

ISSN 0912-2478

# 研 究 報 告

No. 30

昭 和 62 年 度

(1987年)

沖 繩 県 林 業 試 験 場

沖繩県名護市字名護3626番地

〒905 TEL. 0980-52-2091

研究報告（昭和62年度）正誤表

箇所	誤	正
P.16下から7行目 P.17表-1 //	50%摘要区 樹高 地際直径	50%摘葉区 樹高(cm) 地際直径(mm)

研究報告（昭和62年度）正誤表

箇所	誤	正
P46図-8	L H F	L F H

# 目 次

## 研 究 報 告

イヌマキの施肥試験……………	1
—水耕栽培試験について—	

生 沢 均

イヌマキの摘葉によるキオビエグシャク被害の模型試験1)……………	16
—4月摘葉6カ月後, 12カ月後の生長について—	

具志堅 允 一

林地貯水能の定量化に係わる因子の測定分析に関する試験……………	25
---------------------------------	----

新 垣 隆

井 手 雅 樹

上 里 栄 真

鬼 丸 忍

## 資 料

亜熱帯性天然広葉樹林分の施業改善に関する研究 (XIV)……………	55
—萌芽更新10年目の林分構成—	

寺 園 隆 一

知 念 正 儀

クヌギの植栽試験……………	102
—6年目の成長について—	

宮 城 健

我如古 光 男

松 田 辰 美

県産材の材質に関する研究……………	111
—リュウキュウマツの人工乾燥について (II)—	

嘉手苺 幸 男

新しい野生きのこ人工栽培化……………	116
—ニオウシメジについて—	

宮 城 健

タマモクマオウのさし木試験……………	119
--------------------	-----

山 城 栄 光

新 城 長 和

松 田 辰 美

# 研 究 報 告

# イヌマキの施肥試験

—水耕栽培試験について—

生 沢 均

## 1. はじめに

イヌマキ (*Podocarpus macrophylla* [Thunb.] D. Don) は、本県において高級建築用材として重要な樹種である。しかし、イヌマキ造林は現在キオビエダシヤクの被害に対する危惧や、生長が緩慢なことに起因する育林技術上の問題点の解決が重要となっている。

そこで、今回は育林上の課題である生長促進およびイヌマキ造林地における造林木の健全性を検討する目的で、イヌマキの主要養分についての水耕栽培試験を行ったので報告する。

## 2. 試験方法

### 1) 装 置

試験に用いた装置を、図-1に示す。装置は、青色のものが光の透過が少なく根系の正常な生育が期待できると考えられたため、青色の55ℓの衣装用バット14個を用い栽培を行った。通気についてはエアコンプレッサーを用い、各バットに等圧になるよう配慮し、エスロンパイプに分岐コックを取り付け、熱帯魚飼育などに利用されているエアストーンを用いて通気を行った。なお、各バットへは2カ所エアストートを取り付けました。

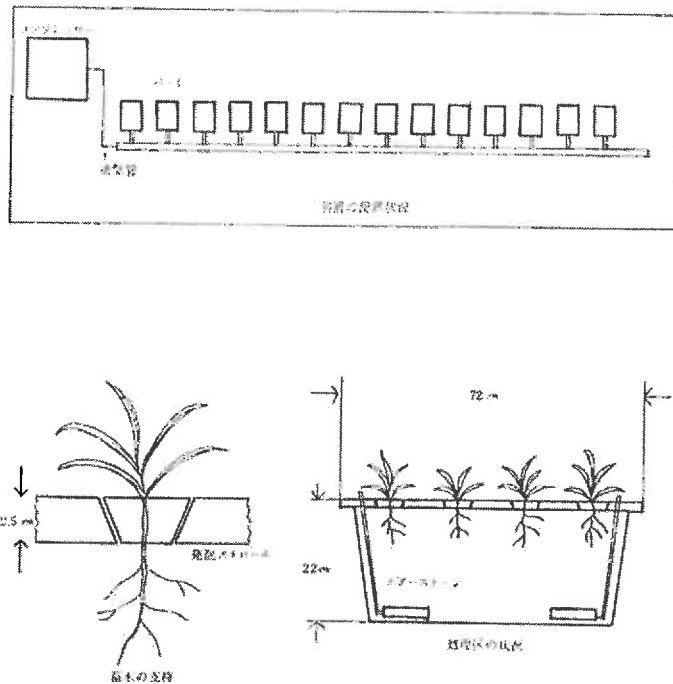


図-1 水耕栽培装置の状況

## 2) 供試材料

供試したイヌマキ苗は、地上部長が5 cm程度の当年生実生苗を、若干の根切り後用いた。また、苗畑に栽培されていたときの影響と試験開始後の枯死を防ぐ目的で、先に示した装置により水道水のみで、2カ月程度、慣らし栽培を行った。

なお、苗木は各バットに8本、厚めの発泡スチロールを用い支持させた。

## 3) 培養液の組成

本試験に用いた培養液は芝本が行った試験<sup>1)</sup>を参考にして、表-1に示す塩類を用いて行った。その結果、組成割合は、N=60, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=20, K<sub>2</sub>O=40, MgO=60, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=5 ppmとした。また、培養液のpHについては、スギの生育では塘<sup>2)</sup>はpH 4~5が最適と述べているが、イヌマキはアルカリ土壌においても良好な生育を示すことから、HClを用いて若干高めのpH 6.0に近く維持されるように調整した。また培養液の交換はできるだけ根の腐敗を防ぐ目的で、2週間毎に交換を行った。

表-1 培養液の要素濃度および使用塩類

使用塩類	mg / ℓ	要素量 ppm
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	172.4	60
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> · 12H <sub>2</sub> O	52.9	20
KCl	63.4	40
MgCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	310.2	60
6% FeCl <sub>3</sub>	0.169 cc	5

## 4) 試験区の配置および試験期間

試験区は主要3要素以外にMgO, FeO<sub>3</sub>の影響も見られるように配置した。CaOについては用いた水道水中にかなりのCaOが含まれることが予想されることから加えなかった。表-2に、試験区の要因の割付を示す。試験区は大まかに最適濃度を検討できるよう、1/2量の完全区、2倍量の完全区を加えた。試験区はこれらのことから14区となった。

なお、各処理区には8本ずつイヌマキを供試した。また、場所とコンプレサ-の能力から繰り返しは行えなかった。

試験期間は2カ月養苗後、60年1月~61年4月の間で実施した。また、溶液の交換時に光の条件を一様にするためにバットの配置を変化させていった。

## 5) 葉分析の方法

窒素についてはゲルダール法、リンは灰化後バナドモリブデン酸法、カリ、カルシウム、マグネシウム、鉄は灰化後、原子吸光法により分析を行った。

表-2 試験区の要因の割付

試験区		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
1	対 照	(ppm) 0	(ppm) 0	(ppm) 0	(ppm) 0	(ppm) 0.0
2	完 全 (NPKMgFe)	60	20	40	60	5.0
3	1/2 完全 (同)	30	10	20	30	2.5
4	2 倍 完全 (同)	120	40	80	120	10.0
5	N 欠	0	20	40	60	5.0
6	P 欠	60	0	40	60	5.0
7	K 欠	60	20	0	60	5.0
8	NP 欠	0	0	40	60	5.0
9	NK 欠	0	20	0	60	5.0
10	PK 欠	60	0	0	60	5.0
11	NPK 欠	0	0	0	60	5.0
12	Mg 欠	60	20	40	0	5.0
13	Fe 欠	60	20	40	60	0.0
14	MgFe 欠	60	20	40	0	0.0

### 3. 結果及び考察

試験開始時の苗長は各試験区の平均 5.1 ~ 6.3 cm で、分散分析の結果、試験区間に有為な差異は認められなかった。試験終了時においては、表-3 に示すように変化した。試験終了時の結果からは、1/2 完全区では 20cm を超える伸長生長が見られたのに対し、対照、2 倍完全、P 欠、NP 欠、PK 欠、NPK 欠、MgFe 欠区における生長状況は特に不良で、5 ~ 6 cm 程度の伸長生長であった。これを当場の苗畑でのイヌマキ幼令木の伸長生長（昭和 56 年 4 月より 1 年間：100 本平均）と比較すると、苗畑では 31cm の伸長がみられ、今回の試験成績では良好な生長を示した区でもその数値よりは劣っている。しかし、今回の試験は根切りおよび移植の影響も考えられるため、生長の良好であった区における生長は必ずしも不良とは言えないものと考えられる。

表-3 試験終了時の苗木の状況

試験区	地上部長 (cm)	根元径 (mm)	葉重 (g)	茎重 (g)	根重 (g)	全重量 (g)	T/R	枯死木数 (本)
1 対照区	11.1	3.13	1.14	0.35	1.09	2.58	1.4	0
2 完全区	22.0	3.85	5.37	1.11	1.52	8.10	4.0	1
3 1/2完全区	26.5	5.18	8.76	1.81	2.66	13.23	4.0	0
4 2倍完全区	12.6	3.45	1.99	0.44	0.50	2.93	4.9	4
5 N欠区	25.8	4.10	4.99	1.32	2.96	9.27	2.1	1
6 P欠区	12.2	3.30	1.31	0.33	0.81	2.45	2.0	2
7 K欠区	19.7	3.20	3.39	0.64	0.68	4.71	5.9	0
8 NP欠区	11.1	3.10	1.21	0.29	1.42	2.92	1.1	1
9 NK欠区	21.7	4.48	6.16	1.32	2.74	10.22	2.7	1
10 PK欠区	13.8	3.28	1.86	0.59	0.78	3.23	3.1	2
11 NPK欠区	12.9	3.18	1.44	0.45	1.95	3.84	1.0	2
12 Mg欠区	24.0	4.55	7.14	1.41	1.90	10.45	4.5	2
13 Fe欠区	14.1	3.65	1.77	0.39	0.56	2.72	3.9	4
14 MgFe欠区	11.7	3.45	1.62	0.44	0.65	2.71	3.2	2

これら終了時の結果の処理区ごとの差異を検討するために、地上部、根元径、重量等の全項目において分散分析の結果、1%レベルで有意となった。表-4(1)~(5)に各項目の平均値間差の検定結果を示す。

地上部長では、対照・NP欠・MgFe欠・P欠・2倍完全・NPK欠・PK欠・Fe欠・K欠・NK欠・完全・Mg欠・N欠・1/2完全区の順で大きな値を示した。平均値間の差の検定結果からは、Fe欠区までは、対照区と有為な差とは言えず、これらのことからするとリンを欠乏した区あるいは2要素以上の欠乏区で地上部長の生長が不良であると言えよう。

根元径においては、NP欠・対照・NPK欠・K欠・PK欠・P欠・MgFe欠・2倍完全・Fe欠・完全・N欠・NK欠・Mg欠・1/2完全区の順で大きな値を示す。この結果は、地上部長の状況と比較してほぼ同様な傾向であるが、K欠乏区においては地上部の状況に比較し不良となっているが、有為な差ではない。また、Mg欠・NK欠・N欠・完全・1/2完全区では良好な生育を示している。

次に、各重量の面から検討すると葉重では対照・NP欠・P欠・NPK欠・MgFe欠・Fe欠・PK欠・2倍完全・K欠・N欠・完全・NK欠・Mg欠・1/2完全区の順で大きな値を示した。これは、地上部の結果とほぼ同じ状況である。



根の重量は、2倍完全・Fe欠・MgFe欠・K欠・PK欠・P欠・対照・NP欠・完全・Mg欠・NPK欠・1/2完全・NK欠・N欠区の順で大きくなった。これは、他の状況とは異なっており、対照区までは有為な差とは言えないものの根の生長は、窒素の濃度により大きく関係しているようで、窒素の濃度が低くなると根の生長が促進されることを示しているものと考えられる。

表-4(1) 平均値間差の検定結果(地上部長)

試験区														
1	対照区													
2	完全区	**												* 5%レベル
3	1/2完全区	**											** 1%レベル	
4	2倍完全区		**	**										
5	N欠区	**			**									
6	P欠区		**	**		**								
7	K欠区	**		*	**	*	**							
8	NP欠区		**	**		**		**						
9	NK欠区	**			**		**		**					
10	PK欠区		**	**		**		*		**				
11	NPK欠区		**	**		**		*		**				
12	Mg欠区	**			**		**		**		**	**		
13	Fe欠区		**	**		**		*		**		**		
14	MgFe欠区		**	**		**		**		**		**		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

表-4(2) 平均値間差の検定結果(径)

試験区														
1	対照区													
2	完全区												* 5%レベル	
3	1/2完全区	**	**											** 1%レベル
4	2倍完全区			**										
5	N欠区	*		**										
6	P欠区			**		*								
7	K欠区			**		*								
8	NP欠区			**		*								
9	NK欠区	**			**		**	**	**					
10	PK欠区			**		*			**					
11	NPK欠区			**		*			**					
12	Mg欠区	**			**		**	**	**		**	**		
13	Fe欠区			**					*			*		
14	MgFe欠区			**					**			**		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

表-4(3) 平均値間差の検定結果 (全重量)

試験区																	
1	対照区																
2	完全区	**															
3	1/2完全区	**	**														
4	2倍完全区		**	**													
5	N欠区	**		*	**												
6	P欠区		**	**		**											
7	K欠区		*	**		**											
8	NP欠区		**	**		**											
9	NK欠区	**			**		**	**	**								
10	PK欠区		**	**		**							**				
11	NPK欠区		*	**		**							**				
12	Mg欠区	**			**		**	**	**		**	**					
13	Fe欠区		**	**		**					**				**		
14	MgFe欠区		**	**		**					**				**		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			

\* 5%レベル  
\*\* 1%レベル

表-4(4) 平均値間差の検定結果 (葉重)

試験区																	
1	対照区																
2	完全区	**															
3	1/2完全区	**	**														
4	2倍完全区		**	**													
5	N欠区	**		**	**												
6	P欠区		**	**		**											
7	K欠区	*		**													
8	NP欠区		**	**		**											
9	NK欠区	**		*	**		**	*	**								
10	PK欠区		**	**		**							**				
11	NPK欠区		**	**		**							**				
12	Mg欠区	**			**		**	**	**		**	**					
13	Fe欠区		**	**		**					**				**		
14	MgFe欠区		**	**		**					**				**		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			

\* 5%レベル  
\*\* 1%レベル

表-4(5) 平均値間差の検定結果(根重)

試験区														
1	対照区													
2	完全区													
3	1/2完全区	**	**											
4	2倍完全区		**	**										
5	N欠区	**	**		**									
6	P欠区		*	**		**								
7	K欠区		*	**		**								
8	NP欠区			**	*	**		*						
9	NK欠区	**	**		**		**	**	**					
10	PK欠区		*	**		**					**			
11	NPK欠区	*			**	**	**	**		*	**			
12	Mg欠区	*		*	**	**	**	**		*	**			
13	Fe欠区		**	**		**				*	**		**	**
14	MgFe欠区		**	**		**				*	**		**	**
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

\* 5%レベル  
\*\* 1%レベル

図-2に、地上部、根元径の状況を、図-3、表-5に、苗木各部の重量分配の状況を示す。

これらのことを、T/R率の面から検討を行うと、各養分が欠乏していない区においては4.0、窒素あるいはリンが欠乏した区ではそれ以下に、窒素養分の濃度が高い区あるいはカリ欠、マグネシウム欠の区ではT/R率は高い値を示す。

