団はそれぞれ固有の特徴をもつ少数個の代表的クラスターによって構成されているものと仮定して、そのクラスターを分離抽出しようとする場合、新しいサンプルが出現した時、そのサンプルの特徴からみて既成グループのどれに属するかを決定する場合、などがある。いずれにせよ、多変量で表わされる特徴をもった個体の分類操作は多くの分野で行われ、そこにクラスター分析を有効利用する領域が存在する。

クラスター分析では、分類操作のための計算法を多数備えている。この方法は似たもの同士を固まりに集めるものであるから、似ている程度を測る尺度を必要とする。この尺度の与え方には種々のものがあるが、大別して類似度と距離である。また、似たもの同士をまとめる手順と、いかなるクラスター構成なら妥当であるかの判定基準も必要となる。結局、この手法は、個体間の親近性あるいは距離の定義、計算法、クラスター構成の妥当性の判断基準の三つの側面から特徴づけられる。

クラスター分析に関する方法的議論はきわめて盛んであるが、実際にそれを利用した例はそれほど多くない。しかし、この方法の利用可能な場面は多い。次に具体的な適用の結果とその検討を示すことにしたい。

4. 適用の結果と検討

この研究では、山村集落の類型化の視点を次の4つにおいている。すなわち、第1は集落の現状を捉えるもので、いわゆる静態構造分析である。第2は集落の動向変化を捉える動態構造分析、第3は農家の行動嗜好を捉える農家志向分析、第4は集落外からの評価をみるための関係機関による機関評価分析である。第1と第2は集落を客観的視点から眺めるものであり、第3と第4は主観的視点から眺めるものである。これら4つの視点から類型化を行い、最後に全体を総合して現地検証による評価を行う。調査対象地域は和歌山県本宮町、竜神村、中辺路町、大塔村の4町村であるが、ここでは本宮町の場合を代表例としてとりあげることにした。

クラスター分析手法を用いて類型化を行うには、既に示した集落に関する特性値の中から適宜いくつかを選択することになるが、今迄に86ケースについて検討を加えた。53年度に行なった主成分分析による類型化においては、静態構造指標の中から16特性値、動態構造指標の中から9特性値を選択して行う場合がきわめて良好な結果が得られた。この主成分分析による成果がクラスター分析を行う場合に有効な情報を提供する。前年度の主成分分析の結果と対比するために、動態構造指標の中から9特性値を選択してクラスター分析を行なった結果について考察を加えてみたい。選択した特性値は次のとおりである。

(戸数人口)

x_{30} : 総戸数増減比, x_{31} : 農家戸数増減比, x_{32} : 総世帯員増減比, x_{33} : 農家就業人口増減比

(非農業依存度)

x_{34} : 2種兼業農家増減比, x_{35} : 農業外のみ就業した世帯員増減比

表-1 基本統計量 (n=50)

変数	平均	分散	標準偏差	変異係数
x ₃₀	95.92	823.16	28.69	29.91
x ₃₁	73.21	402.97	50.07	27.42
x ₃₂	73.01	557.56	23.61	32.34
x ₃₃	54.09	374.89	19.36	35.79
x ₃₄	94.01	2447.29	49.47	52.62
x ₃₅	83.08	2680.85	51.78	62.32
x ₃₆	73.41	553.82	23.53	32.06
x ₃₈	79.02	1092.01	33.05	41.82
x ₃₉	48.69	511.55	22.62	46.45

表-2 相関係数 (n=50)

	x ₃₀	x ₃₁	x ₃₂	x ₃₃	x ₃₄	x ₃₅	x ₃₆	x ₃₈	x ₃₉
x ₃₀	1.000								
x ₃₁	0.416	1.000							
x ₃₂	0.517	0.423	1.000						
x ₃₃	0.385	0.719	0.271	1.000					
x ₃₄	0.152	0.515	0.012	0.168	1.000				
x ₃₅	0.160	0.276	0.215	-0.084	0.333	1.000			
x ₃₆	0.267	0.755	0.390	0.573	0.426	0.119	1.000		
x ₃₈	0.126	0.546	0.313	0.384	0.282	0.067	0.878	1.000	
x ₃₉	0.317	0.696	0.271	0.522	0.437	0.112	0.599	0.327	1.000

