

ISSN 0389 - 228X

平成 11 年度

林業試験場報告

No. 32

福島県林業研究センター

ま え が き

この報告書は当场において平成11年度中に実施した試験研究、調査、事業等の全てについてその概要を取りまとめたものであります。

報告書の性質上、単に途中経過を示し、参考に供せないものもありますが、結論が得られ次第「研究報告」や各種機関誌等で公表して行く所存ですのでご了承下さい。

さて、福島県林業試験場が昭和44年この地に設立以来満31年を経過いたしました。この間林業界を取り巻く情勢は大きく変化し、当场で取り扱う試験研究の内容も変わってまいりました。

試験場の設立当初は造林が活発に行われていた時代で、研究内容も造林や林産物生産向上に関するものが主でありましたが、その後、外材輸入の激増やバイオテクノロジーに見られるようにさまざまな技術開発等がおきており、行政はもとより試験研究の分野でも最近の国産材時代、環境の保全、地球温暖化等へ適切に対応するための技術開発が迫られています。

こうした諸々の背景や各方面からの要請に応じ当场の組織を再編整備し、平成12年度から福島県林業研究センターとして新たな出発を迎えることとなりました。

今後、時期を得た森林林業の技術の発展に寄与して行く所存ですので、さらなるご助言、ご指導をいただきたく、宜しく願い申し上げます。

なお、「林業試験場報告」と言う誌名での発行はこれが最後になりますが、引き続き「林業研究センター報告」として皆様にお届けいたしますので宜しく願いいたします。

平成12年8月31日

福島県林業研究センター所長 荒井 賛

平成11年度林業試験場報告目次

まえがき

〔I〕試験研究

〈1〉試験研究の基本方向	2
〈2〉試験研究内容	4
1. スギ精英樹等に関する研究	
(1) 耐陰特性把握	8
(2) スギ精英樹の材質特性把握	10
2. スギの各種抵抗性育種に関する研究	
(1) 耐雪性スギの育種	12
(2) スギカミキリ抵抗性育種	14
3. 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	16
4. 有用広葉樹優良系統の選抜に関する研究	
(1) 有用広葉樹優良系統の選抜	18
5. 希少樹種を含む樹木の遺伝資源の保存に関する研究	
(1) 緑の文化財等希少樹種の保存・増殖	20
6. 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	22
①植栽試験	
②被害実態の把握	
7. 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立	
(1) 高齢林分の実態調査	26
①林齢100年生以上、林地面積0.50ha以上の県内スギ高齢林分毎木調査	
②樹高曲線及びha当たりの本数	
③県内スギ大径材流通動向調査結果	
8. 公益的機能増進を目的とした多様な森林造成・管理技術の開発	
(1) 各種林分の実態調査と機能把握	32
①アカマツーミズキ複層混交林	
②スギーコナラ複層混交林	
③広葉樹二次林	
9. 海岸防災林に関する研究	
(1) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果	38
①防災林の実態調査	
②広葉樹導入試験	

10. 山腹等の緑化に関する研究	
(1) 粉炭の施用効果	42
11. 緑の文化財等の保全に関する研究	
(1) サクラ腐朽部の処理に関する研究	44
①サクラ腐朽部の処理に関する研究	
②固結した重粘質土壌の改良とスギの植栽（植栽4年目における成長量）	
12. 森林病虫獣害に関する研究	
(1) 突発性病虫獣害防除	48
①コナラの球果を食害する害虫の生態調査	
②スギカミキリ被害発生機構の究明	
(2) 松くい虫の総合的防除	52
①各種資材の土壌施用によるマツ枯損防止効果	
②海拔高ごとの枯損木に生息するカミキリの線虫保持数	
③薬剤の樹幹注入によるマツ枯損防止に関する研究	
(3) マツ材線虫病の分布把握	58
13. 針葉樹根株腐朽病の発生機構の解明と被害回避法の開発	
(1) 主要樹種別被害実態の把握	60
(2) 病原菌の伝染および発病経過の解明	62
(3) 被害回避法の検討	64
14. 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) 被害防除法の開発と効果調査	66
(2) 密度管理モデルの確立に必要な基礎調査	68
15. 環境調和型森林病害制御技術に関する調査（ヒノキ漏脂病）	
(1) 被害発生状況及び環境要因調査	70
(2) 病原菌と発病経過の究明	72
(3) 防除法の検討	74
16. 特用林産物の病虫獣害に関する研究	
(1) キリてんぐ巣病防除技術の確立	76
17. 菌根性きのこの安定生産技術の開発	78
18. 細胞融合による食用きのこの優良個体の作出	
(1) 細胞選抜による育種法の研究	80
①細胞選抜及び培養温度によるナメコ栽培特性の復元	
②ナメコ品種選抜試験	
(2) 突然変異処理による食用きのこの育種	84
①ナメコ、シイタケ等の突然変異処理による品種選抜	
②ナメコ安定性向上株の作出	

19. 県産材の加工技術の開発に関する研究	
(1) スギの林内乾燥技術の開発	88
(2) スギ人工乾燥の低コスト化に関する研究	90
(3) スギ黒心材の有効利用に関する研究	92
①素材の長期放置による心材色改善効果の検討	
②乾燥による心材色改善効果の検討	
(4) 低位利用広葉樹材の高付加価値化技術の開発	96
20. シイタケ栽培に関する研究	
(1) シイタケ優良品種選抜	98
(2) 菌床シイタケ栽培試験	100
(3) 簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術	102
①仮伏せ中の被覆資材の検討	
②発生前散水に関する検討	
21. ナメコ栽培に関する研究	
(1) ナメコ優良品種選抜	106
①野生株による原木用優良品種の選抜	
②子実体分離による育種効果の検討	
22. ナメコ種菌の安定性向上技術の開発	
(1) ナメコ種菌の安定性向上技術の開発	110
①安定一核菌糸の選抜法の開発	
②選抜一核菌糸による交配株の作出	
23. 野生きのこ栽培に関する研究	
(1) 薬用きのこ栽培技術	114
①コフキササルノコシカケ栽培試験	
24. 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	116
25. 会津桐の栽培技術体系化に関する研究	
(1) キリ胴枯れ性病害の総合的防除技術	118
26. キリの育種に関する研究	
(1) キリ変異拡大法の開発	120
〔Ⅱ〕教育指導	
1. 研修事業	124
2. 視察見学	124
3. 指導事業	125

〔Ⅲ〕 林木育種

1. 林木育種事業	128
(1) 採種園採穂園管理事業	
(2) 精英樹クローン養成事業	
(3) 種子生産対策事業	
(4) 整枝剪定事業	
(5) 気象害等次代検定事業	
(6) 育種苗実証試植林設定事業	
(7) 種子採取事業	
(8) 多様な優良品種育成推進事業	
2. 東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業	132

〔Ⅳ〕 関連調査事業

1. 国土調査事業	136
2. 松くい虫特別防除事業に伴う安全確認調査	137
3. 酸性雨等森林衰退モニタリング事業	137
4. 治山事業に関わる調査－防災（防風）林の植栽および管理技術－	138

〔Ⅴ〕 管理関係

1. 場管理	140
2. 試験林・指導林	140
3. 苗畑管理事業	141
4. 気象観測及び温室管理	141
5. 樹木園・緑化母樹園管理事業	141
6. 松くい虫防除地上散布事業	141
7. 木材加工施設管理	142
8. 食用菌類等原菌保存管理	142

〔Ⅵ〕 研究成果の公表

1. 東北森林科学会大会	146
2. 林業試験場研究発表会	146
3. 成果発表等	146
4. 印刷刊行物	148

〔Ⅶ〕 平成11年度林業試験場の気象

1. 観測位置	150
2. 観測項目	150

〔Ⅷ〕 林業試験場の概要

1. 沿革	154
2. 組織・業務	154
3. 職員	155
4. 転出者	155
5. 職員研修	156
6. 決算	157
7. 施設の概要	157

〔 I 〕 試 験 研 究

〈1〉 試験研究の基本方向

21世紀に向けて、多様な森林の整備や林業・木材産業の低コスト化、特用林産の振興などに寄与するため、地域に適合した新たな（技術の研究開発の）実用化技術の研究開発が重要であり、「新ふくしま森林・林業・木材産業振興ビジョン」及び「福島県農林水産業の試験研究推進構想」に基づき、次の視点に立った研究開発を積極的に推進する。（体系図参照）

1 多様で活力ある森林の育成・管理技術の確立

- (1) 森林の環境保全機能の発揮
- (2) 多様な森林の育成技術の高度化

2 林業経営・山村経済の活性化方策の確立

- (1) 地域一体となった森林経営・山村経済の活性化

3 森林の適切な保護管理技術の確立

- (1) 森林保護管理技術の高度化

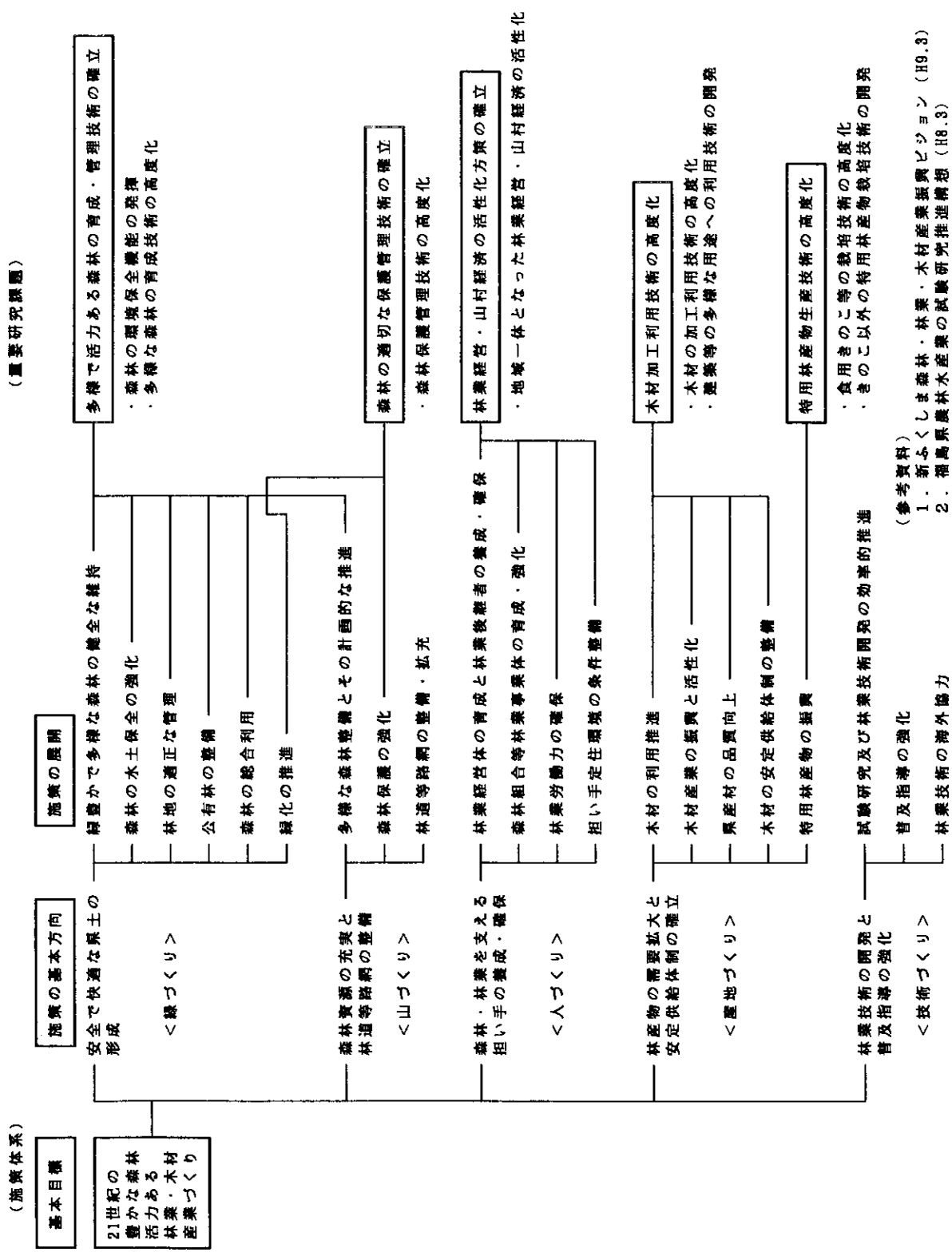
4 木材加工利用技術の高度化

- (1) 木材の加工利用技術の高度化
- (2) 建築等の多様な用途への利用技術の開発

5 特用林産物生産技術の高度化

- (1) 食用きのこ等の栽培技術の高度化
- (2) きのこ以外の特用林産物生産技術の開発

森林・林業・木材産業振興のための主要施策体系と重要研究課題



〈2〉 試験研究内容

試験研究の基本方向に基づき、設定された試験研究課題は一覧のとおりである。
次に、各課題について、平成11年度に実施した試験研究内容を報告する。

平成11年度試験研究課題一覧

福島県林業試験場

主要課題事項	左のねらいの細目課題	到達目標	試験期間	備考
1. バイオテクノロジー	1. 菌根性きのこの安定生産技術の開発			国庫
	(1) 菌根菌の増殖技術の開発と増殖過程の解明	菌根合成苗の馴化技術の改善と固定菌根の安定化	平8～15	
	(2) 自然における菌根菌の増殖技術	人工接種菌根菌の増殖とシロからの子実体安定生産技術の開発	平8～15	
	(3) 純粋培養による子実体生産技術	子実体生産のための培地の改良と育種	平8～15	県単
2. 木材加工	2. 細胞融合による食用きのこの優良個体の作出			
	(1) 細胞選抜による育種法の研究	細胞選抜による変異細胞の検出と純化法及び菌株の復元効果の解明	平9～13	
	②(2) 突然変異処理による食用きのこの育種	区別性のある優良系統の選抜 安定菌株の選抜（ナメコ）	平11～15	県単
	1. 県産材の加工技術の開発に関する研究			県単
3. 食用菌類	(1) スギの林内乾燥術の開発	低コスト林内乾燥方法の確立	平9～11	
	(2) スギ人工乾燥の低コスト化に関する研究	コストの低減を目的とした乾燥スケジュールの検討	平9～13	
	(3) スギ黒心材の有効利用に関する研究	黒心材の材質特性の把握と材色改善技術の開発	平9～13	
	(4) 低位利用広葉樹材の高付加価値化技術の開発	未利用広葉樹の用途開発	平9～13	
	1. シイタケ栽培に関する研究			県単
	(1) シイタケ優良品種選抜	多様化した栽培体系に対応した品種の選抜と高温系品種の選抜	平7～12	
	(2) 菌床シイタケ栽培試験	菌床用品種の検索・選抜、コストダウン技術の確立	平8～12	
	(3) 簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術	生産現場に容易に応用可能な簡易ハウス活用方法の確立	平9～13	
	2. ナメコ栽培に関する研究			県単
	(1) ナメコ優良品種選抜	各種栽培方法及び消費者ニーズに適合した品種の選抜	平7～11	
	③ 3. ナメコ種菌の安定性向上技術の開発			県単
	(1) ナメコ種菌の安定性向上技術の開発	作出菌株の安定性向上技術の検討 菌株の安定保存技術の検討 種菌の安定製造技術の検討 種菌の保存技術の検討	平11～15	
4. 野生きのこ栽培に関する研究			県単	
(1) 薬用きのこ栽培技術	コフキササルノコシカケ、マゴジャクシ、冬虫夏草等薬用きのこ栽培技術の体系化	平9～13		

主要課題事項	左のねらいの細目課題	到達目標	試験期間	備考
4. 山菜、特 用樹	1. 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	林地を利用したワラビ、ゼンマイ、シオデ等の安定栽培技術の確立	平8～12	県単
	2. 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	会津桐胴枯性病害の総合的防除技術の確立	平8～12	県単
	④ 3. キリの育種に関する研究 (1) キリの変異拡大法の開発	材料（遺伝資源）の収集及び増殖人工交配（自殖・他殖）による変異の拡大細胞選抜による変異の拡大	平11～15	県単
5. 環境保全	1. 海岸防災林に関する研究 (1) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果	クロマツ海岸林の保育管理方法と導入樹種の検討	平8～12	県単
	2. 山腹等の緑化に関する研究 (1) 粉炭の施用効果	林道法面緑化等への粉炭施用の効果の検討	平7～11	県単
	3. 緑の文化財等の保全に関する研究 (1) サクラの腐朽部の処理に関する研究	サクラの腐朽実態の把握及び腐朽部処理技術の確立	平10～14	県単
6. 造林、経 営	1. 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) 冷温帯地域における人工広葉樹林育成技術の体系化	森林構造の解明と被害実態の把握 育成技術の体系化	平7～11 平7～11	国庫
	2. 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立 (1) 高齢林分の実態調査 (2) 長伐期施業導入効果の把握 (3) 高齢人工林の類型化と施業指針の検討	高齢林分の実態の把握 長伐期化による林分構造、形質の変化及び成長阻害要因の解明 地域別目標林型ごとの施業指針の確立	平10～14 平10～14 平10～14	県単
	④ 3. 公益的機能増進を目的とした多様な森林造成・管理技術の開発 (1) 各種林分の実態調査と機能把握 (2) 各種林分の特性評価と機能評価 (3) 公益的機能発揮のための森林造成技術の確立	各種林分の実態把握 各種林分の機能把握 広葉樹林等の施業評価 公益的機能の評価 低コスト森林造成、管理技術の確立 公益的機能増進のための森林造成技術の確立	平11～15 平11～15 平11～15	県単

主要課題事項	左のねらいの細目課題	到達目標	試験期間	備考	
7. 林木育種	1. スギ精英樹等に関する研究 (1) 耐陰特性把握 (2) 材質特性把握	スギ精英樹の耐陰特性の把握 スギ精英樹の材質特性の把握	平9～13 平7～11	県単	
	2. 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 (2) 気象害抵抗性種のクローン特性調査	スギカミキリ抵抗性候補木の検定 耐雪性候補木の検定	平8～11 平8～12	県単	
	3. 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	候補木の選抜及び増殖	平8～12	県単	
	4. 有用広葉樹の優良系統の選抜に関する研究 (1) 有用広葉樹優良系統の選抜	優良系統の選抜及び増殖	平8～12	県単	
	◎5. 希少樹種を含む樹木の遺伝資源の保存に関する研究 (1) ケヤキ優良系統の保存・増殖	遺伝的情報の収集 保存・増殖方法の検討 次代検定林兼採取林の造成	平11～15	県単	
	(2) ネモトシャクナゲの保存・増殖	遺伝的特性の解明 増殖技術の開発	平11～15		
	(3) 緑の文化財等希少樹種の保存・増殖	増殖技術・現地外保存法の確立	平11～15		
	8. 森林保護	1. 森林病虫獣害に関する研究 (1) 突発性病虫獣害防除 (2) 松くい虫の総合的防除 (3) マツ材線虫病の分布把握	突発性病虫獣害防除技術の確立 寒冷地における材線虫病の総合的防除技術の検討 材線虫病防除のための基礎資料	平3～ 昭50～ 昭50～	県単
		2. 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 (3) 被害防除法の開発と効果調査 (4) 密度管理モデルの確立に必要な基礎調査	被害地でのサル個体数調査 サルによる被害実態の調査 生態的、物理・化学的防除法の検討 生息環境の評価	平8～11 平8～11 平8～11 平8～11	国庫
		3. 針葉樹根株腐朽病の発生機構の解明と被害回避法の開発 (1) 主要樹種別被害実態の把握 (2) 病原菌の伝染及び発病経過の解明 (3) 被害回避法の検討	被害実態の把握 伝染経過及び疫学的発病の解明 育林的防除法の開発	平9～12 平9～11 平9～12	国庫

主要課題事項	左のねらいの細目課題	到達目標	試験期間	備考
9. 関連事業	4. 環境調査型森林病害制御技術に関する調査（ヒノキ漏脂病）			国庫
	(1) 被害発生状況及び環境要因調査	被害発生と環境要因の解明	平10～14	
	(2) 病原菌と発病経過の究明	病原性の確認と発病条件の究明	平10～14	
	(3) 固定調査林における被害推移調査	被害形態の推移過程及び病徴の進展要因の把握	平10～14	
	(4) 防除法の検討	防除技術の確立	平10～14	
	5. 特用林産物の病虫獣害に関する研究			県単
(1) キリてんぐ巢病防除技術の確立	被害実態の把握及び防除技術の確立	平10～14		
1. 酸性雨等森林衰退モニタリング事業	降雨、土壌の採取・測定、森林の衰退状況の把握	平7～11	国庫	

1. スギ精英樹等に関する研究

(1) 耐陰特性把握

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成11年
担当部及び氏名	育 種 部 ○渡邊次郎・壽田智久		

結果の概要

- (1) 林業試験場内の2箇所に設けた試験地の植栽苗2成長期後の状態を観察したが、試験地設定時と殆ど変化は認められなかった。
- (2) 第1試験地と第2試験地の植栽苗2成長期後の形状に差は認められなかった。
- (3) 試験地設定年度当初に生じた第1試験地と第2試験地の植栽苗の枯損率の大きな差は、枯損苗掘取り調査の結果、苗木植栽箇所の重粘土質に起因する根腐れであった。

I 目 的

複層林施業の下木として導入するのに適した耐陰特性の優れたスギの品種系統を選抜する。(詳細については林業試験場報告No.30、平成9年度参照)

II 試験(調査)方法

本センター試験林内の試験地にクローン養成した2年生のスギ苗木を用い、繰り返しなしでランダム(採種園型9型)に、第1試験地は1クローン当り12～16本で計205本、第2試験地は1クローン当り12～18本で計235本を平成10年5月13日に植栽した。その後、平成11年3月1日に植栽苗の枯損状態や形状調査を実施し、平成12年1月14日に同様の形状調査を行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 各試験地のクローン毎の植栽本数

区分	No.	クローン名	本数 (本)	平均苗高 (cm)	平均根元 径 (mm)	平均枝幅 (cm)	全枯損率 (%)	枝等一部枯 損率 (%)
第1 試験地	①	相馬2号	16	48.0	8.5	28.0	93.7	0
	②	相馬3号	15	35.0	8.6	38.0	93.3	6.7
	③	本名	15	43.3	7.2	22.5	76.9	0
	④	吾妻	13	55.0	7.6	25.5	90.9	7.7
	⑤	飯豊	15	47.2	8.3	26.0	40.0	13.3
	⑥	東白川4号	13	55.2	8.3	35.6	64.2	14.3
	⑦	東白川8号	15	47.5	8.4	30.4	80.0	6.7
	⑧	双葉2号	13	50.5	8.7	26.3	84.6	7.7
	⑨	西白河1号	12	52.0	7.2	19.5	93.3	0
	⑩	信夫1号	14	53.0	7.3	26.5	92.9	7.1
	⑪	伊達1号	12	49.7	7.5	30.0	78.6	0
	⑫	岩瀬1号	12	69.0	9.2	32.5	92.9	0
	⑬	田村2号	14	52.3	7.4	28.0	71.4	0
	⑭	石川1号	12	-	-	-	100	0
	⑮	石城1号	14	40.0	7.7	31.8	83.3	8.3
第2 試験地	①	相馬2号	16	46.1	6.7	24.9	6.3	6.3
	②	相馬3号	16	49.9	8.8	32.1	12.5	12.5
	③	本名	14	51.7	8.5	30.1	5.9	5.9
	④	吾妻	17	49.8	7.2	30.7	0	17.6
	⑤	飯豊	16	49.0	8.2	29.9	6.3	0
	⑥	東白川4号	14	45.9	7.8	26.8	18.8	6.3
	⑦	東白川8号	16	50.7	8.2	76.3	0	0
	⑧	双葉2号	15	53.9	8.9	29.4	5.9	5.9
	⑨	西白河1号	14	35.4	6.2	25.8	6.7	13.3
	⑩	信夫1号	18	56.4	8.5	34.3	0	23.5
	⑪	伊達1号	16	59.7	8.3	36.9	0	12.5
	⑫	岩瀬1号	17	64.8	9.0	32.4	0	5.9
	⑬	田村2号	18	58.2	7.8	28.4	0	11.1
	⑭	石川1号	12	46.3	6.6	33.1	0	9.1
	⑮	石城1号	16	43.5	6.5	26.6	0	11.8

Ⅳ 今後の問題点

今年度で試験を終了するが、試験地の継続観察について検討。

1. スギ精英樹等に関する研究

(2) スギ精英樹の材質特性把握

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 心材明度は調査を行った両検定林でクローン間差が認められ、関福8号では胸高直径の大小による差も認められた(表-2、3)。また、心材含水率は調査を行った両検定林でクローン間差が認められ、関福7号では胸高直径の大小による差も認められた(表-4、5)。
- 2 心材明度とカリウム含有量には調査を行った両検定林で、有意な負の相関が認められた(図-1)。また、心材含水率とカリウム含有量には関福7号で有意な正の相関が認められたが、関福8号では相関が認められなかった(図-2)。

I 目的

本県選抜スギ精英樹の材質特性については、ほとんど調査されていない。そのため、次世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、材質特性を明らかにする必要があるが、スギは各種形質の変異が大きな樹種であることが知られている。

そこで、個体内の変異や環境条件による変異を把握し、クローンの特性を活かした植栽地の選定や施業への指針を示すことを目的とする。

II 試験方法

1 心材生材含水率と気乾材心材色のクローン間変異

調査地は次代検定林「関福7号」(伊達郡川俣町)と「関福8号」(郡山市湖南町)で、各検定林の2つの反復区から4クローンを選び、各クローン各反復区4個体ずつ合計64個体について胸高部の気乾材心材色と心材生材含水率の調査を行った。調査個体の選木に当たっては、各クローン各反復区とも斜面上部と斜面上部から原則として、それぞれ胸高直径が比較的大きい個体(胸高直径18cm前後)と胸高直径が比較的小さい個体(胸高直径12cm前後)を1個体ずつ選ぶようにした。

気乾材心材色は厚さ3cmの円板を採取して、木口面の心材部を1試料につき6箇所、測色色差計によって明度(L*値)を測定、その平均値を各個体の気乾材心材色とした。

心材生材含水率は厚さ10cmの円板を採取後、直ちに採取した円板から幅3cm、厚さ1cmの髓を含む試片を採取し、さらに欠点のある髓から片側一方を除いてからノミを使って心材部を割り取り、全完乾法によって測定した。

2 心材生材含水率・気乾材心材色と材内のカリウム含有量

1で心材生材含水率の測定に用いた試料中のカリウム含有量を蛍光X線分析器(SIMAZU XRF-1500)で測定した。前処理は1に用いた試料を硬質ステンレス製の刃が付いた粉碎機で4分間粉碎後、さらにタングステンカーバイト製の粉碎機で10分間粉碎して微粉末にし、五酸化二磷を入れたデシケーター内に1週間以上保存した。なお、蛍光X線分析は測定用ソフト「ソラリスversion1.30リリース003」を用いて定性・定量モードで、検量線法によって行った。

Ⅲ 具体的データ

表一 供試木の胸高直径と心材明度・心材含水率

クローン位置 反照区		東白川1号				東白川2号				東白川3号				南台津8号			
		上部		下部		上部		下部		上部		下部		上部		下部	
		NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4
A区	胸高直径 (cm)	11.5	16	10.2	16.5	11.8	17	13	23.8	12.7	17.3	14	21.8	11.4	16	12.5	19
	心材明度 (L%)	44	45.8	41.6	42.2	48.2	46.7	51.5	45.6	38.9	38.8	47.2	38.5	50.5	52.1	49.2	46.6
	心材含水率 (%)	93	123	104	136	118	115	59	84	191	238	56	230	125	98	100	102
B区	胸高直径 (cm)	13	18.2	12.5	16.2	13.8	16.8	12	16.1	13.3	17	11.3	18.5	15	20.5	14.8	24
	心材明度 (L%)	41.3	43.8	39.6	47	49	44.2	37.9	44.8	40.9	38.9	48.5	40.3	48.8	50.5	43.9	43.9
	心材含水率 (%)	118	110	130	135	77	92	86	94	204	192	182	227	87	101	94	119

クローン位置 反照区		石城1号				西白河2号				岩瀬1号				南台津8号			
		上部		下部		上部		下部		上部		下部		上部		下部	
		NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4
B区	胸高直径 (cm)	10.2	24.8	13.3	19	17.5	20.5	16	17.9	12.5	17.3	12.1	21.6	12.5	18.5	13.2	19
	心材明度 (L%)	49.5	41	43.1	43.2	45.2	41.8	41.3	44.7	44	49.9	43	40.5	42.5	47.1	48.9	48.1
	心材含水率 (%)	110	100	107	142	145	147	181	203	141	118	129	182	116	103	91	106
C区	胸高直径 (cm)	12.3	16	16	19	15	22.3	10.9	22.2	12.2	19	15	18	12.8	19.5	13.6	21.2
	心材明度 (L%)	47.2	40.2	48.6	45.4	44.9	42.1	44	37.6	43	35.5	43.3	41.1	50.4	47.2	49.5	49.6
	心材含水率 (%)	72	104	143	80	110	154	197	123	133	168	96	110	82	101	89	78

表二 関福7号における心材明度の分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	F値
料面上の位置	1.813	1	1.813	0.218
胸高直径	10.257	1	10.257	1.236
クローン	261.203	3	87.068	10.492 **
料面上の位置×胸高直径	4.488	1	4.488	0.541
料面上の位置×クローン	50.466	3	16.822	2.027
胸高直径×クローン	56.304	3	18.768	2.262
料面上の位置×胸高直径×クローン	37.759	3	12.586	1.517
誤差	132.770	16	8.298	
全体	555.060	31		

表三 関福8号における心材明度の分散分析表

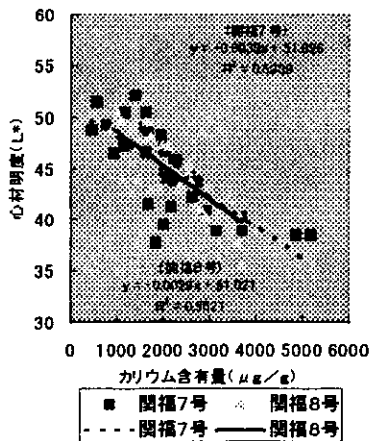
要因	平方和	自由度	平均平方	F値
料面上の位置	1.169	1	1.169	0.161
胸高直径	48.306	1	48.306	6.651 *
クローン	176.951	3	58.984	8.121 **
料面上の位置×胸高直径	8.388	1	8.388	1.155
料面上の位置×クローン	14.698	3	4.899	0.675
胸高直径×クローン	23.582	3	7.861	1.082
料面上の位置×胸高直径×クローン	13.706	3	4.569	0.629
誤差	116.212	16	7.263	
全体	403.012	31		

表四 関福7号における心材含水率の分散分析表

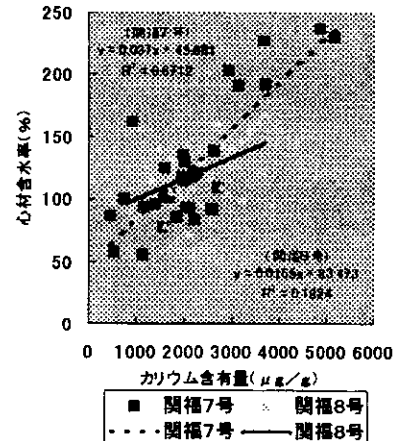
要因	平方和	自由度	平均平方	F値
料面上の位置	810.031	1	810.031	1.303
胸高直径	4826.531	1	4826.531	7.762 *
クローン	44944.090	3	14981.360	24.094 **
料面上の位置×胸高直径	2538.281	1	2538.281	4.082
料面上の位置×クローン	3303.094	3	1101.031	1.771
胸高直径×クローン	5305.594	3	1768.531	2.844
料面上の位置×胸高直径×クローン	2980.844	3	993.615	1.598
誤差	9948.500	16	621.781	
全体	74656.970	31		

表五 関福8号における心材含水率の分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	F値
料面上の位置	157.531	1	157.531	0.225
胸高直径	427.781	1	427.781	0.610
クローン	14401.590	3	4800.531	6.845 **
料面上の位置×胸高直径	101.531	1	101.531	0.145
料面上の位置×クローン	2437.094	3	812.365	1.158
胸高直径×クローン	401.344	3	133.781	0.191
料面上の位置×胸高直径×クローン	537.094	3	179.031	0.255
誤差	11220.500	16	701.281	
全体	29684.470	31		



図一 心材明度とカリウム含有量



図二 心材含水率とカリウム含有量

Ⅳ 今後の問題点

クローン毎の心材明度・心材含水率をカリウム含有量から精度良く推定するために、より多くのクローンの調査が必要である。

2. スギの各種抵抗性育種に関する研究

(1) 耐雪性スギの育種

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		

結果の概要

1. 観察した7遺伝子座において推定された対立遺伝子頻度から、遺伝子型の期待値を求め、観察値と期待値間の一致度を χ^2 検定したところ(表-1)、 χ^2 値はすべての遺伝子座で有意性がみられず、飯豊スギ天然林の母樹集団は、ハーディー・ワインベルグ比が成り立つ任意交配集団であることがわかった。また、遺伝的多様性を表す各パラメータは表-2に示す結果が得られた。
2. 優良な耐雪性形質を示す飯豊スギクローン苗による林分内の個体を、任意に20個体選抜し個体識別を試みた結果(表-3)、それらは15遺伝子型に区分された。このことから、少なくとも同林分は、2～3の特定の個体のクローン苗による林分ではなく、多くの飯豊スギ個体の複合クローン苗による優良林分であることが示唆された。
3. 耐雪性試験地の調査結果を表-4に示した。精英樹は生残率著しく低かった一方、天然スギの生残率は高かった。飯豊スギのクローン苗と実生苗で傾幹幅を比較するとクローン苗が有意に傾幹幅が小さかった。しかし、実生苗の詳細な資料は無く出自不明である。
4. 試験用種子採取のため、出羽の雪1、2号を用いて、精英樹を花粉親とした人工交配を実施した。

I 目 的

精英樹、天然スギ(飯豊、吾妻、本名)複合品種のクローン識別により、県内天然スギ林分起源の、優良な耐雪精形質を備える育種母材を同定し、人工交配の正否の確認等、耐雪性スギの効率的な育種の推進に必要な遺伝情報を得る。

II 試験(調査)方法

1. 飯豊スギ天然林概況調査
材 料：天然林から任意に採集した164個体の葉組織。
2. 耐雪生優良林分調査
材 料：飯豊スギによる林分の優良形質個体20個体の葉組織。
調査地：喜多方市岩月町
3. 飯豊スギ集植個体の個体識別(継続)
材 料：集植した全個体の葉組織。
方 法：アイソザイム分析法(林木の育種'87白石)およびアイソザイム実験法(筑波大演報第6号'90津村他)による。9酵素12遺伝子座。
4. 耐雪性試験地調査
調査地：喜多方市岩月町
方 法：全個体の胸高直径、傾幹幅の測定。

Ⅲ 具体的データ

表一 飯豊スギ天然林の7遺伝子座における遺伝子型頻度

遺伝子座	観察値		期待値		遺伝子座	観察値		期待値	
	個体数(本)	頻度(%)	個体数(本)	頻度(%)		個体数(本)	頻度(%)	個体数(本)	頻度(%)
<i>Shd-1</i>									
aa	147	89.6	144.6		aa	65	40.4	61.5	
ab	14	8.5	13.2		ab	69	42.9	76.0	
bb	0	0.0	0.3 *		bb	27	16.8	23.5	
oo	3	1.8	0.1 *						$\chi^2=1.37$ n.s.
ao	0	0.0	5.5 *		<i>Got-2</i>				
bo	0	0.0	0.3 *		aa	122	96.8	120.0	
			$\chi^2=1.74$ n.s.		ab	2	1.6	5.9 *	
<i>Shd-2</i>									
aa	9	5.5	7.4		bb	2	1.6	0.1 *	
ab	52	31.7	55.0						$\chi^2=0.70$ n.s.
bb	103	62.8	101.6		<i>Lap</i>				
			$\chi^2=0.53$ n.s.		aa	16	10.0	10.0	
<i>6pg-1</i>									
aa	12	8.1	9.8		ab	45	28.1	51.8	
ab	52	35.1	54.5		bb	68	42.5	67.0	
bb	76	51.4	75.9		bc	12	7.5	11.0	
bd	2	1.4	1.5 *		ad	1	0.6	4.0 *	
be	6	4.1	4.2 *		bd	14	8.8	10.4	
ee	0	0.0	0.1 *		cc	1	0.6	0.4 *	
ae	0	0.0	1.5 *		cd	1	0.6	0.8 *	
			$\chi^2=0.68$ n.s.		ac	2	1.3	4.2 *	
					cd	0	0.0	0.4 *	
<i>6pg-2</i>									
ab	5	3.1	4.8 *		:期待値が5以下の*印はまとめて χ^2 値を算出				
bb	156	95.7	156.2						$\chi^2=8.19$ n.s.
bd	2	1.2	1.9 *						$\chi^2=0.01$ n.s.

表二 遺伝子多様性の指標

多型的遺伝子座の割合 (P)	0.455
1 遺伝子座あたりの対立遺伝子数 (Na)	2.455
1 遺伝子座あたりの対立遺伝子の有効数 (Ne)	1.319
平均ヘテロ接合体率 (観察値) (Ho)	0.169
平均ヘテロ接合体率 (期待値) (He)	0.186

表三 12遺伝子座で区別した飯豊スギ耐雪性優良林分の20個体の区分

遺伝子座	Shd-1	Shd-2	6pg-1	6pg-2	Gth	Dia-3	Inr	Got-1	Got-2	6pg-2	Lap	Asp
1	aa	ab	aa	bb	aa	ab	bb	aa	bb	ad	bb	bb
2	aa	ab	ab	bb	aa	aa	bb	ab	aa	bb	ab	ab
3	aa	ab	ab	bb	aa	aa	bb	bb	aa	bb	ab	bb
4	aa	ab	ab	bb	aa	ab	bb	bb	aa	bb	bb	bb
5	aa	ab	bb	bb	aa	aa	bb	ab	aa	bb	bb	bb
6	aa	bb	aa	bb	aa	aa	bb	bb	aa	bb	bb	bb
7	aa	bb	aa	bb	aa	ab	bb	bb	aa	bb	bb	bb
8	aa	bb	ab	bb	aa	aa	bb	bb	aa	bb	bb	bb
9	aa	bb	ab	bb	aa	aa	bb	bb	aa	bb	ab	bb
10	aa	bb	ab	bb	aa	aa	bb	bb	aa	bb	ab	bb
	aa	bb	ab	bb	aa	ab	bb	bb	aa	bb	ab	bb
	aa	bb	ab	bb	aa	ab	bb	bb	aa	bb	ab	bb
	aa	bb	ab	bb	aa	ab	bb	bb	aa	bb	ab	bb
	aa	bb	ab	bb	aa	ab	bb	bb	aa	bb	ab	bb
	aa	bb	ab	bb	aa	ab	bb	bb	aa	bb	ab	bb
11	aa	bb	bb	bb	aa	aa	bb	bb	aa	bb	ab	bb
12	aa	bb	bb	bb	aa	aa	bb	bb	aa	bb	bb	ab
13	aa	bb	bb	bb	aa	ab	bb	bb	aa	bb	aa	bb
14	aa	bb	bb	bb	aa	bb	bb	bb	aa	bb	bb	bb
15	ab	bb	aa	bb	aa	aa	bb	bb	aa	bb	ab	bb

表四 耐雪性植栽試験地調査結果

区別	種別	植栽本数(本)	成立本数(本)	割合(%)	胸高直径(cm)	積幹幅(cm)
精英樹区	河沼1号	36	18	50.0	6.6±0.7	37.4±3.8
	北会津1号	36	19	52.8	11.5±0.8	24.7±2.4
	大沼1号	36	7	19.4	14.0±0.8	14.9±1.3
	南会津1号	36	18	50.0	14.0±1.1	25.8±2.4
	南会津5号	36	20	55.6	15.9±0.6	35.2±1.9
1区	香妻(クローン)	72	54	75.0	15.3±0.4	40.0±3.4
	飯豊(クローン)	72	50	69.4	15.7±0.6	40.3±3.4
	本名(クローン)	72	58	80.6	15.2±0.5	52.4±3.2
	本名(実生)	72	56	77.8	14.3±0.5	79.0±4.5
	飯豊(実生)	72	35	48.6	13.2±0.6	71.5±4.7
	地スギ(実生)	78	56	71.8	15.3±0.5	72.0±3.1
2区	香妻(クローン)	72	58	80.6	14.1±0.5	30.3±2.7
	飯豊(クローン)	78	53	67.9	14.3±0.7	38.8±2.6
	本名(クローン)	78	49	62.8	14.9±0.6	46.1±3.3
	本名(実生)	78	40	51.3	15.5±0.4	75.5±4.6
	飯豊(実生)	78	38	48.7	15.4±0.7	69.5±5.3
	地スギ(実生)	78	44	56.4	17.7±0.6	71.1±3.6

$\mu \pm SE$

試験用種子採取のための人工交配

♂県産精英樹(双葉2号、西白河1号、4号、東白川4号、9号、10号、南会津5号、南会津11号)

♀出羽の雪1号、2号

Ⅳ 今後の問題点

引き続きすべての材料について分析をおこない結果を得る。また、天然スギ植栽試験地で、耐雪性形質を示す個体を検索、保存する。ミニチュア方式耐雪性採種圃の構成を検討する。

2. スギの各種抵抗性育種に関する研究

(2) 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11年
担当部及び氏名	育 種 部 ○川上鉄也		

結果の概要

1. 内樹皮厚と胸高直径および樹高の3形質について、クローンとブロックを要因とした繰り返しのある2元配置の分散分析をおこなった。内樹皮厚は1%水準で有意性を示した。クローン×ブロック交互作用については有意性は見られず、変異係数は16%であった。各クローンの内樹皮厚の母平均を求め、クローン間の有意差を検討するためにTukey検定による多重比較をおこなった。その結果、内樹皮厚の平均値が最も高い田村1号 ($1.65 \pm 0.17\text{mm}$) と信夫1号 ($1.26 \pm 0.27\text{mm}$)、石城1号 ($1.25 \pm 0.19\text{mm}$)、石城3号 ($1.24 \pm 0.12\text{mm}$)、岩瀬1号 ($1.23 \pm 0.20\text{mm}$) の4水準間のみで有意差が見られた(図-1)。
2. 調査期間中捕捉できた成虫数は1997年が97頭で性比は0.618、1998年が49頭で性比は0.551、1999年が63頭で性比が0.603で、やや偏りがあった。捕捉した成虫数は3ヵ年累計で207頭に及んだ。捕獲虫数を全調査本数で平均した年当り個体密度は約0.67頭/本であった。また、1999年に捕獲した成虫について性別に体長を計測したところ雄は $16.9 \pm 0.4\text{mm}$ 、雌はやや大きく $21.7 \pm 0.4\text{mm}$ であり両者の間に有意差がみられた ($t < 0.01$)。3ヵ年連年累計した成虫捕捉数について、精英樹クローン別に χ^2 検定をおこなったところ、1%水準で捕捉数に有意差が認められた(図-2)。連年累計で10頭以上捕捉された個体がある一方で、1頭も捕獲されない精英樹クローンもあり、集中性が見られた。

I 目 的

スギカミキリ成虫の精英樹に対する好選性や、経年的な動態等の生態的な基礎情報を継続的に収集する。また、幼虫の生存環境であるスギ枝基部、内樹皮厚が抵抗性スギ選抜の指標となりうるかどうか検討する。さらに抵抗性要因を明らかにする。

II 試験(調査)方法

1. 成虫動態調査(継続調査)

- (1) 調査場所：林試内スギ精英樹集植場
- (2) 調査方法：バンド法により成虫を捕獲。性別、捕獲頭数、捕獲した精英樹の別を記述する。

2. 次代検定林での内樹皮厚の検討

- (1) 調査場所：次代検定林「関福8号」
- (2) 材 料：図-1に記載の精英樹クローン
- (3) 調査方法：11月にポンチ ($\phi = 12\text{mm}$) で内樹皮を採取。サンプルは胸高部から方位を問わずに各個体5個採取。採取サンプルから切片を作成したのち、読取顕微鏡で内樹皮厚、内樹皮年輪数を測定した。

Ⅲ 具体的データ

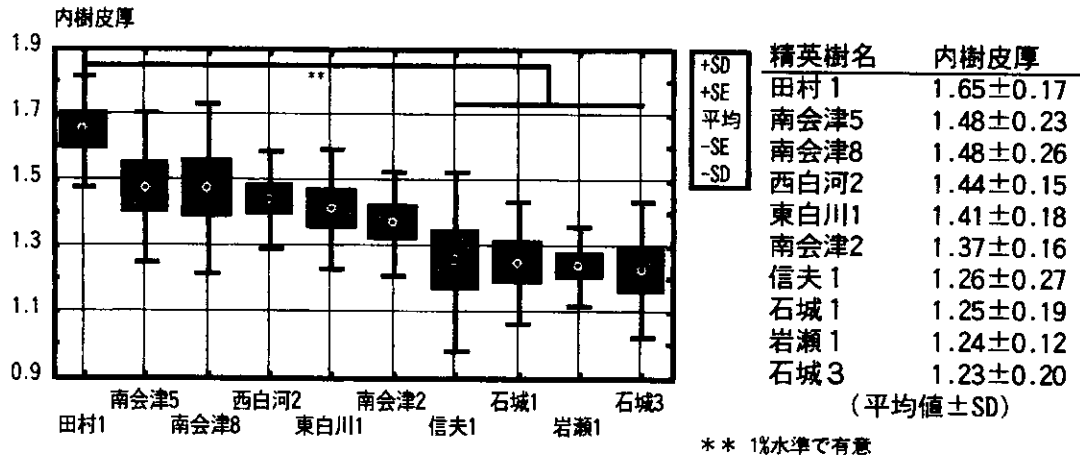


図-1 「関福8号」次代検定林における精英樹クローンの内樹皮厚

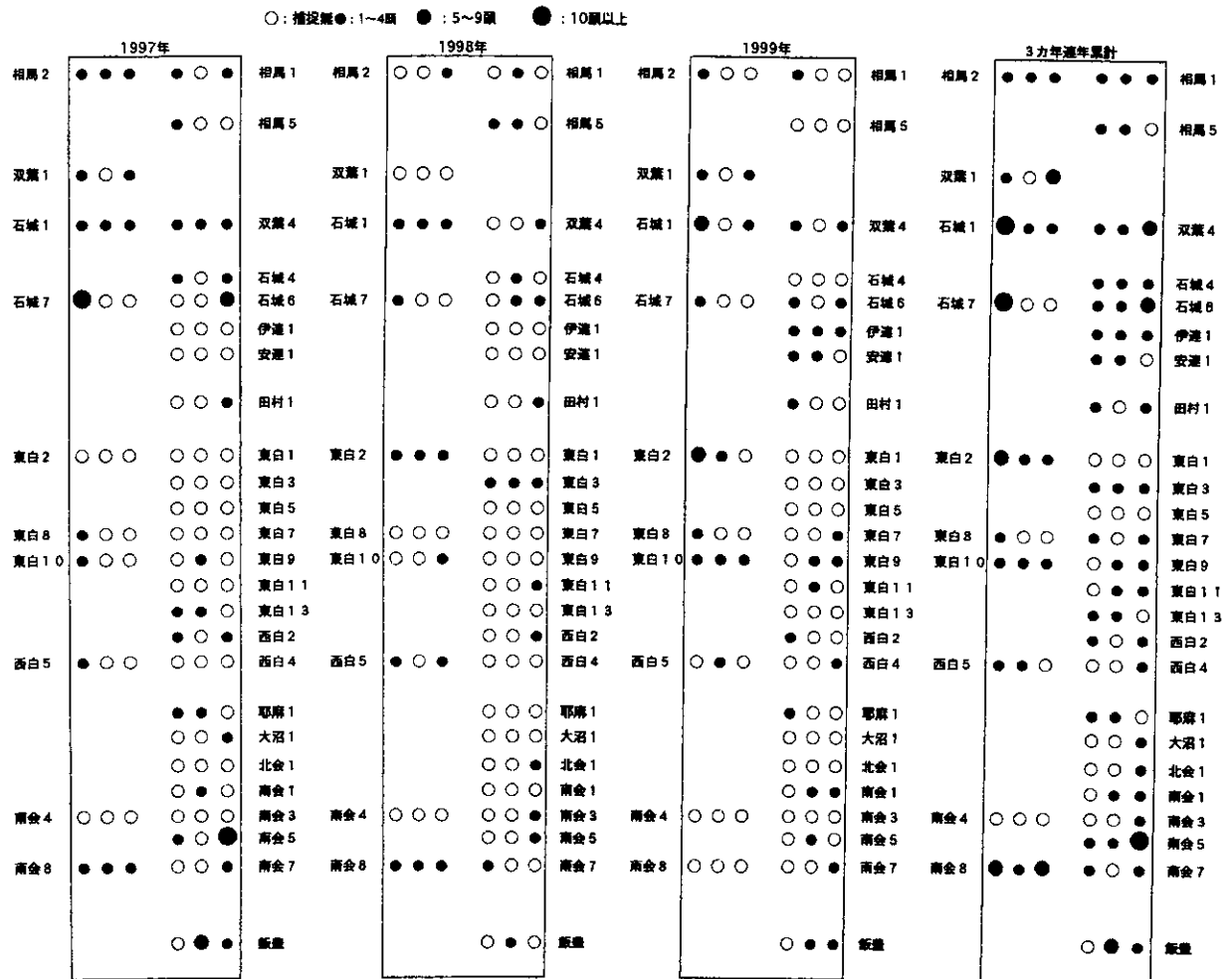


図-2 精英樹クローン集植場で捕捉されたスギカミキリ成虫の精英樹別頻度分布図

Ⅳ 今後の問題点

スギカミキリ抵抗性育種事業の進行による合格木の確定を待って、造林地への適用上の留意点を検討すべきである。

3. 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8年～平成12年
担当部及び氏名	育 種 部 ○青野 茂・渡邊次郎・渡邊 治		