試験期間中に枯死した苗木は2倍完全区あるいはリンが欠乏した区等で特徴ある枯死が見られた。また、枯死木の本数は2倍完全、Fe欠区で、4本。P欠、PK欠、NPK欠、Mg欠、FeMg欠区で、2本。対照、1/2完全、K欠区で、0本。それ以外の区で、1本となった。これらのことからすると、リン、鉄、マグネシウム等の欠乏区において枯死木の本数が多い。

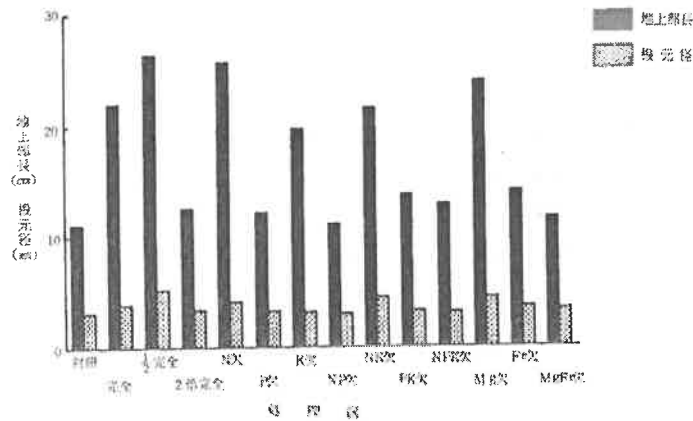


図-2 各処理区の地上部長, 根元径の状況

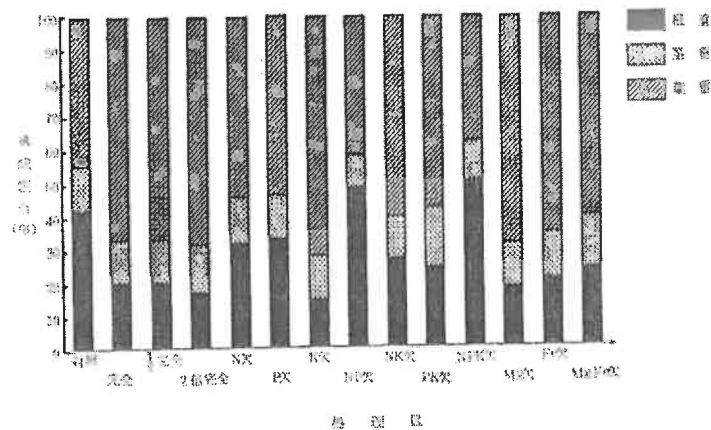


図-3 苗木各部の重量分配

生育期間中の状況を写真-1~12に示す。生育期間中の苗木の変化は窒素の欠乏区では概ね葉が黄緑色となり糖<sup>2)</sup>の結果と同様であるが根については欠乏すると柳状に細く長くなった。

リンについては、若干暗紫色を呈し、あるいは新葉より褐色となり枯死するものがみられ、スギにおける結果と同様である。また、リンの欠乏した場合苗木の生育状況は特に悪いようである。

窒素・カリ欠乏区における苗木の症状は、葉脈から黄緑色を呈し、葉端が尖ったものがみられたが、使用した水に多くのカリが含まれていることから、カリの欠乏症状とは言いがたい。その他の養分についても、鉄欠乏区で新葉の黄白色の程度が強く現れ、生育状況が悪いものが見られたが、マグネシウム・鉄欠乏区においては逆に緑色程度が強く現れ、マグネシウム・鉄とも欠乏症状については再度の確認が必要となった。

今回の試験の結果から、窒素について1/2倍完全区 (N:30) の生育が完全区 (N:60), 2倍完

全区(N:120ppm)に比較して良好でまた、スギの窒素の最高濃度が60~80ppmであることからするとイヌマキの窒素の要求量はスギに比較して少ないものと思われる。また、リン、マグネシウム、鉄養分に対する、イヌマキの要求は比較的高く、欠乏した場合にはかなり生育に障害を与えることが予想される。

表-5 苗木各部の重量分配

試験区	葉重 (%)	茎重 (%)	根重 (%)	全重量 (%)
1 対照区	44.19	13.56	42.25	100.00
2 完全区	66.30	13.70	20.00	100.00
3 1/2 完全区	66.21	13.68	20.11	100.00
4 2倍完全区	67.92	15.02	17.06	100.00
5 N欠区	53.83	14.24	31.93	100.00
6 P欠区	53.47	13.47	33.06	100.00
7 K欠区	71.97	13.59	14.44	100.00
8 NP欠区	41.44	9.93	48.63	100.00
9 NK欠区	60.27	12.92	26.81	100.00
10 PK欠区	57.58	18.27	24.15	100.00
11 NPK欠区	37.50	11.72	50.78	100.00
12 Mg欠区	68.33	13.49	18.18	100.00
13 Fe欠区	65.07	14.34	20.59	100.00
14 MgFe欠区	59.77	16.24	23.99	100.00

表-6に、各処理区の葉分析結果を示す。窒素については、欠乏区における濃度は、0.8%以下を示し、窒素の含んでいる区においては1.0%程度以上の値を示す。

リンについては、良好な生育を示す場合0.13%~0.17%程度を示し、欠乏した区においては、0.001~0.048%と他養分の変化に比較し著しく低い値を示す。カリ、マグネシウム、カルシウムについては、これらの間に拮抗作用があることが知られているが、窒素、リン、カリ共に欠乏した区ではカルシウム、マグネシウムの葉中の含量が多くなっていることと、またリン、カリが欠乏したときカルシウム含量が高くなっているのは拮抗作用の影響ではないかと思われる。

表-6 試験区の葉分析結果(対乾物%)

試験区	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	N/K	N/P	K/P
1 対照区	(%) 0.727	(%) 0.037	(%) 0.304	(%) 0.785	(%) 0.205	(%) 0.044	2.4	19.6	8.2
2 完全区	1.488	0.169	0.380	0.785	0.505	0.030	3.9	7.1	2.3
3 1/2完全区	0.967	0.129	0.455	0.787	0.357	0.012	2.1	7.5	3.5
4 2倍完全区	1.420	0.167	0.592	0.391	0.399	0.023	2.4	8.5	3.5
5 N欠区	0.793	0.175	0.480	0.480	0.359	0.056	1.7	4.5	2.7
6 P欠区	1.694	0.030	0.377	0.887	0.398	0.083	4.5	56.5	12.6
7 K欠区	1.699	0.156	0.255	0.708	0.445	0.029	6.5	10.7	1.6
8 NP欠区	0.495	0.000	0.774	0.834	0.467	0.032	0.6	495.0	774.0
9 NK欠区	0.716	0.219	0.374	0.539	0.436	0.012	1.9	3.3	1.7
10 PK欠区	1.002	0.048	0.168	0.929	0.433	0.076	6.0	20.9	3.5
11 NPK欠区	0.782	0.017	0.319	1.125	0.623	0.059	2.5	46.0	18.8
12 Mg欠区	1.566	0.171	0.468	0.612	0.131	0.064	3.3	9.2	2.7
13 Fe欠区	1.328	0.135	0.528	0.762	0.341	0.048	2.5	9.8	3.9
14 MgFe欠区	1.444	0.145	0.363	0.709	0.137	0.040	4.0	10.0	2.5
/ 使用した水道水の水質	(ppm) 0.84	(ppm) 0.00	(ppm) 3.29	(ppm) 8.18	(ppm) 9.71	(ppm) 0.01			

芝本<sup>1)</sup>は苗木全体の特徴は葉部の分析結果からもよくうかがえ、要求性や特性は苗木時代においても壮齡時代においてもほとんど変わらないことを述べ、塘<sup>2)</sup>、河田<sup>3)</sup>は、N/P、N/K、K/P等の比率によって不足養分や養分バランスの検討に用いている。そこで、ここでは彼らの行ったスギ、マツ類における結果と比較しつつイヌマキの養分要求度や特性について検討を行った。

一般的にN/K率については2以上になっている場合カリ不足と共にカリに対する窒素の過剰吸収による一種のアンバランスであると言われ、高橋<sup>4)</sup>はカリ欠乏は窒素の供給過剰で強調されることを述べている。また、河田<sup>3)</sup>はN/K率の生長が次第に減少する点としての臨界濃度について述べているがそれによるとスギでは約1.5、カラマツ2.5、クロマツ1.8である。

イヌマキはこの試験の結果からN/K率は生育状況が良好であったものを見ると、1/2完全区：2.1、Mg欠区：3.3、NK欠区：1.9、でまた、対照区：2.4、NP欠区：2.5となっている。これらのことからすると、バランス的にはカラマツに近いN/K率2.1～2.5あたりではないかと考えられる。そして、それ以上の値では窒素の過剰、以下では窒素の不足と言えそうである。

N/Pについては、完全区：7.1、1/2完全区：7.5、Mg欠区：9.2、その他リンの欠乏区では大きな値、窒素の欠乏区では小さな値となっているが適正值はおおよそ7～10程度でよいものと考え

えられる。この結果は、河田のスギの値とさほどの差異はないようである。

K/Pはスギ、クロマツが6.0程度で、カラマツが4.0程度を目安としているのに対し、イヌマキはカリ含量が他樹種(0.7~1.0%)と比較し少ないことから完全区:2.3, 1/2完全区:3.5と他の樹種に比較し小さい値を示す。そして、イヌマキのK/P率は2.3~3.5あたりが1つの養分バランスの目安となりそうである。

#### ま と め

今回イヌマキについて主要養分(窒素, リン, カリ, マグネシウム, 鉄)についての水耕栽培試験を行なった。その結果は水道水を用いたことにより養分欠乏症については十分に検討できなかったが窒素についてはイヌマキは特異な変化を示し、最適濃度はスギよりも低いことをうかがわせた。

また、養分バランスとしてはN/K: 2.1~2.5, N/P: 7~10, K/P: 2.3~3.5の数値を得たが、これは水耕栽培の値であり、1つの目安として用い、造林地の養分バランスと生長状況等を勘案しつつ補正していく必要がある。

なお、試験の設定に際し琉球大学馬場繁幸博士の御指導をいただいた。記して感謝申し上げます。

#### (引用文献)

- 1) 芝本武夫:スギ, ヒノキ, アカマツの栄養並びに森林土壌の肥沃度に関する研究, 林野庁, 昭和27年
- 2) 堀 隆 男:林業試験場研報, No 137, P 1~158, 1962
- 3) 河 田 弘:森林と肥培, No 79.3, P 9~12, 1974
- 4) 高橋達郎:カリシンポジウム, P 71, 1957

