

ISSN 0389 - 228X

平成 12 年度

林業研究センター業務報告

No. 33

福島県林業研究センター

まえがき

平成12年は「第24回全国育樹祭」が本県で開催され、森・川・海を一体的に捉えた「循環の理念」のもと、本県が取り組んでいる森林と人との新しい関係「森との共生」を全国からの参加者に発信したところでもあります。

近年、森林は木材の生産に加え森林の持つ公益的機能を中心とした多様な機能の発揮が求められてきており、県民の要請に的確に対応できる森林の整備を進めていくことが重要となっております。当研究センターといたしましても、育林経営研究・緑化保全研究・特用林産研究・木材利用研究等を継続実施するとともに、全国有数の生産量を誇るきのこの安定・高品質化に向けた新品種の開発及び建築基準法の改正、住宅品質確保促進法の施行に伴い住宅資材としての木材についても工業製品としての品質と性能が求められることから平成11年度に完成した木材試験棟・木材加工棟を活用した県産材の材質特性の把握、加工・利用技術の開発等に積極的に取り組んでいるところでもあります。今後とも、広く県民ニーズを把握し、試験研究の成果が普及活動を通し速やかに利活用いただけるよう努めて参る所存であります。

なお、この報告書は、平成12年度に「福島県林業試験場」が「福島県林業研究センター」として再編整備したことに伴い、毎年刊行していた「林業試験場報告」を、「林業研究センター業務報告」と名称を変更し、平成12年度中に実施した試験研究、調査、事業等についてその概要を取りまとめたものです。

最後になりますが、この「林業研究センター業務報告」が広く関係者の皆様に活用されますようお願いしております。

平成13年6月1日

福島県林業研究センター所長 鈴木伸司

平成12年度林業研究センター業務報告目次

まえがき

〔1〕試験研究

〈1〉試験研究の基本方向	2
〈2〉試験研究内容	3
1. 長伐期施業技術の確立	
(1) 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立	6
2. スギ・ヒノキ優良品種の選抜・創出	
(1) 耐雪性スギの育種	10
3. マツ類の優良品種の選抜・創出	
(1) マツのザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究	12
4. 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) 多様な広葉樹林の育成・管理技術の開発	14
(2) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果	22
(3) 防風林等の造成・管理技術の確立	24
5. 山腹等緑化施工地管理技術の確立	
(1) 山腹等緑化施工地管理技術の確立	26
6. 病害防除	
(1) 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	28
(2) 環境調和型森林病害制御技術に関する調査	30
(3) キリてんぐ巢病に関する研究	36
7. 虫害防除	
(1) 松くい虫の総合的防除	38
(2) 突発性病虫獣害の防除	44
8. 稀少樹種等の遺伝資源の確保	
(1) 稀少樹種を含む樹木の遺伝資源の保存に関する研究	46

(3)環境に優しい木材製品の利用開発	98
19. 広葉樹中小径材の加工利用技術の開発	
(1)低位利用広葉樹材の高付加価値化技術の開発	100
〔Ⅱ〕教育指導	
1. 研修事業	104
2. 視察見学	104
3. 指導事業	105
〔Ⅲ〕林木育種	
1. 林木育種事業	
(1)採種園採穂園管理事業	108
(2)精英樹クローン養成事業	108
(3)種子生産対策事業	108
(4)整枝剪定事業	108
(5)気象害等抵抗性次代検定事業	108
(6)育種苗実証試植林事業	108
(7)種子採取事業	109
(8)多様な優良品種育成事業	109
〔Ⅳ〕関連調査事業	
1. 国土調査事業	112
2. 松くい虫特別防除に伴う安全確認調査	113
3. 松くい虫防除事業	113
4. 酸性雨等森林衰退モニタリング事業	114
5. 森林づくりフェステバル	115
―「緑と水の森林基金」事業―	
6. 「木の香るオフィス」事業	116
―平成12年度県中地方振興局企画調整費事業―	
〔Ⅴ〕管理関係	
1. センター管理	120
2. 試験林指導林	120
3. 苗畑管理事業	120
4. 樹木園・緑化母樹園管理事業	121
5. 松くい虫防除地上散布事業	121
6. 木材試験研究施設管理	121

9. 緑の文化財等の樹勢回復	
(1) 緑の文化財等の保全に関する研究	48
10. ニホンザルの防除	
(1) 野生獣類による被害防除のための適正な個体群管理と 生息環境整備技術に関する基礎調査	52
11. シイタケ、ナメコ等の品種選抜、育種	
(1) シイタケ優良品種選抜	58
(2) ナメコ優良品種選抜	60
(3) 細胞選抜による育種法の研究	64
(4) 突然変異による育種	66
12. シイタケ、ナメコ等の栽培に関する研究	
(1) シイタケ菌床栽培試験	68
(2) 簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術	72
(3) ナメコ種菌の安定性向上技術の開発	76
13. 菌根性きのこの安定生産技術の開発	
(1) 菌根性きのこの安定生産技術の開発	78
14. 野生きのこの栽培に関する研究	
(1) 薬用きのこ栽培技術	80
15. 山菜類の栽培技術の確立	
(1) 山菜類の栽培技術の確立	82
16. 会津桐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の確立	84
(2) キリの変異拡大法の開発	86
17. 県産材の材質特性把握	
(1) スギ、カラマツ、アカマツ等の材質調査	88
(2) スギ、カラマツ、アカマツ等の強度試験	90
18. 県産針葉樹材の高付加価値化技術の開発	
(1) スギ人工乾燥の低コスト化に関する研究	92
(2) スギ一般材の利用開発	94

〔VI〕 研究成果の公表

1. 東北森林科学会大会	1 2 4
2. 県林業研究センター研究発表会	1 2 4
3. 成果発表等	1 2 5
4. 印刷刊行物	1 2 6

〔VII〕 林業研究センターの概要

1. 沿革	1 2 8
2. 組織・業務	1 2 8
3. 職員	1 2 9
4. 転出者	1 2 9
5. 職員研修	1 3 0
6. 決算	1 3 1
7. 施設の概要	1 3 3

[I] 試 験 研 究

〈 I 〉 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や実用化技術の開発が重要であり、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。

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・山村経営の活性化方策の確立

- (1) 地域一体となった林業経営・山村経営の活性

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) 食用きのこの栽培技術の高度化
- (2) きのこ以外の特用林産物栽培技術の開発

〈2〉 試験研究内容

平成12年度試験研究課題一覧

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. 適正な施業技術の確立	1. 長伐期施業技術の確立 (1) 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立	・スギ高齢林分の実態把握及び地域別施業指針の確立	平10~14	森林環境
2. 優良品種の選抜・創出および育種技術の確立	1. スギ・ヒノキ優良品種の選抜・創出 (1) 耐雪性スギの育種 2. マツ類の優良品種の選抜・創出 (1) マツのザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究	・県内の天然スギ育種母材の利用高度化による耐雪性スギの作出 ・マツのザイセンチュウ抵抗性採種圃の種子促成生産技術の確立	平10~12 平8~12	
3. 公益的機能を重視した森林造成管理技術の確立	1. 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) 多様な広葉樹林の育成・管理技術の開発 (2) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果 (3) 防風林等の造成・管理技術の確立 2. 山腹等緑化施工地管理技術の確立 (1) 山腹等緑化施工地管理技術の確立	・公益的機能の評価と機能増進のための森林管理技術の確立 ・クロマツ海岸林の保育管理方法と導入樹種の検討 ・防風林の実態把握と管理方法の検討 ・環境に調和した効果的施工方法の検討	平11~16 平8~12 平10~14 平12~14	
4. 病虫獣害防止技術の確立	1. 病害防除 (1) 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) 環境調和型森林病害制御技術に関する調査 (3) キリてんぐ巢病に関する研究 2. 虫害防除 (1) 松くい虫の総合的防除 (2) 突発性病虫獣害の防除	・被害実態の把握と伝染経過及び疫学的発病の解明 ・育林的防除法の開発 ・被害実態の把握及び防除技術の確立 ・寒冷地における材線虫病の総合的防除技術の確立 ・突発性病虫獣害防除技術の確立	平9~12 平10~12 平10~14 昭50~ 平3~	
5. 各種稀少林木の保全および遺伝資源保存技術の開発	1. 稀少樹種等の遺伝資源の確保 (1) 稀少樹種を含む樹木の遺伝資源の保存に関する研究 2. 緑の文化財等の樹勢回復 (2) 緑の文化財等の保全に関する研究	・稀少樹種や優良及び特異な形質をもつ個体の遺伝資源の保存と活用 ・サクラの腐朽実態の把握及び腐朽部処理技術の確立	平8~12 平10~14	

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
6. 野生鳥獣と森林の共存技術の確立	1. ニホンザルの防除 (1) 野生獣類による被害防除のための適正な個体群管理と生息環境整備技術に関する基礎調査	・被害を低減させる森林施業技術の確立	平12～14	林産資源
7. 食用きのこ育種	1. シイタケ、ナメコの品種選抜、育種 (1) シイタケ優良品種選抜 (2) ナメコ優良品種選抜 (3) 細胞選抜による育種法の研究 (4) 突然変異による育種	・多様化した栽培体系等に対応したシイタケ優良品種の作出 ・各種栽培方法及び消費者ニーズに適合したナメコ優良品種の作出 ・細胞選抜による変異細胞の検出と純化及び菌株の復元効果の解明 ・区別性のあるナメコ安定菌株の選抜	平7～12 平12～16 平9～13 平11～15	
8. 食用きのこ生産技術の開発	1. シイタケ、ナメコ等の栽培に関する研究 (1) シイタケ菌床栽培技術 (2) 簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術 (3) ナメコ種菌の安定性向上技術の開発 2. 菌根性きのこ安定生産技術の開発 (1) 菌根性きのこの安定生産技術の開発	・菌床栽培の安定生産及びコストダウンの技術の確立 ・生産現場に应用可能な簡易ハウス活用方法の確立 ・種菌・菌株の安定製造及び安定保存技術等の検討 ・菌根菌の増殖と子実体安定生産技術の開発及び培地の改良と育種	平8～12 平9～13 平11～15 平8～15	
9. 野生資源生産利用技術の開発	1. 野生きのこ栽培に関する研究 (1) 薬用きのこ栽培技術 2. 山菜類の栽培技術の確立 (1) 山菜類の栽培技術の確立	・コフキサルノコシカケ、マゴジヤクシ等の栽培技術の体系化 ・林地を利用したワラビ、ゼンマイ等の安定栽培技術の確立	平9～13 平8～12	
10. 特用樹生産技術の確立	1. 会津桐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の確立 (2) キリ変異拡大法の開発	・会津キリ胴枯れ性病害の総合的防除技術の確立 ・細胞選抜及び人工交配による変異の拡大	平8～12 平11～15	
11. 県産材の材質	1. 県産材の材質特性把握 (1) スギ、カラマツ、アカマツ等の材質調査 (2) スギ、カラマツ、アカマツ等の強度試験	・スギ、カラマツ、アカマツ等の材質特性の把握 ・スギ、カラマツ、アカマツ等の強度性能評価	平12～16 平12～16	

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
12. 県産材の用途開発、商品開発	1. 県産針葉樹材の高付加価値化技術の開発 (1) スギ人工乾燥の低コスト化に関する研究 (2) スギ一般材の利用開発 (3) 環境に優しい木材製品の利用開発 2. 広葉樹中小径材の加工利用技術の開発 (1) 低位利用広葉樹材の高付加価値化技術の開発	・乾燥コストの低減を目的とした乾燥スケジュールの検討 ・スギ低質材の材料特性の明確化と材質改良技術の検討 ・エコマテリアルな内装材やエクステリアウッドとしての利用開発 ・低位、未利用広葉樹の新たな用途と製品の開発	平12～16 平12～16 平12～16 平12～16	
13. 関連事業	1. 酸性雨等森林衰退対策事業 (1) 酸性雨等森林衰退対策事業	・降雨、土壌の採取・測定、森林の衰退状況の把握	平12～16	森林環境

1. 長伐期施業技術の確立

(1) 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立

① スギ高齢林分毎木調査 (90年生以上100年生未満)

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	森林環境部	○ 石井 洋二	在原 登志男

結果の概要 森林簿より抽出した90年生以上100年生未満のスギ人工林は57箇所であり、その中で毎木調査対象地は21箇所、立木本数不足が14箇所、境内林9箇所、林齢不足7箇所、屋敷林3箇所、立地不明2箇所、異樹種植栽1箇所という結果であった(図1)。林分構造については、胸高直径30cm未満を切り捨てた場合のデータの集計を試みた(表1)。会津と中・浜通りでは、形状比、ha当たりの立木本数などに違いが見られ、たが、各地域とも、胸高直径、樹高、材積、立木本数(本/ha)、形状比については最小値から最大値までの数値の範囲が広いことが特徴である。

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な密度など、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 調査法

森林簿より抽出した林齢90年生以上100年生未満、林地面積0.50ha以上のスギ人工高齢林57箇所について現地確認調査を実施、その中の21箇所を毎木調査対象地に選定し、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

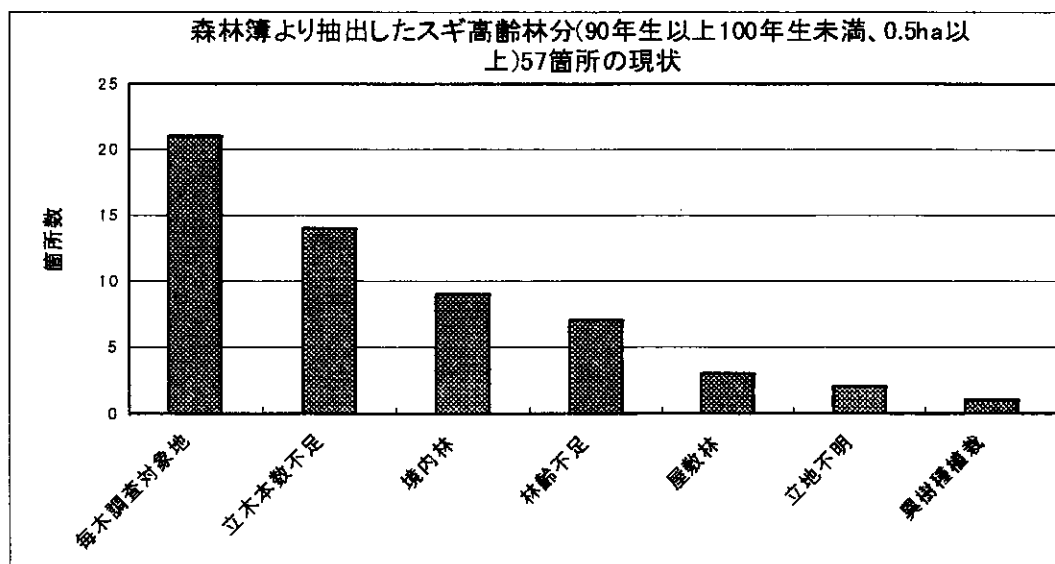


図1

90年生以上100年生未満スギ人工高齢林分毎木調査地一覧

	標高 (m)	方位	傾斜 (°)	斜面位置	斜面形	堆積様式	土壌型	小角礫 混入度	A層厚 (cm)	基岩
中・浜通り 富岡町	40	S20W		5 山腹中部	平衡	歩行	BD	あり		20 細粒砂岩・泥岩互層
(いわき市) 三和1	370	E50S		8 山腹下部	凹	崩積	BD	含む	10~100+ α	花崗閃緑岩
(いわき市) 三和2	520	N70E		4 山腹下部	平衡	歩行	BD	あり		39 花崗岩
(いわき市) 三和3	580	N60E		17 山腹下部	凹	崩積	BD	含む	24~100+ α	花崗岩
沼部町	80	N20W		27 山腹下部	凹	崩積	BD	含む		33 凝泥砂の互層
福島市	320	E70S		2 山腹下部	平衡	崩積	BD	含む		41 花崗閃緑岩
二本松市	420	E40S		6 山腹下部	凹	崩積	BD(w)	頗る含む		18 花崗閃緑岩
船引町	530	N60E		3 山腹中部	平衡	歩行	BD	あり		31 花崗閃緑岩
鮫川村	480	E		13 山腹下部	凹	崩積	BD	含む		42 花崗閃緑岩
熱塩加納	530	E10N		17 山腹中部	平衡	歩行	BD	あり		27 凝灰岩
猪苗代	550	E20S		6 山腹中部	平衡	歩行	BD	含む		48 火山泥流・火山砂屑物
会津 猪苗代	307	N5W		5 山腹下部	平衡	崩積	BD	含む		35 凝灰岩
西会津	200	W30S		32 山腹中部	凹	歩行	BD	含む		57 凝灰岩
柳津町	280	S50W		17 山腹下部	凹	崩積	BE	頗る含む		57 凝灰岩
三島町	320	E70S		11 山腹中部	平衡	歩行	BD	含む	35~100+ α	凝灰岩
金山町1	540	S40W		21 山腹中部	平衡	歩行	BD	あり		42 凝灰岩
金山町2	360	E60S		3 山腹下部	平衡	崩積	BD	含む		38 凝灰岩
金山町3	380	E85S		11 山腹中部	凹	歩行	BD	含む		34 凝灰岩
南郷村1	640	N20W		26 山腹中部	平衡	歩行	BD	あり		30 凝灰岩
南郷村2	580	E10S		6 山腹下部	凹	崩積	BD	含む		17 凝灰岩
只見町	440	N10W		4 山腹下部	凹	崩積	BD	含む		35 凝灰岩

表1

中通り	胸高直径(cm)		樹高(m)		材積(m ³)		本数(本/ha)		形状比		
	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均/ha	範囲/ha	平均	範囲	
福島市	42.5	30~66	35.11	31.40~40.39	2.20	1.04~5.18	1120.4		510		0.85 0.61~1.07
二本松市	39.7	31~58	35.00	30.92~44.50	1.96	1.08~4.55	1058.8		540		0.89 0.74~1.00
鮫川村	40.9	30~63	32.58	29.97~36.50	2.08	1.06~4.71	750.5		360		0.82 0.58~1.00
船引町	42.0	30~65	30.11	27.88~33.36	1.86	0.96~4.19	1117.5		600		0.74 0.51~0.93
中通り平均	41.3	30.0~66.0	33.20	27.8~44.5	2.03	0.96~5.18	1011.8	750~1058	582	360~600	0.83 0.51~1.07

浜通り	胸高直径(cm)		樹高(m)		材積(m ³)		本数(本/ha)		形状比		
	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均/ha	範囲/ha	平均	範囲	
いわき市三和町上永井	46.3	30~68	34.84	29.81~41.00	2.83	1.07~6.21	991.0		350		0.77 0.60~0.99
いわき市三和町差塩小前	54.2	31~88	37.50	33.00~42.42	3.98	1.29~9.90	1393.8		350		0.71 0.48~1.06
いわき市三和町	38.7	30~53	29.61	26.43~33.77	1.68	0.88~3.24	1015.2		610		0.77 0.64~0.88
富岡町日向	44.0	31~64	35.62	31.27~40.84	2.40	1.08~5.21	913.6		380		0.83 0.64~1.03
いわき市勿来沼部町	42.0	30~59.5	37.01	32.74~44.00	2.27	1.08~4.75	1112.4		490		0.90 0.72~1.09
浜通り平均	45.0	30.0~68.0	34.92	28.4~44.0	2.63	0.88~9.90	1085.2	913~1393	436	350~610	0.80 0.48~1.09

会津	胸高直径(cm)		樹高(m)		材積(m ³)		本数(本/ha)		形状比		
	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均/ha	範囲/ha	平均	範囲	
熱塩加納	46.0	30.0~62.0	38.20	31.92~41.50	2.95	1.10~5.13	1209.7		410		0.85 0.67~1.06
猪苗代	42.1	30.5~57.0	35.65	32.62~37.00	2.27	1.16~3.92	1476.8		650		0.86 0.65~1.07
三島町川井	49.7	30.0~78.0	38.79	30.50~46.80	3.50	1.04~8.58	1890.2		540		0.81 0.60~1.02
柳津町飯谷	46.4	30.5~61.0	36.26	32.50~41.68	2.81	0.93~4.98	841.8		300		0.80 0.68~1.07
南郷①	44.8	31.0~77.0	34.36	27.00~40.50	2.51	0.95~7.09	977.5		390		0.79 0.53~0.94
南郷②	46.1	31.0~66.0	32.47	28.00~38.26	2.48	0.99~5.25	785.9		320		0.72 0.58~0.90
只見	54.6	31.0~86.0	39.94	35.00~43.50	4.18	1.30~9.29	1795.9		430		0.77 0.51~1.13
金山①	52.9	33.0~73.0	37.99	31.22~41.50	3.69	1.26~6.68	1069.1		290		0.73 0.57~0.95
金山②	46.4	32.0~68.0	37.49	32.81~42.50	2.86	1.27~5.81	1458.0		510		0.82 0.64~1.03
金山③	52.8	32.5~70.0	37.73	30.50~43.00	3.62	1.18~6.50	978.1		270		0.73 0.61~0.94
西会津	42.4	30.0~59.0	35.79	30.36~42.00	2.37	1.04~4.75	123.0		520		0.86 1.01~0.71
会津坂下	44.0	31.0~68.0	32.99	28.14~41.00	2.30	1.00~5.85	921.1		400		0.77 0.60~0.91
会津平均	47.4	30.0~86.0	36.50	27.00~46.80	2.98	0.93~9.29	1127.2	785~1890	419	270~650	0.79 0.51~1.13

表1

IV 今後の問題点

特になし

1. 長伐期施業技術の確立

(1) 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立

② スギ112年生樹幹解析

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	森林環境部	○ 石井 洋二	在原 登志男

結果の概要 供試木：112年生スギ、胸高直径45.7cm、樹高37.6m、材積2.88m³。
調査地の概況 林況：立木本数320本/ha、収量比数 $R_y=0.92$ （極密仕立て）、平均胸高直径・46.6cm、平均樹高38.2m前後、材積・1051m³/ha前後、林地生産力・地位級1
地況：標高・340m、地形・山脚部、傾斜・4～6°、方位・北北西、堆積・崩積土、土壌型・BD型、地質・凝灰岩。その他、胸高直径成長曲線（図1）、直径および樹高総括表（表1）という結果となった。

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な密度など、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 調査法

樹幹解析を実施

III 具体的データ

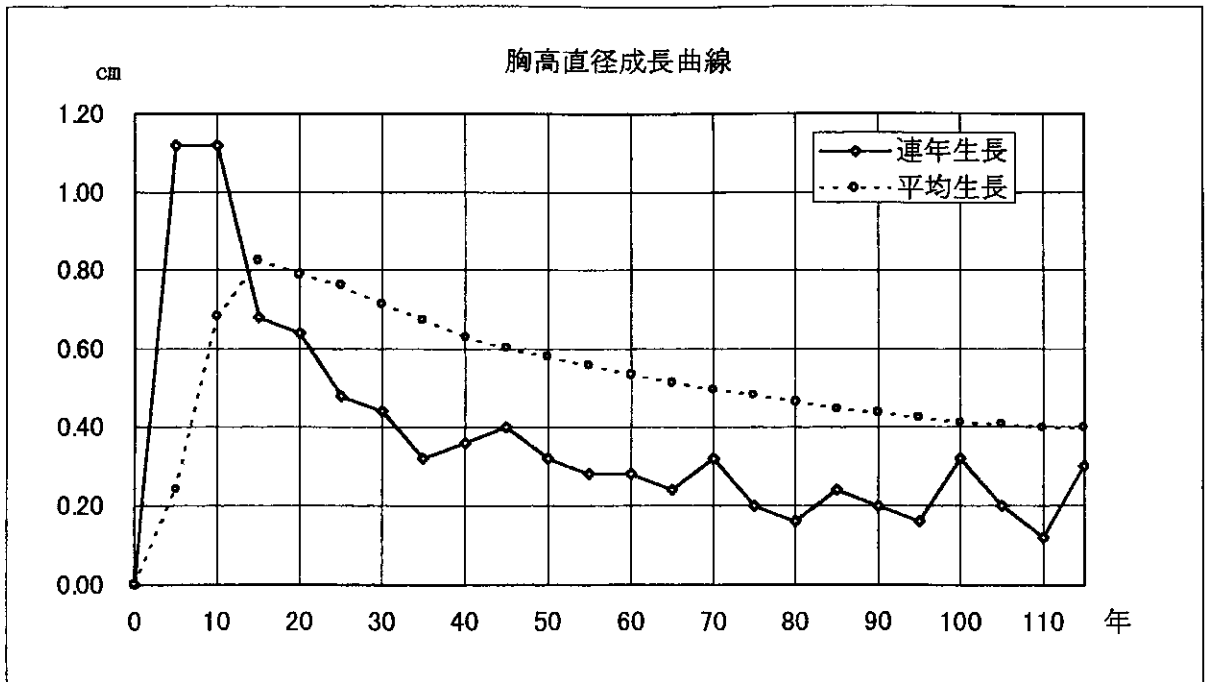


図 1

直径および樹高総括表
各年齢の平均直径(cm)

断面高 (m)	年齢 (年)	断面高に する年齢	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	112	(112)
0.0	(112)	0																								
0.2	110	2	3.8	7.8	13.2	16.6	20.4	23.4	25.4	27.8	30.8	34.4	37.0	39.6	41.2	22.8	45.0	48.0	50.4	53.8	55.0	56.4	59.4	62.2	63.6	64.6
1.2	109	3	1.2	6.8	12.4	15.8	19.0	21.4	23.6	25.2	27.0	29.0	30.6	32.0	33.4	34.6	36.2	37.2	38.0	39.2	40.2	41.0	42.6	43.6	44.2	45.0
3.2	105	7		3.2	9.4	13.4	17.0	19.6	22.2	23.8	25.8	27.4	29.0	30.4	31.4	32.4	33.6	34.8	35.6	36.6	37.6	38.4	39.8	40.6	41.2	42.0
5.2	102	10			6.2	11.4	15.2	18.2	18.2	20.6	22.4	24.2	25.8	27.4	28.6	29.8	30.8	32.2	33.2	34.0	35.2	36.2	37.2	38.4	39.4	39.8
7.2	99	13			2.8	9.2	13.6	16.6	19.2	21.2	23.2	24.8	26.6	27.6	28.6	29.8	31.2	32.0	33.0	34.2	35.4	36.2	37.2	38.4	38.8	39.4
9.2	96	16				5.8	11.2	14.4	17.2	19.2	21.2	23.2	24.6	25.8	26.8	28.0	29.4	30.6	31.2	32.4	33.6	34.6	36.0	37.2	37.8	38.2
11.2	93	19				1.6	8.2	12.0	14.8	16.8	19.0	21.0	23.0	24.4	25.6	26.8	28.2	29.2	30.0	31.0	32.2	33.0	34.4	35.4	36.0	36.6
13.2	90	22					4.8	9.6	13.0	15.4	17.8	19.6	21.4	23.0	24.2	25.6	27.0	28.0	28.8	30.0	31.0	32.2	33.4	34.2	34.8	35.6
15.2	87	25					0.4	6.4	10.4	13.2	15.4	17.4	19.2	20.8	21.8	23.2	24.6	26.2	27.2	28.2	29.2	30.0	31.4	32.6	33.0	33.6
17.2	84	28						3.0	7.0	10.6	13.4	15.8	17.6	18.8	20.0	21.4	23.0	24.2	25.0	26.2	27.6	28.8	30.2	31.4	32.0	32.6
19.2	80	32							4.0	8.0	11.2	13.4	15.2	16.8	18.0	19.8	16.6	22.8	23.8	25.0	26.4	27.6	29.2	30.0	30.6	31.4
21.2	76	36								4.6	8.4	10.6	12.6	14.2	15.4	17.2	19.0	20.6	21.6	23.0	24.2	25.4	27.4	28.0	28.8	29.8
23.2	72	40									4.0	7.0	9.2	11.0	12.6	14.0	15.8	17.4	18.2	19.6	21.0	22.4	24.2	25.4	26.2	27.2
25.2	64	48										2.6	5.8	7.6	9.2	10.8	12.6	14.2	15.2	16.6	18.0	19.2	21.2	22.4	23.4	24.2
27.2	58	54											0.6	3.2	5.0	6.6	8.6	10.2	11.2	12.8	14.6	16.0	18.0	19.6	20.6	21.4
29.2	44	68														1.4	4.2	6.4	8.0	10.2	12.0	13.6	15.8	17.4	18.2	18.8
31.2	34	78																1.2	3.4	5.4	7.2	8.8	10.8	12.4	13.4	14.0
33.2	22	90																		0.2	3.2	5.6	7.8	9.4	10.2	10.8
35.2	10	102																				2.8	5.0	6.0	6.4	6.4
37.2	7	105																				0.2	2.4	3.4	3.6	3.6
最末端の断面高			1.2	3.2	7.2	11.2	15.2	17.2	19.2	21.2	23.2	25.2	27.2	27.2	27.2	29.2	29.2	31.2	31.2	33.2	33.2	33.2	37.2	37.2		
最末端の断面から梢端			1.00	2.01	1.34	0.67	0.00	1.00	1.50	2.00	1.25	0.66	0.14	0.84	1.54	0.40	1.40	0.34	1.19	0.00	0.85	1.70	0.00	0.30		
算出樹高			2.20	5.21	8.54	11.80	15.20	18.20	20.70	23.20	24.40	25.80	27.30	28.00	28.70	29.60	30.60	31.50	32.40	33.20	34.00	34.90	37.20	37.50	37.60	37.80

表1

IV 今後の問題点

特になし

2. スギ・ヒノキ優良品種の選抜・創出

(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	森林環境部 ○ 川上 鉄也		

結果の概要

1、飯豊スギ集植保存木450本の構成クローン数を推定した。その結果、それらは92のMLGに区分された(表)。

2、ジベレリンの葉面散布による着花促進が必要なため、飯豊スギのジベレリン葉面散布処理の最適条件を検討した。その結果、散布時期は散布適期の早期の7月期(7/1～7/31)にかけて薬剤濃度1回目が50ppm、2回目が100ppmの2回散布が適当であるという結果を得た(図)。

以上の結果、飯豊スギ集植保存個体の構成クローンを多数推定でき、採種園構成ラメートの決定が可能となり、飯豊スギの雌雄花着花条件も明らかになり、耐雪性スギ採種園の設計が可能になった。

I 目 的

精英樹、天然スギ(飯豊)のクローン識別により、県内天然スギ林分起源の、優良な耐雪性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各種情報を得る。

II 試験(調査)

1、飯豊スギ集植個体の個体識別(継続)

材 料：本所、新地圃場集植保存の450個体

方 法：アイソザイム分析法

2、葉面散布による飯豊スギの雌雄花着花最適条件の検索

処理区は散布時期と薬剤濃度によって9処理区を設けた。本所に集植保存の飯豊スギを1処理区につき各3本、合計27本を供試した。散布時期は早期(7/5.7/31)中期(7/31.8/10)晩期(8/10.8/30)

の3期に分けた。ジベレリン濃度25ppm、50ppm、75ppm、100ppm、200ppmに水溶液を調製し処理木1本当たり200ccを噴霧器を用いて葉面に散布した。

3. マツ類の優良品種の選抜・創出

(1) マツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究

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	森林環境部 ○渡邊次郎・在原登志男・渡邊 治		

結果の概要

- (1)平成9年度に、病害虫抵抗性品種に本県選抜のアカマツ精英樹や、西日本のマツノザイセンチュウ抵抗性アカマツを人工的に掛け合わせ、それにより得られた育種種子を平成12年10月に場内の温室内に設置した園芸用プランター床に播種して育苗を試みた。その結果は、得苗率から概ね良好であったと判断される。
- (2)マツノザイセンチュウに対する抵抗性個体を見つけ出した後に、抵抗性個体群で構成される抵抗性育種採種園から、早期に抵抗性育種種子を採取する着果促進技術を開発することを目的として、幼齢木着果促進処理試験を実施したが、期間的な問題もあり有効な結果を得ることはできなかった。

I 目的

- (1)マツノザイセンチュウ抵抗性個体を創出するため、病害虫抵抗性品種に本県選抜のアカマツ精英樹や、西日本のマツノザイセンチュウ抵抗性アカマツを人工的に掛け合わせ、抵抗性を検定するための育種種子を得る。
- (2)マツノザイセンチュウに対する抵抗性個体を見つけ出した後に、抵抗性個体群で構成される抵抗性育種採種園から、早期に抵抗性育種種子を採取する着果促進技術を開発する。

II 試験(調査)方法

(1)花粉交配試験

次の試験方法により花粉交配を行った。

表-1 花粉交配試験

花 粉	備前アカマツ	宮島アカマツ	国見アカマツ	対照アカマツ
♀ 親	♂	♂	♂	♂
アカマツ30	*	*	*	
アイノコマツ	*	*	*	

(平成9年5月上旬袋掛け、5月中旬交配、6月上旬除袋)