結果の概要

1. 人工交配試験

- 1) 病虫害抵抗性アカマツ1号、7号、9号を雌親木として、アカマツ5家系の花粉親と人工交配前及び交配後の各個体の着果数を調査した結果、各試験区の人工交配率は0～92%の平均56%であった(表-1)。なお、クロマツI-27号と相馬1号との交配は17%であった。
- 2) 平成10年度に人工交配した家系毎の球果を採取し、球果数・球果重量・種子重量等を調査した。その結果、人工交配組み合わせにより採種された種子が0粒から278粒と差があった(表-2)。
- 3) 平成9年度に人工交配し、採種された種子からの得苗率は平均65%であった(表-3)。

2. 幼齢木の着花促進試験(予備試験)

- 1) 幼齢木の着花促進の試験区を別表(表-4)のとおり設定した。
- 2) 雌花の着生は、環状剥皮区及び巻き締め区の7月区と9月区にそれぞれ着生を確認し、コントロール区の6月区・7月区にも着生が認められた。なお、剪定区では認められなかった。また、雄花の着生においては、巻き締め区の無処理枝に雄花が8月区と9月区に着生を確認した(表-5)。

I 目 的

1. マツノザイセンチュウ抵抗性家系と県産精英樹の交配品種の作出を行う。
(複合形質、品種、検定材料の準備)
2. 早期交配を実施するための幼齢木着花促進法を検討する。

II 試験方法

I-1. 人工交配試験

- 病虫害抵抗性アカマツ1号、7号及び9号に精英樹相馬1号・備前・国見・宮島及びD-19を各交配袋数4～5袋にそれぞれを花粉銃で人工交配を2回行う。
- 袋掛前と袋除去後に人工交配した雌花(幼球果)数を調査する。

I-2. 人工交配試験(種子採取・育苗)

- 平成10年度に人工交配試験した種子採取を行い球果数・種子重量等を調査する。
- 平成9年度に人工交配試験した種子を播種し、育苗する。

2. 幼齢木の着花促進試験(予備試験)

- 1) 幼齢木に対する着花促進の効果を確認するため、下記の試験区を設定する。
 - 処理方法は、(1)環状剥皮区、(2)巻き締め区、(3)剪定区、(4)無処理区の4区とする。
 - 処理時期及び処理方法は表-4のとおり試験区を設定する。
- 2) 平成10年度に試験区を設定したブロックごとに雌花並びに雄花の着生を調査する。

Ⅲ 具体的データ

1. 人工交配試験

交配場所：場内（抵抗性マツ保存地）

人工交配母材の状況：樹齢 9年生 樹高 3.0m (2.4~4.0m) 直径6cm (3.8~7.7cm)

表-1 平成11年人工交配（人工交配率）

	相馬1号		国見31号		備前40号		宮島54号		D-19号	
	雌花数	幼果数	雌花数	幼果数	雌花数	幼果数	雌花数	幼果数	雌花数	幼果数
アカマツ1号	6	2	5	3	9	6	7	2	11	6
		0.33		0.6		0.67		0.29		0.55
アカマツ7号	7	6	7	5	12	11	7	4	7	3
		0.86		0.71		0.92		0.57		0.43
アカマツ9号	5	0	12	8	6	0	6	5	6	3
		0		0.67		0		0.83		0.5
I-27号	36	6		-		-		-		-
		0.17								

表-2 平成10年人工交配（種子の採取）

クローン名	精選種子	採種粒数	クローン名	精選種子	採種粒数	クローン名	精選種子	採種粒数
アカ30×相馬1	0 g	1粒	ア116×相馬1	0 g	0粒	ア11×相馬1	0.01 g	1粒
アカ30×岩瀬2	1.42	132	ア116×岩瀬2	2.06	197	ア11×岩瀬2	0.19	21
アカ30×平2	1.88	200	ア116×平2	1.93	191	ア11×平2	0.29	28
アカ30×岩瀬4	3.03	344	ア116×岩瀬4	3.3	276	ア11×岩瀬4	1.12	99
アカ30×open	5.58	536	ア116×open	6.84	603	ア11×open	8.23	787
小計	11.91	1213	小計	14.13	1267	小計	9.84	936

表-3 平成9年人工交配（播種・実生苗の得苗率）

クローン名	精選種子重	採種粒数	播種粒数	得苗木本数	得苗率	備考
アカ30×備前	5.13 g	587	200粒	113本	0.57	
アカ30×宮島	1.25	154	154	88	0.57	
アカ30×国見	8.25	968	200	138	0.69	
アカ30×open	4.88	597	200	148	0.74	
ア116×備前	1.79	149	149	90	0.60	
ア116×宮島	1.31	151	141	115	0.82	
ア116×国見	2.96	384	200	119	0.60	
ア116×open	4.67	501	100	67	0.67	
計	30.24	3491	1344	878		

2. 幼齢木の着花促進試験（予備試験）

表-4 平成11年度着果促進試験区設定

設定区	設定月	設定本数	設定区	設定月	設定本数	設定区	設定月	設定本数
環状剥皮区	6月 8月 9月	6本 6本 6本	巻締め区	6月 8月 9月	6本 6本 6本	剪定区	6月	6本
						計		60本

表-5 平成11年度幼齢木着果促進試験区設定

処理区分	設定本	設定日	処理区分	設定本	設定日	処理区分	設定本	設定日
環状剥皮区	6本	12,06,14	巻締め区	6本	12,06,14	cont区	6本	12,06,14
環状剥皮区	6本	12,07,14	巻締め区	6本	12,07,14	剪定区	6本	12,06,14
環状剥皮区	6本	12,08,14	巻締め区	6本	12,08,14			
環状剥皮区	6本	12,09,10	巻締め区	6本	12,09,10	計	60本	

Ⅳ 今後の問題点

3. 人工交配で採取した種子を播種・育苗し、サイセンチュウの接種検定の実施に向けて準備を進めていきたい。

1. 幼齢木の着花促進試験結果の活用を採種園で検討したい。

4. 有用広葉樹優良系統の選抜に関する研究

(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 3回の発生試験におけるシイタケ子実体総収量は平均値で見るとサクラ肌・チリメン肌が多く、イワ肌が最も少なかったが、原木によってかなりの差があった(図-1)。また、原木の形質と3回の発生試験におけるシイタケ子実体総収量の相関は、割裂間隔以外では有意であり、材積が最も高い相関係数を示した(表-1)。
- 2 取り木を行ったほとんどの個体でカルスの形成が認められ、また2個体3枝で発根が認められたが、発根した枝でも根の本数は非常に少なかった。

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、選抜等は行われていない。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 シイタケ発生試験

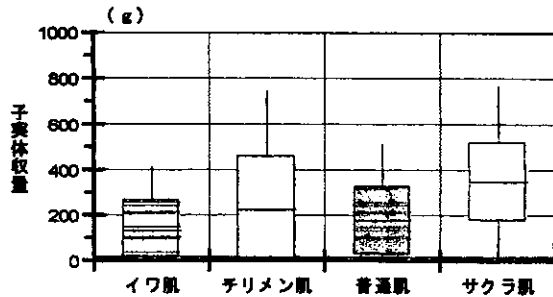
平成8年度に伐採した胸高部の樹皮型がイワ肌、サクラ肌、チリメン肌、普通肌のコナラ各3個体からそれぞれ4～5本の原木を採取し、平成9年度にシイタケ種駒(森440)の接種を行った。これらを前年度に引き続き6月に浸水し、3回目のシイタケ子実体発生量を調査した。

2 シイタケ原木用コナラの増殖

平成11年5月下旬に多田野試験林(郡山市逢瀬町)る2小班に生育しているコナラ14個体の枝に取り木を行った。取り木を行う際には剥皮部にNAA(商品名メネデル)を塗布した。

その後、平成11年11月下旬に取り木を行った枝を採取して、発根状況の調査を行った。

Ⅲ 具体的データ



図一 3回の発生試験における樹皮型別子実体収量

表一 3回の発生試験における単位材積当たりの子実体収量と原木の形質相関

原木の形質	相関係数	F
心材率	36.410 ***
凸部外樹皮厚	29.242 ***
凹部外樹皮厚	6.746 *
割裂間隔	2.975
年輪数	44.232 ***
材積	52.003 ***

***0.1%の危険率で有意。

* 5%の危険率で有意。

表二 個体別の取り木のカルス形成及び発根状況

個体NO.	取り木枝数 (本)	折損本数 (本)	枯損本数 (本)	カルス形成本数 (本)	発根本数 (本)
1	7	1	1	5	0
2	5	0	0	3	1
3	8	2	0	6	0
4	4	0	0	4	0
5	6	1	2	3	0
6	5	1	0	4	0
7	10	1	1	6	2
8	4	1	0	3	0
9	2	0	0	2	0
10	5	1	0	4	0
11	1	0	1	0	0
12	6	1	2	3	0
13	1	0	0	1	0
14	7	2	1	4	0

Ⅳ 今後の問題点

発生試験はわずか3回の結果であるが、樹皮型に直接関わる形質である凸部外樹皮厚や割裂間隔よりも、子実体収量に与える心材率や年輪幅など材積と相関の高い形質の影響が大きかったことから、シイタケ原木としてコナラの選抜をするには子実体収量の面では樹皮型よりも成長に重点をおく必要があると考えられた。

しかし、収量ばかりではなく発生した子実体の形質もシイタケ栽培では重要な要素であり、またシイタケの品種によって発生の仕方が異なることも考えられ、原木用コナラの選抜は本研究の規模及び期間では難しいと思われるため、今後は事業的な対応が望ましい。

5. 希少樹種を含む樹木の遺伝資源の保存に関する研究

(1) 緑の文化財等希少樹種の保存・増殖

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成11年～平成15年
担当部及び氏名	育 種 部 ○渡邊次郎・青野 茂・川上鉄也・壽田智久		

結果の概要

- (1) 緑の文化財「みこしの松：(楢葉町)」の実生苗49本の育成保存を図った。
- (2) 緑の文化財「御蔭廻松：(桑折町)」の穂木を接ぎ木により50本の個体増殖を図った。
- (3) 緑の文化財「奥州日の出のマツ：(広野町)」の穂木を接ぎ木により100本の個体増殖を図った。
- (4) 緑の文化財「小長石の駒桜：(川俣町)」の穂木を接ぎ木により30本、挿し木により51本の個体増殖を図った。
- (5) 緑の文化財「墨染のサクラ：(双葉町)」の穂木を接ぎ木により30本、挿し木により42本の個体増殖を図った。
- (6) 貴重種「モニワサクラ」の穂木を接ぎ木により30本、挿し木により50本の個体増殖を図った。
- (7) 貴重種「タキノサクラ」の穂木を接ぎ木により30本、挿し木により45本の個体増殖を図った。

I 目 的

県内の各地域に散在する天然記念物等の希少樹種や緑の文化財、さらには、優良形質ならびに特異形質等を持つ個体の増殖方法等を検討し、遺伝資源の保存を図る。

II 試験(調査)方法

- (1) マツノザイセンチュウ病等により近い将来母樹枯損が明確で、接ぎ木による増殖が不可能なマツ類は枯損前に種子を採取し、実生苗により遺伝資源の保存を図る。
- (2) 樹勢衰退が認められるマツ類は、接ぎ木により遺伝資源の保存を図る。
- (3) サクラ類は、接ぎ木または挿し木により遺伝資源の保存を図る。なお、この方法が困難な場合には、組織培養により遺伝資源の保存を図る。
 - ① シダレザクラ以外のサクラの接ぎ木用台木は、オオシマザクラまたはマザクラの2年生実生苗を用い、揚げ接ぎの切り接ぎ法より遺伝資源の保存を図る。併せてルートンやオキシペロンの発根促進剤を用いた挿し木も行い遺伝資源の保存を図る。
 - ② シダレザクラは、シダレザクラの2年生実生苗台木に居接ぎの切り接ぎ法により遺伝資源の保存を図る。なお、この方法が困難な場合には、組織培養により遺伝資源の保存を図る。併せてルートンやオキシペロン等発根促進剤を用いた挿し木も行い遺伝資源の保存を図る。
- (4) 上記以外の樹種についても、関係機関から後継樹養成があるものや、保存が必要な貴重種等については、挿し木や接ぎ木、さらには組織培養により遺伝資源の保存を図る。

Ⅲ 具体的データ

表-1 遺伝資源保存試験実績表

項目 処理区分 樹種名	増殖方法及び個体数(本)				所在地	実施月日	備考
	実生	接ぎ木	挿し木				
			ルートン	オキシペロン			
みこしの松	49				檜葉町	12.2.7	緑の文化財
御蔭廻松		50			桑折町	12.2.7	緑の文化財
奥州日の出のマツ		100			広野町	11.5.8	緑の文化財
小長石の駒桜		30	23	28	川俣町	12.3.7~	緑の文化財
墨染めのサクラ		30	21	21	双葉町	12.3.6~	緑の文化財
モニワサクラ		30	30	20	郡山市	12.3.7~	貴重種
タキノサクラ		30	29	16	郡山市	12.3.6~	貴重種

*）ルートンは、穂木の切り口面にルートンを塗布した後挿し付けを、オキシペロンは、オキシペロン60倍希釈液中に穂木を切り口面深さ2cm程度1昼夜浸漬した後、挿し付けを行った。したがって、表-1中の~は翌日を表す。

Ⅳ 今後の問題点

実生によるもの以外、すなわち接ぎ木や挿し木は実施後間もないため、現時点では結果は不明であるが、翌年度の適期に緑挿しや芽接ぎも実施し、接ぎ木や挿し木等の個体増殖の適期と発根促進処理方法を確認するとともに、その技術を整理していくことが必要である。さらに、今回遺伝資源の増殖試験を実施したのは、関係農林事務所から要望のあった樹種だけであるが、今後さらに情報収集に務めながら多種多様の樹種を対象に実施し、それらの収集に様々な手段を講じて対応し、遺伝資源の保存方法について検討することが必要である。

6. 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植栽試験

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成7年～平成11年
担当部及び氏名	造林経営部 ○斎藤 寛・石井洋二 緑化保全部 大槻晃太		

結果の概要

- (1) イヌエンジュの芽掻きを行ったが、当年度の成長が衰えることはなく伸びが良く、支柱が必要となった。
- (2) 植栽方法別に成長量（樹高・根元径）を比較すると、スギとイヌエンジュの混植区がイヌエンジュ単植区より良い成長を示した。

I 目 的

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ものである。ここでは床柱用材等として利用価値の高いイヌエンジュについて、健全に生育させるための植栽技術を検討する。

II 方 法

- 1 植栽場所、試験区の設定及び植栽方法については、平成9年度林業試験場報告（No.30、P28）のとおりである。
- 2 平成11年度の管理は、通直な材を得るための剪定と芽掻きを実施した。展葉前の4月に脇枝の剪定と頂芽以外の全ての芽を掻き、樹幹を通直にするため、支柱にシュロ縄で矯正結束した。
- 3 成長量調査は、5月と11月に樹高と根元径（地上約20cm）を測定した。

Ⅲ 具体的データ

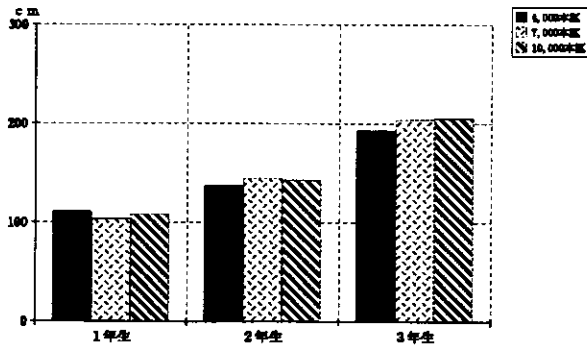


図-1 樹高成長量 (イヌエンジュ単植区)

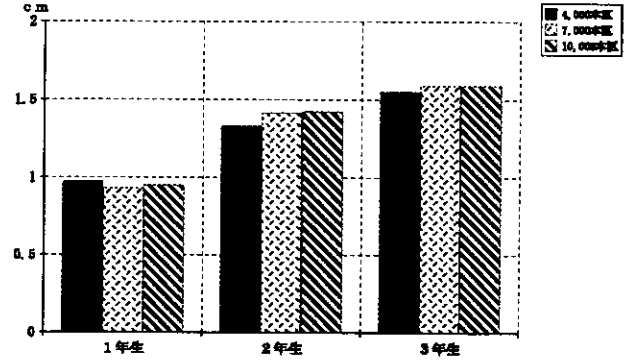


図-2 根元径成長量 (イヌエンジュ単植区)

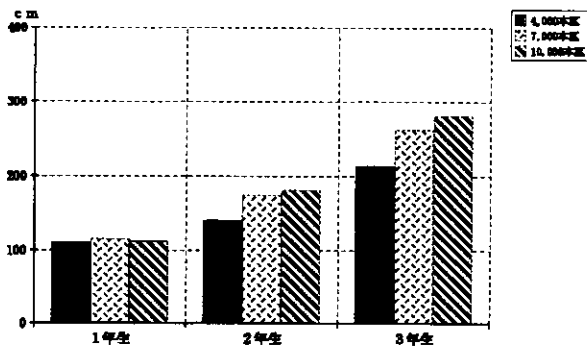


図-3 樹高成長量 (スギ・イヌエンジュ混植区)

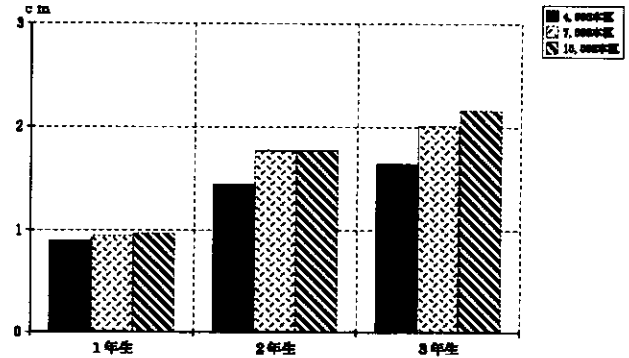


図-4 根元径成長量 (スギ・イヌエンジュ混植区)

Ⅳ 今後の問題点

今後も成長量の調査を継続する必要がある。

6. 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

予算区分	国庫	研究期間	平成7年～平成11年
担当部及び氏名	造林経営部 ○斎藤 寛・石井洋二 緑化保全部 大槻晃太		

結果の概要

- (1) ブナ・ミズナラ・トチノキの植栽区ごとの生存率は、ミズナラが最も高く、ブナが最も低い結果となった(表-1、図-1)。これは獣害や誤伐の被害により樹高が低くなると、繰り返し獣害などを受けやすくなり成長が阻害されるためである。
- (2) 獣害を回避するため、下刈りの有無による比較試験を実施したが、当年度のみでは明確な差異は現れなかった(表-2)。
- (3) 植栽時に苗高が大きいものは、その後大きく成長し、初めに小さいものは、その後もやはり小さい傾向が見られた(図-2)。

I 目的

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ものである。ここでは平成7年に山地植栽したブナ・ミズナラ・トチノキの生育を阻害する各種要因について、その実態を調査把握することを目的とする。

II 方法

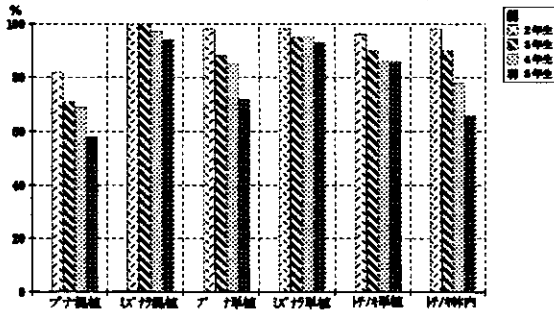
- 1 植栽場所、植栽区の設定及び植栽方法については、平成7年度林業試験場報告(No.28、P8)のとおりである。
- 2 5月と11月に樹高、根元径の成長量と被害状況の調査を実施した。
- 3 下刈りは、植栽場所の約半分を7月に手刈りで実施し、その後の獣害の状況を比較検討した。

Ⅲ 具体的データ

表一 植栽区ごとの残存率および生長量

	植栽 本数 (本)	残存 本数 (本)	残存 率 (%)	2年生		3年生		4年生		5年生	
				平均樹高(m)	平均樹元径(m)	平均樹高(m)	平均樹元径(m)	平均樹高(m)	平均樹元径(m)	平均樹高(m)	平均樹元径(m)
				(最高~最小)	(最大~最小)	(最高~最小)	(最大~最小)	(最高~最小)	(最大~最小)	(最高~最小)	(最大~最小)
ブナ・ ミズナ ラ混植	45	26	58	25~90 57		21~102 57	0.4~1.1 0.64	10~130 47	0.7~1.6 1.06	20~123 57	0.6~1.9 1.12
ミズナ ラ混植	36	34	94	30~100 70		30~193 114	0.3~1.5 1.13	60~240 132	0.9~2.9 1.82	80~250 152	1.0~3.8 2.3
ミズナラ単植	81	75	93	20~115 67		20~157 92	0.6~2.0 1.2	20~200 109	0.9~3.2 2.13	27~275 146	1.0~4.4 2.59
ブナ単植	81	58	72	5~60 44		5~111 45	0.2~1.2 0.64	5~140 53	0.5~1.8 1.02	7~153 65	0.6~2.0 1.12
トチノキ単植	50	43	86	15~45 28		22~71 47	0.6~2.1 1.33	25~100 62	0.8~3.1 2.15	29~127 71	0.9~4.2 2.77
トチノキ林内	50	33	66	15~40 26		14~58 39	0.3~1.1 0.83	10~65 37	0.6~1.6 1.06	15~60 37	0.7~1.6 1.14

ブナ・ミズナラ・トチノキ生存率

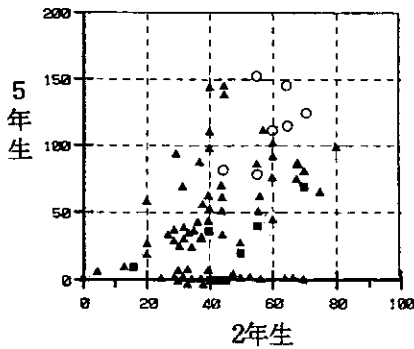


図一 ブナ・ミズナラ・トチノキ生存率

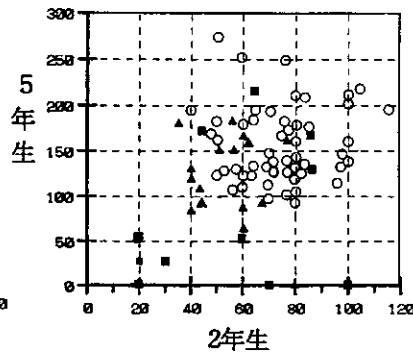
表二 下刈りの有無による被害の差異

	無下刈り			下刈り		
	生存本数	被害本数	被害率[%]	生存本数	被害本数	被害率[%]
ブナ・ミズナ	14	0	0	13	0	0
ナラ混植	14	0	0	13	0	0
ブナ単植	31	1	3	16	1	6
ミズナラ単植	21	0	0	11	0	0
トチノキ単植	15	2	13	13	10	76
トチノキ林内	下刈りと無い			11	4	36

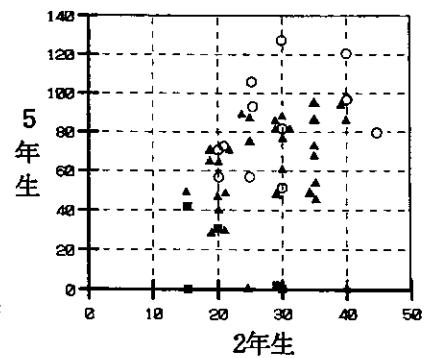
ブナ樹高成長



ミズナラ樹高成長



トチノキ樹高成長



図二 2年生時と5年生時の樹高比較



Ⅳ 今後の問題点

特にない

7. 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立

(1) 高齢林分の実態調査

① 林齢100年生以上、林地面積0.50ha以上の県内スギ高齢林分毎木調査

予算区分	県単	研究期間	平成10年～平成14年
担当部及び氏名	造林経営部 ○石井洋二・斎藤 寛		

結果の概要

森林簿より抽出したスギ高齢林分（100年生以上、0.5ha以上）51箇所中、17箇所が毎木調査地の対象であった（図-1）。胸高直径：中・浜通り、40～59cm、会津、40～54cmに多く分布（図-2、3）。樹高：中・浜通り、30～34m会津、35～39mに多く分布（図-4、5）した。林分材積：中・浜通り、1001～1250m³、会津、1251～1500m³に多く分布（図-6、7）した。形状比：中・浜通り、70～79、会津、60～69に多く分布（図-8、9）した。

I 目的

国産材価格の低迷等により、長伐期の傾向が強まっている。しかし、高齢林の生産量の維持や適正密度など、効果的な資源管理に関する情報は、著しく不足している。そこで高齢人工林の実態を把握し、地域の実情にあった長伐期施業を確立する。

II 調査方法

森林簿より抽出した林齢100年生以上、林地面積0.50ha以上のスギ高齢人工林51箇所について、現地確認調査を実施した。その中で17箇所を調査対象地と選定し、原則として0.1ha前後の標準地を設定、毎木調査を実施した。

III 具体的データ

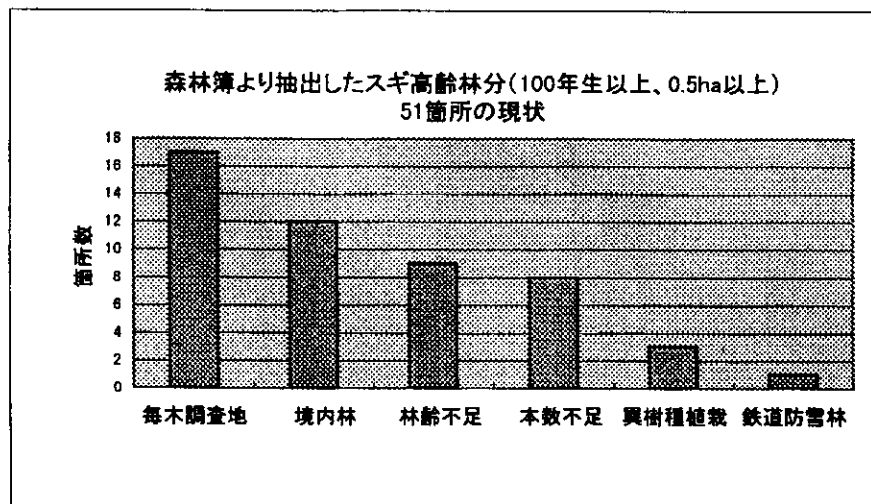


図-1

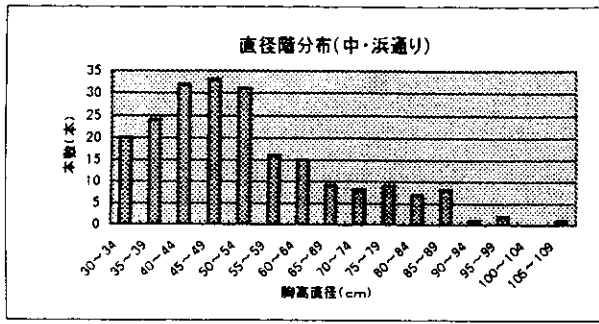


図-2

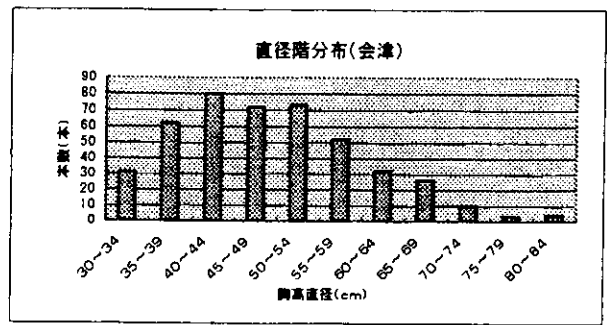


図-3

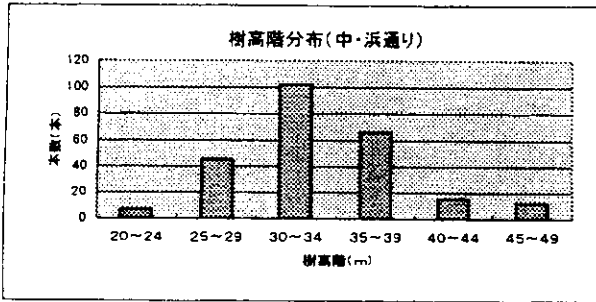


図-4

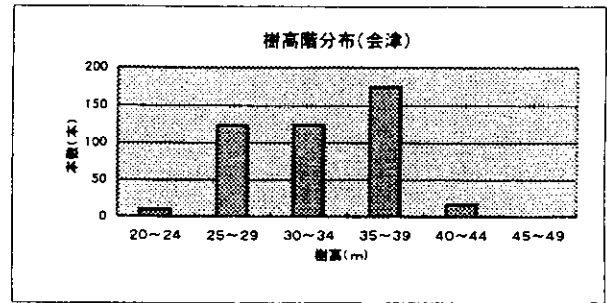


図-5

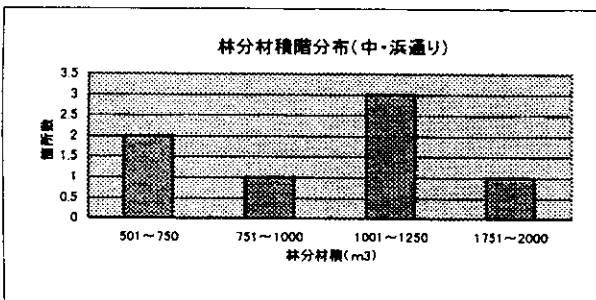


図-6

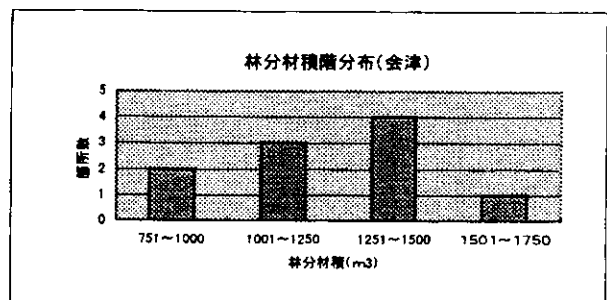


図-7

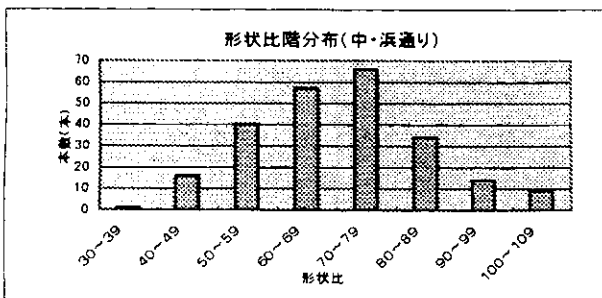


図-8

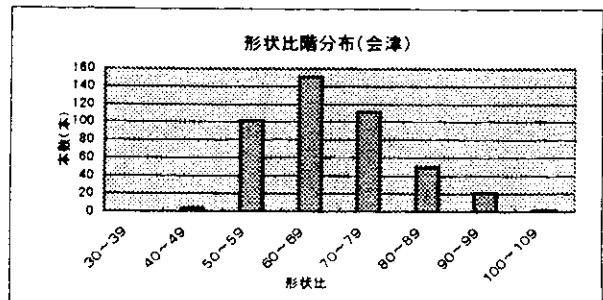


図-9

IV 今後の問題点 特になし。

7. 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立

(1) 高齢林分の実態調査

②樹高曲線及びha当たりの本数

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成10年～平成14年
担当部及び氏名	造林経営部 ○石井洋二・斎藤 寛		

結果の概要

- (1) 樹高曲線：中・浜通り、会津ともに、胸高直径と樹高に正の相関（図－1、2）がみられた。
- (2) ha当たりの本数：中・浜通り、211～421本、会津、344～644本（図－3、4）であった。

I 目 的

国産材価格の低迷等により、長伐期の傾向が強まっている。しかし、高齢林の生産量の維持や適正密度など、効果的な資源管理に関する情報は、著しく不足している。そこで、高齢人工林の実態を把握し、地域の実情にあった長伐期施業技術を確立する。

II 調査方法

森林簿より、抽出した林齢100年生以上、0.50ha以上のスギ高齢人工林51箇所について、現地確認調査を実施した。その中で17箇所を調査対象地と選定し、原則として0.1haの標準地を設定、毎木調査実施した。林齢については、森林簿に記載されている情報を使用した。

Ⅲ 具体的データ

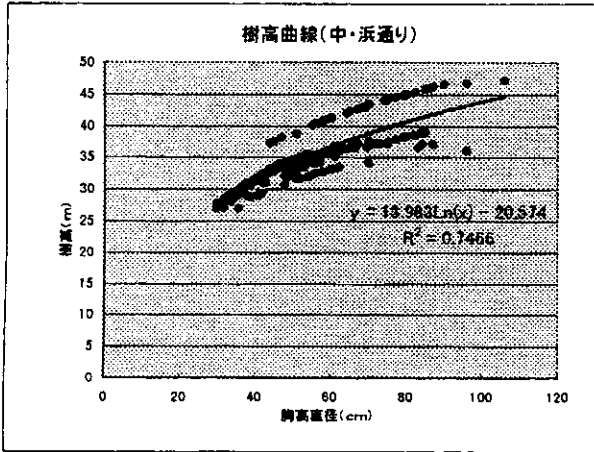


図-1

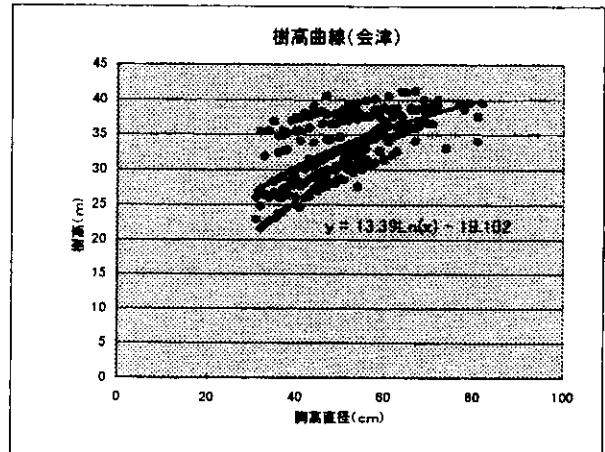


図-2

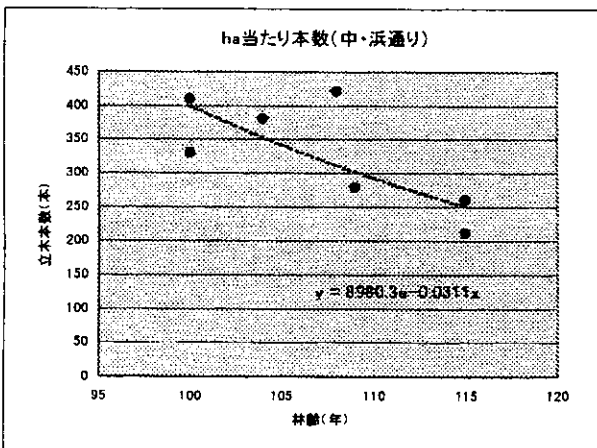


図-3

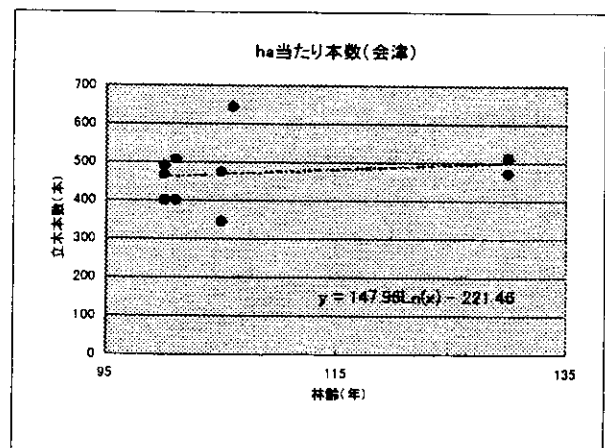


図-4

Ⅳ 今後の問題点

林齢を樹幹解析などで実際に調べる必要がある。

7. 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立

(1) 高齢林分の実態調査

③県内スギ大径材流通動向調査結果

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成10年～平成14年
担当部及び氏名	造林経営部 ○石井洋二		

結果の概要

(1) スギ大径材の流通の実態

年間の流通動向を月別に調査したところ、いわき地方では、材積、本数ともに2月から6月にかけて多く、県南地方では、材積、本数ともに11月から3月にかけて多かった。

(2) スギ大径材の材価形成調査

径級、長級、材積の値が、増加するに従い、材価も上昇する傾向がある。特に長級に関しては、4.0m前後の材が多く流通しており、価格の範囲も広い。

I 目 的

国産材価格の低迷等により、長伐期の傾向が強まっている。しかし、スギ高齢林の伐出後の流通動向などに関する情報は不足している。そこで、長伐期施業の経営技術を確立するための基礎となる大径材流通動向の資料を収集する。

II 調査方法

県内2箇所の原木市場を対象に、スギ大径材851点について、流通の動向と材価形成について調査を行った。

III 具体的データ

表-1 月別流通動向調査結果 (いわき地方)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
本数(本)	19	20	15	15	4	—	43	98	30	71	36	42	393
材積(m ³)	27.2	14.9	11.4	9.4	2	—	25.4	85.8	23.02	58.61	27.02	33.01	317.8

(県南地方)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
本数(本)	12	91	76	50	20	39	20	19	16	19	31	65	458
材積(m ³)	11.2	55.7	43.6	36.9	12.9	27.1	13.4	11.3	11.2	11.1	23.8	29.7	287.9

表-2 材価形成調査結果 (いわき地方)

20千円未満			20～50千円			50千円～100千円			100千円以上		
長級(m)	径級(cm)	材積(m ³)	長級(m)	径級(cm)	材積(m ³)	長級(m)	径級(cm)	材積(m ³)	長級(m)	径級(cm)	材積(m ³)
3.05	45.4	0.71	5.24	48.1	1.24	5.97	46.4	1.38	6.43	49.9	1.82

(県南地方)

20千円未満			20～50千円			50千円～100千円			100千円以上		
長級(m)	径級(cm)	材積(m ³)	長級(m)	径級(cm)	材積(m ³)	長級(m)	径級(cm)	材積(m ³)	長級(m)	径級(cm)	材積(m ³)
3.52	43.3	0.69	3.96	48	0.78	4.3	51.2	1.08	5.7	60	1.903

*長級、径級、材積の値は、各々の範囲内の相加平均である。

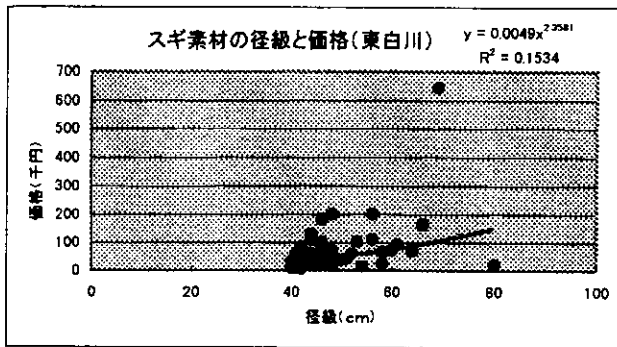


図-1

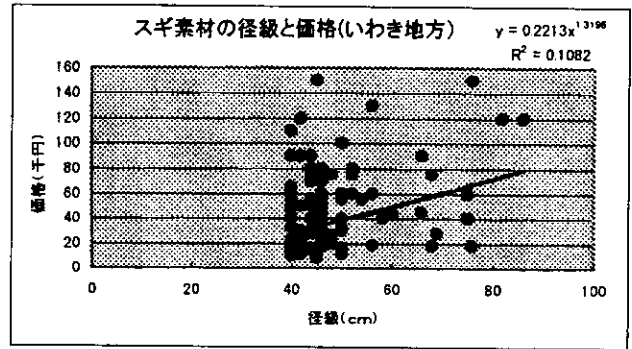


図-2

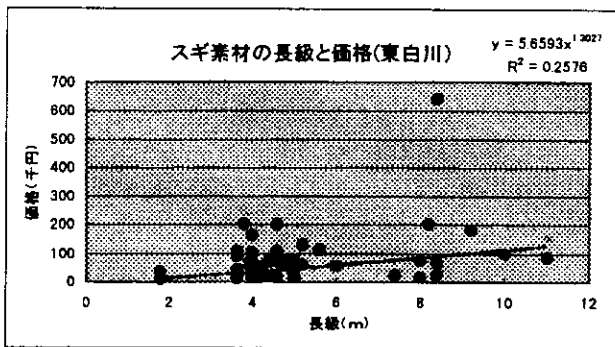


図-3

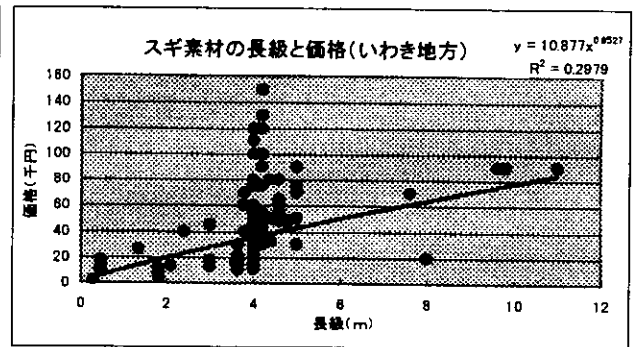


図-4

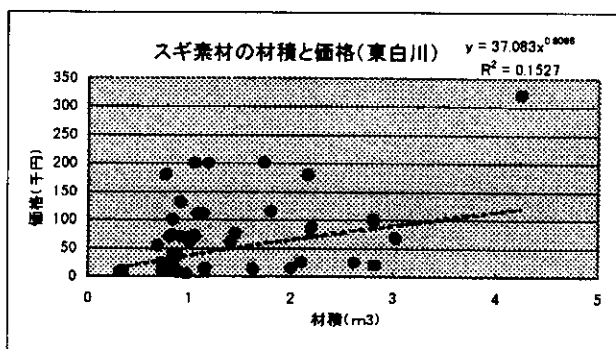


図-5

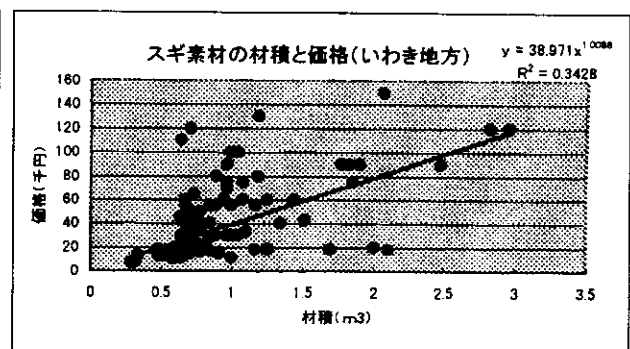


図-6

IV 今後の問題点

スギ大径材の材価形成詳細調査を行う予定。

8. 公益的機能増進を目的とした多様な森林造成・管理技術の開発

(1) 各種林分の実態調査と機能把握

①アカマツミズキ複層混交林（西郷村芝原試験地）

予算区分	県 単	研究期間	平成11年～平成16年
担当部及び氏名	造林経営部 ○今井辰雄・石井洋二・斎藤 寛		

結果の概要

- (1) 1999（平成11）年10月、西郷村大字真船字芝原地内の県有林において、アカマツ不成績造林地の強度な間伐と下層広葉樹の除伐試験地を設定した。
- (2) 試験地一番の地質はローム質火山灰の影響を受け、土壌は適潤性褐色森林土（偏乾亜型＝B_D(a)）又は適潤性淡黒色土（偏乾亜型＝1B1_D(a)）の中間型である。無手入れ状態のため落葉層が3～10cmと厚く、A層はI A及びII Aに分れる。I A層は5cmの厚さで、腐植を含み土性は微砂質壤土、細粒で柔らかく乾燥しやすい。パミスが混入し細根・小根を含む。II A層は10cmの厚さで、腐植に富み、やや堅い。B層はB₁～B₃に分れるが、B層で特徴的なのは土性が粘質で根系が殆ど発達していないことである。また、B₂層以下の土壌含水量が高く、特にB₃はかべ状構造がみられ、凹型地形下においては、この付近の層が滑り面となり滑落する危険性が高いものと推察される。
- (3) このことは理学的性質において、B₃層の孔隙量が77%であるのに対し、最小容気量が-2%と低く、しかも三相組成では液相が67%と異常に高い値にあることからその可能性は高い。
- (4) 化学的性質ではpHは4.4～5.2と中酸性で、Ca・Mg・Pは殆ど含有していない。

I 目 的

近年、身近な里山の復興や戦後植栽されたスギ・アカマツ等の要施業林分に対し、森林タイプ別の実態調査を行い、多様で活力ある森林機能の増進を図るため、造成管理技術の開発・検討を行う。

II 調査及び試験方法

閉鎖されたアカマツ人工林の保育間伐と下層に侵入した有用広葉樹の整理伐を実施し、災害に強い林野整備を進め、併せて立地環境特性と森林構造を把握する。具体的には毎木調査、土壌・植生調査、相対照度・林内外の雨量・土砂流出量の測定、養分動態と浸透能の向上等について総合的に調査する。

試験地は1960（昭和35）年、白河開拓指導農場所管の山林原野13.6haに県行造林事業としてアカマツ9.6ha、カラマツ4.0haを植栽した。植栽密度はそれぞれ4,000本/ha・3,000本/haで、61年にアカマツ9%、カラマツ14%の補植を行い、80年に除伐、88年に保育間伐を実施している。

98年8月の豪雨災（最大90mm/h・累計雨量1,267mm）により県有林の山腹（多くは凹地＝大小の崩壊約20箇所）で土砂崩壊が発生、造林地と太陽の国の施設等に多大な被害をもたらした。99年7月には造林地の災害復旧が完了した。

試験地の大きさは30×25m（722m²）とし、アカマツ56本、カラマツ2本を間伐（57%）し、それぞれ41本（570本/ha）、2本（30本/ha）とした。さらに、下層の広葉樹を除伐・枝打ちし17樹種86本を残したが、優勢木はこのうち51本（710本/ha）であった。伐採した材は試験地外に棚積みした。

試験地には5×5mの方形区30個を設置し、区内の樹種配置と樹冠投影図を作成し、樹高及び胸高直径を測定した。併せて2000年2月、12方形区の全ての広葉樹に施肥（150g/1本）を行った。

II 具体的データ

表-1 試験地の立地環境

標高	位置・形状	堆積様式	方位	傾斜	母材	土壌型
530 m	山腹斜面	残積	S 52° W	10~16°	II-A質火山灰	BD(d)~ B D(d)

表-2 土壌断面調査

層位・層厚	土色	腐植・石礫	土性	構造	堅密度	水湿状態	根系
I A 5cm	8YR 3/4	含む -	SiL	弱粒状	鬆 7	や潤	細根含む
II A 6~10	8YR 2/3	含む -	SiL	弱粒状	や堅 17	や潤	小根含む
B1 40	8YR 4/5	乏 灰 質	SiCL~SiC	-	軟 15	潤	小根有
B2 15~20	8YR 4/6	乏 灰 質	C	-	や堅 16	潤~や湿	小根有
B3 20~30	8YR4.5/6	欠 -	C	カベ状	や堅 17	や湿	小根有

表-3 土壌の理化学的性質

層位・層厚	全孔隙量	最大容水量	最小容気量	透水速度	細土容積重	細孔隙量	粗孔隙量
I A 5cm	79%	74%	5%	25cc/60s	47g/100cc	45%	34%
II A 6~10	76	68	7	35	58	38	37
B1 40	79	70	9	71	51	39	40
B2 15~20	74	67	7	46	65	45	29
B3 20~30	77	79	-2	18	58	58	19

層位	固相(Sv)	液相(Mr)	気相(Ar)	pH
I A 5cm	21%	50%	29%	4.4
II A 6~10	24	46	30	5.2
B1 40	21	48	31	5.2
B2 15~20	26	53	21	4.8
B3 20~30	23	67	10	4.8

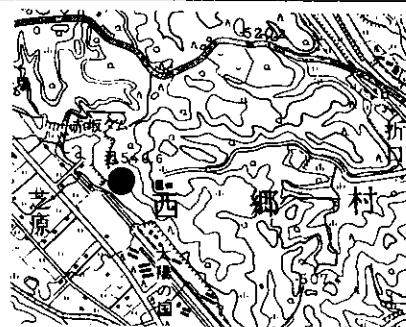


図-1 調査位置図



写真-1 林内整備

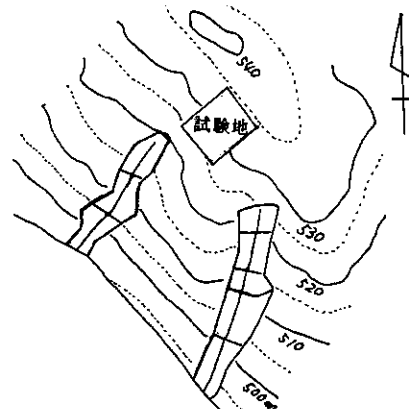


図-2 試験地概況

IV 今後の問題点

今後、保安林整備事業として「太陽の国」裏山一帯のアカマツ林の保育間伐・除伐等が行われるが、適切な密度管理と材の利活用を図るため、農林事務所と協議し研究を進めたい。

