

ISSN 0389 - 228X

平成 8 年 度

# 林 業 試 験 場 報 告

No. 2 9

福 島 県 林 業 試 験 場

## ま え が き

この報告書は、当场が平成8年度に実施した試験研究並びに関連事業等の概要をとりまとめたものです。

平成8年度の研究課題は24課題ありますが、つとめて本県の森林・林業が抱える問題の解決及び地域林業の振興につながる技術開発等の調査研究に取り組んでまいりました。

今後も、森林・林業に対する県民の要請は益々多様化し、また、時代とともに変化することから、その対応を見きわめながら試験研究に取り組んでまいりたいと存じます。

関係各位の一層のご助言、ご指導をいただくことをお願い申しあげるとともに、成果を得るにあたりご協力いただいた方々に心よりお礼申しあげます。

平成9年10月

福島県林業試験場長 大金秀美

# 平成8年度林業試験場報告目次

まえがき

## 〔I〕 研究報告

1. 混交林等多面的機能発揮に適した森林造成管理技術の開発
  - (1) 混交林等の実態解析
    - ① アカマツ-コナラ混交林 ..... 2
    - ② アカマツ-（ミズナラ）混交林 ..... 4
2. 森林環境からみた広葉樹資源の保全に関する研究
  - (1) 広葉樹林伐採跡地の実態把握
    - ① ブナ天然下種-駒止調査地 ..... 6
    - ② コナラ群落-多田野・中荒井調査地 ..... 8
3. 冷温帯地域における広葉樹林施業技術の確立
  - (1) 広葉樹林の成林要因および成林阻害要因の解明
    - ① 森林構造の解明 ..... 10
    - ② 被害実態の把握（ブナ・トチノキ人工林） ..... 12
    - ③ 被害実態の把握（ブナ・ミズナラ・トチノキ植栽試験） ..... 14
4. 海岸防災林の造成管理技術の開発
  - (1) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果 ..... 16
5. 山腹等の緑化に関する研究
  - (1) 粉炭の施用効果に関する研究 ..... 18
6. 緑の文化財等の保全に関する研究
  - (1) サクラ根系の伸長可能面積と樹体の活力及び健全性 ..... 20
7. 森林病虫獣害に関する研究
  - (1) 松くい虫の総合的防除 ..... 22
  - (2) マツ材線虫病の分布把握 ..... 24
  - (3) ニホンザルによる農林産物被害の防除に関する研究 ..... 26
8. ヒノキ漏脂病の発生に關与する要因の解明と被害回避法の開発に関する調査
  - (1) 被害実態と発生環境 ..... 28
  - (2) 病原菌とその伝染様式及び発病経過 ..... 30
  - (3) 育林的手法による被害の回避法 ..... 32
9. 主要材質劣化病害（カラムツ根株心腐病等腐朽病）の被害実態の解明と被害回避法の確立
  - (1) 被害実態と発生環境 ..... 34
  - (2) 病原菌とその伝染様式及び発病経過 ..... 36
  - (3) 育林的手法による被害の回避 ..... 38

10. 野生獣類に係る森林被害防除法の開発並びに生息数推移予測モデル確立のための基礎調査	40
(1) 野生獣類の個体数調査	
(2) 生息数と被害態様の調査及びその類型化調査	
(3) 密度管理モデルの確立に必要な基礎調査	
11. 県産材の加工技術の開発に関する研究	
(1) スギの材質特性調査	42
(2) スギの立木乾燥試験	44
(3) 柱・鴨居材の自然乾燥試験	46
12. シイタケ栽培に関する研究	
(1) シイタケ優良品種選抜	48
(2) シイタケ菌床栽培技術	50
(3) 簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術	52
13. ナメコ栽培に関する研究	
(1) ナメコ優良品種選抜	
① 野生株による原木用優良品種の選抜	54
② 交配株による菌床用優良品種の選抜	56
③ 野生株による育種材料の検討及び菌床用優良品種の二次選抜	58
(2) ナメコ発生不良の原因解明	60
14. きのこと菌糸の変異判別及び予防技術の開発	
(1) きのことにおける変異判別技術の開発	62
15. 野生きのこ栽培に関する研究	
(1) ハタケシメジ野外栽培技術の体系化	64
16. 林地利用による特用林産物の栽培に関する研究	
(1) 山菜類の栽培技術の確立	66
17. 会津桐の栽培技術体系化に関する研究	
(1) キリ胴枯性病害の総合的防除技術の確立	68
(2) キリ胴枯性病害抵抗性の検定法	70
18. 菌根性きのこの安定生産技術の開発	72
19. 組織培養による優良個体の増殖技術に関する研究	
(1) 山菜等野生資源の増殖	74
(2) 林木の増殖	76
20. 細胞融合による優良きのこの育種に関する研究	
(1) 人為的な突然変異処理による育種法	
① ナメコプロトプラスト再生株の栽培特性に関する検討	78
② ナメコ菌床およびプロトプラストの紫外線照射に関する検討	80

(2) 細胞融合による育種法	
① ナメコ種内融合株の栽培特性の復帰に関する検討	82
② ナメコ一核菌の交配型因子が種内細胞融合におよぼす影響の検討	84
③ 無標識株を用いたナメコ種内融合株の栽培特性	86
④ ヒラタケ種内融合株プロトプラスト再生一核菌糸の再二核化株の栽培特性に関する検討	88
⑤ ナメコ群内交配株の栽培特性に関する検討	90
⑥ ナメコ群間交配株の栽培特性に関する検討	92
21. スギ精英樹等に関する研究	
(1) 耐陰特性把握	94
(2) 材質特性把握	96
22. スギの各種抵抗性育種に関する研究	
(1) スギカミキリ抵抗性育種	98
(2) 気象害抵抗性のクローン特性調査	100
23. マツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究	
(1) 抵抗性品種の選抜	102
(2) 切り枝を利用した簡易検定法	104
24. 有用広葉樹の育種に関する研究	
(1) 有用広葉樹優良系統の選抜	106
〔Ⅱ〕 教育指導	
1. 研修事業	110
2. 視察見学	110
3. 指導事業	111
4. 職員研修	111
〔Ⅲ〕 調査関係事業	
1. 国土調査事業	114
2. 林木育種事業	115
3. 種子採取事業	117
4. 松くい虫特別防除に伴う安全確認調査	117
5. 地域特性品種育成事業	118
6. 東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業	118
7. 酸性雨等森林衰退モニタリング事業	119
8. 酸性雨による土壌影響調査（土壌・植生モニタリング調査）	120
9. 林業技術体系化調査	120
10. 会津圃場における葉枯れ調査（会津圃場精英樹クローンの樹勢回復試験）	120
〔Ⅳ〕 管理関係事業	
1. 場管理	124
2. 試験林・指導林事業	124
3. 苗畑管理事業	127

4. 気象観測及び温室管理 .....	127
5. 緑化母樹園管理事業 .....	128
6. 樹木園管理事業 .....	128
7. 松くい虫防除地上散布事業 .....	128
8. 木材加工施設管理 .....	128
9. 食用菌類等原菌保存管理 .....	129
[V] 研究成果	
1. 東北森林科学会大会 .....	132
2. 県林業試験場研究発表会 .....	132
3. 成果発表 .....	133
4. 印刷刊行物 .....	134
[VI] 平成8年林業試験場の気象 .....	135
[VII] 林業試験場の概要	
1. 組織及び職員 .....	140
2. 転出者 .....	140
3. 退職者 .....	140
4. 決算 .....	141
5. 施設の概要 .....	141

# 〔I〕 研 究 報 告

# 1. 混交林等多面的機能発揮に適した森林造成管理技術の開発

## (1)－① 混交林等の実態解析（アカマツ－コナラ混交林）

予 算 区 分	大型プロジェクト	研 究 期 間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	造 林 経 営 部	○今井辰雄・高原尚人・斉藤 寛	

### 結果の概要

- (1) アカマツは1957年（昭和32年）に人工植栽されたが、その後の手入れ不足と不成績化に伴い、コナラが10年程遅れて侵入（萌芽更新）し、アカマツ－コナラ混交林となったものである。
- (2) 除伐区と対照区のアカマツ及びコナラ等の成長量格差は、3年経過時でも特に大きな変化は認められなかった。ただ、対照区においてコナラの自然枯死木がみられた。
- (3) 地表部の土砂流下量を96年6月から12月の6回に分けて測定したところ、いずれも対照区が除伐区を上回り、最大で5.7倍、平均でも2.8倍の格差となった。また、石礫の粒径では2mm以下が7.4倍となった。ただし、11月以降の値では両者とも落葉時期に入ること、落葉そのものが雨水のクッションとなり、土砂流下は除伐区で皆無、対照区でもわずかであった。
- (4) 95年11月に土砂流下と土砂堆積を測定する簡易なピン10本を、斜面上部から下部にかけ2m置きに設置し、1年後の経過をみたが、これも相対的に除伐区で6本7mmの変動であったのに対し、対照区では8本34mmと変動幅が大きかった。なお、林内雨量は除伐区のみ疎で42.9kg、対照区のみ密で38.8kgと大きな変化がなく、除伐区の90%程度の値となった。
- (5) 以上のように凸型急斜面では土壌養分の供給も少なく、除伐効果が残存木の成長量にすぐに直結するものではなかった。しかし、除伐を実施することで林内の光環境が変化し、地表下の新たな植生蘇生や樹木の根茎強度とともに土砂流下を軽減させる働きは向上する傾向にあり、適度な除伐を実施することの有効性を示した。

## I 目 的

近年、森林の持つ役割が高度化・多様化しており、戦後植栽されたスギ・アカマツ等の人工造林地においても、その多面的機能の発揮が求められている。特に、不適地に植栽された造林木の成育は思わしくなく、その管理もまた不適切である。このため、一斉造林地に広葉樹の導入や萌芽促進を含めた混交林の目標林を設定し、新たな森林の造成管理技術の確立を図るものである。

## II 調査方法

除伐区と対照区の毎木調査を行い、樹高・胸高直径等、その成育状態を調査した。また、除伐を実施することで地表部の土砂流下量に差があるかを土砂受け機材で測定するとともに、土砂流下・土砂堆積測定の簡易ピンを用い測定した。さらに、雨水升を設置して雨水量の変化をみた。



### Ⅲ 具体的データ

表-1 土砂流下量の月別変化〈金網4個にかかった石礫重量(g)〉

林層・施業区別	アカマツ-コナラ除伐区				アカマツ-コナラ対照区			
	0~2	2~4	4~	合計	0~2	2~4	4~	合計
96. 6. 24~7. 5	0.10	0.76	1.96	2.82	2.23	1.24	12.61	16.08
7. 5~8. 2	0.22	1.52	5.98	7.72	0.17	2.96	12.62	15.75
8. 2~8. 30	0.05	0.52	0.13	0.70	0.07	0.35	2.94	3.36
8. 30~9. 30	0.08	0.65	3.35	4.08	1.12	2.17	7.06	10.35
9. 30~11. 6	0.06	0.35	1.73	2.14	0.08	0.39	1.99	2.46
11. 6~12. 5	0.01	0	0	0.01	0.02	0.06	0.18	0.26
合計(164日間)	0.52	3.80	13.15	17.47	3.69	7.17	37.40	48.26

※金網1個の底辺は20cm

表-2 ピンによる地表部土壌の変動〈変動幅を±+で表示(mm)〉

アカマツ-コナラ林	除伐区	p 1-2	p 2±0	p 3±0	p 4±0	p 5-1
		p 6-1	p 7±0	p 8-1	p 9+1	p 10-1
	対照区	p 1±0	p 2+1	p 3-3	p 4+2	p 5-5
		p 6+2	p 7-10	p 8±0	p 9-6	p 10-5

※調査期間1995.11~1996.11



写真-1  
アカマツ-コナラ除伐区の  
試験風景 96.12

### Ⅳ 今後の問題点

除伐区と対照区との施業の違いが、落葉分解促進過程や土砂流下に与える影響を引き続き把握するとともに、併せて両区のコナラを伐採し、シイタケ発生量の違いをみる必要がある。

# 1. 混交林等多面的機能発揮に適した森林造成管理技術の開発

## (1)ー② 混交林等の実態解析（アカマツ（ミズナラ）混交林）

予 算 区 分	大型プロジェクト	研 究 期 間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	造 林 経 営 部	○今井辰雄・高原尚人・斉藤 寛	

### 結果の概要

- (1) アカマツは1957年に人工植栽され成育は中庸である。しかし、保育等の手入れは十分に行われず、このため前世樹のミズナラ・クリ・サクラ等の萌芽が、アカマツ植栽後26年以降に下層木として出現し、複層林形式のアカマツ（ミズナラ）混交林となったものである。
- (2) 除伐区と対照区のアカマツ及びミズナラ等の成長量格差は、3年経過時でも特に大きな変化は認められなかった。ただ、対照区においてミズナラ等の直径成長が鈍っているものが多いようにみうけられた。
- (3) 地表部における土砂流下量を測定したが、除伐区において8月、9月時にわずかにみられたものの、対照区においては皆無であり、施業・無施業によるはっきりした差はなかった。
- (4) 簡易なピンによる土砂流下と土砂堆積の値は除伐区で3本4mm、対照区で1本1mmの変動と両者での変動幅は少なく、しかもわずかであった。
- (5) 施業の違いによる1㎡当たりの地表下落葉量は除伐区で310g、対照区で400gと施業を実施することで、22%程度少なくなる傾向にあった。
- (6) 林内雨量は除伐区疎で41.2kgであったのに対し、対照区密では31kgと、75%程度の量となった。これは対照区では施業が伴わないためアカマツやミズナラ等の広葉樹林冠により雨滴が遮断し、その分樹幹流が多くなったものと思われる。
- (7) 以上のように山腹平衡斜面下においても除伐効果が、残存木の成長量にすぐに直結するものではなかった。また、地形が比較的安定しているため、施業そのものが土砂流下を助長させることもなかった。しかしながら、除伐を実施することで林内の光環境が増加することや、林内雨がまんべんなく試験区内に散雨する傾向にあることから、今後は落葉層の減少化とともに、下木のミズナラ等の成長量が、より増加傾向に転じるものと考えられる。

### I 目 的

アカマツコナラ混交林試験区に同じ。

### II 調査方法

アカマツコナラ混交林試験区に同じ。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 土砂流出量の月別変化 〈金網4個にかかった石礫重量 (g)〉

林層・施業区別	アカマツ(ミズナラ) 除伐区				アカマツ(ミズナラ) 対照区			
	0~2	2~4	4~	合計	0~2	2~4	4~	合計
96. 6. 24~7. 5	0	0	0	0	0	0	0	0
7. 5~8. 2	0.03	0.15	0.35	0.53	0.02	0	0	0.02
8. 2~8. 30	0	0	0	0	0	0	0	0
8. 30~9. 30	0.01	0.02	0	0.03	0	0	0	0
9. 30~11. 6	0	0	0	0	0	0	0	0
11. 6~12. 5	0	0	0	0	0	0	0	0
合計 (164日間)	0.04	0.17	0.35	0.56	0.02	0	0	0.02

※金網1個の底辺は20cm

表-2 ピンによる地表部土壌の変動 〈変動幅を±+-で表示 (mm)〉

アカマツ (ミズナラ)林	除伐区	p1±0	p2±0	p3±0	p4-1	p5+2
		p6-1	p7±0	p8±0	p9不明	p10±0
	対照区	p1±0	p2±0	p3±0	p4±0	p5±0
		p6±0	p7±0	p8±0	p9-2	p10±0

※調査期間1995. 11~1996. 11

表-3 施業の違いによる落葉量 〈リタートラップ2個1㎡当たりの乾燥重量 (g)〉

試験区	広葉樹(葉)	広葉樹(枝)	広葉樹(種)	アカマツ(葉)	アカマツ(枝)	アカマツ(種)	樹皮など	合計
アカマツ(ミズナラ)除伐	38.71	0.78	0	223.35	3.70	2.68	40.97	310.19
アカマツ(ミズナラ)対照	63.13	1.60	0	288.13	0.77	3.03	43.30	399.96

※調査期間1996. 6. 3~12. 5



写真-1  
アカマツ-(ミズナラ)対照区  
の雨水測定 96. 11

### Ⅳ 今後の問題点

除伐区と対照区との施業の違いが、落葉分解促進過程や土砂流出に与える影響を引き続き把握するとともに、併せて両区のミズナラを伐採し、シイタケ発生量の違いをみる必要がある。

## 2. 森林環境からみた広葉樹資源の保全に関する研究

### (1) ① 広葉樹林伐採跡地の実態把握（ブナ天然下種－駒止調査地）

予算区分	県 単	研究期間	平成5年～平成9年
担当部及び氏名	造林経営部	○斎藤 寛・今井辰雄・高原尚人	

#### 結果の概要

- (1) ブナを主とする（68％）広葉樹53年生の伐採跡地のチシマザサ毎年刈取区（5m四方）の絶乾重量は、減少しブナ稚樹本数の増加がみられる。しかし稚樹の本数が多いのは地掻き後1回刈取区である。
- (2) チシマザサ以外の植生では、エゾユズリハ・オオカメノキ・クロモジ・ノリウツギ・ヤマウルシ・イヌツゲ・ツタウルシなど灌木が多く、ホオノキ・リョウブ・ミネカエデ・ニオイコブシなどは、まだ少ない。

#### I 目 的

南会津地方における広葉樹の伐採は1施業箇所当たりの伐採面積が大きいいため、森林のもつ公益的機能を低下させている場合が少なくない。そこで、現地調査を実施し、広葉樹林伐採地の現状を把握することを目的とする。

#### II 調査地概況及び調査方法

調査地は田島町針生字駒止地内、南郷村との町村界に位置し、尾根付近を中心に皆伐している。

##### 1. 伐採跡地調査

標高1,160m、山腹のやや凸斜面、北東向18°の傾斜面に平成5年、20m×20mの調査地を設定した。

1-1 対照区	1-4 地掻+ 1回刈取区	2-3 1回刈取区	3-2 毎年刈取区
1-2 毎年刈取区	2-1 対照区	2-4 地掻+ 1回刈取区	3-3 1回刈取区
1-3 1回刈取区	2-2 毎年刈取区	3-1 対照区	3-3 地掻+ 1回刈取区

各プロット（5m×5m）

↓ 傾斜方向

ブナ稚樹の芽生え本数は、調査地内で62本（2.067本/ha当り）と、平成5年の3.6倍となった。

Ⅲ 具体的データ

表-1 駒止調査地の植生

調査ブロック	1-1			1-2			1-3			1-4			2-1			2-2		
	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96
西暦年	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96
ブナ本数	0	4	6	0	2	3	0	4	4	1	6	6	1	1	10	1	1	4
チシマザサ	5	5	5	4	4		5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3
イヌツゲ	+	+	+	+	+	+				+			+	+		+	+	
ウワミズザクラ						+		+	r						+			
エゾユズリハ	+	+	2	+	1	2	+	+	+	1	+	+	+	+	1	+	+	+
オオカメノキ		+	1		r	+					+	+					1	1
クロモジ	+	1	1		+	+	+	1	1	+	1	1			+			
コシアブラ															+			
タラノキ																		
ツタウルシ		+	+		+	+		+	+		+	+			+		+	+
ツルシキミ	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
ツルリンドウ										+	+							
ナツハゼ					+	+												
ナナカマド					+	+		+	+		+	+		+	+		+	+
ニオイコブシ			1		2	2	+	2	2	+	1	1	1	2	2	1	2	2
ノリウツギ		1	1		1	1					1	+		+	+		2	+
ハウチワカエデ								+	+									
ホオノキ	+	2	1		1	1												+
ミズナラ					1	1												
ミネカエデ					+	1												
ヤマウルシ								1	1								1	+
ヤマネコヤナギ		+			+													
ヤマモミジ									+							+	1	+
リョウブ							+										+	+

調査ブロック	2-3			2-4			3-1			3-2			3-3			3-4		
	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96
西暦年	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96	93	94	96
ブナ本数	0	4	8	1	4	10	2	2	4	3	4	3	6	20	3	2	5	1
チシマザサ	4	5	5	3	3	4	3	5	5	3	5	5	3	4	4	3	5	5
イヌツゲ				+	+	+	1	1	1				+	+	+	+	+	+
ウワミズザクラ		+	+									+			1			+
エゾユズリハ	1	1	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+		+	+	+
オオカメノキ	+	1	1					2	2		+	+						
クロモジ			+					1	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+
コシアブラ			+			+									+			+
タラノキ			+					+	+			+		+	+		+	
ツタウルシ		+	+			+		2	2		+	+		+	+		+	+
ツルシキミ	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+	+
ツルリンドウ														+			r	
ナツハゼ												+					+	
ナナカマド					+	+		+			+	+						+
ニオイコブシ		1	+		+	+	+	+	+	+	+	+		1	r		1	1
ノリウツギ		1	+								+	+		1	+		+	+
ハウチワカエデ																		
ホオノキ			+									+						
ミズナラ																		
ミネカエデ			+															
ヤマウルシ																		
ヤマネコヤナギ																		
ヤマモミジ		+	+			+		+				+		+	+			
リョウブ													+	2	2		r	+

## 2. 森林環境からみた広葉樹資源の保全に関する研究

### (1)－② 広葉樹林伐採跡地の実態把握（コナラ群落－多田野・中荒井調査地）

予算区分	県 単	研究期間	平成5年～平成9年
担当部及び氏名	造林経営部	○斎藤 寛・今井辰雄・高原尚人	

#### 結果の概要

- (1) 広葉樹伐採後3年目の萌芽発生時期別調査結果は、4月～9月伐採の多田野試験区が63%・中荒井試験区で74%の伐根に萌芽がみられた。10～11月伐採では多田野試験区が87%・中荒井試験区が100%の伐根で萌芽発生がみられた。
- (2) 萌芽の発生本数は、多田野試験区では4～9月伐採が平均萌芽本数で31%多く、中荒井試験区では10～11月伐採が平均萌芽本数で66%多いという相反する結果となった。これは供試伐根の位置が多田野試験区では10～11月伐採が山腹上部の凸斜面で北側に多かったのに、中荒井試験区では10～11月伐採が山腹平衡斜面の中部で中央から南側に多かったためと考えられる。枝長についても同様な理由から多田野試験区で4～9月伐採が平均枝長で56%長く、中荒井試験区では10～11月伐採が平均枝長で47%長い結果となった。

#### I 目 的

南会津地方は積雪地帯のため広葉樹の伐採は5月～11月にかけて行われ、伐採後の更新方法は一部に拡大造林が行われているが、大部分は天然更新である。そこで、伐採時期が萌芽発生と消長に対してどのように影響を与えるかを把握し、適切な伐採時期を検討する。

#### II 調査地概要及び調査方法

##### 1. 調査地概要

調査地は郡山試達瀬町多田野試験林地内と南会津郡田島町中荒井の民有林地内の2か所に試験区を設定した。多田野試験区は標高380mの山腹中部から山脚部に位置し、斜面方位S75°E傾斜角10°～30°、土壌型はB<sub>D</sub>、山腹平衡斜面の地形からなり、コナラ群落の40年生前後の広葉樹林である。

中荒井試験区は、標高730mで山腹中部から下部に位置し、斜面方位N60°W、傾斜角10°～35°、土壌型はB<sub>D</sub>、山腹平衡斜面の地形でアカマツ－コナラ群落の35年生前後の二次林からなっている。

##### 2. 調査方法

平成6年に時期別に伐採した広葉樹について、6月と11月に萌芽の発生状況を調査した。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 多田野試験区の時期別萌芽発生と枝長

(1) 4月～9月伐採 (平成6年伐採)

樹種	供試木	萌芽発生木	発生箇所			計	枝長		平均
			根	根頸	幹		小	大	
アオハダ	1	1			2	2	40	50	45
ウワミズザクラ	2	2	2	25	15	42	40	130	96
エゴノキ	1	1		8	6	14	60	140	100
クヌギ	2	1	1			1	80	80	80
コナラ	14	6	12	50	3	65	10	160	67
ホオノキ	1	1		1	5	6	40	265	260
ミズキ	1	-							
ヤマザクラ	8	7	13	6	35	54	20	130	93
計	30	19	28	90	66	184	10	265	84

(2) 10月～11月伐採 (平成6年)

樹種	供試木	萌芽発生木	発生箇所			計	枝長		平均
			根	根頸	幹		小	大	
コナラ	12	11	15	52	18	85	10	80	44
ヤマザクラ	3	2		1	10	11	30	140	90
計	15	13	15	53	28	96	10	140	54

表-2 中荒井試験区の時期別萌芽発生と枝長

(1) 5月～9月伐採 (平成6年)

樹種	供試木	萌芽発生木	発生箇所			計	枝長		平均
			根	根頸	幹		小	大	
アサダ	2	1			2	2	4	18	11
アズキナシ	1	1	10		5	15	15	60	30
ウリカエデ	1	1	10	2		12	3	25	15
クリ	1	-							
コナラ	14	10	24	14	47	85	3	70	28
ホオノキ	1	1			2	2	80	90	85
ミズナラ	5	4	6	38	14	58	5	80	30
ヤマザクラ	2	2	1	2	16	19	15	70	52
計	27	20	51	56	86	193	3	90	30

(2) 10月～11月伐採 (平成6年)

樹種	供試木	萌芽発生木	発生箇所			計	枝長		平均
			根	根頸	幹		小	大	
コナラ	8	8		105	37	142	10	120	43
ミズナラ	2	2		6	12	18	10	65	57
計	10	10		111	49	160	10	120	44

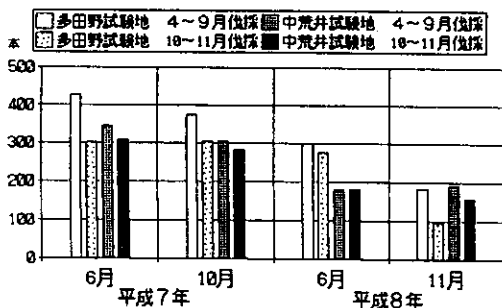


図-1 萌芽本数の消長

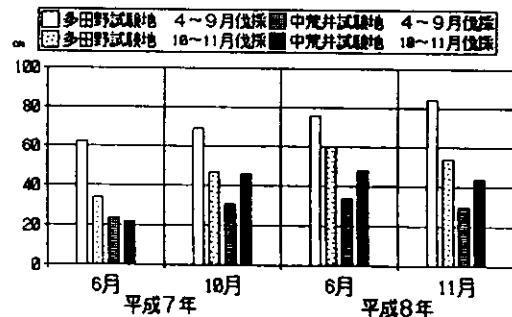


図-2 平均枝長の推移

### Ⅳ 今後の問題点

残存本数と成長について継続調査が必要である。

### 3. 冷温帯地域における広葉樹林施業技術の確立

#### (1) 広葉樹林の成林要因および成林阻害要因の解明

##### ① 森林構造の解明

予 算 区 分	地域重要新技術	研 究 期 間	平成7年～平成11年
担当部及び氏名	造 林 経 営 部	○高原尚人・斎藤 寛	緑 化 保 全 部 橋本正伸

#### 結果の概要

- (1) 現地の確認調査を行った25ヵ所のなかで、今後床柱用材としての利用が可能な林分は全て平坦地に植栽されているものであり、傾斜地の林分はいずれも樹型態が不良であった。
- (2) 生育状況調査を実施した5箇所の平坦地において、樹型級別ではS型のものが多いが、その多くは樹幹の曲部に節や大きめの枝打跡がみられることから枝打ちの遅れが幹曲がりの原因と考えられる。

#### I 目 的

広葉樹林は木材生産としての機能のみならず環境保全等公益的機能を有することから、近年になって脚光を浴びており、特に冷温帯地域に分布する広葉樹においてその傾向が強い。しかし、これらの広葉樹種に関する施業技術はこれまで実施例が少なく、未だ確立されるに至っていない。そこで本研究では冷温帯地域において広葉樹林を人工的に成林させるための技術を検討し、施業体系を確立することを目的とする。今回は床柱用材等として利用価値の高いイヌエンジュの生育状況について会津地方の人工林を対象に調査した。

#### II 調査方法

##### 1. 調 査 地

会津地方の3つの林業事務所管内において森林簿のデータから25ヵ所のイヌエンジュ人工林を検索し調査地とした。

##### 2. 調査方法

上記25ヵ所のイヌエンジュ人工林について現場の確認調査を行い、その中から生育が比較的良好と思われる5ヵ所を選出、生育状況調査を実施した。

生育状況調査では林内に200ないし400㎡の調査区を設け内部の全植栽木について胸高直径・樹高・枝下高を測定し、併せて樹型級の調査も実施した。樹型級区分は樹幹の形態によって直・S1・S2・C1・C2の5つに分けた。樹型級区分の詳細は図-2参照。



### Ⅲ 具体的データ

表-1 イヌエンジュ人工林の概況及び生育状況

	標高 (m)	傾斜度 (°)	植栽年度	植栽密度 (本/ha)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	平均枝下高 (m)
三ツ和 (猪苗代)	560	0~5	1986年	2,000	6.2 ± 1.7	4.1 ± 0.6	1.7 ± 0.3
街道南 (会津坂下)	200	0~3	1982年	2,500	8.4 ± 2.8	7.4 ± 1.1	3.3 ± 0.4
砂子原 (柳津)	330	0~6	1980年	2,500	5.0 ± 1.6	5.0 ± 1.0	2.1 ± 0.3
久保田 (柳津)	500	0~5	1979年	900	11.5 ± 2.0	8.0 ± 1.0	3.2 ± 0.3
新田場 (会津坂下)	200	0~3	1977年	4,200	8.7 ± 2.1	6.7 ± 1.0	2.9 ± 0.5

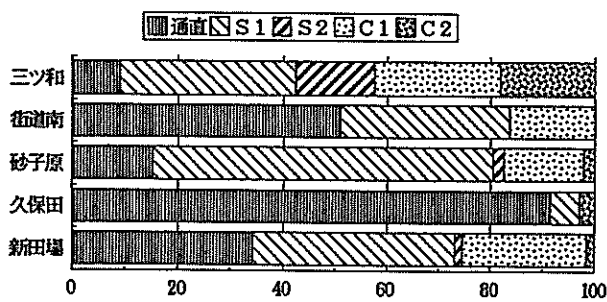
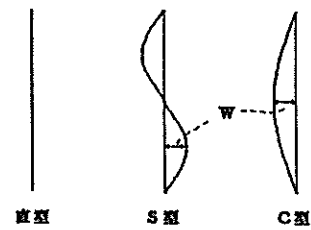


図-1 樹形級別割合



直... 曲がりのないもの  
 S1... 樹型がS型で曲がりの幅(W)が10cm以内  
 S2... " 曲がりの幅(W)が10~20cm  
 C1... 樹型がC型で曲がりの幅(W)が10cm以内  
 C2... " 曲がりの幅(W)が10~20cm

図-2 樹形級区分



図-3 樹型S型

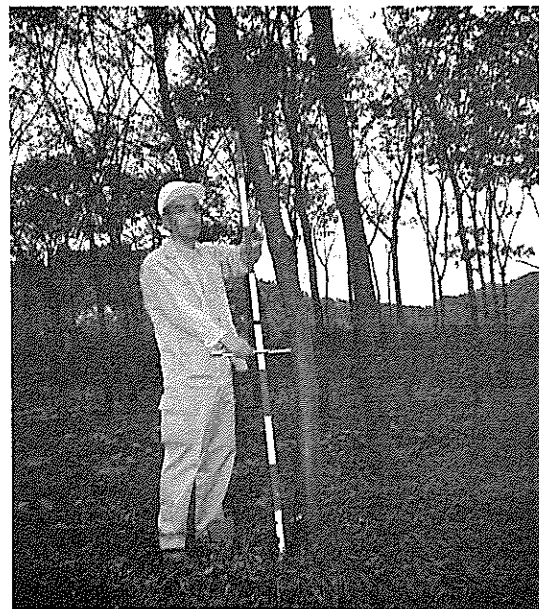


図-4 樹型C型

### Ⅳ 今後の問題点

調査地により生育状況の異なる原因について詳細に解析する必要がある。

### 3. 冷温帯地域における広葉樹林施業技術の確立

- (1) 広葉樹林の成林要因および成林阻害要因の解明
- ② 被害実態の把握（ブナ・トチノキ人工林）

予 算 区 分	地域重要新技術	研 究 期 間	平成7年～平成11年
担当部及び氏名	造 林 経 営 部 ○高原尚人・斎藤 寛 緑 化 保 全 部 橋本正伸		

#### 結果の概要

##### ブナ調査地

- (1) 湯ノ花調査地の22年生ブナ林において被害割合が高かったのは虫による葉の食害であったが、これは被害の程度が軽く、林木を枯損させるに至るものではないと思われる。(表-1、2)
- (2) 雪による幹の折れや割れは出現頻度こそ少ないが、被害程度の重いものがみられることから成林阻害の大きな要因であると考えられる。(表-1、2)
- (3) 林齢の低い八総手取調査地では獣害として主に野兎による枝の食害が認められた。(表-3)

##### トチノキ調査地

- (4) 八総手取調査地、数間沢調査地ともに雪害木の割合が24%、30%と高い。(表-4、5)
- (5) 雪害木は被害程度こそ軽いが、特に地形が凹部の箇所積雪の沈降圧により枝部が下方に曲がり不良な樹形態を示した個体がみられる。

#### I 目 的

広葉樹人工林を健全な状態で成林させるためにはその阻害要因を究明する必要がある。よって、ここでは冷温帯性広葉樹であるブナとトチノキの人工林において虫害・獣害・雪害の状況を調査し、その実態を把握することを目的とする。

#### II 調査方法

##### 1. 調査地

南会津郡館岩村内のブナ及びトチノキ人工林で調査を行った。  
(詳細は林業試験場報告No.28 P8-11参照)

##### 2. 調査方法

調査区内の全植栽木に関して虫害・獣害・雪害の有無と被害程度を調べた。1年を通して夏以降の調査は平成7年度に実施しているため、今回は春期の被害状況を調査すべく調査地内の積雪が完全に解け、葉が十分に展開している6月に実施した。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 湯ノ花ブナ1区被害状況

		22年生 全体数:85本				合計 (本)	割合 (%)
被害部位	被害種	被害程度					
		-	+	++	+++		
葉	虫	43	3	-	-	46	54
	獣	-	-	-	-	-	-
枝	虫	1	-	-	-	1	1
	獣	1	-	-	-	1	1
幹	虫	-	-	-	-	-	-
	獣	-	-	-	-	-	-
	雪	-	3	2	3	8	9

表-2 湯ノ花ブナ2区被害状況

		22年生 全体数:160本				合計 (本)	割合 (%)
被害部位	被害種	被害程度					
		-	+	++	+++		
葉	虫	63	3	-	-	66	41
	獣	-	-	-	-	-	-
枝	虫	-	-	-	-	-	-
	獣	-	-	-	-	-	-
幹	虫	1	-	-	-	1	1
	獣	-	-	-	-	-	-
	雪	6	4	1	2	13	8

表-3 八総手取ブナ区被害状況

		7年生 全体数:36本				合計 (本)	割合 (%)
被害部位	被害種	被害程度					
		-	+	++	+++		
葉	虫	10	-	-	1	11	31
	獣	-	-	-	-	-	-
枝	虫	-	-	-	-	-	-
	獣	2	4	-	1	7	19
幹	虫	-	-	-	-	-	-
	獣	-	-	-	-	-	-
	雪	-	-	-	-	-	-

表-4 八総手取トチノキ区被害状況

		7年生 全体数:86本				合計 (本)	割合 (%)
被害部位	被害種	被害程度					
		-	+	++	+++		
葉	虫	5	-	-	-	5	6
	獣	-	-	-	-	-	-
枝	虫	1	1	-	-	2	2
	獣	1	3	-	-	4	5
幹	虫	-	-	-	-	-	-
	獣	4	1	-	-	5	6
	雪	12	9	-	-	21	24

表-5 八総数間沢トチノキ区被害状況

		3年生 全体数:61本				合計 (本)	割合 (%)
被害部位	被害種	被害程度					
		-	+	++	+++		
葉	虫	14	1	-	-	15	25
	獣	-	-	-	-	-	-
枝	虫	2	-	-	-	2	3
	獣	-	2	-	-	2	3
幹	虫	-	-	-	-	-	-
	獣	4	3	-	-	7	11
	雪	12	5	-	1	18	30

#### ※被害程度の凡例

- : 生育に支障がない
- + : 生育に支障がある
- ++ : 生育に支障がかなりある
- +++ : 放置すると枯損の恐れがある

※雪害は折れ、割れ等外傷のあるもの

### Ⅳ 今後の問題点

成林阻害要因を回避するための技術について検討する必要がある。

### 3. 冷温帯地域における広葉樹林施業技術の確立

#### (1) 広葉樹林の成林要因および成林阻害要因の解明

#### ③ 被害実態の把握（ブナ・ミズナラ・トチノキ植栽試験）

予 算 区 分	地域重要新技術	研 究 期 間	平成7年～平成11年
担当部及び氏名	造 林 経 営 部 ○高原尚人・斎藤 寛 緑 化 保 全 部 橋本正伸		

#### 結果の概要

- (1) 一冬経過後の苗木の残存率はもっとも低かった混植区のブナでも80%を示し、全体的に高い値であった。(表-1)
- (2) 獣害は野兎による梢端部及び枝部の切断が大部分で、他は野鼠による樹幹下部の剥皮がみられた。(図-1、2)
- (3) 獣害を受けた個体は全体で59本であったが、その内訳はブナが57本、ミズナラが2本であり、ブナが選択的に食されていた。(表-1)
- (4) 獣害を受けたブナの割合は単植区が56%であったのに対し、ミズナラとの混植区では27%と前者よりも低かった。(表-1)
- (5) トチノキは上木有区において被害が確認されなかったが、これは上木の存在により積雪量が軽減されることと、林内のため雑草木の繁茂が殆どみられず下刈りが不要であったため誤伐の恐れがないことによるものであると考えられる。

#### I 目 的

冷温帯地域において広葉樹人工林を成林させるための施業技術を確立していくうえで、山地への植栽技術及び幼齢期の保育技術を検討する目的で広葉樹の植栽試験を実施した。今回は一冬経過した段階での苗木の残存状況及び各種被害の状況について把握することを目的とする。

#### II 調査方法

##### 1. 調査地

平成7年10月、南会津郡館岩村湯ノ花地内の山地にブナ・ミズナラ・トチノキの植栽試験地を設定した。試験区はブナ・ミズナラに関してブナ・ミズナラ混植区、ブナ単植区、ミズナラ単植区の3区を、トチノキに関しては疎開地に植栽したトチノキ上木無区と広葉樹林内に植栽したトチノキ上木無区の2区とした。(詳細は林業試験場報告No.28 P8-9参照)

##### 2. 調査方法

平成8年8月に試験区内の下刈りを実施し、その後植栽木の残存本数及び獣害、雪害等の被害本数の測定を行った。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 植栽試験地1年経過後の状況

	植栽本数 (本)	残存本数 (本)	残存率 (%)	被 害 状 況					
				獣 害		雪 折 れ		人的誤伐	
				本数(本)	割合(%)	本数(本)	割合(%)	本数(本)	割合(%)
ブナ・ミズナラ混植区									
ブナ	45	36	80	12	27	1	2	0	0
ミズナラ	36	36	100	2	6	1	3	0	0
ブナ単植区									
ブナ単植区	81	76	94	45	56	0	0	2	2
ミズナラ単植区									
ミズナラ単植区	81	80	99	0	0	5	6	2	2
トチノキ上木無区									
トチノキ上木無区	45	45	100	0	0	4	9	2	4
トチノキ上木有区									
トチノキ上木有区	50	48	96	0	0	0	0	0	0
全 体	338	321	95	59	17	11	3	6	2

※ 被害率・割合は植栽本数に対する値

※ 残存本数は人的誤伐を除いた値



図-1 野兎による切断痕 (ブナ)



図-2 野鼠による剥皮痕 (ブナ)

### Ⅳ 今後の問題点

獣害対策について検討する必要がある。

## 4. 海岸防災林の造成管理技術の開発

### (1) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果

予算区分	県 単	研究期間	平成8年～平成12年
担当部及び氏名	緑化保全部	○川口知穂・大槻晃太	

### 結果の概要

#### (1) クロマツ海岸林の実態調査

調査地の概況を表-1に示したが、汀線からの距離が近い南横手および川前では汀線に面する林縁から20m内陸に入った位置まで梢端枯れがみられ、浜街では梢端枯れの程度は他の2ヶ所より少ないものの、海岸側のクロマツの樹形が旗状に偏奇していた(図-1、2)。調査区内に出現した木本種を階層別にみると、南横手、川前では上層の林冠構成種はクロマツのみであった。一方、浜街はクロマツとニセアカシアになっており、各階層に出現していた。常緑広葉樹については南横手で8種、川前で2種、浜街で5種出現し、3ヶ所に共通してトベラがみられた(表-2)。

### I 目 的

クロマツ海岸林は周辺地域の環境保全上きわめて重要であり、その防災機能の十分な発揮が望まれ、防災効果のより高い海岸林の育成を行う必要性が高まっている。しかし、県内における海岸林の防災機能に関する調査例は少なく、現存するクロマツ林の防災効果についても不明な点が多い。そこで、県内海岸林の実態調査を行うとともに、クロマツ林の防災効果の実態把握を行い、各林況にあった管理方法を明らかにする。

### II 試験方法

#### (1) 試験地の設定

いわき市平のクロマツ林を汀線からの距離、林帯幅、汀線側の築堤(工作物)の有無等からタイプ分けした。汀線からの距離が短く林帯幅がある下大越南横手地内(南横手試験地)、汀線側に築堤(工作物)のある藤間川前地内(川前試験地)、および県道豊間四倉線を挟んだ内陸側にある沼ノ内浜街(浜街試験地)のクロマツ林に、汀線と平行に幅10m、長さが林帯幅となるような調査区を設けた。

#### (2) クロマツ林の実態調査

設定した調査区内において林帯幅、立木本数、梢端枯れ・枝枯れの状況、出現する木本種等の実態調査を行った。また、汀線からの距離は5000分の1の森林基本図から読みとった。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 調査地概況

試験地	林 齢 (年)	汀線からの距離 (m)	林帯幅 (m)	立木本数 (本)	斜面形状 (傾斜角 (°))
南横手	17	75	75	223(2973本/ha)	平坦 (4)
川 前	18	60	24.8	82(3306本/ha)	平坦 (4)
浜 街	67	170	21.2	44(2075本/ha)	平坦 (2)

表-2 調査区に出現した木本種

階層	樹 種 名	南横手	川前	浜街
B1	クロマツ	○	○	○
	ニセアカシア			○
S	クロマツ			○
	ニセアカシア	○		○
	トベラ			○
	ヒサカキ			○
	ササSP.	○		
K	クロマツ		○	○
	ニセアカシア			○
	トベラ	○	○	○
	ヒサカキ	○		
	アセビ	○		
	ネズミモチ	○	○	
	アオキ	○		
	タブノキ			○
	ヤブコウジ	○		○
	シロダモ	○		○
	マルバグミ			○
	スギ			○
	L	スイカズラ	○	○
テリハノイバラ		○	○	○
ミツバアケビ		○	○	○
アケビ		○		
サルトリイバラ				○

注) B1 : 高さ3.5m以上, S : 高さ0.5~3.5m,  
K : 高さ0.5m以下, L : ツル植物



図-1 南横手試験地



図-2 梢端枯れの状況 (南横手)

### Ⅳ 今後の問題点

設定した調査区において塩分捕捉量や飛砂量等の防災機能に関する調査を行う必要がある。

## 5. 山腹等の緑化に関する研究

### (1) 粉炭の施用効果に関する研究

予算区分	県 単	研究期間	平成7年～平成11年
担当部及び氏名	緑化保全部	○橋本正伸・川口知穂	

#### 結果の概要

##### (1) 混入割合による発芽・生長量の比較

- ① 山砂を土壌母材とした場合、成立本数は粉炭の混入割合が高いほど多い傾向がみられたが、草高については差がみられなかった。また、ハイパワーソイルを母材とした場合は粉炭混入による効果は明確でなく、これは母材自体が保水性などの物理的特性に富むため、粉炭混入の効果が薄れたものと思われる（表-2）。
- ② 道路法面に粉炭等の配合割合の異なる試験区を設定し、施工法面の土壌基盤について土壌硬度や透水性などの事前調査を行った。今後、発芽状況や生長量等を経時的に調査していく予定である。

#### I 目 的

近年、土壌改良資材として盛んに用いられている粉炭を対象として、緑化用種子の発芽・生長に与える影響や効果の持続性を調査し、林道法面緑化などにおける利用方法について検討する。

#### II 調査方法

##### 1. 混入割合による発芽・生長量の比較

平成7年11月に設定したプラントベット（表-1）について、引き続き植生の生育状況を調査した。

また、平成9年2月、玉川村南須釜地内の道路法面において、基礎工終了後の土壌基盤について土壌硬度や透水性などの事前調査を行い、同年3月に粉炭配合割合などを変えた試験区を設定した（表-3）。



### Ⅲ 具体的データ

表-1 試験区概要（プラントベット）

土壌母材	粉炭配合率	使用種子
山砂	20・10・5・0%	ケンタッキー31フェスク
ハイパワーソイル	20・10・5・0%	ケンタッキー31フェスク

※粉炭はMC-450（伊達森林組合）、肥料はハイコントロール700（N:P:K=16:5:10）を使用。

表-2 設定6ヵ月後の生育状況

土 壌 母 材	粉炭配合率 (%)	成 立 本 数 (本)	草 高 (cm)
山 砂	20	30.3	8.7
	10	17.0	8.2
	5	13.0	8.5
	0	13.0	6.1
ハイパワーソイル	20	76.0	15.3
	10	84.7	16.5
	5	94.0	15.8
	0	80.3	14.8

表-3 試験区概要（道路法面）

試 験 区	面 積 (m <sup>2</sup> )	粉 炭		木酢液 (ℓ)
		種別	量(ℓ)	
1	68	-	-	-
2	68	針葉樹	180	-
3	68	広葉樹	180	-
4	68	広葉樹	180	30
5	68	広葉樹	360	-

※使用種子はヤマハギ、イタチハギ、コマツナギ、クリーピンクレッドフェスク、ヨモギの5種。

### Ⅳ 今後の問題点

粉炭混入の効果について、各種緑化用草本・木本での調査を引き続き行うとともに、土壌改良の効果とその要因について、土壌の理化学性調査などによって明らかにしていく必要がある。

