

調査林分の概況（調査No. 24）

1. 名称 大船林道の落葉広葉樹林

2. 所在地 直入郡久住町大船山

3. 調査年月日 2000年 11月 9日



4. 森林の特徴

九重山群の一峰、平治岳(1,642m)の西～北西山麓、標高1,000～1,200mの広い範囲に残されている落葉広葉樹林で、九州林産(株)所有林である。スギの植林地が一部みられるが全体的によく保存された美しい天然林で大船林道がこの林を縫って走っている。高木層はブナ、ミズナラ、ハコウチハカエデ等で構成され新緑、紅葉時は見事なまでに美しい。亜高木、低木層はハンナサワフタギ、ヒメシャラ、オトコヨウゾメなどがみられる。草本層は、貧弱でユキザサなどがわずかに出現している。火山灰よりなる厚い黒色土が分布し、炭素貯留量は大きい。



5. 地況

標高	1, 200m	斜面方位	N10W
土壤型	BID	位置	山麓
斜面形状	やゝ凹	傾斜度	4° ~5°
地質	火山灰	プロット面積	400 m ²

6. 林況 (ブナ、イヌシデなどの落葉広葉樹林)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)
ブナ	53.5 ± 26.2	17.5 ± 1.5	50
ミズナラ	55.3 ± 13.1	17.5 ± 5.0	75
イヌシデ	40.3 ± 8.65	16.0 ± 2.2	100
コハウチハカエデ	26.0	16.0	25
テツカエデ	46.0	18.0	25
平均又は計	46.0	16.9	275

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	ブナ, イヌシデ, ミズナラ	90	9
II 亜高木層	タンナサワフタギ, オトコヨウゾメ, ブナ, ヒメシャラ	50	4
III 低木層	ヤブツバキ, ヒサカキ, アオガシ, イヌガシ	30	9
IV 草本層	ツルシキミ, アオキ, ミヤマガマズミ, ハナイカダ	0	5
計		27	

8. 森林土壤機能

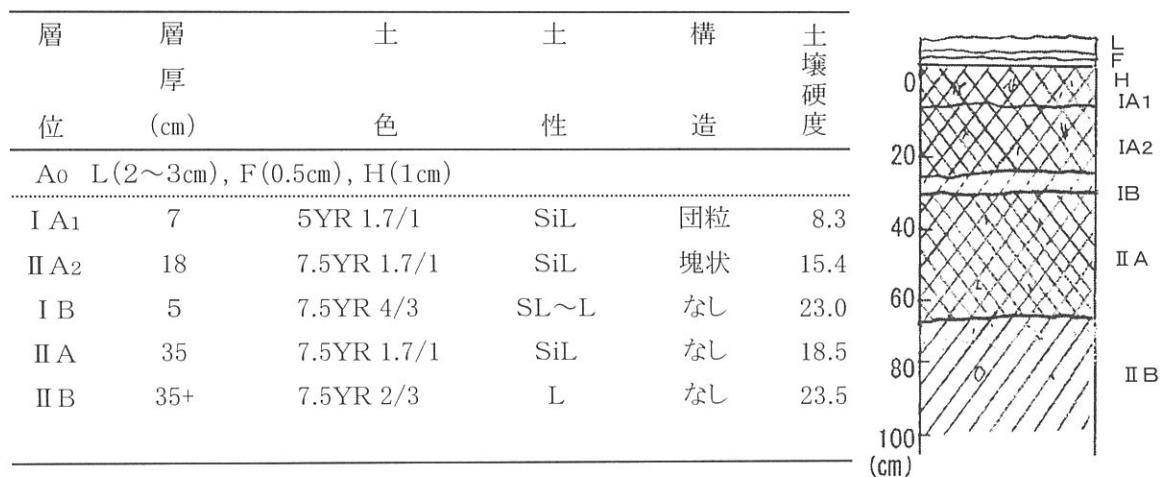
①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
259	199	60	577

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
50.5	29.2	21.3	38.5

9. 土壌の断面形態



10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量(%)	最小容気量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)		
		固体					液體	氣體	全孔隙	透水性(cc/min)		
		土	石	根					細孔隙			
I A1	20.5	8.1	0.5	2.4	41.3	47.8	67.8	21.3	89.0	38.5	50.5	710
II A2	35.6	15.2	0.2	0.4	61.1	23.1	79.8	4.4	84.2	53.3	30.9	40
I B	46.3	17.6	0.2	0.2	65.6	16.4	74.8	7.2	82.0	56.1	25.9	20
II A	29.1	11.6	0.5	0.1	71.3	16.5	83.1	4.8	87.8	62.3	25.5	42
II B	37.2	14.6	0.2	0.1	73.8	11.3	80.3	4.8	85.1	66.0	18.8	2

11. 土壌の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度%			炭素量(g/m ²)				
	pH		C	N	C/N	me	CaO	MgO				
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)	(me/100g)							
I A1			19.7		78.8	0.4	0.5	0.46	0.5	0.6	0.6	2.82
II A2			11.8									7.56
I B			4.22		13.7	0.2	0.1	0.18	1.5	0.7	1.3	0.97
II A			18.5									11.10
II B			8.53									
炭素貯留量(土壤深1mまで)									412.9 Cton/ha			

12. 植生調查表

調査地：大船林道の落葉広葉樹林

(プロット面積 400m²)

調査林分の概況（調査No. 25）

1. 名称 クヌギ高齢人工林

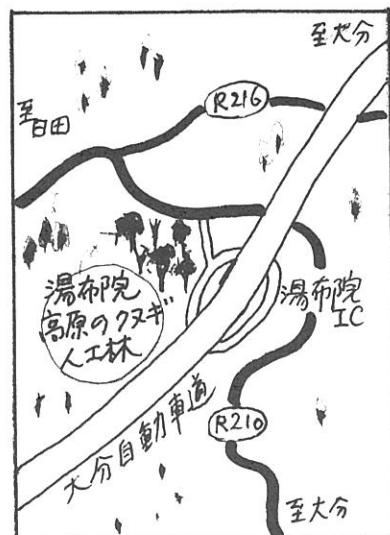
2. 所在地 湯布院町高原小久保

3. 調査年月日 1999年 7月 28日



4. 森林の特徴

高速大分道、湯布院インターの西側に近接するクヌギの人工林で、九州林産(株)の所有林。面積約1.0ha。林齡は正確ではないが、35年(±5)位とされる。クヌギの人工林としては、高齢林とされ、これだけのものがまとまって生育しているものも珍しい。火入れが行われているためか植生相は貧弱で亜高木、低木層はみられない。草本層はススキ、ネザサが密生している。黒色の厚い火山灰よりなる堅密な土壤で、粗大孔隙に乏しく、水源涵養的には機能は高くない。炭素貯留量は大きい。



5. 地況

標高	580m	斜面方位	N10W
土壤型	B/D-m	位置	山麓
斜面形状	平坦	傾斜度	4° ~5°
地質	火山灰	プロット面積	400m ²

6. 林況 (クヌギ高齢原野造林)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)
クヌギ	24.1 (±3.6)	17.1 (±1.7)	375
平均又は計	24.1	17.1	375

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	クヌギ	50	1
II 亜高木層	なし	0	0
III 低木層	なし	0	0
IV 草本層	ススキ, ネザサ, クズ, ミツバツチグリ	100	43
計		44	

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位:mm)

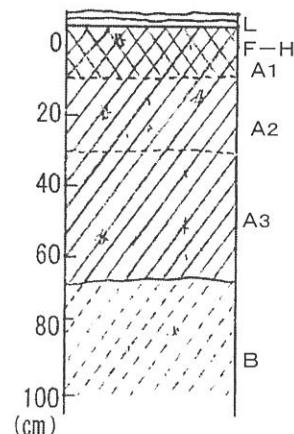
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
222	206	16	525

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
34.8	23.0	11.8	46.4

9. 土壤の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A0	L(1~2cm)	F(1cm)			
A1	10	7.5YR 2/1	SiL	塊状(弱度)	13.4
A2	20	7.5YR 2/1	SiL	なし	20.5
A3	40	7.5YR 1.7/1	SiL	なし	20.0
B	30+	7.5YR 4/4	CL	なし	20.5



10. 土壤の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量(%)	最小容氣量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)		
							全孔隙	細孔隙	粗孔隙			
		固体	液体	気体			孔隙	孔隙	孔隙			
A1	38.0	15.9	0	2.9	48.1	33.0	69.4	11.8	81.2	46.4	34.8	144
A2	58.8	25.3	0	1.0	61.5	12.3	71.7	2.0	73.7	50.2	23.5	64
A3	45.9	19.2	0.4	1.4	63.9	15.1	81.2	-2.2	79.0	54.2	24.8	92
B	68.0	27.1	0	0.1	69.0	3.8	74.8	-2.0	72.8	59.3	13.5	11

11. 土壤の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度				炭素量(g/m ²)			
	pH	C (%)	N (%)	C/N	me		%					
					CaO	MgO	K ₂ O	CaO				
H ₂ O	KCl	(%)	(%)	(me/100g)								
A1		10.4			36.4	1.9	0.8	0.55	5.2	2.2	1.5	3.95
A2		9.2										10.81
A3		8.3			19.4	0.6	0.1	0.17	3.1	0.5	0.9	15.23
B		3.0										6.12

炭素貯留量(土壤深1mまで) 361.1 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：クヌギ高齢人工林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	クヌギ	4	4	草本	サルトリイバラ	+		1	クヌギ	22	17
					メドハギ	+		2	〃	20	17
草本	ススキ	5	5		クララ	+		3	〃	29	18
	ネザサ	4	5		ヨモギ	+		4	〃	30	18
	バアソブ	+			エビヅル	+		5	〃	21	17
	キジムシロ	+			フジグロセンノウ	+		6	〃	26	18
	ヒメジソ	+			ヤマノイモ	+		7	〃	19	17
	ヒメジョオン	+			ワラビ	+		8	〃	24	17
	シソバタツナミ	+			ヒナノウツボ	+		9	〃	24	17
	ヤマイヌワラビ	+			タチシオデ	+		10	〃	26	18
	イヌワラビ	+			マルバハギ	+		11	〃	27	18
	ノダケ	+			ナワシロイチゴ	+		12	〃	18	17
	ノイバラ	+			ミツバツチグリ	2	3	13	〃	25	18
	コナスピ	+						14	〃	27	18
	タチツボスマレ	+						15	〃	24	17
	カタバミ	+									
	アザミの一種	+									
	クズ	2	3								
	ヤマハッカ	+									
	ナガハモミジイチゴ	+									
	チダケサシ	+									
	タラノキ	+									
	ヌスピトハギ	+									
	ウド	+									
	オカトラノオ	+									
	ウマノアシガタ	+									
	シラヤマギク	+									
	ヤブヘビイチゴ	+									
	フキ	+									
	ゼンマイ	+									
	ヒヨドリバナ	+									

(プロット面積 400m²)

調査林分の概況（調査No. 26）

1. 名称 ひよどり 兵戸のケヤキ人工林(兵戸国有林)

2. 所在地 日田郡上津江村川原

3. 調査年月日 1999年 3月 29日



4. 森林の特徴

日田郡上津江村の北西端、熊本県との県境沿い 兵戸フィッシングパークの北側に隣接する。ケヤキ64年生の人工林(1935年植栽)。面積約1.0ha、植栽本数は不明であるが現在haあたり約600本が成育中で、比較的良好な用材林を形成している。上層林冠はケヤキで構成され亞高木に天然のコハウチハカエデ、イタヤカエデ、イロハモミジが侵入している。草本層はヤブコウジ等がみられる。川原川上流に広がる緩斜山麓で、散策地として四季を通じ豊かな森林景観を提供している。

5. 地況

標 高	700m	斜面方位	S45W
土 壤 型	B/D	位 置	山麓
斜面形状	下降	傾 斜 度	10°
地 質	輝石安山岩+火山岩	プロット面積	450 m ²

6. 林況 (ケヤキ 64年生人工林)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)
ケヤキ	31.2 ± 10.5	18.2 ± 2.6	599(株532)
平均又は計	31.2	18.2	599(株532)

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	ケヤキ	80	1
II 亜高木層	コハウチワハカエデ, イタヤカエデ, イロハモミジ	60	6
III 低木層	タンナサワフタギ, エゴノキ	50	20
IV 草本層	ヤブコウジ	50	15
計			42

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

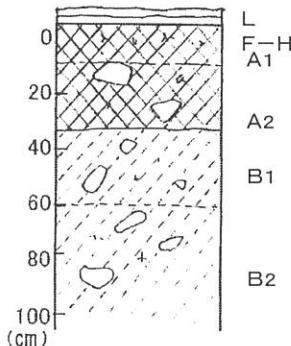
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
458	299	159	275

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
52.7	28.5	24.2	26.2

9. 土壌の断面形態

層位	層厚 (cm)	土性			構造	土壤硬度
		Ao	L(2cm)	F-H(2cm)		
A1	10	7.5YR2/1		SiL	団粒	6.8
A2	25	7.5YR2/2		SiL	塊状	12.7
B2	25	7.5YR4/4		CL	なし	17.3
B2	40+	7.5YR4/6		CL	なし	15.0



10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重 (g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量 (%)	最小容気量 (%)	孔隙(%)			透水性 (cc/min)		
		固体					全孔隙	細孔隙	粗孔隙			
		土	石	根	体	体	隙	隙	隙			
*AH	42.0	15.0	2.4	5.4	29.3	47.9	52.0	25.2	77.2	24.5	52.7	235
A1	46.6	18.0	1.6	1.5	32.9	45.9	54.7	24.2	78.9	26.2	52.7	96
A2	54.3	15.2	7.0	0.8	34.0	43.0	60.2	16.8	77.0	26.2	50.8	104
B2	80.5	18.5	12.9	1.3	38.2	29.1	56.9	10.4	67.3	27.4	39.9	133
B2	66.9	24.3	2.2	0.1	39.8	33.6	56.5	16.8	73.4	28.8	44.6	63

11. 土壌の化学的性質

層位	pH				C (%)	N (%)	C/N	CEC (me/100g)	交換性塩基 me			塩基飽和度 %			炭素 量 (g/m ²)				
	H ₂ O		KCl						CaO	MgO	K ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O					
A1	4.63	3.76	10.9	1.11	10			49.5	1.8	0.6	0.71	3.6	1.2	1.4	5.08				
A2	4.86	4.02	10.8												14.66				
B2	4.92	4.18	3.8	0.19	20			24.9	0.4	0.1	0.27	1.6	0.4	1.1	7.65				
B2	4.51	4.22	3.1												8.29				
炭素貯留量(土壌深1mまで)									356.8 Cton/ha										

12. 植生調査表

調査地：兵戸のケヤキ人工林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)		
								No.	樹種	胸高直径(cm)
高木	ケヤキ	5	5	草本	ヤブコウジ	+		1	ケヤキ	28
					ウバユリ	+		2	〃	46
亜高木	イタヤカエデ	2	2		シロボウエンゴサク	+		3	〃	34
	コハウチワカエデ	2	2		フユノハナワラビ	+		4	〃	38
	イロハカエデ	1	1		ヒメヤマアザミ	+		5	〃	24
	シロダモ	1	1		ヒメウズ	+		6	〃	(16,16)
	シナノガキ	+			シロヨメナ	+		7	〃	50
	ヤマザクラ	+			クマワラビ	+		8	〃	21
					ベニシダ	+		9	〃	28
低木	タンナサワフタギ	+	1		ヒメバライチゴ	+		10	〃	26
	エゴノキ	+	1		フデリンドウ	+		11	〃	17
	イヌツゲ	+	1		タチツボスミレ	+		12	〃	30
	ムラサキシキブ	+	1		タニギキョウ	+		13	〃	18
	ヤブムラサキ	+	1		ミヤマフユイチゴ	+		14	〃	21
	エゴノキ				キクムグラ	+		15	〃	42
	マユミ				スイカズラ	+		16	〃	36
	イヌツゲ				ミツバアケビ	+		17	〃	21
	カナクギノキ			ツル	キヅタ	+		18	〃	44
	イヌガヤ				イワガラミ	+		19	〃	22
	コガクウツギ				ゴヨウアケビ	+		20	〃	15
	シロモジ				コハノボタンヅル	+		21	〃	36
	ハイノキ				ヤマフジ	+		22	〃	20
	ハナイカダ				サネカズラ	+				22
	ハリギリ									17
	コマユミ									21
	ニワトコ									
	オオバケクロモジ									
	コバンノキ									
	ナガハモミジイチゴ									
	モリイバラ									
	ノイバラ									

(プロット面積 450m²)

調査林分の概況（調査No. 27）

1. 名 称 国東のスギ優良林

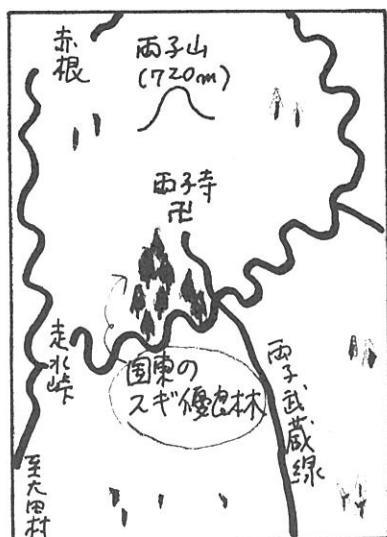
2. 所 在 地 東国東郡安岐町両子

3. 調査年月日 1998年 12月 4日



4. 森林の特徴

国東半島のほぼ中央部に、両子火山群の主峰、両子山が(721m)が鐘状の火山体をなして、そびえるが、調査地はこの両子山の南側据部にあたる緩傾斜の山地に成林する実生スギの人工林(調査時62年生)である。国東半島は、瀬戸内式気候の影響が強いことから、全体的にスギの成育は、優れないが、この両子山一帯は火山灰土壤の分布と相まって、スギの美林が集中している。この調査地は、国東半島を代表するスギの優良林でよく手入れの行きとどいた整然たる林相が約13haにわたって広がっている。普通母樹林(1971年3月23日指定)



5. 地況

標 高	400m	斜面方位	N35E
土 壤 型	B/D	位 置	中腹凹地
斜面形状	下降	傾 斜 度	15°
地 質	角閃安山岩+火山灰	プロット面積	242 m ²

6. 林況 (実生スギ人工林 62年生)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
スギ(実生)	33.1 ± 8.2	24.4 ± 1.5	909	859
平均又は計	33.1	24.4	909	859

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	スギ	90	1
II 低木層	タブノキ, アオキ, ネズミモチ, テイカカズラ	30	13
III 草本層	チヂミザサ, フユイチゴ, テイカカズラ	90	39
計			53

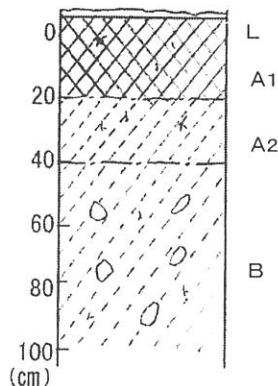
8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)			
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
355	284	71	390

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)			
粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
58.5	33.2	25.3	27.6

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A0	L(1~2cm)				
A1	20	7.5YR 2/1	SiL	团粒	3.5
A2	20	7.5YR 2/2~3	SiL	团粒~塊状	11.3
B	60	7.5YR 4/4	CL	なし	16.0

10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重 (g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量 (%)	最小容気量 (%)	孔隙 (%)			透水性 (cc/min)		
		固体					全孔隙	細孔隙	粗孔隙			
		土	石	根								
A1	29.6	10.4	1.9	1.6	36.6	49.5	60.8	25.3	86.1	27.6	58.5	478
A2	60.7	19.4	5.9	0.2	46.2	28.3	69.0	5.6	74.5	35.7	38.8	132
B	62.8	23.1	2.7	0.1	53.2	20.9	68.9	5.2	74.1	43.9	30.2	210

11. 土壌の化学的性質

層位	交換性塩基					塩基飽和度			炭素量 (g/m ²)				
	pH		C	N	C/N	me	CaO	MgO	K ₂ O				
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)	(me/100g)								
A1	4.38	3.89	13.3	0.57	23	40.3	7.5	1.0	0.19	18.6	2.5	0.47	7.87
A2	4.70	4.11	4.6	0.43	11								5.58
B	4.72	4.30	4.5	0.27	16	15.5	0.8	0.2	0.13	5.2	1.3	0.83	16.95

炭素貯留量(土壤深1mまで)

304.0 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：国東のスギ優良林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	スギ(実生)	5	5	草本	クマワラビ	+		1	スギ(実生)	36	25
					コクラン	+		2	〃	34	25
低木	アオキ	+			サルトリイバラ	+		3	〃	32	24
					ゼンマイ	+		4	〃	22	23
	コショウノキ	+			チヂミザサ	+		5	〃	30	24
					ツルコウゾ	+		6	〃	20	22
	ニガキ	+			ティカカズラ	+		7	〃	26	23
					ナガハシヤヒケ	+		8	〃	32	24
	ヒサカキ	+			ナキリスゲ	+		9	〃	34	26
					ナワシロイチゴ	+		10	〃	22	22
	コバンノキ	+			ノブドウ	+		11	〃	36	25
					ハカタシダ	+		12	〃	32	24
	ハナイカダ	+			フモトシダ	+		13	〃	42	26
					フユイチゴ	+		14	〃	58	29
	イボタノキ	+			ベニシダ	+		15	〃	42	26
					ミヅシダ	+		16	〃	28	23
	草本 アマチャズル	+			ミツバアケビ	+		17	〃	28	23
					ムベ	+		18	〃	36	25
	イノコズチ	+			ヤブコウジ	+		19	〃	36	25
					ヤブマオ	+		20	〃	36	24
	イノデ	+			ヤブラン	+		21	〃	38	25
					ヤマイヌワラビ	+		22	〃	28	23
	イワガラミ	+			ヤマヤフソテツ	+		23	〃		
					ヤワラシタ	+		24	〃		
	ウマノミツバ	+			オオキシノオ	+		25	〃		
					オオベニシタ	+		26	〃		
	オニカナワラビ	+			カラスウリ	+		27	〃		
					キヅタ	+		28	〃		
	キヨスミヒメワラビ	+			クジヤクフモトシダ	+		29	〃		
					クジヤクフモトシダ	+		30	〃		

(プロット面積 242m²)

調査林分の概況（調査No. 28）

1. 名 称 平家山スギ参考林

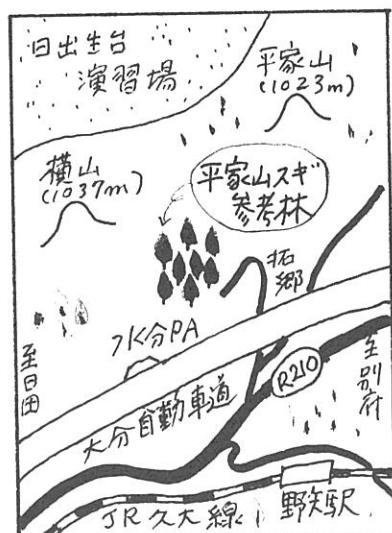
2. 所 在 地 玖珠郡九重町野上

3. 調査年月日 1999年 2月 23日



4. 森林の特徴

大分県の中央部、九重町の東部、平家山(1,023m)の南麓に位置する実生スギの人工林(調査時77年生)。九州林産(株)の所有で1922年水源涵養林として造成されたもので、吉野スギの系統とされる。20年前より相対幹距13%台の間伐が行われ(加賀1980, 1983)、また樹勢回復のため施肥も実施されている。九州林産(株)が百年の森づくりの目指し、参考林として保存すべく、入念な施業が行われている。



5. 地況

標高	680m	斜面方位	N80E
土壤型	B/D	位置	山麓
斜面形状	平衡	傾斜度	14°
地質	輝石安山岩+火山灰	プロット面積	737 m ²

6. 林況 (スギ実生人工林 77年生)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
スギ(実生)	45.8 ± 7.6	32.1 ± 5.2	434	924
平均又は計	45.8	32.1	434	924

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	スギ	50	1
II 亜高木層	亜高木以下の雑木は、前年度に伐採され、種類、被度、群度は不明、カゴノキが残っている		1
III 低木層	アオキ	20	
IV 草本層	ツルシキミ, アオキ, ミヤマガマズミ, ハナイカダ	36	
計		61	

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

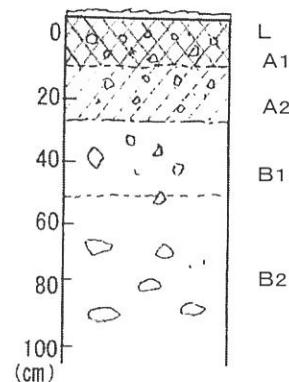
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
303	215	88	312