8. 公益的機能増進を目的とした多様な森林造成・管理技術の開発

(1) 各種林分の実態調査と機能把握

②スギ・コナラ複層混交林（いわき市三和試験地）

予算区分	県 単	研究期間	平成11年～平成16年
担当部及び氏名	造林経営部 ○今井辰雄・石井洋二・斎藤 寛		

結果の概要

- (1) 1999（平成11）年10月、いわき市三和町下市萱字滝の上地内の民有林において、スギ不成績人工林の強度な間伐と下層広葉樹の除伐試験地を設定した。
- (2) 試験地一帯の地質は竹貫式結晶片岩であるが、凸型地形下のため土壌はA層の浅い適潤性褐色森林土（偏乾亜型=B_D(a)）で、斜面上部では乾性褐色森林土（B_B型）となっている。適地適木を無視した人工林で、かつ近年は無手入れ状態のため落葉樹も3～5cmと厚く、A層はA₁で2cm、A₂で10cmである。腐植を含み土性は埴質壤土、粘質で水分にやや富むがやや堅い。細根・小根を含む。B層はB₁～B₃に分れしかも深い。土性は埴土で粘質が極めて強くカベ状構造を呈する。根系は小根が僅かにみられ、土壌は堅い。
- (3) このことから土壌の理化学的性質は全層的に低下した数値となっている。

I 目 的

近年、身近な里山の復興や戦後植栽されたスギ・アカマツ等の要施業分に対し、森林タイプ別の実態調査を行い、多様で活力ある森林機能の増進を図るため、造成管理技術の開発・検討を行う。

II 調査及び試験方法

閉鎖されたスギ人工林の強度な間伐と下層に侵入した有用広葉樹の整理伐を実施し、災害に強い林野整備と短伐期によるシイタケ原木林の再生を図る。このため、伐採後の立地環境の特性と森林構造を把握する。具体的には毎木調査、土壌・植生調査、相対照度・林内外の雨量・土壌流出量の測定、有生広葉樹の再生課程と養分動態及び浸透能の向上等について調査する。

試験地は1961（昭和36）年に前世樹のコナラ・クリ等を伐採しスギを植栽した。植栽密度は3,000本/haで、当初は下刈り・除伐を実施したが、現在は上層木にアカマツ、下層木にコナラ・クリ等が侵入した不成績造林地（針広複層混交林）となっている。試験地の大きさは30×30m（840m²）で、スギ（曲り木・生育不良木・病木等）の強度間伐70%＝144本（1,710本/ha）を行い、残存木を60本（710本/ha）とした。伐採前の平均胸高直径は13.1cm、伐採後は14.8cmとなった。

60本のうちスギは49本（580本/ha）で、胸高直径は16.4cm、アカマツは11本（130本/ha）で、胸高直径は28.6cmとなった。直径階毎の比率はスギで10～20cmが90%、20～30cmが10%と小径材が多く、アカマツでは10～20cmが18%、20～30cmが36%、30cm以上が46%と大径材が多い。なお、下層の広葉樹を整理伐し11樹種330本（3,930本/ha）を残存したが、このうちシイタケ原木等として期待される優勢木は127本（1,510本/ha）に上った。また、伐採した材は試験地外に搬出した。

試験地には5×5mの方形区36個を設置し、樹種配置と樹冠投影図を作成した。併せて2000年3月、試験区の18方形区内の全ての広葉樹に施肥（150g/1本）を行い、雨水マス3個を設置した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 試験地の立地環境

標高	位置・形状	堆積様式	方位	傾斜	母材	土壌型
460m	山腹斜面	残積	S 50° W	16°	変成岩	BD(d)~BB

表-2 土壌断面調査

層位・層厚	土色	腐植・石礫	土性	構造	堅密度	水湿状態	根系
A1 2cm	8YR 2.5/3	富む -	CL	粒状	軟 9	潤	小根有
A2 8~12	10YR 3/4	含む -	CL	-	や堅 18	潤	小中根含
B1 20~25	10YR 4/6	乏 小角	C	弱カベ状	堅 19	潤	小根有
B2 35	10YR 4.5/6	欠 小角	C	弱カベ状	堅 20	潤	小根有
B3 30+	10YR 5/6	欠 -	HC	カベ状	堅 20	潤	小根まれ

表-3 土壌の理化学的性質

層位・層厚	全孔隙量	最大容水量	最小容気量	透水速度	細土容積重	細孔隙量	粗孔隙量
A1 2cm	-%	-%	-%	cc/60s	g/100cc	-%	-%
A2 8~12	74	65	9	28	59	39	35
B1 20~25	66	59	7	15	91	42	24
B2 35	64	57	7	7	97	43	21
B3 30+	63	56	7	15	100	44	19

層位	固相(Sv)	液相(Wr)	気相(Ar)	pH
A1 2cm	-%	-%	-%	-
A2 8~12	26	44	30	4.4
B1 20~25	34	46	20	4.4
B2 35	36	48	16	4.4
B3 30+	37	49	14	4.4



図-1 調査位置図



写真-1 試験地の状況

Ⅳ 今後の問題点

不適地に植栽されたスギ・コナラ複層混交林のモデル事業として研究を進めるが、コナラの残存木が多いことから、適切な本数整理伐をどの段階で実施するか検討したい。

8. 公益的機能増進を目的とした多様な森林造成・管理技術の開発

(1) 各種林分の実態調査と機能把握

③広葉樹二次林（岩瀬試験地）

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成11年～平成16年
担当部及び氏名	造林経営部 ○今井辰雄		

結果の概要

(1) 2000（平成12）年3月、岩瀬村梅田字牛池地内の民有林において、広葉樹二次林の試験地を設定した。

I 目 的

近年、間近な里山の復興や戦後植栽されたスギ・アカマツ等の要施業林分に対し、森林タイプ別の実態調査を行い、多様で活力ある森林機能の増進を図るため、造成管理技術の開発・検討を行う。

また、試験地一帯を含む森林施業をボランティア活動等により展開し、森林と環境・人との共生を図る。

II 調査及び試験方法

閉鎖された広葉樹二次林の適度な除・間伐と林床下のアズマネザサ等を刈り取ることにより、災害に強い林野整備と伐採した広葉樹材の木炭・木工製品への復活、および林床下の活用を図る。

具体的には、伐採後の立地環境の特性と森林構造を把握するが、毎木調査、土壌・植生調査、相対照度・林内外の雨量・土砂流出量の測定、有用広葉樹の再生課程と養分動態および浸透能の向上等について調査する。

試験地は1944（昭和19）年頃にコナラ・クリ・イヌシデ等の広葉樹を伐採し、その後は萌芽更新等により再生・放置された林分で、尾根部にはアカマツも侵入している。林分の相対照度は10%以下で、林床にはアズマネザサ・ヤマツツジが多い。

試験地の大きさは30×30m（812m²）とし、下刈り・除伐を行い、併せて自然枯死木の林外搬出と主林木（曲り木・暴れ木・二股木）を主体とした密度調整伐を実施した。伐採前の広葉樹本数は胸高直径2cm以上のものが273本（3,360本/ha）、平均胸高直径は9.8cmであったが、これを30%＝87本（1,070本/ha）伐採し、残存木を186本（2,290本/ha）とした。残存木の平均胸高直径は9.3cmとやや低下した。

各樹種の直径階別残存本数はイヌシデが34%と最も多く、アオハダ19%、ヤマボウシ10%、コナラ8%、カエデ類7%と、この5樹種で全体の80%を占めた。直径階毎の比率は2～10cmが71%、10～20cmが18%、20～30cmが7%、30cm以上が4%であった。小径木はアオハダ・ヤマボウシ・カエデ類・リョウブ・マンサク・コバノトネリコ・アズキナシで、大径材はコナラ・ヤマザクラであった。イヌシデは小径材から中径材まで万遍無く賦存し、クリは中径材に集合していた。

試験地には5×5mの方形区36個を設置し、全体の樹種配置と樹冠投影図を作成した。試験地の斜面下に雨量測定装置〔雨水マス（容量20リットル）および雨水ロート（直径30cm）〕4個と、簡易な落葉層増減測定ピン13本を2.5m間隔で設置した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 試験地の立地環境

標高	位置・形状	堆積様式	方位	傾斜	母材	土壌型
400m	山腹斜面	匍行	N 5° E	23~27°	安山岩質凝灰岩	B D~B D(d)

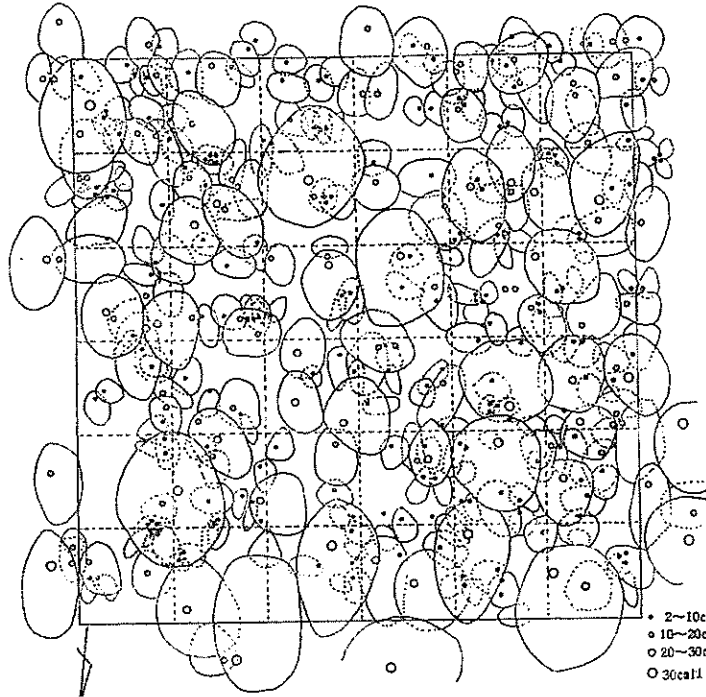


図-2 伐採前の樹冠投影図

表-3 各樹種の直径階別残存本数

樹種名	2~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30cm~	小計	割合
イヌシデ	39	11	11	2			63	34
アオハダ	34	2					36	19
ヤマカツ	18						18	10
コナラ		1	2	3	2	7	15	8
カエデ類	11	1		1			13	7
リョウブ	9						9	5
マンサク	9						9	5
ヤマザクラ	1	3	2			1	7	4
コナラ	6						6	3
クリ	1			3			4	2
ツバキ	3	1					4	2
クヌギ	1						1	0.5
アカマツ					1		1	0.5
小計	132	19	15	9	3	8	186	
割合(%)	71	10	8	5	2	4		100

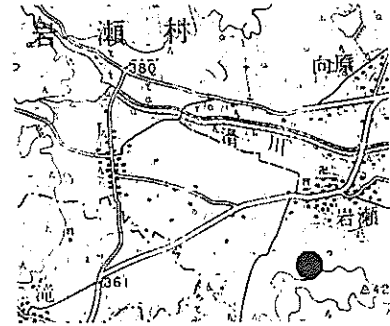


図-1 調査位置図

表-2 伐採後の方形区内残存本数

斜面上						小計	
8	5	6	4	7	4	34	
3	10	4	4	7	7	35	
6	4	1	3	6	5	25	
5	2	5	7	8	10	37	
1	6	3	8	9	8	35	
1	2	5	3	7	2	20	
小計	24	29	24	29	44	36	186

※方形区(5m×5m)

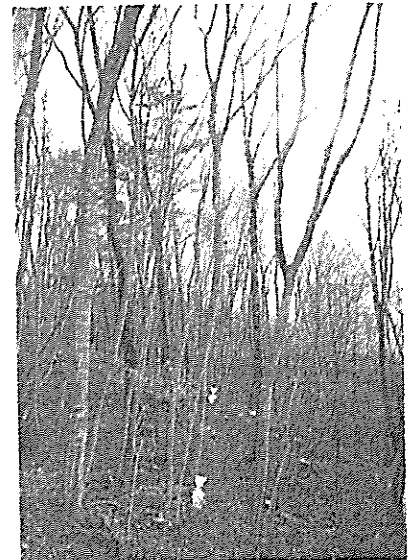


写真-1 整備後の林内状況

Ⅳ 今後の問題点

森林施業を通して森林と環境・人との共生を考えていこうとする、岩瀬村「ふるさと森林の会」と連携・協議しながら研究を進めたい。

9. 海岸防災林に関する研究

(1) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果

①防災林の実態調査

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	緑化保全部 ○川口知恵・大槻晃太		

結果の概要

各調査区における風向および平均風速を表-1に示した。6～11月の風向きは主に海側からの風であり、12月以降の風向きは内陸からの北西風に変わることから、季節を6～11月と12・2月に2分し、高さ2.0mでの1時間あたりの塩分捕捉量を比較した。その結果、冬季における汀線側林縁部（以下 汀線側）の塩分捕捉量は、調査区1～3および対照区で夏季の塩分捕捉量のそれぞれ1.1%、7.3%、3.6%、3.2%と著しく低いものであった（表-2）。

一方、夏季における空中塩分減少比をみると（図-1）、調査区1では汀線からの距離が70mの内陸側林縁部（以下 内陸側）で汀線側の1.92%まで減少した。また、林帯幅が20mの調査区2および3でも、内陸側の塩分量は汀線側のそれぞれ45.0%、22.3%まで低下した。それに対し、林帯のない対照区では、汀線側の塩分量が10%前後まで減少するのにおよそ200mを必要とした。各調査区において、汀線から10m地点での塩分減少比に差が生じた。その理由として、調査区1は汀線側に防風柵があることや各調査区における地形あるいは亜高木層の樹種の相違等が考えられるが、今後詳しい調査を行う必要がある。

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、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ついては不明な点が多い。そこで、林況の異なる3種のクロマツ林に調査区を設け、林内の空中塩分量を測定して林況に応じた防災効果の実態を把握し、それぞれにあった管理方法を検討する。

II 試験方法

いわき市平のクロマツ林に調査区1（南横手地内で汀線からの距離が75m、林帯幅が75mあるもの）、調査区2（川前地内で汀線からの距離が60m、汀線側に築堤のあるもの）および調査区3（浜街地内で汀線からの距離が170m、県道を挟んだ内陸側に位置するもの）を平成8年度に設定し、各調査区において平成11年6～12月および2月に月1回、塩分捕捉量を測定した。また、対照区（クロマツ林帯なし）として北萱野地内において汀線からの距離ごとの空中塩分量を測定した。測定には28cm×28cmのガーゼ採塩器を用い、高さ0.5m、2.0mに設置して2時間さらし、空中塩分を付着させたあとガーゼを回収、その後蒸留水100ccに24時間以上浸し、溶出した塩分量を電導度計で測定した。設置箇所は、調査地1～3では汀線側の林縁部、その林縁部から内陸の10m、20m地点、さらに調査区1については40m、70m地点であり、対照区では汀線から15、30、60、80、100、150および200m地点である。なお、設置時の風速は簡易風速計を用いて測定した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 調査地における風向および平均風速 (m/s)

調査日	風向	1	2	3	対照
		平均風速(m/s)	平均風速(m/s)	平均風速(m/s)	平均風速(m/s)
6/9	E	2.2	2.4	1	2.8
7/23	SE	0.6	0.8	0.4	0.4
8/18	E	0.8	2.2	1.6	1
9/13	NE	0.4	0.6	0.2	0.8
10/12	NE	0.6	1.6	1.6	0.4
11/10	N	1.6	3.6	1.2	1.2
12/21	NW~W	0.6	1.2	0.4	0.8
2/21	NW	0.4	1.6	1.8	3.2

表-2 夏季・冬季における汀線側林縁部 (mg/m²/hrs)

区分	調査区1	調査区2	調査区3	対照区
夏季	397.1	40.9	84.3	367.7
冬季	4.2	3.0	3.1	11.7

注) 6~11月を夏季、12および2月を冬季とした。

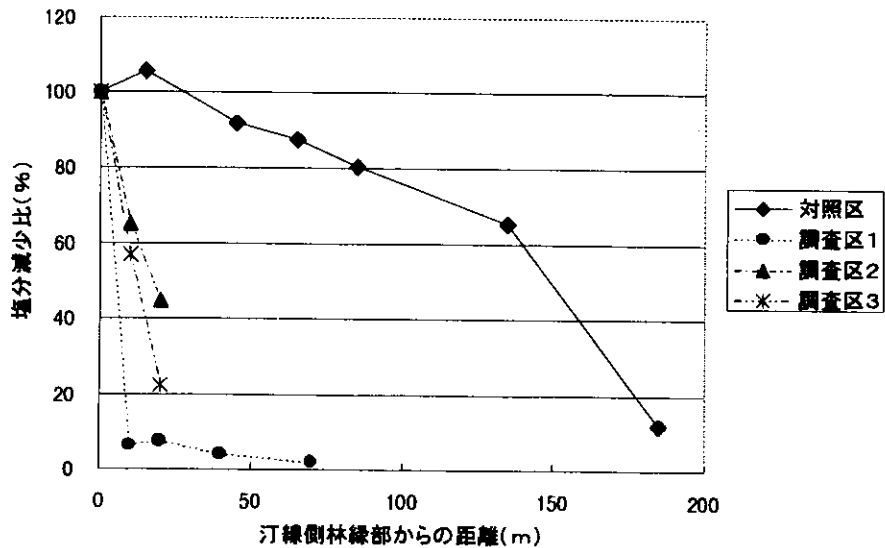


図-1 各調査区における高さ2.0mでの空中塩分減少比 (夏季)

Ⅳ 今後の問題点

林帯幅の狭いクロマツ林については、塩分捕捉機能を補う造成・管理方法の検討が必要である。

9. 海岸防災林に関する研究

(1) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果

②広葉樹導入試験

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 ○川口知恵・大槻晃太		

結果の概要

モチノキ、トベラ、タブノキおよびネズミモチの苗木を異なる庇陰条件下で2年間生育させ、各相対照度での地上部重の増加量（以下 Δg ）および個体サイズの増加量（以下 ΔD^2H ）をみた。

Δg については、各枠2本ずつ掘り取った個体の D^2H および地上部重量から、回帰分析により1生育期間後と2生育期間後の地上部重量を推定し、その差を Δg とした。各相対照度での Δg は、タブノキを除く3樹種とも相対照度が高くなるにつれて増加する傾向にあった（図-1）。各樹種について Δg の変化を詳しくみると、タブノキは相対照度5%以下でほとんど成長がみられず、60%以上で良好な成長を示した。モチノキは相対照度の増加に伴って Δg が増加し、100%処理枠で最大となるものの、他の3樹種に比べ各処理枠間での Δg のばらつきは小さいものであった。ネズミモチは相対照度100%処理枠で増加量が多くなり、60%処理枠の約2倍であった。トベラは相対照度の増加にともない Δg も徐々に増加し、30%以上で良好な成長が認められた。

各相対照度間での成長量の差を明らかにするため、それぞれの樹種において ΔD^2H を危険率5%水準でt-検定を行った（表-1）。タブノキおよびモチノキでは、相対照度60%あるいは100%以上の処理枠と30%以下の処理枠との間で主に有意差が認められた。また、ネズミモチおよびトベラは相対照度20%以上の各処理枠間において主に有意な差が示された。

以上のことから、植栽2年目における相対照度ごとの成長特性を検討すると、タブノキおよびモチノキは、相対照度が30%あるいは60%以上では良好な成長を示し、それ以下では成長量の変化が少ないことがわかった。一方、ネズミモチやトベラは、光環境の変化に対し成長量の変化が顕著に現れる傾向にあった。

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、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ついては不明な点が多く、枝の枯れ上がったクロマツ林等林分の状況によっては防災機能を補う意味での複層林化も考えられる。そこで、適切な広葉樹導入・育成方法を明らかにするため、これまでの経緯から、導入樹種としての可能性が高いモチノキおよび本県のクロマツ海岸林に出現する木本種であるトベラ、タブノキ、ネズミモチの計4樹種を対象に相対照度ごとの成長量を調査する。

II 試験方法

本場苗畑に2m×2m×2mの庇陰枠をつくり、その中にモチノキ、トベラ、タブノキおよびネズミモチの計4樹種を平成10年6月18日に植栽した。庇陰処理は、寒冷紗を用いて相対照度5、10、20、30、60および100%になるよう調節し、それぞれ2枠を設け、それぞれの樹種を各処理枠ごとに6本を植栽した。その後、苗高および根元直径を平成11年4と11月に測定した。また、12月上旬に各枠からそれぞれの樹種を2本掘り取り、各器官（根、幹、葉、枝）の絶乾重量（80℃48時間乾燥）を測定した。

Ⅲ 具体的データ

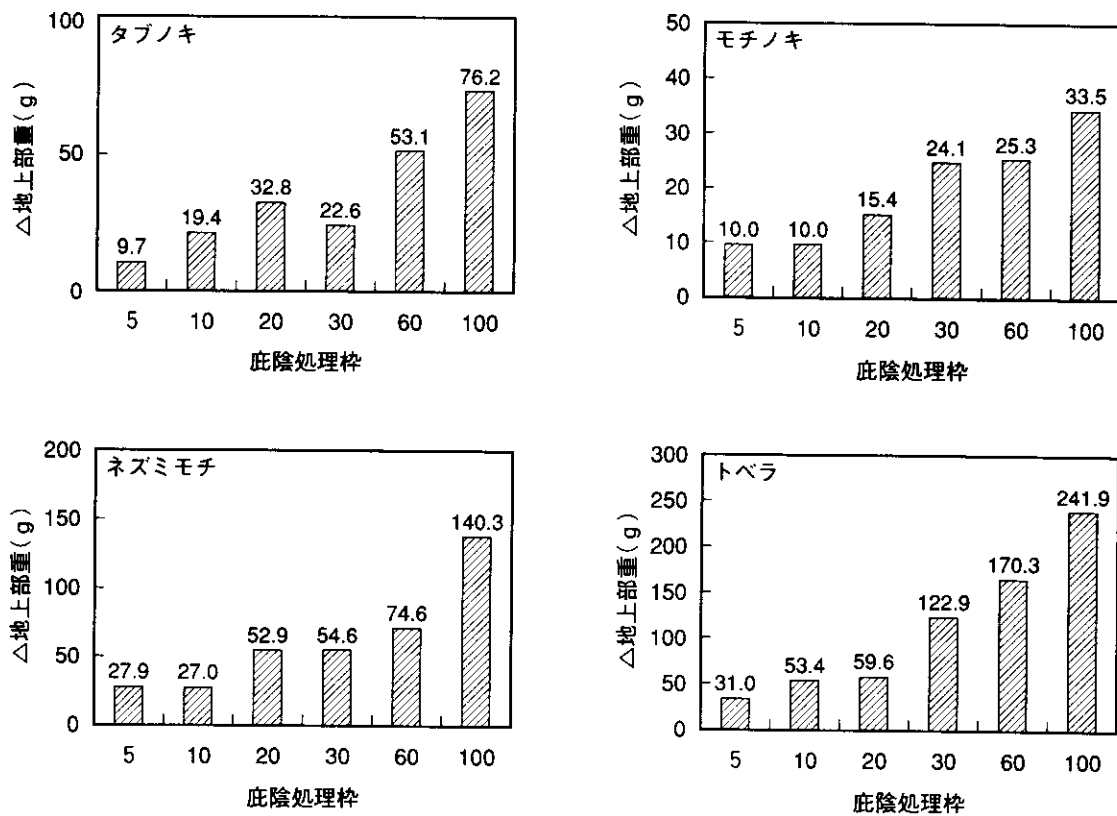


図-1 各樹種ごとの地上部重の増加量 (Δg) の変化

表-1 各相対照度間での ΔD^2H の検定結果 (平成11年度)

タブノキ							モチノキ						
処理枠	5%	10%	20%	30%	60%	100%	処理枠	5%	10%	20%	30%	60%	100%
5%	—	—	—	—	*	*	5%	—	—	—	*	*	*
10%	—	—	—	—	*	*	10%	—	—	—	*	*	*
20%	—	—	—	—	—	—	20%	—	—	—	—	*	*
30%	—	—	—	—	—	—	30%	—	—	—	—	—	—
60%	—	—	—	—	—	—	60%	—	—	—	—	—	—
100%	—	—	—	—	—	—	100%	—	—	—	—	—	—

ネズミモチ							トベラ						
処理枠	5%	10%	20%	30%	60%	100%	処理枠	5%	10%	20%	30%	60%	100%
5%	—	—	*	—	*	*	5%	—	—	*	*	*	*
10%	—	—	*	*	*	*	10%	—	—	—	*	*	*
20%	—	—	—	—	—	—	20%	—	—	—	*	*	*
30%	—	—	—	—	—	—	30%	—	—	—	—	—	*
60%	—	—	—	—	—	—	60%	—	—	—	—	—	*
100%	—	—	—	—	—	—	100%	—	—	—	—	—	—

注) * 5%水準で有意

Ⅳ 今後の問題点

植栽3年後の枯損、成長特性および最適な光環境など樹種ごとの特性を把握するため、引き続き各相対照度ごとの成長量を調査する。

10. 山腹等の緑化に関する研究

(1) 粉炭の施用効果

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 ○武井利之・川口知穂		

結果の概要

1. 粉炭を混入した法面緑化工施工地の植生および土壌pH

粉炭を混入した資材を用いた種子吹付工施工地の調査結果を表-1に示した。本年度の本木類（コマツナギとニセアカシア）の優占度の合計は、1区（優占度6）＝2区（同6）＝3区（同6）＞5区（同5）＞4区（同0）となり、昨年と同様な繁茂状況となった。粉炭施用は施行当年度に洋シバやヨモギの成育を促すが、次年後以降は対照区と同様に本木類中心の植生となることが示された。土壌のpHは、各区とも施工後低下する傾向が認められたが、試験区間の差はなかった。

2. 粉炭混入割合と緑化用植物の検討

粉炭混入割合を変えた吹付工用資材を用いて植物を成育させた結果を表-2に示した。すべての試験区で最も良好に成育したのは、昨年同様コマツナギであったが、昨年に比べてほとんどの区で成立本数が減少した。アキグミは昨年、粉炭を10～15%混入した区で成立本数が多かったが、コマツナギに成育を阻害され、成立本数が減少した。

3. 配合種子の検討

昨年度の配合種子からコマツナギを除いて、また、洋シバに代えてノシバを加えて成育させた結果を表-3に示した。本年度は土壌乾燥が著しく、アキグミと洋シバはほとんど成育せず、コマツナギが他の植物の成育に与える影響について検討できなかった。一方、コマツナギは例年どおり良好に成育し、また、洋シバが成育できない条件下でもノシバが成育したことから、これらは緑化用植物として有望であると考えられた。

I 目 的

近年、土壌改良材として粉炭が盛んに用いられている。緑化工用植物の生育を促進する粉炭の施用方法を検討し、林道法面の緑化に適用する。

II 調査方法

1. 粉炭を混入した法面緑化工施工地の植生および土壌pH

平成9年度3月に法面緑化工を施工した玉川村南須釜の道路法面の植生と土壌のpHを調査した。植生は、各植物の調査地内の面積占有率により、占有率76%以上を優占度5とし、以下、51～75%、26～50%、6～25%、1～5%をそれぞれ優占度4、3、2、1とした。pHは、地表より約3cmまでの土壌を採取し、土壌20gに500mlの蒸留水を加えて攪拌した後静置し、pHメーターで測定した。

2. 粉炭混入割合と緑化用植物の成育

平成10年5月に林業試験場内に設定した試験内で、植物の成立本数を平成11年12月に測定した。

3. 配合種子の検討

平成11年5月に林業試験場内に試験区を設定して試験を開始した。吹付工用資材（埴壤土35%、バーク堆肥60%、その他5%）に粉炭を10%混入し、種子を加え、厚さ3cmで施工した。種子は、クリーピングレッドフェス（50g/m³）、ノシバ（50g/m³）、コマツナギ（333g/m³）、アキグミ（333g/m³）、ヤマハンノキ（333g/m³）を用いた。なお、化成肥料は加えなかった。調査は平成11年12月に行い、植物の成立本数を測定した。

Ⅲ 具体的データ

表－1 玉川村試験地の植物繁茂状況とpHの変化

試験区 番号※	吹付工用資材に 混入した粉炭量	9年10月		10年10月		11年10月				
		植物名	優先度 pH	植物名	優先度 pH	植物名	優先度 pH			
1	0 (対照区)	コマツナギ	3	コマツナギ	3	コマツナギ	3			
		洋シバ	3	7.6	ニセアカシア	3	7.1	ニセアカシア	3	6.6
		ヨモギ	2		ヨモギ	1		ヨモギ	+	
2	針葉樹粉炭 60L/m3	洋シバ	4	コマツナギ	3	コマツナギ	2			
		ヨモギ	2	7.6	ニセアカシア	3	7.3	ニセアカシア	4	6.8
		コマツナギ	2		ヨモギ	1		ヨモギ	+	
3	広葉樹粉炭 60L/m3	ヨモギ	4	コマツナギ	3	コマツナギ	2			
		洋シバ	3	7.7	ニセアカシア	3	7.3	ニセアカシア	4	6.7
		コマツナギ	1		ヨモギ	1		ヨモギ	1	
4	広葉樹粉炭 60L/m3 木酢液10L/m3	ヨモギ	4	洋シバ	5	洋シバ	4			
		洋シバ	3	7.6	ヨモギ	1	7.3	ヨモギ	1	6.9
							ナガムグラ	3		
5	広葉樹粉炭 120L/m3	洋シバ	3	コマツナギ	5	コマツナギ	5			
		ヨモギ	3	7.4	ヨモギ	1	7.2	ヨモギ	1	6.8
		コマツナギ	2							

※すべての試験区に、洋シバ(クレーピングレッドフェス)、ヨモギ、コマツナギ、ヤマハギ、イタチハギの種子を混入し、3cm厚種子吹き付け工を施工した。

表－2 場内試験地における植生変化²⁾

粉炭の割合 (容積百分率)	植物名	成立本数(本/m ²)		成立本数(本/m ²)	
		化成肥料 有り		化成肥料 無し	
		10年12月	11年12月	10年12月	11年12月
55%	洋シバ	1	0	0	0
	コマツナギ	36	36	52	51
	アキグミ	4	0	1	0
	ヤマハンノキ	0	0	0	0
	総成立本数	41	36	53	51
30%	洋シバ	0	0	5	2
	コマツナギ	31	30	75	45
	アキグミ	2	0	5	2
	ヤマハンノキ	0	0	0	0
	総成立本数	33	30	85	49
15%	洋シバ	1	0	22	14
	コマツナギ	35	32	36	26
	アキグミ	8	2	9	0
	ヤマハンノキ	0	0	0	0
	総成立本数	44	34	67	40
10%	洋シバ	1	1	0	4
	コマツナギ	37	27	60	64
	アキグミ	8	1	18	3
	ヤマハンノキ	0	0	0	0
	総成立本数	46	29	78	71
5%	洋シバ	0	4	0	0
	コマツナギ	33	32	63	41
	アキグミ	1	0	4	0
	ヤマハンノキ	0	0	0	0
	総成立本数	34	36	67	41
総成立本数	洋シバ	3	5	27	20
	コマツナギ	172	157	286	227
	アキグミ	23	3	37	5
	ヤマハンノキ	0	0	0	0
	総成立本数	198	165	350	252

1) 平成10年5月に試験を開始し、平成10年12月、平成11年に調査した。

表－2 場内試験地における生育試験¹⁾

粉炭の割合 (容積百分率)	植物名	成立本数(本/m ²)	
		化成肥料 無し	
		11年12月	
10% (I)	洋シバ	0	
	コマツナギ	89	
	アキグミ	1	
	ヤマハンノキ	0	
	総成立本数	90	
10% (II)	洋シバ	0	
	アキグミ	0	
	ヤマハンノキ	0	
	総成立本数	0	
	ノシバ	88	
10% (III)	アキグミ	0	
	ヤマハンノキ	0	
	総成立本数	88	
	洋シバ	0	
	ノシバ	88	
総成立本数	コマツナギ	89	
	アキグミ	1	
	ヤマハンノキ	0	

1) 平成11年5月に試験を開始し、平成11年12月に調査した。

Ⅳ 今後の問題点

粉炭を混入した法面緑化工施工地の植生および土壌pHについて、また、木本類植物を用いた法面緑化における配合種子について今後とも調査する必要がある。

11. 緑の文化財等の保全に関する研究

(1) サクラ腐朽部の処理に関する研究

① サクラ腐朽部の処理に関する研究

予算区分	県 単	研究期間	平成10年～平成14年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○在原登志男・武井利之		

結果の概要

1. 枝打ち木口面の巻き込み促進

調査結果は表-1に示す。チオファネートメチル剤塗布処理は全ての供試木でカルスが順調に形成されていた。また、シリコン系樹脂処理および対照の一部で形成層が壊死した原因は、切断によって木口面が乾燥したためと推定された。

カルス形成の平均値とその95%信頼幅から各処理ごとの形成状態を比較すると、処理1年後では対照と比較しチオファネートメチル剤がよい結果を示した。

2. 幹部空洞部からの不定根の発生促進

調査結果は表-2に示す。不定根の繁茂状況は、チオファネートメチル剤と墨汁単剤の塗布で4患部のうちそれぞれ4および3か所とよかった。なお、対照は4患部のうち1か所のみで発生が認められた。

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。樹勢回復の上で大切なことは、樹体の活力を増強するように根系の伸長面積を拡大することにある。また、樹体の健全性確保には腐朽菌の侵入を未然に防ぐことが大切で、さらに腐朽等によって生じた空洞については不定根の発生を促す必要がある。そこで、サクラを対象として枝打ち木口面に各種薬剤等を塗布して巻き込みの状況、また空洞部に各種資材を充填して不定根の発生促進状況等を調査する。

II 調査および試験方法

1. 枝打ち木口面の巻き込み促進

平成10年5月中旬場内のサクラ類計14本を対象として、それぞれ3～5本の生枝を幹の付け根から切断し、木口面に各種の薬剤を塗布した。そして平成11年4月下旬、各種薬剤を塗布した木口面におけるカルスの形成状態を調査した。カルスの形成状態は、切断した枝の木口側面から中心（髓）部に向かって形成される癒合組織の平均幅をあてた。

2. 幹部空洞部からの不定根の発生促進

平成11年3月下旬場内のサクラ類計10本を対象として、1本あたり幹下部の腐朽部もしくは傷害を与えた2か所の患部に異なる2種類の薬剤等を塗布後、患部全体にバーク堆肥をあててこもで固定し、ビニールでカバーした。そして、平成12年1月下旬供試木の被覆物を取り除き、傷害断面を被う不定根の繁茂割合を目視により調査後、不定根の最大伸びを測定した。調査後は、患部部にバーク堆肥をあてて、こもとビニールで再度被覆を行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 塗布剤種ごとの枝打ち木口面におけるカサの形成状態

(mm)

塗布剤種 供試木 No.	チオファネート メチル剤	シリコン系樹脂 剤	対照
1	4.2 (○)	1.2 (○)	1.2 (○)
2	8.9 (○)	4.5 (○)	1.2 (○)
3	16.9 (◎)	9.8 (○)	9.9 (○)
4	3.4 (○)		0 (●)
5		2.0 (○)	0 (●)
6	3.9 (○)	3.6 (○)	1.1 (○)
7	7.8 (○)	3.2 (○)	7.0 (○)
8	4.1 (○)	0 (●)	0 (●)
9	10.2 (○)	6.6 (○)	4.3 (○)
10	8.1 (○)	3.1 (○)	3.2 (○)
11	1.8 (○)		0 (●)
12	1.7 (○)	7.2 (○)	3.8 (○)
13	5.8 (○)	3.2 (○)	0 (●)
14		4.5 (○)	1.6 (○)
※-1	6.40 ± 2.44	4.08 ± 1.53	2.38 ± 1.57

※-1: 平均値と95%信頼幅。

◎: 癒合完了、○: 癒合進行中、●: 形成層壊死状態。

表-2 塗布剤種ごとの傷害面における不定根の繁茂状況*

(%)

塗布剤種 供試木 No.	チオファネート メチル剤	シリコン系樹脂 剤	墨汁単剤	対照
1	30(60cm)			
2		0(0cm)		
3			2(25cm)	
4				0(0cm)
5	3(25cm)	0(0cm)		
6	3(15cm)			10(30cm)
7		0(0cm)	15(25cm)	
8	1(0cm)		0(0cm)	
9		0(0cm)		0(0cm)
10			20(15cm)	0(0cm)
平均	9.3	0	9.3	2.5

*): 不定根が傷害断面を被う比率。()は不定根の最大伸び。

Ⅳ 今後の問題点

各塗布剤の枝打ち木口面カサ巻き込み、および幹部傷害断面からの不定根の繁茂促進効果を明らかにするためには、今後とも調査を続ける必要がある。

11. 緑の文化財等の保全に関する研究

(1) サクラ腐朽部の処理に関する研究

②固結した重粘質土壌の改良とスギの植栽（植栽4年目における成長量）

予算区分	県 単	研究期間	平成10年～平成14年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○在原登志男・武井利之		

結果の概要

植栽2、3、4年目の地上部重を図-1に示す。今年度の耕耘処理全体の地上部重の平均は3.4kgであり、踏み固め処理の2.7kgより成長がよく、さらに各区とも耕耘処理で成長がよかった。

しかし、対照区①の平均重2.6kgと比較してよい成長が認められた区は、耕耘処理の化成肥料単用区④の同4.0kgと踏み固め処理の化成肥料単用区③同4.0kgのみであり、その他では成長に差のない状態であった。

I 目 的

樹木の着生葉量、すなわち活力は根系の伸長程度と相関が高く、また根系の伸長は土壌が堅くなるほど少ない傾向にあって固結した状態では全く伸長が認められない。

そこで、固結した土壌の改良を目的に耕耘処理や各種資材の施用を試み、スギを植栽して改良の効果を調査する。

II 調査および試験方法

試験地は福島県林業試験場構内の第四期洪積粘土地であり、平成8年6月上旬に機械で表土を剥いで理化学性の不良な固結状態である重粘質の基層を露出させ、耕耘処理によって各種資材を深さ25cmほどまでの土層と混合した（表-1）。1区あたりの面積は2m×5mの10m²とした。スギの植栽は同年7月上旬で、各区あてに高さ30～40cmのスギ苗15～20本を植え付けた。

今年度は、植栽4年目の成長量調査を行った。平成11年11月中旬に植栽木の地上10cmにおける根元径mmおよび高さcmを測定し、地上部重（Y）gを今年度算出した相対成長式（ $\log Y = 0.6616 \log X + 2.4050$ 、 $r^2 = 0.986^{**}$ 、ただしXは根元径cm²×高さm）により推定した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 土壤改良試験区

No	処理区	耕耘	化成肥料 ^{*)}	粉炭 ^{*)}	木炭 ^{*)}	パーク堆肥 ^{*)}	踏み固め ^{*)}
①	対照						
②	耕耘	○					
③	化成単用・踏み固め	○	○				○
④	化成単用	○	○				
⑤	粉炭・踏み固め	○	○	○			○
⑥	粉炭	○	○	○			
⑦	木炭・踏み固め	○	○		○		○
⑧	木炭	○	○		○		
⑨	パーク堆肥・踏み固め	○	○			○	○
⑩	パーク堆肥	○	○			○	

*) 化成肥料：耕耘後、速効性化成肥料として窒素分で10g/m²、緩効性として20g/m²を施用。
 粉・木炭およびパーク堆肥：耕耘後、10g/m²を施用。
 踏み固め：各種資材を施用後、トラクターにより全体を踏み固める。

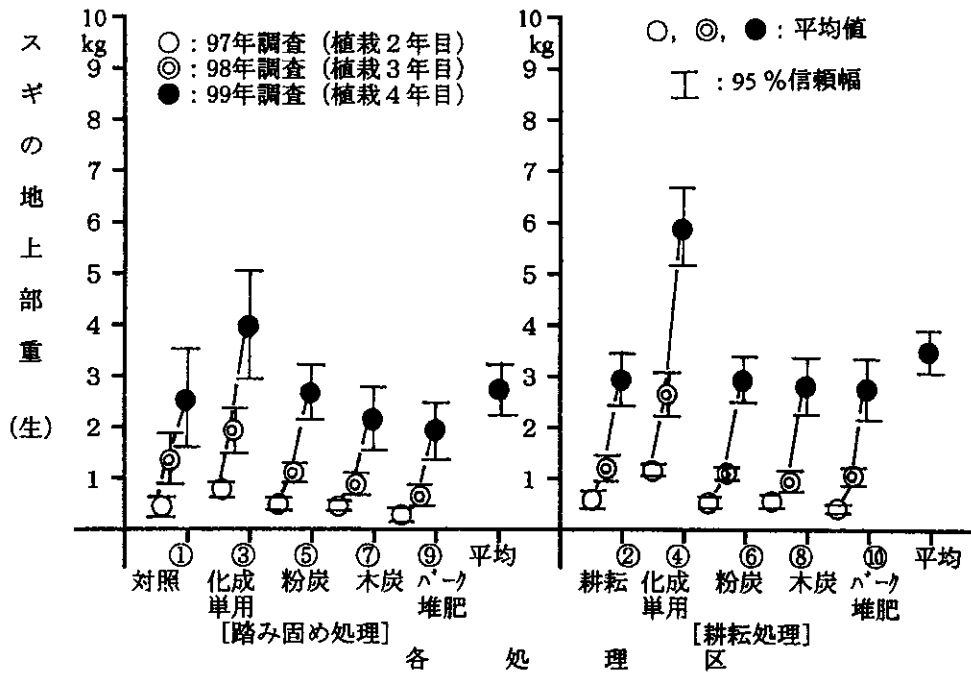


図-1 各処理と植栽後のスギの地上部重

Ⅳ 今後の問題点

粉炭、木炭およびパーク堆肥のm²あたり10kgの施用は、現在のところ過多であったことも考えられるが、今後の成育状況を観察し効果を明らかにする。

12. 森林病虫獣害に関する研究

(1) 突発性病虫獣害防除

①コナラの球果を食害する害虫の生態調査

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成11年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○在原登志男・武井利之		

結果の概要

図-1にハイイロチョッキリの羽化脱出経過を示す。成虫の発生は7月中旬に始まって直ちに最盛期を迎え、8月上旬に終了した。発生した成虫は未熟な球果に口吻を差し込み(図-2)、直径1mm、深さ3mm弱の穴をあけて内部を食害した。

被害球果内における幼虫の生息および離脱状況を表-1に示す。球果内には、ハイイロチョッキリとゾウムシ類の2種の幼虫が生息していた。両者の生息球果数は合計でそれぞれ113、49個であったことから、ハイイロチョッキリの生息割合はおおむね70%であった。図-3には、表中の幼虫の離脱した球果割合を調査時期ごとに示した。これによると、脱出開始はおおむね10月始めで、50%期が10月下旬、そして離脱は11月下旬まで続いた。

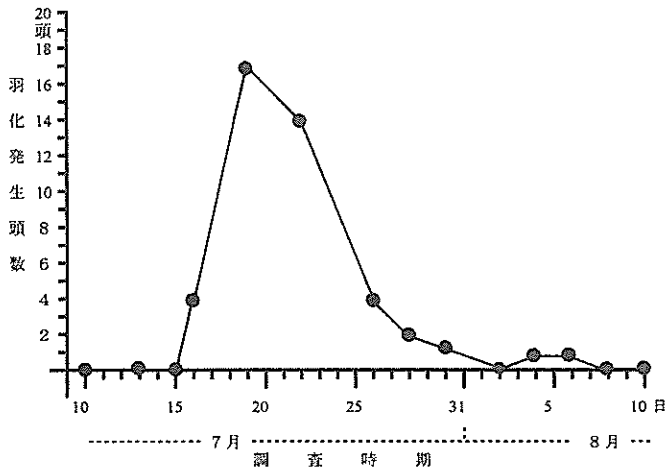
I 目 的

平成9年8月中旬、場内のコナラ球果が着生する部位直下の枝で切断され、枝先が褐変する現象が見られた。そこで、加害種を判定するとともに、その生態を明らかにして防除の基礎資料を得る。

II 調査および試験方法

平成11年7月から週に二度ほどハイイロチョッキリの羽化脱出経過を調査した。供試材料は昨年9月に多量の被害球果を採取し、直径30cm、深さ25cmほどの鉢に2/3ほど土を詰め、上面に安置したものである。鉢は林床の土壌中に3/4ほど埋め込み、上面は成虫が飛び出さないように金網で被った。採取した成虫は、球果の着生する枝葉を寒冷沙の袋で包み放虫し、未熟な球果への加害状況を調査した。さらに、10月上旬から12月上旬にかけて週に一度、それぞれ100個の球果を対象として幼虫の生息および離脱状況を調査した。

Ⅲ 具体的データ



図一 ハイロチョッキリの羽化発生経過



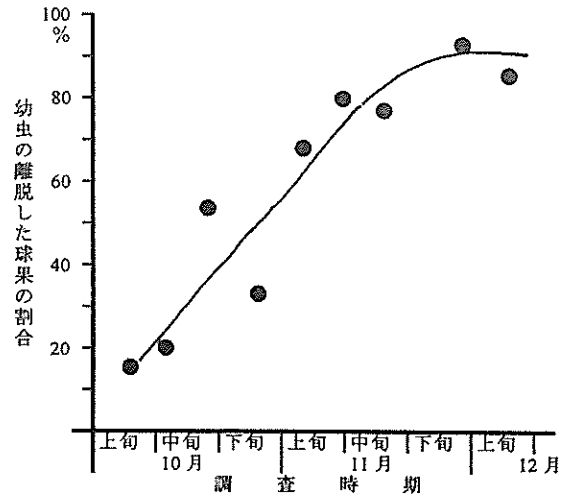
図二 食害を受けた未熟な球果

表一 被害球果内における幼虫の生息および離脱状況*1)

区分	幼虫生息球果 (生息した甲虫の種類)		幼虫の離脱した球果*2)	計
	ハイロチョッキリ	ゾウムシ類		
10月6日	34	5	7	46
12日	18	10	7	35
19日	12	8	23	43
26日	23	6	14	43
11月4日	13	6	41	60
10日	6	4	39	49
17日	5	4	29	38
30日	0	3	42	45
12月6日	2	3	31	36
合計	113	49	233	396

*1) 被害球果は15.8%にガ類の生息が認められたが、この数値は除く。

*2) ハイロチョッキリとゾウムシ類の離脱球果は区別出来なかったため、両者の計を表した。なお、ガ類は区別できたので除いた。



図三 加害甲虫類の球果からの離脱経過
加害甲虫類：ハイロチョッキリが70%、ゾウムシ類が30%ほど。

Ⅳ 今後の問題点

特になし。

12. 森林病虫獣害に関する研究

(1) 突発性病虫獣害防除

② スギカミキリ被害発生機構の究明

予算区分	県単	研究期間	平成7年～
担当部及び氏名	緑化保全部 ○在原登志男・武井利之		

結果の概要

採取したスギ丸太の地上高とカミキリ脱出孔数（脱出孔と15cm以上の割裂痕数の計）を図-1に示す。脱出孔数は樹幹の下部ほど多く、0～2m部位で全体の65%ほどが観察された。

図-2には、丸太0～1m部位におけるカミキリの加害時期（年輪数）を示した。加害始めは7年輪で、ピークが12年輪前後、そしてそれ以降は漸減する一山型の被害状況を呈した。

供試木には比較的早い時期（年輪数）に加害されるものが見られる。そこで、加害始めを7～11年輪、11年輪以降および加害なしの3つに区分し、区分ごとの平均年輪幅を算出し図-3に示す。区分ごとの肥大成長（年輪幅）の違いは6～11年輪間に現れ、加害時期の早いもので成長がよかった。

樹皮の裂け目に産卵され孵化した幼虫は内樹皮を食害するが、2週間ほど経過すると最下層付近に傷害樹脂道が形成される。樹脂道が形成されると、幼虫は当該部位を避けながら内樹皮を食害し続ける。すなわち、内樹皮が厚いほどカミキリの生き延びる可能性が高まるものと想定される。そこで、被害の受けやすいスギにおける内樹皮年輪数が5年輪と最大になる時期における内樹皮厚を推定する。ちなみに、内樹皮年輪数が最大になる時期は材部年輪数が11年輪前後期で、形成された内樹皮5年輪はおおむね当該期を含む5か年間、すなわち7～11年輪の年輪幅に比例して形成されることから、この時期に肥大成長がよいものほど厚い内樹皮が形成することになる。各供試木の高さ0.5mの円盤における7～11年輪の平均成長幅と総脱出孔数を図-4に示した。図中の●印は平成8年に場内で調査した結果であり併せて示した。これによると、おおむね4mm以下の年輪幅ではカミキリは付かず、4mmを越えるほどカミキリの脱出孔数が増加した。両者の関係は2次関数で最もよく近似され、決定係数が0.6791**となった。

I 目的

スギカミキリ（以下、カミキリ）被害発生の要因を解明する。一般に、カミキリは10年生前後の肥大成長最大期のスギに侵入し始まる。当該期は内樹皮厚がピークを向える時期であり、カミキリは樹脂浸出のない内樹皮の中・上部を摂食しある程度の大きさに生育後、樹脂浸出の少ない内樹皮の最下部を摂食して木部に定着する。また、被害は当該時期に肥大成長の激しいものほど著しいとされていることから、肥大成長とカミキリ被害発生との関連性を検討する。

II 調査および試験方法

供試木の採取場所はいわき市で、海拔高が100m以下に位置するスギ植栽19年生林において被害の著しいものから無いものまで16本を平成12年2～3月にかけて伐採した。伐採した生立木は1mに玉切って幹部に付けられたカミキリの脱出孔数、脱出孔の不明な場合は成虫脱出の可能性が高い長さ15cm以上の割裂痕数を数えた。また、高さ0～1mの丸太においては、脱出数の多い場合は6、7か所、少ない場合は全てについて加害された時期（年輪数）を数えた。さらに、0～1、1～2、2～3mの丸太の中央部から円盤を採取し、4方向から各年輪幅をノギスを用いて0.1mm単位で測定し平均値を求めた。なお、伐倒したスギの胸高直径は14.8cm（平均）/12～20cm（範囲）、高さは11.5m/9～14.5mであった。