*) : 掛け合わせを表す

(2)幼齢木着果促進処理試験

次の試験方法により行った。

表-2 幼齢木着果促進処理試験

処 理	処理時期	処理本数	処 理	処理時期	処理本数
環状剥皮①	12.6.14	6	巻き締め①	12.6.14	6
環状剥皮②	12.7.14	6	巻き締め②	12.6.14	6
環状剥皮③	12.8.14	6	巻き締め③	12.8.14	6
環状剥皮④	12.9.10	6	巻き締め④	12.9.10	6
剪 定	12.6.14	6	対 照	12.6.14	6

Ⅲ 具体的データ

表-3 種子生産量

♀親	花粉 項目	備前アカマツ ♂		宮島アカマツ ♂		国見アカマツ ♂		対照アカマツ ♂	
		精選重 (g)	粒数 (粒)	精選重 (g)	粒数 (粒)	精選重 (g)	粒数 (粒)	精選重 (g)	粒数 (粒)
		アカマツ30	5.13	587	1.25	154	8.25	968	4.88
アイノコマツ16	1.79	149	1.31	151	2.96	384	4.67	501	

(平成9年5月上旬袋掛け、5月中旬交配、6月上旬除袋)

表-4 苗木生産量

上段(本)

単位:下段(粒)

♀親	花粉 項目	備前アカマツ ♂		宮島アカマツ ♂		国見アカマツ ♂		対照アカマツ ♂	
		得苗数 播種数	得苗率 (%)	得苗数 播種数	得苗率 (%)	得苗数 播種数	得苗率 (%)	得苗数 播種数	得苗率 (%)
		アカマツ30	113 200	57	88 154	57	138 200	69	148 200
アイノコマツ16	90 149	60	115 141	82	119 200	60	67 100	67	

(平成9年5月上旬袋掛け、5月中旬交配、6月上旬除袋)

表-5 幼齢木着果促進処理試験結果

(単位:個)

処 理	幼球果数	成球果数	処 理	幼球果数	成球果数
環状剥皮①	0	—	巻き締め①	0	—
環状剥皮②	0	—	巻き締め②	0	—
環状剥皮③	0	—	巻き締め③	0	—
環状剥皮④	0	—	巻き締め④	0	—
剪 定	0	—	対 照	0	—

(平成13年1月調査)

Ⅳ 今後の問題点

本研究は今年度で終了するが、一連の試験研究を通して特筆する大きな研究成果を得ることはできなかった。しかしながら、これまでの研究で得られた抵抗性育種種苗に対し、早期にマツノザイセンチュウの接種検定が実施できるように条件整備を進めることと、これらの育種種苗を利用した着果促進試験が今後もなされ、抵抗性育種種苗が早期に安定供給できる抵抗性採種園造成に寄与する技術を確立するため、今後データを集積を行っていききたい。なお、本研究課題については別途研究報告書(研究資料)としてとりまとめた。

4. 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) 多様な広葉樹林の育成・管理技術の開発

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	国庫	研究期間	平成11～16年
担当部及び氏名	森林環境部 ○今井辰雄・渡邊 治		

結果の概要

- (1) 土砂受け箱の内容物を2000年11月と2001年3月に回収し、それぞれ落葉・礫・土・根の絶乾重量を求めた。この結果、総体的な重量は広葉樹林やスギ林に比べ少なく、前者で120g/10個、後者で44g/10個であった。このうち落葉は95%以上を占め、礫・土は5%以下であった。
- (2) 林床被覆率は、前者と後者共に堆積リター98%、林床植生2%と全てがこれらに覆われており、礫・土はみられなかった。ただ、地掻き区においては傾斜が10度未満と緩やかにも係わらず土の被覆割合は前者で10%、後者で9%と比較的高かった。
- (3) 施業1年後の土壌の物理性ではI A層(厚さ5cm)で微弱な変動があり、透水速度が25cc/60s→65cc/60sへ上昇、細孔隙量が45%→35%へ減少、粗孔隙量が34%→46%へ上昇した。三相組成では固相は変動がないものの液相が10%減少し、気相が10%上昇したことがあげられる。これらはいずれも伐採に伴う地表の攪乱・雨滴衝撃や相対照度の増加による落葉分解の影響と推察される。
- (4) 土壌の化学性ではpHは4.4と中酸性で、Ca・Mg・Pは前回同様殆ど含んでいない。

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

災害に強い林野整備を進めるため、閉鎖されたアカマツ人工林を胸高断面積合計で50%間伐し、併せて下層広葉樹の整理伐を行う。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。

試験地の大きさは30×25m(722㎡)とし、アカマツ41本(570本/ha)、カラマツ2本(30本/ha)を残存、さらに、下層の広葉樹を除伐・枝打ちし17樹種86本としたが、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12月、12方形区の全ての広葉樹に2回目の追肥(150g/1本)を行った。

土砂受け箱は縦・横・幅・高さを15:25:20:15cmとし、箱の入口下に長さ25cm、幅5cmのプラスチック薄板を付け、それを落葉層と硬質土壌との境に差し込み、箱の後部には東レテロン#6000を二重にし、ガムテープとピン4本でこれらを止め、箱の入り口から落葉等を取り込むものとした。施業区では横一列に10個、対照区に5個設置した。採取した内容物は80℃で少なくとも8時間以上乾燥し、落葉・落枝、石礫(2～4 4～6 6mm以上)、土壌(2mm以下)、根に区分し重量を測定した。

林床被覆率は土砂受け箱の上部30cmに機器を設置しその端々にピン4本で固定した。観測時は一辺5cmで10×10=100ポイントからなるメッシュ枠を地表に置き、交点の林床要素を読みとった。

Ⅲ 具体的データ

表-1 土砂受け箱による内容物の重量と割合（※10個換算）

調査年月	落葉(L)	落葉(F.H)	枝	石(2~4)	(4~6)	(6mm~)	土壌	根	合計
2000.11 施業区	109.66	5.34	0	0.04	-	-	5.08	0	120.12 g
割合	91.3	4.5	0	0	-	-	4.2	0	100%
2001. 3 施業区	39.15	2.48	0.36	-	-	-	1.82	0.23	44.04 g
割合	88.9	5.6	0.8	-	-	-	4.2	0.5	100%

表-2 林床要素測定用メッシュ枠による林床被覆箇所数と被覆率

調査年月	2000.12		2000.12		2000.12		2001. 3		2001. 3		2001. 3	
	施業区	対照区	施業区	対照区	地掻き区	施業区	対照区	施業区	対照区	地掻き区	施業区	対照区
林床要因	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率
①土 壤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
②石 礫	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
③堆積 リク	978	97.8	199	99.5	261	87	978	97.8	199	99.5	269	89.7
④林床植生	22	2.2	1	0.5	9	3	22	2.2	1	0.5	4	1.3
合 計	1000	100%	200	100%	300	100%	1000	100%	200	100%	300	100%

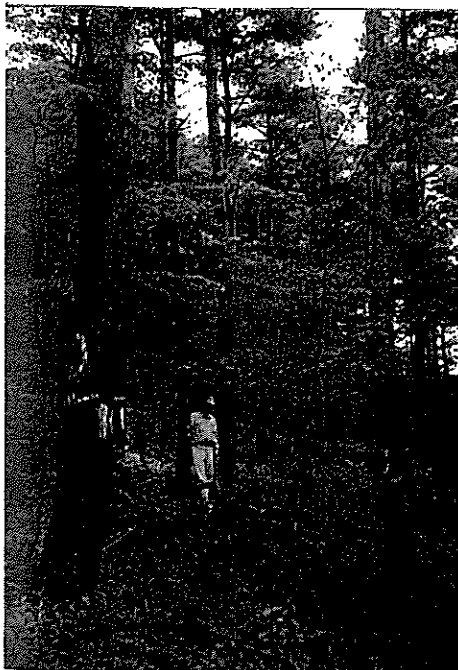


写真-1 夏季の林況(2000.7)



写真-2 冬季の林況(2001.3)



写真-3 土砂受け箱と
林床要素測定機器

Ⅳ 今後の問題点

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・除伐が行われた。材の利活用を図るため施設の入居者で取り扱えるのか、また、散策路の開設が可能であれば材の搬出や林内散策が容易であり、これらを農林事務所・施設と協議し研究を進めたい。

4. 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) 多様な広葉樹林の育成・管理技術の開発

②スギ・コナラ複層混交林（いわき市三和試験地）

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成 1 1 ~ 1 6 年
担 当 部 及 び 氏 名	森林環境部 ○今 井 辰 雄 ・ 渡 邊 治		

結果の概要

- (1) 土砂受け箱の内容物を2000年11月と2001年3月に回収し、それぞれ落葉・礫・土・根の絶乾重量を求めた。この結果、総体的な重量は前者が220g/10個、後者が138g/10個であった。このうち礫・土の含有は前者で42%を占めたのに対し、後者では4%に過ぎなかった。
- (2) 同様に根元下では前者の礫・土の含有は45%に対し、後者では23%と減少率が少なく、しかも礫は重量ではほぼ同量なのに対し総体的な割合ではやや微増する結果となった。
- (3) 林床被覆率は、前者と後者共に堆積リター・林床植生が90%以上を占めたが、土の占有割合は前者で9%、後者で4.5%と半減した。無施業区（対照）は落葉が99%を占めた。
- (4) 施業区の土壌出現が一時的に高くなった原因として、伐採に伴う地表の攪乱・相対照度の増加による落葉分解の促進等が上げられるが、最も大きな要因は伐採率（胸高断面積合計）を70%とした事、しかも伐採後材は勿論、枝葉の殆どを林外に搬出したため、地表が直接雨滴衝撃により洗われたためと推察され、特に根元下においてはこの影響が強いものと考えられた。
- (5) これらは土壌の物理性に関与し、中でもA₂層（厚さ8~12cm）の透水速度はやや低下したものの、全孔隙量・最小容気量・粗孔隙量及び三相組成の気相の微弱な増加に影響を及ぼしたものと推察された。
- (6) 土壌の化学性ではpHは4.4と中酸性で、Ca・Mg・Pは前回同様含有率が低かった。

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

閉鎖されたスギ人工林の強度な間伐（胸高断面積70%）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・土砂流出量の測定、有用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総合的に調査する。

試験地の大きさは30×30(840m²)とし、スギ49本(580本/ha)、アカマツ11本(130本/ha)を残存し、さらに、下層の広葉樹を整理伐し11樹種330本とした。このうちシイタケ原木として期待される優勢木は127本(1,510本/ha)に上った。伐採した材・枝葉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、区内の樹種配置と樹冠投影図を作成した。併せて2000年11月、18方形区の全ての広葉樹に2回目の追肥(150g/1本)を行った。

土砂受け箱、林床被覆率は西郷芝原試験地と同内容で測定・調査したが、ここではスギ・アカマツ根元直下50cmへも各2個ずつ土砂受け箱を設置した。

Ⅲ 具体的データ

表－1 土砂受け箱による内容物の重量と割合（※10個換算）

調査年月	落葉(L)	落葉(F.H)	枝	石(2~4)	(4~6)	(6mm~)	土壌	根	合計
2000.11 施業区	88.91	38.3	0	1.81	1.04	1.4	88.55	-	220.01 g
割合	40.4	17.4	0	0.8	0.5	0.6	40.3	-	100%
2001. 3 施業区	120.31	5.58	6.75	0.34	-	-	5.26	-	138.24 g
割合	87	4	4.9	0.3	-	-	3.8	-	100%
2000.11 根元下	139.08	74.7	0	3.45	3.33	2.73	163.8	0	387.08 g
割合	35.9	19.3	0	0.9	0.9	0.7	42.3	-	100%
2001. 3 根元下	82.43	21.13	8.35	5.08	3.8	0.78	35.65	0.03	157.23 g
割合	52.4	13.5	5.3	3.2	2.4	0.5	22.7	0	100%

表－2 林床要素測定用メッシュ枠による林床被覆箇所数と被覆率

調査年月	2000.11		2000.11		2001. 3		2001. 3	
	施業区	対照区	施業区	対照区	施業区	対照区	施業区	対照区
林床要因	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率
①土壌	92	9.2	1	0.3	45	4.5	3	1.0
②石礫	1	0.1	-	-	2	0.2	-	-
③堆積リカー	861	86.1	292	97.4	941	94.1	293	98.0
④林床植生	46	4.6	7	2.3	12	1.2	3	1.0
合計	1000	100%	300	100%	1000	100%	300	100%

※施業区は70%の伐採
平均的な方位 N65W
平均的な傾斜 21°

※対照区の
平均的な方位 N20W
平均的な傾斜 19°



写真－1 スギーコナラ複層混交林
土砂受箱は2～3 m間隔



写真－2 土砂受け箱の内容物採取
高さ15cm 横25cm

Ⅳ 今後の問題点

不適地に植栽されたスギーコナラ複層混交林のモデル事業であり、引き続き所有者と協議しながら研究を進めていきたい。

4. 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) 多様な広葉樹林の育成・管理技術の開発

③広葉樹二次林（岩瀬試験地）

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成 1 1 ~ 1 6 年
担 当 部 及 び 氏 名	森林環境部 ○今 井 辰 雄 ・ 渡 邊 治		

結果の概要

- (1) 毎木調査の結果、伐採前の胸高断面積合計・本数は30%間伐区で32m²/ha・4,450本/ha、50%区40m²・3,360本、70%区31m²・4,250本となり、これをそれぞれ22m²、20m²、9m²とした。
- (2) 胸高断面積合計で10位までの主要な樹種は別表のとおりであり、30%と70%区においてはクリが、50%区でコナラとイヌシデが優占度が高かった。
- (3) 50%の間伐区において土砂受け箱の内容物を2000年12月と2001年3月に回収し、それぞれ落葉・礫・土・根の絶乾重量を求めた。この結果、総体的な重量は前者が411g/10個、後者が605g/10個であった。このうち礫・土の含有は前者で25%に対し、後者では7%と1/3以下となった。
- (4) 同様に対照区では前者の礫・土の含有は34%に対し、後者では3%と1/10以下となり、間伐区をより下回った。
- (5) 林床被覆率は間伐区・対照区とも堆積リター・林床植生が90%以上を占めたが、土の占有割合は両者とも前者より後者がやや微増した。

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。また、試験地一帯を含む森林施業やツリーハウスの建設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シイタケ・ナメコ原木、木炭・木酢液、木工製品への復活、および林床下でのエビネ栽培・タラノメ・山菜等の活用を図る。

具体的には、密度別に伐採した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し、さらに保健休養や森林文化機能を評価するため、市民にとって魅力ある森造りの有り方等について提言(体験)やアンケート調査を実施する。

試験地の大きさは30m×30m×3(857m²・812m²・824m²)とし、樹種名・胸高直径等を調査すると共にそれぞれ胸高断面積合計で30%・50%・70%の伐採を行い、各々5×5mの方形区36個を設置、樹種配置と樹冠投影図を作成した。このうち50%試験地においては土砂受け箱により落葉・石礫等の重量と林床被覆機器による林床要素を読みとった。これらの調査内容は西郷芝原試験地と同内容で調査研究する。

Ⅲ 具体的データ

表-1 試験地の林分状況

※m²/ha 本/ha

順位	30% 間伐区			50% 間伐区			70% 間伐区		
	樹種名	胸高断面積	本数	樹種名	胸高断面積	本数	樹種名	胸高断面積	本数
1	クリ	24.11	1,334	コナラ	15.43	332	クリ	18.30	1,004
2	アカマツ	3.29	152	イヌシテ	11.77	1,144	アカマツ	6.78	399
3	マンサク	0.86	866	クリ	4.36	135	アオハダ	1.03	605
4	コナラ	0.66	82	ヤマザクラ	3.05	123	マンサク	0.90	581
5	アオハダ	0.57	456	アオハダ	1.51	615	ヤマザクラ	0.86	303
6	ヤマザクラ	0.50	304	マンサク	0.93	308	サワシバ	0.71	351
7	ウリミスザクラ	0.26	187	アカマツ	0.81	12	ウリミスザクラ	0.39	97
8	クマシテ	0.23	222	ウリハダカエデ	0.67	62	イヌシテ	0.39	194
9	ヤマホウシ	0.23	211	ヤマホウシ	0.40	221	コナラ	0.37	109
10	ヤマウルシ	0.18	140	リュウブ	0.38	148	エコノキ	0.27	133
小計		30.89	3,954		39.31	3,100		30.00	3,776
合計 23種		31.55	4,446	18種	40.00	3,358	21種	30.69	4,247

表-2 土砂受け箱による内容物の割合 (10個換算)

調査年月	施業別	落葉等	石	土	根	重量
2000.12	50%区	74.8%	0.7%	24.5%	0%	411.35g
	対照区	65.9	2.4	31.7	0	312.31
2001.3	50%区	92.7	0.1	7.2	0	605.03
	対照区	97.0	0.2	2.8	0	404.49

表-3 林床要素測定用メッシュ枠による林床被覆箇所数と被覆率

調査年月	2000.12		2000.12		2001.3		2001.3	
	50%間伐区		対照区		50%間伐区		対照区	
林床要因	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率
①土壌	51	5.1	16	3.2	95	9.5	25	5.0
②石礫	-	-	-	-	1	0.1	-	-
③堆積リター	913	91.3	452	90.4	866	86.6	439	87.8
④林床植生	36	3.6	32	6.4	38	3.8	36	7.2
合計	1000	100%	500	100%	1000	100%	500	100%

※50%間伐区の平均的な方位 N20W 傾斜 25°

※対照区の平均的な方位 N 傾斜 28°



写真-1 林床でのエビネ植栽

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。

4. 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) 多様な広葉樹林の育成・管理技術の開発

④広葉樹二次林（大信試験地）

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成 1 1 ~ 1 6 年
担 当 部 及 び 氏 名	森林環境部 ○今 井 辰 雄 ・ 渡 邊 治		

結果の概要

- (1) 平衡斜面下(南面)の土砂受け箱の内容物を2001年3月に回収し、それぞれ落葉・礫・土・根の絶乾重量を求めた。この結果、総重量では50%伐採区>70% \geq 100%>30%>対照区の順となった。
- (2) 石礫の含有は総体的には少ないものの70%伐採区が17g・3%と多く、次いで100%>50%>対照区 \geq 30%区の順となった。また、土壌を加えた重量では、70%伐採区が42g・7%、次いで100%>対照区 \geq 50%>30%区とほぼ同内容となった。70%伐採区が100%区を上回った理由として、70%区の平均傾斜が33.4度であったのに対し100%区は30.4度と3度低いことから、この差が影響したものと推察された。
- (3) 林床被覆率は、70%伐採区において土壌・礫の占有割合が110ヶ所・11%と多く、次いで100%区が53ヶ所・5.3%、50%区、対照区、30%区の順であった。
- (4) 伐採前の斜面毎の平均的な林分状況は樹種数で平衡12.5種、凸型14.3種、凹型18.3種であった。胸高断面積では平衡26 m^2 、凸型21 m^2 、凹型17 m^2 、本数では平衡4,800本、凸型6,600本、凹型5,000本であった。樹木の総体的な生長・安定度合いは平衡<凸型<凹型となり、特に凹型斜面下は大きな樹木は極めて少なく、アケビ、フジ等のツル類に絡まれて貧弱なものが多い傾向にあった。

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

林業研究センターの大信圃場には閉鎖された広葉樹二次林があるが、これらの密度別間伐と下刈り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。

試験地の大きさは平衡・凸型・凹型斜面毎に20m \times 25m \times 4とし、それぞれ胸高断面積合計で30 \cdot 50 \cdot 70 \cdot 100%の弱度な間伐～皆伐を行い、材・枝葉は試験地外に搬出した。各試験地にはそれぞれ5 \times 5mの方形区20個を設け、区内の樹種配置と樹冠投影図を作成、樹高及び胸高直径等を測定する。

各試験地には土砂受け箱を横一列に10個づつ合計120個配列し、併せてそれぞれの斜面の対照区に5個づつ合計15個を配置した。土砂受け箱・林床被覆率機器の設置や測定等は西郷試験地と同内容とした。まず、平衡斜面下(南面)の伐採前の胸高断面積合計は、ha当たり30 \cdot 50 \cdot 70 \cdot 100%伐採区それぞれ25.15、27.97、23.46、26.06 m^2 で、これを17.61、13.99、7.04、2.88 m^2 とした。同様に凸型(北面)斜面では23.11、23.22、20.64、15.66 m^2 で、これを16.18、11.61、6.19、0 m^2 とした。また、凹型(北面)斜面では20.84、15.78、19.74、13.01 m^2 で、これを14.59、7.89、5.92、0 m^2 とした。

Ⅲ 具体的データ

表－1 土砂受け箱による内容物の重量と割合 [平衡斜面] (※10個換算) 2001. 3

施業別	落葉(L)	落葉(F.H)	枝	石(2~4)	(4~6)	(6mm~)	土壌	根	合計
100%伐採	492.75	12.40	53.95	5.07	3.54	3.74	21.93	0.13	593.48 g
割合	83.0	2.1	9.1	0.9	0.6	0.6	3.7	0	100%
70%伐採	503.45	22.15	37.95	7.94	6.29	2.54	25.18	1.69	607.19 g
割合	82.9	3.6	6.3	1.3	1.1	0.4	4.1	0.3	100%
50%伐採	566.53	15.77	35.49	2.9	2.08	5.06	8.72	0.05	636.60 g
割合	89.0	2.5	5.5	0.5	0.3	0.8	1.4	0	100%
30%伐採	398.38	7.53	30.39	0.63	1.2	0.86	6.21	0.11	445.31 g
割合	89.5	1.7	6.8	0.1	0.3	0.2	1.4	0	100%
対照区	355.76	2.1	11.82	2.66	0.54	-	8.62	0	381.50 g
割合	93.2	0.6	3.1	0.7	0.1	-	2.3	0	100%

表－2 林床要素測定用メッシュ枠による林床被覆箇所数と被覆率 [平衡斜面] 2001. 3

林床要因	100%伐採区		70%伐採区		50%伐採区		30%伐採区		対照区	
	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率	ヶ所数	率
①土壌	53	5.3	107	10.7	43	4.3	7	0.7	14	2.8
②石礫	-	-	3	0.3	-	-	-	-	-	-
③堆積リター	945	94.5	859	85.9	929	92.9	986	98.6	484	96.8
④林床植生	2	0.2	31	3.1	28	2.8	7	0.7	2	0.4
合計	1000	100%	1000	100%	1000	100%	1000	100%	500	100%

表－3 斜面毎の林分状況

	樹種数	胸高断面積	本数	主要な樹種	
30%	12種	25.15m ²	4,565本	コナラ ヤマサクラ クリ	
平	50	12	27.97	5,254	コナラ ヤマサクラ クリ
衡	70	14	23.46	5,084	コナラ クリ ヤマサクラ
	100	12	26.06	4,350	コナラ クリ ヤマサクラ
凸	30	14	23.11	8,004	コナラ マンサク ヤマサクラ
型	50	15	23.22	6,302	コナラ ヤマサクラ マンサク
	70	12	20.64	6,110	コナラ マンサク アオハダ
	100	16	15.66	5,875	コナラ スルテ マンサク
凹	30	17	20.84	4,118	ヤマサクラ ウリカエテ コナラ
型	50	20	15.78	5,405	コナラ クリ マンサク
	70	19	19.74	5,546	コナラ マンサク ヤマサクラ
	100	17	13.01	4,883	コナラ スルテ マンサク



写真－1 平衡斜面下の箱設置

Ⅳ 今後の問題点

四季を通じて土砂受け箱の内容物採取および林床被覆度調査等を行う必要がある。

4. 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

(2) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成 8 ～ 1 2 年
担 当 部 及 び 氏 名	森林環境部	○今 井 辰 雄 ・ 渡 邊 治	

結果の概要

- (1) 閉鎖されたクロマツ林床は落葉層が厚く堆積し、土壌化しているA-(C₁)層の厚さも僅か1～3cmと極めて浅かった。しかも、理化学性も劣悪で根系の発達も不良な砂丘未熟土であった。
- (2) 塩分量は季節風の影響を受けて夏季で多く冬季で少ない実態にあったが、多くは防風柵内のクロマツ林に入ると急激に減少した。塩分濃度は汀線より10～20m地点が最も高く、防風柵手前では汀線の30～50%となった。一方、通路等ではこれより先20～30mまで、河口等では上流側に100m以上にわたり影響を受けていた。
- (3) 庇陰調査による各樹種毎の生長と地上部重の関係では、相対照度がタブノキ60%、トベラ30%、ネズミモチ20%以上で増加傾向にあったが、モチノキは照度に関して鈍感であった。
- (4) 葉面積で最大値を示したのはタブノキ60%4,300cm²、トベラ100%11,800cm²、ネズミモチ100%5,800cm²、モチノキ30%2,600cm²となり、トベラはモチノキの4倍に達した。

I 目 的

クロマツ海岸林は周辺地域の発展と環境保全に大きく貢献してきた。しかし、一方では各種開発や林分管理の放棄、さらには松食い虫等の驚異により、その形態を大きく劣化させている。そこで、防災林としての実態と季節により潮風(塩分)がどの程度影響を及ぼすのか、また、林内に賦存している有用な常緑広葉樹(照葉樹)が庇陰下でどのような生育状況を示し、クロマツ林の補完的な役割を果たすことが可能なか等について検討する。

これまでの経緯から、汀線から林分内の塩分捕捉の実態および導入樹種として用いてきたタブノキ・トベラ・ネズミモチ・モチノキを対象に相対照度毎の生長量や葉面積等について調査する。

II 調査及び試験方法

土壌調査は林野土壌の分類により行い、理化学性については土壌環境分析法に従った。空中塩分量の捕捉は南横手試験地において、28cm×28cmのガーゼ採塩器(高さ2mと0.5m)を汀線・砂浜・防風柵外側・林内・通路等に2時間さらした。さらしたガーゼは回収し、実験室において蒸留水100ccに24時間浸し、溶出した塩分量を電気伝導度計で測定した。なお、塩分捕捉量は水温25℃に補正し、1時間当たりガーゼ1m²に付着した塩化ナトリウムをmg/m²/hrとして表示する。設置時の風速・気温は簡易風速計を用いた。

導入樹種の生長および葉面積の算出は、研究センター苗畑に2m×2m×2mの庇陰枠を造り、その中にタブノキ・トベラ・ネズミモチおよびモチノキの4種を1998年6月に植栽した。庇陰処理は寒冷紗を用いて、相対照度を5・10・20・30・60および100%に調節し、それぞれ2枠を設けた。各処理枠には4樹種を6本ずつ合計288本を植栽した。植栽後苗高・直径を測定し、2000年12月に各枠から2本ずつ掘取り、各器官(根・幹・枝・葉)の絶乾重量を求めた。1999年12月の資料を用いて葉面積を求めた。

Ⅲ 具体的データ

表-1 土壌の理学的性

南横手

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
A-(C ₁)1~3cm	56%	55%	1%	52ml/60s	100g/100cc	41%	15%
C ₂ 17	54	50	4	55	117	39	15
C ₃ 35	48	46	2	30	132	36	12

表-2 塩分捕捉量

高さ 2m

高さ 0.5m

南横手

距離	高さ 2m		高さ 0.5m	
	汀線・砂浜	通路 林内	汀線・砂浜	通路 林内
0m	254mg/m ² /hr		657mg/m ² /hr	
10	274		746	
20	313		292	
40	255		300	
60	121	防風柵 128	192	防風柵 126
65		8.2		4.2
70		126	58	115
80		115	17	19
90		64	7.2	15
100		26	4.2	8.2

表-3 地上部重の増加量と相対照度との関係

樹種名	5%	10%	20%	30%	60%	100%
タブノキ	89	123	162	180	362	376
トベラ	154	198	217	347	535	1,378
ネズミモチ	167	200	329	459	563	559
モチノキ	86	99	134	170	177	202

表-4 相対照度の違いによる各樹種毎の葉面積

相対照度	タブノキ	トベラ	ネズミモチ	モチノキ
5%	3,016m ²	4,566m ²	2,506m ²	1,690m ²
10	2,548	5,352	2,216	1,775
20	2,674	8,471	3,254	2,036
30	3,148	9,096	2,841	2,599
60	4,287	9,429	4,376	2,069
100	3,891	11,828	5,842	1,708
平均	3,300	8,100	3,500	2,000



写真-1 クロマツ林の植生

Ⅳ 今後の問題点

多様な海岸防災林造成の観点からクロマツ海岸林の間伐を事業的に進展させ、常緑広葉樹を導入し、クロマツ林の補完的な樹木として塩分捕捉に貢献できるよう発展させる必要がある。

4. 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

(3) 防風林等の造成・管理技術の確立

予算区分	県 単	研究機関	平成10年～平成14年
担当部及び氏名	森林環境部 ○武井利之 今井辰雄		

結果の概要

西郷村「太陽の国」地内の2カ所の防風林にて、防風効果を向上させる植栽木の伐採率を検討した。昨年までの試験結果では、本数率30%で伐採してもスマリコの説による防風効果の向上した防風林、すなわち風の通過する防風林にはならなかった。そこで、今年度は、本数率60%で伐採した。その結果、風の通過する防風林となった。

図 林帯横断面図(スマリコ) {原図は松岡(林業技術ハンドブック; 社団法人全国林業改良普及協会 平成2年版)による}



I 目的

西郷村「太陽の国」地内にある防風林において、その防風効果を高める管理方法の確立を目的とする。

II 調査方法

西郷村「太陽の国」地内の防風林帯2カ所に、調査値①②をそれぞれ設定した。各調査地にて、防風林帯の風上側林縁部と風下側林縁部の高さ約5mの位置にて、風向と風速を測定した。続いて、本数率60%で伐採後、同様にして風向と風速を測定した。

測定日時、天気、および気温は以下のとおり。

	測定日時	天気	気温
伐採前	平成13年2月22日14時00分～15時10分	晴れ	15度
伐採後	平成13年3月2日10時10分～11時20分	雪のち晴れ	2度

Ⅲ 具体的データ

表-1 調査地概況

		調査地①			調査地②		
林帯幅		16m			8m		
風上方向		北西			北西		
調査地延長		15m			15m		
植栽木		成立	平均	平均	成立	平均	平均
	樹種	本数	樹高	胸高	本数	樹高	胸高
		(本)	(m)	直径	(本)	(m)	直径
				(cm)			(cm)
	カラマツ	33	7.0	7.5	ゴヨウマツ	15	6.6
	(風上4列)				(風上2列)		13.8
	ヒノキ	104	6.7	7.2	ヒノキ	28	9.8
					モミ	15	4.3
						6.4	

表-2 伐採前後の防風林林縁部の風速・風向

	伐採前				伐採後			
	林縁部風上		林縁部風下		林縁部風上		林縁部風下	
	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向
調査値①	3.5	西北西	0.5	—	6.0	北北西	1.0	北北西
	4.5	北	0.0	—	6.3	北北西	1.0	北北西
	2.0	西北西	0.0	—	6.0	北北西	5.0	北北西
	4.0	西北西	0.0	—	5.5	北北西	2.0	北北西
	6.0	西北西	0.0	—	5.5	北北西	1.0	北北西
	3.0	西北西	0.0	—	5.5	北西	1.0	北西
	3.3	西北西	0.0	—	6.5	北西	5.0	北西
	4.5	西北西	0.0	—	6.0	北西	1.0	北西
	3.5	西北西	0.0	—	6.0	北西	4.5	北西
	3.0	西北西	0.0	—	6.0	北西	5.0	北西
調査値②	伐採前		伐採後		伐採前		伐採後	
	林縁部風上		林縁部風下		林縁部風上		林縁部風下	
	風速 風向		風速 風向		風速 風向		風速 風向	
	4.0	西	0.0	—	14.0	北北西	3.0	北北西
	3.5	北北西	0.0	—	15.0	北北西	5.0	北北西
	3.8	北	0.0	—	13.0	北北西	3.0	北北西
	4.5	北西	0.0	—	11.0	北北西	6.0	北北西
	4.0	北北西	0.0	—	12.0	北北西	3.5	北北西
	4.0	北北西	0.0	—	11.0	北西	3.0	北西
	3.8	北	0.0	—	11.0	北西	2.0	北西
4.2	北北西	0.0	—	14.0	北西	7.0	北西	
4.0	北	0.0	—	13.0	北西	6.5	北西	
3.8	北北西	0.0	—	12.0	北西	8.5	北西	

—:測定できず。 風速はm/s。

Ⅳ 今後の問題点

伐採率が高かったため、今後残存木の枯損が生じないか否か観察してゆく必要がある。

5. 山腹等緑化施工地管理技術の確立

(1) 山腹等緑化施工地管理技術の確立

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成12年～平成14年
担当部及び氏名	森林環境部 ○武井 利之 今井辰雄		