表-3 クラスター別集落名

クラスター	集落名
# 1	(1) 土河屋 (2) 八木尾 (35) 大津荷・雲取 (44) 小野 (32) 皆地 (50) 高山 (23) 渡瀬 (37) 耳打 (40) 皆瀬川 (48) 野竹 (42) 東和田 (49) 小津荷
# 2	(8) 竹ノ本
# 3	(17) 道の川 (28) 平治川 (47) 藪尾谷 (34) 大瀬 (39) 田代
# 4	(9) 萩 (24) 湯峯 (36) 請川 (19) 本町 (20) 上地 (41) 上大野 (38) 川湯
# 5	(3) 切畑 (30) 檜葉 (31) 小々森 (18) 岩田地 (29) 曲川
# 6	(4) 上切原 (6) 大居 (27) 久保野 (5) 下向 (14) 発心門 (10) 福寿 (15) 奥番 (22) 上町 (33) 武住 (43) 小原
# 7	(7) 九鬼 (21) 中村地 (11) 菊水 (45) 平 (12) 一本松 (13) 小森 (16) 中下番 (25) 下湯川 (26) 久保野平 (46) 白瀬

注：() 内の番号は図-1の集落番号と対応している。

黒川・山村集落の性格分類について

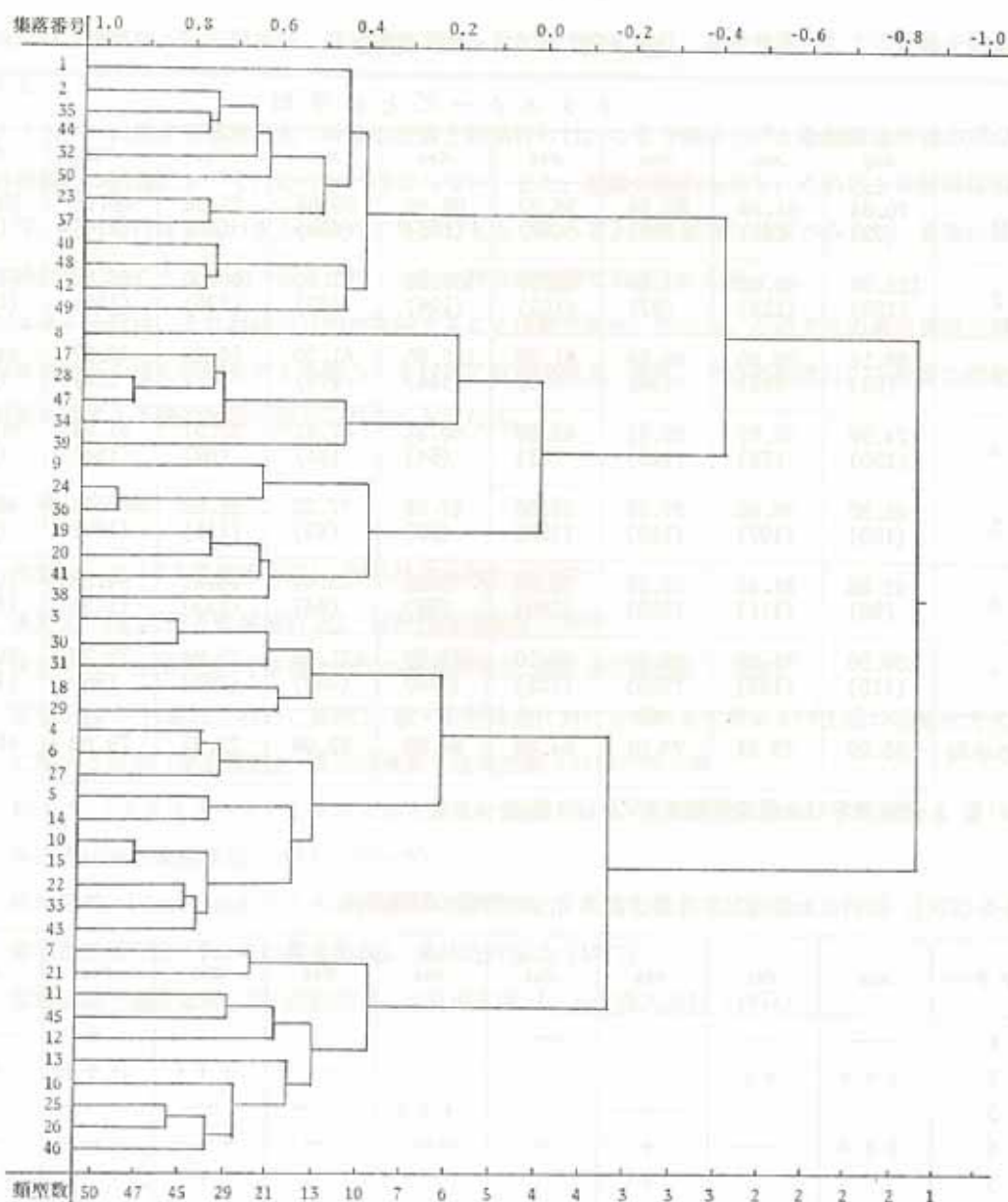


図-1 集落類型のデンドログラム (樹型図)

(農林業経営構造)

x_{26} : 経営耕地面積増減比, x_{28} : 水田面積増減比, x_{29} : 畑地面積増減比

基本統計量と相関係数は表-1, 表-2のとおりである。上述の9指標を各集落の特性値として, 50集落について, 個体間の親近性の尺度として個体間の積率相関係数(Qモード相関係数), 個体またはクラスター間の結合アルゴリズムに加重変量群法を適用する。図-1はそのデンドログラムである。図-1の左側の番号は各集落名に対応し, 対応の状況は表-3のとおりである。レベル1ではすべての個体が1つつつ独立しているが, レベル0.6では21のクラスターに集約される。

レベルを0.3にするとクラスターは7つに減少し, きわめて安定的な状態を示す。なお, この状態は主成分分析の結果ともうまく符合している。いま, レベルを0.3に固立し, 形成された1~7の各クラスターに属する集落名を示せば表-3のようになる。

表-4 各クラスターの特徴

クラスター	クラスターごとの平均								
	x_{30}	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{38}	x_{39}