Ⅲ 具体的データ

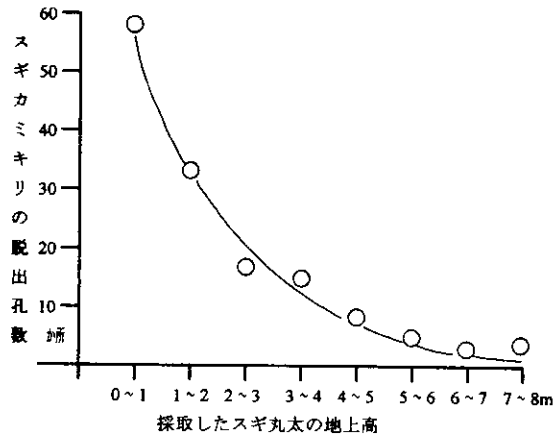


図-1 採取したスギ丸太の地上高とスギカミキリ脱出孔数

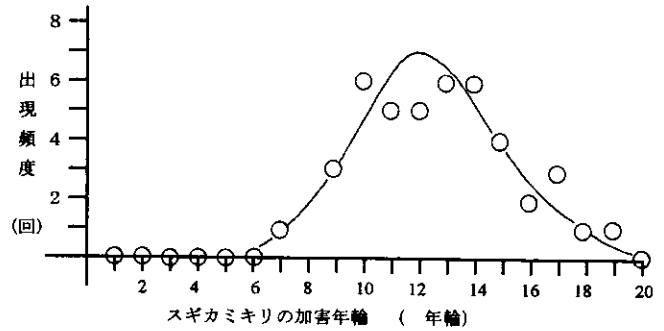


図-2 スギ丸太0~1m部位におけるスギカミキリの加害年輪

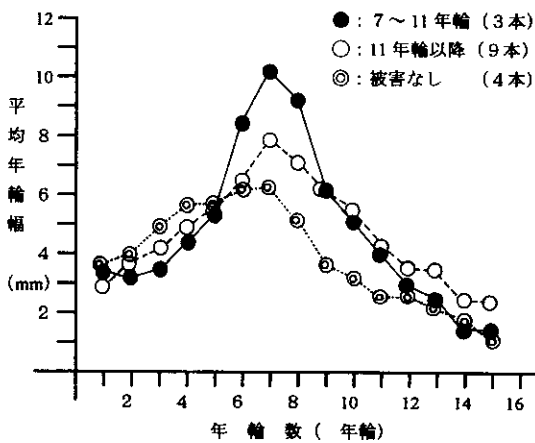


図-3 スギ丸太0~1m部位におけるスギカミキリの加害始め年輪数と平均年輪幅

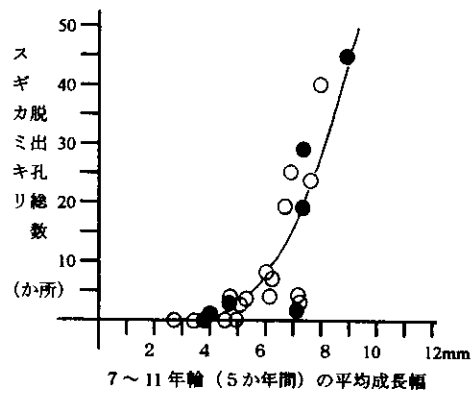


図-4 各供試木高0.5mの幹部における7~11年輪(5か年間)の平均成長幅とスギカミキリの脱出孔総数

Ⅳ 今後の問題点

特になし。

12. 森林病虫獣害に関する研究

(2) 松くい虫の総合的防除

①各種資材の土壌施用によるマツ枯損防止効果

予算区分	県 単	研究期間	平成8年～
担当部及び氏名	緑化保全部 ○在原登志男・武井利之		

結果の概要

東北地方などの寒冷な地域においては、接種翌年以降にも枯損の発現が認められる（年越し枯れ）。そこで、97年の接種における3試験地全ての供試木について当年度枯れ、翌年度枯れそして翌々年度枯れの発生状況を見る。当年度枯れは258本（枯損本数）/315本（供試本数）で81.9%の枯損率となり、翌年度枯れは263/315で83.5%、そして翌々年度枯れも83.5%に止まった。このことから、当該試験地の苗木は接種3年目で、おおむね接種の影響がなくなったものと考えられた。ちなみに、98年度接種木について見ると当年度枯れは24/256で9.4%、翌年度枯れは42/256で16.4%の枯損率であった。

各試験地の接種翌年度における枯損状況を表-2に示す。なお、99年度の接種については、当然のことではあるが当年度の枯損率である。植え付け1年目接種①の枯損率は郡山、いわきおよび保原の3試験地とも対照区と差が認められなかった（ χ^2 検定）。また、いわきにおける植え付け2、3年目接種②、③の枯損率は、データが少ないものの明らかに差は認められない。

一方、郡山および保原の植え付け2、3年目における接種②、③では、各年度単独で χ^2 検定を行うには期待値が小さすぎて信頼性に乏しい。そこで、表-2の両年の接種結果を一まとめにして検定を行った（表-3）。その結果、郡山では木炭1kg/m²施用区のみで、また、保原では粉炭1kg、100gおよび木炭1kg施用区で枯損率に低下が認められた。

I 目 的

松くい虫によるマツ枯損を防止するため、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

郡山市安積町（県林試構内の苗畑、海拔高260m）、いわき市平藤間（クロマツ海岸林、同10m）および保原町赤坂（アカマツ林、同140m）において各種資材の土壌施用試験地を平成9年2月に設定し、高さ30cmほどのクロマツ苗を3月に植栽した（表-1）。なお、いわきの試験地ではかなりの植え枯れが生じたので、翌年3月に補植を行った。

土壌施用した資材は粉炭、長さ3～4cmの木炭塊、キトサンおよび有機Ca剤で、耕耘機により土壌を深さ20～30cmまでかき起こして均一に混入したが、散水は行なわなかった。なお、有機Ca剤の施用は植栽後の5月中旬で、原液を50倍に希釈し5l（CaOで10g）/m²を散布した。

今年度は植え付け3年目のクロマツ苗に対する線虫の接種を実施した。線虫の接種時期は平成11年6月中旬で、伸長した枝の先端を切断して鳥原の懸濁液を1本あたり2万頭/0.1ml接種した。試験地ごとの接種本数は郡山が各区ごと10本で、保原は5本とした。また、いわきでも各区あてに10本を供試したが、補植を行ったため植え付け2および3年目のクロマツ苗に対する接種となった。接種後の供試木は異常なし（正常）、接種枝のみ褐変、全体の1/3または2/3ほどが褐変および全体褐変（枯損）の5段階評価でおおむね3か月に一度調査した。なお、枯損木については調査の都度持ち帰り、線虫の分離を行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 クロマツ植栽試験地

区分	粉炭		木炭		キトサン 20g	有機Ca 剤(CaO で10g)	対照
	1kg/ m ²	100g	1kg	100g			
郡山	30* ¹⁾ 100* ²⁾	30 100	30 100	30 100	30 100	30 100	30 100
いわき	30 100	30 100	30 100	30 100	30 100	30 100	30 100
保原	9 30	9 30	9 30	9 30	9 30	9 30	9 30

*1) 区の大きさ (m²) *2) 植栽本数 (本)

表-2 線虫の接種年度とクロマツ苗の接種翌年度の枯損状況

区分	粉炭		木炭		キトサン 20g	有機Ca 剤 (CaOで10g)	対照
	1kg/m ²	100g	1kg/m ²	100g			
郡山 ①	12/20(60)	14/20(70)	14/20(70)	14/20(70)	14/20(70)	9/20(45)	11/20(55)
②	4/20(20)	3/20(15)	1/20(5)	2/20(10)	3/20(15)	0/20(0)	3/20(15)
③-3	5/10(50)	6/10(60)	2/10(20)*	8/10(80)	5/10(50)	4/10(40)	7/10(70)
いわき ①	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)
②	1/10(10)		2/10(20)	0/10(0)	2/10(20)	1/10(10)	0/10(0)
③-2	10/10(100)	10/10(100)	10/10(100)				9/10(90)
-3				7/10(70)	8/10(80)	9/10(90)	
保原 ①	5/5(100)	5/5(100)	5/5(100)	5/5(100)	5/5(100)	5/5(100)	5/5(100)
②	2/8(25)	1/8(12.5)	1/8(12.5)	4/8(50)	5/8(62.5)	3/8(37.5)	4/8(50)
③-3	0/5(0)	1/5(20)	1/5(0)	1/5(20)	4/5(80)	1/5(20)	3/5(60)

枯損本数(本)・供試本数(本)、()は枯損率。①: 植え付け1年目の接種(97年度)、
②: 植え付け2年目の接種(98年度)、③-2: 植え付け2年目の接種(99年度)、
③-3: 植え付け3年目の接種(99年度)。③は接種当年度の枯損率。

表-3 郡山および保原試験地における植栽2、3年目接種のマツ枯損状況

区分	粉炭		木炭		キトサン 20g	有機Ca 剤 (CaOで10g)	対照
	1kg/m ²	100g	1kg/m ²	100g			
郡山	9/30(30)	9/30(30)	3/30(10)*	10/30(33.3)	8/30(26.7)	9/30(30)	10/30(33.3)
保原	2/13(15.4)*	2/13(15.4)*	2/13(15.4)*	5/13(38.5)	9/13(69.2)	4/13(30.8)	7/13(53.8)

枯損本数(本) / 供試本数(本)、()は枯損率。*対照区と比較し、 χ^2 検定により有意差の見られた区。

Ⅳ 今後の問題点

資材の施用2、3年目におけるマツ枯損防止の効果は木炭の1kg/m²施用区などで認められるようなので、次年度は再度接種を行うとともに、外生菌根の繁茂状況を調査する。

12. 森林病虫獣害に関する研究

(2) 松くい虫の総合的防除

② 海拔高ごとの枯損木に生息するカミキリの線虫保持数

予算区分	県単	研究期間	平成8年～
担当部及び氏名	緑化保全部 ○在原登志男・武井利之		

結果の概要

被害林の海拔高を350m未満および350m以上に区分し、線虫を保持して羽化脱出したカミキリムシの線虫保持状況を表-2に示す。350m未満の地域での羽化脱出総数は47頭で、全てがマツノマダラカミキリであった。350m以上では30頭が羽化脱出したが、マツノマダラカミキリの出現割合が83.3%で、カラフトヒゲナガカミキリが6.7%、ヒゲナガカミキリが10.0%であった。

カミキリムシ類の線虫保持状況をみると、350m以上の地域でもかなり多く、かつヒゲナガカミキリの脱出があったことから、これらの成虫は2年1世代と推定された。

I 目的

松くい虫の被害は海拔高ごとに発生状況が異なっている。そこで、海拔高の異なる被害林においてマツ枯損木に生息するカミキリムシ類の種類および成虫の線虫保持数などを調査し、マツ枯損限界地と継続発生地における差異を明らかにする。

II 調査および試験方法

会津農林事務所管内の海拔高240～400mに位置する3か所の被害林において、平成10年10月下旬マツ枯損木を伐倒して胸高直径を調査後、枝条最下部の枝が着生する幹の上、下1m部を剥皮し材表面積1m²あたりのカミキリムシ類の穿入孔数を求めて全体の数を推定した。次に、穿入孔が認められる一部のマツ丸太を調査木として採取し、針金の芯入り防虫網で作製した筒状物におさめて林内の樹幹に立て掛け一冬放置した(表-1)。なお、伐倒した枯損木は大径木がほとんどであり、当地において大径木は発病から枯損までに数年を要するものが多いが、いずれからもカミキリムシの脱出孔は認められなかった。

そして、平成11年の5月上旬から8月中旬までの間に調査木から羽化脱出するカミキリムシ成虫を7～10日間隔で捕獲し、種類と線虫保持数を調査した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 枯損木採取林の概況

場所 (海拔高)	伐倒本数 (胸高直径)	枯損木への推定 総穿入孔数	調査木に対するカ ミキリの全穿入孔数	林況 (被害状況)
高郷村川井 (240m)	3本 (27.30.32cm)	43か所	未調査	アカマツ林 (中害)
高郷村川井 (260m)	1 (35)	116	未調査	アカマツ林 (微害)
高郷村地割 (400m)	3 (35.39.43)	不明	未調査	広葉樹林 (微害)

表-2 海拔高ごとのマツ枯損木から線虫を保持して羽化脱出したカミキリムシ類

(頭)

海拔高	350m未満			350m以上		
	マツノマダ ラカミキリ	カラフトヒ ゲナガカミ キリ	ヒゲナガカ ミキリ	マツノマダ ラカミキリ	カラフトヒ ゲナガカミ キリ	ヒゲナガカ ミキリ
羽化脱出総数	47			25	2	3
0	36			2		1
1～100	7			8	1	
101～1,000	2			6	1	1
1,001～5,000				5		1
5,001～10,000	2			3		
10,000<				1		
平均保持数	236			2,635	127	1,174
最高保持数	5,420			19,970	210	3,300
線虫保持数(%)	23.4			92.0	100	66.7

Ⅳ 今後の問題点

特になし。

12. 森林病虫獣害に関する研究

(2) 松くい虫の総合的防除

③薬剤の樹幹注入によるマツ枯損防止に関する研究

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

結果の概要

図-1に溶媒3種によって発生した通水異常材積を示す。通水異常は液量が増すにしたがって増加した($r^2=0.922^{**}$)。また、使用した溶媒3種間の通水異常の発生状況には、明らかに差違が認められなかった。さらに、溶媒を水で希釈しても、原液量に応じた通水異常が発生した。

図-2には溶媒3種を用いた注入剤4種の注入液量(注入液を水、有効成分および溶媒他に区分し、水を除いた推定液量)によって発生した通水異常材積と、溶媒のみの通水異常材積(図-1)を示した。注入剤4種と発生した通水障害材積を直線で近似すると、両者間には $r^2=0.8817^{**}$ の相関が認められ、注入剤間の通水異常の発生状況には明らかに差違が認められなかった。単純に溶媒のみの注入量と注入剤の水を除いた推定液量の通水異常材積の発生状況を見ると、後者は前者より通水異常が大きかった。有効成分等による通水異常もかなり発生しているものと考えられる。

I 目 的

薬剤の樹幹注入による通水異常の発生実態を把握して適切な施用方法を検討する。

II 調査および試験方法

供試木は林試構内にある50年生前後のアカマツで、胸高直径が平均18cm、高さが16mほどであった。供試した溶媒はメタノール、エタノールおよびアセトニトリルの3種とし、それぞれ試薬一級を用いた。各溶媒の注入時期は平成11年3月下旬で、地上高70cmほどの幹部に直径7mm、深さ50mmほどの注入孔を供試木1本につき1孔、または相対する方位に2孔を穿ち、表-1の原液量または希釈液量50mlを注入した。供試木は平成12年1～2月にかけて地際部から伐倒し、幹部をノコギリにより20～40cm間隔で切断して円盤を採取した。採取した円盤は上面に20%硫酸液を塗布後、バーナーで加熱して、早期に黒色化する部分(心材および枝条部を除く)を通水異常部とした。

III 具体的データ

表-1 注入した溶媒種と液量

溶媒種	注 入 し た 液 量	
	原液 (ml)	水による希釈液 (50ml)
メタノール	5, 12.5, 25, 50	10% (5), 25% (12.5), 50% (25)
エタノール	5, 12.5, 25, 50	25% (12.5), 50% (25)
アセトニトリル	5, 12.5, 25, 50	50% (25)

() は原液に換算した液量 ml

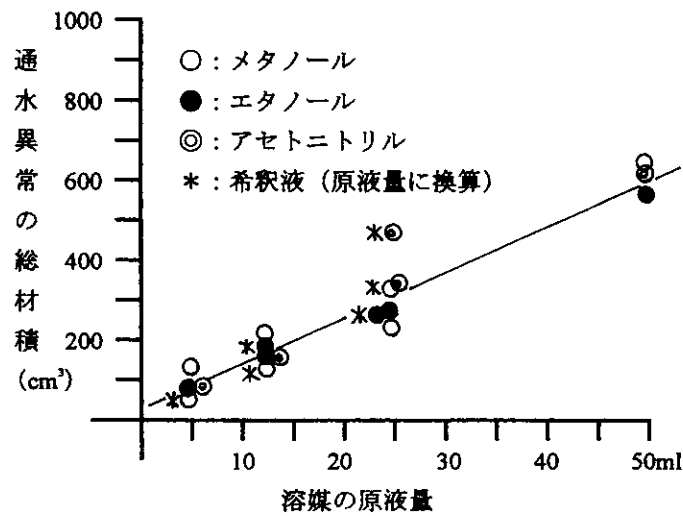


図-1 各溶媒の注入原液量と通水異常の総材積

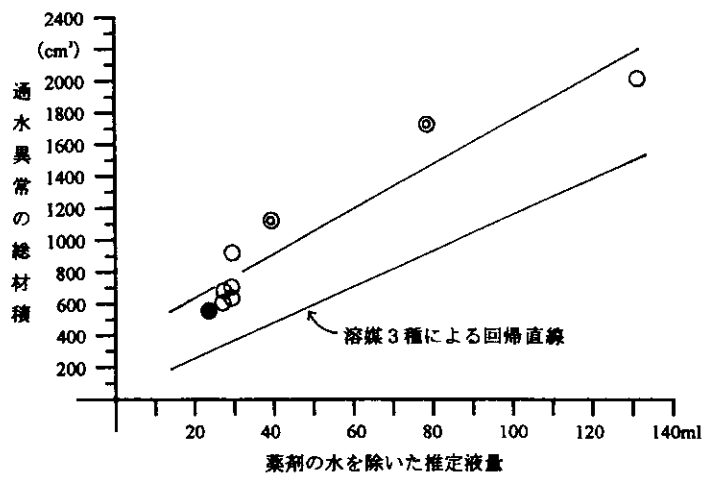


図-2 薬剤の水を除いた推定液量と通水異常の総材積

IV 今後の問題点

特になし。

12. 森林病虫獣害に関する研究

(3) 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	育 種 部 ○武井利之・在原登志男		

結果の概要

マツノザイセンチュウの同定

平成11年度は、19件（試料数44点）の同定依頼があり、このうち11件からマツノザイセンチュウが検出された。

なお、今年度新たにマツ材線虫病が確認された地域はなかった。マツノザイセンチュウの分布を図-1に示した。

I 目 的

枯損したマツにマツノザイセンチュウが生息しているか否かを調査し、マツ材線虫病侵入の早期発見に努める。

II 試験方法

マツノザイセンチュウの同定

各農林事務所から送付されたマツ材片を対象とし、ベールマン法により線虫類を分離した後、顕微鏡で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

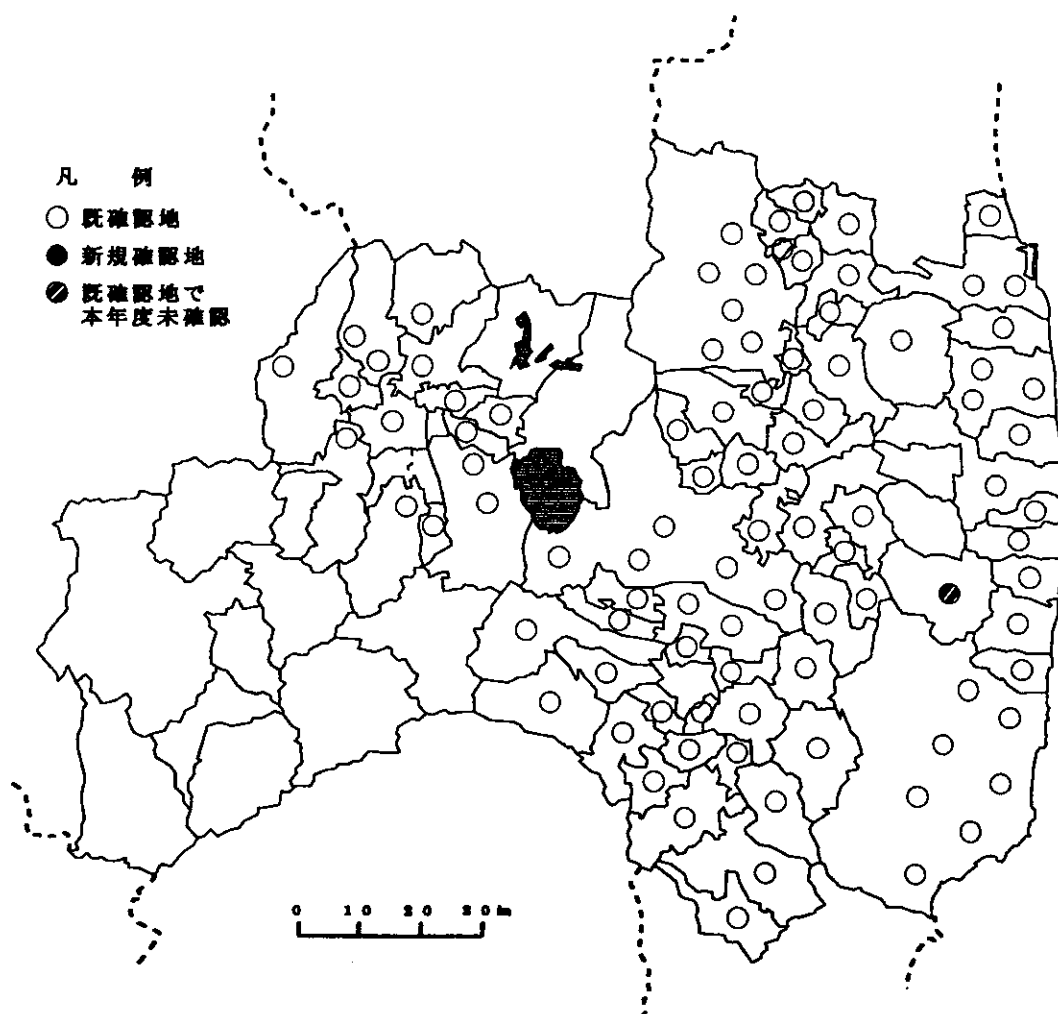


図-1 マツノサイセンチュウの分布

Ⅳ 今後の問題点

引き続き調査を継続し、マツ材線虫病被害の推移を把握して、拡大防止に役立てる。

13. 針葉樹根株腐朽病の発生機構の解明と被害回避法の開発

(1) 主要樹種別被害実態の把握

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成9年～平成12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) 同一斜面の2林分において被害実態調査を行った結果(表-1)、傾斜度が20°の山脚堆積部に位置する林分(表-2)で被害が低かった。また、平坦部ではわき水が一部に見られ、土壌水分が高いことが予想された。
- (2) 高湯調査地では伐採側列が最も被害が大きかった。一方、沼尻調査地では、搬出側列が最も被害が大きかった。この違いは、高湯調査地が5残3伐列であるのに対し、沼尻調査地は3残2伐列と沼尻で残存列数が少なかったことがあげられる。残存列数が少ないため、伐採木が残存木である伐採側列と無伐採側列の立木すべてに接触し傷が生じたものと考えられる。搬出側列で被害が異なった理由としては、搬出道の大きさがあげられる。高湯調査地では5m以上の幅で作られているのに対し、沼尻では3mほどと狭く、残立木と接触する機会が多かったと考えられる。こうした伐採作業の相違も被害発生に大きく関与していた。

I 目 的

カラマツ根株心腐病の被害実態を調査し、被害発生原因の解明および被害推定法の確立に供する。

II 調査方法

- (1) 平成11年に間伐を実施した館岩村の2林分で、平成11年10月に被害実態調査を行った。被害本数率は伐根面に現れる腐朽の有無により求めた。また、伐根の直径と腐朽部の直径を調査し、100本当たりに換算した腐朽総面積(cm²)を求めて林分の被害程度とした。
被害林分の立地環境としては林齢、地形(標高、傾斜度、斜面方位、位置、微地形)、土壌タイプを調査した。
- (2) 列状間伐を実施した福島市高湯(平成8年実施)と猪苗代町沼尻(平成7年実施)について間伐列に接した立木列(伐採側列)と伐採列に接していない列(無伐採側列)および搬出道に接している立木列(搬出側列)を設定し、残立木の樹幹についている傷の有無を調査した。また、傷については傷の生じた高さ、傷の長さ、幅を外観から調査した。

Ⅲ 具体的データ

表一 被害実態調査結果

調査地	調査地	林齢 (年)	調査本数 (本)	被害本数 (本)	被害本数率 (%)	被害程度 (cm ² /100本)
1	館岩村 土平(山脚堆積部)	35	100	9	9	483.8
2	館岩村 土平(平坦部)	35	100	28	28	3018.2

表二 立地環境調査結果

調査地	樹齢 (年)	標高 (m)	傾斜度 (°)	斜面方位	位置	微地形	土壌
1	35	700	20	NW	中腹下部	平衡斜面	黒色土
2	35	750	5	NW	中腹下部	平衡斜面	黒色土

表三 残立木の樹幹調査

調査地	伐採側列		無伐採側列		撤出側列	
	調査本数	被害本数率(%)	調査本数	被害本数率(%)	調査本数	被害本数率(%)
福島市 高湯	60	31.7	64	3.0	36	0.0
猪苗代町 沼尻	91	22.0	45	24.4	29	48.3

Ⅳ 今後の問題点

樹幹下部の傷は、施業方法で軽減することができると考えられる。また、管理指針を作るためには被害を予測しなくてはならないため、サンプルを多くし、平均的な被害本数割合を求める必要がある。

13. 針葉樹根株腐朽病の発生機構の解明と被害回避法の開発

(2) 病原菌の伝染および発病経過の解明

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成9年～平成12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) 腐朽部位の高さと傷の面積の間に特に関係はみられなかった。
- (2) 融合し腐朽のみられない2個体（1、7）については傷の生じた時期が約20年前と古いにもかかわらず、腐朽の高さが50・60cmと比較的低いものであった（表-1）。こうした個体の腐朽部分にヤニが充填しており、こうしたヤニの充填は腐朽を進展させないいわゆる抗菌作用の1つと考えられる。

I 目 的

カラマツ根株心腐病の被害発生原因の究明を行い、被害回避法の開発に供する。

II 調査方法

館岩村田代山の40年生カラマツ林において樹幹部に傷のある立木9本（写真-1）について外観から傷の長さ、幅、および高さを計測し、伐倒して試験場に持ち帰り割材し（写真-2）、腐朽の有無、融合時期を調査した。

Ⅲ 具体的データ



写真-1 樹幹部の傷

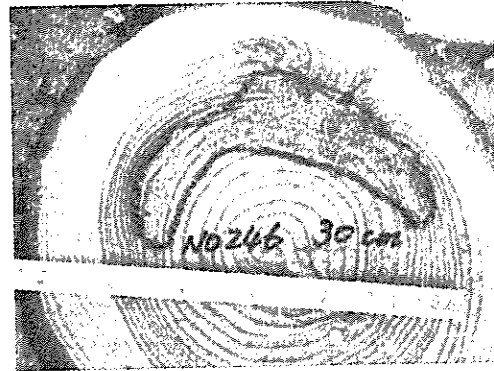


写真-2 腐朽部位の横断面

表-1 割材調査結果

サンプル №	傷発生時期	材部の傷 長さ×幅 (cm)	腐朽の 高さ	腐朽の有無	癒合時期	その他
1	19年前	9×0.3	50	ヤニ	6年前	
2	17年前	5×0.5	76	腐朽有り	癒合せず	
3	22年前	21×8	191	腐朽有り	癒合せず	
4	18年前	43×8	83	腐朽有り	癒合せず	
5	15年前	8×2.5	79	腐朽有り	癒合せず	虫糞有り
6	18年前	10×0.5	65	腐朽有り	癒合せず	
7	20年前	10×0.5	60	ヤニ	5年前	
8	21年前	28×13	65	腐朽有り	癒合せず	
9	19年前	8×2.5	38	腐朽有り	16年前	

Ⅳ 今後の問題点

樹幹の傷から侵入する腐朽がこれまで心腐病の原因といわれてきた根系からの腐朽と比較し、発生状況はどうなのか調査する必要がある。

13. 針葉樹根株腐朽病の発生機構の解明と被害回避法の開発

(3) 被害回避法の検討

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成9年～平成12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) 9カ所の調査結果（図-1）により、20年前頃から傷が形成し、時期がたつにつれ、腐朽部分が大きくなる傾向があることがわかった。
- (2) 腐朽部の長径と短径の関係を見ると（図-2）、長径と短径が同じ長さの場合に引かれる直線（点線で描写）より、長径側にかなり偏る細長い腐朽となることがわかった。また、中心からのずれについても12カ所中10カ所で中心からずれており、これらを組み合わせることで傷からの侵入なのか、根系からの侵入なのかかなり高い確率で予測できると予想される。

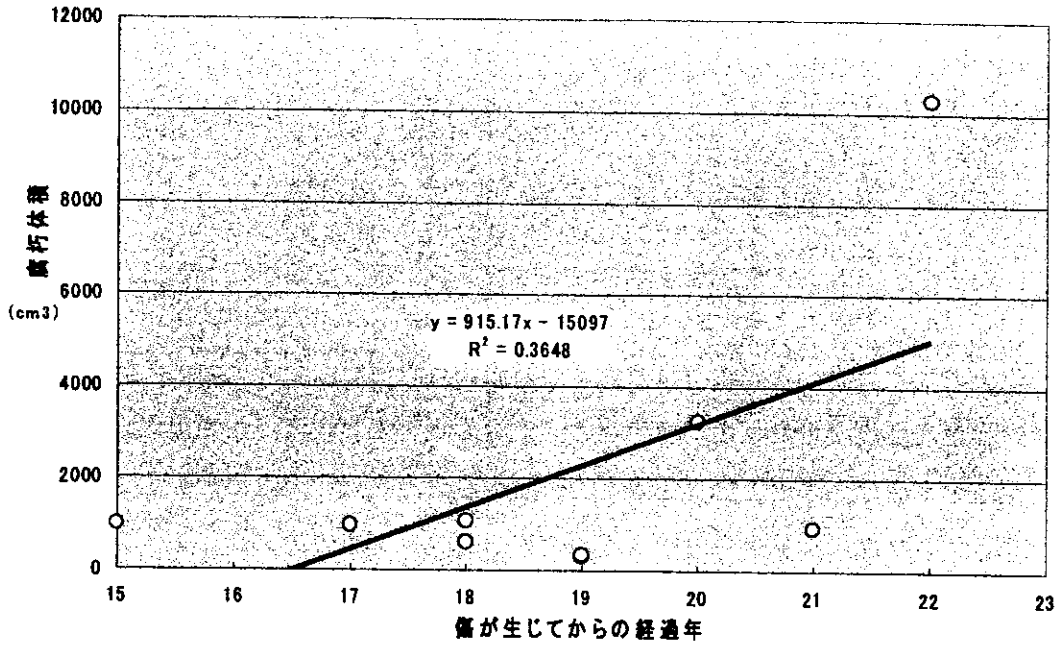
I 目 的

カラマツ根株心腐病の立木状態での簡便な被害推定法および被害拡大を予測するための手法を開発し、被害回避法を確立する。

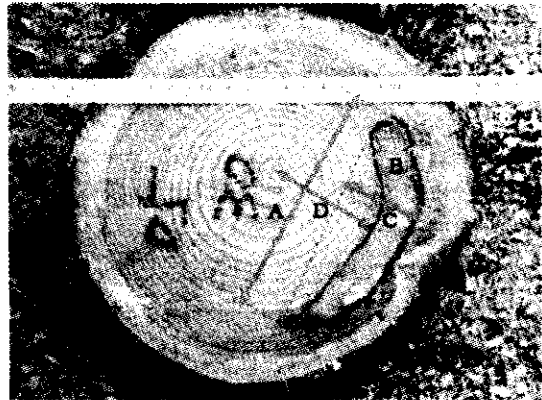
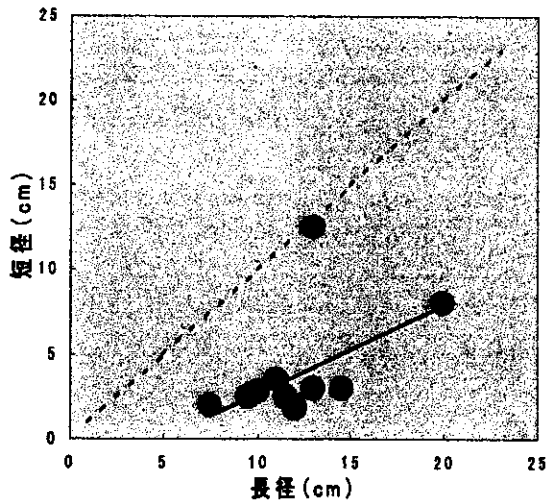
II 調査方法

- (1) 樹幹の傷から侵入した腐朽の進行速度を測るため、9(2)で伐倒割材した9本の腐朽部分で傷形成時期の明らかなものについて腐朽部分の体積を求め、傷形成時期との関係を見た。腐朽部分の体積は腐朽部分を四角錐と見なし、侵入部位の横断面に見える腐朽の長径、短径により横断面上の面積を求め、傷から腐朽の先端までを高さとし、これをかけて3で割り求めた。
- (2) 樹幹の傷から侵入した腐朽と根系から侵入した腐朽は、発生時期もその侵入原因も違うと考えられ、それらを区別するため、樹幹の傷から侵入した腐朽の横断面を図-2のようにA：長径、B：短径、C：そり幅、D：中心からのずれを計測し、その形に特徴があるか調査した。

Ⅲ 具体的データ



図一 被害部位の傷が生じてからの経過年と腐朽体積の関係



図二 断面に現れた腐朽の計測方法と長径と短径の関係図

*点線は短径と長径が同じ値の場合を表す直線。実線はデータの回帰直線。

Ⅳ 今後の問題点

樹幹の傷の形成状況や侵入した腐朽の進行速度についてさらにサンプルを増やして調査する必要がある。

14. 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) 被害防除法の開発と効果調査

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・武井利之		

結果の概要

- (1) 平成11年度の行動の中心（位置データが6点以上記録されたメッシュ）が電気柵内の西側から東側に移っている（図-1）。これは、電気柵が西から東へと造られている結果と考えられ、電気柵の物理的な防除効果が示された。また、平成11年の調査で電気柵の中心に行動の中心が現れたが、これは電気柵の一部が公道を跨いでおり、完全に閉鎖できないため、侵入口となったことや近くに傾斜がきつい沢が存在し、管理が完全でなかったため、電気柵の裾などを侵入口にされたこと（写真1）が原因と考えられ、効果維持のためにはメンテナンスが重要であることが示された。
- (2) 柵内に位置データが存在した割合は平成10年で74%であるのに対し、平成11年で55%に落ち、忌避効果があったものと考えられる。しかし、果樹の収穫が終了した平成12年1月の調査では通電されているにもかかわらず、そのほとんどのデータが柵内に位置した。これは、果樹の収穫期およびその前期（6月から12月まで）に果樹生産者による加害群れの柵外への追い上げを実施しており、たとえ侵入出来たとしても追い上げされるという精神的なため、侵入しにくかったと考えられ、こうした複合した方法がかなり効果があることを示した。

I 目的

猿害発生地域における電気柵の効果を検討する。

II 調査方法

電柵設置事業が実施された福島市飯坂町湯野地区において電柵設置（全長約9km）が完了した平成11年度の位置データをラジオテレメトリー法によって調査し、平成10年度の位置データと比較して電柵が加害群れの行動にどのような影響を与えているのか検討した。なお、A群の行動圏を探るために平成11年11月に6日間、平成12年1月に5日間ラジオテレメトリー法により追跡調査も行った。

Ⅲ 具体的データ

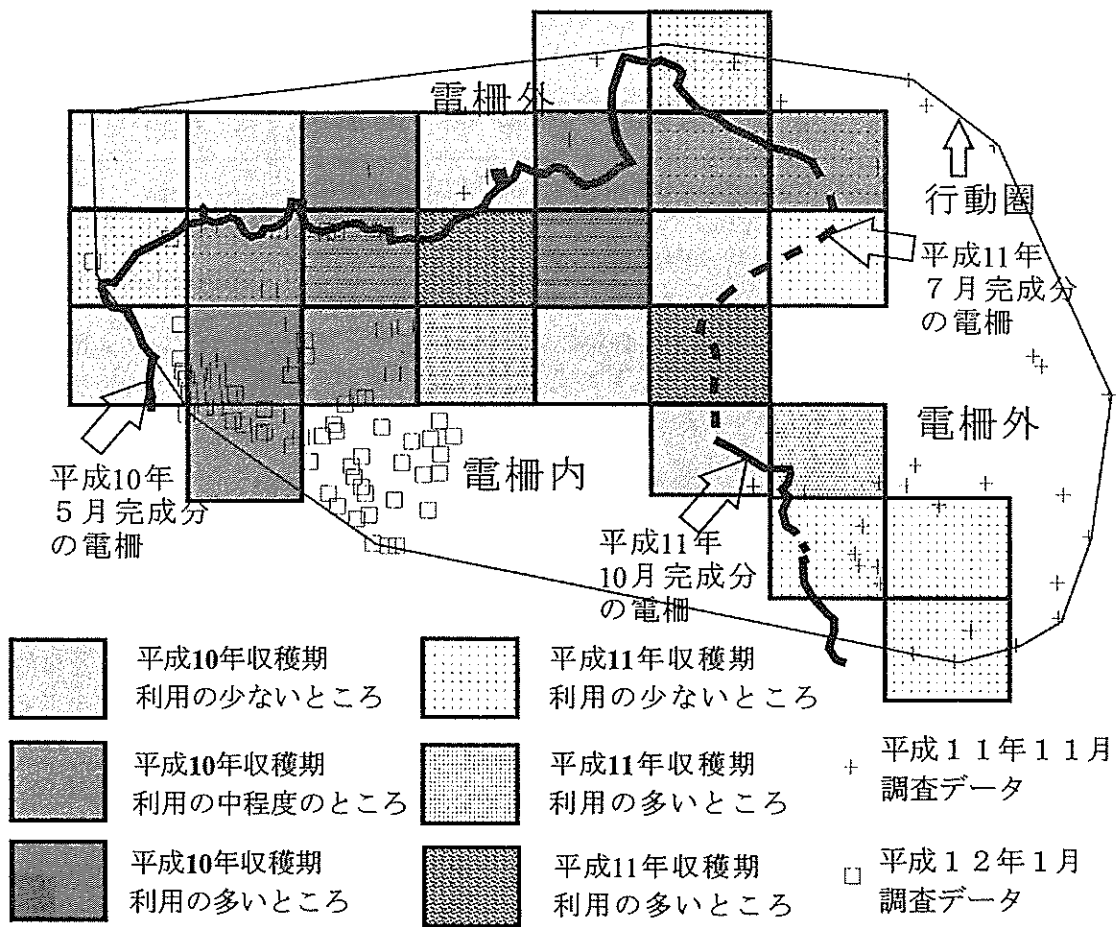


図-1 平成10年度および11年度における電気柵設置地域の群の行動変化



写真-1 電気柵の据の侵入口

Ⅳ 今後の問題点

さらに追跡を行い、行動域の変化がさらに進むのか調査する必要がある。

14. 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

(2) 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・武井利之		

結果の概要

- (1) M群の変化を見ると収穫期に果樹園、積雪期に2次林、無雪期にその他のイブレフ係数の値が高くなっている(図-1)。収穫期の果樹園はもちろんのこと、積雪期には冬芽や樹皮等の積雪で消失しない餌がある2次林を、無雪期には夏野菜が植えられている畑地やクズ野菜が捨てられている人家周囲を含むその他に値が集中し、M群が餌場として利用価値のある植生タイプを利用していると考えられる。
- (2) N群の変化を見ると、収穫期には休耕農園地、積雪期には2次林、無雪期には畑地で値が高くなっている(図-2)。収穫期に休耕農園地が高いのは、休耕農園地に果樹など実のなった状態のもの以外に捨てられた果樹が存在するためである。
- (3) 2次林の選択は両群において年間を通じて安定したものであった。ただし、2次林の選択指数が低い収穫期や無雪期については果樹園や畑などの生産性の高い土地を利用しており、被害防除を目的とした2次林の整備は生産性を重んじる農耕地以上に実施する必要がある。しかし、これは実際上不可能と思われるため、農耕地の防除は必要である。加えて全く価値がなくなると考えていた積雪期についても利用は見られ、農地の依存度を下げるためには通年の防除対策が必要であることが確認された。

I 目的

農林作物に被害を発生させているニホンザルの行動圏内の植生タイプの利用状況を検討し、被害の軽減を目的とした森林の管理技術を検討する。

II 調査方法

果樹被害の発生している福島市飯坂地区の加害群れM群(茂庭群)とN群(中野群)についてラジオテレメトリー法により調査を行った。追跡期間は果樹の収穫期である8月から12月を収穫期、積雪の観察される1月から3月を積雪期、その他を無雪期として区分した。

植生タイプは環境庁が発行している現存植生図を現地調査で補正したものを利用し、果樹園、畑地(水田雑草群落も含む)、休耕農園地、針葉樹植林、2次林(コナラ林・アカマツ林)、その他(市街地等5つのタイプに属しない植生タイプ)の6タイプに分けた。

位置データについては最外郭法により季節ごとの行動圏を求め、その行動圏内の各植生タイプの面積を計算した。また、間隔が3時間以上あいている位置データをどの植生タイプに位置したのか分析し、各季節ごとに個数を集計して植生タイプごとにサルがいた割合と最外郭法によって求めた各季節ごとに占める植生タイプの面積割合からイブレフの選択係数を求めた。

Ⅲ 具体的データ

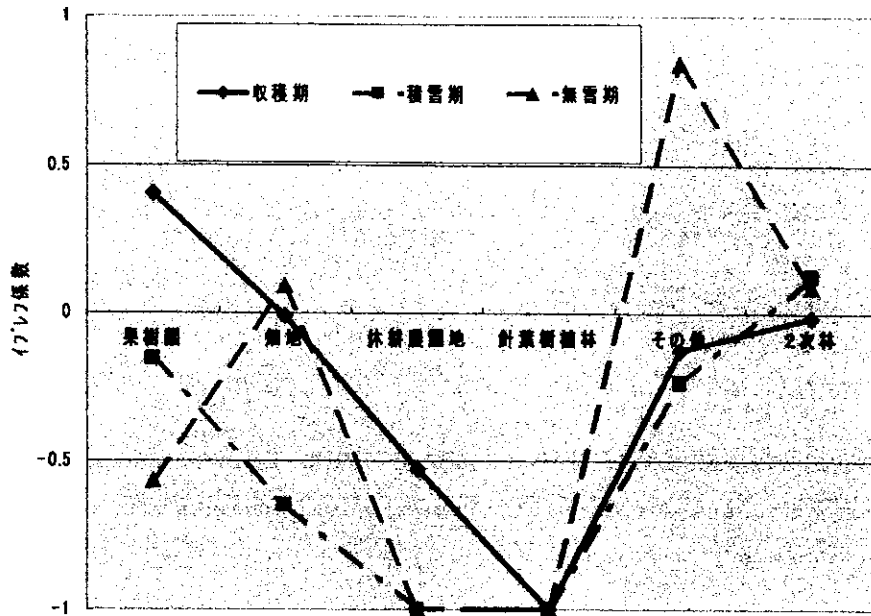


図-1 M群の土地利用状況

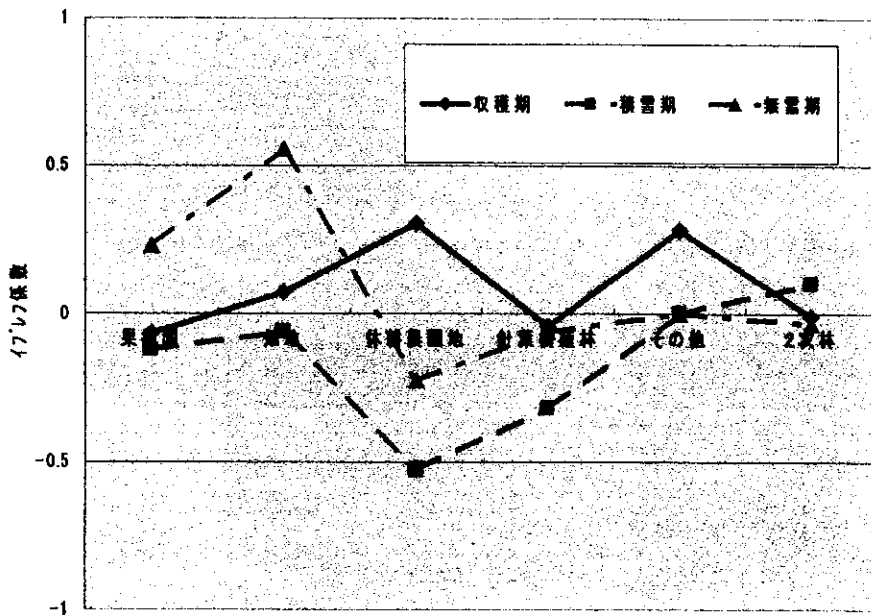


図-2 N群の土地利用状況

Ⅳ 今後の問題点

さらに調査群れ数を増やし、1頭あたりの行動圏面積と果樹園面積の関係を明らかにし、果樹園の価値を数値化する必要がある。

15. 環境調和型森林病害制御技術に関する調査（ヒノキ漏脂病）

(1) 被害発生状況及び環境要因調査

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成10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) 漏脂病被害木の組織解剖学的調査

① 被害形態別の経年変化調査

各被害形態の推移を平成10年度と比較すると（表－1）、無病徴から新たに発生した溝腐型は川内および安達でそれぞれ1カ所、そして新たに発生した漏脂型は安達で2カ所の計4カ所であった。そのうち3カ所が枝打ち跡や枯れ枝等の巻き込み不全によるものであり、1カ所は原因不明であった。一方、樹脂流出型から漏脂型（川内）あるいは漏脂型から溝腐型（多田野）へ移行した患部はそれぞれ1カ所存在したが、これらは数年前の新たな人為的傷害（調査上の傷）により病徴が進展したと考えられた。樹脂流出型は多田野で2カ所、川内で6カ所、安達で20カ所増加した。その原因を3調査林あわせてみると、虫加害が2カ所、枝打ち跡や枯れ枝等の巻き込み不全が4カ所存在したが、その他は原因不明であった。

② 被害形態別被害木の解剖調査

多田野および川内両調査林で伐倒した被害木における溝腐および漏脂型の患部数は、溝腐型が9カ所、漏脂型が5カ所の計14カ所であった。これらについて被害発生部位の初期現象を解剖調査した。その結果、枯れ枝がもっとも多く全体の50%を占め、次いで不明が21.5%、生枝基部が14.3%あり、このほか枝基部の壊死とスギカミキリ被害がそれぞれ7.1%であった（写真－1、2、3）。

I 目 的

ヒノキ漏脂病は、県内全域において発生が確認され、また被害形態の推移については、溝腐あるいは漏脂型の患部の中に無病徴から突如発生するものも存在した。また、樹脂流出型から漏脂型へ移行した患部は、枝打ち跡や枯れ枝等の巻き込み不全によるものが多かった。しかし、これらの調査は目視によったため、漏脂病の発生誘因あるいは病患部の発生時期等を特定することは困難であった。そこで、従来の被害形態別の経年変化を継続して調査するとともに、漏脂病被害木の組織解剖学的な調査を行い、病徴の激化や発生経過等について年次ごとの変化を明らかにする。

II 試験方法

(1) 漏脂病被害木の組織解剖学的調査

① 被害形態別の経年変化調査

多田野（郡山市多田野）、川内（川内村下川内）および安達（安達町吉倉）のヒノキ人工林において、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15×20m、川内では50×10m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高さ500cmまでの病患部について梯子を用いて被害の形態とその大きさを調査した。また、平成5年度に設定した安達においても20×20mのプロットについて同様な調査を行った。

② 被害形態別被害木の解剖調査

多田野および川内の2つの固定調査林において、平成10年5～6月に被害木をそれぞれ3本ずつ伐倒し、病患部を円板状に玉切り、形成層壊死年および被害発生部位の初期現象（枝打ち跡、枯れ枝巻き込みなど）を組織解剖学的に調査した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 各被害形態の経年変化（患部数）

被害形態	試験林	平成10年度	平成11年度	増加した患部数	
				*-1	*-2
溝腐型 ¹⁾	多田野	11	12	0	1
	川内	24	25	1	0
	安達	1	2	1	0
漏脂型 ²⁾	多田野	3	3	0	0
	川内	16	17	0	1
	安達	2	4	2	0
樹脂流出型 ³⁾	多田野	55	57	2	
	川内	110	116	6	
	安達	101	121	20	

- 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、樹幹または枝基部から樹脂が流出しているもの
 *-1：無病徴から新たに発生した患部
 *-2：樹脂流出型から漏脂型あるいは漏脂型から溝腐れ型に移行した患部