結果の概要

1. 試験地設定

山腹工施工地2ヶ所、法面緑化工施工地2ヶ所を試験地として設定した。試験地を表-1に示した。

2. 粉炭を混入した法面緑化工

試験地4にて、粉炭混入割合を変えた吹付工用資材を用いて施工した場合の緑化用植物の成育を観察した。施工6ヶ月後の繁茂状況を表-2に示した。粉炭混入により、草本類の生育がやや良好となる傾向があった。

I 目 的

本県内で施工する各種緑化工について、最適な緑化用植物、施工時期、基盤材等を検討し、効果の高い施工方法を確立する。

II 調査方法

1. 植物種の検討

試験地における緑化用植物の生育状況を観察し、適切な植物を選抜する。

2. 吹付工用基盤材の検討

粉炭等、基盤材の理化学性を向上させる材料を使用することにより、緑化用植物の生育が良好となるか検討する。

Ⅲ 具体的データ

表 - 1 試験地

試験地	施 工
天栄村大里栃久保地内	現地の土に、伐根から作った炭を15%混入し、緑化用種子と共に植生土のうに詰めた
郡山市湖南町李平地内	作業道法面に、コマツナギとアキグミを中心に配合した種子を吹き付けた。
石川町母畑地内	山腹の緑化に、コマツナギを中心に配合した種子を吹き付けた。
霊山町大霊山線	基盤材に粉炭を混入し、林道法面に吹き付けた。

表 - 2

粉炭混入割合	植生優先度	
	木本類	草本類
0%	4	1
10%	5	2
20%	5	3

Ⅳ 今後の問題点

各試験地にて生育状況を調査予定。相双農林事務所管内に試験地を設定する予定。

6. 病害防除

(1) 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

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	森林環境部 ○武井 利之		

結果の概要

1. 試験地設定

昨年までの調査により、材が腐朽する原因の一つに、落石や間伐作業による外傷及び、根同士の接触や土壌中の石による外傷が強く示唆された。そこで、人為的に傷害を与えたカラマツ幹にて腐朽の状態を観察した。その結果、傷害の上下で材が劣化し、脆弱化することがわかった。試験木の断面に生じた劣化部分を写真 1 に示した。

傷害により、材の劣化が生じることが明かとなったことから、今後間伐等の保育作業時には、残存木に傷害を与えないよう施行する必要があるが示された。

I 目 的

カラマツ根株心腐れ病の発生原因及び被害回避法を確立する。

II 調査方法

1. 腐朽原因の検討

平成 7 年 4 月に人為的に幹に傷害を与えたカラマツを平成 11 年 12 月に伐倒して回収し、根元から約 3cm 下で切断し、材の劣化が生じているか否か観察した。

Ⅲ 具体的データ



写真1 人為的傷害により生じた材の劣化

Ⅳ 今後の問題点

樹幹に傷を付けない林内作業を推奨してゆく。

6. 病害防除

(2) 環境調和型森林病害制御技術に関する調査

① 被害発生状況および発生誘因調査

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	森林環境部	○在原登志男・石井洋二	

結果の概要

(1) 漏脂病被害木の組織解剖学的調査

①被害形態の経年変化調査

被害形態の推移状況を平成11年度と比較すると(表-1), 樹脂流出型は多田野で1か所, 川内で2か所そして安達で15か所増加した。また, 樹脂流出型から漏脂病型へ移行した患部は, 多田野および安達でそれぞれ1か所増加した。一方, 各調査林分とも溝腐型の増加は見られなかった。

②被害木の解剖調査

病患部における樹脂のう形成および形成層壊死部のほぼ中心に位置する円盤の観察結果を表-2に示した。全ての円盤において, 罹病方向に向かって粗皮の付着した枯れ枝の巻き込みが認められた。現れた枯れ枝の直径は7.7(平均) / 0.8~16.8(平均) mmであった。また, 枯れ枝の巻き込み状況はほぼ水平な枝を基部から巻き込む場合と, 直立した枝を抱き込むように巻き込む場合とが見られた。枯れ枝の巻き込み開始年は4~16年輪で平均が10年輪ほどであったが, 年輪の減少が見られたのは7~25年輪で平均が13年輪ほどとなり, おおむね枯れ枝の巻き込み3~4年後で年輪幅の減少が見られた。そして, 年輪の欠如が見られなかった病患部No. 8を除くと, 年輪幅の減少から年輪の欠如(形成層の壊死)までの期間は0~13年で平均が5年ほどとなった。なお, 病患部No. 11では樹幹に最大幅18mmの凹みと, 長さ2mを越える溝が形成されていた。

I 目的

漏脂病は, 全県下で発生している。被害状況の観察によれば, 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ているため, 発生誘因や病患部の発生時期等を特定することが困難である。そこで, 従来の被害形態の経年変化を継続して調査するとともに, 被害木の組織学的な調査を行い, 発生誘因と病徴の発生経過等を明らかにする。

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)および安達町(安達町吉倉)のそれぞれ36, 35, 23年生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)について平成12年10月上旬に継続調査を行った。多田野では15×20m(調査本数, 42本), 川内では50×10m(調査本数, 80本)のプロットを平成2年に設置し, プロット内の全個体について地際から高さ5mまでの病患部について被害の形態と大きさを調査した。また, 平成5年度に設定した安達においても20×20m(調査本数, 107本)のプロットについて同様な調査を行った。

②被害木の解剖調査

多田野, 川内および安達の固定調査林に隣接する林分において, 平成12年5, 6月に被害木を計11本伐倒し, 病患部を1.5~2.0cm間隔で玉切り円盤を採取して, 被害発生の誘因や形成層壊死年等を調査した。

表-1. 被害形態の経年変化(患部数)

被害形態	調査林	平成10年度	平成11年度	平成12年度
樹脂流出型	多田野	55	57	58(+1)
	川内	110	116	118(+2)
	安達	101	121	136(+15)
漏脂型	多田野	3	3	4(+1)
	川内	16	17	17(0)
	安達	12	14	15(+1)
溝腐型	多田野	11	12	12(0)
	川内	24	25	25(0)
	安達	3	4	4(0)

Ⅲ 具体的データ

樹脂流出型: 外観上樹幹の変形が認められないが、樹脂の流出しているもの。

漏脂型: 樹幹が扁平になったもの。

溝腐型: 樹幹に縦長の凹み(溝腐れ)が生じたもの。

表-2. 樹脂のう形成, 形成層壊死部のほぼ中心に位置する円盤の観察結果

調査木 No.	胸高直径 (cm)	病患部 No.	罹病方向に出現した枯れ枝(粗皮が付着)の巻き込み						正常な年輪数 (年輪)	※2 (年輪)	※3 (年輪)	※4 (年間)	※5	外観上の凹みまたは扁平の最大幅×溝の長さ(cm)
			直径 長さ (mm) (mm)		開始年 終了年 (※年輪) (年輪)		巻き込み 巻込期間 形態 (年間) ※1							
			直径	長さ	開始年	終了年	巻き込み	巻込期間						
1	18	1	2.1	36.1	12	21	9	水平	22	15	22	7	1	9×120 ※6
		2	8.5	12.4	13	—	—	水平	21	13	21	8	1	—
2	20	3	2.6	44	10	—	—	水平	22	17	22	5	1	10×50
		4	11.6	28.2	12	—	—	水平	23	12	14	2	10	18×120 ※6
3	20	5	8.4	29.2	12	—	—	水平	22	12	15	3	8	—
		6	9.6	14.3	13	—	—	水平	35	15	23	8	13	3×10
4	16	7	16.8	不明	4	—	—	直立	35	9	22	13	13	6×70
		8	9.4	7.3	16	30	14	水平	34	25	—	—	0	2×10
6	26	9	8.7	不明	7	—	—	直立	37	7	11	4	27	5×15
		10	0.8	8.3	12	17	5	水平	32	12	25	13	8	15×140
		11	1.8	17.2	9	16	7	水平	28	15	21	6	8	18×220
7	18	12	12.8	不明	6	—	—	直立	22	7	7	0	16	7×20
		13	10.6	不明	11	—	—	直立	21	11	14	3	8	8×40
8	16	14	3.5	30.4	4	14	5	水平	20	13	16	3	5	9×30
9	15	15	7.8	不明	7	—	—	直立	21	17	20	3	2	6×35
10	18	16	3.7	21.3	11	—	—	水平	23	16	22	6	2	8×30
11	15	17	11.6	36.7	7	—	—	水平	17	11	12	1	6	6×20
		18	7.8	38.8	8	—	—	水平	16	12	13	1	4	5×35

※年輪: 円盤の中心から数えた年輪数

※1: 枯れ枝の巻き込み形態; 水平(ほぼ水平な枝の巻き込み), 直立(ほぼ直立した枝の巻き込み)

※2: 年輪幅の減少

※3: 年輪幅の欠損

※4: 年輪幅の減少から欠損までの期間

※5: 罹病方向の欠損年輪数(外側から数えた年輪)

※6: 次の被害か所と同一側面に発生, 両者の計

Ⅳ 今後の問題点

ヒノキ樹幹の変形には、樹脂流出を伴ういわゆる漏脂病と、樹脂流出を伴わないものが存在する。これらについても、発生状況や発生誘因等について検討する必要がある。

6. 病害防除

(2) 環境調和型森林病害制御技術に関する調査

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	森林環境部	○在原登志男・石井洋二	

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

最終調査時における各処理ごとの樹脂流出（流出長10cm以上）木は、95%葉量除去木（4本中3本が枯死）1本および80%葉量除去木4本では発生せず、60%除去木および対照木各4本中それぞれ1本で認められた（表-2）。葉を除去しないか（対照）あるいは少ない除去（60%除去）区で樹脂の流出が見られたことから、葉の除去、樹勢の衰退、が漏脂病を引き起こす要因となる可能性は低いものと考えられる。

また、接種菌ごとの樹脂流出か所を見ると、C1、C2がそれぞれ2か所、C4が1か所であった。これらのか所の樹脂流出経過を表-3に示す。これによると、激しい樹脂流出は菌を接種した年内に始まったもの（C2のNo1、C4のNo1）と翌年以降のもの（C1のNo1およびNo2、C2のNo2）とが見られた。さらに流出が停止するもの（C4のNo1）と継続するもの（C1のNo1およびNo2とC2のNo1およびNo2）とが見られた。

I 目的

漏脂病はシステラ菌やクリプトスポリオプシス菌等が関与するといわれており、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病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。

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

林業研究センター構内の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月中旬に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。これらの供試木に対して平成10年7月上旬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）。菌接種後は、平成11年1月中旬および11月上旬、そして12年9月上旬に樹脂流出状況を調べた。なお、平成11年11月上旬に各処理木それぞれ1本を伐採し、菌の再分離をおこなったので、平成12年9月の最終調査は各処理あて4本を対象として実施した。

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	C1	ヒノキ(島根県)
	C2	ヒバ(青森県)
	C4	アテ(石川県)
菌なし		

表-2. 葉量除去木における樹脂流出^{*1}か所数(平成12年9月調査)

接種菌	95%葉量 除去木 ^{*2}	80%葉量 除去木	60%葉量 除去木	対照	計
C1	4(0) ^{*3}	16(0)	16(0)	16(2)	52(2)
C2	4(0)	16(0)	16(1)	16(1)	52(2)
C4	4(0)	16(0)	16(1)	16(0)	52(1)
菌無接種	4(0)	16(0)	16(0)	16(0)	52(0)
計	16(0)	64(0)	64(2)	64(3)	208(5)

*1, 長さ10cm以上の樹脂流出

*2, 接種木4本のうち3本が枯死

*3, 接種か所数(樹脂流出か所数)

表-3 接種菌ごとの樹脂流出経過(流出長, cm)

接種菌	No.	平成11年		平成12年
		1月中旬	11月上旬	9月上旬
C1	1	3	3	17
	2	0	15	70
C2	1	62	62	62
	2	0	0.5	24.5
C4	1	30	30	停止

Ⅳ 今後の問題点

特になし。

6. 病害防除

(2) 環境調和型森林病害制御技術に関する調査

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	森林環境部	○在原登志男・石井洋二	

結果の概要

(1) 施業による被害回避試験

平成11年7月、9月および11月に生枝打ちを行った調査か所にあつては、一部の木口面で樹脂の点出が見られたものの、激しく樹脂流出を起こしているものは認められなかった。なお、枝打ち未実施木の調査か所においても、同様に樹脂の流出は認められなかった。

(2) 枝打ち時期と被害発生状況に関する調査

枝打ち時期と漏脂病発生状況の調査結果は表-1に示す。また、表-1の枝打ち時期と被害本数率の関係を図-1に示した。なお、海拔高が高まるにしたがって被害率が高まり、特に500m以上では激害林が多いとされていることから、図中では海拔高を500m未満と500m以上の林分に分けて示した。

I 目的

漏脂病の防除法が不明なため、施業による一般的な予防法を検討する。また、(1)で枯れ枝の巻き込みが発病に関する重要な要因と推定されたので、枝打ち時期と被害発生率の関係を調査する。

II 試験方法

(1) 施業による被害回避試験

郡山市多田野の16年生ヒノキ林において、平成11年7月、9月および11月に各10本のヒノキを対象として、1本につきそれぞれ10本の生枝を打った。また、対照区として枝打ち未実施木も同様に設けた。そして、平成12年10月上旬にこれら生枝打ち木口付近の樹脂流出状況を調査した。

(2) 枝打ち時期と被害発生状況に関する調査

海拔高が100m～670mに位置する中・浜通りのヒノキ33林分において、漏脂病の被害調査を平成12年5月～7月にかけて行った。調査は1林分あたり50～100本の生立木を対象として高さ0～2mの幹部における病患部のか所数を計数することとし、併せて林分の地況および林況を調べた。なお、ヒノキ林は通常枝打ちが実施されており、林分の施業経歴についても調査した。

III 具体的データ

表-1. ヒノキ漏病の被害実態調査結果

(調査対象: 高さ0~2mの幹部)

No. (林分)	海拔高 (m)	林齢 (年)	樹高 (m)	枝打時期 (年)	被害本数 率(%)	平均被害 が所数/本	備考
1	580	23	13	18	49	0.86	①
2	580	20	9.5	11	50	0.88	③
3	530	20	9	8	20	0.24	③
4	520	13	7	枝打ちなし	30	0.38	③
5	280	21	11	4	0	0	②
6	180	20	8.5	18	10.8	0.12	③
7	280	15	11	13	11.7	0.13	①
8	240	19	11.5	15	19.6	0.47	②
9	240	10	5.5	枝打ちなし	9.3	0.09	④
10	500	37	16	19	30	0.45	②
11	400	33	14	26	33.3	0.43	③
12	300	22	12	16	7.4	0.09	②
13	400	24	14.5	17	28	0.46	①
14	380	23	16.5	枝打ちなし	34	0.48	①
15	580	22	13	10	12	0.14	①
16	540	18	10.5	9	68.7	1.71	② 1cm調の残枝あり
17	410	15	9.5	11	8	0.08	②
18	370	28	9.5	13	50.9	0.92	⑤
19	425	29	10	22	28	0.38	⑤
20	420	14	6.5	11	10	0.1	④
21	650	12	3.5	枝打ちなし	0	0	⑤ 下枝が枯れ出す
22	670	15	4.5	13	6	0.06	⑤
23	370	17	11	8	8	0.12	①
24	580	7	4.5	枝打ちなし	0	0	② 下枝が枯れ出す
25	270	38	18	枝打ちなし	50	0.86	①
26	340	30	16	15	24	0.3	①
27	480	25	11	13	6	0.16	③
28	40	19	11.5	12	5.8	0.1	①
29	60	12	9.5	10	7.8	0.08	①
30	200	17	9	14	18	0.22	③
31	430	17	7	16	20.8	0.28	④
32	510	17	9.5	16	48	0.82	②
33	430	18	7.5	17	28.9	0.37	④

※備考欄の①-⑤は地位(等級)。
枝打ち時期はいずれも成長停止期であった。

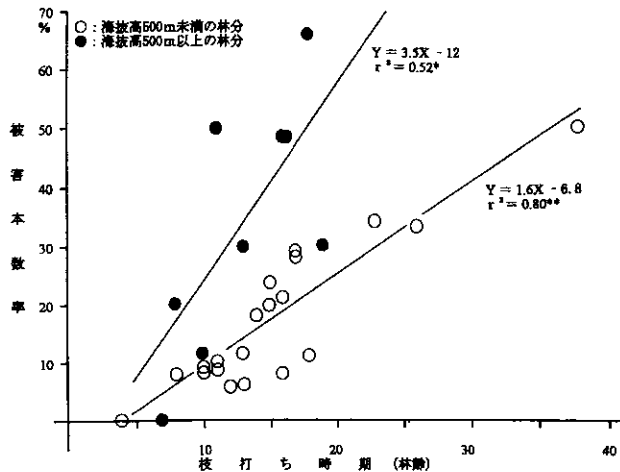


図-1. 枝打ちの時期と被害本数率

(注) 地位5等級の林分は割愛。No.16林分は1cm調の残枝が付いているので枝打ち未実施林として取り扱う。

IV 今後の問題点

特になし。

6. 病害防除

(3) キリてんぐ巣病に関する研究

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	森林環境部 ○武井 利之 今井辰雄 林産部 古川 成治		

結果の概要

1. 会津農林事務所管内にて、平成10年～平成12年にかけて、てんぐ巣と確認されたきりの分布は図に示したとおり。

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. 肉眼観察

会津農林事務所管内にて、てんぐ巣病と判断されるきり葉を採取した。

2. てんぐ巣症状を示す葉からのファイトプラズマの検出

てんぐ巣症状を示す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。

Ⅲ 具体的データ

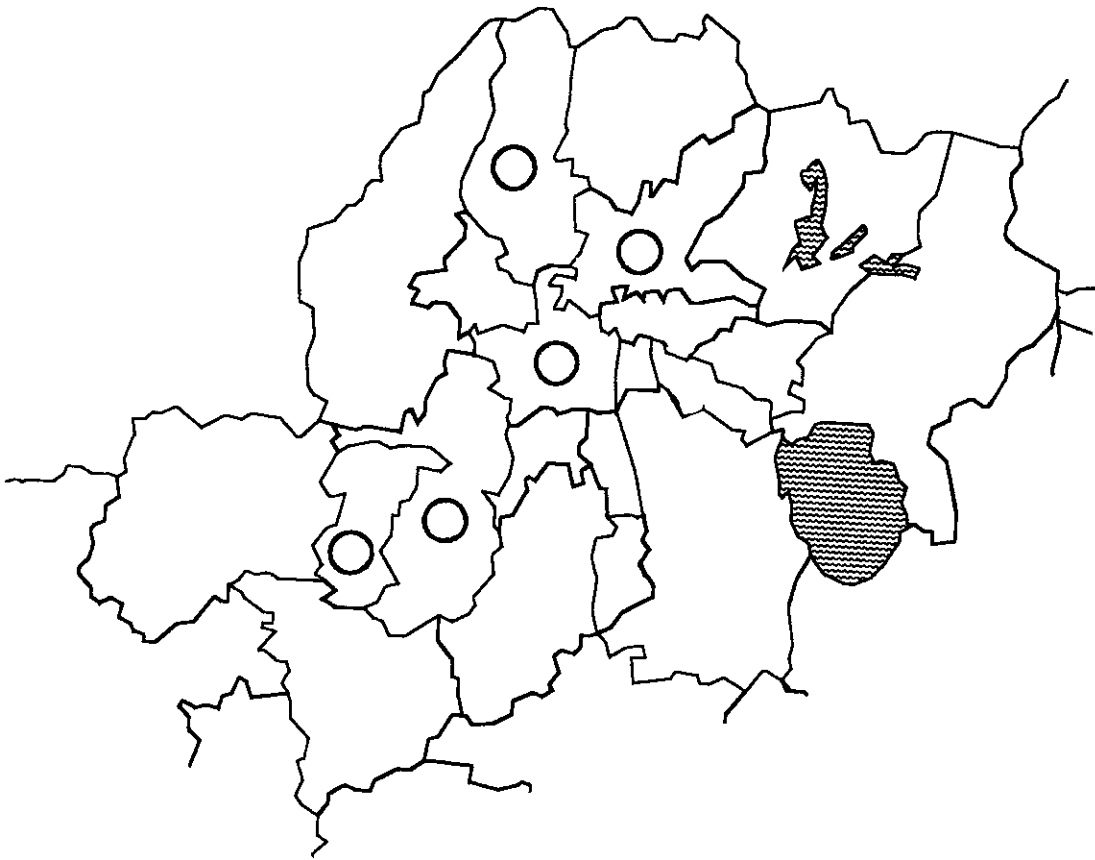


図 きりてんぐ巣病の分布

○: きりてんぐ巣病と確認

Ⅳ 今後の問題点

てんぐ巣病の分布を引き続き調査する。

7. 虫害防除

(1) 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～平成12年
担当部及び氏名	森林環境部	○在原登志男・石井洋二	

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、1997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、当該試験地の苗木に対する接種の影響はおおむね接種2年で、すなわち翌年度の枯損状況で表せるものと考えられた。

各試験地の接種翌年度における枯損状況を表一2に示す。なお、2000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統計的な差が認められなかった（ χ^2 検定）。しかし、植え付け2年目接種②の枯損率は、統計的な差が認められなかったものの、保原町の粉炭および木炭施用区の一部で低下の傾向がうかがえた。また、植え付け3年目接種③では、保原の粉炭1kg/m²区と郡山の木炭1kg/m²区で、統計的な差が認められ枯損率が低下した。

各試験地における年度ごとの χ^2 検定は、期待値が10以下になって信頼性に乏しい。そこで、統計的な差が見られそうな郡山および保原における粉炭、木炭施用区について、年度ごとの接種結果をまとめて、さらに両試験地の合計値で検定を行った（表一3）。その結果、木炭1kg/m²施用区では郡山および保原で、また粉炭1kg区では保原のみで有意差が認められて枯損率が低下した。さらに、両試験地の合計値では、木炭1kg/m²施用区でのみ有意差が認められ、枯損率が低下した。

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、壤土、海拔高260m）、保原町赤坂（アカマツ林、埴土、同140m）およびいわき市平藤間（クロマツ海岸林、砂土、同10m）において各種資材の土壌施用試験地を1997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（表一1）。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4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2000年6月中旬で、伸長した枝の先端を切断して島原の懸濁液を1本あたり1万頭/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5～10本とした。なお、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3および4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

表一1. 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 10g)	対 照
	1 kg / m ²	100 g	1 kg	100 g			
郡山	30* ¹⁾ 100* ²⁾	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
いわき	30 100	30 100	30 100	30 100	30 100	30 100	30 100

* 1) 区の大きさ (m²) * 2) 植栽本数 (本)

表一2. 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	接種年	粉炭		木炭		キトサン 20g	有機Ca 剤(CaO 10g)	対 照
		1 kg / m ²	100 g	1 kg / m ²	100 g			
郡山①	1997	12/20(60)	14/20(70)	14/20(70)	14/20(70)	14/20(70)	9/20(45)	11/20(55)
	② 1998	4/20(20)	3/20(15)	1/20(5)	2/20(10)	3/20(15)	0/20(0)	3/20(15)
	③ 1999	6/10(60)	6/10(60)	2/10(20)*	8/10(80)	5/10(50)	4/10(40)	7/10(70)
	④ 2000	2/10(20)	0/10(0)	2/10(20)	0/10(0)	2/10(20)	3/10(30)	3/10(30)
保原①	1997	5/5(100)	5/5(100)	5/5(100)	5/5(100)	5/5(100)	5/5(100)	5/5(100)
	② 1998	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 1999	0/5(0)*	1/5(20)	1/5(20)	1/5(20)	4/5(80)	1/5(20)	3/5(60)
	④ 2000	0/8(0)	1/5(20)	1/7(14.3)	0/5(0)	6/9(66.7)	1/7(14.3)	3/10(30)
いわき①	1997	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)	20/20(100)
	② 1998	1/10(10)		1/10(10)	0/10(0)	2/10(20)	1/10(10)	0/10(0)
	②③ 1999	10/10(100)	10/10(100)	10/10(100)	7/10(70)	8/10(80)	9/10(90)	9/10(90)
	③④ 2000	3/10(30)	6/10(60)	4/10(40)	4/10(40)	3/10(30)	3/10(30)	2/10(20)

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, ②: 植え付け2年目の接種, ③: 植え付け3年目の接種, ④: 植え付け4年目の接種。*: 対照区と比較し, x²検定により有意差の見られた区。

表一3. 郡山および保原試験地における植栽2年目以降接種のマツ枯損状況

区分	粉炭		木炭		対 照
	1 kg / m ²	100 g	1 kg / m ²	100 g	
郡山*—1	12/40(30)	9/40(23)	5/40(13)*	10/40(25)	13/40(33)
—2	8/20(40)	6/20(30)	4/20(20)	8/20(40)	10/20(50)
保原*—1	2/21(10)*	3/18(17)	3/20(15)*	5/18(28)	10/23(44)
—2	0/13(0)	2/10(20)	2/12(17)	1/10(10)	6/15(40)
合計*—1	14/61(23)	12/58(21)	8/60(13)**	15/58(26)	23/63(37)
—2	8/33(24)	8/30(27)	6/32(19)	9/30(30)	16/35(46)

*—1: 1998年以降の接種, *—2: 1999年以降の接種。
枯損本数(本) / 供試本数(本), () は枯損率。*, **: 対照区と比較し x²検定により有意差の見られた区。

IV 今後の問題点

木炭 1 kg / m² 施用区でマツ枯損防止効果が認められたので, 今後は大径木を対象とした試験を実施する必要がある。

7. 虫害防除

(1) 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～平成12年
担当部及び氏名	森林環境部 ○在原登志男・石井洋二		

結果の概要

1998年度に採取した調査木から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。海拔高260m未満の地域ではマツノマダラカミキリが6頭、400m以上ではマツノマダラカミキリが8頭そしてヒゲナガカミキリが5頭羽化脱出した。しかし、いずれも平均保持数が100頭以下であった。

表-3には、海拔高260m未満の地域で1年1世代として羽化脱出したカミキリムシの線虫保持状況を示した。マツノマダラカミキリが13頭羽化脱出し、平均保持数は7千頭弱であった。

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か所の被害林で1998年に採取し、昨年度現地でカミキリムシの羽化脱出を調査した調査木、および1999年夏の枯損木から採取した調査木(表-1)を、1999年11月に海拔高260mの郡山市安積町に運び、2000年に羽化脱出する成虫の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

調査木の採取年	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)
1998年	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)
1999年	高郷村川井 (240m)	1 (40)	不明	未調査	アカマツ林 (中害)

表 - 2. 海拔高ごとのマツ枯損木(1998年)から線虫を保持して
羽化脱出したカキミリムシ類

海拔高	260m 未満		400m 以上	
	カミキリムシの種類	ヒゲナガカ ラカミキリ	カミキリムシの種類	ヒゲナガカ ミキリ
羽化脱出総数	0	6	8	5
1 ~ 100	-	6	4	4
101 ~ 1,000	-	-	2	-
1,001 ~ 5,000	-	-	2	1
5,001 ~ 10,000	-	-	-	-
10,000 <	-	-	-	-
平均保持数	0	-	95	24
最高保持数	0	-	599	210
線虫保持数 (%)	0	-	50	100

表 - 3. 海拔高ごとのマツ枯損木(1999年)
から線虫を保持して羽化脱出した
カキミリムシ類

海拔高	260m 未満	
	カミキリムシの種類	ヒゲナガカ ラカミキリ
羽化脱出総数	13	-
0	-	-
1 ~ 100	1	-
101 ~ 1,000	1	-
1,001 ~ 5,000	5	-
5,001 ~ 10,000	5	-
10,000 <	1	-
平均保持数	6750	-
最高保持数	41400	-
線虫保持数 (%)	100	-

Ⅳ 今後の問題点
特になし。

7. 虫害防除

(1) 松くい虫の総合的防除

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	森林環境部 ○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12年度は、24件（試料数69点）の同定依頼があり、このうち15件からマツノザイセンチュウが検出された。

なお、今年度新たに葛尾村でマツ材線虫病が確認された。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 調査方法

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

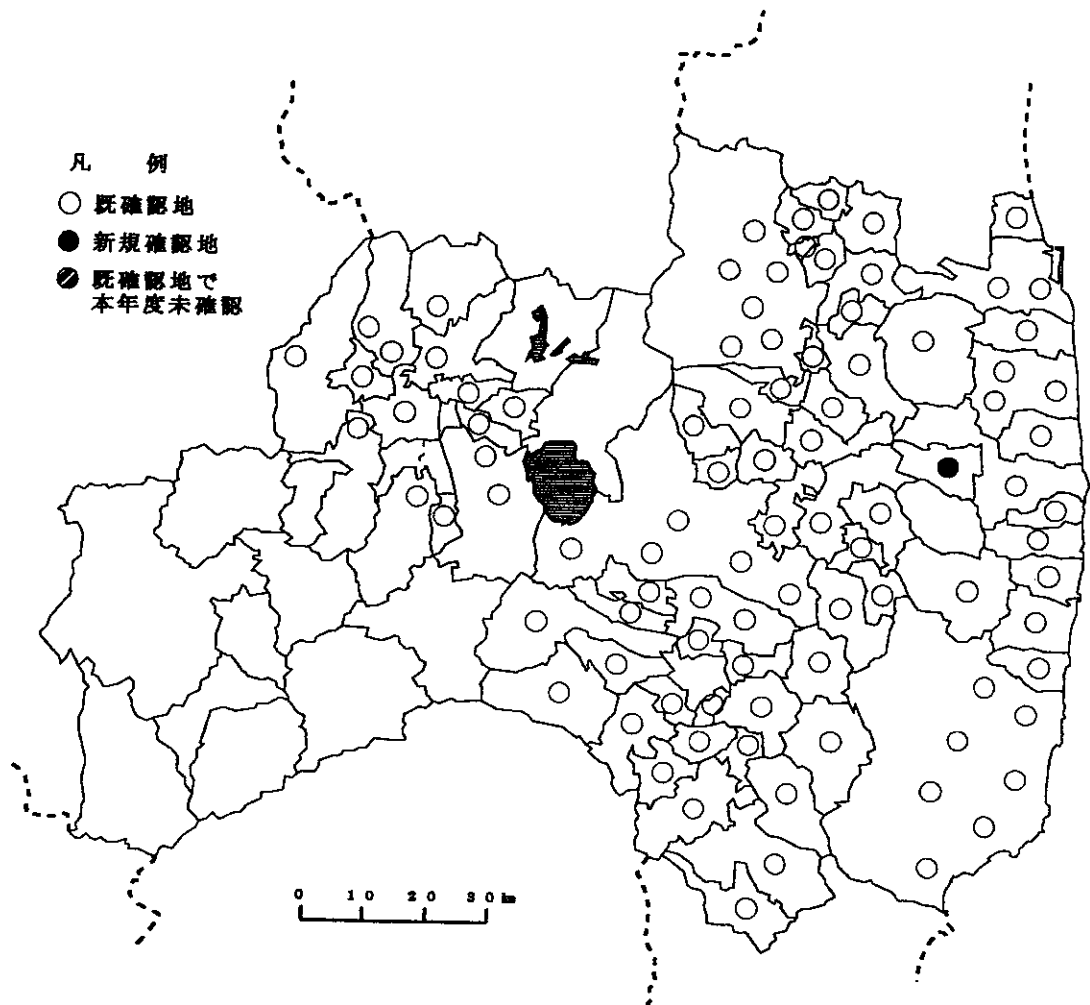


図-1 マツノザイセンチュウの分布

Ⅳ 今後の問題点

7. 虫害防除

(2) 突発性病虫獣害の防除

① 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～平成12年
担当部及び氏名	森林環境部	○在原登志男・石井洋二	

結果の概要

昨年度の激害林、および今年度の中・微害林で採取した供試木 32 本および 22 本の高さ 0.5 m 円盤における材部 7～11 年輪の平均成長幅とカミキリ脱出孔数を図 - 1 に示す。激害林 (●, 平均被害本数率 75%) における r^2 は 0.62** で、中・微害林 (○, 平均被害本数率 18%) は 0.56** となり、いずれも材部年輪幅が広がるほど、すなわち肥大成長に伴って脱出孔数が増加した。しかし、両者の回帰直線は多いに異なり、材部年輪成長幅に対して激害林で被害か所数が多かった。ちなみに、年輪幅が 10mm の場合、激害林での被害か所数は 40 か所強、中・微害林では 8 か所前後に相当する。このことは、激害林と中・微害林では被害本数率が異なるだけでなく、前者では被害そのものが激しいことを示唆している。また、いずれの林分においても年輪幅が 3～4 mm 以下の場合、被害か所数はかなり少ないものと予想された。

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。昨年度は激害林で供試木を採取したので、今年度は中・微害林において採取した。