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
27.5	21.3	6.2	43.0

9. 土壤の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A0	L(1~2cm)				
A1	10	7.5YR1.7/1	SiL	团粒	11.3
A2	15	7.5YR2/2	SiL	塊状	17.8
B1	25+	7.5YR4/4	CL	なし	13.4
B2	50+	7.5YR4/4~6	CL	なし	15.7

10. 土壤の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量(%)	最小容気量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)		
		固体					液体	気体	全孔隙			
		土	石	根					細孔隙			
A1	70.7	18.4	10.2	0.9	49.2	21.2	64.2	6.2	70.5	43.0	27.5	156
A2	90.1	23.9	13.0	0.0	35.6	27.5	52.9	10.2	63.1	31.1	32.0	415
B1	80.2	21.5	10.6	0.0	40.3	27.6	56.3	11.6	67.9	29.6	38.3	56
B2	80.2	21.5	10.6	0.0	40.3	27.6	56.3	11.6	67.9	29.6	38.3	56

11. 土壤の化学的性質

層位	交換性塩基					塩基飽和度			炭素量(g/m ²)				
	pH		C	N	C/N	me							
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)	(me/100g)	CaO	MgO	K ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O		
A1	5.32	4.47	12.8	0.69	19	42.8	20.1	2.4	1.1	47.0	5.6	2.5	9.05
A2	5.09	4.13	4.5										6.08
B1	4.98	4.17	2.5	0.23	11	19.5	3.1	0.5	1.1	15.9	2.6	5.6	5.01
B2	4.99	4.02	1.8										7.22

炭素貯留量(土壤深1mまで) 273.6 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：平家山スギ参考林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	每木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	スギ(実生)	5	5	草本	ネコノメソウの仲間			1	スギ(実生)	44	37
亜高木	カゴノキ		+		フユイチゴ			2	〃	60	39
	シロダモ(伐採)		+		ヘビイチゴ			3	〃	40	32
	エゾエノキ(プロット外)				マルバノホロシ			4	〃	40	27
低木	アオキ				ミヤマハコベ			5	〃	48	33
	ウワミズサクラ				ムカゴイラクサ			6	〃	64	44
	カキ				ヤマシロギク			7	〃	40	27
	ケクロモジ				ヤマハツカ			8	〃	38	26
	コバノガマズミ				ヤマミゾソバ			9	〃	46	32
	ゴマギ				ユリワサビ			10	〃	36	25
	シロダモ				イノデ			11	〃	36	25
	ナガハモミシイチゴ				イワガネソウ			12	〃	36	25
	ナワシログミ				イワヘゴ			13	〃	38	26
	ハナイカダ				キヨスミヒメラビ			14	〃	42	29
	ハマクサギ				サイゴクイノテ			15	〃	48	33
	モミジウリノキ				ジュウモンジシタ			16	〃	40	27
	ヤブニッケイ				ツヤナシイノテ			17	〃	52	36
	ヤマアジサイ				ノキシノブ			18	〃	42	34
	ヤマウグイスカグラ				ハカタシダ			19	〃	60	41
	ヤマグワ				ベニシダ			20	〃	44	34
	ヤマハゼ				ミドリカナワラビ			21	〃	50	34
草本	アキチヨウジ				ミヤマヤブソテツ			22	〃	40	27
	イノコズチ				ヤブソテツ			23	〃	48	33
	ウツボグサ				ヤマヤブソテツ			24	〃	54	37
	オタビラコ				リョウメンシダ			25	〃	38	26
	カラムシ							26	〃	54	37
	クサイチゴ							27	〃	40	27
	ケムラサキニガナ							28	〃	44	30
	コナスビ							29	〃	50	34
	サイハイラン							30	〃	54	37
	サワギク							31	〃	54	37
	タネツケバナ				ナガサキシダ(プロット外)						

雑木が伐採されており、被度・群度は不明

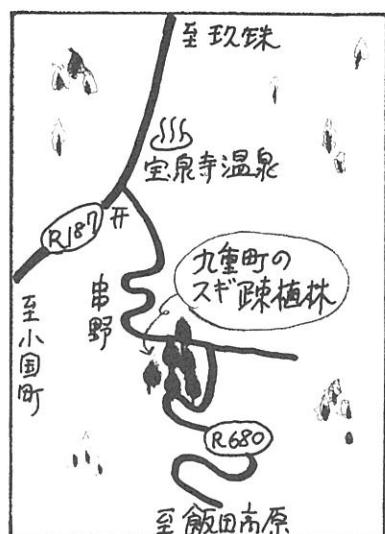
(プロット面積 737m²)

調査林分の概況（調査No. 29）

1. 名称 九重町のスギ疎植林

2. 所在地 九重町町田

3. 調査年月日 1999年 2月 23日



4. 森林の特徴

九重町の南西部の火山性山地に成立するスギの原野造林地。1918年(大正7)の春、3.5m×3.0m(haあたり952本)間隔で植栽された粗植のヤブクグリスギの林分である。以降約60年間全く除間伐、枝打等の施業は、実施されず推移したが、1982年植栽後初めての間伐が行われたという履歴をもつ林分である。その後適宜間伐が行われ、現在はhaあたり634本となっている。

現九重町長、坂本和昭氏の所有林。

5. 地況

標高	720m	斜面方位	N58E
土壤型	B/D	位置	中腹
斜面形状	平衡	傾斜度	24°
地質	輝石安山岩+火山灰	プロット面積	615 m ²

6. 林況 (ヤブクグリスギ人工林81年生)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
スギ(ヤブクグリ)	45.4 ± 4.9	34.8 ± 2.2	634	1,441
平均又は計	45.4	34.8	634	1,441

7. 植生

優占種		植被率(%)	種数
I 高木層	スギ	40	1
II 亜高木層	ミズキ	20	1
III 低木層	タラノキ, シロダモ	20	27
IV 草本層	クサイチゴ, イノコヅチ	90	20
計			49

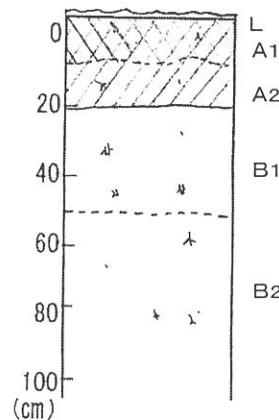
8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位:mm)			
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
272	150	122	525

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)			
粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
45.6	27.5	18.1	38.4

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A0	L(1~2cm)				
A1	8	7.5YR2/2	SiL	团粒	5.6
A2	12	7.5YR3/2	CL	塊状	15.2
B1	30	7.5YR4/4~6	CL	なし	15.2
B2	50+	7.5YR4/6	CL	なし	18.9



10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)						最大容水量(%)	最小容氣量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)	
		固体			液体	気体	全孔隙			細孔隙	粗孔隙			
		土	石	根						孔隙	孔隙			
A1	33.4	13.9	0.2	0.9	42.4	41.6	65.9	18.1	84.0	38.4	45.6	515		
A2	56.0	23.0	0.2	0.2	54.7	21.9	69.9	6.7	76.0	47.9	28.7	45		
B1	54.3	21.5	1.0	0.2	56.6	20.7	71.9	5.5	77.3	46.6	30.7	39		
B2	46.9	18.5	0.2	0.2	68.0	13.2	79.7	1.4	81.1	59.5	21.7	53		

11. 土壌の化学的性質

層位	交換性塩基					塩基飽和度			炭素量(g/m ²)				
	pH		C	N	C/N	me		%					
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)	(me/100g)	CaO	MgO	K ₂ O					
A1	5.23	4.38	11.4	0.67	17.0	39.7	20.0	1.3	1.0	50.4	3.3	2.6	3.05
A2	5.23	4.25	5.2										3.49
B1	4.94	4.33	2.3	0.28	8.0	14.7	1.1	0.1	0.5	7.5	0.7	3.4	3.75
B2	5.04	4.48	1.6										3.75

炭素貯留量(土壌深1mまで)

140.4 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：九重町のスギ疎植林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	スギ (ヤブクグリ)	5	5	草本	イノコズチ	1	2	1	スギ	42	33
					イワニガナ	+	+	2	〃	46	35
亜高木	ミズキ	1	2		オカトラノオ	+	+	3	〃	48	36
	ハチク	3	3		キランソウ	+	+	4	〃	46	35
低木	アオキ	+	+		クサイチゴ	2	2	5	〃	50	37
	アオハダ	+	+		コタツボスミレ	+	+	6	〃	56	40
	イヌガヤ	+	+		コヤブタバコ	+	+	7	〃	44	34
	イヌザンショウ	+	+		サイハイラン	+	+	8	〃	46	35
	イヌツゲ	+	+		シュウブンソウ	+	+	9	〃	40	32
	カキ	+	+		ススキ	+	+	10	〃	44	34
	クサギ	+	+		スズメノヤリ	+	+	11	〃	48	36
	コアカソ	+	+		タチツボスミレ	+	+	12	〃	42	33
	コウゾ	+	+		チヂミササ	2	2	13	〃	44	34
	コブシ	+	+		ツクシアサミ	+	+	14	〃	46	35
	シロダモ	2	3		ツユクサ	+	+	15	〃	48	36
	タブノキ	+	+		ナキリスゲ	+	+	16	〃	44	34
	タラノキ	1	1		ナワシロイチゴ	+	+	17	〃	44	34
	チャノキ	+	+		ハダカイチゴ	+	+	18	〃	48	36
	ナガバモジイチゴ	+	+		ヒメジョオン	+	+	19	〃	44	34
	ネズミモチ	+	+		ヒメムカシヨモギ	2	2	20	〃	42	33
	ハナイカダ	+	+		ベニシダ	+	+	21	〃	44	34
	ハマクサギ	+	+		ベニバナホロギク	1	1	22	〃	48	34
	ハリギリ	+	+		マルバノホロシ	1	1	23	〃	34	32
	ヒサカキ	+	+		ミズタマソウ	+	+	24	〃	44	34
	ミズキ	1	1		ヤブコウジ	1	2	25	〃	40	34
	モミジウリノキ	+	+		リュウノヒゲ	+	+	26	〃	42	33
	ヤブツバキ	+	+		オニタビラコ	+	+	27	〃	42	36
	ヤブムラサキ	+	+		ミヤマフユイチゴ	2	2	28	〃	42	34
	ヤマグワ	+	+		ヒヨドリバナ	+	+	29	〃	44	34
	ヤマハセ	+	+		ハタカホウズキ	1	1	30	〃	50	37
	シユロ	+	+		イノデ	+	+	31	〃	40	32
					イワガネセンマイ	+	+	32	〃	38	31
					キヨスミヒメラビ	+	+	33	〃	48	36
					クマワラビ	+	+	34	〃	48	36
					サイゴクイノテ	+	+	35	〃	42	33
					シシガシラ	+	+	36	〃	48	36
					ゼンマイ	+	+	37	〃	52	38
					ミヤマヤブソテツ	+	+	38	〃	56	40
					ヤマヤブソテツ	+	+	39	〃	58	41

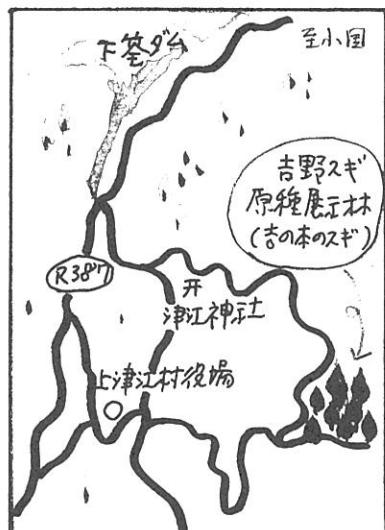
(プロット面積 615m²)

調査林分の概況（調査No. 30）

1. 名称 吉野スギ原種展示林

2. 所在地 日田郡上津江村上野田

3. 調査年月日 1999年 3月 25日



4. 森林の特徴

日田郡上津江村の東部にあり、熊本県南小国町に近接する火山性山地に成立するスギの老齢林である。通称吉の本のスギと呼ばれ多くの観察者が毎年訪れる。1896年(明治29)に植栽された実生スギ林で面積2.55haに及ぶ。樹齢103年(1999年現在)。荘重美麗なスギ林で、総蓄積は2,000m³をこえると算定される。苗木は、吉野地方より種子を入手し、養苗したとされている。

井上武彦氏の所有林

5. 地 況

標 高	660m	斜面方位	N18E
土 壤 型	BD	位 置	山麓
斜面形状	やゝ下降	傾 斜 度	10° ~15°
地 質	輝石安山岩	プロット面積	523m ²

6. 林 況 (吉野スギの実生老齢林・103年生)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
スギ(実生)	49.5 ± 6.5	36.6 ± 2.2	325	897
平均又は計	49.5	36.6	325	897

7. 植 生

優占種		植被率(%)	種数
I 高木層	スギ	60	1
II 低木層	(I) モミジウリノキ	40	8
	(II) アオキ	30	11
III 草本層	フユイチゴ	30	24
計			44

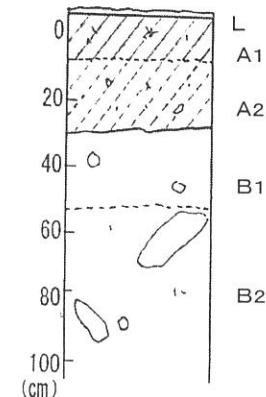
8. 森林土壤機能

①水源涵養機能	(深さ1mまで, 単位mm)		
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
432	254	178	309

②水源涵養機能	(A1層, 単位:%)		
粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
50.3	30.8	19.5	31.7

9. 土壤の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
Ao	L(0.5cm)				
A1	9	7.5YR2/2~3	CL~SiL	团粒	4.2
A2	21	7.5YR2/3	CL~SiL	塊状	10.5
B1	23	7.5YR3/4	CL	弱塊状	11.4
B2	47	7.5YR4/6	CL	なし	17.2



10. 土壤の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量(%)	最小容気量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)		
							全孔隙	細孔隙	粗孔隙			
		固体	液体	気体			孔隙	孔隙	孔隙			
A1	40.6	16.3	1.0	0.7	40.0	42.0	62.5	19.5	82.0	31.7	50.3	320
A2	57.7	18.3	5.0	0.6	34.1	34.1	62.7	14.4	76.1	30.7	45.4	221
B1	61.8	24.5	1.1	0.0	36.7	36.7	54.5	19.9	74.4	26.5	47.9	82
B2	72.6	27.0	1.8	0.1	30.4	30.4	53.2	17.9	71.1	32.9	38.2	176

11. 土壤の化学的性質

層位	交換性塩基					塩基飽和度			炭素量(g/m ²)				
	pH		C	N	C/N	me	CaO	MgO	K ₂ O				
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)		(me/100g)							
A1	4.51	4.08	6.2	0.46	13.0	39.5	12.0	1.4	0.57	30.4	3.5	1.4	2.26
A2	4.55	4.12	3.57										4.33
B1	4.47	4.17	1.41	0.17	8.0	16.5	0.7	0.1	0.24	4.2	0.6	1.5	2.00
B2	4.68	4.09	1.07										3.65

炭素貯留量(土壤深1mまで) 122.4 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：吉野スギ原種展示林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	スギ	5	5	草本	アオキ	+		1	スギ	40	
	(実生)				アイノコフユイチゴ	+		2	〃	54	38
低木 I	(モミジ)ウリノキ	4	4		ミヤマフユイチゴ	+		3	〃	54	38
	キハダ	+	+		イノデモドキ	+		4	〃	48	
低木 II	イイギリ	+	+		サイゴクイノデ	+		5	〃	50	37
	タブノキ	+			ティカカズラ	+		6	〃	48	
低木 III	コヤブデマリ	+			クサイチゴ	+		7	〃	44	33
	コバンノキ	+			マルバベニシダ	+		8	〃	52	36
低木 IV	ミズキ	+			ダイコンソウ	+		9	〃	50	37
	キハダ	+			イノコズチ	+		10	〃	46	35
低木 V	ニワトコ	+			ヤブコウジ	+		11	〃	56	38
					サワギク	+					
低木 VI	アオキ	4	5		ナツエビネ	+		12	〃	46	
	ハナイカダ	+			クマワラビ	+		13	〃	50	36
低木 VII	ケクロモジ	+			ムラサキケマン	+		14	〃	42	33
	ヤマガキ	+			シュウブンソウ	+		15	〃	40	
低木 VIII	マユミ	+			ヒキオコシ	+		16	〃	64	40
	ミズキ	+			ベニシダ	+		17	〃	58	39
低木 IX	ナガバモミジイチゴ	+			ミドリカナワラビ	+					
	コアカソ	+			クサイチゴ	+					
低木 X	ハマクサギ	+			ミズヒキ	+					
	イロハモミジ	+			ヤブヘビイチゴ	+					
低木 XI	アブラチャン	+			リョウメンシダ	+					
	コウゾ	+									
低木 XII	ミヤマハハソ	+	ツル性		サルトリイバラ	+					
					サネカズラ						
低木 XIII					マタタビ						
					ムベ						
低木 XIV					ティカカズラ						
					ヤマノイモ						
低木 XV					ヘクソカズラ						

(プロット面積 523m²)

調査林分の概況（調査No. 31）

1. 名称 オビスギの優良林

2. 所在地 南海部郡本匠村堂の間

3. 調査年月日 1999年 11月 29日



4. 森林の特徴

大分県の南部一帯は、昭和40年代以降通直性が高く成長が良好で雪害等気象災害に耐性があるという理由でオビスギの造林地が急速に拡大し、今や日田林業地と並ぶ一大林業地を形成するに至っている。この調査地は、そのオビスギの造林の先駆的なものであり所有者の小野友重氏(元本匠村長、写真右下の人)が、自ら養苗したものを植林したところである。1999年九州大学白石進教授にDNA鑑定を依頼した結果、タノアカを主とし、一部イボアカが混じっていることが判明した。本調査地のタノアカは通直性に優れ成長も良好で、心材色が美しく、強度も高い(城井1995)ことからスギの推奨品種として有望と思われる。

5. 地況

標 高	150m	斜面 方 位	N5W
土 壤 型	BD	位 置	中腹
斜面 形 状	凹	傾 斜 度	33° / 25°
地 質	砂岩	プロット面積	314 m ²

6. 林況 (オビスギの51年生優良林分)

樹種名	胸高直徑(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
オビスギ(タノアカ)	39.2 (±4.7)	29.2 (±1.0)	414	617
平均又は計	39.2	29.2	414	617

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	スギ	95	1
II 亜高木層	なし	0	0
III 低木層	コアカソ, チヤノキ, マルバウツギ, アオキ	50	20
IV 草本層	フユイチゴ, イワガネソウ, ハナミョウガ	90	34
計			55

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

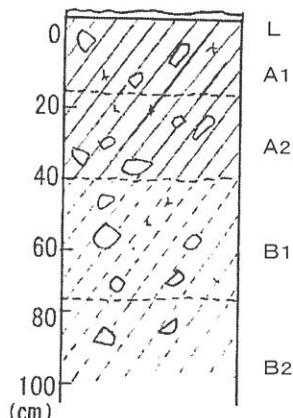
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
423	319	104	274

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
43.2	22.8	20.4	29.9

9. 土壤の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
Ao	L(0.5~1cm)				
A1	17	7.5YR 2/3	L	団粒～塊状	6.0
A2	23	7.5YR 3/3	L	団粒～塊状	11.8
B1	38	7.5YR 4/4	L	なし	14.2
B2	22+	7.5YR 4/4~6	L	なし	16.4

10. 土壤の理学的性質(容積組成)

層位	容積重 (g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量 (%)	最小容気量 (%)	孔隙(%)			透水性 (cc/min)		
		固体					液 体	氣 体	全孔隙			
		土	石	根					細孔隙			
A1	68.9	12.5	13.1	1.3	33.7	39.4	52.7	20.4	73.1	29.9	43.2	325
A2	86.7	15.0	17.6	0.2	29.7	37.4	59.5	7.7	67.2	26.0	41.2	195
B1	83.8	16.6	14.4	0.1	29.5	39.4	58.7	10.2	68.9	25.0	43.9	106
B2	78.1	23.7	5.2	0.0	35.6	35.4	63.9	7.2	71.1	30.9	40.2	93

11. 土壤の化学的性質

層位	pH H ₂ O KCl	交換性塩基 me				塩基飽和度 %			炭素量 (g/m ²)			
		C	N	C/N	CEC	CaO	MgO	K ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	
		(%)	(%)		(me/100g)							
A1		6.3			29.6	16.6	1.9	0.59	56.1	6.4	2.0	7.38
A2		5.5										10.97
B1		3.7			20.1	2.9	0.4	0.26	14.4	2.0	1.3	11.78
B2		3.2										5.50
炭素貯留量(土壤深1mまで)											356.3 Cton/ha	

12. 植生調査表

調査地：オビスギ優良林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)		
								No.	樹種	胸高直径(cm)
高木	スギ	5	5	草本	ホシダ	+	1	1	スギ	44.8
	タノアカ				マツカゼソウ	+		2	〃	31.9
					ホソバカナワラビ	+		3	〃	34.1
					ミヅシダ	+		4	〃	46
					オオバノイノモトソウ	+		5	〃	44.1
亜高木～低木					ウラジロ	+		6	〃	36.2
	メダケ(林縁)	1	2		ベニシダ	+		7	〃	34
	コアカソ	1	2		イノデ	+		8	〃	43.8
	チャノキ	1	2		ヤブヘビイチゴ	+		9	〃	36.3
	マルバウツギ	1	2		タネツケバナ	+		10	〃	40.3
	アオキ	1	2		キツネノガミソリ	+		11	〃	40.3
	ハマクサギ	+			ノアザミ	+		12	〃	29.5
	ヤブニッケイ	+			シュウブンソウ	+		13	〃	41.5
	アラカシ	+			セリ	+				(29)
	シロダモ	+			アキノタムラソウ	+				
	センダン	+			シラスグ	+				
	ヤブツバキ	+			ヨモギ	+				樹高:()内数値は推定値
	イヌビワ	+			クサイチゴ	+				
	ハナイカダ	+			ジャノヒゲ	+				
	シラカシ	+			イタドリ	+				
	サンショウ	+			オニタビラコ	+				
	エノキ	+			ヤマネコノメソウ	+				
	タブノキ	+			シラネセンキュウ	+				
	クマノミズキ	+			オオレン	+				
	カゴノキ	+			ムラサキケマン	+				
	モリイバラ	+			ミヤマタコボウ	+				
					ナガハジヤノヒケ	+				
草本	フユイチゴ	3	4		キクムグラ	+				
	イワガネソウ	1	2		ヤマシロギク	+				
	ハナミョウガ	1	2		ツクシショウジョウバカラ	+				
	フモトシダ	+	1	ツル性	スイカズラ					

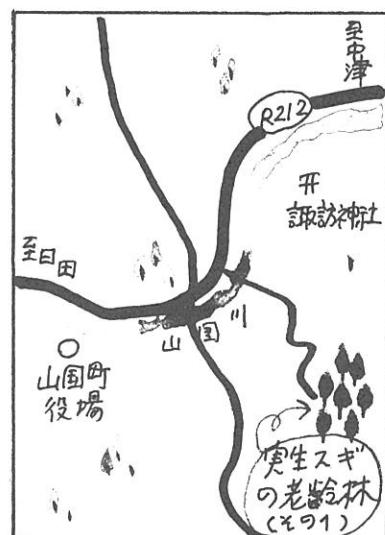
(プロット面積 340m²)

調査林分の概況（調査No. 32）

1. 名 称 実生スギの人工老齢林(1)

2. 所 在 地 下毛郡山国町中摩白地

3. 調査年月日 1999年 12月 14日



4. 森林の特徴

県下に、スギ林は、広しといえど、100年をこえる人工林ともなると、なかなか見出し難い。下毛郡山国町一帯には、100年を優に越すスギの人工林が数カ所残されている。本老齢林はスギの実生造林地で同町在住の水谷和正氏の所有林である。正確な林齢は、わからないが100年以上であることは間違いない。1991年9月の台風19号による被害を一部受けたが、林分が疎開されているが樹高45mに達する林分は、時の重さを感じさせる。単木平均材積は約3.6m³にもなる。

5. 地況

標 高	280m	斜面方位	N80W
土壤型	BD	位 置	中腹
斜面形状	凹	傾斜度	28° / 20°
地 質	輝石安山岩	プロット面積	452 m ²

6. 林況 (実生スギの老齢人工林その1, 120±10年生)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
スギ(実生)	51.6 (±9.9)	44.4 (±1.5)	243	876
平均又は計	51.6	24.4	243	876