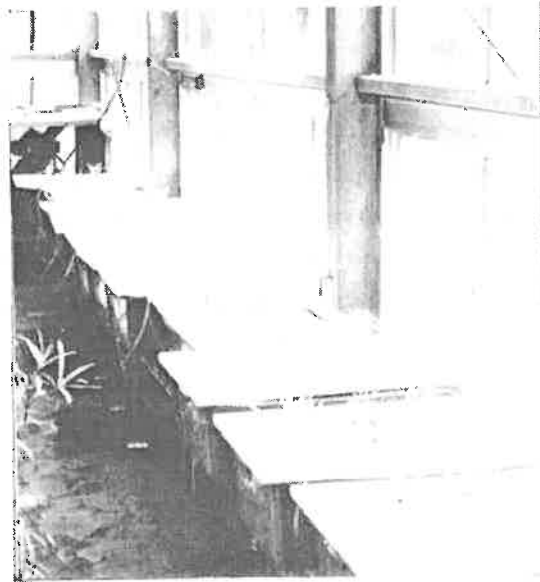


写真-1 試験設定時の状況（昭和60年）



写真-2 対照区苗木の状況



写真-3 完全区苗木の状況



写真-4 1/2量完全区苗木の状況



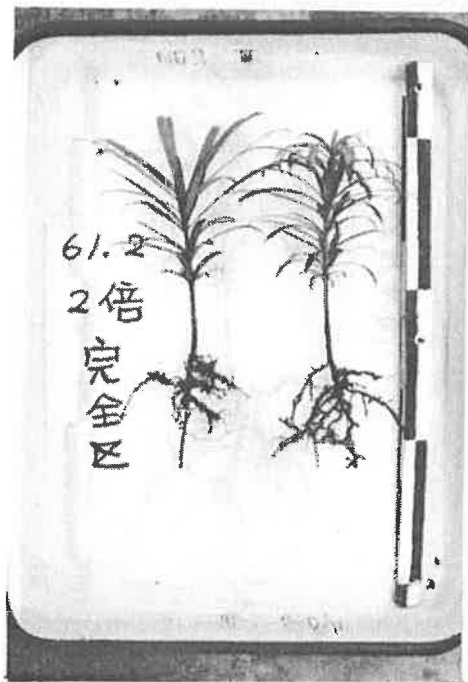


写真-5 2倍量完全区苗木の状況



写真-6 N欠乏区苗木の状況

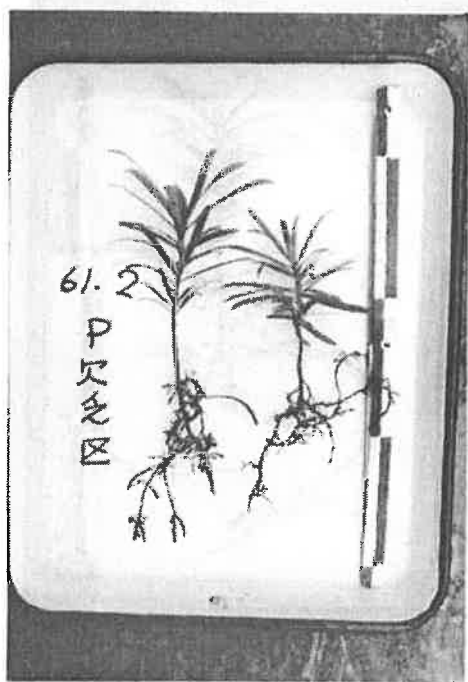


写真-7 P欠乏区苗木の状況

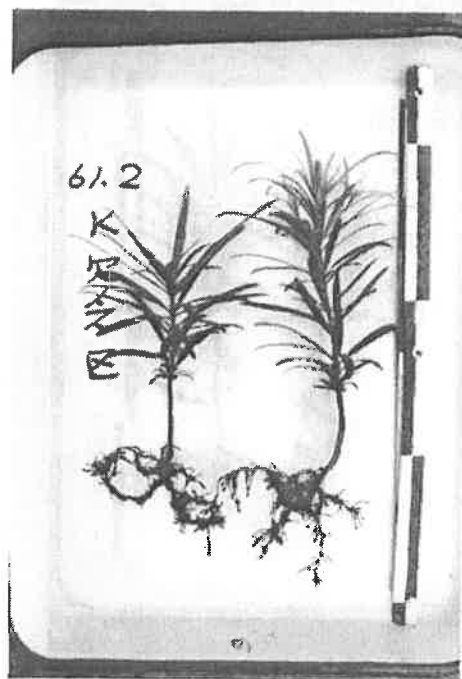


写真-8 K欠乏区苗木の状況

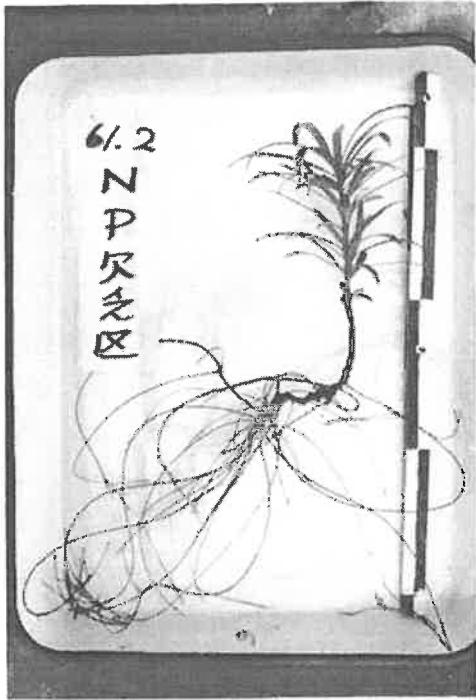


写真-9 NP 欠乏区苗木の状況

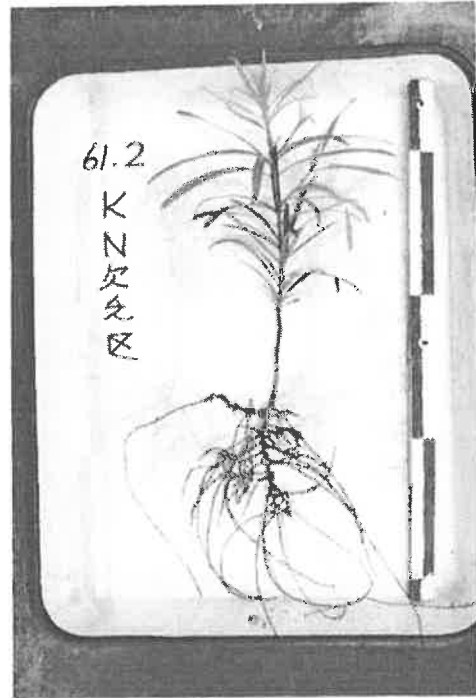


写真-10 NK 欠乏区苗木の状況

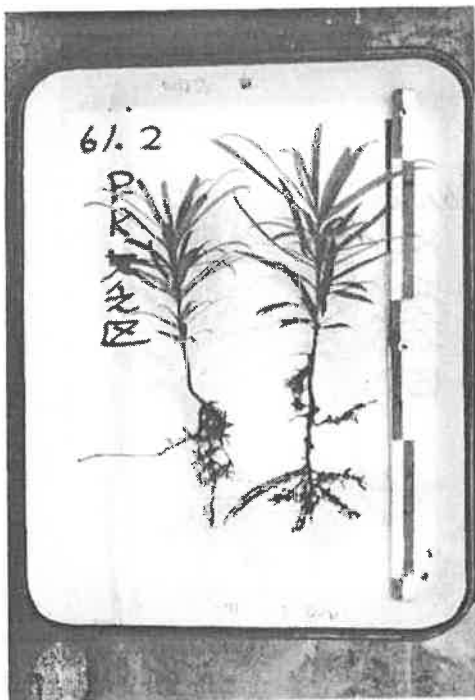


写真-11 PK 欠乏区苗木の状況

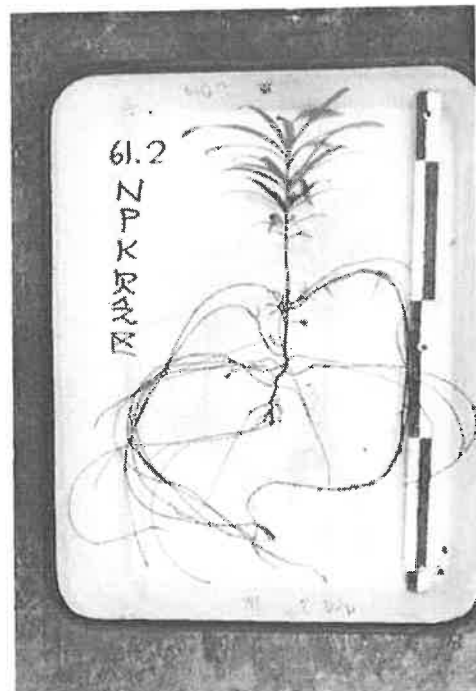


写真-12 NPK 欠乏区苗木の状況

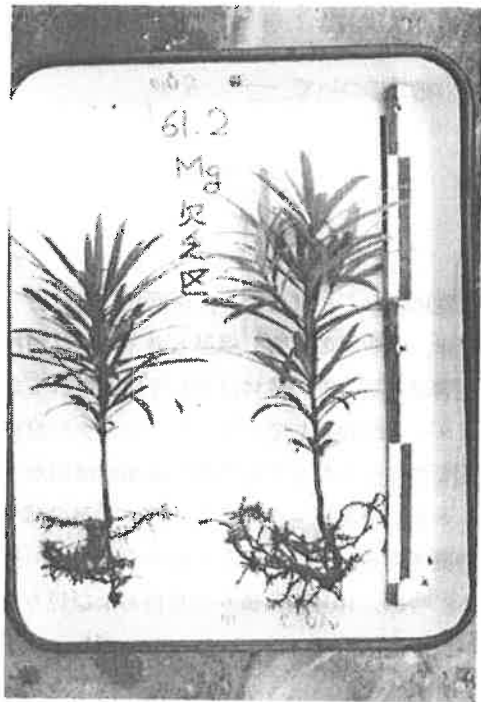


写真-13 Mg欠乏区苗木の状況

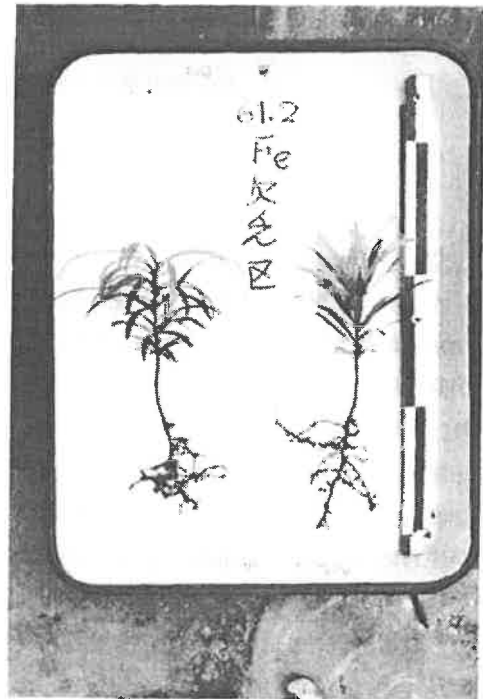


写真-14 Fe欠乏区苗木の状況

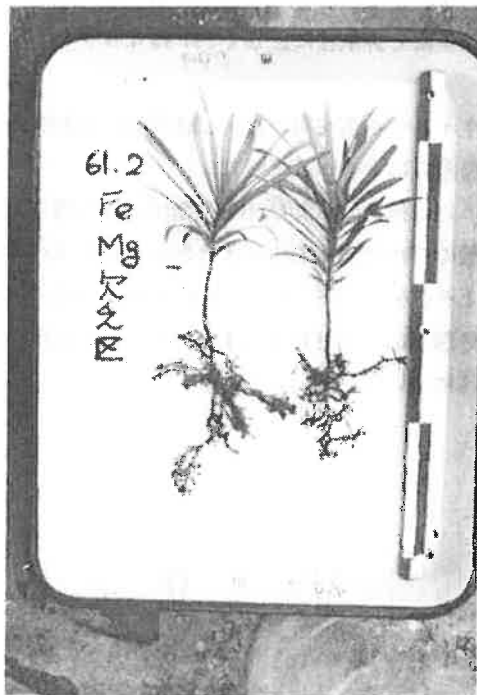


写真-15 MgFe欠乏区苗木の状況

# イヌマキの摘葉によるキオビエダシヤク 被害の模型試験 (1)

—— 10月摘葉後6カ月目および12カ月目の生長について ——

具志堅 允 一

## 1. はじめに

イヌマキは木目が密で均一で美しく、かつ耐蟻性、耐朽性に富むことなどから、南西諸島では古くから高級材として造林が行われてきた。特に沖縄県では近年、県産材の見直し機運もあって造林面積が急速に拡大しつつある。しかし、キオビエダシヤクの加害のため、その成林は著しく阻害されており、なかには壊滅した林分さえみられるようになった。イヌマキが連続してキオビエダシヤクの食害を激しく受けた場合、枯死することがあるが、たとえ枯死までに至らなくても当然生長量の減退が予想される。経済林としてイヌマキ林を管理していく場合、キオビエダシヤクによるイヌマキ葉の減少が生育にどのような影響を与えるかを知ることは重要な課題である。このような見地から、現在、摘葉によるキオビエダシヤク被害のモデル試験を行っている。今回、10月摘葉後6カ月目および12カ月目の結果を取りまとめたので報告する。

## 2. 試験方法

- (1) 試験実施場所：林業試験場苗畑を用いた。試験地は昭和47年に水田跡地を国頭礫層土壌で埋め立てて造成された圃場内にあり、土壌は堅密で排水性に乏しくPHは4.5~4.7<sup>1)</sup>である。
- (2) 供試材料：昭和58年9月に植え付けられた3年生イヌマキ苗を用いた。試験開始の昭和61年10月には平均樹高は71.6cm、平均地際直径は9.4cmであった。
- (3) 摘葉方法：摘葉処理区を25%摘葉区、50%摘葉区、75%摘葉区および90%摘葉区の4段階とし対照区として無摘葉区を設けた。摘葉の方法は図-1に示すとおり各供試木の全葉を一枚一枚、その葉面積のおおよそ25%、50%、75%、90%になるようハサミで葉の先端部から切断した。摘葉処理は61年10月15日および16日に行った。
- (4) 測定：測定は62年4月15日に樹高と地際直径について行った。

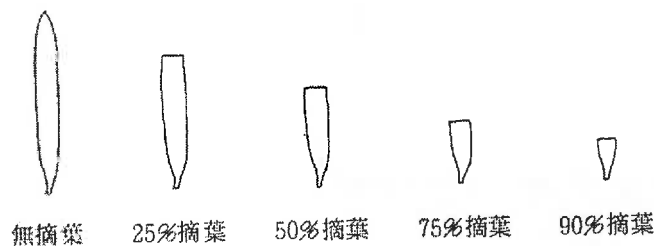


図-1 摘葉モデル

### 3. 試験結果および考察

試験開始前の供試木の大きさは図-2に示すとおり、場所によって大きく異なっている。ちなみに試験地を5分割した場合のそれぞれの平均樹高は86.1 cm, 74.8 cm, 65.6 cm, 65.8 cm, 63.7 cm, となっており、地力に顕著な差が認められた。〔 $F_0 = 8.84^{**} (0.000)$ 〕。

そこで供試木の配置は土地の効果を相殺するため、それぞれの処理木が試験地内に一様に分散するように配置した。試験開始時の供試木の大きさはできる限りそろえたが、なお個体差が大きく表-1のとおりであった。

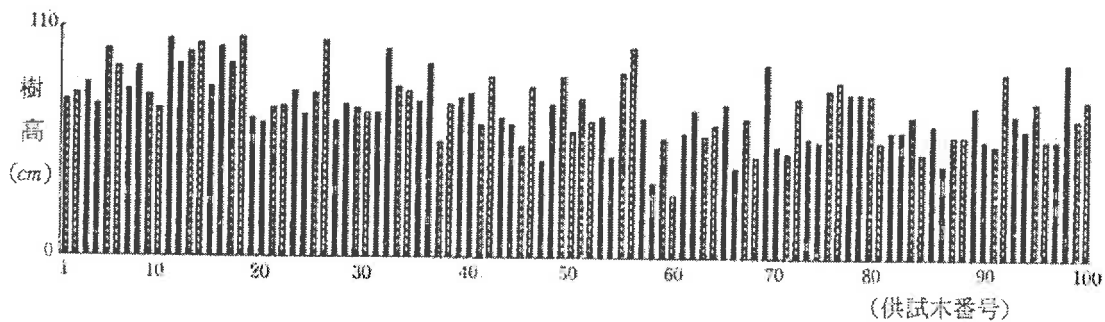


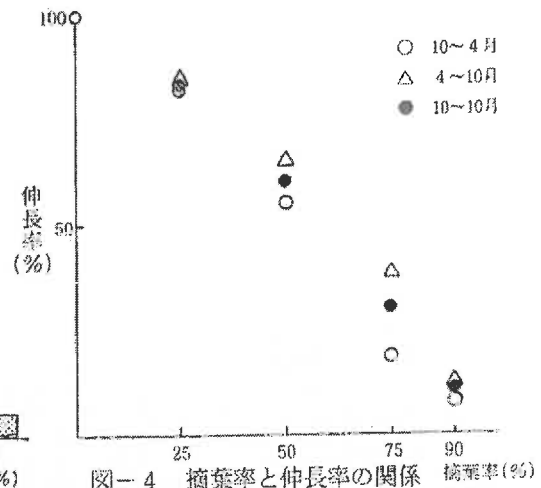
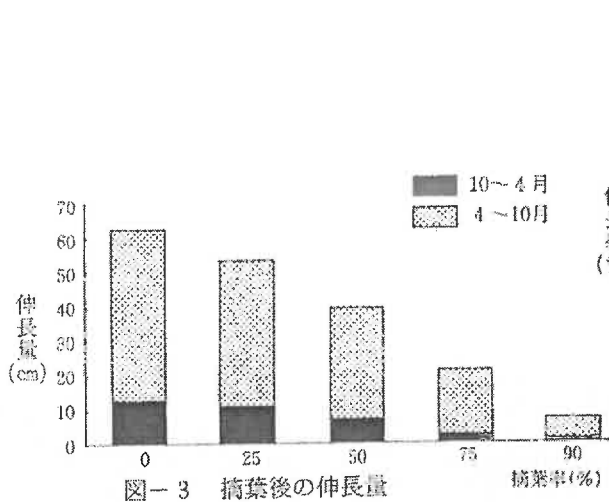
図-2 供試木の配置

表-1 供試木の大きさ

摘葉強度	樹高			地際直径		
	平均	最大	最小	平均	最大	最小
無摘葉	69	104	36	9.5	15	5
25%摘葉	70.8	105	48	9.85	13	6
50%摘葉	71.75	103	53	9.3	13	6
75%摘葉	71.9	102	46	9.45	13	6
90%摘葉	72.35	100	48	9	12	6

#### 1) 伸長生長

各処理区の伸長生長量は図-3のとおりであった。これを生長率により比較すると図-4のようになる。図-4には無摘葉区の生長率を100とし、各処理区の生長率をそれぞれ換算して示した。



摘葉後1年目の伸長率についてみると、25%摘葉区では無摘葉区の82.7%であったが表-2の分散分析表および表-3の平均値の差の検定結果から明らかとなり、この程度の摘葉率で必ずしも伸長生長が減少するとは言い難い。しかし、50%摘葉区では無摘葉区の51%、75%摘葉区では16.7%、90%摘葉区では9.5%と摘葉率が高くなるにしたがって生長率は急激に減少している。これを10月から4月までの伸長量と4月から10月までの伸長量にわけて検討してみると、10月から4月までの伸長量は無摘葉区が12.7cmであったのに対して25%摘葉区、50%摘葉区、75%摘葉区、90%摘葉区ではそれぞれ10.7cm、7cm、2.2cm、1.3cmであり、生長率はそれぞれ84.2%、54.9%、17.8%、8.7%であった。各処理間の分散分析結果および平均値の差の検定結果は表-4および表-5に示すとおりであり、75%摘葉区と90%摘葉区間に有為な差は認められない。