II 調査および試験方法

供試木の採取場所は、海拔高が 240～480m に位置する中通りのスギ 19～27 年生林 5 か所で、22 本を 2000 年 12 月に伐倒した。伐倒木はカミキリの脱出孔または 15cm 以上の割裂痕数を数えるとともに、高さ 0.5m 部位から円盤を採取し、激害林と同様に年輪幅を測定した。なお、林分の平均被害本数率は 18% であり、また伐倒木の胸高直径は 19 (平均) / 12～29 (範囲, 以下同様) cm, 樹高は 14 / 9～17.5m であった。

Ⅲ 具体的データ

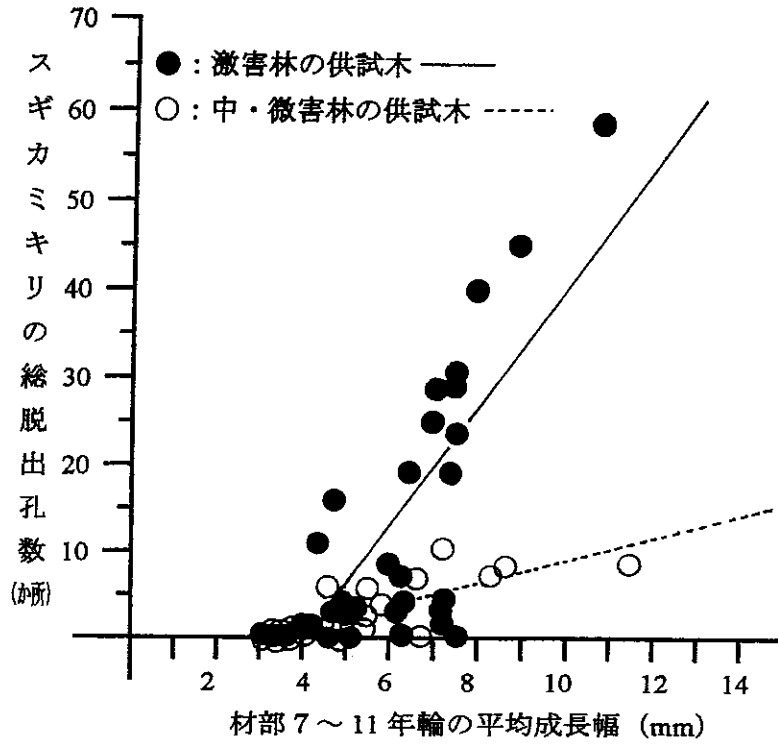


図 - 1. 高さ 0.5 m 部位における材部 7 ~ 11 年輪の平均成長幅とスギカミキリ脱出孔数

IV 今後の問題点
特になし。

8. 稀少樹種等の遺伝資源の確保

(1) 稀少樹種を含む樹木の遺伝資源の保存に関する研究

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	森林環境部	○渡邊次郎・川上鉄也	

結果の概要

- (1) 緑の文化財「みこしの松：(檜葉町)」の実生苗49本の床替えを行った。
- (2) 緑の文化財「御蔭廼松：(桑折町)」の接ぎ木により増殖したクローン38本の床替えを行った。
- (3) 緑の文化財「奥州日の出のマツ：(広野町)」の接ぎ木により増殖したクローン30本の床替えを行った。
- (4) 緑の文化財「小長石の駒桜：(川俣町)」の接ぎ木により増殖したクローン3本、挿し木により増殖したクローン3本の床替えを行った。
- (5) 緑の文化財「(墨染めのサクラ：(双葉町)」の挿し木により増殖したクローン1本の床替えを行った。
- (6) 上記の墨染のサクラの枝に空中取り木(水苔+水処理5本と、水苔+インドール酪酸60倍液処理5本)の処置を行った結果、それぞれ3本ずつ正常なカルスの形成と発根が認められた。カルスの形成や発根量は、水苔+インドール酪酸60倍液処理の方がはるかに多かった。
- (7) 上記の墨染のサクラのMS培地による茎頂培養を行った(結果は次年度報告する)。
- (8) 緑の文化財「(大鹿桜：(猪苗代町)」の枝3本に空中取り木(水苔+インドール酪酸60倍液)の処置を行った結果、2本に正常なカルスの形成と発根が認められた。
- (9) 上記の大鹿桜のMS培地による茎頂培養を行った(結果は次年度報告する)。
- (10) 貴重種「モニワサクラ」の接ぎ木により増殖したクローン14本の床替えを行った。
- (11) 貴重種「タキノサクラ」の接ぎ木により増殖したクローン8本、挿し木により増殖したクローン2本の床替えを行った。
- (12) 緑の文化財「義経の腰掛け松：(国見町)30本、八坂神社のアカマツ(大玉村)30本、陸前浜街道の松並木(富岡町)60本」クローン増殖を接ぎ木により行った。

I 目的

県内の各地域に散在する天然記念物等の稀少樹種や緑の文化財、さらには、優良形質ならびに特異な形質等を有する個体の増殖方法を検討し、それら遺伝資源の保存を図る。

II 試験(調査)方法

- (1) マツザイエンチュウ病等により近い将来母樹枯損が明確で、接ぎ木によるクローン増殖が期待できないマツ類は、枯損前に母樹から種子を採取し、実生苗を育成し遺伝資源を保存する。
- (2) 樹勢衰退が懸念される老齢木や、樹勢衰退が認められるマツ類は、接ぎ木により母樹のクローンを増殖し、遺伝資源を保存する。
- (3) サクラ類は、挿し木や接ぎ木、取り木等により母樹のクローンを増殖し、遺伝資源を保存する。この方法によるクローン増殖が困難な場合は、組織培養(茎頂培養)により母樹のクローンを増殖し、遺伝資源を保存する。
- ① 枝垂れ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、居接ぎや揚げ接ぎの切り接ぎ法により母樹のクローンを増殖し、遺伝資源を保存する。併せて挿し木に対するインドール酪酸の発根促進効果も試験する。
- ② 枝垂れザクラは、枝垂れザクラ2年生の実生苗台木に、居接ぎの切り接ぎ法により母樹のクローンを増殖し、遺伝資源の保存を図る。一部上記(3)や①に示した母樹のクローン増殖試験も併せて行う。

Ⅲ 具体的データ

表-1 遺伝資源保存試験実績表

項目 樹種	増殖方法とその結果							
	実生 (本)	接ぎ木 (本)	挿し木 (本)	取り木 (本)	活着 (本)	発根 (本)	床替え保存 (本)	組織培養 (茎頂培養)
みこしの松	49				49	49	49	
御蔭廻松		50			38		38	
奥州日の出のマツ		100			30		30	
小長石の駒桜		30			3		3	
小長石の駒桜			51			3	3	
墨染めのサクラ		30			0		0	
墨染めのサクラ			42			1	1	
墨染めのサクラ				10		6	6	
墨染めのサクラ								サングラス数43芽
大鹿桜				3		2	2	
大鹿桜								サングラス数37芽
モニワサクラ			50		0		0	
モニワサクラ		30			14		14	
タキノサクラ			45		2		2	
タキノサクラ		30			8		8	
義経の腰掛け松		30						
八坂神社のアカマツ		30						
陸前浜街道の松並木		60						

*) 太文字は、平成13年2月以降に実施したものであり、結果は次年度に報告する

サクラの空中取り木の事例



大鹿桜

(水苔+インドール酪酸)



墨染めのサクラ

(水苔+インドール酪酸)

Ⅳ 今後の問題点

接ぎ木や空中取り木の試験中に、野生鳥獣(カラスやキツネ)による悪戯が原因で、活着率に大きく影響していることがわかったため、今後これらの被害防止対策を講じて正確なデータの収集につとめたい。

9. 緑の文化財等の樹勢回復

(1) 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等に関する研究

予算区分	県単	研究期間	平成10年度～平成14年度
担当部及び氏名	緑化保全部	○在原登志男・石井洋二	

結果の概要

1. 枝打ち木口面の巻き込み促進

調査結果は図一1, 2に示した。いずれの枝打ち年においても、チオファネートメチル剤塗布処理のカルス形成状況が最もよかった。なお、平成10年5月中旬の枝打ちでは、今年度の調査時期にチオファネートメチル剤塗布処理は全てでカルスが順調に形成されていたが、シリコン系樹脂剤塗布処理では9本中3本(33%)、および対照(無塗布)処理で11本中4本(36%)の木口面にカルスの形成が見られなかった。また、平成11年4月中旬の枝打ちにあつては、チオファネートメチル剤で10本中2本(20%)、シリコン系樹脂剤で11本中2本(18%)、墨汁で11本中7本(64%)および対照で10本中8本(80%)の木口面にカルスの形成が見られなかった。カルスの形成が見られなかった原因は、枝打ち時期が4, 5月であったため木口面が乾燥したためと推定される。

2. 幹部空洞部からの不定根の発生促進

平成11および12年度の調査結果を表一1に示した。平成11年度のチオファネートメチル剤塗布処理区を見ると、4区とも不定根の発生が認められたが、13年度では2区でのみ認められた。不定根の発生が消失した区は、いずれも細根がわずかに発生していたものであり、平成11年度にパーク堆肥を剥がして再度押し当てた際に、壊死したものと考えられた。このような事例は、墨汁塗布処理区でもみられた。これらのことを考慮に入れても、チオファネートメチル剤および墨汁塗布区は、対照(無塗布)区より不定根の発生状況が良かった。

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である。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

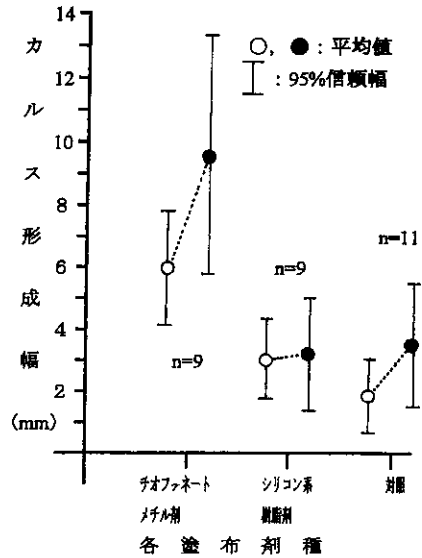
1. 枝打ち木口面の巻き込み促進

平成10年5月中旬は構内のサクラ類計10本を対象として、また平成11年4月下旬は12本を対象としてそれぞれ2～4本の生枝を幹の付け根から切断し、木口面にチオファネートメチル剤、シリコン系樹脂剤および墨汁を塗布した。そして、平成12年5月上旬、木口面におけるカルスの形成状況を調査した。カルスの形成状況は、切断した枝の木口側面から中心(髄)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

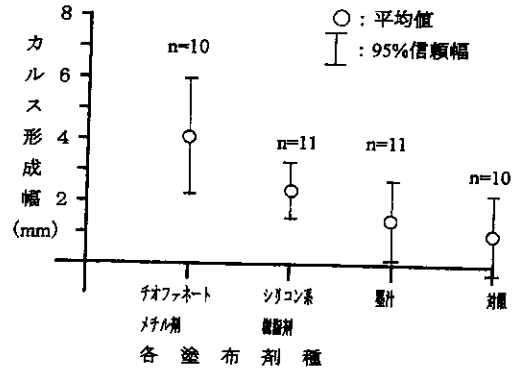
平成11年3月下旬場内のサクラ類計8本を対象として、1本あたり幹下部の腐朽部もしくは傷害を与えた2か所の患部にチオファネートメチル剤、シリコン系樹脂剤および墨汁を塗布後、患部全体にパーク堆肥をあててビニールで固定し、こもでカバーした。各塗布資材の繰り返し処理は4回とした。そして、平成13年3月上旬被覆物を取り除き、傷害断面を被う不定根の発生状況を目視により以下の基準で調査した。0:不定根の発生がほとんどない。1:わずかに発生が認められる。2:不定根が切断面の1/3を覆う。3:切断面の2/3を覆う。4:切断面のほぼ全体を覆う。

III 具体的データ



図一1. 平成10年5月中旬の枝打ちにおけるカールの形成状況

○：平成11年4月下旬調査
●：平成12年5月上旬調査



図一2. 平成11年4月下旬の枝打ちにおけるカールの形成状況

○：平成12年5月上旬調査

表一1. 不定根の発生状況

塗布剤の種類	平成11年度				平成12年度			
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4
チオファネートメチル剤	1	1	2	1	0	0	4	1
墨汁	2	1	1	0	2	0	2	0
シリコン系樹脂剤	0	0	0	0	0	0	0	0
対照	0	1	0	0	0	1	0	0

IV 今後の問題点

各塗布剤の枝打ち木口面カール巻き込み，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，調査件数を増やし今後とも検討する必要がある。

9. 緑の文化財等の樹勢回復

(1) 緑の文化財等の保全に関する研究

② 固結した重粘質土壌の改良とスギの植栽 (植栽5年目における成長量)

予算区分	県単	研究期間	平成10年度～平成14年度
担当部及び氏名	緑化保全部	○在原登志男・石井洋二	

結果の概要

植栽2, 3, 4, 5年目の地上部重は図—1に, また各年度の調査本数は表—2に示した。対照①区の植栽5年目の平均地上部生重 6.46kg と比較してよい成長が認められた区は, 耕耘して化成肥料のみを施用した④区の 13.70kg のみであり, その他は成長に差のない状態にあった。このことから, 耕耘②区の効果は処理5年目でも不明であり, また粉炭, 木炭, バーク堆肥の大量施用は, 現在のところ, 成長に悪影響を及ぼしているものと考えられる。

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研究センター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頗る堅の状態 (山中式硬度計で 24mm) に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。なお, 粉炭および木炭は 10kg/m² と基準量 (0.3～0.5kg/m²) の20倍を施用した。また, バーク堆肥も 10kg/m² と基準量 (2～3kg/m²) の3倍強を施用した。

今年度は, 植栽5年目の成長量調査を行った。平成12年12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) kg を今年度算出した相対成長式 ($\log Y = 0.7908 \log X - 0.7624$, $r^2 = 0.9209^{**}$, ただし X は根元径 cm の二乗×高さ m) により推定した。

■ 具体的データ

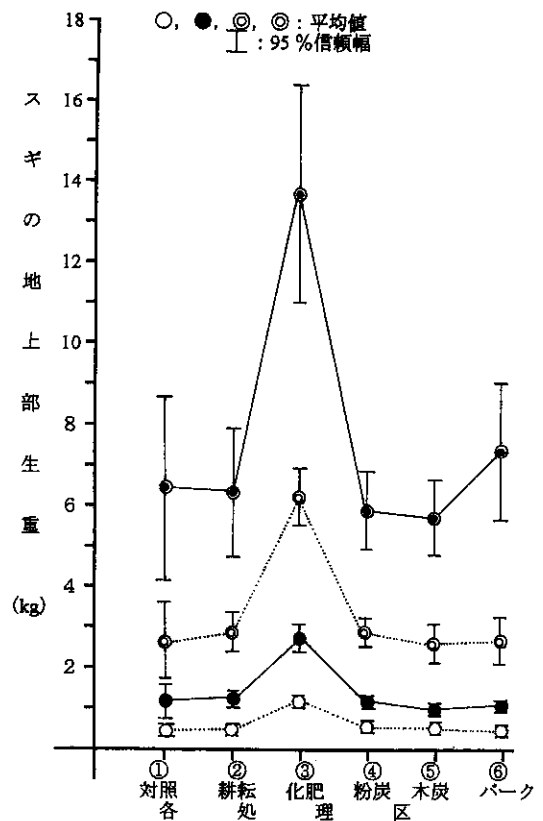
表—1 土 壤 改 良 試 験 区

No	処理区	耕耘	化成肥料*)	粉炭*)	木炭*)	パーク堆肥*)
①	対照					
②	耕耘	○				
③	化肥単用	○	○			
④	粉炭	○	○	○		
⑤	木炭	○	○		○	
⑥	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/m^2 ，緩効性として 20g/m^2 を施用。
粉・木炭およびパーク堆肥：耕耘後， 10kg/m^2 を施用。

表—2 植栽木の測定本数

No(処理区) \ 調査年	(本)			
	1997年	1998年	1999年	2000年
①, 対照	13	10	7	7
②, 耕耘	18	16	15	14
③, 化肥単用	20	17	12	12
④, 粉炭	20	18	10	15
⑤, 木炭	20	17	14	13
⑥, パーク堆肥	20	18	12	12



図—1 各処理と植栽後のスギの地上部重

○：97年調査（植栽2年目） ●：98年調査（植栽3年目）
◎：99年調査（植栽4年目） ⊙：00年調査（植栽5年目）

IV 今後の問題点

粉炭，木炭およびパーク堆肥の m^2 あたり 10kg の施用は，現在のところ悪影響が出ているものと考えられるが，今後の育成状況を観察し効果を検討する。

10. ニホンザルの防除

(1) 野生獣類による被害防除のための適正な個体群管理と

生息環境整備技術に関する基礎調査

① 分布、生態及び生息密度推定法の確立に関する調査

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成12年～平成14年
担当部及び氏名	森林環境部	○ 石井 洋二	在原 登志男

結果の概要 福島市湯野Y群、茂庭M群に加え、新たに原町市にてニホンザル♀6才前後を捕獲、飯舘村にてニホンザル♂7才前後を捕獲、桑折町においてニホンザル♂4才前後を捕獲した。そして各々の群れに発信機を装着し行動圏を調査した(図1, 図2)。群れの個体数に関しては、原町市～鹿島町のJ群は58匹(オス11匹、メス15匹、亜成獣19匹、幼獣5匹、不明8匹)という結果になり、年齢クラスにおいて若齢化が目立った。飯舘村O群は26匹(♂7匹、♀5匹、幼獣0～1才4匹、不明10匹)という結果になった。また、3月上旬に実施された県北地域でのボランティアによる一斉生息調査では、隣接する群れの位置をテレメトリーで確認しながら、他の群れの発見に努めたが発見は出来なかった。なお、隣接地域以外では、桑折町内で4頭(農家ボランティア)および、国見町との境において、雪上の足跡調査より41頭が確認された(福島県野生動物研究会)。昨年と同様に、茂庭地区、湯野地区を引き続きテレメトリー調査を実施した。茂庭では8月のみ、従来の行動圏とされてきた範囲の外で受信できた。湯野地区では、従来の行動圏の範囲内で受信できたが、7～8月にかけて群れの位置を測定するのが不可能な時期があった。

I 目 的

近年、野生獣類と人間の間に摩擦が生じており、その中で農林地に出没する鳥獣も多く見られ、農林作物に深刻な被害をもたらしているのが現状である。そこで、野生獣類による被害防除のための適正な個体数管理と生息環境整備技術に関する基礎調査を実施し、農林地における被害低減のための技術を確立する。

II 調査方法

ニホンザルを箱檻(2m×1.5m×0.7m)により、ニホンザルを含む昼行性の霊長類は、他の哺乳類に比べ色覚や視力が優れていると言われる(Forbes&King, 1982)を参考に餌の色等を考慮した餌付けによる捕獲を実施した。福島市の2群、桑折町の1群、原町市の1群、飯舘村の1群に対し、移動ラジオテレメトリー法による調査を実施。また、桑折町半田、睦合にかけ農家を中心としたボランティア68名による一斉生息調査を実施、鹿島町榎原において群れの個体数調査を実施。飯舘村大倉にて、地元部落の方々4名とともに群れの個体数調査を実施。また、原町市～鹿島町のJ群に対し平成13年1月に5日間の目視とテレメトリー法による追跡調査も行った。目視による追跡の場合、自らが追い上げ行為にならないよう気を配った。

Ⅲ 具体的データ

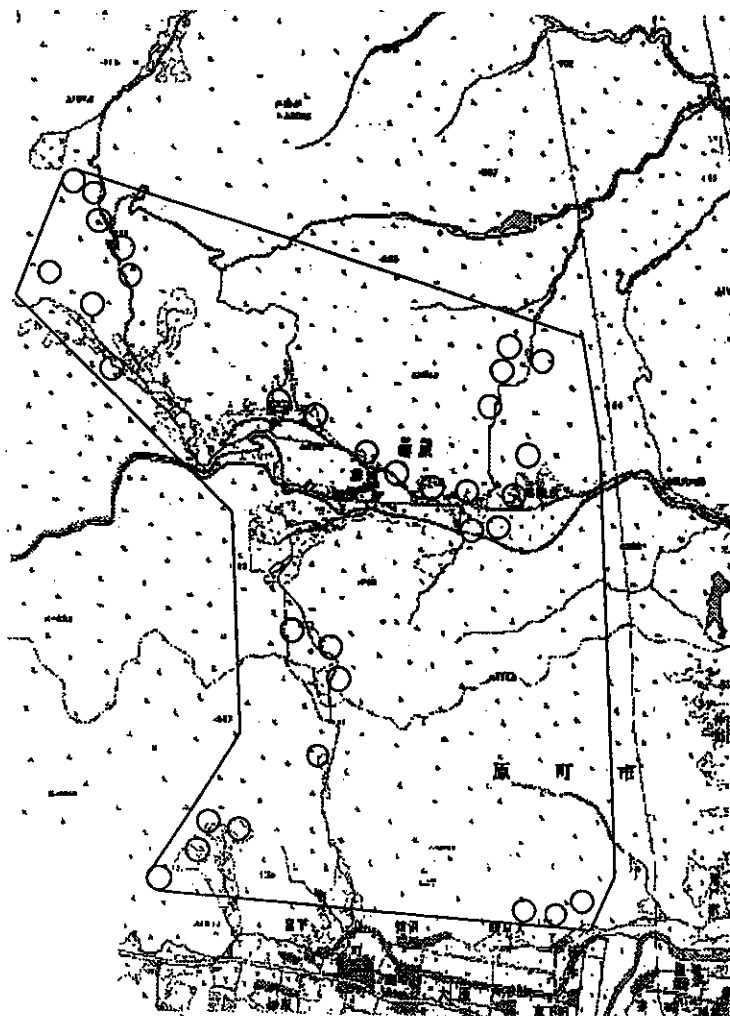


図1 鹿島町～原町市
平成12年8月から
平成13年3月まで
J群の行動圏
(最外郭法による)
○は、群れ単位で
目視できた場所

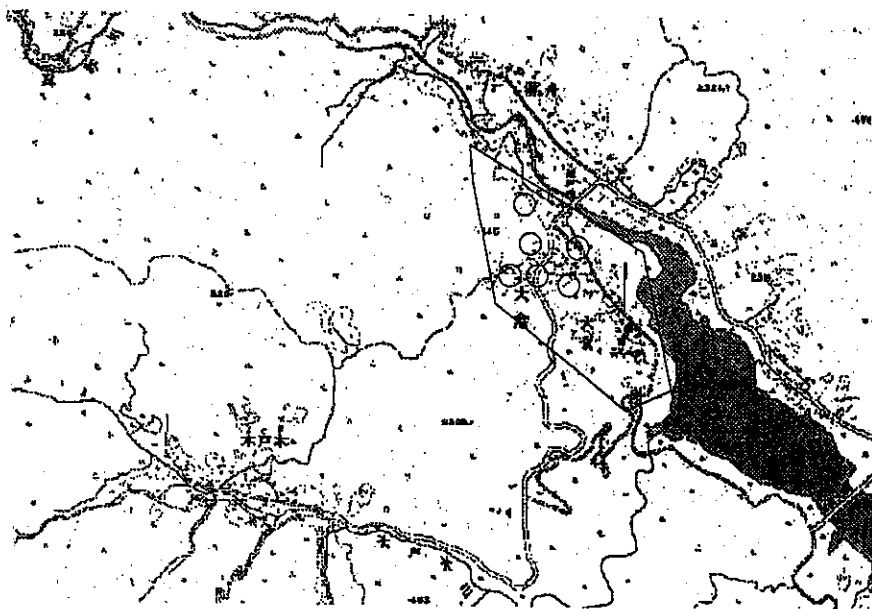


図2 飯舘村
平成12年12月から
平成13年 3月まで
O群行動圏
(最外郭法による)
○は群れ単位で
目視できた場所

Ⅳ 今後の問題点

テレメトリー調査を続行し、測点をさらに増やす。

10. ニホンザルの防除

(1) 野生獣類による被害防除のための適正な個体群管理と

生息環境整備技術に関する基礎調査

② 生息環境の評価及び生息環境整備技術に関する調査

予算区分	国庫	研究期間	平成12年～平成14年
担当部及び氏名	森林環境部 ○ 石井 洋二		在原 登志男

結果の概要 今年度の調査で、新たにサルの採食物や採食痕が実際に視認されたものは、県北地域では、モミジイチゴ、アズマネザサ、竹の新芽、モモの樹皮、オシロイタケ、チャヒラタケ、クワの樹皮、クワの冬芽。相双地域では、デントコーン、イチジク、小豆、ネギ、農林作物以外では、クローバーの根茎部、クズの実、クズの葉、ミヤコザサの葉、アズマネザサ、クワの樹皮、クワの冬芽、キブシの冬芽、コウゾの冬芽、フサザクラの樹皮、冬芽、カマキリの卵等であった。サルが群れ単位で頻繁に目視できた場所、採食行動のため滞在していた場所を対象に植生調査を実施し、相双地域については林道沿いの法面と牧草地2箇所（表1）、県北地域についてはアカマツ・コナラ林3箇所（表2）という結果となった。

I 目的

近年、野生獣類と人間の間には摩擦が生じており、その中で農林地に出没する鳥獣も多く見られ、農林作物に深刻な被害をもたらしているのが現状である。そこで、野生獣類による被害防除のための適正な個体数管理と生息環境整備技術に関する基礎調査を実施することにより、農林地における被害低減のための技術を確立する。

II 調査方法

上記の試験研究の中でニホンザルに発信機を装着し行動圏調査を実施している県北地域および相双地域において、採食物が視認されたものや採食痕から確認できたものを農林作物を含め記録した。また、ニホンザルが群れ単位で、頻繁に目視できる場所、長時間滞在していた場所より、県北地域ではアカマツ・コナラ林3箇所、相双地域では牧草地1箇所、林道沿いの法面1箇所を抽出し植生を調べた。

III 具体的データ

表 1

No1、鹿島① 標高135m
法面 方位N70E 傾斜47°
BD(d) 砂岩・粘板岩

No2、鹿島② 標高120m
草地 方位N40E 傾斜4°
平坦地 BD(d) 砂岩・粘板岩

階層	種名	被度・群度	階層	種名	被度・群度
S	ヤマハギ	+・2	S	アメリカセンダングサ	+・2
	ヤナギタテ	+・1		キシキシ	r・2
K	トールフェスキュー	4・4	K	ヤナギタテ	r・1
	ホワイトクローバー	3・3		オシハ	4・4
	ヨモギ	1・3		スイハ	+・2
	クス	+・2		オオハコ	+・2
	ニワトコ	r・1		ヒナタイノコスチ	+・1
	キブシ	r・1		.	

表 2

No1、湯野 標高 360m

方位 S30W、傾斜 26°

中腹部・斜面 BD 型凝灰岩

No2、茂庭① 標高 310m

方位 S20W、傾斜 7°

中腹部・凹 BD 型凝灰岩

No3、茂庭② 標高 280m

方位 N80W、傾斜 14°

中腹・斜面 BD 型凝灰岩

階層	種名	被度・群度	階層	種名	被度・群度	階層	種名	被度・群度
B1	アカマツ	4・1	B1	アカマツ	3・1	B1	アカマツ	3・1
	コナラ	2・1		コナラ	2・1		コナラ	3・1
	イロハモミジ	+		カスミサクラ	+		カスミサクラ	2・1
B2	カスミサクラ	1・1	B2	イロハモミジ	+	B2	トチノキ	+
	アオダモ	+		アオダモ	+		イロハモミジ	+
S	ヤマウルシ	+	S	ミツバアケビ	+	S	クロモジ	1・1
	クリ	+		ヤマツツジ	+		ミヤマカマスミ	+
	ヤマツツジ	r		クロモジ	+		ツノハシハミ	1・1
	カマスミ	r		カマスミ	r		ヤマツツジ	1・2
	クロモジ	+		アブラヤシ	r		ヤマクワ	+
	キフシ	+		モミジイチゴ	1・2		アスマネササ	1・2
	タムシハ	r		チトリノキ	r		モミジイチゴ	1・2
	エゴノキ	r		クマシテ	+		アオキ	+
	ヤマサクラ	+		イヌサシショウ	r		サルトリイバラ	+
	リョウブ	r		サワフタギ	+			.
K	トチノキ	+	K	ネジギ	r		.	
	ホオノキ	+		コリヤナギ	r		.	
	カツラ	+		ヤマサクラ	+		.	
	ハウチワカエデ	r		ツノハシハミ	+		.	
	チシマササ	2・3		ハシトイ	r		.	
	アスマネササ	2・4		ツタウルシ	+		.	
	ユキササ	+		ニシキウツギ	+		.	
		.		ヤフレカサ	+		.	
		.		スケ sp	+		.	
		.					.	

