

樹種	総本数 (株)数	総平均樹高 m	萌芽 株数	平均萌芽 本数	平均萌芽 樹高 m	実生 本数	平均実生 樹高 m
ゴ ン ズ イ	3	0.20				3	0.20
ト キ ツ ガ キ	3	1.60	3	1.3	1.60		
ナカハラクロキ	3	0.93	2	1.5	1.35	1	0.10
イ イ ギ リ	2	0.55				2	0.55
イ ス ガ シ	2	0.80	1	1.0	0.90	1	0.70
ギ ー マ	2	0.85	2	2.5	0.65		
ク チ ナ シ	2	1.00	1	1.0	1.70	1	0.30
ウラジロカンコノキ	1	3.00	1	3.0	3.00		
シマミサオノキ	1	0.60	1	2.0	0.60		
タ ラ ノ キ	1	0.20				1	0.20
モ ク レ イ シ	1	1.00	1	2.0	1.00		
ヤマヒハツ	1	0.90	1	1.0	0.90		
ヤマビワ	1	0.50	1	3.0	0.50		
リュウキュウマツ	1	0.20				1	0.20
木 本 等 計	(613)		(346)			(272)	
ク ロ ガ ヤ	90	0.46				90	0.46
ノ ボ タ ン	44	0.68				44	0.68
シラタマカズラ	30					30	
シンジュガヤ	29	1.02				29	1.02
サ サ ク サ	25	0.25				25	0.25
オキナワサルトリイバラ	16					16	
ハナガサノキ	11					11	
シンエグウチホンノウシダ	10	0.29				10	0.29
ス ス キ	5	0.64				5	0.64
コ シ デ	3	0.20				3	0.20
タ カ ツ ラ ビ	2	0.45				2	0.45
ツ ュ ク サ	2	0.15				2	0.15
ホ ラ シ ノ ブ	2	0.20				2	0.20
リュウキュウイチゴ	2					2	0.10
ヒリュウシダ	1	0.20				1	0.20
その他(S.P不明)	1	0.20				1	0.20
草 本 等 計	(273)					(273)	
総 計	(891)		(346)			(345)	

表一六 林分構成調査結果 (試験区V、plotへ)

樹種	総本	残存木	残存木	残存木	萌芽総	萌芽	平均	平均	実生	平均
	数	本数	DBH	TH	TH	係数	胸径	樹高	本数	実生樹高
	本	本	cm	m	m	本	本	m	本	m
アカメガシワ	142				1.32				142	1.32
シシアクチ	110				0.75	104	1.9	0.78	6	0.37
イタジイ	78	6	18~64 4.1	2.6~3.2 5.3	1.33	71	5.4	1.85	1	0.60
コバンモ子	48				1.35	20	5.1	2.30	28	0.31
イシユ	32				0.64	3	11.3	4.60	29	0.23
アデク	28				0.90	24	4.5	0.98	4	0.43
ハゼノキ	26				0.83	1	8.0	3.60	25	0.72
エブノキ	22				1.27				22	1.27
イイギリ	11	1	/5.1	/6.1	1.79	10	1.8	1.79		
オオムラサキシキブ	9				0.26				9	0.26
モチノキ	9				1.12	9	3.0	1.12		
クチナシ	8				0.75	4	7.0	1.30	4	0.20
ヤマヒハツ	8				0.88	7	2.6	0.96	1	0.30
リュウキュウマン	8				0.15				8	0.15
シマミサオノキ	6				1.47	6	3.3	1.47		
タイムンタチバナ	6				0.43	5	1.4	0.44	1	0.40
チカハラクロキ	5				0.64	2	2.5	1.25	3	0.23
ヒメユズリハ	5				0.14				5	0.14
イヌガシ	4				1.13	1	4.0	1.30	3	1.07
シバニッケイ	4				1.30	2	2.5	1.75	2	0.85
トキワガキ	4				3.05	4	3.0	3.05		
オキナワイボク	3				1.17	3	2.0	1.17		
リュウキュウアオキ	3				0.93	3	1.3	0.93		
ゴンズイ	2				1.50				2	1.50
シヤリンバイ	2				0.60	1	2.0	0.90	1	0.30
アオキ	1				0.10	1	2.0	0.10		
イヌビワ	1				0.80				1	0.80
ウラジロカンコノキ	1				3.40				1	3.40
カキバカンコノキ	1				0.90				1	0.90
カクレミノ	1				0.30				1	0.30
ギマ	1				1.60	1	3.0	1.60		
ムッチヤガラ	1				0.50	1	3.0	0.50		

樹種	総本 株数	残存 木 本数	残存木 DBH	残存木 TH	萌実総 平均 TH	萌芽 株数	平均 萌芽 本数	平均 萌芽 樹高	実生 本数	平均 実生 樹高
	本	本	cm	m	m	本	本	m	本	m
モッコク	1				1.10	1	4.0	1.10		
ヤマモモ	1				0.20				1	0.20
木本等計	(603)	(7)				(284)			(312)	
ノボタン	59				0.98				59	0.98
クロガヤ	57				0.68				57	0.68
シラタマカズラ	20								20	
オキナワサルトリイバラ	17								17	
シンジュガヤ	16				1.04				16	1.04
ササクサ	11				0.25				11	0.25
ヒリュウシダ	11				0.43				11	0.43
リュウキュウイチゴ	9				0.41				9	0.41
タカワラビ	9				0.99				9	0.99
ハナガサノキ	7								7	
シンエダウチホンゲ ウシダ	7				0.34				7	0.34
コシダ	5				0.40				5	0.40
コバフンギ	4				0.90				4	0.90
ホラシノブ	4				0.20				4	0.20
サカキカズラ	2								2	
ツユクサ	2				0.25				2	0.25
オニハゴ	1				0.50				1	0.50
アオノクマタケラン	1				0.40				1	0.40
ススキ	1				2.20				1	2.20
草	1				0.20				1	0.20
草本等計	(244)								(244)	
総計	(847)	(7)				(284)			(556)	

表一七

林分構成調査結果 (試験区Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、plotイ、ロ、ニ、ホの合計)

樹種	総本 (株)数	総平均 樹高	萌芽 株数	平均萌芽 本数	平均萌芽 樹高	実生 本数	平均実生 樹高
	本	m	本	本	m	本	m
イ タ シ イ	496	1.21	482	4.3	1.23	14	0.59
ア カ メ ガ シ ワ	455	1.01	1	2.0	0.80	454	1.01
コ バ ン モ チ	186	1.53	122	3.5	2.07	64	0.51
シ シ ア ク チ	160	0.59	130	1.6	0.62	30	0.48
ハ ゼ ノ キ	157	1.02	5	2.8	2.34	152	0.98
ア デ ク	135	0.88	118	4.7	0.93	17	0.52
エ ゴ ノ キ	134	1.16	3	5.7	2.53	131	1.13
シ ヤ リ ン バ イ	128	0.79	115	3.1	0.83	13	0.43
イ シ ュ	73	1.40	53	4.1	1.74	20	0.48
タイミンタチバナ	69	0.60	55	2.2	0.65	14	0.41
シバニッケイ	60	1.30	54	3.4	1.40	6	0.37
タブノキ	50	1.54	48	2.3	1.56	2	1.10
オオムラサキシキブ	31	0.59	1	1.0	0.60	30	0.59
ヒメユズリハ	29	1.68	25	7.3	1.92	4	0.20
マンリョウ	26	0.54	13	1.7	0.62	13	0.45
ギ ー マ	25	0.88	24	6.4	0.91	1	0.10
モチノキ	18	1.27	16	4.3	1.39	2	0.30
カキバカンコノキ	16	1.03				16	1.03
トキワガキ	15	1.99	12	2.4	2.11	3	1.53
ナカハラクロキ	14	1.37	9	2.9	1.61	5	0.92
コバフンギ	9	0.79				9	0.79
クチナシ	7	0.96	3	4.3	1.43	4	0.60
ヤマヒハツ	7	0.84	4	1.3	0.83	3	0.87
イイギリ	6	0.32				6	0.32
シロミミズ	5	1.40	5	2.8	1.40		
アカミズキ	4	0.48				4	0.48
ゴンズイ	4	0.43				4	0.43
モクレイシ	4	0.88	4	1.8	0.88		
イヌガシ	3	0.77	2	2.0	0.80	1	0.70
シマミサオノキ	3	0.73	3	3.0	0.73		
ヒサカキ	3	0.27				3	0.27
カクレミノ	2	1.45				2	1.45
タラノキ	2	0.15				2	0.15

樹 種	総 本 (株)数	総 平 均 樹 高 m	萌 芽 株 数	平 均 萌 芽 本 数	平 均 萌 芽 樹 高 m	実 生 本 数	平 均 実 生 樹 高 m
ヤ マ モ モ	2	0.25				2	0.25
オ キ ナ ワ イ ボ タ	1	0.90				1	0.90
ウ ラ ジ ロ カ ン コ ノ キ	1	3.00	1	3.0	3.00		
サ ザ ン カ	1	0.60				1	0.60
シ マ イ ゼ セ ン リ ヨ ウ	1	0.20				1	0.20
ム ッ チ ャ ガ ラ	1	0.40				1	0.40
ホ ル ト ノ キ	1	1.30	1	2.0	1.30		
ヤ マ ビ ワ	1	0.50	1	3.0	0.50		
リ ュ ウ キ ュ ウ マ ツ	1	0.20				1	0.20
木 本 等 計	(2346)		(1310)			(1036)	
ク ロ ガ ヤ	313	0.53				313	0.53
ノ ボ タ ン	268	0.88				268	0.88
シ ラ タ マ カ ズ ラ	123					123	
コ シ ダ	110	0.33				110	0.33
ハ ナ ガ サ ノ キ	55					55	
オ キ ナ ワ サ ル ト リ イ バ ラ	47					47	
サ サ ク サ	45	0.24				45	0.24
ホ ラ シ ノ ブ	41	0.40				41	0.40
シ ン エ ダ ウ チ ホ ン グ ウ シ ダ	40	0.28				40	0.28
シ ン ジ ュ ガ ヤ	34	0.98				34	0.98
ヒ リ ュ ウ シ ダ	34	0.42				34	0.42
ス ス キ	30	0.99				30	0.99
タ カ ワ ラ ビ	15	0.32				15	0.32
リ ュ ウ キ ュ ウ イ チ ブ	14	0.25				14	0.25
リ ュ ウ キ ュ ウ テ ク	11	1.21				11	1.21
ツ ュ ク サ	2	0.15				2	0.15
ヒ コ ウ タ ン カ ズ ラ	2					2	
モ リ ヘ ゴ	2	0.25				2	0.25
ス ズ メ ノ ヒ エ	1	0.50				1	0.50
ミ ズ ス ギ	1	0.20				1	0.20
その他 (SP 不明)	1	0.20				1	0.20
草 本 等 計	(1189)					(1189)	
総 計	(3535)		(1310)			(2225)	

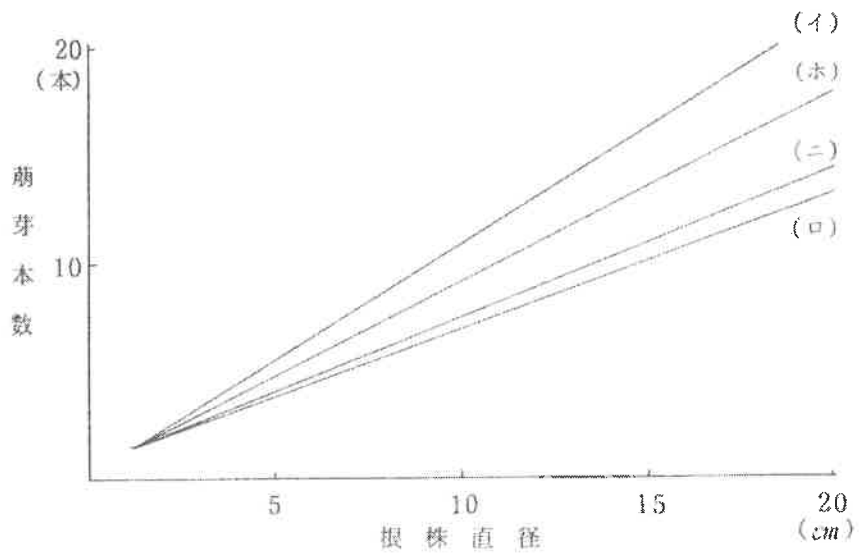


図-1 皆伐試験区における根株直径に対する萌芽本数

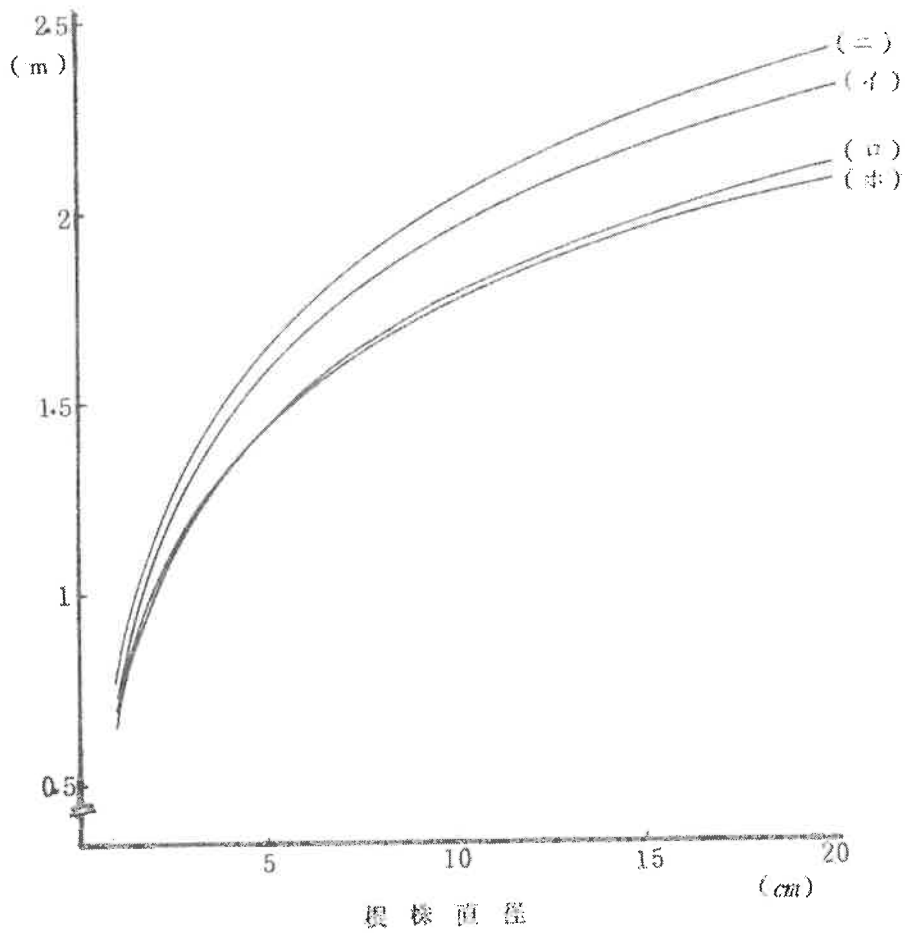


図-2 皆伐試験区における根株直径に対する萌芽樹高(イタジイ)

表-8 除伐後の林分構成 (試験区Ⅲ、plot 1)

DBH (cm) \ TH (m)	TH (m)							
	~1.2	1.3~1.5	1.6~2.0	2.1~2.5	2.6~3.0	3.1~3.5	3.6~4.0	計
0	25							25
1		43	85	41	7			176
2				15	19	4		38
3				1		4		5
4							1	1
計	25	43	85	57	26	8	1	245