表-2 分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	F <sub>0</sub>
伸長量	53941	4	13479	17.28 **
誤差	74116	95	780.17	
計	128060	99		

表-3 平均値の差の検定

処理	無摘葉	25%摘葉	50%摘葉	75%摘葉
25%摘葉	12.2	—	—	—
50%摘葉	27.85 **	15.65	—	—
75%摘葉	48.70 **	36.50 **	20.85 *	—
90%摘葉	63.55 **	51.35 **	35.7 **	14.85

表-4 分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	F <sub>0</sub>
伸長量	2044.6	4	511.14	13.01 **
誤差	3733.6	95	39.3	
計	5778.2	99		

表-5 平均値の差の検定

処 理	無摘葉	25%摘葉	50%摘葉	75%摘葉
25%摘葉	2.00	—	—	—
50%摘葉	5.70 **	3.7	—	—
75%摘葉	10.40 **	8.40 **	4.70 *	—
90%摘葉	11.55 **	9.55 **	5.85 **	1.15

これに対して10月から4月までの伸長量は無摘葉区が50.5cmで25%摘葉区が42.9cm, 50%摘葉区が32.6cm, 75%摘葉区が19.1cm, 90%摘葉区が6.0cmであり, 生長率はそれぞれ85%, 64.5%, 37.8%, 11.7%であった。各摘葉区間の分散分析表および平均値の差の検定結果は表-6, および表-7に掲げたとおりであり, 25%摘葉から75%摘葉までは摘葉後6カ月目に比べて伸長率が上昇しており, 摘葉による影響から快復しつつあることがうかがえる。しかし, 90%摘葉区では, わずか3%上

表-6 分散分析表

要因	平方和	自由度	平方平均	F <sub>0</sub>
伸長量	25804	4	6450.9	15.14 **
誤差	40489	95	426.2	
計	66292	99		

表-7 平均値の差の検定

処 理	無摘葉	25%摘葉	50%摘葉	75%摘葉
25%摘葉	7.60	—	—	—
50%摘葉	17.95 **	10.35	—	—
75%摘葉	31.40 **	23.80 **	13.45 *	—
90%摘葉	44.55 **	36.95 **	26.60 **	13.15 *

昇ただけで依然伸長率の快復は認められない。その結果75%摘葉区との伸長率に大きな差が生じている。なお、新里<sup>2)</sup>が鹿児島県でおこなった調査によると、イヌマキの伸長生長時期は年2回あり、その第1回目は4月中下旬から生長を始め、5月から6月にかけて最大成長期をむかえ、その後わずかに生長を続け8月中旬に再び生長が盛んになり10月下旬まで生長を続ける。そしてその両期間で年間伸長量のおよそ50%ずつ伸長している。今回の試験で摘葉時期を4月中旬にしたのはキオビエダシャクの発消長、すなわちキオビエダシャクは年に少なくとも4回の発生<sup>3)</sup>があるが、特に4月頃から個体数が急激に増加<sup>4)</sup>することを勘案したためである。従って生長パターンは考慮されがいないが、10月から4月にかけての伸長率が新里の報告に比べて著しく低いのは、気候的な相違による生長パターンの時期的なずれによるものと考えられる。

## 2) 肥大生長

試験開始から各測定時までの生長量は図-5のとおりである。図-6には無摘葉区の生長量を100とした各摘葉区の生長率を示した。表-8および表-9には摘葉後1年目における各摘葉区の生長量の分散分析結果と平均値の差の検定結果を掲げた。摘葉後1年間の伸長生長では無摘葉区と25%摘葉区の差は不明瞭であったが肥大生長では伸長率は76.4%に減少しており5%レベルで有意差が認められた。その他の摘葉率ではみかけ上、伸長生長とはほぼ同様な結果となった。

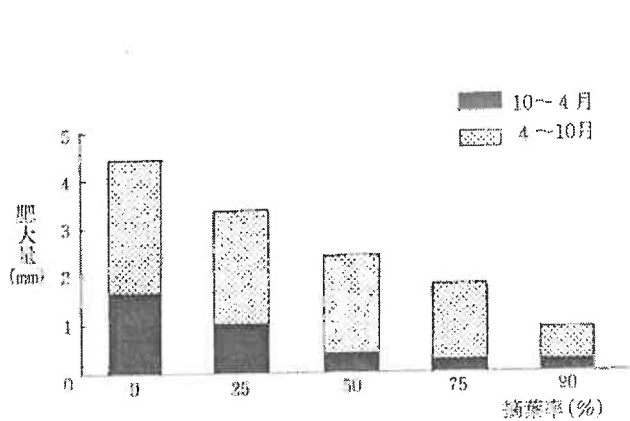


図-5 摘葉後の肥大量

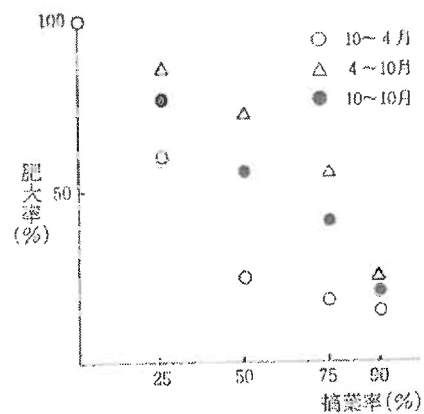


図-6 摘葉率と肥大率の関係

表-8 分散分析表

要因	平方和	自由度	平方平均	Fo
肥大量	147.36	4	36.84	15.89 **
誤差	220.2	95	2.3179	
計	367.56	99		



表-9 平均値の差の検定

処 理	無 摘 葉	25% 摘 葉	50% 摘 葉	75% 摘 葉
25 % 摘 葉	1.05	—	—	—
50 % 摘 葉	2.00 **	0.95	—	—
75 % 摘 葉	2.60 **	1.55 *	0.60	—
90 % 摘 葉	3.50 **	2.45 **	1.50 *	0.9 *

つぎに、10月から4月までの肥大率についてみると無摘葉区が1.65mmであったのに対して25%摘葉区は1.0mm、50%摘葉区は0.4mm、75%摘葉区は0.3mm、90%摘葉区は0.25mmとなり、それぞれ無摘葉区の60.6%、24.2%、18.2%、15.2%であった。分散分析結果および平均値の差の検定結果は表-10、表-11に示したとおりであるが、図-3からも明らかなおと、10月摘葉の場合、肥大率は50%程度の摘葉率までは急激に低下している。しかし50%を超えると横ばい状態となりこれ以上摘葉しても大きな変化はみられず、50%、75%、90%摘葉区間の肥大率に有意差は認められない。このように10月摘葉の場合は比較的低い摘葉率でも肥大生長に大きく影響し、しかもその影響は伸長生長に比べて処理後速やかにあらわれている。

表-12 分散分析

要 因	平方和	自 由 度	平方平均	F <sub>0</sub>
肥 大 量	28.86	4	7.215	12.86 **
誤 差	53.3	95	0.65105	
計	82.06	99		

表-13 平均値の差の検定

処 理	無 摘 葉	25% 摘 葉	50% 摘 葉	75% 摘 葉
25 % 摘 葉	0.65 **	—	—	—
50 % 摘 葉	1.25 **	0.6	—	—
75 % 摘 葉	1.35 **	7.00 **	0.1	—
90 % 摘 葉	1.40 **	7.50 **	0.15	0.05

一方、4月から10月までの生長量についてみると無摘葉区が2.8mm肥大したのに対して摘葉区では25%区が2.4mm、50%区が2.05mm、75%区が1.55mm、90%区が0.7mmであった。また無摘葉区にたいする生長率はそれぞれ85.7%、73.2%、55.4%、25%となり、10月から4月までの生長

に比べその肥大量が大きく、しかも無摘葉区に対する肥大率も高くなっている。表-12, 表-13に示した分散分析表および平均値の差の検定結果から明らかなように無摘葉区と25%摘葉区および50%摘葉区相互間では生長量に有為な差は認められず、摘葉による影響から解放されたものと考えられる。また75%摘葉区と90%摘葉区では生長率は幾分上昇したもののなお強い影響をうけているといえる。

表-12 分散分析表

要 因	平方和	自 由 度	平方平均	F <sub>0</sub>
肥 大 量	52.9	4	13.225	7.30 **
誤 差	172.1	95	1.8116	
計	225	99		

表-13 平均値の差の検定

処 理	無 摘 葉	25%摘葉	50%摘葉	75%摘葉
25 % 摘 葉	0.40	--	--	--
50 % 摘 葉	0.75	0.35	--	--
75 % 摘 葉	1.25 **	0.85 **	0.5	--
90 % 摘 葉	2.10 **	1.70 **	1.35 **	0.85 **

古野<sup>5,6)</sup>はアカマツ、クロマツの摘葉試験をおこない、摘葉の影響は肥大生長には処理後すぐに現われることを報告しているが、イヌマキの場合にも同様の結果が得られた。また山口<sup>7)</sup>は食葉性害虫の食害が林木に与える影響をとりまとめ、一般には失業率30%を被害許容限界第1レベルすなわち防除不要レベルとし、常緑針葉樹での被害許容限界第3レベルすなわち普通の状態では枯死までにはいたらないが生長の快復が遅れ、その影響が長年にわたるようなレベルを70%としている。イヌマキの被害許容レベルを決定するためにはキオビエダシヤクの発生消長にあわせていろいろな条件で摘葉試験を行う必要があるが、今回の試験結果からイヌマキが10月頃にキオビエダシヤクの食害を受けた場合、それ以降の食害を受けないという前提ならば被害許容第3レベルは75%程度であると考えられる。また、食害率が90%をこえた場合は少なくとも1年間は樹勢は快復しないといえる。

(引用文献)

- 1) 山城栄光・仲原秀明：土壌改良材の施用効果について  
沖縄県林業試験場研究報告 20, 35, 1978

- 2) 新里孝和：イヌマキの造林学的基礎研究, 1971
- 3) 竹谷昭彦・具志堅允一：キオビエダシヤクの生態と被害  
森林防疫 35 (7), 118～121, 1986
- 4) 末吉幸満・我如古光男：キオビエダシヤクの発生活長調査  
沖縄県林業試験場研究報告 22.21～23, 1976
- 5) 古野東州：摘葉によるマツカレハ被害の模型試験  
日本林学会誌 46 (2), 52～59, 1964
- 6) 古野東州：クロマツの生育に及ぼす摘葉の影響  
京都大学演習林報告 40, 16～24, 1968
- 7) 山口博昭：総合防除  
講談社, 東京 379～390, 1973

號	碼	號	碼	號	碼	號	碼	號	碼
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

# 林地貯水能の定量化に係わる因子 の測定・分析に関する試験

新垣 隆  
井手 雅樹\*  
上里 栄真\*\*  
鬼丸 忍

## 1. はじめに

林地の貯水能を土壌孔隙組成を指標として計量する試みは、従来から行われているが、林種、林相立地条件別の貯水機能の相違や、その相違が何故生じるかについての体系的な検討は十分には行われていない。この試験課題では、林種、林相及び立地条件の相違によって、落葉の供給量、落葉の分解速度、A<sub>0</sub>層の現在量及び土壌流亡量がどの程度異なるか、またその結果とくに土壌最表層の孔隙組成がどのように違うかを明らかにし、林地貯水能定量化のための基礎資料の整備を図ることを目的とする。

とくに、沖縄県においてはイタジイを主体とする壮齢の広葉樹林と、それを伐開した林地に固定調査区を設定し、立木密度、A<sub>0</sub>層の状態の相違、植生の遷移や降雨等の諸条件が上記の測定、分析値に及ぼす影響について調査した。

## 2. 試験地の概況

調査試験地は、沖縄県名護市字久志の県有林82林班の県林業試験場南明治山試験地(緯度26°31')に設定した。試験地の概況と位置は表-1、図-1のとおりである。

表-1 試験区の概況

PLOT 項目	1	2	3	4
傾 斜 角	25°	23°	28°	26°
方 位	N 30°E	S 20°E	N 21°W	N 80°W
標 高	65 m	60 m	90 m	50 m
林 齢	34 年	31 年	30 年	30 年

\*：(株)京和土建

\*\*：県立具志川職業訓練校

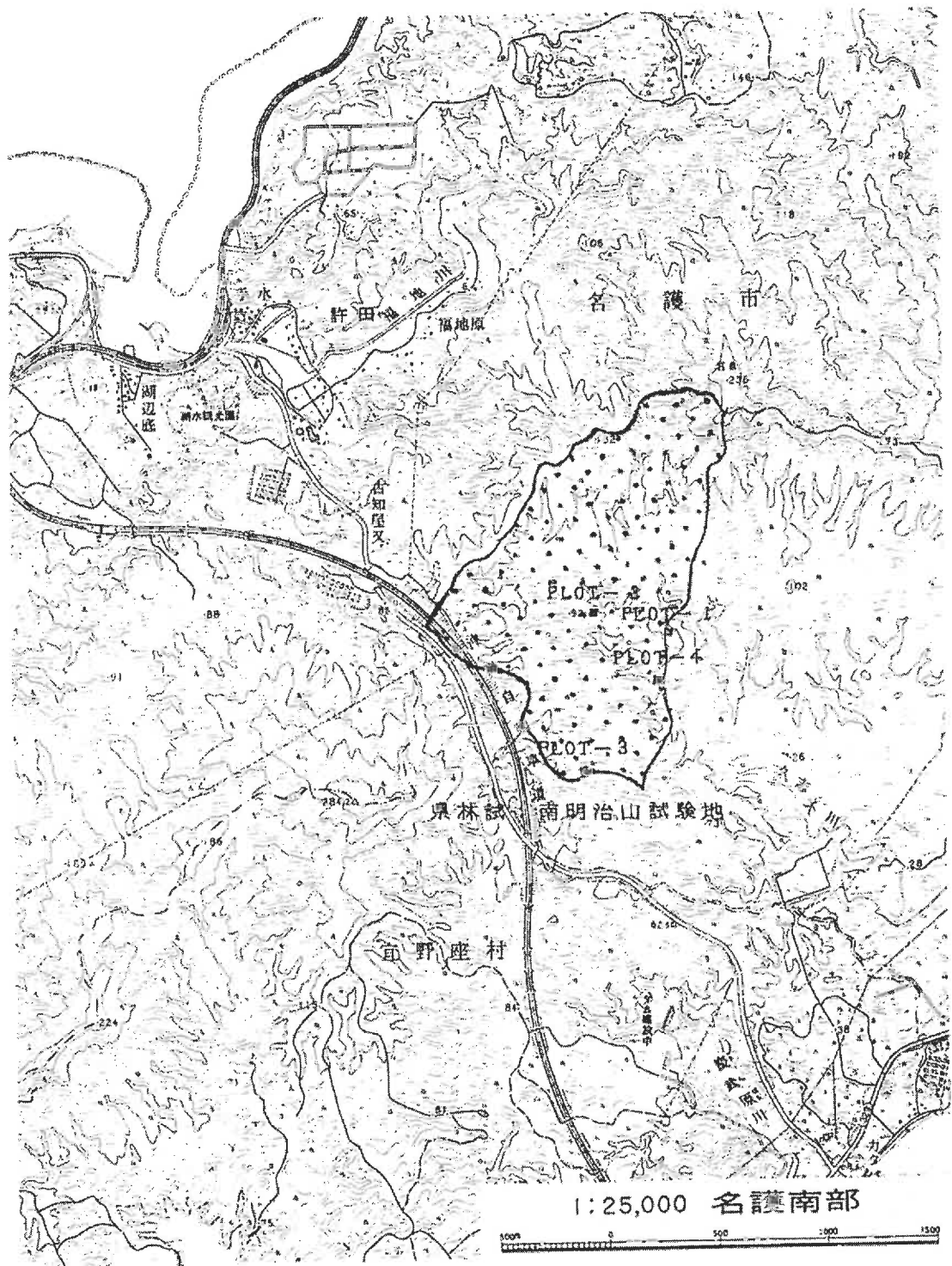


図-1 試験地位置図

当該地域は、年平均気温 21.5℃、年平均降水量 2,379 mm（名護測候所観測）と亜熱帯性湿润気候下の低山地帯にある。

地質は、古生層粘板岩を主体とするがその上部は国頭礫層と呼ばれる洪積層によって、広範囲に被われている。

土壌は表層グライ灰白化赤黄色土で灰白色のA<sub>2</sub>-g層を有する。

### 3. 試験地の林分構成

県林業試験場南明治山試験地に設定した方形区（20m×20m）、すなわち杜輪の広葉樹林に3カ所（Plot 1～Plot 3）、伐開後の林地に1カ所（Plot 4）の計4カ所について試験を行った。