階層	高さ (m)
B1	8 ~
B2	4 ~ 8
S	0.5 ~ 4.0
K	0.05 ~ 0.5
M	
T	

被度	内容
5	75~100
4	50~75
3	25~50
2	10~25
1	1~10
+	~1
r	稀

群度	内容
5	大群で生育
4	大きな斑状に小穴
3	小さな斑状に生育
2	小群状または叢状に生育
1	単性

IV 今後の問題点

相双地域において、ニホンザルの利用頻度の高い二次林の植生調査を実施する。

10. ニホンザルの防除

(1) 野生獣類による被害防除のための適正な個体群管理と

生息環境整備技術に関する基礎調査

③ 被害許容限度に関する調査

予算区分	国庫	研究期間	平成12年～平成14年
担当部及び氏名	森林環境部	○ 石井 洋二	在原 登志男

結果の概要 県北地域1箇所にて39部回収、相双地域1箇所にて55部回収した。猿害に対する被害認識の順位に関しては、県北地域では精神的ストレスが首位を占め、次に被害金額、被害数量という順であった(図1)。相双地域では、被害金額が首位を占め、次に精神的ストレス、被害数量という順であった(図2)。被害の種類別の負担度合いに関しては、県北地域においては、被害数量：負担>やや負担>かなり負担>負担ではない、精神的ストレス：かなり負担>負担>やや負担>負担ではない、被害金額：かなり負担>負担>やや負担>負担ではないという結果であった(図3)。相双地域においては、被害数量：かなり負担>負担>やや負担>負担ではない、精神的ストレス：かなり負担>負担>やや負担>負担ではない、被害金額：かなり負担>やや負担>負担>負担ではないという結果であった(図4)。

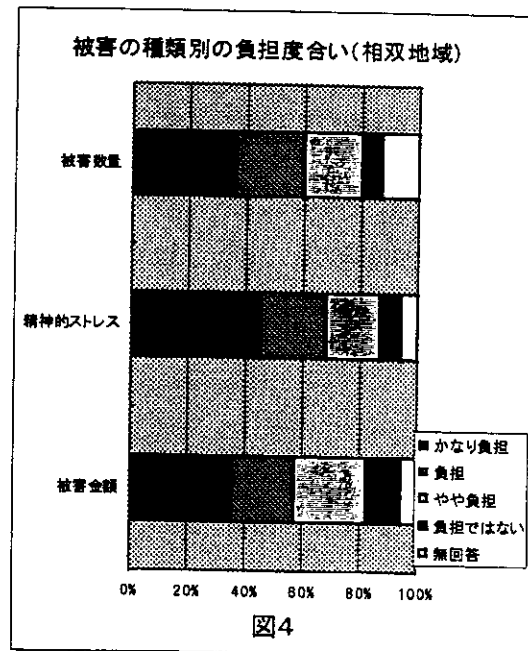
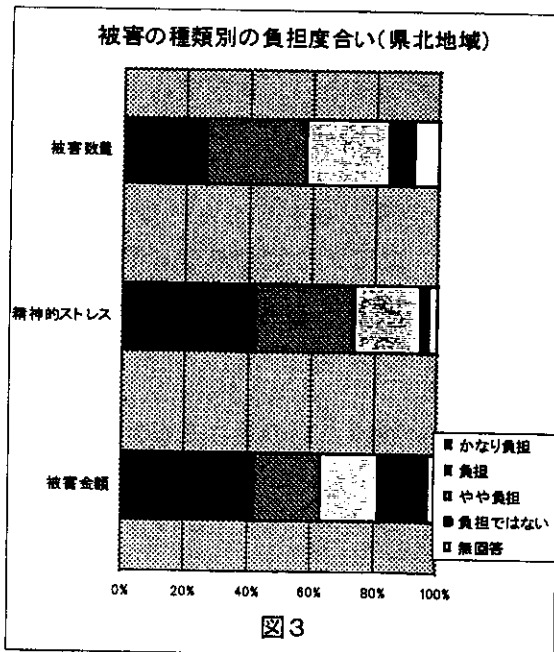
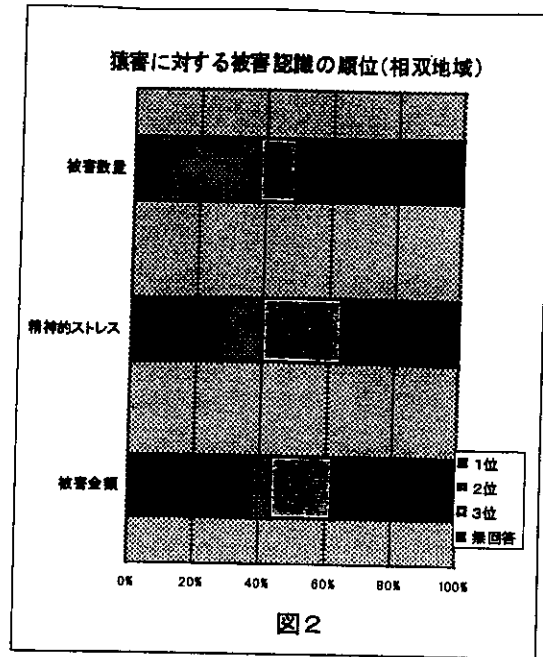
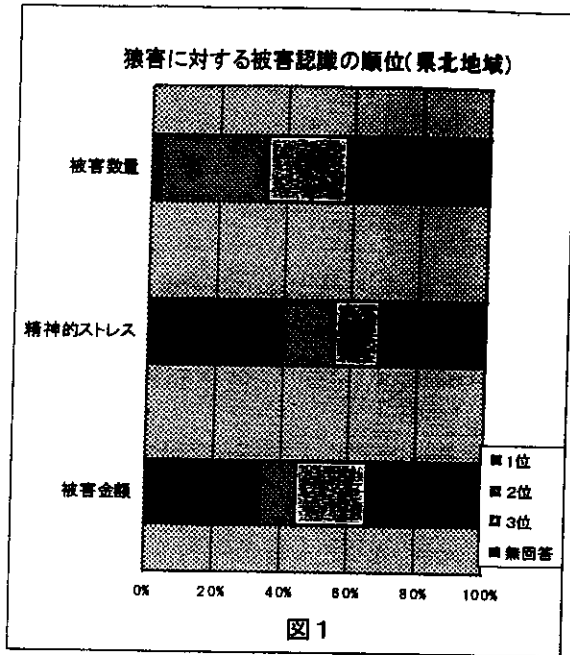
I 目的

近年、野生獣類と人間の間には摩擦が生じており、その中で農林地に出没する鳥獣も多く見られ、農林作物に深刻な被害をもたらしているのが現状である。そこで、野生獣類による被害防除のための適正な個体数管理と生息環境整備技術に関する基礎調査を実施することにより、農林地における被害低減のための技術を確立する。

II 調査方法

猿害が頻繁に発生し、上記の試験研究の中でニホンザルに発信機を装着し行動圏調査を実施している相双地域1箇所、県北地域1箇所において、「猿害に対する許容限度についてのアンケート」を農家を対象に実施した。

III 具体的データ



IV 今後の問題点

アンケート実施対象地域を拡大する。

1 1. シイタケ、ナメコ等の品種選抜、育種

(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
担当部および氏名	林産資源部 ○笠原 航・竹原太賀司		

結果の概要

- (1) 各菌株5個の菌床培地のうち、1個以上の培地から子実体が発生した菌株が、7菌株あった。
- (2) 7菌株のうち、F902と野生株4、林4については、発生量が良好であった。しかし、野生株4については、子実体が小形であり、林4については、子実体がやや大きい等、子実体形質に改善の余地を残した。(図-1、2)
- (3) 子実体の傘の直径と柄の長さとの比を検討したところ、市販菌FとF902が0.74で、柄が短い特徴を有していた。(図-3)

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高品質多収穫の高温系のシイタケの品種について選抜を行う。また、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. 試験内容

近年、生産量が増加している、菌床栽培に適した本県独自品種の選抜を目的とし、原木栽培試験において選抜された菌株および野生菌株を供試した。供試菌株は合計18菌株とし、対照菌株として、市販の菌床栽培用品種、品種Fと品種Gを用いた。

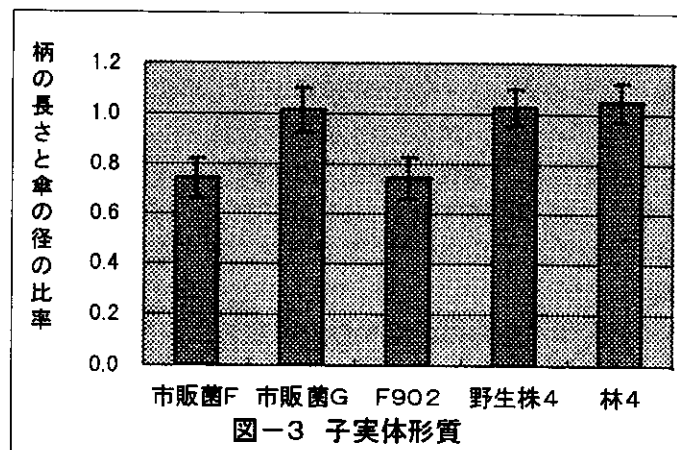
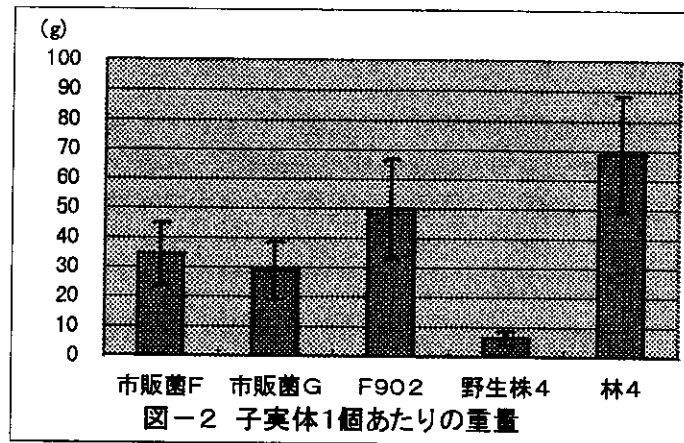
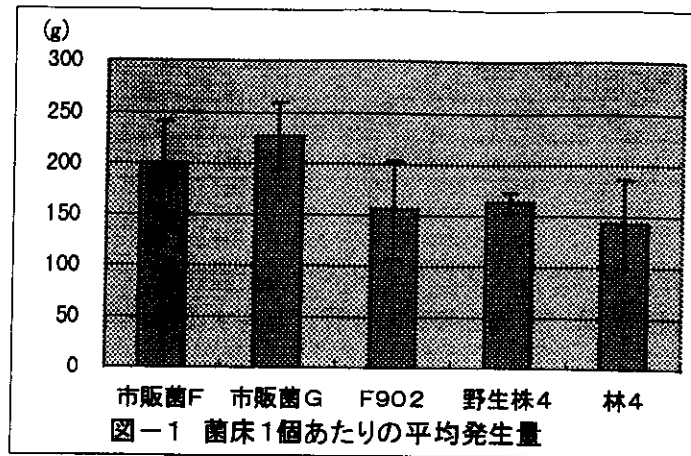
2. 栽培方法

菌床培地は、オガ粉：フスマ＝10：2の割合で混合（乾重比）、含水率を65%に調整し、1.2kgづめにした。殺菌条件は、120℃で60分とした。接種後は、20±2℃で89日間培養を行った。発生操作は、袋切り後散水を行って発生を促した。発生調査期間は20日とした。なお、供試個数は、各菌株あたり5個とした。

3. 調査項目

発生したすべての子実体について、発生量と発生個数、傘の直径2箇所と柄の長さを測定した。

Ⅲ 具体的データ



Ⅳ 今後の問題点

さらに、子実体形質などの改良を行う必要がある。

1 1. シイタケ、ナメコ等の品種選抜、育種

(2) ナメコ優良品種選抜

① 育種母材の収集と特性把握試験

予算区分	県単	研究期間	平成12年～平成16年
担当部及び氏名	林産部 ○熊田 淳 ・ 笠原 航		

結果の概要

(1) 原木栽培による子実体形質および自然発生パターンの把握試験

遺伝的形質と推定される優良形質（販売上有利な性質）を有する菌株は、本年度の子実体形質調査においては、検索できなかった。

収量調査が終了した平成7年度設定試験区では、No.142 が $30.84\text{kg} / \text{m}^3$ と供試菌株中最も高い収量を示した。（表-1）

収量調査継続中の試験区では、8年度が No.149 ($25.30\text{kg} / \text{m}^3$)、9年度が No.168 ($57.23\text{kg} / \text{m}^3$)、175 ($66.75\text{kg} / \text{m}^3$)、178 ($44.40\text{kg} / \text{m}^3$)、187 ($45.00\text{kg} / \text{m}^3$)、189 ($47.77\text{kg} / \text{m}^3$)、10年度が No.198 ($53.17\text{kg} / \text{m}^3$)、199 ($60.80\text{kg} / \text{m}^3$)、214 ($65.18\text{kg} / \text{m}^3$)、11年度が No.233 ($28.93\text{kg} / \text{m}^3$)、(60.80kg / m³)、243 ($30.65\text{kg} / \text{m}^3$) が高い収量を示した。二次選抜菌株では、11年度の No.178 ($28.43\text{kg} / \text{m}^3$)、189 ($39.52\text{kg} / \text{m}^3$) が高い数量を示した。（表-2）

(2) 野生ナメコ菌株の収集

平成12年10月17日に新潟県中魚沼郡津南町（秋山郷）において3系統、10月18日に長野県下水内郡栄村切明（秋山郷）で8系統、11月9日に南会津郡桧枝岐村で19系統を採取した。また、10月31日に新潟県中魚沼郡津南町（秋山郷）において採取された野生ナメコ2系統の分譲を受けた。総計32系統の野生株を収集した。

I 目的

本試験は、多様な消費者ニーズに対応する品種を開発するために、育種母材として遺伝的に多様性の高い多くのナメコ野生株を確保し、原木を用いた野外栽培試験により、その特性を把握して有用な遺伝形質を検索することを目的とする。有用形質を有する菌株は、空調栽培用品種の交配材料として利用する。また、野外栽培試験で優良特性を示した野生菌株は、再現性を検討して原木用品種として選抜する。

II 試験方法

(1) 原木栽培による品種選抜試験

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11年採取野生株34系統（No.247～280）、二次選抜試験としてNo.194, 200, 205, 213を供試菌株とし、平成12年3月27, 28日に種駒の接種を行い、品種選抜試験区を設定した。接種駒数は、原木直径の3倍を目安とし、接種孔の深さは40mmとした。原木の樹種はコナラとし、供試本数を一次選抜は一区15本、対照区と二次選抜試験区は30本とした。接種原木の仮伏せは行わず、3月29日にアカマツ、スギ混交林内に本伏せを行った。

(2) 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7年度設定試験年次別及び総収量(平成12年度測定終了)

区	保管原番	面積 (m ²)	年次別収量 (Kg)						総発生量 (Kg/m ²)
			当年	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	
1	120	0.1806	0.000	0.450	0.140	0.180	0.110	0.000	4.87
2	121	0.1708	0.000	0.285	0.055	0.070	0.030	0.000	2.58
3	122	0.1751	0.000	0.350	0.140	0.125	0.025	0.000	3.65
4	123	0.1777	0.000	0.185	0.095	0.035	0.000	0.000	1.77
5	124	0.1927	0.000	0.540	0.090	0.135	0.050	0.000	4.23
6	125	0.1996	0.000	0.455	0.070	0.090	0.065	0.000	3.41
7	126	0.1940	0.000	0.800	0.360	0.405	0.095	0.000	8.55
8	127	0.1595	0.000	0.720	0.550	0.880	0.580	0.000	17.12
9	128	0.1904	0.000	0.175	0.115	0.045	0.000	0.000	1.76
10	129	0.1910	0.000	0.215	0.215	0.115	0.005	0.000	2.88
11	130	0.1920	0.000	0.735	0.300	0.215	0.195	0.000	7.53
12	131	0.1741	0.000	0.585	0.260	0.105	0.000	0.000	5.46
13	132	0.1885	0.000	0.705	0.155	0.025	0.000	0.000	4.69
14	133	0.1746	0.000	0.800	0.000	0.000	0.000	0.000	4.58
15	134	0.1929	0.120	1.110	0.293	0.290	0.215	0.000	10.52
16	135	0.2061	0.000	0.780	0.285	0.345	0.370	0.000	8.64
17	136	0.1968	0.000	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.20
18	137	0.1986	0.000	0.665	0.527	0.070	0.000	0.000	6.35
19	138	0.2011	0.000	2.215	0.000	0.000	0.000	0.000	11.02
20	139	0.1836	0.000	0.860	0.184	0.065	0.040	0.000	6.26
21	140	0.1541	0.000	1.045	0.346	0.115	0.000	0.000	9.77
22	141	0.1485	0.105	1.160	0.000	0.000	0.000	0.000	8.52
23	142	0.1436	0.130	1.695	0.995	0.860	0.750	0.000	30.84
24	143	0.1563	0.000	0.245	0.070	0.125	0.040	0.000	3.07
25	144	0.1819	0.000	0.625	0.225	0.100	0.180	0.000	6.21
26	94	0.2210	0.060	1.680	0.180	0.260	0.015	0.000	9.93
27	95	0.2302	0.000	1.575	0.190	0.420	0.160	0.000	10.19
28	96	0.2357	0.259	0.320	0.205	0.165	0.030	0.000	4.15
29 255(C1)	0.2039	0.000	1.350	0.330	0.705	0.110	0.000	0.000	12.24
30 6(C2)	0.2169	0.000	1.375	0.050	0.045	0.000	0.000	0.000	6.78

表-2 原木用優良品種選抜試験の平成12年度までの総発生量 (Kg/m²)

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		平成11年度設定試験	
圃株	収量	圃株	収量	圃株	収量	圃株	収量
145	5.99	167	16.72	194	36.06	221	13.69
146	6.37	168	57.23	195	19.09	222	9.84
147	6.40	169	14.06	196	12.65	223	4.94
148	15.69	170	9.59	197	31.55	224	14.06
149	25.30	171	0.86	198	53.17	225	13.04
150	4.56	172	23.35	199	60.80	226	21.26
151	5.21	173	34.98	200	37.27	227	3.82
152	10.81	174	33.99	201	11.49	228	9.64
153	10.90	175	66.75	202	3.54	229	10.55
154	8.24	176	2.52	203	22.73	230	15.42
155	3.44	177	40.90	204	23.34	231	24.30
156	3.87	178	44.40	205	40.93	232	15.33
157	10.07	179	8.37	206	13.46	233	28.93
158	4.30	180	11.73	207	9.67	234	11.17
159	4.98	181	3.61	208	6.74	235	18.23
160	4.85	182	18.14	209	7.82	236	5.36
161	3.98	183	12.69	210	12.65	237	17.24
162	5.48	184	18.64	211	4.24	238	24.38
163	0.69	185	11.58	212	25.73	239	5.32
164	0.81	186	16.72	213	43.34	240	13.18
165	1.13	187	45.00	214	65.18	241	18.05
166	8.37	188	20.92	215	38.24	242	13.22
255	3.80	189	47.77	216	31.83	243	30.65
6	0.00	190	27.09	217	27.00	244	25.40
		191	25.87	218	37.74	245	25.02
		192	39.47	219	43.96	246	18.51
		193	38.78	220	25.17	178	28.43
		121	25.33	137	19.43	189	39.52
		142	24.65	148	33.50	192	23.43
		255	10.88	255	0.00	255	8.59

IV 今後の問題点

No.198, 199, 214, 233, 243 については、原木栽培用品種としてさらに二次選抜に移行して再現性を検討するとともに、新たに野生株の収集を行い引き続き優良形質を検索する必要がある。

1 1. シイタケ、ナメコ等の品種選抜、育種

(2)ナメコ優良品種選抜ナメコ栽培に関する研究

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12年～平成16年
担当部及び氏名		林産部	○熊田 淳 ・ 笠原 航

結果の概要

- (1)本試験の供試株6株における連続6回までの子実体分離では、平均収量および平均子実体収穫日数（発生操作から1回目の収穫までに要する日数）は、分離回数毎のパラツキが大きく、分離回数の増加ともなう明らかな育種効果は認められなかった。（表-1）
- (2)分離回数の増加ともなう増収効果と子実体収穫日数の短縮効果は、平均値においては認められなかった。しかし、子実体分離により、元株より優良な栽培特性を示した菌株が、6株全ての供試株から選抜された。（表-2）
- (3)野生株 W2 菌株における選抜株（P6-95 株：6回目の子実体分離で得られた菌株）は、元株と比較して収量が234%増加し、子実体収穫時期が22.5%短かった。

I 目的

多様な消費者ニーズに適応する品種を開発することを目的に、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6回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. 53, 54, 87, 9の4株、および野生株がW1(当時野生株保管菌番号：No. 220), W2(当時野生株保管菌番号：No. 200)の2株、計6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。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、6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6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。栽培試験に今日した分離株数は、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 凍結の子実体分離における栽培特性の変化

親株	分離回数	収穫日数(日)		子実体収量(g)		子実体個数(個)		株数
		平均	SD	平均	SD	平均	SD	
W1	1	26.4	2.4	77.4	19.3	43.1	10.8	9
	2	29.6	3.5	47.1	14.6	31.6	5.4	20
	3	21.8	1.6	67.1	9.8	39.9	6.6	25
	4	25.4	2.7	74.3	13.1	42.8	6.2	16
	5	26.7	2.2	69.4	16.8	39.2	9.4	10
	6	29.3	2.1	50.1	11.9	24.5	5.6	12
W2	1	28.4	1.5	35.1	15.3	27.2	9.8	8
	2	24.3	3.2	65.2	32.0	39.3	17.1	10
	3	20.3	1.8	78.5	11.8	47.2	8.9	40
	4	20.9	3.5	87.1	16.2	51.9	13.3	21
	5	23.2	0.7	76.3	15.8	39.5	8.4	10
	6	24.2	1.8	84.3	20.4	39.4	12.2	10
53	0	20.3	0.6	113.0	10.6	86.0	5.6	-
	1	18.3	0.0	135.4	2.5	96.4	0.8	3
	2	20.8	0.5	119.9	14.3	96.9	8.9	9
	3	17.6	0.5	125.0	8.9	115.9	14.5	8
	4	18.6	0.8	112.7	15.5	81.7	14.8	13
	5	19.4	0.5	128.4	7.4	112.6	12.3	9
54	0	16.0	3.5	123.3	10.8	84.3	9.1	-
	1	18.7	1.1	125.7	13.8	90.0	15.6	5
	2	21.5	1.7	114.7	14.1	89.7	16.2	17
	3	17.7	0.9	119.8	10.2	95.2	3.9	9
	4	19.7	1.7	94.4	23.6	60.1	23.5	21
	5	19.6	0.4	124.8	11.0	104.3	14.7	9
87	0	21.3	0.6	101.7	12.5	69.3	10.7	-
	1	20.2	1.6	121.9	21.6	73.2	13.6	19
	2	20.9	1.1	100.2	9.3	62.2	9.4	15
	3	20.1	1.5	111.3	10.6	71.5	10.9	26
	4	19.7	1.1	110.7	17.8	61.3	13.7	41
	5	20.8	1.2	124.0	11.9	75.4	13.8	20
92	0	20.3	1.2	106.0	7.8	80.7	15.9	-
	1	19.5	1.4	129.3	17.3	82.6	15.9	14
	2	18.1	2.4	112.6	10.2	78.1	9.6	17
	3	17.9	1.0	120.7	14.0	91.0	15.6	30
	4	20.7	4.0	112.7	26.0	73.8	19.3	23
	5	20.5	1.6	111.2	20.0	58.8	11.7	27
C	0	21.8	0.8	106.5	10.8	80.8	10.8	8
	1	21.6	1.1	146.0	18.4	81.0	14.5	36
	2	21.5	0.9	115.4	12.3	67.5	9.6	18
	3	18.0	0.3	133.3	12.4	78.6	12.6	10
	4	18.6	0.7	133.7	12.1	77.4	18.7	10
	5	20.7	0.7	143.7	8.0	68.0	11.8	10
別原株:子実体分離を行っていない株	0	27.2	1.2	91.3	36.6	38.8	18.7	6

表-2 元株と子実体分離選抜株との栽培特性の比較

元株 菌株名	分離株 菌株名	収穫日数(日)		子実体収量(g)		子実体個数(個)	
		平均	SD	平均	SD	平均	SD
W1	元株	26.4	2.4	77.4	19.3	43.1	10.8
	選抜株 P1-169	25.0	1.0	108.0	20.9	50.7	18.8
	増減率(%)	-5.3		39.6		17.6	
W2	元株	28.4	1.5	35.1	15.3	27.2	9.8
	選抜株 P6-95	22.0	0.0	117.3	4.0	59.7	8.5
	増減率(%)	-22.5		234.0		119.3	
53	元株	20.3	0.6	113.0	10.6	86.0	141.7
	選抜株 P6-6	16.7	2.5	142.0	3.0	114.7	12.7
	増減率(%)	-18.0		25.7		33.3	
54	元株	16.0	3.5	123.3	10.8	84.3	9.1
	選抜株 P4-15	16.7	0.6	142.7	16.6	100.3	11.2
	増減率(%)	4.2		15.7		19.0	
87	元株	21.3	0.6	101.7	12.5	69.3	10.7
	選抜株 P1-65	19.3	0.6	155.0	26.0	85.7	12.5
	増減率(%)	-9.4		52.5		23.6	
92	元株	20.3	1.2	106.0	7.8	80.7	15.9
	選抜株 P1-71	18.7	0.6	177.0	26.0	109.3	18.6
	増減率(%)	-8.2		67.0		35.5	

IV 今後の問題点

凍結保存した選抜菌株を再生し、同一条件下で元株と比較し、選抜株が示した優良な栽培特性が遺伝的に獲得された性質か、あるいは何らかの環境変異に起因した変化かを確認する必要がある。

1.1. シイタケ、ナメコ等の品種選抜、育種

(3) 細胞選抜による育種法の研究

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	○竹原太賀司・熊田淳	

結果の概要

(1) ナメコの培養温度別栽培特性を検討した結果、ナメコの子実体収量等栽培特性は、今回供試した5系統いずれも培養温度に大きく依存した。即ち、高温培養では子実体収量等栽培特性が劣悪化する傾向を示し、25℃培養では20℃培養に比べ、子実体収穫日数は5～8日遅れ、子実体収量は15%以上低下した。

(表-1)

(2) ナメコの培養条件を検討した結果、培養初期は1カ月程度の低温培養（今回の試験では18℃培養）が必要であるが、その後は25℃程度まで温度が上昇しても正常な発生が可能であった。（表-2）

(3) これまでに栽培検定を行ったナメコ細胞選抜株及び交配株のなかから、柄が太く、子実体が大型となる点で現行市販品種との区別性を有し、かつ子実体収量等栽培特性に優れた菌株等計3株を、最終的な登録候補株として選抜した。（写真-1）

I 目的

これまでに、細胞選抜によるナメコ栽培特性の復元効果を確認し、さらに、高温培養による子実体収量等栽培特性の劣悪化と、これから組織分離した菌株を低温培養することで、収量が復元することを見出した。従って、ナメコの栽培特性は培養温度に大きく依存することが明らかとなったことから、今年度は、ナメコの培養温度と栽培特性との関係を明らかにすることを目的に試験を行った。併せて、ナメコ細胞選抜株（菌糸断片再生株）及び交配株からの品種選抜を継続して実施した。

II 試験方法

栽培は、800mlの専用広口PPビンを用い、培地組成を、広葉樹おが粉：ふすま＝5：1（含水率65±1%）とした。供試菌は、空調施設栽培用ナメコ菌5系統（A～E）を用いた。

まず、培養温度別の栽培特性を検討した。培養室の設定温度を、17.5、20.0、22.5、及び25℃とし、いずれの温度区分でも4～9週間の範囲内で培養期間を一週間毎に変えて発生処理を行った。調査項目は、発生処理から子実体収穫までに要する日数（子実体収穫日数）及び子実体の初回収量と総収量（初回と2回目発生の合計）である。

次に、低温培養の必要期間を検討するため、変温培養試験を行った。接種後、培養を先ず18℃で行い、その後25℃で培養した。18℃での培養期間は、1、2、3、4、5、6、7週間とし、その後25℃での培養期間をそれぞれ7、6、5、4、3、2、1週間追加し、18℃及び25℃での培養期間を合わせていずれも8週間となるようにした。なお、全期間（8週）を通じ18℃及び25℃で培養した培地も比較のため追加した。発生処理は、いずれの試験も14±1℃、湿度95%以上で行い、栽培本数は1試験区当たりビン6本とした。

品種選抜は、前年度に実施したナメコ菌糸断片再生株及び交配株のなかから、現行品種との区別性に留意しながら子実体形質等を観察し、継続して選抜を実施した。

III 具体的データ

表-1 培養温度別栽培特性 (菌株 No. 51)

培養期間	栽培特性	培養温度			
		17.5℃	20℃	22.5℃	25℃
4 週	初回収穫日数(日)	25.7±1.2	25.2±1.3	21.9±2.0	32.6±2.1
	初回収量(g)	113.9±14.2	114.9±16.0	113.3±16.3	82.0±19.6
	総収量(g)	183.8±9.8	191.6±10.0	185.0±9.1	163.5±9.9
5	初回収穫日数(日)	21.6±0.7	22.6±1.3	20.5±1.2	30.0±1.3
	初回収量(g)	110.5±11.9	128.1±15.9	111.3±18.5	80.5±15.5
	総収量(g)	180.5±9.6	196.5±9.0	175.4±11.4	161.3±9.4
6	初回収穫日数(日)	17.9±1.0	19.4±1.2	18.0±0.8	26.6±1.2
	初回収量(g)	99.8±16.6	126.6±15.8	111.3±18.6	81.0±16.8
	総収量(g)	178.0±11.6	194.6±11.0	177.8±11.5	151.5±21.2
7	初回収穫日数(日)	17.6±0.9	17.9±0.4	17.6±0.7	23.7±1.5
	初回収量(g)	107.9±16.7	123.6±16.0	128.4±13.4	79.7±11.4
	総収量(g)	181.8±6.5	190.6±8.2	185.5±9.9	145.4±14.0
8	初回収穫日数(日)	17.3±0.5	17.0±0.0	18.4±0.9	25.0±1.9
	初回収量(g)	130.4±10.1	149.4±14.3	143.1±10.6	100.3±16.6
	総収量(g)	185.0±9.2	200.1±6.9	195.0±11.3	167.6±11.4
9	初回収穫日数(日)	16.8±0.7	16.5±0.5	20.1±0.8	24.4±1.1
	初回収量(g)	133.5±18.5	147.5±12.1	129.6±11.7	100.3±22.8
	総収量(g)	190.4±11.7	196.5±11.0	184.1±10.2	164.9±22.9

注) 培養温度は設定温度であり、実際の温度は(設定温度±1)℃の範囲内にある。

表-2 温度別培養期間毎の栽培特性変化 (菌株 No. 51)

温度別培養期間		栽培特性		
18℃	25℃	初回収穫日数(日)	初回収量(g)	総収量(g)
8 週	0 週	17.5±0.6	133.3±12.3	186.0±17.8
7	1	17.2±0.5	140.6±16.3	196.8±9.2
6	2	17.4±0.6	138.0±12.6	190.8±12.5
5	3	18.6±0.6	137.8±9.7	195.0±5.2
4	4	19.8±0.8	125.6±17.6	190.4±9.5
3	5	22.2±0.8	104.6±10.5	175.8±8.3
2	6	23.0±0.7	117.4±15.9	180.8±13.5
1	7	21.5±1.1	105.7±9.9	175.5±2.9
0	8	22.5±0.6	118.7±12.9	179.2±7.3

注) 培養は、接種後先ず18℃で行い、その後25℃で培養した。

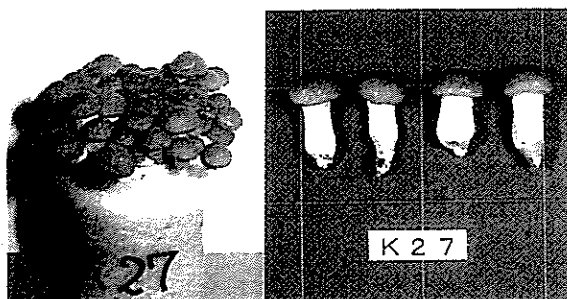


写真-1 ナメコ菌糸断片再生株から選抜した子実体大型株

IV 今後の問題点

これまでの試験で、細胞選抜及び培養温度によるナメコ収量の復元効果について明らかにした。さらに、細胞選抜株(菌糸断片再生株)等のなかから、柄が太く、子実体が大型となる点で現行市販品種との区別性を有し、かつ子実体収量等栽培特性に優れた菌株等計3株を選抜した。子実体が大型となるようなナメコ品種は、消費者の嗜好及び栽培者の要望とも合致するものであり、今後さらに、これらを登録候補株として検討をすすめる。

1 1. シイタケ、ナメコ等の品種選抜、育種

(4) 突然変異による育種

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) ナメコ子実体収量等栽培特性の安定化を図るため、突然変異処理によって菌糸伸長速度を二核菌糸 > 一核菌糸 とすることで脱二核化を抑制したナメコ菌株56株のなかから、30℃培養での脱二核化の有無及び子実体収量等の栽培特性並びに子実体形質等の観点から、これらの特性に優れた菌株LL18及びLL45の2系統を選抜した。(表-1、写真-1、2)

(2) シイタケ市販菌の突然変異処理株から選抜したNo. 26は、2.5kg培地、40日培養で子実体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。しかし、この菌株は集中的に発生する特性を有するものの、発生個数が多すぎ子実体形質がやや劣るので、この点で改善の余地がある。(表-2、写真-3)

I 目 的

ナメコ二核菌糸は脱二核化によって一核化しやすく、しかも、ナメコではシイタケ等とは逆に、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要因の一つと考えられる。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、これまでに突然変異処理により菌糸伸長速度を二核菌糸 > 一核菌糸 とすることで脱二核化を抑制したナメコ菌株LL (福島N1号) を作出した。ここでは、より優れた子実体形質を有するナメコ菌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て脱二核化の検定と栽培試験を行い、選抜を実施した。

シイタケでは培養日数の短縮化を目的に、人為的な突然変異株処理株からの選抜を継続して実施した。

II 試験方法

ナメコ栽培特性の安定化を図るために、これまでに選抜した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、菌叢形態を観察した。栽培試験は、作出した56株中、30℃培養でも脱二核化による一核菌糸が全く観察されなかった17株について実施した。また、30℃培養で脱二核化一核菌糸が観察されず、かつ、子実体収量等栽培特性及び子実体形質等が優れたLL18及びLL45の2系統については、20℃及び25℃の培養温度で栽培試験を行い、両者の特性を比較した。

これまで、シイタケ市販菌の突然変異処理によって選抜したNo. 26の培養日数別栽培試験を実施した。培地重は2.5kgとし、培養は $22 \pm 2^\circ\text{C}$ で行った。培養期間は30日間から60日間までの範囲内で、5日毎に培養日数を変えて発生処理を行った。調査項目は、収穫までに要する日数、子実体個数及び収量である。なお、供試個数は、各試験区5袋である。

III 具体的データ

表-1 ナメコ選抜菌LL18、LL45の20℃及び25℃培養での栽培特性の比較

菌株名	培養温度	収穫日数(日)	初回収量 (g)	総収量 (g)
LL18	20℃	19.6± 3.7	84.9±16.9	154.6± 8.7
	25℃	28.4± 1.6	52.8±10.1	118.6± 9.7
LL45	20℃	22.1± 0.4	130.1± 9.6	183.0± 6.0
	25℃	26.0± 1.9	81.5±17.9	170.4±10.3
A	20℃	21.6± 2.1	106.6±10.0	157.4± 7.3
	25℃	38.5± 4.7	39.6±12.3	103.9±16.0
B	20℃	18.9± 0.6	119.9± 7.7	159.8± 5.4
	25℃	40.9± 5.4	34.3± 8.9	96.9±17.4

注) 菌株A, B : 空調栽培用市販菌

表-2 シイタケ変異処理選抜株 No. 26 の培養日数別栽培特性

培養日数	収穫日数 (日)	子実体個数(個)	子実体収量(g)
30日	19.6± 3.7	7.7± 2.9	172.0±45.8
35	12.0± 0.0	15.3± 1.7	309.7±42.1
40	12.0± 0.0	70.0± 3.6	650.3±18.4
45	11.0± 0.0	73.0± 4.3	634.0±22.5
50	11.0± 0.0	71.3± 5.6	638.3±12.0
55	11.0± 0.0	65.3± 3.7	635.7±15.6
60	11.0± 0.0	63.5± 6.6	648.1±11.2