表-9 除伐後の樹種別林分構成 (試験区Ⅲ、plot 1)

No	樹種	TH (m) \ DBH (cm)	TH (m)							
			~1.2	1.3~1.5	1.6~2.0	2.1~2.5	2.6~3.0	3.1~3.5	3.6~4.0	計
1	イタジイ	0	9							9
		1		22	59	31	6			118
		2				3	7			15
		計	9	22	59	39	13			(142)
2	タブノキ	0	5							5
		1		8	11	1				20
		2				1				1
		計	5	8	11	2				(26)
3	イシユ	0	2							2
		1		1						1
		2						1		1
		3						4		4
		4							1	1
計	2	1				5	1	(9)		
4	コバンモチ	1		1		4	1			6
		2				1	3	3		12
		計		1		5	9	3		(18)

No	樹種	TH (m) DBH (cm)	~1.2	1.3 ~1.5	1.6 ~2.0	2.1 ~2.5	2.6 ~3.0	3.1 ~3.5	3.6 ~4.0	計
5	ハゼノキ	1		1	7	3				11
		2				4				4
		計		1	7	7				(15)
6	シバニッケイ	0	4							4
		1		3	1					4
		計	4	3	1					(8)
7	アデク	0	2							2
		1			4					4
		計	2		4					(6)
8	ヒメユズリハ	2				1	2			3
		3				1				1
		計				2	2			(4)
9	エゴノキ	1		1	1	1				(3)
10	ナカハラクロキ	1		2		1				(3)
11	シヤリンバイ	0	1							1
		1		1	1					2
		計	1	1	1					(3)
12	トキワガキ	2					2			(2)
13	カクレミノ	0	1							1
		1		1						1
		計	1	1						(2)
14	カキバカンコノキ	0	1							1
		1		1						1
		計	1	1						(2)
15	ホルトノキ	1			1					(1)
16	モチノキ	1		1						(1)
総計			25	43	85	57	26	8	1	(245)

表-10

除伐後の林分構成 (試験区III, plot 口)

DBH (cm)	TH (m)							
	~1.2	1.3~1.5	1.6~2.0	2.1~2.5	2.6~3.0	3.1~3.5	3.6~4.0	計
0	88							88
1		49	61	21	1			132
2				4	11	2	2	19
3					3	1	6	10
4					1			1
計	88	49	61	25	16	3	8	250

表-11

除伐後の樹種別林分構成 (試験区III, plot 口)

No	樹種	DBH (cm)	TH (m)							
			~1.2	1.3~1.5	1.6~2.0	2.1~2.5	2.6~3.0	3.1~3.5	3.6~4.0	計
1	イタシイ	0	57							57
		1		20	33	7	1			61
		2				1	2			3
		計	57	20	33	8	3			(121)
2	イシユ	0	8							8
		1		15	11	2				28
		2					3		2	5
		計	8	15	11	2	3		6	(45)
3	コバンモチ	0	1							1
		1		1	3	5				9
		2				2	3	2		7
		計	1	1	3	7	6	3	2	(23)
4	エゴノキ	0	12							12
		1		1	3	2				6
		計	12	1	3	2				(18)

No	樹種	TH (m)		1.3 ~1.2	1.6 ~1.5	2.1 ~2.0	2.6 ~2.5	3.1 ~3.0	3.6 ~3.5	3.6 ~4.0	計
		DBH (cm)									
5	シバニッケイ	0		3							3
		1			2	3	4				9
		計		3	2	3	4				(12)
6	シャリンバイ	0		4							4
		1			4	1					5
		計		4	4	1					(9)
7	タブノキ	0		2							2
		1			2	4					6
		計		2	2	4					(8)
8	ヒメユズリハ	0									
		1			1	2	1				4
		2						2			2
計			1	2	1	2			(6)		
9	トキワガキ	0		1							1
		1			1	1					2
		2						1			1
		3									
		4									
計		1	1	1		1			(4)		
10	ハゼノキ	0									
		1					1				1
		2						1			1
		3							1		1
計						1	1		(2)		
11	シママサオノキ	1			1						(1)
12	クチナシ	1			1						(1)
総計			88	49	61	25	16	3	8	(250)	

本数密度に関する研究

潮害防備林におけるトキワギョリュウ（モクマオウ）の本数密度について

仲 間 清 一

高 江 洲 重 一

1 はじめに

本試験は、モクマオウの潮害防備林としての適正本数と生育等の資料を得る目的で、伊是名村字勢理客に試験地を設定してから満19年が経過している。その間に台風被害や自然淘汰もあり、植栽本数の減少も著しく進んでいる。植栽後8年目の調査結果については前報¹⁾で報告されている。今回は植栽後19年を経過した林分構造について報告する。なお、試験地の概要および試験方法等については前報において記載されているので省略する。

現地調査には伊是名村当局、林業係・名嘉康晃氏および沖縄県林業試験場経営室・安里研究員の御協力を得たので厚くお礼を申し上げます。

2 調査方法

調査は昭和52年7月下旬におこなった。

試験地の各区に20×20mのプロットを設定し、プロット内の枯損木本数および毎木調査をおこなった。各区のプロットについてUrich II法により標準木を3本ずつ選定し、供試木とした。標準木は地際から伐倒し、樹幹を0、0.2、1.2m………以上1m毎に切り、各層に含まれる幹、枝、葉を少量ずつ持ち帰り乾重量を得るための資料とした。さらに各層の最下面で用板を取り、樹幹解析をおこない幹材積を算出した。枝条材積は実測重量に、換算率1kg=0.001m³を適応して算出した²⁾。なお、林分材積はモクマオウの材積式、 $\log V = -417.04 + 1.9020 \log D + 0.84381 \log H$ で求めた。

3 結果と考察

1) 直径階別本数分配および枯損率

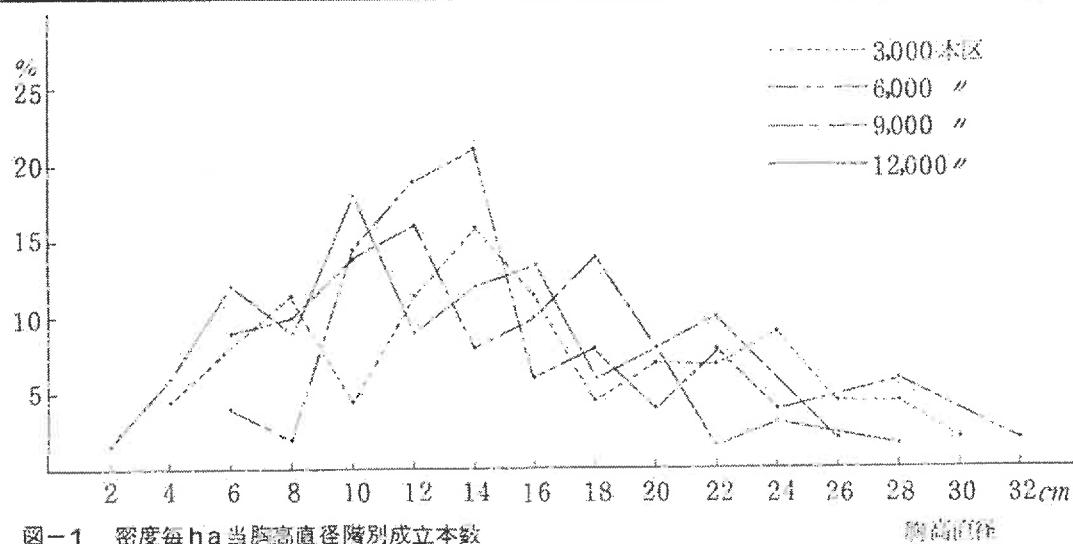
直径階別本数分配と枯損木および枯損率をプロット内の毎木調査結果から示せば表一のとおりである。枯損率は実際の枯損木本数が不明なので、ha当り植付本数にプロット面積を乗じて現在成立本数を差引いて枯損率を算出した。表中の枯損木本数は調査時に各区プロット内で原形をとどめているものおよび伐株数である。

枯損率は12,000、9,000本区が最も高く、6,000>3,000本区の順となり、現在成立本数も密度が高いほど多い。しかし、枯損率が高いために各区とも成立本数は少なく、その差も倍差となっている。

本数密度毎のha当り胸高直径階別成立本数を見ると、3,000、6,000本区は1.4cm、9,000本区は1.2cm、12,000本区は1.0cmのところ以最頻値がある。最頻値直径以上の各直径階の合計本数の全本数に対する割合は12,000>9,000>3,000>6,000本区の順となっている。これは植栽後8年目の調査結果とは逆である。

表一 調査時の各区プロット内の林分構成

区 分	3,000本区		6,000本区		9,000本区		12,000本区	
	実測	ha 当	実測	ha 当	実測	ha 当	実測	ha 当
2	-	-	-	-	-	-	1	25
4	2	50	-	-	-	-	4	100
6	-	-	2	50	4	100	8	200
8	5	125	1	25	5	125	6	150
10	2	50	7	175	7	175	12	300
12	5	125	9	225	8	200	6	150
14	7	175	10	250	4	100	8	200
16	5	125	3	75	5	125	9	225
18	2	50	4	100	7	175	4	100
20	3	75	2	50	4	100	5	125
22	3	75	4	100	5	125	1	25
24	4	100	2	50	-	-	2	50
26	2	50	-	-	1	25	-	-
28	2	50	3	75	-	-	1	25
30	1	25	-	-	-	-	-	-
32	-	-	1	25	-	-	-	-
現在本数	43	1,075	48	1,200	50	1,250	67	1,675
枯損木	55	1,375	47	1,175	55	1,375	96	2,400
植付本数	120	3,000	240	6,000	360	9,000	480	12,000
枯損率	64.2%		80.0%		86.1%		86.0%	



図一 密度毎ha当胸高直径階別成立本数

2) 平均胸高直径と胸高断面積合計

毎木調査結果に基づき、各区の平均胸高直径とha当り胸高断面積合計は表-2のとおりである。

表-2 平均胸高直径とha当り胸高断面積合計

	3,000 本区	6,000 本区	9,000 本区	12,000 本区
平均胸高直径……(m)	16.3	15.6	14.2	12.4
ha 当り胸高断面積……(m ²)	26.2	26.2	22.2	24.3

平均胸高直径は密度が低いほど大きくなる傾向にある。ha当り胸高断面積合計は9,000本区が最も小さいが、同様な傾向により、これは前期の調査結果とは逆である。

3) 樹冠の大きさ

毎木調査結果から求めた樹高、枝下高、樹冠の高さ、樹冠の高さに対する割合(樹冠率)および樹冠の最大半径を樹冠の形と大きさを表わすものとし、各区のそれぞれの平均値を示すと表-3のようになる。

表-3 樹 冠

	3,000 本区	6,000 本区	9,000 本区	12,000 本区
樹 高……(m)	15.2	15.3	14.7	13.3
枝 下 高……(m)	6.2	6.1	6.0	6.0
樹冠の高さ……(m)	9.0	9.2	8.7	7.3
樹 冠 率……(%)	59.2	60.1	59.2	54.9
樹冠最大半径……(m)	1.8	2.0	1.8	1.7

樹高は一般に密度の影響が少ないと言われているが、今回の調査では密度が高くなるにつれて小さくなる傾向にある。しかし、植栽後8年目の樹高は差が小さく、地力に差があるとは思われない。

樹冠率を見ると、54.9~60.1の範囲で12,000本区が小さな値を示し、他の区間はほとんど差がない。植栽後8年目の樹冠率は66.7~86.2%で、林令が若いほど樹冠率は高いようである。

樹冠の高さは密度が高いほど小さくなる傾向をみせ、枝下高、樹冠最大半径は密度の影響がなくなっている。

4) 幹材積と枝条材積

標準木から求めた平均単木幹材積および枝条材積とモクマオウの材積式で求めたha当り幹材積合計、幹材積比によって推定した枝条材積合計は表-4のとおりである。

単木の幹、枝条材積とも密度が低いほど大となる傾向にある。単位面積当りは9,000本区が最も小さいが、同様な傾向を示す。これは植栽後8年目とは異なった傾向である。

幹材積、枝条材積の総材積に対する割合は、幹材積では密度が高いほど大きく、枝条材積はその逆となっている。

表-4 幹材積と枝条材積

	単木		ha 当					
	幹材積 (m ³)	枝条材積 (m ³)	幹材積		枝条材積		計	
			材積 (m ³)	総材積に対する割合(%)	材積 (m ³)	総材積に対する割合(%)	材積 (m ³)	総材積に対する割合(%)
3,000 本区	0.20772	0.06017	190.1	77.6	55.0	32.4	245.1	100
6,000 "	0.16835	0.03978	187.6	80.9	44.3	19.1	231.9	100
9,000 "	0.14917	0.02645	156.4	85.0	27.7	15.0	184.1	100
12,000 "	0.10223	0.01777	166.9	85.2	29.0	14.8	195.9	100

※ 枝条材積は実測重量に、換算率 1kg = 0.001 m³ を適応して算出。

5) 幹材重量と枝条材重量の割合

単木の幹材重量と枝条材重量を示すと表-5のとおりである。

表-5 幹材重量と枝条材重量の割合

	ha 当本数	供試木の平均重量 (kg)			幹と枝の割合 (%)		
		幹	枝	計	幹	枝	計
供試木重量	3,000	258.2	60.1	318.3	81.1	18.9	100.0
	6,000	199.9	39.8	239.7	83.4	16.6	100.0
	9,000	169.6	26.5	196.1	86.5	13.5	100.0
	12,000	129.9	17.8	147.7	87.9	12.1	100.0

単木の幹と枝の割合はわずかながら密度が高いほど幹の占める割合は高くなり、枝の占める割合は逆になっている。

植栽後8年目においても同じ傾向を示している。

6) 樹体各部の重量

標準木について各部の乾重量を図-2に示す。

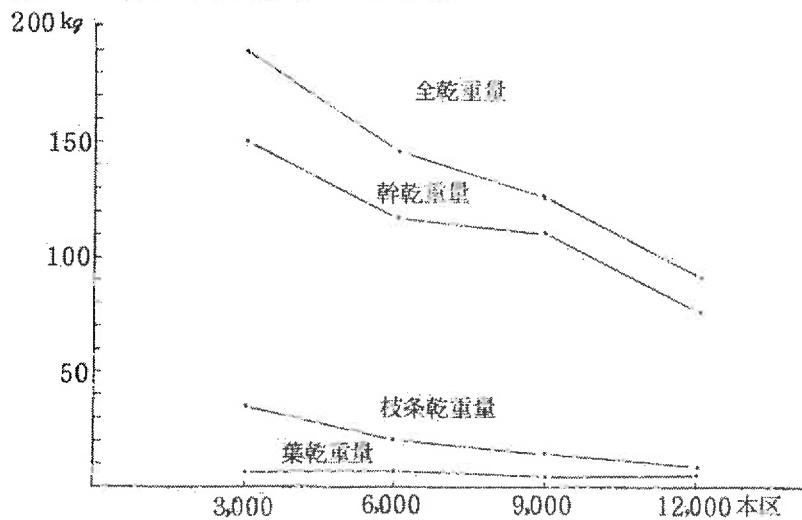


図-2 単木乾重量

幹の乾重量は立木密度が高くなるにしたがって小さくなり、枝条乾重量も同様な傾向を示している。葉乾重量は9,000本区がわずかに小さいが、他の区間はほとんど差がない。