## 6. 「緑の文化財」等の保全に関する研究

### (1) サクラ根系の伸長可能面積と樹体の活力および健全性

予算区分	県 単	研究期間	平成5年～平成9年
担当部及び氏名	緑化保全部	○在原登志男・橋本正伸	

#### 結果の概要

##### (1) 「緑の文化財」の実態調査

サクラ根系の伸長する範囲を4方位の枝張り先端を結んだ区域と仮定し、それを100として区域内に存在する各種の工作物等の占める割合を差し引いて区域内の根系伸長面積とした。次に、工作物等のない区域における根系量の調査から、以下のとおり根系の伸長しやすさのランクを想定した。すなわち、深さ10cmの部位の土壌断面において土壌の堅さが17mm以下の軟状態であれば3/3の伸びやすさ、18～21の堅状態を2/3、そして22～25のすこぶる堅状態を1/3の伸びやすさとした。さらに、26mm以上の固結状態では根系の存在が認められなかったことから0/3とし、伸長できない状態と考えた。さらに、盛り土が厚いほど根系の伸長が認められなかったことから、盛り土なしを2/2、10cmほどの厚さを1/2の伸びやすさとし、それ以上を伸長できない状態と考えた。

以上のように根系の伸びやすさを想定し、工作物等のない林床にそれぞれの持つ係数を乗じて、各調査木の根系伸長可能面積を算出した。各調査木の根系伸長可能面積と葉の着生状況および樹幹下部周囲の腐朽割合の関係を双曲線としてみた結果を図-1に示す。これによると、前者の $r^2$ は0.92および後者が0.73となり回帰式の適合度は前者で高かったが、根系の伸長範囲が狭まると樹体の活力および健全性が低下することを示した。

#### I 目 的

近年「緑の文化財」等の巨木の樹勢衰退が問題となっている。そこで、サクラを対象として樹体の活力および健全性と根系の伸長可能な林床面積の関係を調査し、保全上の問題点を把握する。

#### II 調査および試験方法

##### (1) 「緑の文化財」の実態調査

表-1のサクラ11本を対象として、健全性の一部である樹幹下部周囲の腐朽割合（単木成立木のみ）を腐朽幹回り長／幹回り長より算出した。また、活力の一部である葉の着生状況は、生存している枝条部に満遍無く健全な葉が着いている状態を100とし、目視により調査した。さらに、サクラの生育環境をつかむために南北および東西の枝張り長さを測定（サクラが株立ち複数木または複数の株立ち林では植栽中央点から測定）するとともに、周辺の林床に建設され根系の伸長を阻害している各種工作物等の配置を測定した。そして、工作物等のない林床については、深さ30cmほど掘り下げて断面の土壌状態を10cm間隔で調査した。なお、調査は平成8年9月に実施した。

### Ⅲ 具体的データ

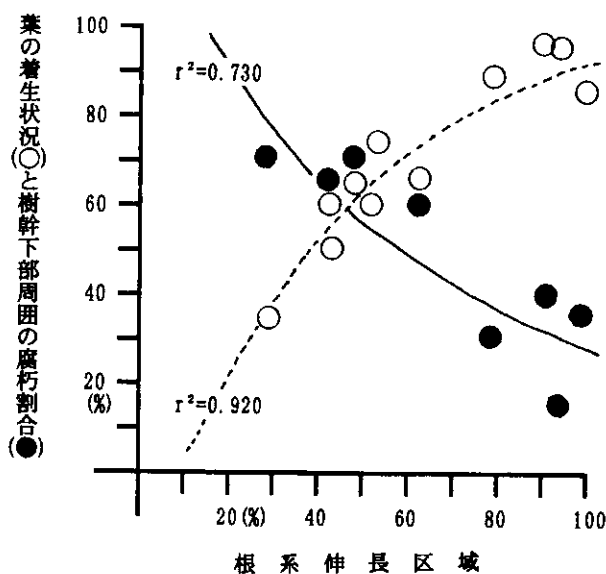


図-1 サクラ根系の伸長可能面積と葉の着生割合および樹幹下部周囲の腐朽割合

表-1 調査したサクラの概況

No.	名称(樹種)	推定樹令	所在地	生育地	高さ	胸高直径	樹冠下の建築物	備考
1	太子堂のしだれざくら(シダレザクラ)	250	福島市土湯	土手	9.8	85	石垣、階段	単木
2	宝泉寺のしだれざくら(シダレザクラ)	800	富岡町本岡	準耕地	10.0	150	石垣、車道	単木
3	椎木の種まきざくら(ヒガンザクラ)	350	相馬市椎木	準耕地	15.0	150		単木
4	下條の普賢像ざくら(サトザクラ)	500	西会津町野沢	墓地	12.0	210	墓石、歩道、畑	単木
5	杉葉王寺の糸ざくら(エドヒガンザクラ)	200	会津坂下町船杉	境内	7.0	95	歩道	単木
6	米沢の千歳ざくら(エドヒガンザクラ)	600	新鶴村米田	塚	13.5	240	車道、畑	単木
7	法用寺の虎の尾ざくら(サトザクラ)	200	会津高田町雀林	境内	4.0~5.5	36~42	石垣、車道、歩道	1種の株で3本立ち
8	一箕の石部ざくら(エドヒガンザクラ)	600	会津若松市一箕町	塚	5.0~11.5	10~75	車道、歩道	3種の株で11本立ち
9	柳津の種まきざくら(エドヒガンザクラ)	400	柳津町細入	墓地	16.0	290	墓石、歩道、スギ	単木
10	吉祥院のしだれざくら(シダレザクラ)	250	天栄村白子	境内	15.0	120	車道、記念碑	単木
11	三春滝ざくら(シダレザクラ)	500	三春町滝	土手	9.0	260		単木

### Ⅳ 今後の問題点

今回は、林床を平面的にとらえて土壌中の根系の伸びやすさを想定し、根系伸長可能面積とサクラの活力および健全性を調査したが、土壌を立体的にとらえ根系の伸長できる土壌の深さ等も考慮すべきであり、かつ想定した伸びやすさの係数は精査する必要がある。

## 7. 森林病虫獣害に関する研究

### (1) 松くい虫の総合的防除

予算区分	県単	研究期間	昭和50年～
担当部及び氏名	緑化保全部	○在原登志男・橋本正伸	

### 結果の概要

#### (1) 土壌改良によるマツ枯損防止

今年度は試験地の設定のみにとどまった。平成8年6月にマツノサイセンチュウを1万頭／本接種して、同年秋にマツの枯損状態を調査する。

### I 目的

松くい虫被害の激害化を防止するため、各種資材の土壌施用効果を検討する。

### II 調査および試験方法

#### (1) 土壌改良によるマツ枯損防止

郡山市安積町（県林試構内）、いわき市平藤間（海岸林）および保原町赤坂地内において各種資材を施用した試験地を平成8年3月に設定し、高さ30cmほどのクロマツ苗を植栽した（表-1）。施用資材は粉炭、長さ3～4cmの木炭塊、キトサン、カルキット（備北粉化工業KK）および有機Ca剤（トモエ化学工業KK）とし、耕耘機により土壌表面20～30cmをかきおこし、土壌中へ均一に混入した。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 試験地の設定

試験地	粉 炭		木 炭		キトサン	カルキット	有機Ca剤*	対 照
	1kg/m <sup>2</sup>	100g	1kg	100g	20g	20g	原100ml	
郡山市	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)
いわき市	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)	30m <sup>2</sup> (100本)
保原町	9m <sup>2</sup> (25本)	9m <sup>2</sup> (25本)	9m <sup>2</sup> (25本)	9m <sup>2</sup> (25本)	9m <sup>2</sup> (25本)	9m <sup>2</sup> (25本)	9m <sup>2</sup> (25本)	9m <sup>2</sup> (25本)

\*：平成8年5月施用予定

### Ⅳ 今後の問題点

特になし。

## 7. 森林病虫獣害に関する研究

### (2) マツ材線虫病の分布把握

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	昭和50年～
担当部及び氏名	緑 化 保 全 部	○大槻晃太・橋本正伸	

#### 結果の概要

##### (1) マツノザイセンチュウの同定

平成8年度は、34件、78点の同定依頼があり、このうち17点からマツノザイセンチュウが検出された。今年度は新たにマツ材線虫病の被害が山都町、熱塩加納村で確認された。(図-1)

#### I 目 的

県内のマツ枯損木の材片から線虫類を分離し、マツノザイセンチュウの生息の有無を調査することにより、マツ材線虫病侵入の早期発見に努め被害拡大防止に役立てる。

#### II 試験方法

##### 1. マツノザイセンチュウの同定

県内各林業事務所等から依頼されたマツ枯損木の材片について、ベールマン法により線虫類を分離し、マツノザイセンチュウの生息の有無を調査した。

### Ⅲ 具体的データ

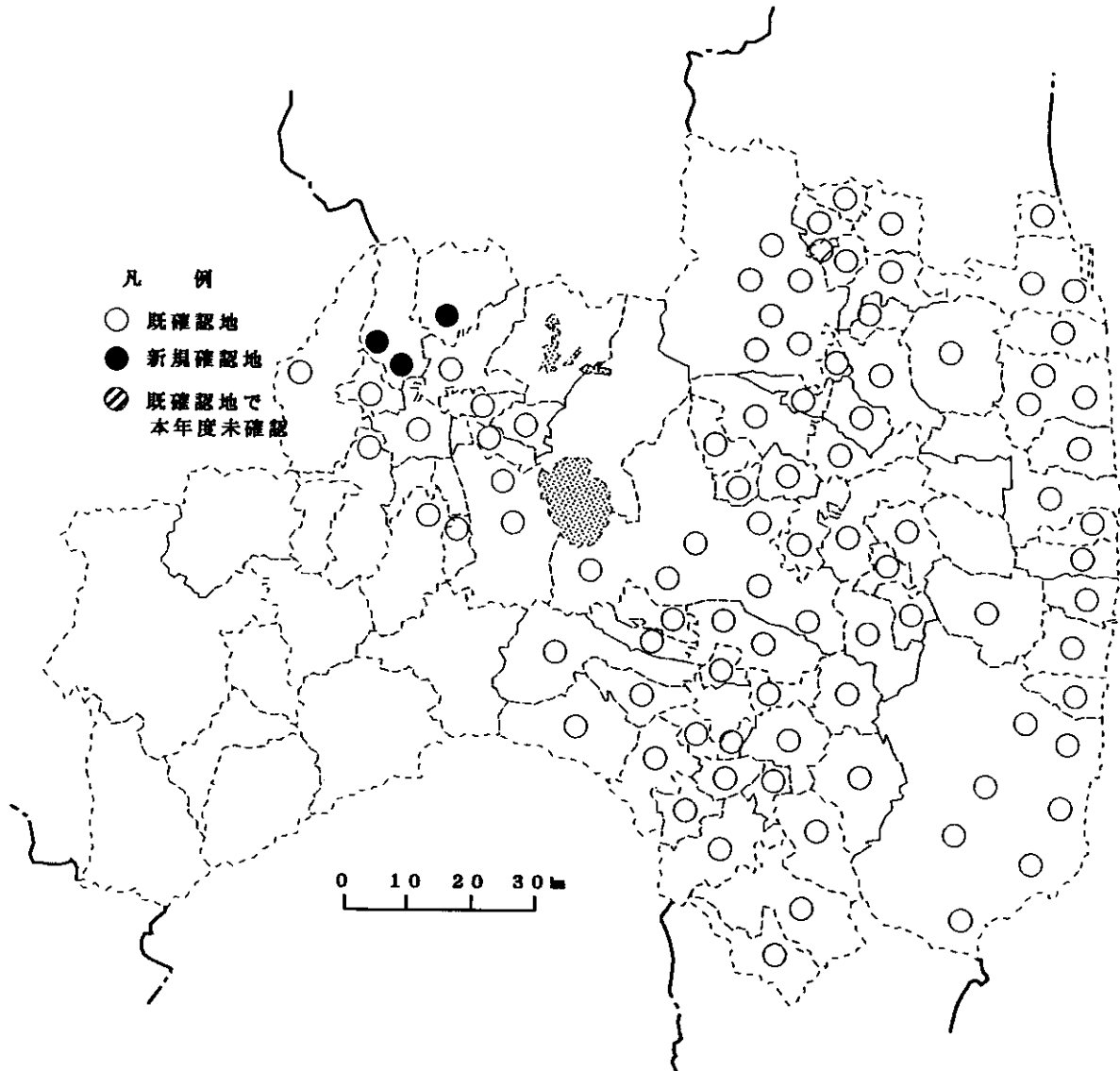


図-1 マツノザイセンチュウの分布 (平成8年度)

### Ⅳ 今後の問題点

会津地方におけるマツ材線虫病被害が拡大傾向にあり、被害の推移状況を把握する必要がある。

## 7. 森林病虫獣害に関する研究

### (3) ニホンザルによる農林産物被害の防除に関する研究

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成7年～平成10年
担当部及び氏名	緑 化 保 全 部	○大槻晃太・在原登志男	

#### 結果の概要

- (1) アンケートは、289通中205通回収し、回収率71%であった。
- (2) ニホンザルの群れの分布は相双、県北・猪苗代、西会津、南会津の4地区に大分されてその周辺や阿武隈山地で広くハナレザルが出没することが示された(図-1)。なお、会津地方では、冬期から春期にかけて民家近くに移動する群れや一時的に群れから離れたと見られる20頭未満の集団が存在することも明らかになった。
- (3) 今回の群れの分布と1978年の分布を比較すると4地区すべてで分布は拡がりを示した(図-2)。特に、西及び南会津地区の田島町、西会津町、県北・猪苗代地区の福島市、相双地区の相馬市、原町市、鹿島町、飯館村では毎年被害が報告されることから激害地区と考えられた。なお、これ以外の地区においても自家消費野菜等に若干の被害が生じていることがわかった。

#### I 目 的

ニホンザルによる農林作物の被害は、群れによる集中的食害が連年に渡り発生し、生産者にとって壊滅的な被害になっているが、効率的な防除方法は確立されていない。そこで本県における生息及び被害状況を調査し、防除のための基礎資料の収集を行い、防除法の開発に供する。

#### II 調査方法

県内の猟友会と各市町村の農林業担当者、森林組合および森林事務所の森林官にアンケート用紙を平成8年10月から平成9年1月の間に送付し、サル生息の有無を調査した。そして、生息する場合は生息数の状況、確認場所および年月について重ねて質問した。今回生息状況調査で群れと判断した基準は繁殖可能な雌雄の存在と子供の存在、および20頭以上の集団である要因を満たしている場合とした。なお、情報があやふやなものや新たな分布地点となるものについては再度確認の電話をいれた。この情報は、5万分の1の地図を16等分した県内の地図上に落とした。また、群れの分布を1978年に実施された第2回自然環境保全基礎調査における動物分布調査のニホンザル分布と比較した。



### Ⅲ 具体的データ

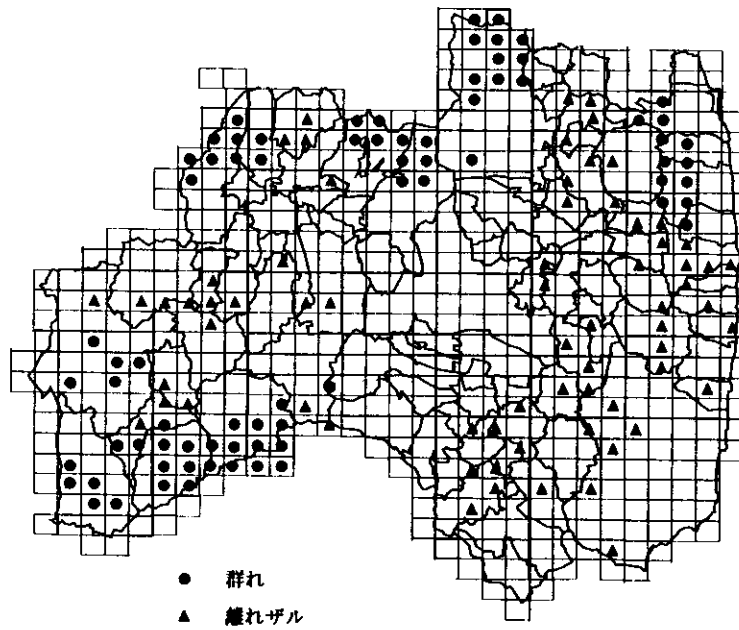


図-1 ニホンザル分布状況 (1988年以降)

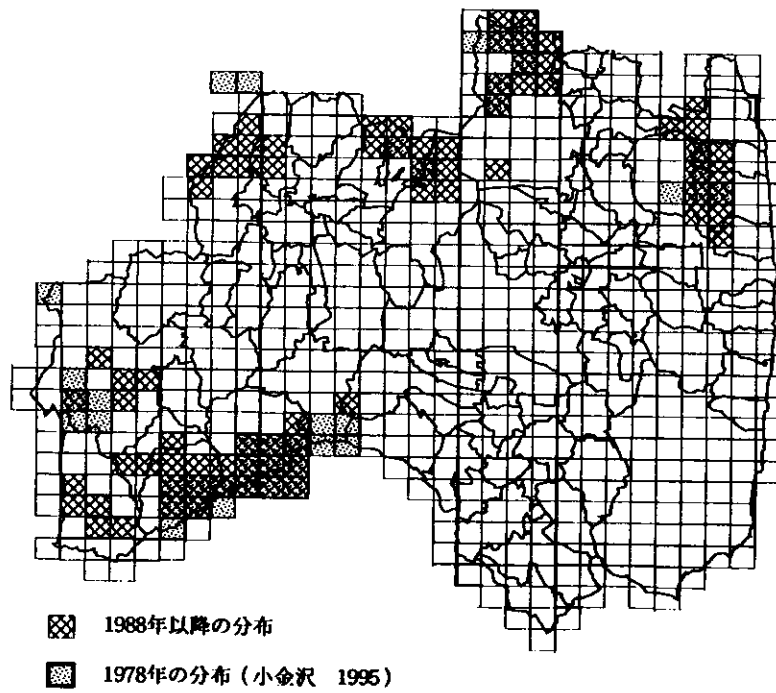


図-2 1978年時との群れの分布変化

### Ⅳ 今後の問題点

被害発生状況と被害経歴により分類し、分類毎に防除方法の検討が必要である。

## 8. ヒノキ漏脂病の発生に関与する要因の解明と被害回避法の開発に関する調査

### (1) 被害実態と発生環境

予算区分	国庫	研究期間	平成5年～平成9年
担当部及び氏名	緑化保全部	○川口知穂・橋本正伸	

### 結果の概要

#### (1) 被害発生の推移調査

7ヵ年間に於ける被害形態の経年変化をみると、多田野、川内の両調査林とも溝腐型及び漏脂型はほとんど増加していないが、樹脂流出型については間伐後の平成5年度と比べ多田野で37ヵ所、川内で40ヵ所と著しく増加していた(表-1、2)。樹脂流出増加の原因は両調査林とも半数以上が不明であったが、虫加害によるものが多田野、川内でそれぞれ35.1%、22.5%みられた(図-1)。調査初年度の平成2年度から今年度までに樹脂流出が停止した箇所についてみると(表-3)、多田野では21ヵ所と全患部数の30%以上であったが、川内では19ヵ所、およそ15%であった。なお、患部の樹脂流出は1～2年で停止するものは少なく、そのほとんどは停止までに数年かかった。また、調査林分内において樹脂流出から漏脂病徴に移行した患部は、多田野で1ヵ所、川内で4ヵ所あり(表-4)、進展には4～6年の年数を要した。病徴が移行した患部の樹脂流出原因については、今回の調査では多田野では不明であったが、川内では枝打ち跡及び枯枝で4ヵ所とも枝由来であった。

### I 目的

県内におけるヒノキ漏脂病の被害実態については、昭和59年～60年度及び平成2年～4年度の調査により、ほぼ明らかになっている。しかし、詳細な被害形態すなわち樹脂流出から漏脂病徴への移行過程等については不明な点が多い。そこで、漏脂病の発生経過を明らかにするために、病徴の経年変化を調査する。

### II 試験方法

#### (1) 被害発生の推移調査

多田野(郡山市多田野)、川内(川内村下川内)の両試験林において、被害形態の推移(樹脂流出→漏脂→溝腐)について継続調査を行った。多田野では15×20㎡、川内では50×10㎡のプロットを平成2年度に設置し、プロット内のヒノキ全個体について地際から観察できる高さまでの範囲の病患部について調査した。なお、両林分とも平成5年1月に通常施業による切り捨て間伐が実施されている。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 各被害形態の経年変化（多田野）

被害形態	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度	平成8年度
溝腐型 <sup>1)</sup>	11	12	12	12	14	14	13
漏脂型 <sup>2)</sup>	2	2	2	2	2	3	4
樹脂流出型 <sup>3)</sup>	13	12	12	12	16	21	49
調査本数（本）	63	62	62	45	45	45	44

表-2 各被害形態の経年変化（川内）

被害形態	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度	平成8年度
溝腐型 <sup>1)</sup>	26	26	26	25	25	25	25
漏脂型 <sup>2)</sup>	10	10	10	10	14	16	17
樹脂流出型 <sup>3)</sup>	45	52	52	44	51	55	84
調査本数（本）	110	110	110	82	82	82	82

- 1) 溝腐型：縦長の病患部で溝腐れ状のもの
- 2) 漏脂型：形成層が壊死して樹幹が扁平になったもの
- 3) 樹脂流出型：外観上は樹幹に何ら変形が認められないが、樹幹または枝の基部から樹脂が流出しているもの

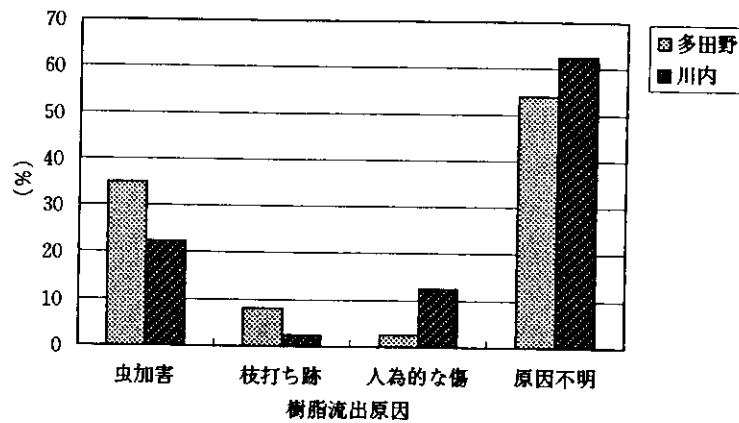


図-1 樹脂流出増加の原因別割合（平成5年～平成8年度）

表-3 樹脂流出が停止した患部数

停止までに要した年数	停止した患部数	
	多田野	川内
1	4	2
2	2	3
3	2	2
4	1	5
5	1	1
6	11	6
合計	21 (66)	19 (127)

表-4 樹脂流出型から漏脂型への進展状況

試験林	発生年	移行年	原因
多田野	1990	1995	不明
川内	1990	1994	枝打ち跡
	1990	1995	枝打ち跡
	1990	1995	枯枝
	1990	1996	枝打ち跡

注) カッコ内は全患部数を示す。

### Ⅳ 今後の問題点

漏脂病徴の移行過程については外見的な患部形態の観察のみでなく、組織解剖学的な調査が必要である。

## 8. ヒノキ漏脂病の発生に関与する要因の解明と被害回避法の開発に関する調査

### (2) 病原菌とその伝染様式および発病経過

予算区分	国庫	研究期間	平成5年～平成9年
担当部及び氏名	緑化保全部	○川口知穂・橋本正伸	

#### 結果の概要

##### (1) 病原菌の接種試験

接種後の経過について観察を行ったが、平成8年度は樹脂流出が認められなかった。

#### I 目的

漏脂型はシステラ菌やクリプトスポリオプシス菌等が関与すると考えられており、それら糸状菌は本県の漏脂病被害林からも低率ながら分離されている。しかし、それら病原菌の接種試験では病徴の再現性に乏しく、発病条件等の見直しが必要となっている。そこで、これら病原菌の関与実態及び発病経過を明らかにするために、システラ菌及びクリプトスポリオプシス菌の接種試験を行う。

#### II 試験方法

##### (1) 病原菌の接種試験

林業試験場内の24年生ヒノキ林においてヒノキ10本を選定し、平成8年11月13日に接種試験を行った。接種はヒノキ樹幹の地上40cmから265cmの間に15cm間隔でらせん状に形成層に達する径10mmの穴を16ヵ所あけ、そこに米ぬか・ふすま（100g:100gに水200ccの割合）で培養した接種源をつめて行った。供試菌はシステラ菌6種、クリプトスポリオプシス菌1種および無接種の計8処理を1単位とし、4本については1本の木に2回反復で処理し、6本については樹幹の上部あるいは下部のみに1回処理した（表-1、2）。なお、処理後の接種部はポンチで取った樹皮のふたをし、その上を殺菌水を含ませた滅菌処理の脱脂綿で覆い、パラフィルムを巻きつけた後ガムテープで固定した。そして、接種2ヵ月後にガムテープ等を取り除いた（図-1、2）。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 接種菌とその分離源

接種菌	番号	テープの色	分離源
システラ菌	C-87	B (青)	ヒノキ (島根県)
	KO	BL (黒)	ヒバ (青森県)
	MY	R (赤)	ヒノキ (岩手県)
	AT	Y (黄)	アテ (石川県)
	HI	G (緑)	ヒバ (青森県)
	CI	WG (白・緑)	ヒノキ (島根県)
クリプト菌	CR	WY (白・黄)	ヒノキ (岩手県)
コントロール		W (白)	

表-2 供試木と接種部位

供試木 番号	接種部位		
	全体	上部	下部
288	○		
289		○	
290			○
291	○		
292		○	
293	○		
294			○
295	○		
296		○	
297			○

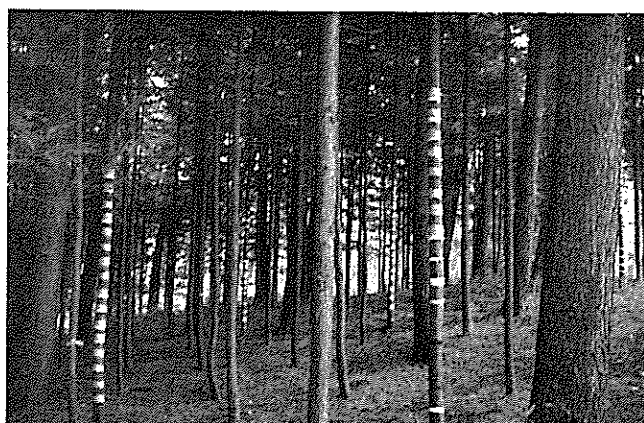


図-1 接種地の状況



図-2 下部のみに接種したもの

### Ⅳ 今後の問題点

システラ菌やクリプトスポリオプシス菌の病原性を明らかにするために、接種後の樹脂流出の有無について継続して観察する必要がある。

## 8. ヒノキ漏脂病の発生に関与する要因の解明と被害回避法の開発に関する調査

### (3) 育林的手法による被害の回避法

予算区分	国庫	研究期間	平成5年～平成9年
担当部及び氏名	緑化保全部	○川口知穂・橋本正伸	

#### 結果の概要

##### (1) 枝打ちによる被害回避

川内では、平成8年度も樹脂流出が認められなかった（表-1）。また、安達では生枝打ち直後に樹脂流出が認められたが、徐々に樹脂が停止する傾向にあり、平成8年度は370カ所中1カ所のみとなった（表-2）。

##### (2) 殺菌剤塗布による被害回避

川内において枝打ち後殺菌剤を塗布し、被害発生及び推移について調査を行った。その発病結果を表-1に示したが、平成8年度も樹脂流出は認められなかった。

#### I 目的

漏脂病に関する適切な防除法が不明のため、施業及び薬剤による一般的な病害の予防・防除法を検討する。

#### II 試験方法

##### (1) 枝打ちによる被害回避

林業試験場川内試験林（川内村）の漏脂病被害林で平成3年度（1992年1月）に生枝打ちを行い、その後の被害発生状況とその推移について調査を行った。また、安達町渋川地内のヒノキ人工林において平成4年度（1993年2月）に生枝打ちを行い、その後の樹脂流出状況について調査を行った。

##### (2) 殺菌剤塗布による被害回避

川内村の漏脂病被害林で平成3年度（1992年1月）に生枝打ちを行い、その後に殺菌塗布剤（ネオファネートメチル剤）をぬり、被害の発生状況等について調査を行った。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 被害回避試験（川内）

処 理 区 分	本 数 <sup>1)</sup>	箇 所 数 <sup>2)</sup>
枝 打 ち 区	0/2	0/20
枝 打 ち + 薬 剤 塗 布 区	0/1	0/12
無 枝 打 ち 区	0/30	0/60

1) 発病木本数/調査木本数

2) 発病枝跡数/調査枝跡数

表-2 枝打ちによる被害回避（安達）

処 理 区 分	本 数 <sup>1)</sup>	箇 所 数 <sup>2)</sup>
枝 打 ち 区	1/18	1/370

1) 樹脂流出本数/調査木本数

2) 樹脂流出枝打ち跡数/調査枝打ち跡数

### Ⅳ 今後の問題点

漏脂病被害を拡大させないために継続して観察を行い、枝打ちあるいは殺菌剤の塗布による防除効果を検討する必要がある。

## 9. 主要材質劣化病害(カラマツ根株心腐病等腐朽病)の被害実態の解明と被害回避法の確立

### (1) 被害実態と発生環境

予算区分	国庫	研究期間	平成6年～平成8年
担当部及び氏名	緑化保全部	○大槻晃太・川口知穂	

### 結果の概要

- (1) 南会津で8林分、猪苗代で2林分の現地調査を行った。その結果、猪苗代町高森調査地(No.8)の被害本数率がこれまで調査の最高値34%を示した(表-1)。本調査地は沢が中央部を流れる凹地であり、傾斜も5°と平坦であった。この立地条件はこれまでに被害が高い林と推測される条件、すなわち傾斜が緩く、凹地である条件に符合した。また、A層の土壤含水率は40.84%とかなり高い値であった(表-2)。
- (2) 伐根面での腐朽総面積が、最大の値を示したのは、田島町男ヶ岳1の調査地(No.3)で4280.61cm<sup>2</sup>であった(表-1)。また、同調査地では腐朽直径が41cmで伐根面の60%が腐朽しているものも見られ、昨年度の育林的回避方法の開発で求められた回帰式による腐朽高も3m以上と推定された。
- (3) 田島町男ヶ岳1調査地と田島町田無沢2・3調査地(No.6、7)は被害率、程度とも高い値を示した(表-2)。これら調査地の土壤環境はA層の厚さが5～8cmと比較的薄い上に石れきが多く、沢沿いに位置していることから受触土と考えられ、根系が深くまで発達しにくい土壤で根系による緊縛力が弱く、強風により根切れが起こりやすいと推定される。

### I 目的

戦後植栽されたカラマツは利用期を迎えているが、根株付近の心材部が腐朽する伝染性の材質劣化病害の発生が危惧されている。そこで、被害の実態調査を行うとともに被害と立地環境の関係を明らかにし、被害発生誘因の解明と防除方法の開発に寄与する。

### II 調査方法

県内10箇所(箇)の全伐及び間伐が実施されたカラマツ林で伐根面に現れる腐朽の有無により被害本数率を求めた。また、伐根の直径と腐朽部の直径および腐朽形態を調査し、調査木100本あたりに換算した腐朽総面積(cm<sup>2</sup>)を求め林分の被害程度とした。被害地の立地環境調査としては林齢、地形(標高、斜度、位置、斜面方位、微地形)、そして一林分一箇所あてに土壤断面の調査を行い、A層、B層の2箇所(箇)で土壤円筒試料を採取して理学性を調査した。



### Ⅲ 具体的データ

表-1 被害実態調査結果

調査地No	調査地市町村	林 齢 (年)	調査本数 (本)	被害本数 (本)	調査木平均直径 (cm)	被害本数率 (%)	被害程度 (cm <sup>2</sup> )
1	南郷村	43	71	6	16.3	9.9	513.56
2	猪苗代町 蚕養	30	100	1	17.6	1.0	19.63
3	田島町 男ヶ岳 1	50	100	18	36.2	18.0	4280.61
4	田島町 男ヶ岳 2	45	62	12	15.2	19.4	254.49
5	田島町 田無沢 1	42	100	27	30.0	27.0	1931.54
6	田島町 田無沢 2	42	100	32	27.5	32.0	2239.36
7	田島町 田無沢 3	42	100	28	28.7	28.0	2321.00
8	猪苗代町 高森	34	100	34	27.8	34.0	1864.13
9	田島町 番屋	45	100	3	27.1	3.0	72.07
10	田島町 滝ノ原	45	100	11	19.9	11.0	346.58

表-2 立地環境調査結果

調査地No	樹齢 (年)	標高 (m)	傾斜度 (°)	斜面方向	位 置	微地形	土壌型	A層土壌 含水率(%)	B層土壌 含水率(%)	A層の厚さ (cm)
1	43	700	20	E	中腹下部	平衡斜面	BC	18.24	35.62	10
2	30	900	12	NW	中腹下部	平衡斜面	-	-	-	-
3	50	800	5	NW	底	山脚堆積面	BD-Er	26.76	26.05	8
4	45	850	30	NW	中腹下部	平衡斜面	BD	32.96	39.96	16
5	42	650	4	NW	底	平衡斜面	BD	40.08	-	17
6	42	650	5	NE	底	山脚堆積面	BD-Er	-	-	5
7	42	700	20	NW	中腹下部	山脚堆積面	BD-Er	32.45	38.35	5
8	34	750	5	S	底	凹地	BID	40.84	35.62	18
9	45	850	20	NE	中腹下部	平衡斜面	BIC	27.77	36.38	10
10	45	950	15	SE	底	凹地	BIC	31.30	29.15	17

### Ⅳ 今後の問題点

位置、微地形についてはサンプリングが偏っている傾向があり、尾根上などの風衝地での調査も必要である。

## 9. 主要材質劣化病害(カラマツ根株心腐病等腐朽病)の被害実態の解明と被害回避法の確立

### (2) 病原菌とその伝染様式及び発病経過

予算区分	国庫	研究期間	平成6年～平成8年
担当部及び氏名	緑化保全部	○大槻晃太・川口知穂	

#### 結果の概要

- (1) 郡山調査地での病原菌Basidio-1による被害は、調査地全域に広がっており(図-1)、対峙培養の結果から同一系統の菌によるものであることが示唆された(図-2)。
- (2) 被害木3本の腐朽高は50cm以下に止まっていたが、134cmも上昇していた被害木も1本みられた(表-1)。しかし、この被害木は根元樹幹部に病原菌の侵入痕とみられる傷があり、根株は直径で10cmほどに空洞化していた。したがって、樹幹部からも腐朽菌が侵入したものと考えられ、26年生の本試験地において根系から侵入したbasidio-1による腐朽高は、50cm以下に止まるものと推定された。

#### I 目的

戦後植栽されたカラマツは近年利用期を迎えているが、根株や樹幹部の心材部が腐朽する伝染性の材質劣化病害の発生が危惧されている。これまで、本病害の病原菌は10種類以上上げられており、本県でも4種類確認されている。この中で近年、新たに加害菌であると判明したBasidio-1については子実体も確認されておらず、伝染様式も不明な点が多い。そこで、県内で確認された加害菌、Basidio-1の伝染様式や腐朽進行を把握する。

#### II 調査方法

郡山試験地において分離した病原菌Basidio-1 3株についてMalt培地上で対峙培養を行った。また、Basidio-1による被害木について腐朽部分の計測を行った。

### Ⅲ 具体的データ

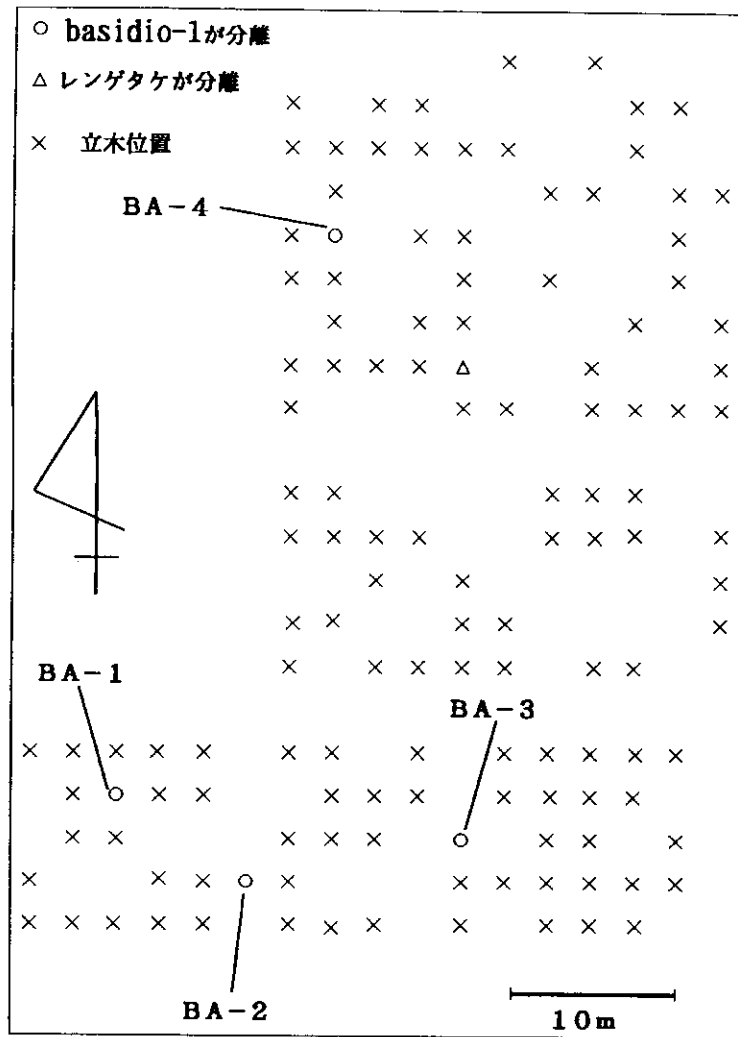


図-1 郡山試験地の分離伐根位置

BA-1			
BA-2	-	-	
BA-3	-	-	-
BA-4	-	-	-
	BA	BA	BA
	- 1	- 2	- 3

+ : 対峙線の形成    - : 対峙が形成されない

図-2 Basidio-1 対峙培養調査結果

表-1 被害材の腐朽部の計測値

No.	材番号	直径	被害直径 (cm)	高さ (cm)
BA-1	511	14.5	4.0	34.0
BA-2	6-2	18.5	6.5	45.0
BA-3	11-3	16.5	11.5	126.0
BA-4	214	10.0	4.0	38.0

### Ⅳ 今後の問題点

病原菌の土壤中での形態や分布状況が伝染様式や罹病原因に関係すると考えられるため、病原菌特性の検討が必要である。

## 9. 主要材質劣化病害(カラマツ根株心腐病等腐朽病)の被害実態の解明と被害回避法の確立

### (3) 育林的手法による被害の回避

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成6年～平成8年
担当部及び氏名	緑 化 保 全 部	○大槻晃太・川口知穂	

#### 結果の概要

- (1) 林分の伐根総断面積と被害本数率の相関をみたが、かなりばらつきが生じ有意な差が示されなかった(図-1)。また、伐根総断面積と腐朽総面積との関係も同様であった。一方、1林分における被害木1本当たりの腐朽総面積と断面積の関係をみると、伐根が太くなるほど腐朽が大きくなった(図-2)。これらのことから、本病の被害拡大には被害本数率の増加ではなく、被害の伸長に伴う腐朽部の拡大が大きく関与するものと考えられる。
- (2) 数量化Ⅰ類によるスコア化の結果では、位置が最も高い偏相関係数0.633を示し、次に傾斜度0.566であった。これに標高と傾斜方向および微地形、土壌型を加えた6要因によるスコア化は重相関係数0.8215とかなり高く、被害予測が可能であることが示された(表-1)。

#### I 目 的

戦後植栽されたカラマツは利用期を迎えているが、根株付近の心材部が腐朽する伝染性の材質劣化病害の発生が危惧されている。そこで、被害発生と地況および林況の関係を精査して被害の有無や推移予測方法を確立し、もって育林的手法による被害の回避技術を開発する。

#### II 調査方法

これまで被害実態調査を行ってきた26調査地について生長と被害拡大の関係を検討するため、1林分あたりの伐根総断面積と被害本数率および腐朽総面積との関係を検討した。また、1林分における被害木1本あたりの断面積と腐朽面積との関係を調査した。

さらに、被害の予測を行うため、立地環境要因の数量化Ⅰ類によるスコア化を試みた。

### Ⅲ 具体的データ

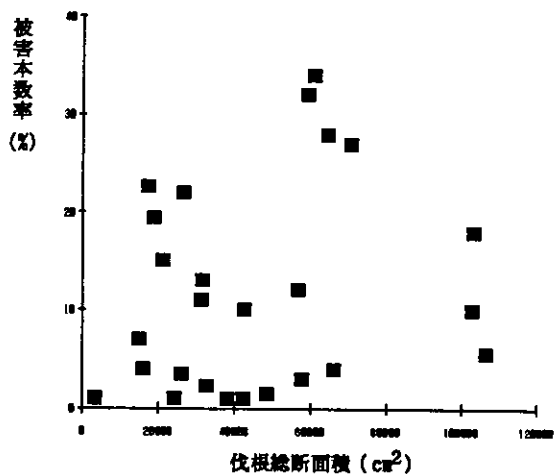


図-1 調査林分における被害率と腐朽総面積との関係

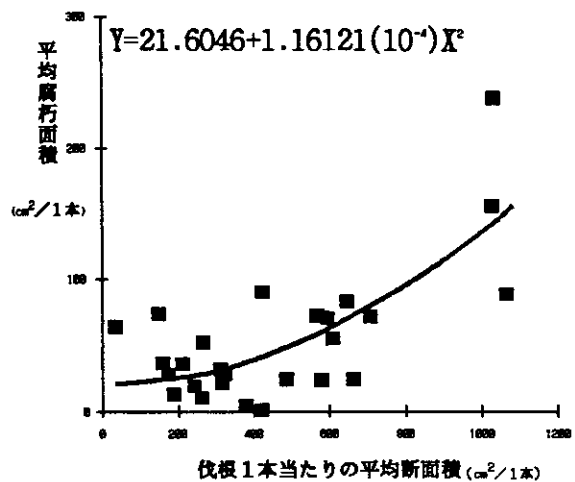


図-2 調査林分における被害木1本当たりの伐採断面積と腐朽面積との関係

表-1 被害程度予測スコア

要因	カテゴリー	スコア	レンジ	偏相関係数
標高	～ 600	-1572.040	1935.880	0.529
	600～ 800	-269.376		
	800～1000	182.012		
	1000～	363.841		
傾斜度	0～10	831.013	1131.250	0.566
	10～20	-300.239		
	20～	-159.377		
斜面方位	S, SE, SW	-2.862	411.440	0.255
	N, NE, NW	105.722		
	E, W	-305.719		
位置	底	534.917	1341.750	0.633
	中腹下部	2.970		
	中腹上部	-806.830		
微地形	平衡斜面	48.156	1077.560	0.503
	山脚堆積面	139.011		
	凹地	-938.552		
土壌型	黒色土	12.992	1186.890	0.528
	森林褐色土	-303.219		
	その他	883.674		
r		0.9064		
r²		0.8215		

### Ⅳ 今後の問題点

被害発生原因を明らかにし、より正確な予測を行い、伐期の決定を行えるようさらなる検討が必要である。

## 10. 野生獣類に係る森林被害防除法の開発並びに生息数推移予測モデル確立のための基礎調査

- (1) 野生獣類の個体数調査
- (2) 生息数と被害態様の調査及びその類型化調査
- (3) 密度管理モデルの確立に必要な基礎調査

予算区分	国庫	研究期間	平成8年～平成11年
担当部及び氏名	緑化保全部	○大槻晃太・橋本正伸	

### 結果の概要

#### (1) 野生獣類の個体数調査

センサス調査および聞き込み調査により相双地区において10群れの生息が確認された(図-1)。また、群れの個体数は最大で87頭が確認できた(表-1)。しかし、聞き込み調査では100頭を越える個体数の群れの存在も明らかになり、この地域の群れは30頭程度から100頭とばらつきが大きいことがわかった。

#### (2) 生息数と被害態様の調査及びその類型化調査

調査地設定時(2月)にはすでにホダ木の剥皮被害が発生していた。本調査は春子の発生が終了するまで継続し、シイタケ被害の実態を調査する。

#### (3) 密度管理モデルの確立に必要な基礎調査

箱罠による捕獲作業は現在も行われているが、麻酔銃による捕獲作業を含めて現在のところ成功していない。

### I 目 的

ニホンザル生息地域における個体数動態調査等を行い、被害発生との関わり合いを検討する。また、サルの生息に適する森林の状況を調査するとともに被害の減少につながる森林管理技術について基礎的資料の蓄積を行う。

### II 調査方法

#### 1 野生獣類の個体数調査

平成8年12月に3日間のセンサス調査および同年中に行った聞き込み調査の結果から群れ数の推定を行った。また、平成8年6月から平成9年3月までセンサス調査により個体数や年齢構成について調査した。