試験区内の立木位置（Plot 4については、伐根位置）と測定資料採取器材の配置は、図-2(1)～(4)写真-1～4葉に示すとおりである。

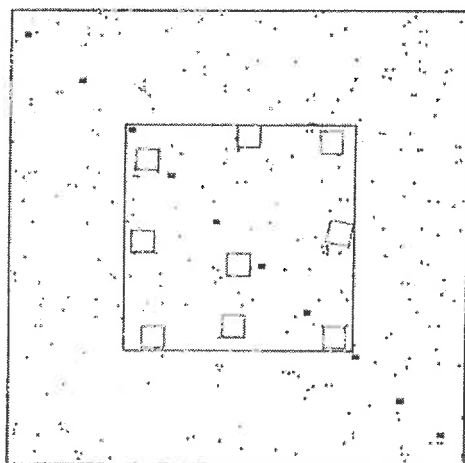


図-2(1) 試験区の立木位置と観測用具の配置図  
(Plot 1)

- ：流亡土砂受箱
- ・：立木
- ：リタートラップ

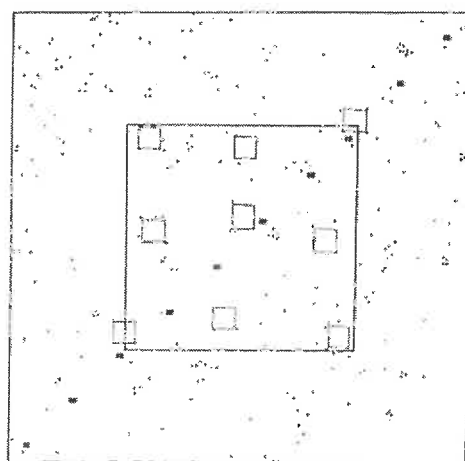


図-2(2) 試験区の立木位置と観測用具の配置図  
(Plot 2)

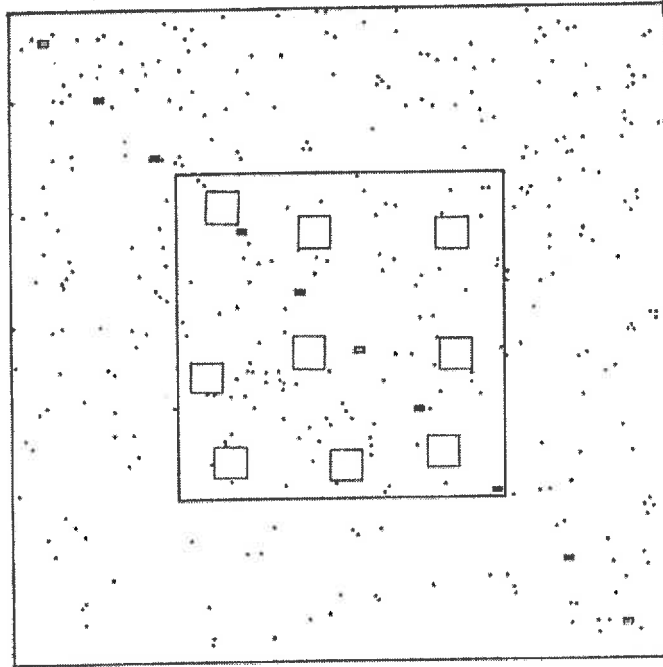


図-2(3) 試験区の立木位置と観測用具の配置図 (Plot 3)

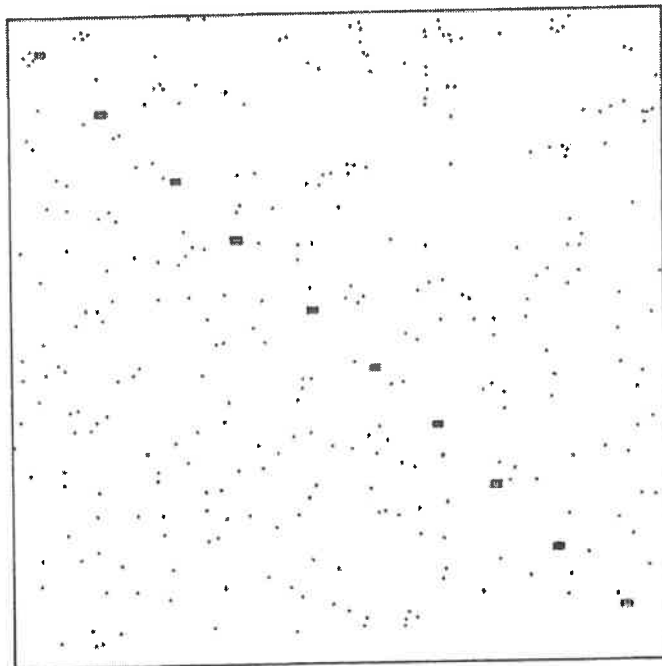


図-2(4) 試験区の伐根位置と観測用具の配置図 (Plot 4)





写-1 試験実施状況  
(Plot 1の土砂受箱)



写-2 試験実施状況  
(Plot 2のリタートラップ)



写-3 試験実施状況  
(Plot 3のリタートラップ)



写-4 試験実施状況  
(Plot 4の土砂受箱)

表-2 樹種別本数及び構成比率

樹種	PLOT-1		PLOT-2		PLOT-3		PLOT-4	
	本数	構成比率(%)	本数	構成比率(%)	本数	構成比率(%)	本数	構成比率(%)
イ タ	107	36.5	24	9.8	201	57.4	128	42.2
イ バ	51	17.4	37	15.1	30	8.6	46	15.2
イ ャ	34	11.6	23	9.4	27	7.7	8	2.6
イ ャ	24	8.2	14	5.7	27	7.7	9	3.0
イ ミ	17	5.8	3	1.2	10	2.9	7	2.3
イ タ	13	4.4	28	11.4	13	3.7	31	10.2
イ ャ	12	4.1	18	7.3	18	5.1	9	3.0
イ ャ	13	4.4	27	11.0	19	5.5	9	3.0
イ ギ	10	3.4	17	6.9	1	0.3	1	0.3
イ ハ	3	1.0	10	4.1	3	0.9	13	4.3
イ ヤ	4	1.4	4	1.6	2	0.6		
イ ャ	4	1.4	4	1.6				
イ ャ	1	0.3	10	4.1	1	0.3	4	1.3
イ ツ			7	2.9	2	0.6	6	2.0
イ リ			4	1.6	10	2.9	2	0.6
イ ナ			4	1.6	3	0.9	7	2.3
イ ト			3	1.2	10	2.9	2	0.6
イ シ			3	1.2				
イ ク			3	1.2				
イ カ			1	0.4				
イ コ			1	0.4	3	0.9	2	0.6
イ シ					2	0.6	2	0.6
イ ャ					4	1.3	4	1.3
イ ャ					1	0.3	1	0.3
イ ヒ					2	0.6	2	0.6
計	293	100.0	245	100.0	350	100.0	303	100.0

試験開始前の毎木調査によると、各試験区における樹種別本数及びその構成比率は表-2、樹高・直径階別本数分布は表-3(1)~(4)に示すとおりである。

表-3(1) 樹高・直径階別本数 (PLOT-1)

TH(m) \ DBH(cm)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	計	備 考
3	4	1									5	ha 当り本数 7,325 本  ha 当り材積 181.19 m <sup>3</sup>
4	9	1									10	
5	25	7									32	
6	37	12	2								51	
7	14	28	14	6							62	
8	1	15	32	22	17	6	1	1			95	
9			7	9	7	9	5			1	38	
10												
11												
12												
13												
14												
15												
計	90	64	55	37	24	15	6	1		1	293	

表-3(2) 樹高・直径階別本数 (PLOT-2)

TH(m) \ DBH(cm)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	計	備 考
3	1											1	ha 当り本数 6,125 本  ha 当り材積 182.25 m <sup>3</sup>
4	11		1	1								13	
5	16	7	1									24	
6	20	21	5	1								47	
7	12	28	13	4								57	
8	1	8	25	16	6							56	
9	1	3	3	9	8	3	3	3				33	
10				1	1	2	1	1	5			11	
11								1		1	1	3	
12													
13													
14													
15													
計	62	67	48	32	15	5	4	5	5	1	1	245	

表-3(3) 樹高・直径階別本数 (PLOT-3)

TH(m)	DBH(cm)										計	備 考	
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22			
3												8	
4	8											32	
5	27	4	1									119	
6	75	36	8									87	
7	21	48	16		2							75	
8	2	18	33	13	5	4						29	
9			5	6	6	7	2	1	1	1			
10													
11													ha 当り本数
12													8.750 本
13													
14													ha 当り材積
15													156.02 m <sup>3</sup>
計	133	106	63	19	13	11	2	1	1	1		350	

表-3(4) 樹高・直径階別本数 (PLOT-4)

TH(m)	DBH(cm)										計	備 考	
	4	6	8	10	12	14	16	18	20				
3	4											4	
4	14	1										15	
5	22	3	1									26	
6	34	8										42	
7	23	23	5			1						52	
8	6	28	28	9	1	1	1					74	
9		11	24	25	7	5						72	
10		2	3	6	5							16	ha 当り本数
11						1		1				2	7.575 本
12													
13													ha 当り材積
14													155.51 m <sup>3</sup>
15													
計	103	76	61	40	13	8	1	1				303	

各試験区においてイタジイ、コバンモチ、シャリンバイ、アデクの構成比率が高く、とくにPlot 3・4においては、イタジイは全立木本数の42~57%を占有している。林分構成樹種は、Plot1で13種、Plot2で21種、Plot3で15種、Plot4では20種であった。針葉樹のリウキュウマツが出現しているのはPlot2と3で、その構成比率はそれぞれ1.6%、0.6%とかなり小さい。ha当りの立木本数は、Plot1で7325本、Plot2で6,125本、Plot3で8,750本、Plot4で7,575本であった。ha当りの幹材積はPlot1は181.19 $m^3$ 、Plot2は182.25 $m^3$ 、Plot3は156.02 $m^3$ 、Plot4は155.51 $m^3$ であった。また、平均樹高(平均胸高直径)は、Plot1で7.0 $m$ (7.0 $cm$ )、Plot2で7.1 $m$ (7.8 $cm$ )、Plot3で6.8 $m$ (6.5 $cm$ )、Plot4で7.4 $m$ (6.8 $cm$ )であった。各試験区の材齢は30~34年とほぼ等しい。リウキュウマツを含む樹種の多いPlot2は、他のPlotに比して立木密度はいくらか疎であるが、ha当り幹材積が大きく、樹高・直径階別本数の裾が広いことから成長はかなり良好のようである。

#### 4. 試験・調査項目と試験方法

土壌型、斜面傾斜・位置、標高等の立地条件(ただし、斜面方位は異なる)がほぼ同じで林相を異とする試験区において、以下の項目について調査、計測を行った。

##### (1) 落葉、落枝の供給量

伐開試験区(Plot4)を除く3試験区(Plot1~3)において、リターフォール量を測定した。各試験区でのリターの採取は、地表約1 $m$ 高に5 $m$ 間隔で田の字形に設置した、9個のゴース製のリタートラップ(1 $m$ ×1 $m$ )で行った。(写真-2葉参照)

昭和59年8月以降毎月1度回収した。なおリターフォール量は主成分である葉リター、枝リターについて測定し、種子、虫の死骸、虫ふん、花等についての測定は欠いた。

##### (2) 落葉の分解状況の推移

本試験区の優占樹種であるイタジイは、沖縄本島北部の森林に占める本数割合が28.0%と森林構成率の最も高い樹種である。<sup>1)</sup>

そこで、イタジイの風乾葉50 $g$ をゴース製の化学繊維(20 $cm$ ×20 $cm$ )に封入してリターバックを作った。

これを1試験区に100個、A0層を除いてA層に接するように林床に設置しピンで止めた。

当初、リターバック設置から1年間は2カ月おき、その後は6カ月おきに毎回10個づつ回収する予定であったが、ネズミやマンダースによって咬み裂かれたり、回収月にずれを生じるなど、立案した回収月、回収個数に変動を来した。

##### (3) A0層の現存量

有機物層のL、Fごとに、年1回12月~1月にかけて1試験区につき50 $cm$ ×50 $cm$ 区画の5カ所から回収し、80℃乾重を求めた。

##### (4) 下層植生の組成と現存量

夏季に、1試験区につき5個の正方区画(1 $m$ ×1 $m$ )から下層植生の地上部現存量を採取し、植物別に80℃乾重を求めた。

(5) 土壌の理化学性

各試験区の代表土壌断面から、層位厚さ、土性、構造、堅密度等の形態調査を行うとともに、各層位別に 400 cc 容採土円筒試料を採取し孔隙組成（吸収板による細・粗孔隙解析）、透水性を測定した。

また、土壌の各層位から土壌試料を採取・分析し、炭素含有率、窒素含有率、pH (H<sub>2</sub>O, KCl) を算定した。なお、養分分析にあたっては炭素はチューリン滴定法、窒素はケルダール法によった。

(6) 土壌流亡量

林地からの土壌および落枝葉の流亡量の測定は、斜面表層部に接触するように設置した各プロット10個の木製受箱（図-3）によった。

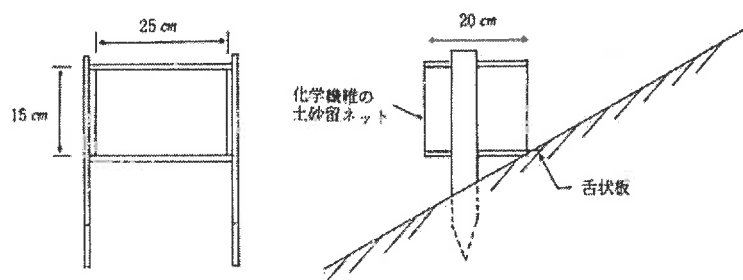


図-3 流亡土壌受箱とその設置方法

なお、表層流亡量の測定は毎月行わず、降雨状況によって適宜決めた。

(7) A<sub>0</sub> 層、A層の含水率

月に1度、雨天日を避けて、斜面の位置別の3カ所よりA<sub>0</sub> およびA層（表層5cm）から試料を採取し含水率の測定を行った。

5. 調査結果および考察

(1) 落葉、落枝の供給量

林床への腐植、無機塩類の供給源であるリターフォール量の経月変化を表-4(1)~(3)に示した。

表-4(1) リターフョール量 (g/m<sup>2</sup>)