図-3に示すようにha当りで見ると、幹・枝条乾重量とも9,000本区が最も小さいが、立木密度が高いほど小さくなる傾向にある。これは植栽後8年目とは逆になっている。葉乾重量は12,000本区が大きく、他の区間の差は僅差となっている。

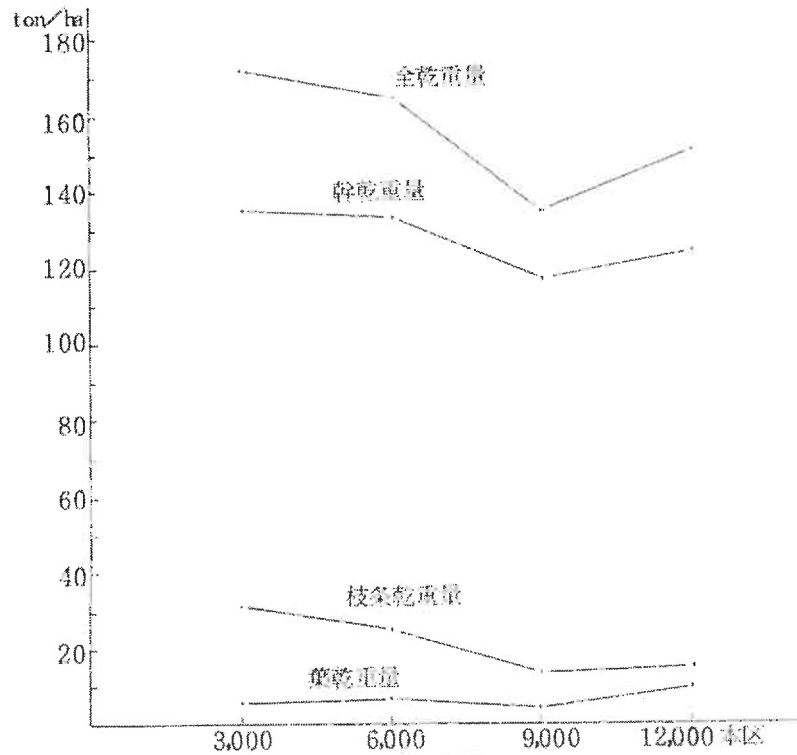


図-3 ha 当乾重量

7) ha当現存量

ha当りの現存量を生重量で示すと表-6のとおりである。

表-6 ha当現存量

	ha当本数	非同化部分		同化部分	非同化部分 計	全重量
		幹生重量	枝条生重量	葉生重量		
ha 当 現 存 量	3,000ト	236.3ト	55.0ト	17.2ト	291.5ト	308.5ト
	6,000	222.8	44.3	9.8	267.1	286.9
	9,000	177.7	27.7	12.3	205.4	217.7
	12,000	212.0	29.0	33.0	241.0	274.0
全 生 重 量 に 対 する 割 合	3,000	76.6	17.8	5.6	94.4	100.0
	6,000	77.7	15.4	6.9	93.1	100.0
	9,000	81.6	12.7	5.6	94.4	100.0
	12,000	77.4	10.6	12.0	88.0	100.0

非同化部分について幹生重量の占める割合と枝条生重量の占める割合は、幹は9,000本区が高い値を示し、他の区間はほとんど差がない。枝条は立木密度が高いほど小さな値を示している。

同化部分と非同化部分の全生重量に対する割合は、同化部分は12,000本区が高い値を示し、他の区間はほとんど差がない。非同化部分は逆となっている。

8) 林分の生産構造の垂直分布

本調査では立木個体を0.2 m、1.2 m……以上1 m毎に区分して検討した。垂直分布図は0.2 mまでの部分を1.2 mの部分に含めた。各層に含まれる幹、枝、葉の重量を測定し、それぞれ一部を資料として持ち帰り、電気定温乾燥器を用いて60℃で5～6日間乾燥させて秤量した。これに基づいて生乾重量の換算率を求め、各調査木測定値を乾重量に換算し、林分材積と調査木材積の比によって層別の乾重量を算出した。

各区のha当りの層別乾重量を垂直分布で示すと図4-(1)～(4)のようになる。

枝、葉の垂直分布は各区とも異なった分布を示している。枝の垂直分布を見ると、分布範囲はかなり広いが、密度が低いほど上層部の一定個所に集中し、密度が高いほど分散して着枝する傾向を示している。葉の垂直分布は枝の垂直分布とほとんど同様な傾向にある。

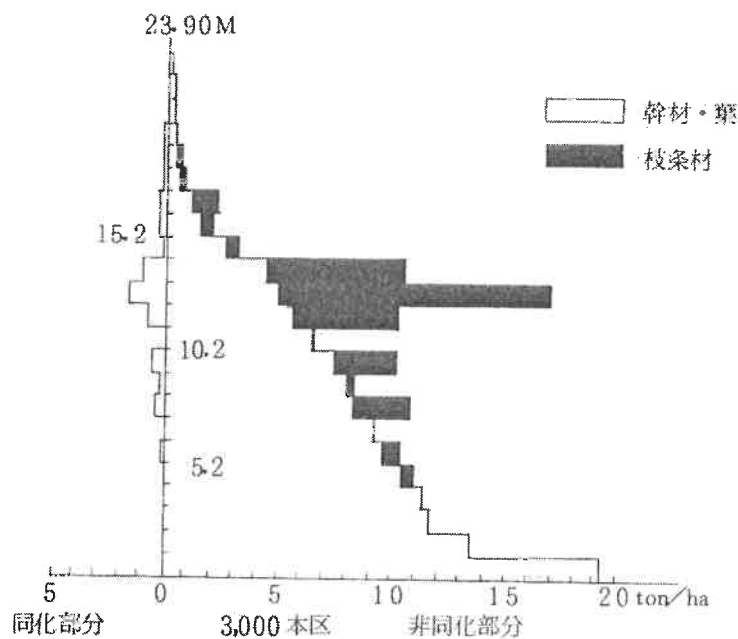


図4-(1) ha当乾・枝・葉の垂直分布

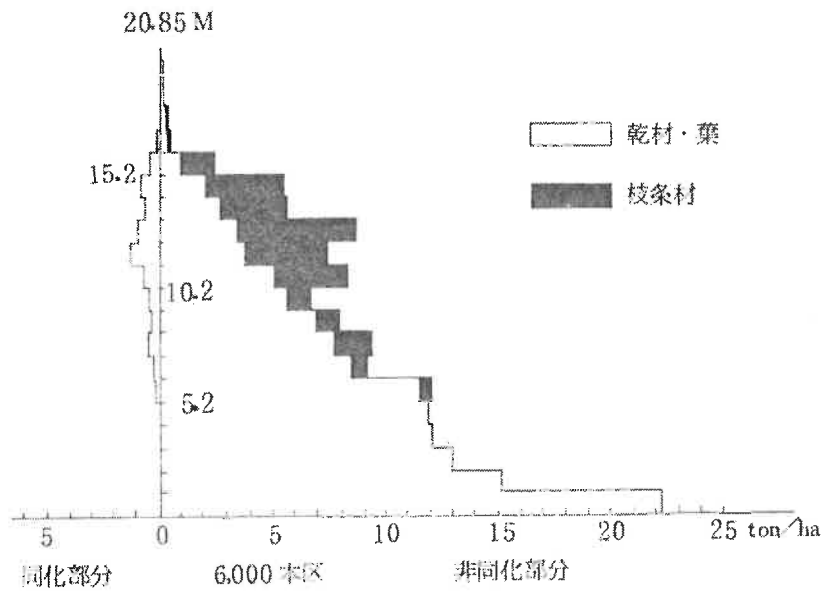


図4-(2) ha当幹・枝・葉の垂直分布

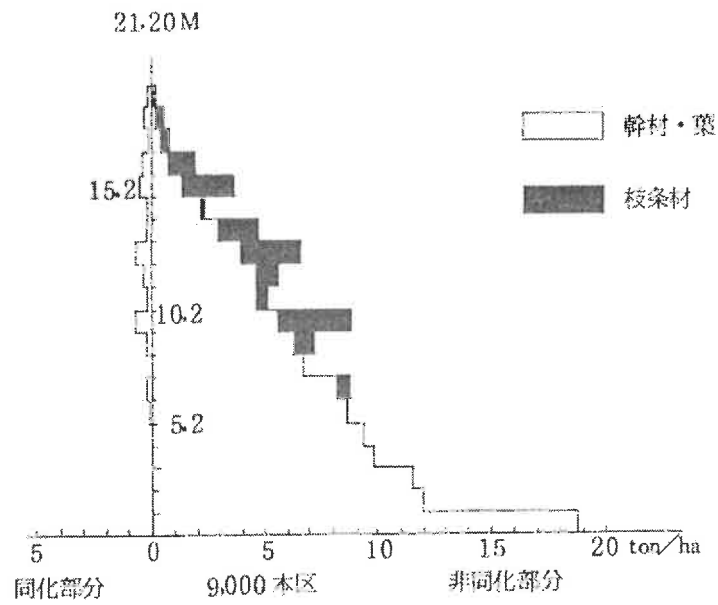


図4-(3) ha当幹・枝・葉の垂直分布

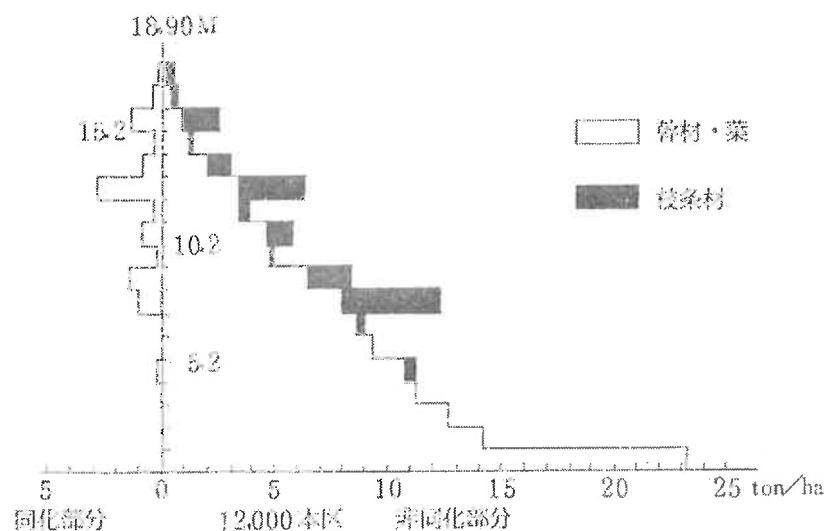


図4-(4) ha当幹・枝・葉の垂直分布

4 まとめ

本調査は潮害防備林として植栽されたトキワギョリュウ³⁾(モクマオウ)の本数密度試験地について、潮害防備林における施業の基礎資料を得るために行なったものである。試験設定後溝19年を経過しているため、植栽本数の減少も著しく調査資料にいろいろ不備な点もあったが、一応とりまとめた。

1、本数密度が低いほど大きいもの

平均胸高直径、平均樹高、単木の幹材積および枝条材積、単木の幹材重量および枝条材重量、ha当り全生重量に対する枝条生重量の割合、ha当り総材積に対する枝条材積の割合。

2、本数密度が高いほど大きいもの

枯損率、現在成立本数、ha当り総材積に対する幹材積の割合。

参 考 文 献

- 1) 高江洲 重一：潮害防備林におけるトクサバモクマオウの本数密度について、琉球試報第10号(昭和42年)
- 2) 平田 永二：沖縄産主要広葉樹の重量収穫に関する研究、琉球大学農学部学術報告第24号(昭和53年)
- 3) 初島 住彦：日本の樹木(昭和51年)

沖縄県地方におけるシイタケの品種別 接種時期発生について

我 如 古 光 男

1. はじめに

一般的に他県では、シイタケ原木はコナラ、クスギ等が最適樹種として使用されているが、本県は亜熱帯気候に属している点からこれらの樹種等は皆無でイタジイを主とした、オキナワラジロガシ、コバンモチ、タブノキ等のいわゆる、低質広葉樹が使用される。

本試験はイタジイを供試原木とし、各月別接種（12～3月）による品種ごとの発生量調査を試みたので若干の概況を報告する。

2. 試験方法

(1) 稽場概況と伏せ込み

稽場は南明治山試験地（本場より約11km離）の天然広葉樹林下で、小径木、下床草本等を除去、整備した北向の緩傾斜地に設けた。

供試原木はイタジイの25～30年生、末口径10～15cmを用い、供試品種は森510号、森W4号、森121号、森204号の4種類を用いた。

接種方法は本県のもっとも気温のさがる12月～3月間にあて、各月ごとに4品種を供試し、1品種あたり10本、合計40本をそれぞれの月別に伏せ込んだ。尚、接種月日は表-1のとおりで、地際部から根倒して枝葉のままの状態て約1ヶ月間乾燥後に、 ± 1.2 mに玉切ったのを使用した。又、原木の伏せ型は横列に斜め伏せにし、稽場の上方部から順に12月、1月、2月、3月接種区にそれぞれ伏せ込んだ。

本県の冬場が平均気温16～18℃（12月～3月）であることから、仮伏せは行わず、すぐに本伏せにし、初年目の8月に1回の天地返しを行なった。

表-1 各月別の伐倒および接種月日

月別接種区	12月区	1月区	2月区	3月区
原本伐倒月日	S,48 11月3日	12月17日	1月22日	2月27日
接種月日	12月3日	S,49 1月18日	2月21日	3月26日

(2) 採取方法

昭和49年11月1日の一夏経過した走り子発生から昭和52年3月17日の稽落ち状態の3ヶ年間の発生終了まですべての自然発生子実体を収穫し、各月の品種別の生産量、個数等を調査測定した。なお、一さい、人為的な発生操作はおこなっていない。

3. 結果と考察

(1) 総発生量概況

3ヶ年間の総発生概況は表-2のとおりで、又、月ごとの総発生累計は表-3に示すとおりであ

る。

510号は各月別接種で見ると1㎡当たり約64～35kgの発生量で他の品種に比べもっとも発生が多く、又、小雨量時でも安定した子実体発生状況であった。同品種は12、1月接種区の走り子発生は1夏季後の11月1日、2、3月接種区が1月18日となり、接種時期が遅くなるにつれ、走り子発生が遅くなる傾向にあり、とくに、3月接種区の初年目発生においては他の接種区に比べ収量的にも減少している。すなわち、菌糸の着付まん延度に影響していることが考えられる。ちなみに、本県での剥皮調査の結果、菌糸の樹木表面全体にまん延するまで約7ヶ月も要している。

510号の特性（種菌メーカー提示 表省略）と本県の月別気象概況（表-4）を比較してみると、子実体発生温度が9～20℃、適温15℃で10月～12月の秋型発生にたいし、本県では約1ヶ月遅れた11月ごろに発生が開始し、又、発生がもっとも多い月が12月～1月間の平均気温17.6℃～14.6℃にあたり、本県の冬型発生の気温に適温が良く類似している。

W4号、121号、204号は月別接種区とも発生が少ない。W4号は1㎡当たり5～10kg、121号および204号は0～1kgの概況であった。W4号は夏季の降水量の多い時期等に発生が見られることから、自然栽培方法より、むしろ、周年栽培（浸水処理）による方法が、同品種の特性上好ましいものと考えられる。

121号、204号は低温性品種（種菌メーカー提示 発生7～18℃、適温13℃）の特性から考えると本県では1～2月の短期間の発生にあたるため、極度に発生収量が落ちていることがわかる。なお、同2品種においても、浸水処理による発生試験も行なう必要がある。