# 1	70.84 (73)	61.59 (84)	67.26 (92)	36.27 (67)	96.88 (103)	99.88 (120)	71.88 (98)	89.98 (114)	33.68 (69)
# 2	126.20 (132)	90.00 (123)	71.06 (97)	54.50 (101)	100.00 (106)	47.10 (57)	100.00 (136)	106.70 (135)	61.50 (126)
# 3	89.16 (93)	68.20 (93)	25.54 (35)	51.38 (95)	135.66 (144)	61.20 (74)	56.28 (77)	49.32 (62)	44.20 (91)
# 4	124.99 (130)	52.97 (72)	82.51 (113)	43.69 (81)	60.34 (64)	67.41 (81)	50.57 (69)	51.24 (65)	30.30 (62)
# 5	95.80 (100)	78.20 (107)	87.20 (119)	58.30 (108)	87.58 (93)	77.22 (93)	81.82 (111)	86.44 (109)	46.48 (95)
# 6	92.08 (96)	81.43 (111)	75.16 (103)	75.98 (140)	79.32 (84)	53.41 (64)	90.41 (123)	94.33 (119)	70.40 (145)
# 7	109.90 (115)	91.39 (125)	87.97 (120)	60.10 (111)	110.60 (118)	121.40 (146)	75.94 (103)	78.38 (99)	59.93 (123)
全体の平均	95.92	73.21	73.01	54.09	94.00	83.08	73.41	79.02	48.69

注：()内の数字は全体の平均を100とした値。

表-5 各クラスターの特徴の記号表示

クラスター	x_{30}	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{38}	x_{39}
# 1	---	-		---		+		+	---
# 2	+++	++				---	+++	+++	++
# 3			---		+++	--	--	---	
# 4	+++	--	+	-	---	-	---	---	---
# 5			+				+		
# 6		+		+++	-	---	++	+	+++
# 7	+	++	+	+	+	+++			++