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	スギ(実生)	50	1
II 亜高木層	なし	0	0
III 低木層	アオキ, クサギ, チヤノキ, サンショウ	70	27
IV 草本層	クサイチゴ, ミヅシダ, オオバノハチジョウシダ	95	49
計		77	

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

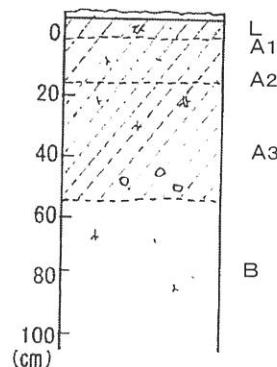
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
288	182	106	317

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
45.1	28.3	16.8	33.4

9. 土壤の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
Ao	L(0.5~1cm)				
A1	5	7.5YR2/2~3	L~CL	團粒	4.0
A2	10	7.5YR2/2~3	L~CL	塊状	13.6
A3	40	10YR3/3	L~CL	弱度塊状	18.0
B2	35+	7.5YR4/4	CL	なし	16.4

10. 土壤の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量(%)	最小容氣量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)		
		固 体					液 体	氣 体	全孔隙			
		土	石	根					細孔隙			
A1	50.5	15.3	4.8	1.5	36.9	41.6	61.6	41.6	78.4	33.4	45.1	164
A2	86.2	28.8	5.1	0.3	47.5	18.3	58.7	18.3	65.7	41.2	24.5	54
A3	108.2	32.1	10.3	0.1	38.9	18.5	51.9	18.5	57.5	34.9	22.5	77
B2	93.9	34.1	1.9	0	39.1	24.9	54.6	24.9	64.0	34.1	29.9	93

11. 土壤の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度			炭素量(g/m ²)				
	pH		C	N	C/N	me	%					
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)	(me/100g)	CaO	MgO	K ₂ O				
A1			5.4		24.7	16.5	1.5	0.62	66.8	6.1	2.5	1.36
A2			4.8									4.14
A3			3.8									16.44
B2			1.3		10.4	4.2	0.65	40.4	40.4	3.8	6.3	4.27

炭素貯留量(土壤深1mまで)

262.1 Cton/ha

12. 植生調查表

調査地：実生スギの人工老齡林(1)

(プロット面積 452m²)

調査林分の概況（調査No. 33）

1. 名 称 実生スギの人工老齢林(2)

2. 所 在 地 下毛郡山国町中摩庄屋

3. 調査年月日 1999年 12月 14日



4. 森林の特徴

No.32と同じく水谷和正氏所有のスギ人工林で山国町中摩に約0.5haの規模で堂々たる林相を形成している。実生スギで、林齢は不明であるが120年生前後であろうかと思われる。やゝ過湿の緻密な堆積を示す独特的の土壤で、水源涵養機能も低く炭素貯留量も少ない。密度管理がうまく行われた形跡があり、形状比は0.60と、長伐期大径材生産林として、望ましい林型となっている。単木材積 $2.93m^3$ 、haあたりの蓄積は $1,038m^3$ と算定される高蓄積のスギ美林である。



5. 地況

標高	310m	斜面方位	N80W
土壤型	BF	位置	山麓押出
斜面形状	やゝ凹	傾斜度	15° / 10°
地質	輝石安山岩	プロット面積	452 m ²

6. 林況 (実生スギの老齢人工林その2, 120±10年生)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
スギ(実生)	54.8 (±11.4)	32.8 (±2.9)	354	1,038
平均又は計	54.8	32.8	354	1,038

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	スギ(実生)	55	1
II 亜高木層	なし	0	0
III 低木層	アオキ, ネザサ, ナンテン, クサギ	60	38
IV 草本層	フユイチゴ, クサイチゴ, フモトシダ, ホシダ	100	51
計		90	

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

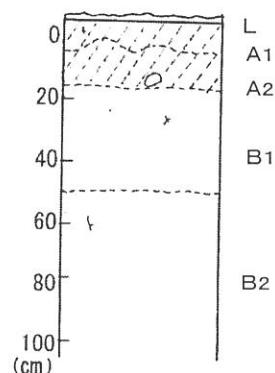
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
138	101	37	454

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
43.6	24.8	18.8	34.4

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A0	L(0.1cm)				
A1	5	7.5YR2/2	CL	團粒	3.8
A2	12	7.5YR2/3	CL	團粒～塊状	15.4
B1	33	7.5YR4/4	C	なし	18.8
B2	504	7.5YR3/3～4	C	なし	20.3

10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量(%)	最小容気量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)		
		固 体					液 体	氣 体	全孔隙			
		土	石	根					細孔隙			
A1	51.2	20.1	0.9	1.0	40.4	37.1	59.2	18.8	78.0	34.4	43.6	42
A2	89.7	31.6	3.9	0.1	55.0	9.4	58.5	5.9	64.4	51.0	13.4	132
B1	119.2	44.0	1.7	0.1	41.1	13.1	52.3	1.8	54.2	43.6	10.6	52
B2	109.6	36.3	5.6	0.0	54.6	3.4	55.6	2.4	58.1	46.4	11.7	12

11. 土壌の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度			炭素量(g/m ²)			
	pH H ₂ O KCl	C (%)	N (%)	C/N CEC (me/100g)	me						
					CaO	MgO	K ₂ O				
A1	5.6	4.7		27.0	24.7	2.5	0.98	41.5	9.3	3.6	7.94
A2		4.4									12.17
B1	5.8	1.2		14.0	5.9	1.6	0.85	42.1	11.4	6.1	5.29
B2		0.9									
炭素貯留量(土壌深1mまで)								155.5	Cton/ha		

12. 植生調査表

調査地：実生スギの人工老齢林(2)

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	每木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	スギ(実生)	5	5	草本	タニイヌワラビ	+		1	スギ(実生)	56	(30)
低木	アオキ	2	3		イヌワラビ	+		2	〃	38	35
	ネザサ	1	2		ミゾシダ	+		3	〃	46	29
	ナンテン	1	1		イノデ	+		4	〃	50	31
	クサギ	+			イノデモドキ	+		5	〃	42	(28)
	チャノキ	+			ハカタシダ	+		6	〃	48	(29)
	タラノキ	+			オオカナワラビ	+		7	〃	66	(34)
	イヌビワ	+			イワガネソウ	+		8	〃	70	(36)
	ナナメノキ	+			ヒメワラビ	+		9	〃	76	(37)
	アカメガシワ	+			ゼンマイ	+		10	〃	56	(32)
	ハナイカダ	+			イワヒメワラビ	+		11	〃	64	(33)
	ヤブムラサキ	+			ツクシヤラシダ	+		12	〃	36	(35)
	ムラサキシキブ	+			ヤワラシダ	+		13	〃	58	(31)
	ピロードイチゴ	+			ベニシダ	+		14	〃	64	(36)
	スギ(実生)	+			サイゴクベニシダ	+		15	〃	52	34
	コアカソ	+			オオイタチシダ	+		16	〃	54	35
	エゴノキ	+			ヤブミヨウガ	+					
	エノキ	+			ナガバジヤハゲ	+					
	エゾエノキ	+			マムシグサ	+					
	ミズキ	+			イ	+					
	ニワトコ	+			ササガヤ	+					
	コバノニセジョウズネノキ	+			ナキリスグ	+					
	アラカシ	+			シラスグ	+					
	カラスザンショウ	+			ススキ	+					
	ネズミモチ	+			チヂミザサ	+					
	クマノミズキ	+			オオバチドメ	+					
	シロダモ	+			ミツバ	+					
	コガクウツギ	+			ハダカホウズキ	+					
	ハゼノキ	+			ドクダミ	+					
	ヤブニッケイ	+			カラムシ	+					
	ニガキ	+			ミヤマタゴボウ	+					
	カゴノキ	+			オオバコ	+					
	クマイチゴ	+			イノコズチ	+					
	コバンノキ	+			ヤブヘビイチゴ	+					
	ヤマウグイスカグラ	+			ハシカグサ	+					
草本	フユイチゴ	2	3		オトコエシ	+					
	クサイチゴ	2	3		ヤクシソウ	+					
	フモトシダ	1	1		ジュウフンソウ	+					
	ホシダ	+			オニタビラコ	+					
	シケチシダ	+			キヅタ	+					
	ヨモギ	+			サルトリイバラ	+					
	キヨスミヒメワラビ	+									

(プロット面積 452m²)

調査林分の概況（調査No. 34）

1. 名称 アオスギ(ナオミアオ)の代表林(1)

2. 所在地 南海部郡直川村赤木

3. 調査年月日 2000年 3月 13日



4. 森林の特徴

大分県の南部一帯、特に直川村を中心に植栽されているアオスギの一系統、ナオミアオとよばれるスギの代表林分の一つである。オビスギの造林地が優占するこの地域において、冬季変色しないので容易に識別される。メアサ系のアオスギの一種とされ、晩生型であるが木肌が美しく材に粘りがあり、高級建築材として市場の評価が高い。根元部に曲がりがあり、また二又になりやすい。当林分は、同村在住の後藤重也氏(県林研グループ会長)の所有林である。

5. 地況

標高	160m	斜面方位	N40W
土壤型	BD	位置	谷筋
斜面形状	やゝ凹	傾斜度	25° / 18°
地質	中・古生層(砂岩)	プロット面積	530m ²

6. 林況 (アオスギ「ナオミアオ」の人工林 80±5年生)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
スギ(ナオミアオ)	50.1 ± 5.7	30.2 (±0.4)	396	922
平均又は計	50.1	30.2	396	922

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	スギ(ナオミアオ)	75	1
II 亜高木層	イズセンリョウ, ヒサカキ, マルバウツギ, ヤブツバキ他	55	26
III 低木層	マツカゼソウ, サツマイナモリ, ヤマシロギク, イワガネソウ他	29	
IV 草本層	ツルグミ, サネカズラ, ヒメイタビ他	3	
計		59	

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

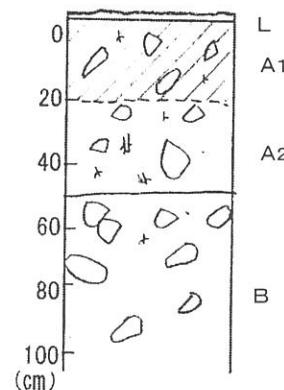
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
344	161	183	324

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
34.2	17.7	16.5	33.8

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A0	L (0.1cm)				
A1	20	10YR2/3	CL	なし	10.0
A2	30	10YR3/3	CL	団粒から塊状	14.0
B	50+	10YR4/6	C	なし	15.4



10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重 (g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量 (%)	最小容氣量 (%)	孔隙(%)			透水性 (cc/min)		
		固体		液体			全孔隙	細孔隙	粗孔隙			
		土	石	根	体	孔隙	隙	孔隙	孔隙			
A1	84.5	19.2	12.7	0.1	38.3	29.7	51.5	16.5	68.0	33.8	34.2	256
A2	92.2	22.1	12.8	0.1	37.3	27.8	57.3	7.8	65.0	31.3	33.8	132
B	88.2	18.5	14.2	0.0	41.3	26.1	61.0	6.3	67.3	32.5	34.8	44

11. 土壌の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度			炭素量 (g/m ²)				
	pH		C	N	C/N	me	CaO	MgO	K ₂ O			
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)	(me/100g)							
A1			6.5		25.1	14.6	1.7	0.36	58.2	6.8	1.4	11.0
A2			2.8									7.74
B			1.8		15.9	5.9	1.0	0.21	37.1	6.3	1.3	7.93

炭素貯留量(土壤深1mまで) 266.7 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：アオスギ(ナオミアオ)の代表林(1)

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	每木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	スギ	5	5	草本	ゼンマイ	1	2	1	スギ	49	(230)
	(ナオミアオ)				マツカゼソウ	1	2	2	〃	43	(29)
亜高木	ユズリハ	+			ウラジロ	+	1	3	〃	44	(29)
	クマノミズキ	+			ナガバ'イタチシタ'	+	1	4	〃	50	(30)
低木	ミツマタ	2	3		キジオノシダ	+	1	5	〃	55	(31)
	マルバウツギ	1	2		フユイチゴ	+	1	6	〃	52	(31)
	ヒサカキ	1	1		ヘラシダ	+		7	〃	54	(31)
	ハマクサギ	1	1		イワガネソウ	+		8	〃	54	31
	イズセンリョウ	+	2		トウゲシバ	+		9	〃	57	31
	オオムラサキシキブ	+	1		キヨスミヒメラビ'	+		10	〃	51	31
	タブノキ	+	1		ナガサキシダ	+		11	〃	54	(31)
	エゴノキ	+			ミヅシダ	+		12	〃	54	(31)
	クリ	+			ベニシダ	+		13	〃	49	(30)
	クロキ	+			マメヅタ	+		14	〃	57	(31)
	チシャノキ	+			ノキシノブ	+		15	〃	52	(31)
	コバンノキ	+			サツマイナモリ	+		16	〃	62	33
	ヤブニッケイ	+			ハナミョウガ	+		17	〃	60	(32)
	アラカシ	+			スゲ属	+		18	〃	51	(30)
	ヤブムラサキ	+			ヤマシロギク	+		19	〃	52	(30)
	ネズミモチ	+		(区域外)	タチツボスマレ	+		20	〃	52	(30)
	ヤマコウバシ	+			オオカナワラビ'			21	〃	47	(29)
	マンリョウ	+			コバ'ノカナワラビ'						
	カゴノキ	+			イノテ'						
	コショウノキ	+			ウチハゴ'ケ						
	ニワトコ	+			オオカグマ						
(区域外)	アオキ				ヤマイタチシタ'						
	ウリハタ'カエテ'				オオバチドメ						
	トキワガキ				サンショウソウ						
	クスノキ				サネカズラ						
	コジイ				マルバツルグミ						
	コガクウツギ				ティカカズラ						
	サザンカ				ミツバアケビ						
					ツタ						

(プロット面積 530m²)

調査林分の概況（調査No. 35）

1. 名 称 アオスギ(ナオミアオ)の代表林(2)

2. 所 在 地 南海部郡直川村赤木

3. 調査年月日 2000年 3月 24日



4. 森林の特徴

No.34と同じく、後藤重也氏の所有林である。JR直川駅の東南方約2kmの谷頭部に成林する手入れのいきとどいた見事な美林でナオシアオの代表的な林分として、永く保存が望まれる。ナオミアオも含め、一般に、メアサ系のアオスギは林分葉量が他の品種にくらべて少ない(須崎 1979)という特徴がある。ナオミアオは、材質的に優れることから更に良質の「直見スギ」を育てようと「こだま会」が結成され後藤重也會長を中心に活発な活動が開始されている。



5. 地況

標高	170m	斜面方位	N80W
土壤型	BD	位置	谷筋
斜面形状	凹	傾斜度	30° / 12°
地質	中・古生層(砂岩)	プロット面積	452m ²

6. 林況 (アオスギ「ナオミアオ」の人工林 80年±5年生)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
スギ(ナオミアオ)	52.2 (±4.6)	30.4 (±0.9)	442	1,109
平均又は計	52.2	30.4	442	1,109

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	スギ(ナオミアオ)	80	1
II 亜高木層	ユズリハ, クマノミズキ	25	2
III 低木層	ミツマタ, マルバウツギ, ヒサカキ, ハマクサギ他	60	21
IV 草本層	ゼンマイ, マツカゼソウ, ウラジロ, フユイチゴ他	50	20
計			44

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

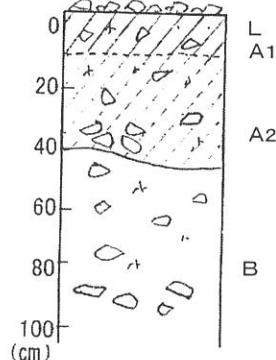
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
337	242	95	315

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
40.8	19.0	21.8	31.7

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A1	10	105YR2/3	CL	團粒	7.25
A2	35	10YR3/3~4	CL	塊状	15.71
B	55+	7.5YR4/6	C	なし	15.75



The diagram illustrates a soil profile from 0 to 100 cm depth. Layer A1 (0-40 cm) has a granular structure (indicated by small circles), a yellowish-brown color (105YR2/3), and a high water infiltration rate (155 cc/min). Layer A2 (40-80 cm) has a blocky structure (indicated by open diamonds), a reddish-brown color (10YR3/3~4), and a moderate water infiltration rate (124 cc/min). Layer B (80-100 cm) has no distinct structure (indicated by small dots) and a brownish-yellow color (7.5YR4/6).

10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重 (g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量 (%)	最小容気量 (%)	孔隙(%)			透水性 (cc/min)		
		固体					液 体	氣 体	全孔隙			
		土	石	根					細孔隙			
A1	72.8	15.2	12.0	0.3	37.2	35.3	50.7	21.8	72.5	31.7	40.8	155
A2	88.7	19.1	14.4	0.1	37.8	28.6	53.5	12.9	66.4	30.0	36.4	124
B	99.9	22.1	14.9	0.0	38.1	24.9	50.6	12.4	63.0	32.4	30.6	106

11. 土壌の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度			炭素量 (g/m ²)		
	pH H ₂ O	C KCl	N	C/N	me					
					CaO	MgO	K ₂ O			
A1			(%)		(me/100g)					
A1			5.7		26.5		17.6	2.0		
A2			3.0				0.31	66.4		
B			1.7		10.4		2.6	0.4		
					0.18		25.0	3.8		
					1.2		1.7	9.34		

炭素貯留量(土壤深1mまで)

227.9 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：アオスギ(ナオミアオ)の代表林(2)

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	每木調査(高木層)				
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)	
高木	スギ (ナオミアオ)	5	5	草本	ヤマシロギク コバノカナワラビ			1	スギ	41	(30)	
低木	イズセンリョウ ヒサカキ マルバウツギ ヤブツバキ アオガシ サザンカ クマノミズキ アラカシ チシャノキ クロキ ハマクサギ ガマズミ チャノキ シキミ マンリョウ エゴノキ コショウノキ サンショウ ヤブニッケイ カナクギノキ シロダモ クサギ カゴノキ イヌガヤ イヌビワ ヒメアリドウシ				イワガネソウ フユイチゴ イシカグマ キヨスミヒメワラビ シシガシラ ヤマイタチシダ フモトシダ ミゾシダ タチシノブ ナガハイトチシダ ウラジロ ナガサキシダ ハカタシダ キジオノシダ オオバノイモトソウ ベニシダ マメヅタ ノキシノブ アオホラゴケ ウチワゴケ ヌカボシクリハラン オオバチドメ タケニグサ サンショウソウ タチツボスマレ ツルグミ サネカズラ ヒメイタビ				2	〃	50	(30)
								3	〃	48	(30)	
								4	〃	42	(30)	
								5	〃	54	31	
								6	〃	53	(30)	
								7	〃	45	(30)	
								8	〃	62	31	
								9	〃	62	(31)	
								10	〃	52	(30)	
								11	〃	45	(30)	
								12	〃	49	(30)	
								13	〃	47	(30)	
								14	〃	48	(30)	
								15	〃	50	(30)	
								16	〃	52	(30)	
								17	〃	58	(31)	
								18	〃	46	(29)	
								19	〃	53	(30)	
								20	〃	47	30	
草本	マツカゼソウ サツマイナモリ			(区域外)	イタビカズラ ヘラシダ							

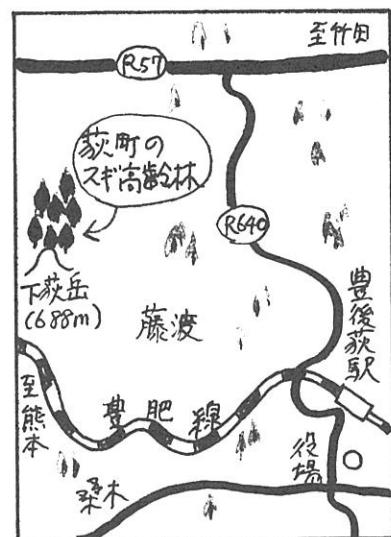
(プロット面積 452m²)

調査林分の概況（調査No. 36）

1. 名 称 萩町のスギ高齢林

2. 所 在 地 直入郡萩町火渡

3. 調査年月日 2000年 9月 8日



4. 森林の特徴

高原の町、萩町の北西部に下萩岳(688m)が小高く突起しているが、その東側傾斜にこのアヤスギ林がある。平均胸高直径62cm、樹高40mという堂々たるスギ林であるが、残念なことに、1991年9月の台風19号の被害を受け現在の立木本数は、ヘクタールあたり250本と減少し、以前の鬱蒼たる雰囲気はなくなった。当地域に残された最高齢のスギ林である。

5. 地 况

標 高	970m	斜面方位	N10E
土 壤 型	/B/D	位 置	中腹
斜面形状	やゝ凹	傾 斜 度	26°
地 質	火山灰	プロット面積	400 m ²

6. 林 况 (アヤスギの人工高齢林 130±20年生)

樹 種 名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
スギ(アヤスギ)	61.8 (±12.61)	39.9 (±1.66)	250	1,090
平均又は計	61.8	40.0	250	1,090

7. 植 生

優 占 種		植被率(%)	種数
I 高 木 層	スギ(アヤスギ)	30	1
II 亜高木層	ミズキ, ウリノキ	10	2
III 低 木 層	アオキ, ウリノキ, コウゾ	5	3
IV 草 本 層	ミョウガ, ハガクレツリフネ, クサイチゴ, カラムシ他	100	28
計			34

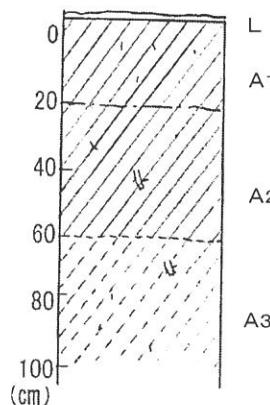
8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位:mm)			
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
336	268	68	455

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)			
粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
46.9	31.7	15.2	41.1

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度	L
A0		L(0.5~1cm)				
A1	20	5YR 2/2	SiL	団粒	2.4	A1
A2	40	7.5YR 2/3	SiL	塊状	12.5	A2
A3	40+	7.5YR 3/2	SiL	弱度塊状	13.3	A3



The diagram illustrates a soil profile with three distinct layers labeled A1, A2, and A3. Layer A1 is at the surface (0-20 cm), layer A2 is between 20-60 cm, and layer A3 is below 60 cm. The top layer (A1) has a diagonal hatching pattern, while the deeper layers (A2 and A3) have a cross-hatching pattern.