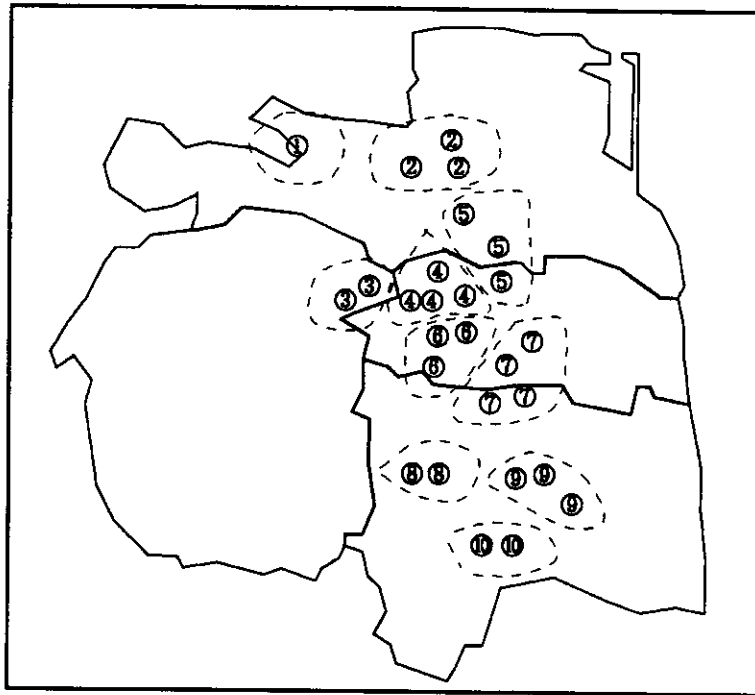
#### 2 生息数と被害態様の調査及びその類型化調査

平成9年2月に鹿島町析産地内と檜原地内のシイタケホダ場において漁網による完全防除を行い、春期における被害実態と被害量を調査する試験地を設定した。

#### 3 密度管理モデルの確立に必要な基礎調査

ラジオテレメトリー調査用発信機の装着個体を捕獲するため、平成8年11月より鹿島町析産地内にて2器の野犬用箱罠(60×120×60cm)を設置した。餌はサツマイモ、大豆、リンゴを使用した。また平成9年1月と2月にそれぞれ5日間麻酔銃による捕獲を試みた。

### Ⅲ 具体的データ



※同一時間帯に複数の群れが発見された場合、異なった群れと判断し、発見位置を群れ番号とともに記載し、同一の群れは点線により囲った。

図-1 ニホンザル各群れの確認位置

表-1 センサス調査結果

観 察 月 日	1996 12/25	1997 2/27	1997 3/7	1997 3/21
場 所	鹿 島 町 栃 窪 地 内	飯 館 村 大 倉 地 内	原 町 市 大 原 地 内	飯 館 村 大 倉 地 内
成 獣				
♂	2	2	7	3
♀	3	2	5	6
性別不明	13	38	6	12
亜成獣 (4~6歳)		8	8	6
幼 獣 (1~3歳)	13	35	4	9
幼 獣 (0歳)	4	2	2	6
計	35	87	32	42

### Ⅳ 今後の問題点

幼獣 (0歳) の数を継年的に調査し、生息数の動態を調査する必要がある。

## 11. 県産材の加工技術の開発に関する研究

### (1) スギの材質特性調査

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成4年～平成8年
担当部及び氏名	林 産 部	○高橋宏成・遠藤啓二郎	

#### 結果の概要

- (1) 心材の生材含水率は黒心材の混入もあり、大きなバラツキを示した。(表-2)
- (2) JIS規定による無欠点材の気乾までの収縮率は、接線方向が半径方向の2.06倍となり、既往のデータとほぼ同じ値を示した。(表-3)
- (3) 辺心材を含んだ板材における気乾までの接線方向収縮率は、辺材と心材の差が0.85%と既往のデータより低い値を示した。

#### I 目 的

スギの材質は、品種、産地、生育条件などによる特有のバラツキが大きく、利用上問題となる点が見られ、その性質は無視できないことが示唆されているが、本県での内特性把握が十分であるとはいえない。このため、材質特性を明らかにし、材質に適した用途の開拓、欠点改良並びに林木(材質)育種や保育管理の基礎資料として活用し、県産スギ材の有効利用に資する。

#### II 調査内容

##### 1. 試験材採取地

いわき市三和町渡戸字宿頭地内における69年生スギ単層林より20本のスギ丸太を長さ50～60cmに造材して採取(採取位置は根元から0.5～1m)

##### 2. 素材の外観的性状

平均年輪幅・真円率・偏心率・心材率・晩材率を測定

##### 3. 生材含水率

素材から採取した円板を辺材、心材、白線帯に分割し、それぞれについて全乾法で測定

##### 4. 比重

JIS Z 2102に準拠し、辺材と心材について測定

##### 5. 収縮率

JIS Z 2103に準拠し、辺材について測定

##### 6. 板材における収縮率

辺材と心材を均等に含む厚さ30mmの柁目板を採取し、接線方向と半径方向について測定

##### 7. 縦圧縮強度

JIS Z 2111に準拠して測定



### Ⅲ 具体的データ

表-1 素材の外観形状

	材 径 (cm)	平均年輪幅 (mm)	真円率 (%)	偏心率 (%)	心材率 (%)	晩材率 (%)
平均	33.2	2.2	93.0	6.0	71.1	19.5
最大	42.5	2.9	100.0	10.9	80.0	27.9
最小	27.3	1.6	85.0	1.7	66.7	12.3
STD	4.3	0.3	4.1	2.9	3.1	3.5

表-2 生材含水率・比重

	生材含水率(%)				気乾比重(15%)		全乾比重	
	辺材	白線帯	心材	全体	辺材	心材	辺材	心材
平均	238.7	61.4	117.8	159.7	0.38	0.41	0.33	0.35
最大	350.2	112.9	241.9	257.9	0.45	0.55	0.39	0.48
最小	172.9	43.0	45.0	88.6	0.25	0.32	0.22	0.28
STD	44.2	15.3	53.5	42.8	0.05	0.05	0.05	0.05

表-3 JIS規定による辺材の収縮率(JIS Z 2103)

	比 重		無欠点材収縮率(%)					
	気乾 (15%)	全乾	全乾まで		含水率15%まで		含水率1%あたり	
			T	R	T	R	T	R
平均	0.36	0.31	6.72	3.08	3.32	1.61	0.23	0.10
最大	0.45	0.40	9.06	5.05	4.56	2.80	0.37	0.17
最小	0.26	0.23	4.09	1.33	1.82	0.63	0.14	0.02
STD	0.05	0.04	0.85	0.72	0.53	0.40	0.03	0.03
			T/R=2.19		T/R=2.06		T/R=2.36	

注：1本の素材から5枚ずつ試験片を採取して測定

表-4 板材の収縮率(辺材+心材)

	比 重		接線方向収縮率(%)						半径方向収縮率(%) (辺材+心材)		
	気乾 (15%)	全乾	全乾まで		含水率15%まで		含水率1%あたり		全乾まで	15%まで	1%あたり
			辺材	心材	辺材	心材	辺材	心材			
平均	0.40	0.35	6.50	5.75	4.28	3.43	0.15	0.16	3.03	1.89	0.08
最大	0.53	0.46	8.73	7.96	5.64	5.54	0.32	0.27	3.89	2.26	0.13
最小	0.30	0.26	4.16	3.34	2.68	2.05	0.05	0.09	2.39	1.28	0.03
STD	0.05	0.05	0.90	1.15	0.79	0.90	0.08	0.05	0.45	0.27	0.03

### Ⅳ 今後の問題点

材質指標の地域差を明らかにするには、試験材のサンプリング方法について再考する必要がある。  
実大の試験体を用いた強度試験を行うべきである。

## 11. 県産材の加工技術の開発に関する研究

### (2) スギの立木乾燥試験

予算区分	県 単	研究期間	平成6年～平成8年
担当部及び氏名	林 産 部	○高橋宏成・遠藤啓二郎	

#### 結果の概要

- (1) 薬品処理と切削処理では乾燥効果がみられなかった。その原因として、薬品処理では先行的に枝葉の枯死が進んでしまい、そこからの水分蒸散が抑制されたためと考えられ、また切削処理については、風倒をさけるために外周4点では繊維を分断しないという処理形態の徹底化を行った結果、辺材除去率および断面欠損率が低下して水分通導の分断が不十分になったためと推察された。(図-2)
- (2) 葉枯らし処理では辺材部の含水率が平均で約50%減少したが、仕上がり含水率の分布を調べた結果、辺材では樹高方向に含水率が高くなる傾向があった。このことは、材内の水分が地際から樹冠方向に向かって徐々に移動したためと考えられ、樹幹全体の水分を均一に低下させるには乾燥期間の更なる検討が必要であることがわかった。(図-3)

#### I 目 的

近年、プレカット工場の増加などから乾燥材への需要が高まっており、低コストでの人工乾燥材の生産が検討されているが、その前処理手段のひとつの葉枯らし乾燥は、伐倒時に伐倒木が交差するなどして、採材とその後の作業工程における能率が低下するため、コストが高くなる場合が多い。そこで、立木状態での林内乾燥方法をスギを対象に検討し、葉枯らし乾燥とその効果について比較する。

#### II 試験方法

##### 1. 試験地および供試木

田村郡小野町地内の40年生のスギ林分を試験地に設定し、3ヵ月間(8月初旬～11月初旬)の乾燥試験を行った。供試木の胸高直径は26cmに統一し、その処理方法は図-1に示す4種類とした。薬品での処理はヤマ産業(株)製の除草剤を用い、約4.0ml/10cmの使用量で樹幹に入れた切込みに塗布し、また切削処理は、繊維を分断しない箇所を4点残して辺材部に4方からくさび形に切込みを入れる方法とした。さらに無処理の対照木と、伐倒方向を定めず枝葉は付けたままとする葉枯らし木を加え、1試験区8本ずつの計32本を供試した。

##### 2. 含水率測定方法

###### (1) 乾燥期間中の含水率

地際から1～2mの範囲内において4方位より木工ドリル(直径21mm)を用いて辺材と心材からそれぞれ木片試料を採取し、全乾法により含水率を求めた。なお、試料採取後の穴はシリコン系接着剤によりコーキングし、雨水の流入および水分の蒸散を防いだ。

###### (2) 試験終了時の含水率

乾燥試験終了時に全供試木を伐倒し、木片試料の採取部位を除いて3m材に玉切りした。その後1番玉から3番玉までの元口から円板試料を採取して全乾法で含水率を求め、樹高方向の分布を調べた。

### Ⅲ 具体的データ

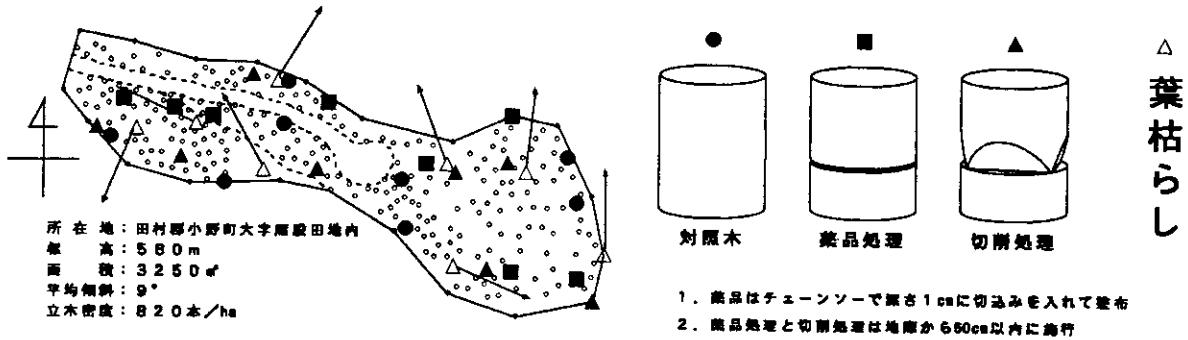


図-1 試験地の概要と処理方法

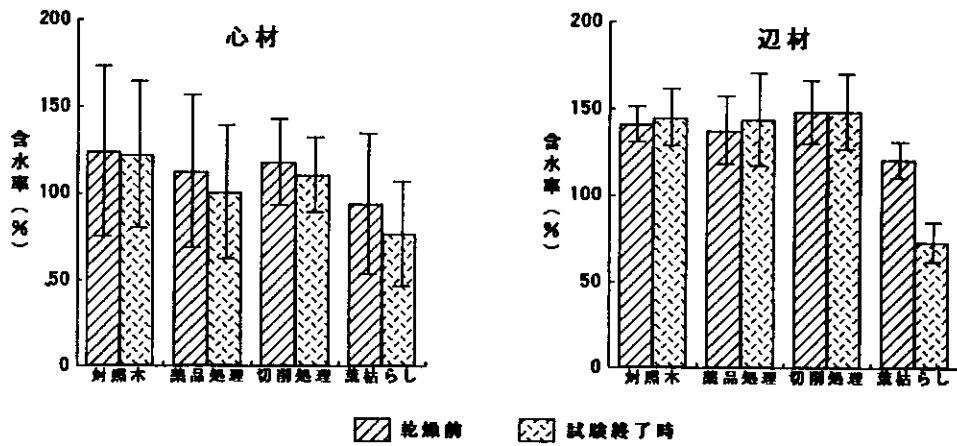


図-2 乾燥前後の含水率

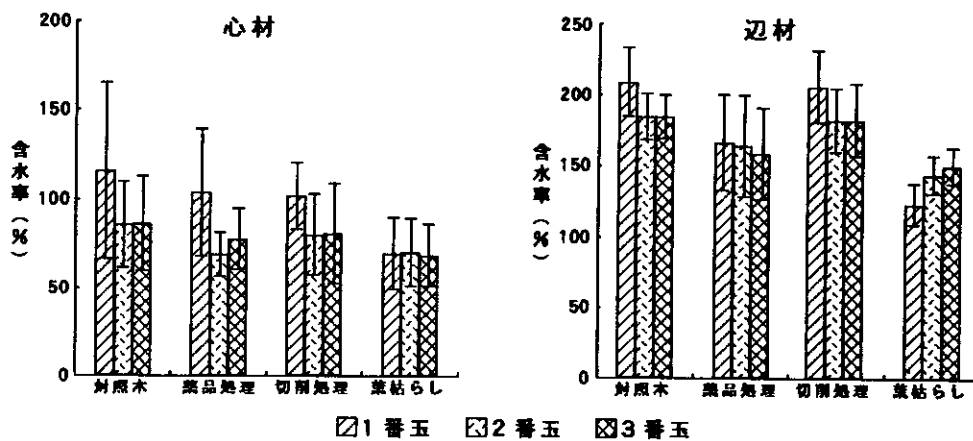


図-3 試験終了時の樹高方向の含水率分布

### Ⅳ 今後の問題点

より確実性の高い立木での林内乾燥方法を開発する必要がある。また乾燥効果以外の付加価値の向上が期待できる葉枯らし乾燥のメカニズムを明らかにし、その乾燥特性を十分に認識した上での適用を検討していく必要がある。

## 11. 県産材の加工技術の開発に関する研究

### (3) 柱・鴨居材の自然乾燥試験

予算区分	県 単	研究期間	平成4年～平成8年
担当部及び氏名	林 産 部	○遠藤啓二郎・高橋宏成	

#### 結果の概要

- (1) 柱材の含水率は、春期は28日間で平均32.6%、秋期は70日間で平均28.0%まで減少したが、材内の水分傾斜によって正確な乾燥中の含水率把握が難しかったことや、各供試材ごとの乾燥速度の違いなどにより乾燥後の含水率が不均一であったことから、目標含水率（25%）までの乾燥日数を把握することができなかった。（表-1、図-1）
- (2) 鴨居材については、最も乾燥日数を要した冬期においても55日間で平均17.5%まで減少し、仕上がり含水率も概ね均一であった。（表-1、図-2）
- (3) 全乾法を基に重量から推定した含水率と高周波式木材水分計による含水率測定値との関係は、鴨居材では一定の傾向を示したが、柱材においてはバラツキが大きく、より正確な含水率を把握するためには水分計による測定値のみでは不十分であると思われた。（図-3、図-4）
- (4) 柱材の乾燥による割れの発生は、春期よりも秋期の方が少ない傾向がみられた。鴨居材の割れは、ヘヤクラックを除いてどの時期においてもほとんど発生しなかった。（表-2）

#### I 目 的

建築用針葉樹材において、乾燥材に対する関心・要求が高まっている。しかし、県内関係業界における乾燥設備の導入不足などから人工乾燥のみでは需要者が要求する人工乾燥材の円滑な供給は難しいと考えられる。そこで、在来軸組工法における見えがかり主要部材となる柱・鴨居材の効率的な乾燥方法を究明し、乾燥材の安定供給に資する。

#### II 試験方法

1. 試験実施場所 本場内（木材加工棟軒下）
2. 実施時期 春期、秋期、冬期の3期間について行った。
3. 供試材
  - (1) 柱 材 中通り地域産スギの生材製品（10.5×10.5cm×3.0m：心持ち、背割り施行）を購入して供した。（20本）
  - (2) 鴨居材 中通り地域産スギの生材製品（4.5×10.5cm×3.65m）を購入して供した。（15本）
4. 乾燥方法 元口上の立て掛けにより行った。
5. 含水率の測定 重量と乾燥終了時の全乾法含水率から推定した全乾重量から計算により求めた。また、水分計（ケット・モコー2）による測定も併せて行った。
6. 乾燥終了時の目標含水率
  - (1) 柱 材 25%
  - (2) 鴨居材 18%

### Ⅲ 具体的データ

表-1 乾燥試験の概要

	乾燥時期	乾燥期間	乾燥日数	初期含水率 (重量推定)				終了時含水率 (全乾法)			
				平均(%)	最大(%)	最小(%)	標準偏差	平均(%)	最大(%)	最小(%)	標準偏差
柱材	春期	5/9~6/6	28	71.6	117.6	41.4	20.5	32.6	68.5	18.2	13.1
	秋期	9/4~11/13	70	86.7	125.4	41.4	25.8	28.0	45.0	20.3	6.2
鴨居材	春期	5/9~6/7	29	118.8	168.9	74.6	23.9	14.3	15.0	13.3	0.5
	秋期	9/4~10/9	35	127.9	162.9	86.6	23.8	20.3	27.2	18.8	1.9
	冬期	1/14~3/10	55	130.5	161.9	85.5	22.7	17.5	20.0	16.0	1.3

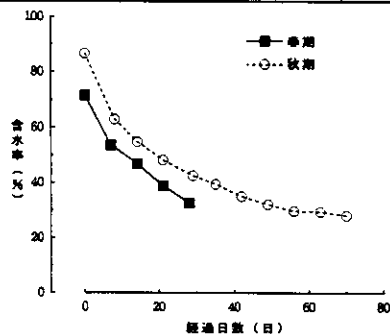


図-1 柱材の含水率変化 (重量推定)

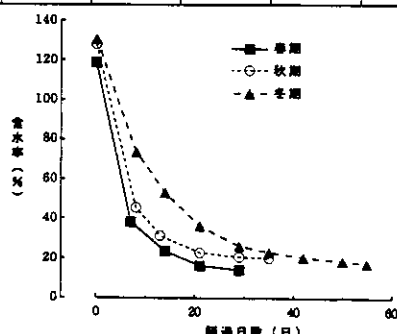


図-2 鴨居材の含水率変化 (重量推定)

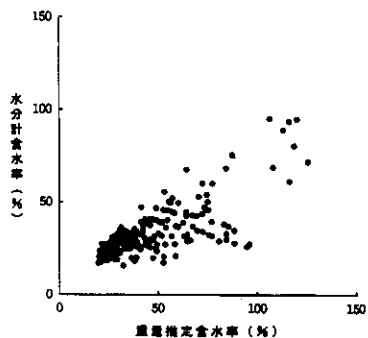


図-3 柱材の重量推定含水率と水分計含水率の関係 (秋期)

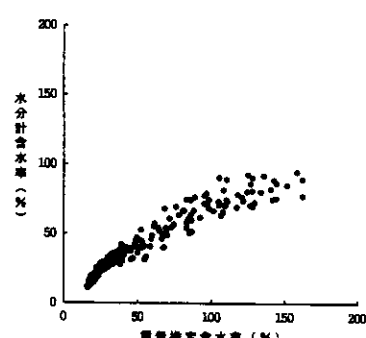


図-4 鴨居材の重量推定含水率と水分計含水率の関係 (冬期)

表-2 乾燥後の形状変化

#### 柱材

	乾燥終了時の収縮率 (%)		木口割れ(ヘヤークラックは除く)			材面割れ(ヘヤークラックは除く)			曲がり		
	無背割り面	背割り面	発生本数	発生率(%)	長さ(cm)	発生本数	発生率(%)	長さ(cm)	発生本数	発生率(%)	平均値(mm)
春期	0.82	-0.80	19	95	146	20	100	232	16	80	4.3
秋期	1.04	-0.81	19	95	51	11	55	110	4	20	2.5

#### 鴨居材

	乾燥終了時の収縮率 (%)		木口割れ(ヘヤークラックは除く)			材面割れ(ヘヤークラックは除く)			曲がり		
	接線方向	半径方向	発生本数	発生率(%)	長さ(cm)	発生本数	発生率(%)	長さ(cm)	発生本数	発生率(%)	平均値(mm)
春期	2.80	1.51	1	7	8	1	7	57	3	20	5.3
秋期	2.41	1.25	3	20	10	1	7	39	3	20	4.3
冬期	2.97	1.79	3	20	5	2	13	19	4	27	3.7

注：割れの長さは割れが発生した1供試材あたりの平均長さとした。

### Ⅳ 今後の問題点

柱材については、より正確な乾燥中における含水率の測定方法を検討する必要がある。また、正確な乾燥日数を把握するために、重量による仕分けを行うなどして、初期含水率のレベルを揃えた試験を行う必要がある。

## 12. シイタケ栽培に関する研究

### (1) シイタケ優良品種選抜

予算区分	県 単	研究期間	平成7年～平成12年
担当部及び氏名	林産部・企画情報室 ○内山 寛・松崎 明		

#### 結果の概要

- (1) 当场選抜菌の活着率はF902（オガ）が100%、No.72は86.7%で最も低く、その他の系統は90%台であった。（表-1）
- (2) 当场選抜菌で材表面ホダ付き率が高かったのはNo.72、F902（オガ）でともに90%以上、低かったのは未伸長部が多かったNo.68-1で70%以下であった。また、材内部ホダ付き率が高かったのはNo.70、No.58-1-Aで80%以上、完全伸長割合も70%以上と高かった。低かったのは未伸長部が多かったNo.68-1で51.2%であった。（表-1）

#### I 目 的

本県の気象条件から、比較的ほだ木作りが容易でかつ良品質多収穫の高温系品種について選抜を行う。また、ハウス栽培等多様化した栽培方法に適した品種の開発も併せて行う。

#### II 試験方法

##### 1. 平成8年度ホダ木の造成

###### (1) 供試系統（表-1参照）

###### (2) 接種及び伏せ込み

平成8年3月上旬から4月上旬にコナラ原木（径6～12cm、長さ90～95cm）に接種した。原木含水率は平均37.0%であった。接種深は30mm、駒の接種数は径（cm）の2倍量、4×4の千鳥植えとし、成型駒については径8cm原木1本当たり40個接種を標準とした。接種後露地に5段程度の棒積みとし、ダイオシェードで被覆して仮伏せした。5月末にアカマツ林内に高さ40cm程度のヨロイ伏せとし、8月中旬に天地返しを行った。

###### (3) 菌糸の活着伸長調査

平成8年12月に各系統3～5本を任意に抽出し、活着率、材表面ホダ付き及び材内ホダ付き率について調査した。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 菌糸の活着伸長調査結果

単位：%

No.	品種・系統	活着率	材表面ホダ付き率					材内部ホダ付き率				
			シイタケ菌伸長		害菌伸長	未伸長	ホダ付き率	シイタケ菌伸長		害菌伸長	未伸長	ホダ付き率
			完全	不完全				完全	不完全			
1	No.70	97.8	84.9	1.7	86.6	5.5	86.6	70.9	27.1	2.3	13.3	84.4
2	No.72	86.7	94.9	3.8	1.3	0.0	98.7	36.2	36.9	2.1	24.9	73.0
3	No.56-A	96.6	88.3	1.3	9.2	1.2	89.5	46.5	22.1	14.3	17.1	68.6
4	No.58-1-A	98.3	80.1	1.5	13.7	4.7	81.6	75.5	7.7	16.7	0.2	83.2
5	No.68-1	94.7	52.4	13.1	2.6	31.9	65.5	24.1	27.1	2.1	46.7	51.2
6	No.68-1-1(オガ)			未調査								
7	No.68-1-A			未調査								
8	F902(オガ)	100	95.0	1.3	3.7	0.0	96.3	63.9	29.4	1.9	19.6	78.6
9	F12	98.3	78.9	2.8	3.4	14.9	81.7	31.4	30.1	1.9	36.7	61.5
10	F313-1(オガ)	91.9	60.3	10.2	3.4	25.5	71.1	43.4	29.4	1.6	25.6	72.8
11	交配菌			未調査								
12	菌興115			未調査								
14	菌興695	98.3	97.3	0.4	2.3	0.0	97.7	40.0	38.3	35.5	5.4	59.1
15	明治7V7	100	71.4	2.0	1.6	25.1	73.3	53.8	26.6	3.4	16.3	80.4
16	北研603	100	93.6	2.5	3.6	0.2	96.2	67.3	14.6	5.3	12.8	81.9
11	秋山589	100	76.3	4.6	9.7	9.4	80.9	36.4	23.5	13.9	26.2	59.8
17	森新440			未調査								
18	森440			未調査								
19	森Y763	100	86.9	0.7	10.7	1.7	87.6	60.8	10.5	13.1	15.6	71.3
20	森Y602	97.5	95.1	3.3	0.2	1.4	98.3	67.0	17.0	0.3	15.8	84.0
21	森まりこ	99.1	98.4	0.0	1.5	0.0	98.4	75.5	21.5	0.4	2.7	96.9
22	森ゆうじろう	100	63.3	1.4	14.3	21.0	64.7	55.5	25.3	11.4	7.8	80.8
23	森Y878	99.1	96.3	0.8	2.8	0.1	97.1	46.0	31.8	9.9	12.2	77.8
平均		97.5	83.1	3.0	10.0	8.4	86.1	52.6	24.6	8.0	17.6	74.4

### Ⅳ 今後の問題点

当场選抜系統の発生操作方法について検討する必要がある。

## 12. シイタケ栽培に関する研究

### (2) シイタケ菌床栽培技術

予算区分	県 単	研究期間	平成8年～平成12年
担当部及び氏名	林 産 部	○松崎 明・内山 寛	

#### 結果の概要

- (1) 保管菌株の栽培特性の把握では、4系統を供試した。発生操作後3月までの発生では、68-1の1kg袋で比較的大型の子実体が発生しているが、2kg袋では奇形子実体が発生した。1kg袋では、F902、68-1、H600が約100g/袋の発生。2kg袋では、F901が438g/袋と最も多い発生量となっている。継続して発生調査を実施する。
- (2) 針・広葉樹の混合割合の検討については、F902で前処理を実施した区は、無処理区よりも発生が多い傾向にあったが、H600では逆の傾向となった。スギおが3割混合区で対照区の凡そ70～80%の発生量を5割区で45～61%、10割区で4～35%であった。スギおがを多く混合するほど、菌の伸長・発生も劣っていた。(表-3)
- (3) 自然環境を利用した栽培では、自然培養の場合、最低気温(林内)が10℃位になった9月中旬以降、袋内で1、2kgとも芽切りがみられ、下旬に発生に移した。そのため2kg袋では培養の不足がみられ、発生量が対照区の20%以上少なくなった。自然培養の2つの区には、差がなかった。1kg袋では発生に差がみられなかった。ただ、1、2kg袋とも、自然培養のものは発生初期に奇形子実体がみられた。(表-4)
- (4) 多収量・良品質生産技術の検討では、発生温度の違いによる発生量、子実体形質をみたが、全体的に発生量が170g/袋強と少なく、試験区に差はみられていない。形質的には、10～20℃の区がやや優れる傾向にあった。

#### I 目 的

菌床シイタケの適性品種の選定・選抜、栽培技術の体系化を図るとともに、自然環境を利用した栽培方法を確立し、栽培の安定化・省力化に資する。

#### II 試験方法

##### 1. 保管菌株の栽培特性の把握

平成8年11月から、F901、F902、68-1、H600を使用し試験を実施した。培地組成はオガコ10：フスマ1：コメヌカ1とし、含水率は64±2%、殺菌は120℃で60分、培養は20℃で行った。培養日数は1kg袋で90日、2kg袋で100日間とし、その後10～20℃で発生をみている。

##### 2. 針・広葉樹の混合割合の検討

9月にF902、H600を使用し、スギおがを前処理として、高圧120℃で90分間処理した後、供試した。試験区については表-1のとおり。培地の調整、培養は試験1.に同じである。培養日数は90日としたが、10A、B区については菌の伸長が悪く100日間とした。発生についても試験1.に同じである。1回目の発生終了後1月、2回目終了後の2月浸水を2回実施した。発生調査は90日間行った。

##### 3. 自然環境を利用した栽培

6月からF902を使用し、試験を実施した。培地の調整、殺菌等は試験1.に同じである。殺菌後培養は試験区(表-2)のように行った。自然培養はアカマツ林内に棚差しとして、降雨を遮断した。林内の温度は7月平均19～26℃、8月21～24.5℃、9月15.5～20℃であった。培養室は20℃である。発生操作(袋切り)は各区とも、接種後90日目である。各区とも1回目発生終了後、浸水は2回実施した。発生調査は90日間行った。

##### 4. 多収量・良品質生産技術の検討

7月からF902、68-1を使用し、試験を実施した。培地の調整、培養等は試験1.に同じである。培養日数は90日間とした。発生温度は10～20℃の区と、変温区5～25℃(パイプハウス内無加温)に分け、調査した。



### Ⅲ 具体的データ

表-1 試験区

試験区	N (%)	L (%)	高温・高圧処理
10A	100	0	有
10B	100	0	
5A	50	50	無
5B	50	50	有
3A	30	70	無
3B	30	70	有
C (対照)	0	100	無

表-2 試験区

試験区	接種後10日	1次蔓延まで	発生まで
A	自然環境	自然環境	自然環境
B	培養室	培養室	自然環境
C (対照)	培養室	培養室	培養室

表-3 針・広葉樹の混合割合の検討

試験区	供試系統	供試数	1袋当個数(個)	1袋当重量(g)	1個当重量(g)
10A	F902	12	7.8	81.4	10.4
10B		12	3.8	41.9	10.9
5A		12	18.4	143.1	7.8
5B		12	16.1	133.3	8.3
3A		12	19.8	165.3	8.3
3B		11	18.3	152.3	8.3
C		11	33.3	234.5	7.0
10A		H600	12	3.6	39.8
10B	12		0.8	9.8	13.0
5A	12		11.6	104.8	9.0
5B	12		12.6	119.1	9.5
3A	11		19.7	151.2	7.7
3B	12		21.3	183.1	8.6
C	12		2.4	66.2	27.4

表-4 自然環境利用の栽培の検討

試験区	培地重	供試数	1袋当個数(個)	1袋当重量(g)	1個当重量(g)
A	1kg	16	18.5	211.3	11.4
B		16	16.0	217.9	13.6
C		16	19.8	215.8	10.9
A	2kg	13	19.9	356.6	17.9
B		13	21.3	352.9	16.6
C		14	32.7	459.8	14.1

### Ⅳ 今後の問題点

菌床栽培用の品種の選抜は、その特性把握とともに引き続き実施していく必要がある。また、多収量・良品質生産のための発生操作方法についても更に検討する必要がある。

## 12. シイタケ栽培に関する研究

### (3) 簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術

予算区分	県 単	研究期間	平成5年～平成8年
担当部及び氏名	林産部・企画情報室 ○内山 寛・松崎 明		

#### 結果の概要

- (1) 活着率は森 Y602の対照区をのぞいて100%であった。(表-3)
- (2) 接種駒数と材表面ホダ付き率に相関は認められなかったが、材内部ホダ付き率とは相関が認められ、接種駒数が多くなるとホダ付き率が向上した。(表-3)
- (3) 品種間ではホダ付き率に差がみられなかった。(表-3)

#### I 目 的

安価な簡易ハウスを活用し、気象条件に左右されない安定的な栽培技術の確立を図る。

#### II 試験方法

##### 1. ハウス活用法の検討

品種別に接種駒数の検討を行った。

##### (1) 試験区及び供試系統 (表-1参照)

##### (2) 接種及び伏せ込み

平成8年2月上旬にコナラ原木(径6~12cm、長さ90~95cm)に接種した。原木含水率は平均37.0%であった。種駒は市販のオガ成型駒を使用、接種深30mm、接種駒数は表-2のとおりとし、列数は7列、1列の駒数を4~12個とした。(表-2参照)

##### (3) 菌糸の活着伸長調査

平成8年12月に各試験区5本を任意に抽出し、活着率、表面ホダ付き率及び材内ホダ付き率について調査した。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 試験区

試験区	供試系統	管理方法	接種駒数
1	森 Y602	A	12×7=84
2			10×7=70
3			8×7=56
4			6×7=42
5			4×7=28
6 (CONT)		B	4×7=28
7	北研603	A	12×7=84
8			10×7=70
9			8×7=56
10			6×7=42
11			4×7=28
12 (CONT)		B	4×7=28

表-2 ほだ木育成方法

管理方法	接種月日	6月中旬まで	11月初旬まで	11月初旬以降
A	96.2.6 ~96.2.9	ビニルハウス	シェードハウス	ビニルハウス
B		ビニルハウス(仮伏せ)	林内	林内

表-3 菌糸の活着伸長調査結果

単位：%

試験区	活着率	材表面ホダ付き					材内部ホダ付き				
		シイタケ菌伸長		害菌伸長	未伸長	ホダ付き率	シイタケ菌伸長		害菌伸長	未伸長	ホダ付き率
		完全	不完全				完全	不完全			
1	100	85.0	4.9	1.3	8.8	89.9	94.3	2.3	3.1	0.3	96.6
2	100	80.0	19.8	0.5	3.7	95.8	90.2	4.8	2.0	3.0	95.0
3	100	85.8	13.0	2.2	4.3	93.5	91.8	5.5	2.4	0.3	97.3
4	100	76.8	27.2	11.9	0.5	87.6	79.5	4.1	15.8	0.6	83.6
5	100	64.9	36.5	3.6	2.2	94.1	96.7	2.2	9.8	11.3	78.9
6	97.5	95.1	3.3	0.2	1.4	98.3	67.0	17.0	0.3	15.8	84.0
平均	99.6	81.3	17.5	3.3	3.5	93.2	86.6	6.0	5.1	5.2	89.2
7	100	89.5	5.3	0.1	6.5	93.4	94.3	2.6	2.4	0.7	96.8
8	100	91.0	4.6	4.8	0.8	94.4	91.1	2.0	6.4	0.5	93.1
9	100	88.2	9.9	1.0	0.8	98.2	92.7	4.7	0.6	1.9	97.4
10	100	67.3	17.5	5.2	13.5	81.3	77.3	9.0	9.6	4.0	86.3
11	100	69.2	20.1	5.3	5.4	89.3	82.6	11.1	5.0	1.3	93.7
12	100	93.6	2.5	3.6	0.2	96.2	67.3	14.6	5.3	12.8	81.9
平均	100	83.1	10.0	3.3	4.5	92.1	84.2	7.3	4.9	3.5	91.5

### Ⅳ 今後の問題点

オガ種菌の封印材料についての検討が必要である。

## 13. ナメコ栽培に関する研究

### (1)－① ナメコ優良品種選抜（野生株による原木用優良品種の選抜）

予算区分	県 単	研究期間	平成7年～平成11年
担当部及び氏名	林 産 部	○熊田 淳・竹原太賀司	

#### 結果の概要

##### (1) 原木栽培による品種選抜試験

###### ① 平成8年度設定試験における対照菌株のほだ付き率

対照菌株のほだ付き率は、No.6が46.0±4.9、No.255が36.5±18.6であった。

###### ② 継続発生調査

収量調査が終了した平成3年度設定試験区では、No.77（中生系）が高い収量を示した。（表－1）

収量調査継続中の試験区では、平成4年度がNo.86、5年度がNo.94,95,96、6年度がNo.110、7年度がNo.142が比較的高い収量を示した。なお、No.77,86は、6年度に設定した二次選抜試験においても、高い収量を示していることから、実用品種として利用可能と考えられる。

##### (2) 野生ナメコ菌株の収集

平成8年10月14日に耶麻郡山都町一の木において7系統、10月16日に岩瀬郡天栄村（布引山）で3系統、10月21,22日に青森県西目屋村（白神山）で9系統、10月22日に南会津郡南郷村（小豆温泉西側）で10系統、10月24日に二本松市不動平で2系統、10月30日に大沼郡昭和村（駒止湿原西側）で2系統、10月31日に南会津郡館岩村（唐沢山）で19系統を採取し、総計51系統の野生株を収集した。

#### I 目 的

本県の原木ナメコ栽培の安定化に資することを目的に、多収量で優良形質のナメコ菌株の選抜を行うとともに、ナメコの遺伝子資源を保存するために野生株の収集を行う。

#### II 試験方法

##### (1) 原木栽培による品種選抜試験

###### ① 試験区の設定

対照株にNo.6（S-18）と市販菌No.255（森2号）を用い、一次選抜試験として平成7年採取野生株22系統（No.145～166）を供試菌株とし、平成8年3月27,28日に種駒の接種を行い、品種選抜試験区を設定した。接種駒数は、原木直径の3倍を目安とし、接種孔の深さは40mmとした。原木の樹種はコナラとし、供試本数を一次選抜は一区20本、対照区は30本とした。接種原木の仮伏せは行わず、3月29日にアカマツ、スギ混交林内に本伏せを行った。

###### ② 平成8年度設定試験における対照菌株のほだ付き率の測定

平成9年2月25日に、No.6,255のほだ木各々3本を無作為に抽出し、3ヵ所4等分に切断し、3断面の材内部ほだ付き率を測定した。ほだ化部の判断は材色により肉眼で行い、一部については材から分離した菌糸の菌叢の確認を行った。

##### (2) 野生ナメコ菌株の収集

野生ナメコは、過去に原木ナメコ栽培が行われていない場所から採取し、直ちに子実体または材から組織分離を行い収集した。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 平成3年度設定試験年次別及び総収量（平成8年度測定終了）

菌株	樹種	材積 (m <sup>3</sup> )	年次別収量 (kg)					総計 (kg/m <sup>2</sup> )	
			当年目	1年目	2年目	3年目	4年目		5年目
6	コナラ	0.1044	0.000	0.939	0.012	0.000	0.000	0.000	9.11
72	コナラ	0.1970	0.000	0.740	0.282	0.160	0.015	0.000	6.08
73	コナラ	0.1799	0.000	3.265	1.555	0.970	0.320	0.140	34.74
74	コナラ	0.1923	0.000	1.735	0.446	0.385	0.185	0.000	14.31
75	コナラ	0.1683	0.000	4.994	1.182	0.485	0.000	0.000	39.58
76	コナラ	0.1627	0.000	1.445	0.040	0.070	0.050	0.040	10.11
77	コナラ	0.1718	0.000	3.740	1.218	1.534	1.040	0.350	45.88
78	コナラ	0.1797	0.000	1.015	0.147	0.075	0.000	0.030	7.05
79	コナラ	0.1616	0.116	0.425	0.316	0.045	0.000	0.000	5.58
80	コナラ	0.1882	0.000	3.450	0.071	0.000	0.000	0.000	18.71
81	コナラ	0.1169	0.000	1.265	0.510	0.368	0.065	0.000	18.89
6	ブナ	0.1404	0.000	1.255	0.025	0.000	0.000	0.000	9.12
72	ブナ	0.1069	0.000	0.320	0.000	0.000	0.000	0.025	3.23
73	ブナ	0.2389	0.000	1.500	0.793	0.335	0.000	0.000	11.00
74	ブナ	0.1181	0.000	0.725	0.355	0.190	0.000	0.000	10.75
75	ブナ	0.1088	0.000	1.320	0.000	0.000	0.000	0.000	12.13
76	ブナ	0.1318	0.138	2.095	0.000	0.000	0.000	0.000	16.94
77	ブナ	0.1317	0.000	1.760	0.264	0.570	0.000	0.000	19.69
78	ブナ	0.1369	0.000	0.755	1.059	0.450	0.040	0.015	16.94
79	ブナ	0.1160	0.186	0.045	0.046	0.000	0.000	0.000	2.39
80	ブナ	0.1322	0.230	1.960	0.052	0.000	0.000	0.000	16.96
81	ブナ	0.1363	0.000	0.930	0.130	0.120	0.000	0.000	8.66
PY-16	ブナ	0.0945	0.000	1.000	0.520	0.690	0.000	0.000	23.39

表-2 原木用優良品種選抜試験の平成8年度までの総発生量 (kg/m<sup>2</sup>)

平成4年度設定試験		平成5年度設定試験		平成6年度設定試験		平成7年度設定試験			
菌株	収量	菌株	収量	菌株	収量	菌株	収量	菌株	収量
6	8.18	6	14.08	6	9.53	6	6.34	138	11.02
		255	12.20	255	7.12	255	6.62	139	4.68
82	19.10	92	25.43	105	14.42	120	2.49	140	6.78
83	24.86	93	21.20	106	12.29	121	1.67	141	8.52
84	12.29	94	35.41	107	7.69	122	2.00	142	12.70
85	22.22	95	26.51	108	11.15	123	1.04	143	1.57
86	50.92	96	30.45	109	14.80	124	2.80	144	3.44
87	20.07	97	25.97	110	27.71	125	2.28	94	7.87
88	6.05	98	12.78	111	6.50	126	4.12	95	6.84
89	1.08	99	2.34	112	9.18	127	4.52	96	2.46
90	32.41	100	15.59	113	12.14	128	0.92		
91	18.99	101	12.18	114	9.67	129	1.13		
78	8.28	102	8.60	115	12.43	130	3.83		
81	7.47	103	1.34	116	6.66	131	3.36		
3	14.38	104	12.18	117	16.03	132	3.74		
		69	16.70	118	11.05	133	4.58		
		森1号	8.69	119	14.60	134	6.38		
		森3号	16.12	75	7.88	135	3.78		
				77	16.85	136	0.20		
				86	17.78	137	3.35		

注：原木樹種はコナラ

### Ⅳ 今後の問題点

No.110, 142については、さらに二次選抜に移行するとともに、新たに野生株の収集を行い引き続き一次選抜を実施する必要がある。

## 13. ナメコ栽培に関する研究

### (1)－② ナメコ優良品種選抜（交配株による菌床用優良品種の選抜）

予算区分	県 単	研究期間	平成7年～平成11年
担当部及び氏名	林 産 部	○熊田 淳・竹原太賀司	

#### 結果の概要

- (1) ダイモン交配において、すべての組み合わせで子実体を形成しなかったmK4及び平均収量のもっとも高かったmK50と市販菌Tの単孢子菌株との群間交配株の収穫日数と収量は、両一核菌糸の平均値間で有意な差が認められなかった。また、mT1, 4とmK4, 50の群間交配株は、正逆交配ともに優良な栽培特性を示した。したがって、それぞれの交配方法における一核菌糸の優劣には傾向が認められるが、ダイモン交配における一核菌糸の優劣と群間交配の一核菌糸の優劣に特定の関係は認められなかった。（表－1）
- (2) 群内交配においては、細胞質遺伝子が同一なため、正逆交配の栽培特性が変わらないとされている。しかし、市販菌Kの単孢子菌株は、正逆交配によりその栽培特性が異なる株が多発した。このことから、ナメコにおいては、核及び細胞質遺伝子以外にも栽培特性に影響を与える要因が存在すると考えられる。（表－2）
- (3) 市販菌KとTの栽培特性を比較すると、Kは収量が、Tは収穫時期が有利であるが（表－3）、これらの群間交配により、両者の利点を持つ菌株が3株（mT1×○ mK50, ○ mT1×mT50, ○ mT1×mK4）選抜された。市販菌Kの群内交配株では、親株より栽培特性が優良なものが得られなかった。

#### I 目 的

本県のナメコ栽培の安定化に資することを目的に、ここでは交配により作出した菌株により、菌床用優良品種の選抜を行う。

#### II 試験方法

##### (1) 供試菌株

平成7年度に作出した（平成7年度福島林試報P.58～59参照）市販菌KとTの群間交配株98株（mK4×mT1～20及びmK50×mT1～29の正逆交配株）及び市販菌Kの群内交配株24株（mK4×mK11, 19, 22, 33, 42, 50及びmK10×mK11, 19, 22, 33, 42, 50）を供試株とした。なお、対照は、市販菌KとTとした。

##### (2) 栽培方法

栽培は、800mlのポリプロピレン製ビンを用い、広葉樹木粉：フスマ：米糠＝10：1：1（風乾重量比）の培地組成で含水率を65±1％に調整し、1ビン500gの培地重量で行った。培地の殺菌は、120℃で60分間行なった。22±2℃で60日間培養後、14±1℃、相対湿度85％以上の環境下で60日間子実体の形成を促した。栽培ビン数は、対照株各10本、交配株各4本とした。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 群間交配株の栽培特性

T側一核 菌株番号	mK4株との交配菌株		mK50株との交配菌株	
	収穫日数(日)	収量(g)	収穫日数(日)	収量(g)
mT1	25.3±2.6	175.3±21.3	17.8±2.6	208.8±40.8
○mT1	19.8±2.5	210.3±12.7	19.8±0.5	229.3±9.2
mT2	37.5±4.5	78.3±26.4	33.0±1.8	193.8±4.3
○mT2	27.8±0.5	160.0±16.8	31.3±2.1	191.5±12.2
mT3	43.0	128.0		0
○mT3	47.5±2.1	25.0±26.9		0
mT4	20.0±0.8	196.5±25.3	22.3±1.5	192.0±20.9
○mT4	20.5±1.9	200.0±26.4	22.0±2.0	178.5±17.1
mT5	59.5±0.7	20.5±0.7	57.0	32.0
○mT5		0	60.0	3.0
mT6		0	47.0	99.0
○mT6		0		0
mT7	38.3±1.0	52.5±27.9		0
○mT7	39.8±3.0	56.5±46.1		0
mT8	51.0±7.2	26.0±9.5	34.5±4.5	164.5±27.4
○mT8	30.3±2.9	177.0±17.0	37.3±3.9	141.0±34.9
mT9	57.0	25.0	41.0±14.7	102.3±68.0
○mT9	60.0	5.0	60.0±0.0	20.0±13.7
mT10		0	26.0±1.6	186.0±11.0
○mT10	39.3±7.7	57.3±32.8	49.0±7.0	11.3±4.0
mT11	52.5±9.2	35.0±21.2		0
○mT11	35.0±1.8	50.0±15.6	28.0±9.4	139.8±65.1
mT12	35.5±8.9	103.3±62.4	28.5±5.4	172.8±31.9
○mT12	30.8±3.9	146.0±34.1	26.5±2.5	194.0±22.5
mT13	54.0	28.0	53.0±4.0	25.7±36.7
○mT13	52.7±7.0	30.7±10.1	46.7±8.1	48.3±17.0
mT14	26.0	167.0	51.3±4.2	56.3±32.7
○mT14	47.7±1.5	18.0±4.6	36.3±5.1	124.8±64.4
mT15		0	54.0	34.0
○mT15	41.8±4.4	138.5±21.7	25.0±3.7	202.0±28.1
mT16	47.0±3.2	47.5±32.3	23.5±3.5	188.0±24.0
○mT16	22.0±3.6	209.0±31.4		0
mT17	53.7±5.5	26.0±8.7	56.5±2.1	39.5±13.4
○mT17	44.8±3.4	92.5±23.6	29.0±2.9	201.0±7.0
mT18	46.5±0.7	24.0±7.1		0
○mT18	34.5±3.1	92.0±11.2	42.3±7.2	83.8±27.1
mT19	47.5±12.0	49.0±43.8	44.5±2.1	16.0±8.5
○mT19	43.0±4.0	14.0±7.9	53.8±2.2	17.5±12.4
mT20	52.0±4.2	8.5±4.9		0
○mT20		0		0
平均	40.7±11.9	71.8±69.8	38.6±13.4	87.4±83.6
mT21			23.8±0.5	216.5±13.1
○mT21			32.3±1.5	173.5±11.1
mT22			28.8±1.0	198.8±10.7
○mT22			46.7±12.7	94.0±72.0
mT23			32.0±2.7	172.3±13.8
○mT23			34.0±1.8	166.0±17.5
mT24				0
○mT24			53.7±4.0	47.3±21.2
mT25			22.0±1.4	192.0±6.3
○mT25			37.8±3.8	107.3±28.6
mT26				0
○mT26			54.5±2.1	10.5±0.7
mT27			29.5±2.9	169.3±60.5
○mT27			32.3±1.5	184.0±31.5
mT28				0
○mT28				0