表-2 総発生概況

月別接種区	品 種	材 積 (㎡)	1ヶ年目発生		2ヶ年目発生		3ヶ年目発生		1㎡当たり発生		備 考
			個数	生産量(g)	個数	生産量(g)	個数	生産量(g)	個 数	生産量(g)	
12月 接 種 区	510号	0.185	509	8,487	171	1,675	150	1,535	4,536	63,918	走り子 昭49.11.1
	W4号	0.188	—	—	14	515	76	1,920	479	12,952	” “
	121号	0.170	—	—	1	15	13	180	82	1,147	” 51.2.4
	204号	0.163	—	—	4	70	4	120	48	1,130	
1月 接 種 区	510号	0.147	350	6,147	157	1,135	45	250	3,755	51,238	走り子 昭49.11.1
	W4号	0.133	9	265	69	680	6	50	632	7,481	
	121号	0.171	—	—	2	20	10	150	70	994	
	204号	0.240	—	—	—	—	3	50	13	208	” 昭49.12.12
2月 接 種 区	510号	0.195	408	8,224	211	2,790	135	1,185	3,866	62,558	走り子 昭49.11.18
	W4号	0.216	—	—	—	—	70	2,290	324	10,602	
	121号	0.181	—	—	—	—	1	100	6	884	
	204号	0.161	—	—	—	—	—	—	—	—	
3月 接 種 区	510号	0.277	165	4,197	310	4,249	90	1,100	2,061	34,678	走り子 昭49.11.18
	W4号	0.137	—	—	—	—	24	690	175	5,036	” “ 50.3.4
	121号	0.183	—	—	—	—	3	200	16	1,093	
	204号	0.221	—	—	—	—	1	30	5	136	

表-3 3ヶ年間を通した月別発生累積 (1 ml/g)

月別接種区	品種	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	9月
12月接種区	510号	--	8,934	21,163	17,443	7,219	5,410	6,148	--	601
	W4 "	--	505	106	3,245	4,149	2,849	--	--	2,128
	121 "	--	--	--	1,059	88	--	--	--	--
	204 "	--	--	416	--	288	416	--	--	--
1月 "	510 "	--	9,409	19,721	11,972	2,007	3,197	4,932	--	--
	W4 "	--	75	226	639	5,940	602	--	--	--
	121 "	--	--	--	--	994	--	--	--	--
	204 "	--	--	308	--	--	--	--	--	--
2月 "	510 "	--	3,641	19,571	23,077	10,159	3,323	4,487	--	--
	W4 "	--	--	--	926	6,204	3,472	--	--	--
	121 "	--	--	--	--	884	--	--	--	--
	204 "	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3月 "	510 "	--	8,311	13,394	4,891	4,845	3,227	--	--	--
	W4 "	--	--	3,796	730	510	--	--	--	--
	121 "	--	--	546	546	--	--	--	--	--
	204 "	--	--	--	136	--	--	--	--	--

表-4 気象概況 (昭49～昭52間平均 名瀬測候所)

要素	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均気温	14.6	15.7	17.1	20.8	23.4	26.0	27.3	27.4	26.2	24.3	20.4	17.6
月最高 "	18.2	19.1	20.7	24.4	26.7	28.6	30.3	30.6	29.8	27.6	23.5	21.2
月最低 "	11.0	12.3	13.4	17.1	20.1	23.4	24.2	24.2	24.6	20.6	17.2	13.9
降水量	112.9	116.6	107.0	130.3	231.4	364.5	257.1	257.0	225.8	300.6	104.7	98.0

(2) 接種時期と年次別発生別

本試験では510号が発生量的に良好な点から同品種についての月別接種区における発生量、および、年次別における発生量について分散分析をおこなった結果は表-5・表-6のとおりで、月別接種間には有意差が認められず、年次発生間に1%の危険率で有意差が認められた。すなわち接種時期(12月～3月間)には発生量には大差は出なかったが、3月接種区がわずかながら減少している傾向がうかがわれる。又、年次別の発生量では初年目に発生が最も良く2、3年目になるにしたがい極度に減少していることがわかる。このことはコジイ原木についても同様な傾向が述べられている¹⁾。

表一五 月別・年次間の発生（分散分析）501号

要因	平方和	自由度	平均平方	分散比	F
月別接種間	183.74	3	61.247	0.743	$F_{\frac{3}{6}}(0.05) = 4.76$
年次発生間	2,181.41	2	1,090.71	13.22 ^{**}	$F_{\frac{2}{6}}(0.01) = 10.92$
誤差	494.71	6	82.451		
全体	2,859.86	11			

表一六 月別間（平均値の差の検定）

	12月区	1月区	2月区	3月区
12月区	—	—	—	—
1月区	18.8	—	—	—
2月区	1.4	11.4	—	—
3月区	29.3	16.5	27.9	—

※ 60.739 > 有意

年次間（平均値の差の検定）

年次	1年目	2年目	3年目
1年目	—	—	—
2年目	99.1 ^{**}	—	—
3年目	125.2 ^{**}	26.1	—

※ 77.824 > 有意

(3) 1個当りの重量の年次変化

各月別接種区における、年次発生の総生重量をその総個数で割って1個当り重量として示したのが表一七である。各品種とも全体的に1年目、2年目、3年目の順に1個当りの重量が減少していることがわかる、とくに、501号では顕著に有意差が認められた。

子実体は初年目の走り子発生時に重く、又、1本当りの発生個数の増加にともない、重量減少が観察される点、さらには、気象的要因にも大きく関係することから、品種の特性（形態）等など考慮した今後の詳細な調査が必要となろう。

表一七 1個当り重量（g）

月別接種区	品 種	1年目重量(g)	2年目重量(g)	3年目重量(g)
12月接種区	510号	16.7	9.8	10.3
	W4 "	—	36.8	25.3
	121 "	—	15.0	13.8
	204 "	—	17.5	30.0
1月 "	510 "	17.6	7.2	5.5
	W4 "	29.3	9.9	8.4
	121 "	—	9.8	15.1
	204 "	—	—	16.7
2月 "	510 "	20.2	13.2	8.8
	W4 "	—	—	32.7
	121 "	—	—	160.0
3月 "	510 "	25.5	13.7	12.1
	W4 "	—	—	25.8
	121 "	—	—	66.7
	204 "	—	—	30.0

4. おわりに

亜熱帯気候下でのシイタケ栽培は気候的條件、および樹種等によりシイタケ子実体発生メカニズムに大きく関係している。とくに低温性品種では気温による制限要因が考えられ、本県のもっとも気温の下るわずかの期間に発生がみられている。今後は品種選定と同時に詳細な観察調査を行なっていきたい。

イタシイ原木は1畝当たり約60kgの収量は明るい材料と言え、又、本原木が3ヶ年の樹持ち、さらには初年目に収量が多いことからすると、初年目の発生操作方法、すなわち、浸水処理等による人為的発生で増量を考えるならば、かなりの効果が得られるものと思われる。

なお、本報告は第30回の九州支部林学会で発表したものに追加資料を加えてとりまとめたものである。

参 考 文 献

- 1)、安藤正武ら：林試研報 第124 1960

リュウキュウマツ成木による2系統マツノザイ センチュウを用いた頭数別接種試験

我 如 古 光 男

1. はじめに

本県においてもマツノザイセンチュウ（以下ザイセンチュウ）による被害発生からはや6年目に入る。その間、マツの萎凋変色症状を外観的にみると、7月初期にその徴候が現われたり、8月、あるいは9月中旬になって初めて現われたりする。

ザイセンチュウは高温時ほど枯死の進行が早くなることや、¹⁾ 土壤水分状態、特に、土壤乾燥において発病速進することが過去において報告されている。²⁾

そこで本試験は、アカマツ、クロマツ同様ザイセンチュウに対して最も感受性が高いリュウキュウマツ³⁾について、本県の亜熱帯気候下で、頭数別接種実験による針葉の萎凋変色、枯死進行症状について明らかにするとともに、2系統のザイセンチュウ、すなわち、沖縄地域の被害木から分離されたザイセンチュウと九州支場樹病研究室の保存ザイセンチュウによる加害力について若干の知見を報告する。

本試験を実施するにあたり、ザイセンチュウ、および、*Botrytis* 菌を分譲して下さった九州支場樹病研究室にたいし心からお礼を申し上げる。又、公私ともにご教示を賜った同樹病室長、橋本平一氏に感謝の意を表するものである。

2. 材料と方法

1) 試験地概況と供試木選定

試験地は試験場構内のリュウキュウマツと広葉樹の混交している天然林下に設けた。

同上地は赤黄色土（YRc）に分類され、すなわち、弱乾性土壌で理化学性が悪く、本島中、北部一帯の標高50m内外の丘陵地に広く見られ、又、リュウキュウマツの天然林も多い。

供試木はリュウキュウマツの樹令19～31年生、樹高6～9m、胸高直径10～30cmの成木を用いた。供試木の位置略図は図-1に示し、傾斜角度が約35度の南向きの急斜面である。なお、土壤水分条件をほぼ均一に計るために、道をはさんで上、下斜面に8～6m以内の外観的に健全なマツを選定して、樹脂流出の正常なものを試験木に供した。

2) 供試ザイセンチュウと接種区分

沖縄地域ザイセンチュウは前年度（昭和51年10月採取）の被害木から分離したもので、もともとは九州地域のザイセンチュウが本県に被害木とともに運ばれて定着化したセンチュウである。

本土地域ザイセンチュウとは九州支場樹病研究室の保存センチュウをいう。同2種類の系統をそれぞれ、3万頭区、1万頭区、3千頭区、3百頭区にわけて試験設定し、12本を1接種区とし、対照区は3本の合計99本の供試マツを用いた。

3) ザイセンチュウの分離と頭数調整

沖縄地域ザイセンチュウの分離は被害木材片からバルマン氏法で分離後に1頭ずつ実体顕微鏡下で取り出し約30頭の雌雄のザイセンチュウをあらかじめ準備した、*Botrytis*菌上に常法（硫黄ストレプトマイシン0.1%液に浸漬後、殺菌水で洗滌）によって、移殖、増殖した。

増殖したセンチチュウがザイセンチュウであることを顕微鏡にて確認後、試験管およびシャーレ内の *Botrytis* 菌上に増殖をはかった。

又、本土地域ザイセンチュウ（試験管中ザイセンチュウ）も試験管およびシャーレ上に増殖を行なった。

両系統のザイセンチュウはロート中の殺菌水に一昼液沈殿後に懸濁液を取り出し、それぞれの頭数別（3万、1万、3千、3百頭）に応じて0.3ccに希釈調整した。なお、センチチュウの計数は希釈法による。

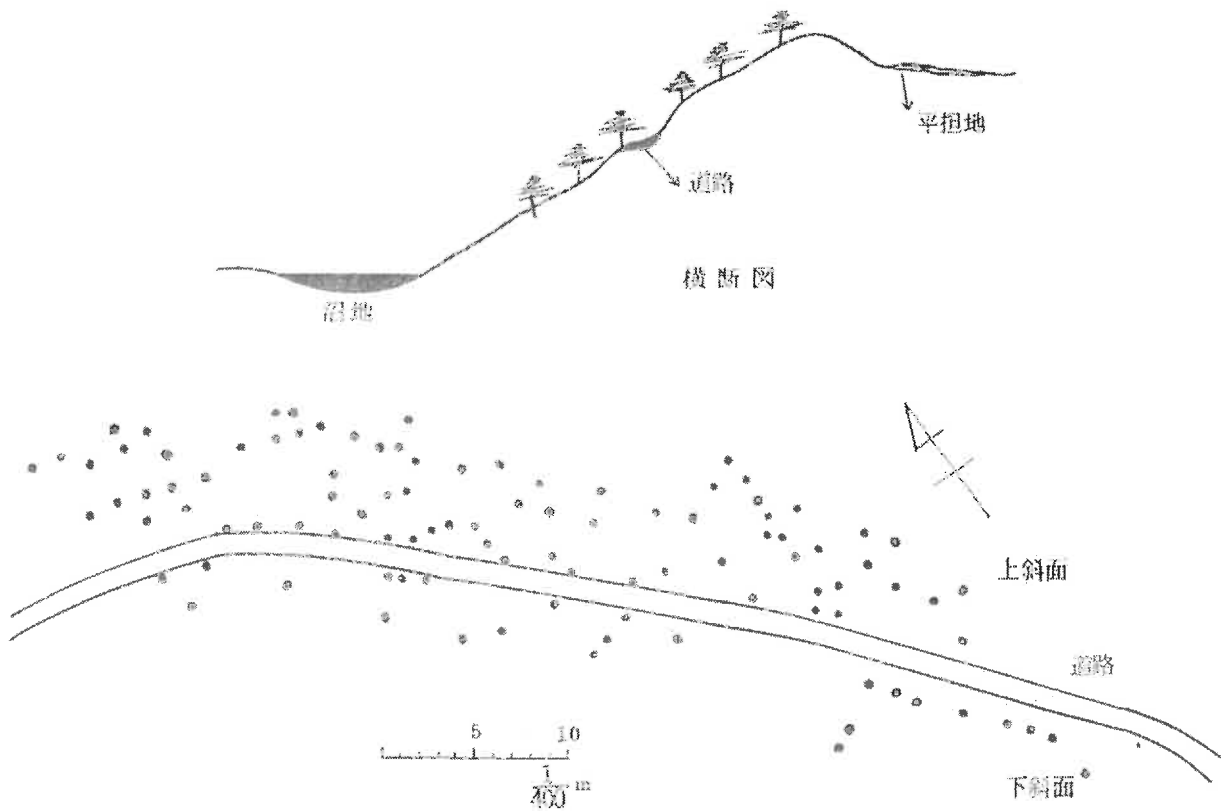


図-1 供試木位置図

※注 縦横距離縮小

4) 接種月日と樹脂流出調査

昭和52年7月18日の梅雨期終了を見はからって接種を行なった。すなわち、供試木の胸高冠辺の樹幹部にハンドドリルで約1.5cm穿孔しそれぞれ調整された懸濁液ザイセンチュウを0.3cc注入し、樹皮で孔を封じた。なお、対照区も同様方法で殺菌水を注入した。

接種後は小田氏による樹脂流出量法で、マツの異常、枯死症状を測定した。木質部に透する穴をあけ一昼夜後にその穴から樹脂の流出状態で図-2に示すように健康度に区分したものである。

接種初期は4～10日間に1回、9月以降は20日～1ヶ月間に1回、樹脂流出測定を行なった。なお、正常な流出がみられた、昭和53年1月5日に調査は終了した。






卅	卅	+	-	0
				
樹脂がたまり時間がたつと流れる	卅よりやや少ないと思われるもの	部分的粒出程度	微粒が若干あるが樹脂気があるもの	樹脂気がなく乾燥気味

図-2 樹脂流出基準

5) 肉眼観察による針葉の萎凋変色化調査

肉眼観察による針葉の黄化変色症状を定期的に観察し、あらかじめ次の基準のもとに決め、針葉変化、部分枯れ、全体枯れ等の徴候が止まった。昭和53年1月5日に調査は終了した。

卅：健全な針葉を呈し、黄色変化が全くない状態

卅：微々ながら黄色変化が目につく状態

十：全体針葉の20%～30%の黄化変色が現られる状態

一：全体針葉の50%～80%近く黄化変色が現られ、部分的枝枯れが多く、微々に枝葉の緑色部がある状態

枯死：全体針葉の黄色化状態

6) 供試木からの頭数測定

接種後、8月18日(31日目)と8月25日(38日目)は、樹脂異常別(卅～一)に基づき供試木の樹高2m近くの枝部からザイセンチュウを分離し計数した。又、10月15日(100日目)と1月18日(185日目)は枯死木を主に頭数測定を行なった。尚、供試材片は全乾重計とし、20g当りの頭数とした。