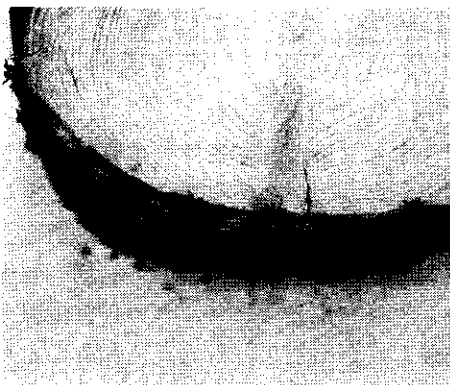


写真-1 枯れ枝の巻き込み不全

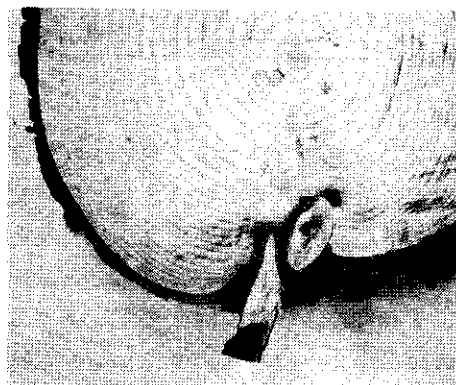


写真-2 生枝基部

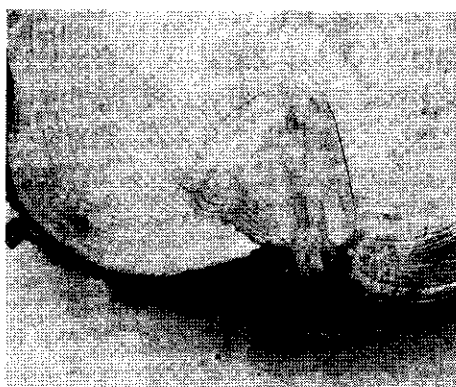


写真-3 枝基部の壊死

Ⅳ 今後の問題点

漏脂病の経時的な移行過程について組織解剖学的調査を継続し、漏脂病の発生誘因について明らかにする必要がある。

15. 環境調和型森林病害制御技術に関する調査（ヒノキ漏脂病）

(2) 病原菌と発病経過の究明

予算区分	国庫	研究期間	平成10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) 樹勢をコントロールしたヒノキへの接種試験

接種後の樹脂流出経過を観察した結果、60%枝葉除去処理および無処理のうちの各1本で樹脂流出が認められたが、その他の接種木では樹脂流出はみられなかった。樹脂流出のあった接種木を菌株ごとにみると、C-1で2カ所、C-2およびC-4でそれぞれ1カ所であり、樹脂長はC-1が3cmと15cm、C-2は62cm、C-4は30cmであった（表-2）。

(2) 病原菌の再分離試験

システラ菌の再分離試験を行った結果、80%葉量除去木で2.67%分離されたのみであった（表-3）。このことから、7月接種における菌の定着率はかなり低いものと考えられた。

I 目 的

漏脂病はシステラ菌やクリプトスポリオブシス菌等が関与するといわれており、本県においてもこれらの菌が低率ながら分離されている。また、接種試験によりいくつかのシステラ菌株において著しい樹脂流出が認められた。しかし、環境要因やシステラ菌の菌株および供試木の状態等により、樹脂流出程度に違いが生じるなど病原菌の発生経過はまちまちであった。そこで、システラ菌について発病の要因および経過を明らかにするため、枝葉の除去処理によって樹勢をコントロールしたヒノキへの接種試験を行う。また、接種後樹脂流出がみられない原因として、病原菌が定着しなかったことも考えられることから、病原菌の再分離試験を行う。

II 試験方法

(1) 樹勢をコントロールしたヒノキへの接種試験

林業試験場内の24年生ヒノキ林において20本を選定し、そのうち15本については平成10年6月17日に60%、80%、95%の枝葉の除去を各処理5本ずつ行い、残りの5本は枝葉の除去処理を行わない対照木とした。これらすべての供試木について平成10年7月2日に病原菌の接種試験を行った。供試菌はこれまでの接種試験で樹脂流出の著しかったシステラ菌3菌株および無接種の計4処理を1単位としてヒノキ1本に対し4回反復で接種した（表-1）。

(2) 病原菌の再分離試験

(1)の接種木のうち各処理それぞれ1本を平成11年11月8日に伐倒し、病原菌の再分離試験を行った。再分離は、接種部周辺の内樹皮をアルコール消毒したハサミで大きさ約5mm角に切り取り、菌分離片として行った。分離片は常法（70%アルコール、1%次亜塩素酸ナトリウム）で殺菌し、滅菌濾紙上に並べて水分を除いた後、シャーレ内のPDA培地上に7片ずつ等分に間隔をおいて並べた。そして、10℃インキュベーターの中で約2週間培養後、伸長した菌糸を試験官に移した。試験官は室内の明所において孢子形成を図り、伸長した菌叢を同定した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 接種菌とその分離源

接種菌	菌株	分離源
システラ菌	C-1	ヒノキ（島根県）
	C-2	ヒバ（青森県）
	C-4	アテ（石川県）
コントロール		

表-2 葉量除去木における接種後の樹脂流出箇所数

接種菌	60%葉量除去	80%葉量除去	95%葉量除去	対照	計
C-1	0	0	0	2	2
C-2	0	0	0	1	1
C-4	1	0	0	0	1
コントロール	0	0	0	0	0
接種箇所数	80	80	32 ¹⁾	80	272

1) 接種木5本のうち、3本が枯死した。

表-3 接種木からの再分離結果

菌名	60%葉量除去	80%葉量除去	95%葉量除去	対照
システラ	0	3	0	0
トリコデルマ	105	97	108	78
その他	3	5	3	8
未検出	4	7	1	26
供試変数	112	112	112	112

Ⅳ 今後の問題点

今後も接種後の樹脂流出状況および樹幹の変形等について継続観察を行い、発病の要因および経過を明らかにする必要がある。

15. 環境調和型森林病害制御技術に関する調査（ヒノキ漏脂病）

(3) 防除法の検討

予算区分	国庫	研究期間	平成10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) 施業による被害回避試験

7および9月の枝打ち跡で3cm未満あるいは水滴状の樹脂が見られたが、樹脂流出までには至らなかった。また、11月枝打ちおよび無枝打ち木では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、施業およ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) 施業による被害回避試験

林業試験場多田野試験林内16年生のヒノキ林において、平成11年7、9、および11月に各10本（1本につき10カ所）の生枝打ちを行い、隣接する無枝打ち木（観察本数および枝葉は枝打ち木と同様）とその後の樹脂流出状況を比較した。

Ⅲ 具体的データ



枝打ち木



無枝打ち木

写真－1 枝打ちによる被害回避試験（多田野試験林内）

Ⅳ 今後の問題点

枝打ち後の被害発生には時間がかかることから、今後も継続して観察するとともに、施業履歴の明らかなヒノキ林について、枝打ちと被害発生の関係について調査する必要がある。

16. 特用林産物の病虫獣害に関する研究

(1) キリてんぐ巣病防除技術の確立

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成10年～平成15年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○武井利之・川口知穂 林産部 古川成治		

結果の概要

1. てんぐ巣症状を示す葉からのファイトプラズマの検出

てんぐ巣病の病原体とされるファイトプラズマは、てんぐ巣症状を示す葉には存在するが、てんぐ巣症状を示さない健全な葉には、同一個体であっても存在しないことが示された。

2. 葉の元素分析

結果を表-1に示した。てんぐ巣病に罹病した葉は、罹病していない葉に比べてカルシウムの含量が少ない特徴があった。これは昨年の実験結果と同様であった。

I 目 的

近年、キリの枝枯れや枯損、成長不良が多くみられるようになった。これら、キリの衰退原因を究明するとともに、その要因の一つと考えられるキリてんぐ巣病の防除策を検討する。

II 調査方法

1. てんぐ巣症状を示す葉からのファイトプラズマの検出

会津農林事務所管内にて、てんぐ巣症状を示す葉と、てんぐ巣症状を示さない健全な葉の双方を有する個体から、葉をそれぞれ採取して試料とした。それぞれの葉の一部から全核酸を抽出し、ポリメラーゼ・チェーン・リアクション (PCR) 法によりファイトプラズマの遺伝子の一部を増幅し、検出した。

2. キリの元素分析

1で得た試料を乾燥後粉砕し、Shimadzu XRF 1500蛍光X線分析装置により元素を定性・定量した。

Ⅲ 具体的データ

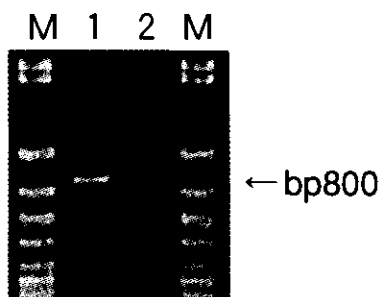


写真-1 ポリメラーゼ・チェーン・リアクション法による罹病判定
 bp800：ファイトプラズマ由来物質
 M：マーカー
 1：てんぐ巢症状を示す葉 2：てんぐ巢症状を示さない葉

表-1 キリに含まれる元素

	元素記号	罹病	非罹病
カルシウム	Ca	0.7	1.4 (%)※
カリウム	K	0.8	0.9
リン	P	0.3	0.2
マグネシウム	Mg	0.1	0.1
イオウ	S	0.1	0.2

その他微量検出された元素

塩素(Cl)、ケイ素(Si)、鉄(Fe)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、
 亜鉛(Zn)、ストロンチウム(Sr)

※値は乾燥試料に対する重量百分率

Ⅳ 今後の問題点

病原体の分布を引き続き調査する。カルシウムの施肥が、てんぐ巢病が防除に有効か否か検討する。

17. 菌根性きのこの安定生産技術の開発

予算区分	国庫	研究期間	平成8年～平成15年
担当部及び氏名	林産部 ○古川成治・笠原航		

結果の概要

- (1) 肉眼及び実体顕微鏡を用いて観察した結果、すべての試験区で根の周りに菌糸がからみついていた。昨年作成した菌根苗の菌根断面の観察を行った結果、外生菌根の定義にそった菌根が合成していると思われた。しかし、1～2年間育成する途中でミズナラ菌付き苗の枯損が目立った。菌根が付きすぎると枯れる傾向が見られた(表-1)。
- (2) 発根状態の良いアカマツ苗木(取り木苗)とマツタケ培養菌糸との2員培養を行った結果、菌根が形成されたがDNA鑑定を行った結果、マツタケ菌糸の感染でないことが判明した。
- (3) 試験地を20cmメッシュに区分けし、きのこ相の調査を行った。また、試験地に発生した主なキノコの生態について調査した(表-2)。
- (4) 県中・会津の2地域よりホンシメジ3菌株の収集を行った。その他の菌根菌では、シャカシメジ、シモフリシメジ、アミタケの分離培養に成功した(表-3)。
- (5) H10年度収集菌株の菌糸伸長量は、H9年度収集菌株と同様で菌株によりかなりのばらつきが見られた。また、栽培試験の結果、発茸能力があり培地重量の1割以上の収量があるものが2系統選抜された(表-4)。
- (6) 改良培地の菌糸伸長量は、2つの菌株ともA-2、B-2が他の試験区と比較すると良かったが有意な差は認められなかった(表-6)。発茸性の有無については現在観察中である。

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 調査方法

1. 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

① 感染苗の作成

プランターを利用したホンシメジとミズナラ、コナラの感染苗の作成条件を検討した。試験区は、接種時期(9、12、3月)と樹齢(2、5年)の組み合わせによる6試験区を設定した。調査は、肉眼及び実体顕微鏡を用いて行い、菌根合成率を調査した。また、昨年プランターを利用して合成した菌根の断面の観察を行った。

2. 自然における菌根菌の安定増殖技術の開発

① 人工接種によるシロの作成方法

マツタケ感染苗の作成を試みるためにアカマツの無菌根苗とマツタケ培養菌糸との植木鉢利用による2員培養を行い、1年後に根の状況を観察すると共にPCR利用によるDNA鑑定を行った。

胞子の散布場所及び感染苗の移植場所に適した条件を把握するために、環境改善後3年経過したいわきの試験地においてきのこ相の調査を行った。また、主なきのこの生態について調査を実施した。

3. 純粋培養による子実体生産技術の開発

① 栽培に適するホンシメジ菌株の検索と育種

福島県内のホンシメジ菌株及びその他の菌根性きのこ菌株の収集を行った。

昨年収集した7菌株の菌糸伸長量の測定及び太田培地を利用した栽培試験を行い、発茸性の確認を行った。

② 子実体生産のための培地の改良

H9年度に収集した菌株のうち発茸能力のある2菌株を用い、菌糸伸長速度の測定及び発茸性の有無の確認を行った。オガクズ・フスマ培地を基本培地とし、小麦粉(0、0.25、0.5、0.75、1)、可溶性デンプン(0、0.1)を容量比で組み合わせて添加した10種類の培地(表-5)を使用した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 プランター利用による菌根合成
(平成9年度接種)

きのこ名 菌株No.	樹種・年生	接種時期	供試数	調査時の菌根 形成の有無	1年次の 生存本数
ホンシメジ FW.60217	コナラ 2年生	9月	6本	○	6本
	コナラ 5年生	9月	6本	○	6本
FW.60217	ミズナラ 2年生	9月	6本	○	2本
	ミズナラ 5年生	9月	6本	○	1本
FW.60217	コナラ 2年生	12月	6本	○	5本
	コナラ 5年生	12月	6本	○	6本
FW.60217	ミズナラ 2年生	12月	6本	○	1本
	ミズナラ 5年生	12月	6本	○	3本
FW.60217	コナラ 2年生	3月	6本	○	4本
	コナラ 5年生	3月	6本	○	6本
FW.60217	ミズナラ 2年生	3月	6本	○	1本
	ミズナラ 5年生	3月	6本	○	3本

表-2 試験地に発生した主な菌根菌

菌名	発生様式	生息場所	菌糸の形態・色
アマタケ	散生	Ao~A層	菌糸・白褐色
コタマゴテングタケ	孤生	〃~A層	根状菌糸束・白色
ケロウジ	群生	B~C層	菌糸層・灰色
チャハリタケ	群生	B~C層	菌糸層・灰色
クロカワ	群生	B~C層	菌糸層・灰色

注) 散生：まばらにでる、Ao層：落葉と腐植の層
 孤生：ぽつんぽつんとでる、A層：有機物の多い層
 群生：群がってでる、B~C層：有機物の少ない鉱質土層
 菌糸：菌糸だけで広がる
 根状菌糸束：菌糸がひものような強い束になるもの
 菌糸層：大量の菌糸が集団で広がる
 参考)「マツタケ山の作り方」マツタケ研究懇話会編

表-3 H11年度収集菌株

きのこ名	菌株No.	採取地	採取日	分離部
ホンシメジ	H11-1	御津町	10月19日	子実体
ホンシメジ	H11-2	郡山市	10月30日	子実体
ホンシメジ	H11-3	会津若松市	11月4日	子実体
シャカシメジ	S11-1	会津若松市	10月4日	子実体
シャカシメジ	S11-2	会津若松市	9月17日	子実体
シャカシメジ	S11-3	会津若松市	10月4日	子実体
シャカシメジ	S11-4	会津若松市	10月4日	子実体
シャカシメジ	S11-5	会津若松市	10月12日	子実体
シャカシメジ	S11-6	会津若松市	10月4日	子実体
シャカシメジ	S11-7	会津若松市	10月4日	子実体
シャカシメジ	S11-8	会津若松市	10月4日	子実体
シャカシメジ	S11-9	会津若松市	10月12日	子実体
シモフリシメジ	SM11-1	天栄村	10月30日	子実体
マツタケ	M11-1	いわき市	10月29日	子実体
マツタケ	M11-2	いわき市	10月29日	ひだ
アマタケ	AM11-1	いわき市	10月29日	子実体

表-4 平成10年度収集ホンシメジ菌株の菌糸伸長量と発芽性

供試菌株	発生体	採取場所	菌糸伸長量 (mm/day)	1kg培地の 発芽日数	発芽性		1kg培地あたりの 菌糸量(g)	1個菌あたりの 菌糸量(g)
					菌	子実体		
H10-1	コナラ	郡山市	4.70	47				
H10-2	ミズ・アカ	御津町	4.79	39				
H10-3	アカマツ	伊南村	3.14	62	○	○	111	18.6
H10-4	アカマツ	伊南村	3.25	84				
H10-5	コナラ	郡山市	3.69	90				
H10-6	アカマツ	猪苗代町	2.96	62	○	○	107	6.3
H10-7	ミズナラ	会津若松市	3.19	89				

表-5 栄養添加別試験の試験区

	小麦粉					
	0	0.25	0.5	0.75	1	
可溶性	0	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5
デンプン	1	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5

添加割合は、培地基材に対する容量比とした。

表-6 栄養添加別試験の菌糸伸長速度

	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5
H9-1*	1.095	1.281	1.281	1.247	1.209
H9-2*	1.134	1.286	1.191	1.150	1.123
	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5
H9-1*	1.093	1.241	1.122	1.143	1.090
H9-2*	1.420	1.427	1.059	1.153	1.112

*：供試菌株、単位：mm/day

Ⅳ 今後の問題点

屋 外

ホンシメジ…感染苗・培養菌糸・孢子散布を行い、菌糸の長期生存及び2次感染に適しているのはどの方法か検討する。

マツタケ…きのこ相及び土壌細菌等の確認されている場所に孢子散布や菌付き苗及び培養菌糸の移植を行い、シロ形成にはどのような要因が必要なのか検討する。

屋 内

ホンシメジ…純粋培養による子実体生産技術に関しては、コストの低減のために培地材料の検討を行うことが必要である。

18. 細胞融合による食用きのこの優良個体の作出

(1) 細胞選抜による育種法の研究

①細胞選抜及び培養温度によるナメコ栽培特性の復元

予算区分	県 単	研究期間	平成9年～平成13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) ナメコの細胞選抜による子実体収量等栽培特性の復元効果を検討するため、継代保存菌株から菌糸断片再生二核菌糸を調製したが、再生株中に占める二核菌糸の割合は、供試菌株によって大きな差が認められた(表-1)。
- (2) ナメコ元株の子実体収量等栽培特性が優良であれば、菌糸断片再生二核菌糸の栽培特性も良好で、再生株中に個体変異はほとんど観察されなかった。一方、元株の特性が劣悪化している場合、菌糸断片再生二核菌糸の栽培特性には個体変異が観察され、元株よりも良好な特性を示す菌株が認められた。従って、保存の過程で特性が劣悪化したナメコ菌株は、菌糸断片のような細胞選抜操作で子実体収量の復元が可能と考えられた(図-1、2、表-2)。
- (3) ナメコの子実体収量は培養温度に大きく影響され、25℃培養では収量が大きく低下した。しかし、この子実体から組織分離した菌株を通常温度(18~20℃培養)で培養すると正常な発生量を示し、収量は完全に回復した。従って、ナメコ栽培特性の不安定要因には、高温培養による収量低下のような、菌糸の遺伝的变化に起因しない要因もあることが明らかになった(表-3~5)。

I 目 的

ナメコ品種選抜の一手法として、細胞選抜によるナメコ栽培特性の復元効果について検討した。

なお、ナメコの子実体収量等栽培特性は培養温度に大きく影響され、培養温度が高くなるに従って特性が劣悪化することが明らかになった。そこで、高温培養で特性が劣悪化したナメコ菌株を低温培養することで、その復元効果を確認し、細胞選抜による復元効果と比較することも併せて行った。

II 試験方法

供試菌としてナメコ5系統(A~E)を用いたが、これらは市販菌(A~C)の分離後、あるいは交配株(D、E)の作成後いずれも2~3年間当場で継代培養で保存した菌株である。各供試菌の液体培養菌糸から菌糸断片を調製し、適当な濃度に希釈して再生培地にプレートし、23℃で7~10日間培養した。再生したコロニーは一株ずつ試験管(GMYP斜面培地)に分離した。菌糸断片再生株の核相は、クランプ結合の有無により調べた。菌糸断片再生株のうち二核菌糸と判定された菌株は全て栽培試験に供した。

5系統のうち3系統(C~E)を用いて、培養温度別の栽培特性を検討した。設定温度は、 $22.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ と $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ として両者の栽培特性を比較した。次に $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ の培養温度で発生した子実体から組織分離を行い、分離した菌株を用いて $19.0 \pm 1.0^\circ\text{C}$ の培養温度で再び栽培試験を行った。

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 $65 \pm 1\%$)とし、56日間培養後発生操作($14 \pm 1^\circ\text{C}$ 、湿度95%以上)を行った。なお、栽培数は、1株当たりビン4本とした。

Ⅲ 具体的データ

表一 1 ナメコ菌糸断片再生株の核相

菌株 No.	分離株数	二核菌糸	一核菌糸
A	66	21	45
B	102	8	94
C	105	8	97
D	108	4	104
E	104	4	100

表一 2 ナメコ菌株 A の培養温度別栽培特性

菌株名	収穫日数 (日)	初回収量 (g)	総収量 (g)
Fmax	20.3±0.5	111.5±3.9	178.3±1.7
Fmin	21.5±1.7	81.3±11.9	157.3±11.4
Ao	22.6±1.8	75.0±10.7	151.2±6.5

注) Fmax: 菌糸断片再生株21株のうち収量最大株
Fmin: 菌糸断片再生株21株のうち収量最小株
Ao: 系統Aの元株

表一 3 ナメコ菌株 C の培養温度別栽培特性

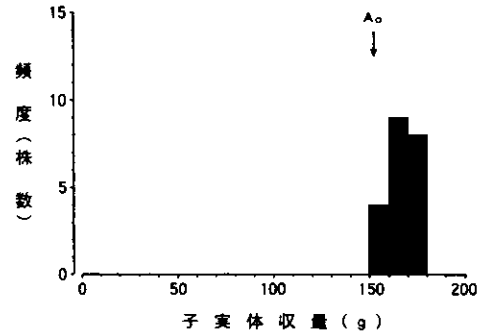
培養温度区分	収穫日数 (日)	初回収量 (g)	総収量 (g)
M	18.8±0.7	139.3±8.6	185.9±6.4
H	23.4±1.7	41.6±10.0	94.3±14.7
L	18.0±0.0	124.0±12.5	172.5±6.8

注) 1. 培養温度区分: M: 22.5±0.5℃
H: 25.0±0.5℃
L: 19.0±1.0℃
2. 培養温度区分Lの特性は、培養温度区分Hで形成した子実体からの組織分離株を用いたものである。
3. 収穫日数は発生操作から1回目の収穫までに要した日数である。
4. 総収量は1回目と2回目の合計収量である。

表一 4 ナメコ菌株 D の培養温度別栽培特性

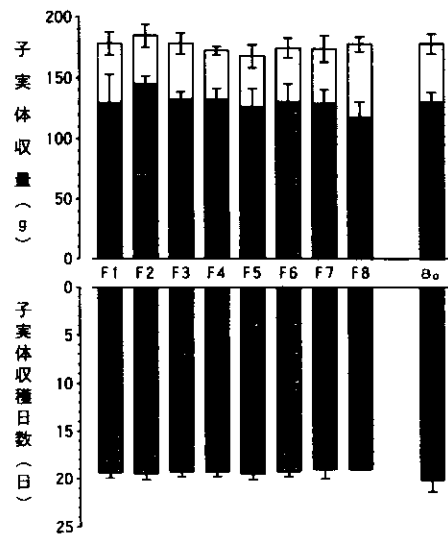
培養温度区分	収穫日数 (日)	初回収量 (g)	総収量 (g)
M	18.5±0.8	125.3±10.0	190.1±10.2
H	26.1±2.4	41.1±10.3	96.4±19.4
L	18.8±0.5	128.8±19.5	186.3±13.8

注) 表一 3 の注に同じ。



図一 1 ナメコ (系統A) 菌糸断片再生二核菌糸の子実体収量分布

注) Ao: 系統Aの元株



図一 2 ナメコ (系統B) 菌糸断片再生二核菌糸の栽培特性

注) F1~F8: 菌糸断片再生二核菌糸
Bo: ナメコ元株

表一 5 ナメコ菌株 E の培養温度別栽培特性

培養温度区分	収穫日数 (日)	初回収量 (g)	総収量 (g)
M	21.7±0.5	126.8±12.5	163.5±10.7
H	29.3±3.5	48.1±7.9	114.6±9.9
L	21.3±1.2	111.7±7.1	190.0±7.2

注) 表一 3 の注に同じ。

Ⅳ 今後の問題点

子実体収量等栽培特性が劣悪化したナメコ菌糸から細胞選抜を行うことで、栽培特性の復元がある程度可能であることが確認された。なお、この研究の過程で、ナメコの子実体収量は培養温度に大きく依存し、25℃では収量が大きく低下することが明らかとなった。しかも、高温培養で収量が大きく低下した子実体から組織分離した菌株を通常温度で培養すると収量は完全に回復した。このような、培養温度によるナメコ収量の低下と回復は、細胞選抜による復元効果を比べてもかなり大きなものであることから、今後は培養温度等の環境要因による子実体収量の低下と復元を主体に検討する予定である。

18. 細胞融合による食用きのこの優良個体の作出

(1) 細胞選抜による育種法の研究

② ナメコ品種選抜試験

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成13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) ナメコ交配株からの品種選抜試験を行った。交配親の組み合わせは $2 \times 2 = 4$ 通り、交配親の一組み合わせにつき単孢子株の組み合わせは $20 \times 20 = 400$ 通り、計 $4 \times 400 = 1,600$ 通りの組み合わせで交配を行った。それぞれの組み合わせの交配模様から、交配に用いた親株4系統いずれも交配型因子は共通していることが確認された。和合性の組み合わせは、組み合わせ総数のうち約半数であり、1,600通りの組み合わせのうち、クランプ結合を形成した和合性の組み合わせは計810通りであった(表-1)。
- (2) 二核菌糸810株の栽培試験を行った結果、いずれの組み合わせでも子実体収量は幅広い分布を示した。しかし、交配株の子実体形質に関する変異は、親株の組み合わせが同一の場合、それほど大きなものとはならなかった(図-1)。
- (3) 子実体収量等の栽培特性および子実体形質をもとに優良株27株を選抜し、二次検定試験を実施中である。

I 目 的

子実体収量等の栽培特性および子実体形質に優れたナメコ優良系統を選抜することを目的とする。

II 試験方法

これまでに当場で選抜したナメコ2系統(No.7、No.51)および(財)福島県きのこ振興センター市販の2系統(a、b)、計4系統の子実体から単孢子株を各々20株ずつ分離し、当场選抜菌とセンター市販菌の組み合わせ($2 \times 2 = 4$ 通り)で、一組み合わせにつき、単孢子株どうしの組み合わせは $20 \times 20 = 400$ 通り、計 $400 \times 4 = 1,600$ 通りの組み合わせで対峙培養を行った。

対峙培養には、内径9cmのシャーレに作成したGMYP(2% Glucose、0.6% Malt ext.、0.4% Yeast ext. および0.4% Peptone)平面培地を用い、24℃で17日間培養後検鏡してクランプ結合の有無を確認し、和合性の組み合わせから菌株を分離した。

栽培は、800mlの広口PPビンを用い、常法に従い1株当たりビン4本ずつ行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 ナメコ交配株の作出数および選抜株数

組み合わせ	親株の組み合わせ	単胞子株の組み合わせ	和合性の組み合わせ	二次選抜供試菌
I	No. 7 × a	20×20=400	200	10
II	No. 7 × b	20×20=400	200	9
III	No. 51 × a	20×20=400	206	8
IV	No. 51 × b	20×20=400	204	0

注) No. 7、No.51：当场選抜菌、a、b：(財)県きこ振興センター選抜菌

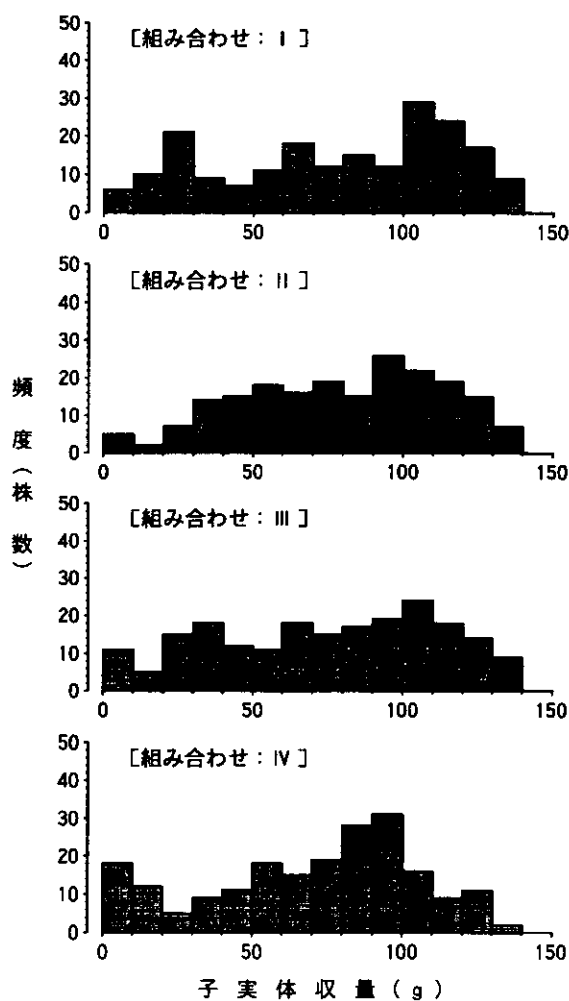


図-1 ナメコ交配株の子実体収量分布

注) 組み合わせ：表-1 参照

Ⅳ 今後の問題点

今回行った交配では、親株の組み合わせが同一であれば、交配株の子実体形質にそれほどの変異は認められなかった。従って、同じ親株の組み合わせで単胞子株どうしの組み合わせ数を多くするよりは、単胞子株どうしの組み合わせ数はそれほど多くなくとも、親株の組み合わせを増やした方が変異幅の拡大には有利であると考えられた。今後は、同一親株の組み合わせによる品選交配株の作出数を50~100株とする予定である。

18. 細胞融合による食用きのこの優良個体の作出

(2) 突然変異処理による食用きのこの育種

① ナメコ、シイタケ等の突然変異処理による品種選抜

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成11年～平成15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) 市販菌よりも形質的に優れ、かつ、特徴のあるナメコ品種を作出するため、前年度にナメコ交配株 (No.51) の突然変異処理を行い、元株と比べ柄が太く肉質が堅い特性を有する変異株2株 (V91、V259) を選抜した。しかし、この変異株は、傘の形状が真円形にならない欠点を有していたため、戻し交雑を行いこの欠点の除去を試みた。その結果、元株に比べると柄の太さはやや細くなったものの、傘の形状は真円形となる菌株 (91-59) および傘が真円形で、かつ、肉厚な菌株 (91-42) 等が選抜されたことから、当初の目標は達成されたものと考えられた (写真-1)。
- (2) 菌床栽培用のシイタケ高温系統を選抜するため、前年度に作成した変異処理株の二次選抜試験を行った。その結果、22℃以上の温度で子実体を形成する高温性候補系統として3系統を選抜した。このうちの1系統 (No.26) は、50-55日培養 (1.2kg袋培地) で子実体原基を形成することから、培養日数の短縮化につながる可能性を有するものと考えられた (写真-2)。

I 目 的

子実体形質に優れたナメコ新品種の作出を目的に行ったが、市販菌よりも形質的に優れ、かつ、真に特徴のある独自品種を交配のみで作出する事はきわめて困難と思われた。そこで、人為的な突然変異処理によって得られる子実体形態変異株をナメコ新品種の作出に用いるため、変異処理株の戻し交雑試験を行った。なお、シイタケでは、菌床栽培用の高温系統を選抜することを目的に、前年に作成した変異処理株の選抜試験を継続して行った。

II 試験方法

供試菌は、前年度ナメコ (No.51) の突然変異処理によって選抜した変異株V91およびV259の2系統である。この変異株子実体から単胞子株を75株ずつ分離した。分離した単胞子株一株につきNo.51を構成する2種の単核菌糸m2およびm11計2株、2通りの組み合わせ (全組み合わせ: $75 \times 2 \times 2 = 300$ 通り) で対峙培養を行った。対峙培養には、内径9cmのシャーレに作成したGMYP (2% Glucose、0.6% Malt ext., 0.4% Yeast ext. および0.4% Peptone) 平面培地を用い、23℃で17日間培養後検鏡してクランプ結合の有無を確認し、クランプ結合を形成した和合性の組み合わせから菌株を分離して栽培試験を行った。栽培は、800mlのPPビンを用いて(1)-①と同様に行った。

シイタケ供試菌は、前年度に市販の菌床栽培用系統の液体培養菌糸から調製したプロトプラストを変異処理して作成した計300株からの選抜菌12株の栽培試験を、1.2kg袋培地を用いて実施した。

II 具体的データ

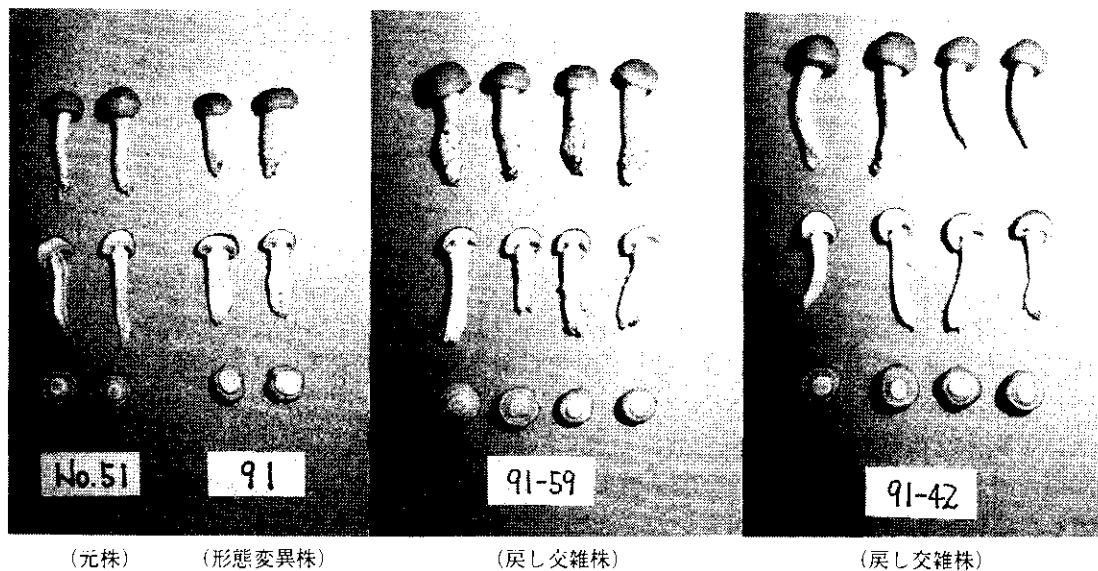


写真-1 ナメコ変異処理株と戻し交雑株の子実体形態

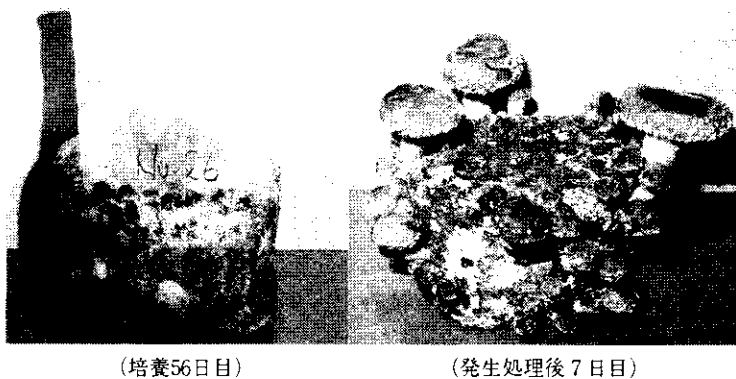


写真-2 突然変異処理によって選抜されたシイタケ菌

IV 今後の問題点

今回行った戻し交雑株には、元株子実体が有する特徴（柄の太さ）をそのまま保持し、欠点のみが除去された菌株は今回認められなかったが、戻し交雑によって欠点のみが除去された菌株の選抜が可能か更に検討する必要がある。いずれにしても、人為的な突然変異処理によって子実体形質に特徴のあるナメコ新品種を作出することは可能であると考えられる。

なお、交配親の権利がより強化された改正種苗法が施行されたことから、今後シイタケの品種選抜に用いる親株については、これまでに当场で選抜した独自系統のなかから選定する予定である（今回選抜したNo.26は種苗法改正前に着手）。

18. 細胞融合による食用きのこの優良個体の作出

(2) 突然変異処理による食用きのこの育種

② ナメコ安定性向上株の作出

予算区分	県 単	研究期間	平成11年～平成15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) 前年度に作出した極めて脱二核化しにくい特性を有するナメコ安定性向上株LLの傘色は褐色であったが、現在、ナメコの傘色は明黄色が好まれるため、LLの変異処理を行い傘色の改良を試みた。変異処理株346株を分離して栽培試験を行ったが、傘色が明るく、かつ子実体収量等栽培特性や子実体形質の優れた菌株の選抜には至らなかった。
- (2) ナメコ子実体収量等栽培特性の安定化を目標に、前年度作出したLLに続き、同様な手法によって菌株を56株作出し、脱二核化の検定と栽培試験を行った。その結果、
 - ・作出した菌株を30℃で培養し、菌叢形態を観察して脱二核の有無を調査した。その結果、56株中17株は脱二核化して生じた一核菌糸は全く観察されず、従って、安定性は向上したと考えられた（写真-1）。
 - ・極めて脱二核化しにくい17株中12株は、発生操作後20日以内に120g以上の収量を示し、これらの栽培特性は市販菌に匹敵するものと考えられた。このうちの8株は子実体形質も比較的良好であった。なお、柄の太さ等には変異が観察されたが、傘色には変異があまり観察されず、いずれの菌株も褐色を示した（表-1）。

I 目 的

ナメコ二核菌糸は脱二核化して一核菌糸となり易く、しかも、ナメコでは一核菌糸の菌糸伸長速度が一般に二核菌糸よりも速いので、培地中に一核菌糸が優先的に伸長しやすく、このことが子実体収量等栽培特性が安定しない最大の要因と考えられる。このような脱二核化を抑制することが栽培の安定化につながるものと考えられ、これまでに極めて脱二核化しにくいナメコ菌株LLを作出したが、LLの傘色は褐色であったので、突然変異処理によって傘色の改良を試みた。併せて、より優れた子実体形質を有するナメコ安定性向上株を作出することを目的に、LLと同様な手法で菌株を作出し、脱二核化の検定と栽培試験を行った。

II 試験方法

前年度作出したナメコ安定性向上株（LL）の傘色の改善を図る目的で突然変異処理を行った。ナメコLLの液体培養菌糸から精製プロトプラストを調製し、これを適当な濃度に希釈してプロトプラストの生存率が約1%となるよう紫外線を照射した。その後、プロトプラスト懸濁液を0.65Mマンニトールを含むGMYP平面培地にプレートして23℃で14日間培養し、再生コロニーを試験管に作成した斜面培地に分離した。分離株数は346株で、すべて栽培に供した。

これまでに選抜されたナメコ安定性向上株LLに続き、同様な手法で56株を新たに作出した。

脱二核化の検定は、内径9cmのシャーレに作成したGMYP培地の中央に供試菌を接種して25℃および30℃で10日間培養し、菌叢形態を観察することで行った。栽培試験は、作出した56株中、30℃培養で全く脱二核化しなかった17株について実施した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 今年度新たに作出したナメコ安定性向上株の栽培特性

菌株 No.	子実体収穫日数 (日)	子実体個数 (個)	子実体収量 (g)	備考
3	18.8±1.0	108.3± 4.0	138.8± 2.9	*1, *2
4	21.7±0.6	97.0±10.2	130.3±12.0	
6	18.3±0.6	100.3±10.0	127.7± 6.3	*1, *2
18	18.3±0.5	90.8±12.3	121.8±13.4	*1, *2
20	21.7±0.6	98.0± 4.4	136.7±10.0	
26	18.0±0.0	90.0± 5.3	129.0± 9.5	*1, *2
27	20.3±1.2	99.3± 5.1	135.7±14.7	
30	18.0±0.0	97.8± 6.2	141.3± 8.4	*1
31	18.0±0.0	93.8±10.1	133.0±11.0	*1
36	20.0±1.0	93.0± 2.0	129.3± 3.5	
39	18.0±0.0	96.0± 9.5	139.0± 6.0	*1
45	18.0±0.0	100.0± 4.4	143.0±10.3	*1, *2
46	18.3±0.5	108.3± 4.1	147.5± 2.1	*1, *2
49	19.3±1.2	89.7±14.1	126.7±14.0	*1
52	21.8±0.5	83.5±20.9	121.3±22.4	
53	19.3±1.2	90.0± 8.2	125.0±14.4	*1, *2
54	19.5±1.3	92.0± 3.4	137.5± 8.7	*1, *2
LL	18.7±0.6	99.7± 5.8	131.0± 5.6	*1

- 注) 1) 子実体収穫日数は発生処理後の日数で、子実体収量は初回のみの数値である。
 2) 備考欄 *1: 子実体収穫日数および子実体収量で基準を達成
 *2: *1のなかで子実体形質が良好な株 (目視観察)
 3) LL: 前年度作成したナメコ安定性向上株

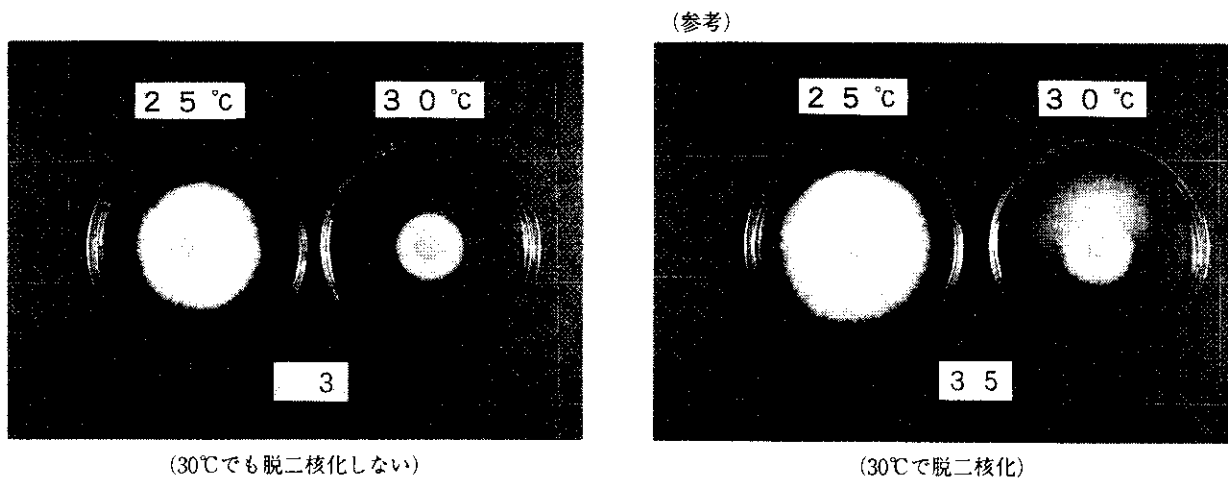


写真-1 ナメコ栽培特性の安定化を目標に作出した菌株の菌叢形態

Ⅳ 今後の問題点

今年度に作出したナメコ安定性向上株は、前年度に作出した安定性向上株 (LL) 同様傘色は褐色であった。現在、ナメコの傘色は明黄色が好まれるため、発生室の照度調整によって傘色の改善が可能か否かをまず検討する予定である。また、柄の太さ等の子実体形質についても継続調査する予定である。

19. 県産材の加工技術の開発に関する研究

(1) スギの林内乾燥技術の開発

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成11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) 穴あけ切削処理を行った葉枯らし木の含水率は、辺材における減少傾向がより顕著であり(図-4)、切削箇所の近傍では特に大きく減少した。また、辺材の仕上がり含水率は、対照木で樹高方向に水分傾斜が発生したのに対して穴あけ処理木では比較的均一となり(図-5)、この処理は辺材の乾燥促進と樹幹水分の均一化に効果があることが判った。
- (2) 葉枯らし原木を正角材に製材して人工乾燥試験に供した結果、通常の葉枯らしを行った原木では製材品の初期含水率が無処理原木による対照材と差がなくなり、人工乾燥の前処理効果が認められなかった。(図-6) 穴あけ葉枯らしを行った材は良好な乾燥性を示したが、供試材の心材率の低さやそのバラツキなど(図-7)、他因子の影響が考えられたため、人工乾燥コストの低減効果については不明であった。

I 目 的

スギ乾燥材の生産と流通を拡大するためには、乾燥工程を複数に段階化し、人工乾燥などの2次加工に負担が偏重している乾燥コストを分散させることが有効と考える。そこで、その方策として山元での葉枯らし乾燥に着目し、葉枯らし原木の付加価値向上と乾燥工程の効率化を図るため、穴あけ切削を施した葉枯らし処理の乾燥効果を検討した。

II 試験方法

1. 林内乾燥試験

田村郡小野町地内のスギ林分(29年生)において、胸高直径26cmのスギ20本を選木し、枝葉を付けたままで任意の方向に伐倒した(図-1)。その後、図-2に示す穴あけ処理を10本に行い、無処理の葉枯らし木10本を対照とした試験区を設定した。このうち各試験区5本の供試木について3mの造材を想定した中央部と末口部から直径21mmの木工ドリルで辺材と心材の試料を採取して全乾法で初期含水率を求め、材内水分の変化傾向を調べた。放置期間は平成11年8月4日から平成11年11月9日までの約3カ月とし、終了時に木片試料の採取部位に隣接した位置から円板試料を採取し、全乾法で仕上がり含水率を調べた。

2. 人工乾燥試験

木片試料を採取せずに3カ月間放置した各試験区5本ずつの供試原木の1番玉と2番玉を129×129×3,000mmに製材した。同時に、生材原木から同寸法に製材した柱材を10本購入して対照材とし、30本の試験体について、重量、心材率等を測定した。その後直ちに試験材を積みし、蒸気式IF型人工乾燥装置を使用して人工乾燥を行った。乾燥条件は初期蒸煮8h、乾球温度120℃乾湿球温度差30℃で40hとした。乾燥終了後に重量等を測定し、図-3に示す位置から試験片を採取して仕上がり含水率を全乾法で求め、これにより試験体の全乾重量を計算して乾燥前の重量から初期含水率を推定した。

Ⅲ 具体的データ

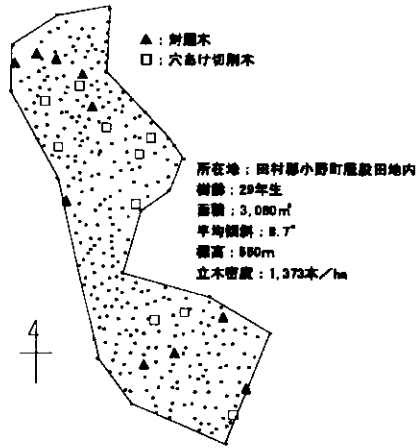


図-1 試験地の概要

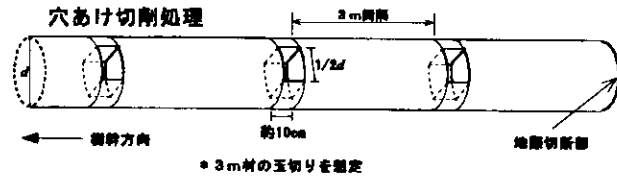


図-2 樹幹切削による穴あけ処理方法

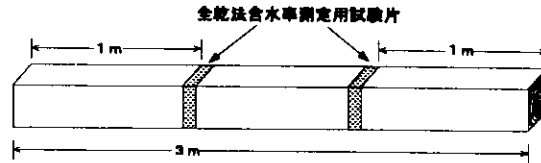


図-3 試験片の採取位置

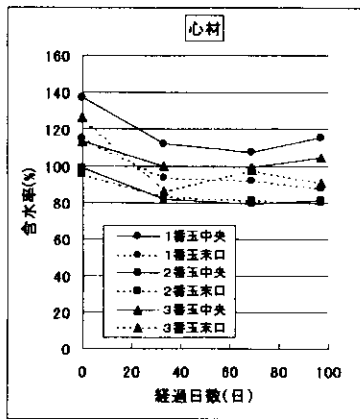


図-4 穴あけ切削木の含水率変化

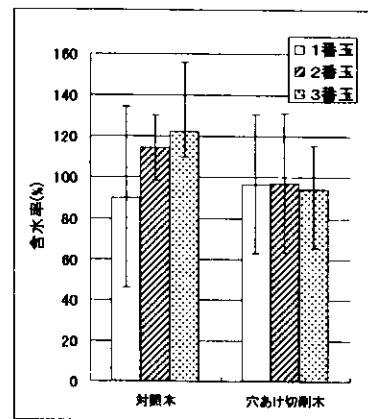
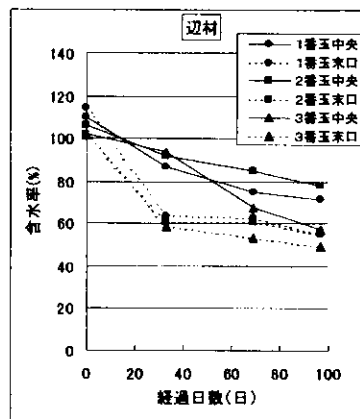