注：T一核菌株番号の○付きは、T一核菌株側から分離、  
○無しはK4またはK50側から分離。 ±：標準偏差

表-2 市販菌品種Tの群内交配株の栽培特性

菌株	収穫日数(日)	収量(g)
○mT4×mT11	49.0±15.6	50.8±41.4
mT4×○mT11		0
○mT4×mT19	59.0	40.0
mT4×○mT19		0
○mT4×mT22		0
mT4×○mT22	50.8±1.3	24.8±26.4
○mT4×mT33	51.3±3.5	13.3±12.7
mT4×○mT33		0
○mT4×mT42	51.5±4.9	7.0±1.4
mT4×○mT42	54.0±1.7	41.0±22.6
○mT4×mT50	50.0±1.4	7.5±7.8
mT4×○mT50	45.3±2.3	125.3±9.5
○mT10×mT11	29.3±9.2	75.5±31.3
mT10×○mT11	39.7±0.6	112.0±42.0
○mT10×mT19	41.0±11.1	92.0±60.2
mT10×○mT19	29.5±3.0	122.5±83.0
○mT10×mT22	42.5±7.8	93.8±41.4
mT10×○mT22	24.0±1.2	202.0±12.7
○mT10×mT33	38.5±3.3	62.5±12.4
mT10×○mT33		0
○mT10×mT42	37.5±7.7	119.0±29.5
mT10×○mT42	51.0±6.1	15.7±12.0
○mT10×mT50	36.3±1.5	88.7±18.8
mT10×○mT50		0
平均	43.3±9.62	53.9±55.27

注：表-1と同様

表-3 対照菌株の栽培特性

菌株	収穫日数(日)	収量(g)
市販菌K	22.0±1.2	206.9±16.5
市販菌T	24.0±1.1	220.3±9.8

注：表-1と同様

### Ⅳ 今後の問題点

ナメコにおいては、核及び細胞質遺伝子以外にも栽培特性に影響を与える要因が存在すると考えられたことから、この要因を明らかにする必要がある。また、選抜菌mT1×○mK50, ○mT1×mK50, ○mT1×mK4については、二次選抜試験に移行して安定性を検討するとともに、さらに新たな交配株による一次選抜試験を実施する必要がある。

## 13. ナメコ栽培に関する研究

### (1)－③ ナメコ優良品種選抜（野生株による育種材料の検討及び菌床用優良品種の二次選抜）

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成7年～平成11年
担当部及び氏名	林 産 部	○熊田 淳・竹原太賀司	

#### 結果の概要

- (1) 62株の野生系統は、空調栽培においていずれも収量が低くかつ収穫時期が遅く、実用品種として直接使用できる菌株はなかった（表－1）。しかし、No.144（94.10.28柳津町で採取）は、肉厚の傘と太い茎を有し、既存系統より傘の色が薄く、優れた子実体形質を示した。このため、No.144は、既存系統との差別化を図るための有望な育種材料と考えられる。
- (2) 二次選抜試験において、G42及びその子実体分離株G42－1～5は、子実体形成時期が極端に早く、実用品種として有望と考えられる。本試験における60日培養は、G42及びその子実体分離株には長すぎたが、適切な培養期間を検討すれば、さらに収量が増加すると思われる。G22及びG22－1～7、W42及びW42－1～5は、これらの株に準じて有望と考えられる。一方、B35は、前回の一次選抜時（22.8日、256.3g）より子実体収量の低下がみられるとともに、B35及びB35－1～10の菌叢にセクターが生じており、安定性に不安があるため、実用品種とするには危険と考えられる。F22及びF22－1, 2も同様の傾向がみられた。なお、今回用いた対照菌株の市販菌A, K, Tは、いずれも発生不良の兆候が認められている。（表－2）

#### I 目 的

本県のナメコ栽培の安定化に資することを目的に、ここで野生株による育種材料の検討及び菌床用優良品種の二次選抜を行う。

#### II 試験方法

##### (1) 供試菌株

野生株による育種材料の検討においては、原木用品種選抜に用いたNo.105～166（平成5年～7年度採取）の62株を供試菌株とした。二次選抜試験においては、平成7年度選抜菌株（平成7年度福島林試報P. 58～59参照）G42、W42、G22、B35、F22及びその子実体分離株G42－1～5、W42－1～5、G22－1～7、B35－1～10、F22－1,2を供試株とした。なお、対照は、交配材料である市販菌A, K, Tとした。

##### (2) 栽培方法

栽培は、800mlのポリプロピレン製ビンを用い、広葉樹木粉：フスマ：米糠＝10：1：1（風乾重量比）の培地組成で含水率を65±1％に調整し、1ビン500gの培地重量で行った。培地の殺菌は、120℃で60分間行った。22±2℃で60日間培養後、14±1℃、相対湿度85％以上の環境下で60日間子実体の形成を促した。栽培ビン数は、野生株各4本、対照株と二次選抜試験供試株各6本とした。



### Ⅲ 具体的データ

表-1 野生株の菌床栽培における栽培特性

菌株	収穫日数(日)	収量 (g)	子実体個数(個)
105	41.0±9.4	33.0±29.4	16.5±16.2
106	39.3±2.5	71.8±55.3	38.5±32.6
107	45.3±4.9	19.8±15.0	8.5±6.0
108	44.8±5.2	38.0±18.5	15.8±8.7
109	59.7±0.6	34.0±28.8	13.8±11.1
110	52.0±8.0	15.8±17.2	7.0±7.7
111	58.5±2.1	12.0±14.2	4.8±5.9
112	41.5±3.5	8.5±9.8	3.3±4.3
113	42.0±3.8	70.0±14.4	39.5±16.7
114	58.0±1.8	35.0±12.5	13.3±4.6
115	52.0±5.1	22.8±16.4	6.3±3.5
116	42.7±4.7	19.5±13.5	8.3±7.0
117	53.0	9.3±18.5	3.8±7.5
118	57.5±2.1	16.3±21.0	7.0±9.9
119	46.5±1.7	36.8±8.8	75.8±16.5
120		0	0
121	44.0±13.2	39.5±40.1	19.5±22.9
122	46.3±2.9	39.5±11.9	20.0±7.1
123	42.3±1.7	73.0±28.5	38.3±13.7
124	41.0±3.4	24.8±6.7	9.0±4.1
125	46.5±6.4	8.5±12.8	2.8±3.8
126	52.7±2.9	10.5±12.1	4.8±5.1
127	35.8±1.5	103.0±41.9	42.3±14.5
128	49.0±0.0	8.8±12.3	3.3±5.3
129	36.0±2.6	33.3±22.6	21.0±16.1
130	60.0	2.3±4.5	0.8±1.5
131	52.0±3.6	57.8±16.4	22.3±8.7
132	60.0	8.0±16.0	2.5±5.0
133	33.8±2.9	127.3±39.8	63.8±23.4
134	33.8±7.5	117.3±29.2	53.8±19.4
135	42.3±0.5	61.3±13.7	28.3±5.5
136	47.0±9.7	71.3±30.8	42.0±25.5
137	58.0±2.8	19.5±29.3	8.0±12.9
138	39.7±8.7	55.3±37.9	33.0±22.3
139	46.3±9.4	66.0±37.4	30.8±18.0
140	41.5±1.7	62.0±17.8	39.3±13.1
141	29.8±5.4	94.3±9.1	50.0±8.6
142	47.7±9.5	32.3±21.5	15.3±10.7
143	43.0±5.7	40.8±47.7	18.3±21.4
144	28.5±1.7	67.0±19.3	32.3±11.4
145		0	0
146		0	0
147		0	0
148		0	0
149	60.0	3.5±7.0	2.0±4.0
150		0	0
151	53.0±2.8	4.3±5.1	2.3±2.6
152	37.3±32.3	8.3±12.8	4.0±6.7
153		0	0
154	60.0	10.3±20.5	4.5±9.0
155	58.0±1.7	18.0±12.8	7.8±5.3
156	59.8±0.5	24.0±7.8	10.0±3.2
157	59.0±0.0	25.3±31.5	12.0±15.3
158	29.0±2.6	84.8±6.6	52.5±15.7
159	49.0±11.2	51.5±18.0	24.3±12.4
160	45.5±7.1	24.8±13.5	12.8±7.4
161	57.0±5.2	39.0±27.3	18.8±13.0
162	41.0	10.5±21.0	8.0±16.0
163	45.0±12.5	39.5±14.4	18.8±5.7
164	46.5±8.2	31.3±18.7	12.8±9.1
165	48.3±5.3	41.8±16.0	20.5±7.0
166		0	0

注：±；標準偏差

表-2 ダイモン交配株とその子実体分離株の栽培特性

菌株	収穫日数(日)	収量 (g)	(二次選抜試験)
			子実体個数(個)
B35	21.5±3.0	217.5±32.6	123.0±23.9
B35-1	24.8±1.2	189.5±13.7	102.0±9.9
B35-2	23.8±0.8	196.5±14.6	108.7±17.7
B35-3	20.5±0.5	214.3±9.3	112.0±14.0
B35-4	20.3±0.5	210.7±15.8	118.3±11.0
B35-5	20.5±1.2	214.5±7.1	118.0±12.2
B35-6	23.0±0.6	199.2±15.5	120.5±15.5
B35-7	21.5±0.8	209.3±16.5	122.5±3.8
B35-8	21.2±4.9	206.7±26.3	112.0±26.2
B35-9	20.0±0.0	226.0±12.2	124.5±8.5
B35-10	24.3±1.4	168.7±29.5	98.7±19.1
F22	25.3±1.9	174.2±21.3	128.3±29.7
F22-1	30.5±5.4	117.0±37.7	73.2±23.1
F22-2	31.8±1.8	119.2±18.9	68.5±14.3
G22	22.7±0.8	178.8±19.1	100.3±14.8
G22-1	22.0±0.9	199.0±20.5	123.5±18.3
G22-2	22.0±0.6	102.5±14.7	165.0±16.2
G22-3	21.3±1.8	175.3±30.1	105.7±16.6
G22-4	21.5±1.0	179.2±15.4	102.3±6.7
G22-5	21.7±0.5	193.3±41.1	126.8±32.2
G22-6	24.7±3.6	153.3±35.0	76.2±15.0
G22-7	21.7±1.9	181.5±21.4	106.7±23.0
G42	17.8±3.4	176.7±29.0	107.3±24.2
G42-1	19.5±0.5	185.8±8.2	117.2±14.2
G42-2	18.2±1.8	200.7±29.3	118.7±6.5
G42-3	19.8±0.8	193.2±9.6	118.7±20.0
G42-4	19.8±0.8	184.0±13.3	109.0±28.9
G42-5	19.5±0.5	198.8±19.1	138.8±10.9
W42	23.3±1.6	197.7±27.3	98.7±25.9
W42-1	23.0±2.6	201.7±24.0	102.8±20.7
W42-2	20.8±1.6	202.0±27.5	105.5±17.3
W42-3	21.8±1.3	192.7±13.5	93.8±10.4
W42-4	23.8±3.3	186.5±32.7	85.2±19.6
W42-5	24.8±2.2	200.2±48.6	109.8±45.0
市販菌A	19.8±1.2	172.0±65.1	93.5±43.0
市販菌K	32.7±11.0	55.8±66.4	28.8±37.4
市販菌T	24.8±0.8	187.8±26.3	93.7±13.4

注：表-1と同様

### Ⅳ 今後の問題点

育種材料として有望なNo.144の単孢子株を用い、選抜菌株や既存系統の改良を行い、さらに一次選抜試験を実施する必要がある。実用品種として有望なG42及びその子実体分離株については、適正な培養日数を検討する必要がある。また、市販品種の安定性に問題が生じているため、早急に新品種の作出が必要と考えられる。

## 13. ナメコ栽培に関する研究

### (2) ナメコ発生不良の原因解明（発生不良の防除方法の検討）

予算区分	県 単	研究期間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部	○熊田 淳・竹原太賀司	

#### 結果の概要

##### (1) ナメコ菌株の木粉培地による-85℃保存における栽培特性の安定性について

- ① -85℃木粉保存と4℃寒天保存菌株の菌糸伸長速度は、有意な差が認められなかった。しかし、4℃寒天保存菌株は、フラットな菌叢のセクターが多発し、発生不良の初期の兆候が認められた（表-1）。
- ② 子実体収量は、4℃木粉培地保存を除き保存前と有意な差が認められなかったが、-85℃(3), (4)以外は、子実体収穫時期の遅延が認められ、発生不良の初期の兆候がみられた（表-2）。なお、本試験の約6ヶ月後に実施した栽培試験では、4℃寒天保存菌株は、発生不良株に変化し（本報告書P59表-2参照）、またこの時期（平成8年8月）には、この品種を用いた多くの栽培者で発生不良が生じた。
- ③ 寒天培地と木粉培地による植え継ぎに関するこれまでの結果（福島県林業試験場業務報告：平成5年度p66-77, 6年度p58-59, 7年度p60-61）から、寒天培地による植え継ぎは、木粉培地による植え継ぎより発生不良の危険が高く、保存期間によりさらにその危険が高まることが明らかになっている。また、-85℃以下の保存温度においては、凍結保護剤を含む冷却や解凍条件の影響が大きく、保存期間の影響は小さいと考えられる。以上のことから、木粉培地による-85℃保存は、発生不良の危険性と作業性の上から寒天培地による継代保存より有利であり、ナメコ菌株の保存に実用可能と判断される。

#### I 目 的

発生不良の防除法を検討するために、これまで種菌製造時における各過程の危険性を検討してきたが、ここでは母菌の長期保存法として、木粉培地による-85℃定温保存の実用性を検討した。

#### II 試験方法

##### 1. 供試菌株と保存方法

供試菌株は市販菌Kとした。市販菌の栽培特性を購入後直ちに確認（供試ビン数28本）すると同時に、寒天斜面培地（水1 l当たりager 20g, glucose 20g, peptone 4g, extract malt 8g, extract yeast 4g）と1.5 lポリプロピレン製ビン内の約1kgの木粉培地（風乾重量比が木粉10に対しフスマ1）に分離を行った。培養終了後、寒天培地は4℃暗黒下で保存し半年毎に植え継いだ。木粉培地に分離した菌株は、培養終了後、-85℃と4℃の定温器中に冷却速度を調整せずに直接保存した。

##### 2. 保存菌株の菌糸伸長速度の測定と栽培試験方法

-85℃で保存した菌株を38℃の温水中で2時間、12℃の室内で24時間放置後、培地をビンの上部から4等分しそれぞれの部分から9cmシャーレ内の20ml PDA培地に分離した（ビン上部からそれぞれ-85℃木粉-1~4とする）。4℃で保存した寒天培地と木粉培地の菌株は、12℃の室内で24時間放置後に同様の培地に分離した（それぞれ4℃寒天、4℃木粉とする）。分離後1週間目に、5mmのコルクボーラーを用いて1菌株あたり5枚の同様の平面培地に接種し、菌叢の確認と菌糸伸長速度の確認を行った。また、これと同時に、200mlガラスビン内の含水率64%に調整した約120gの培地（風乾重量比が木粉10に対しフスマ1）に接種し、30日間培養後、これを種菌として栽培試験を行った。栽培条件は、前述の13-(1)-②と同様に行い、栽培ビン数は1菌株当たり6本とし、収穫期間は培養終了後60日間とした。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 ナメコ菌株の保存方法別菌糸伸長速度と菌叢型

保存方法	菌糸伸長速度 (cm)	菌叢型別試料数 (枚)				
		I	II	III	IV	V
-85℃木粉(1)	3.43±0.36	4	1	0	0	0
-85℃木粉(2)	3.50±1.00	3	2	0	0	0
-85℃木粉(3)	3.26±0.39	5	1	0	0	0
-85℃木粉(4)	3.33±0.32	3	2	0	0	0
4℃寒天	3.14±0.21	1	2	3	0	0
4℃木粉	3.27±0.36	6	4	0	0	0

表-2 ナメコ菌株の保存方法別栽培特性

保存方法	子実体収穫日数(日)				総計
	1回目発生	2回目発生	3回目発生	4回目発生	
保存前	18.4±2.3	30.6±2.3	43.4±2.7	55.6±3.8	
-85℃木粉(1)	21.5±1.1	33.6±1.2	47.7±3.6	56.9±2.2	
-85℃木粉(2)	24.6±0.7	36.9±4.5	48.1±4.6	58.6±1.6	
-85℃木粉(3)	20.3±3.4	32.3±2.8	43.4±3.9	54.0±2.9	
-85℃木粉(4)	19.7±2.9	33.0±2.0	45.0±1.9	56.4±2.5	
4℃寒天	22.0±1.2	34.4±1.3	47.6±4.2	55.4±3.2	
4℃木粉	27.9±6.5	41.6±5.5	49.6±3.1	58.8±1.6	

保存方法	子実体収量(g)				総計
	1回目発生	2回目発生	3回目発生	4回目発生	
保存前	59.7±15.2	76.3±15.2	35.8±11.6	26.6±7.5	196.3±20.2
-85℃木粉(1)	88.0±15.0	68.8±15.5	33.8±6.5	19.0±11.6	209.6±19.4
-85℃木粉(2)	70.5±15.2	57.7±14.1	34.0±10.6	21.4±10.5	183.6±19.7
-85℃木粉(3)	73.1±9.3	54.1±17.8	38.8±10.7	29.9±10.9	195.9±20.9
-85℃木粉(4)	76.4±17.7	59.9±11.8	35.5±13.3	30.2±6.5	202.0±8.3
4℃寒天	87.8±20.8	64.3±19.8	32.8±10.7	25.7±14.9	210.6±11.5
4℃木粉	44.5±17.7	55.8±10.6	50.6±24.7	11.5±14.2	166.2±34.2

保存方法	子実体個数(個)				総計
	1回目発生	2回目発生	3回目発生	4回目発生	
保存前	37.4±12.8	51.5±12.8	27.3±12.3	16.9±8.2	131.8±18.9
-85℃木粉(1)	44.8±10.4	37.6±12.4	15.4±3.0	9.5±7.9	107.3±17.5
-85℃木粉(2)	37.3±9.4	34.1±6.8	17.9±9.0	11.8±7.3	101.1±12.7
-85℃木粉(3)	34.9±8.5	28.0±10.1	19.1±5.8	18.5±13.4	100.8±20.5
-85℃木粉(4)	35.0±6.4	28.7±9.2	21.4±12.8	16.4±6.8	101.5±14.6
4℃寒天	44.6±9.9	34.8±11.9	16.3±6.2	11.5±13.0	110.1±14.5
4℃木粉	15.6±8.8	22.1±4.3	29.6±16.1	5.3±6.7	72.5±21.3

注：供試菌株は市販品種K

### Ⅳ 今後の問題点

木粉培地による-85℃保存がナメコ二核菌糸の実用的保存方法であることが示されたが、この方法においても脱二核化による発生不良の危険性は残されている。このため、この保存方法について一核菌糸保存における交配能の安定性、及び一定の栽培特性を持つ交配株の作出方法を検討し、発生不良の危険性をさらに軽減する保存方法を開発する必要がある。

## 14. きのご菌糸の変異判別及び予防技術の開発

### (1) きのごにおける変異判別技術の開発（ナメコ分裂子における核の選択性と表現型の検討）

予算区分	県 単	研究期間	平成8年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部	○熊田 淳・竹原太賀司	

#### 結果の概要

- (1) 一核菌の培養時に生じる分裂子数は二核菌糸の10倍程度で、その再生率は両者ともほぼ100%であった。(表-1)
- (2) 分裂子と単胞子株の発芽時期は、 $A_1Ade^-$ の分裂子を除き両者とも6割以上が9日目までに発芽した。 $A_1Ade^-$ は、他の株と比較すると発芽時期の遅れる分裂子が多く見られた。(表-2)
- (3) 二核菌糸から生じた分裂子の核は、 $A_7Met^-$ の出現頻度が高く、特に $A_1Ade^- \times A_7Met^-$ 株の分裂子は強い選択性が認められた。分裂子では組み換え型（両要求型と野生型）が認められなかったが、単胞子株では2~3割の頻度で組み換え型が認められた。また、核相及び一核菌糸の核の選択性と分裂子の発芽時期の間に相関関係は認められなかった。(表-3)
- (4) 分裂子の菌糸伸長速度は、分離源と比較するとばらつきが大きかった。特に $A_7Met^-$ の核を持つ分裂子は、分裂子の分離源の核相に関わらず、ばらつきが大きく菌糸伸長速度が速くなる傾向が見られた。本試験では、組み換え型の分裂子が見られなかったが、分裂子の菌糸伸長速度は、単胞子株と同程度の表現型の変異の拡大が認められた。菌糸体重量については、特に傾向が認められなかった。(表-4)

#### I 目 的

ナメコの種菌の子実体発生不良に分裂子が強く関与していることが明らかになってきたが、分裂子の基礎的知見が不足しているため、そのメカニズムを解明するには至っていない。このため、このメカニズムを解明し変異判別技術を開発するために、ここでは分裂子の表現型のばらつきについて検討を行う。

#### II 試験方法

##### (1) 実験材料

$A_1$ の交配型因子を持つアデニン要求株（以下 $A_1Ade^-$ とする）と $A_7$ の交配型因子を持つメチオニン要求株（以下 $A_7Met^-$ とする）の一核菌糸を用い、交配（以下 $A_1Ade^- \times A_7Met^-$ 、 $A_1Ade^- \times A_7Met^-$ とする：下線は分離側の一核菌糸を表す）と細胞融合（以下 $A_1Ade^-$  (F)  $A_7Met^-$ とする）3種の二核菌糸を作出した。

##### (2) 分裂子と単胞子株の分離方法

一核菌糸と二核菌糸の供試株5株を内径9cmシャーレ内の20ml寒天培地（水1 l 当たり agar 10 g, glucose 10 g, peptone 4g, extract malt 9g, extract yeast 4g）に接種し、培養30日目に各菌株の培地から直径5mmの小片4個を切り取って10mlの滅菌水に入れた後、10 $\mu$ mのミラクロスでろ過した。ろ液に含まれる分裂子数を血球計算板で計測するとともに、希釈平板法により発芽分裂子数を3日おきに計測し、計測の終了した21日目に分裂子を分離した。なお、分裂子数は小片1個あたりの数として表した。二核菌糸については、子実体を形成させて単胞子分離を行い、希釈平板法により単胞子菌糸体を得た。分裂子と単胞子株の希釈平板法に用いた培地は、先の培地に0.65 M マンニトールを加えた培地を用いた。

##### (3) 核相、栄養要求性、菌糸伸長速度及び菌糸体重量の測定

核相は、検鏡してクランプ結合の有無により判断した。栄養要求性は、4種の検定培地により行った。菌糸伸長速度は、分裂子の分離源と同様の寒天培地を用いた。菌糸体重量は、菌糸伸長測定用培地から寒天を除いた液体培地20mlの入った50ml試料ビン（内径30mm）にアルミせんを用いて、14日間培養後測定した。

### III 具体的データ

表-1 各菌株における発芽分裂子数

菌 株	発芽分裂子数(個/Disk)		発芽率 (%)
	平均	標準偏差	
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup>	60469	30633	100
A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	34844	12508	100
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup> * <sup>1</sup>	2313	1427	100
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup> ** <sup>2</sup>	6234	3061	100
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> (f)A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup> ** <sup>3</sup>	4266	1783	100

注: \*<sup>1</sup>: A<sub>1</sub>Ade<sup>-</sup> と A<sub>2</sub>Met<sup>-</sup> の交配株 (A<sub>1</sub>Ade<sup>-</sup> 側から分離)

\*<sup>2</sup>: A<sub>1</sub>Ade<sup>-</sup> と A<sub>2</sub>Met<sup>-</sup> の交配株 (A<sub>2</sub>Met<sup>-</sup> 側から分離)

\*<sup>3</sup>: A<sub>1</sub>Ade<sup>-</sup> と A<sub>2</sub>Met<sup>-</sup> の細胞融合株

表-2 分裂子と単胞子の発芽時期別構成割合 (%)

菌 株	~3日	~6日	~9日	~12日	~15日	~16日	~21日
	A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup>	0	6.2	41.1	34.6	11.6	3.6
A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	0.4	35.4	23.8	5.8	32.3	0.9	1.3
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	0	31.8	45.3	12.2	9.5	1.4	0
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> (f)A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	0	27.1	50.4	13.8	5.0	3.8	0
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	0	41.2	32.9	17.8	4.6	3.6	0
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	0	36.4	45.0	14.0	3.1	1.6	0
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> (f)A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	0	58.3	26.7	12.5	0.8	0.8	0.8

注: 表-1 と同様

表-3 分裂子と単胞子菌株の栄養要求性別菌株数 (株)

菌 株	Met <sup>-</sup>	Ade <sup>-</sup>	両要求型	野生型	二核
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup>	0	50	0	0	0
A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	48	0	0	0	0
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	21	3	0	0	23
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	34	0	0	0	10
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> (f)A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	24	10	0	0	12
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	11	22	3	10	0
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	8	20	3	8	0
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> (f)A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	18	14	3	5	0

注: 表-1 と同様

表-4 各菌株の分裂子と単胞子菌株の栄養要求性別菌糸伸長速度及び菌糸体重量

分離源菌株	分離菌株種	栄養要求性	菌糸伸長速度 (mm/D)			菌糸体重量 (mg)		
			平均	標準偏差	試料数	平均	標準偏差	試料数
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup>	分離源	Ade <sup>-</sup>	2.63	0.14	20	84.3	4.8	20
"	分裂子	"	2.98	0.23	25	83.3	9.7	25
A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	分離源	Met <sup>-</sup>	3.23	0.14	20	98.8	12.6	20
"	分裂子	"	4.21	2.23	25	100.8	13.7	25
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	分離源	二核	3.26	0.28	20	106.7	16.0	20
"	分裂子	Met <sup>-</sup>	3.67	0.46	21	77.1	18.8	20
"	"	Ade <sup>-</sup>	3.03	0.21	3	85.1	3.2	3
"	単胞子	Met <sup>-</sup>	3.27	0.48	9	135.6	29.2	9
"	"	Ade <sup>-</sup>	2.99	0.35	9	90.5	14.4	9
"	"	両要求	3.25	0.46	3	78.2	14.4	3
"	"	野生型	3.29	0.41	9	129.8	14.8	9
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> × A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	分離源	二核	2.99	0.73	20	100.5	18.5	19
"	分裂子	Met <sup>-</sup>	3.89	0.18	25	88.7	18.7	25
"	"	Ade <sup>-</sup>	"	"	0	"	"	0
"	単胞子	Met <sup>-</sup>	3.31	0.47	6	122.4	26.0	4
"	"	Ade <sup>-</sup>	3.03	0.49	13	88.7	14.1	11
"	"	両要求	2.57	0.28	3	78.6	5.7	2
"	"	野生型	3.81	0.52	8	121.7	22.9	6
A <sub>1</sub> Ade <sup>-</sup> (f)A <sub>2</sub> Met <sup>-</sup>	分離源	二核	3.04	0.13	20	108.0	19.1	20
"	分裂子	Met <sup>-</sup>	4.42	2.80	16	88.7	25.2	16
"	"	Ade <sup>-</sup>	3.14	0.15	10	90.3	10.4	10
"	単胞子	Met <sup>-</sup>	3.31	0.35	15	105.8	28.5	15
"	"	Ade <sup>-</sup>	3.20	0.33	11	85.8	12.1	11
"	"	両要求	3.29	0.25	3	100.6	22.7	3
"	"	野生型	3.27	0.39	5	121.5	19.2	5

注: 表-1 と同様

### IV 今後の問題点

分裂子の菌糸伸長速度は、減数分裂を経た単胞子株と同程度のばらつきを示したが、分裂子のばらつきがなにに起因するか明らかにする必要がある。また、この表現型の変異の拡大が、発生不良へどのように関与するかについてもさらに検討を要する。

## 15. 野生きのこ栽培に関する研究

### (1) ハタケシメジ野外栽培技術の体系化

予算区分	県 単	研究期間	平成4年～平成8年
担当部及び氏名	林 産 部	○古川成治・内山 寛	

#### 結果の概要

- (1) 培養日数及び埋め込み時期別試験の結果、70から90日の培養期間が適し、当年発生をさせるには発生すると思われる40日位前までに埋めておく必要がある。(表-2、3)
- (2) 栄養添加物及び添加割合の試験は試験中のため結果は研究報告で報告する。
- (3) 平成8年度品種選抜試験の結果、対照より良い系統はなかった。(表-4)

#### I 目 的

腐生性食用菌であるハタケシメジは、培地の埋め込みにより野外での発生が可能となったが、培地コストが高いことや培養期間が長いといった問題が残されている。そこでこれらの点について検討し、ハタケシメジ栽培法の確立を図る。

#### II 試験方法

##### 2 培養方法の確立

###### (1) 培養期間の見直し

培養日数及び埋め込み時期別に野外栽培試験を行った。試験区は表-1のとおりとし、培地はパーク堆肥：フスマ=10：2とした。仕込み時含水率は68%に調整し、1kg入りP. P. 袋を使用し詰め込み培地重量は1kgとした。殺菌は高圧殺菌釜(120℃)で70分間行った。供試菌は、F1とF30の2系統を用いた。培養は22±2℃の培養室内で行い、培養日数別試験では試験区のとおり、埋め込み時期別試験では90日間培養を行った。培養終了後、アカマツ・広葉樹混交林下に培地を埋め込んだ。埋め込み方法は、培地を袋から取り出し、試験区ごとに培地が接するように(縦4列横2列)並べ、培地上の覆土厚が約5cmになるように行った。さらに地上部を遮光ネットで覆いをし発生管理を行った。埋め込み時期別試験では、試験区のとおり、そのほかに7月30日に埋め込んだ。子実体の採取は傘の開き具合が8分開きになった頃を見計らって収穫し、採取時期、発生個数、生重量について調査した。なお、採取時期は1から10日までの発生を上旬、11から20日までを中旬、21から31日までを下旬としてまとめた。発生個数については、傘の大きさ5mm以上のものを1個とした。

###### 3 培地組成の検討

###### (2) 栄養添加物及び添加割合の検討

栄養添加物として、ふすま、こめぬか、コーンブランを用い含水率、pH、菌糸伸長速度の測定を行った。栄養剤の添加割合を変えて12試験区を組んだ。含水率は、手で強くにぎりしめ、指の間から水がにじみでる程度とした。pH測定は殺菌後に行い、20gの培地を100ccのイオン交換水に入れ30分間振とうした混合液を使用した。菌糸伸長速度は、90mmのシャーレを用い1枚あたり20ml培地をつめオートクレーブで殺菌後、菌株のコロニーを直径5mmのコルクボーラーで打ち抜き接種した。1試験区につきシャーレ5枚を用い、その平均値で示した。

###### 4 優良品種の選抜

###### (1) 品種選抜試験

新たに収集したハタケシメジ野生株系統No.8261～8263の3系統について栽培試験を行い、形質や収量について調査を行った。対照として保管菌株2系統を供試した。栽培は、培地1kg入りP. P. 袋を用いた野外栽培により、培地組成をパーク堆肥：フスマ=10：2(含水率68%)とし22±2℃で90日間培養後野外に埋め込み収量を調査した。1系統あたり8個埋め込んだ。また、平成7年度に埋め込んだ2年目の発生量の調査を行った。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 試験区

試験項目	試験区	方法	供試数
培養日数	A-1	50日培養	8個
	A-2	70日培養	8個
	A-3	90日培養	8個
埋込時期	B-1	7月30日	8個
	B-2	8月17日	8個
	B-3	9月1日	8個

表-2 培養日数別調査結果

菌株	試験区 培養日数	調査項目	採取時期					合計
			9月中旬	9月下旬	10月上旬	10月中旬	10月下旬	
F1	A-1 50日	個数(個)		14			2	16
		重量(g)		186			21	207
	A-2 70日	個数(個)	19		6			25
		重量(g)	266		69			335
	A-3 90日	個数(個)	21		10			31
		重量(g)	258		73			331
F30	A-1 50日	個数(個)	28	16			6	50
		重量(g)	137	76			20	233
	A-2 70日	個数(個)	49	6	7		7	69
		重量(g)	234	26	44		21	325
	A-3 90日	個数(個)	22		23	14		59
		重量(g)	165		56	35		256

表-3 埋込時期別調査結果

菌株	試験区 培養日数	調査項目	採取時期					合計
			9月中旬	9月下旬	10月上旬	10月中旬	10月下旬	
F1	B-1 7月30日	個数(個)	21		10			31
		重量(g)	258		73			331
	B-2 8月17日	個数(個)		10				10
		重量(g)		259				259
	B-3 9月1日	個数(個)					10	10
		重量(g)					90	90
F30	B-1 7月30日	個数(個)	22		23	14		59
		重量(g)	165		56	35		256
	B-2 8月17日	個数(個)	16		20		1	37
		重量(g)	100		140		4	244
	B-3 9月1日	個数(個)			9			9
		重量(g)			67			67

表-4 平成7・8年度設定品種選抜試験(野外)

菌株 No.	埋め込み 年 度	埋め込み 培 地 数	1袋当たり 重量(g)	1袋当たり 個数(個)	1個当たり 重量(g)
8201	8	8	330.0	31.3	10.5
8230	8	8	256.6	59.1	4.3
8261	8	8	263.4	43.5	6.1
8262	8	8	185.5	22.1	8.4
8263	8	8	193.1	29.8	6.5
8201	7	8	71.4	7.9	9.0
8230	7	8	110.6	4.6	24.1
8253	7	8	103.3	6.7	15.5
8254	7	8	92.1	5.3	17.5
8255	7	8	104.5	4.2	24.6
8256	7	8	84.1	4.9	17.0
8257	7	8	94.5	4.6	20.5
8258	7	8	85.0	5.2	16.3
8259	7	8	61.3	5.6	10.9
8260	7	8	66.6	4.3	15.4

### Ⅳ 今後の問題点

## 16. 林地利用による特用林産物の栽培に関する研究

### (1) 山菜類の栽培技術の確立

予算区分	県 単	研究期間	平成8年～平成12年
担当部及び氏名	林 産 部	○青野 茂・古川成治	

#### 結果の概要

- (1) ワラビ優良系統の選抜では現地での食味試験の結果、6系統が選抜されたが、茹でた後苦みを感じるものがあつた。三春-1と梁川-1は茹でた後も苦みを感じず、秋に根株の掘取りを行った。(表-1)
- (2) ゼンマイ施肥試験では、約2ヵ月後に葉柄長が2倍程度となったが試験区の差はみられなかつた。枯損数は施肥区で多い傾向がみられた。(表-2)
- (3) シオデの発芽処理試験では、播種後約8ヵ月で発芽率が最大5%と非常に低かつた。(表-3)

#### I 目 的

本県は広大な森林面積を有するとともに、多様な気候条件を備えているため自生する山菜類の種類も多い。また、山菜類は自然食品指向の高まりから根強い需要が期待できる。このため、需要が旺盛で、生産性の高い山菜類の探索を行うとともに、林地等を有効利用した山菜類の栽培技術の確立を行い、農山村地域の所得の向上に資する。

#### II 試験方法

##### 1. ワラビ優良系統の選抜

三春町、船引町、常葉町、梁川町においてアクの無いワラビの探索を行った。アクの有無の判定は現地において食味試験を行った後、茹でて食味試験を行いアクの有無の判定を行った。

- (1) 探索月日 三春町、船引町、常葉町 6月27日、梁川町 7月10日
- (2) 根株掘取り月日 三春町 11月8日、梁川町 11月12日
- (3) 植え付け 掘取りを行った日に本場苗畑に植え付けた。

##### 2. ゼンマイ施肥試験

1/2MS培地で培養した孢子由来の苗について施肥試験を行った。

- (1) 試験区 市販のハイポネックス(5-10-5)の500、1000、1500倍希釈区、無施肥区とした。
- (2) 本数 各区30本
- (3) 苗木の植え付け方法 ビニールポットに入れたジフィーポットに12月25日に植え付け、平成9年1月22日に施肥を行った。
- (4) 管理方法 ポットをふた付きの水切り籠に入れ、25℃の馴化室で生育を行った。
- (5) 生長調査月日 平成9年3月18日に行った。

##### 3. シオデ発芽処理試験

- (1) 処理方法 平成7年11月15日に採種し、11月27日から平成8年5月24日まで3℃の冷蔵庫内に保存した種子を用いて発芽促進のための処理を行った。処理方法は①シオデ生育地土壌、②畑地土壌、③堆肥と混合後瓶に詰め、5月24日から7月16日まで15、20、25、30℃の恒温器内で温度処理を行った。
- (2) 播種 市販のピートパン上に播種し、乾燥を防ぐため透明のプラスチックケースに入れ25℃の馴化室内で管理した。播種数は1区60個とした。
- (3) 発芽率調査月日 平成9年3月18日



### Ⅲ 具体的データ

表-1 ワラビ優良系統の探索

系統No	採取場所	生育地の植生	葉柄色	食味試験	根付け発芽
三春-1	三春町高戸屋	竹、広葉樹	緑色	苦みなし	11個
船引-1	船引町前田	スギ	淡紫色	苦みあり	
船引-2	船引町岡谷地	草生地	淡紫色	〃	
常葉-1	常葉町中屋敷	広葉樹	淡紫色	〃	
常葉-2	常葉町中屋敷	草生地	緑色～淡紫色	〃	
梁川-1	梁川町甘藷	梅畑	緑色～淡紫色	苦みなし	26

表-2 ゼンマイ施肥試験

試験区	植え付け数	枯損数	施肥前		施肥後	
			葉柄数	葉柄長	葉柄数	葉柄長
500倍	30本	6本	5.3本	15.4mm	6.3本	33.6mm
1000倍	30	6	6.1	15.7	6.3	31.7
1500倍	30	7	5.0	15.9	6.7	36.4
無施肥	30	3	5.4	15.7	5.6	26.9

表-3 シオデ発芽率調査結果

試験区	①-15	①-20	①-25	①-30	②-15	②-20	②-25
発芽率(%)	1.7	1.7	1.7	3.3	3.3	0	0
試験区	②-30	③-15	③-20	③-25	③-30	対照区	
発芽率(%)	3.3	5.0	1.7	0	0	1.7	

### Ⅳ 今後の問題点

ワラビについては本場苗畑で栽培を行いアクの有無を検定する必要があり、シオデについては発芽率向上のための処理方法を検討する必要がある。

## 17. 会津桐の栽培技術体系化に関する研究

### (1) キリ胴枯性病害の総合的防除技術の確立

予算区分	県 単	研究期間	平成8年～平成12年
担当部及び氏名	林 産 部	○青野 茂・古川成治	

#### 結果の概要

- (1) 現地検定試験供試木の生長量測定の結果、94-18は樹高が2m以上となり供試系統中最大となった。植栽時からの伸び率では94-15が8.0倍と最大となった。(表-1)
- (2) 接種検定試験の結果、91-8、90-15の南側の伸長面積は500mm<sup>2</sup>以下で小さく、特に91-8は伸長面積の最も大きかった94-18の2.3%と最も小さかった。(図-2) 91-8は昨年の結果も伸長面積が小さく抵抗性の系統と思える。
- (3) 薬剤を用いた予防的防除試験の結果、トップジン水和剤区、ホーマイ水和剤区とも伸長面積が対照区の17%と菌糸伸長抑止効果が認められた。(表-2)
- (4) 葉の切除により50%切除区の根元直径が対照区に比べ小さくなったが両区とも抵抗性の差はみられなかった。(表-3)

#### I 目 的

会津地方では、林業の短期収入源作物としてキリの栽培が盛んに行われているが胴枯性病害の発生が多く、栽培上大きな障害となっている。胴枯性病害多発の一因として根茎の腐朽と食葉性害虫の被害による樹体の衰弱が考えられるため、薬剤を利用した病害の防除と併せて根茎腐朽防止方法の開発を行うとともに、食葉性害虫の防除を行うなど胴枯性病害の総合的防除技術の開発を行う。

#### II 試験方法

##### 1. 胴枯性病害抵抗性の検定

###### (1) 現地検定試験

①試験実施場所 大沼郡三島町沼田地内 ②植栽、台切り年月 植栽を7年の11月中旬に、台切りを平成8年5月上旬に行った。 ③系統数 9系統 ④調査年月日 生長量調査を8年11月14日に行った。

###### (2) 接種検定試験

①試験実施場所 本場苗畑 ②接種時期 12月3日 ③系統数 '90年から'94年に選抜した20系統 ④接種方法 1年生苗木を用い、地上部から30cmの南側、60cmの北側、90cmの南側の順にコルクボーラーを用いて直径5mmの穴を形成層まであけ、Valsa菌を接種した。供試数は平均5.7本とした。 ⑤調査時期 平成8年3月7日 ⑥調査方法 Valsa菌の伸長部分の縦方向と横方向を測定し、その積を伸長面積とした。

##### 2. 薬剤防除試験

①試験実施場所 本場苗畑 ②接種時期 12月3日 ③使用薬剤 (ア)ホウマイ水和剤500倍液 (イ)トップジン水和剤500倍液 (ウ)対照区 水道水散布 ④接種方法 5mmのコルクボーラーで穴をあけた後消毒を行い、乾燥後にValsa菌を接種した。 ⑤調査時期 平成9年3月14日 ⑥調査方法 接種検定試験と同じ

##### 3. 切葉試験

生育盛期に葉をカットすることにより胴枯性病害抵抗性に影響があるか検討した。

①試験実施場所 本場苗畑 ②試験区 (ア)30%切除 (イ)50%切除 (ウ)対照区 ③切除時期 8月1日、12日、21日 ④病原菌の接種及び調査時期 1. (2)に同じ

### Ⅲ 具体的データ

表-1 現地検定試験の生長量調査結果

系 統 名	94-2	94-3	94-8	94-10	94-13	94-15	94-16	94-17	94-18
樹高 (cm)	137.0 (320)	112.3 (573)	47.1 (466)	113.0 (224)	150.4 (351)	106.1 (798)	70.6 (330)	187.5 (235)	214.0 (197)
根元直径 (mm)	32.8 (164)	28.1 (246)	12.4 (230)	26.8 (137)	34.1 (173)	21.9 (252)	20.0 (187)	41.1 (142)	41.6 (132)

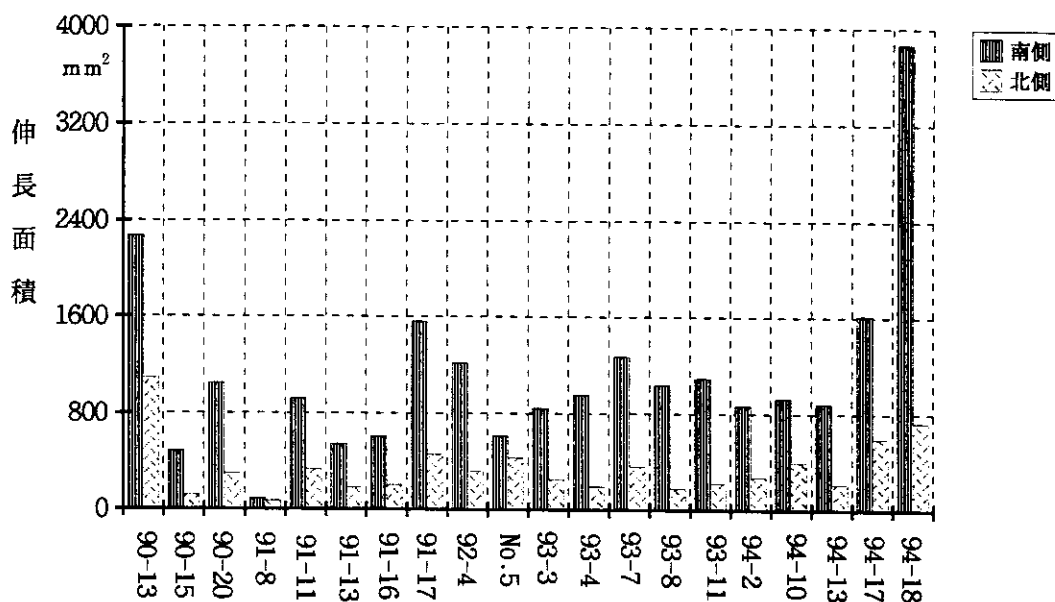


図-1 接種検定試験の調査結果

表-2 薬剤防除試験調査結果

薬 剤 名	伸長面積	樹 高	根元直径
トップジン水和剤	118mm²	163.6cm	3.6cm
ホームイ水和剤	123	140.0	4.1
対照区	703	142.9	3.8

表-3 切葉試験

試 験 区	伸長面積	樹 高	根元直径
30%	1157mm²	158.9cm	3.9cm
50	880	141.5	3.5
対照区	1124	167.1	4.1