#1～#7の各クラスターの特徴は、個々の特性値にもとづいて把握できる。表-4は各クラスターごとの統計量である。また表-5は、各クラスターごとの平均/全体の平均の値を用い、70以下---、71～80--、81～90-、111～120+、121～130++、131以上+++として記号化したものである。これらの表から、各クラスターの特徴を容易に把握することができる。

いま、表-5をもとに、#3、#4および#7の三者を比較すれば、#4は総戸数と総世帯員数のみが増加傾向にあるが、その他はすべて負であり、明らかに脱農林化が進みつつあることがわかる。事実、表-3をみれば#4に属する集落は観光と商業に依存して生計を立てている集落である。#3は総世帯員数の急激な減少と2種兼業農家化の急進および経営耕地面積の減少がみられ、脱農林化と過疎化の進展が著しい。後に集落移転の対象となった集落はすべてこのクラスターに属している。#7は農外就業はすすんでいるものの、おしな

べて総戸数、農家数、総世帯員数、経営耕地面積も増加の方向にあり、基幹集落としての性格を強めているといえる。

各クラスターに属する集落のもつ特徴の把握と性格付けは、ここで採り上げた動態構造指標のみならずその他の指標との関連において行わなければならない。また、紙数の制約もあり、これ以上の検討は別稿に譲るが、同一町内に存在するわずか50余りの集落でも表-5にみるように顕著な差異がみられ、集落に関する諸性格の検討においてクラスター毎の比較・分析・評価が有効であることを示す。

クラスター分析は、それ自体で目的が完結することは稀であり、むしろ、この方法の適用過程で得られる種々の情報がこの種の問題を考える場合にきわめて有用となる。また、その有用性は、分析者の問題意識や分析対象に関する予備的知識に委ねられることになる。

参 考 文 献

- 1) 奥野忠一他：『多変量解析法』，日科技連出版社（1971）
- 2) 奥野忠一他：『統多変量解析法』，日科技連出版社（1976）
- 3) 奥野忠一・山田文道：『情報化時代の経営分析』，東京大学出版会（1978）
- 4) 君塚正義：「村落社会の自己展開」，農・山村社会における農林業生産および生活の組織化方式の確立に関する研究（準備資料），農技研経営土地利用部（1978）25～39
- 5) 鈴木茂：「クラスターアナリシスによる数値分類法（2）」，農林研究計算センター報告A 第14号，農林水産技術会議事務局（1978），33～96
- 6) 鈴木久栄：「主成分分析による農村集落の性格分類」，東海近畿農業試験場水田作部（1972）
- 7) 農業集落研究会：『日本の農業集落』，農林統計協会（1977）
- 8) 安田三郎・海野道郎：『社会統計学（改訂第2版）』，丸善株式会社（1977）

人工林の保育に関する研究

— II. 馬乗山スギ・ヒノキ混交林の林分構造と現存量 —

山本 久仁雄・河原 輝彦

近時、いろいろな形態の非皆伐施業が注目を集め、その施業方法が見直されているが、本稿では、その一つとしてスギとヒノキを混交した交互帯状施業林分の構造と生長を考察する。

この試験地は、福山営林署管内馬乗山国有林内にあり、昭和24年にスギとヒノキを縦の3列おきに交互植栽した針々混交林である。43年度に調査区を設け、第1回目の調査を行い、林分構造と生長関係についてとりまとめた¹⁾。

30年生の林分となった現在、交互帯状の段差ができ、ヒノキの列はスギに被圧され枯損木もではじめたので、54年10月、2回目の間伐を行い、改めて林分構造と現存量を調査した。

この調査に際しては、福山営林署の方々に多大のご援助をいただいた。ここに厚くお礼申し上げる。

1. 調査林分と調査法の概要

調査林分は福山市山野町、福山営林署管内馬乗山国有林69林班ち小班内で、標高は300~600m、東南向きの同一斜面に、傾斜32~36°の急斜地である。地質は古生層で母材は粘板岩および砂岩、土壌はB_D(d)の歩行土である。調査地より約8km離れた神辺における観測(50~54年)では、年平均気温で15.5°C、年平均降水量は1275mmである。この林分は、昭和24年にスギ、ヒノキともha当り約3,000本で植栽し、翌年補植され、以降33年まで下刈が行われた。