図-5 辺材の仕上がり含水率

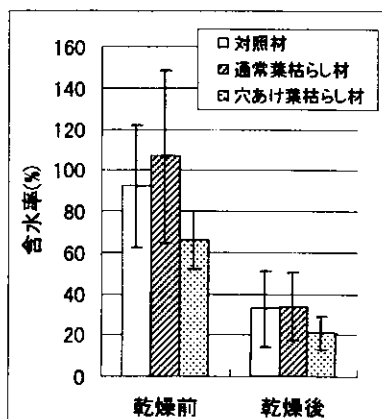


図-6 人工乾燥前後の含水率

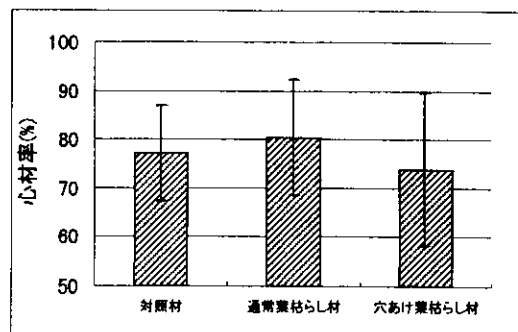


図-7 供試材の心材率

Ⅳ 今後の問題点

特になし。

19. 県産材の加工技術の開発に関する研究

(2) スギ人工乾燥の低コスト化に関する研究

予算区分	県 単	研究期間	平成9年～平成13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) スギ105mm正角の柱材60本について温湿度が一定条件下での人工乾燥を行ったところ、材の仕上がり含水率から推定した含水率20%までの乾燥時間は、初期重量によって分布傾向が変化した(図-2)。比較的低含水率域に収束した初期重量21kg未満の供試材は概ね均一な材内含水率分布であったため、乾燥性の高い材を判別する手段としては生材重量の測定が有効であることが確認できた反面、初期重量が21kg以上の材は仕上がり含水率と水分傾斜に大きなバラツキがあった。
- (2) このため、初期重量が21kg以上の材について検討したところ、25kg未満の材は推定乾燥時間と心材率に相関が得られた(図-3)。そこで、この集団における心材率75%未満の材を初期重量21kg未満の材に加えて仕上がり含水率と水分傾斜を調べた結果、これらを乾燥性の近似したロットとして区分できることが判明した(図-4)。しかし、不均一なロットに分類した材は乾燥性に依然バラツキがあり、難乾燥材のみを的確に判別することは困難であった。

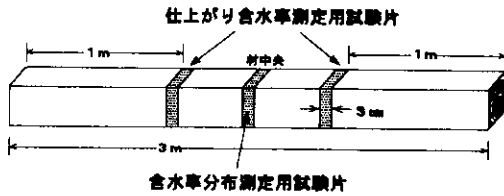
I 目 的

スギ乾燥材の生産現場において品質管理の障害因子となるのが、黒心材のような高含水率材や透過性が低い材などの混入による仕上がり含水率のバラツキである。このような難乾燥材の適切な判別方法が確立されれば、乾燥性が近似したロットごとに仕分け乾燥を行うことで人工乾燥期間の短縮と仕上がり含水率の均一化が図れると考えられる。そこで、乾燥性の評価指標として生材重量と心材率に着目した人工乾燥試験を行い、これらが実大柱材の乾燥性に与える影響を調べた。

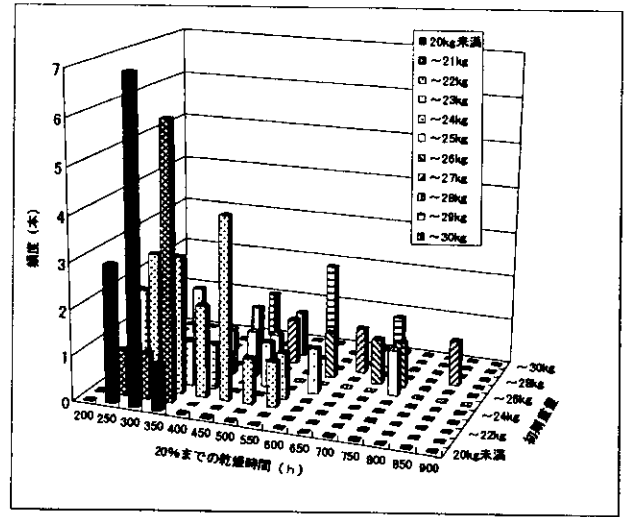
II 試験方法

105mm×105mm×3mに製材したスギの心持ち柱材(無背割り材)を生材で60本購入し、すべての供試材の重量と心材率を測定した。ここで言う心材率とは、末口と元口の心材面積をそれぞれ測定し、木口の断面積に対する割合を平均して算出した心材含有率のことである。人工乾燥試験は容量10石の蒸気式IF型人工乾燥装置を使用し、終始一貫した温湿度条件(乾球温度60℃・乾湿球温度差4℃)のもとで人工乾燥を行い、含水率監視用試験材の平均推定含水率が25%を下回った時点で運転を停止した。人工乾燥終了後に全供試材から試験片を採取し(図-1)、仕上がり含水率と材内における含水率分布を全乾法により測定した。また、全乾法による仕上がり含水率から試験体の全乾重量を計算して乾燥前の重量から生材含水率を推定し、これらの変数から試験材ごとに乾燥速度係数を求め、試験材の含水率が20%となるまでの推定乾燥時間を計算した。

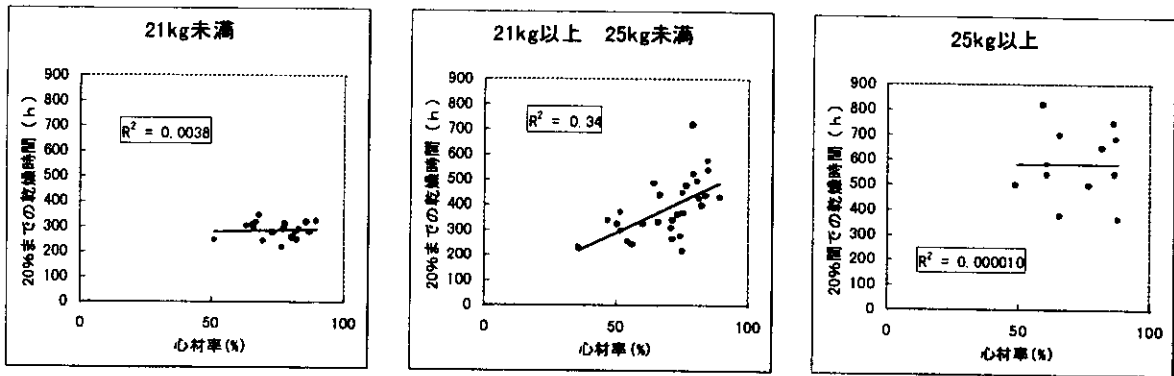
Ⅲ 具体的データ



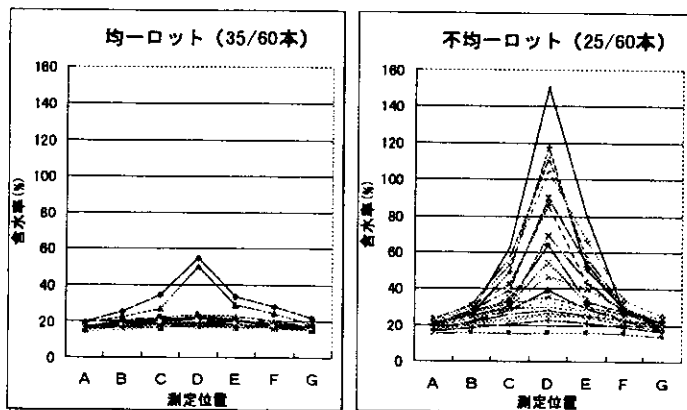
図一 全乾法含水率測定用試験片の採取方法



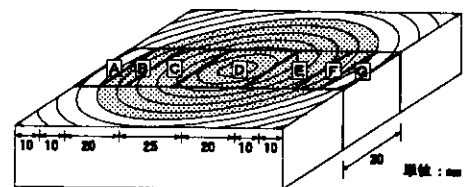
図二 初期重量による推定乾燥時間の分布変化



図三 初期重量区分ごとの心材率と推定乾燥時間の関係



図四 心材率と初期重量による選別ロットごとの含水率分布



図五 含水率分布測定用試験片の採取方法

Ⅳ 今後の問題点

初期重量が大きい製材品について、木材の透過性に影響を与える因子等を検討することにより、精度良く乾燥性の識別を行う必要がある。

19. 県産材の加工技術の開発に関する研究

(3) スギ黒心材の有効利用に関する研究

①素材の長期放置による心材色改善効果の検討

予算区分	県 単	研究期間	平成9年～平成12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) 葉枯らしによる黒心材の心材色改善効果を明確にするために、素材状態での長期放置による心材色の変化を調査した結果、8カ月放置後には、製材後に黒色化がほとんど起こらず、心材の明度は大きく上昇し、通常的心材に近い材色となった(図-3)。
- (2) 心材含水率の低下が直接的な原因であるとは断定できないが、丸太状態での放置により心材含水率がおおむね100%以下に低下した部位については、製材後に黒色化が起こらない傾向が認められた(図-4)。したがって、葉枯らし処理によっても同様に心材含水率が低下した場合には黒心材の心材色改善効果があると推察されるが、通常の葉枯らし期間では心材含水率の大きな低下は望めないことや、心材含水率を的確に測定することができないことから、葉枯らしによる材色改善効果を確実に適用することは難しいと思われた。

I 目 的

スギの黒心材は心材が暗色化していることや高含水率であることが利用上問題とされているが、強度的には普通のスギと劣ることは無く、耐朽性はむしろ優れていると言われている。そこで、黒心材の材色改善技術を開発して付加価値の向上を図るとともに、強度や耐朽性などの材質特性を把握して適正な利用方法を検討し、黒心材の利用拡大に資する。

本試験では、昨年までに行った葉枯らし処理による心材色改善効果を明確にする目的で、素材状態での長期放置による心材色の変化を調査した。

II 試験方法

会津地域産のスギ素材(末口14~22cm、長さ3~4m)から両木口面が黒色化している黒心材5本を選び供試材とした。試験開始時に材中央部から30cmに丸太試料を採取した後、一方は樹皮を付けたまま、もう一方は含水率低下を促進させるために剥皮処理し、両木口面をシーリングした後、屋根付きの場所に放置した(図-1)。心材色および心材含水率の測定は試験開始時、4カ月後、8カ月後に行った。まず材端から30cmの丸太を玉切り、心材径に応じて厚さ60 or 90mm×幅25mm×長さ250mmの心材部の柁目試験体を作成した。その後速やかに試験体両端から長さ25mmの含水率測定用試験片を切り出し、半径方向に30mmずつ分割し、全乾法で含水率を求めた。柁目試験体は20℃に保った恒温器内で重量変化がなくなるまで乾燥させ、乾燥後に分光式測色計(測定孔:30mm)を用いて、長さ方向の中央部における心材色(L*:材の明るさ、a*:材の赤み、b*:材の黄色み)を半径方向に30mm間隔で測定した(図-2)。

Ⅲ 具体的データ

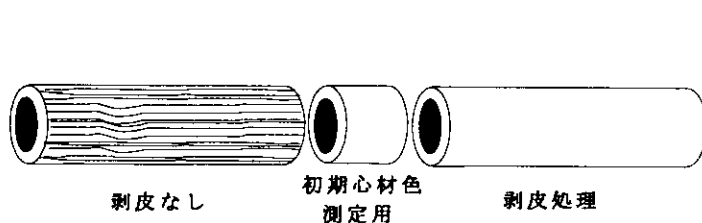


図-1 供試材の処理方法

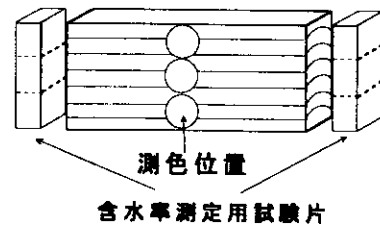
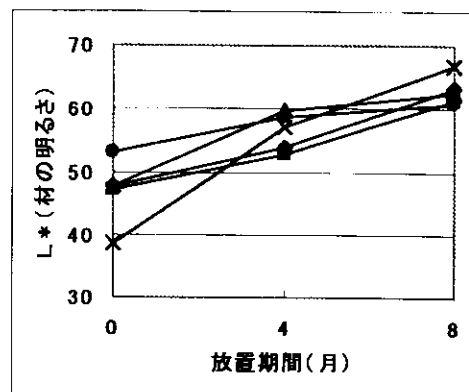
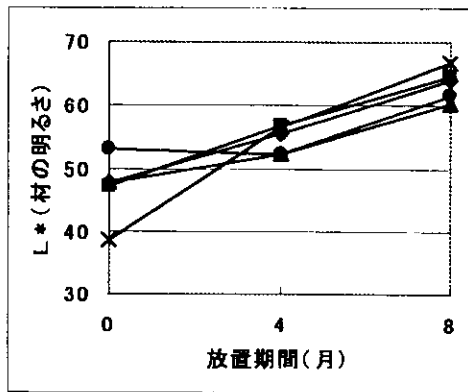


図-2 柱目試験体



剥皮なし

剥皮処理

図-3 放置期間による黒心材の心材色 (L*) の変化

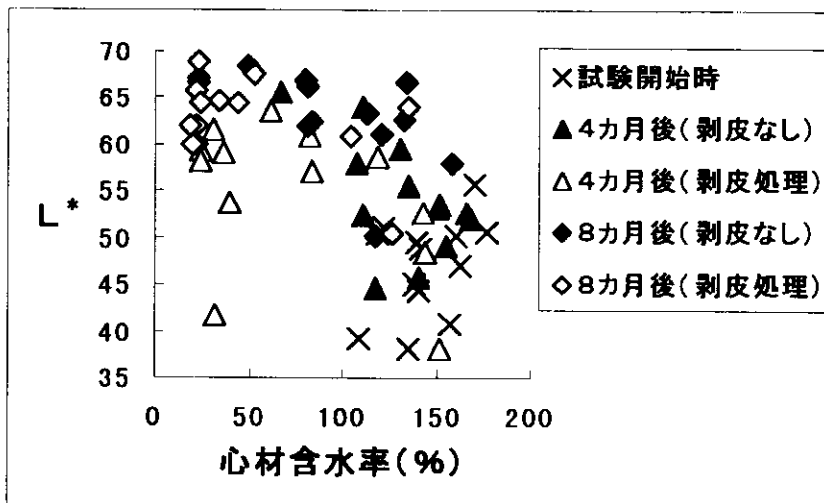


図-4 心材含水率と心材色 (L*) との関係

Ⅳ 今後の問題点

葉枯らしや素材放置により黒色化が起こらなくなる要因について心材含水率や放置による成分的变化などの影響について調査する必要がある。

19. 県産材の加工技術の開発に関する研究

(3) スギ黒心材の有効利用に関する研究

②乾燥による心材色改善効果の検討

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成12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) 黒心材の乾燥による心材色の改善効果について、乾燥温度条件の影響を通常心材（以下赤心材）と比較して調査した。その結果、乾燥を行うだけでは両者の明度差は大きいものの、乾燥後に材表面を切削したときの心材色で比較すると、赤心材は乾燥温度が上昇するにつれて材の明度が低下するのに対して、黒心材の心材色は乾燥温度条件の影響が少なくほぼ一定の測色値となるため、結果として赤心材と黒心材の色差は少なくなる傾向が認められた。したがって、比較的高温に乾燥し、通常より厚めに修正挽きを行うことで心材色の均一化が図れると考えられる（図-1）。

I 目 的

本試験では、赤心材と黒心材の仕上がり材色の均一化を図る目的で、黒心材を乾燥後、表面を切削することによる心材色改善効果について乾燥温度条件の影響を調査した。

II 試験方法

中通り地域産のスギ素材（末口径20～22cm、長さ3m）から両木口面が黒色化している黒心材を5本と赤心材5本を選び供試材とした。それぞれの素材は各試験開始時に40cmに玉切りし、心材部から節などの欠点の少ない部位で50mm×50mm×200mmの柁目試験体を作成した。さらに試験体を幅方向（柁目方向）に2分割して、各温度条件で定温乾燥機内で重量変化がなくなるまで乾燥後、心材色を測定した。また、2分割したうちの一方は乾燥後に材表面を約2mmプレーナーで切削してから心材色を測定し、切削を行わないものとの比較を行った。なお、乾燥温度は30℃、60℃、90℃、120℃の4条件で行った。

心材色の測定は分光式測色計で行い、30mmの測定孔で各試験体の柁目面において4カ所ずつ測定し、その平均値を試験体の心材色の測定値とした。

III 具体的データ

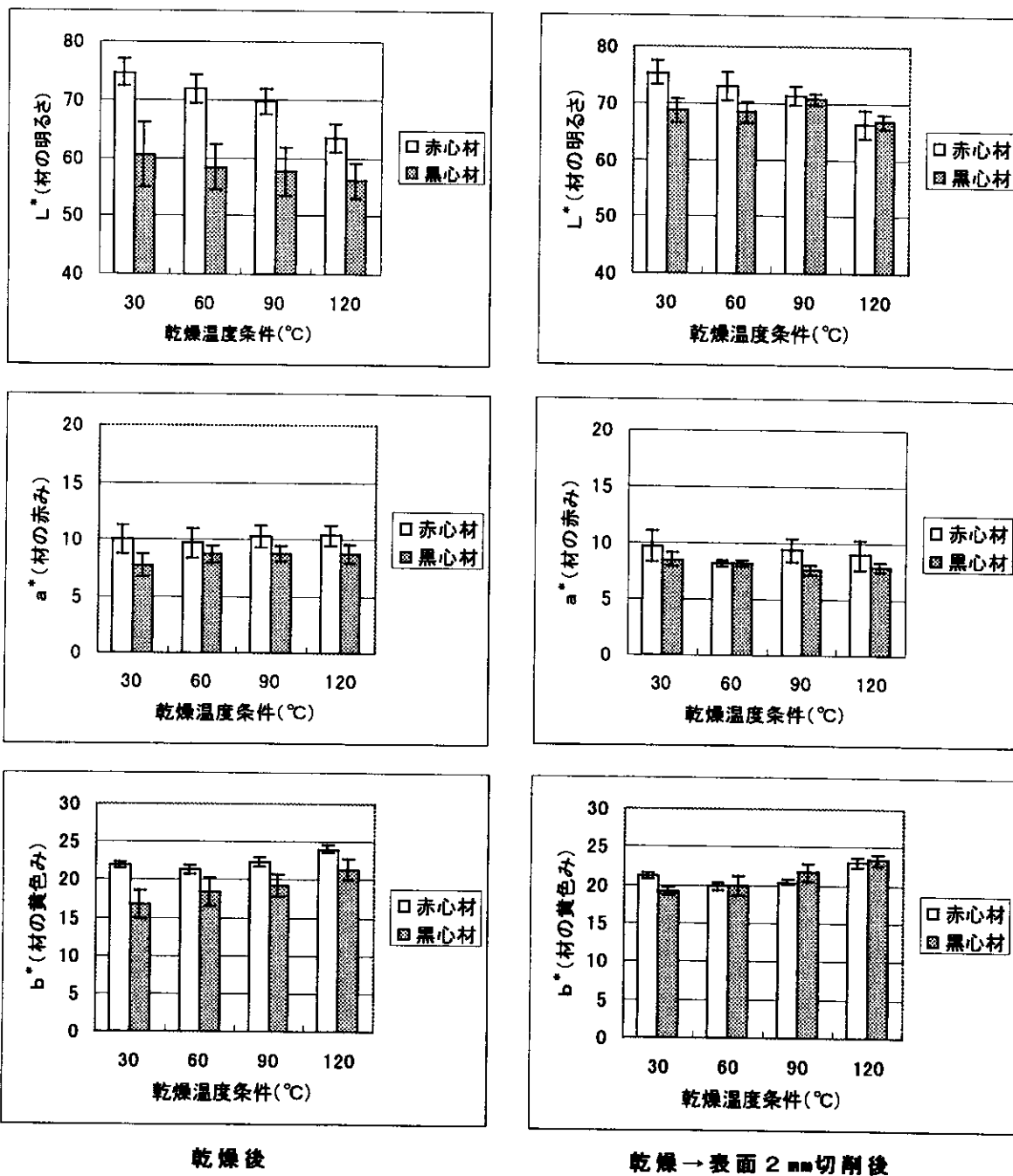


図-1 乾燥温度条件によるスギ心材色の測定値

IV 今後の問題点

実際に様々な心材色の材を高温乾燥し、表面切削後の心材色の均一化が図れるか調査する必要がある。また表面切削の厚さの影響についても調査する必要がある。

19. 県産材の加工技術の開発に関する研究

(4) 低位利用広葉樹材の高付加価値化技術の開発

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成13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) 広葉樹中小径材3樹種の板材を用いて、人工乾燥試験を行った結果、ホオノキ、ミズキについては乾燥性に特に問題はなく、仕上がり含水率もほぼ均一であった。コナラについては、乾燥による材の損傷を考慮すると比較的緩慢な乾燥スケジュールを適用せざるを得ないため乾燥に長時間を要した。さらに、仕上がり含水率のバラツキも他の2樹種と比較して大きく、木取り等による乾燥性の違いも考慮する必要があると思われた。
- (2) 中小径材からの木取りであるため、3樹種ともに、カップ（幅そり）およびねじれの発生量が大きく、圧縮など乾燥による狂いの発生を抑制する手法や乾燥スケジュールについて再考の余地を残した。特に、コナラは割れの発生本数も多く、通常的人工乾燥スケジュールの適応は困難であると思われた。

I 目 的

利用価値の高い大径の広葉樹材が不足してきており、資源に対する危機的意識が高まってきている。また、チップ需要の低迷もあって、中小径木を中心とした低位利用材の利用開発が必要とされてきている。そのため、高付加価値化を目的とした加工技術や新たな用途への適用について検討し、広葉樹材の利用促進に資する。

今年度は、コナラ、ミズキ、ホオノキを用いて100℃急速乾燥試験により推定された乾燥スケジュールを用いて乾燥試験を行い、その乾燥特性を調査した。

II 試験方法

1 供 試 材

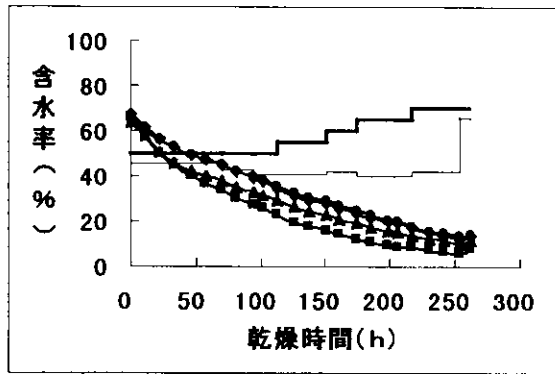
コナラ（末口径18～28cm）、ホオノキ（末口径20cm～22cm）、ミズキ（末口径14cm～20cm）原木を30mm（厚さ）×120mm（幅）×700mm（長さ）に製材したものをを用いた。

2 乾燥試験

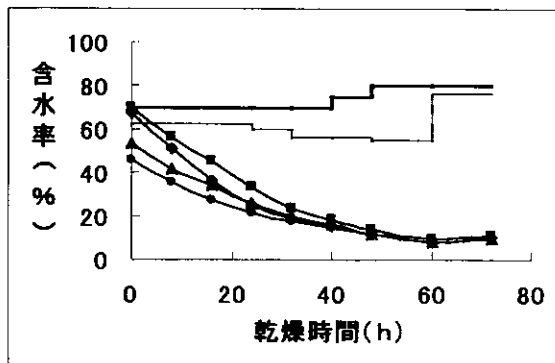
乾燥試験は、恒温恒湿器内に供試材を30本（5列×6段）積みして行った。乾燥スケジュールは前年度に行った100℃急速乾燥試験により推定したものを適用した。乾燥中の水分管理は、乾燥前の板材から含水率監視用試験材（長さ300mm）を4本作成し、その重量から含水率を推定して行った。なお、目標仕上がり含水率は10%とした。

乾燥後、供試材の約半数から、材中央部で長さ3cmの試験片を切り出し、全乾法で含水率を求めた。また、乾燥前後には材の割れ、狂い、および収縮率の測定も併せて行った。

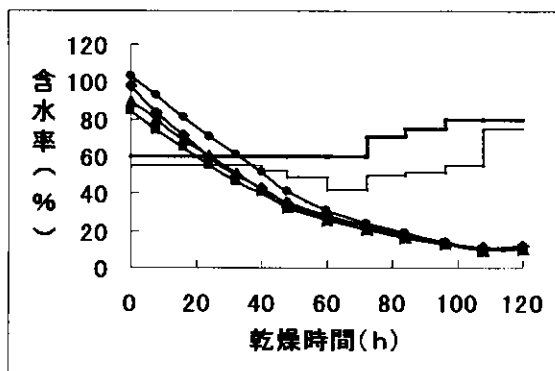
Ⅲ 具体的データ



樹種：コナラ
 初期乾球温度50℃
 初期乾湿球温度差4℃
 総乾燥時間：266時間



樹種：ホオノキ
 初期乾球温度70℃
 初期乾湿球温度差8℃
 総乾燥時間：72時間



樹種：ミズキ
 初期乾球温度60℃
 初期乾湿球温度差5℃
 総乾燥時間：120時間

(●、◆、■、▲：試験材 ————：乾球温度 ————：湿球温度)

図-1 樹種ごとの試験材の乾燥経過

表-1 乾燥による材の収縮および欠点の発生状況 (上段：平均値、下段：標準偏差)

樹種	含水率(%)		収縮率(%)		欠点の種類			割れ発生本数
	乾燥前	乾燥後	半径方向	接線方向	カップ(mm)	ねじれ(mm)	曲がり(mm)	
コナラ	66.2	13.3	7.04	8.49	2.47	3.5	1.4	11/26本
	3.8	3.0	2.52	2.21	1.35	2.8	1.6	
ホオノキ	70.8	11.9	4.61	4.55	0.85	4.8	1.1	4/26本
	12.0	2.0	0.63	1.11	0.32	3.4	1.3	
ミズキ	89.0	11.7	6.30	6.42	1.33	8.2	2.1	4/26本
	8.5	1.1	1.21	0.99	0.43	5.5	1.7	

Ⅳ 今後の問題点

コナラについては、高温での蒸煮や熱処理などによる残留応力を除去する手法について検討し、乾燥時間の短縮と乾燥による狂いの低減を図る必要がある。

20. 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 ○笠原 航・竹原太賀司		

結果の概要

(1) 発生量が150g以上の菌株が33系統、1個重が15g以上の菌株が41系統、両方を達成した菌株が7系統であった。対照とした市販菌株は、発生量が210～416g、1個重が15～30gであった（図-1）。

I 目 的

本県の気象条件に適し、比較的ほだ木づくりが容易でかつ良品質、多収量の高温系品種について選抜を行う。また、ハウス栽培など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. 供試菌株

1次選抜品種として交配株196系統を作出し、供試菌株とした。

2. 接種及び伏せ込み

平成11年4月上旬にコナラ原木（平均含水率35.4%）に接種した。駒の接種数は径（cm）の4倍量とし、1列4駒の千鳥植え、接種穴の深さは30mmとした。

仮伏せは簡易ハウス内に4～5段の棒積みとし、ビニールと白色不織布で被覆した。本伏せは5月下旬に人工ほだ場へ移し、井桁積みにより伏せ込んだ。9月上旬に天地返しを行った。

3. 子実体発生調査

平成11年11月に浸水発生操作を行い、子実体の発生量および形質について調査した。

Ⅲ 具体的データ

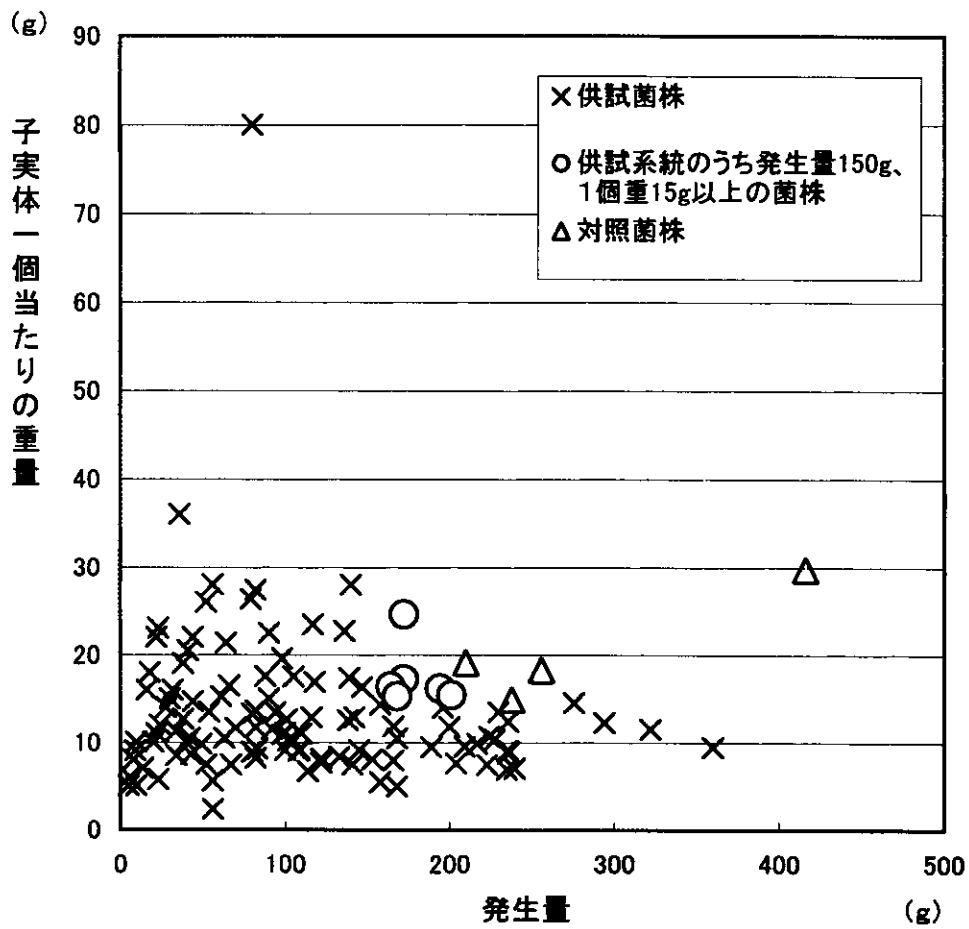


図-1 ほだ木1本あたりの発生量と1個重

Ⅳ 今後の問題点

結果の良好であった菌株について、2次選抜試験に移行する必要がある。

20. シイタケ栽培に関する研究

(2) 菌床シイタケ栽培試験

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 ○笠原 航・竹原太賀司		

結果の概要

(1) 菌床栽培用品種の選抜

① 供試菌株のうち、発生量80g、1個重10g以上を基準として、2系統を2次選抜候補株とした(図-1)。

(2) 添加栄養物などの検討

① 培養中の重量の減少率に違いはみられなかった(表-2)。

② 1回目の発生量については、大きな違いはみられなかった(図-2)。

I 目 的

菌床シイタケの適正品種の選定・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. 菌床栽培用品種の選抜

(1) 供試菌株

1次選抜品種として交配株36系統を作出し、供試菌株とした。

(2) 栽培方法

培地組成は広葉樹オガ10：フスマ2(乾重比)とし、含水率を65%、殺菌は121℃で60分間行った。なお、菌床はすべて1kgとした。培養は22℃で90日間行い、温度20℃、湿度80%で発生処理を行った。

2. 添加栄養物などの検討

(1) 試験区

表-1のような試験区を設定した。培地に添加する栄養物として従来から用いられているコメヌカ、フスマと、それに代わる栄養物として乾燥オカラを用い、その栽培特性を把握することを目的とした。

(2) 栽培方法

培地組成は試験区のとおりとし、含水率を58～63%、殺菌は121℃で60分間行った。なお、菌床はすべて1kgとした。培養は22℃で100日間行い、温度15℃、湿度85%で発生処理を行った。

Ⅲ 具体的データ

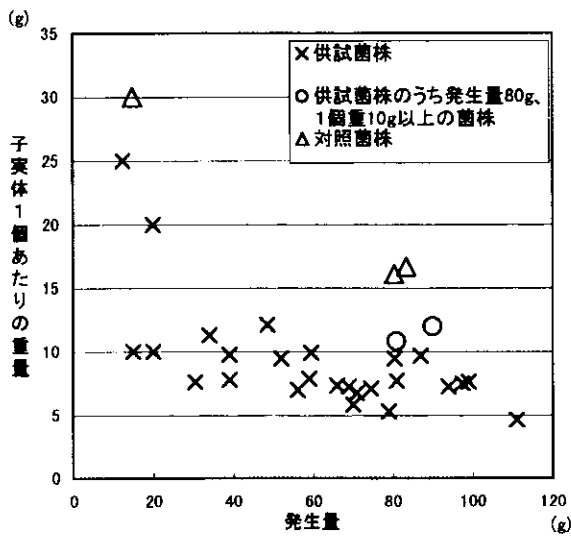


図-1 1菌株あたりの発生量と1個重

表-1 試験区

	品種	栄養剤の混合比率		
		コメヌカ	フスマ	オカラ
AH	品種H	2		
BH		1	1	
CH			2	
DH		1		1
EH			1	1
FH				2
AM	品種M	2		
BM		1	1	
CM			2	
DM		1		1
EM			1	1
FM				2

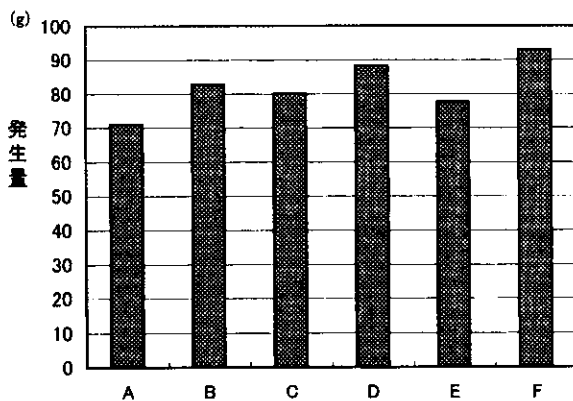


図-2 品種Hにおける発生量の比較

表-2 重量減少率の比較 (%)

	接種後	20日後	40日後	60日後	80日後	発生前
AH	100	96.6	90.6	86.2	81.8	78.3
BH	100	95.9	90.4	85.7	80.9	76.9
CH	100	96.2	91.1	86.7	82.0	77.9
DH	100	95.9	90.5	86.1	81.3	77.5
EH	100	95.7	90.0	85.2	80.4	76.6
FH	100	96.0	91.1	86.8	82.0	78.0
AM	100	95.6	89.4	85.0	80.3	76.1
BM	100	95.5	89.8	85.6	80.6	76.2
CM	100	95.3	89.6	85.2	80.5	76.5
DM	100	95.5	89.8	85.4	81.1	77.2
EM	100	95.3	89.9	85.1	80.7	76.7
FM	100	95.7	90.4	86.1	81.6	78.0

(注) 接種直後の重量を100%とした

Ⅳ 今後の問題点

安定した発生の方法について検討する必要がある。

20. 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

① 仮伏せ中の被覆資材の検討

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成13年
担当部及び氏名	林 産 部 ○笠原 航・竹原太賀司		

結果の概要

- (1) ハウス内の遮光を行わない場合、気温の上昇する日差しの強い日では、どの被覆資材を用いても上部ほだ木の内部温度が35℃以上に達した（図-1）。
- (2) 菌糸の伸長状況は、ハウス内の遮光を行った試験区の方が良い傾向にあった。特にビニールのみ被覆については、遮光を行った試験区と行わなかった試験区で有意差が認められた。これは、(1)で示した高温障害の他に、水分の不足が原因と考えられる（図-2、表-2）。

I 目 的

気候が寒冷な本県において、簡易ハウスを利用したほだ木の育成はほだ付き率の向上、早期育成の上で基本的かつ重要な栽培方法となっている。しかし未解明の課題も多く安定した技術とはいえない。このため簡易ハウスを活用した栽培技術の確立を図り、シイタケ栽培の安定化に資する。

ここでは、仮伏せ中のハウス内の遮光および被覆資材について検討した。

II 試験方法

1. 試験区

表-1のような試験区を設定した。遮光は遮光率80%の遮光ネットを張った。

2. 接種及び伏せ込み方法

平成11年2月下旬にコナラ原木（直径6～11cm、長さ90～95cm、平均含水率35.4%）に接種した。駒の接種数は原木径（cm）の2倍量とし1列4個の千鳥植えとした。接種穴の深さは30mmとした。品種は市販の高温性品種を2種用いた。

3. 調査項目

(1) 温度の測定


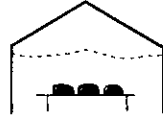
温度は伏せ込み内気温とほだ木の内部温度を測定した。内部温度は、上段に伏せ込まれたほだ木の温度上昇を測定することを目的とし、樹皮と形成層の中にセンサーを入れ測定した。

(2) 菌糸の活着伸長調査

平成11年4月に各試験区より5本を任意に抽出し、活着の有無、横方向および繊維方向の菌糸伸長量について調査した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 試験区

試験区	ハウス内遮光	被覆資材
1	なし	ダンボール+ビニール
2		白色不織布+ビニール
3		ビニールのみ
4		ダンボール+ビニール
5		白色不織布+ビニール
6		ビニールのみ

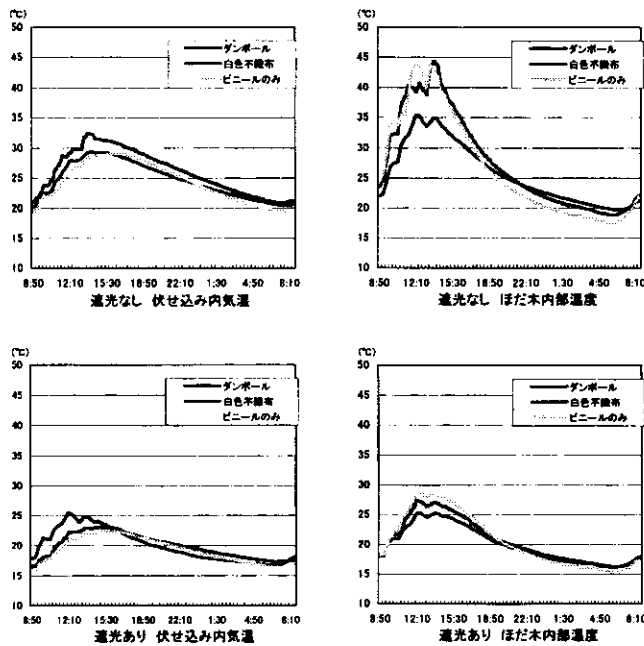


図-1 温度測定結果 (3月18~19日)

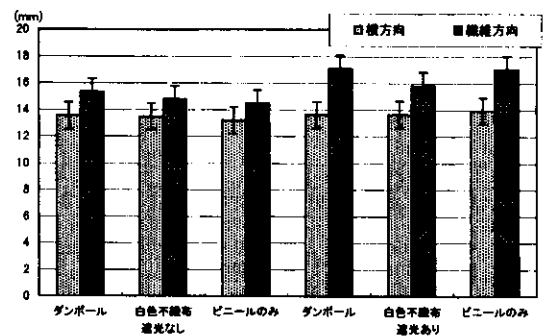


図-2 菌糸の伸長調査結果

表-2 木口面のひび割れ調査

試験区		なし	普通	強
遮光なし	ダンボール	1	4	5
	白色不織布	0	2	8
	ビニールのみ	0	3	7
遮光あり	ダンボール	2	8	0
	白色不織布	4	6	0
	ビニールのみ	4	6	0

Ⅳ 今後の問題点

今回の試験が3月で気温が高い日が多かったため、2月に調査を行い、遮光の有無による環境の違いを調べる必要がある。

被覆資材について、上部の温度上昇を抑える被覆資材を検討し、その効果を調査する必要がある。

20. 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

②発生前散水に関する検討

予算区分	県 単	研究期間	平成9年～平成13年
担当部及び氏名	林産部 ○笠原 航・竹原太賀司		

結果の概要

- (1) 品種Aについては、週に2回散水を行った試験区がもっとも発生量が多く、散水間隔が長くなるにしたがって発生量が減少した。品種Bについては、品種Aほど大きな差は認められなかったものの、週に1回以上散水を行うと発生量が良くなる傾向があった(図-1)。
- (2) 発生量が100gに満たなかったほだ木の本数をみると、週に2回散水を行った試験区が最も少なく、散水間隔が長くなるに従って本数が増える傾向にあった(表-1)。

I 目 的

気候が寒冷な本県において、簡易ハウスを利用したほだ木の育成はほだ付き率の向上、早期育成の上で基本的かつ重要な栽培方法となっている。しかし未解明の課題も多く安定した技術とはいえない。このため簡易ハウスを活用した栽培技術の確立を図り、シイタケ栽培の安定化に資する。

ここでは、浸水発生前の散水間隔について検討を行った。

II 試験方法

1. 試験区

浸水発生操作前の散水間隔として、週に2回、週に1回、2週に1回、4週に1回という試験区を設定した。

2. 接種及び伏せ込み管理方法

平成11年2月上旬にコナラ原木(平均径8.9cm、長さ90cm、平均含水率35.4%)に接種した。駒の接種数は原木径(cm)の4倍量とし1列8個の千鳥植えとした。接種穴の深さは30mmとした。品種は市販の高温性品種を2種用いた。

仮伏せは簡易ハウス内に4～5段の棒積みとし、ビニールと白色不織布で被覆した。本伏せは5月下旬に人工ほだ場へ移し、井桁積みにより伏せ込んだ。9月上旬に天地返しを行った。仮伏せ中の散水は2週に1回程度、本伏せ中は自然降雨の状況を見ながら週1回程度行った。発生前散水は浸水操作の約1ヵ月前から行った。

3. 子実体発生調査

平成11年11月下旬に各試験区より20本を任意に抽出し、浸水発生操作を行い子実体を発生させた。

Ⅲ 具体的データ

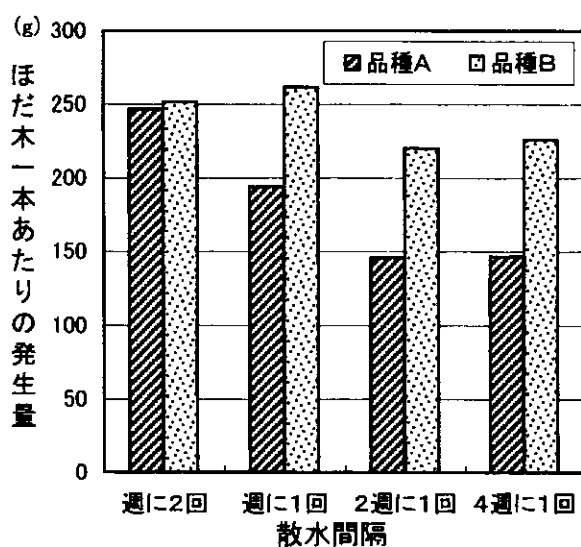


図-1 散水間隔別の発生量

表-1 発生量100g未満のほだ木本数

	品種A	品種B
週に2回	3	1
週に1回	3	5
2週に1回	9	3
4週に1回	8	4

Ⅳ 今後の問題点

仮伏せ中の散水間隔についても検討する必要がある。

21. 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

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11年度設定試験における対照菌株と二次選抜菌株のほだ付き率

ほだ付き率は、対照菌株 (No.255) が 31.5 ± 16.2 、No.178が 45.3 ± 32.1 、No.189が $37.4 \pm 28.3\%$ 、No.192が 30.3 ± 25.3 であった。

② 継続発生調査

収量調査が終了した平成6年度設定試験区では、No.113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7年度がNo.142、8年度がNo.149、9年度がNo.168、175、178、187、189、193、10年度がNo.194、200、205が比較的高い収量を示した。

(2) 野生ナメコ菌株の収集

平成11年10月29日に山形県(月山)において43系統、11月10日に大沼郡只見町(入り叶津)で21系統を採取し、総計64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

対照株に市販菌No.255(森2号)を用い、一次選抜試験として平成10年採取野生株26系統(No.221~246)、二次選抜試験としてNo.178、189、192を供試菌株とし、平成11年3月23~25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。原木の接種はコナラとし、供試本数を一次選抜は一区15本、対照区と二次選抜試験区は30本とした。接種原木は仮伏せは行わず、3月25日にアカマツ、スギ混交林内に本伏せを行った。

② 平成10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12年2月3日に、対照菌株(No.255)と二次選抜菌株(No.178、189、192)のほだ木各々3本を無作為に抽出し、3カ所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、採取後直ちに子実体から組織分離を行い収集した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 平成6年度設定試験年次別及び総収量 (平成11年度測定終了)

菌株	材積 (m^3)	ほだ付率 (%)	年次別収量 (Kg)					総発生量 (Kg/ m^3)	対照株 との比
			1年目	2年目	3年目	4年目	5年目		
105	0.240	42.9	0.14	1.48	0.77	0.70	0.81	16.18	2.84
106	0.220	29.0	0.00	1.27	0.47	0.33	0.17	10.18	1.79
107	0.222	22.2	0.00	0.80	0.12	0.07	0.08	4.81	0.84
108	0.250	28.3	0.00	1.02	0.39	0.19	0.19	7.09	1.24
109	0.241	9.4	0.00	2.68	1.48	0.53	0.05	19.68	3.45
110	0.224	19.9	0.04	4.00	1.38	0.16	0.00	24.89	4.37
111	0.219	13.8	0.00	0.85	0.54	0.36	0.16	8.72	1.53
112	0.250	15.8	0.11	0.41	0.10	0.00	0.00	2.46	0.43
113	0.240	19.9	0.00	1.75	2.54	1.38	1.77	30.98	5.44
114	0.252	13.4	0.00	1.45	0.96	0.38	0.19	11.79	2.07
115	0.254	12.6	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	1.32	0.23
116	0.254	15.0	0.00	1.07	0.31	0.21	0.00	6.24	1.10
117	0.184	10.6	0.16	1.65	0.43	0.19	0.08	13.59	2.38
118	0.201	34.1	0.00	1.28	0.48	0.17	0.10	10.12	1.78
119	0.197	16.0	0.13	1.35	0.48	0.27	0.05	11.58	2.03
75	0.297	14.1	0.44	0.68	0.21	0.05	0.00	4.62	0.81
77	0.341	23.3	0.00	3.41	1.67	1.05	0.67	19.92	3.49
86	0.299	27.1	0.00	2.72	2.25	1.25	0.21	21.49	3.77
6	0.307	16.2	0.01	0.63	0.00	0.02	0.00	2.13	0.37
森2	0.353	27.2	0.01	1.24	0.54	0.24	0.00	5.70	1.00

脚注：原木樹種はコナラ

表-2 原木用優良品種選抜試験の平成11年度までの総発生量 (kg/ m^3)

平成7年度設定試験		平成8年度設定試験		平成9年度設定試験		平成10年度設定試験	
菌株	収量	菌株	収量	菌株	収量	菌株	収量
255	15.16	255	5.32	255	10.36	255	0.00
6	6.98	6	0.00	167	9.20	194	35.96
120	4.26	145	5.78	168	38.13	195	12.36
121	2.40	146	6.57	169	13.38	196	10.94
122	3.51	147	5.84	170	8.29	197	26.66
123	1.77	148	14.39	171	0.72	198	23.26
124	4.23	149	21.97	172	18.80	199	21.95
125	3.41	150	4.81	173	28.70	200	34.44
126	8.55	151	4.89	174	26.91	201	10.82
127	17.12	152	10.17	175	50.49	202	3.54
128	1.76	153	9.42	176	1.90	203	22.73
129	2.88	154	7.24	177	30.30	204	21.23
130	7.53	155	2.95	178	41.11	205	32.01
131	5.46	156	3.15	179	7.17	206	13.46
132	4.69	157	10.07	180	10.76	207	9.67
133	4.58	158	4.19	181	2.84	208	6.74
134	10.52	159	3.91	182	14.42	209	7.54
135	8.64	160	4.85	183	12.49	210	8.72
136	0.20	161	3.98	184	17.54	211	4.24
137	6.35	162	5.48	185	10.52	212	25.36
138	11.02	163	0.73	186	8.82	213	27.08
139	6.26	164	0.81	187	34.13	214	24.48
140	9.77	165	1.13	188	19.02	215	21.06
141	8.52	166	8.32	189	39.01	216	18.07
142	30.84			190	26.80	217	14.13
143	3.07			191	17.12	218	22.62
144	6.21			192	33.91	219	18.42
94	9.12			193	39.95	220	21.89
95	13.10			121	19.36	137	15.21
96	3.81			142	21.22	148	23.61

脚注：原木樹種はコナラ

Ⅳ 今後の問題点

No.194、200、205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。

21. ナメコ栽培に関する研究

(1) ナメコ優良品種選抜

②子実体分離による育種効果の検討

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) 野生株W1、W2株は、子実体分離4回目まで徐々に収量が増加し、収穫日数が短縮された(表-1)。また、各分離回数において、親株より明らかに収量が増加し収穫時期が短縮された分離株が得られた。W1、W2株の収穫日数分布と子実体収量分布は、4回目の分離株において極端に収量が低く収穫時期が遅延した株が出現し、双峰型の分布を示した(図-1)。
- (2) 交配株No.39、208、209、220、221、269、299株は、1回目の子実体分離株において収量が増加し収穫日数が短縮された株が多発し、育種効果が認められた(表-1)。しかし、2回目の組織分離株は、極端に収量が低く収穫時期が遅延した株が多発した。これらの菌株の木粉培地における菌叢は、菌周りが薄く発生不良の兆候を示した。このため、この7親株については、3回目の子実体分離を中止した。
- (3) 交配株No.53、54、87、92株は、子実体分離4回目まで増収及び収穫時期が短縮傾向は認められなかったが(表-1)、いずれの分離回数においても親株より明らかに収量が増加し収穫時期が短縮された分離株が出現した。No.53、54、87、92株は、分離回数の増加に伴い収穫時期が遅延し収量が低下した分離株の出現率が高くなり、4回目に双峰型の分布を示す親株もみられた(図-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、ここでは菌床栽培用優良品種の選抜を行う。本年度は、交配により作出した菌株および野生株を連続的に子実体分離を行い、栽培特性の変化を求め組織分離による育種効果の効果を検討する。

II 試験方法

(1) 供試菌株

連続的に組織分離を行う供試株は、平成10年度に選抜した交配株がNo.39、53、54、87、92、208、209、220、221、269、299の11株、および野生株がW1(当场野生株保管菌番号：No.220)、W2(当场野生株保管菌番号：No.200)の2株、計13株とした。