Plot-1	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	換
落葉	昭. 59							63.0	18.0	19.0	21.0	17.0	138.0	
	昭. 60	13.0	11.0	83.0	52.0	20.0	44.0	15.0	20.0	15.0	19.0	11.0	345.0	
	昭. 61	15.0	42.0	103.0	38.0	40.0	34.0	39.0	19.0	17.0	14.0	17.0	398.0	
	昭. 62	18.0	32.0										50.0	
	平均	15.3	28.3	93.0	46.0	41.0	39.0	39.0	19.0	17.0	18.0	15.0	389.6	3.89 (t/ha)
落枝	割合%	3.9	7.3	23.9	11.6	10.5	10.0	10.0	4.9	4.4	4.6	3.9	100.0	
	昭. 59							42.0	0.0	4.0	2.0	0.0	48.0	
	昭. 60	1.0	0.0	0.0	4.0	0.0	3.0	5.0	1.0	0.0	4.0	1.0	30.0	
	昭. 61	0.0	0.0	2.0	3.0	4.0	0.0	9.0	27.0	1.0	2.0	2.0	50.0	
	昭. 62	3.0	0.0										3.0	
計	平均	1.3	0.0	1.0	3.5	2.0	1.5	7.0	26.7	0.7	2.7	0.3	48.7	0.48 (t/ha)
	割合%	2.7	0.0	2.1	7.2	4.1	3.1	14.7	54.8	1.4	5.5	0.6	100.0	
	昭. 59							105.0	18.0	23.0	23.0	17.0	186.0	
	昭. 60	14.0	11.0	83.0	56.0	42.0	22.0	48.0	26.0	22.0	22.0	13.0	374.0	
	昭. 61	15.0	42.0	106.0	40.0	44.0	20.0	43.0	66.0	20.0	19.0	16.0	448.0	
昭. 62	21.0	32.0										53.0		
平均	16.7	28.3	94.5	48.0	43.0	21.0	45.5	65.7	20.0	19.0	20.3	15.7	437.7	4.37 (t/ha)
割合%	3.8	6.5	21.6	11.0	9.8	4.8	10.4	15.0	4.6	4.3	4.6	3.6	100.0	

表-4(2) リターフォーナル量 (g/m<sup>2</sup>)

Plot-2	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	摘要	
落葉	昭. 59							88.0	26.0	23.0	17.0	17.0	171.0		
	昭. 60	20.0	15.0	101.0	62.0	33.0	19.0	47.0	23.0	11.0	15.0	12.0	376.0		
	昭. 61	14.0	70.0	116.0	38.0	39.0	28.0	43.0	24.0	17.0	19.0	12.0	473.0		
	昭. 62	21.0	35.0										56.0		
	平均	18.3	40.0	72.3	50.0	36.0	23.5	45.0	53.0	24.3	17.0	17.0	13.7	410.1	4.10 (t/ha)
落枝	割合%	4.5	9.8	17.6	12.2	8.8	5.7	11.0	13.0	5.9	4.1	4.1	3.3	100.0	
	昭. 59							40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0		
	昭. 60	1.0	0.0	0.0	0.0	8.0	4.0	2.0	20.0	1.0	0.0	0.0	1.0	37.0	
	昭. 61	1.0	2.0	2.0	0.0	1.0	1.0	6.0	30.0	1.0	0.0	1.0	0.0	45.0	
	昭. 62	1.0	1.0											2.0	
計	平均	1.0	1.0	1.0	0.0	4.5	2.5	4.0	30.0	0.7	0.0	0.3	0.3	45.3	0.45 (t/ha)
	割合%	2.2	2.2	2.2	0.0	9.9	5.5	8.8	66.2	1.5	0.0	0.7	0.7	100.0	
	昭. 59							128.0	26.0	23.0	17.0	17.0	211.0		
	昭. 60	22.0	15.0	101.0	62.0	41.0	23.0	50.0	38.0	24.0	11.0	16.0	12.0	415.0	
	昭. 61	15.0	71.0	118.0	38.0	40.0	29.0	49.0	63.0	25.0	17.0	21.0	12.0	518.0	
計	昭. 62	22.0	36.0										58.0		
	平均	19.7	40.7	109.5	50.0	40.5	26.0	49.5	83.0	25.0	17.0	18.0	13.7	492.6	4.92 (t/ha)
	割合%	4.0	8.3	22.2	10.2	8.2	5.3	10.0	16.8	5.1	3.5	3.7	2.8	100.0	



表-4(3) リターフョール量 (g/m<sup>2</sup>)

Plot-3	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	摘要
落葉	昭. 59							46.0	15.0	18.0	20.0	12.0	111.0	
	昭. 60	11.0	10.0	90.0	39.0	16.0	29.0	11.0	18.0	10.0	14.0	8.0	297.0	
	昭. 61	20.0	61.0	126.0	37.0	18.0	30.0	28.0	17.0	14.0	16.0	15.0	415.0	
	昭. 62	19.0	47.0										66.0	
	平均	16.7	39.3	108.0	38.0	17.0	29.5	28.3	16.7	14.0	16.7	11.7	372.9	3.72 (t/ha)
割合%	4.5	10.5	29.0	10.2	9.9	4.6	7.9	7.6	4.5	3.8	4.5	3.1	100.0	
落枝	昭. 59							63.0	1.0	22.0	1.0	0.0	87.0	
	昭. 60	0.0	0.0	1.0	5.0	10.0	1.0	15.0	4.0	0.0	7.0	3.0	47.0	
	昭. 61	2.0	3.0	6.0	0.0	1.0	21.0	39.0	3.0	11.0	4.0	1.0	91.0	
	昭. 62	5.2	2.0										7.2	
	平均	2.4	1.7	3.5	2.5	1.0	5.0	11.0	2.7	11.0	4.0	1.3	85.1	0.85 (t/ha)
割合%	2.8	2.0	4.1	2.9	1.2	5.9	12.9	45.8	3.2	12.9	4.7	1.5	100.0	
計	昭. 59							109.0	16.0	39.0	20.0	12.0	196.0	
	昭. 60	11.0	10.0	92.0	44.0	26.0	30.0	26.0	23.0	10.0	21.0	11.0	346.0	
	昭. 61	23.0	64.0	131.0	37.0	34.0	19.0	50.0	19.0	25.0	20.0	16.0	505.0	
	昭. 62	23.0	49.0										72.0	
	平均	19.0	41.0	111.5	40.5	38.0	22.5	40.0	67.3	19.3	24.7	20.3	13.0	457.1
割合%	4.2	9.0	24.4	8.9	8.3	4.9	8.8	14.7	4.2	5.4	4.4	2.8	100.0	

調査期間は昭和59年8月～昭和62年2月の間で、同じ月のリターフォール量を平均値で描示したのが図-4(1)～(2)である。

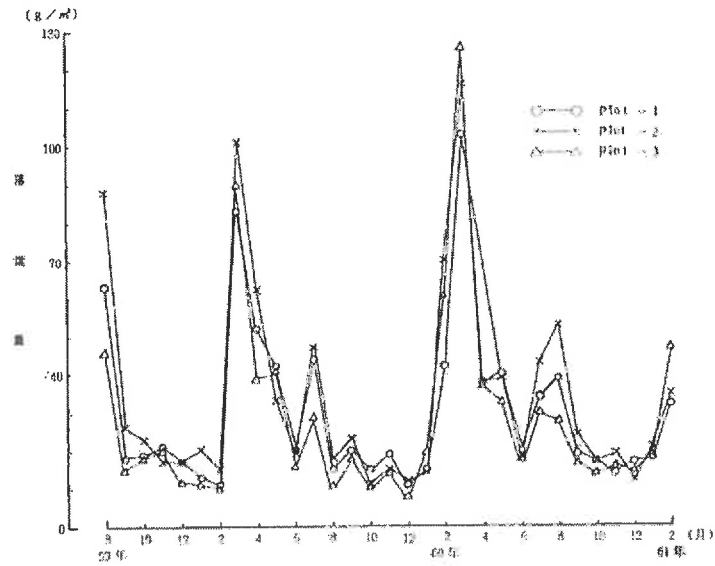


図-4(1) 落葉量の推移

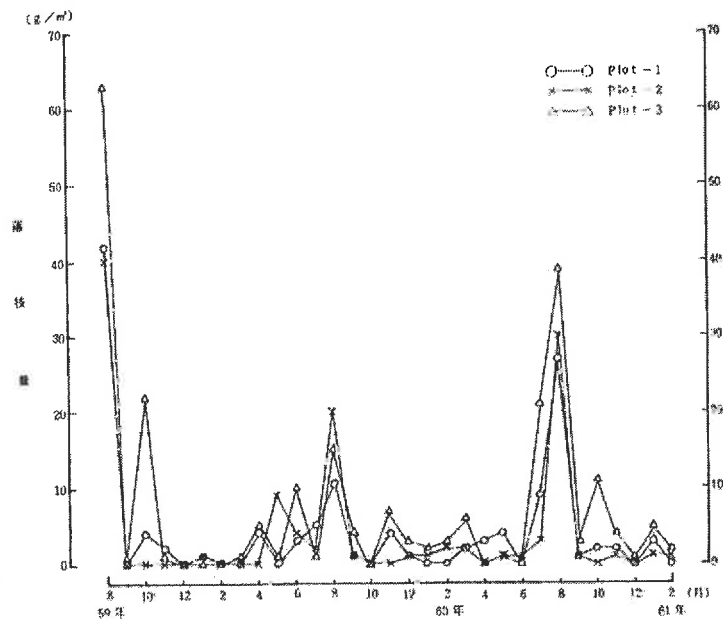


図-4(2) 落枝量の推移

なお、昭和61年8月26日に台風13号の直撃を受けてリタートラップが破損し、それ以後の3カ月間に欠測を生じたため、この期間は別年次の同月の測定値より推算した。

ha 当りの年間落葉量は、Plot1で3.89t、Plot2で4.10t、Plot3で3.72tであった。

落葉量の9月から1月の月変化曲線は緩やかである。3月が最も多く顕著な変化を示したが、この月の落葉量合計に対する割合はPlot1で23.9%、Plot2で17.6%、Plot3では29.0%と年間落葉量の約4分の1を占めている。これはリタートラップに大量の虫ふんがあったことから、ふ化した食葉性昆虫の摂取に伴うものと思われる。

ha 当りの年間落枝量は、Plot1で0.48t、Plot2で0.45t、Plot3で0.85tであった。落枝量は8月に最大値があり、大きな波形変化を示した。また、この時期に落葉量が増すのも台風襲来による強風や豪雨等の気象条件との関連によるものと思われる。

各試験区とも同程度のリターフォール量の経月変化を呈している。このことから、同齢林における落枝葉の経過には林分密度や地位条件は大きく関与していないようである。<sup>2)</sup>

## (2) 落葉の分解状況の推移

沖縄本島北部の亜熱帯森林の主要樹種であるイタジイについて、試験設定からの分解率を算定したのが、表-5である。

表-5 落葉の分解率の推移(%)

試験区名		Plot-1	Plot-2	Plot-3	Plot-4
試験設定年月日		S. 59.11.6	S. 59.11.6	S. 59.11.6	S. 59.11.6
試験設定からの経過期間	0年0月	0	0	0	0
	2月	22	24	20	16
	4月	30	32	32	26
	6月	34	50	34	44
	8月	52	56	52	54
	10月	56	62	54	56
	1年4月	62	70	66	74
	10月	70	78	70	—

なお、分解率は供試葉風乾重量(50g)と計画採取時の分解葉風乾重量との差を供試葉風乾重量に対する百分率で示している。

試験開始から8カ月までは、供試葉の分解は顕著であるが、それ以後からは分解葉風乾重量は漸減している。8カ月目のイタジイ葉の分解率は、Plot1で52%、Plot2で56%、Plot3で52%、Plot4は54%となっており、これは全分解量の約90%にあたる。

各試験区における落葉の分解推移を片対数方眼紙に打点したのが図-5である。

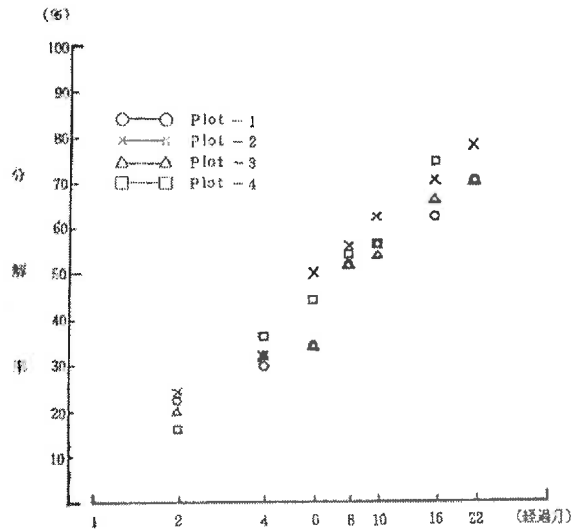


図-5 落葉の分解率の推移

分解率を  $y$ 、試験設定からの経過月を  $x$  とすると、

$$\text{Plot 1} \quad y = 21.36 \log x + 3.50 \quad (\text{相関係数 } r = 0.971)$$

$$\text{Plot 2} \quad y = 23.63 \log x + 5.50 \quad (\text{相関係数 } r = 0.974)$$

$$\text{Plot 3} \quad y = 22.31 \log x + 1.86 \quad (\text{相関係数 } r = 0.978)$$

$$\text{Plot 4} \quad y = 28.60 \log x - 7.57 \quad (\text{相関係数 } r = 0.985)$$

の対数一次式が得られた。林内試験区である Plot 1 ~ 3 については、葉分解の傾向がほぼ一致しており同一関係式で近似される。これに比して伐開試験区 Plot 4 は分解速度が著しい。これは、地表面への積算照度の違いが土壌水分、地温等へ関与し、葉分解速度に関係したものである。

### (3) 下層植生の組成と現存量

各試験区の高さ 1 m 以下の下層植生の組成と現存量の年次別調査結果は、表-6(1)~(3)および図-6 のようである。

なお、出現樹・草種は現存量の大きい順に表示した。

表-6(1) 下層植生の組成と現存量 (昭和59年)

単位 (g/m<sup>2</sup>)

項目	Plot-1	Plot-2	Plot-3	Plot-4				
樹種・草種	シラタマカズラ	ヒリュウシダ	コバンモチ	シラタマカズラ				
	イタジイ	シラタマカズラ	イタジイ	イタジイ				
	タイミンタチバナ	シャリンバイ	アデク	タイミンタチバナ				
	シシアクチ	イヌガシ	シラタマカズラ	アデク				
	アデク	アデク	マンリョウ	クロガヤ				
	イヌガシ	ホングウシダ	シャリンバイ	ササバサンキライ				
	タブノキ	ヒサカキサザンカ	イヌガシ	トキワガキ				
	ボチョウジ	オキナワサルトリイバラ	クロキ	シャリンバイ				
	シバニッケイ	ヒメユズリハ	タブノキ	ササクサ				
シャリンバイ	カンザシワラビ	シシアクチ	タブノキ					
			ヒメユズリハ					
下層植生の現存量	樹種	18.4	樹種	1.5	樹種	50.6	樹種	25.2
	草種	27.9	草種	30.0	草種	4.7	草種	19.0
	合計	46.3	合計	31.5	合計	55.3	合計	44.2