43年3月、上記の林分に5調査区を設定した。3処理の間伐区(2~4区)と無間伐区(1区)の4調査区には、15×40m内外の固定調査区を設け、他の1区は参考区とした。これは、前述のように43年に現存量調査のための伐倒解析や、それ以降台風被害等で供試木も減少し固定調査区から除外した。45年8月の台風で調査区の一部が被害をうけ、46年10月に第1回目の間伐が行われた。53年10月、3処理区について2回目の間伐木の選木を行なった。

調査は54年10月、改めて調査区別に下層弱度間伐(本数で28%)、強度間伐(48%)および列状間伐(30%)を行なった。この間伐時における現存量を知るために、3処理区をあわせた全間伐木から、大小いろいろな直径を含むようにスギ13本、ヒノキ9本の供試木を選び、それぞれについて層別に葉、枝、幹に分け重量を測定した。幹の生長量は樹幹解析法によって求めた。なお、重量はすべて乾燥重量で示した。

2. 調査結果と考察

1) 林分概況

林分の概況は表-1のとおりである。

ha当りの本数は、スギ、ヒノキとも4区を除きほぼ800本内外であり、合計値は約1,600本であった。43年当時に比べると、間伐や台風被害木、被圧木の除伐などにより、両樹種とも平均値で約半数になっている。

表-1 林 分 概 況

区 分	Plot	1 区	2 区	3 区	4 区	5 4 年 均	4 3 年 均
		本 数 密 度 (本/ha)	スギ ヒノキ 小 計	677 879 1,556	854 705 1,559	903 986 1,889	851 534 1,385
平 均 樹 高 (m)	スギ ヒノキ	17.0 12.7	16.7 12.4	16.1 11.5	16.8 12.3	16.7 12.2	8.9 8.2
平 均 直 径 (cm)	スギ ヒノキ	19.4 14.4	20.2 14.1	17.3 11.5	20.3 13.8	19.3 13.5	10.2 10.8
胸 高 断 面 積 (m ² /ha)	スギ ヒノキ 小 計	24.0 16.0 40.0	29.4 13.8 43.2	28.6 14.1 42.7	29.2 9.2 38.4	27.8 13.3 41.1	19.6 13.5 33.1
幹 材 積 (m ³ /ha)	スギ ヒノキ 小 計	166.4 79.1 245.5	204.3 68.3 272.6	198.5 69.5 268.0	202.9 45.6 248.5	193.0 65.6 258.6	109.0 65.9 174.9

樹高や直径には、設定時それほど大きな相違がみられなかったが、今回の調査では、樹高、直径ともかなりの差が現われ、スギではいずれも約2倍近くになっており、広島地方の収穫予想表（大坂営林局）の1等地に位置している。これに対してヒノキの生長は、スギにくらべてかなり小さい。スギとヒノキの D-H 関係を図-1に、D²H と幹乾重および幹材積との相対生長関係を図-2に図示したが、直径と樹高との間には、相対生長関係の分離はなく、スギ、ヒノキともほぼ同じような傾向が見られる。断面合計では、スギが43年