### Ⅳ 今後の問題点

薬剤による根茎腐朽防止方法の開発が必要である。

## 17. 会津桐の栽培技術体系化に関する研究

### (2) キリ胴枯性病害抵抗性の検定法

予算区分	県 単	研究期間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部	○古川成治・青野 茂	

#### 結果の概要

- (1) 培養菌糸の場合と異なり、すべての試験区で発病せず無変化であった。
- (2) 全DNAを用いたRAPD分析の結果、多型の得られたプライマーの数は8プライマーであった(表-1)。これを基に分析した結果、供試した48個体は14タイプにわけられた。このことから会津桐はある一定数のクローン構造を取っていると思われる(表-2)。また、葉緑体DNA及び全DNAを用いた分析の結果、会津地方のキリは、2つの別の集団(仮にI、II型とした)から由来していると考えられ(図-1)、この2つの集団は混じり合いがまだ不完全であった(表-3、4)。
- (3) 接種木の調査は4月上旬に実施予定。去年行った要因実験(系統、時期、方位)に加えて年次格差を要因に加えて分析を実施する。

#### I 目 的

会津地方では、短期収入源作物としてキリの栽培が盛んに行われているが、胴枯性病害の発生が多く、栽培上大きな障害となっている。

このため、キリ胴枯性病害抵抗性の検定を早期にかつ大量に行えるよう培養室内での検定方法の確立を図る。

#### II 試験方法

##### 1 試験管内検定方法の確立

- (1) 試験管の中(MSB培地にショ糖30g/l、pH5.8)で発根させた個体に胞子を接種し、5℃、10℃、22℃(12時間照明)の3つの環境条件におき枯損状況を調査した。供試材料は、チョウセンギリを用い1試験区あたり10本とした。調査は6週間後に行った。

##### (2) 基礎的生理特性の把握

キリという種のもつ遺伝的多様性をはかるために分子マーカーを利用して実験を行った。会津地域及び当场会津桐見本園から48個体を選抜し実験に供した。全DNAの単離は、CTAB法を改良して行い、全DNAの分析には、RAPD法を、葉緑体DNAの分析には一部区間の塩基配列の決定及びRFLP法を利用した。

##### 2 検定方法の確立

分根から育成した1年生苗を用いて要因試験を行い系統により抵抗性の強弱があるか接種試験を行った。要因としては、系統(17個体)、時期(10、12月)、方位(南北)の3つとした。接種方法は、各系統、時期、方位別に5mmのコルクボーラーで形成層に達するように付け傷し、そこに米糠・ぬすま培養菌糸を詰め込みビニールテープをまいた。繰り返しは1系統につき2本とした。調査方法は、4月上旬にはく皮して形成層部の褐変の大きさ(長径)を測定する予定。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 多型の得られたプライマーと単(多)型的遺伝子座数

OPJ-4	5 (1)
OPJ-16	5 (1)
OPJ-17	5 (1)
OPH-19	3 (1)
OPS-1	2 (3)
OPS-3	2 (1)
OPI-1	4 (1)
OPM-2	3 (1)

表-2 RAPD分析による分類

	供試数	分類
ニホンギリ	24個体	8タイプ
チョウセンギリ	24個体	9タイプ
重複		3タイプ
合計	48個体	14タイプ

表-3 RFLP分析による分類

	供試数	mat-Kの型	個体数
ニホンギリ	24個体	I型	14
		II型	10
チョウセンギリ	24個体	I型	1
		II型	23

表-4 I型内とII型内及びI、II型間のRAPD分析による一致率(F値)

	I型	II型
I型	0.839±0.09	0.249±0.13
II型		0.509±0.26

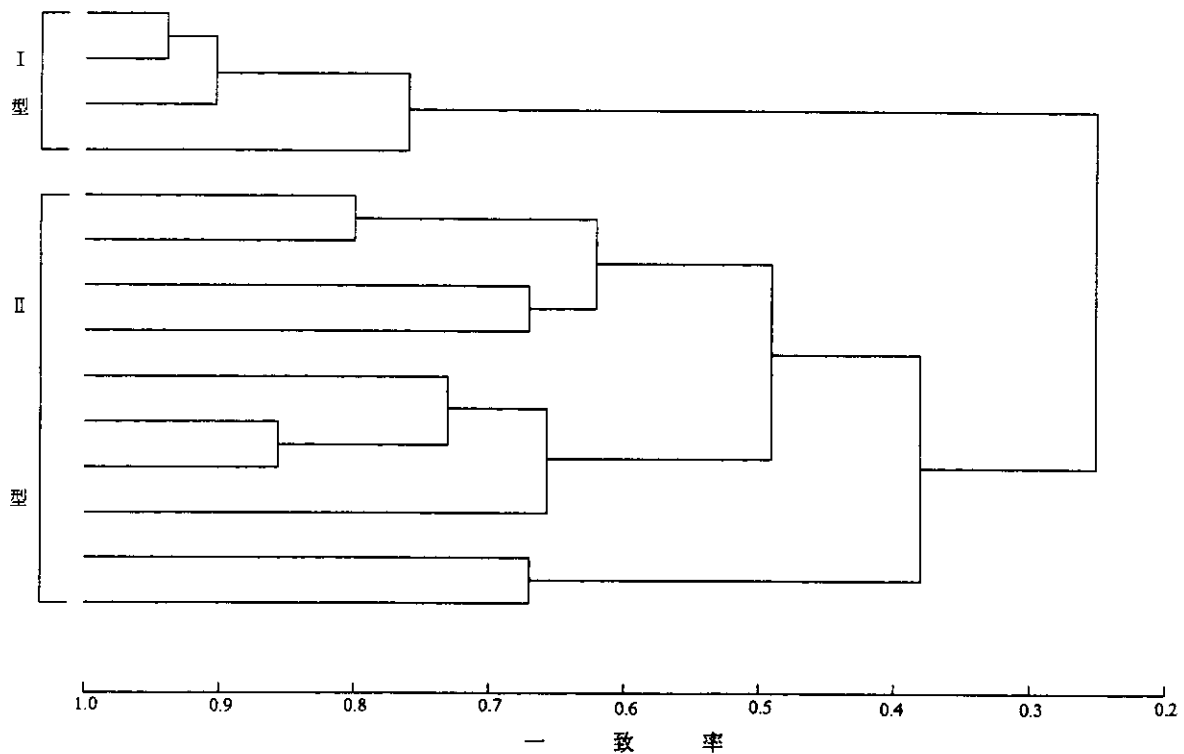


図-1 会津桐48個体(14タイプ)のクラスター分析

### Ⅳ 今後の問題点

会津桐はある一定数(少ない数)のクローン構造を取っていると思われ、キリの抵抗性育種を進めるには変異の拡大を考える必要がある。(変異量の調査については、全国レベルでの調査が必要である。)

年度を含めた要因実験を行う必要がある。

## 18. 菌根性きのこの安定生産技術の開発

予算区分	県 単	研究期間	平成8年～平成15年度
担当部及び氏名	林 産 部	○内山 寛・古川成治	

### 結果の概要

- (1) いわき市大久町に試験区の設定を行った。
- (2) 培地の混合割合は、広葉樹オガ10に対して小麦粉1の場合、比較的菌糸の伸長が早かった。(図-1)
- (3) No.1、No.19の試験区においては菌糸の伸びが見られなかった。

### I 目 的

マツタケ、ホンシメジ等の菌根性きのこは、味覚や季節感から消費者に広く支持され、そのニーズは高い。また山村地域においては、その価格から貴重な収入源にもなっている。現在これらのきのこは、天然性の物が流通しているため、生産量も少なく不安定である。本試験においては生産の安定を図ることを目的に3つの課題（バイオテクノロジー等の利用による菌根菌の増殖解析技術の開発と増殖過程の解明、自然における菌根菌の安定増殖技術の開発、純粋培養による子実体生産技術の開発）について検討を行う。

### II 試験方法

#### 2 自然における菌根菌の安定増殖技術の開発

いわき市大久町に試験地を設定し、林床整備を行った。

#### 3 純粋培養による子実体生産技術の開発

広葉樹オガ10に対して、小麦0、1、3、5、活性炭0、0.5、1、フスマ1、2を組み合わせ、24通りについて試験区（表-1）を設定し、菌糸の占有率を測定した。供試系統は当场保管ホンシメジ菌株60220を用いた。

培養は、500mlの牛乳瓶に接種し線せんで封印したものを、25℃の恒温器内で培養した。占有量は2週間おきに確認した。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 培地の混合割合

No.	広葉樹オガ	小麦粉	活性炭	フスマ	No.	広葉樹オガ	小麦粉	活性炭	フスマ
1	10	0	0	1	13	10	3	0	1
2	10	0	0	2	14	10	3	0	2
3	10	0	0.5	1	15	10	3	0.5	1
4	10	0	0.5	2	16	10	3	0.5	2
5	10	0	1	1	17	10	3	1	1
6	10	0	1	2	18	10	3	1	2
7	10	1	0	1	19	10	5	0	1
8	10	1	0	2	20	10	5	0	2
9	10	1	0.5	1	21	10	5	0.5	1
10	10	1	0.5	2	22	10	5	0.5	2
11	10	1	1	1	23	10	5	1	1
12	10	1	1	2	24	10	5	1	2

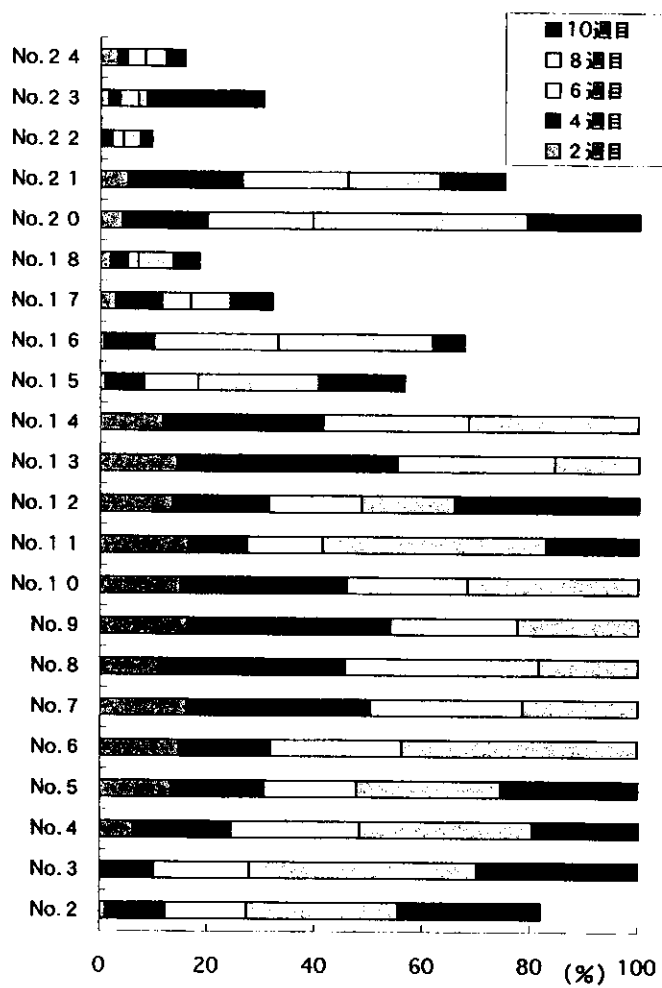


図-1 培地表面菌糸占有率

### Ⅳ 今後の問題点

発茸性について確認する必要がある。

## 19. 組織培養による優良個体の増殖技術に関する研究

### (1) 山菜等野生資源の増殖

予算区分	県 単	研究期間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部	○古川成治・青野 茂	

#### 結果の概要

- (1) 生存に関しては培地基材及び温度にあまり関係なく日長条件に左右されることがわかった。(図-1)
- (2) 喜多方林業事務所管内に野外試験地を1ヶ所設定した。
- (3) コルヒチン処理時間と生存率の関係は図-2のようになり9から12時間の処理区で奇形葉が出現した。
- (4) 処理時間別に孔辺細胞内の葉緑体数を測定したが連続量で倍加の確認ができなかった。発根をまって染色体数を確認する予定。

#### I 目 的

山菜、山野草等の野生資源は、近年いたるところで乱獲され資源量が減少している。このため、需要が期待できる山菜、山野草の大量増殖、育苗期間の短縮及び新品種の作成等を組織培養の技術を利用して行う。

#### II 試験方法

##### ゼンマイ

##### 1 育苗期間の短縮に関する検討

##### (4) 馴化条件の検討

1/2NMS培地で6ヵ月間増殖した胞子体を用い、培地基材として水苔、ピートモスの2条件、温度15℃、25℃、日長条件10及び16時間の合計8試験区を設定して行った。1試験区あたり20個体とした。調査方法は2ヵ月後に行い生存率を調査した。

##### (5) 野外試験地の設定

喜多方林業事務所管内に試験地を設定した。

##### アケビ

##### 1 3倍体品種の作出

##### (2) コルヒチン処理の検討

四倍体植物を作成するためにコルヒチン処理時間を検討した。供試材料として、in vitroで幼植物体から取り出した莖頂を使用した。コルヒチン濃度は0.1%、処理温度は25℃とした。試験区は3、6、9、12、24、48時間の6試験区とした。

##### (3) 培化の確認調査

コルヒチン処理時間別に顕微鏡を用いて孔辺細胞内の葉緑体数を測定した。



### Ⅲ 具体的データ

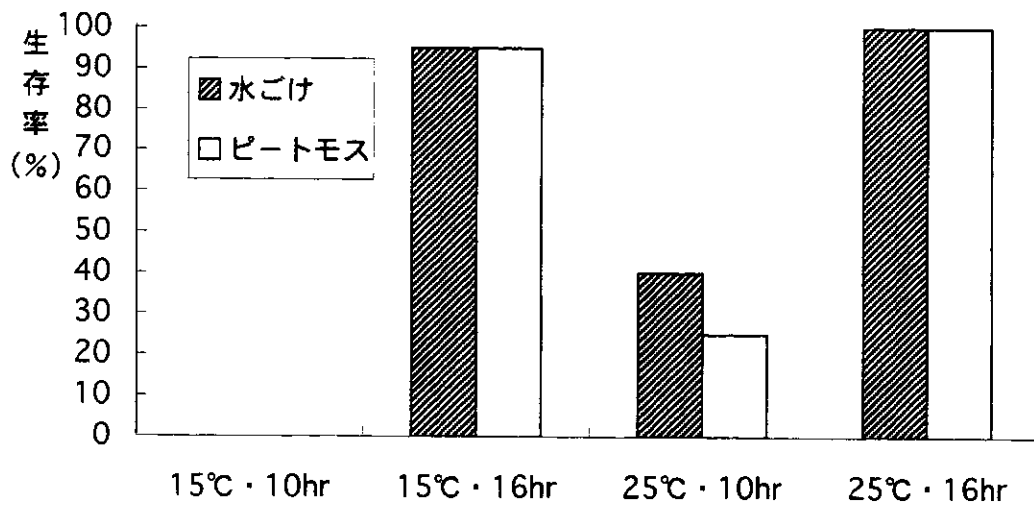


図-1 馴化2ヵ月後の生存率

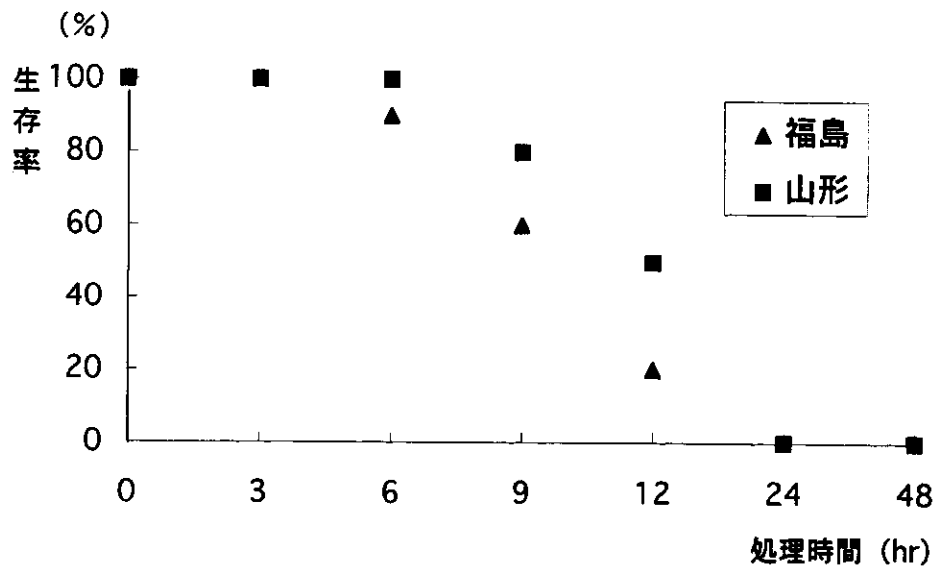


図-2 コルヒチン処理時間と生存率の関係

### Ⅳ 今後の問題点

アケビのコルヒチン処理を試験管内で行った場合、継代ごとに植体状況が悪くなり枯死する個体が多くなった。コルヒチン処理方法の検討が必要である。

## 19. 組織培養による優良個体の増殖技術に関する研究

### (2) 林木の増殖

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部	○古川成治・青野 茂	

#### 結果の概要

- (1) ショ糖濃度6%の試験区で8ヵ月の保存が可能になった。この後、22℃の培養室で2ヵ月保存可能なので合計10ヵ所の保存が可能になった。(図-1)
- (2) チョウセンギリを用いた長期保存の前処理及び前培養を25試験区にわけて行ったがほとんど100%枯死した。(表-1)
- (3) メグスリノキの培養では、実生からの茎頂を用いて培養を行ったが4週間以内にすべて褐変化した。

#### I 目 的

優良種苗の早期大量増殖及び長期保存を目的に、胚様体と苗条原基を利用した種苗増殖技術及びin vitroでの保存方法の開発を行う。また、特異形質を有する貴重な林木の増殖を図る。

#### II 試験方法

##### 2 in vitro保存方法の開発

###### (1) 短期保存方法の開発

###### ② 保存期間別試験

成長抑制因子別試験で得られた2つの条件を組み合わせる保存期間別の試験を行った。試験区は培養温度5℃、ショ糖濃度を1、3、6、9の4試験区とした。供試材料は、2ヵ月間隔で継代しているキリの培養シュート約1cmで1試験区あたり20本とした。調査は2ヵ月後から1ヵ月間隔で生存率を測定した。

###### (2) 長期保存方法の開発

###### ① 前培養及び前処理方法の検討

前培養としては、5℃の暗条件で0、1、2、3、4週間、前処理は、0.4Mシュークロース0、1、2、3、4日の25試験区を組み、凍結保存はガラス化法(PVS2液)で行った。再生は1日後とし、3週間後生存率の測定を行った。供試材料は2ヵ月間隔で継代しているキリの腋芽を使用し、1試験区あたり10本とした。

##### 3 特異形質及び貴重な林木の増殖技術の開発

###### (1) メグスリノキ

2種類の培地(MS、1/2NMS培地)及びBAP0.1、1.0mg/lを組み合わせる4試験区とし、1試験区あたり2本とした。培養条件は、22℃、3000lux、16時間照明とした。供試材料は実生から育てた茎頂を用いた。調査については、4週間ごとに行い、生存数や不定芽発生状況を調査した。

Ⅲ 具体的データ

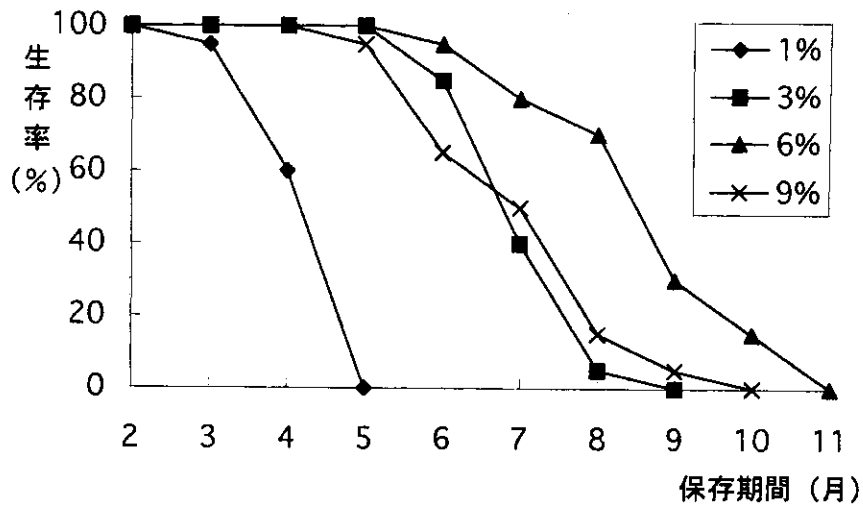


図-1 糖濃度の違いによる保存期間の変化

表-1 前培養及び前処理の検討

		前 培 養 (週間)				
		0	1	2	3	4
前 処 理 (日)	0	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	1	0/10	0/10	0/10	0/10	1/10
	2	0/10	0/10	0/10	1/10	1/10
	3	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	4	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10

\*表の数字は、生存数/供試個体数

Ⅳ 今後の問題点

長期培養方法の開発の中で、前処理及び前培養の方法を検討する必要がある。

## 20. 細胞融合による優良きのこの育種に関する研究

(1)－① 人為的な突然変異処理による育種法(ナメコプロトプラスト再生株の栽培特性に関する検討)

予算区分	県 単	研究期間	平成4年～平成8年
担当部及び氏名	林 産 部	○竹原太賀司・熊田 淳	

### 結果の概要

- (1) ナメコ12菌株のプロトプラスト再生株の核相について、栄養要求性で標識された菌株については最小培地における生育状況とクランプ結合の有無により、無標識の通常菌株ではクランプ結合の有無により調べたが、二核菌糸の割合は、最高を示した菌株でも148株中10株(6.8%)とそのほとんどは一核菌糸で、12株中5株は分離した再生株全てが一核菌糸であった。(表-1)
- (2) プロトプラスト再生一核菌糸の交配型は、二核菌糸元株が有する2種の交配型がほぼ同数出現するものから、一方の交配型のみのもので、供試菌株によって大きな差が認められた。(表-1)
- (3) 菌株No.3, 4と11, 12は同一の栄養要求性突然変異株を組み合わせ得られた種内融合株であるにも関わらず、プロトプラストを経た再生一核菌糸の2種の交配型の出現頻度には大きな差が認められたが、これは供試菌株の継代保管期間の違いによるものと推定された。(表-1)
- (4) 菌株No.1から分離されたプロトプラスト再生二核菌糸の子実体収量は、見かけ上親株に比べ増収を示したが、これは親株が継代保管中に収量の低下を来したことに起因するものである。従って、収量の低下した菌株をプロトプラストを経て再生させることにより、栽培特性の復帰が可能であると考えられた。(図-1)
- (5) 菌株No.2から分離されたプロトプラスト再生二核菌糸の栽培特性は、総収量では親株と比べ差は認められなかった。しかし、初回収量は増収を示し、これも元の特性への復帰と考えられた。一方、No.5から分離されたプロトプラスト再生株の栽培特性は1株を除き親株との差は認められなかった。(図-1, 2)

### I 目 的

ナメコの品種選抜の一手法として、細胞選抜を行うための基礎試験として、プロトプラストの核相および栽培特性について検討した。

### II 試験方法

供試菌としてナメコ12菌株を用いた。プロトプラストの調製は常法に従って行った。精製プロトプラストを適当な濃度に希釈して再生培地にプレートし、25℃で7-10日間培養した。再生したコロニーは一個ずつ試験管(GMYP斜面培地)に分離した。プロトプラスト再生株の核相は、栄養要求性で標識された菌株については最小培地における生育状況とクランプ結合の有無により、無標識の通常菌株ではクランプ結合の有無により調べた。なお、標識株のプロトプラスト再生一核菌糸については、それぞれの要求栄養素を含む検定培地上での生育状況から交配型を決定した。

プロトプラストからの再生で得られた二核菌糸は全て栽培試験に供した。栽培は800mlのPPビンを用いた菌床栽培により、培地組成をおがくず：ふすま＝5：1(含水率65±1%)とし、22±2℃で60日間培養後発生操作(14±1℃、湿度95%以上)を行った。なお、栽培本数は、1株当たり8本とし、調査は発生操作後60日間行った。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 ナメコプロトプラスト再生株の核相

菌株No.	プロトプラスト再生率 (%)	分離株数	二核菌糸	一核菌糸	交配型	
					Ax	Ay
1	-	98	1	97	4	93
2	-	99	3	96	1	95
3	-	150	0	150	0	150
4	-	150	0	150	0	150
5	4.1	150	5	145	-	-
6	4.0	150	0	150	-	-
7	5.3	150	1	149	-	-
8	3.6	150	0	150	-	-
9	5.2	150	1	149	-	-
10	4.9	150	0	150	-	-
11	4.2	148	10	138	44	94
12	4.9	150	4	146	68	78

- 注) 1. No 1, 2 種内融合株 (Ade × Met, 継代保管菌株)  
 3, 4 種内融合株 (Val × Met, 継代保管菌株)  
 5, 6 交配株  
 7-10 市販菌株  
 11, 12 種内融合株 (Val × Met, 継代保管の栄養要求株を用いた融合株)  
 2. Ade : アデニン (Adenine) 要求性突然変異株  
 Met : メチオニン (Methionine) 要求性突然変異株  
 Val : バリン (Valine) 要求性突然変異株

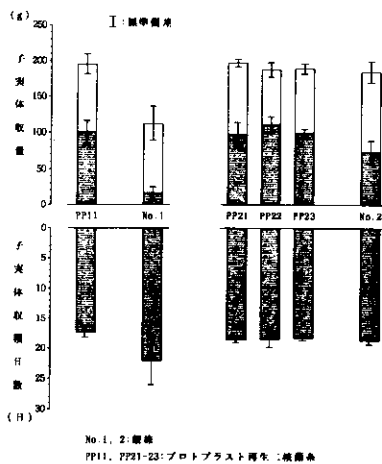


図-1 ナメコ (No. 1, 2) プロトプラスト再生株の栽培特性

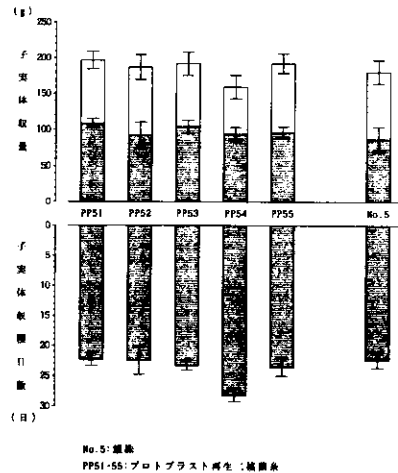


図-2 ナメコ (No. 5) プロトプラスト再生株の栽培特性

- 注) 1. 子実体収穫日数は発生操作後日数である。  
 2. 子実体収量で ■ 部分は初回収量を示す。

### Ⅳ 今後の問題点

ナメコのプロトプラスト再生株の核相は、12株中5株は分離した再生株全てが一核菌糸で、二核菌糸の割合が最高を示した菌株でも148株中10株と6.8%に過ぎなかった。従って、細胞選抜等にプロトプラストを用いる際この点が問題であろう。また、プロトプラスト再生一核菌糸の交配型は、二核菌糸元株が有する2種の交配型がほぼ同数出現するものから、一方の交配型のみのもので、供試菌株によって大きな差が認められた。これは供試菌株の継代保管期間の違いが関与しているものと推定されることから、菌株の培養期間や保存期間等ステージの相違とプロトプラスト再生一核菌糸の両交配型の出現割合との関連について検討する必要がある。なお、このような現象は菌株の保管中における“劣化”と関連しても興味ある問題である。

また、収量が低下した菌株からプロトプラストを調製して再生二核菌糸を得ることで、子実体収量等栽培特性の復帰が可能であると考えられる結果も得られたことから、プロトプラストを経た栽培特性の復帰の可能性について今後更に検討する予定である。

## 20. 細胞融合による優良きのこの育種に関する研究

(1)－② 人為的な突然変異処理による育種法(ナメコ菌床およびプロトプラストの紫外線照射に関する検討)

予算区分	県 単	研究期間	平成4年～平成8年
担当部及び氏名	林 産 部	○竹原太賀司・熊田 淳	

### 結果の概要

- (1) 品種選抜の一手段として紫外線照射等による人為的な突然変異処理を行う場合、ナメコではプロトプラストあるいは菌糸断片再生株中の二核菌糸の割合が低いことが問題となる。そこで、ナメコ菌床に直接紫外線照射を試みた。照射時期は、培養終了時、子実体原基形成時、および両者のほぼ中間の3時点で、暗黒下15cmの距離から紫外線(10W殺菌灯)を5, 15, 30および60 min. 照射した。しかし、いずれの条件でも、形成した子実体の形質および収量性いずれも変異は認められなかった。(図-1)
- (2) ナメコのプロトプラスト再生株から多数の二核菌糸を効率的に得るため、栄養要求性(Ade<sup>-</sup>×Met<sup>-</sup>)で標識された種内融合株を用い、これからプロトプラストを調製して紫外線照射後、最小培地にプレートして再生コロニーを分離することで効率的に二核菌糸を得ることが可能であった。
- (3) ナメコ種内融合株を用い、これから調製したプロトプラストに紫外線を照射し(プロトプラスト生存率0.13%)、最小培地で培養して再生二核菌糸を148株分離し、その栽培特性を検討したが、子実体収量等の栽培特性にそれほどの変異はみられなかった。従って、ナメコの品種選抜手法として、人為的な突然変異処理に優位性は認められないものと考えられた。(図-2, 3)

### I 目 的

品種選抜の一手段として紫外線照射等による人為的な突然変異処理を行う場合、ナメコではプロトプラストあるいは菌糸断片再生株に占める二核菌糸の割合が低いことが問題となる。そこで、ナメコ菌床への直接紫外線照射を行い、形成した子実体の変異の有無について検討した。また、プロトプラスト再生二核菌糸を効率的に分離するため、栄養要求性で標識された種内融合株を用いてプロトプラストを調製し、突然変異処理を行った。その後、最小培地で培養することにより再生二核菌糸のみを分離してその栽培特性を明らかにすることで、人為的な突然変異処理法による品種選抜の可能性を検討した。

### II 試験方法

紫外線照射には、ナメコ菌床(800mlナメコ専用ビン)を用いた。照射時期は、2ヵ月間の培養終了時、子実体原基形成時、および両者のほぼ中間(発生操作後7日後)の3時点で、暗黒下15cmの距離から紫外線(10W殺菌灯)を5, 15, 30および60 min. 照射した。紫外線を照射後、通常の発生操作を継続し、形成した子実体の形質等を観察した。

一方、プロトプラストの調製には栄養要求性で標識された種内融合株(Ade<sup>-</sup>×Met<sup>-</sup>)を用いた。液体培養菌糸から常法により精製プロトプラストを調製後、暗黒下15cmの距離から紫外線(10W殺菌灯)を60 sec. 照射した(プロトプラスト生存率0.13%)。処理したプロトプラスト懸濁液を適当な濃度に希釈し、内径9cmのシャーレに作成した最小培地にプレートし、25℃で14日間培養後再生したコロニーを最小培地で再び培養し、試験管(GMYP斜面培地)に再分離した。分離株数は148株である。分離した菌株はクランプ結合の有無を検鏡し二核菌糸であることを確認後栽培試験に供した。

栽培は、800mlのPPビンを用いた菌床栽培により、培地組成をおがくず:ふすま=5:1(含水率65±1%)とし、22±2℃で60日間培養後発生操作(14±1℃、湿度95%以上)を行った。栽培本数は、1株当たり3本とし、調査は発生操作後60日間行った。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 ナメコ菌床の突然変異処理条件

菌床No.	紫外線の照射時期	照射時間 (min.)
11	発生操作直後	5
12		10
13		30
14		60
21	発生操作7日後	5
22		10
23		30
24		60
31	原基形成時	5
32		10
33		30
34		60

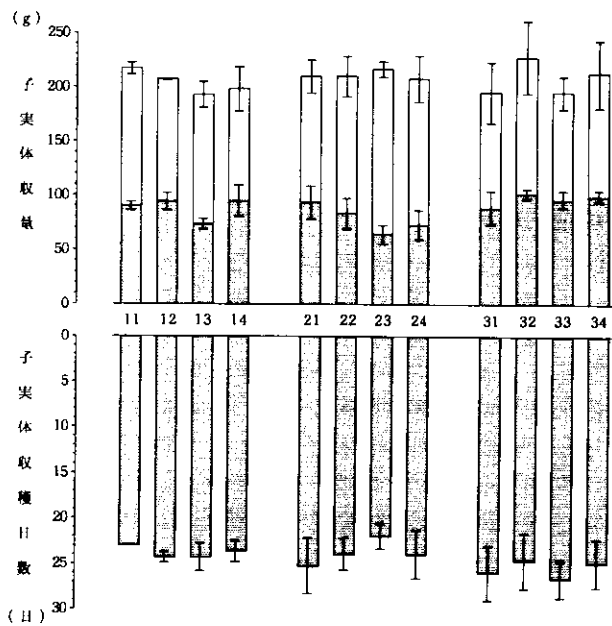


図-1 ナメコ紫外線照射菌床の子実体収量および子実体収穫日数

- 注) 1. 子実体収穫日数は発生操作後日数である。  
 2. 子実体収量で 部分は初回収量を示す。  
 3. 菌床No.は表-1を参照のこと。

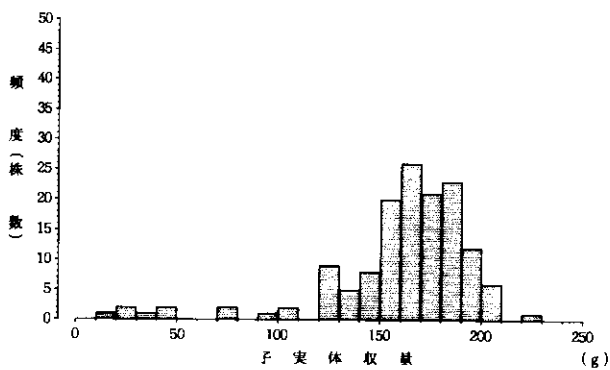


図-2 ナメコプロトプラストUV照射再生株の子実体収量分布

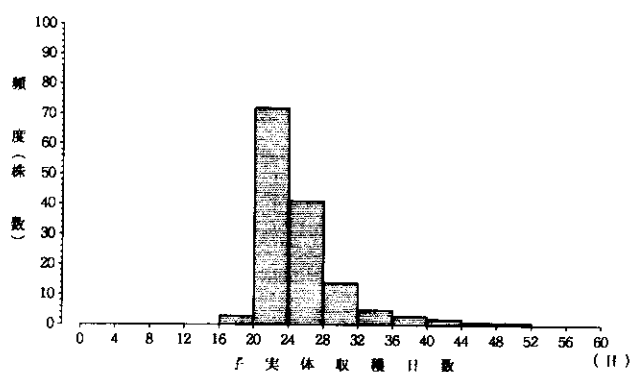


図-3 ナメコプロトプラストUV照射再生株の子実体収穫日数分布

注) 子実体収穫日数は発生操作後日数である。

### Ⅳ 今後の問題点

今回行ったナメコ菌床への紫外線の直接照射では、形成した子実体の形質および収量性に変異は認められなかった。また、プロトプラストに対する紫外線照射でも、再生二核菌糸の子実体収量は以前に行った菌糸断片再生株(無処理)と同程度の変異幅であり、子実体の形質に関する変異もそれほど大きなものではなく、ヒラタケとは異なる結果となった。従って、ナメコの品種選抜手法として、人為的な突然変異処理に優位性は認められず、ナメコの品種選抜については、交配等これ以外の手法によるのが妥当であると考えられた。

## 20. 細胞融合による優良きのこの育種に関する研究

### (2)① 細胞融合による育種法 (ナメコ種内融合株の栽培特性の復帰に関する検討)

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部	○竹原太賀司・熊田 淳	

#### 結果の概要

- (1) 継代保管中に子実体収量の低下が認められたナメコ種内融合株 (Ade<sup>-</sup>×Met<sup>-</sup>) からプロトプラストを調製し、プロトプラスト再生株からAde<sup>-</sup>とMet<sup>-</sup>を得た。この新たに得られたAde<sup>-</sup>とMet<sup>-</sup>を用いて、再融合を行い、融合株の子実体収量等栽培特性を検討したが、ほとんどの菌株は良好な特性を示したことから、このような手法で栽培特性の復帰が可能であると考えられた。(表-1, 図-1, 2)
- (2) 同様に保管してあるナメコ種内融合株 (Val<sup>-</sup>×Met<sup>-</sup>) のプロトプラスト再生株からはMet<sup>-</sup>のみ出現し、Val<sup>-</sup>は得られなかった。そこで、継代保管してあるVal<sup>-</sup>およびMet<sup>-</sup>元株を用いて再融合を行い、栽培特性の復帰が可能か否かを検討した。(表-2)
- (3) 継代保管してあるVal<sup>-</sup>の菌叢は、気中菌糸が少ない完全に“flat”な形態に変化しており、Met<sup>-</sup>は概ね正常な菌叢を示したが、部分的に“flat”な菌叢も認められた。ここでは、Val<sup>-</sup>の“flat”な菌糸とMet<sup>-</sup>の正常な菌糸の組み合わせ (Fu-fn) およびVal<sup>-</sup>の“flat”な菌糸とMet<sup>-</sup>の“flat”な菌糸の組み合わせ (Fu-ff) の2種の組み合わせでプロトプラスト融合を行い両者の融合株を比較したが、Fu-fnおよびFu-ffの組み合わせで、融合率に差は認められなかった。(表-3)
- (4) Fu-fnの組み合わせで得られた融合株 (35株) は、正常な菌叢を示す株 (28株) と、接種源付近は正常な菌叢を示すが、菌糸の先端部で“flat”となる株 (7株) の2タイプがみられ、正常な菌叢部分には全てクランプ結合が認められた。
- (5) Fu-ffの組み合わせで得られた融合株 (33株) は全て“flat”な菌叢を示し、クランプ結合も認められなかった。
- (6) Fu-fnおよびFu-ffの組み合わせで得られた融合株から調製したプロトプラスト再生一核菌糸には、融合に供した栄養要求株の要求栄養素が共に検出された。(表-4)
- (7) Fu-fnの組み合わせで得られた融合株の栽培特性は、子実体収量および子実体収穫日数とも菌株によって大きなバラツキが認められたが、このような変異が融合処理時あるいはプロトプラストからの再生過程における変異によるものとは考えにくく、融合に供した栄養要求株元株菌糸の遺伝的性質が不均一であったことによるものと考えられた。(図-3, 4)
- (8) Fu-ffの組み合わせで得られた融合株はいずれも、全く子実体を形成しなかった。

#### I 目 的

これまで、数種の組み合わせでナメコ種内細胞融合を行い融合株を作出したが、一般にナメコ種内融合株は、継代保管中に子実体収量の低下を来しやすい傾向が認められた。そこで、このような菌株をプロトプラスト化することにより栽培特性の復帰が可能か否かについて検討した。

#### II 試験方法

供試菌は、以前に作成した2種のナメコ種内融合株 (Ade<sup>-</sup>×Met<sup>-</sup> (Fu-AM), Val<sup>-</sup>×Met<sup>-</sup> (Fu-VM)) の継代保管菌株を用いた。

Fu-AM, Fu-VM各2株計4株からプロトプラストを調製し、再生株の要求栄養素を検定した。Fu-AMは、プロトプラスト再生株から得られたAde<sup>-</sup>およびMet<sup>-</sup>を用いて再融合を行った。Fu-VMの菌株からはプロトプラスト再生株がMet<sup>-</sup>のみでVal<sup>-</sup>は得られず、継代保管してあるVal<sup>-</sup>およびMet<sup>-</sup>元株を用いて再融合を行った。なお、継代保管してあるVal<sup>-</sup>元株の菌叢は、気中菌糸が少ない完全に“flat”な形態に変化しており、Met<sup>-</sup>元株は概ね正常な菌叢を示したが、部分的に“flat”な菌叢も認められた。ここでは、Val<sup>-</sup>の“flat”な菌糸とMet<sup>-</sup>の正常な菌糸の組み合わせ (Fu-fn) およびVal<sup>-</sup>の“flat”な菌糸とMet<sup>-</sup>の“flat”な菌糸の組み合わせ (Fu-ff) の2種の組み合わせでプロトプラスト融合を行い、両者の融合株の核相および栽培特性等について比較した。



### Ⅲ 具体的データ

表-1 ナメコ種内融合株から調製したプロトプラスト再生株の auxotroph 分析

融合株の種別	標識マーカー	菌株No	検定株数	要求栄養素		
				prototrophy	Ade	Val Met
Fu-AM	Ade × Met	No43	99	3	1	95
		No44	98	1	4	93
Fu-VM	Val × Met	No22	150	0	0	150
		No34	150	0	0	150

注) Ade : アデニン (Adenine) 要求性突然変異株  
 Met : メチオニン (Methionine) 要求性突然変異株  
 Val : バリン (Valine) 要求性突然変異株  
 prototrophy : 組み換え野生型 (相補型)

表-2 再融合に供した栄養要求性突然変異株

保管菌株	要求栄養素	菌叢	記号
Val	Valine	"flat"	Vf
Met	Methionine	正常	Mn
		"flat"	Mf

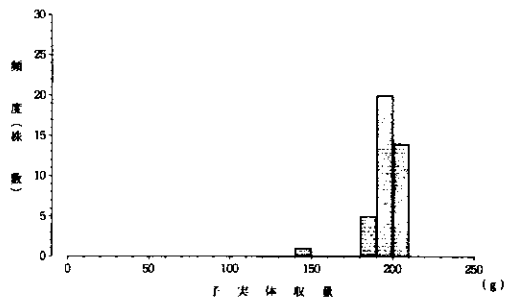


図-1 ナメコ種内再融合株 (Ade<sup>-</sup> × Met<sup>-</sup>) の子実体収量分布

表-3 ナメコ再融合の組み合わせと融合率

組み合わせ	栄養要求株の組み合わせ	記号	融合率(%)	菌株No
"flat"-正常	Vf-Mn	Fu-fn	0.13	fn1-fn35
"flat"- "flat"	Vf-Mf	Fu-ff	0.14	ff1-ff33

注) Vf, Mn, Mf : 表-2 参照

表-4 ナメコ再融合株から調製したプロトプラスト再生株の栄養要求性

組み合わせ	菌株No	加1方再生率(%)	検定株数	要求栄養素			
				prototrophy	Val	Met	Val+Met
Fu-fn	fn16	4.2	148	10	44	94	0
	fn22	4.9	150	4	68	78	0
Fn-ff	ff11	1.9	147	0	119	28	0
	ff31	3.8	150	0	49	101	0

注) 相補型を示したプロトプラスト再生株にはいずれもクランプ結合が認められた。

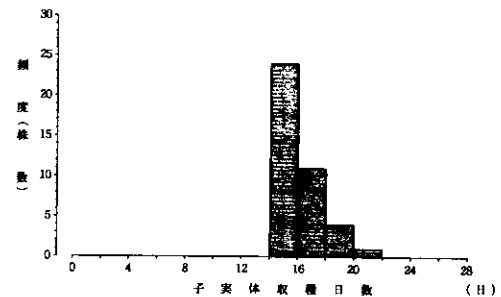


図-2 ナメコ種内再融合株 (Ade<sup>-</sup> × Met<sup>-</sup>) の子実体収穫日数分布

注) 子実体収穫日数は発生操作後日数である。

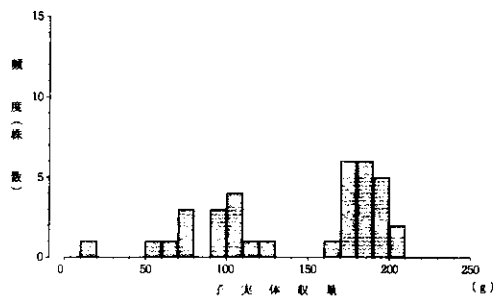


図-3 ナメコ種内再融合株 (Val<sup>-</sup> × Met<sup>-</sup>) の子実体収量分布

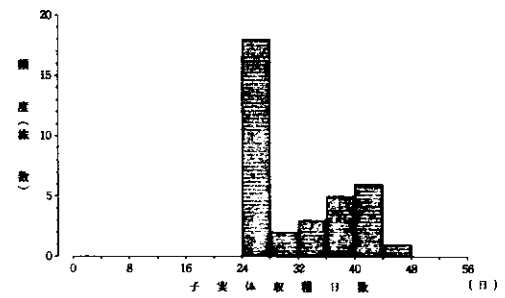


図-4 ナメコ種内再融合株 (Val<sup>-</sup> × Met<sup>-</sup>) の子実体収穫日数分布

注) 子実体収穫日数は発生操作後日数である。

### Ⅳ 今後の問題点

今回行ったナメコの再融合の結果から、継代保管してある一核菌糸元株の遺伝的性質が不均一であったこと、およびプロトプラスト化により正常細胞の選抜の可能性が示された。このようなプロトプラスト化による選抜の可能性についてさらに確認するとともに、菌糸の不均一化と栽培特性との関連について今後更に検討する予定である。

## 20. 細胞融合による優良きのこの育種に関する研究

(2)-② 細胞融合による育種法(ナメコ核菌の交配型因子が種内細胞融合におよぼす影響の検討)