表-6(2) 下層植生の組成と現存量 (昭和60年)

(g/m<sup>2</sup>)

項目	Plot-1	Plot-2	Plot-3	Plot-4				
樹種・草種	シラタマカズラ	ホングウシダ	タブノキ	アカメガシワ				
	タイミンタチバナ	タブノキ	シラタマカズラ	クロガヤ				
	イタジイ	コシダ	イタジイ	ノボタン				
	シバニッケイ	タイミンタチバナ	コバンモチ	リュウキュウマツ				
	タブノキ	シラタマカズラ	シャリンバイ	シバニッケイ				
	アデク	ヒメユズリハ	ササバサンキライ	シャリンバイ				
	コバンモチ	イタジイ	タイミンタチバナ	タイミンタチバナ				
	コシダ	アデク	ナカハラクロキ	ササクサ				
	ホングウシダ	コバンモチ	ホングウシダ	アデク				
	チガヤ		シバニッケイ	イタジイ				
		アデク	シラタマカズラ					
		シシアクチ	コシダ					
下層植生の現存量	樹種	25.0	樹種	4.0	樹種	23.0	樹種	66.5
	草種	53.0	草種	5.2	草種	8.7	草種	23.9
	合計	78.0	合計	9.2	合計	31.7	合計	90.4

表-6(3) 下層植生の組成と現存量 (昭和61年)

(g/m<sup>2</sup>)

項目	Plot-1	Plot-2	Plot-3	Plot-4
樹種・草種	シラタマカズラ	シラタマカズラ	ナカハラクロキ	ク ロ ガ ヤ
	イ タ ジ イ	シャリンバイ	モチノキ	ノ ボ タ ン
	タイミンタチバナ	ア デ ク	シャリンバイ	コ シ ダ
	ア デ ク	イ タ ジ イ	シラタマカズラ	リュウキュウマツ
	シバニッケイ	リュウキュウマツ	イ タ ジ イ	ス ス キ
	エゴノキ		タ ブ ノ キ	シバニッケイ
	ササバサンキライ		ホンノウシダ	ア デ ク
	イ ジ ユ		ササバサンキライ	アカメガシワ
	コ シ ダ		シバニッケイ	シャリンバイ
			ア デ ク	サ サ ク サ
		イ ジ ユ	ギ ー マ	
			シンジュガヤ	
			イ タ ジ イ	
			ホンノウシダ	
			リュウキュウイチゴ	
			シラタマカズラ	
下層植生の現存量	樹種 3.9	樹種 0.4	樹種 9.0	樹種 42.6
	草種 7.6	草種 0.5	草種 2.2	草種 272.9
	合計 11.5	合計 0.9	合計 11.2	合計 315.5

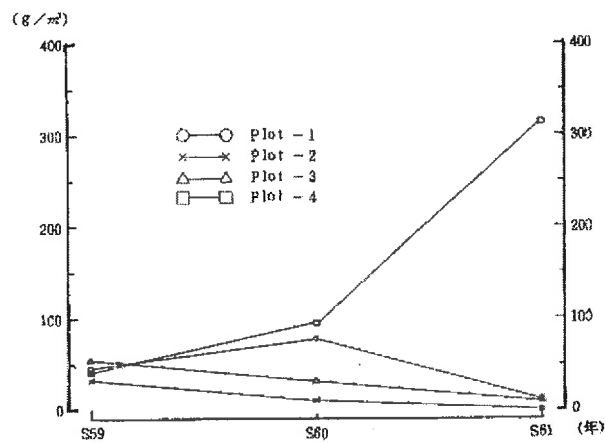


図-6 下層植生の現存量の経年変化

Plot 1～3の林内試験区については、下層植生の出現種、現存量ともに漸減している。これは、立木成長による林分閉度の高密度化が、日射、降水等を遮断し下層植生の生育を妨げているためと思われる。

伐開試験地Plot 4は、伐採直後(昭和59年)では林内試験地と比較しても出現植生種や現存量に差異は認められない。しかし、アカメガシワ、ノボタン、リュウキュウマツ等の侵入植生の繁茂や、シバニッケイ、アデク、シャリンバイ等の伐根からの萌芽によって、下層植生の現存量は経過後1年で2倍に、経過2年目では7倍と急増している。

(4) A0層の現存量

試験開始から各試験区におけるA0層の現存量の経年変化は、表-7(1)～(3)、図-7のとおりである。

表-7(1) A0層の現存量(昭和59年)

PLOT	L層の現存量		F層の現存量	
	供試面積		供試面積	
	(g/m <sup>2</sup> ) 当り	ha 当り (t)	(g/m <sup>2</sup> ) 当り	ha 当り (t)
1	384.2	3.84	245.3	2.45
2	545.1	5.45	354.9	3.55
3	401.4	4.01	242.0	2.42
4	650.2	6.50	515.4	5.15

表-7(2) A0層の現存量(昭和60年)

PLOT	L層の現存量		F層の現存量	
	供試面積		供試面積	
	(g/m <sup>2</sup> ) 当り	ha 当り (t)	(g/m <sup>2</sup> ) 当り	ha 当り (t)
1	436.2	4.36	253.0	2.53
2	394.0	3.94	251.0	2.51
3	350.2	3.50	213.1	2.13
4	76.8	0.76	360.2	3.60

表-7(3) A0層の現存量(昭和61年)

PLOT	L層の現存量		F層の現存量	
	供試面積		供試面積	
	(g/m <sup>2</sup> ) 当り	ha 当り (t)	(g/m <sup>2</sup> ) 当り	ha 当り (t)
1	347.0	3.42	273.2	2.73
2	563.0	5.63	301.7	3.01
3	442.0	4.42	114.5	1.14
4	149.1	1.49	65.8	0.65

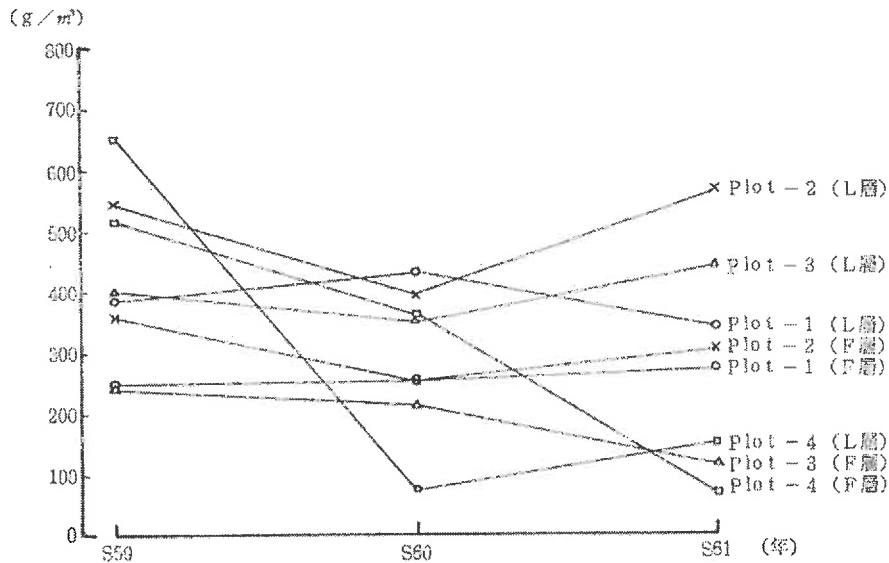


図-7 A0層の現存量の経年変化

L層の現存量について、Plot 1～3の林内試験区では増減はあるものの、変動係数が0.09～0.15と小さく横ばい状態で推移している。Plot 4においては、伐開当初は $m^2$ 当り650.2gと試験区中最大の現存量を保有していたが、1年経過した段階では88.2%減の76.8gまで低下した。3年目には、植生の侵入や萌芽に伴う落葉の供給によって2年目の94.1%増と回復傾向がみられる。

F層の現存量について、林内試験区では変動幅（変動係数0.04～0.28）が小さく、L層の現存量の平均55%程度で推移している。試験区Plot 4においては、初年度の30.1%減、87.2%減と年々消失している。これは、風による飛散、降雨による流出および腐食分解によるH層移行が主因と思われる。

(5) 土壌の理化学性

各試験区における試験当初の代表土壌断面（図-8）の各層位の理化学性についての調査結果は表-8のとおりである。



表-8 土壤の理化学性

試験区名	土 壤 型	層 位	層 位 深 さ (cm)	孔 隙 量 (%)			透水性 ( $\text{cm}^2/\text{min}$ )	CN 含有量 (%)		摘 要
				PF < 1.7	PF 1.7 ~ 2.7	PF > 2.7		全 体	C	
Plot - 1	gRYb <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	2~6	9.5	7.4	41.6	58.5	2.10	0.16	13
		A <sub>2</sub> -g	7~12	3.9	5.7	28.4	38.0	1.31	0.19	7
		B <sub>1</sub>	20~30	6.5	6.0	37.3	49.8	0.69	0.08	9
		B <sub>2</sub>	30+	5.9	1.4	35.6	42.9	0.50	0.08	6
Plot - 2	gRYb <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	4~5	13.3	8.2	30.5	52.0	1.71	0.12	14
		A <sub>2</sub> -g	6~10	5.1	7.8	28.4	41.3	0.83	0.08	10
		B <sub>1</sub>	15~18	3.7	5.8	27.3	36.8	0.36	0.06	6
		B <sub>2</sub>	40+	5.3	5.3	32.0	42.6	0.24	0.06	4
Plot - 3	gRYb <sub>1</sub>	A-g	3~5	18.3	9.7	38.2	66.2	3.56	0.28	13
		B <sub>1</sub>	25~30	8.1	7.2	36.2	51.5	0.75	0.14	5
		B <sub>2</sub>	30+	14.6	6.6	38.8	60.0	0.71	0.08	9
Plot - 4	gRYb <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	6~8	5.7	5.5	34.3	45.5	1.50	0.15	10
		A <sub>2</sub> -g	8~12	3.4	4.4	23.6	31.4	0.38	0.11	3
		B <sub>1</sub>	10~20	5.5	5.3	23.0	33.8	0.46	0.07	7
		B <sub>2</sub>	30+	3.7	5.1	27.9	36.7	0.04	0.08	1

√…根      ○…礫

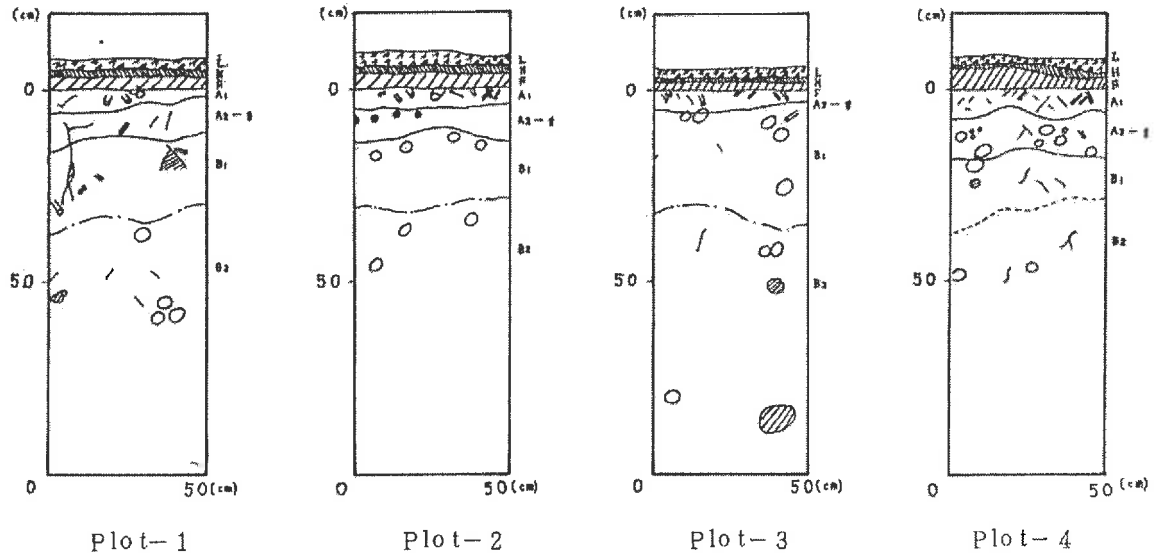


図-8 土壤断面図

土壤型は、各試験区とも表層グライ灰白化赤・黄色土でその母材は国頭礫層である。有機物層のH層が比較的厚く、薄いA<sub>1</sub>層の下に灰白色のA<sub>2-g</sub>層があるのが特徴である。

いずれの層位も孔隙量が小さい。とくに、A<sub>2-g</sub>層は粗孔隙量が小さくB<sub>1</sub>層より透水性に劣るようである。

pHは4.3～5.1と、褐色森林土と同程度の酸性値を示している。表層のC含有量が平均2.21と乏しく、C-N率は地表から下層へ急減し下層ほど有機物の含有量が少ないといえる。

#### (6) 土壤流亡量

土壤、リター流亡量調査は昭和59年10月2日から昭和62年1月8日まで継続測定した。その結果と現地観測した降雨量を併記したのが、表-9である。表-10は、表-9を各回収年月日ごとに計の量が最も多い試験区100として指数表示したものである。また、表-9について土壤、リター流亡量別に描示したのが図-9、10である。なお、測定期間において礫の捕捉はなかった。

表-9 土壌、落葉の流亡量 (g / 2.5 m<sup>2</sup>風乾重量)

回収年月日	S59.10.2~		S60.1.10~		S60.4.2~		S60.7.12~		S60.10.16~						
	S60.1.9		S60.4.1		S60.7.11		S60.10.15		S61.1.14						
試験区名	100日間		82日間		101日間		96日間		91日間						
	リター	細土	リター	細土	リター	細土	リター	細土	リター	細土					
Plot-1	37	1	38	29	5	34	57	11	68	38	10	48	27	4	31
Plot-2	60	10	70	84	13	97	101	45	146	65	32	97	48	15	63
Plot-3	58	35	93	72	38	110	50	26	76	43	20	63	33	13	46
Plot-4	109	6	115	18	2	20	20	11	31	25	10	35	22	10	32
回収年月日	S61.1.15~		S61.4.15~		S61.7.9~		S61.10.3~		S59.10.2~						
試験区名	90日間		85日間		86日間		98日間		829日間						
	リター	細土	リター	細土	リター	細土	リター	細土	リター	細土					
Plot-1	57	4	61	57	22	79	71	2	73	63	5	68	436	63	499
Plot-2	85	17	112	57	27	84	115	11	126	48	9	57	673	178	851
Plot-3	111	17	128	51	54	105	76	11	87	54	12	66	547	227	774
Plot-4	60	14	74	36	22	58	114	63	177	38	71	109	443	214	657

注) 細土: 粒径2mm以下

表-10 土壤、落葉の流亡量 (各回収年月日ごとに計の量が最も多い試験区を100とした指数)