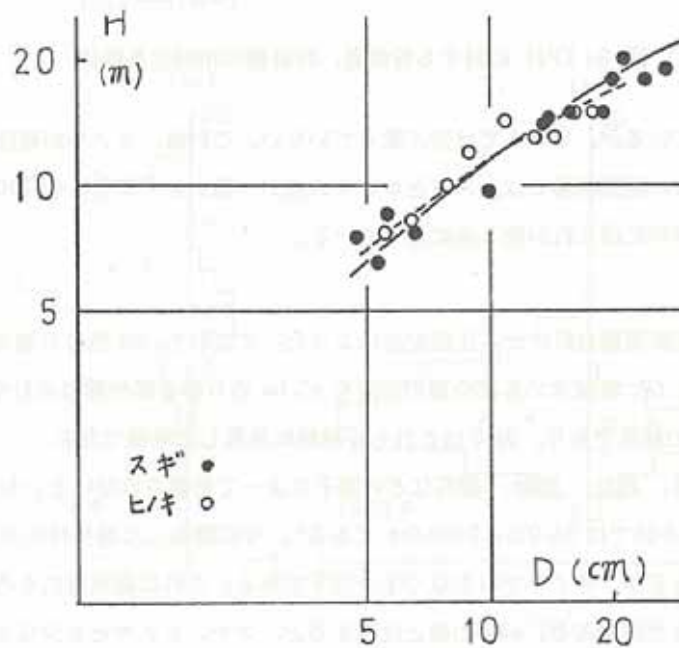


図-1 スギ・ヒノキの D-H 関係

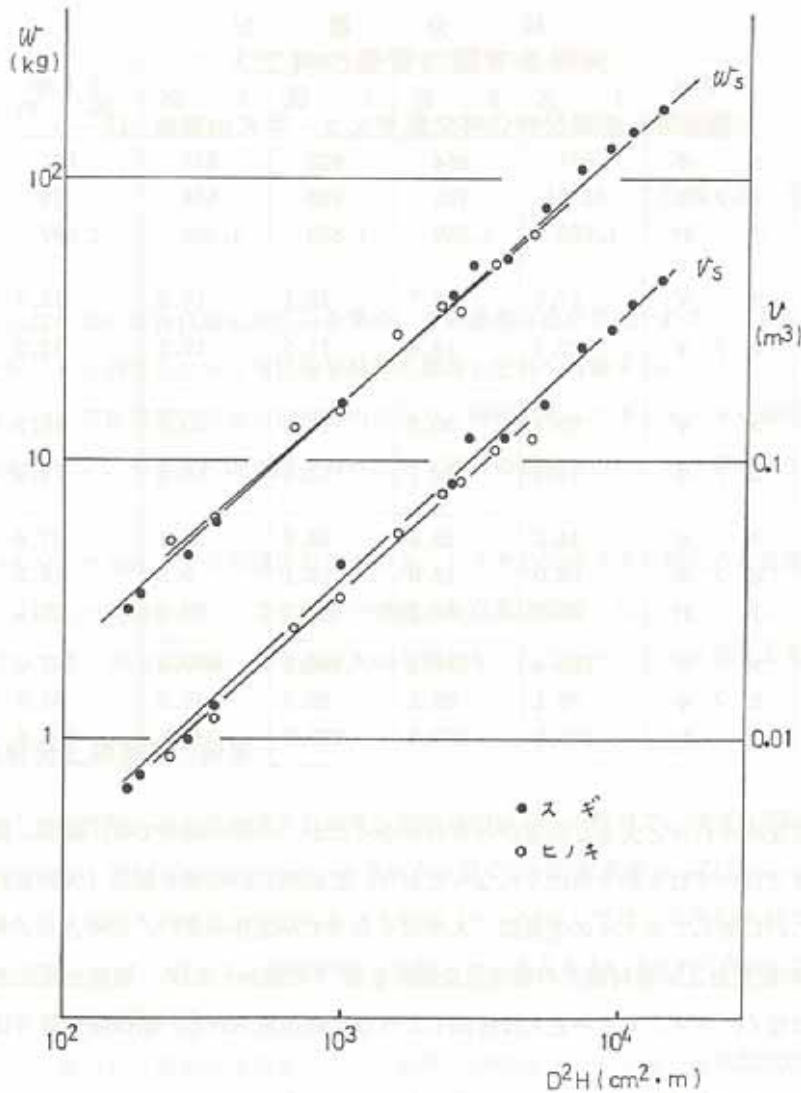


図-2 D^2H に対する幹乾重，幹材積の相対生長関係

よりかなり大きくなっているが、ヒノキでは殆ど変わっていない。これは、ヒノキが被圧され生長がおさえられていることによる。この結果材積では、スギとヒノキの差が一層大きくなり、43年にはスギはヒノキの2倍足らずであったが、54年にはこれが約3倍になっている。

2) 現 存 量

現存量の推定は、胸高断面積合計による比推定法によった。すなわち、ha 当りの胸高断面積合計を G 、供試木の胸高断面積合計を G' 、供試木の各部分重の合計を y' 、ha 当りの各部分重の合計を y とし、 $y = y'G/G'$ より求めた。表-2 はその結果であり、表-3 はこれらを純林に換算した数値である。