10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重 (g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量 (%)	最小容気量 (%)	孔隙(%)			透水性 (cc/min)		
		固体					液	氣	全孔隙			
		土	石	根			体	体	細孔隙			
A1	25.1	10.3	0	0.7	47.6	40.4	72.8	15.2	88.0	41.1	46.9	620
A2	59.4	23.7	0	0.1	62.6	13.6	75.3	0.8	76.2	55.3	20.8	196
A3	57.7	22.1	0	0.1	47.5	30.2	74.8	3.0	77.8	38.0	39.7	104

11. 土壌の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度			炭素量 (g/m ²)			
	pH H ₂ O KCl	C (%)	N (%)	C/N	me						
					CaO	MgO	K ₂ O				
		(me/100g)									
A		8.8		37.9	18.1	2.3	0.67	47.8	6.1	1.8	4.4
B1		5.0									11.9
B2		4.3		26.5	12.2	1.2	1.2	46.0	4.5	1.6	9.9

炭素貯留量(土壤深1mまで)

262.0 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：荻町のスギ高齢林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	スギ	2	2	草本	ミョウガ	4	3	1	スギ	70	(41)
	(アヤスギ)				ハガクレツリフネ	3	3	2	〃	54	(39)
亜高木	ミズキ	+			クサイチゴ	3	3	3	〃	50	(38)
	ウリノキ	+			ムカゴイラクサ	1	2	4	〃	73	(41)
低木					カラムシ	1	1	5	〃	65	41
	アオキ	+			ヘクソカズラ	+		6	〃	80	40
	ウリノキ	+			アオキ	+		7	〃	45	38
	コウゾ	+			ヤブミョウガ	+		8	〃	48	38
					イノコズチ	+		9	〃	57	(40)
					ホウチャクソウ	+		10	〃	76	43
					マツカゼソウ	+					
					シンミズヒキ	+					
					フジカンゾウ	+					
					ノササゲ	+					
											樹高:()は推定値
					カナムグラ	+					
					ヤブヘビイチゴ	+					
					ヤマグワ	+					
					ミズタマソウ	+					
					キカラスウリ	+					
					アカネ	+					
					イタドリ	+					
					シラヤマギク	+					
					ツタ	+					
					ノブキ	+					
					ダイコンソウ	+					
					キヨタキシダ	+					
					ヤマヤブソテツ	+					
					ヌリワラビ	+					

(プロット面積 400m²)

調査林分の概況（調査No. 37）

1. 名 称 本小木浦の県行スギ優良林

2. 所 在 地 大野郡三重町奥畑

3. 調査年月日 2000年 12月 1日



4. 森林の特徴

大分県下における2,770ヘクタールに及ぶ県営スギ林のうちで95年生という最高齢を誇る実生のスギ造林地で、優良な林分を形成している。平均樹高29mは、林齡のわりには特に優れた成長とはいはず、生産力的には、中庸な立地とされる。県営のスギ林の見本として長く保存したい林分である。

5. 地況

標高	480m	斜面方位	N60W
土壤型	BD	位置	山麓押出
斜面形状	やゝ凹	傾斜度	7° / 8°
地質	結晶片岩	プロット面積	314m ²

6. 林況 (実生スギ95年生高齢林)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
スギ(実生)	46.3 ± 7.9	29.7 ± 1.6	477	936
平均又は計	46.3	29.7	477	936

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	スギ(実生)	80	1
II 亜高木層	アカガシ, シロダモ, エノキ, アオキ	40	10
III 低木層	アオキ, コアカツ, ハナイカダ, マツカゼソウ他	80	11
IV 草本層			
計			22

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

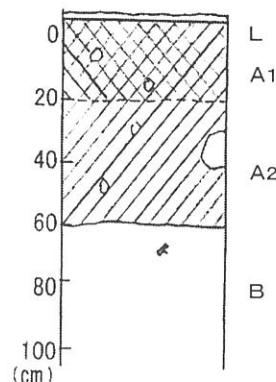
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
429	316	113	373

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
55.5	36.8	18.7	26.2

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A0	L(0.5~1.0cm)				
A1	20	7.5YR2/2	CL	団粒～塊状	5.4
A2	40	7.5YR2/3	CL	弱度塊状	11.4
B	40+	7.5YR5/6	L	なし	16.7



10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)				最大容水量(%)	最小容気量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)
		固体			液体			全孔隙	細孔隙	粗孔隙	
		土	石	根	体			隙	隙	隙	
A1	37.9	9.2	4.8	4.2	36.3	45.5	63.1	18.7	81.8	26.3	55.5
A2	65.4	18.6	6.1	0.53	41.2	33.6	8.4	8.4	74.8	37.7	37.1
B	39.7	14.5	0.1	0.4	56.0	29.0	10.5	10.5	85.0	42.5	42.5

11. 土壌の化学的性質

層位	pH H ₂ O KCl	交換性塩基				塩基飽和度			炭素量(g/m ²)			
		C (%)	N (%)	C/N	CEC (me/100g)	me						
						CaO	MgO	K ₂ O				
A1		10.9			48.3	28.4	3.3	0.72	58.8	6.8	1.5	8.26
A2		5.83										15.25
B		1.04			10.3	0.6	0.2	0.13	5.8	1.9	1.3	1.65

炭素貯留量(土壤深1mまで)

251.6 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：本小木浦の県行スギ優良林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	スギ	3	4	草本	ヤブレガサ	1	1	1	スギ	54	(31)
					キヅタ	+			〃	42	(29)
低木 I	スギ(植栽)	5	5		アマチャヅル	1	1	2	〃	48	(30)
	アカガシ	+			フユイチゴ	1	1		〃	35	27
	シロダモ	1	2		ヘクソカズラ	+		5	〃	61	33
	イロハモミジ	+			マツカゼソウ	+			〃	44	29
	ヤブツバキ	+			イノコズチ	+		6	〃	39	28
	エノキ	+			アカネ	+			〃	41	(29)
	ヤブムラサキ	+			エビネ	+		8	〃	54	(31)
	アオキ	+			ミズヒキ	+			〃	56	(32)
	ヤブニッケイ	+			ヤマノイモ	+		10	〃	53	(31)
	イヌビワ	+			イワガネゼンマイ	+			〃	45	(30)
	ヒサカキ	+			シュウブンソウ	+		12	〃	48	(30)
					ヤブソテツ	+			〃	38	(28)
低木 II	アオキ	2	2		ヤブウツギ	+		14	〃	38	(28)
	コアカソ	2	2		セントウソウ	+			〃	38	(28)
	イヌガヤ	+			イノデの仲間	+					
	ヤブムラサキ	1	1		スゲの仲間	+					
	ネズミモチ	+			アザミの仲間	+					
	ハナイカダ	+							樹高:()は推定値		
	マルバウツギ	+									
	カヤ	+									
	エゴノキ	+									

調査林分の概況（調査No. 38）

1. 名称 ^{たかとりや}鷹鳥屋神社の参道スギ

2. 所在地 南海部郡宇目町南田原

3. 調査年月日 1999年 11月 19日



4. 森林の特徴

鷹鳥屋神社は、越中国立山の矢野一族の奉斎した氏神社で、境内の参道沿いに樹齢三百年は優に越そうかというスギの巨木が数本みられ、また天然モミの高木が混生して荘厳な神域をかもし出している。スギの平均単木材積は11.6m³に達する。亜高木、低木層ヤブニッケイ、タブノキ、アカガシ、クロキなどの常緑の潜在樹種が還移を回復しつつある。



5. 地況

標 高	630m	斜面方位	N40W
土 壤 型	B/D	位 置	中腹巾広凹地
斜面形状	やゝ凹	傾 斜 度	10°
地 質	火山灰	プロット面積	340 m ²

6. 林況 (高齢スギ並木と天然モミ林)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	*単木幹材積(m ³ /本)
スギ	118.3 (±57.4)	36.3 (±4.2)	176	11.64
モミ	102.5 (± 3.5)	33.5 (±2.1)	59	8.57
平均又は計	114.4	35.6	235	

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	スギ, モミ	80	2
II 亜高木層	ヤブニッケイ, シロダモ, タブノキ, ホソバタブ	20	5
III 低木層	アオキ, アカガシ, クロキ, ヤブニッケイ	10	16
IV 草本層	アカガシ, イヌガヤ, イワガラミ, シキミ	5	16
計			39

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

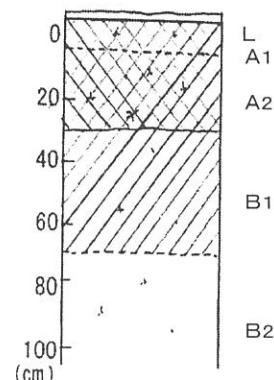
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
396	293	103	477

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
52.1	30.5	21.6	30.7

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
Ao	L(2cm)				
A1	6	7.5YR1.7~2/1	SiL	团粒	3.3
A2	24	7.5YR2/1	SiL~CL	团粒~塊状	6.0
B1	40	7.5YR4/6	SiL~CL	弱度塊状	11.7
B2	30+	7.5YR5/8	SiL~L	なし	12.0



10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量(%)	最小容気量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)		
		固体					液體	氣体	全孔隙			
		土	石	根					細孔隙			
A1	21.2	8.6	0.3	2.0	39.5	49.6	67.5	21.6	89.1	37.0	52.1	260
A2	32.0	13.1	0.1	0.9	50.8	35.1	78.6	7.4	85.9	46.6	39.4	159
B1	31.0	12.5	0.3	0.4	55.2	31.6	76.7	10.1	86.8	49.7	37.1	88
B2	30.5	12.0	0.1	0.1	53.9	33.8	77.7	10.1	87.8	47.9	40.3	134

11. 土壌の化学的性質

層位	pH H ₂ O KCl	C (%)	N (%)	C/N (me/100g)	交換性塩基 me			塩基飽和度 %			炭素量 (g/m ²)
					CaO	MgO	K ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	
A1		20.1		47.8	4.2	0.7	0.34	8.8	1.5	0.7	2.56
A2		11.3									8.67
B1		5.2		15.4	0.3	0.1	0.18	1.9	0.6	1.2	6.44
B2		2.5									2.28

炭素貯留量(土壤深1mまで) 199.5 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：鷹鳥屋神社の参道スギ

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	スギ	5	3	低木	アカガシ	+		1	スギ	170	40
	モミ	+			イヌガヤ	+		2	〃	150	(38)
亜高木	アカガシ	+			イワガラミ	+		3	モミ	100	(32)
	カクレミノ	+			サルトリイバラ	+		4	スギ	150	(39)
	サカキ	+			シキミ	+		5	〃	150	(39)
	シイ	+			タブノキ	+		6	モミ	105	(35)
	シロダモ	1	1		トウゲシバ	+		7	スギ	50	(32)
	タブノキ	1	1		ノサザケ	+		8	〃	40	(30)
	ヒサカキ	+			ヒサカキ	+					
	ホソバタブ	1	1		ヒメアリドオシ	+					
	ヤブニッケイ	2	2		ベニシダ	+					
					モミジガサ	+					
											樹高:()は推定値
	アオキ	+			ヤブコウジ	+					
	アカガシ	+			ヤマグワ	+					
	イヌガシ	1	1								
	イヌガシ										
	クロキ	+									
	コガクウツギ	+									
	サカキ	+									
	シキミ	+									
	シロダモ	+									
	タブノキ	1	1								
	ネズミモチ	1	1								
	ヒサカキ	+									
	ホソバタブ	+									
	モチノキ										
	ヤブニッケイ	1	1								
	ヤブムラサキ	+									

(プロット面積 340m²)

調査林分の概況（調査No. 39）

1. 名称 ほての
甫手野のヒノキ優良林

2. 所在地 日田郡上津江村川原

3. 調査年月日 1999年 3月 25日



4. 森林の特徴

津江地域は、日田林業の中核をなし、圧倒的な分布をもってスギの造林地が広がるがその中にあって、この甫手野に成林するヒノキ林は数少ない優良林分の代表的なものである。このヒノキ林は、上津江村の北端部の緩斜山腹に位置し、輝石安山岩を基岩とし、火山灰降下の影響がみられる。枝打ち、間伐等手入れが良く行われ、林床植生も豊富で、ヒノキ林特有の表層浸食等全くみられない。

佐藤建身氏の所有林。

5. 地況

標 高	560m	斜面方位	S8E
土 壤 型	B/D	位 置	中腹
斜面形状	やゝ上昇	傾 斜 度	12°
地 質	輝石安山岩+火山灰	プロット面積	385 m ²

6. 林況 (70年生ヒノキ優良林)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
ヒノキ	34.6 ± 4.8	24.2 ± 2.0	649	671
平均又は計	34.6	24.2	649	671

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	ヒノキ	70	1
II 亜高木層	タブノキ, ヒサカキ	40	15
III 低木層	ヒサカキ, アオキ	60	27
IV 草本層	ティカカズラ, フユイチゴ, ヤブコウジ	60	7
計			50

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

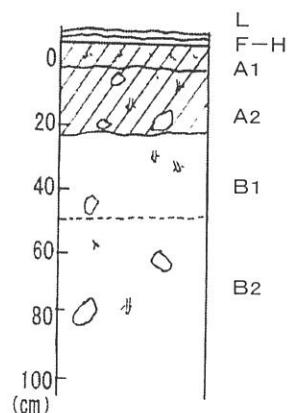
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
368	188	180	304

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
63.7	31.9	35.4	23.1

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
Ao	L(1~2cm)	F-H(1cm)			
AH(A1)	5	5YR 2/1	SiL	団粒	4.0
A2	17	5YR 2/3	SiL	団～塊状	7.5
B1	28	5YR 4/4~6	CL	なし	16.8
B2	50+	5YR 4/6	L~CL	なし	19.0

10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量(%)	最小容気量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)			
		固 体					全孔隙	細孔隙	粗孔隙				
		土	石	根			(%)	(%)	(%)				
AH(A1)	23.6	10.1	0.1	3.3	24.6	62.2	37.4	49.4	86.8	23.1	63.7	536	
A2	52.6	21.5	0.2	0.7	28.7	48.8	41.7	35.8	77.6	26.2	51.3	160	
B1	91.9	35.2	1.3	0.4	40.6	22.5	52.6	10.5	63.1	34.8	28.3	28	
B2	88.4	31.9	3.2	0.0	36.8	28.1	48.8	16.1	64.9	30.1	34.8	45	

11. 土壌の化学的性質

層位	交換性塩基					塩基飽和度			炭素量(g/m ²)				
	pH H ₂ O	C KCl	N	C/N	CEC	me							
						CaO	MgO	K ₂ O					
位	(%)	(%)			(me/100g)								
AH(A1)	4.45	3.67	8.7	0.57	15	35.3	1.0	0.5	0.35	2.8	1.4	1.0	1.03
A2	5.05	3.82	5.2										4.65
B1			0.78	0.13	6	18.0	1.6	1.2	0.17	8.9	6.7	0.9	2.01
B2					0.47								2.08

炭素貯留量(土壤深1mまで) 97.7 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：甫手野のヒノキ優良林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	ヒノキ	5	5	低木	ヤマウグイスカグラ	+		1	ヒノキ	30	22
					ヤマハゼ	+		2	〃	34	26
亜高木	モチノキ	+			タブノキ	1	1	3	〃	34	25
	イロハモミジ	+						4	〃	32	23
中木	タブノキ	1	1	草本	アイノフユイチゴ	1	2	5	〃	34	25
	ヒサカキ	1	1		カヤノキ	+		6	〃	36	
低木	タカノツメ	+			キヅタ	+		7	〃	30	
					サネカズラ	+		8	〃	40	
低木	アオキ	1	2		サルトリイバラ	+		9	〃	34	
	アオハダ	+			シシガシラ	+		10	〃	30	
低木	アセビ	+			タイリンアオイ	+		11	〃	34	
	イヌウメモトキ	+			ティカカズラ	2	2	12	〃	36	
低木	イヌツゲ	+			トオゲシバ	+		13	〃	38	
	イロハモミジ	+			ナガバジャノヒゲ	+		14	〃	32	
低木	ケクロモジ	1	1		ナキリスゲ	+		15	〃	28	
	コガクツギ	+			ヒノキ実生	+		16	スギ	42	26
低木	コショウノキ	+			ホソバトウゲシバ	+		17	〃	44	27
	コバノガマズミ	+			ミヤマフユイチゴ	+		18	〃	30	
低木	シユロ	+			ヤブコウジ	+	1	19	〃	40	25
	シロダモ	+			ヤマガシュウ	+		20	〃	30	22
低木	ゾヨゴ	+						21	〃	26	21
	ナンテン	+						22	〃	42	
低木	ネザサ	+						23	〃	34	
	ネズミモチ	+						24	〃	36	
低木	ハイノキ	+						25	〃	40	
	ハナイカダ	+									
低木	ハマクサギ	+									
	ヒサカキ	3	4								
低木	ムラサキシキブ	+									
	モチノキ	+									
	ヤブツバキ	+									

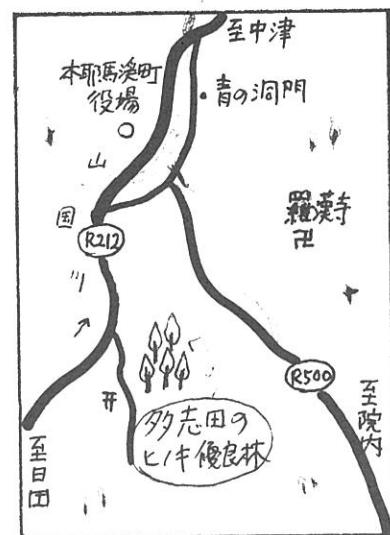
(プロット面積 385m²)

調査林分の概況（調査No. 40）

1. 名 称 耶馬渓のヒノキ優良林

2. 所 在 地 本耶馬渓町多志田内尾

3. 調査年月日 1999年 12月 17日



4. 森林の特徴

大分県の北西部、山国川流域にひろがる下毛郡一帯は、耶馬渓溶結凝灰岩や筑紫溶岩を基岩とする粘性の風化土壤が広く分布し、古くより形質良好なヒノキの生産林地となっている。この多志田のヒノキ林は、これら地域の代表的な優良林分である。やゝ過密な状態で管理されたためか、形状比の高い林分となっている。1991年9月台風19号の襲来により、かなりの被害を受けた。

5. 地況

標高	120m	斜面方位	N35W
土壤型	BD	位置	山腹下部
斜面形状	平衡	傾斜度	32° / 25°
地質	輝石安山岩	プロット面積	155 m ²

6. 林況 (70年生ヒノキ優良林)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
ヒノキ	29.5 (±4.0)	25.7 (±1.9)	838	854
平均又は計	29.5	25.7	838	854

7. 植生

優占種		植被率(%)	種数
I 高木層	ヒノキ	80	9
II 亜高木層	なし	0	0
III 低木層	イワガネ	90	11
IV 草本層	フユイチゴ, ミヅシダ, フモトシダ	10	29
計			49

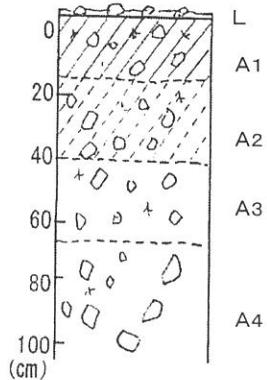
8. 森林土壤機能

(深さ1mまで, 単位:mm)			
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
355	285	70	283

(A1層, 単位:%)			
粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
46.5	25.2	21.3	24.1

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A0	L(1~2cm)				
A1	16	5YR 2/3	L	團粒	5.4
A2	24	7.5YR 3/3	L~CL	團粒~塊状	8.8
A3	25	7.5YR 3~4/3	L~CL	塊状	12.0
A4	35+	7.5YR 4/3	CL	弱度塊状	12.7

10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重 (g/100cc)	三相組成(%)			最大容水 量(%)	最小容 氣量 (%)	孔隙 (%)			透水性 (cc/min)		
		固 体					液 体	氣 体	全孔隙			
		土	石	根					細孔隙			
A1	72.3	12.8	14.9	1.7	24.6	46.0	49.4	21.3	70.6	24.1	46.5	763
A2	86.9	10.3	24.5	0.2	31.3	33.7	59.8	5.2	65.0	30.8	34.2	125
A3	102.4	15.5	25.2	0	34.3	24.9	58.3	0.9	59.3	31.3	27.9	122
A4	95.2	11.5	25.6	0.1	33.3	29.5	57.3	5.5	62.8	26.3	36.5	22

11. 土壌の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度			炭素量 (g/m ²)				
	pH H ₂ O	C KCl	N	C/N CEC	me		%					
					CaO	MgO	K ₂ O					
A1					28.1	8.8	1.1	0.74	31.3	3.9	2.6	7.7
A2												4.58
A3												4.09
A4					19.6	9.1	1.0	0.14	46.4	5.1	0.7	5.33

炭素貯留量(土壤深1mまで)

211.7 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：耶馬渓のヒノキ優良林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)				
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)	
高木	ヒノキ	4	4	草本	オオバノヌスピトハギ	+		1	ヒノキ	33	27	
								2	〃	30	26	
低木	イワガネ	5	4		コバノボタンヅル	+		3	〃	35	28	
								4	〃	26	24	
	ハナイカダ	+			ヒメクラマゴケ	+		5	〃	27	24	
								6	〃	26	24	
	ナナメノキ	+			ハカタシダ	+		7	〃	27	24	
								8	〃	35	28	
	コバノニセジュズネノキ	+			ナキリスグ	+		9	〃	26	24	
								10	〃	25	23	
	タブノキ	+			ヤブラン	+		11	〃	34	28	
								12	〃	26	24	
	アオキ	+			オニカナワラビ	+		13	〃	34	28	
								14	〃	26	24	
	ミズキ	+			サツマイナモリ	+		15	〃	35	28	
								16	〃	26	24	
	クサギ	+			ムラサキニガナ	+		17	〃	25	23	
								18	〃	34	28	
	クマノミズキ	+			クサイチゴ	+		19	〃	26	24	
								20	〃	34	28	
	コアカソ	+			ビロードイチゴ	+		21	〃	26	24	
								22	〃	34	28	
	ヤマウルシ	+			ベニシダ	+		23	〃	26	24	
								24	〃	34	28	
	イヌビワ	+			ヤマヤブソテツ	+		25	〃	26	24	
								26	〃	34	28	
	ナンテン	+			ハシカグサ	+		27	〃	26	24	
								28	〃	34	28	
	モチノキ	+			ヒメヤマアザミ	+		29	樹高は胸高直径—樹高曲線 からの推定値			
								30				
	ヒサカキ	+			クマワラビ	+		31				
								32				
	コバンノキ	+			イノデモドキ	+		33				
								34				
	コガクウツギ	+			サイゴクイノデ	+		35				
								36				
	チャノキ	+			キヨスミワラビ	+		37				
								38				
	ネズミモチ	+			ツル性	テイカカズラ	+	39				
								40				
	草本	フユイチゴ	1	2		キヅタ	+		41			
								42				
	ミヅシダ	1	2		イタビカズラ	+		43				
								44				
	フモトシダ	1	1		ボタンヅル	+		45				
								46				
	マスクサスゲ	+			サネカズラ	+		47				
								48				
	イズセンリョウ	+			サルトリイバラ	+		49				
								50				
	ナガバノタチツボスミレ	+			ナツフジ	+		51	ツル性植物の続き			
								52				
	アカショウマ	+			ケティカカズラ	+		53	アオツヅラフジ	+		
								54	ムベ	+		
	イノコズチ	+			オオツヅラフジ	+		55	イワガラミ	+		
								56				
	シュウブンソウ	+			ノブドウ	+		57				
								58				

(プロット面積 155 m²)

調査林分の概況（調査No. 41）

1. 名 称 久住のヒノキ優良林

2. 所 在 地 直入郡久住町金操

3. 調査年月日 2000年 9月 8日



4. 森林の特徴

久住町の中心より北西に2km、久住高原の一角に成林するヒノキの優良林分で、枝下高20mという入念な枝打ちと適正な間伐が繰り返され、県下でも有数の形質優良な生産林となつておる、その材はグライダーに利用されるという。厚い火山灰土に成立しているが、とくに病の発生もみられない。やゝ緻密な堆積を示し、水源涵養機能はそれほど高くないが、炭素貯留量は著しく大きい。

同町在住志賀ヒデ氏所有林。

5. 地況

標高	620m	斜面方位	N40E
土壤型	B/D	位置	台状地
斜面形状	平坦	傾斜度	4° / 5°
地質	火山灰	プロット面積	400 m ²

6. 林況 (85年生ヒノキ優良林)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
ヒノキ	37.1 (±3.2)	31.5 (±1.4)	525	854
平均又は計	37.1	31.5	525	854

7. 植生

優占種		植被率(%)	種数
I 高木層	ヒノキ	80	1
II 低木層	ウワミズザクラ, エノキ, ムラサキシキブ	30	31
III 草本層	イノコヅチ, ウバユリ, カラムシ, ネザサ	100	31
計		63	

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

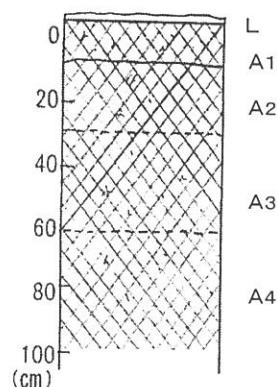
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
280	244	36	618

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙保水容量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
45.8	38.3	7.5	47.5

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A0		L(0.5~1.0cm)			
A1	8	7.5YR 2/1	SiL	団粒	2.75
A2	19	7.5YR 1.7/1	SiL	塊状	13.0
A3	43	7.5YR 1.7/2	SiL	弱度塊状	18.4
A4	40+	7.5YR 1.7/3	SiL	なし	23.7



10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重 (g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量 (%)	最小容氣量 (%)	孔隙(%)			透水性 (cc/min)		
		固 体					液 体	氣 体	全孔隙	透水性 (cc/min)		
		土	石	根					細孔隙			
A1	14.3	5.1	0.9	0.7	53.5	39.8	85.8	7.5	93.3	47.5	45.8	668
A2	42.4	18.2	0.1	0.2	64.3	17.2	80.0	1.5	81.5	53.3	28.2	59
A3	35.4	15.2	0.1	0.0	66.9	17.8	82.6	2.0	84.7	54.9	29.8	79
A4	39.3	16.0	0.3	0.0	70.7	13.0	78.7	5.0	83.7	60.7	23.0	35