3. 結果と考察

1) 結果

(1) 枯死木と樹脂異常経過

結果は表-1に示すとおりである。

本土地域ザイセンチュウおよび沖縄地域ザイセンチュウとも枯死が認められ、前者では3万、1万、3千頭数が各々12本の供試木中、11本、9本、10本の枯死を示した。3百頭数では

7本枯死し若干減少した。後者は3万、1万、3千頭数で、3本、5本、6本の枯死を示した。3百頭数では1本の枯死であった。これらの両地域ザイセンチュウ系統間、さらには、頭数別間の枯死本数について分散分析を行なった結果が表-2で、系統間には有意差が認められ、頭数間には有意差が認められなかった。すなわち、ザイセンチュウ系統間には加害力の強弱があり、両ザイセンチュウにおいては本土地域ザイセンチュウ（保存ザイセンチュウ）が沖縄地域ザイセンチュウより強いことを示した。頭数接種別では、3万、1万、3千頭数区がほぼ似たような枯死本数にたいして、3百頭では若干枯死が減少するが、本土地域ザイセンチュウでは7本すなわち供試木の半分以上枯死したことになる。

枯死をまぬがれた供試木は、針葉の全体的黄化症状、上部、下部の枝枯れ症状が見られ、特に沖縄地域ザイセンチュウに多い。又、外観的に全く針葉の変色がないものもあった。

表-1 接種頭数別の枯死概況

マツノザイセンチュウ 区分	接種頭数区分	供試本数	枯死本	肉眼的による針葉の変色度合			
				卅	卍	十	一
本土地域ザイセンチュウ	3万頭	12本	11本	1本	0本	0本	0本
	1万〃	12〃	9〃	1〃	1〃	1〃	0〃
	3千〃	12〃	10〃	0〃	1〃	1〃	0〃
	3百〃	12〃	7〃	0〃	2〃	2〃	1〃
沖縄地域ザイセンチュウ	3万〃	12〃	3〃	2〃	6〃	1〃	0〃
	1万〃	12〃	5〃	2〃	0〃	4〃	1〃
	3千〃	12〃	6〃	0〃	3〃	3〃	0〃
	3百〃	12〃	1〃	5〃	0〃	5〃	1〃
対照区	0	3	0	0	0	0	0
合計		99	52	11	13	17	3

表-2 枯死本数の分散分析

要因	自由度	平方和	平均平方	F
系統	1	60.5	60.5	33.6 *
頭数	3	18.0	6.0	3.3
誤差	3	5.5	1.8	
全体	7	84.0		

両地域ザイセンチュウの樹脂流出測定経過は図-3、図-4に示すとおりである。

接種後4日目に3万、1万、3千頭数に一定程度の最初の異常が出て、8日目で各々の頭数区に異常（十〜一）が認められた。異常化が進むなかで、7月27〜29日に台風にもなる降雨量で、一時異常木の回復がみられたが、その後、又、異常木が増え、特に、本土地域ザイセンチュウは3万〜3千頭数区で31日目、3百頭数区で49日目にそれぞれ異常木のピークを示した。沖縄地域ザイセンチュウ

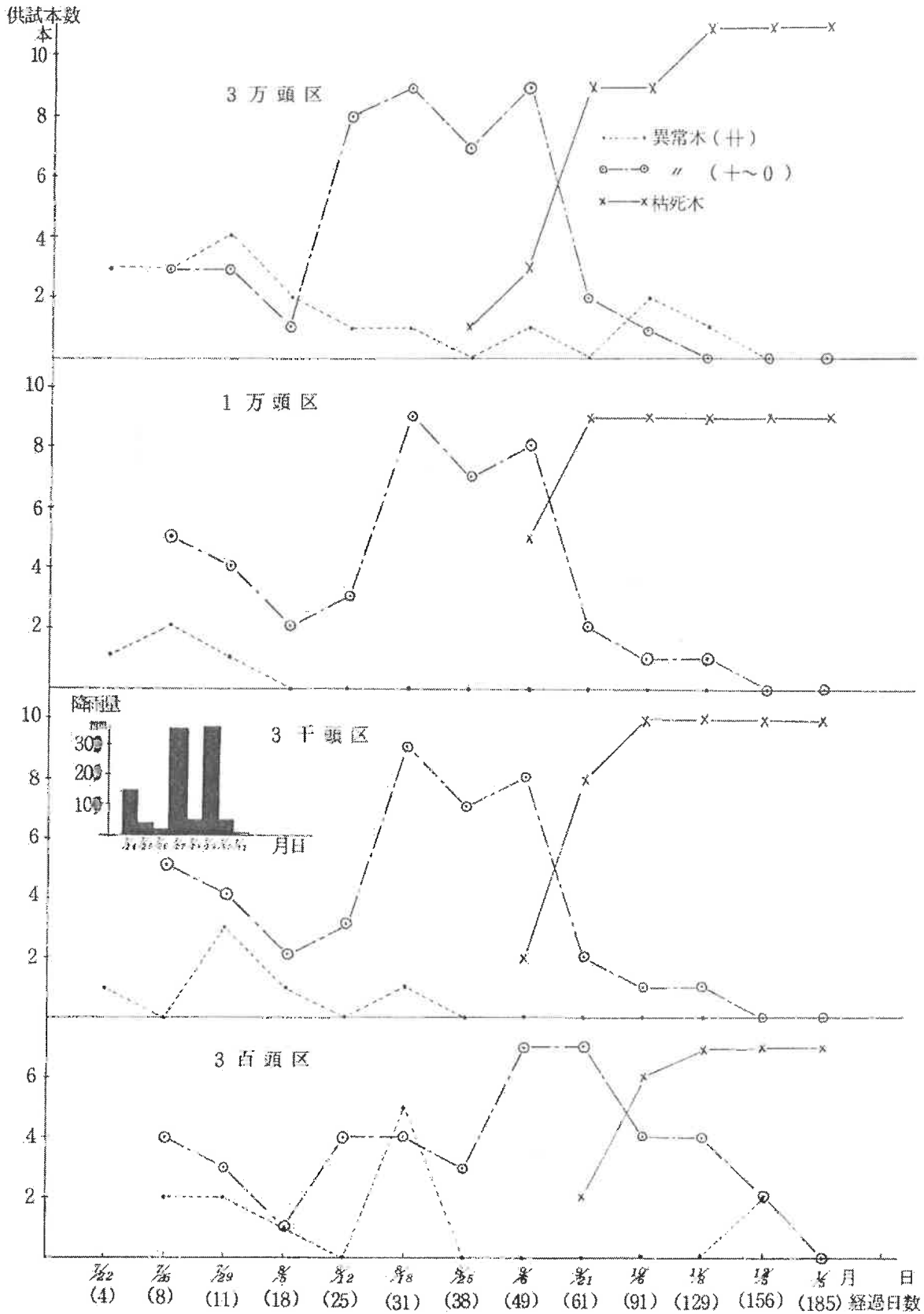


図-3 本土地域ザイセイチユウの樹脂流出経過

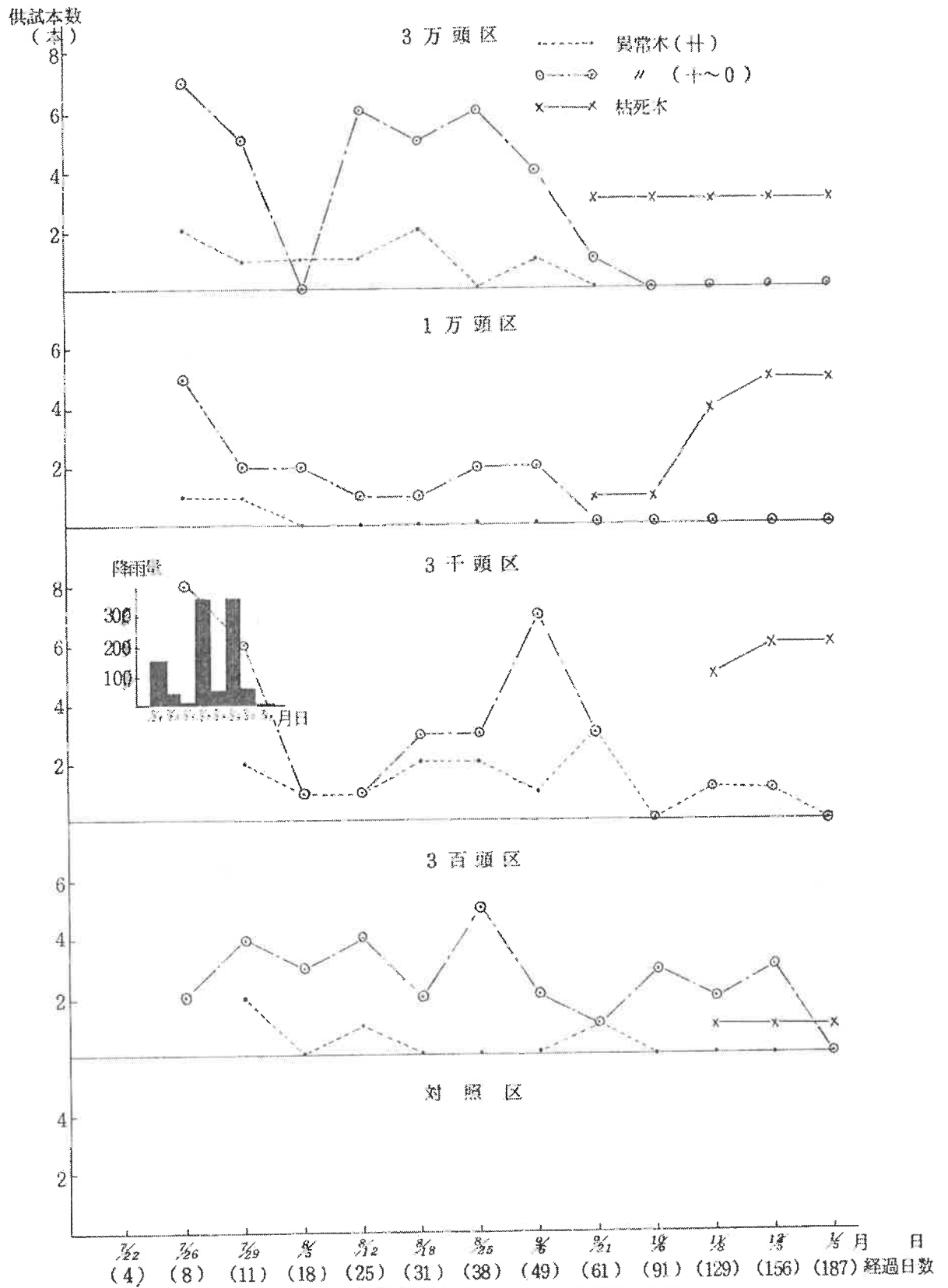


図-4 沖縄地域ザイセンチュウの樹脂流出経過

ウは、3万頭数区が25日目ごろからピークに達した。

枯死が認められたのは本土地域ザイセンチュウの3万頭区が36日目（8月25日）にもっとも早く、又、11月8日ごろまでにすべての頭数区が終えた。沖縄地域ザイセンチュウは3万、1万頭が61日目（9月21日）ともっとも早く、3千、3百頭が129日目（11月8日）に枯死があらわれ、12月5日ごろまで続いた。

したがって高密度接種（3万、1万、3千）ほど、異常進行が最も早くなりしかも、枯死期間も短くなる傾向を示した。

12月以降、異常木はすべて正常な樹脂流出をとりもどした。又、刈照木は調査開始より正常な樹脂流出であった。

(2) 肉眼観察による針葉変色

樹脂流出調査と並行して、接種木を肉眼観察による針葉変色、枯死症状について図-5に示した。

30日目ですでに各頭数区に針葉の一部に卍あるいは十〜の変色の徴候が観察され、本土地域ザイセンチュウの3万、1万頭区に変色症状十〜が最も多い傾向にあった。

針葉の変色がみとめられて、枯死（全体黄色化）までの期間を見ると、本土地域ザイセンチュウが3万、1万頭区が9日目、3千頭区が20日目、3百頭区が35日目となり、又、沖縄地域ザイセンチュウにおいてもほぼ同様な傾向がみられ、高密度接種ほど、変色があらわれてから枯死するまでの期間が早くなる傾向にある。なお、刈照木には全く針葉の変色が見られなかった。

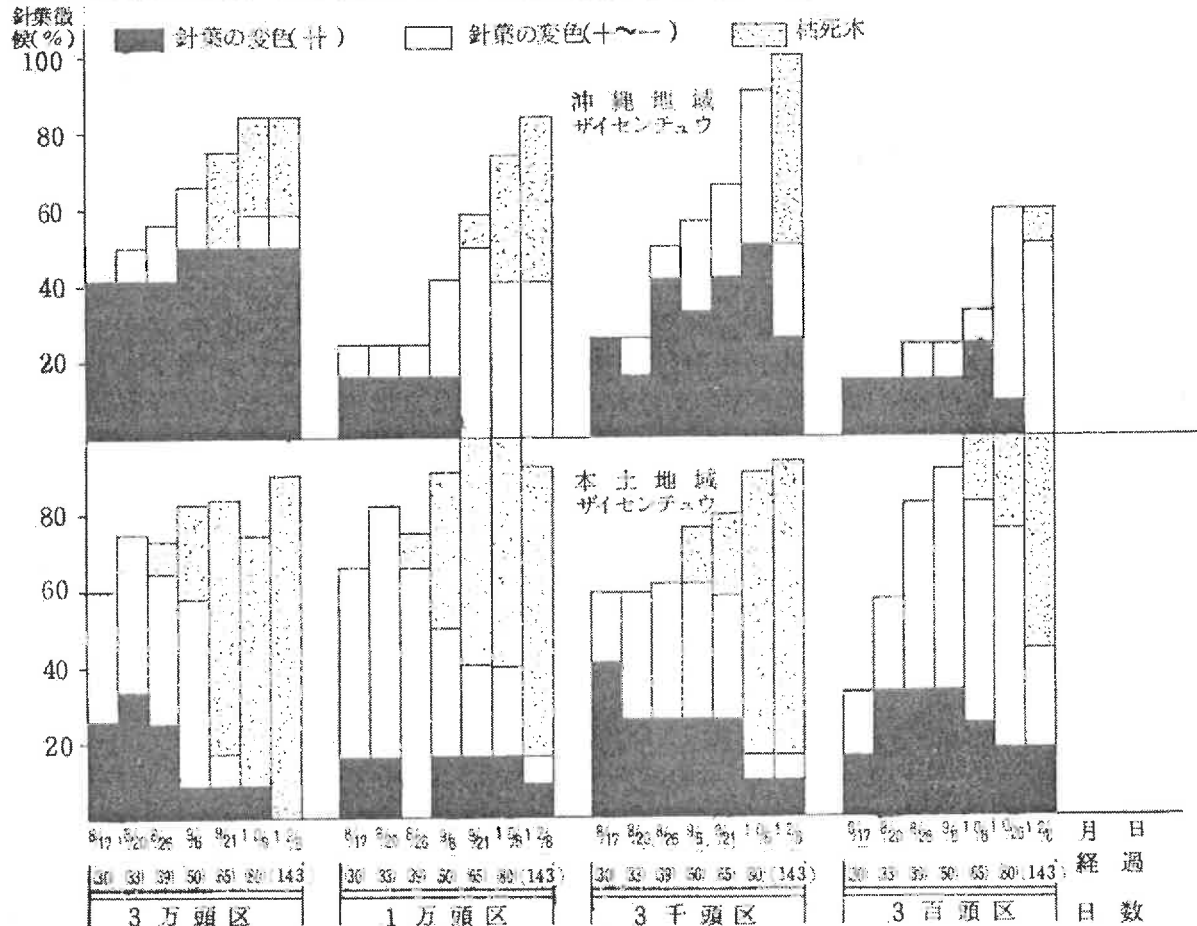


図-5 肉眼観察による針葉の変色、枯死の経過

(3) 供試木からのザイセンチュウ頭数

供試木からマツの材片を取り全乾量 20 g 当り計数測定したのが表-3、表-4である。

8月18日(31日目)の樹脂測定で正常(Ⅲ)ではザイセンチュウは検出されず、異常木(+~0)で0~6頭の範囲で少なかった。これは橋本氏の報告⁴⁾が示すように、ザイセンチュウが樹体内での幅広い分散移動は認められる半面、頭数の増殖を起っていないことによく類似している。8月25日(38日目)の№12、28、62の異常木(0)に31~5,000頭が増殖した。これは樹脂流出が一定期間完全に停止している供試木にみとめられ、まだ異常(+~-)化、すなわち、樹脂流出の不安定の状態では頭数は少なかった。