注) 収穫日数は、発生処理から収穫までの日数であり、子実体個数及び収量は初回発生のみの数値である。

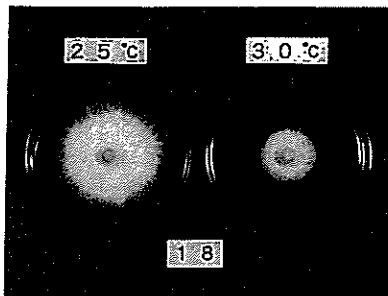


写真-1 ナメコ選抜菌LL18の菌叢形態



写真-3 シイタケ選抜株No. 26の子実体発生

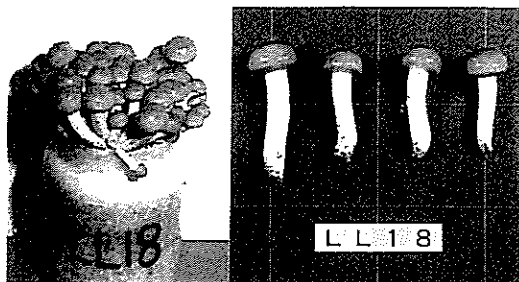


写真-2 ナメコ選抜菌LL18の子実体形態

IV 今後の問題点

シイタケ選抜菌No. 26は培養日数の短縮化につながる可能性を有するものの、発生子実体の個数が多い、形質がやや劣る欠点があるので、今後他の系統との交配によりこの点の改善を試みる予定である。

1.2. シイタケ、ナメコ等の栽培に関する研究

(1) シイタケ菌床栽培技術

① 培養日数に関する検討

予算区分	県 単	研究期間	平成8年～平成12年
担当部および氏名	林産資源部	○笠原 航・竹原太賀司	

結果の概要

- (1) 培養日数が長くなるにしたがって、重量が減少し、含水率が増加した。(図-1、3)
- (2) 培養日数にともなう、pHの大きな変化は認められなかった。(図-2)
- (3) 原基個数は、品種や菌床培地ごとに著しく違いがあるものの、培養日数が長くなるにしたがって、増加する傾向がみられた。
- (4) 品種Aの68日培養では、子実体が発生しなかった菌床培地が11個中3個あり、子実体発生が不安定になる可能性が示された。逆に培養が長くなると、発生量が増加する傾向があった。(図-5)

I 目的

近年、おがくずを利用したシイタケ栽培が増加傾向にあるが、品種の選定、培地組成、発生方法など未解明な点も多く、技術的に確立したとは言い難い。また、施設栽培が中心となるため、資力のある企業の参加も多くなってきている。そこで、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. 試験内容

培養日数の短縮化に向けた基礎データ収集のため、培養日数ごとに、菌床培地や発生する子実体に違いがみられるかを調査する。培養日数を、68日、76日、88日、98日、109日とする試験区を設定し、すべての試験区において菌床培地に関する調査を行い、68日、88日、109日については、発生する子実体の調査を行った。

2. 栽培方法

菌床培地は、オガ粉：フスマ＝10：2の割合で混合（乾重比）、含水率を65%に調整し、1.2kgづめにした。殺菌条件は、120℃で60分間とした。供試菌株は、市販の菌床栽培用品種2品種を使用し、接種後、20±2℃で培養を行った。培養日数は試験区のとおりとした。発生操作は袋切り後、散水により行った。

3. 調査項目

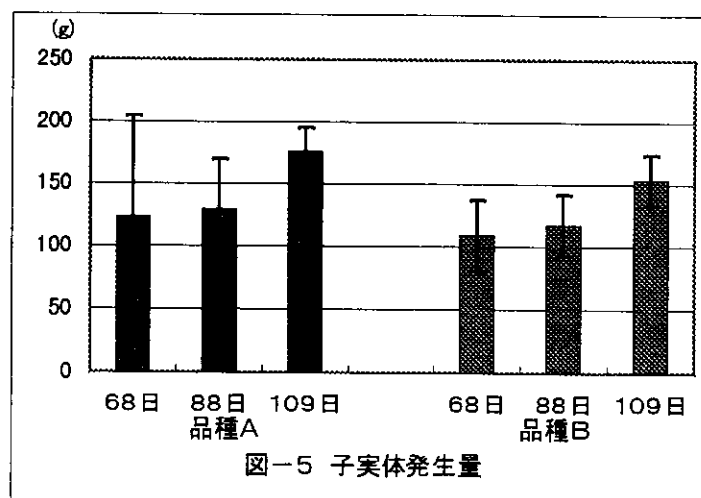
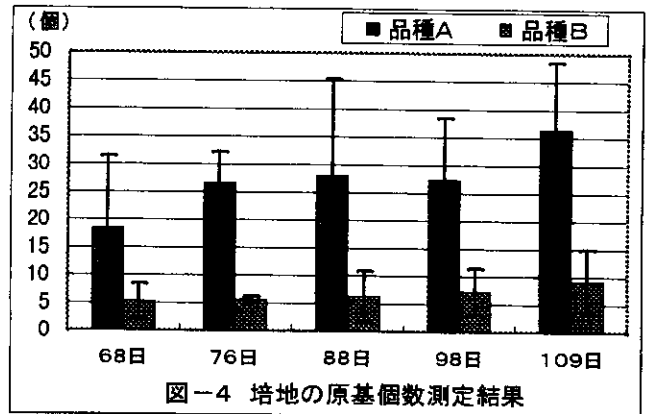
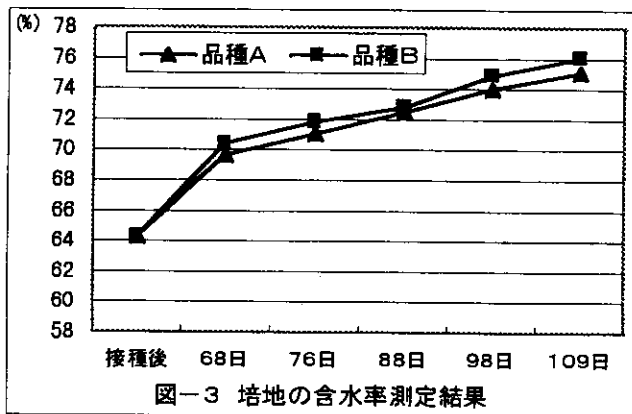
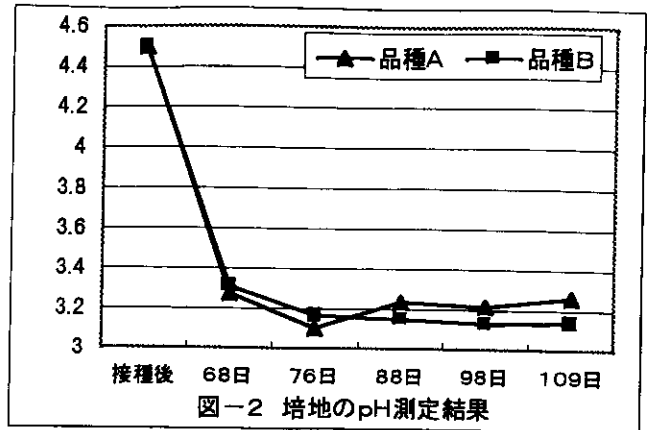
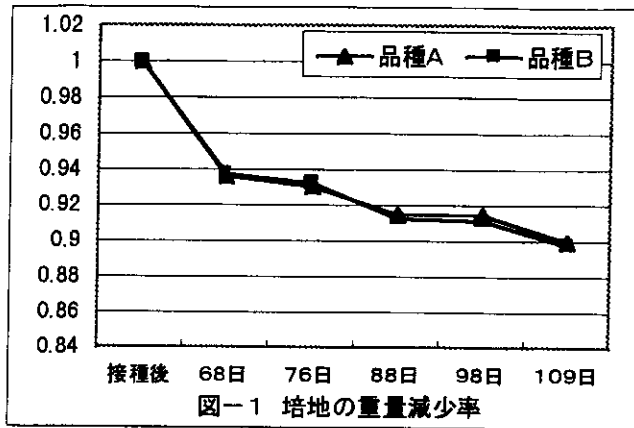
(1) 菌床培地の調査

重量減少率、pH、含水率および原基個数の調査を行った。重量減少率は、接種後と調査時の重量を測定し、その減少率を求めた。pHと含水率については、培地を縦に半分に切断し、片方の中心部を採取して行った。含水率は、培地を一定量採取し、重量を測定後、105℃で48時間乾燥後、再び重量を測定する方法で算出した。pHは、採取した培地20gに対し、蒸留水50mlを加えて1昼夜浸漬後、測定した。原基個数は、切断した残り半分の培地を用いて調査した。菌床培地を手でほぐし、原基と思われる、固く、球形をした菌糸塊を分離し、測定した。

(2) 子実体発生調査

発生調査期間は20日、1回目発生のみとし、発生量および発生個数、LM率を調査した。なお、LM率については、福島県標準青果物出荷規格に基づき、傘の直径が4cm以上のものをMサイズ、6センチ以上のものをLサイズとし、子実体個数におけるLMサイズの占める割合を調査した。

Ⅲ 具体的データ



Ⅳ 今後の問題点

今後さらに、培養期間の短縮や栄養剤の改良など、コストダウン技術の開発をすすめる必要がある。

12. シイタケ、ナメコ等の栽培に関する研究

(1) シイタケ菌床栽培試験

② 高分子吸収体の添加による集中発生効果

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成8年～平成12年
担当部及び氏名	林 産 部	○竹 原 太賀司・笠 原 航	

結果の概要

(1) シイタケ菌床栽培用培地の乾燥防止対策の一つとして予備的に行った高分子吸収体ゲルの添加が、シイタケの集中発生に効果のあることが示唆され、その適正添加率は培地重の20%程度（培地含水率71%）と考えられた。（表-1）

(2) 今回対照としたゲル無添加培地では栽培特性が劣悪であったのに対し（原因は不明）、培地重に対して20%程度のゲルを加えた培地からは正常に近い発生を示したことから、高分子吸収体ゲルを加えて培地含水率を70%程度とすることで、発生の安定化に効果のあることが示唆された。（表-2, 3、写真-1）

I 目 的

シイタケ菌床栽培における培地の乾燥防止対策の一つとして、高分子吸収体ゲル添加の効果を予備的に検討した過程で、高分子吸収体の子実体集中発生効果を示唆する結果が得られた。そこで、高分子吸収体添加の適正添加率を明らかにするとともに子実体収量等は無添加区と比較し、その効果を検討した。

II 試験方法

培地組成は、広葉樹おが粉：ふすま=5：1 で、含水率を64%に調整した。これに、高分子吸収体で作成したゲルを培地重当たり10～40%加え十分に攪拌した。なお、今回の試験に用いた高分子吸収体は、三洋化成工業（株）製サンフレッシュST-500Dであり、水1 l 当たり吸収体5gを加えて攪拌しゲルを作成した。培地重は1.2kgとし、培養は22±2℃で90日間行った。使用種菌は、当所で継代保存してある菌床栽培用シイタケ品種A及びBである。供試個数は、対照区は8袋でその他の試験区は各5袋である。

III 具体的データ

表-1 シイタケ菌床への高分子吸収体ゲル添加割合別栽培特性 (菌株A)

吸収体添加割合	培地含水率	発菌数/総観数	子実体個数(個)	子実体収量(g)
10 %	67.6%	5 / 5	13.8 ± 5.0	187.8 ± 36.7
20 %	71.2%	5 / 5	21.6 ± 4.3	219.4 ± 23.7
30 %	74.8%	5 / 5	19.8 ± 6.8	178.0 ± 45.4
40 %	78.4%	5 / 5	10.2 ± 1.6	139.8 ± 21.4
対照 (0%)	64.0%	4 / 5	2.6 ± 1.5	61.2 ± 38.8

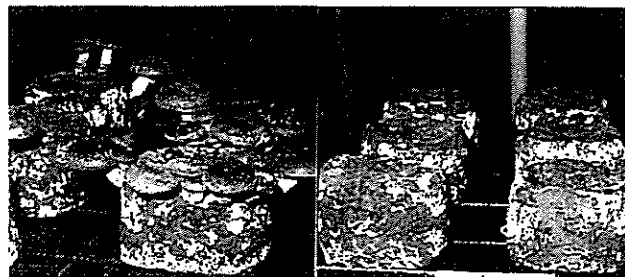
注) 高分子吸収体ゲルの添加割合は、含水率を64%に調整した培地の重さに対する割合である。

表-2 高分子吸収体ゲル添加培地によるシイタケ栽培特性 (菌株A)

吸収体添加割合	発菌数/総観数	子実体個数(個)	子実体収量(g)
15 %	5 / 5	8.6 ± 4.7	168.8 ± 43.8
20 %	4 / 5	7.0 ± 6.2	145.4 ± 96.0
30 %	5 / 5	6.4 ± 6.5	144.4 ± 78.6
対照 (0%)	1 / 8	0.8 ± 2.1	15.1 ± 42.8

表-3 高分子吸収体ゲル添加培地によるシイタケ栽培特性 (菌株B)

吸収体添加割合	発菌数/総観数	子実体個数(個)	子実体収量(g)
15 %	0 / 5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
20 %	4 / 5	11.6 ± 6.6	210.8 ± 118.6
30 %	2 / 5	3.4 ± 5.0	75.2 ± 104.6
対照 (0%)	2 / 8	1.1 ± 2.1	23.9 ± 44.4



(20%添加)

(無添加)

写真-1 高分子吸収体ゲルを添加した培地からのシイタケ発生

IV 今後の問題点

今回行った試験では、対照区(無添加区)の栽培特性が劣悪であった。従って、安定発生効果については、その再現性等をさらに検討する必要がある。

12. シイタケ、ナメコ等の栽培に関する研究

(2)簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術

①仮伏せにおける被覆資材の検討

予算区分	県 単	研究期間	平成9年～平成13年
担当部および氏名	林産資源部 ○笠原 航・熊田 淳		

結果の概要

- (1)ハウス内の遮光を行わなかった場合、遮光を行った場合と比べて、厳寒期の伏せ込み内気温が高く、温度が取れることがわかった。(図-2)
- (2)気温が上昇する3月には、高温になることが多く、ハウスの遮光がなく、ビニールのみ被覆の場合、上部ほだ木の内部温度が30℃を超える日が21日もあるなど、高温障害が懸念される環境となった。(表-2、図-3)
- (3)被覆資材は、ダンボールだけでも上部ほだ木の温度上昇を抑制することが可能であるが、上部に白色不織布を被覆することで、さらにその効果が大きくなった。(表-2)
- (4)菌糸の伸長量は、原木毎の差が大きかったものの、試験区による大きな違いは認められなかった。したがって、菌糸が活着すれば、多少の温度上昇があっても伸長すると考えられる。しかし、ハウス内遮光を行わない試験区の種菌の含水率が低かったことなど、高温や乾燥による障害に注意が必要である。(図-4、5)

I 目的

気候が寒冷な本県においては、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、早期育成のうえ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。

II 試験方法

1. 試験内容

ハウス内の遮光の有無と、被覆資材とを組合せた試験区を設定した。遮光は遮光率85%の遮光ネットを張り、被覆資材は、ダンボールとビニールを被覆した試験区と上部に白色不織布を被覆した後ダンボールとビニールを被覆した試験区およびビニールのみを被覆した試験区を設定した。(表-1)

2. 接種および伏せ込み方法

接種は、平成12年2月上旬に行い、3月上旬まで当センターの温室を使用して管理を行った。原木は、コナラを使用し、接種孔の深さは30mmとした。供試菌株は、市販の生シイタケ栽培用品種2種を用いた。

3. 調査項目

(1)温度の測定



温度は、伏せ込み内の気温とほだ木の内部温度を測定した。伏せ込み内気温は中段に気温測定用のセンサーを入れて測定した。内部温度は、上段に伏せ込んだほだ木の温度上昇を測定することを目的とし、樹皮と形成層の間にセンサーを入れて測定した。

(2)菌糸の伸長調査

菌糸の伸長調査は、図-1のような測定木を作成し、この接種孔から任意の1カ所を選び、樹皮をはがした表面の繊維方向の伸長量と縦割りにした内部の繊維方向の伸長量を測定した。測定木の供試本数は、各区3本(1品種あたり)とした。なお、伸長調査の結果、2品種とも同様の傾向を示したので、2つのデータを併せて解析を行った。

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		ダンボール+白色不織布+ビニール
3		ビニールのみ
4	あり	ダンボール+ビニール
5		ダンボール+白色不織布+ビニール
6		ビニールのみ

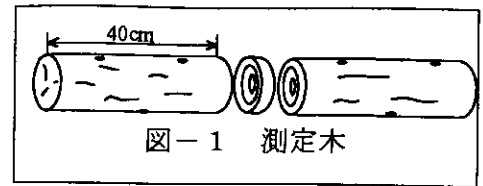
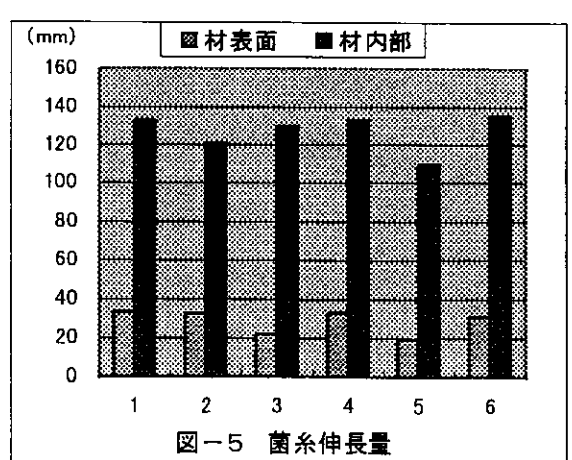
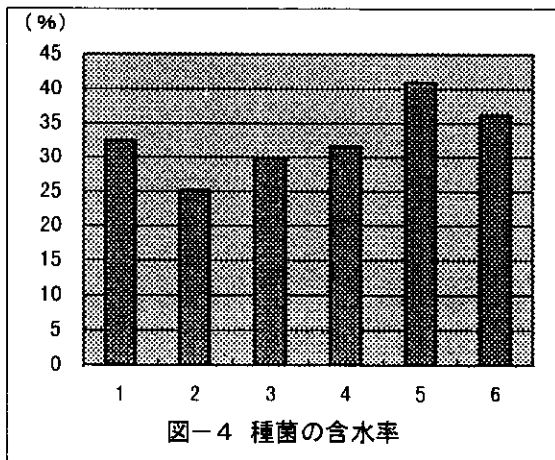
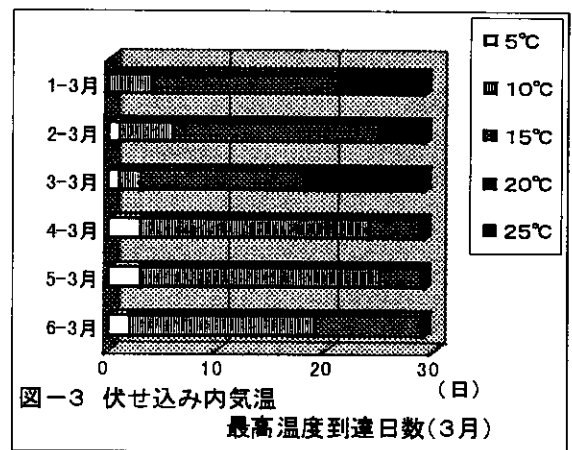
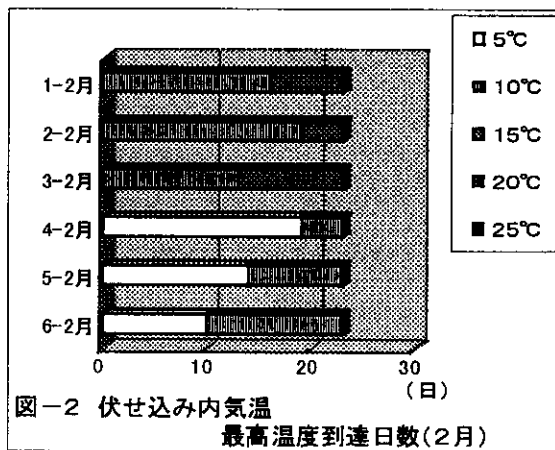


表-2 ほだ木内部温度が30℃を超えた日数

試験区	2月	3月
1	0	8
2	0	2
3	11	21
4	0	0
5	0	0
6	0	7



IV 今後の問題点

特になし。

12. シイタケ、ナメコ等の栽培に関する研究

(2)簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術

②仮伏せ中の散水に関する検討

予算区分	県 単	研究期間	平成9年～平成13年
担当部および氏名	林産資源部	○笠原 航・熊田 淳	

結果の概要

- (1)散水間隔が長くなるにしたがって、原木重量減少率が多くなる傾向がみられた。(図-3)
- (2)含水率は、週2回の散水で、最初の含水率が維持された。また、原木の部位別では、種菌や樹皮が散水の影響を受けやすく、逆に、接種孔を含まない辺材部では散水による影響は少なかった。(図-4)
- (3)菌糸伸長量は、週1回以上散水を行うと良好であった。(図-5、6)

I 目的

気候が寒冷な本県においては、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、早期育成のうえ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。

II 試験方法

1. 試験内容

仮伏せ中の散水間隔を、週2回、週1回、2週1回、4週1回とする試験区を設定し、菌糸活着後の散水管理が、菌糸伸長などに及ぼす影響を調査した。なお、散水は20秒間の浸水を行うことで、散水とした。

2. 接種および伏せ込み方法

原木はコナラを使用し、図-1のように20cm程度に切断し、2箇所接種を行った。接種孔の深さは30mmとした。供試菌株は、市販の生シイタケ栽培用品種2種を用いた。接種後、1時間の浸水を行い、水分を補給した。伏せ込みは、すべての行程を通して、気温15℃、湿度85%の部屋で行い、原木をトレーに縦に並べた状態で行った。被覆資材は、最初、白色不織布とビニールを用い、10日後、菌糸の活着を確認してから、ビニールをとり、白色不織布のみの被覆とした。散水は活着確認後から開始をし、最初は、全区1分間の浸水を行い、その後は、試験区の散水間隔にしたがって、20秒間の浸水を行った。散水期間は1ヵ月間とした。

3. 調査項目

(1)原木重量の測定

試験木の重量を、2週間毎に測定した。

(2)含水率の測定

図-2のように、接種孔を含む円板を採取し、一つは散水管理前に、もう一つは散水管理後に含水率を測定した。測定箇所は、種菌部、接種孔の周りの辺材部(辺材1)、接種孔のない辺材部(辺材2)、樹皮とした。また、供試本数は各区3本とした。

(3)菌糸の伸長調査

伸長調査は、2箇所の接種孔について、樹皮を剥いで材表面の繊維方向の伸長量を測定し、その後、接種孔を中心に縦に切断し、1箇所について、材内部の繊維方向の伸長量を測定した。

Ⅲ 具体的データ

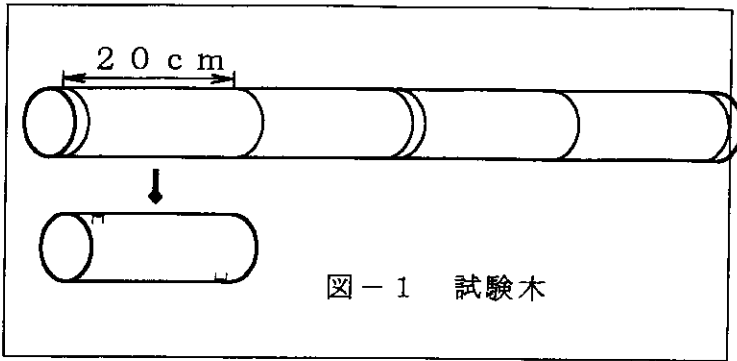


図-1 試験木

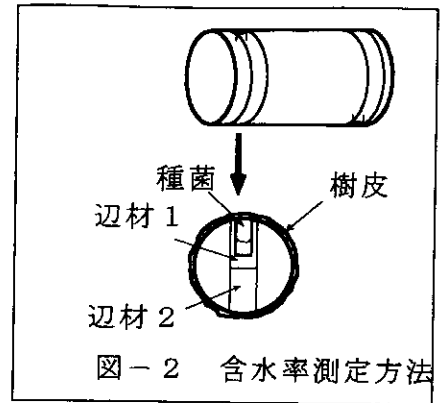


図-2 含水率測定方法

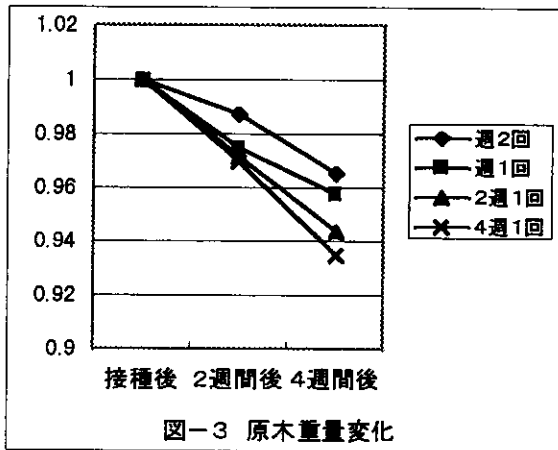


図-3 原木重量変化

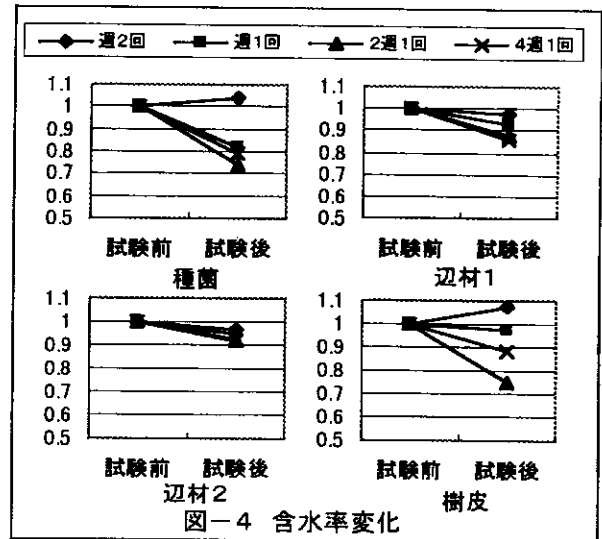


図-4 含水率変化

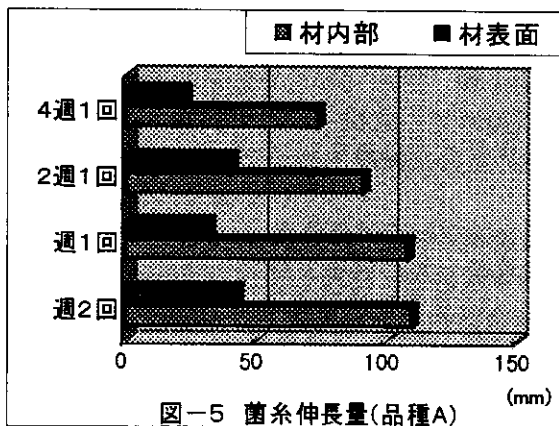


図-5 菌糸伸長量(品種A)

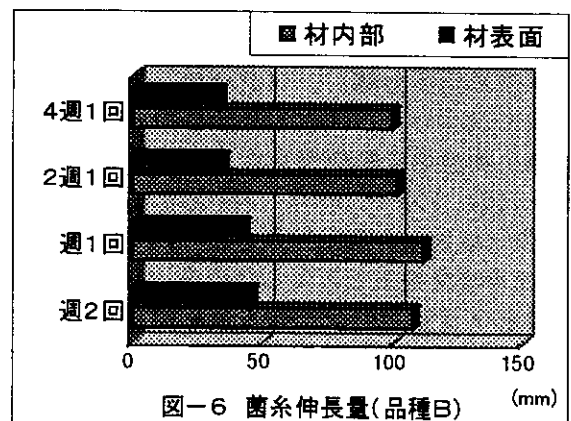


図-6 菌糸伸長量(品種B)

Ⅳ 今後の問題点

今後は、仮伏せ中の散水試験を、実際の栽培形態にあわせた形で実施する必要がある。

12. シイタケ、ナメコ等の品種選抜、育種

(3) ナメコ種菌の安定性向上技術の開発

① 一核菌糸種菌の接種技術の開発

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) 凍結保存した一核菌糸は、全て再生した。再生した一核菌糸は、菌糸伸長速度、菌叢型ともに以上は認められなかった。また、二核菌糸親株と同様の組み合わせにおいて、いずれの再生株も核受容能を有した。
- (2) 一核菌糸種菌は、木粉培地、液体培地ともに正常に子実体が形成された。また、検鏡した子実体は、全てクランプ結合が確認され、一核菌糸種菌の実用化の可能性が示唆された。しかし、今回の供試株における一核菌糸種菌では、通常のナメコ種菌である二核菌糸木粉種菌と比較して、栽培特性における有利性は見られなかった。

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。正常な脱二核菌糸は、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核受容能に異常が生じると、元の二核に戻れなくなる。核受容能に以上が生じた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、本課題は、核受容能に異常が生じるメカニズムを解明することにより、栽培工程毎に異常脱二核化の危険性を低減させる技術を開発することを目的とする。ここでは、種菌の製造から接種までの工程の安定性を向上するために、2種の一核菌糸の核受容能の確認後に接種し、接種した培地内で二核化させる方法を検討する。この方法の付随した長所としては、接種作業の効率化、危険な拡大培養の防止、種菌製造コストの軽減等が期待される。

II 試験方法

(1) 供試菌株

二核菌糸の供試株は、Cr83株 (T127'-2×T127'-50: 以下下線部は分離株側を示す)、P87株 (I4-1×T127-5)、P92株 (I4-3×T127-5) の3菌株とした。この3菌株の一核親株T127'-2, T127'-50株 (市販菌T127株の担子胞子株; 平成11年度単胞子分離)、I4-1, I4-3株 (野生株No. 204の担子胞子株; 平成10年度単胞子分離)、T127-5株 (市販菌T127株の担子胞子株; 平成10年度単胞子分離) の5種の一核菌糸を供試した。供試した一核菌糸は、凍結保存株 (斜面培地を直接-85℃で保存: 馬場崎らの方法: 微生物遺伝資源利用マニュアル (5) 栽培きこの菌株の直接凍結維持法およびDNA判別法、ISSN1344-1159、P. 5-6, 1999) の再生菌糸を用いた。

(2) 再生一核菌糸の菌糸伸長速度の測定、菌叢型および核受容能の確認

PDA平板培地上で再生した菌糸 (12日間培養) を同様の平板培地に接種し、25℃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。菌糸伸長速度測定と同時に、再生菌糸を3種の二核菌糸の供試株と同じ一核親株の組み合わせで、PDA平板培地上に約2cm間隔で接種し、培養21日目に両側昼間部でクランプ結合の有無を検鏡し、核受容能を確認した。

(3) 種菌の作成方法と培地への接種方法

種菌は、含水率約64%に調整した木粉米糠培地(10:1)を200mlガラス瓶に充填した培地と、100ml三角フラスコに分注した20mlMYPG液体培地 (水1l当たり glucose 10g, peptone 4g, extract malt 9g,

extract yeast 4g) の2種を用いて作成した。PDA 平板培地で前培養した供試株を接種後、木粉米糠培地は30日間、液体培地は10日間約22℃で静地培養し、種菌とした。二核菌系木粉種菌は、通常の方法で1栽培瓶当たり約40mlを接種した。一核菌系木粉種菌は、2種の一核親株各々約20mlを乳鉢で混合した後に接種した。二核菌系液体培地種菌は、1栽培瓶に三角フラスコ2本(培地量40ml)を接種した。一核菌系液体培地種菌は、2種の一核親株各々20mlを三角フラスコ内で混合攪拌した後に接種した。

(4)栽培方法

栽培は、800mlのポリプロピレン製ビンを用い、広葉樹木粉：フスマ：米糠=10：1：1(風乾重量比)の培地組成で含水率を65±1%に調整し、1ビン500gの培地重量で行った。培地の殺菌は、120℃で60分間行った。22±2℃で60日間培養後、14±1℃、相対湿度85%以上の環境下で40日間子実体の形成を促した。栽培ビン数は、各6本とした。