予算区分	県 単	研究期間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部	○竹原太賀司・熊田 淳	

### 結果の概要

- (1) ナメコ種内融合株 (Ade<sup>-</sup> (A1) × Met<sup>-</sup> (A3)) の単胞子株から交配型が A1 の Ade<sup>-</sup> (mA1)、Met<sup>-</sup> (mM1) および交配型が A3 の Ade<sup>-</sup> (mA3)、Met<sup>-</sup> (mM3) の4種の菌株を分離し、和合性 (mA1 - mM3 (Fc - I)、mA3 - mM1 (Fc - II)) ならびに不和合性 (mA1 - mM1 (Fi - I)、mA3 - mM3 (Fi - II)) それぞれ2種の組み合わせでプロトプラスト融合を行い、融合株を分離した。(表-1,2)
- (2) 和合性および不和合性の両者の組み合わせで融合率に差は認められなかった。(表-2)
- (3) 一核菌糸の交配型が和合性 (A ≠) の組み合わせによる細胞融合では、融合株菌糸に正常なクランプ結合が多数観察されたが、不和合性 (A =) の組み合わせではクランプ結合は全く認められなかった。
- (4) 融合株の HCl - Giemsa による核染色の結果、和合性の組み合わせによる融合株の菌糸には、細胞中に対となった共役核が比較的多く認められたが、不和合性の組み合わせによる融合株の菌糸は、一核の細胞がほとんどであった。
- (5) A ≠ の組み合わせによる融合株のプロトプラスト再生株からは、Fc - II では融合に供した2種の栄養要求株の要求栄養素がともに検出されたが、Fc - I では片方のみが検出された。(表-3)
- (6) A = の組み合わせによる融合株のプロトプラスト再生株からは、Fi - I では融合に供した2種の栄養要求株の要求栄養素の一方のみが検出されたが、Fi - II では相補型が1/3から半数を占め、極めて特異な傾向を示した。(表-4)
- (7) A ≠ および A = とともに組み合わせによって融合株のプロトプラスト再生株の栄養要求性は異なる傾向を示したが、これは菌株の相違によるというよりは、継代期間の相違によるものと推定された。
- (8) 融合株の菌糸伸長速度は、和合性および不和合性間でほとんど差はみられなかった。(表-5)
- (9) 今回得られた融合株は、Fi - I の組み合わせを除き子実体を形成した。
- (10) 融合株子実体から分離された単胞子株の栄養要求性は、いずれの菌株でも相補型と Met<sup>-</sup> がほぼ同数となり、極めて特異な結果となった。(表-6)

### I 目 的

ナメコを供して種内融合を行う際に、融合に供する一核菌糸の交配型が融合株の各種特性に与える影響を明らかにすることを目的として行った。

### II 試験方法

ナメコ種内融合株 (Ade<sup>-</sup> (A1) × Met<sup>-</sup> (A3)) 子実体の単胞子株から、交配型および要求栄養素がそれぞれ異なる、Ade<sup>-</sup> (A1) (mA1)、Met<sup>-</sup> (A1) (mM1) および Ade<sup>-</sup> (A3) (mA3)、Met<sup>-</sup> (A3) (mM3) の4種の菌株を分離した。これら4種の菌株を供し、和合性 (mA1 - mM3 (Fc - I)、mA3 - mM1 (Fc - II)) ならびに不和合性 (mA1 - mM1 (Fi - I)、mA3 - mM3 (Fi - II)) それぞれ2種の組み合わせでプロトプラスト融合を行い、融合株を分離した。なお、今回の試験に用いた供試菌を表-1に示し、細胞融合の組み合わせは表-2に示した。融合処理はPEGを用い常法に従って行った。分離した菌株は、全て検鏡してクランプ結合の観察を行い、また、各々の組み合わせから任意に5株を選びHCl - Giemsaによる核染色を行った。

和合性および不和合性それぞれの組み合わせから、任意に選んだ2株の融合株を供してプロトプラストを調製した。精製プロトプラストを適当な濃度に希釈して、0.65M マンニトールを含むGMYP平板培地にプレートし、25℃で7-10日間培養した。再生コロニーを約150株ずつ試験管 (GMYP斜面培地) に分離し、分離した菌株の栄養要求性を検定した。

子実体の形成は、各組み合わせから15-20株を供し、通常の菌床栽培により行った。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 供試菌株

交配型	要求栄養素	記号
A1	Adenine	mA1
A1	Methionine	mM1
A3	Adenine	mA3
A3	Methionine	mM3

表-2 ナメコ種内細胞融合の組み合わせと融合率

組み合わせ	栄養要求株の組み合わせ	融合率 (%)	菌株No.	記号
A ≠	mA1-mM3	0.05	Fc01-08	Fc-I
	mA3-mM1	0.03	Fc11-18	Fc-II
A =	mA1-mM1	0.06	Fi21-28	Fi-I
	mA3-mM3	0.02	Fi31-38	Fi-II

表-3 和合性 (A ≠) の組み合わせによる融合株から調製したプロトプラスト再生株の栄養要求性

組み合わせ	菌株No.	プロトプラスト再生率 (%)	検定株数	要求栄養素			
				prototrophy	Val	Met	Val + Met
Fc-I	Fc06	5.4	150	0	0	150	0
	Fc07	7.8	150	0	0	150	0
Fc-II	Fc12	4.4	146	2	22	122	0
	Fc15	4.8	147	1	27	119	0

注) prototrophy: 組み換え野生型 (相補型)

表-4 不和合性 (A =) の組み合わせによる融合株から調製したプロトプラスト再生株の栄養要求性

組み合わせ	菌株No.	プロトプラスト再生率 (%)	検定株数	要求栄養素			
				prototrophy	Val	Met	Val + Met
Fi-I	Fi22	11.8	150	9	0	141	0
	Fi25	9.9	150	0	0	150	0
Fi-II	Fi32	7.9	148	50	0	97	1
	Fi34	6.5	150	87	63	0	0

表-5 ナメコ種内細胞融合の菌糸伸長速度 (mm/day)

組み合わせ	最大	最小	平均	標準偏差
Fc-I	4.19	3.53	3.80	0.21
Fc-II	3.72	3.45	3.57	0.10
Fi-I	4.03	3.49	3.82	0.15
Fi-II	4.06	3.66	3.83	0.14

注) 供試株数は、いずれの組み合わせも8株である。

表-6 融合株子実体から分離した単孢子株の栄養要求性

組み合わせ	菌株No.	検定株数	要求栄養素			
			prototrophy	Ade	Met	Ade + Met
Fc-I	Fc06	103	47	0	56	0
	Fc07	103	48	0	55	0
Fc-II	Fi32	104	54	0	50	0
	Fi33	104	61	0	43	0
	Fi34	101	61	0	40	0

### Ⅳ 今後の問題点

不和合性の組み合わせによる融合株は、核染色の結果では一核部分がほとんどであったにも関わらず、プロトプラスト再生株の要求栄養素は、相補型が多数を占めた (Fi-II)。プロトプラスト再生株で相補型 (二核タイプ) が多数出現することは、通常の和合性の菌株ではこれまで観察されておらず極めて特異な現象である。また、A ≠ および A = とも組み合わせによって融合株のプロトプラスト再生株の栄養要求性は異なる傾向を示したが、これは菌株の相違によるというよりは、継代期間の相違によるものと推定され、菌株のステージの相違による両者の交配型の出現頻度について、今後更に検討する必要がある。

## 20. 細胞融合による優良きのこの育種に関する研究

### (2)－③ 細胞融合による育種法（無標識株を用いたナメコ種内融合株の栽培特性）

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成元年～平成5年
担当部及び氏名	林 産 部	○竹原太賀司・熊田 淳	

#### 結果の概要

- (1) ナメコ菌の子実体単孢子株21株（m1－m21）の総当たり交配結果から、2菌株（m6、m13）およびこれとは交配型を異にする2菌株（m4、m7）の合計4菌株を用い、いずれも和合性の、m6－m4（Fa）、m6－m7（Fb）、m13－m4（Fc）およびm13－m7（Fd）の4種の組み合わせで交配とプロトプラスト融合を行った。なお、交配では両接種源の外側および両菌叢の接触部の3箇所から菌株を分離し、プロトプラスト融合では、融合処理後分離した再生株のクランプ融合の有無を確認し、クランプ結合を有する二核菌糸を融合株とした。（表－1－3）
- (2) いずれの組み合わせからも任意に分離した約130株の再生株から2－6株のクランプ結合を有する二核菌糸が得られ、目的とする融合株を得ることができた。（表－4）
- (3) 交配株の栽培特性のうち、接種源の外側から分離した菌株を正逆で比較すると子実体収量および収穫日数に差が認められる組み合わせも存在した。また、両菌叢の接触部から分離した菌株は、接種源の両側から分離した菌株に比べると良好な特性を示した。（図－1－4）
- (4) 融合株の栽培特性は、交配株のうち接種源の外側から分離した菌株と比べ子実体収量および収穫日数とも良好な特性を示したが、両菌叢の接触部から分離した菌株と比較するとほとんど変わらなかった。（図－1－4）
- (5) 同一の組み合わせで得られた複数の融合株の、菌株間における栽培特性の差は認められなかった。

#### I 目 的

細胞融合については、これまで栄養要求性等で標識された一核菌糸を用い、異なる要求栄養素の相補により最小培地で生育する菌株を目的とする融合株として選抜した。一方、(2)－②の結果から不和合の組み合わせによるナメコ種内融合株にはクランプ結合は認められないことが明らかとなり、従って、和合性の組み合わせであれば、栄養要求性等で標識された菌株を用いなくともクランプ結合の有無で目的とする融合株の選抜が可能であると考えられる。ここでは、通常の単孢子株を用いて和合性の組み合わせで細胞融合を行い、任意に分離したプロトプラスト再生株を検鏡してクランプ結合の有無を確認し、クランプ結合を有する二核菌糸を目的とする融合株とし、同じ組み合わせの交配株との栽培特性を比較した。

#### II 試験方法

ナメコの子実体単孢子株21株（m1－m21）の総当たり交配結果から、2菌株（m6,m13）およびこれとは交配型を異にする2菌株（m4,m7）の合計4菌株を用い、いずれも和合性の、m6、－m4（Fa）、m6－m7（Fb）、m13－m4（Fc）およびm13－m7（Fd）の4種の組み合わせで交配とプロトプラスト融合を行った。

交配は、内径9cmのシャーレに作成したGMYP平面培地の中央に2種の一核菌糸を約1cm間隔で接種し、25℃で21日間対峙培養を行った。菌株は両接種源の外側および両菌叢の接触部の3箇所から分離した。

細胞融合は、30%ポリエチレングリコールを用いて常法により融合処理を行い、0.65 M マンニトールを含むGMYP平板培地にプレートして25℃で培養した。それぞれの組み合わせからプロトプラスト再生株を120－130株任意に分離し、分離した再生株のクランプ結合の有無を確認し、クランプ結合を有する二核菌糸を融合株とした。

栽培は、800mlのPPビンを用いた菌床栽培により、培地組成をおがくず：ふすま＝5：1（含水率65±1%）とし、22±2℃で60日間培養後発生操作（14±1℃、湿度95%以上）を行った。なお、栽培本数は、1株当たり8本とし、調査は発生操作後60日間行った。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 供試菌株

交配型	菌株名
Ax	m6, m13
Ay	m4, m7

表-3 ナメコ交配の組み合わせ

組み合わせ	記号	交配株No.
m6 - m4	Ma	Ma01 - 03
m6 - m7	Mb	Mb11 - 13
m13 - m4	Mc	Mc21 - 23
m13 - m7	Md	Md31 - 33

表-2 ナメコ種内細胞融合の組み合わせ

組み合わせ	記号	融合株No.
m6 - m4	Fa	Fa01 - 06
m6 - m7	Fb	Fb11 - 16
m13 - m4	Fc	Fc21 - 22
m13 - m7	Fd	Fd31 - 36

Ma01: m6 (m4) Ma02: 接触部 Ma03: m4 (m6)  
 Mb11: m6 (m7) Mb12: 接触部 Mb13: m7 (m6)  
 Mc21: m13 (m4) Mc22: 接触部 Mc23: m4 (m13)  
 Md31: m13 (m7) Md32: 接触部 Md33: m7 (m13)

表-4 ナメコのプロトプラスト融合処理で得られた融合株数

組み合わせ	分離株数	融合株数
m6 - m4	133	6
m6 - m7	127	6
m13 - m4	134	2
m13 - m7	128	6

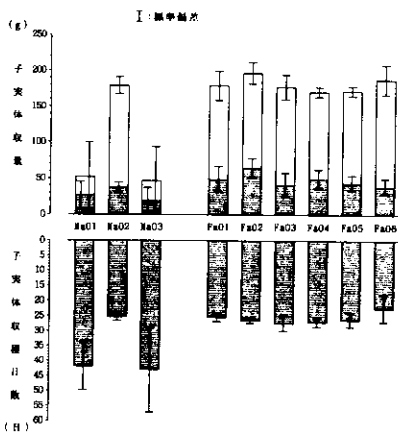


図-1 ナメコ(m6-m4)交配株および種内融合株の栽培特性  
 注) 1. 子実体収穫日数は発生操作後日数である。  
 2. 子実体収量で 黒い部分 は初回収量を示す。  
 3. 菌株No.は表-2, 3を参照のこと。

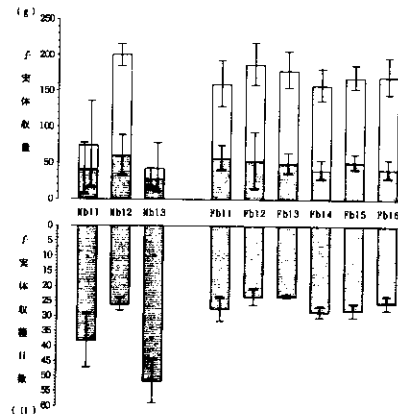


図-2 ナメコ(m6-m7)交配株および種内融合株の栽培特性

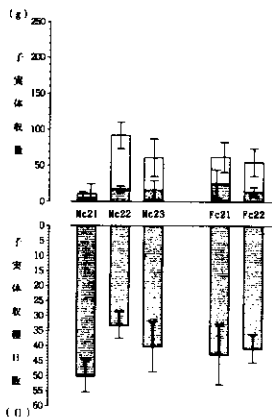


図-3 ナメコ(m13-m4)交配株および種内融合株の栽培特性

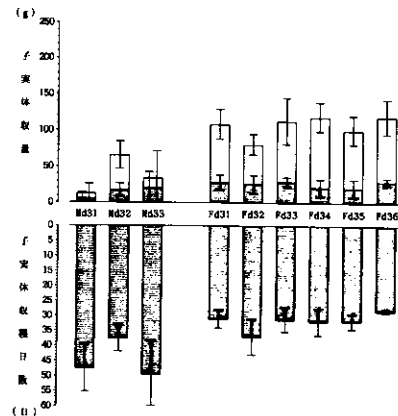


図-4 ナメコ(m13-m7)交配株および種内融合株の栽培特性

### Ⅳ 今後の問題点

通常、群内交配においては正逆で遺伝的性質に差は認められないはずであり、事実ヒラタケでは正逆で子実体収量および形質とも差はみられなかった。しかし今回行ったナメコ交配株の栽培特性については、正逆で差が認められたのみならず、両菌叢の接触部から分離した菌株は接種源の外側から分離した菌株に比べ優れた特性を示した。このような現象と関連し、ナメコの交配においては、和合性の組み合わせであっても、両菌叢の接触部付近以外ではクランプ結合が観察されない組み合わせもあることから、ナメコ一核菌糸の対峙培養時における核の移動状況について更に精査する必要がある。

## 20. 細胞融合による優良きのこの育種に関する研究

(2)－④ 細胞融合による育種法（ヒラタケ種内融合株プロトプラスト再生一核菌糸の再二核化株の栽培特性に関する検討）

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成6年～平成10年
相当部及び氏名	林 産 部	○竹原太賀司・熊田 淳	

### 結果の概要

- (1) 和合性 ( $A \neq B \neq$ ) の2種の組み合わせによるヒラタケ種内融合株 ( $Leu^- \times Ade^-$  (Fu-LA),  $Met^- \times Ade^-$  (Fu-MA) から得られたプロトプラスト再生一核菌糸は、Fu-LAの組み合わせでは、 $Ade^-$  は正常な菌叢を示したが、 $Leu^-$  は気中菌糸が少ない“flat”な菌叢を示した。一方Fu-MAの組み合わせでは、 $Met^-$  は正常な菌叢を示したものの、 $Ade^-$  は気中菌糸が少ない“flat”な菌叢を示した。即ち、同一の  $Ade^-$  元株を用いて融合処理を行ったにも関わらず、Fu-LAとFu-MAの組み合わせで得られた融合株のプロトプラスト再生で得られた  $Ade^-$  の菌叢は異なる形態を示した。(表-1)
- (2) 融合株Fu-LAのプロトプラスト再生で得られた  $Leu^-$  (Lf) と  $Ade^-$  (An) および融合株Fu-MAのプロトプラスト再生で得られた  $Met^-$  (Mn) と  $Ade^-$  (Af) から各々3株を任意に選び、和合性の全ての組み合わせ(4通り)で対峙培養を行い(各々  $3 \times 3 = 9$ 通り)、再二核化株の栽培特性を検討した。(表-2)
- (3) 融合処理と同じ組み合わせによる対峙培養 (MFu-1,2) では、正常な菌叢部は速やかに二核化された。しかし、二核化した菌糸が“flat”な菌叢部を覆い、“flat”な菌糸が二核化されたか否かは判然としなかった。
- (4) “flat”な菌糸どうしの組み合わせによる対峙培養 (Mff) は、いずれの組み合わせでも両菌叢の接触部から二核化が進行したが、時間の経過とともに二核化した菌糸が“flat”な菌叢部を覆い、“flat”な菌糸全体が二核化するか否かは不明であった。
- (5) 正常な菌糸どうしの組み合わせによる交配株 (Mnn) と融合処理と同じ組み合わせによる交配株(いずれも正常な菌糸と“flat”な菌糸による組み合わせ)の子実体収量等栽培特性はほとんど変わらず、“flat”な菌糸が供与核となる場合、栽培特性に及ぼす影響はそれほど大きくないものと思われた。(図-1, 2)
- (6) “flat”な菌糸どうしの組み合わせによる交配株の子実体収量は、他の組み合わせに比べると少なく、収穫時期も遅れる傾向を示したことから、“flat”な菌糸が受容核となる場合、子実体収量等の栽培特性に大きく影響を与えることが明らかとなった。(図-1, 2)

### I 目 的

ヒラタケ種内融合株のプロトプラスト化による核相の検討過程で、プロトプラスト再生一核菌糸の菌叢形態が、融合に供した元の菌糸の菌叢形態と異なる現象が観察された。このような菌叢形態の相違が栽培特性に与える影響を明らかにするため、種々の組み合わせで対峙培養を行って再二核化し、その栽培特性を検討した。

### II 試験方法

和合性 ( $A \neq B \neq$ ) の2種の組み合わせによるヒラタケ種内融合株 ( $Leu^- \times Ade^-$  (Fu-LA),  $Met^- \times Ade^-$  (Fu-MA) から常法によりプロトプラストを調製した。精製プロトプラストを適当な濃度に希釈し、内径9cmのシャーレに作成したGMPY平面培地(0.65Mマンニトールを含む)にプレートして25℃で10日間培養した。再生コロニーを各々の組み合わせから約100株ずつ分離し、その栄養要求性を検討した。プロトプラスト再生一核菌糸は、Fu-LAの組み合わせでは、 $Ade^-$  は正常な菌叢を示したが、 $Leu^-$  は気中菌糸が少ない“flat”な菌叢を示した。一方、Fu-MAの組み合わせでは、 $Met^-$  は正常な菌叢を示したものの、 $Ade^-$  は気中菌糸が少ない“flat”な菌叢を示した。

融合株Fu-LAのプロトプラスト再生で得られた  $Leu^-$  (Lf) と  $Ade^-$  (An) および融合株Fu-MAのプロトプラスト再生で得られた  $Met^-$  (Mn) と  $Ade^-$  (Af) から各々3株を任意に選び、内径9cmのシャーレに作成したPDA平面培地上、和合性の全ての組み合わせ(4通り)で対峙培養を行い(各々  $3 \times 3 = 9$ 通り)、クランプ結合の有無から再二核化の状況を観察した。

二核化が確認された菌株は、菌糸伸長速度の測定と栽培試験を実施した。なお、菌株の分離位置は、正常な菌糸と“flat”な菌糸の組み合わせは正常な菌叢部から、“flat”な菌糸どうしの組み合わせでは両菌叢の接触部から分離した。また、正常な菌糸どうしの組み合わせではそれぞれの接種源の外側から2か所で分離し、正逆での比較も併せて検討した。

栽培は、850mlのPPビンを用いた菌床栽培により、培地組成をおがくず：ふすま＝2：1（含水率64±1%）とし、22±2℃で18日間培養後菌掻きをして15±1℃、湿度95%以上で芽出しを行い、その後12±1℃、湿度85%以上の環境下で育成した。栽培本数は1株当たり6本とし、その平均値で子実体収量等の栽培特性を比較した。

### III 具体的データ

表-1 供試菌株とプロトプラスト再生一核菌糸の菌叢形態

組み合わせ	標識 Markers	プロトプラスト再生株	交配型	菌叢形態	一核菌糸No
Fu-LA	Leu × Ade	Leu	A1A1	“flat”	Lf1-Lf3
		Ade	A2B2	正常	An1-An3
Fu-MA	Met × Ade	Met	A1B1	正常	Mn1-Mn3
		Ade	A2B2	“flat”	Af1-Af3

注) Leu : ロイシン (Leucine) 要求性突然変異株

Ade : アデニン (Adenine) 要求性突然変異株

Met : メチオニン (Methionine) 要求性突然変異株

表-2 交配の組み合わせ

組み合わせの種別	組み合わせ	記号(I)	記号(II)
融合処理と同一	An1 × Lf1, 2, 3	MFu1	MFuA
	An2 × Lf1, 2, 3	MFu2	
	An3 × Lf1, 2, 3	MFu3	
	Mn1 × Af1, 2, 3	MFu4	MFuB
	Mn1 × Af1, 2, 3	MFu5	
	Mn1 × Af1, 2, 3	MFu6	
“flat” な菌叢どうし	Lf1 × Af1, 2, 3	Mff1	Mff
	Lf2 × Af1, 2, 3	Mff2	
	Lf3 × Af1, 2, 3	Mff3	
正常な菌叢どうし	An1 × Mn1, 2, 3	Mnn1	Mnn
	An2 × Mn1, 2, 3	Mnn2	
	An3 × Mn1, 2, 3	Mnn3	
	Mn1, 2, 3 × An1	Mnn1'	Mnn'
	Mn1, 2, 3 × An2	Mnn2'	
	Mn1, 2, 3 × An3	Mnn3'	

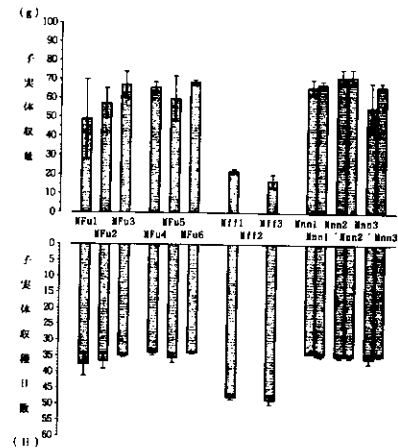


図-1 ヒラタケプロトプラスト再生一核菌糸再二核化株の栽培特性

注) 1. 子実体収穫日数は接種後日数である。  
2. 菌株Noは表-2を参照のこと。

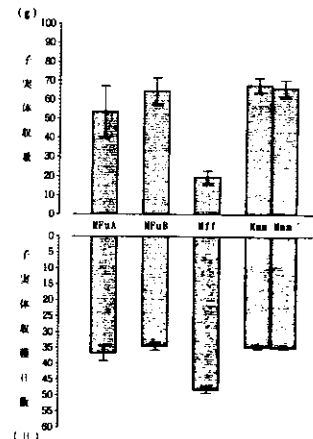


図-2 ヒラタケプロトプラスト再生一核菌糸再二核化株の栽培特性

### IV 今後の問題点

ヒラタケ種内融合株のプロトプラスト再生一核菌糸の菌叢形態が、融合に供した元の菌糸の菌叢形態と異なる現象が観察された。これがプロトプラストの再生過程に伴う核の遺伝的変異によるものとは考えにくく、細胞質の量的な変化による可能性も推定されたが、子実体収量等栽培特性との関連性からもこのような菌叢形態の変化の原因を解明することが必要である。

## 20. 細胞融合による優良きのこの育種に関する研究

### (2)－⑤ 細胞融合による育種法（ナメコ群内交配株の栽培特性に関する検討）

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部	○竹原太賀司・熊田 淳	

#### 結果の概要

- (1) ナメコの菌床栽培用系統（NF13）の子実体から分離した単胞子株21株（m1－m21）の総当たり交配を行い（210通り）、和合性の組み合わせ108通り（Ax：12株、Ay：9株）から交配株を分離した。単胞子株m1およびm2株との交配株（2×9＝18通り）は接種源の両側から菌株を分離して正逆を比較し、残りの組み合わせ（10×9＝90通り）からは、両菌叢の接触部のみから分離し、栽培特性を検討した。
- (2) 和合性であっても、両菌叢の接触部のみしかクランプ結合が認められない組み合わせもかなりの頻度で存在した。
- (3) 接種源の外側から分離した菌株のほとんどは、子実体収量が100g以下、初回収穫日数は30日以上を要するなど劣悪な傾向を示し、また、組み合わせによっては、正逆で子実体収量および子実体収穫日数にかなりの差が認められた。（図－1,2）
- (4) 単胞子株m19との組み合わせによる交配株の平均子実体収量は約190gを示し、他の単胞子株との組み合わせと比べ優れた特性を示した。（図－3）
- (5) 両菌叢の接触部から分離した菌株の子実体収量は、その多くが150g以下で、子実体の初回収穫日数も発生操作後24日以上を要するなど、親株に比べ大幅に劣る傾向を示した。（図－4,5）
- (6) 今回分離した群内交配株から、200g以上の子実体収量を示した菌株が6株得られ、これらを二次選抜試験に供した。

#### I 目 的

ナメコの群間交配を行い、それぞれの交配株の栽培試験を行い、その特性を把握するとともに優良株を選抜することを目的として行った。

#### II 試験方法

ナメコの菌床栽培用系統（NF13）の子実体から平板希釈法によって分離した単胞子株21株（m1－m21）を供し、直ちに内径9cmのシャーレに作成したGMYP平面培地上、総当たりで対峙培養を行った（組み合わせ：210通り）。25℃で21日間培養後検鏡してクランプ結合を観察し、和合性の組み合わせ108通り（Ax：12株、Ay：9株）から交配株を分離した。なお、菌株の分離位置は、単胞子株m1およびm2株との交配株（2×9＝18通り）は両接種源の外側から分離して正逆を比較し、残りの組み合わせ（10×9＝90通り）からは、両菌叢の接触部のみから分離し、その栽培特性を検討した。

栽培は、800mlのPPビンを用いた菌床栽培により、培地組成をおがくず：ふすま＝5：1（含水率65±1%）とし、22±2℃で60日間培養後発生操作（14±1℃、湿度95%以上）を行った。なお、栽培本数は、1株当たり4本とし、調査は発生操作後60日間行った。



### Ⅲ 具体的データ

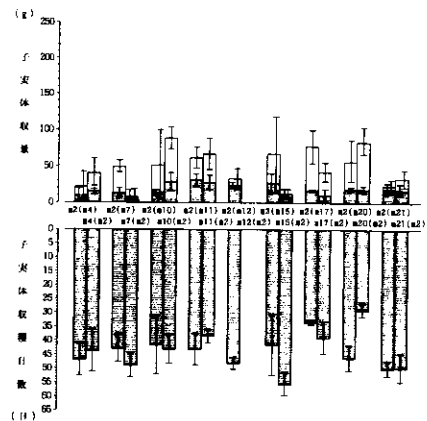
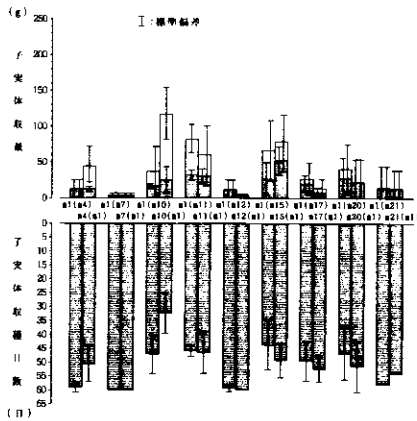


図-1 ナメコ群内交配株栽培特性の正逆での比較

図-2 ナメコ群内交配株栽培特性の正逆での比較

注) 1. 子実体収穫日数は発生操作後日数である。  
2. 子実体収量で □ 部分は初回収量を示す。

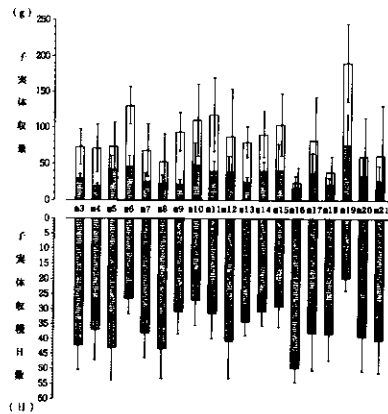


図-3 一核菌糸毎に分類したナメコ群内交配株の栽培特性

注) m3, m5, m6, m8, m9, m13, m14, m16, m18, m19はそれぞれ9株、  
m4, m7, m10, m11, m12, m15, m17, m20, m21は10株の平均である。

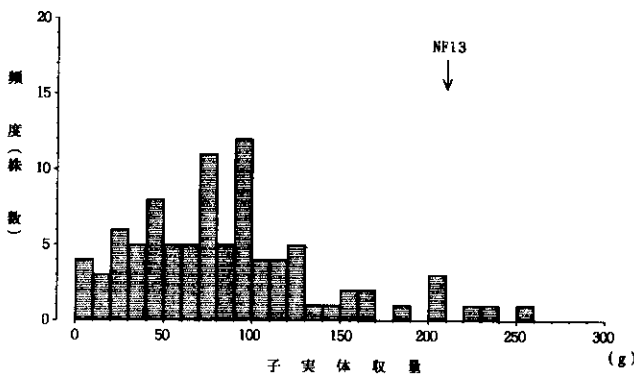


図-4 ナメコ群内交配株の子実体収量分布

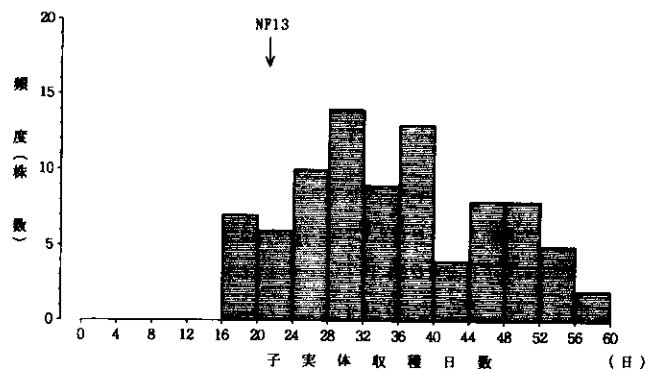


図-5 ナメコ群内交配株の子実体収穫日数分布

注) 1. 子実体収穫日数は発生操作後日数である。

### Ⅳ 今後の問題点

今回行ったナメコの群内交配では、接種源の外側から分離した菌株のほとんどは、親株に比べ子実体収量等の栽培特性が大幅に劣り、しかも正逆で異なる特性を示す組み合わせも存在した。また、和合性であっても、両菌叢の接触部のみにしかクランプ結合が認められない組み合わせもかなりの頻度で存在したことから、交配時における核の移動速度と交配株の栽培特性との関連についても検討する必要がある。

## 20. 細胞融合による優良きのこの育種に関する研究

### (2)－⑥ 細胞融合による育種法（ナメコ群間交配株の栽培特性に関する検討）

予算区分	県 単	研究期間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部	○竹原太賀司・熊田 淳	

#### 結果の概要

- (1) 不和合性因子の異なるナメコ菌床栽培用系統（NF13）と野生の二系統（TP03,TP11）の子実体から各々単孢子株を分離し、それぞれ任意に選んだ12株を供して、菌床栽培用系統と野生系統の組み合わせ（NF13－TP03,NF13－TP11）で対峙培養を行い（組み合わせは各々12×12=144通り）、分離した菌株の栽培試験を行った。なお、菌株は全て、NF13側から分離した。
- (2) 受容核（菌床栽培用系統の単孢子株）毎に分類した子実体の平均収量および収穫日数は、菌株によってかなりの差が認められ、交配株の栽培特性は受容核の遺伝的性質に大きく影響されるものと考えられた。（図－1）
- (3) 供与株（野生系統の単孢子株）毎に分類した子実体の平均収量および収穫日数は、菌株によってそれほど差は認められず、同一の系統間では、供与核の性質は栽培特性にあまり影響しないものと考えられた。（図－2, 3）
- (4) 群間交配株の子実体収量は、ほぼ両親株の収量域間に幅広く分布し、子実体初回収穫日数の同様の分布パターンを示した。（図－4, 5）
- (5) 交配株288株の栽培試験結果から、子実体収量および収穫日数で良好な特性を示した25株を二次選抜試験に供した。

#### I 目 的

ナメコの菌床栽培用系統と野生系統の組み合わせで群間交配を行い、その栽培特性を把握するとともに優良株を選抜することを目的として行った。

#### II 試験方法

不和合性因子の異なるナメコ菌床栽培用系統（NF13）と野生の二系統（TP03,TP11）の子実体から平板希釈法によって単孢子株を分離した。それぞれ任意に選んだ12株を供し、内径9cmのシャーレに作成したGMYP平面培地上で、菌床栽培用系統と野生系統の組み合わせ（NF13－TP03, NF13－TP11）で対峙培養を行った（組み合わせは各々12×12=144通り）。25℃で21日間培養後検鏡してクランプ結合の形成を確認後、分離した菌株の栽培試験を行った。なお、菌株は全て、NF13側から分離した。

栽培は、800mlのPPビンを用いた菌床栽培により、培地組成をおがくず：ふすま＝5：1（含水率65±1％）とし、22±2℃で60日間培養後発生操作（14±1℃、湿度95％以上）を行った。なお、栽培本数は、1株当たり4本とし、調査は発生操作後60日間行った。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 供試菌および単胞子株

供試菌	単胞子株No
NF13	m1-m12
TP03	tm1-tm12
TP11	tm51-tm62

注) 交配はNF13-TP03およびNF13-TP11の組み合わせで、それぞれ12×12=144株の菌株を分離した。

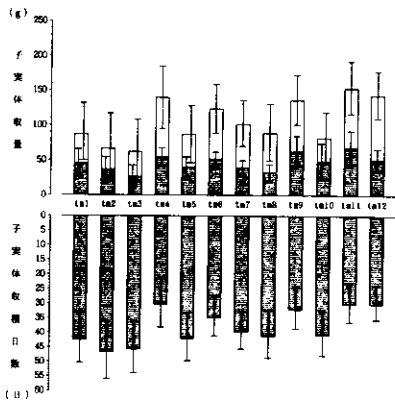


図-2 供与核 (TP03) 一核菌糸毎に分類したナメコ群間交配株の栽培特性

注) それぞれ12株の平均値である。

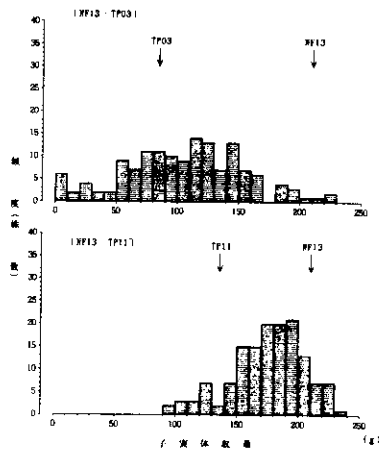


図-4 ナメコ群間交配株の子実体収量分布

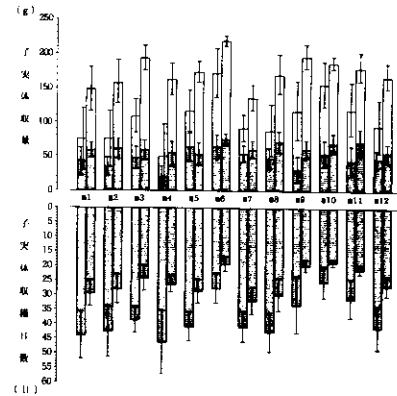


図-1 受容核 (NF13) 一核菌糸毎に分類したナメコ群間交配株の栽培特性

- 注) 1. 子実体収穫日数は発生操作後日数である。  
 2. 子実体収量で □ 部分は初回収量を示す。  
 3. 2組の対になったグラフのうち左側はTP03との、右側はTP11との交配株それぞれ12株の平均値である。  
 4. 菌株Noは表-1を参照のこと。

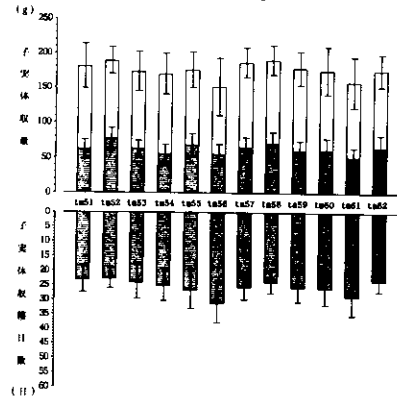


図-3 供与核 (TP11) 一核菌糸毎に分類したナメコ群間交配株の栽培特性

注) それぞれ12株の平均値である。

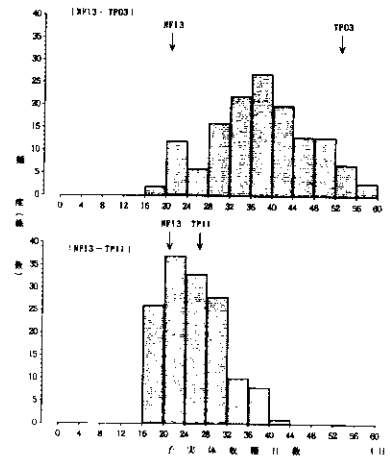


図-5 ナメコ群間交配株の子実体収穫日数分布

注) 子実体収穫日数は発生操作後日数である。

### Ⅳ 今後の問題点

今回の群間交配と同じ組み合わせでブラー交配を行い、子実体収量等に関する菌株間の変異の幅を比較する予定である。

## 21. スギ精英樹等に関する研究

### (1) 耐陰特性把握（スギ精英樹における耐陰特性）

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	昭和63年～平成8年
担当部及び氏名	育 種 部	○穴澤 義通・壽田 智久	

#### 結果の概要

1. 樹高は各試験区ともクローン間に有意差が認められ、樹高の高いグループ、樹高の低いグループ、どちらにも属さないグループの3グループに区分することができた（表-2）。
2. 各クローンの樹高の平均値を用いて、対照区（相対照度100%区）と各試験区の相関を調べた結果、いずれの試験区においても対照区との間に高い相関が認められた（図-1）。
3. 根元径では相対照度50%区以外の各試験区にクローン間差が認められたが、伸長量では相対照度70%区及び20%区のみ、枝張りでは20%区のみクローン間差が認められただけであった。

#### I 目 的

本県の複層林施業面積はほぼ840ヘクタールと言われているが、これらの多くは昭和55年の冠雪害跡地復旧として造成されたものである。しかしながら、多様な森林造成を強く要請されている今日において積極的な複層林造成の取り組みとこれらに対する技術の解明が急務となっている。育種の立場からは下木として適正な品種系統の解明が重要であり、ここでは本県選抜の表系スギ精英樹及び天然スギについて人工庇陰施設を用い、これらの初期生長調査から樹下植栽の適正を把握する。

#### II 試験方法

##### (1) 試験区の設定

相対照度100%、70%、50%、20%の4種の人工施設内に50cm×50cm間隔に平成5年3月に各16クローンの系統別スギ苗木をランダムに植栽した。

##### (2) 調査方法

全個体について生存の有無、樹高、根元径、枝張り、伸長量の測定、着花の状態及び健全度の判定を行った。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 照度別成育状況

クローン名	相対照度(%)	生存率(%)	樹高(cm)	根元径(mm)	枝張り(cm)	伸長量(cm)
安積1号	100	87.5	184.0	65.8	131.3	
	70	100.0	125.3	22.1	66.1	75.7
	50	100.0	121.9	20.9	67.8	75.0
	20	100.0	102.0	15.9	61.8	50.9
	全体	96.9	133.3	22.1	65.4	83.2
東白12号	100	100.0	128.0	18.5	59.8	85.9
	70	90.0	113.1	17.6	66.1	73.2
	50	100.0	108.4	16.4	67.3	66.4
	20	100.0	102.3	14.9	70.8	60.9
	全体	97.5	113.0	16.9	66.0	71.6
東白13号	100	90.0	112.0	18.3	53.6	73.7
	70	100.0	76.9	15.0	53.7	40.3
	50	90.0	76.3	13.8	53.0	40.6
	20	100.0	82.9	13.8	63.0	44.3
	全体	95.0	87.0	15.2	55.5	49.7
田村3号	100	100.0	147.8	23.8	58.3	107.4
	70	100.0	85.2	15.4	50.6	48.8
	50	100.0	75.8	13.1	48.0	38.5
	20	100.0	94.4	13.8	61.0	49.3
	全体	100.0	100.8	16.5	54.5	61.0
西白2号	100	100.0	144.4	20.1	54.8	103.0
	70	100.0	103.2	18.1	57.8	70.6
	50	100.0	102.2	18.2	66.0	59.9
	20	100.0	91.9	15.1	61.1	50.2
	全体	100.0	110.4	17.9	59.9	70.9
西白3号	100	90.0	123.3	17.1	46.4	93.6
	70	90.9	78.6	13.9	45.8	48.9
	50	90.0	91.8	16.2	53.6	50.1
	20	100.0	95.1	14.7	53.3	57.5
	全体	100.0	97.2	15.5	49.8	62.5
西白4号	100	100.0	137.1	20.7	54.1	92.4
	70	100.0	107.4	19.4	60.0	59.3
	50	100.0	96.1	15.7	59.3	50.2
	20	100.0	102.7	16.0	60.0	56.7
	全体	100.0	110.8	18.0	58.4	64.7
西白5号	100	88.8	146.0	18.7	46.9	106.0
	70	100.0	111.5	16.8	55.7	65.5
	50	100.0	100.4	14.5	53.2	61.0
	20	100.0	99.4	13.6	50.8	59.9
	全体	100.0	114.3	15.9	51.7	73.1
西白6号	100	100.0	139.3	21.0	60.0	95.5
	70	100.0	90.6	17.7	60.9	42.4
	50	100.0	81.4	14.6	53.0	46.4
	20	100.0	94.9	16.2	65.3	49.8
	全体	100.0	101.6	17.4	59.8	58.5
石城5号	100	100.0	157.3	25.0	63.0	111.0
	70	100.0	101.1	18.7	64.0	58.6
	50	90.9	107.8	19.8	69.8	67.0
	20	100.0	107.1	17.1	68.3	61.8
	全体	100.0	118.3	20.2	66.3	74.6
石城6号	100	100.0	137.1	23.1	53.5	97.2
	70	100.0	117.7	20.2	68.7	76.2
	50	100.0	104.8	18.5	66.0	58.1
	20	100.0	98.0	17.5	66.0	52.2
	全体	100.0	114.4	19.8	63.6	70.9
双葉3号	100	90.0	168.1	29.4	60.6	119.0
	70	100.0	137.1	26.2	61.5	97.5
	50	100.0	115.0	20.5	59.3	74.5
	20	100.0	103.1	17.6	69.6	62.0
	全体	100.0	130.8	23.4	62.8	88.3
双葉4号	100	90.9	154.6	25.4	56.8	109.0
	70	90.0	112.0	22.4	58.9	68.7
	50	100.0	111.6	20.1	59.5	69.2
	20	100.0	98.4	17.2	64.4	48.8
	全体	100.0	119.1	21.3	59.9	73.9
相馬4号	100	100.0	135.4	23.6	60.3	93.2
	70	100.0	93.3	18.2	59.8	52.8
	50	80.0	83.9	16.0	49.5	54.9
	20	100.0	92.6	16.0	62.0	45.4
	全体	100.0	101.3	18.5	57.9	61.6
相馬7号	100	70.0	138.5	20.1	52.2	102.1
	70	90.9	104.0	17.9	56.0	67.0
	50	90.9	91.9	18.1	61.3	48.0
	20	100.0	74.9	11.4	43.6	36.5
	全体	100.0	102.3	16.9	53.3	63.4
相馬9号	100	90.9	162.4	22.7	58.8	63.6
	70	100.0	119.5	20.7	70.5	78.3
	50	100.0	109.1	19.3	67.0	71.8
	20	100.0	116.3	17.9	68.0	78.3
	全体	100.0	126.8	20.2	66.1	73.0
全体	100	93.6	144.7	22.3	56.6	99.0
	70	97.6	104.8	18.8	59.8	64.0
	50	96.4	98.7	17.2	59.6	58.2
	20	100.0	97.3	15.5	61.8	54.0
	全体	96.9	111.4	18.5	59.5	68.8

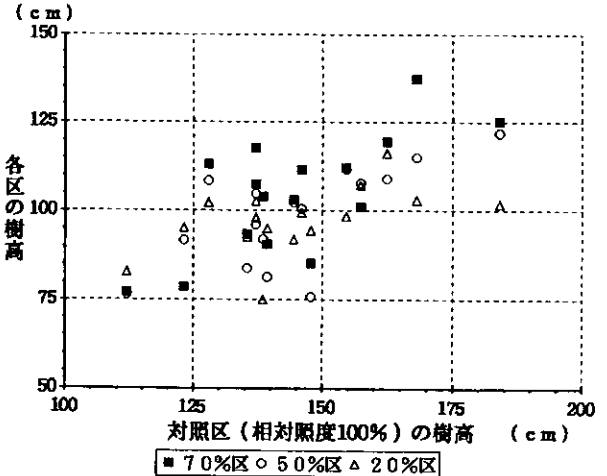


図-1 対照区と各区におけるクローン毎の樹高

表-2 樹高によるクローン区分

100%		70%		50%		20%	
クローン名	クローン名	クローン名	クローン名	クローン名	クローン名	クローン名	クローン名
東白12	小	東白13	小	東白13	小	東白13	小
東白13	小	田村3	小	田村3	小	西白2	小
西白2	小	西白2	小	西白2	小	相馬4	小
西白3	小	西白3	小	西白3	小	相馬7	小
西白4	小	西白6	小	西白6	小	安積1	大
西白6	小	石城5	小	相馬7	小	東白12	大
石城6	小	相馬4	小	相馬7	大	西白4	大
相馬4	小	相馬7	小	東白12	大	西白5	大
相馬7	小	安積1	大	西白5	大	石城5	大
田村3	大	東白12	大	石城5	大	石城6	大
石城5	大	西白5	大	石城6	大	双葉3	大
双葉3	大	石城6	大	双葉3	大	田村3	中
双葉4	大	相馬9	大	双葉4	大	西白3	中
相馬9	大	相馬9	大	相馬9	大	西白6	中
西白5	中	西白4	中	相馬4	中	双葉4	中

※・反転文字は最大値を示したクローンを示し、白抜き文字は最小値を示したクローンを示す。  
 ・大は樹高の高いクローン、小は樹高の低いクローン、中はそれ以外のクローンを意味する。