10月15日、1月18日は枯死木から頭数みると、10~7.962頭と変動が大きい。これを樹脂産出経過とあわせて見ると、枯死後まもない供試木で最も頭数が増殖し、10月15日調査において枯死期間が長くなっている供試木では頭数の減少がみとめられた。とくに1月18日調査では№94、86、78、87、66、9で13~33頭のザイセンチュウ検出に対し、それによって他のセンチュウの増殖が著しかった。

表-3 供試木からのサイセンチウ頭数

供試 木No.	樹脂流出調査												サイセンチウ測定月日			備考
	7/22	7/26	7/29	8/5	8/12	8/18	8/25	9/6	9/21	10/6	11/8	12/5	8/18	8/25	10/15	
4	冊	冊	一	冊	冊	冊	冊						0頭	0	--	
5	冊	冊	冊	冊	十	○	十						--	0	--	
8	冊	十	冊	冊	冊	十	冊	冊	冊	冊			1	--	--	
6	冊	冊	冊	一	一	一	○						--	0	--	
17	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊						0	--	--	
19	冊	十	冊	冊	冊	十	冊	冊	冊	冊			0	0		
12	冊	冊	冊	冊	十	○	○	枯	枯	枯			6	5,000	50	
13	冊	十	十	冊	十	○	一						--	6	--	
24	冊	冊	冊	冊	十	○	○	枯	枯	枯			--	40	49	
35	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊						0	0	--	
32	冊	冊	十	冊	冊	一	十	○	○	枯			--	0	3,945	
27	冊	冊	冊	冊	冊	一	○						--	0	--	
28	冊	冊	一	冊	一	○	○						--	31	--	
37	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊						0	0	--	
38	冊	十	冊	冊	冊	冊	冊	一	枯	枯			0	--	431	
41	冊	十	冊	冊	冊	冊	冊	十					--	2	--	
42	冊	冊	冊	冊	冊	一	一	冊	冊	一			0	0	10	
48	冊	十	冊	冊	十	十	冊	一	一	一			0	--	131	
60	冊	冊	冊	冊	冊	冊	一						--	0	--	
62	冊	冊	十	冊	冊	十	○	○					3	60	--	
56	冊	冊	冊	冊	冊	十	十	冊	冊	冊			--	0	--	
67	冊	冊	冊	冊	一	冊	十	冊	冊	冊	枯	枯	--	5	--	
64	冊	十	冊	冊	冊	冊	冊	十					0	--	--	
84	冊	冊	十	冊	冊	冊	冊	冊					0	--	--	
81	冊	十	冊	冊	冊	冊	冊	一	十	十	枯	枯	0	--	--	
83	冊	十	冊	冊	冊	冊	冊						1	--	--	
82	冊	一	一	冊	冊	冊	冊	十	冊				--	0	--	
89	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊				0	0	--	
93	冊	冊	一	冊	冊	冊	冊	冊	冊				0	0	--	
90	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊				--	5	--	
26	冊	冊	冊	一	冊	十	○	○	枯	枯	枯	枯	--	--	7,962	
14	冊	冊	一	冊	○	○	○	○	枯	枯	枯	枯	--	--	34	
22	冊	十	十	冊	一	一	一	○	枯	枯	枯	枯	--	--	88	
20	冊	十	冊	冊	冊	冊	冊	○	枯	枯	枯	十	--	--	308	
79	冊	十	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	十	十	--	--	98	
46	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	一	一	一	枯	枯	--	--	913	
45	冊	冊	一	冊	冊	冊	冊	冊	○	○	枯	枯	--	--	1,162	B(200)
24	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	○	○	枯	枯	--	--	59	
11	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	一	一	○	枯	--	--	1,016	
33	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	一	冊	○	枯	--	--	2,269	
27	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	○	一	○	枯	--	--	4,165	

表一四 供試木からのザイセンチュウ頭数

供試 木No	樹 脂 流 出 調 査												ザイセンチュウ検出日		備 考
	7/22	7/26	7/29	8/5	8/12	8/18	8/25	9/1	9/10	9/16	11/8	12/5	10/15	11/18	
31	+	+	+	+	+	○	○	枯	枯	枯			14		
75	+	+	+	+	+	+	+	○	枯	枯			24		
47	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○			24		
29	+	+	+	+	+	+	+	枯	枯	枯			119		
59	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			148		
39	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			24		
80	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	枯		28	17	B (25)
73	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	枯		10	23	1/8 B (30)
95	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			13		
7	+	+	+	+	+	○	○	○	枯	枯			102		
44	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○			7,016		
23	+	+	+	+	+	○	+	枯	枯	枯			382		
94	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	枯	枯	-	20	B, Rha (200)
86	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	枯	枯	-	15	" " (80)
78	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○	枯	枯	-	33	Rha, B. sp. (117)
52	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	1,314	P. sp (11,725)
63	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	0	
87	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	20	B, Rha (40)
66	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	40	B. (121)
9	+	+	+	+	+	○	+	枯	枯	枯	枯	枯	6,781	13	P. sp (200)

※注 他のセンチュウ類は森本 氏による沖縄のマツ材から検出されたセンチュウ一覽図表を参考す。
 B : Bursaphelenchus. sp. kii ro
 Rha : Rhabditidae
 P. sp : Parasitaphelenchus sp
 B. sp : Bursaphelenchus sp
 () : 頭 数

2) 考 察

本試験は亜熱帯気降下におけるリュウキュウマツ成木を用いて接種実験を試みたものである。

2系統のザイセンチュウについて加害力、さらには頭数別について枯死本数から分散分析を行なった結果は系統間に差が認められ、本土ザイセンチュウ(九州支場樹病研究室保存ザイセンチュウ)が強いことを示唆した。しかしながら頭数間では顕著な差は認められずに、3万~3千頭区にはほぼ類似した枯死本数にたいし、300頭区が若干減少している。特に本土地域ザイセンチュウでは12本のなかで7本の枯死木からすると、本県の気温、および土壌乾燥による要因が発病速進として関係していることが考えられた。

両系統の加害力について実験経過から検討してみると、接種後8日目までは、本土地域ザイセンチュウより沖縄地域ザイセンチュウが高い異常化傾向を示しているが、その後の台風による大雨継続(7月27日~30日にそれぞれ345mm、50mm、350mm、55mm)により18日目までにほとんどの異常本が回復に向っている。その後は、本土地域ザイセンチュウは異常が著しく進行するのに対し、沖縄地域ザイセンチュウは緩慢な状態での異常(発病)進行である。これからすると、マツ自身の樹勢の

回復に対して2系統間に加害力の強弱の差が出ていることが暗示される。最終的には沖縄地域ザイセンチュウは枯死木が少ない半面、多数の生存木に外観上に針葉黄化症状、上、下部の太小径の枝枯れの徴候としてあらわれている。

樹脂異常の早いもので4日目からその徴候がみえ、8日目では全接種頭数区におよんでいることが観察される。枯死を見ると、3万頭が38日目に最も早く枯死し、高密度接種になるにしたがい、異常化速進さらに、枯死の速進となることがわかる。又、針葉の変色は接種後30日目ではすでに各接種頭数区に黄化症状があらわれ、いったん、黄化が見えはじめて枯死するまでの期間においても高密度接種ほど早くなる傾向にあった。

異常本(卅~○)の状態はしばしばわずかながらザイセンチュウが認められるがまだ増殖活動はおこなっていない。すなわち、一定期間の樹脂流出停止が続いてはじめて、顕著な増殖となるものと思われる。又、この期間が外観上は針葉の萎凋変色症状が進んだ時点にあたり枯死直後をピークにしてザイセンチュウが最も増殖し、期間がたつにつれて樹体内から分離されるセンチュウの頭数が減少していく。それによっての二次的植物寄生センチュウの増殖も活発化してくる。

これらの樹体内のセンチュウ標体増加の徴候は真宮氏の報告^{5),6)}とよく一致する。

参 考 文 献

- 1) 清原友也 (1973) : 84回日林講 334 ~ 335
- 2) 大山浪雄 (1975) : 日本九州支那論 107 ~ 108
- 3) 清原友也 (1971) : 53回日本林学会誌 210 ~ 218
- 4) 橋本平一 (1972) : 83回日林講
- 5) 真宮靖治ら (1972) : 林試研報
- 6) " (1972) : 日本線虫研究会誌 40 ~ 44

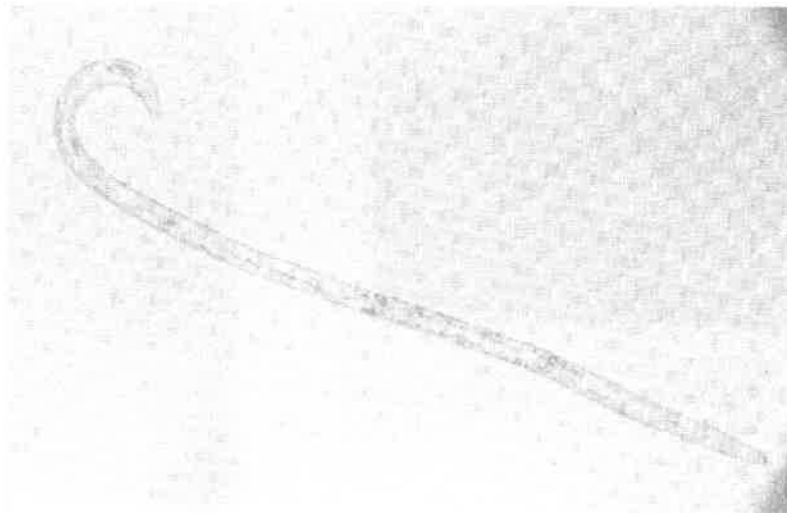
写 真 説 明

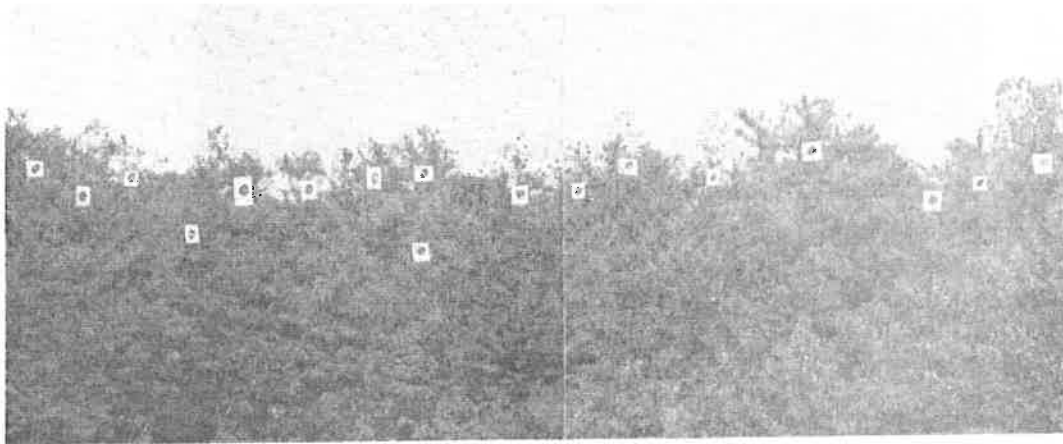


110×

沖縄地域の被害木から分離された
ザイセイチュウ
(♂、♀、多数の三期幼虫)

ザイセンチュウ(♂) 230×

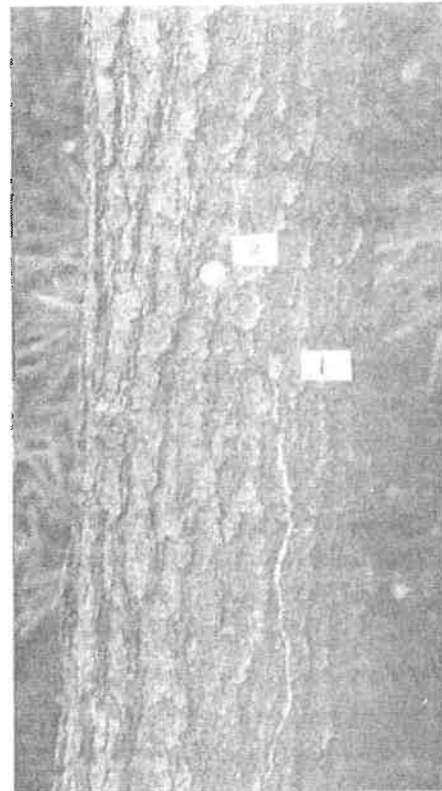




◎本土地域ザイセンチュウ区（右より、3万、1万、3千、3百頭区）で接種後50日目ではほとんどの供試木の枯死がみられる。下斜面マツは接種木ではない。
・枯死木



◎針葉黄化の初期徴候
全体的に針葉の变色化がみられる
・変色ヶ所



樹脂流出調査 (①正常(掛)
②異常(一)の状況(8日目)

ヤマクリーンM乳剤によるギンネムの枯殺効果試験

山城 栄光

仲原 秀明

1 はじめに

ギンネム (*Leucaena leucocephala* Dewit) は別名ギンゴウガンともいい、明治43年セイロンより緑肥として導入された小喬木である。

水稲栽培が盛んに行なわれていた時は、緑肥として重要視されていたが近年になって金肥が普及する中で原野として放置されるようになった。ギンネムは次のような諸特性を持ち旺盛な繁殖力をもっている。

ほとんど年中花が咲き種子の生産量が多く、又発芽率も高く密生して繁茂する。さらに伐倒した切株は萌芽力がきわめて強く、萌芽したものはなお一層急速に成長する。

このような特性を持ったギンネムは、本県の石灰岩や泥灰岩地帯を中心に広く群生し有用樹種の造林の支障木となりつつある。今回は琉球大学の大山保表教授より提供のあったヤマクリーンM乳剤を使用してギンネムに対する枯殺効果を調査した。

2 試験地の概要

試験地は旧本部飛行場跡に設定した。土壤は飛行場建設のために表土は敷きならされたために未熟土である。琉球石灰岩を母材とした暗赤色土で乾燥の影響を強く受ける位置にある。植生はギンネムが約30年生で優度5で他の広葉雑木は、ヤブニッケイ、トベラ、オオシマコバンノキなどが散見される程度である。地形は平坦地で降雨後の雨水は地表水とならずその場で地下水となる。