11. 土壌の化学的性質

層位					交換性塩基			塩基飽和度			炭素量 (g/m ²)		
	pH		C	N	C/N	CEC	me	CaO	MgO	K ₂ O			
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)									
A1			12.4			42.5	8.0	1.0	0.56	18.8	2.4	1.3	1.42
A2			12.9									10.39	
A3			13.5			48.7	1.0	0.1	0.11	2.1	0.2	0.2	20.54
A4			11.1									17.44	

炭素貯留量(土壤深1mまで)

497.9 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：久住のヒノキ優良林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	ヒノキ	5	5	低木	ヤマグワ	+		1	ヒノキ	38	(32)
亜高木	アオキ	+		草本	イノコヅチ	+		2	〃	37	(32)
	アオハダ	+			ウバユリ	+		3	〃	32	(29)
	アカメガシワ	+			カラムシ	+		4	〃	36	34
	ウワミズサクラ	1	1		ジャノヒゲ	+		5	〃	39	29
	エゴノキ	+			シンミズヒキ	+		6	〃	33	(30)
	エノキ	1	1		タチシオデ	+		7	〃	37	(32)
	ガマズミ	+			チヂミザサ	+		8	〃	44	(33)
	クマイチゴ	+			ツリフネソウ	1	1	9	〃	40	(32)
	ケヤマウコギ	+			ドクダミ	1	1	10	〃	38	(32)
	コアカソ	+			ヌスピトハギ	+		11	〃	40	(32)
	コウゾ	+			ネザサ	3	3	12	〃	33	(30)
	コシアブラ	+			ハダカホウズキ	+		13	〃	37	(31)
	コナラ	+			フジカンゾウ	+		14	〃	38	32
	コバノガマズミ	+			ベニシダ	+		15	〃	33	32
	コマユミ	+			ホウチャクソウ	+		16	〃	31	(29)
	タブノキ	+			マムシグサ	+		17	〃	40	33
	タラノキ	+			ミズヒキ	+		18	〃	37	(31)
	タンナサワフタギ	+			ミヅソバ	+		19	〃	39	(32)
	ナガハモミジイチコ	+			クサイチゴ	1	2	20	〃	42	(32)
	ニガキ	+			スゲの仲間	2	2	21	〃	38	(32)
	ニワトコ	+									
	ネズミモチ	+		ツル性	アケビ	+			樹高:()は推定値		
	ネムノキ	+			オオカラスウリ	+					
	ハナイカダ	1			カナムグラ	+					
	ミズキ	+			キカラスウリ	2	1				
	ムラサキシキブ	+			キヅタ	1	1		つる性植物続		
	ヤマウルシ	+	1		サルトリイバラ	+			ノフジ	+	
	ヤマトアオダモ	+			ツルグミ	+			ヘクソカズラ	+	
					ノササゲ	+			マタタビ	2	1

(プロット面積 400m²)

調査林分の概況（調査No. 42）

1. 名 称 九林山下池のヒノキ優良林

2. 所 在 地 大分郡湯布院町川西

3. 調査年月日 2000年 11月 9日



4. 森林の特徴

山下池の西側湖畔に成立するヒノキの美林。九州林産（株）の所有林で、よく枝打ちが行われ、間伐も適度で、景観的にも優れる。九州電力の前々身である九州水力電気（株）が1919年（大正8）に、大分県下に飯田高原を中心とする原野を買収し、水力発電の水源涵養林として、植林事業を開始しているが、このヒノキ林もその一環として、造林されたものである。普通母樹林に指定されている。



5. 地況

標 高	800m	斜面方位	N55E
土 壤 型	B/D	位 置	山麓押出
斜面形状	平坦	傾 斜 度	5°
地 質	火山灰	プロット面積	400 m ²

6. 林況 (ヒノキ優良人工林 72年生)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
ヒノキ	38.6 (±3.48)	24.8 (±0.81)	650	854
平均又は計	38.6	24.8	650	854

7. 植生

優占種	植被率(%)	種数
I 高木層 ヒノキ	70	1
II 亜高木層 ナガバモミジバイチゴ, ミズキ, ヤマウルシ他	100	40
III 低木層 イワガラミ, ツルリンドウ, ベニシダ, キッコウハグマ	10	31
IV 草本層		
計	72	

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

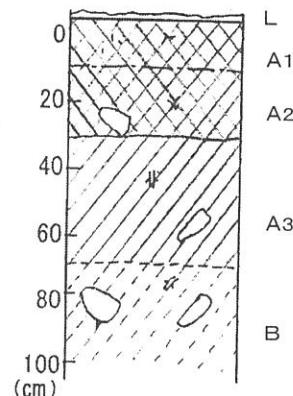
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
277	191	86	546

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
45.2	24.5	20.5	43.4

9. 土壤の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
A0	L(0.5~1.0cm)				
A1	10	7.5YR1.7/1	SiL	団粒	5.8
A2	20	7.5YR1.7/1	SiL	塊状	13.8
A3	40	7.5YR2/2	SiL	弱度塊状	17.5
B	30+	7.5YR3/2	SiL	なし	20.6



10. 土壤の理学的性質(容積組成)

層位	容積重 (g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量 (%)	最小容氣量 (%)	孔隙(%)			透水性 (cc/min)		
		固体					全孔隙	細孔隙	粗孔隙			
		土	石	根	體	隙	隙	隙	隙			
A1	22.8	9.1	0.5	1.7	47.2	41.5	68.2	20.5	88.7	43.4	45.2	330
A2	28.2	12.1	0	1.0	55.5	31.5	76.0	11.0	86.9	49.5	37.5	205
A3	41.4	16.9	0.2	0.4	68.9	13.6	77.1	5.4	82.5	62.4	20.1	12
B	55.4	21.2	1.6	0.4	58.2	18.7	69.7	7.2	76.8	51.4	25.4	136

11. 土壤の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度			炭素量 (g/m ²)				
	pH		C	N	C/N	me	%					
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)	(me/100g)	CaO	MgO	K ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	
A1			21.2		69.4	0.5	0.4	0.35	0.7	0.6	0.5	4.83
A2			12.3									7.44
A3			6.21		28.4	0.2	0.1	0.18	0.7	0.4	0.6	10.28
B			5.49									9.12

炭素貯留量(土壤深1mまで)

346.7 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：九林山下池のヒノキ優良林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	ヒノキ	5	5		ノリウツギ	+		1	ヒノキ	45	26
					ヤマグワ				2	〃	36
低木	ナガバモジイチゴ	3	3		マユミ	+		3	〃	33	25
					ナワシログミ				4	〃	33
エゴノキ	1	1		クサイチゴ	+			5	〃	40	25
ハナイカダ	1	1		クマイチゴ	+			6	〃	42	25
ヤマウルシ	1	1									
ミズキ	1	2	草本	モミジカサ	1	2	7	〃	36	25	
コシアブラ	1	2		キッコウハグマ	+		8	〃	37	(25)	
タンナサワフタギ	+			ヒノキ(実生)	+	1	9	〃	34	(24)	
カナクギノキ	+			タチシオデ	+		10	〃	36	(24)	
コアカツ	+			ミズヒキ	+		11	〃	38	(25)	
コウゾ	+			マムシグサ	+		12	〃	39	(25)	
ヌルデ	+			イノコズチ	+		13	〃	44	(26)	
クロモジ	+			イノデ	+		14	〃	36	(24)	
イヌツゲ	+			カツモウイノデ	+		15	〃	44	(26)	
アカメガシワ	+			トラノオ	+		16	〃	39	(25)	
ダンコウバイ	+			ゼンマイ	+		17	〃	44	(26)	
ヤマトアオダモ	+			ベニシダ	+		18	〃	37	(24)	
ヒサカキ	+			チヂミザサ	+		19	〃	38	(25)	
シロダモ	+			トウゲシバ	+		20	〃	35	(24)	
アサガラ	+			シラヤマギク	+		21	〃	41	(25)	
タラノキ	+			スマレの仲間	+		22	〃	41	(25)	
アワブキ	+						23	〃	42	(25)	
コブシ	+		ツル性	イワガラミ	+	1	24	〃	40	(25)	
コナラ	+			ティカカズラ	+		25	〃	36	(24)	
ウリハダカエデ	+			ツルリンドウ	+		26	〃	38	(25)	
ハマクサギ	+			ヘクソカズラ	+		27				
コミネカエデ	+			ミツバアケビ	+						樹高:()は推定値
サンショウ	+			キヨタキカズラ	+						
イヌシデ	+			ヤマガシュウ	+						つる性植物の続き
ヤマウコギ	+			ノササゲ	+						
ニワトコ	+			マタタビ	+						
クサギ	+			キカラスウリ	+						
アオキ	+			オオカラスウリ	+						
イロハモジ	+			キヅタ	+						

(プロット面積 400 m²)

調査林分の概況（調査No. 43）

1. 名 称 本小木浦の県行ヒノキ優良林

2. 所 在 地 大野郡三重町奥畑

3. 調査年月日 2000年 12月 1日



4. 森林の特徴

県下約3,000ヘクタールに及ぶ県営ヒノキ林にあって95年生という最高齢の林分である。過去間伐、枝打ち等の施業が行われているが、やゝ過密気味である。成長は、それほど優れるとはいえないが、形質優良な林分となっており、一部複層林施業が取り入れられている。県営ヒノキ林の見本として、長く保存してほしい林分である。

5. 地況

標 高	500m	斜面方位	N60W
土 壤 型	BD(d)	位 置	中腹
斜面形状	やゝ凹	傾 斜 度	28° / 32°
地 質	結晶片岩	プロット面積	314 m ²

6. 林況 (ヒノキ人工高齢林 95年生)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
ヒノキ	32.0 (±6.22)	25.4 (±1.50)	796	800
平均又は計	32.0	25.4	796	800

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	ヒノキ	80	1
II 亜高木層	カナクギノキ, シロダモ, アカガシ, ネズミモチ他	25	5
III 低木層	ウラジロ, キヅタ, チヂミザサ, サンショウ他	80	22
IV 草本層			
計			28

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

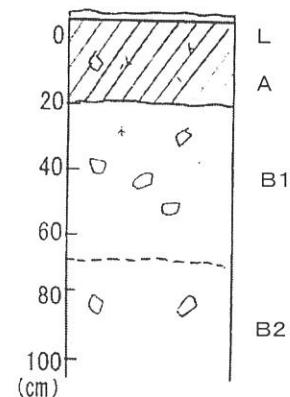
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
319	264	55	321

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
34.6	25.0	9.6	39.5

9. 土壤の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
Ao L(0.5~1.0cm)					
A	20	10YR2/3	CL	塊状	5.7
B1	50	7.5YR4/6	CL	弱塊状	13.4
B2	30+	5YR4/6	CL	ない	14.5

10. 土壤の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)					最大容水量(%)	最小容気量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)
		固体			液体	気体			全孔隙	細孔隙	粗孔隙	
		土	石	根	体	体	隙	隙	隙	隙	隙	
A	60.8	19.3	3.9	2.7	51.0	23.1	64.5	9.6	74.1	39.5	54.6	162
B1	101.7	21.5	16.8	0.3	35.3	26.2	57.3	4.2	61.4	28.0	33.4	225
B2	103.5	27.3	11.0	0.0	39.0	22.6	56.8	4.9	61.7	34.0	27.6	200

11. 土壤の化学的性質

層位	pH H ₂ O KCl	交換性塩基 me				塩基飽和度 %			炭素量 (g/m ²)			
		C	N	C/N	CEC	CaO	MgO	K ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O	
		(%)	(%)		(me/100g)							
A		8.18			30.4	3.0	0.7	0.38	9.9	2.3	1.3	9.94
B1		1.01			17.0	1.2	0.7	0.31	7.1	4.1	1.8	5.13
B2		0.69										2.14

炭素貯留量(土壤深1mまで)

172.1 Cton/ha

12. 植生調查表

調査地：本小木浦の県行ヒノキ優良林

樹高: () は推定値

(プロット面積 314m²)

調査林分の概況（調査No. 44）

1. 名 称 ヒノキのトックリ病多発林

2. 所 在 地 湯布院町中川高尾

3. 調査年月日 1999年 7月 28日



4. 森林の特徴

トックリ病が多発しているという特異性で選出した林分で、美林あるいは貴重性のある代表林分ではない。大分県中央部の黒色火山灰土を主とする高原地帯は、古くよりヒノキのトックリ病が多発することで知られている。トックリ病はヒノキの地降部が異常に肥大する一種の生理障害とされ、10～20年生時にその発現が大きい。この林分は、その大部分がトックリ症状を呈するという激害林の典型である。



5. 地況

標 高	620m	斜面方位	S18E
土 壤 型	B/D	位 置	山腹下部
斜面形状	やゝ凹	傾 斜 度	26° / 16°
地 質	火山灰	プロット面積	280 m ²

6. 林況 (ヒノキのトックリ病の多発林)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
ヒノキ	23.9 (±4.0)	13.9 (±2.5)	1,107	337
平均又は計	23.9	13.9	1,107	337

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	ヒノキ	100	1
II 亜高木層	なし	0	0
III 低木層	なし	0	0
IV 草本層	ヒサカキ, アオキ, ヘクソカズラ	3	20
計			21

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

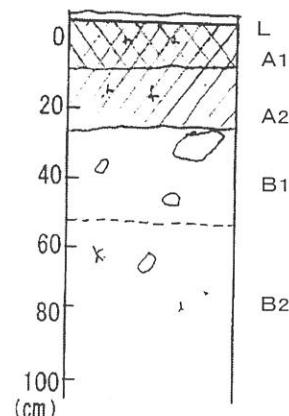
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
352	276	76	430

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
58.9	30.3	28.6	28.1

9. 土壤の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
Ao	L(0.5~1cm)				
A1	6	7.5YR2/1	SiL~CL	団粒	2.0
A2	19	7.5YR2/2	SiL~CL	塊状	13.2
B1	30	7.5YR4/4~6	CL~C	なし	14.8
B2	45+	7.5YR4/6	CL~C	なし	15.6

10. 土壤の理学的性質(容積組成)

層位	容積重 (g/100cc)	三相組成(%)					最大容水量 (%)	最小容氣量 (%)	孔隙 (%)			透水性 (cc/min)
		固体			液体	気体			全孔隙	細孔隙	粗孔隙	
		土	石	根								
A1	24.9	10.3	0.2	2.5	34.9	52.1	58.4	28.6	87.0	28.1	58.9	640
A2	47.3	19.3	0.9	0.9	53.2	25.8	71.2	7.8	78.9	42.7	36.3	75
B1	52.7	19.5	1.3	0.4	52.4	26.4	71.9	6.9	78.8	39.1	39.6	90
B2	58.7	23.3	0.2	0.0	58.1	18.5	71.3	5.2	76.5	47.8	28.7	110

11. 土壤の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度			炭素量 (g/m ²)
	pH	C	N	C/N	me		%	
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)	CaO	MgO	K ₂ O	
A1	(me/100g)				1.3	0.4	0.32	2.34
A2	15.7				46.5			8.26
B1	9.2				0.7	0.1	0.24	4.42
B2	2.8				16.5			5.28
	2.0							

炭素貯留量(土壤深1mまで)

203.0 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：ヒノキのトックリ病多発林

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	毎木調査(高木層)			
								No.	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
高木	ヒノキ	5	5					1	ヒノキ	23	13.8
								2	〃	20	13.0
草本	ヒサカキ	+						3	〃	23	13.6
	ハマクサギ	+						4	〃	29	15.0
	サンショウ	+						5	〃	24	14.4
	ヤブニッケイ	+						6	〃	23	14.0
	イヌツケ	+						7	〃	22	15.0
	ヤマグワ	+						8	〃	37	15.8
	ネズミモチ	+						9	〃	25	14.7
	アオキ	+						10	〃	19	13.3
	ムラサキシキブ	+						11	〃	22	14.1
	タラノキ	+						12	〃	22	14.0
	サルトリイバラ	+						13	〃	27	15.4
	トチバニンジン	+						14	〃	26	12.8
	チヂミザサ	+						15	〃	22	13.6
	ヘクソカズラ	+						16	〃	28	15.0
	オニドコロ	+						17	〃	18	15.1
	サネカズラ	+						18	〃	22	13.0
	キヅタ	+						19	〃	25	15.0
	ゼンマイ	+						20	〃	27	15.1
	ハリガネワラビ	+						21	〃	20	13.0
	イノデモドキ	+						22	〃	20	14.1
								23	〃	19	13.0
								24	〃	28	15.0
								25	〃	28	15.3
								26	〃	31	15.5
								27	〃	24	14.8
								28	〃	24	14.6
								29	〃	21	14.0
								30	〃	24	14.5
								31	〃	20	14.2

(プロット面積 280m²)

調査林分の概況（調査No. 45）

1. 名称 大新田の松原

2. 所在地 中津市大新田

3. 調査年月日 1999年 12月 17日



4. 森林の特徴

大分県には、杵築市の奈多海岸や、県南蒲江町の波当津浦等、著名なクロマツの海岸林が数多く知られていたが、昭和40年以降、猖獗^{しうけつ}をきわめたいわゆるマツクイムシの被害により次々と姿を消し、今や、県下のマツ海岸林はこの大新田の松原、姫島稻積の松原を残すのみとなった。大新田の松原は中津市街地の北東3kmの位置にあり、周防灘に面し約2km美しい海岸防風林で今や、県下では最大の規模をもつマツの海岸林となった。きわめて貴重な松原である。



5. 地況

標 高	2m	斜面方位	N
土 壤 型	I _m -S	位 置	海岸
斜面形状	平坦	傾 斜 度	0°
地 質	海砂	プロット面積	262 m ²

6. 林況 (クロマツ海岸林)

樹種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	本数(本/ha)	幹材積(m ³ /ha)
クロマツ	30.3 (±10.3)	11.9 (±3.6)	420	
エノキ			38	
平均又は計	30.3	11.9	458	

7. 植生

	優占種	植被率(%)	種数
I 高木層	クロマツ, エノキ	40	2
II 亜高木層	トベラ, ハゼノキ	20	4
III 低木層	ネズミモチ, イヌビワ	40	16
IV 草本層	コヤブラン, オニタラビコ	90	36
計			58

8. 森林土壤機能

①水源涵養機能 (深さ1mまで, 単位mm)

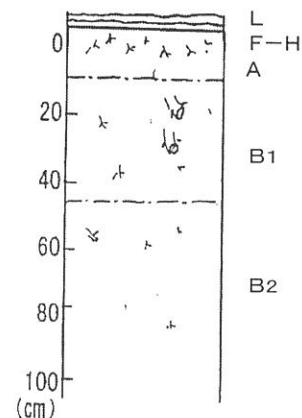
粗孔隙保水容量	中・小孔隙保水容量	大孔隙保水容量	細孔隙保水容量
290	262	28	180

②水源涵養機能 (A1層, 単位:%)

粗孔隙量	中・小孔隙量	大孔隙量	細孔隙量
44.5	32.5	12.0	15.9

9. 土壌の断面形態

層位	層厚(cm)	土色	土性	構造	土壤硬度
Ao	L(1~2cm)	F-H(0.5cm)			
A	11	7.5YR3/2	S	弱度団粒	6.3
B1	34	7.5YR4/3	S	なし	9.0
B2	55+	7.5YR4/4	SL~L	なし	22.7

10. 土壌の理学的性質(容積組成)

層位	容積重(g/100cc)	三相組成(%)			最大容水量(%)	最小容気量(%)	孔隙(%)			透水性(cc/min)		
		固体					液體	氣體	全孔隙			
		土	石	根					細孔隙			
A	93.8	359	0	3.7	14.4	46.0	48.4	12.0	60.4	15.9	44.5	177
B1	148.7	55.8	0.2	1.7	10.6	31.7	38.1	4.2	42.3	11.6	30.7	112
B2	137.9	52.5	0.1	0.7	18.4	28.3	47.2	-0.5	46.7	22.2	24.5	22

11. 土壌の化学的性質

層位	交換性塩基				塩基飽和度			炭素量(g/m ²)				
	pH		C	N	C/N	me	%					
	H ₂ O	KCl	(%)	(%)	(me/100g)	CaO	MgO	K ₂ O				
A			1.4		6.5	3.0	1.0	0.24	46.2	15.4	3.7	1.44
B1			0.5		6.5	2.4	1.2	0.28	36.9	18.5	4.3	2.53
B2			0.7									5.31

炭素貯留量(土壌深1mまで) 92.8 Cton/ha

12. 植生調査表

調査地：大新田の松原

階層	樹種	被度	群度	階層	樹種	被度	群度	每木調査(高木層)		
								No.	樹種	胸高直径(cm)
高木	クロマツ	4	4	草本	ノキシノブ	+		1	クロマツ	23
					シュンラン	+		2	〃	28
亜高木	トベラ	1	1		トキハススキ	+		3	クロマツ(斜め)	19
	ハゼノキ	1	2		ヒヨドリジョウゴ	+		4	クロマツ	46
低木	アラカシ				ハマエンドウ	+		5	〃	28
					オニノグシ	+		6	〃	12
	(トウ)ネズミモチ	2	2		ミドリハコベ	+		7	〃	5
	イヌビワ	1	2		ヤエムグラ	+		8	〃	30
	マサキ	+			シラスゲ	+		9	〃	40
	シロダモ	+			ノイバラ	+		10	〃	15
	ナワシログミ	+			クスドイグ	+		11	〃	28
	ネザサ	+			ヤブコウジ	+		12	エノキ	43
	トベラ	+			スズメノエンドウ	+			〃	36
	クロウメモドキ	+			オシロイバナ	+			エノキ	26
	ムクノキ	+			カタバミ	+				8
	アカメガシワ	+			イヌホウズキ	+				
	ハゼノキ	+								
	アキグミ	+			ヘクソカズラ	+				
	エノキ	+			スイカズラ	+				
	クヌギ	+			キヅタ	+				
					アオツヅラフジ	+				
草本	コヤブラン	4	4		ヤブガラシ	+				
	オニタビラコ	1	2		カエデドコロ	+				
	ヨモギ	+			キカラスウリ	+				
	ムラサキカタハミ	+			サネカズラ	+				
	クサイチゴ	+			セイヨウキヅタ	+				
	ヤブタビラコ	+								
	ミヅイチゴツナギ	+								
	オオアレチノギク	+								
	キツネノマゴ	+								
	セイタカアワダチソウ	+								

(プロット面積 262m²)

大分県の貴重な天然林及び代表的な人工林の総合調査
(研究編)

B. 調査林分の林分構造と成長予測

C. 調査林分の土壤特性解析

D. 総括（成熟林分における針葉樹林と広葉樹林の機能評価）

B. 調査林分の林分構造と成長予測

I. はじめに

「森林のモニタリングと環境の評価に関する研究」(平成10~12年度:新技術地域実用化研究促進事業)において大分県下から計45の林分を選出し、林分構造、土壤調査及び理化学機能の測定、植生調査等総合的な調査を行った。

この調査を始めるにあたって、いくつかの目標設定を行った。それは大体以下のようのことであった。

- ①明治以来ここ百年にわたり、保存されてきた天然林や社寺林などの古い森林についてできる限り多くのデータを収集すること
- ②明治以降、あるいはそれ以前において植栽されたスギ、ヒノキの高齢人工林及びスギ品種の代表的な林分のデータを収集すること。
- ③その他貴重と思われる森林のデータを収集すること。

これは、厳しい風雪をしのぎつつ、幾多の困難にあいながら、今日まで厳然として生き続ける森への畏敬を、そして今ひとつはスギ、ヒノキの優良林を長年にわたり営々として造り上げたてきた先人達の努力と熱意を後世に貴重な林分のモニタリング資料として残すことであった。

この結果、冒頭に述べたように計45の貴重な林分データを収集することができた。これらデータは、きわめて高齢の林分のものが多く含まれ、既存の収穫表では予想できないような資料を得ることができた。とはいっても、高齢階の収穫予測が可能になるほどの数ではないが、過去において高齢の針葉樹林、広葉樹林の林分構造について比較検討した事例は見あたらないことから、これら資料を用いてその林分構造について検討してみた。高齢階における林分構造の予測は、今後、環境保全に留意した長期持続型の森林管理が指向される中にあって、重要な課題と考えられ、またモニタリング評価の一環としても重要である。このようなことから代表林分のデータを用いて高齢階における林分構造の解明と成長予測を試みた。この結果、高齢林分の構造や成長に関して若干の知見が得られたので、その概要について報告する。

II. 調査地及び方法

1. 調査地

大分県下一円から、貴重種よりなる天然林、極盛相あるいはその途上の常緑及び落葉の天然林、高齢級の優良なスギ、ヒノキの人工林、広葉樹人工林、海岸林等より計45林分を選出し調査を実施した。林種別内訳は、スギ人工林12林分、ヒノキ人工林6林分、常緑広葉樹林17林分、落葉広葉樹林6林分、広葉樹人工林3林分及び海岸林1林分である。