### Ⅳ 今後の問題点

実際に各精英樹クローンを山地に植栽し、現地検定を行う必要がある。

## 21. スギ精英樹等に関する研究

### (2) 材質特性把握

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成7年～平成11年
担当部及び氏名	育 種 部	○壽田 智久・川上鉄也	

#### 結果の概要

1. 平均年齢幅、晩材率、気乾比重、縦圧縮強度は未測定であるが、その他の測定形質ではクローン間、反復区間とも有意差は認められなかった（表-2）。
2. 平成7年度に調査を行った関福4号と本年度に調査を行った関福5号を対象に、両検定林の反復区単位の平均値を用いて分散分析した結果、心材率で地上高1.0m部位、2.0m部位ともに検定林間及びクローン間に有意差が認められた。また、心材含水率も地上高2.2m部位にのみ検定林間に有意差が認められた（表-3）。  
しかし、他の形質では検定林間、クローン間ともに有意差は認められなかった。

#### I 目 的

本県で選抜されたスギ精英樹の成長特性や各種被害に対する抵抗性は、県内各地に設定されている次代検定林の定期調査によって、徐々に明らかになりつつある。

しかし、利用面で問題とされる強度や心材色等の材質特性については、ほとんど調査が行われていない現状にある。そこで、次代検定林に供試されているスギ精英樹挿し木クローンを対象として各種の材質調査を行い、各クローンの25年生前後における材質特性を明らかにする。

#### II 試験方法

次代検定林関福5号（いわき市三和町）において石城1号及び南会津8号を対象として、以下の調査を行った。

##### (1) 基礎調査

各クローン各反復区とも6個体ずつ合計24個体を対象に、樹高、胸高直径、根元曲がり、幹曲がり、細り（地際から0.2m、1.2m、それ以上は2mおき）を測定する。なお、根元曲がり、幹曲がりは全く曲がりのないものを5、材としての利用が困難なものを1とする5段階の指数で評価する。

##### (2) 材質調査

(1)で測定した個体を対象に、気乾材心材色、平均年輪幅、心材率、晩材率、偏心度、心材含水率、真円率、気乾比重、縦圧縮強度、曲げヤング係数を測定する。なお、各形質の試料採取位置は以下のとおりである。

気乾材心材色、気乾比重、縦圧縮強度；地際から0.5m、1.5m付近の部位  
平均年齢幅、晩材率、心材含水率；地際から0.2m、1.2m、2.2mの部位  
心材率、偏心度、真円率；地際から1.0m、2.0mの部位  
曲げヤング率；地際から1.0m～2.5mの部位

### III 具体的データ

表-1 供試木の概要

加→	項目	樹体NO	第2反復区						第3反復区						
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
石城1号	樹高 (m)		10.1	11.9	13.1	13.8	10.5	12.9	15.9	13.8	14.3	12.2	15.2	11.7	
	胸高直径 (cm)		12.4	15.8	20.3	19.6	12.2	16.3	21.0	16.8	15.6	12.2	20.2	11.2	
	枝下高 (m)		4.1	4.3	5.1	5.3	5.5	6.3	7.0	8.4	9.0	6.8	7.3	6.9	
	梢曲がり		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	幹曲がり		4	4	5	5	5	5	4	4	5	3	5	4	
	幅り (cm)	0.2m		14.2	18.3	25.6	24.0	13.7	19.0	25.8	19.8	17.6	14.0	23.6	13.2
		1.2m		12.4	15.8	20.3	19.6	12.2	16.3	21.0	16.8	15.6	12.2	20.2	11.2
		3.2m		10.8	14.0	17.6	17.4	10.9	14.6	18.6	14.6	14.2	10.8	18.2	9.8
		5.2m		9.0	12.2	15.2	15.7	8.9	13.0	16.4	12.8	12.5	9.0	16.9	8.6
		7.2m		6.4	9.4	12.3	12.9	6.9	10.8	14.8	11.0	11.0	7.6	14.6	7.4
		9.2m		2.8	6.2	8.8	10.2	2.7	8.2	12.4	8.7	8.4	6.4	12.0	4.6
	南会8号	樹高 (m)		13.1	12.2	14.4	11.5	10.0	13.7	13.10	12.4	9.3	15.7	15.6	12.9
		胸高直径 (cm)		16.4	17.3	20.2	11.6	10.9	20.8	16.7	15.8	11.7	20.6	20.7	13.2
		枝下高 (m)		6.5	4.3	7.1	6.8	4.5	5.6	5.0	7.5	5.5	8.7	9.5	7.8
		梢曲がり		5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4
幹曲がり			5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	4	
幅り (cm)		0.2m		18.4	20.8	22.9	13.2	12.6	22.9	21.0	17.1	13.8	24.2	22.5	14.4
	1.2m		16.4	17.3	20.2	11.6	10.9	20.8	16.7	15.8	11.7	20.6	20.7	13.2	
	3.2m		14.7	14.9	17.8	10.3	9.7	18.2	14.8	13.6	8.2	19.0	18.9	11.0	
	5.2m		12.8	13.1	15.8	9.2	7.8	15.8	12.8	11.3	6.3	17.0	16.8	9.6	
	7.2m		11.2	10.4	13.9	7.6	5.3	12.6	11.3	9.5	4.0	14.6	15.0	8.4	
	9.2m		8.0	7.4	11.5	4.7	1.6	9.1	7.4	6.3	0.6	11.8	12.6	6.2	

注) 第1区は樹体数が少ないため、除外した。

表-2 各クローンの各反復区における高さ別の材質

形質	単位	測定部位	石城1号		南会津8号	
			第2反復区	第3反復区	第2反復区	第3反復区
心材含水率	(%)	2.2m	70.69±16.46	53.03±12.40	66.18±18.91	67.99±28.73
		1.2m	88.46±30.66	64.67±19.90	90.33±38.78	66.31±25.93
		0.2m	124.29±26.22	121.76±27.93	156.77±68.91	109.67±60.43
心材率	(%)	2m	35.46±8.67	39.23±10.56	43.73±12.99	49.27±13.81
		1m	42.43±9.39	44.66±9.35	49.17±11.96	55.16±12.03
偏心度	(%)	2m	110.52±3.06	109.70±3.22	106.65±3.45	110.07±6.58
		1m	105.83±2.98	113.31±6.16	108.09±5.84	113.51±7.94
真円率	(%)	2m	95.64±1.72	94.67±2.76	93.90±2.88	95.22±3.52
		1m	94.39±2.95	95.67±1.12	94.99±1.11	94.66±3.80
曲げヤング率	(tf/cm <sup>2</sup> )	1~2.5m	63.68±3.45	66.51±7.90	65.97±4.37	55.61±5.92

表-3 分散分析表

(心材率1.0m部位)

要因	自由度	平方和	平均平方	F
検定林	1	14.3704	14.3704	11.1633*
検定林内反復系	3	3.8619	1.2872	0.9668
検定林×系統	1	27.2571	27.2571	789.2820*
誤差	6	0.0345	0.0345	0.0259
誤差	6	7.9890	1.3315	

(心材率2.0m部位)

要因	自由度	平方和	平均平方	F
検定林	1	31.4067	31.4067	15.8581*
検定林内反復系	3	5.9414	1.9805	0.7923
検定林×系統	1	29.4940	29.4940	2633.2300*
誤差	6	0.0112	0.0112	0.0045
誤差	6	14.9974	2.4996	

\*は5%水準で有意。

(心材含水率2.2m部位)

要因	自由度	平方和	平均平方	F
検定林	1	255.7330	255.7330	10.2747*
検定林内反復系	3	74.6691	24.8897	0.6908
検定林×系統	1	12.6617	12.6617	4.4245
誤差	6	2.8617	2.8617	0.0794
誤差	6	216.1800	36.0300	

### IV 今後の問題点

心材率及び心材含水率に検定林間の差が認められたことから、これらの形質は環境条件によって変化するものと考えられる。従って、これらの形質と環境条件との関係を明らかにする必要がある。また、供試クローン数を増やして、さらに各形質のクローン間差を検討する必要がある。

## 22. スギの各種抵抗性育種に関する研究

### (1) スギカミキリ抵抗性育種

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成8年～平成12年
担当部及び氏名	育 種 部	○川上鉄也・渡邊 治	

#### 結果の概要

1. 処理5でのみ傷害樹脂道形成がなく、樹脂滲出も認められなかった。切除処理開始後2週目で処理1～処理3、4、5間、処理2～処理5間で形成速度に有意差が認められたが（順位和検定多重比較）、処理5以外の4処理区間で、その他の週では処理別、樹高別ともに有意差は認められなかった。また樹脂滲出量は部位によるばらつきが非常に大きく、処理5以外の4処理区間で処理別、樹高別ともに有意差は認められなかった。
2. 5処理区全体で見ると食害面積は右に大きく裾を引く分布となった。（図-1）処理別に層別すると、いずれも同様な裾を引く分布だが、処理5の中央値が比較的高く、四分位偏差も広い傾向にあった。また処理1～4と処理5間にのみ有意差が認められた。（図-2）
3. 幼虫の死亡原因は処理1～4では9割程度が樹脂によるものであった。処理5においては死亡原因の構成比が他と異なった。また樹脂道由来による樹脂の滲出が無くても3割程度は樹脂により死亡する例が観察された。（図-3）
4. 処理5以外の4処理区で、食害面積24.0cm<sup>2</sup>以上（4週以上生存と推定）の食害面積を樹幹部と枝岐出部に層別するとデータ分布に差異が見られ、最終的に生存した幼虫も含め50cm<sup>2</sup>以上を食害したものはいずれも樹冠部の枝基部を食害したものであった。

#### I 目 的

スギカミキリ抵抗性スギの備えるべき諸条件を検討する。

人為的な処理をして傷害樹脂道の形成速度、樹脂の滲出量と、スギカミキリ幼虫の生存率との関係を検討する。

#### II 試験（調査）方法

1. 実生起源のスギ立木に5処理区を設定した。各処理につき3本供試。処理1＝無処理、処理2＝断幹、葉量30%除去、処理3＝断幹、葉量60%除去、処理4＝断幹、葉量85%除去、処理5＝断幹、葉量100%除去。
2. 5月中旬に地際部、1、2、3、4mの樹高毎に上下各2ヵ所、供試木1本につき合計16ヵ所に幼虫を人工接種した。（1ヵ所につき幼虫2頭接種）
3. 地際から0.5、1.5、2.5、3.5m高の各部位を、幼虫接種直後、1、2、3、4、5週後の各時点でカッターにより切除処理をした。傷害樹脂道形成速度は切除切片を検鏡し内樹皮第1、2年輪の樹脂道形成の程度を観察し、切除処理の翌日、切除部位の内樹皮第1、2年輪の樹脂滲出量をランク評価した。
4. 9月上旬に外樹皮を剥皮して接種幼虫の生死と死亡原因を調査、食害面積を測定した。



### III 具体的データ

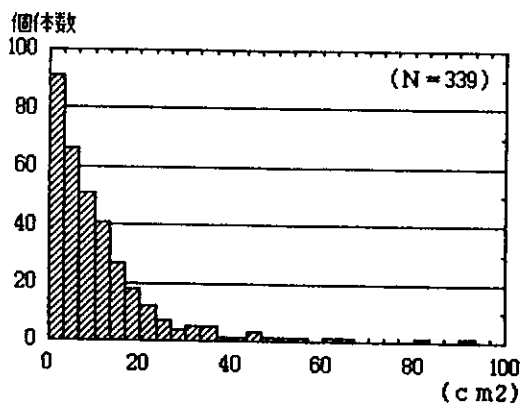


図-1 食害面積のヒストグラム

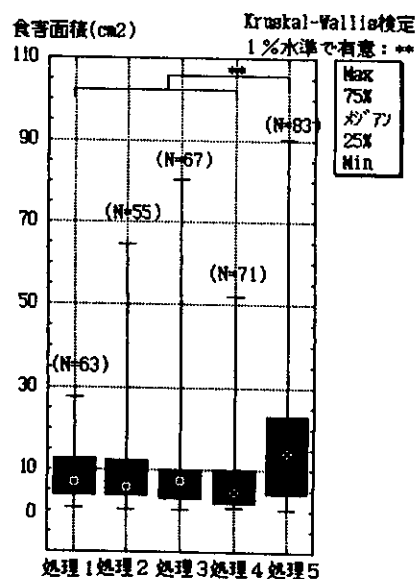


図-2 処理別の食害面積

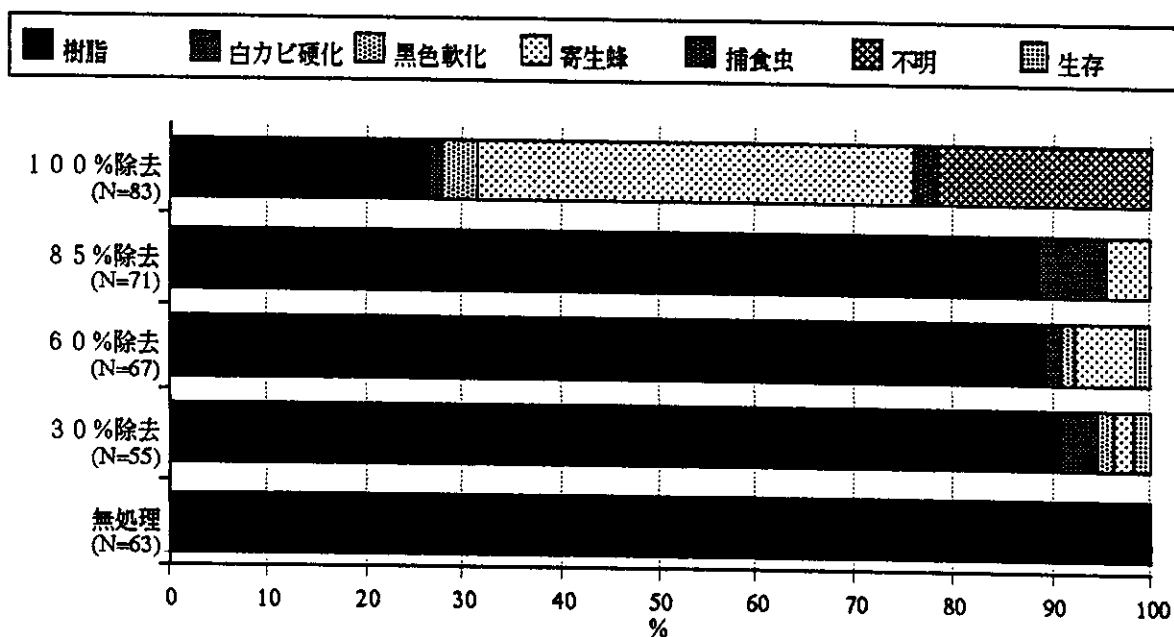


図-3 処理区別幼虫死亡の原因の構成

### IV 今後の問題点

幼虫の主要な死亡原因は樹脂であることが確かめられたが、一方、幼虫の生存を可能にする内樹皮、およびスギ枝基部の肥厚部の特異な環境について検討を進め、さらに加害の連続による樹脂滲出量の変化の程度を把握し、それらが育種的に操作が可能な形質かどうかを検討する必要がある。

## 22. スギの各種抵抗性育種に関する研究

### (2) 気象害抵抗性のクローン特性調査（耐雪性候補木の現地検定及び耐雪性特性調査）

予算区分	県 単	研究期間	平成8年～平成12年
担当部及び氏名	育 種 部	○川上鉄也・渡邊 治	

#### 結果の概要

1. 平成2～8年の、雪害による連年総被害は表-1のとおりであった。
2. 根元曲がりのないクローンはなかった。
3. 各クローンの樹幹長のデータ分布は図-1のとおりであった。樹幹長のデータ総平均値( $\mu$ )よりも大きい平均値を示したものは以下のとおりであった。  
SF7. SF8. SF10. SF17. SF18. SF19. SF48. SF55. SF62. SF66. SF78. SF85. 南会津2号
4. 各クローンの0.4m高傾幹幅のデータ分布は図-2のとおりであった。0.4m高傾幹幅のデータ総平均値( $\mu$ )よりも小さい平均値を示したものは以下のとおりであった。  
SF1. SF6. SF51. SF55. SF62. SF63. SF64. SF72. SF74. 南会津1号. 飯豊. 吾妻. 本名
5. 樹幹の倒伏回復は、樹幹長の小さい個体で速く、大きい個体で遅い傾向にあった。これについてのクローン間差は確認できなかった。
6. 試験地の積雪深は2.5mであった。

#### I 目 的

電圧による根元曲がりの少ない耐雪性スギ品種を確立する。

#### II 試験（調査）方法

##### 1. 現地検定試験地の概要

所在地：南会津郡南郷村大字和泉田字大林地内

設 定：平成元年10月設定。昭和45～49年度に気象害抵抗性育種事業で選抜された耐雪性(SF)候補木27クローンと対象実生1系統。各クローン10～20本を斜面上部から下部にかけて列状植栽。繰り返しなし。

2. 融雪後、5月、6月、7月、9月の各月に供試木に指標スケールを当て写真撮影した。その後、9月の樹幹長、各月の0.4m高傾幹幅、梢端部傾幹幅及び傾幹角度を写真から読み取った。また、根元径は9月の調査最終日にノギスで測定した。調査本数は1クローン10本とした。

### Ⅲ 具体的データ

表-1 雪害被害調査結果 (H2~8の連年総被害)

クローン	消失	樹幹折損	梢端折損	被害の総本数	調査総本数	クローン	消失	樹幹折損	梢端折損	被害の総本数	調査総本数
SF1	0	0	0	0	10	SF55	6	0	0	6	15
SF3	0	0	0	0	10	SF62	2	1	1	4	10
SF4	0	1	0	1	11	SF63	1	0	0	1	10
SF5	1	0	0	1	11	SF64	1	1	0	2	12
SF6	1	1	1	3	12	SF66	0	2	1	3	13
SF7	0	0	0	0	10	SF70	5	0	0	5	10
SF8	0	1	1	2	12	SF72	4	0	0	4	14
SF10	0	0	0	0	10	SF74	3	1	0	4	14
SF17	0	0	0	0	10	SF78	4	1	0	5	14
SF18	0	2	0	2	12	SF85	3	0	0	3	13
SF19	0	0	0	0	10	南会津1	3	0	2	5	13
SF20	2	1	0	3	13	南会津2	2	1	0	3	13
SF43	3	3	0	6	14	河沼1	3	2	1	6	15
SF46	5	1	0	6	14	飯豊	2	0	0	2	12
SF48	3	2	0	5	15	吾妻	0	1	0	1	11
SF51	4	0	0	4	11	本名	1	0	0	1	11
SF54	6	0	2	8	15	実生	5	0	2	7	20

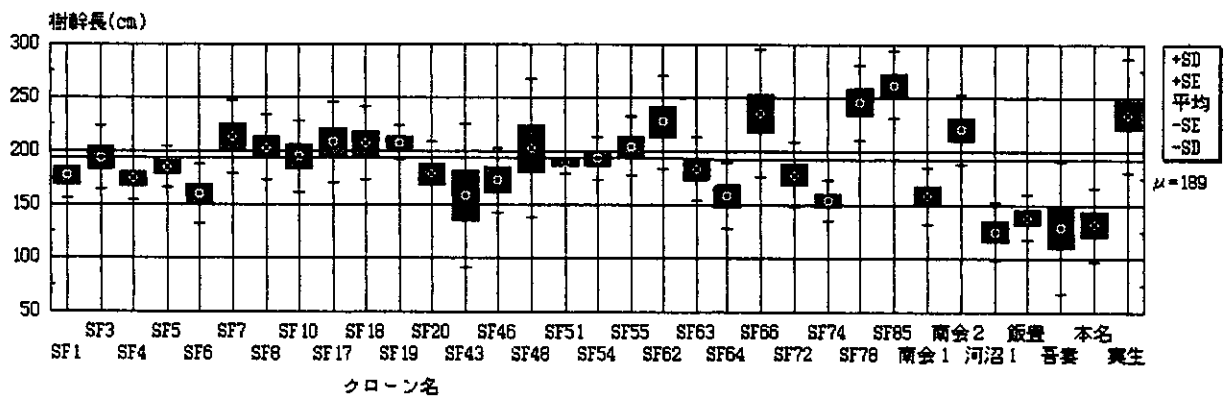


図-1 樹幹長の平均値と標準偏差の範囲

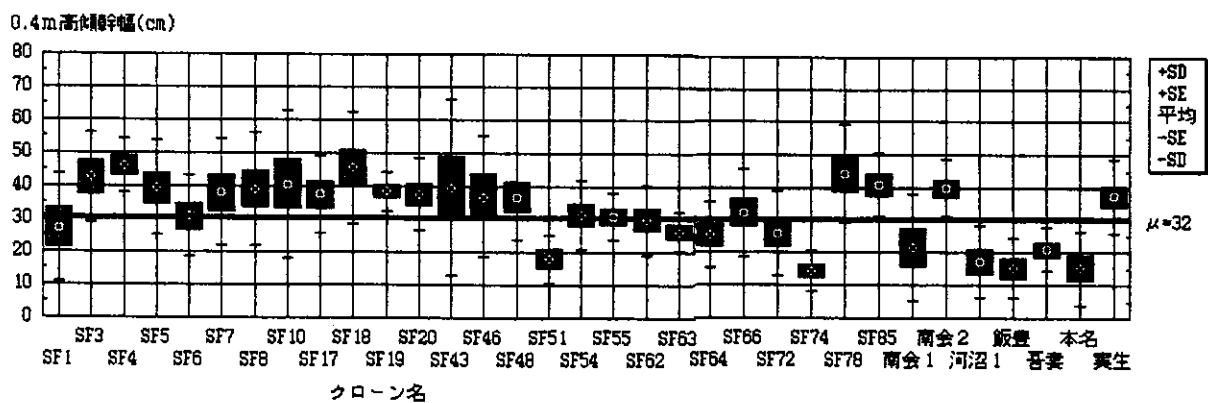


図-2 0.4m高傾幹幅の平均値と標準偏差の範囲

### Ⅳ 今後の問題点

今後も、試験地の継続的な調査が必要である。また、県内選抜精英樹31クローン (39クローンは既知) のアイソザイム分析を行ない、交雑育種のための基礎資料を収集することが必要である。

## 23. マツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究

### (1) 抵抗性品種の選抜

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成4年度～平成12年度
担当部及び氏名	育 種 部	○渡邊 治・川上鉄也	

#### 結果の概要

##### 1. 候補木接ぎ木苗の線虫接種

平成4～6年選抜の候補木及び精英樹で、接ぎ木活着が不良なクローンについて線虫接種を行ない、表-1の結果を得た。H5アカマツ22、28、29のみ、供試クローンが全て健全であったため、再度、接ぎ木を実施し、検定を行なう必要があることが分かった。

##### 2. アカマツ精英樹への線虫接種

アカマツ精英樹は接ぎ木の活着率が低いため、平成7年7月に精英樹に直接線虫を接種した。その結果は表-2に示したとおりであり、線虫接種後も健全を保ったものは岩瀬2号、3号の2クローンであった。

#### I 目 的

マツノザイセンチュウによる枯損状況は、減少傾向を示すものの、劇甚な発生を続けている。被害跡地の復旧については、ヒノキ等の代替樹種に造林の推進を図っているが、土壌及び環境条件などから代替樹種による復旧が困難なところが多い。そこでマツノザイセンチュウの被害対策として本病に抵抗性のあるアカマツ、クロマツを選抜し抵抗性品種を創出する。

#### II 試験方法

##### 1. 接種試験

接種は、1クローンあたりマツノザイセンチュウ（島原）を0.1cc当たり1万頭に調整の上、主軸注入法により7月5日に計20クローン80本に対して接種した。（表-1）

##### 2. 精英樹への線虫接種試験

平成7年7月7日に精英樹の根元付近にマツノザイセンチュウを0.1cc当たり3万頭に調整して接種した。その後1ヵ月ごとに当年生枝葉の枯損状況を調査するとともに胸高部に千枚通しで穴を空けヤニの滲出状況も併せて調査した。

### Ⅲ 具体的データ

#### 1. 接種結果〔第8週目〕(表-1)

	クローン名	供試数	全枯数	部分枯数	健全数	クローン名	供試数	全枯数	部分枯数	健全数
精 英 樹	安積 -1	3	1	0	2	岩瀬 -2	2	1	0	1
	岩瀬 -1	1	1	0	1	岩瀬 -4	2	1	0	1
	石川 -102	2	0	0	2	双葉 -1	1	1	0	0
	安達 -1	5	3	0	2					
候 補 木	H67カマツ-40	4	3	0	1	H57カマツ-7	5	4	1	0
	H57カマツ-2	4	4	0	0	H67カマツ-13	8	8	0	0
	H57カマツ-5	5	5	0	0	H67カマツ-14	5	5	0	0
	H57カマツ-21	5	1	0	4	H67カマツ-15	3	1	0	2
	H57カマツ-22	5	0	0	5	H47カマツ-4	3	2	0	1
	H57カマツ-28	5	0	0	5	H47カマツ-12	4	1	1	2
	H57カマツ-29	3	0	0	3	I-33	10	5	0	5

表-2 精英樹 BX 接種結果 (平成7年7月接種)

クローン名	95.11調	96.5調	96.11調	備 考
精英樹				
岩瀬2号	健(++)	健(++)	健(++)	
耶麻2号	枯上(0)	枯れ	---	H8.2.2 枯損伐倒
伊達1号	健(++)	枯上(0)	枯上(0)	
岩瀬3号	健(++)	健(++)	健(++)	
信夫1号	健(++)	枯上(0)	枯上(0)	
東白川2号	健(-)ヤニ	枯れ	---	H8.3.18 枯損伐倒
双葉3号	健(++)	枯上(0)	枯上(0)	H9.2.25 枯損伐倒
相馬4号	健(++)	健(++)	枯上(0)	
平2号	枯れ	---	---	H8.2.2 枯損伐倒
南会津1号	健(++)	枯上(0)	枯上(0)	
耶麻1号	健(++)	健(++)	枯上(0)	
岩瀬4号	健(+)	枯上(0)	枯れ	H8.7.2 枯損伐倒
相馬5号	健(++)	枯上(0)	枯上(0)	
岩城1号	健(++)	健(++)	枯上(0)	
対照木西白河1号	健(++)	健(++)	健(++)	

ヤニ調査：(0) ヤニなし、(+) 傷口にヤニ有り、(++) 傷口よりヤニ垂れる、--- 枯れの省略

### Ⅳ 今後の対応

1. 候補木の中で接ぎ木の活着率が悪くマツノサイセンチュウ接種検定が不可能なものについて接ぎ木活着不良の原因を改善し、再度接ぎ木を実施しマツノサイセンチュウ接種検定を行うことが必要である。

## 23. マツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究

### (2) 切り枝を利用した簡易検定法

予算区分	県 単	研究期間	平成4年～平成12年
担当部及び氏名	緑化保全部	○在原登志男	

#### 結果の概要

(1) 年間を通じて接種した抵抗性（ストローブマツ）および感受性樹種（アカマツ精英樹相馬2号）の切り枝における線虫の移動、増殖または死滅：昨年度はマツの生長停止期に切り枝を水ざしし、マツノザイセンチュウ（以下、線虫）を接種後経時的に樹体内における線虫の移動、増殖または死滅の状況を調査した（図-1）。それによると、線虫の移動ピークは接種10日目付近で検出数が数百頭。15日目以降になると、相馬2号（以下、相馬）では増殖が認められて数千頭、そしてストローブマツ（以下、ストローブ）では死滅状態となって数十頭の検出数となった。そこで、接種以外の部位で検出数が百頭以上千頭未満を移動段階（0）、千頭以上を増殖段階（-0.5）、そして百頭未満を死滅段階（+0.5）とし（ただし、この段階の一部には移動の初期段階も含まれる）、検出数を指数化する抵抗性の評価を試みた。すなわち、10～20、20～30cmの両部位が増殖段階にあれば-1、死滅段階にあれば+1と表現され、+1に近いほど抵抗性が高いことを示す。

表-1によると、ストローブおよび相馬とも接種10日目には年間を通じて線虫の移動が確認され、一本あたりの指数がそれぞれ+0.72、+0.43となった。15日目以降になると、前者は大部分が死滅の段階にあって+0.76、そして後者は増殖の段階にあって-0.35となり、生長停止期のみでなく年間を通じて死滅または増殖の発現が見られた。

しかし、当年生枝より太い1年生枝への接種ではストローブで接種10日目付近に線虫の移動が確認されたものの、相馬においては全く確認されなかった（表-2）。

#### I 目 的

マツ材線虫病の抵抗性選抜育種事業は、野外において候補木を選抜して接ぎ穂を採取クロマツ苗に接ぎ木し、その養成苗木に線虫を接種する方法がとられているが、簡易な切り枝を用いた検定法を検討する。

#### II 調査および試験方法

(1) 年間を通じて接種した抵抗性および感受性樹種の切り枝における線虫の移動、増殖または死滅：供試材料は場内に植栽されている高さ10mのストローブおよび6mの相馬で、平成8年2月から11月にかけて6回ほど樹冠の下部または中央部から枝を切り落とし、長さ40cmほどの切り枝を作成した。作成した切り枝は昨年と同様に当年生枝へ線虫1万頭を接種して、12本ほどを一まとめとして直径10cm、高さ15cmほどのビーカーで水ざしし、ほぼ30℃に設定したインキュベータにおさめた。その後の処理も昨年度に準じ、経時的に各部位の生息数を調査した。なお、線虫の分離に用いた供試木は50%未満の退色状況のものとした。

### Ⅲ 具体的データ

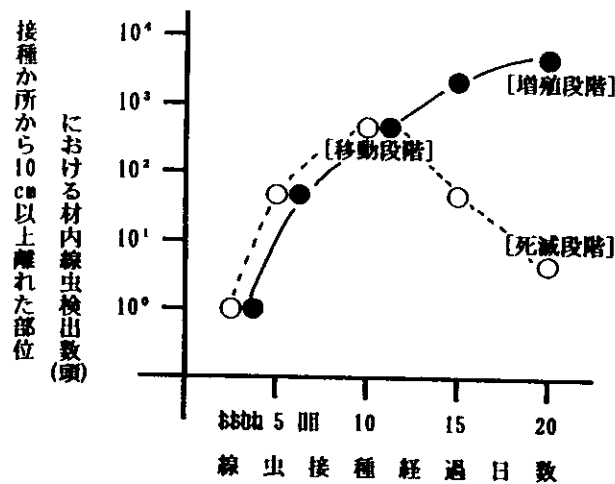


図-1 ストローブマツ (○) および相馬2号 (●) における線虫の移動、増殖または死滅の状況 (模式図)

表-1 ストローブマツおよび相馬2号における抵抗性の評価指数

接種期間	ストローブマツ				相馬2号			
	線虫接種経過日数				線虫接種経過日数			
	10日目前後		15日目以降		10日目前後		15日目以降	
(成長停止期) 12~4月	+19.5/25	+0.78	+35/48	+0.73	+8.5/18	+0.47	-9.5/21	-0.45
(上長成長終了までの成長期) 5~7月	+0.5/3	+0.17	+3.5/5	+0.70	+3.5/6	+0.58	0/9	0.00
(上長成長終了以後の成長期) 8~11月	+4.5/6	+0.75	+14.5/17	+0.85	+1/6	+0.17	-10/25	-4.0
計	+24.5/34	+0.72	+53/70	+0.76	+13/30	+0.43	-19.5/25	-0.35

[指数の総和/調査本数(本)、一本当りの指数]

表-2 ストローブマツおよび相馬2号における1年生枝での抵抗性評価指数

接種期間	ストローブマツ				相馬2号			
	線虫接種経過日数				線虫接種経過日数			
	10日目前後		15日目以降		10日目前後		15日目以降	
(上長成長終了までの成長期) 5~7月	+2/6	+0.33	+14.5/18	+0.81	+3/3	+1.00	+13/16	+0.81
(上長成長終了以後の成長期) 8~11月	+2.5/3	+0.83	+17/18	+0.94	+3/3	+1.00	+19.5/21	+0.93
計	+4.5/9	+0.50	+31.5/36	+0.88	+6/6	+1.00	+32.5/37	+0.88

### Ⅳ 今後の問題点

切り枝の当年生枝への接種では、ストローブで線虫の死滅そして相馬で増殖が確認される現象は年間を通じて発現するものと理解された。しかし相馬にあっては1年生枝接種で移動そのものが認められなかった。この原因としては接種部位の太さに関与する切り枝の受ける水分ストレスの強弱等が考えられる。今後は切り枝に水分ストレスを与える検定法を試みたい。

## 24. 有用広葉樹の育種に関する研究

### (1) 有用広葉樹優良系統の選抜

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成8年～平成12年
担当部及び氏名	育 種 部	○壽田智久・川上鉄也	

### 結果の概要

1. 平均年齢幅は樹皮型によって異なり、イワ肌と普通肌、サクラ肌とチリメン肌の間には有意差は認められなかったが、イワ肌・普通肌とサクラ肌・チリメン肌の間には有意差が認められ、明らかにサクラ肌やチリメン肌の平均年輪幅が大きかった。特に、初期の年輪幅に違いが見られたことから、肥大成長の良否が樹皮型の違いとなっている可能性も考えられた（図-1）。
2. 凸部外樹皮厚、心材率、年輪数にもイワ肌、普通肌とサクラ肌、チリメン肌の間には有意差が認められ、いずれの形質もイワ肌、普通肌のものが大きな値を示した（図-2、3、4）。
3. 材部断面積は普通肌、イワ肌、サクラ肌、チリメン肌の順に大きく、このことが樹皮型により各形質が異なる要因の一つとも考えられた。

### I 目 的

現在、国においてジーンバンク事業による有用広葉樹・天然記念物等銘木・希少樹種等の収集・保存・遺伝資源の特性調査や、ケヤキ・ブナ等有用広葉樹について優れた個体の選抜と増殖が試みられている。本県においても、過去に数種の広葉樹の増殖試験が行われているが、選抜等も行われていない。また、広葉樹資源は針葉樹に比べ、過去に人為的な淘汰を受けていないことから、育種的な改良効果が高いといわれている。そこで、多様なニーズに応えるためにも、県内各地から優良な形質を持つ個体の選抜と増殖を行うことを目的とする。

### II 試験方法

#### (1) 調査地及び供試材料

多田野試験林において胸高直径10cm前後のイワ肌、普通肌、サクラ肌、チリメン肌の個体それぞれ3本ずつを供試材料とした。

#### (2) 調査方法

##### ① 毎木調査

供試木の樹高、胸高直径、枝下高を測定した。

##### ② 形質調査

供試木の胸高部位の円板を採取し、以下の測定を行った。

外 樹 皮 厚；各円板とも外樹皮の凸部と凹部（割裂部）を各5ヵ所ずつ、読み取り顕微鏡によって測定した。

心材率及び材部断面積；各円板の材部断面積と心材部断面積をプランメーターによって測定し、心材率は心材部断面積／材部断面積×100（％）として算出した。

年輪数及び平均年輪幅；各円板の髄をとる一直線上の年輪幅を全て読みとり顕微鏡によって測定し、その平均値をもって平均年輪幅とした。



### Ⅲ 具体的データ

表-1 供試木の概要

樹皮型	個体 No	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	枝下高 (m)
イワ肌	①	12.5	13.8	5.5
	②	10.5	11.0	7.5
	③	12.0	11.5	3.5
	平均	11.7	12.1	5.5
普通肌	①	12.0	12.4	5.5
	②	9.5	11.7	3.9
	③	10.0	12.1	2.4
	平均	10.5	12.1	3.9
サクラ肌	①	8.5	8.8	2.4
	②	9.5	11.2	2.1
	③	10.0	9.7	2.1
	平均	9.3	9.9	2.2
チリメン肌	①	6.5	8.0	1.5
	②	7.5	9.8	1.8
	③	9.0	7.3	2.0
	平均	7.7	8.4	1.8

※樹高、枝下高は幹長を示す。

樹高直径は長径と短径の平均値を示す。

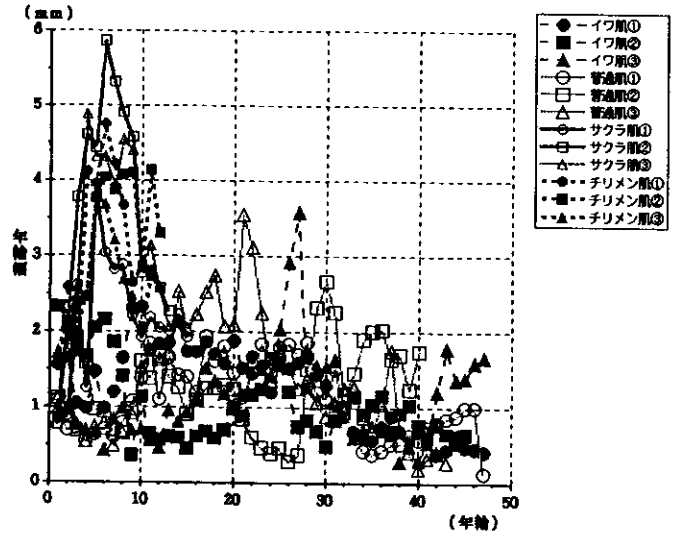


図-1 各供試木の胸高部位の年輪幅

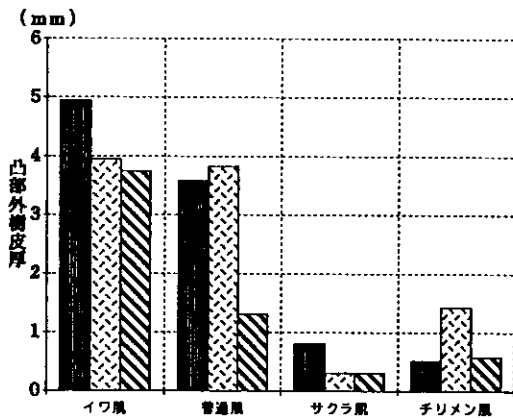


図-2 各供試木の胸高部位の凸部外樹皮厚

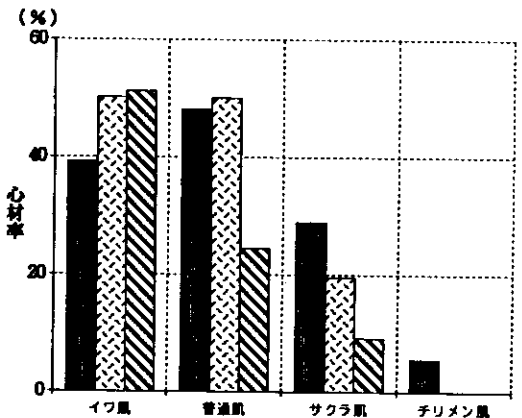


図-3 各供試木の胸高部位の心材率

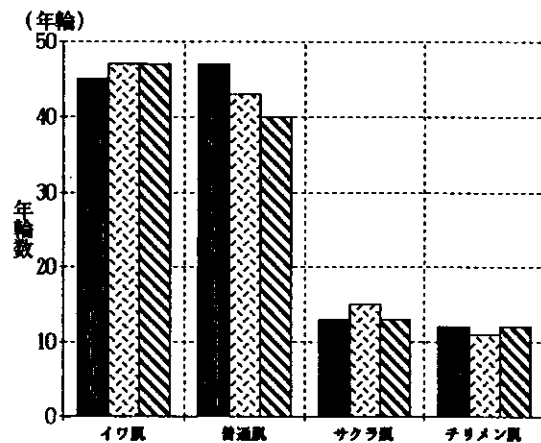


図-4 各供試木の胸高部位の年輪数

### Ⅳ 今後の問題点

各樹皮型によって成長初期の年輪幅が特に異なっていたため、供試本数を増やして初期成長と樹皮型の関係を解明する必要がある。



## 〔Ⅱ〕 教 育 指 導

## 1. 研 修 事 業

平成8年度の研修は林業後継者、林業従事者、林業改良指導員を対象に次のとおり実施した。

項 目	対象者	日数	受講延人数	研 修 内 容
【県が主催する研修】 林業教室（基礎講座）	林業後継者	1	24名	森林・林業の基礎的知識
林業教室（実践講座）	“	1	15	森林・林業の専門的知識
林業基幹労働者育成技術研修	林業従事者	45	315	林業一般、林業労働、機械の専門的技術
新作業システムオペレーター育成研修	“	20	120	高性能林業機械の専門的知識、運転技術
林業職新規採用職員研修	林業職新規採用職員	2	26	林政諸施策に必要な知識
林業改良指導員（新任者）研修	AG	4	28	AGとして必要な技術・知識
特技林業改良指導員（林産）研修	“	3	27	木材加工全般
“（林業機械）研修	“	3	27	林業機械全般
“（特用林産）研修	“	5	55	特用林産全般
“（森林保護）研修	“	3	27	森林保護全般
【他団体が主催する研修】 林業架線作業主任者研修	林業従事者	12	84	林業架線作業主任者の養成研修
伐木業務に係る特別教育	“	2	94	伐木業務の安全教育
木材加工用機械主任者技能研修	“	2	68	木材加工用機械の安全な作業技術
小型移動式クレーン技能講習	“	2	238	移動式クレーン（5t以下）の安全な作業技術
玉掛け技能講習	“	2	195	クレーンの玉掛け作業の安全な技術

## 2. 視 察 見 学

平成8年度の来場者数は11,440人であった。月別、用途別（相談、指導等）の来場者数は次のとおりです。

（単位：人）

月 別	総 数	用 務 別 内 訳							
		研 修	視察見学	会議等	きのこ他	保 護	経 営	育種・育林	そ の 他
4	76	20	5	35	2	8	2	4	
5	415	248	-	60	86	7	5	6	3
6	248	156	-	71	-	1	-	-	20
7	518	96	-	34	6	1	2	-	379
8	42	12	8	16	-	2	4	-	-
9	114	36	20	16	21	2	1	2	16
10	8,719	18	8,603	49	35	4	5	5	-
11	577	31	-	67	10	4	-	1	464
12	217	54	-	54	2	-	13	-	94
1	90	-	-	18	3	-	1	-	68
2	382	125	-	135	-	-	1	-	121
3	42	-	-	40	-	2	-	-	-
計	11,440	796	8,636	595	165	31	34	18	1,165

### 3. 指導事業

年月日	項目	会場	人数	担当者	主催者
8. 4. 24	梁川町東大枝林野組合役員研修	郡山市	8	今井 辰雄	梁川町
8. 5. 23	県立長沼高校環境教育学級活動	長沼町	110	〃	長沼高校
8. 7. 24	郡山市少年団体中級指導者研修会	郡山市	114	〃	郡山市教育委員会
8. 8. 8	乾燥材普及推進研修会	小野町	60	高橋 宏成	福島県（林業振興課）
8.9.27～28	「みどりの学校」	昭和村	40	青野 茂	相馬地方森林組合
8.10. 8	なめこ空調施設栽培技術研修	郡山市	25	熊田 淳	（株）福島県きのこ振興センター
8.10.11	郡山市立第七中学校1日体験学習	〃	6	今井 辰雄	郡山七中
8.10.24	保健所検査技師研修会	〃	25	竹原太賀司	福島県（業務課）
8.11.21	次代検定林調査法研修	熱塩加納村	6	壽田 智久	〃（喜多方林業事務所）
8.12. 5	きのこマイスター研修	郡山市	25	内山 寛	（株）福島県きのこ振興センター
8.12.10	いわき市上桶売牧野農協役員研修	〃	12	今井 辰雄	上桶売牧野農協
9. 1. 27	郡山市安積町商工会研修会	〃	15	竹原太賀司	安積町商工会
9. 2. 27	須賀川市消費生活研修会	須賀川市	45	今井 辰雄	須賀川市
9. 3. 4	農業短期大学校特別講義	矢吹町	45	青野 茂	県農業短期大学校

### 4. 職員研修

平成8年度に行われた職員研修は次のとおりである。

研修名	研修内容	研修場所	研修期間	氏名
農林水産省林業試験場 受託研修	森林害虫の調査手法 及び防除法	森林総合研究所 森林生物部 昆虫生態研究室	平成8年6月1～ 8月31日	橋本 正伸
農林水産省林業試験場 受託研修	PCRによる個体識 別法	森林総合研究所 生物機能開発部 集団遺伝研究室	平成8年8月1日～ 10月31日	古川 成治



### 〔Ⅲ〕 調 査 関 係 事 業

# 1. 国土調査事業

(土地分類基本調査)

## I 目 的

この事業は国土調査法に基づく土地分類基本調査であり、県土の開発及び保全並びにその利用の高度化に貢献するため、地形・表層地質・土壌・土地利用等の調査を行い、その結果を地図および説明書に作成するものである。

## II 事業内容

当场では、国土地理院発行の五万分の一地形図「竹貫」図葉内の林野土壌について現地調査と既存の資料を活用して土壌図・土壌断面柱状図・横断図・代表断面位置図・ならびに同説明書を作成し、農地計画課国土調査係へ別途報告した。

竹貫図葉内の土壌の特徴は、図葉の東半分を占める御在所式緑色変成岩類と図葉の西半分を占める竹貫式結晶片岩で代表される。土壌はこれらを母材として、図葉内の山腹斜面や下部に広範囲に褐色森林土がみられ、山地内の凹地や山頂平坦部に黒色土がみられる。土壌養分に富み、スギの生長は良い。

また、図葉北東部には花崗閃緑岩、南東部には新第三紀層の砂岩・礫岩の互層が出現しているが、これらは褐色森林土の範疇に入るものの土壌生産力は変成岩類・片岩より低い。

(担当 今井・高原)

			飯豊山			関	桑折	角田 (61)	
			大日岳	熱塩	吾妻山	福島 (56)	保原 (61)	相馬中村 (63)	
	御神楽岳	野沢	喜多方 (50)	磐梯山 (51)	二本松 (57)	川俣 (62)	原町 (1)	大みか (1)	
守門岳	只見	宮下 (53)	若松 (47)	猪苗代湖 (46)	郡山 (42)	常業 (6)	浪江 (2)	富岡 (2)	
須原	小林	針生 (54)	田島 (52)	長沼 (60)	須賀川 (58)	小野新町 (7)	川前 (3)	井出 (3)	
八海山	檜枝岐	糸沢 (55)	那須岳	白河	棚倉 (59)	竹貫 (8)	平 (4)		
藤原	薺ヶ岳	川治		大田原	埴	川部 (5)	小名浜 (5)		
					大子	高萩			