(2) 子実体の組織分離

交配株は、作出直後の栽培試験(0回目)における発生子実体からMYPG斜面培地に1回目の子実体分離を行い、培養後直ちに子実体分離株の栽培試験(1回目)を行った。No.39、208、209、220、221、269、299株は、子実体分離1回目の菌株に形成された子実体から2回目の子実体分離を行い、培地後直ちに子実体分離株の栽培試験(2回目)を行った。No.53、54、87、92株は、2回目以降も連続して子実体分離と栽培試験を繰り返し、4回目まで栽培試験を行った。

W1、W2株は、野生株から組織分離した株を200mlガラス瓶内の木粉米糠培地(風乾重量比10:1、含水率65%)に接種し、瓶内に形成された子実体からMYPG斜面培地に組織分離を行い、培養後直ちに栽培試験(1回目)を行い、連続して4回目まで栽培試験を行った。

組織分離は、1回目発生の優良子実体の傘から行い栽培試験の最終結果を基に、次の栽培試験に供試する分離株を決定した。栽培試験に供試した分離株数は、1親株あたり3~57株とした。

(3) 栽培方法

斜面培地で培養の終了した子実体の組織分離株を200mlガラス瓶内の木粉米糠培地に接種し、24℃で約30日培養し、これを種菌として栽培試験を行った。斜面培地に分離した株は、直ちに-85℃で直接凍結保存した。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40日間子実体の形成を促した。栽培ビン数は、親株が各6~36本、子実体分離株3本とした。

Ⅲ 具体的データ

表-1 連続的子実体分離における栽培特性の変化
(平均と分散)

親株	分離回数	収穫日数(日)		子実体収量(g)		株数
		平均	分散	平均	分散	
W1	1	26.4	5.6	77.4	372	9
	2	29.6	12.1	47.1	214	20
	3	21.8	2.5	67.1	96	25
	4	20.6	20.0	85.8	295	29
W2	1	28.4	2.3	35.1	235	8
	2	24.3	10.5	65.2	1027	10
	3	23.1	36.4	67.9	677	68
	4	22.0	12.6	74.7	925	52
53	0	20.3	0.4	113.0	112.0	1
	1	18.3	0.0	135.4	6.3	3
	2	20.8	0.3	119.9	204.9	9
	3	17.6	0.3	125.0	78.8	8
54	0	16.0	12.3	123.3	116.3	1
	1	18.7	1.3	125.7	190.9	5
	2	21.5	2.8	114.7	199.1	17
	3	17.7	0.8	119.8	104.0	9
87	0	21.3	0.4	101.7	156	1
	1	20.2	2.7	121.9	468	19
	2	20.9	1.1	100.2	87	15
	3	20.1	2.3	111.3	111	28
92	0	20.3	1.4	106.0	61	1
	1	19.5	2.1	129.3	300	14
	2	18.1	5.5	112.6	104	17
	3	17.9	1.0	120.7	197	30
39	0	29.3	6.3	39.0	112.0	1
	1	26.0	6.4	51.2	215.1	13
	2	32.4	5.9	17.7	24.0	11
	3	22.2	24.1	99.3	893	29
208	0	18.0	0.0	130.3	44.3	1
	1	16.6	3.3	150.6	37.7	10
	2	18.5	4.2	123.1	68.1	14
	3	16.7	10.3	120.7	10.3	1
209	0	16.7	10.3	120.7	10.3	1
	1	9.0	7.1	171.7	79.4	8
	2	18.4	1.2	117.7	78.8	20
	3	18.0	2.1	119.6	94.4	10
220	0	22.0	0.0	120.3	102.3	1
	1	16.4	8.3	158.0	136.0	10
	2	18.0	2.1	119.6	94.4	10
	3	0	21.0	0.0	110.3	9.3
221	0	21.0	0.0	110.3	9.3	3
	1	16.7	5.3	159.2	21.9	3
	2	18.1	5.7	129.4	38.9	5
	3	0	22.7	0.3	102.0	103.0
269	0	22.7	0.3	102.0	103.0	1
	1	19.1	0.3	143.4	17.5	5
	2	19.8	0.3	123.2	43.6	11
	3	0	19.3	0.6	116.7	12.7
299	0	19.3	0.6	116.7	12.7	1
	1	18.0	2.1	160.6	17.2	10
	2	19.4	0.8	123.9	8.3	18
	3	0	22.3	0.7	90.2	429
C	0	22.3	0.7	90.2	429	6
	1	21.6	1.2	146.0	337	36
	2	21.5	0.9	115.4	152	18
	3	18.0	0.1	133.3	153	10
対照株:子実体分離を行っていない株	0	22.3	0.7	90.2	429	6
	1	21.6	1.2	146.0	337	36
	2	21.5	0.9	115.4	152	18
	3	18.0	0.1	133.3	153	10

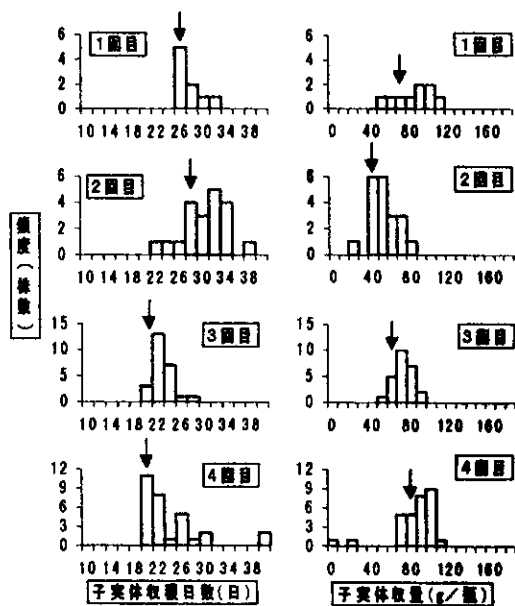


図-1 連続的子実体の組織分離株における栽培特性の変化(野生株W1)
脚注: 矢印は各分離回数毎の平均値

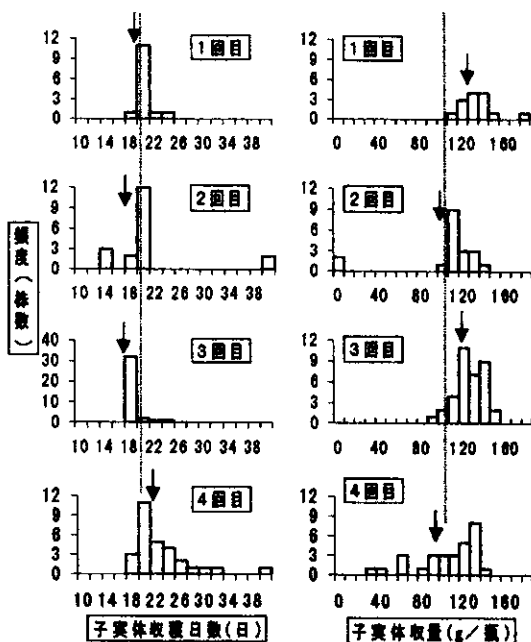


図-2 連続的子実体の組織分離株における栽培特性の変化(交配株No.92)
脚注: 矢印は図-1と同様、点線は子実体分離前の交配株の栽培特性

Ⅳ 今後の問題点

野生株は、子実体分離の繰り返しにより増収と収穫時期の短縮傾向がみとめられた。交配株は、発生不良の兆候が現れる直前の子実体分離で増収と収穫時期の短縮株が多数出現した。栽培特性の変化がみられない交配株No.53、54、87、92株については、4回目の分離株に発生不良株が出現した。このため、野生株とNo.53、54、87、92株は、引き続き子実体分離を繰り返し栽培特性の変化を確認する必要がある。

22. ナメコ種菌の安定性向上技術の開発

(1) ナメコ種菌の安定性向上技術の開発

①安定一核菌系の選抜法の開発

予算区分	県 単	研究期間	平成11年～平成15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) T127株における担子胞子の発芽率は、培養温度により異なり、最大30% (15℃)、最小11% (30℃)であった。K253株の発芽率は、いずれの培養温度も5%以下であった(図-1)。
- (2) T127株とK248株の単胞子株の菌糸伸長速度は、25℃培養では発芽温度による傾向がみられなかったが、30℃培養では15、10℃で発芽した単胞子株の速度が遅い傾向がみられた。また、T127株は、いずれの発芽温度の単胞子株も30℃培養より25℃培養の菌糸伸長速度が速い傾向がみられた。これに対し、K253株は、20℃以上の発芽温度の単胞子株において30℃培養より25℃培養の菌糸伸長速度が遅い傾向がみられた。25℃培養より30℃培養の菌糸伸長速度が遅い単胞子株の出現率は、単胞子の発芽温度が15℃以下が高かった(図-2、3)。
- (3) T127株は、発芽温度10℃の単胞子株で交配型に偏りが見られたが、交配型の異なる相手核を受け入れる能力はいずれの発芽温度でも受け入れ能力を有する株の出現率が高かった。K253株は、極端に交配能が低下していたため、テスター株を予め決定することができなかった(表-1)。
- (4) T127株の単胞子株の相手核受け入れ能力は、 A_2 の交配型が A_1 より高かった(図-4)。菌糸伸長速度は、交配型および相手核受け入れ能力と特定の傾向がみられなかった(図-5、6)。

I 目 的

ナメコ二核菌糸は、生活環の中で菌糸の先端部または分裂子形成にともない脱二核化する。正常な二核菌糸は、近傍の交配型の異なる核により速やかに元の二核に戻る。しかし、脱二核化した細胞の交配能に異常が生じると、元の二核に戻れなくなる。この元の二核に戻れない細胞が有する子実体形成能喪失と高温培養等の環境条件で菌糸体量が急増する性質により、収量の低下と収穫時期の遅延が進行する。最終段階では、全ての菌糸が二核に戻れない細胞で構成され、子実体が形成されなくなる。

したがって、本課題では、交配能に異常が生じるメカニズムを解明し、ナメコ種菌の安定性を向上する技術を開発する。ここでは、相手核を受け入れる能力を有し、かつ高温培養で一核菌糸の生長が低下する単胞子株の選抜を行う。前者の条件は、脱二核化しても速やかに二核に戻る交配株の作出を目的とする。後者の条件は、高温培養で一核菌糸の優先的伸長しない交配株の作出を目的とする。

II 試験方法

(1) 担子胞子の発芽率測定とコロニーの分離

市販菌T127株およびK253株のそれぞれの子実体の傘を入れたペトリ皿を静置し、胞子紋を得たペトリ皿に滅菌水5mlを加えて胞子を懸濁した。血球計算板を用い懸濁液の胞子数を計測し、懸濁液を $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^6$ 程度に段階的に希釈した。胞子を含む希釈液0.2mlをPDA平面培地(日水製薬株式会社)に拡げた。このプレートをも10、15、20、25、30℃の5通りの温度で培養した。培養14日目に担子胞子が発芽したコロニー数を計測後、コロニーの菌糸をPDA斜面培地に移植し、25℃で培養した。

(2) 担子胞子株の菌糸伸長速度の測定

市販菌T127株およびK253株の担子胞子由来一核株(担子胞子株とする)をPDA平面培地に接種し、25℃と30℃の2通りの温度で培養した。培養3日目と7日目間の菌糸伸長量を測定し、1日当たりの菌糸伸長量として菌糸伸長速度を算出した。また、培養21日目に菌叢を確認した。

(3) 担子胞子株の交配能の確認

担子胞子株を予め準備した2種のテスター株とそれぞれ20mm間隔でPDA平面培地に接種し、25℃で11日間培養した。菌叢の接触部と両側中間部の3個所でクランプ結合の有無を確認し、担子胞子株の交配型と相手核を受け入れる能力を判定した。

Ⅲ 具体的データ

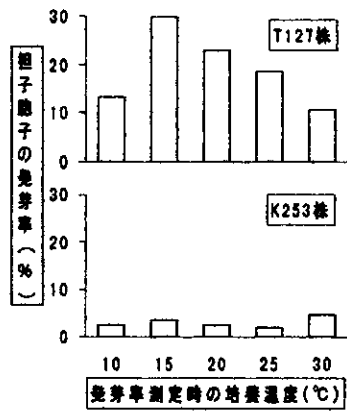


図-1 担子胞子の発芽率に与える培養温度の影響

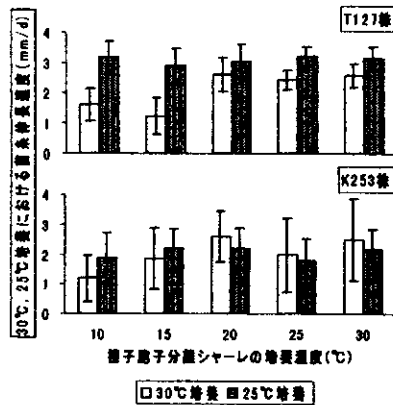


図-2 担子胞子分離シャーレの培養温度別単胞子株の30℃と25℃培養における菌糸伸長速度

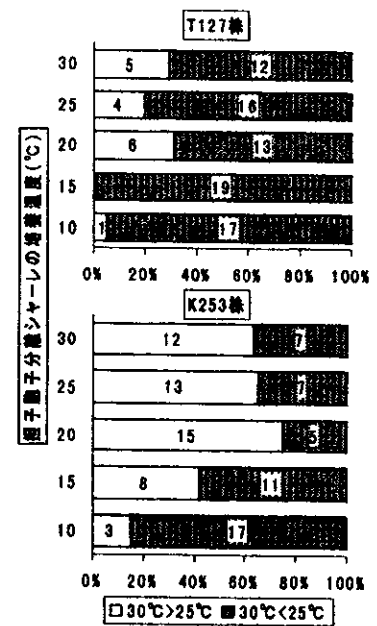


図-3 担子胞子分離シャーレの培養温度別単胞子株の30℃と25℃培養における菌糸伸長速度の比較

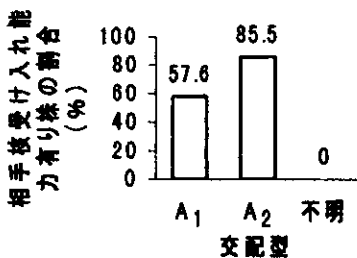


図-4 交配型と相手核受け入れ能力 (T127株)

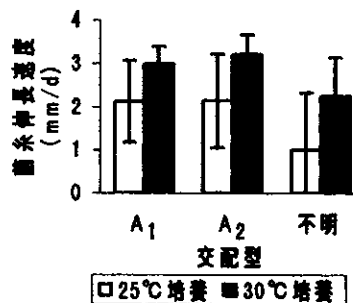


図-5 交配型と菌糸伸長速度

表-1 担子胞子分離シャーレの培養温度別単胞子株の交配型および相手核受け入れ能力 (T127株)

担子胞子分離 シャーレの培養 温度(°C)	交配型			相手核受け入れ能力	
	A ₁	A ₂	不明	有り	無し
10	2	16	0	13	5
15	10	8	1	11	8
20	6	12	1	14	5
25	8	11	1	17	4
30	7	8	1	13	3

脚注：不明は交配型A₁とA₂の両方のテストと交配不可

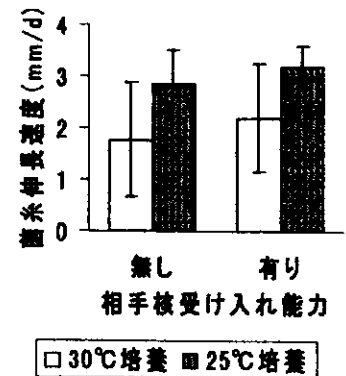


図-6 相手核受け入れ能力と菌糸伸長速度

Ⅳ 今後の問題点

T127株の担子胞子は、発芽率が高く、比較的高頻度で交配型の異なるテスト株の核を受け入れる能力を有する株が出現した。また、15℃以下の発芽温度において、25℃より30℃培養の菌糸伸長速度の遅い担子胞子株が高頻度で出現した。したがって、T127株は、相手核を受け入れる能力を有し、かつ高温培養で一核菌糸の生長が低下する担子胞子株が容易に選抜された。これに対し、K253株は、担子胞子の発芽率が低く、交配能も極端に低下していたため、担子胞子株を選抜できなかった。このため、選抜担子胞子株の交配は、T127株の群内交配のみで行う。

22. ナメコ種菌の安定性向上技術の開発

(1) ナメコ種菌の安定性向上技術の開発

② 選抜一核菌糸による交配株の作出

予算区分	県単	研究期間	平成11年～平成15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) 選抜担子胞子株は、交配型の異なるテスター株の核を受け入れる能力を有したが、相互交配により受容核側にクランプが認められない組み合わせがみられた。正逆の両位置で交配が認められた確率は、菌糸伸長速度が $30^{\circ}\text{C}<25^{\circ}\text{C}$ の交配組み合わせで55.6% (20組/36組)、 $30^{\circ}\text{C}>25^{\circ}\text{C}$ の交配組み合わせで77.8% (28組/36組)であった (表-1)。

(2) 菌糸伸長速度が $30^{\circ}\text{C}<25^{\circ}\text{C}$ である交配株 (①) は、 $30^{\circ}\text{C}<25^{\circ}\text{C}$ の交配組み合わせで78.4%、 $30^{\circ}\text{C}>25^{\circ}\text{C}$ の交配組み合わせで40.4%であった。

30°C 培養において周縁部まで厚い菌叢を示した交配株 (②) は、 $30^{\circ}\text{C}<25^{\circ}\text{C}$ の交配組み合わせで21.6%、 $30^{\circ}\text{C}>25^{\circ}\text{C}$ の交配組み合わせで4.3%であった。

交配株の菌糸伸長速度が交配材料一核菌糸より速い株 (③) の出現率は、 $30^{\circ}\text{C}<25^{\circ}\text{C}$ の交配組み合わせにおける 25°C 培養が8.1%、 30°C 培養が6.2%、 $30^{\circ}\text{C}>25^{\circ}\text{C}$ の交配組み合わせであった 25°C 培養が34.0%、 30°C 培養が14.9%であった。

以上①かつ②の交配株として、36×13、36×39、36×75、55×75、69×77、80×39、87×13、49×7の8株が得られた。また①かつ②かつ③の交配株として、36×39、69×77、49×7の3株が得られた。さらに、36×39株は、交配株の菌糸伸長速度が交配材料一核菌糸より速い株は、 25°C と 30°C の両培養温度で③の条件も満たした (表-2、図-1)。

I 目的

本課題では、交配能に異常が生じるメカニズムを解明し、ナメコ種菌の安定性を向上する技術を開発する。ここでは、交配型の異なる相手核を受け入れる能力を有し、かつ高温培養で一核菌糸の生長が低下する担子胞子株により交配を行う。前者の条件は、脱二核化しても速やかに二核に戻る交配株の作出を目的とする。後者の条件は、高温培養で一核菌糸の優先的伸長しない交配株の作出を目的とする。

II 試験方法

(1) 選抜単胞子株

菌糸伸長速度が 25°C より 30°C 培養が遅く ($30^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}<0.44$)、かつ交配型の異なるテスター株の核を受け入れる能力を有するT127株の担子胞子株から、交配型A₁のNo.13、39、75、77と交配型A₂の、No.36、55、69、78、80、85、86、87、88を選抜し、相互に交配した。

また、これと比較するために、菌糸伸長速度が 25°C より 30°C 培養が遅く ($30^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}>1.00$)、かつ交配型の異なるテスター株の核を受け入れる能力を有するT127株の担子胞子株から、交配型A₁のNo.7、19、27、28と交配型A₂の、No.2、4、22、40、42、47、48、49、50を選抜し、相互に交配した。

(2) 選抜担子胞子株の交配

交配型の異なる担子胞子株を20mm間隔でPDA平面培地に接種し、 25°C で16日間培養した。両側中間部でクランプ結合の有無を確認し、正逆両部で交配が認められた組み合わせについて、PDA斜面培地に正逆位置の菌糸を移植した。

(3) 交配株の菌糸伸長速度の測定

移植した交配株の培養終了後、直ちにPDA平面培地に接触し、 25°C と 30°C の2通りの温度で培養した。培養3日目と7日目間の菌糸伸長量を測定し、1日当たりの菌糸伸長量として菌糸伸長速度を算出した。また、培養21日目に菌叢を確認した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 T127株選抜担子胞子株の群内交配結果

		30℃ < 25℃, A1								
菌株	13		39		75		77		(mm/d)	
	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	25℃	30℃
30℃ < 25℃, 交配型A2	36	○	○	○	○	○	x	x	3.45	0.88
	55	○	x	○	○	○	○	○	3.13	0.43
	69	x	x	○	x	○	○	○	3.14	0.56
	78	○	○	○	x	○	x	○	2.86	0.24
	80	○	x	○	○	x	x	○	3.14	0.86
	85	○	○	○	○	○	○	○	3.51	1.08
	86	x	x	x	○	x	x	x	3.44	0.26
	87	○	○	○	x	○	x	○	3.66	0.59
	88	○	x	○	○	○	○	○	2.83	0.23
(ME/g)	25℃		30℃		30℃		30℃			
	2.66		3.36		3.15		3.06			
	0.79		1.49		0.44		1.33			
		30℃ > 25℃, A1								
菌株	7		19		27		28		(mm/d)	
	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	25℃	30℃
30℃ > 25℃, 交配型A2	2	x	○	x	x	○	○	○	2.98	3.18
	4	x	x	○	○	○	○	x	2.74	3.39
	22	○	○	○	○	○	○	○	2.98	3.35
	40	○	○	○	○	○	○	○	2.90	3.10
	42	○	○	○	○	x	○	x	2.93	3.21
	47	○	○	○	○	x	○	○	3.36	3.59
	48	○	○	○	○	○	○	○	3.21	3.68
	49	○	○	○	○	○	○	○	2.50	2.84
	50	○	○	○	○	○	○	○	3.26	3.33
	(ME/g)	25℃		30℃		30℃		30℃		
	2.51		2.58		2.70		2.69			
	3.90		2.59		3.00		2.93			

脚注：選抜担子胞子株は全て交配型テスター株に対し相手株受け入れ能力有り

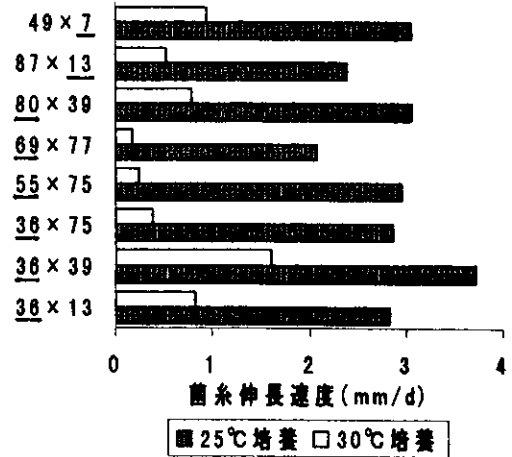


図-1 25℃ > 30℃かつ先端部の菌叢が厚い交配株の菌糸伸長特性

表-2 担子胞子株の組み合わせと交配株の性質

担子胞子株の組み合わせ	株数	①菌糸伸長速度	②先端部の菌叢(30℃)	培養温度	③両n < n+n	①かつ②かつ③
		25℃ > 30℃	厚い			
30℃ < 25℃ × 30℃ < 25℃	37	29(78.4%)	8(21.6%)	25℃	3(8.1%)	2(5.4%)
				30℃	23(62.2%)	1(2.7%)
30℃ > 25℃ × 30℃ > 25℃	47	19(40.4%)	2(4.3%)	25℃	16(34.0%)	1(2.1%)
				30℃	7(14.9%)	0

脚注：25℃、30℃の両培養温度で①かつ②かつ③は、36×39株（遅×遅）のみ

Ⅳ 今後の問題点

交配型の異なるテスター株の核を受け入れる能力を有する担子胞子株同士を相互に交配した。その結果、菌糸伸長速度が30℃ < 25℃ (①)、30℃培養において周縁部まで厚い菌叢を示す (②)、交配株の菌糸伸長速度が交配材料一核菌糸より速い (③) の各性質を有する交配株、①かつ②の株、①かつ②かつ③の株が得られた。引き続き、交配株の栽培特性の継時的変化を求め、これらの性質と安定性の関係を検討する。

一方、交配型の異なる選抜担子胞子株同士の交配において、複核化が認められない組み合わせが多数出現した。これは、T127株の担子胞子株は、不和合性因子内組み換えや欠損が広範に生じていることを示唆する。したがって、交配により安定株を得るためには、不和合性因子一部欠損株を交配材料から予め取り除く技術を開発する必要がある。

23. 野生きのこ栽培に関する研究

(1) 薬用きのこ栽培技術

①コフキササルノコシカケ栽培試験

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成13年
担当部及び氏名	林 産 部 ○熊田 淳・五十嵐文明		

結果の概要

(1) コフキササルノコシカケの原木栽培

平成10年度に設定した伏せ込み方法別および原木長さ別試験区において昨年確認された子実体は、今年度も僅かに生長がみられた。平成11年度に設定した原木太さ別試験区では、子実体が形成されなかった。

(2) コフキササルノコシカケの菌床栽培

6試験区の全ての培地に子実体が形成された(写真-1)。子実体は、発生操作21日目頃まで急激に生長し、培地が乾燥した40日目頃に生長が停止した。その後相対湿度を80%から95%に上げ、培地の散水を行ったが、子実体の生長はみられなかったため、79日目に子実体を採取した。

一方、培地1個当たりの子実体収量および子実体の大きさは、木粉培地10に対しふすま1添加区が大きかった(表-1)。

I 目 的

近年のきのこ類の生産量は、ほぼ横這いの傾向が続いており、食用としての需要が増加する見込みは低い。しかし、きのこの用途は多様であり、抗腫瘍性多糖類を含むきのこへの消費者の関心が高まりつつあり、機能性食品としてのきのこの需要拡大が期待される。このため、本課題では、冬虫夏草、マゴジャクシ、コフキササルノコシカケについて、人工栽培方法の確立を目指す。冬虫夏草については、昨年までに栽培法が確立されたため、ここではコフキササルノコシカケの栽培法を検討する。

II 試験方法

1. 原木栽培試験

コフキササルノコシカケの原木栽培試験では、これまで伏せ込み方法と原木の長さの検討を行った。今年度は、長さ約90cmのコナラ原木を用いて子実体収量と形質に与える原木直径の影響を検討した。直径級は、大区(18±1cm)、中区(14±1cm)、小区(10±1cm)の3区分とし、供試本数は各区40本とした。当场保管菌株をブナ種駒に接種し、約3か月培養したものを種菌とし、平成11年3月25日に30mmの接種孔に打ち込んだ。接種駒数は、大区が9列×4個で36駒、中区が7列×4個で28駒、小区が5列×4個で20駒とした。接種した原木は棒積みにし、1週間程度散水した後、アカマツ林内へ地伏せした。

2. 菌床栽培試験

風乾重量比が広葉樹木粉10に対し、ふすま1、2、3の3通りの添加割合で混合した。含水率を65%程度に調整した1kgまたは2kgの培地をフィルター付きPP袋に充填し、120℃で60min殺菌を行った。放冷後1袋当たり約40mlの木粉種菌(供試菌株は原木栽培と同様)を接種し、22℃で培養を行った。培養袋数は、各区12袋とした。大部分の培地に子実体原基が形成された74日目に、培地の高さで袋の上部を切り取り、22℃相対湿度80%の環境下で培地を横置きにした。子実体の採取は、発生操作79日目に行い、子実体の個数、生産量、長径および短径の測定を行った。

Ⅲ 具体的データ

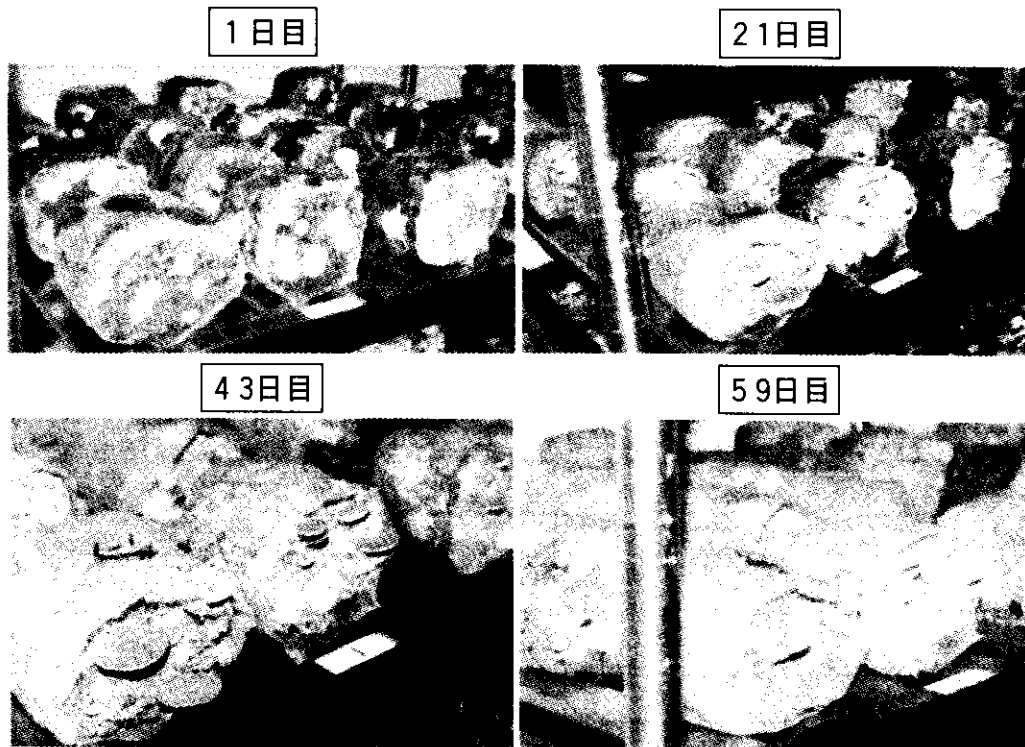


写真-1 コフキササルノコシカケの菌床栽培における子実体の生長
(1kg培地、広葉樹木粉10：ふすま1)

表-1 コフキササルノコシカケの菌床栽培における子実体収量と形質

培地重	ふすま 添加率	培地1個当たり収量(g)		個数(個)		横幅(cm)		縦幅(cm)		厚さ(cm)	
		平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
1kg	1	14.78	4.72	3.4	1.1	3.7	0.6	3.2	0.7	2.3	0.7
	2	11.65	6.40	2.7	1.1	3.5	0.9	3.2	0.7	2.3	0.6
	3	5.91	3.78	2.5	1.0	2.6	0.7	2.3	0.5	1.8	0.4
2kg	1	29.82	9.11	4.9	1.9	4.5	0.7	3.4	0.5	2.1	0.7
	2	12.52	6.79	3.8	2.6	3.8	1.0	2.6	0.7	1.9	1.0
	3	6.66	6.03	3.0	1.9	2.8	1.1	2.1	0.7	1.5	0.5

Ⅳ 今後の問題点

子実体生長過程における培地の水分管理技術を検討し、子実体の生長期間を延長することにより収量の増加と子実体の大型化を目指す必要がある。

24. 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 ○五十嵐文明・古川成治		

結果の概要

- (1) ワラビ優良系統の生育調査の結果、1m²当たりの出芽数は、梁川系統が一番多く、次に三春、本場の順で、石川が最も少なかった。葉柄長は、本場が一番大きく、梁川、三春系統は同様であった。
- (2) ワラビ孢子由来苗の生育調査の結果、1m²当たりの出芽数は、梁川系統が一番多く、葉柄長には、顕著な差は認められなかった。
- (3) ワラビ孢子由来苗のアクの確認結果については、採取して茹でた直後は、全ての系統でアクを感じたが、1時間水に晒すと梁川系統はアクが少なくなり、2時間で殆んどアクを感じなくなった。これは、2日間冷蔵保存したものでも同様であった。
すなわち、アクの強さは、梁川系≦三春系≦交配系≦本場系と言える。
- (4) 苗畑におけるゼンマイの施肥試験については、出芽数、葉柄長にも、著しい差異は認められなかった。

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。さらに、これら山菜類は、自然食品指向の高まりから、根強い需要が期待されている。

このため、林地等を有効に利用した山菜類の栽培技術を確立し、農山村地域の所得の向上に資する。

II 試験方法

1. ワラビ優良系統の生育調査

本場苗畑において、梁川町、三春町、石川町から収集したアクの少ないワラビの系統を定植し、その生育状況について、出芽数、葉柄長を11月2日に調査した。

2. ワラビ孢子由来苗の生育調査

梁川町及び三春町から収集した系統と、梁川町と三春町の交配系統の、計3系統の孢子由来苗の生育状況について、出芽数、葉柄長を平成11年11月2日に調査した。

3. アクの確認調査

孢子由来苗の3系統と本場の計4系統のワラビについて、採取直後と2日間冷蔵保存したものをを用い、茹でた直後と晒した時間ごとのアクの強弱について、確認を行った。

4. 苗畑における施肥試験

ゼンマイ孢子由来苗について、化成肥料（窒素10-リン酸10-カリ10）による施肥効果を確認するため、1本当たり、2.0g、1.0g、0.5g、0gの施肥試験を行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 ワラビ優良系統の生育状況調査

○ 1.0m²当り

区 分	出芽数	平均葉柄長
梁 川系	93.3 本	148.0 cm
三 春系	73.3	150.0
本 場	73.3	160.0
石 川系	50.0	129.0

表-2 孢子由来苗の生育状況調査

区 分	出芽数	平均葉柄長
梁川系	66.7 本	123.0 cm
三春系	50.0	130.0
交配系	53.3	125.0

表-3 ワラビ孢子由来苗のアクの確認調査

時期 系統 晒し時間	採 取 直 後				2 日 間 保 存 後			
	梁 川	三 春	交 配	本 場	梁 川	三 春	交 配	本 場
直 後	+	+	+	++	+	+	+	++
1 時間後	±	+	+	++	±	+	+	++
2 時間後	-	±	±	++	-	±	±	++

(注) ++：強いアクを感じる、+：アクを感じる、±：ややアクを感じる、-：殆どアクを感じない。

表-4 ゼンマイ孢子由来苗の施肥試験

区 分	調査数	平均葉柄数	平均葉柄長
2 g 区	5 本	8.6 本	28.6 cm
1 g 区	5 本	8.0	26.2
0.5 g 区	5 本	8.4	25.5
無施肥区	5 本	7.8	26.0

Ⅳ 今後の問題点

苗畑におけるゼンマイ施肥試験については、さらに継続して調査検討を要する。

25. 会津桐の栽培技術体系化に関する研究

(1) キリ胴枯れ性病害の総合的防除技術

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 ○五十嵐文明・古川成治		

結果の概要

- (1) 分根による系統別植栽試験の結果、系統により、活着率及び生長に著しい差異が生じた。これは、種根の状況の影響も考えられるが、分根法による増殖の繰り返しのため、細胞自体の活性が低下している可能性があるとも推定される。
- (2) 胴枯れ性病害の病原菌の系統別接種試験の結果、系統ごとに、著しい抵抗性の違いは認められなかった。さらに、接種後の薬剤の施用効果も、明確とはならなかった。

I 目 的

会津地方では、短期収入源としての作物として、キリの栽培が従前より行われてきたが、胴枯れ性病害の発生が多発し、栽培上大きな障害となっている。この胴枯れ性病害多発の1つの要因として、根茎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、胴枯れ性病害の総合的防除技術の開発を進める。

II 試験方法

1. 系統別植栽方法別試験

- ①試験場所 本場苗畑
- ②苗木の種類、系統 ・種根の直さし ・15系統
- ③植え付け方法 ・1m×1.2m間隔 対照区 2m×1.2m
- ④生育状況調査 ・H11年11月2日 活着率、樹高、根元径を測定

2. 接種検定試験

- ①胴枯れ性病害菌（バルサ菌(VP1)）の接種
・H11年12月16日
- ②接種方法
・樹体の南側、地上から30cm、及び60cmの部位に、コルクボーラーを用いて、直径5mmの穴を形成層まで開け、バルサ菌を接種。
- ③菌糸伸長量の調査
・H12年3月13日 縦方向の菌糸伸長量について調査。

3. 薬剤散布試験

- ①薬剤の散布
・菌接種直後の12月20日、ホーマイ水和剤500倍液を赤-2系統に散布し、3月13日に菌糸伸長量を調査。

Ⅲ 具体的データ

表-1 系統別植栽方法別試験結果

(単位、率：% 高さ、径：mm)

系統名	植栽本数	生育本数	活着率	樹高	根元径	摘要
90-20	17	16	94.1	93.7	23.2	
93-3	17	10	58.8	127.9	30.7	
91-8	17	16	94.1	92.9	30.7	
90-15	8	2	25.0	152.5	41.5	
91-13	8	0	0	0	0	
NO. 5	8	2	25.0	99.0	32.5	
91-16	8	4	50.0	70.0	20.8	
92-1	8	4	50.0	57.5	20.5	
菅-1	8	2	25.0	60.5	17.0	
93-6	17	5	29.4	86.0	26.4	
94-2 ※	17	13	76.5	207.2	38.8	
中-4 ※	17	14	82.3	272.5	37.1	ニホンキリ
中-6 ※	17	13	76.5	246.8	40.9	ニホンキリ
赤-2 ※	17	13	76.5	321.9	57.4	
赤-1	17	10	58.8	86.4	20.2	
赤-2 (2m)	30	26	86.7	200.8	42.7	2m区

※は、生育良好な系統。

表-2 接種検定試験結果

(単位：本、mm)

系統名	接種本数	平均菌糸伸長量	系統名	接種本数	平均菌糸伸長量
90-20	5	44.6	中-4	5	81.1
93-3	5	49.8	中-6	5	75.8
91-8	5	44.4	赤-2	5	75.8
94-2	5	68.1	赤-1	5	69.9

表-3 薬剤散布試験結果

(単位：mm)

区分	散布区	無散布区	摘要
菌糸伸長量	75.8	85.4	

Ⅳ 今後の問題点

キリ胴枯れ性病害に対する抵抗性の有無の検討を進めていくとともに、桐の若齢枯死等の要因を追求し、健全な桐の育成技術を確立していかなければならない。

26. キリの育種に関する研究

(1) キリ変異拡大法の開発

予算区分	県 単	研究期間	平成11年～平成15年
担当部及び氏名	林 産 部 ○古川成治・五十嵐文明		

結果の概要

- (1) 国内の遺伝的に異なるキリの茎頂培養及び外国のキリの実生苗を養成した。
- (2) 全DNAのRAPD分析の結果、外国産キリ及び日本産キリの遺伝的類似度は、0.241～0.889であり変異の幅が広いことが確認された(表-1)。また、葉緑体DNAのPCR-RFLP分析の結果、I型とII型の中間のタイプが見つかった。このタイプをIII型とした。
- (3) 花粉の発芽率は、葯が裂けた当初は80～90%だが、室温に置いた場合には20～30日で0%になることが明らかとなった(図-1)。また、-20℃で保存すると90日経過しても80%程度と保存開始時と同程度の発芽率を示すことが明らかとなった(図-2)。
- (4) 葉緑体DNA及び花の形態で識別のできる2系統・2種を組み合わせ自殖・他殖別に交配した、結果率は低いが正常な種子を収集することができた(表-2)。また、DNA分析により、交配組み合わせどおりの種子が採取できたことを確認した。
- (5) 材料を、茎、根及び子房細胞と3種類わけたが、白色カルスしか形成されなかった。

I 目 的

本県のキリについて、変異の幅の狭い理由を明らかにすると共に、健全苗の育成及び諸被害に対する抵抗性を付与するために、交配、細胞選抜等による変異の幅を広げる手法を開発する。

II 試験方法

1. 材料(遺伝資源)の収集及び増殖

(1) 国内の遺伝的に異なるキリの収集及び増殖

DNAにより識別できる2系統15クローンのうち、5クローンを茎頂培養により増殖した。

(2) 外国のキリの収集及びDNA解析

① 外国のキリの収集

P. fortunei, *P. elongata*, *P. tomentosa*, *P. catalpifolia*, *P. taiwaniana*の種子(25系統)の苗木養成を行った。

② 全DNAのRAPD分析

P. fortunei, *P. elongata*, *P. tomentosa*, *P. catalpifolia*(24系統)を材料に全DNAを鋳型DNAとしてRAPD分析を行った。

③ 葉緑体DNAのPCR-RFLP分析

matK遺伝子コード領域のPCR産物を用いて、Alu I及びEcoRVの2種類の制限酵素によりRFLP分析を行った。

2. 人工交配(自殖・他殖)による変異の拡大

(1) 自殖・他殖別の人工交配試験

① 花粉の発芽率及び保存期間の検討

葉緑体DNA及び花の形態で識別のできる2種の花粉の発芽率・保存期間の試験を行った。

保存期間の試験は、常温、5℃、-20℃の3試験区とし保存期間別に取り出し発芽率を調査した。

② 人工交配

葉緑体DNA及び花の形態で識別のできる2系統・2種を組み合わせ自殖・他殖別に交配した。

3. 細胞選抜による変異の拡大

(1) カルス形成及び植物体の再生

① カルスの誘導

MS培地を基本培地として使用し、2,4-D(0, 0.2, 2.0mg/l)、ABA(0, 5, 10mg/l)、ショ

糖 (25、50g/l) を組み合わせて添加した18種類の培地を用いた。培養条件は、22℃暗条件下で行う。供試材料は茎、根及び子房細胞とし、1試験区あたり各12個とした。1カ月ごとに継代を行い、4カ月後にカルスの形成状況を調査した。

Ⅲ 具体的データ

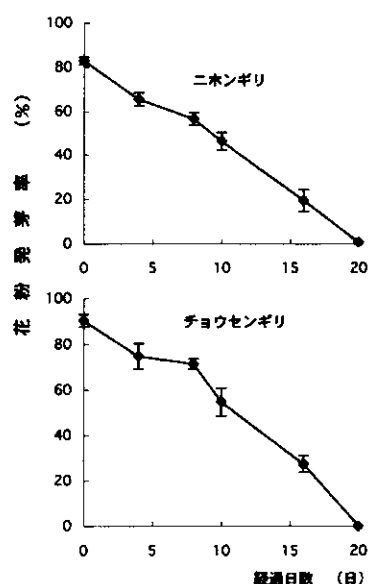
表一 国内外のキリの遺伝的類似度

	中国のニホンギリ					日本のギリ (2種)	
	P.tomentosa I	P.tomentosa III	P.fortunei	P.catalpifolia	P.elongata	P.tomentosa I	P.coreana II
P.tomentosa I	0.720	0.455	0.789	0.689	0.759	0.854	0.309
P.tomentosa III		0.889	0.418	0.638	0.472	0.544	0.804
P.fortunei			0.810	0.686	0.791	0.860	0.241
P.catalpifolia				0.500	0.690	0.750	0.455
P.elongata					0.757	0.845	0.305

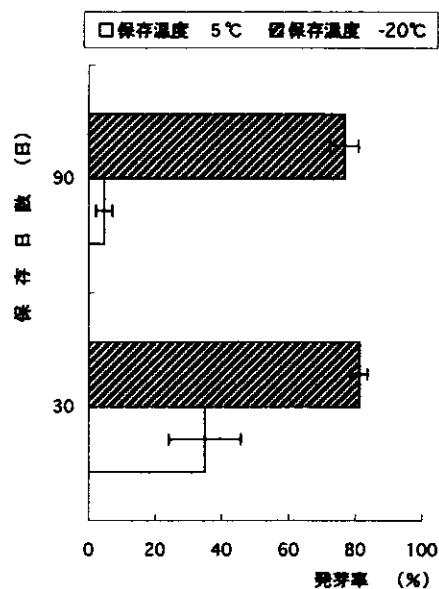
表二 交配の組み合わせと結果率・コンタミ率

交配組み合わせ	結果率	コンタミ率*
♀A II × ♂A I	17.6%	0%
♀A II × ♂A II 自殖	0%	0%
♀A II × ♂B I	14.7%	0%
♀A II × ♂B II	30.0%	0%
♀B II × ♂A I	10.0%	0%
♀B II × ♂A II	0%	0%
♀B II × ♂B I	5.9%	0%
♀B II × ♂B II 自殖	0%	0%

A：有線花（ニホンギリ）、B：無線花（チョウセンギリ）
 I、II：葉緑体DNAのタイプ分け
 *：DNA解析によるコンタミ種子の割合



図一 キリ花粉の発芽率の推移



図二 保存温度による花粉発芽率の変化

Ⅳ 今後の問題点

交配したキリの発芽率の測定及び成育状況の測定を行う必要がある。
 また、交配したキリを材料に、変異量の推定を行う必要がある。

〔II〕 教 育 指 導

1. 研修事業

平成11年度に林業試験場において実施された研修は、次のとおり。

項 目	対 象 者	日 数	受講延人数	備 考
【林業試験場が主催する研修】				
林業教室	林業後継者	3~7	170	
林業改良指導員（新任者）研修	県職員	4	12	
林業改良指導員（林業機械）研修	〃	3	27	
林業改良指導員（特用林産）研修	〃	3	30	
林業改良指導員（林産）研修	〃	3	24	
林業改良指導員（普及方法）研修	〃	2	16	
林業改良指導員（森林機能保全）研修	〃	2	16	
林業改良指導員（造林）研修	〃	2	20	
林業改良指導員（森林保護）研修	〃	3	27	
林業改良指導員（林業経営）研修	〃	2	24	
林業改良指導員（全体）研修	〃	2	114	
林業職新規採用職員研修	〃	2	16	
【他団体が主催する研修】				
林業基幹労働者育成技術研修	林業従事者	40	240	
木材加工用機械作業主任者技能講習会	〃	4	60	
伐木等の業務に係る特別教育	〃	4	230	
きのこ栽培技術研修会	〃	1	59	
小型移動式クレーン運転技能講習	〃	2	115	
JAS選別格付技士研修	〃	2	50	
玉掛技能講習	〃	2	188	
刈払機作業従事者の安全衛生教育	〃	1	100	
安全衛生指導員研修会	〃	1	38	
チェーンソー特別教育	〃	2	246	
森林病虫害等防除技術研修会	〃	1	77	

2. 視察見学

平成11年度の来場者は2,816人であった。月別、用務別（相談、指導等）の来場者は次のとおりであった。

（単位：人）

月	総 数	用 務 別 内 訳							
		研 修	視察見学	会議等	きのこ等	保 護	経 営	育 種	育 林
4	150		1	136	5	4		3	1
5	310	12	17	271	1	3		6	
6	374	168	9	182	2	2		9	2
7	529	107	20	390	7	2		3	
8	176	96		75	1	2		2	
9	250	42	170		28	6	1	3	
10	269	46	20	99	79	20	2	2	1
11	151	30	45	56	15	2		3	
12	212	35	17	153	5	1		1	
1	131			121	1	1		3	5
2	232	134	5	87	3	-	1	2	
3	32			25	2	-		5	
計	2,816	670	304	1,595	149	43	4	42	9

3. 指導事業

年月日	項 目	会場	人数	担当者	主 催 者
11. 4. 27	森林学習	郡山市	30	川口 知穂	郡山市立安積第二中学校
11. 5. 14	秋山の駒桜保全技術研修	川俣町	8	渡邊 次郎	川俣町教育委員会
11. 6. 3	複層林・混交林等と林業経営	場内	9	今井 辰雄 京藤 寛	いわき市沢渡財産区
11. 6. 5	みどりの学校	原町市	26	渡邊 次郎	相馬地方森林組合
11. 6. 7 11. 6. 8	平成11年度第1回「会津桐ドクター」 養成研修会	柳津町 三島町苗畑	5	五十嵐文明 古川 成治	県林業振興課
11. 6. 8	林業技術職員新任者研修	大玉村	8	渡邊 次郎	林業振興課
11. 6. 15	森林土壌の出来方と植物の生長	場内	14	今井 辰雄	郡山市立安積第二中学校
11. 6. 16	みどりの学校	小高町	48	川口 知穂	相馬地方森林組合
11. 7. 3	みどりの学校	大玉村外	19	渡邊 次郎	相馬地方森林組合
11. 7. 22	郡山市少年団体会中級指導者研修会	郡山市	90	渡邊 次郎 今井 辰雄 川口 知穂	郡山市教育委員会
11. 7. 22	平成11年度第2回「会津桐ドクター」 養成研修会	三島町町民 センター	39	古川 成治 手代木徳広	県林業振興課
11. 7. 26	職場体験学習（スギ林の調査）	場内	10	今井 辰雄 石井 洋二	郡山市立安積第二中学校
11. 7. 30	みどりの学校	場内	21	渡邊 次郎	相馬地方森林組合
11. 8. 3	みどりと花の大地学園	原町市	19	渡邊 次郎	みどりと花の大地学園
11. 8. 11	平成11年度第3回「会津桐ドクター」 養成研修会	柳津町	17	今井 辰雄 武井 利之	県林業振興課
11. 8. 21	みどりの学校	新地町	25	川口 知穂	相馬地方森林組合
11. 9. 8	みどりの学校	飯舘村外	23	渡邊 次郎	相馬地方森林組合
11. 9. 14	森林教室	場内	20	渡邊 次郎	郡山市立安積第二中学校
11. 9. 21	自然観察会	場内	40	石井 洋二	郡山市立安積第一小学校
11. 10. 4	教員職場体験学習（スギ林の間伐）	場内	8	今井 辰雄 石井 洋二	郡山市教育委員会
11. 10. 14	みどりの学校	宮城県 丸森町	25	川口 知穂	相馬地方森林組合
11. 10. 15	みどりの学校	原町市外	16	渡邊 次郎	相馬地方森林組合
11. 10. 26	森林学習	郡山市	30	川口 知穂	郡山市立安積第二中学校
11. 10. 30	もがみ きのこ合衆国祭り in 鮭川 分科会 「ナメコ栽培部門」	山形県鮭川 村農村交流 センター	30	熊田 淳	鮭川村 鮭川村営農対策室
11. 11. 2	林業技術現地適応化事業 「ホンシメジ林の発環境改善」	田島町荒海	20	古川 成治 笠原 航	南会津農林事務所
11. 11. 10	平成11年度第4回「会津桐ドクター」 養成研修会	三島町町民 センター	17	古川 成治	県林業振興課