3 試験方法

試験方法は、約30年生のギンネム林を伐採し30日後に約30cmに萌芽した時にヤマクリーンM乳剤を手押し噴霧器で全面散布した。

試験区は5m×5mの方形区を取り2回くり返して薬剤はha当り15ℓ、10ℓ、5ℓの試験区を設定しこれをha当り200ℓの水に薄めて散布した。枯殺効果の判定は次の5つの段階に分けて肉眼で観察して行なった。

0：反応なし。

1：葉斑、黄変、白変や葉先又は葉のちぢれなどを認める。

2：上記反応が進み褪萎奇形萎凋などが認められる。

3：大部の葉が落葉又は植物体の大部分が変色萎凋莫大。

4：植物の地上部が枯死。

薬剤の枯殺効果の調査は1回目を昭和52年3月2日、2回目は同年5月23日に行なった。

4 試験結果

試験設定後の植生状況と薬剤の反応効果を1ヶ月後と3ヶ月後について表-1、表-2、表-3に示すとつぎのとおりである。

表-1 除草効果 (15ℓ区)

プロット	草本及び樹種名	反 応		備 考
		1ヶ月後	3ヶ月後	
15ℓ	ギンネム	3	0	頂芽は枯死
	オオシマコバノキ	2~4	4	地上部は枯死もあり
	キブニッケイ	1~3	3	茎葉が変色
	クスノハガシワ	1~3	3	"
	トベラ	1~3	3	"
	イヌビワ	1~3	3	"
	ゲッキツ	1~3	2	"
	コウテンギ	1~3	1	頂芽のちぢれが見られる
	ゲットウ	0~2	0	葉のちぢれ
	オニタビラコ	0~2	0	"
	テリミノイヌホホズキ	0~2	0	"
	ハハネギク	0~2	0	"
	コメツブウマゴキシ	0~2	0	"
	クロミノオキナワスズメウリ	0~2	0	"
	ツルソバ	0~2	0	"
	ハルノゲンシ	0~2	0	"
	トウダイグサ	0~2	0	"
	ベニバナボロギク	0~2	0	"
	ルリハコベ	0~2	0	"

表-2 除草効果 (10ℓ区)

プロット	草本及び樹種名	反 応		備 考
		1ヶ月後	3ヶ月後	
10ℓ	ギンネム	1~2	0	頂芽の枯死が一部にある
	キブニッケイ	0~1	0	葉のちぢれ
	ゲッキツ	0~1	1	"
	クスノハガシワ	0~1	1	"
	タ　　ブ	0~1	1	"
	イヌビワ	0~1	0	"
	トベラ	0~1	1	"
	テリミノイヌホホズキ	0~2	0	大部分のものは効果がうすい
	クロミノオキナワスズメウリ	0~2	0	"
	オニタビラコ	0~2	0	"
	ツルソバ	0~2	0	"
	キブシラミ	0~2	0	"
	ゲットウ	0~2	0	"
	オキナワスズメウリ	0~2	0	"
	ベニバナボロギク	0~2	0	"
	ハハネギク	0~2	0	"
	クワズイモ	0~2	0	"
	リュウキュウボクンスル	0~2	0	"
	ケカラスウリ	0~2	0	"
	ハルノゲンシ	0~2	0	"
キエモグラ	0~2	0	"	

表-3 除草効果 (5ℓ区)

プロット	草本及び樹種名	反 応		備 考
		1ヶ月後	3ヶ月後	
5 ℓ	ギンネム	1~2	0	萌芽のちぢれ程度
	トベラ	1~2	0	"
	ヤブニッケイ	1~2	0	"
	オニタビラコ	0~1	0	黄変・白変
	テリミノイヌホホズキ	0~1	0	"
	ハハキギク	0~1	0	"
	ホシダ	0~1	0	"
	クロミノオキナワスズメウリ	0~1	0	"
	ゲットウ	0~1	0	"
	ヤエムグラ	0~1	0	"
	ゴゴメスゲ	0~1	0	"
	ベニバラボロギク	0~1	0	"
	ツルソバ	0~1	0	"
	ルリハコバ	0~1	0	"
ススキ	0~1	0	"	

またギンネム、広葉雑木、草類に分けた1ヶ月後の反応効果を図-1に示した。さらに3ヶ月後のギンネムの樹高について示したのが図-2である。

試験地は、ギンネム林を伐採した当初は、草類の植生は見られなかったが1ヶ月後には表に示したような草類が進入し試験地全面を覆った。薬剤散布後2~3日雨が続いたためか除草効果は認められない。1.5ℓ区で1ヶ月後にギンネムは頂芽の萎凋や、広葉雑木のオオシマコペンノキの枯死木が見られた。他の試験区では、葉斑、葉のちぢれなどが見られた程度であった。しかし3ヶ月後にはどの試験区においてもギンネムは正常の生育に回復し効果は認められなかった。対照区の樹高が230cmで、1.5ℓ区200cm、1.0ℓ区204cm、5ℓ区210cmでその差はほとんど見られない。

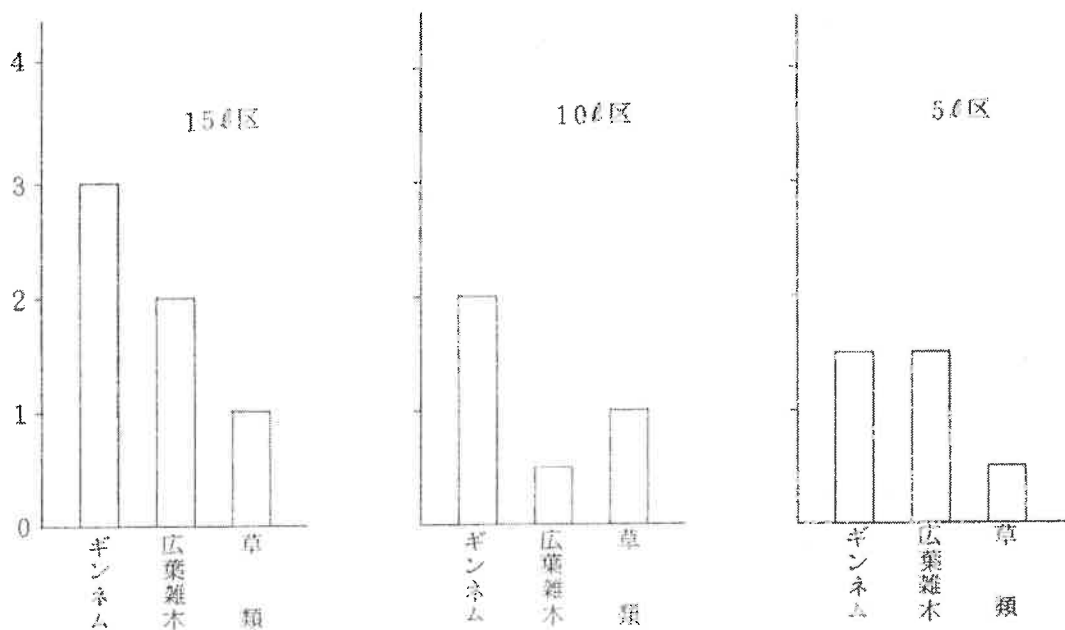


図-1 除草反応効果

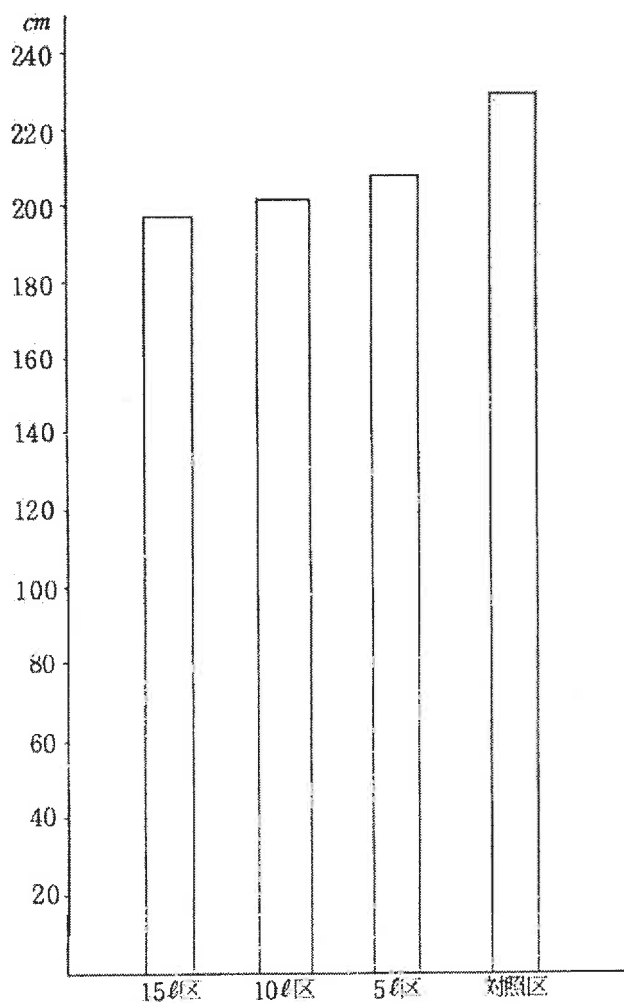


図-2 ギンネムの薬剤散布後3ヶ月後の樹高

5 考 察

今回の試験では、対象植生であるギンネムに対する枯殺効果や抑制効果はほとんど認められなかった。これは薬剤散布後2～3日降雨が続いたためか、あるいは散布時期の問題なのか今後さらに検討する必要があるものと思われる。15ℓ区で大部分の葉が落葉あるいは変色をきたしたが3ヶ月後の調査では、ほとんど回復し他の試験区とほぼ同様の生育を示していることからギンネムの萌芽したものを枯殺しても、切株を枯殺することができなければ抑制効果もほとんど期待できないものと思われる。

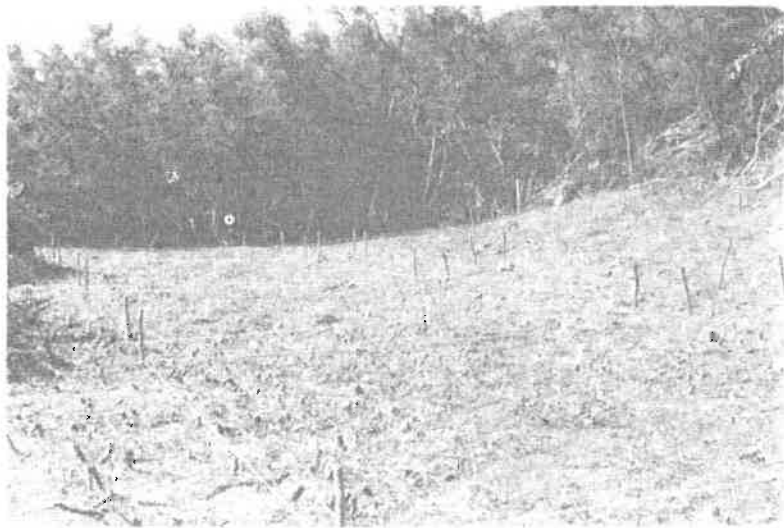
参 考 文 献

- 1) Egbert H. Walker : 琉球重要樹木誌 (昭和29年)
- 2) 日産化学工業株式会社 : ヤマクリーンM乳剤試験結果概要及び使用説明書

写 真 説 明



伐採前のギンネム林



試験区設定後の試験地



薬劑散布前の試験地



薬劑散布前の試験地



薬剤散布3ヶ月後の試験地



薬剤散布3ヶ月後の試験地

資 料

1, スギのさし穂長と発根についての検討

2, シイタケ栽培に関する研究

資料 スギのさし穂長と発根についての検討

末吉 幸 満

1 はじめに

スギのさし木については、他府県においてはいろいろな報告があるが、沖縄においては外間によるスギのさし木時期に関する報告があるだけである。そこで今回は、さし穂長と発根の関係について検討したので報告する。

2 試験方法

さし穂長を20cm、25 cm、30 cm、35 cm、40 cmの5段階に分け、1972年3月17日に沖縄県林業試験場南明治山試験林地に植栽されている10年生の秋田スギからさし穂を採取し、1区10本の5さし穂長で3回反復の試験区を設定、1972年3月18日にさしつけた。さし穂の調整は切口を馬蹄形とし、着葉量をさし穂上部の $\frac{2}{3}$ とした。なお、さし床は赤土と砂を1対1の割合で混合したのを使用し、さしつけ後黒寒冷紗で被覆し、さしつけ後11ヶ月目の1973年2月22日に堀取り調査を行なった。

3 試験結果

1) 発根率

さし穂長による発根率は表-1、図-1のとおりである。

表-1 さし穂長によるスギの発根成績

穂 長	生 存 率 (%)	発 根 率 (%)	1本当り根数 (本)
20 cm	7.0	4.0	2.5
25 cm	7.0	3.3	3.0
30 cm	8.7	5.3	3.8
35 cm	6.7	3.3	3.5
40 cm	5.0	2.7	6.7

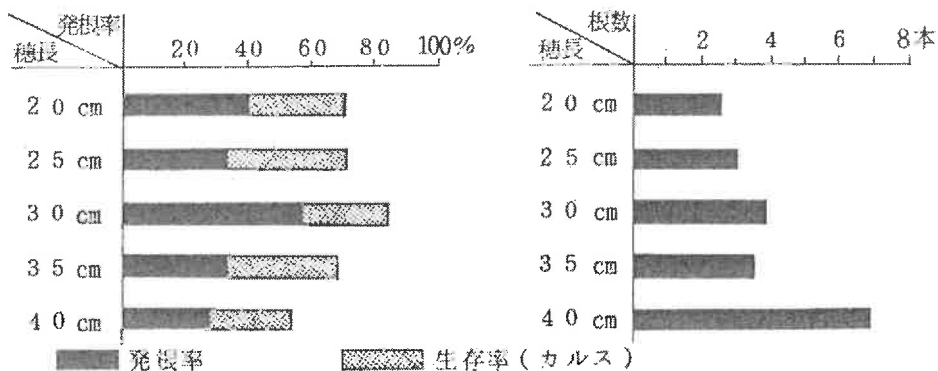


図-1 さし穂長による発根率 (スギ)

図-2 1本当り平均根数

さし穂20cmの発根率が40%、25 cm33%、30 cm53%、35 cm35%、40 cm27%で、30 cmが最も高い発根率を示し、40cmが最も低い発根率を示した。しかし、分散分析ではスギのさし穂長による発根率に有意差は認められなかった。

2) 生存率

生存率も発根率同様さし穂長30cmが最も高く87%を示し、20 cm70%、25 cm70%、35 cm67%、40 cm50%で、さし穂長40cmが最も低い値を示した。

3) 1本当り平均根数

さし穂長による1本当りの平均根数は、表-1、図-2のとおりである。さし穂長20cmの1本当り平均根数が2.5本、25 cm3本、30 cm3.8本、35 cm3.5本、40 cm6.7本で、さし穂長40cmが最も高い値を示したが、分散分析による有意差は認められなかった。

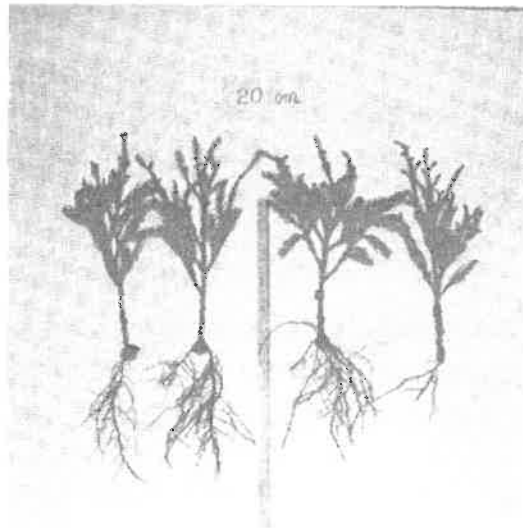
4 考 察

さし穂による発根率、1本当り平均根数は、20cmから40cmの間では大き差は認められず、使用目的に合わせたさし穂長の決定が必要である。なお、大山、^{1),4)}深江、²⁾佐々木、³⁾南条らは、IBA（オキシベロン；旧名エクベロン）処理によって発根促進効果が顕著であると報告している。