※ ( )は調査年度



## 2. 林木育種事業

### I 目 的

優秀な形質を持った品種系統から種苗を長期的、安定的に供給することを目的に、挿し木苗の生産、採種圃の保育管理等の各種事業を実施する。

### II 事業内容

#### 1. 採種圃採種圃管理事業

##### ① 下 刈

スギ採種圃（林試）	2. 5 0 ha
スギ採種圃（林試）	1. 6 7 ha
アカマツ採種圃（林試）	0. 6 5 ha
スギ・ヒノキ採種圃（大信）	1 4. 1 1 ha
スギ採種圃（埼）	0. 3 0 ha

##### ② 消 毒

スギ採種圃（林試）	4. 1 7 ha
-----------	-----------

##### ③ 施 肥

スギ採種圃（林試）	1. 6 7 ha
-----------	-----------

#### 2. 精英樹クローン養成事業

挿し付け	2 2, 0 0 0 本
床替え	6, 5 0 0 本

#### 3. 種子生産対策事業

すき採種圃 GA3 処理（林試）	0. 5 0 ha
すき採種圃 GA3 処理（大信）	0. 5 0 ha

#### 4. 整枝剪定事業

スギ採種圃（林試）	1. 6 7 ha
スギ採種圃（林試）	0. 8 3 ha
すき採種圃（大信）	2. 5 0 ha

#### 5. 気象害等抵抗性次代検定事業

次代検定林定期調査	7 ヵ所（表-1）
次代検定林標杭設置	7 ヵ所

#### 6. 育種苗実証試植林事業

設 定	9 ヵ所（表-2）
5 年次調査	9 ヵ所（表-3）

（担当 穴澤、壽田）

表-1 次代検定林調査箇所

林業事務所	5年	10年	15年	20年	計
県中	-	-	関福 31号	-	1ヵ所
県南	-	-	-	関福 15号	1ヵ所
喜多方	-	-	-	関福 11号	1ヵ所
会津若松	-	-	-	関福 12号	1ヵ所
南会津	-	-	-	関福 13号	1ヵ所
相双	-	-	-	関福 14号 関福 17号	2ヵ所
計	-	-	1ヵ所	6ヵ所	7ヵ所

表-2 育種苗実証試植林設定

林業事務所	設定番号	設定場所	樹種	面積	森林所有者
県北	育試64号	伊達郡川俣町大字小綱木字段の腰12-1	スギ	0.20	小林 賢二
県中	育試65号	田村郡小野町大字皮籠石字古坊71	スギ	0.20	草野 倉治
県南	育試66号	東白川郡鮫川村大字富田字中沢424-4	スギ	0.20	石井 栄
いわき	育試67号	いわき市川前町下桶売字藪の上126-1	スギ	0.20	下桶売牧野農協
相双(富岡)	育試68号	双葉郡大熊町大字夫沢字東台36	スギ	0.20	西村 孝
相双	育試69号	相馬郡小高町小屋木字市の沢1-21	スギ	0.20	田仲 秀明
会津若松	育試70号	会津若松市大戸町高川字清水上115-ハ	スギ	0.20	小山 利光
喜多方	育試71号	耶麻郡西会津町新郷大字豊川字宮ノ上2634-63	スギ	0.20	斉藤 利広
南会津	育試72号	南会津郡下郷町大字奥田字上ノ山48	スギ	0.20	渡部 善一
計		9ヵ所		1.80	

表-3 育種苗実証試植林調査(5年次)

林業事務所	設定番号	設定場所	樹種	面積	森林所有者
県北	育試31号	二本松市平石高田3丁目194	スギ	0.20	杉内 鉄幸
県中	育試32号	田村郡船引町大字中山字遠中山494	スギ	0.20	浦山 俊悟
県南	育試33号	東白川郡鮫川村大字赤坂中野字見渡153	スギ	0.20	白坂 政信
いわき	育試34号	いわき市山玉町大平66-23	スギ	0.20	蛭田 洋
相双(富岡)	育試35号	双葉郡富岡町大字本岡字日向132	スギ	0.20	山田 三良
相双	育試36号	相馬郡小高町川房字広谷地76	スギ	0.20	黒木 敏彦
会津若松	育試29号	耶麻郡磐梯町大字大谷字吹廻1246-1外	スギ	0.20	田部 信夫
喜多方	育試28号	耶麻郡熱塩加納村大字相田字勝負沢889-2	スギ	0.20	甲斐 勇一
南会津	育試30号	南会津郡伊南村大字宮沢字土橋1755-59	スギ	0.20	河原田 信弘
計		9ヵ所		1.80	

### 3. 種子採取事業

#### I 目的

県内の採種母樹林より林業用種子を生産し、その品質を管理するとともに計画的な供給を図る。

#### II 事業内容

##### 1. 事業内容

スギ種子 11.0kg (場内スギ採種園)

ヒノキ種子 10.0kg (大信圃場ヒノキ採種園)

##### 2. 種子の管理換え等数量

###### (1) 貯蔵繰り越し数量

0kg

###### (2) 管理換え数量

スギ 40kg、ヒノキ 29kg、

アカマツ 5kg

計74kg

###### (3) 売り払い数量

95kg

###### (4) 廃棄数量

0kg

###### (5) 貯蔵数量

スギ種子 1.9kg

##### 3. 種子発芽鑑定

平成8年度種子発芽鑑定取扱件数は、表-1のとおりである。

表-1 発芽鑑定取扱件数

林業事務所	スギ	ヒノキ	アカマツ	クロマツ	計
県北		1			1
相双	1	1	1		3
いわき		1			1
喜多方	1				1
林試	1	1			2
合計	3	4	1	0	8

(担当 壽田)

### 4. 松くい虫特別防除事業に伴う安全確認調査

#### I 目的

松くい虫特別防除(空中散布)実施に伴う植生および昆虫類等の自然環境に及ぼす影響について調査する。

#### II 事業内容

松くい虫特別防除に伴う薬剤の安全確認調査を白河市(南湖公園)において平成8年6月14日から7月31日の間下記のとおり実施し、調査結果を農林水産部長に報告した。

##### 1. 森林昆虫に及ぼす影響

(1) 昆虫類生息密度 13か所 8回

(2) 斃死昆虫 10か所 4回

2. 薬剤の土壌残留調査 6か所 5回

3. 森林および下層植生への影響 1か所 6回

(担当 在原・川口)

## 5. 地域特性品種育成事業

### I 目的

森林は自然条件の違いによって多様な植生分布をしており、各地域それぞれに多様な遺伝的特性を有する山菜を内蔵している。このため各地の森林に埋もれている山菜についてその優れた遺伝的特性に着目して選抜と新品種の育成、普及を図る。

### II 事業内容

#### 1. 対象山菜

ゼンマイ・シオデ・モミジガサ

#### 2. 優良品種候補系統の増殖

- (1) モミジガサについては柳津町内に140㎡の検定地を造成した。
- (2) モミジガサは挿し木により増殖を行ったが、優良な形質及び早生系の栽培特性を有すると思われる6系統について40クローンずつ挿し木床で発根させた後、検定地に植え付けた。

#### 3. 増殖系統

- (1) モミジガサについては、以下に示す系統について挿し木による増殖を行った。  
H3 只見1、H4 古殿1、H5 埴1、H5 熱塩加納1、H6 鹿島1、H6 飯館1

(担当者 佐藤 高橋 古川)

## 6. 東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業

### I 目的

マツノザイセンチュウに対する抵抗性育種は、西日本の太平洋沿岸の地域では1970年代の被害急増に対応して、同年代後半から抵抗性個体の確定及び採種園の造成等の事業を逐次進めてきたところである。

一方、東北及び日本海側地域（以下「東北地方等」という。）では、被害の発生がほとんどみられなかったものの、近年になって東北地方等においても被害が進行している状況にあり、抵抗性育種を早急に実施することが必要となっている。

本事業はこのような状況に対応するため、東北地方等においてマツノザイセンチュウ抵抗性品種の育成及び抵抗性苗木の供給を行うものである。

### II 事業内容

「東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業実施要領」による。

### III 実施内容

#### 1. 抵抗性候補木の選抜及び調査

マツノザイセンチュウによる枯損激害地からアカマツ21本、クロマツ3本を抵抗性候補木として選抜した。選抜した候補木の内20本について穂木を各60本採取した。

#### 2. 抵抗性候補木クローン養成

- ① 平成7年度の検定結果、再検定となった候補木アカマツ24の接ぎ木を実施した。接ぎ木本数は、50本実施した。
- ② 平成8年度選抜した24候補木のうち20個体について割接ぎ法によりクローン養成を行った。接ぎ木本数は700本を実施した。

### 3. 抵抗性候補木接ぎ木苗への線虫接種検定

平成6年度に選抜した候補木の内アカマツ6クローンについて接種検定を行った。接種は、ガラス温室内で線虫（島原）1万頭/0.1ccの懸濁液0.2mlを常法により実施した。接種は6月下旬であり、10週目の9月上旬に最終の枯損状況調査を行った。結果は表-1のとおり。

（担当 渡邊・川上）

表-1 抵抗性候補木の線虫接種検定結果

候補木のクローン名	供試数	全枯数	生存本数	
			部分枯数	健全数
アカマツ30	17	15	0	2
アカマツ32	10	2	3	5
アカマツ33	11	9	2	0
アカマツ35	14	13	1	0
アカマツ36	14	11	1	2
アカマツ39	18	16	0	2
候補木合計	84	66	7	11
対照木（岩手104号）	15	14	0	1

## 7. 酸性雨等森林衰退モニタリング事業

### I 目的

近年、欧米諸国をはじめとして酸性雨などによる森林被害が問題となっているが、我が国においても酸性の降雨が各地で観測されており、森林への影響が懸念されているところである。そこで、その現状を把握するため、平成2年度より5ヵ年計画で全国の森林を対象とした「酸性雨等森林被害モニタリング事業」が実施されてきた。本事業はその第2期目（平成7～11年度）として、先に設定した調査点において再度調査を行って森林の衰退状況を経時的に把握することを目的とする。

### II 事業内容

調査は、「酸性雨等森林衰退モニタリング事業実施マニュアル（第2期用）」に基づき実施した。平成8年度に調査を実施した林分は表-1のとおりである。

表-1 平成8年度調査地一覧

調査地名	所在地	樹種
古道	葛尾村大字落合字大放152-24	アカマツ
竹貫	古殿町大字山上字宝の沢136-1	スギ
二本松	安達町大字渋川字古屋向186-1	アカマツ
加納	熱塩加納村大字宮川字川東山7743	スギ
岩代長沼	天栄村大字牧の内字石切場107-1	アカマツ
沼沢沼	金山町大字太郎布字惣山764-10	スギ、カラマツ
桧枝岐	伊南村大字大桃字家向山、58林班い小班	ブナ、他

※ 調査地名は、1/25,000地形図による。

（担当 橋本、在原）

## 8. 酸性雨による土壌影響調査（土壌・植生モニタリング調査）

### I 目的

県内の非農耕地に土壌・植生モニタリング調査定点を設定して定期的（3年毎）に土壌の理化学性や植生等を調査し、酸性雨が我国の土壌・植生に与える影響を監視する。なお、本事業は県衛生公害研究所との共同調査事業である。

### II 事業内容

調査は、「平成8年度酸性雨による土壌影響調査（土壌・植生モニタリング調査）実施要領」に基づき実施したが、当场においては植生に関する調査項目および土壌調査項目のうち物理性と理化学性の一部（全窒素、全炭素）を担当した。調査定点は表-1のとおりである。

表-1 調査定点一覧

調査定点(1/25,000図幅)	所在地	樹種
福島（板谷）	福島市町庭坂上古屋21-2	スギ
郡山（郡山西部）	郡山市安積町成田字西島坂3（林業試験場3林班か,小班）	スギ
会津（加納）	熱塩加納村大字宮川字川東山7743	スギ
いわき（四倉）	いわき市平絹谷字入薬師83	スギ

（担当 橋本、大槻）

## 9. 林業技術体系化調査

### I 目的

冷温帯地域である会津地方の広葉樹林の育成技術を紹介し、広葉樹林への関心を高める。

### II 事業内容

会津地方の人工広葉樹林の現況を紹介し、併せて広葉樹林の各種被害状況についてビデオ撮影した。編集終了次第県内関係機関に配布する。

（担当 高原）

## 10. 会津圃場における葉枯れ調査（会津圃場精英樹クローンの樹勢回復試験）

### I 目的

生育が不良な精英樹クローンの樹勢を改善し、生育を促進させるための土壌改良試験を実施する。

### II 事業内容

#### 1. 試験場所

会津圃場採種穂園

#### 2. 試験内容

(1) 供試クローンは精英樹「河沼1号」とし試験設計は表-1に示すとおりである。

表-1 試験地設定区分

区分		施用量区分		A 区		B 区		C 区	
		耕耘区分	施用量	堆肥等 kg/m <sup>2</sup>	化成肥料 g/m <sup>2</sup>	堆肥等 kg/m <sup>2</sup>	化成肥料 g/m <sup>2</sup>	堆肥等 kg/m <sup>2</sup>	化成肥料 g/m <sup>2</sup>
化成肥料	無			0	100 <sup>**</sup>	—	—	—	—
堆肥	有 <sup>*</sup>			1.0	20	1.5	30	2.0	40
汚泥	有 <sup>*</sup>			1.0	20	1.5	30	2.0	40
粉炭	有 <sup>*</sup>			1.0	20	1.5	30	2.0	40
対照	有 <sup>*</sup>			0	0	0	0	0	0

※ トラクター使用による表土深10cmとした。

※※ 1本あたり4点施肥とした。

(2) 調査方法

試験地設定後、12ヶ月後毎に定期的にそれぞれの処理区から土壌サンプルを採取し、土壌の改良効果について調査する。

III 結果

計画に基づき試験地を設定した。

(担当 渡邊)





## 〔Ⅳ〕 管 理 関 係 事 業

# 1. 場 管 理

## (1) 場内管理

### ア. 場内管理道整備

研修本館前から東門へ通じる砂利道を拡幅・舗装した。

舗装延長 385 m

### イ. 試験林外構工事

植栽40 m、西門に木製門扉を作製した。

## (2) 研究施設管理機器及び試験研究用機器の整備

ア. 糸鋸機 1台 寺西工業(株) JPM-1000 S

イ. 虫 籠 1式 特注 2.4×2.4×2.0 m

ウ. 電気定温乾燥機 1台 ヤマト科学 DK-810

エ. 電波受信機 他

## (3) その他

ア. その他、施設及び機器等について保守、保全業務を委託した。

# 2. 試験林・指導林事業

## I 目 的

県内各地域における林業の特性を生かした各種試験研究を実施するため、当场が管理する試験林は4か所156.5ha、指導林は6か所38.9ha、合計195.4haである。これらの試験林・指導林は、実用技術の実証化、研究成果の展示効果を高めるため計画的に管理するとともに、林内諸施設の整備を図るものである。

## II 事業内容

### 1. 本場試験林

試験林24.03haを対象に各種試験研究を実施するとともに、各種見本林・展示林の管理を実施した。

#### (1) 立木売払い

0.22ha 2林班た小班 スギ 14.595㎡

#### (2) 委託事業

林班	小班	樹 種	面 積	施 業	林班	小班	樹 種	面 積	施 業
1	た	アカマツ	0.16ha	除伐	2	に	アカマツ	0.11ha	除伐
1	れ	アカマツ	0.17ha	除伐	2	た	スギ	0.22ha	保育間伐
1	そ1	アカマツ	0.20ha	除伐	3	ぬ	イヌエンジュ	0.10ha	除伐
1	そ1	スギ	0.08ha	保育間伐	4	ら	アカマツ	0.12ha	保育間伐
2	は	アカマツ	0.13ha	除伐					

#### (3) 直営事業

林班	小班	樹 種	面 積	施 業
1	よ	アカマツ	0.16ha	除伐
4	つ1	アカマツ	0.65ha	除伐
1		境界刈払	750m	

(担当 高原)

(4) 調査・測定

① イヌエンジュ造林試験（3林班ぬ小班）

1) 目的

辺材は白色、心材は暗褐色と色調の違いを利用して、床柱などに使用されるイヌエンジュの植栽密度別の生育状況を把握する。

2) 方法

昭和48年に密植区として4,444本/ha（1.5m四方）、疎植区として1,600本/ha（2.5m四方）の植栽を行った。植栽後24年経過した全林木の直径、樹高、枝下高の毎木調査を行った。

3) 結果

平成8年度に実施した毎木調査の平均値を下表を示す。直径、樹高の平均値はいずれも疎植区の方が密植区を上廻っており、枝下高は疎植区が0.2m上廻っているが顕著な差ではない。

現存木76本のうち1株から2、3本株立ちとなっているものが5本あるのは、植栽後、台切りをした為と思われるが、時期は明らかではない。

床柱材として利用できる、胸高直径13cm以上の材は密植区で15本、疎植区で17本であるが面積当りでは密植区が1.6倍の取得本数となり密植が有利である。また側芽発生防止のため列間に多くの樹種をはさむことや枝が細いうちに、早めに枝打ちを行うなどが必要である。

今後は最大胸高直径26.5cmに達したものがあるので、イヌエンジュの木理、色調、狂いが少ない特徴を活かした、家具用材や三味線胴などに用いられる大径材に向けて生育状況調査を実施する予定である。

表-1 毎木調査結果

	ha当り植栽本数	植栽本数	現存本数	枯損率	平均胸高直径	平均樹高	枝下高	ha当り現存本数
密植区	4,444本	101本	40本	60.4%	10.6cm	7.3m	2.1m	1,602本
疎植区	1,600本	66本	35本	47.0%	11.9cm	8.6m	2.3m	724本

(担当 斎藤)

② ミズキ植栽密度試験（3林班く4小班）

1) 目的

材色が白く、加工性が良好なため古くからコケシやコマ等の木工細工の材料として利用されてきたミズキについて植栽密度別の生育状況を把握する。

2) 方法

昭和60年に植栽密度1,500本/ha、3,000本/ha、6,000本/haの3つの試験区を設定した。今回は植栽から11年経過後の樹高、胸高直径、枝下高及び3節高（下から3段目の節までの高さ）に関して標準地内で毎木調査を行い、植栽密度別に比較した。

3) 結果

植栽密度別の毎木調査の平均値を表-1に示す。樹高、胸高直径及び3節高の平均値は植栽密度が低い区ほど大きく、1,500本区と6,000本区を比較すると樹高は1.9m、胸高直径は3.1cm、3節高は0.8mの差がみられた。これら密度区間の平均値の差は有意水準1%において有効であった。枝下高は3区とも4.7mであり差は認められなかった。

ミズキは羽状型の樹型で樹幹の通直性が高いことや林冠の閉鎖時期が早く、植栽密度に影響されにくいことなどから密植の効果が薄く、成長の早い疎植が有効である。今回の調査では1,500本区が最適であった。一方、ミズキの優良材の基準として「樹幹長1.8m内に節が2ヶ所以内であること」が言われているが、3節高の平均値が1.7mであった6,000本区ではこの基準に達しなかった。

表-1 ミズキ植栽密度別の毎木調査の平均値

	樹高 (m)	DBH (cm)	枝下高 (m)	3節高 (m)
1,500本区	9.3	10.6	4.7	2.5
3,000本区	8.1	8.5	4.7	2.0
6,000本区	7.4	7.5	4.7	1.7
	**	**	-	**

\*\* : 有意水準1%で差あり

- : 有意差なし

(担当 高原)

③ アカマツ施業体系実証試験 (4林班ら小班)

1) 目的

場内の岩瀬天然アカマツ林を対象に、昭和58年度に優良大径材生産を目標に県が作成したアカマツ施業体系について実証試験を行い、施業体系の適合性の検証を目的に実施する。

2) 方法

昭和28年更新のアカマツ林43年生をⅠ区密仕立て、Ⅱ区疎仕立て、Ⅲ区対照区と区分し、昭和59年3月発行の福島県アカマツ人工林収獲予想表の施業体系により施業を行った場合の結果について検討し、問題点があればその原因、対策を検討し手直しを行う。

今年度はⅠ区密仕立てが施業体系6、地位級33,000本/haに当てはまり、前回間伐後8年経過したため、調査・間伐を行った。

3) 結果

事項	種別	間伐前		間伐後		間伐木	
		試験区	予想表	試験区	予想表	試験区	予想表
本数	本/ha	979	835	676	676	303	159
材積	m <sup>3</sup> /ha	294.3	305.6	245.3	283.9	49.0	21.7
直径	cm	21.5	23.0	23.6	24.7	16.9	15.5
樹高	m	15.1	17.0	15.9		13.4	

間伐量は収量比数0.1程度とし、形状比0.7から0.67とした。今後は7年後の平成15年に再度調査間伐する際、施業体系の検討を行うものとする。

(担当 斎藤)

2. 多田野試験林

昭和53年、郡山市逢瀬町多田野地内に設定した試験林で、面積9.01haである。今年度は次の事業を実施した。

- (1) 枝打ち 0.29ha カラマツ・ヒノキ (ろ、は5)
- (2) 整理伐 0.98ha 広葉樹 (り、と1)

3. 柳津指導林

昭和42年、河沼郡柳津町大字大柳字大平山地内に設定した指導林で、面積は4.50haである。今年度は次の事業を実施した。

- 保育間伐 0.26ha スギ (1)
- 枝打ち 0.26ha スギ (1)

#### 4. 川内試験林

昭和34年、双葉郡川内村下川内地内の村有林を借受け、浜通り地方における林業の各種試験研究と林業経営の模範林の展示を目的とし、分収契約により設定した。

契約面積は123.09haで、そのうち94.72haは保安林である。

本年度も当試験林の、保育管理を中心に次の事業を実施した。

- (1) 作業道刈払い 0.30ha 3.4.5.6 林班内作業道他
- (2) 下刈り 0.09ha スギ (6 林班い<sub>2</sub> 小班)
- (3) 除伐 0.20ha  
内訳 0.20ha スギ (4 林班わ、を 小班)
- (4) 保育間伐 2.66ha  
内訳 0.30ha スギ (4 林班り<sub>2</sub> 小班)  
0.20 スギ (4 林班り<sub>4</sub> 小班)  
0.36 スギ (4 林班ぬ<sub>1</sub> 小班)  
0.30 スギ (4 林班る<sub>2</sub> 小班)  
1.00 スギ (4 林班を 小班)  
0.30 スギ (4 林班わ<sub>1</sub> 小班)  
0.20 スギ (4 林班わ<sub>2</sub> 小班)
- (5) 枝打ち 1.19ha  
内訳 0.30ha スギ (4 林班り<sub>2</sub> 小班)  
0.11 スギ (6 林班い<sub>4</sub> 小班)  
0.10 スギ (6 林班い<sub>5</sub> 小班)  
0.44 スギ (6 林班い<sub>6</sub> 小班)  
0.14 スギ (6 林班い<sub>9</sub> 小班)  
0.10 スギ (6 林班い<sub>3</sub> 小班)

(担当 斎藤・阿久津)

### 3. 苗畑管理事業

試験用苗畑の一般管理を実施した。

- (1) 面積 —
- (2) 管理内容

側溝整備、作業路の補修、防風垣のせん定、苗畑用機械の点検整備及び試験用ミスト舎の管理を行った。

(担当 宍澤・山下)

### 4. 気象観測及び温室管理

- (1) 気象観測

本場内の局地観測及び観測施設の管理を行った。観測は毎日午前9時の定時観測1回と自動記録観測を併用した。観測結果は、「平成8年林業試験場の気象」のとおりである。

(担当 渡邊)

- (2) 温室管理

試験用温室 (99.75㎡) 温室管理及び温室周辺の除草等を実施した。

(担当 宍澤)

## 5. 緑化母樹園管理事業

### I 目的

本県に適する優良緑化木の母樹確保と見本樹保存のため、緑化母樹園の維持管理を行う。

### II 事業内容

母樹園内において下刈り・剪定（2回）、および枯損木伐倒を実施した。

（担当 橋本、在原）

## 6. 樹木園管理事業

本場内の樹木園について、下記のとおり整備・維持管理を実施した。

1. 事業面積 1.76ha（7月）、1.76ha（10月）
2. 管理箇所 樹木園、カエデ園、ツバキ園、生け垣見本園等
3. 管理内容 下刈り、整枝・剪定

（担当 橋本、在原）

## 7. 松くい虫防除地上散布事業

### I 目的

本場内のアカマツ林を松くい虫の被害から防除するため、スプーターによる薬剤散布を行った。

### II 事業内容

- (1) 実施面積 12.2ha
- (2) 実施日 平成8年6月19・20日
- (3) 使用薬剤 MEP80 180倍液
- (4) 実施者 いわき市森林組合

（担当 大槻）

## 8. 木材加工施設管理

下記の施設・機械等について、安全点検整備および機械刃物研磨など、木材加工施設の維持管理を行った。

### 1. 木材加工関係施設の概要

木材加工棟	170㎡
内訳	
木材加工室	102㎡
木材人工乾燥室	28㎡
木材強度実験室	20㎡
その他	20㎡

### 2. 主要機械の概要

木材乾燥装置	2.0㎡入 IF型蒸気式
木材強度試験機	最大能力5t（森MLW型）
丸のこ昇降盤	使用のこ径 355mm
木工用帯のこ盤	使用のこ車径 600mm
手押しかな盤	有効切削幅 200mm
自動一面かな盤	有効切削幅 350、160mm

（担当 高橋）

## 9. 食用菌類等原菌保存管理

食用菌関係の各種試験に供する原菌の管理を下記の通り実施した。更新した菌種と菌株数は、シイタケ、ナメコ、ヒラタケ、エノキタケ、マイタケ、ハタケシメジが2025菌株、ムキタケ、カミハリタケ等43種202菌株、菌根性菌類のホンシメジ、シモフリシメジ等11種42菌株、以上合計60種2269菌株である。更新は主にP. D. A. 斜面培地を使用し、各菌株4から5本ずつ植え継いだ。保存は、4℃または12℃の暗黒下で行い、植え継ぎ間隔は菌種により6ヶ月または1年以内とした。

(担当 熊田・竹原)





# 〔V〕 研 究 成 果

## 1. 東北森林科学会大会

第1回東北森林科学会大会が、平成8年8月26日～27日福島市において開催されました。

大会は福島大学金谷川団地講義棟で行われ、会場からはテーマ別セッション及びポスターセッションで次の発表を行った。

なお、発表演題については、一部東北森林科学会誌No.1（'97.4発行予定）に投稿されている。

部 門	演 題	氏 名
(テーマ別セッション) 保 護	マツ材線虫病防除実証林の効果と防除上の問題点	緑化保全部 在原登志男
(ポスターセッション) 造 林	複層林造成8年目の下木ヒノキの成長	造林経営部 今井 辰雄
造 林	海岸クロマツ林における間伐の効果	緑化保全部 大槻 晃太
育 種	スギクローンのやせ地性候補木	相双林業事務所 宗方 宏幸
林 産	冬虫夏草（ハナサナギタケ）の培養条件及び子実体の形成について	育種部 渡邊 治
林 産	ナメコ（Pholiota nameko）種内融合株の栽培特性	緑化保全部 在原登志男
林 産	ナメコ発生不良菌株の flat な菌叢の出現に及ぼす継代間隔の影響	林産部 青野 茂
	スギの個体サイズ及び測定位置による材質変異	林産部 竹原太賀司 熊田 淳 青野 茂
		林産部 熊田 淳 竹原太賀司 青野 茂
		育種部 壽田 智久

## 2. 林業試験場研究発表会

第18回研究発表会は、平成9年1月17日当场で開催した。発表会には県内関係者180余名が参加し、研究員の日頃の研究成果を熱心に傾聴していた。

特別講演は、(社)全国林業改良普及協会専務理事眞紫孝司氏により「これからの森林づくり」と題して行われた。

発表テーマと発表者は次のとおりである。

No	発 表 テ ー マ	氏 名
1	「混交林の実態調査から」	造林経営部 今井 辰雄
2	「スギ精英樹の材質変異について」	育 種 部 壽田 智久
3	ナメコ発生不良菌株に生じたセクターの消長と不発芽の関係	林 産 部 熊田 淳
4	「キリの人工種子化技術の開発」	林 産 部 古川 成治
5	「サクラ根系の伸長可能面積と樹体の活力及び健全性」	緑化保全部 在原登志男

### 3. 成果発表等

発 表 課 題	発表者氏名	発表紙・巻・号・発行年月日
[林業経営]		
広葉樹によるスギの根元曲がり抑制効果	高原尚人	林業福島、390、'96.9
積雪地帯における環境保全林特性の解明	”	普及に移す成果、32、'96.7
複層林造成8年目の下木ヒノキの成長	今井辰雄	東北森林科学会第1回大会講演要旨集、'96.8
[林木育種]		
スギ精英樹の材質調査	壽田智久	林業福島、391、'96.10
スギカミキリに対するスギの抵抗性育種に関する研究〔IV〕 －人為的傷害による傷害樹脂道の形成状況と樹脂の滲出量	壽田智久 外1	日林論文集、107、'96.10
スギ精英樹等に関する研究－種子の促成生産技術	”	福島県林試研報No.29、'97.3
スギの各種抵抗性育種に関する研究－気象害抵抗性種のクローン特性調査	渡邊 治 外	”
[森林保護]		
マツ材線虫病抵抗性簡易検定法の試み（I） －冬期間に接種した数種マツ切り枝におけるマツノサイセンチュウの移動、増殖または死滅－	在原登志男	森林防疫、46（1）、'97.1
マツ材線虫病防除実証林における感染源駆除効果と防除上の諸問題	”	東北森林科学会誌、1（1）、'96.12
ニホンカモシカ（Capreolus capreolus）の行動圏における環境利用の季節的变化	大槻晃太	日林論文集、107、'96.10
ヤナギ類3種の穿孔虫被害とその加害痕の樹液に集まる昆虫類	橋本正伸 外	日林関東支誌、48、'96.
スギノアカネトラカミキリ防除技術に関する調査	”	福島県林試研報No.29、'97.3
[特用林産]		
冬虫夏草（ハナサナギタケ）の培養条件及び子実体の形成について	青野 茂	東北森林科学会第1回大会講演要旨集、'96.8
冬虫夏草の人工栽培化について	”	福島くさびら、7、'96.10
会津桐の栽培技術体系化に関する研究－キリ胴枯性病害防除	”	福島県林試研報No.29、'97.3
林地利用の特用林産物の栽培に関する研究－ワサビ優良系統選抜	”	”
分子マーカーを用いた会津地方のキリの識別について	古川成治	日林大会講演要旨集、'97.4
成長抑制法によるキリの試験管内保全	”	普及に移す成果、32、'96.7
ハタケシメジの野外栽培	”	福島の野菜、20（11）、'97.2
ナメコ発生不良菌株のflatな菌叢の出現に及ぼす継代間隔の影響	熊田 淳	東北森林科学会第1回大会講演要旨集、'96.8
ナメコ菌床栽培用優良品種の選抜	”	福島の野菜、20（6）、'96.9
ナメコ空調栽培における子実体発生不良の進行過程	”	福島の野菜、20（11）、'97.2
ナメコの培養過程に生じる分裂子の再二核化が栽培特性に与える影響	”	福島くさびら、8、'97.3
ナメコ栽培に関する研究－ナメコ発生不良の原因解明（1）	”	福島県林試研報No.29、'97.3
シイタケおが成型駒利用の接種孔数について	松崎 明	福島くさびら、8、'97.3

発 表 課 題	発表者氏名	発表紙・巻・号・発行年月日
ナメコ (Pholita nameko) 種内融合株の栽培特性	竹原太賀司	東北森林科学会第1回大会講演 要旨集、'96.8
品種選抜を目的とした変異の拡大	”	農友、942、'96.8
エノキタケ種内融合株の栽培特性	”	福島の野菜、20 (3)、'96.6
ナメコ交配株の栽培特性	”	福島の野菜、20 (8)、'96.11
ナメコ交配株及び種内細胞融合株の栽培特性	”	福島くさびら、7、'96.10
人為的な突然変異処理による食用きのこの育種の試み	”	森の研究、'96.4
(環境保全)		
海岸防災林に関する研究 －クロマツ海岸林の保護管理－	大槻晃太 外	福島県林試研報No.29、'97.3
山腹等の緑化に関する研究 －高海拔地における林道法面緑化－	橋本正伸 外	福島県林試研報No.29、'97.3

#### 4. 印刷刊行物

平成8年度に発行した印刷物は次のとおりである。

種 別	内 容	発 行 年 月 日	発 行 部 数
林業試験場報告	No.28	平成8年9月	400
林業試験場研究報告	No.29	平成9年3月	300
林試だより	No.98~101	平成8年4月、6月、10月 平成9年2月	計850

## **〔VI〕 平成8年林業試験場の気象**

# 1. 観測位置

福島県郡山市安積町成田字西島坂1（位置：東経140° 20' 50" 北緯30° 21' 15" 海拔260 m）

# 2. 観測項目

気温	平均気温	24回の毎正時（1～24時）観測地から求めた平均値
	最高気温	任意の時間の最高値（日界24時）
	最低気温	任意の時間の最低値（日界24時）
地温	10 cm	4回の観測値（3、9、15、21時）の平均値
	30 cm	同上
湿度	平均湿度	24回の毎正時（1～24時）観測地から求めた平均値
	最小湿度	任意の時間の最低値（日界24時）
降水量		0～24時末日合計値
降雪量		9時の積雪の深さ
9時の天気		快晴：0～2、晴天3～7、雲天8～10（数値は雲量）、雨天、雪天
9時の雲量		雲量を0～10の指数で観測

表-1 平成8年気象観測表

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均 (平均)
気温	平均気温℃	0.5	0.8	3.7	8.3	14.6	19.6	23.3	23.2	18.7	13.4	8.2	3.5	(11.5)
	最高気温	5.1	6.1	9.2	15.1	20.5	24.3	28.3	28.7	23.9	19.5	12.8	9.6	—
	最低気温	-3.4	-3.3	-0.7	2.6	9.3	15.6	19.3	18.8	14.3	8.5	4.0	-1.5	—
地温	10cm℃	3.3	3.5	5.9	10.0	14.2	18.9	23.0	24.3	20.2	16.0	11.3	6.6	(13.1)
	30cm	4.0	3.9	5.9	9.6	13.9	18.4	22.3	24.3	20.4	16.4	12.0	7.3	(13.2)
湿度	平均湿度%	75.5	69.4	70.0	62.4	68.5	75.4	77.1	74.0	78.1	77.3	75.5	73.8	(73.1)
	最小湿度	35.0	25.0	11.0	7.0	16.0	22.0	30.0	29.0	16.0	29.0	21.0	26.0	—
降水量	合計 mm	20.0	18.5	78.5	27.0	100.5	116.0	151.5	35.0	164.5	27.0	83.5	17.5	839.5
	単日最高	10.0	10.5	18.5	13.5	43.0	28.5	37.5	9.5	98.0	5.5	16.5	8.5	—
降雪量	合計 cm	32	24	7	0							0	3	59.0
	単日最高	18	7	4	0							0	3	—
	最高積雪量	19	8	0	0							0	0	—
9時の天気	快晴日数	1	6	5	4	7	1	4	4	3	2	2	1	40
	晴天日数	7	13	12	17	7	4	11	10	11	12	13	22	139
	雲天日数	16	6	6	5	14	22	12	13	12	15	11	6	138
	雨天日数	0	0	6	2	3	3	4	4	4	2	4	1	33
	雪天日数	7	4	2	1								1	15
9時の平均雲量		7.4	5.6	6.6	5.8	6.5	8.5	6.8	7.3	6.9	7.2	7.1	5.9	6.8

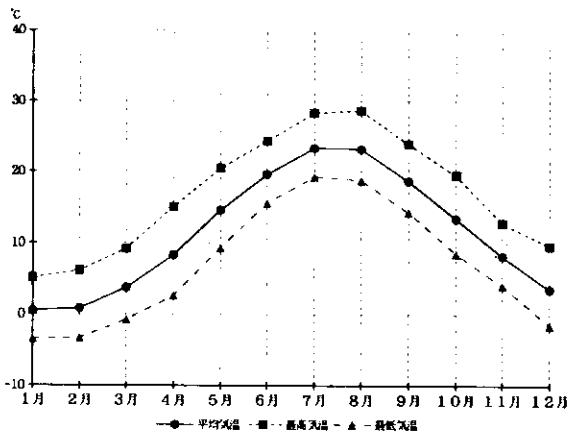


图-1 气温

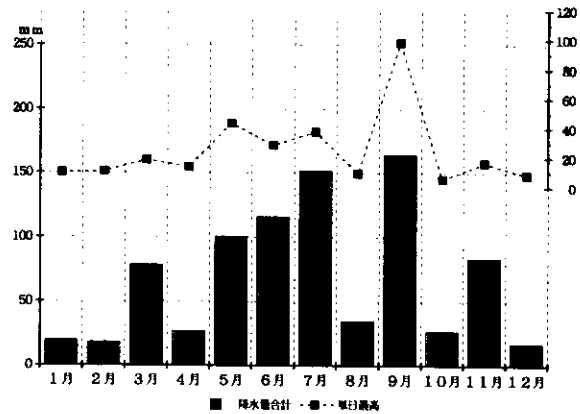


图-2 降水量

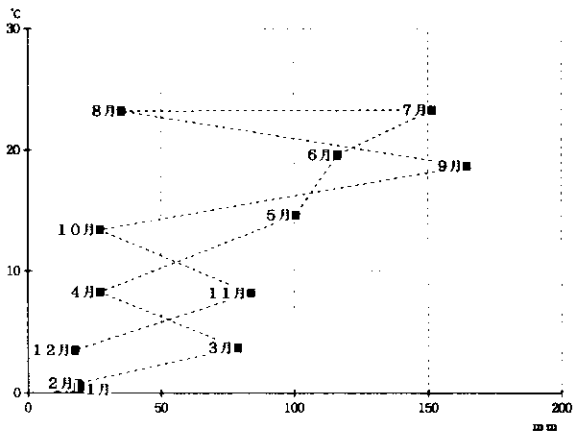


图-3 温雨量

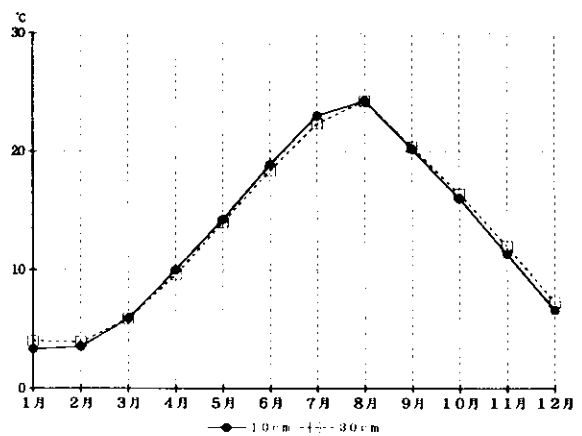


图-4 地中温度

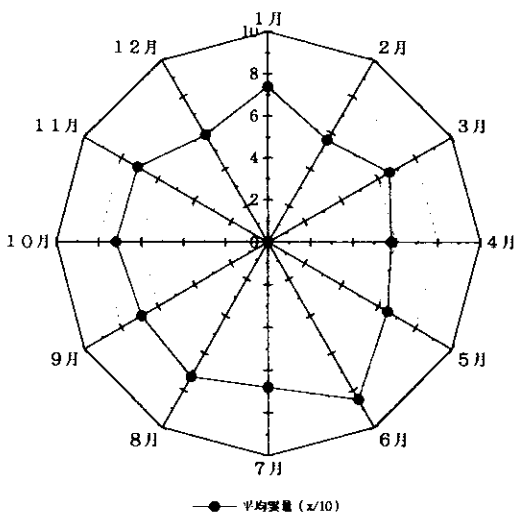


图-5 平均雲量

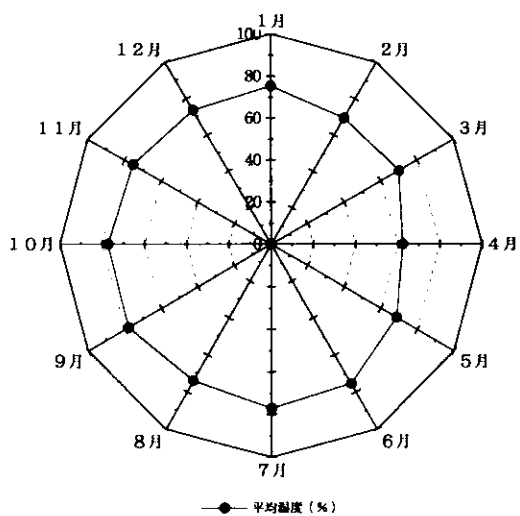


图-6 平均湿度





## 〔Ⅶ〕 林業試験場の概要

## 1. 組織及び職員

(平成9年4月1日)

場	長(技)	大金 秀美
副場長兼育種部長	(技)	斎藤 勝男
○事務部		
事務	長(事)	渡邊 明
主査	(事)	服部 義男
副主事	(事)	佐藤 弘子
主任運転手兼 ボイラー技士		佐藤 文男
主任ボイラー技士 兼用務員		安藤 良治
主任農場管理員		山下 明良
農場管理員		影山 栄一
○企画情報室		
専門技術員	(技)	松崎 明
”	(技)	渡部 正明
”	(技)	藤田 英夫
○造林経営部		
部長	(技)	斎藤 寛
主任研究員	(技)	今井 辰雄
研究員	(技)	高原 尚人
○緑化保全部		
部長	(技)	在原登志男
研究員	(技)	大槻 晃太
”	(技)	橋本 正伸
”	(技)	川口 知穂
○林産部		
主任専門研究員兼 部長	(技)	青野 茂
主任研究員	(技)	竹原太賀司
”	(技)	熊田 淳
研究員	(技)	古川 成治
”	(技)	高橋 宏成
”	(技)	遠藤啓二郎
”	(技)	笠原 航
○育種部		
専門研究員	(技)	渡邊 次郎
副主任研究員	(技)	渡邊 治
”	(技)	川上 鉄也
研究員	(技)	壽田 智久

## 2. 転出者

阿久津幸雄	南会津林業事務所
佐藤 修	農林水産部林業振興課
山内 寛	相双林業事務所
湯田日登美	県北地方振興局

## 3. 退職者

穴澤 義道

## 4. 決算

収 入

科 目		決算額 (円)
款	項 目	
使用料及び手数料	使用料	
	行政財産使用料	269,140
財産収入	財産運用収入	
	財産貸付収入	466,320
	財産売却収入	
	不動産売払収入	53,560
諸 収 入	物品売払収入	5,871
	生産物売払収入	2,295,136
	雑 入	
	雑 入	45,575
	合 計	3,135,602

支 出

科 目		決算額 (円)
款	項 目	
総 務 費	自治振興費	
	地域振興推進費	600,000
衛生費	環境保全費	
	公害対策費	240,394
農林水産業費	農業費	
	農業改良振興費	559,572
	農地費	
	国土調査費	873,802
	林業費	
	林業総務費	935,000
	林業振興費	19,717,847
	森林保護費	1,818,992
	造林費	176,266
	林道費	86,900
	林業試験場費	90,630,566
合 計	115,639,339	

## 5. 施設の概要

(1) 用 地

県有借地の別	所在地	宅 地	畑	山 林	その他	計	備 考
県 有 地	本 場	29,229.09	84,123.26	238,716.79	14,432.62	366,501.74	
	多 田 野			90,137.19		90,137.19	
	埴 台 宿		9,236.00	3,659.00		12,895.00	
	大 信			337,129.00		337,129.00	
	新 地	1,942.64	115,934.00		2,338.00	120,214.64	
	熱塩地蔵山			28,584.49		28,584.49	
	喜 多 方			182,451.08		182,451.08	
	計	31,171.71	209,293.26	880,677.55	16,770.62	1,137,913.14	
借 地 含 地 上 権 設 定 地	本 場				3.30	3.30	
	川 内			1,230,800.00		1,280,800.00	
	埴 台 宿		363.54			363.54	
	埴 真名畑			48,000.00		48,000.00	
	埴 稻 沢			45,100.00		45,100.00	
	埴 一本木			22,500.00		22,500.00	
	埴 権 現			208,400.00		208,400.00	
	下 郷			20,000.00		20,000.00	
	柳 津			45,000.00		45,000.00	
	い わ き			7,200.00		7,200.00	
	熱塩中山		47,000.00			47,000.00	
	計	0	47,363.54	1,627,000.00	3.30	1,674,366.84	
合 計		31,171.71	256,656.80	2,507,677.55	16,773.92	2,812,279.98	

## (2) 建物

## ① 本場

種別	構造	延床面積㎡	種別	構造	延床面積㎡
林業試験場本館	鉄筋コンクリート2階建	1,270.25	きのこ発生舎	鉄筋コンクリート平家建	56.70
研修本館	鉄筋コンクリート平家建	381.12	昆虫飼育舎	木造平家建	25.92
資料展示場	鉄筋コンクリート平家建	390.32	堆肥室	コンクリートブロック平家建	68.04
研修寮	鉄骨コンクリート平家建	417.60	種菌培養室	木造平家建	168.39
ボイラー室	鉄筋コンクリート平家建	30.00	圃場舎	木造平家建	37.26
ポンプ室	コンクリートブロック平家建	14.00	種菌培養室倉庫	軽量鉄骨造平家建	20.74
ガスボンベ室	コンクリートブロック平家建	8.00	緑化木原種圃作業舎	コンクリートブロック平家建	54.84
木材加工室	鉄骨造平家建	170.54	ミストハウス	軽量鉄骨造	80.86
車庫	鉄骨造平家建	33.00	器械庫	鉄骨造平家建	104.00
作業員舎	木造平家建	64.80	生物工学研究棟	鉄筋コンクリート平家建	155.00
処置棟	コンクリートブロック平家建	48.00	倉庫	木造平家建	48.60
研修寮	鉄筋コンクリート平家建	154.00	計	26棟	4,057.61
特殊林産実習舎	鉄骨鉄筋コンクリート平家建	119.88	職員公舎	6棟	365.38
種子貯蔵庫	鉄筋コンクリート平家建	36.00	きのこ振興センター	1棟	745.68
温室	軽量鉄骨造	99.75			

## ② 圃場等

埴採穂園	作業員舎 他1棟	49.19㎡
新地圃場	作業場 他7棟	263.29㎡
中山圃場	作業員舎	32.40㎡
大信圃場	作業小屋	33.50㎡
会津圃場	作業舎	45.39㎡