年月日	項 目	会場	人数	担当者	主 催 者
11.11.24	広葉樹林施業	西会津町	35	斎藤 寛 今井 辰雄	西会津町
11.11.24	長伐期施業	柳津町	6	石井 洋二 今井 辰雄 斎藤 寛	柳津町林業研究会
11.11.25	場内視察（アカマツ複層林）	場内	8	石井 洋二	保原町富成財産区
11.12.4	みどりと花の大地学園	原町市外	13	渡邊 次郎	みどりと花の大地学園
11.12.6	秋山の駒桜保全技術研修	川俣町	6	渡邊 次郎	川俣町教育委員会
11.12.7	ワラビ園の管理方法に関する検討会	田島町藤生 集会センター	13	五十嵐文明 古川 成治	南会津農林事務所
11.12.13	林業普及指導職員地区別研修	桑折町外	6	渡邊 次郎	県北農林事務所
11.12.14	森林教室	場内	12	石井 洋二	郡山市立安積第二中学校
11.12.24	森造り事業	湯川村	5	渡邊次郎 他	湯川村
12.1.6	ブナ水源林の造成	場内	4	斎藤 寛 今井 辰雄	郡山市農林部
12.2.8	林業普及指導職員地区別研修	場内	6	渡邊次郎 他	県北農林事務所
12.2.16	平成11年度第5回「会津桐ドクター」 養成研修会	三島町町民 センター	5	古川 成治 武井 利之	県林業振興課
12.3.15	会津桐栽培技術検討会	三島町町民 センター	19	古川 成治 武井 利之	三島町

〔Ⅲ〕 林 木 育 種

1. 材木育種事業

I 目的

優秀な形質を持った造林用林木の品種系統から、種苗を長期的に安定供給するために、挿し木苗の生産や採種園の保育管理等を始め、各種の関連事業を実施する。

II 事業内容

(1) 採種園採穂園管理事業

本場スギ採種園・採穂園並びに大信林木育種場採種園の成育環境整備と樹勢維持を図るために、次の事業を実施した。

① 下刈り

スギ採種園（林試）	2.50ha
スギ採穂園（林試）	1.67ha
スギ採種園（大信）	7.78ha
ヒノキ採種園（大信）	5.35ha

② 消毒

スギ採穂園（林試）	4.17ha
-----------	--------

③ 施肥

スギ採穂園（林試）	4.17ha
スギ採種園（大信）	7.28ha
ヒノキ採種園（大信）	4.85ha

(2) 精英樹クローン養成事業

「福島県林木育種整備計画」に基づき、スギ育種種苗供給量のスギ挿し木苗必要本数を供給するために、次の事業を実施した。

① 挿し付け

スギ（林試）	8,770本
スギ原苗床替え	6,987本

(3) 種子生産対策事業

優秀な形質を持った造林木の品種系統からなるスギ、ヒノキの採種園から安定的に種子を確保するため、スギに対してはジベレリンを散布により、またヒノキに対してジベレリンを埋幹処理により、それぞれの採種台木に対して実施した。

① ジベレリン散布スギ（大信）

② ジベレリン埋幹ヒノキ（大信）

(4) 整枝剪定事業

優秀な形質を持った品種系統からなるスギの採種園や採穂園、さらにはヒノキの採種園台木全体の陽樹冠を健全に維持し、スギやヒノキの採種台木の着花やスギ採穂園の萌芽枝の発生を促進させ、種子や穂木の安定確保を図るため、次について実施した。

① スギ採種園（林試）

② スギ採穂園（林試）

③ スギ採種園（大信）

(5) 気象害等次代検定事業

① 次代検定林定期調査

② 次代検定林標杭設置

③ 次代検定林材質調査

(6) 育種苗実証試植林設定事業

① 5年次調査

② 10年次調査

(7) 種子採取事業

(8) 多様な優良品種育成推進事業

I 事業内容

優良広葉樹育種推進事業

地域の森林整備に適した広葉樹優良品種の育成をはかるため、広葉樹優良形質候補木を選抜し、その増殖、保存をおこなうとともに採種林造成予定地の調査をおこなう。

II 実施項目

候補木の穂木、種子採取

養苗

原種の保存

採種林等の設定

III 平成11年度実施内容

1. 候補木調査箇所および選抜結果

候補木調査箇所数 5箇所

選抜候補木数 7本

- (1) 大沼郡金山町大字本名字赤石山地内（福島広29 ミズナラ）
候補木No.1 胸高直径56cm 樹高25m
- (2) 大沼郡金山町大字本名字御神楽地内（福島広13 ブナ）
候補木No.1 胸高直径56cm 樹高27m 枝下高11.5m
No.12 胸高直径104cm 樹高30m
- (3) 南会津郡南郷村大字和泉田字上ノ山地内
林齢が若く選抜不可
- (4) 郡山市湖南町福良字福良山地内（福島広18 トチノキ）
候補木No.1 胸高直径98cm 樹高30m 枝下高12m
No.2 胸高直径53cm 樹高24m 枝下高13m
No.21 胸高直径92cm 樹高30m 枝下高13m
- (5) 会津若松市大戸町大字高川字清水上地内（福島広14 ケヤキ）
候補木No.1 幹周450cm

選抜理由

成長が良好で樹勢が旺盛。

幹が単幹で通直性、完満性及び正円性に優れる。

枝下高が高い。

諸被害を受けていない。

2. 前年度選抜した候補木の穂木採取、養苗

ミズキ候補木5個体より穂木を採取し、さし木増殖下結果、下記の本数を得苗した。

候補木	D36	13本
	D56	81本
	D86	36本
	D91	41本
	D99	54本

(担当 青野・渡邊・渡邊・川上・壽田)

次代検定林の材質調査

予算区分	県 単	事業期間	平成9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. ヤング率、心材率、心材含水率、心材色でクローン間に有意差が認められ、ヤング率では反復区間にも有意差が認められた。
2. 平均年輪幅、容積密度ではクローン間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

1. 調査地

次代検定林「関福8号」（郡山市湖南町）

2. 調査方法

(1) 成長形質及び外形的性質調査

3つの反復区より各供試クローンともそれぞれ3個体ずつ（南会津1号、倉掛3号、倉掛5号、早稲沢はそれぞれ合計6個体）選び、伐倒前に胸高直径、枝張り（等高線方向と等高線直角方向の2方向）を測定するとともに、根元曲がりと幹曲がりは視察により5段階の指数評価を行った。その後、伐倒してから細り、樹高、枝下高を測定した。

(2) 材質調査

(1)の調査を行った個体を平成12年11月に伐倒し、以下の調査を行った。

ヤング率：地上高1～2.5mの部位の丸太を採取して、タツピング法によりヤング率を測定した。

生材含水率：胸高部より採取した厚さ10cmの円板から幅3cm、厚さ1cmの髓を含む試片を採取し、さらに欠点のある髓から片側一方を除いてから、ノミを使って心材、白線帯、辺材に分けて全乾法により測定した。

心 材 率：胸高部より採取した厚さ10cmの円板木口面の4方向の半径と同一方向の心材部の長さを測定し、半径4方向の平均値を心材部の長さ4方向の平均値で除して算出した。

心 材 色：心材率の測定に用いた円板を気乾状態になるまで乾燥させてから、木口面の心材色を目視により指数評価を行った。評価指数は黒心を1、赤心を5、中間色を3とした。

平均年輪幅：心材率の測定に用いた円板の年輪幅を読み取り顕微鏡により測定し、年輪数で除して求めた。

容 積 重：生材含水率測定と同様に、胸高部より採取した厚さ10cmの円板から幅3cm、厚さ1cmの髓を含む試片を採取し、さらに欠点のある髓から片側一方を除いてから、髓から外側へ5年輪毎にジグソーで分割して試験体を得た。試験体は飽水状態にしてから飽水重量と水中重量を測定し、その後、乾燥機で乾燥して絶乾重量を測定して、絶乾重量を試験体容積で除して算出した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 調査クローン形質調査結果

クローン名	胸高直径 (cm)	枝張り (cm)	根元直径 (cm)	幹直径 (cm)	樹高 (m)	枝下高 (m)
石城1号	161.8	213.3	3.2	4.4	12.7	6.2
石城3号	171.7	202.2	3.2	4.9	13.1	7.0
岩瀬1号	173.6	212.2	3.4	4.1	13.8	7.1
田村1号	175.4	233.9	3.1	4.1	12.1	5.3
東白川1号	165.4	187.8	3.6	4.9	12.2	5.9
西白河2号	186.2	240.6	3.2	4.3	14.2	6.0
南金津1号	170.2	190.8	4.5	5.0	11.7	5.8
南金津2号	163.8	236.7	2.6	3.3	12.1	5.2
南金津6号	166.2	208.9	3.1	4.3	12.2	6.0
南金津8号	175.8	206.4	3.6	4.8	12.6	6.8
僅夫1号	155.2	192.8	4.3	4.1	12.1	6.7
倉掛3号	150.3	184.6	3.8	4.3	12.9	7.5
倉掛5号	168.7	245.0	2.7	4.2	12.5	4.3
早稲沢	181.8	190.0	3.5	4.2	13.7	7.2
平均	169.01	210.37	3.41	4.35	12.70	6.22

注) それぞれの値はクローン毎の調査木の平均値。

表-2 調査クローン形質調査結果(細り)

クローン名	細り (mm)									
	0.2m	1.2m	3.2m	5.2m	7.2m	9.2m	11.2m	13.2m	15.2m	
石城1号	221.0	164.3	141.1	122.3	97.9	71.6	35.1	22.8	10.0	
石城3号	208.1	172.3	147.4	129.3	107.0	90.6	63.4	28.2		
岩瀬1号	224.9	178.7	155.4	137.8	115.4	88.4	55.0	13.2	3.3	
田村1号	238.0	180.9	153.2	127.0	99.3	61.2	33.3	16.7		
東白川1号	184.1	163.1	141.1	121.6	95.7	67.7	35.9	6.7		
西白河2号	238.8	191.9	169.4	146.7	123.8	98.1	74.4	52.0	12.0	
南金津1号	207.5	167.8	150.7	125.0	105.0	68.7	43.8	25.0		
南金津2号	208.7	170.8	140.7	116.8	91.1	55.7	29.0			
南金津5号	166.4	166.4	144.2	123.4	101.9	75.9	39.8	6.7		
南金津8号	211.8	178.2	153.8	128.3	110.8	87.3	43.4	10.0		
僅夫1号	203.6	156.4	138.3	110.0	91.1	59.4	26.6			
倉掛3号	185.7	146.7	133.8	120.7	99.2	73.3	41.8	10.5		
倉掛5号	205.7	168.5	148.8	124.5	89.5	65.3	25.7			
早稲沢	235.0	180.8	162.7	144.0	121.8	95.2	57.8	32.0		
平均	209.79	170.34	148.61	128.96	104.24	75.60	43.23	20.35	8.43	

注) それぞれの値はクローン毎の調査木の平均値。

表-3 材質調査結果

クローン名	平均年輪幅		心材率 (%)	心材色	含水率			ヤング率 (tf/cm ²)	容積密度				
	長径方向 (mm)	短径方向 (mm)			心材 (%)	白線部 (%)	辺材 (%)		1~5年 (g/cm ³)	6~10年 (g/cm ³)	11~15年 (g/cm ³)	16~20年 (g/cm ³)	21~25年 (g/cm ³)
石城1号	4.07	3.17	48.2	3.7	117.2	59.3	252.3	55.2	0.38	0.30	0.28	0.29	0.33
石城3号	4.46	3.33	57.9	2.3	177.2	72.0	247.2	52.2	0.35	0.28	0.27	0.33	0.39
岩瀬1号	4.15	3.17	57.0	2.1	146.1	68.7	273.7	62.9	0.37	0.28	0.27	0.28	0.45
田村1号	4.46	2.79	54.7	4.0	112.8	73.2	273.7	52.0	0.45	0.31	0.27	0.28	0.30
東白川1号	4.12	3.36	52.3	3.0	151.5	69.1	245.6	55.3	0.38	0.29	0.28	0.29	0.31
西白河2号	3.95	3.13	55.8	2.0	167.2	78.4	269.1	48.2	0.36	0.29	0.27	0.29	0.28
南金津1号	3.95	3.29	50.7	4.0	104.7		273.4	54.4	0.34	0.29	0.27	0.28	0.30
南金津2号	4.47	3.29	57.0	2.8	131.0	69.7	256.4	62.4	0.37	0.29	0.28	0.32	0.33
南金津5号	3.96	3.10	56.1	3.7	88.9	72.5	255.6	56.8	0.40	0.38	0.29	0.30	0.32
南金津8号	4.40	3.59	63.3	4.3	101.0	80.8	290.7	49.0	0.36	0.28	0.26	0.27	0.31
僅夫1号	3.79	3.31	55.2	2.5	130.9	82.5	258.6	47.9	0.38	0.29	0.28	0.29	0.32
倉掛3号	3.52	2.94	48.0	2.0	95.2	77.0	249.9	68.6	0.38	0.31	0.30	0.31	0.38
倉掛5号	4.47	3.05	57.5	2.7	149.2	59.3	257.2	55.9	0.44	0.34	0.30	0.29	0.32
早稲沢	4.23	3.53	54.5	4.4	77.5	81.2	259.2	54.6	0.36	0.30	0.30	0.29	0.36
平均	4.143	3.218	54.88	3.10	125.03	72.59	261.61	55.39	0.380	0.302	0.280	0.294	0.336

注) それぞれの値はクローン毎の調査木の平均値。

Ⅳ 今後の問題点

多くの材質形質で昨年度の調査では反復区間に有意差が認められたが、本年度の調査ではほとんど反復区間に有意差が認められなかったため、より多くの次代検定林において調査を行い、形質毎の遺伝要因の寄与率などを明らかにする必要がある。また、さらに多くのクローンの調査を行い、スギ精英樹等の材質特性を明らかにする必要がある。

2. 東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業

予算区分	国庫	事業期間	平成4年～平成12年
担当部及び氏名	育種部 ○青野 茂・渡邊次郎・渡邊 治・川上鉄也・壽田智久		

結果の概要

1. マツノザイセンチュウによる枯損激害地からアカマツ23個体、クロマツ24個体を抵抗性候補木として選抜した（表-1）。
- 2-1. 既に平成8年度で一次検定に合格した抵抗性候補木のアカマツ32号について、二次検定を受けるため、接ぎ木を61本実施した。
- 2-2. 平成12年1月31～4日にかけて3年生クロマツ台木を用いたあげ接ぎによる割接ぎ法で抵抗性候補木アカマツ23個体・クロマツ19個体から採取した穂木を各50本ずつ接ぎ木した。
3. 抵抗性候補木接ぎ木苗に対して6月23日に線虫接種検定を実施した（表-2）。その結果アカマツ89号、91号、94号、の3個体が一次検定に合格となった。
4. 暫定採種園の下刈を実施した。

I 目的

本県に自生するマツからマツノザイセンチュウ抵抗性候補木の選抜及び検定並びに抵抗性苗木の供給を行う。

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」に基づき、候補木の選抜と接ぎ木増殖、および一次検定等を行う。

III 実施方法

1. 抵抗性候補木の選抜と穂木の採取
マツノザイセンチュウによる枯損激害地生存するアカマツ、クロマツから抵抗性候補木を選抜し、その個体から穂木を採取する。
2. 抵抗性候補木クローン養成
 - ① 一次検定に合格したアカマツ候補木から二次検定用に供するクローンを接ぎ木により増殖する。
 - ② 平成12年1月～2月にかけて3年生クロマツ台木を用いあげ接ぎによる割接ぎ法により抵抗性候補木アカマツ及びクロマツから採取した穂木を用い接ぎ木苗養成を実施する。
3. 抵抗性候補木接ぎ木苗への線虫接種検定
平成9年度に接ぎ木により養成した苗木に対して、線虫接種検定を実施する。
4. マツノザイセンチュウ抵抗性暫定採種園の管理
 - ① 暫定採種園の下刈を実施する。

Ⅲ 具体的データ

表-1 選抜抵抗性候補木一覧表

選抜候補木番号	選抜市町村名	候補木の内容			接ぎ木本数	接ぎ木実施日	備考
		樹高	直径	枝下高			
福島(いわき)-125	いわき市	14.0	38.0	8.7	50	12, 2, 03	
福島(いわき)-126	いわき市	13.5	33.0	7.4	49	12, 2, 02	
福島(いわき)-127	いわき市	14.0	29.0	6.7	50	12, 2, 04	
福島(いわき)-128	いわき市	14.0	40.0	6.0	50	12, 2, 02	
福島(いわき)-129	いわき市	15.0	32.0	7.3	50	12, 2, 02	
福島(いわき)-130	いわき市	14.5	38.0	3.5	50	12, 2, 02	
福島(いわき)-131	いわき市	13.0	32.0	4.3	50	12, 2, 01	
福島(いわき)-132	いわき市	13.0	40.0	4.2	50	12, 2, 01	
福島(いわき)-133	いわき市	15.0	40.0	7.0	50	12, 2, 02	
福島(いわき)-134	いわき市	14.5	36.0	7.0	50	12, 2, 03	
福島(いわき)-135	いわき市	11.0	32.0	4.2	50	12, 2, 03	
福島(いわき)-136	いわき市	15.0	40.0	7.0	52	12, 1, 31	
福島(いわき)-137	いわき市	14.5	41.0	5.2	50	12, 2, 02	
福島(いわき)-138	いわき市	15.5	38.0	6.7	50	12, 1, 31	
福島(いわき)-139	いわき市	14.0	32.0	8.4	50	12, 1, 31	
福島(いわき)-140	いわき市	16.0	50.0	8.5	50	12, 2, 03	
福島(いわき)-141	いわき市	14.0	42.0	4.1	50	12, 2, 02	
福島(いわき)-142	いわき市	11.0	31.0	3.9	50	12, 2, 02	
福島(いわき)-143	いわき市	11.0	31.0	6.0	50	12, 1, 31	
福島(いわき)-144	いわき市	14.0	28.0	5.6	50	12, 1, 31	
福島(いわき)-145	いわき市	9.0	21.0	4.8	50	12, 2, 01	
福島(いわき)-146	いわき市	10.0	26.0	6.2	50	12, 2, 01	
福島(いわき)-147	いわき市	5.0	22.0	2.5	50	12, 2, 01	
福島(鹿島)-65	相馬郡鹿島町	15.0	42.0	4.9	50	12, 1, 31	
福島(鹿島)-66	相馬郡鹿島町	18.0	58.5	14.0	-		次年度接ぎ木
福島(原町)-67	原町市	22.0	44.0	10.0	50	12, 1, 31	
福島(原町)-68	原町市	12.0	40.5	4.0	51	12, 2, 01	
福島(小高)-69	相馬郡小高町	7.0	54.0	3.0	50	12, 1, 31	
福島(原町)-70	原町市	18.0	44.0	12.0	-		次年度接ぎ木
福島(原町)-71	原町市	18.0	34.5	10.0	-		次年度接ぎ木
福島(原町)-72	原町市	17.0	40.5	10.0	-		次年度接ぎ木
福島(小高)-73	相馬郡小高町	14.0	78.0	11.0	50	12, 2, 01	
福島(小高)-74	相馬郡小高町	20.0	39.5	7.0	50	12, 2, 01	
福島(小高)-75	相馬郡小高町	18.0	64.0	11.0	50	12, 2, 02	
福島(小高)-76	相馬郡小高町	19.0	64.0	11.0	50	12, 2, 02	
福島(小高)-77	相馬郡小高町	12.0	30.0	5.0	50	12, 2, 02	
福島(小高)-78	相馬郡小高町	16.0	37.5	4.5	-		森林所有者と連絡取れない
福島(楢葉)-79	双葉郡楢葉町	18.0	55.0	3.0	50	12, 2, 03	
福島(楢葉)-80	双葉郡楢葉町	16.0	30.0	7.0	50	12, 2, 03	
福島(楢葉)-81	双葉郡楢葉町	14.0	34.0	7.0	50	12, 2, 03	
福島(楢葉)-82	双葉郡楢葉町	18.0	35.0	7.0	52	12, 2, 03	
福島(楢葉)-83	双葉郡楢葉町	16.0	33.0	7.0	50	12, 2, 01	
福島(楢葉)-84	双葉郡楢葉町	14.0	36.0	6.0	50	12, 2, 01	
福島(富岡)-85	双葉郡富岡町	15.0	57.0	7.0	50	12, 2, 03	
福島(富岡)-86	双葉郡富岡町	15.0	39.0	3.0	50	12, 2, 03	
福島(いわき)-87	いわき市	14.0	33.0	7.1	50	12, 1, 31	
福島(いわき)-88	いわき市	11.0	34.0	3.7	51	12, 2, 01	
42クローン					2,105		
福島-32	いわき市				61		一次検定合格木
1クローン					61		
アカマツノ田の松	双葉郡広野町				50		
アカマツ	伊達郡桑折町				50		
2クローン					100		

表-2 平成11年線虫接種検定

候補木番号	接種本数	健全本数	生存本数	評点	候補木番号	接種本数	健全本数	生存本数	評点
アカマツ-87	10	8	8	2.5	アカマツ-102	10	8	8	2.5
アカマツ-88	10	8	8	2.5	アカマツ-103	10	8	8	2.5
アカマツ-89	10	10	10	-0.6	クロマツ-38	10	1	2	12.6
アカマツ-91	10	10	10	-0.6	クロマツ-39	10	1	2	12.6
アカマツ-92	10	6	8	3.5	クロマツ-40	10	4	7	5.7
アカマツ-93	10	5	5	7.2	クロマツ-41	10	3	5	8.3
アカマツ-94	10	9	10	-0.1	クロマツ-45	10	3	3	10.3
アカマツ-97	10	9	9	0.9	クロマツ-46	10	0	2	13
アカマツ-98	10	8	8	2.5	クロマツ-48	10	0	0	15
アカマツ-100	10	8	8	2.5	対照苗	48	44	47	
アカマツ-101	10	6	6	5.6			92%	98%	

Ⅳ 今後の問題点

特になし。

〔Ⅳ〕 関 連 調 査 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、県土の開発およ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

当場では、国土地理院発行の五万分の一地形図「白河・那須岳」図葉28,900haのうち福島県にかかる白河市・表郷村・大信村・田島町・および下郷町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、農地土壌については農業試験場が担当し、両者で連携しながら「白河・那須岳」図葉としてとりまとめるものである。

白河・那須岳図葉の森林土壌の特徴は、図葉の東南部を占める阿武隈・八溝山地では変成岩の硬砂岩・頁岩・チャートと一部斑状黒雲母花崗岩が、白河周辺部の低山では火山堆積物の石英安山岩質溶結凝灰岩が、また、西郷村の芝原は広く安山岩質火砕岩類が多く占めている。さらに図葉西側の下郷町大倉山から田島町の男鹿岳・栗生沢部落にかけては広く流紋岩質凝灰岩に覆われている。

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る。また、西郷村の芝原から白河市にかけては、層厚の黒色土が認められる。また、赤面山～三本槍～三倉山～男鹿岳の稜線にはポドゾル化土壌が出現している。一般的には変成岩類・花崗岩類・凝灰岩類では褐色森林土壌が、石英安山岩類・火砕岩類では黒色土が多くを占める傾向にある。

土壌生産力は一般的に低～中庸で、林地の生産量も一部を除き低い。

(担当 今井・石井)

			飯豊山			関 (10)	桑折 (10)	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)	常葉 (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 (11)	白河 (11)	棚倉 (59)	竹貫 (8)	平 (4)		
藤原	燧ヶ岳	川治		大田原 (9)	塙 (9)	川部 (9)(5)	小名浜 (5)		
					大子 (9)	高萩 (9)			

※()は調査年度

2. 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）に伴う薬剤散布が、植生および森林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

白河市字菅生館地内（南湖公園）の空中散布実施区域内外に調査区を設け、平成11年6月から8月にかけて下記のとおり調査を実施し、その結果を農林水産部長に報告した。

1. 林木および下層植生への影響調査 1カ所 6回
2. 森林昆虫におよぼす影響調査
 - (1)昆虫類の生息密度 13カ所 8回
 - (2)斃死昆虫 10カ所 4回
3. 薬剤の土壌残留調査 6カ所 5回

3. 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降下物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観測されており、森林への影響が懸念される場所である。

本事業は、平成2～6年にかけて全国の森林を対象に実施された「酸性雨等森林被害モニタリング事業」の第2期目事業（平成7～11年度）であり、先に設定した調査点において再度調査を行い、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」に基づき実施した平成11年度に調査を実施した林分は表-1のとおりである。

表-1

調査地名	所在地	樹種
霊山	伊達郡霊山町大石字野竹6	スギ
坂シ内	いわき市川前町下桶売字荻91-35	スギ
上平石	いわき市田人町旅人字男犬平1	スギ
喜多方東部	喜多方市熊倉町新合字水林2382	スギ
会津山口	南郷村大字山口字黒岩山3902-2	カラマツ
燧ヶ岳	桧枝岐村大字尾瀬岳国有林62林班ま小班	カラマツ

4. 治山事業に関わる調査－防災（防風）林の植栽および管理技術－

I 目 的

治山事業は土木技術を基礎として森林の整備・育成を行っているが、様々な課題が存在する。そこで、これら課題および今後発生する課題について検討を加え、森林の持つ環境保全機能の高度発揮に資することを目的とする。

II 事業内容

西郷村大字小田倉地内（太陽の国）の防風林2ヵ所に、防風効果測定試験区を設け、平成11年12月に間伐を行った後、平成12年1月および3月に風速測定を行った。また同地内の過湿地において、平成11年8月に植栽木の枯損状況および土壌調査を行った。

（担当 川口・大概）

(V) 管 理 関 係

1. 場管理

(1) 場内管理

ア. 試験林外溝工事

生垣40m、コンクリート保護柵64.5m

2. 試験林・指導林

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、当场が管理する県内の試験林は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、実用技術の実証化と、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、林内の森林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・展示林の管理を次の通り実施した。

(1) 直営事業

道路沿いの展示林を主に試験林13.66haの囑託員が下刈、剪定を実施した。

(2) 請負工事

試験林外溝工事（4林班そ1小林）生垣工（マサキ）40mとコンクリート保護柵70.5mを実施した。

(3) 委託事業

3林班た小班 広葉樹 1.00ha 除伐

4林班む小班 アカマツ 0.11ha 除伐

3林班ち小班 広葉樹 0.15ha 保育間伐

3林班か小班 スギ 0.54ha 保育間伐

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、面積9.01haである。

今年度は、次の事業を実施した。

(1) 下刈り及び支柱立て

る4小班 0.13ha イヌエンジュ

(2) 整理伐

る1小班 0.02ha 広葉樹 イヌエンジュ日当たり支障木伐採

3. 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り受け、浜通り地方における林業の各種試験と林業経営のモデル林展示を目的とし、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。

本年度は、次の事業を実施した。

(1) 直営事業

保育間伐 2林班を2小班 0.20ha

ク 2林班わ 小班 0.10ha

(2) 委託事業

下刈 6林班は 小班 2.95ha（アカマツ採種圃）

保育間伐	2林班よ	小班	3.50ha
〃	2林班た	小班	0.10ha
〃	2林班そ	1小班	0.90ha

(担当 石井、斎藤)

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 500m²
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。

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11年林業試験場の気象」のとおりである。

(担当 渡邊(治))

2. 温室管理

試験用温室(99.75m²)温室管理及び温室周辺の除草等を実施した。

(担当 渡邊(次))

5. 樹木園・緑化母樹園管理事業

本場内の樹木園および緑化母樹園について、以下のとおり保育管理作業を実施した。

1. 事業面積 2.28ha(9月)
2. 管理箇所 樹木園、緑化母樹園、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 川口、在原)

6. 松くい虫防除地上散布事業

I 目的

本場のアカマツ林を松くい虫の被害から守るため、スパウダーによる薬剤散布を行った。

II 事業内容

- (1) 実施面積 11.8ha

- (2) 実施日 平成11年6月28日、29日
- (3) 使用薬剤 MEP80 180倍液
- (4) 実施者 いわき市森林組合

7. 木材加工施設管理

下記の施設・機械等について、試験研究のための管理運営を行った。

(1) 旧木材加工棟

①施設の概要

木材加工室	102m ²
木材人工乾燥室	28m ²
木材強度実験室	20m ²
その他	20m ²
計	170m ²

②主要機械の概要

木材乾燥装置	2.0m ³ 入 IF型蒸気式
木材強度試験機	最大容量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

(2) 木材試験棟

①施設の概要

木材性能測定室	240m ²
地域木造展示室	160m ²
計	400m ²

②主要機械の概要

実大強度試験機	最大曲げスパン12m 容量100t (圧縮)、50t (曲げ・引張)
面内せん断試験機	容量10t 最大壁寸法 W3,600×H2,700mm
グレーディングマシン	5段階等級区分 最大材料寸法40×250mm
フォークリフト	容量2.5t ディーゼル式 揚高3,000mm
ウエザーメーター	サンシャイン・キセノン兼用型 温度範囲12～80℃
木材乾燥施設	容量10石 IF型蒸気式 高温タイプ
分光式測色計	測定波長380～780nm
赤外線画像装置	測定温度範囲-20～300℃
木材万能試験機	容量10t JIS対応治具類含む

(担当 高橋)

8. 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2230菌株、菌根性菌類のホンシメジ、

シャカシメジ等7種55菌株、以上合計13種2285菌株である。更新は主にMYPG（水1l当たりagar 20g、glucose 20g、peptone 4g、extract malt 8g、extract yeast 4g）斜面培地を用い、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）

[VI] 研究成果の公表

1. 東北森林科学会大会

部 門	演 題	氏 名
(テーマ別セッション)	針葉樹間伐材の材質とその利用について	高橋 宏成
(ポスターセッション)	ナメコノ突然変異処理による育種について	竹原太賀司
(ポスターセッション)	ホンシメジによるコナラ・ミズナラ感染苗の作出	古川 成治
(ポスターセッション) 林木育種	スギ精英樹の心材含水率及び心材明度	壽田 智久

2. 林業試験場研究発表会

No.	発 表 テ ー マ	氏 名
1	スギの材色は何に左右されるのか	育 種 部 壽田 智久
2	ナメコ栽培特性の安定化をめざした新品種の育成	林 産 部 竹原太賀司
3	スギ柱材の重量と心材率による仕分け乾燥について	林 産 部 高橋 宏成
4	サルはどのような環境を利用するのか	緑化保全部 大槻 晃太
5	マツクイムシ予防剤の樹幹注入による樹体内の通水障害	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	発表誌・巻・号・発行年月
[森林土壌]		
土地分類基本調査「埼」	今井 辰雄 他	福島県、'99.3
[環境保全]		
広葉樹林の伐採状況と土壌の理化学的性質の変化	今井 辰雄	全国林業試験研究協議会 第32回シンポジウム'99.8
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	今井 辰雄	福島県林試研報32、'99.10
広葉樹萌芽発生のための伐採適期	斎藤 寛	福島県農林水産技術会議 '99.8
イヌエンジュ人工造林の樹幹形態	斎藤 寛	東北森林科学会 第4回講演要旨集'99.8
スギ高齢林分の現況	斎藤 寛	林業福島 No.422'99.8
広葉樹造林をはばむもの	斎藤 寛	林業福島 No.430'00.3
[森林保護]		
マツ材線虫病予防のための樹幹注入剤施用によるマツ樹体内の通水障害 (I)	在原登志男 外	森林防疫, 48(8), '99.8

発 表 課 題	発 表 者 氏 名	発表誌・巻・号・発行年月
てんぐ巣病罹病キリの微量成分	武井 利之・古川 成治	第49回日本木材学会・ 研究発表要旨集・p.592
山腹等の緑化に関する研究	武井 利之	平成11年度福島県治山・ 林道研究発表会
〔特用林産〕		
細胞融合による食用きのこの育種に関する研究 －ナメコ交配株の栽培特性－	竹原太賀司 外1	福島県林試研報, 32,・9.10
細胞融合による食用きのこの育種に関する研究 －ナメコ栽培特性の安定化を目的に育成した菌株LLの性質－	竹原太賀司 外1	福島県林試研報, 32,・9.10
突然変異処理によるナメコ新品種育成の試み	竹原太賀司	福島の野菜,23(1),・9.4
ナメコの品種改良による安定生産	竹原太賀司	福島の野菜,23(5),・9.8
ナメコの品種選抜について	竹原太賀司	福島の野菜,23(11),・0.2
ナメコ栽培特性の安定化を目的に育成した菌株(LL)の性質	竹原太賀司	福島くさびら,13,・9.12
ナメコ栽培特性の安定化をめざした新品種の育成	竹原太賀司	林業福島,426,・9.11
ナメコ栽培に関する研究 －ナメコ菌床栽培における子実体の発生不良現象(2)－	熊田 淳 外1	福島県林試研報, 32,・9.10
きのこ菌糸の変異判別及び予防技術の開発 －ナメコ種菌の変異予防技術－	熊田 淳 外1	福島県林試研報, 32,・9.10
ナメコ変異菌株の特性解明	熊田 淳 外2	プロジェクト研究成果集, 農林水産省 農林水産 技術会議事務局, '99.12
脱二核化したナメコ (<i>Pholiota nameko</i>) 発生不良株による正常 一核菌糸の複核化－複核化菌糸における単胞子株の交配能お よび脱二核化－	熊田 淳 外1	日本菌学会第43回 大会講演要旨集, '99.4
ナメコ (<i>Pholiota nameko</i>) 菌株の培養温度が脱二核化と分裂子 由来一核菌糸に与える影響	熊田 淳 外1	日本日本応用きのこ学会 第3回大会講演要旨集, '99.7
ナメコ種菌の製造過程における菌株の取り扱い方法	熊田 淳	福島の野菜,23(3),・9.6
ナメコ菌床の高温培養は子実体発生不良を一気に進行させる	熊田 淳	福島の野菜,23(8),・9.11
ナメコ原木栽培用優良品種選抜試験	熊田 淳	福島くさびら,14,・0.3
組織培養による優良個体の増殖技術に関する研究 －山菜等野生資源の増殖－	古川 成治 外1	福島県林試研報, 32,・9.10
組織培養による優良個体の増殖技術に関する研究 －林木の増殖－	古川 成治 外2	福島県林試研報, 32,・9.10
会津桐の栽培技術体系化に関する研究 －キリ胴枯れ性病害抵抗性の検定法－	古川 成治 外1	福島県林試研報, 32,・9.10
ホンシメジの人工栽培について	古川 成治	福島の野菜,23(6),・9.9
アカマツ林における外生菌根菌の生態について	古川 成治	福島の野菜,23(12),・0.3
マツタケ山環境改善の効果について	古川 成治	福島くさびら,13,・9.12
分子マーカーを用いた会津地方のキリの分類	古川 成治 外2	日林誌,81(4),・9.11

発 表 課 題	発 表 著 氏 名	発表誌・巻・号・発行年月
簡易ハウスを活用したシイタケ栽培 仮伏せ中の管理方法 －ハウスの遮光と被覆資材－	笠原 航	福島の野菜.23(9), -9.12
[林木育種]		
これからは材質の時代 (2) －ヤング率の話－	壽田 智久	林業福島 No.424'99.9

4. 印刷刊行物

種 別	発 行 年 月	発 行 部 数
林業試験場報告 No.31	平成11年10月	350部
林業試験場研究報告 No.32	平成11年10月	300部
林試だより No.110～113	平成11年5月、8月、11月 平成12年2月	1,400部 (350部×4回)

〔Ⅶ〕 平成11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260m）

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時まで日合計値
降雪量		9時の積雪の深さ
9時の天気		快晴：0～2、晴天3～7、曇天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11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	合計 (平均)
気 温	平均気温℃	0.8	1.0	5.3	10.6	16.2	19.8	23.1	25.8	21.8	14.6	9.0	3.2	(12.6)
	最高気温	10.9	14.9	21.0	24.1	28.5	30.3	33.5	34.7	31.3	29.1	19.4	14.1	—
	最低気温	-6.6	-7.8	-7.8	-0.9	3.9	9.2	13.2	18.9	11.3	1.1	-2.1	-6.1	—
地 温	10 cm℃	4.0	3.6	6.3	10.2	14.8	18.8	22.0	24.4	22.6	17.5	12.3	6.8	(13.6)
	30 cm	4.8	4.1	6.3	9.9	14.4	18.2	21.1	23.7	22.1	17.7	12.7	7.5	(13.5)
湿 度	平均湿度%	70.1	67.8	68.6	69.8	63.1	67.7	78.8	74.9	78.9	72.9	75.4	71.8	(71.7)
	最小湿度	29.0	18.0	13.0	10.0	8.0	14.0	33.0	33.0	24.0	21.0	26.0	26.0	—
降 水 量	合計 mm	11.5	21.0	90.5	1095	32.0	1970	2030	1025	1635	92.0	39.5	8.5	1070.5
	単日最高	2.5	16.0	20.0	62.5	21.5	78.0	65.5	36.5	40.5	72.5	15.0	3.5	—
降 雪 量	合計 cm	19	10.5	4.0								—	1	34.5
	単日最高	11	4	3								—	1	19.0
	最高積雪量	11	4	3								—	1	19.0
9 時 の 天 気	快晴日数	2	5	7	3	9	5	8	6	3	7	6	3	64
	晴天日数	20	16	9	9	9	11	9	13	10	10	16	16	148
	曇天日数	7	3	11	13	9	7	6	10	15	12	5	9	107
	雨天日数	1	0	2	5	4	7	8	2	2	2	3	1	37
	雪天日数	1	4	2									2	9
9時の平均雲量		5.6	5.1	6.2	7.2	5.7	6.6	6.3	6.0	7.2	6.0	4.8	6.0	(6.1)

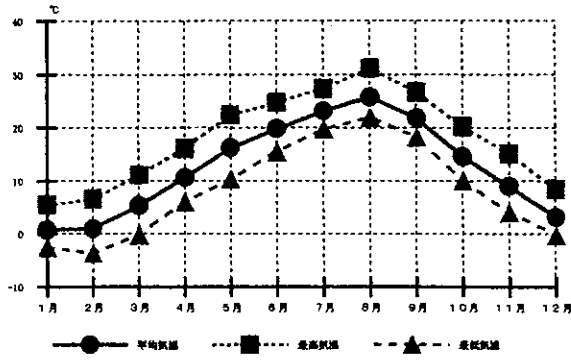


図-1 気温

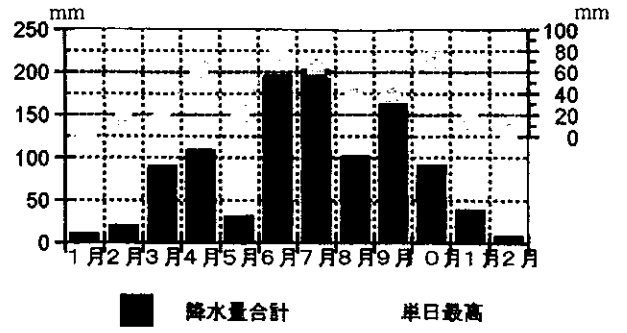


図-2 降水量

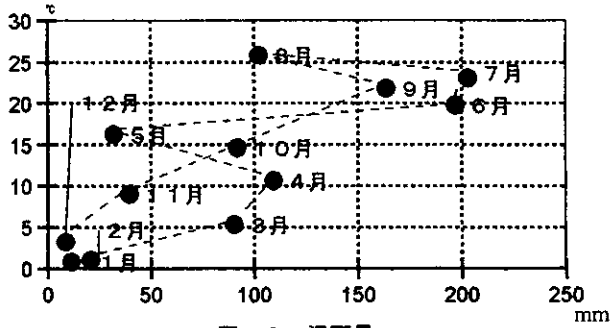


図-3 温雨量

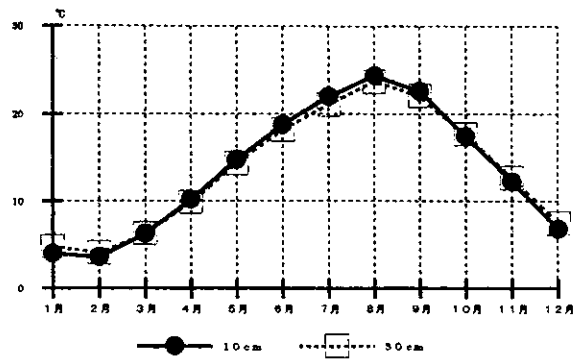


図-4 地中温度

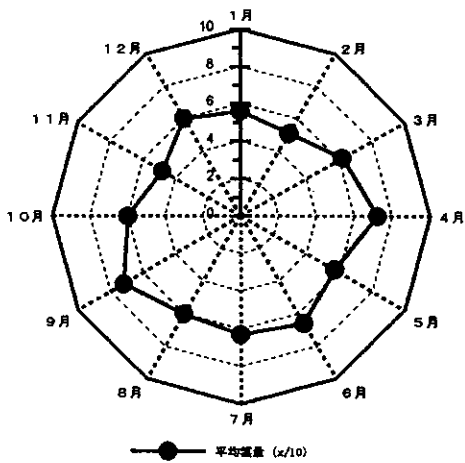


図-5 平均曇量

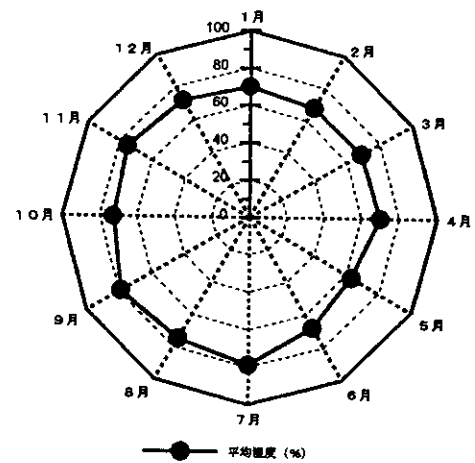


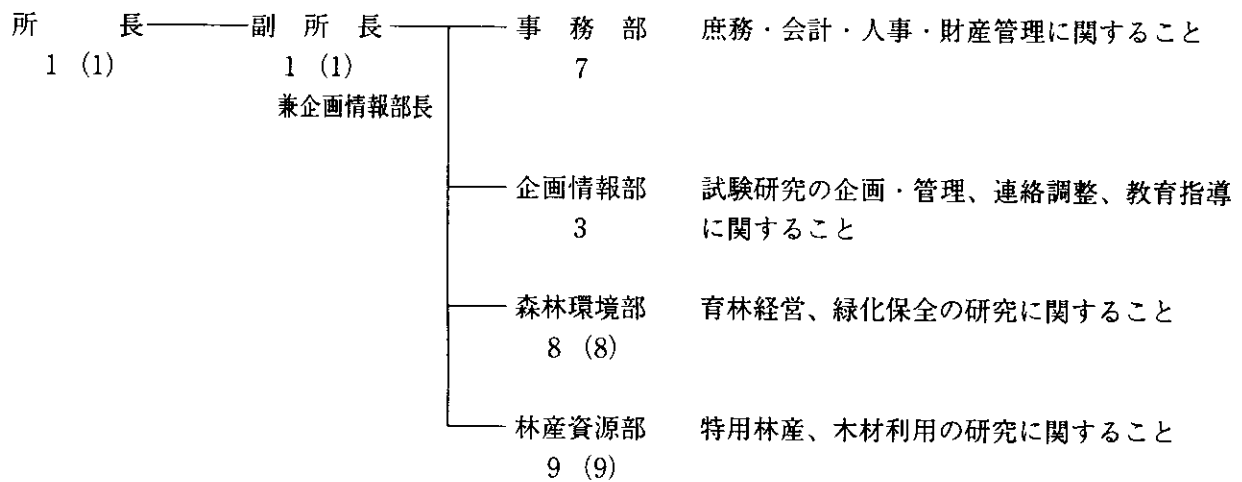
図-6 平均湿度

〔Ⅷ〕 林業試験場の概要

1. 沿革

昭和26年4月	林業指導所設立（東白川郡埴町）
昭和44年4月	林業試験場発足（郡山市安積町）
昭和45年5月	第21回全国植樹祭お手播行事開催
昭和48年9月	木材乾燥加工施設建設
昭和56年3月	研修本館建設
昭和57年3月	研修寮Ⅱ、特殊林産実習舎建設
昭和58年1月	種子貯蔵庫建設
平成3年3月	生物工学研究棟建設
平成6年3月	福島県きのこ振興センター建設
平成11年2月	木材試験棟建設
平成12年2月	木材加工棟建設
平成12年4月	組織改正により林業研究センターとなる

2. 組織・業務



3. 職 員

(平成12年4月1日)

所 長 (技)	荒井 賛
副所長兼企画情報部長 (技)	青野 茂
○事務部	
主 幹 兼 事 務 長 (事)	高橋 克幸
主 査 (事)	安齋 芳行
主 査 (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
○企画情報部	
主査(専門技術員) (技)	渡部 秀行
主査(専門技術員) (技)	手代木徳弘
主査(専門技術員) (技)	須田 俊雄
○森林環境部	
部 長 (技)	斎藤 寛
専 門 研 究 員 (技)	在原登志男
専 門 研 究 員 (技)	渡邊 次郎
主 任 研 究 員 (技)	今井 辰雄
副 主 任 研 究 員 (技)	渡邊 治
副 主 任 研 究 員 (技)	川上 鉄也
副 主 任 研 究 員 (技)	武井 利之
研 究 員 (技)	石井 洋二
○林産資源部	
部 長 (技)	五十嵐文明
主 任 研 究 員 (技)	竹原太賀司
主 任 研 究 員 (技)	熊田 淳
主 任 研 究 員 (技)	菊池 則男
副 主 任 研 究 員 (技)	古川 成治
副 主 任 研 究 員 (技)	高橋 宏成
研 究 員 (技)	遠藤啓二郎
研 究 員 (技)	笠原 航
研 究 員 (技)	水野 俊一

4. 転 出 者

藤田 英夫	会津農林事務所
大槻 晃太	環境政策課
壽田 智久	会津農林事務所
川口 知穂	森林整備課

5. 職員研修

平成11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
受託研究員研修	木材の化学処理技術とその性能評価方法の修得	京都大学 木質科学研究所 複合材料分野	平成11年6月1日～ 8月31日	遠藤啓二郎
農林水産省 依頼研究員研修	きのこの成分分析と育種 技術の修得	森林総合研究所 生物機能開発部 きのこ育種研究室	平成11年6月1日～ 8月31日	笠原 航

6. 決算

収入		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	278,920
財産収入	財産運用収入	
	財産貸付収入	271,020
	財産売払収入	0
	不動産売払収入	0
諸収入	生産物売払収入	1,927,899
	雑入	
	雑入	226,125
合計		2,703,964

支出		決算額 (円)
款	項目	
総務費	県民生活費	
	外事費	239,120
農林水産費	企画費	
	地域振興費	2,779,258
	農業費	
	農業総務費	30,000
	農業改良振興費	526,541
	農地費	
	国土調査費	547,729
	林業費	
	林業総務費	259,000
	林業振興費	4,019,330
	森林保護費	1,739,410
	造林費	13,329,217
	林道費	2,321,315
	治山費	1,693,004
林業試験場費	69,012,654	
合計		96,516,578

7. 施設の概要

(1) 用地

単位：m²

	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	366,501.76	
	多田野			90,137.19		90,137.19	
	塙台宿		9,236.00	3,659.00		12,895.00	
	大信			337,129.00		337,129.00	
	新地	1,942.62	115,934.00		2,338.00	120,214.62	
	熱塩地藏山			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			1,230,861.00		1,230,861.00	
	塙台宿		363.64			363.64	
	塙真名畑			45,607.00		45,607.00	
	塙稲沢			43,545.00		43,545.00	
	塙一本松			6,871.00		6,871.00	
	塙権現			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			14,461.00		14,461.00	
	熱塩中山			47,000.00		47,000.00	
	計	0	363.64	1,661,745.00	3.30	1,662,111.94	
合計		31,171.71	209,656.90	2,542,422.55	16,773.92	2,800,025.08	

(2) 建物

① 本場

単位：m²

種 別	構 造	床面積m ²	種 別	構 造	床面積m ²
センター本館	鉄筋コンクリート2階建	1,270.25	昆虫飼育舎	木造平家建	25.92
研修本館	鉄筋コンクリート平家建	381.12	堆肥室	コンクリートブロック平家建	68.04
資料展示場	鉄筋コンクリート平家建	390.32	種菌培養室	木造平家建	168.39
研修寮	鉄筋コンクリート平家建	417.60	圃場舎	木造平家建	37.26
ボイラー室	鉄筋コンクリート平家建	30.00	種菌培養室倉庫	軽量鉄骨造平家建	20.74
ポンプ室	コンクリートブロック平家建	14.00	緑化木原菌圃作業舎	コンクリートブロック平家建	54.84
ガスボンベ室	コンクリートブロック平家建	8.00	ミストハウス	軽量鉄骨造	80.86
木材加工室	鉄骨造平家建	170.54	機械庫	鉄骨造平家建	104.00
車庫	鉄骨造平家建	33.00	生物工学研究棟	鉄筋コンクリート平家建	155.00
作業員舎	木造平家建	64.80	木材試験棟	木造平家建	399.73
処理棟	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	木材加工棟	木造平家建	767.84
特殊林産実習舎	鉄骨鉄筋コンクリート平家建	119.88	計	28棟	5,225.18
種子貯蔵庫	鉄筋コンクリート平家建	36.00	職員公舎	6棟	365.38
温室	軽量鉄骨造	99.75	きのこ振興センター	1棟	745.68
きのこ発生舎	鉄筋コンクリート平家建	56.70			

② 圃場等

単位：m²

埴採穂圃	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