回収年月日	S59.10.2~		S60.1.10~		S60.4.2~		S60.7.12~		S60.10.16~							
	S60.1.9		S60.4.1		S60.7.11		S60.10.15		S61.1.14							
試験区名	100日間		82日間		101日間		96日間		91日間							
	リター	細土	リター	細土	リター	細土	リター	細土	リター	細土						
Plot-1	34	17	33	40	13	31	56	24	47	58	31	49	56	27	49	
Plot-2	55	167	61	117	34	88	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Plot-3	53	583	81	100	100	100	50	58	52	66	63	65	69	87	73	
Plot-4	100	100	100	25	5	18	20	24	21	38	31	36	46	67	51	
試験期間の雨量 の合計 (mm)	234.6		545.5		717.5		800.5		253.0							
最大時間雨量	34.0 (mm/h)		42.5 (mm/h)		32.5 (mm/h)		56.0 (mm/h)		20.0 (mm/h)							
回収年月日	S61.1.15~		S61.4.15~		S61.7.9~		S61.10.3~		S59.10.2~							
試験区名	S61.4.14		S61.7.8		S61.10.2		S62.1.8		S62.1.8							
	90日間		85日間		86日間		98日間		829日間							
Plot-1	51	24	48	112	41	75	62	3	41	166	7	62	65	35	59	
Plot-2	86	100	88	112	50	80	101	17	71	126	13	52	100	100	100	
Plot-3	100	100	100	100	100	100	67	17	49	100	100	100	81	128	91	
Plot-4	54	82	56	71	41	55	100	100	100	142	17	61	66	120	77	
試験期間の雨量 の合計 (mm)	324.0		566.5		371.0		408.5		4,241.1							
最大時間雨量	22.0 (mm/h)		57.0 (mm/h)		28.0 (mm/h)		34.0 (mm/h)		57.0 (mm/h)							

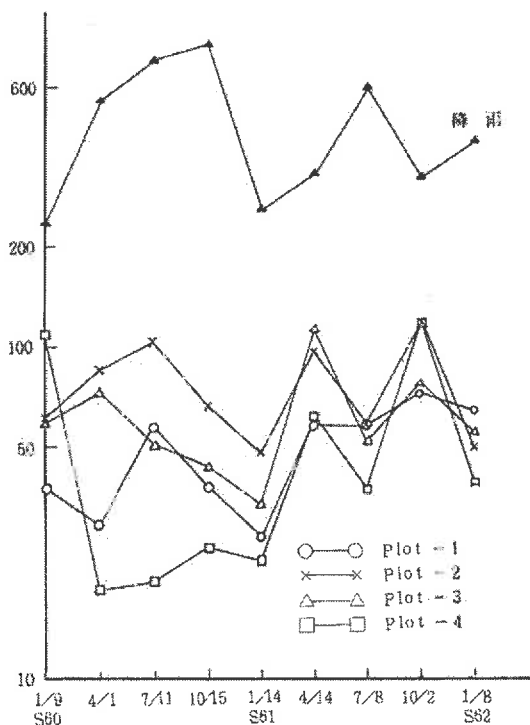


図-9 降雨と有機物の流出量の関係  
(mm) (g/1.25m)

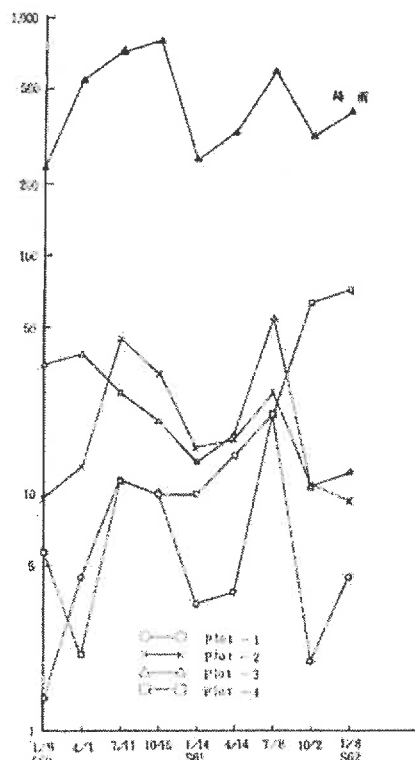


図-10 降雨と土壌の流出量の関係  
(mm) (g/1.25m)

リターの総流出量は、Plot2 が最も多く、Plot3、Plot4、Plot1 の順に少ない。各試験区間の差の検定によって5%の危険率で有意差が認められた。また、測定期間においてもリター流出量に差異（5%の危険率）があった。そこで、リター流出に影響を及ぼす降雨因子すなわち期間雨量、最大時間雨量、降雨指数<sup>3)</sup>との相関を求めた（表-11）が、降雨因子とリター流出量の明確な相関は得られなかった。風速、風向、照度等の降雨因子以外の気象条件が関与したかは、ここでは考察できない。

表-11 降雨因子とリター流出量との相関係数

試験区	期間雨量	最大時間雨量	降雨指数
Plot-1	0.04	-0.09	-0.08
Plot-2	0.15	-0.26	-0.10
Plot-3	-0.28	-0.33	-0.35
Plot-4	-0.57	-0.30	-0.49

土壌の総流出量は、Plot3、4で多く、Plot1 ではかなり少ないようである。分散分析の結果、試験区間での土壌流出量に有意差が認められなかった。さらに、降水量に変動

があるにも係わらず各試験区における測定期間での土壤に差意はみられなかった。土壤流亡量が総流亡量に占める割合は試験区でそれぞれ12.6%, 20.9%, 29.3%, 32.6%とリター流亡量に比して少ない。これは、有機物層が鉱物質土層を被覆し、土壤の飛散、流出を抑制しているためと思われる。

(7) A<sub>0</sub>層, A層の含水率

A<sub>0</sub>層の含水率測定結果については表-12, 図-11に示した。

表-12 A<sub>0</sub>層 (F, L層) の含水率の推移 (%)

試験区名	Plot-1	Plot-2	Plot-3	Plot-4	
調 査	S. 60. 1	60	64	60	71
	" 2	78	72	75	72
	" 3	77	72	68	77
	" 4	66	74	57	73
	" 5	60	62	52	42
	" 6	75	74	69	65
	" 7	57	47	40	22
	" 8	69	75	64	55
	" 9	64	58	45	36
	" 10	62	53	49	32
	" 11	87	79	65	67
	" 12	64	71	40	65
年 月	S. 61. 1	62	70	41	62
	" 2	63	70	56	62
	" 3	70	68	38	62
	" 4	56	71	61	46
	" 5	76	72	58	61
	" 6	78	74	59	43
	" 7	84	90	89	79
	" 8	53	51	34	11
	" 9	47	60	56	22
	" 10	61	65	62	49
	" 11	79	76	61	58
	" 12	67	68	77	69
月	S. 62. 1	81	83	71	75
	" 2	66	59	52	65
	" 3	72	67	60	71

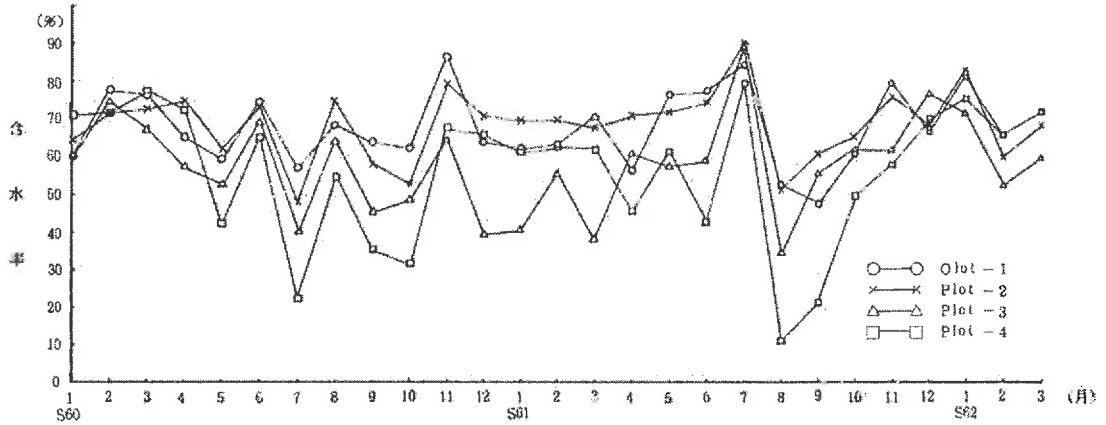


図-11 A層の含水率の経月変化

年平均含水率は、Plot1で67%、Plot2で68%、Plot3で57%、伐開試験区Plot4は54%と最小値を呈した。変動係数においても、林内試験区(それぞれ0.15, 0.14, 0.23)に比してPlot4は0.34と大きい。

A層の含水率測定結果については表-13、図-12に示すようである。

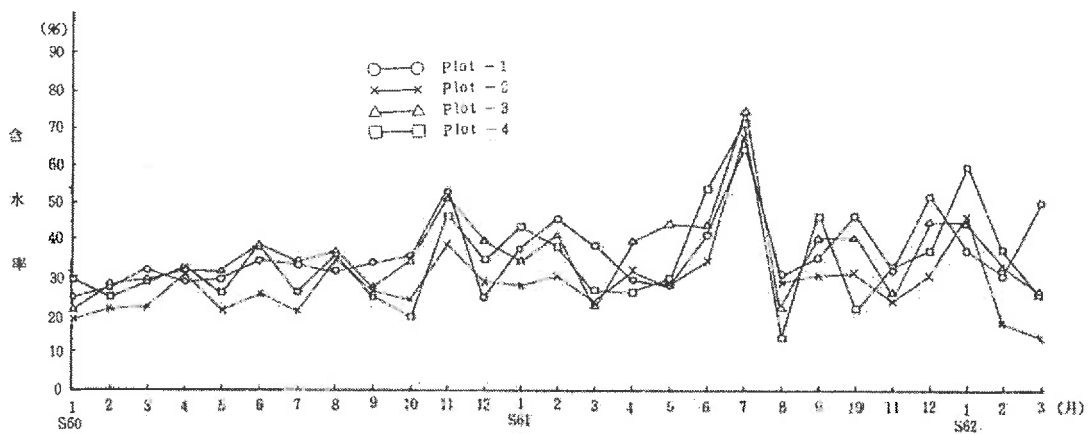


図-12 A層の含水率の経月変化

表-13 A層（表層土）の含水率の推移（％）

試験区名	Plot-1	Plot-2	Plot-3	Plot-4	
調査年	S. 60. 1	25	18	21	29
	" 2	27	21	28	24
	" 3	32	22	29	28
	" 4	29	31	31	32
	" 5	30	21	32	25
	" 6	34	25	38	38
	" 7	33	21	33	26
	" 8	31	35	37	35
	" 9	34	26	26	25
	" 10	36	24	34	19
	" 11	54	39	51	47
	" 12	25	29	30	34
月	S. 61. 1	38	28	34	44
	" 2	46	31	41	38
	" 3	39	23	22	26
	" 4	29	31	40	26
	" 5	28	28	44	30
	" 6	42	34	44	53
	" 7	65	67	74	72
	" 8	31	28	22	14
	" 9	35	30	40	47
	" 10	47	31	40	21
	" 11	32	23	25	33
	" 12	52	31	44	37
月	S. 62. 1	38	46	44	60
	" 2	30	17	33	37
	" 3	50	14	25	25

年平均含水率は、Plot1で36％、Plot2で29％、Plot3で35％、Plot4は33％であった。Plot2～Plot4は、ほぼ同様な経月変化をしているが、Plot1は変動が小さく他の試験区とは異なる傾向線を示している。変動係数は、Plot1で0.26、Plot2で0.32、Plot3で0.31、Plot4では0.36と、A0層の含水率の変動係数より大きい。A0層の含水率の変動が小さいのは、風や日光による蒸発作用が降雨後の乾きを早めているためだと思われる。

各試験区ともA0層の含水率変化とA層のそれとに有意差（危険率1％）が認められたが、明確な相関は見いだせなかった。

さらに、降雨量との関係を見るため、含水率試料採取の1日前～7日前の積算降雨量の7降雨因



子を用いて相関係数を求めた。その結果、A0層は各試験区とも0.25前後と相関関係は成立しないようである。A層においてもPlot2～4においては小さく、負値を生じるなど、なんら降雨との一義的な関連がみいだせなかった。

## 6. あとがき

本報告は亜熱帯性の壮齢広葉樹林地において林地貯水能定量化のための基礎資料を得るためその林況と土壌流亡量、リターフォール量、落葉の分解推移、A0・A層の含水率、A0層の現存量および下層植生の現存量との関連について検討を行った。

本県における試験区数は4個であるが、調査項目間の相関関係をみると表-14のようになる。

表-14 調査項目間の相関係数

	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	X 10	X 11	X 12	X 13	X 14	X 15	X 16	
表層土の粗孔隙率 X1		0.67	-0.08	-0.01	0.33	-0.09	-0.06	0.30	-0.63	-0.73	-0.68	0.42	-0.49	0.33	0.65	0.72	
表層土の透水径 X2			-0.52	-0.47	0.72	-0.33	-0.47	0.62	-0.52	-0.55	-0.54	0.79	-0.65	0.66	0.99	0.31	
平均胸高直径 X3				0.79	-0.06	0.88	0.98	-0.51	0.26	0.12	0.19	-0.92	0.32	-0.96	0.99	0.55	
蓄 積 X4					-0.77	0.44	0.68	-0.80	-0.27	-0.35	-0.31	-0.79	0.65	-0.84	0.12	0.63	
立 木 密 度 X5						0.24	-0.84	0.60	-0.36	-0.27	-0.32	0.99	-0.92	0.97	-0.41	-0.30	
リターフォール量 X6							0.96	0.94	0.01	0.99	0.99	-0.69	0.48	-0.63	0.79	0.99	
落葉の分解率 X7								-0.37	0.37	0.21	0.29	-0.58	0.74	-0.97	0.29	0.44	
斜 面 方 位 X8										0.31	0.30	0.30	0.67	-0.89	0.42	-0.70	
L層の現存量 X9											0.98	0.59	-0.36	0.20	-0.51	-0.36	
F層の現存量 X10												0.99	-0.29	0.16	-0.38	0.65	
A0層の現存量 X11													-0.32	0.18	-0.45	-0.33	
下 現 木 本 X12														-0.96	0.94	-0.48	
下 層 植 生 現 存 量 本 草 X13															-0.82	-0.57	
下 層 植 生 の 總 計 X14																-0.31	
流 亡 量 X15																	-0.36
表層土のC/N率 X16																	

表層土の粗孔隙率と関連が深いのは、透水係数、土壤流亡量である。表層土の透水係数に関係しているのは、下層植生の草木現存量（負の相関）や土壤流亡量である。リターフォール量と相関があるのは、平均胸高直径、落葉の分解率、斜面方位、A<sub>0</sub>層の現存量、下層植生の現存量（負の相関）、表層土のC/N率である。また、落葉の分解率には、平均胸高直径が正の、立木密度や下層植生の現存量および立木密度が負の相関を示している。

このように、土壤流亡量、リターフォール量、落葉の分解推移に深い関連をもつ因子が明らかにされたが、林地貯水能と直接的に係わる降雨との関係については十分に明確とならなかった。今後、試験区数の増加や試料の採取方法・時期を詳細に検討し、本試験を継続していく考えである。

〔引用文献〕

- 1) 沖縄県農林水産部：県産材利用開発調査報告書  
36～38, (1984)
- 2) 蜂屋欣二・藤森隆郎・榎秋一延・安藤貴：アカマツ幼齡林の葉量および落葉量の季節変化,  
林試報, 191, PP. 102～113, (1966)
- 3) 井上輝一郎・岩川雄幸・吉田桂子：ヒノキ単純林における落葉および土砂の移動, 林試報  
343, PP. 171～186, (1987)