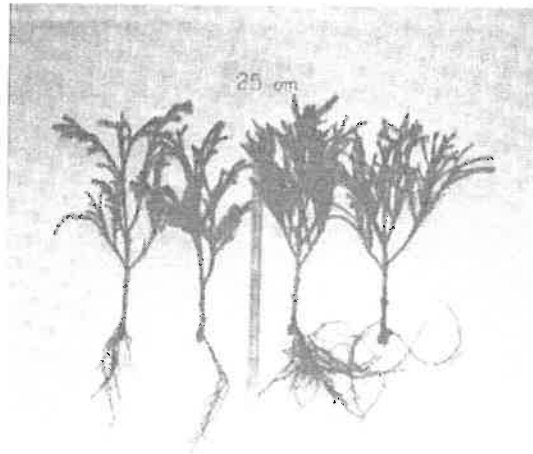
参 考 文 献

- 1) 大山 浪 雄：発根困難なスギ、ヒノキの精英樹のさし木に対するエクベロン（インドール酪酸）の効果、日本林学会誌V。1. 52 No.12 1970年、P-374~376
- 2) 佐々木正留：スギさし木の発根率向上に関する試験（主としてホルモン処理の発根におよぼす影響について）広島県林業試験場年報No.6 昭和46年、P-10~32
- 3) 南条 嘉 泰：林木のさし木発根とオキシベロン、林業と薬利No.41. 9. 1972年、P-11~15
- 4) 深江・大山：スギのさし木に対するIBA高濃度瞬間処理の効果、日本林学会九州支部研究論文集第25号、1971年 P-38~39
- 5) 外間 現 誠：重要樹種挿木試験について、沖縄県林業試験場研究報告No.3 1956年、P-38~45

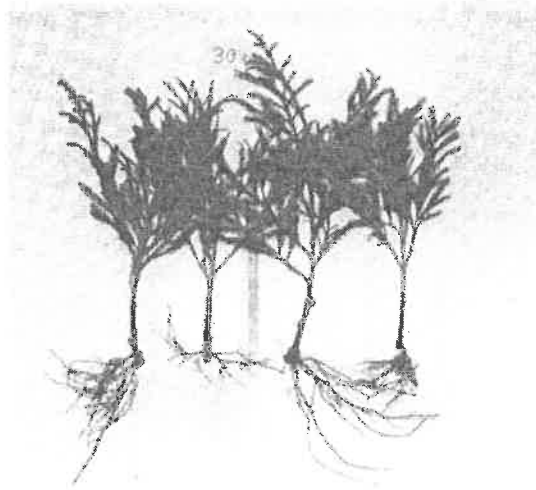
参 考 写 真



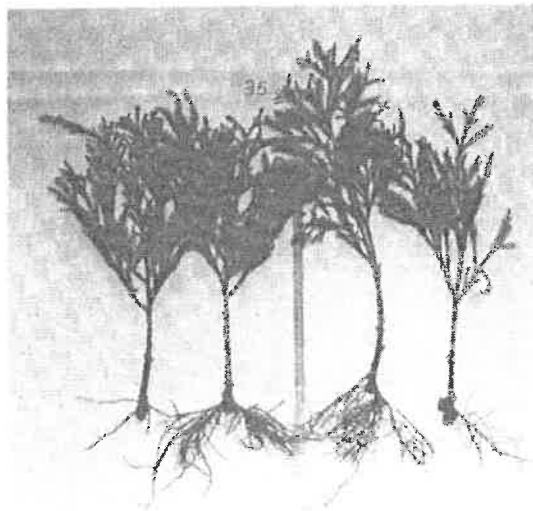
總長 20 cm
泡根率：40%、
1 本 当 日 平 均 根 數：2.5 本



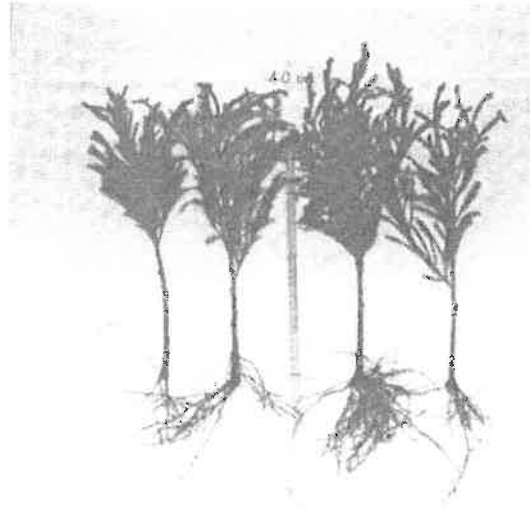
總長 25 cm
泡根率：33%
1 本 当 日 平 均 根 數：3 本



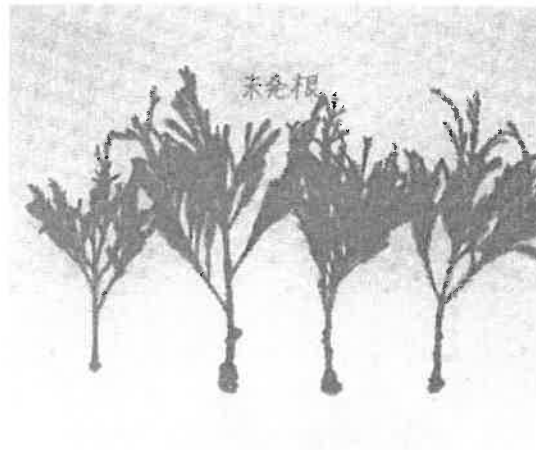
總長 30cm
発根率: 53%
1本当り平均根数: 3.8本



總長 35cm
発根率: 33%
1本当り平均根数: 3.5本



穂長 40cm
 発根率：27%、
 1本当り平均根数：6.7本



未発根
 大きなカルスを形成し、発根
 に至っていないもの

我如吉 光 男

1 はじめに

本県におけるシイタケ原木樹種および品種の開発を目的とし、前報に引き続き発生量調査を試みた。なお、本報は発生後2ケ年目にあたる昭和53年2月19日までの総発生のとりのまとめであり、最終まとめは次回に報告を行なう。

2 材料および方法

供試樹種はイタジイを中心として、タイワンフウ、オキナワウラジロガシ、ホルトノキを用いた。又、供試品種は森701号、菌興514号を用いた。

播場は南明治山試験地の、天然広葉樹林下に設け、南向きの緩傾斜で夏季の風通りの好良な箇所である。701号品種にたいし、供試原木はイタジイ、タイワンフウ、オキナワウラジロガシの3樹種各15～17本とし、514号品種にたいし、イタジイ、ホルトノキ、オキナワウラジロガシの3樹種各15～16本の合計94本を用いた。

原木伐倒は昭和50年12月11日に地源部から復倒し、3日間乾燥後の12月13日にすべての原木を玉切り、種菌接種を行なった。その後は、すぐに播場内に合掌伏せに伏せ、5月中旬に1回の天地返しを行なった。

採取開始は昭和51年10月13日の走り子発生から行ない、一斉の人為的発生操作は行なわず、すべての自然発生子実体を収穫して、個数および、生重量を測定した。

3 結 果

2ケ年目の昭和53年2月19日までの総発生量は表-1、図-1に示すとおりである。

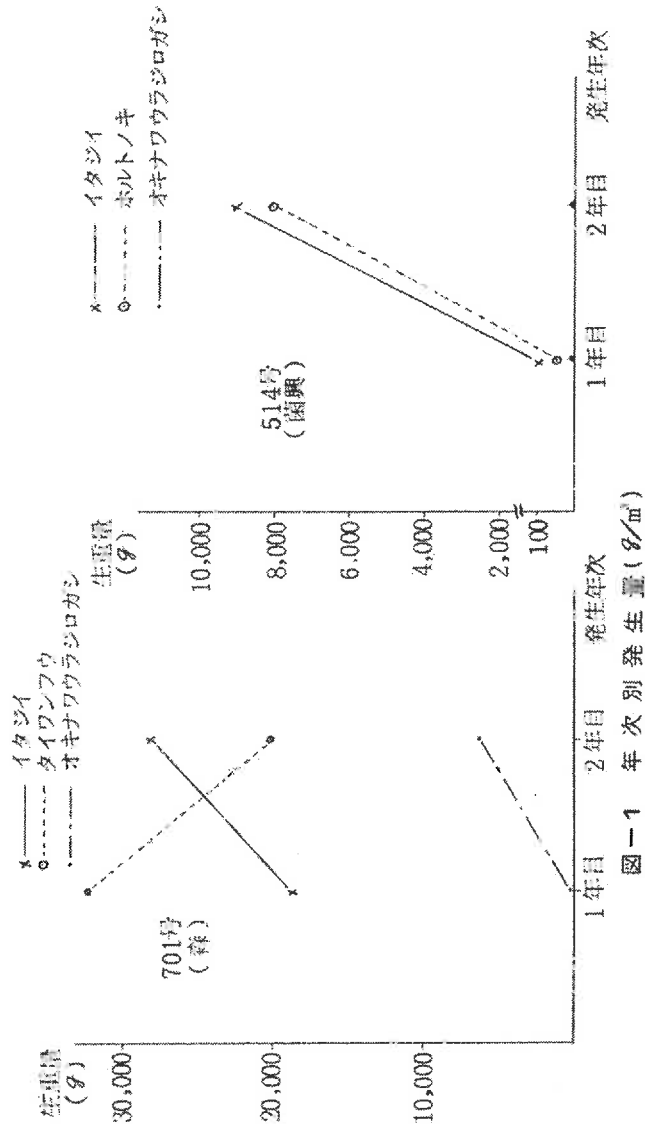
この結果からは701号の自然発生品種が安定した発生状況であった。514号は各樹種とも発生が速く、種菌メーカの指示のごとく、自然発生より、むしろ、浸水効果による特性を生かした発生方法が良好かと考える。701号を樹種別にみるとタイワンフウが1年目に最も発生量が多い反面、2年目にかなり減少していることがわかる。イタジイでは1年目より2年目に発生が多い傾向を示した。これまでの総発生では1㎡当りタイワンフウ約54kgに対し、イタジイは約47kgの発生で、若干タイワンフウが多かった。

オキナワウラジロガシは2品種の全原木に害菌すなわち、*Hypoxylen*・spによる汚染が著しく、発生に大きく影響した。同樹種においては、前報でも同害菌の汚染が多い点から考えると、容易に害菌の没入しやすい樹種ではなからうか。

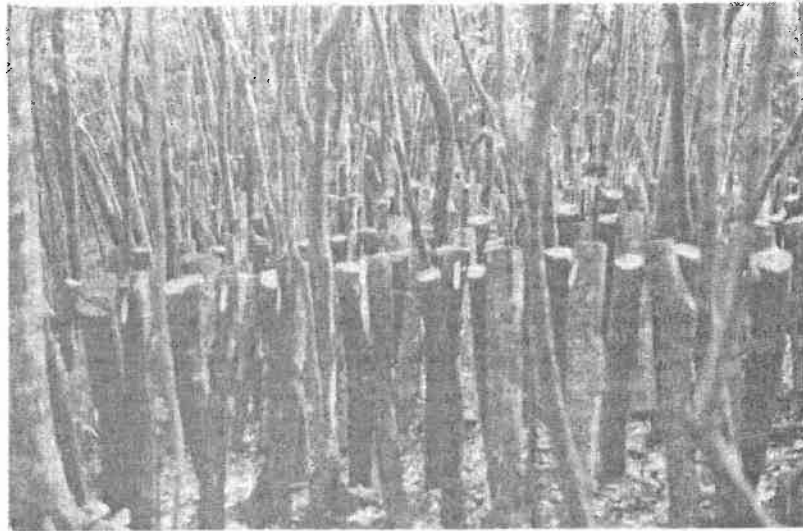
引き続き継続調査を行なった後に最終報告を行なっていきたい。

表一1 樹種・品種別総発生量

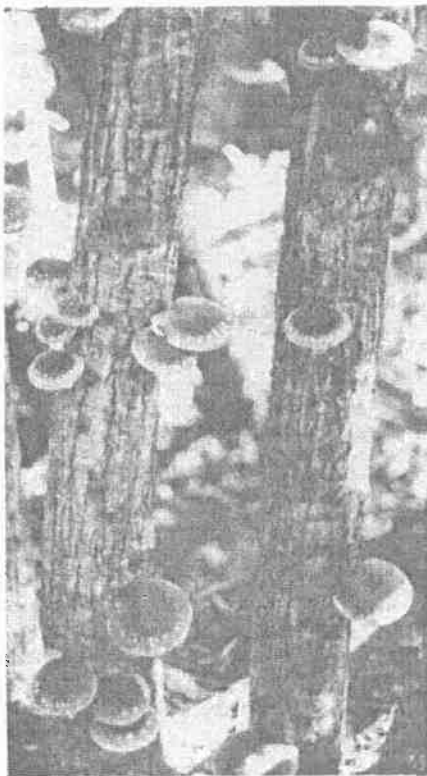
供試樹種	供試品種	供試本数	材積	1年目発生		2年目発生		1㎡当り換算		イタジイを100とした指標	備考
				個数	生産量 (g)	個数	生産量 (g)	個数	生産量 (g)		
イタジイ	701	15	0.187	160	3,545	320	5,305	2,567	47,326	100	走り子 S5L11.5
タイワンフウ	"	16	0.359	478	12,055	559	7,710	2,810	53,563	113	" " 10.13
オキナワウラジロガシ	"	17	0.206	3	80	82	1,340	412	6,893	15	
イタジイ	514	15	0.213	2	20	72	1,950	347	9,249	100	
ホルトノキ	"	16	0.214	1	10	109	1,720	514	8,084	87	
オキナワウラジロガシ	"	15	0.188	0	0	0	0	0	0	0	
合 計		94	1.377	644	15,690	991	15,855	6,071	116,591		



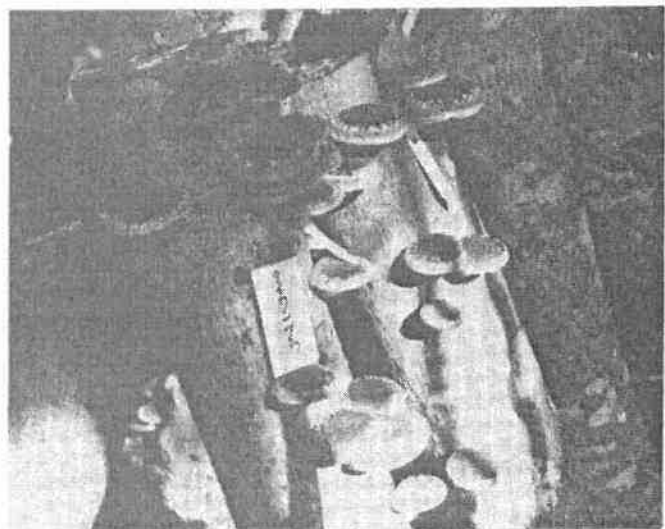
写 真 説 明



楷 場 概 況



イタジイによる発生概況
(701号)



タイワンツラによる発生概況
(701号)