閉鎖した林分の葉量は、地位、林齢、樹高などの因子によって影響されないといわれており、スギ林は 19.6 ± 4.4 ton/ha、ヒノキ林では 14.0 ± 2.5 ton/ha である²⁾。今回調査した混交林のスギは、純林に換算するとほぼ上記の範囲にあるが、ヒノキでは少なく半分以下である。これは樹高差にもみられるようにヒノキがかなり被圧されているためである。43年の値と比較すると、スギ、ヒノキとも少なくなっている。スギとヒノキの葉層は、図-3に示されるようにほぼ分離しており、スギの下にヒノキのクローネがある。その最大

表-2 林分の現存量 (ton/ha)

区分	Plot	林分の現存量				現存量 (ton/ha)	
		1区	2区	3区	4区	54年平均	43年平均
スギ	葉	9.2	11.2	10.9	11.2	10.6	13.4
	枝	5.5	6.7	6.5	6.6	6.3	5.4
	幹	72.0	88.4	85.9	87.8	83.5	38.1
	小計	86.7	106.3	103.3	105.6	100.4	56.9
ヒノキ	葉	3.6	3.1	3.2	2.1	3.0	4.8
	枝	4.5	3.9	3.9	2.6	3.7	5.6
	幹	38.7	33.4	34.0	22.3	32.1	29.9
	小計	46.8	40.4	41.1	27.0	38.8	40.3
スギ + ヒノキ	葉	12.8	14.3	14.1	13.3	13.6	18.2
	枝	10.0	10.6	10.4	9.2	10.0	11.0
	幹	110.7	121.8	119.9	110.1	115.6	68.0
	小計	133.5	146.7	144.4	132.6	139.2	97.2

表-3 純林に換算した現存量

	樹種	純林換算値		閉鎖林分の標準値	備考
		43年	54年		
葉量 (ton/ha)	スギ	26.8	21.2	19.6±4.4	只木, 1976 ⁹⁾
	ヒノキ	9.6	6.0	14.0±2.5	
材積 (m ³ /ha)	スギ	218	386	267	広島, 山口収獲予想表 大阪営林局 1973
	ヒノキ	132	131	200	

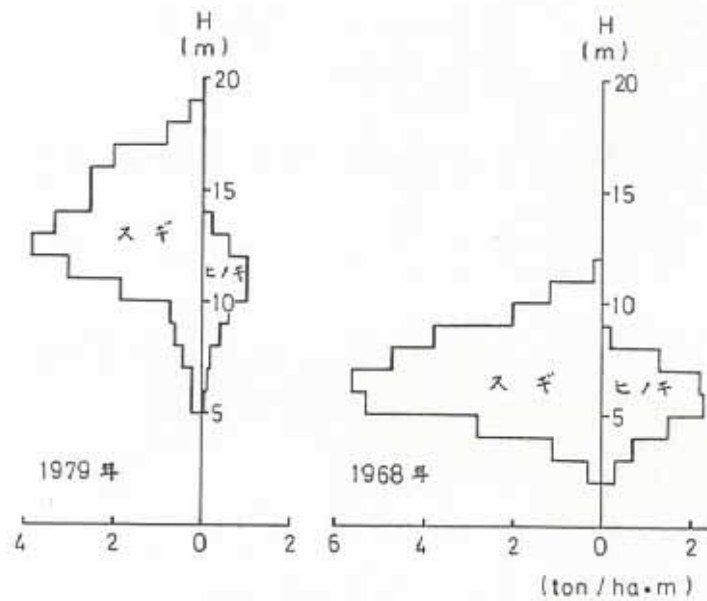


図-3 葉量の垂直分布

葉層は、スギで高さ13m、ヒノキで11~12mである。材積では、純林に換算した場合、スギで386m³/ha、ヒノキでは131m³/haとなり、広島地方の収穫予想表の値と比較すると、スギ林では混交林のほうがはるかに大きく、1等地の約1.5倍であが、ヒノキは2等地の値であった。

引用文献

- 1) 早稲田収・藤森隆郎・山本久仁雄・衣笠忠司：混交林の経営に関する研究 —— I. 馬乗山試験地調査の結果—— 林試関西支場年報 No.10 1969
- 2) 只木良也：森林の現存量 ——とくにわが国の森林の葉量について—— 日林誌 58 (11) 1976