III 具体的データ

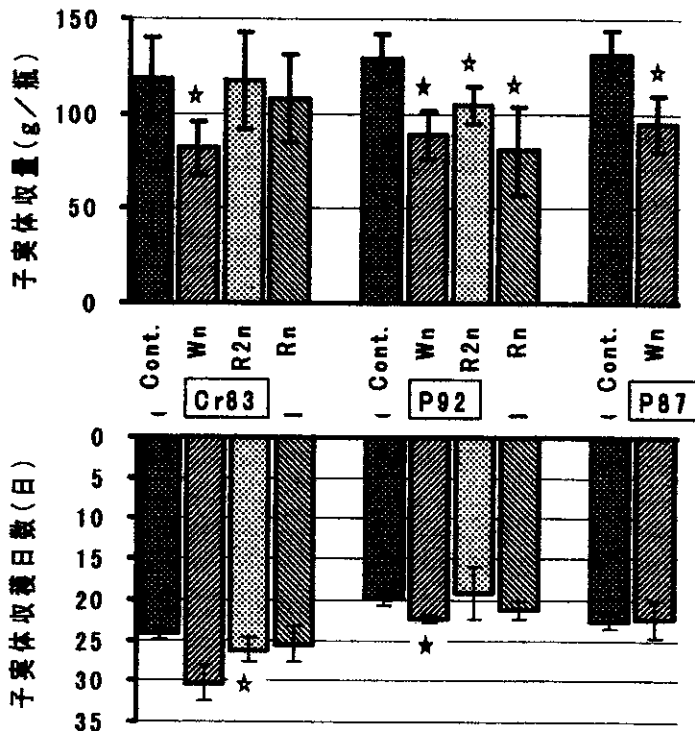


図-1 ナメコ種菌の種類と栽培特性

凡例：

- Cont: 通常の木粉培地二核菌系種菌を接種
- Wn: 2種の木粉培地一核菌系種菌を混合接種
- R2n: 液体培地で培養した二核菌系を接種
- Rn: 液体培地で培養した2種の一核菌系種菌を混合接種

★, ☆: Contに対して有意差(有意水準各5%, 1%)

IV 今後の問題点

今回用いた3種の二核親株では、二核菌系木粉種菌と比較して、一核菌系種菌に栽培特性の有利性は認められなかった。しかし、今回の一核菌系種菌は全て正常な子実体が形成され、実用化の可能性が見いだされており、栽培特性が優れた一核菌系の組み合わせをさらに検討する必要がある。

1.3. 菌根性きのこ安定生産技術の開発

(1) 菌根性きのこ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	林産資源部	○古川成治・笠原 航	

結果の概要

- (1) 感染苗単独で植栽した試験区では、植栽場所に関係なく菌糸の再分離はできなかつた。また、感染苗と培養菌糸を同時に植栽した試験区については、場所により菌糸の再分離が可能であり、1年間は生存することが明らかとなった(表-1)。
- (2) 11月に埋め込みした試験区では翌年の7月まで生存していたが、そのほかの時期に埋め込みした試験区では、長くて2ヶ月間しか生存が確認できなかつた。また、オガコを基本培地として混合したものは、すべての試験区において再分離できなかつた(表-2)。
- (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。
- (4) 各地域よりホンシメジ11菌株・マツタケ1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、アマタケの分離培養が成功した(表-3)。
- (5) H11年度収集菌株の菌糸伸長量は、H9・10年度収集菌株と同様に菌株によりばらつきが見られた。また、栽培試験の結果、発芽能力があるものが1系統選抜された(表-4)。
- (6) 改良培地の発芽性の有無について確認したところ、2つの試験区で原基が形成した(表-6)。

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実施した。

II 試験方法

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

①二員培養により作成した菌根の固定程度と離脱要因の解明

感染苗単独及び感染苗と培養菌糸を同時に埋め込む方法の試験区を設定し、ミズナラの根に付いている菌糸の生存状況を測定した。

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

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4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。

ホンシメジ

時期別に培養菌糸の埋め込みを行い、山地(試験地)に移植した菌糸の生存期間を測定した。

②シロからの子実体安定生産方法

環境改善を実施している試験地で、ホンシメジ及びマツタケの発生調査を実施した。

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

ホンシメジ菌株及びその他の菌根性きのこの収集を行った。

昨年収集した3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実施した。

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芽能力のある2菌株を用い、小麦粉と可溶性デンプンを組み合わせた培地

を作成（表-5）し発芽性の有無の確認を行った。

III 具体的データ

表-1 感染苗植栽後の菌糸再分離状況

植栽方法	植栽場所	植栽時期 (平成11年)	供試数	調査時の菌糸形成の概	
				平成12年5月	平成12年11月
感染苗	平地(5度未満)	11月	12本	× (6/6)	× (6/6)
単独斜面	(15度以上)	11月	12本	× (6/6)	× (6/6)
感染苗	平地(5度未満)	11月	12本	× (5/6) ○ (1/6)	× (6/6)
培養菌糸	斜面(15度以上)	11月	12本	○ (6/6)	○ (4/6) × (2/6)

表-2 培養菌糸埋め込み後の菌糸再分離状況

試験区	埋込時期	1試験区 調査地数	調査時の菌糸生存状況(平成12年)						
			5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
培養菌糸A*	平成11年11月	2	×	×	×	×	×	×	×
	平成12年5月	2	×	×	×	×	×	×	×
	平成12年8月	2	×	×	×	×	×	×	×
培養菌糸B*	平成11年11月	2	○	○	○	×	×	×	×
	平成12年5月	2	-	○	○	×	×	×	×
	平成12年8月	2	-	-	-	-	×	×	×

培地組成A, オガコ:パーミキュライト:フスマ=5:5:2
培地組成B, 山砂:パーミキュライト:フスマ=5:5:2

表-3 H12年度収集菌株

まのこ名	菌株No.	採取地	採取日	分離部
ホンシメジ	H12-1	中国	8月29日	子実体
ホンシメジ	H12-2	中国	8月29日	子実体
ホンシメジ	H12-3	中国	8月29日	子実体
ホンシメジ	H12-4	下郷町	10月3日	子実体
ホンシメジ	H12-5	郡山市湖南	10月12日	子実体
ホンシメジ	H12-6	郡山市湖南	10月19日	子実体
ホンシメジ	H12-7	郡山市三穂田	10月19日	子実体
ホンシメジ	H12-8	下郷町	10月21日	子実体
ホンシメジ	H12-9	郡山市湖南	10月25日	子実体
ホンシメジ	H12-10	会津若松市	10月29日	子実体
ホンシメジ	H12-11	喜多方市	10月29日	子実体
シャカシメジ	S12-1	会津若松市	10月5日	子実体
シャカシメジ	S12-2	会津若松市	10月5日	子実体
シャカシメジ	S12-3	会津若松市	10月5日	子実体
シャカシメジ	S12-4	会津若松市	10月5日	子実体
シャカシメジ	S12-5	会津若松市	10月5日	子実体
シャカシメジ	S12-6	会津若松市	10月16日	子実体
シモフリシメジ	SM12-1	会津若松市	10月29日	子実体
マツタケ	M12-1	いわき市	10月12日	子実体
アマタケ	AM12-1	いわき市	10月5日	子実体

表-4 平成11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	発生林	採取場所	菌糸伸長量 (mm/day)	1kg培地 蔓延日数	発芽性		1kg培地当たり の発生重量(g)	1個当たりの 重量(g)
					原基	子実体		
H11-1	ミズ・アカ	柳津町	5.08	47				
H11-2	コナラ	郡山市	3.68	90	○	○	59	7.6
H11-3	ミズナラ	会津若松市	3.18	62				

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、培地基材に対しての容量比とした。

表-6 栄養添加別試験の発芽性

菌株	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5
H9-1	×	×	△	△	×
H9-2	×	×	×	△	×

菌株	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5
H9-1	×	×	×	×	×
H9-2	×	×	×	×	×

△:原基形成;○:子実体形成

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、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。

1 4. 野生きのこの栽培に関する研究

(1) 薬用きのこ栽培技術

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) 全ての処理区の培地に子実体が形成された。浸水処理、注水処理、および散水処理した培地に形成された子実体は、発生操作70日目現在も成長が停止していない。現時点では、子実体の長径と短径の測定は行っていないが、これらの処理を行った培地の子実体は、無処理培地の子実体と比較して、大型化している。

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、ここではコフキサルノコシカケの菌床栽培法における培地の水分管理方法を検討し、子実体の大型化を目指す。

II 試験方法

(1) 供試菌株と種菌の作成方法

供試菌株は、当研究センターの凍結保存菌株（斜面培地を直接 -85°C で保存：馬場崎らの方法：微生物遺伝資源利用マニュアル（5）栽培きのこ菌株の直接凍結維持法およびDNA判別法、ISSN1344-1159、P. 5-6, 1999）のN系統の再生菌糸を用いた。約64%に含水率を調整した木粉ふすま培地（10：1）を、約500mlのガラス瓶に充填し、 121°C で60min殺菌を行った。放冷後、PDA平板培地で再生した菌糸塊を接種し、 22°C で約40日間培養し、種菌とした。

(2) 培地の調整

風乾重量比が広葉樹木粉10に対し、ふすま1の添加割合で混合した。含水率を65%程度に調整した1kgの培地をフィルター付きPP袋に充填し、 120°C で60min殺菌を行った。放冷後1袋当たり役40mlの木粉種菌を接種し、 22°C で58日間培養を行った。

(3) 培養培地の浸水および注水処理

培養57日目に、培養培地数の約1/4を培養袋から培養培地取り出し、一昼夜浸水処理した（写真-1）。また、培養培地数の約1/4について、培養袋を開きその上面に注水し、一昼夜放置した（写真-2）。

(4) 発生操作と散水処理

浸水処理および注水処理を行わなかった培養培地は、半数を袋から取り出し、残り半数を袋の上部を開いたまま、 24°C 相対湿度80%以上の環境下で培地を横置きにした。浸水および注水処理した培地も同様の環境下で横置きにした。以上4種の各々の処理区の半数の培養培地については、週2～3回程度の散水を行った。培養培地数は、1処理区当たり約6個とした。

(5) 子実体収量と形質調査

子実体の採取は、子実体の成長停止が確認できた段階で行い、子実体の個数、生重量、長径および短径の測定を行う。

III 具体的データ



写真-1 浸水処理方法



写真-2 注水処理方法

IV 今後の問題点

発生処理70日目現在、今後も成長過程の観察を行い、全ての処理区で子実体が成長が停止した時点で、子実体を採取し、形質調査を行う予定である。現時点でも、浸水および注水処理により、子実体が大型化することが確認されている。散水処理については、培養棚の位置の違いによる温度差、あるいは散水の影響による培地温度の低下等、温度低下に起因すると考えられる子実体成長の遅れが見られるため、再検討を要する。

1.5. 山菜類の栽培技術の確立

(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	○竹原太賀司・古川成治	

結果の概要

- (1) ワラビ胞子由来苗の生育調査の結果、1 m²あたり出芽数及び葉柄長には系統による差はほとんど認められなかった。(表-1)
- (2) これまで選抜したワラビ系統のなかからアクの弱い系統を3系統確認し、これらを苗畑に定植し直した。(表-2)
- (3) ゼンマイ胞子由来苗の苗畑での施肥試験は、出芽数及び葉柄長とも明確な差は認められなかった。(表-3)

I 目的

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

II 試験方法

1. ワラビ胞子由来苗の生育調査

平成10年6月3日に苗畑に定植したワラビ胞子由来苗の生育継続調査を平成12年10月31日に実施した。

2. ワラビ収集系統のアクの確認調査

これまでに梁川町、三春町で収集した系統について、本所内で採取した系統を対照としてアクの確認試験を行った。試験は、茹でた直後と2時間晒した後の両者で行った。

3. ゼンマイ胞子由来苗の苗畑での施肥試験

平成9年7月7日に苗畑に定植したゼンマイ胞子由来苗施肥試験の継続調査を行った。施肥は(10-10-10)の化成肥料を用い、施肥量は1株当たり0、0.5、1.0、2.0gとした。施肥は平成12年5月17日に行い、10月31日に生育量を調査した。

III 具体的データ

表-1 ワラビ胞子由来苗の育成状況調査

系統区分	出芽数	平均葉柄長
梁川系	61.5 本	134.0 cm
三春系	66.7	139.5
交配系	57.4	128.0

表-2 選抜したワラビのアクの確認調査

系統名	調査時点	
	茹でた直後	水で2時間晒した後
梁川4	±	-
三春6	±	-
三春9	±	-
対照区 (本所系統)	++	++

注) ±: 若干アクを感じる, -: アクを感じない
++: 強いアクを感じる

表-3 ゼンマイ胞子由来苗の施肥試験

区分	残存本数	平均葉柄数	平均葉柄長
2.0g区	14 本	11.0 本	46.8 cm
1.0g区	19	10.7	45.0
0.5g区	25	11.7	44.2
無施肥区	20	9.4	44.2

注) ゼンマイ苗は平成9年7月7日に各試験区30本ずつ定植した。

IV 今後の問題点

これまでに選抜したアクの弱いワラビ系統については、一般消費者の嗜好等も考慮に入れ、今後系統の維持保存並びに増殖を図る予定である。

16. 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	林産資源部	○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、昨年と同様94-2、中-4、赤-2の系統は良好な生育結果となったが、他の系統は、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とも考えられる。

(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。

(3) 薬剤散布試験の結果、93-3、93-6の系統は、若干菌糸伸長量が小さい傾向を示した。

I 目的

会津地方では、重要な短期収入源として、古くからキリの栽培が行われてきたが、近年、腐らん病またはオカメなどと呼ばれる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、根茎腐朽と食用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、・11系統
- ③植え付け方法 ・1m×1.2m間隔で植栽。
- ④生育状況調査 ・H12年11月7日 活着率、樹高、根元径を測定した。

2. 接種検定試験

- ①胴枯れ性病害菌（バルサ菌（VP1））の接種
・H12年12月5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
・H13年3月8日 縦方向の菌糸伸長量について調査した。

3. 薬剤散布による防除試験

- ①薬剤の散布
・平成12年11月21日、ホーマイ水和剤500倍液+石灰硫黄合剤10倍液を4系統に散布し効果を検討することした。
- ②胴枯れ性病害菌（バルサ菌（VP1））の接種
・H12年12月5日
- ③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
- ④菌糸伸長量の調査
・H13年3月8日 縦方向の菌糸伸長量について調査した。

Ⅲ 具体的データ

表一1 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
90-15	7	4	57.1	62.3	21.8	
90-20	8	8	100.0	101.6	24.8	
91-8	8	8	100.0	121.3	32.6	
92-1	7	3	42.9	63.0	20.3	
93-3	8	5	62.5	187.6	42.2	
93-6	8	6	75.0	121.5	35.3	
94-2 ※	17	13	76.5	210.6	42.9	
中-4 ※	17	13	76.5	235.2	44.3	ニホンキリ
中-6	8	0	0.0	—	—	ニホンキリ
赤-1	16	2	12.5	110.0	30.5	
赤-2 ※	25	25	100.0	228.6	43.4	

※は、生育良好な系統。

表一2 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	61.9	94-2	5	75.8
91-8	5	46.0	中-4	9	58.0
93-3	3	55.3	赤-2	17	58.7
93-6	4	50.6			

表一3 薬剤散布試験結果

(単位：mm)

系統名	菌糸伸長量		摘要
	散布区	無散布区	
93-3	49.2	55.3	
93-6	43.3	50.6	
中-4	64.6	58.0	
赤-2	56.5	58.7	

Ⅳ 今後の問題点

キリ胴枯れ性病害については、抵抗性育種の手法では、防除は困難であるので、今後は、桐の弱令枯死等の要因を追求するとともに、遺伝的変異幅を拡大すること等により、病害に強い健全な桐の育成について、さらに検討していく必要がある。

16. 会津桐の栽培技術体系化に関する研究

(2)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	林産資源部 ○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)。
- (3) 葉緑体DNA及び花の形態で識別のできる2系統・2種及びタイワンウスバギリを組み合わせ自殖・他殖別に交配した。結果率はやや低い、正常な種子を収集することができた。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(表-2)。
- (4) 平成11年度に交配を行った種子について発芽率と苗畑での育成特性を把握した(表-3)。
- (5) 子房細胞を材料に用いると、白色カルスが高頻度で形成された。

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拡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
②全DNAのRAPD分析
P. fortunei, P. elongata, P. tomentosa, P. catalpifolia (24系統)の葉を材料に全DNAを鋳型DNAとしてRAPD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
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。また、タイワンウスバギリとチョウセンギリの種間交雑を実施した。
- (2) 自殖・他殖別の苗木の育成調査
平成11年度の交雑個体を材料に、シャーレ上で発芽鑑定を行った。また、育成苗を苗畑に植栽し、育成調査を実施した。

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-1 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	0.429	0.669	0.472	0.544	0.856
P.fortunei			0.810	0.686	0.791	0.870	0.241
P.catalpifolia				0.500	0.690	0.750	0.553
P.elongata					0.757	0.845	0.305

表-2 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*
♀B II × ♂A II	42.1%	0%
♀B II × ♂B II 自殖	34.1%	0%
♀B II × ♂A I	38.6%	0%
♀B II × ♂B I	40.6%	0%
♀B II × ♂TU II	41.7%	0%
♀A I × ♂A II	44.8%	0%
♀A I × ♂B II	41.0%	0%
♀A I × ♂A I 自殖	32.6%	0%
♀A I × ♂B I	38.0%	0%

A: 有雄花 (ニホンギリ), B: 無雄花 (チョウセンギリ)

TU: タイワンウスバギリ

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

表-3 交配の組み合わせと結果率・発芽率と苗木の成長量

交配組み合わせ	結果率	発芽率	樹高	根元直径
♀A II × ♂A I	17.6%	73%	105cm	43mm
♀A II × ♂A II 自殖	0%	-	-	-
♀A II × ♂B I	14.7%	48%	89cm	32mm
♀A II × ♂B II	30.0%	88%	113cm	40mm
♀B II × ♂A I	10.0%	75%	107cm	45mm
♀B II × ♂A II	0%	-	-	-
♀B II × ♂B I	5.9%	86%	96cm	36mm
♀B II × ♂B II 自殖	0%	-	-	-

A: 有雄花 (ニホンギリ), B: 無雄花 (チョウセンギリ)

I, II: 葉緑体DNAのタイプ分け

Ⅳ 今後の問題点

人工交配種子及び自然受粉種子を分析することにより変異の少ない理由を明らかにする。

17. 県産材の材質特性把握

(1) スギ、カラマツ、アカマツ等の材質調査

予算区分	県 単	研究期間	平成12年～平成16年
担当部及び氏名	林産資源部 ○高橋宏成・○遠藤啓二郎・菊池則男・水野俊一		

結果の概要

- スギ無欠点材の平均曲げ強さは66.2N/mm²、平均曲げヤング係数は7.18kN/mm²であった。
また、これらに産地間の顕著な差はなかった。
- 次代検定林「関福10号」における各精英樹クローンの材質特性は表-2のとおりであった。

I 目的

本県は、気象条件の異なる中、浜、会津の3地域に分かれており、産出する木材の材質的特性も異なっているのではないかと考えられる。このため、県産材の産地化・銘柄化の推進と需要拡大を図るためには、県産の主要な針葉樹材の材質を調査し、特性を明確にすることが必要がある。

また、県内各地に設定されている次代検定林のスギ精英樹クローンを対象とした材質調査を併せて行い、各クローンの材質特性を把握する。

II 試験方法

1. 構造用製材の材質調査

小課題「スギ、カラマツ、アカマツ等の強度試験」で、実大曲げ強度試験に供したスギ柱材から、各地域ごとに17体、計51体を無作為に選定し、試験体の非破壊部から無欠点試験体(20×20×320mm)を作成した。これらについて、JISに準拠した静的曲げ試験(スパン280mm)を行い、曲げ強さ、曲げヤング係数を求め、含水率、比重も測定した。

2. 次代検定林の材質調査

次代検定林「関福10号」(東白川郡棚倉町)に植栽された各クローンの3つの反復区から、それぞれ3個体のスギを選定し、試験を行った。調査対象は14クローンで、平成12年10月に伐倒して次の調査を行った。

ヤング率：地上高1～2.5mの部位から丸太を採取し、タッピング法により動的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の髓を含む試片を作成し、欠点のある髓から片側一方を除き、心材、白線帯、辺材に分割して全乾法により測定した

心材率：胸高部より採取した円板の木口面で、4方向の半径と心材部の長さを測定し、平均半径を平均心材長さで除した値とした。

心材色：心材率の測定に用いた円板を気乾状態まで乾燥し、木口面の心材色を目視により指数評価した。指数は、黒心を1、中間を3、赤心を5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で測定し、年輪数で除した値とした。

容積密度：胸高部から生材含水率と同様の髓を含む試片を採取し、欠点のある髓から片側一方を除き、髓から外側に5年輪ごとに分割した。試験体の飽水状態の重量から水中重量を引いて容積を算出し、乾燥後の全乾重量を容積で除した値を容積密度とした。

III 具体的データ

表-1 スギ無欠点材の材質調査結果

		含水率 (%)	比重	曲げ強さ (N/mm ²)	曲げヤング係数 (kN/mm ²)
総括 n=51	平均	13.2	0.40	66.2	7.18
	標準偏差	0.83	0.03	13.5	1.88
	変動係数(%)	6.3	8.64	20.4	26.1
地域A n=17	平均	13.3	0.39	64.9	7.37
	標準偏差	0.88	0.04	12.7	1.94
	変動係数(%)	6.6	9.62	19.6	26.4
地域B n=17	平均	12.9	0.40	68.5	7.38
	標準偏差	0.83	0.03	6.73	1.32
	変動係数(%)	6.4	7.50	9.82	17.9
地域C n=17	平均	13.3	0.40	65.2	6.61
	標準偏差	0.77	0.04	10.4	1.56
	変動係数(%)	5.8	8.80	15.9	23.7

表-2 次代検定林の材質調査結果

クローン名	平均年輪幅		心材率 (%)	心材色 (指数)	含水率			動的 ヤング率 (tf/cm ²)	容積密度				
	長径方向 (mm)	短径方向 (mm)			心材 (%)	白線帯 (%)	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	4.87	4.18	54.4	3.9	137.2	71.3	272.9	59.2	0.33	0.27	0.27	0.29	0.31
石城2号	4.80	4.07	51.9	2.6	149.7	100.9	290.7	54.1	0.32	0.27	0.25	0.28	0.26
石城3号	4.67	4.18	53.2	2.1	208.1	72.2	279.6	56.6	0.32	0.27	0.25	0.31	0.35
岩瀬1号	4.49	3.74	56.0	2.1	145.0	80.0	248.9	64.9	0.32	0.26	0.26	0.30	0.30
東白川7号	4.96	4.30	54.0	2.8	146.6	90.3	277.9	57.4	0.34	0.29	0.26	0.29	0.28
東白川8号	5.35	4.17	49.9	1.7	186.8	86.6	291.9	49.7	0.29	0.24	0.24	0.27	0.29
東白川10号	5.18	4.52	51.1	1.7	157.4	81.4	283.2	59.0	0.33	0.27	0.26	0.28	0.26
西白河2号	4.54	4.06	48.8	2.6	187.2	78.2	291.1	52.3	0.34	0.29	0.26	0.27	0.25
西白河3号	4.77	4.03	47.1	3.9	195.4	73.2	304.4	53.0	0.31	0.25	0.23	0.26	0.26
南会津8号	4.63	3.85	61.4	3.9	98.0	84.6	277.8	52.1	0.33	0.26	0.25	0.30	0.30
信夫1号	4.53	3.77	56.1	2.1	166.9	80.2	248.4	52.6	0.36	0.32	0.31	0.29	0.28
安達1号	5.39	4.25	56.7	1.4	203.9	90.1	275.8	59.7	0.32	0.27	0.25	0.28	0.27
早稲沢	4.73	4.14	55.1	4.6	58.1	82.6	236.3	49.3	0.32	0.27	0.27	0.32	0.30
本名	4.58	3.98	54.0	4.8	73.4	79.9	259.3	55.8	0.33	0.28	0.28	0.31	0.32
平均	4.82	4.09	53.6	2.9	151.0	82.3	274.2	55.4	0.33	0.27	0.26	0.29	0.29

注) 値はクローンごとの調査木の平均値

IV 今後の問題点

今後も調査本数を積み重ね、継続的に県産材の材質調査を行う必要がある。また、縦圧縮強度やアカマツ、カラマツなどについても調査を行う必要がある。

17. 県産材の材質特性把握

(2) スギ、カラマツ、アカマツ等の強度試験

予算区分	県単	研究期間	平成12年～平成16年
担当部及び氏名	林産資源部 ○五十嵐文明・○高橋宏成・菊池則男・遠藤啓二郎		

結果の概要

1. いずれの地域のスギ柱材も、曲げ強さの許容限界値が建築基準法告示に定める無等級材の曲げ基準強度 22.2N/mm^2 を上回り、全数を総括した許容限界値も 35.8N/mm^2 と、建築資材として高い性能を示した。また、曲げヤング係数の平均値は、いずれの地域も木質構造設計基準に定める値を満足した。
2. JAS等級ごとの曲げ強さを、建築基準法告示に定める基準強度と比較した結果、目視等級ごとの曲げ強さは、全ての等級で乙種基準強度を充たしており、機械等級区分ごとの曲げ強さは、基準値以下の個体は、E50とE130で各1本のみだった。

I 目的

建築基準法の改正による性能規定の強化や、住宅品質確保促進法の施行などに伴い、従前にも増して資材供給サイドの品質管理の重要性が高まっている。したがって、今後県産材の利用を推進し、産地間競争において市場性を獲得するためには、県内に流通する木材製品の性能を明らかにしていく必要がある。今まで本県では、産地ごとの材質についての系統的なデータ蓄積がほとんどなかった。このため、建築用構造材について、実大製材品の強度特性を県内各地域ごとに調査し、利用指針の確立と材料性能の規格化を図り、県産材の安定供給に資する。

II 試験方法

1. 試験体

中通り、浜通り、会津の各地域で産出したスギ材で、40～50年生の一般的な市場流通材から、番玉の指定を行わない柱適寸材をそれぞれ100本抽出し、115mm正角の3m材（心持ち・背割り無し）の製材品に加工した後、気乾含水率（約16%）に達するまで人工乾燥と養生を行い、モルダールで105mm正角に寸法調整した。試験体は、人工乾燥における含水率監視用試験材などが除外されたため、曲げ試験に供したのは各地域96～97本の計290本であった。

2. 曲げ破壊試験の方法

試験体を、曲げ容量500kNの実大強度試験機を使用して、スパン189cmの3等分4点荷重方式により破壊に至るまで加力した。加力と同時に中央たわみを計測することで曲げヤング係数を、最大荷重から曲げ強さを計算し、評価因子とした。なお、荷重点間にヨークスパン25cmの治具を設置し、曲げモーメント一定区間におけるたわみ量を測定することで、せん断の影響を受けない曲げヤング係数も算出した。

さらに、JASによる節や丸みについての目視等級区分と、曲げ試験で得られたヤング係数を用いた機械等級区分を行い、また、試験後には供試材の非破壊部から試験片を採取し、標準密度と全乾法含水率も測定した。

その他試験方法の詳細については、日本住宅・木材技術センターによる「構造用木材の強度試験方法」に従った。

Ⅱ 具体的データ

表-1 曲げ破壊試験の結果

		平均 年輪幅 ARW mm	節径比 KD %	集中節 径比 SKD %	曲げ試験時		標準試験体			最大荷重 P _{max} kN	比例限 荷重 P _p kN	曲げ強さ MOR N/mm ²	比例限 強さ MOR _p N/mm ²	曲げヤング係数		比例限比
					含水率 M.C. %	密度 R test kg/m ³	含水率 M.C. %	標準密度 R ₀ kg/m ³	1%補正密度 R 12 kg/m ³					全スパン 荷重点間 MOE _L kN/mm ²	荷重点間 MOE _E kN/mm ²	
総括 n=290	Mean	4.9	19.6	31.6	16.1	430	14.3	404	396	31.0	20.8	50.6	34.0	9.04	8.98	0.67
	S.D.	0.8	6.5	13.2	2.6	34.3	0.7	32.5	32.0	5.3	5.0	8.7	8.2	1.69	1.85	0.11
	C.V.	17.3	32.9	42.0	16.0	8.0	4.6	8.0	8.1	17.2	24.1	17.1	24.1	18.6	20.6	16.6
	Min	2.7	0.0	0.0	11.9	342	11.6	320	315	14.3	7.9	23.3	13.3	4.63	4.49	0.26
	Max	9.4	57.1	61.9	37.3	555	15.9	529	517	47.8	36.2	78.0	59.1	12.93	14.43	0.97
	TL5%											35.8		6.16	5.82	
地域A n=96	Mean	4.8	22.2	34.7	16.3	435	14.3	412	403	29.7	19.5	48.5	31.8	8.51	8.39	0.65
	S.D.	0.9	7.5	11.6	3.0	37.6	0.7	35.7	34.7	5.4	5.2	8.7	8.4	1.91	1.99	0.11
	C.V.	18.2	34.0	33.4	18.4	8.6	4.9	8.7	8.6	18.2	26.5	18.0	26.5	22.5	23.7	17.3
	Min	2.7	9.5	0.0	11.9	342	11.7	320	315	14.3	7.9	23.3	13.3	4.63	4.49	0.43
	Max	7.4	57.1	61.9	37.3	555	15.9	529	517	42.0	33.0	68.6	53.9	12.52	13.70	0.97
	TL5%											33.1		5.52	5.35	
地域B n=97	Mean	5.0	18.8	29.9	15.7	432	14.2	405	397	32.7	22.6	53.3	36.8	9.67	9.69	0.69
	S.D.	0.8	5.3	11.4	1.9	29.6	0.6	27.2	27.7	5.0	4.6	8.2	7.5	1.39	1.58	0.11
	C.V.	16.4	28.3	38.2	11.8	6.9	4.3	6.7	7.0	15.4	20.4	15.4	20.4	14.3	16.3	15.8
	Min	3.7	4.8	0.0	12.1	363	11.6	342	334	22.5	10.2	36.7	16.6	5.96	6.38	0.26
	Max	7.6	29.5	57.1	25.2	511	15.7	483	480	47.8	32.4	78.0	52.8	12.93	14.43	0.95
	TL5%											40.2		7.42	7.16	
地域C n=97	Mean	4.9	17.9	30.1	16.3	424	14.3	396	388	30.5	20.5	49.9	33.4	8.95	8.84	0.67
	S.D.	0.9	5.5	15.8	2.7	34.4	0.6	32.5	31.5	5.1	4.9	8.4	7.9	1.52	1.74	0.11
	C.V.	17.4	30.9	52.5	16.7	8.1	4.5	8.2	8.1	16.8	23.7	16.8	23.7	17.0	19.7	16.4
	Min	2.7	0.0	0.0	12.7	344	11.9	322	315	20.2	11.0	33.0	17.9	5.30	4.89	0.44
	Max	9.4	28.6	61.9	26.4	514	15.9	471	460	46.2	36.2	75.4	59.1	12.64	13.35	0.92
	TL5%											35.2		6.26	5.78	

Mean:平均 S.D.:標準偏差 C.V.:変動係数
Min:最小値 Max:最大値 TL5%:信頼水準75%の5%下側許容限界値

表-2 目視等級ごとの曲げ強さ

等級	基準強度(N/mm ²)		試験体数 (本)	曲げ強さ(N/mm ²)	
	甲種	乙種		平均値	最小値
1級	27.0	21.6	236	51.4	30.1
2級	25.8	20.4	47	47.3	23.3
3級	22.2	18.0	6	45.0	34.4

表-3 機械等級ごとの曲げ強さ

等級	基準強度 (N/mm ²)	試験体数 (本)	曲げ強さ(N/mm ²)	
			平均値	最小値
E50	24.0	8	37.3	23.3
E70	29.4	62	42.4	30.1
E90	34.8	132	49.9	35.4
E110	40.8	69	56.9	44.6
E130	46.2	19	64.2	37.8
E150	51.6	0	-	-

IV 今後の問題点

今回の試験は、限られた標本における調査結果であり、圧縮や引張も含めた県産材の材質特性について、今後精度を高めて把握していくには、さらに多くのサンプリングを行う必要がある。

また、カラマツやアカマツなどについても、今後実施していく必要がある。

18. 県産針葉樹材の高付加価値化技術の開発

(1) 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	林産資源部 ○高橋 宏成・水野 俊一		

結果の概要

1. 生材重量により仕分けしたロットごとに同一のスケジュールを適用して人工乾燥を行った結果、最軽量のロットでは、仕上がり目標含水率20%までの乾燥時間が極端に短縮された。一方、最重量のロットではその4倍以上の乾燥時間を要し、乾燥性の予測による生産計画の調整に重量選別が有効であることが判明した。(図-1) また、仕分け乾燥を行うことにより、仕上がり含水率が均一となり、品質管理の手段としても有用であることが明らかとなった。(図-2, 3)
2. 前処理として蒸煮熱処理を行い、天然乾燥に供したスギ材の乾燥傾向は、無処理の天然乾燥に比較し、やや乾燥速度が上昇したが、大幅な乾燥性の向上には至らなかった。(図-4)

I 目的

県産材の主要樹種であるスギは、黒心材のような高含水率材や透過性の低い材が存在するため、人工乾燥において均一な仕上がり含水率を得ることが難しく、このことが、品質管理の阻害因子になっているだけでなく、乾燥コストを上昇させる一因となっている。