2. 方法

400(± 140) m²(平均値土標準偏差)の円形または方形の標準地を設定し、毎木調査を行つ

た。胸高直径は天然生林では、亜高木階以上の樹木について直径4cm以上のものを輪尺を用いてmm単位で計測した。樹高は悉皆調査を原則としたが、本数の多い林分では、直径階ごとに1～2本選出し、ブルメライス測高器を用い0.1m単位で計測した。

III. 調査結果

調査林分の概況を附表一1として一覧した。

1. 代表林分の樹齢と林分概況

調査の対象とした林分の樹齢は、スギ、ヒノキの人工林では数例を除いて、ほぼ正確に把握できたが、常緑及び落葉広葉樹の天然林については、その特定が困難であったため、社寺林では、その歴史、由来あるいは聞き取り等にて推定した。またその他の天然林については、樹体形状から推定した。この場合対象樹木は、上層林冠の構成種とした。

1) 常緑広葉樹林

常緑広葉樹林は計18林分である。全体に樹齢の古い林分が多く、推定樹齢(主林木)は142(±74.4)年であった。全林分の平均胸高直径は42.2(±13.4)cm、平均樹高18.8(±3.8)m、haあたりの主林木本数392(±312)本であり、全体的に肥大成長に対し上長成長の低い林分となっており、平均形状比は0.48(±0.13)を示した。

2) 落葉広葉樹林

ケヤキ、クヌギの人工林各1林分を含め計8林分で調査点数は少なかった。推定樹齢(主林木)は、118(±53.8)年であった。全林分の平均胸高直径は47.3(±12.9)cm、平均樹高20.7(±5.2)mであり、haあたりの主林木本数は327(±194)本であった。形状比は0.47(±0.15)で、常緑広葉樹林と同様低い値を示し、重心高の低い林を形成していることがうかがわれた。

3) スギ人工林

スギ人工林は計12林分を調査した。林齢は一部不明で推定したものもあるが、108(±64.5)年であった。No. 38は参道スギで樹齢は300年を越すとされ、他の林分とかけ離れた樹齢をもち、このため標準偏差が大きくなかった。この林を除くと林齢は91(±25.2)年とバラツキが著しく減少する。この値が今回調査したスギ人工林の標準的な林齢とされよう。全林分の胸高直径は54.0(±21.5)cm、樹高33.6(±5.8)m、ha本数は421(±196)本であった。形状比は0.66(±0.13)を示し、常緑広葉樹、落葉広葉樹林に比べ、スギ林では、相対的に樹高成長が有意に優れることが認められた。

4) ヒノキ人工林

ヒノキ人工林は6林分と調査地は少なく、また100年を越える老齢林もなかった。林齢は70(±2

3.9) 年で、林種別では最も若かった。全林分の胸高直径は $32.6(\pm 5.4)$ cm, 樹高 $24.4(\pm 5.9)$ m であった。ヘクタールあたり本数は760(± 204)本で林種別では最も多かった。形状比は $0.74(\pm 0.12)$ で、スギ人工林とは差はなかったが、常緑広葉樹、落葉広葉樹に比べ有意に高く($p < 0.05$), スギ林と同様、肥大成長に比して上長成長の優れる林分となっていた。

2. 林種別の成長曲線と成長予測

現今の長伐期や資源持続型の森林管理が指向される中にあって、100年を越すという高齢の林分についての収穫予測は、今のところほとんど見あたらず、高齢階における成長状況の推移はどうなるのかが検討課題として提起されている。そこで資料数は限られていて、信頼に値する精度の期待は少ないながら、林種別に高齢階における収穫予想を行ってみた。

1) 樹高成長曲線と高齢階の成長予測

林種別の樹高曲線をいくつかの近似式を用いて算出し、最も相関係数の高い近似式を採用した。このうち常緑及び落葉広葉樹の樹高曲線のあてはまりは良好ではなかった(図-1)。表-1に別の樹高曲線式を、表-2に樹高曲線式に基づく林種別の高齢階における推定樹高を示した。

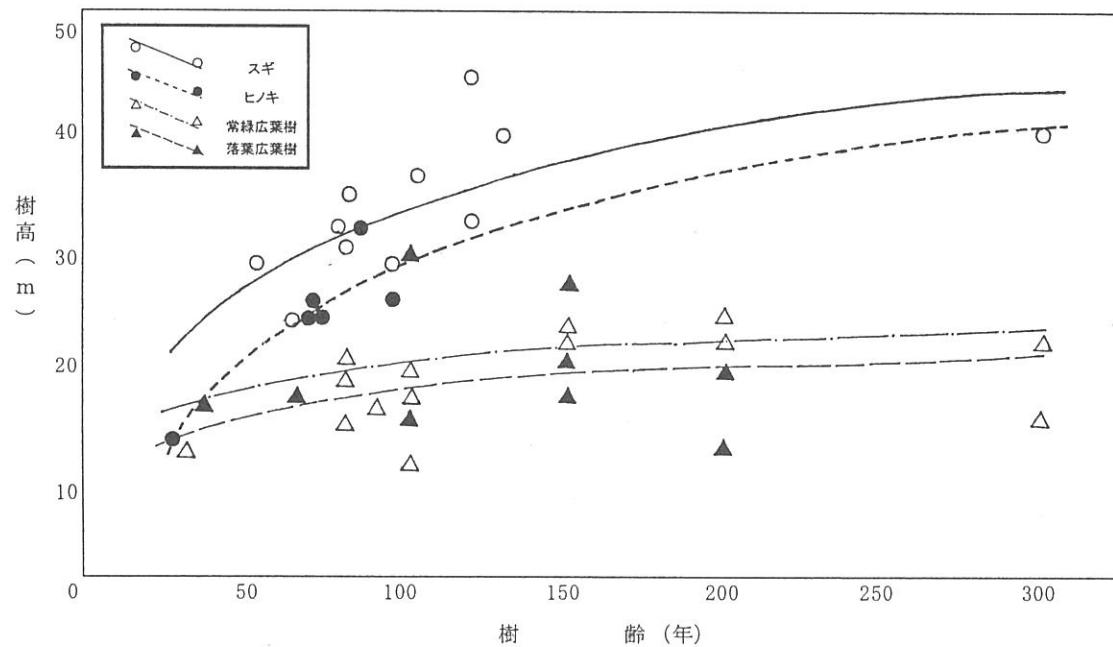


図-1. 樹種別高成長曲線

表-1. 林種別の樹高成長曲線式

林種	n	回帰式	相関係数
スギ	12	$H = 8.96 \ln X - 7.334$	$r = 0.6992$
ヒノキ	6	$H = 11.14 \ln X - 21.99$	$r = 0.9090$
常緑広葉樹	18	$H = 2.83 \ln X + 5.24$	$r = 0.4134$
落葉広葉樹	8	$H = 2.67 \ln X + 8.27$	$r = 0.2893$

n:データー数 H:樹高 X:林齢

表-2. 林種別の樹高推定値

樹齢 (年)	推定樹高 (m)			
	スギ	ヒノキ	常緑広葉樹	落葉広葉樹
50	27.72	21.6	16.3	18.7
100	33.93	29.3	18.3	20.6
150	37.56	33.8	19.4	21.6
200	40.14	37.0	20.2	22.4
250	42.14	39.5	20.9	23.0
300	43.80	41.6	21.4	23.5

信頼度は十分ではないが、樹高成長は常緑及び落葉の広葉樹類とスギ、ヒノキの針葉樹類では明瞭な曲線分離がみられ、針葉樹類では齢階推移と共に右肩上がりに上昇しているが、広葉樹類は上昇傾向はあるも、横這い状で推移し100年生時で約13mの格差が300年生時では約20mまでに拡大するという推定を得た。落葉樹類は、特に拡張型の樹型をもつものが多いことから、上長成長は鈍い傾向をたどることが予想され、300年生で21.4mという推定樹高値はその成長様式を比較的よく反映しているものと思われる。しかしながら、落葉樹では、ケヤキ、シオジ、ミズナラ、クルミ類などなど樹種によっては強大な樹高成長を有するものがあり、この樹高曲線式より得られる300年生で23.5mという値は総合的にはやや過小すぎるかもしれない。今後さらに資料の収集が望まれる林種である。

2) 肥大成長曲線と高齢階での成長予測

林種別の肥大成長曲線式を表-3に示した。スギ林(No. 38は参道並木のため除いた)、落葉樹林では対数式、その他の林種では指数式で適合がよく、全体的に相関係数は高かった。図-2にその関係図、表-4に林種別の高齢階における胸高直径の推定値を示した。

300年生時における胸高直径の大きさは、スギで75.6cm、ヒノキ50.3cm、常緑広葉樹63.1cm、落葉広葉樹68.6cmと推定された。全体的に肥大成長はスギで最も良好で、ヒノキが最も劣る傾向を示した。ヒノキでは100年以上の高齢林の資料が皆無であり、予測値がやや低めに誘導された可能性が考えられる。

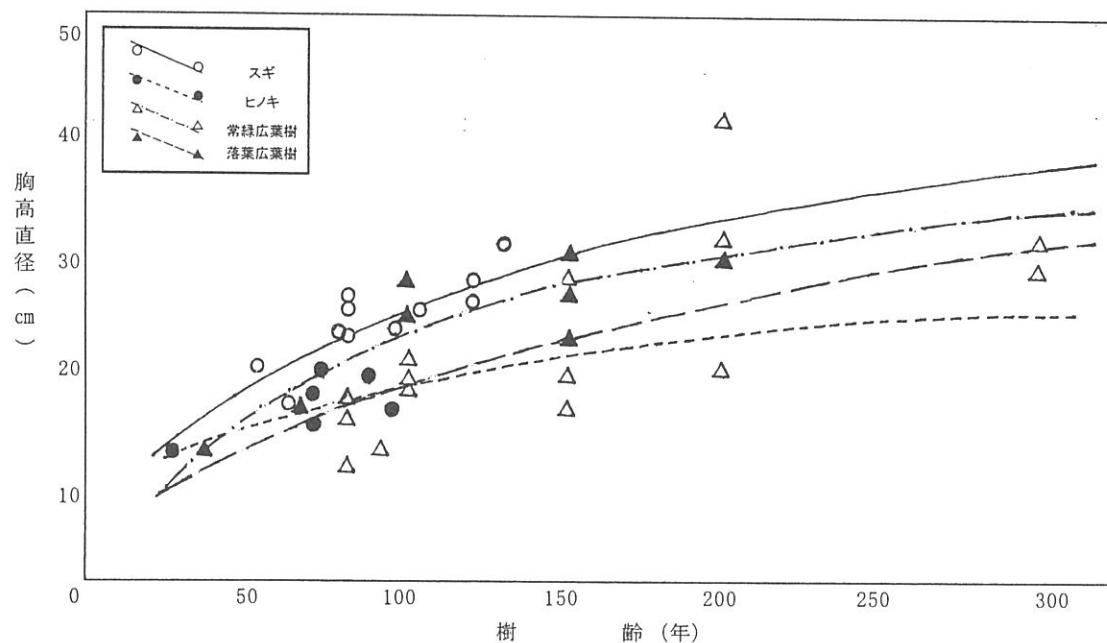


図-2. 胸高直径成長曲線

表-3. 林種別の胸高直径成長曲線式

林種	n	回帰式	相関係数
スギ	12	$D = -51.4 + 51.2 \log X$	$r = 0.8405$
ヒノキ	6	$D = 9.47 X^{0.293}$	$r = 0.8011$
常緑広葉樹	18	$D = 3.88 X^{0.489}$	$r = 0.7487$
落葉広葉樹	8	$D = 47.9 + 47.1 \log X$	$r = 0.8930$

n:データー数

D:胸高直径

X:林齡

表-4. 林種別胸高直径の推定値

樹齢 (年)	胸高直径の推定値 (cm)			
	スギ	ヒノキ	常緑広葉樹	落葉広葉樹
50	35.7	29.8	26.3	32.0
100	51.1	36.5	36.9	46.1
150	60.2	41.1	45.0	54.4
200	66.6	44.7	51.8	60.3
250	71.5	47.7	57.7	64.9
300	75.6	50.3	63.1	68.6

3) 本数密度曲線と高齢階における推移

林種別の本数密度曲線式を表-5に示した。近似式は対数式で適合がよかつたが、スギでは、常用対数式、他の林種では自然対数式が適合した。このうち落葉広葉樹では、相関係数が低く、あてはまりは良好とはいえないかった。資料の絶対数不足が原因と考えられる。

図-3に曲線図を、表-6に林種別の高齢階における本数密度の時系列変化を推定した。樹齢200年生時及び300年生時における本数密度(haあたり)の推定値は、いずれも常緑広葉樹林で最も多く、スギ林で最も少なかった。300年生時における本数密度は針葉樹でおおよそ100～150本、広葉樹類で200～250本と算定され、広葉樹類が100本程度高い密度で推移することが予想された。

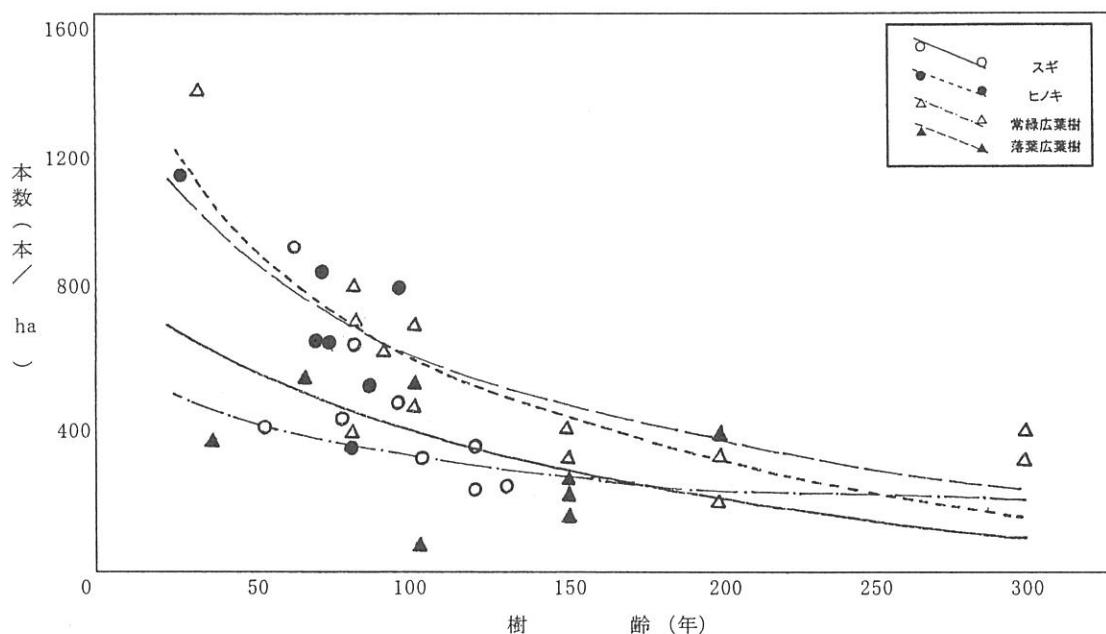


図-3. 樹種別本数密度曲線

表-5. 林種別の本数密度曲線式

林種	n	回帰式	相関係数
スギ	12	$N = 1736 - 622 \log X$	$r = -0.6584$
ヒノキ	6	$N = -396 \ln X + 2425$	$r = -0.8433$
常緑広葉樹	18	$N = -343 \ln X + 2,190$	$r = -0.8079$
落葉広葉樹	8	$N = -110 \ln X + 834$	$r = -0.3608$

n:データー数

N:haあたりの本数

X:林齢

表-6. 林種別本数密度の推定値

樹齢 (年)	推定本数密度(本/ha)			
	スギ	ヒノキ	常緑広葉樹	落葉広葉樹
50	612	876	847	401
100	412	601	610	325
150	296	441	471	280
200	213	326	372	248
250	149	238	295	224
300	96	166	232	204

4) 高齢階における林種別収穫予想

資料の絶対数が少なく、また高齢階の資料がそろっていないので、正式の調整方法による基準収穫表の作成は困難であるが、ここでは超高齢時における収穫について簡便な方法でその概略値を予想してみた。高齢階におけるそれぞれの樹高、胸高直径、本数密度については、前述の成長曲線及び本数密度曲線より得られた値をそのまま用い、既存の立木材積表(林野庁1961, 1962)を使用してhaあたりの林分材積を求めた。

林種別、高齢階における簡易予想収穫表は表-7のとおりである。

表-7. 林種別の収穫予定表

スギ					ヒノキ			
林齢 (年)	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	本数 (本/ha)	材積 (m ³ /ha)	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	本数 (本/ha)	材積 (m ³ /ha)
50	27.7	35.1	612	1,063	21.6	29.8	876	633
100	33.9	51.1	412	1,111	29.3	36.5	601	865
150	37.6	60.2	296	1,162	33.8	41.1	441	912
200	40.1	66.6	231	1,054	37.0	44.7	326	864
250	42.1	71.5	149	871	39.5	47.7	238	759
300	43.8	75.6	96	640	41.6	50.3	166	616

常緑広葉樹					落葉広葉樹			
林齢 (年)	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	本数 (本/ha)	材積 (m ³ /ha)	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	本数 (本/ha)	材積 (m ³ /ha)
50	16.3	26.3	847	347	18.7	30.2	401	281
100	18.3	36.9	610	540	20.6	46.1	325	498
150	19.4	45.0	471	709	21.6	54.4	280	613
200	20.2	51.8	372	704	22.4	60.3	248	657
250	20.9	57.7	295	690	23.0	34.9	224	690
300	21.4	63.1	232	643	23.5	68.6	204	704

C. 調査林分の土壤特性解析

I. はじめに

今回、筆者らは、大分県下における45の代表林分を調査した。その主たる目的は前項のはしがきに述べたとおり、明治時代以降の百年にわたり保存されてきた貴重な天然林あるいは造成保育されてきた人工林について集約的なデータの収集をはかることであった。そして筆者らはこの調査を通じてもう一つの課題設定を計画していた。それは針葉樹林と広葉樹林の環境機能の違いを森林土壤の面から評価することであった。このため対象とする林分は全てではないが大部分が成熟度の高い高齢林分で、森林のもつ多面的な機能が高度に発揮されている林分、すなわち極成相もしくはそれに類する森林とした。機能評価は採土円筒を用いた孔隙解析による水源涵養機能、化学分析による土壤の肥沃性の両面から行った。この結果、林種間における土壤環境機能について若干の知見が得られたので報告する。

II. 調査地及び方法

1. 調査地

前項「B. 代表林分の林分構造と成長予測」に記述したのでここでは省略する。

2. 方法

調査地の中央付近で土壤断面調査を実施し、採土円筒(400cc)と化学性分析試料の採取を層位ごとに行った。また山中式土壤硬度計により硬度の計測を行った。採土円筒の採取において、表層土壤部は層位の中心でなく、最表層部を対象とした。このため大孔隙(最小容気量)や粗孔隙量の値がやや高めに出ている傾向がある。また礫の補正は、肉眼観察による評価に客觀性が欠けると思われたので行わず、円筒内の礫量のみで算定した。

採取した円筒は、成書(林野庁造林保護課・林業試験場土じょう部、1973)に準拠し、飽水処理、素焼板法によって三相組成、孔隙組成などを求めた。

化学性の分析は、風乾細土試料を用い、土壤標準分析・測定法(1986)に準拠し、全炭素量はチューリン法で、陽イオン交換容量(CEC)はショーレンベルガー法により定量し、土壤の交換性Ca, Mg, Kは1N-CH₃COOH NH₄(pH7.0)による抽出液を原子吸光法により定量した。

3. 孔隙解析による水源涵養機能の評価と算出

本報告では、孔隙の区分を真下の方法(1961)に従って、素焼板による脱水点(pF2.7相当)を境に粗孔隙(pF0~2.7)と細孔隙(pF2.7以上)に区分し、粗孔隙をさらに中・小孔隙(pF0.6~2.7)と大孔隙(pF0~0.6:円筒処理の最小容気量に相当)の2つに細区分した。この孔隙区分は竹下(1985)の方法とほぼ同じものである。

これら4区分した孔隙率を用い土層深1mまでの調査断面あたりの土壤孔隙保水容量を求め有光ら(1995)の方法に準拠してそれぞれ粗孔隙保水容量、細孔隙保水容量、中・小孔隙保水容量及び大孔隙保水容量とした。

またA1層については孔隙量(%)値で解析した。

粗孔隙保水容量は、雨水の貯留や土壤中の水分の浸透、排水を同時に発揮しうる孔隙の総体で、水源涵養にかかる水資源の総合指標と位置づけた。中・小孔隙保水容量は地中に取り込まれた雨水を長時間にわたり貯留し、直接流出及び基底流出のそれぞれに寄与する土壤水分を指標して水源涵養にとって最も有効な役割をはたすものとされている。

大孔隙保水容量は土壤中の排水を指標した孔隙量で地表に達した降水を速やかに地中に誘導すると共に、土壤層内に排水する機能である。

細孔隙保水容量は、最も細粒の孔隙で、ここに保持される土壤水は強い毛管張力により保持されており、樹木の蒸散には利用されても、水資源としては期待できない孔隙量とされている。従つて、細孔隙の増加は水源涵養にとっては、抑制要因としての性格をもつ。

それぞれの保水容量の算定は次式によった。

$$S = \sum (A_{pi} * H_i) / 100 \cdots \cdots (1)$$

上式で

S:調査断面(土壤深1mまで)の各保水容量(mm)

A_{pi} :土壤層位iの各孔隙率(%)

H_i :土壤層位iの層厚(m)

なお次の保水容量間には、次の関係式が成り立つ。

$$\text{粗孔隙保水容量} = \text{中・小孔隙保水容量} + \text{大孔隙保水容量} \cdots \cdots (2)$$

4. 解析方法

森林植生の影響、すなわち林種の違いが水源涵養あるいは土壤の化学性に及ぼす影響について、数量化I類を用いて要因解析を行った。解析に用いた要因は林種を主眼におき、バックグランドとして標高、母材及び地形の計4要因とした。各要因ごとのカテゴリー区分は次のとおりである。なお、海岸林(クロマツ)は、1林分(No.45)のみであるので、解析対象に含めなかつた。

- 1) 林種(X1):①スギ林 ②ヒノキ林 ③常緑広葉樹林 ④落葉広葉樹林の4つにカテゴリー区分した。
- 2) 標高(X2):①0~200m ②201~600m ③601m以上の3つに区分した。
- 3) 母材(X3):①安山岩(凝灰岩を含む) ②火山灰 ③中・古生層 ④变成岩等の4つに区分した。
- 4) 地形(X4):①頂部(残積性) ②中腹(匍匐性) ③谷筋(崩積性)の3つに区分した。

III. 調査結果

代表林分の土壤理化学性を附表一2に一覧した。

1. 土壤の水源涵養機能

深さ1mまでの各水源涵養機能項目について検討した。各孔隙保水容量の平均値は、降水を一時的に貯留しうる潜在的可能量の推定値である。表-8にその解析結果を一覧した。

1) 粗孔隙保水容量

粗孔隙保水容量に変化を与える有意な要因として林種があげられ($p<0.05$)、スコアで常緑広葉樹林が大きかった。一方、スギ、ヒノキ林はマイナスのスコアを示し、広葉樹類に比べその機能は抑制的に作用していた。母材、地形両バックグラウンド要因も影響度を持っており、母材では、粘質土壌の安山岩類が低く、火山灰で高かった。变成岩類が最も高いスコアであったが、資料数が少ないので検討の余地がある。地形要因では、尾根でスコアが低く、谷筋で大きかった。水分環境にめぐまれた谷筋では、樹木の成長も優れ、生物活動も活発なことから土壤孔隙の発達が促進されるからであろう。林種別の粗孔隙保水容量は、常緑広葉樹林372(±78)mm>落葉広葉樹林364(±81)mm>スギ林339(±80)mm>ヒノキ林325(±36)mmとなっている。

表-8. 水源涵養機能の要因解析

アイテム	カテゴリー	度数	粗孔隙保水容量(mm)			中・小孔隙保水容量(mm)		
			平均	カテゴリー 数量	レンジ (偏相関係数)	平均	カテゴリー 数量	レンジ (偏相関係数)
X ₁ . 林種	1 常緑広葉樹	18	372	32.6	74.1	258	19.3	47.30
	2 落葉広葉樹	8	364	-5.2	(0.3718*)	252	-9.4	(0.3118*)
	3 スギ林	12	339	-24.8		244	-8.8	
	4 ヒノキ林	6	325	-41.4		239	-27.9	
X ₂ . 標高 (m)	1 0~200	18	369	6.6	39.4	255	3.8	29.2
	2 201~600	9	303	-30.3	(0.2714 ^{N.S.})	222	-21.8	(0.2184 ^{N.S.})
	3 601~	17	368	9.1		261	7.4	
X ₃ . 母材	1 安山岩類	16	329	-36.9	69.8	222	-35.2	97.6
	2 火山灰	19	371	23.2	(0.3859*)	265	22.2	(0.5418**)
	3 中・古生層	5	834	3.8		243	-21.6	
	4 その他	4	341	32.8		308	62.4	
X ₄ . 地形	1 尾根	15	347	-20.6	52.20	240	-16.4	30.7
	2 中腹	15	379	8.7	(0.3061*)	250	3.1	(0.2409 ^{N.S.})
	3 谷	14	379	31.5		262	14.3	
計又は平均			44	355		250		
重相関係数(寄与率%)				0.5557**(30.9%)			0.5923**(35.1%)	

アイテム	カテゴリー	度数	大孔隙保水容量(mm)			細孔隙保水容量(mm)		
			平均	カテゴリー 数量	レンジ (偏相関係数)	平均	カテゴリー 数量	レンジ (偏相関係数)
X ₁ . 林種	1 常緑広葉樹	18	114	12.7	27.6	307	-25.1	58.3
	2 落葉広葉樹	8	111	3.8	(0.2844 ^{N.S.})	409	-6.5	(0.3065*)
	3 スギ林	12	98	-14.9		377	25.4	
	4 ヒノキ林	6	86	-13.3		417	33.2	
X ₂ . 標高 (m)	1 0~200	18	116	3.2	12.20	292	-38.5	76.9
	2 201~600	9	81	-9.0	(0.1089 ^{N.S.})	375	4.6	(0.3555*)
	3 601~	17	107	1.5		422	38.3	
X ₃ . 母材	1 安山岩類	16	107	-2.1	58.8	327	-13.7	89.8
	2 火山灰	19	103	0.6	(0.3111*)	423	33.1	(0.3257*)
	3 中・古生層	5	133	28.7		281	-36.5	
	4 その他	4	77	-30.1		284	-56.6	
X ₄ . 地形	1 尾根	15	101	-4.2	30.9	384	18.1	33.1
	2 中腹	15	97	-12.7	(0.3123*)	341	-4.2	(0.1719 ^{N.S.})
	3 谷	14	119	18.1		353	-14.9	
計又は平均			44	105.4		359.5		
重相関係数(寄与率%)				0.4960**(24.6%)			0.6943**(48.2%)	

* * * : 1% 及び 5% 水準で有意,

N, S: 有意差なし

2) 中・小孔隙保水容量

中・小孔隙保水容量も粗孔隙保水容量と似た傾向を示した。偏相関係数が有意であったのは、林種と母材要因で標高、地形要因は有意差はなかった。林種では常緑広葉樹林のスコアが高く、ヒノキ林で最も低く、針葉樹類は広葉樹林に比べ、保水機能はやや劣るとされた。母材では、火山灰、变成岩類でスコアが大きく、安山岩類で低く、粗孔隙保水容量と同様の影響度を示した。林種別の保水孔隙容量は、常緑広葉樹林258(±71)mm > 落葉広葉樹林252(±45)mm > ヒノキ林244(±39)mm > スギ林239(±67)mmであった。

3) 大孔隙保水容量

大孔隙保水容量は林種間では有意な差はなかった($p>0.05$)。しかしスコアでみた場合、広葉樹類でプラス、針葉樹類でマイナスの値をとり、傾向として広葉樹類がやや容量的に大きい傾向がみられた。母材及び地形のバックグラウンド要因は有意な偏相関係数であった($p<0.05$)。母材では、中・古生層のスコアが大きく、变成岩類で低かった。いずれも資料数が少ないとから、更に検討が必要である。地形では尾根でスコアが低く、谷筋で高く、粗孔隙保水容量と同じ影響度を示した。林種別の大孔隙保水容量は、常緑広葉樹林114(±33)mm > 落葉広葉樹林111(±43)mm > スギ林98(±40)mm > ヒノキ林86(±46)mmとなっていた。

4) 細孔隙保水容量

林種別の細孔隙保水容量はヒノキ林417(±127)mm > 落葉広葉樹林409(±107)mm > スギ林377(±78)mm > 常緑広葉樹林302(±70)mmであり、常緑広葉樹林は他の林種より少なかった。要因解析の結果、林種、標高及び母材の3要因は偏相関係数が有意であったが($p<0.05$)地形要因は有意でなかった。寄与率は48.2%で全体の約5割が説明できることを示している。細孔隙保水容量の増加は、粗孔隙の減少や、土壤の堅密化が進行していることを示唆しており、水源涵養に対し抑制的に作用する。

林種では常緑広葉樹林のスコアがきわめて低く、細孔隙の少ない粗造な土壤であることを示している。一方ヒノキ林は大きなスコアを示し、土壤がつまり気味で機能的に劣る傾向にあることを示唆している。また標高でみた場合、高海拔では細孔隙は強く促進され、低海拔地では抑制される傾向が見られる。降水量の増加や気温の低減にともなう生物活動の低下などが考えられる。また火山灰土では促進的であり、その他の母材では抑制的なカテゴリーのスコアとなっている。ヒノキ林及び落葉広葉樹林で細孔隙保水容量が大きかったが、これは両林分共に、高海拔で火山灰土を母材としているものが多数を占めていたことに起因する現象と考えられる。

2. A₁層における水源涵養機能

土壤表層部、A₁層は森林植生が林地に特有の土壤形成に影響を及ぼす場として、また雨水の浸透にかかる誘導口として重要であることから、その機能について検討してみた。表-9にその解析結果を一覧した。

1) 粗孔隙量(%)

解析結果、重相関係数は0.4206と値は低く、寄与率は17.6%でこれら要因での説明度は高くなかった。このうち林種要因は偏相関係数が有意であったが($p<0.05$)、他のバックグラウンド要因は影響度がみられなかった。林種では、常緑広葉樹林で正のスコアを示し、機能が増進的であったが、他の林種は負のスコアとなっており、相対的にその機能が常緑樹林に比べ劣っていた。ここでも全体的に広葉樹林で優れ、針葉樹類でその機能が劣ることが指摘された。

2) 中・小孔隙量(%)

標高及び母材のバックグラウンド要因の偏相関係数は有意であったが($p<0.01$)、他の要因は影響がほとんど見られなかった。また標高が高いほど、スコアが大きかった。この理由は不明であるが、高海拔になると、火山灰土が多くなる、湿度が高くなる等、種々の原因で表層部の大孔隙の発達が悪くなり、相対的に中・小孔隙量が向上するのかも知れない。母材では、表層部に石礫混入度の高い中・古生層及び变成岩類で正のスコアを、緻密な堆積を示す安山岩で負のスコアを示した。火山灰では、平均値は变成岩類に次いで高い値を取るのにかかわらず、スコアは負という多重共線性がみられた。これは標高要因において、600m以上のカテゴリーに火山灰土が多く含まれ、そのために生じた現象と思われる。

表-9. A₁層の孔隙量の要因解析

アイテム	カテゴリー	度数	粗孔隙量(%)			中・小孔隙量(%)		
			平均	カテゴリー 数量	レンジ (偏相関係数)	平均	カテゴリー 数量	レンジ (偏相関係数)
X ₁ . 林種	1 常緑広葉樹	18	52.2	4.96	10.00 (0.3943**)	23.2	-0.77	2.62
	2 落葉広葉樹	8	47.9	-2.72		27.0	-1.02	(0.2055 ^{N,S})
	3 スギ林	12	45.2	-5.03		27.0	1.03	
	4 ヒノキ林	6	49.1	-1.19		29.2	1.6	
X ₂ . 標高 (m)	1 0~200	18	49.6	-0.96	3.96	22.3	-3.44	6.53
	2 201~600	9	48.9	3.00	(0.1634 ^{N,S})	28.3	1.06	(0.5194**)
	3 601~	17	48.6	-0.57		28.1	3.08	
X ₃ . 母材	1 安山岩類	16	48.4	-2.56	8.28	22.8	-1.87	7.81
	2 火山灰	19	50.5	2.90	(0.2989 ^{N,S})	27.7	-0.21	(0.4143**)
	3 中・古生層	5	48.6	1.47		23.8	2.05	
	4 その他	4	45.9	-5.38		30.6	5.94	
X ₄ . 地形	1 尾根	15	51.2	-0.24	1.51	27.1	1.73	2.71
	2 中腹	15	48.5	-0.60	(0.0701 ^{N,S})	24.1	-0.98	(0.2507 ^{N,S})
	3 谷	14	47.5	0.90		26.1	-0.79	
計又は平均			44	49.1		25.7		
重相関係数(寄与率%)				0.4206**(17.6%)			0.6374**(40.6%)	

アイテム	カテゴリー	度数	大孔隙量(%)			細孔隙量(%)		
			平均	カテゴリー 数量	レンジ (偏相関係数)	平均	カテゴリー 数量	レンジ (偏相関係数)
X ₁ . 林種	1 常緑広葉樹	18	29.0	5.68	11.88 (0.5355**)	25.7	-3.31	7.73
	2 落葉広葉樹	8	20.8	-1.73		33.1	-0.95	(0.4588**)
	3 スギ林	12	18.2	-6.20		34.0	4.42	
	4 ヒノキ林	6	20.5	-2.34		34.3	2.36	
X ₂ . 標高 (m)	1 0~200	18	27.4	2.49	6.33	26.1	-2.91	7.78
	2 201~600	9	21.0	2.27	(0.3408*)	30.0	-3.06	(0.5193**)
	3 601~	17	20.5	-3.84		35.4	4.71	
X ₃ . 母材	1 安山岩類	16	25.6	-0.77	14.87	27.6	-0.63	5.1
	2 火山灰	19	23.0	3.23	(0.4394**)	33.7	0.03	(0.2086 ^{N,S})
	3 中・古生層	5	24.8	-0.52		27.2	-1.22	
	4 その他	4	15.4	-11.63		31.2	3.88	
X ₄ . 地形	1 尾根	15	24.3	-1.89	3.57	30.2	1.07	2.12
	2 中腹	15	24.5	0.32	(0.1825 ^{N,S})	29.6	-0.09	(0.1343 ^{N,S})
	3 谷	14	21.4	1.68		31.8	-1.05	
計又は平均			44	23.4		30.5		
重相関係数(寄与率%)				0.6382**(40.7%)			0.6500**(42.2%)	

* ** : 1% 及び 5% 水準で有意,

N, S: 有意差なし

3) 大孔隙量(%)

森林植生の影響は土壤特性に対して、その最表層部位に最もよく現れるとされるが、この大孔隙量にその影響が認められる。林種要因の偏相関係数は1%水準で有意差が認められ、常緑落葉樹林でその発達が優れていた。スギ林では負の高いスコアを示しその発達が相対的に劣ることを示した。母材要因では、变成岩類が高い負のスコアを示しその発達の劣ることが抽出された。火山灰では平均値は变成岩類に次いで低かったが、スコアは最も大きく、多重共線性がみられた。中・小孔隙量の場合と同じ原因によるものであろう。

4) 細孔隙量(%)

細孔隙量の増加は、一般に粗孔隙の減少と土壤の緻密化による土壤物理性の機能低下を指標するが、常緑広葉樹林及び落葉広葉樹林では、負のスコアを示し粗孔隙が促進されることがうかがわれた。一方スギ、ヒノキの針葉樹林では正のスコアをもち細孔隙の発達が相対的に大きかった。標高では、高海拔地で細孔隙量は増加した。降水量が多く雨滴による土壤表層への影響や、細孔隙の多い火山灰土を母材とする林分が偏在しているためかもしれない。

3. 調査林分と土壤の化学的特性

森林植生は、種の違いに基づく物質循環や生理特性あるいは生態的特性等によって、特有の環境形成を行い、土壤に物理性に変化をもたらすことを前述したが、この環境形成による影響は土壤の化学性にも同様に生じているものと予想される。このためここでは、土壤の肥沃性を指標する塩基置換容量及び置換性塩基類の面から、森林植生の影響と母材、地形などのバックグラウンドの効果について検討し、その結果を表-10に一覧した。

1) 塩基置換容量 (CEC)

塩基置換容量の変化に対して、林種の影響は認められず、バックランドとしての母材の影響が大きく($p<0.01$)、また地形も影響していた($p<0.05$)。母材では火山灰で唯一、正の高いスコアを示しその容量は顕著に高かった。逆に安山岩類は最も高い負値を示し、容量が劣っていた。地形要因では、谷筋でスコアが大きかった。養水分に恵まれ、容量の大きい腐植に富むからと思われる。

2) 置換性カルシウム(exCa)

森林植生特にスギ林では置換性カルシウムが他の林種に比べ、唯一正の大きなスコア値をもちその量が有意に多いことが認められた($p<0.01$)。土壤中における置換性カルシウムは、土壤の肥沃性や緩衝能を支配する重要な項目であるが、スギ林はこの面からみて化学性に優れ、土壤化が進んでいるとみることができる。これは他の林種には見られないスギ林の特徴である。母材要因も有意差が見られた($p<0.01$)。变成岩類及び安山岩類でスコアが大きく、その量が多いというバックランドが得られた。カルシウムに富む角閃石類、輝石類、雲母類がこれらの母材には多く含まれており、岩石の組成鉱物の影響が反映されているものと思われる。

3) 置換性マグネシウム(exMg)

土壤中における置換性マグネシウムは、置換性カルシウムと同様の挙動を示し林種及び母

材要因で有意差があった($p<0.01$)。すなわち森林の発達にともなう量的増加がスギ林では行われていることを明瞭に示している。森林植生としてスギ林の持つ特徴的な化学的性質である。母材の要因効果も置換性カルシウムの場合とほぼ同様の結果を得た。

4) 置換性カリウム(exK)

林種と母材要因は偏相関係数に有意差が認められ、土壤中の置換性カリウムに対し、影響のあることが認められた。林種ではスギ林と落葉広葉樹林が正のスコアを持ち、相対的にその含有量が、ヒノキ林及び常緑樹林より多いことを示した。母材では、安山岩類が多く、中・古生層で少なかった。

表-10. 土壌の化学性の要因解析

アイテム	カテゴリー	度数	CEC(me)			exCaO(me)		
			平均	カテゴリー 数 量	レンジ (偏相関係数)	平均	カテゴリー 数 量	レンジ (偏相関係数)
X ₁ . 林種	1 常緑広葉樹	18	32.6	0.22	4.34	5.09	-3.68	13.20
	2 落葉広葉樹	8	46.4	2.25	(0.1776 ^{N,S})	3.48	-3.21	(0.7557 ^{**})
	3 スギ林	12	35.8	-2.09		16.70	9.51	
	4 ヒノキ林	6	42.0	0.53		3.77	-3.68	
X ₂ . 標高 (m)	1 0~200	18	31.4	-1.80	6.12	8.00	0.42	2.43
	2 201~600	9	33.0	-2.75	(0.1794 ^{N,S})	9.33	-1.88	(0.1794 ^{N,S})
	3 601~	17	45.8	3.36		6.73	0.55	
X ₃ . 母材	1 安山岩類	16	29.2	-7.29	14.73	8.58	2.01	10.12
	2 火山灰	19	46.6	7.43	(0.6170 ^{**})	5.23	-2.34	(0.5218 ^{**})
	3 中・古生層	5	29.4	-4.56		10.04	-3.13	
	4 その他	4	35.4	-0.44		13.85	6.99	
X ₄ . 地形	1 尾根	15	38.7	-0.48	7.70	3.95	-1.42	2.16
	2 中腹	15	32.1	-3.46	(0.3718 [*])	8.44	0.74	(0.1998 ^{N,S})
	3 谷	14	41.2	4.23		11.17	0.74	
計又は平均			37.3			7.78		
重相関係数(寄与率%)			0.7745 ^{**} (59.9%)			0.8093 ^{**} (65.5%)		
アイテム	カテゴリー	度数	exMgO(me)			exK ₂ O(me)		
			平均	カテゴリー 数 量	レンジ (偏相関係数)	平均	カテゴリー 数 量	レンジ (偏相関係数)
X ₁ . 林種	1 常緑広葉樹	18	1.29	-0.20	1.15	0.49	-0.08	0.16
	2 落葉広葉樹	8	0.87	-0.17	(0.5368 ^{**})	0.68	0.09	(0.4016 ^{**})
	3 スギ林	12	1.83	0.66		0.62	0.09	
	4 ヒノキ林	6	0.68	-0.49		0.47	-0.07	
X ₂ . 標高 (m)	1 0~200	18	1.52	0.25	0.50	0.50	0.00	0.13
	2 201~600	9	1.22	-0.25	(0.3131 [*])	0.51	-0.08	(0.2576 ^{N,S})
	3 601~	17	1.05	-0.13		0.65	0.05	
X ₃ .	1 安山岩類	16	1.60	0.33	1.05	0.65	0.12	0.38
	2 火山灰	19	0.92	-0.17	(0.4047 ^{**})	0.54	-0.04	(0.5452 ^{**})
	3 中・古生層	5	1.34	-0.69		0.37	-0.26	
	4 その他	4	1.60	0.36		0.54	0.04	
X ₄ .	1 尾根	15	0.84	-0.30	0.57	0.44	-0.11	0.17
	2 中腹	15	1.56	0.26	(0.3436 [*])	0.58	0.04	(0.3917 ^{**})
	3 谷	14	1.45	0.04		0.68	0.07	
計又は平均			0.56			0.56		
重相関係数(寄与率%)			0.6753 ^{**} (45.6%)			0.6768 ^{**} (45.8%)		

* * : 1% 及び 5% 水準で有意,
N, S: 有意差なし

4. 調査林分の土壤の炭素量の推定

日本における森林の炭素蓄積量は約65億トンになると推定されているが、(太田ら,1997)この内訳は樹木中に11億トン、森林土壤中に54億トンとなっており、土壤中の蓄積量の大きさが特筆される。ここでは今回得られた代表林分について深さ1mまでの土壤中の炭素量を求め、量的差異に関して要因解析を行った。その結果を表-11に示す。

表-11. 炭素貯留量の要因解析

アイテム	カテゴリー	度数	Cton/ha		
			平均	カテゴリー 数 量	レンジ (偏相関係数)
X ₁ . 林種	1 常緑広葉樹	18	163.5	-51.80	176.4
	2 落葉広葉樹	8	362.3	124.60	(0.5972**)
	3 スギ林	12	223.8	-12.70	
	4 ヒノキ林	6	254.9	14.60	
X ₂ . 標高 (m)	1 0~200	18	193.3	15.90	47.4
	2 201~600	9	189.7	-31.50	(0.2089 ^{N.S.})
	3 601~	17	286.5	-0.20	
X ₃ . 母材	1 安山岩類	16	163.7	-46.70	84.9
	2 火山灰	19	281.7	30.60	(0.4056**)
	3 中・古生層	5	224.3	2.60	
	4 その他	4	241.3	38.20	
X ₄ . 地形	1 尾根	15	209.2	-17.00	45.8
	2 中腹	15	208.6	-9.80	(0.2401 ^{N.S.})
	3 谷	14	270.7	28.70	
計又は平均			228.6		
重相関係数(寄与率%)				0.7745**(59.9%)	

* * * : 1% 及び 5% 水準で有意,

N, S: 有意差なし

44林分における土壤中の蓄積量は228.6(± 114.7) Cton/haであり、ほぼ我が国の森林土壤の平均的な値とみなされたが、バラツキは大きく蓄積量は変動巾が大きいことが指摘された。要因解析の結果、林種及び母材要因で有意差が認められた($p<0.01$)。林種では落葉広葉樹林が高い正のスコアをとり、蓄積量が顕著に多かった。次いでヒノキ林の蓄積量が高かった。これは両林種とも炭素蓄積量の多い黒色火山灰土に成立している林分の占める割合が落葉広葉樹林では8林分中6林分、ヒノキ林が6林分中4林分と高かったためと思われる。母材では变成岩類と火山灰で高いスコアを示した。火山灰土壤が高い蓄積能力を持つことは既知の事実であり正当な判定とされるが、变成岩類でスコアが大きかったのは、石礫量の補正を行っていないため生じた可能性があり、今後検討が必要である。

偏相関係数は有意ではなかったが、標高では高海拔の林分が蓄積量が大きい傾向が見られた。高海拔地では黒色火山灰土の出現が多くなる結果の反映とされる。地形では尾根に低く谷筋で高い傾向があった。谷筋における腐植層の厚い堆積を反映した結果であろう。

D. 総括(成熟林分における針葉樹林と広葉樹林の機能評価)

今回県下一円を対象に、極盛相あるいはその途上にある広葉樹天然林、高齢で優良なスギ、ヒノキの人工林、あるいはイチイガシ、ケヤキ、クヌギの広葉樹人工林等計45林分について、調査を実施した。これらの林分は20世紀の100年という長い時間にわたって守られ、育て上げられてきた貴重な林分である。これら林分について、林分構造や植生、土壤調査、採土円筒を利用した土壤の孔隙解析と水源涵養機能の算定、土壤の肥沃性評価土壤の炭素貯留量の推定など生態的に安定度の高い森林の総合評価を試みると共に、森林植生特に針葉樹林と広葉樹林の林種間差異について検討してみた。

林分構造において最も特徴的なことは、常緑樹及び落葉の広葉樹林では、高い樹齢のわりにスギ、ヒノキの人工林に較べ樹高が低いことに求められる。スギ、ヒノキでは主軸の独立性が高く(頂芽優勢)、加齢と共に頂端を上昇させていくが、広葉樹類では主軸がはつきりせず、開張型のものが多いため、形状比の低い林分を形成している。このため広葉樹類では、重心高が低くなるため台風などの自然災害に対して有利に働いていると考えられる。

土壤孔隙は雨水を貯留する水源涵養機能の場として重要であり、土壤孔隙区分に基く土壤孔隙量(保水容量)として粗孔隙保水量、中小孔隙保水量、大孔隙保水量及び細孔隙保水量を、それぞれの容量ごとに深さ1mまで求め、潜在的可能量を推定すると共に、要因解析を行った。この結果、粗孔隙保水容量、中小孔隙保水容量及び大孔隙保水容量はいずれも常緑及び落葉の広葉樹類がスギ、ヒノキの人工林より大きく総合的に水源涵養機能は優れていることが認められた。また土壤が緻密で水源涵養に対して抑制的な細孔隙保水容量はヒノキ林で大きく、常緑広葉樹林で小さく森林植生は水源涵養機能に特有の影響を与えていたことがうかがわれた。また水源涵養に対するバックグラウンドの要因効果は母材で認められ、火山灰や変成岩類で促進的であり、安山岩類では抑制的に作用していた。

表層の孔隙は雨水の浸透口として重要であり、特に大孔隙はその果たす役割が大きい。解析結果、常緑広葉樹林で有意に大きく、スギ、ヒノキ林ではやや低いことが認められた。細孔隙は逆の結果を示し、A1層においても、水源涵養機能は広葉樹林で優れていた。

土壤の化学的性質より導かれる肥沃性については、CECや置換性塩基類のみでなく、他の有効成分の定量や緩衝能の測定等総合的な判定が必要であろうが、ここではとりあえず最も肥沃性と関連の深いとされるCECと置換性塩基類から検討した。

土壤の化学性において特徴的なことは、スギ林で置換性カルシウム及びマグネシウムの量が有意に高いことであった。スギ林では、加齢と共に置換性カルシウムの増加のあることが知られており(澤田ら,1991),これを実証する結果となった。置換性カルシウムは土壤の肥沃性に関して重要な因子であり、当初、筆者らは極盛相の広葉樹天然林において土壤は最も肥沃で置換性の塩基類に富むと想像していたが、結果的にはそれらの森林は一部を除いて土壤の化学性意外と貧弱であり、スギの人工林が最も優れた性質を示した。ヒノキはスギと同様、針葉樹林ながら化

学的性質は広葉樹林に似ており、肥沃性は高くなかった。

物質循環がよく行われ、森林の持つ多面的な機能が満度に発揮されているとされる極盛相天然林やヒノキ成熟林で土壤の肥沃性は意外なほど低く、これに対してスギ成熟林では、肥沃性の高い土壤を形成する。この現象は一体何を物語っているのであろうか？一つの大胆な仮説として次のようなことが考えられる。広葉樹林は熱帯雨林のように土壤の表層や落葉層を中心に回転の速い物質循環構造を持ち、土壤への依存度が低いのではないだろうか？一方スギ林は落葉の分解が遅いため土壤中に養分のストックを必要とし、養分蓄積型の物質循環構造をつくっているのかも知れない。更にスギ林では硝酸態チッソが多いというデータもある（諫本,1997）。置換性カルシウムの増加はイオン平衡における硝酸態チッソとの関連も考える必要がある。ヒノキ林は、養分蓄積型ではなかった。浅根性で表層部に吸収根を集中させ、土壤表層部で物質循環を集中的に行っている熱帯雨林型に近い生態系を持つ樹種かも知れない。このように、森林植生と土壤をめぐる物質循環は、思ったより単純ではないようで、土壤も含め土壤表層部特にAo層の機能解明が今後の重要な検討課題となっている。

土壤中の深さ1mまでの炭素蓄積量についても検討をおこなってみた。最大は497.9Cton/haで最小は70.9Cton/haであり、平均は228.6（±114.7）Cton/haでバラツキの大きいことが特筆された。土壤中の炭素蓄積量は母材のバックグラウンド効果が強く影響しており、黒色火山灰土における蓄積の高いことが知られている。本県は、火山灰土の分布が広く、腐植含量や層厚の違いなど多様な断面形態を示しており、この影響がバラツキを大きくしているものと考えられる。また炭素蓄積量は土壤の容積密度と関連が深く、石礫に富む土壤では容積密度が大きくなるため炭素量は過大に算出される傾向が強い。今回変成岩類で蓄積量が大きかったが、石礫量が多かつたためその影響が出たと考えられる。今後適正な補正方法の確立が必要である。林種では、落葉広葉樹林とヒノキ林で蓄積量が多かった。これはこれら林種が高海拔の黒色火山灰土よりの選出が優占しており、母材、地形などバックグラウンド要因の影響が強く働いた結果とみなされ、森林植生による影響は相対的に低いと考えられた。

おわりに

昭和39年に制定された林業基本法が、平成13年6月、森林・林業基本法として改正され、同年7月施行された。林業総生産の増大を主眼とした林業基本法を抜本的に改め、森林の多面的機能を重視する政策に転換したものである。森林・林業を巡る情勢が経済の高度成長に呼応した昭和39年当時とは大きく様変わりし、地球温暖化や砂漠化等地球環境問題も含め、森林の環境保全に対する機能が重視されるようになったためである。このようなことから、今後森林のあり方として木材生産を含めて森林の多面的な機能の持続的発揮に向けた森林の整備に重点が注がれていくものと思われる。

ところで多面的な機能をもつとされる我が国の森林の公益的な機能評価額は74兆9,900億円と算定されているが（林野庁計画課,2000）、これはマクロな政策レベルでの評価であり、現実にはそれらの機能が個別に取り上げられ、現場レベルでミクロ的に究明されたものはまだ少なく、肝心の森林の持つ機能の中味についてはほとんど解明されていないのが実情である。スギ林、ヒノキ

林などの針葉樹林とカシ、シイなどの常緑広葉樹林、クヌギ、ケヤキ林などの落葉広葉樹林、あるいは草生原野など森林植生や生態的な違いが森林の多面的な機能にどのような相違を生じているのか？海と森の共生として盛んに広葉樹類の植林が行われているが、なぜ広葉樹であって、針葉樹ではないのか？ブナ林が本当に水源涵養が高く針葉樹林では低いのか？等々その機能についての科学的に裏付けのある情報は十分に得られないまま、森林の多面的機能の発揮という言葉だけがせわしく駆けめぐっている。

このような状況のもとで、今回大分県下45の代表的な林分を選出し、これら問題を解決すべく調査を実施した。しかしながら今回の調査においては資料数が十分でなく特にヒノキ林、落葉広葉樹林で少なく、しかも海拔の高いところのものが優占するという資料の偏りがあったり、あるいは広葉樹類においては樹種の違いを考慮せず一本化して処理した点などいくつかの問題点もあつたが、結果的にはいくつかの注目すべき知見を得ることができた。その一つは全般的に見て広葉樹林の水源涵養機能がスギ、ヒノキの人工林より優れた傾向を持つことであり、今ひとつは土壤の肥沃性において、極盛相とされる広葉樹天然林で意外と低く、スギ人工林で高いこと等であった。今後機能が高くその持続性を発揮すべく長伐期林や高齢林への移行が多くなるとされる指向の中にあって今回の調査結果は、一つの管理指針としての役割を持つものと考えられる。またこの調査によって大分県の代表的な林分が、貴重なモニタリング資料として集約されたことは意義の深いことと思われ、今後このような資料がさらに九州各県はいうに及ばず、全国的に収集されれば、森林の多面的機能の評価は自ずから解決され、機能の高い山造りにつながっていくものと期待される。

謝　　辞

この調査は、平成10年度～12年度の3ヶ年にかけて国庫助成課題「森林モニタリングと環境の評価」(新技術地域実用化)で実施したものである。本調査を推進するにあたり独立行政法人森林総合研究所 環境計画研究室長 杉村 乾博士には貴重なご助言を頂いた。また元九州大学教授 前川一之博士にご校閲を頂いた。植生調査は、大分県指導林家 神川建彦氏に全面的な協力を頂いた。土壤の化学分析は大分県土壤診断センター 津野林士参与に多大のご尽力を頂いた。現地調査においては、九州森林管理局、九州林産株、大分県各地方振興局の職員の方々や当場 井上克之、金古美輝夫両業務技師に協力を頂いた。取りまとめにあたっては清竹祐美さん、上野吏江さんに協力を頂いた。これらの方々に深甚の謝意を表します。

引　用　文　献

- 1) 有光一登・荒木 誠・宮川 清・小林繁男・加藤正樹(1995) : 宝川森林埋水試験地における土壤孔隙量をもとにした保水容量の推定—初沢小試験地流域1号沢および2号沢の比較—. 森林立地37(2), 49-58.
- 2) 土壌標準分析・測定委員会(日本土壤肥料学会監修)(1986) : 土壌標準分析・測定法, 354p p., 博友社, 東京.
- 3) 諫本信義(1997) : 酸性雨等環境悪化に伴う森林の実態と保育管理による地力増進技術の解明(2), —スギ、ヒノキ及び広葉樹林土壤における窒素(NO_3^- , NH_3^+)について—, 大分県林試年報39, 23.

- 4) 真下育久(1961)：土壤の理学性—吸收板による簡単なpF値測定とこれによる土壤水および孔隙の区分—，森林立地3(1), 32—34.
- 5) 真下育久(1974)：森林土壤の水分貯留機能(森林の公益的機能定量化報告書III. 水利科学研究所, 348pp., 林野庁). 34—66.
- 6) 大分放送大分百科事典刊行本部(1980)：大分百科事典, 1087pp., 大分美術印刷センター, 大分.
- 7) 大分県教育庁管理部文化課編(1991)：大分県の文化財, 420pp., 明治印刷(株), 宇佐.
- 8) 太田誠一・田中永晴・今矢明宏・稻垣善之・藤本 潔(1997)：わが国森林土壤中に貯留される炭素量の計算, 平成9年度森林総合研究所 研究成果集, 2—3.
- 9) 林野庁(1961)：熊本営林局ヒノキ立木材積表調整説明書(材積表調整業務資料第35号), 1—33.
- 10) 林野庁(1962)：熊本営林局スギ立木材積表調整説明書(材積表調整業務資料第40号) 1—42.
- 11) 林野庁計画課(2000)：森林の公益的機能の評価額について(プレスリリース), 15pp.
- 12) 林野庁造林保護課・林業試験場土じょう部(1973)：土じょう理化学分析法, 45pp.
- 13) 澤田智志・加藤秀正(1991)：スギおよびヒノキ林の林齢と土壤中の塩基の蓄積との関係, 土肥誌62, 49—58.
- 14) 高宮立身・諫本信義・森貞和仁・松本光朗(2001)：大分県内における森林土壤の炭素貯存量について, 日林九支研論54, 165—166.
- 15) 竹下敬司(1984)：森林のもつ水土保全機能と今後の課題, 林野時報30(2), 18—24.
- 16) 竹下敬司(1985)：森林土壤と水源かん養機能, 森林立地27(2), 19—26.

Summary

In order to obtain guiding knowledge regards construction of functional and diverse forests, beside to collect materials for assessing about environment, we surveyed various stands of forests (45plots) in Oita pref., including natural broad-leaved forests which had reached climax or been succeeding, and artificial *Cryptomeria* and *Chamaecyparis* forests which were old and worthy. We investigated stand structure and vegetation of those forests and analyzed chemical and physical properties of its soil. On the basis of those estimation water conservation and carbon accumulation of the soil, and characteristics of forest types were surveyed.

It was most typical that the tree height was low in spite of its age in broad-leaved forests, height-diameter ratio of broad-leaved forests was lower than that of artificial *Cryptomeria* and *Chamaecyparis* forests. Therefore it was considered that broad-leaved forests have tolerance against typhoon because of its low center of gravity.

The fertility of soil was typically high in *Cryptomeria* forests and low in broad-leaved forests. The exchangeable calcium and magnesium were significantly high ($p<0.01$) in *Cryptomeria* forests compared with those of the other forests. On the other hand, the fertility in the soil of broad-leaved forests were low, regardless expectations that might have high functional characteristics. The soil fertility was also low in *Chamaecyparis* forests.

Applying the composition analysis of soil pore, and large pore we calculated water-holding capacity in coarse pore, and large pore medium and small pore soils, and we estimated potential of water-holding capacity within 1 m in soil depth. From the results, it was confirmed that the water-holding capacity of broad-leaved tree was higher than that of *Cryptomeria* and *Chamaecyparis* tree ($p<0.05$), thus the water-holding capacity of broad-leaved forests was superior in all round. The water-holding capacity of medium and small pore soils, regarded as most effective soil for holding water was 258(± 71) mm in evergreen broad-leaved forests, > 252(± 45) mm in deciduous broad-leaved forests, > 244(± 39) mm in *Chamaecyparis* forests, > 239(± 67) mm in *Cryptomeria* forests, and these values were 70% of those of coarse pore soil.

The water-holding capacity of fine pore soil which restrains to hold water in soil was high in *Chamaecyparis* forests and low in evergreen broad-leaved forests. The parent material of soil influenced on water conservation; namely volcanic ash and metamorphic rock promoted to hold water and andesite restrained to hold water. The carbon accumulation within 1 m in the soil depth was different at each forest, and its maximum value was 497.9ton/ha and minimum value was 70.9ton/ha, and mean value was 228.6ton/ha. The carbon accumulation was high at volcanic ash soil and that of high volume weight. Some factors such as soil parent material and topography were more dominantly related than types of forest management.

附表-1 調査林分の林分概況

大分県

番号	林種	名称	所在地	樹林概況	林齢	主木木		haあたり 本数	林況		備考
						D(cm)	H(m)		海拔(m)	位置	
1	常緑広葉樹林	戸山神社の森	日田市三河町	アカガシ、ウラジロガシ	150~	32.4	17.8	409	707	山頂	
2	"	鞍形尾神社の境内林	日田郡天瀬町馬原	ウラジロガシ、イチガシ	80~	23.7	15.5	708	240	"	県指定天然記念物
3	"	宇佐神宮の社叢	宇佐市南宇佐	イチガシ、クスノキ	200~	69.5	25.5	210	50	中腹	国指定天然記念物
4	"	武多都神社の境内林	国見町竹田津	スタジイ、アカガシ	100~	39.4	11.9	522	50	"	県指定天然記念物
5	"	国東の自然林	国東町川原	スタジイ、アラカシ、ハナガガシ	30~	27.1	13.1	1,351	80	"	
6	"	小城のスダジイ原生林	武藏町小城	イスノキ、アラカシ、スタジイ	200~	38.8	14.4	381	160	"	県指定天然記念物
7	"	佐伯城山の自然林	佐伯市城山	シイ類、エノキ	80~	31.6	19.3	801	30	山腹下部	
8	"	蒲江・王子神社の境内林	蒲江町蒲江浦	スタジイ、タブノキ、イスノキ	300~	58.6	16.0	410	60	山腹上部	
9	"	堅田郷八幡宮のハナガガシ林	佐伯市長谷城	ハナガガシ、スタジイ	100~	40.6	20.1	477	60	中腹	国指定特別保護林
10	"	鷹島屋山の自然林	宇目町南田原	アカガシ、ウラジロガシ、カゴノ	200~	40.0	17.4	330	620	中腹棚地	県指定天然記念物
11	"	朝見神社の境内林	別府市朝見	アラカシ、クスノキ、ホルトノキ	100~	44.7	18.1	576	80	扇状地	県指定特別保護樹林
12	"	ほのおほのめ 火男火女丸神社の森	別府市鶴見	スタジイ、イチガシ	150~	44.0	22.2	325	180	"	"
13	"	日吉神社の境内林	大分市木田	スタジイ、モコク	100~	41.1	20.0	689	50	中腹	"
14	"	春日神社の森	大分市勢家	クスノキ、ムクノキ	80~	30.3	20.6	395	20	市街地	"
15	"	柞原八幡宮の森	大分市八幡	シイ類、クロガネモチ	150~	37.5	23.4	400	190	尾根	"
16	"	大石のカシ山	緒方町大石	アカガシ、ヤマザクラ	300~	43.1	20.5	333	700	中腹	宮尾国有林
17	"	鹿毛のスダジイ原生林	三重町中津留	スタジイ、イロハカエデ	150~	54.1	21.6	332	300	尾根	県指定天然記念物
18	イチイガシ人工林	青山のイチガシ人工林	佐伯市青山	イチガシ	90~	24.5	16.8	625	100	山腹下部	青山国有林
19	落葉広葉樹林	権現岳国有林の原生林	前津江村権現岳	サワグルミ	100~	49.3	30.0	69	880	谷筋	権現岳国有林(遺伝資源保存林)
20	"	権現岳国有林のシオジ原生林	"	シオジ、イタヤカエデ	150~	55.0	24.3	151	860	"	"
21	"	釧路岳国有林のブナ林	前津江村釧路岳	ブナ、カナクイノキ	100~	55.0	13.4	374	1,100	山腹上部	"
22	"	酒呑童子山国有林の天然林	中津江村地蔵元	ミズナラ、ミズメ	150~	44.6	20.8	218	1,060	尾根	酒呑童子山国有林
23	"	岳本のコナラ原生林	湯布院町岳本	コナラ、イヌシテ	200~	43.2	19.1	261	650	中腹	県指定天然記念物
24	"	大船林道の落葉広葉樹林	久住町大船山	ブナ、ミズナラ	150~	46.0	16.9	275	1,200	山麓	
25	クヌギ人工林	クヌギ高齢人工林	湯布院町高原	クヌギ	35	24.1	17.1	375	550	低地	
26	ケヤキ人工林	兵戸のケヤキ人工林	上津江村川原	ケヤキ	64	31.2	18.2	599	700	山麓	
27	スギ人工林	国東のスギ優良林	安岐町両子	スギ(実生)	62	33.1	24.4	909	400	中腹	普通母樹林
28	"	平家山スギ参考林	九重町野上	"	77	45.8	32.1	434	680	山麓	
29	"	九重町のスギ疎植林	九重町田	スギ(ヤブクグリ)	81	45.4	34.8	634	720	中腹	粗植(952本/ha)林分
30	"	吉野スギ原種展示林	上津江村上野田	スギ(実生)	103	49.5	36.6	325	660	山麓	
31	"	オビスピスギの優良林	本匠村堂の間	スギ(オビスピスギ)	51	39.2	29.2	414	150	中腹	
32	"	実生スギの人工老齢林(1)	山国町中摩	スギ(実生)	120	51.6	44.4	243	280	"	
33	"	実生スギの人工老齢林(2)	"	"	120	54.8	32.8	354	310	押出	
34	"	アオスギ(ナオミオ)の代表林(1)	直川村赤木	スギ(ナオミオ)	80	50.1	30.2	396	160	谷筋	
35	"	アオスギ(ナオミオ)の代表林(2)	"	"	80	52.2	30.4	442	170	"	
36	"	荻町のスギ高齢林	荻町火渡	スギ(ヤスギ)	130	61.8	39.9	250	970	中腹	平成3年9月台風被害あり
37	"	本小木浦の県行スギ優良林	三重町奥畠	スギ(実生)	95	46.3	29.7	477	480	押出	最も高齢の県行造林
38	"	鷹島山神社の参道スギ	宇目町南田原	スギ(実生)	300~	114.4	35.6	176	630	中腹棚地	県指定天然記念物
39	ヒノキ人工林	甫手野のヒノキ優良林	上津江村川原	ヒノキ	70	34.6	24.2	649	560	中腹	
40	"	耶馬渓のヒノキ優良林	本耶馬渓町多志田	ヒノキ	70	29.5	25.7	838	120	山腹下部	
41	"	久住のヒノキ優良林	久住町金操	ヒノキ	85	37.1	31.5	525	620	台地	
42	"	九林山下池のヒノキ優良林	湯布院町川西	"	72	38.6	24.5	650	800	押出	普通母樹林
43	"	本小木浦の県行ヒノキ優良林	三重町奥畠	"	95	32.0	25.4	796	500	中腹	県行造林中最高峰林
44	"	ヒノキのトクリ病多発林	湯布院町中川	"	25	23.9	13.9	1,107	620	山腹下部	トクリ病多発林分
45	クロマツ海岸林	大新田の松原	中津市大新田	クロマツ	100~	30.3	11.9	458	2	海岸	

附表-2 調査林分の林分概要

大分県

番号	林種	土壌型	化学性(A1層)					深さ1mまでの保水容量(mm)				A1層孔隙量(%)				炭素貯留量 (Cton/ha)
			C (%)	CEC me/100g	exCaO me	exMgO me	exK ₂ O me	粗孔隙	細孔隙	大孔隙	中・小孔隙	粗孔隙	細孔隙	大孔隙	中・小孔隙	
1	常緑広葉樹林	BD(d)	14.5	36.5	1.3	0.4	0.36	391	389	137	253	59.3	25.6	30.4	28.9	98.6
2	"	Bc	6.8	26.0	0.7	0.4	0.46	308	333	104	204	46.6	27.2	27.1	19.5	72.0
3	"	Bc	4.2	17.0	5.2	1.7	0.59	308	270	129	179	55.2	20.6	46.2	9.0	70.9
4	"	Bc	6.3	19.5	5.7	2.3	0.38	297	262	131	166	61.8	13.5	47.1	14.7	79.6
5	"	BD(d)	8.8	21.4	10.9	2.6	0.44	370	251	97	274	43.7	24.4	22.2	21.5	136.6
6	"	BD(d)	7.0	31.5	11.4	4.0	0.83	326	321	119	202	33.8	32.0	9.1	24.7	201.0
7	"	yBD(d)	16.0	31.8	0.9	0.6	0.41	389	253	136	253	57.8	21.3	32.0	25.8	113.9
8	"	B/D	20.9	53.0	1.3	0.9	0.37	426	262	170	256	61.7	21.6	36.2	25.5	260.0
9	"	Bc	11.9	33.8	0.5	0.5	0.21	366	240	145	221	67.0	19.5	33.5	33.5	156.7
10	"	B/D	20.9	41.8	0.8	0.5	0.52	389	472	98	295	42.2	41.9	20.4	22.0	205.9
11	"	BD	11.2	46.0	13.7	1.3	0.51	508	239	158	350	54.5	25.1	31.5	23.0	232.5
12	"	B/D	18.1	45.5	1.9	0.7	0.58	508	344	138	365	63.2	21.6	40.7	22.5	203.5
13	"	Bc	7.5	24.9	4.5	2.1	0.82	277	372	86	191	51.1	20.3	38.9	12.2	89.7
14	"	BD(d)	6.4	27.2	23.6	1.9	0.65	363	181	56	307	45.8	29.0	14.3	31.5	114.9
15	"	BD(d)	6.9	20.5	2.2	0.9	0.59	242	333	83	159	33.2	34.7	15.7	17.5	131.0
16	"	B/D	18.0	46.4	6.3	1.7	0.46	480	401	125	355	56.7	31.5	27.7	29.0	206.8
17	"	BB	12.3	29.0	0.3	0.3	0.35	341	338	59	282	58.5	24.1	26.0	32.5	143.9
18	イチイガシ人工林	BD(g)	19.2	35.7	0.4	0.5	0.42	431	261	82	349	47.8	29.9	18.8	29.0	426.5
19	落葉広葉樹林	BD(d)	7.4	32.0	6.3	1.0	0.91	406	377	134	272	43.4	36.9	17.1	26.3	337.8
20	"	BD	11.3	43.1	13.2	2.2	1.30	349	384	126	223	48.0	33.7	17.0	31.0	410.0
21	"	B/D	18.8	45.4	0.8	0.5	0.70	357	482	135	222	40.5	48.0	17.0	23.5	405.7
22	"	BB	11.8	46.7	0.4	0.5	0.50	463	278	168	295	52.9	26.8	24.6	28.3	158.9
23	"	B/D	17.3	39.5	3.1	0.9	0.31	406	354	96	310	60.5	20.5	34.0	26.5	454.9
24	"	B/D	19.7	78.8	0.4	0.5	0.46	259	577	60	199	50.5	38.5	21.3	29.2	412.9
25	クヌキ人工林	B/D(m)	10.4	36.4	1.9	0.8	0.55	222	525	46	206	45.6	38.4	18.1	27.5	361.1
26	ケヤキ人工林	B/D	10.9	49.5	1.8	0.6	0.71	458	275	159	299	52.7	26.2	24.2	28.5	356.8
27	スギ人工林	B/D	13.3	40.3	7.5	1.0	0.19	355	390	71	284	58.5	27.6	25.3	33.2	304.0
28	"	B/D	12.8	42.8	20.1	2.4	1.10	303	312	88	215	27.5	43.0	6.2	21.3	273.6
29	"	B/D	11.4	39.7	20.0	1.3	1.00	272	525	122	150	45.6	38.4	18.1	27.5	140.4
30	"	BD	6.2	39.5	12.0	1.4	0.57	432	309	178	254	50.3	31.7	19.5	30.8	122.4
31	"	BD	6.3	29.6	16.6	1.9	0.59	423	274	104	319	43.2	29.9	20.4	22.8	356.3
32	"	BD	5.4	24.7	16.5	1.5	0.62	288	317	106	182	45.1	33.4	16.8	28.3	262.1
33	"	BF	4.7	27.0	24.7	2.5	0.98	138	454	37	101	43.6	34.4	18.8	24.8	155.5
34	"	BD	6.5	25.1	14.6	1.7	0.36	344	324	183	161	34.2	33.8	16.5	17.7	266.7
35	"	BD	5.7	26.5	17.6	2.0	0.31	337	315	95	242	40.8	31.7	21.8	19.0	227.9
36	"	I/B/D	8.8	37.9	18.1	2.3	0.67	336	455	68	268	46.9	41.1	15.2	31.7	262.0
37	"	BD	10.9	48.3	28.4	3.3	0.72	429	373	113	316	55.5	26.2	18.7	36.8	251.6
38	"	B/D	20.1	47.8	4.2	0.7	0.34	396	477	103	293	52.1	30.7	21.6	30.5	199.5
39	ヒノキ人工林	B/D	8.7	35.3	1.0	0.5	0.35	368	304	180	188	63.7	23.1	35.4	31.9	97.7
40	"	BD	6.2	28.1	8.8	1.1	0.74	355	283	70	285	46.5	24.1	21.3	25.2	211.7
41	"	B/D	12.4	42.5	8.0	1.0	0.56	280	618	36	244	45.8	47.5	7.5	38.3	497.9
42	"	B/D	21.2	69.4	0.5	0.4	0.35	277	546	86	191	45.2	43.4	20.5	24.5	346.7
43	"	BD(d)	8.2	30.4	3.0	0.7	0.38	319	321	55	264	34.6	39.5	9.6	25.0	172.1
44	"	B/D	15.7	46.5	1.3	0.4	0.32	352	430	76	276	59	28	29	30.3	203.0
45	クロマツ海岸林	I m-S	1.4	6.5	3.0	1.0	0.24	290	180	28	262	45	16	12	32.5	92.8

大分県林業試験場研究報告 第14号
大分県の貴重な天然林及び代表的な人工林の総合調査

平成14年3月15日発行

編集 大分県林業試験場

〒877-1363

大分県日田市大字有田宇佐寺原

TEL 0973-23-2146

FAX 0973-23-6769

E-MAIL : rinsi@fat.coara.or.jp

<http://www.coara.or.jp/~rinsi/index.htm>

印刷 尾花印刷有限会社 日田市田島本町8-8