そこで、スギ製材の中でもとくに乾燥が困難とされる心持ち柱材を対象とし、天然乾燥の前処理としての人工乾燥の併用や、乾燥工程に選別・仕分け作業を組み入れた難乾燥材分別乾燥の有用性について検討し、スギの乾燥における低コスト化と乾燥材の生産体系の確立を図る。

II 試験方法

1. 仕分け乾燥の検討

115mm正角3mに製材した無背割りのスギ心持ち柱材300本(小課題「スギ、カラマツ、アカマツ等の強度試験」の供試材を利用)について、生材重量の軽い順に、22.2kg未満をA、23.8kg未満をB、25.4kg未満をC、27.8kg未満をD、これ以上をEとして、それぞれ60本前後の5ロットに仕分けた。これらの仕分けされたロットについて、容量10石の蒸気式I F型人工乾燥装置を用いて、表-1に示す含水率制御スケジュールを適用して人工乾燥を行った。含水率監視用試験材は、それぞれのロットの平均重量に近い個体を2本選び、これらの平均推定含水率が20%を下回った時点で運転を停止した。人工乾燥終了後に十分な養生期間を設け、曲げ試験に供した後に全ての試験体から試験片を採取し、全乾法により仕上がり含水率を測定した。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、各ステージで測定した重量から重量推定含水率を導いた。

2. 前処理に人工乾燥を併用した天然乾燥

114mm正角3mに製材したスギ心持ち柱材(無背割り)の生材20本を供試し、無作為に4本を選んで天然乾燥を行い、残り16本について、上記の人工乾燥装置を使用し、80℃の条件で8時間の蒸煮処理を行った。処理を終えた試験体は無処理材と同条件で天然乾燥を行い、約60日経過した時点で全ての試験体から試験片を採取し、全乾法により仕上がり含水率を測定した。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、各ステージの重量から重量推定含水率を導いた。天然乾燥は、平成12年の11月中旬から平成13年の1月中旬までの冬期間であったため、比較的気温の安定した室内放置とした。

III 具体的データ

表-1 人工乾燥のスケジュール

含水率	乾球温度	湿球温度	温度差	備考
M.C.	D.B.T.	W.B.T.	Dev.	
	85	85	0	初期蒸煮
~85	60	56	4	(12時間)
~60	62	56	6	
~45	64	56	8	
~35	66	56	10	
~30	68	56	12	
~20	70	55	15	

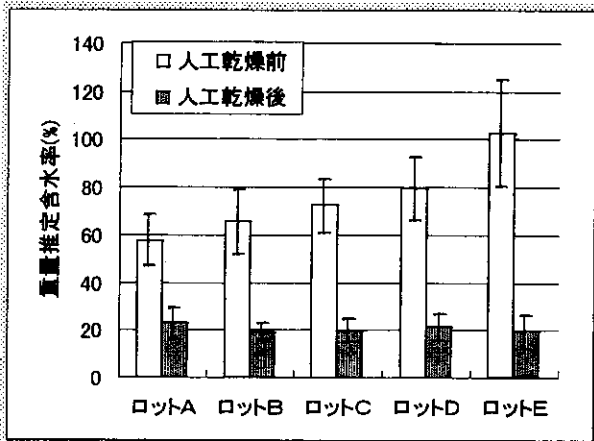


図-2 人工乾燥前後の含水率の変化

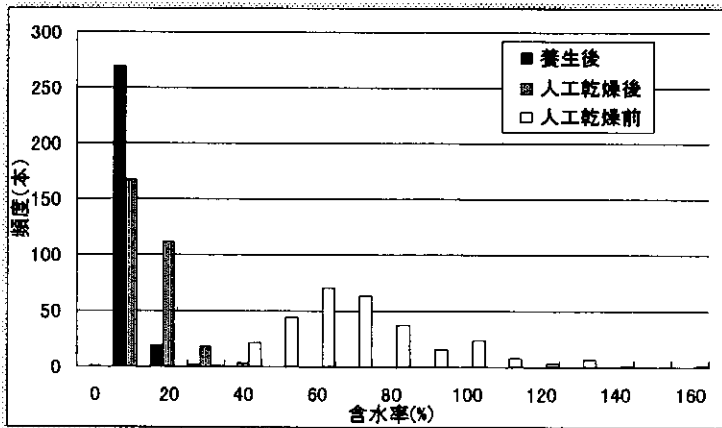


図-3 含水率分布の変化

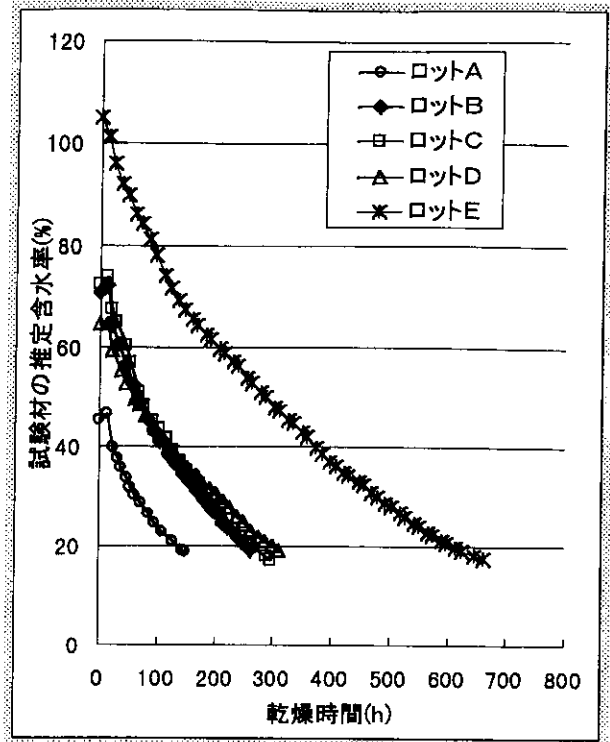


図-1 重量仕分けロットごとの乾燥傾向

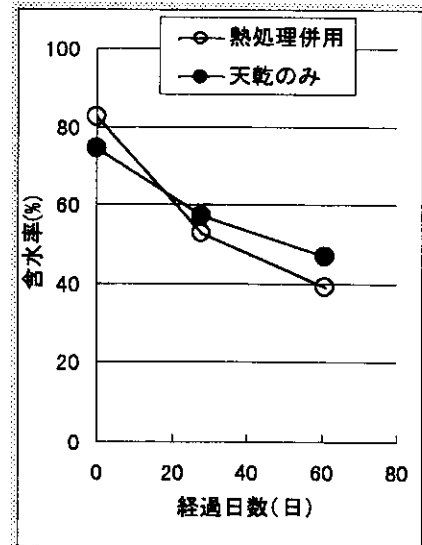


図-4 蒸煮熟処理を併用した天然乾燥の含水率変化

注) 仕上がり含水率以外は重量推定による

IV 今後の問題点

仕分けした難乾燥材の乾燥法については、通常とは異なる乾燥工程やスケジュールをさらに検討し、効率化を図る必要がある。また、蒸煮熟処理を前処理とした天然乾燥の効率化についても、さらに供試本数を増やし、熱処理条件や天然乾燥条件の検討を行う必要がある

18. 県産針葉樹材の高付加価値化技術の開発

(2) スギ一般材の利用開発

① スギ黒心材の有効利用に関する研究

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	林産資源部 ○遠藤 啓二郎・菊池則男		

結果の概要

(1) 実大心持ち柱材において、心材明度(L')と曲げヤング係数、曲げ強度との間には有意な相関は認められず、心材色の明暗が曲げ強度性能に与える影響はほとんどないものと判断された。

(図-1)

(2) 黒心材と判断された中目丸太から製材されたひき板(ラミナ)の動的ヤング係数は、赤心材から得られたものとほぼ同等の値を示した(図-2)。また、赤心材、黒心材をラミナにしてそれぞれ作成した集成材の強度性能は、いずれの試験体でも、十分な曲げ強度を示した(表-1)。

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、強度等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。

今年度は、実大製材品を用いた、黒心材の強度性能の調査を行った。

II 試験方法

1. 実大心持ち柱材における曲げ強度性能と心材色との関係

会津地域の同一林分から得られたスギ柱材48本(10.5cm角、3m)について、心材色と明度(L')と曲げ強度の関係を調査した。心材色は、生材時に柱材の両木口面から厚さ約3cmの試験片を採取し、気乾状態としてから分光式測色計により測定した。

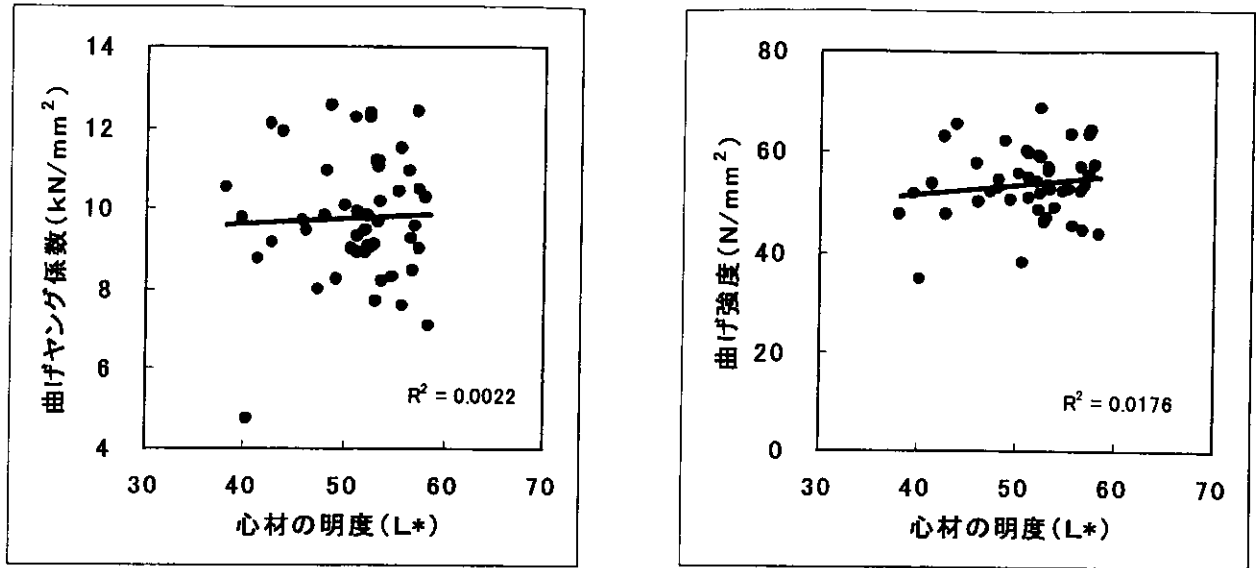
供試材は、人工乾燥後、荷重点間距離63cm、支点間距離は189cmで、4点曲げ試験に供し、曲げヤング係数、曲げ強さを求めた。

2. 黒心材と赤心材から得られたひき板(ラミナ)と集成材の曲げ強度性能

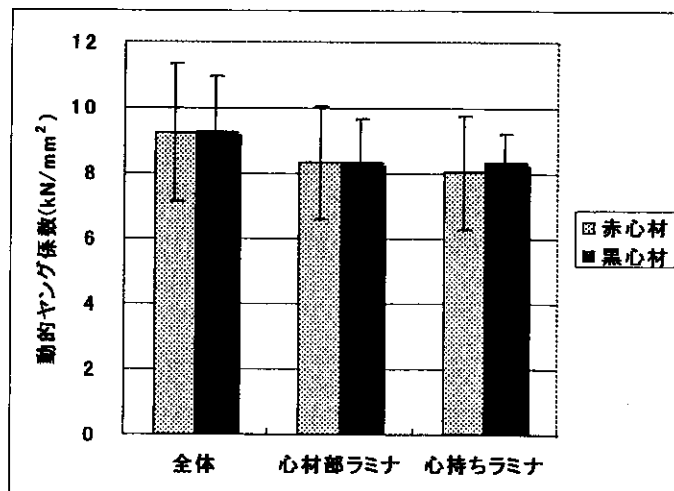
中通り地域産のスギ中目丸太(末口径:18cm~26cm)より、黒心材と判断されるものと、通常的心材色と判断されるもの(以下、赤心材)を目視により選び、これらから製材したひき板を人工乾燥したラミナ(25×125×3000mm)82枚を供試材とした。供試材は、打撃法により動的ヤング係数を測定したのち、5プライの集成管柱(12cm角)を作成した。

集成化に際しては、集成材のヤング係数を平均化させる目的で黒心材、赤心材に分けてそれぞれ動的ヤング係数の高い順に2枚ずつ最外層、中間層に配置し、残りのラミナを内層に配置した。なお、節などの欠点の除去は行わず、全て通しラミナとした。作成した集成材は、荷重点間距離60cm、支点間距離270cmで、4点曲げ試験に供し、曲げヤング係数、曲げ強さを求めた。

III 具体的データ



図一 1 スギ心持ち柱材における心材の明度 (L*) と曲げ強度性能 (曲げヤング係数、曲げ強度) との関係



図一 2 赤心材と黒心材の丸太から得られたラミナの動的ヤング係数
 ※全体：辺材部から採材されたラミナを含む
 ※心材部ラミナ：心材率が80%以上のラミナ

表一 1 赤心材および黒心材から得られたラミナから作成した集成材の曲げ強度性能

試験体数		比重 S.G	含水率 M.C. (%)	等価曲げ剛性による 曲げヤング係数 (kN/mm ²)	動的ヤング係数曲げヤング係数 曲げ強度			
					Efr (kN/mm ²)	MOE (kN/mm ²)	MOR (N/mm ²)	
赤心材	5	平均値	0.42	11.1	10.90	9.56	10.28	61.73
		標準偏差	0.01	0.65	0.42	0.10	0.43	4.45
黒心材	5	平均値	0.44	11.9	10.87	9.28	9.78	56.56
		標準偏差	0.02	1.09	0.50	0.34	0.49	8.92

IV 今後の問題点

黒心材について、強度的には、赤心材と変わらず、特に問題がないということ、需要者のみならず、供給者サイドへも啓蒙普及していく必要がある。

18. 県産針葉樹材の高付加価値化技術の開発

(2) スギ一般材の利用開発

②スギ間伐材による構造用建築材料の開発

予算区分	県 単	研究期間	平成12年～平成16年
担当部及び氏名	林産資源部 ○水野 俊一・高橋 宏成		

結果の概要

- 1 材端部におけるめり込み剛性の値は、集成材を構成するプライ数が3、5、7と増えるにしたがって高くなった。また、3プライと5プライの集成材では、積層面に対して平行に荷重をかけたほうが、直角に荷重をかけたときよりも高い値を示した(図-1)。めり込み降伏強さ、めり込み強さについては、5プライの集成材を積層面に対して平行に荷重をかけたときの値が最も高く、3プライ、7プライの集成材はほぼ同程度であった(図-2、3)。なお、材中間部においても、同様の傾向を示した。
- 2 他樹種と比較したところ、めり込み剛性、めり込み降伏強さ、めり込み強さのいずれについても、ベイヒバには劣るものの、ベイツガ、オウシュウカラマツとはほぼ同等の値を示した(図-1～3)。

I 目的

スギ間伐材の利用促進が求められているが、材質が均一でないなどの理由から敬遠され、市場性は低い状況にある。そこで、スギ間伐材の需要拡大を図るために、集成化により品質の均一な建築用材としての利用について検討をすすめる。ここでは、集成化した材料について、プライ数や荷重方向等の違いによる特性を把握するとともに、めり込み強度試験を行い、土台としての性能評価を行う。

II 試験方法

めり込み試験の加圧方法は、日本住宅・木材技術センターによる「構造用木材の強度試験法」に準拠し、加圧用の鋼板(長さ90mm、幅は試験体幅の10mm以上長いもの)を用いて行った。試験体として、プライ数の異なる(3、5、7プライ)スギ集成材(105mm正角)を各6本とし、対照材としてはベイツガ、ベイヒバ、オウシュウカラマツの土台(105mm正角)を各3本とした。試験体は100×100×600mmに寸法調整し、節の位置と径、重量を測定した後、万能試験機(容量100kN)により材端部のめり込み試験を行い、次に同じ試験体の中央部で材中間部のめり込み試験を行った。なお、スギ集成材については、積層面に対する荷重方向を変えて加力した(写真-1)。

III 具体的データ

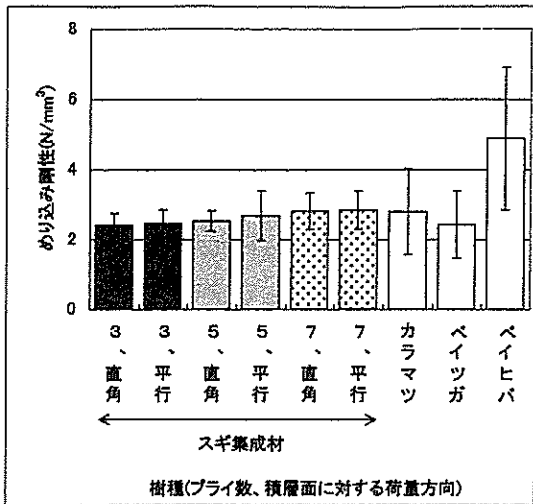


図-1 めり込み剛性 (材端部)

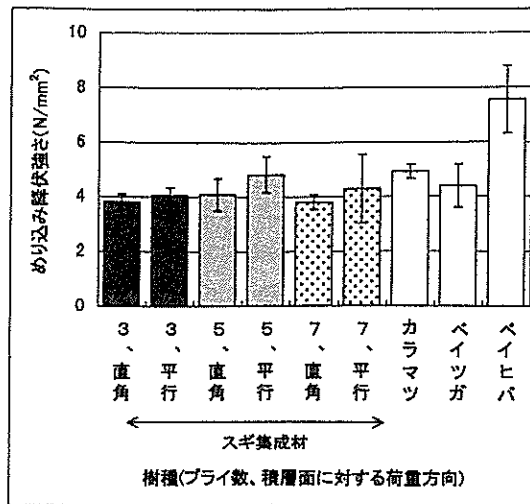


図-2 めり込み降伏強さ (材端部)

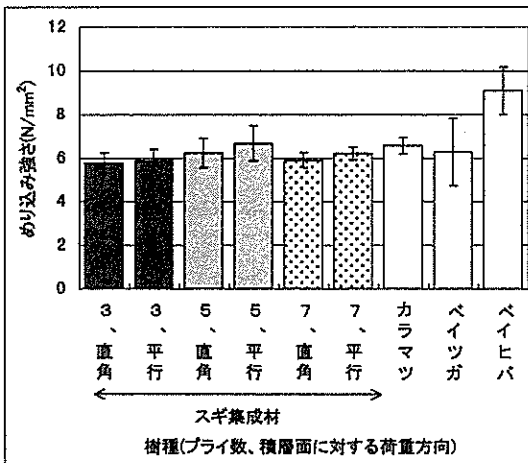


図-3 めり込み強さ (材端部)

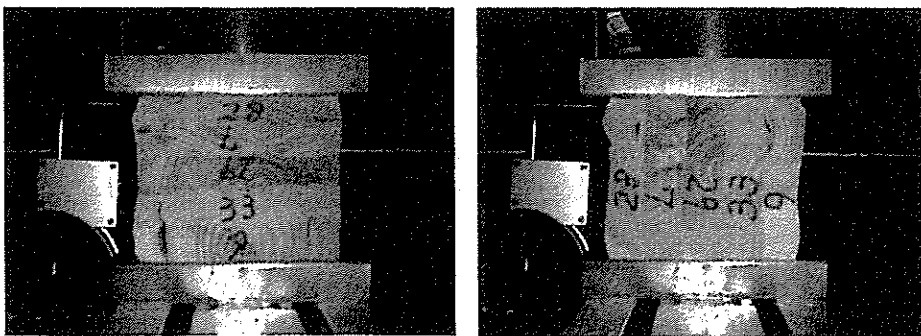


写真-1 スギ集成材の材端部めり込み試験状況(積層面に対する荷重方向 左:直角、右:平行)

IV 今後の問題点

さらに強度を上げ、実用化を図っていくためには、異樹種構成やラミナの効果的な配置等について検討をすすめる必要がある。

18. 県産針葉樹材の高付加価値化技術の開発

(3) 環境に優しい木材製品の利用開発

予算区分	県 単	研究期間	平成12年～平成16年
担当部及び氏名	林産資源部	○菊池則男・高橋宏成	

結果の概要

- 1 紫外線照射による促進劣化試験を行ったところ、柿渋と造膜型クリア塗料を塗布した防腐剤未含浸の処理区においては、色差 ΔE^* が大きくなり、変色が進行する傾向にあり耐候性塗料としては、課題が残った。(図-1)
- 2 柿渋の塗布処理については、照射後200時間経過した時点で色差が小さくなり、材色変化が逆行したが、これは、照射開始後に柿渋の主成分であるタンニンが紫外線と反応して一旦黒褐色化し、その後成分が溶脱したためと思われた。

I 目的

近年、環境に対する関心の高まりから、エコマテリアルとしての木材が見直されてきており、ウッドデッキやフェンス、あるいは公園遊具等のエクステリアウッドとして利用される事例が増加している。しかし、木材を屋外において使用する場合には、耐候性塗料や防腐剤による耐候処理を施し、劣化を遅らせる必要があるが、木材の風合いを失うことなく紫外線劣化と腐朽を同時に防ぐためには、その処理方法について検討すべき課題が多い。

そこで、耐候性塗料による表面塗装と防腐剤含浸の併用処理や、環境への負荷を考慮した天然素材による耐候処理について検討し、美観と性能を両立した木質系屋外資材の開発をすすめる。

II 試験方法

1. 耐候処理の方法

含水率14%以下に天然乾燥したスギ材を、幅60mm×厚さ12mm×長さ150mmの板目材に製材し、防腐処理の有無、及び表面塗装の種類(耐候性塗料4種類+柿渋+無塗装)の組み合わせにより、12種類の処理条件を設定し、耐候試験を行った。防腐処理と表面塗装の方法については以下のとおりとした。なお、試験片の数量は、促進劣化試験及び屋外暴露試験それぞれについて、1処理条件あたり5枚ずつとした。

(1) 防腐剤の含浸

JIS K1570で区分されたAAC系防腐剤をベセル法(減圧0.08MPa、加圧0.25MPa)で加圧注入し、その後、含水率が12%以下となるまで天然乾燥した。防腐剤の平均注入量は500.5kg/m³(同吸収量14.3kg/m³)であった。

(2) 耐候性塗料の塗布

耐候性塗料は、いずれも市販の造膜型有色塗料、造膜型クリア塗料、浸透性有色塗料、浸透性クリア塗料とし、これに会津産の柿渋を加えた5種類の塗料を用いて、それぞれの仕様書に従って塗布した。

2. 促進劣化試験

紫外線照射には、ウェザーメーター(サンシャイン)を用い、放射照度255W/m²、降雨サイクルは2時間間隔で18分、B P63°C、湿度50±5%RHの条件で、促進劣化試験を行った。また、100時間毎に測色計により試験片の材色を測定し、照射前の材色と比較して色差 ΔE^* (L*, a*, b*)を求めた。

3. 屋外暴露試験

上記促進劣化試験と同様の処理を施した試験片について、当センター内の暴露台に設置して、屋外暴露試験を行った。本試験については、経過時間が短く材色変化も少ないことから、継続して経過を観察する。

III 具体的データ

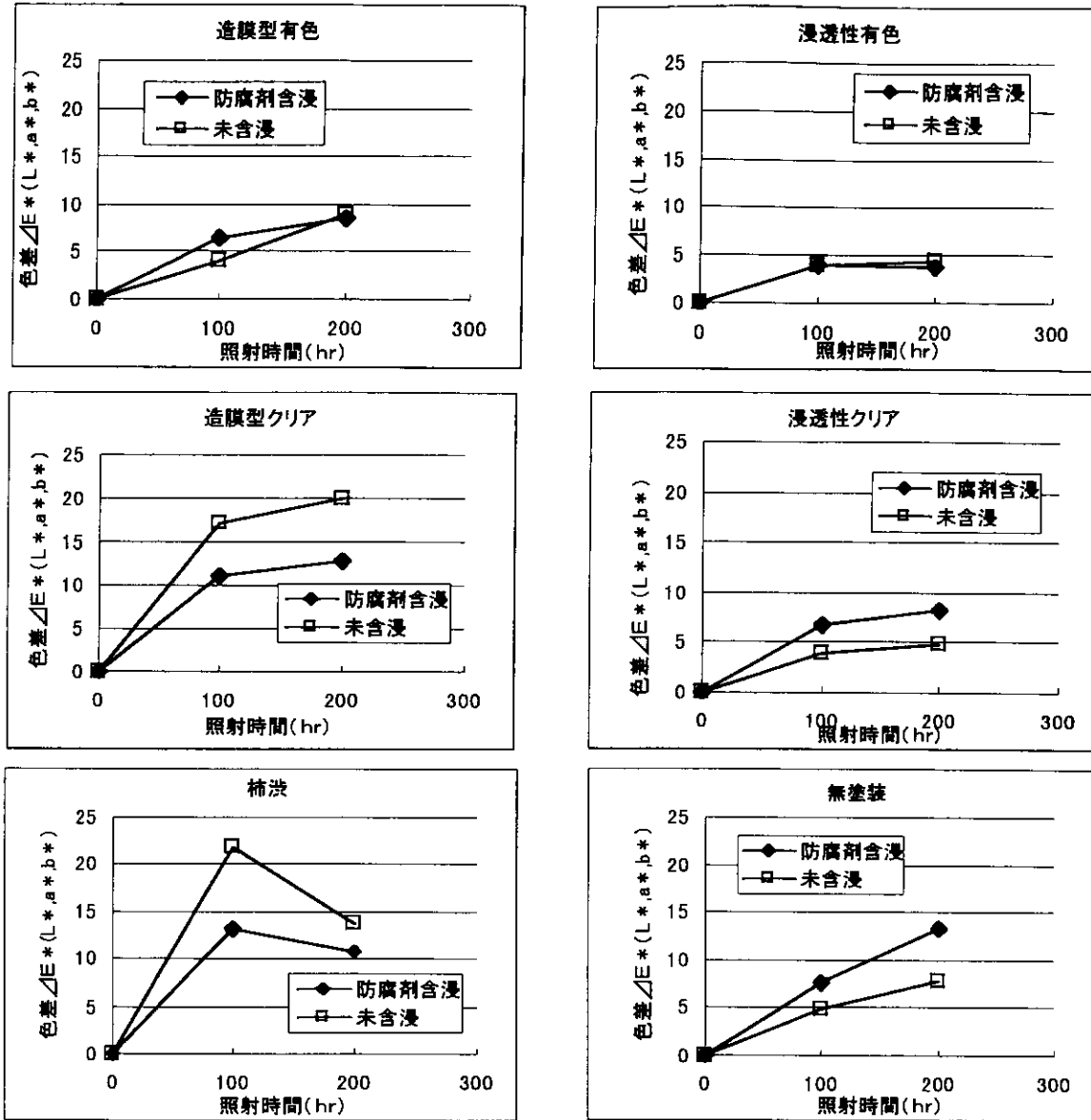


図-1 塗料の種類ごとの促進劣化試験による材色変化

IV 今後の問題点

今後、塗料の再検討や紫外線照射期間を長期に設定するなど、継続的に促進劣化試験を行い、材色変化の傾向を調査する必要がある。また、屋外暴露による劣化試験についても引き続き調査を行い、処理条件の違いによる耐候性能を把握する必要がある。

19. 広葉樹中小径材の加工利用技術の開発

(1) 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	林産資源部 ○遠藤 啓二郎・水野 俊一		

結果の概要

- (1) コナラ板材の天然乾燥においては、約110日で概ね目標含水率に達していた。さらに、材の割れ、狂いの発生状況を調査した結果、割れの発生本数は6本と比較的少なかった。しかし、その他の狂いについては、前年度行った人工乾燥時よりも低い値であったものの、試験材の木取りの差によると思われるバラツキが大きかった。(図-1、表-1)
- (2) 製材後の熱処理による乾燥前処理効果について検討したが、乾燥性や割れ、狂いの発生に対して、明確な効果は認められなかった。(表-2)
- (3) コナラ縦継ぎ材の動的ヤング係数は、平均16.5kN/mm²、縦引張強さは、平均61.1N/mm²と高い値を示した。(表-3)

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、コナラ材の効率的乾燥方法の検討と縦継ぎ材の引張強度試験を行った。

II 試験方法

1. 天然乾燥試験

コナラ原木(径18cm～28cm)を、30mm(厚さ)×120mm(幅)×700mm(長さ)に製材したものを供試材に用いた。天然乾燥試験は、木材試験棟内に供試材を30枚積みしに行った。乾燥は、含水率監視用試験材(4枚)の平均含水率が15%以下となった時点で乾燥終了とした。

乾燥後、供試材の半数について全乾法で含水率を求め、材の割れ、狂い、および収縮率の測定も併せて行った。

2. 製材後の熱処理による狂い抑制効果の検討

コナラ板材試験体(厚30mm×幅120mm×長さ300mm)を40体作成し、それぞれ10体ずつ、恒温恒湿器内で85℃、RH97%の条件下で熱処理を行った。熱処理時間は0時間(対照)、10時間、20時間、40時間とした。熱処理終了後、半数を100℃の恒温機内で乾燥し、残りの半数は、室内で天然乾燥して、乾燥性および割れ、狂いの発生状況を比較した。

3. コナラ縦継ぎ材の引張試験

材長方向の中央部でフィンガージョイント(FJ)したコナラ縦継ぎ材(厚20mm×幅100mm×長さ1300mm)を6体作成した。なお、接合部の接着は、市販の水性高分子系イソシアネート樹脂を用いた。

試験材は打撃法により動的ヤング係数を測定したのち、チャック間距離70cmで縦引張試験に供した。なお、材の伸び測定時における標点距離は520mmとした。

Ⅲ 具体的データ

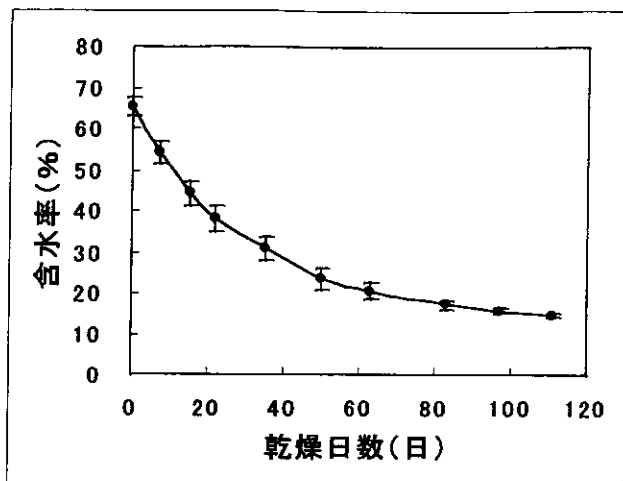


図-1 コナラ板材の天然乾燥による含水率の減少傾向

表-1 コナラ板材の天然乾燥による材の収縮および欠点の発生状況

	含水率(%)		収縮率(%)		欠点の種類(mm)			割れ発生本数
	乾燥前	乾燥後	厚方向	幅方向	カップ	ねじれ	曲がり	
平均値	66.2	14.9	5.02	6.24	1.8	2.2	1.3	6/30本
標準偏差	3.8	1.3	1.87	1.92	1.3	2.4	2.0	
最大値	73.6	18.9	8.66	10.90	5.9	8.2	5.8	
最小値	61.0	14.0	1.53	2.79	0	0	0	

表-2 コナラ材の製材後の熱処理による材の形状変化

乾燥方法 の別	熱処理時間 (h)	収縮率(%)		カップ (mm)	割れが発生し た試験体数
		厚方向	幅方向		
100°C	0	3.85	3.49	2.0	4
	10	5.00	3.97	1.7	4
	20	5.08	4.05	1.9	4
	40	6.34	4.45	1.3	4
天乾	0	4.60	6.43	1.9	1
	10	4.33	6.28	1.4	0
	20	4.69	6.94	1.8	0
	40	4.67	7.06	2.2	0

表-3 コナラ F J 縦継ぎ材の引張強度試験結果

	比重	含水率(%)	動的ヤング係数 (kN/mm ²)	縦引張ヤング係数 (kN/mm ²)	縦引張強さ (N/mm ²)
平均値	0.82	12.9	16.5	14.9	61.1
標準偏差	0.04	1.4	1.5	1.4	8.8
最大値	0.90	15.3	18.7	16.6	73.9
最小値	0.79	11.6	14.9	13.5	46.8

Ⅳ 今後の問題点

コナラ材の乾燥については、乾燥による狂いを低減させる木取り方法について検討する必要がある。また、縦継ぎ材で高い強度性能が得られたことから、今後、構造材としての用途について検討を進める。

〔Ⅱ〕 教 育 指 導

1. 研修事業

平成12年度に林業研究センターで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
【林業研究センター主催】				
林業改良指導員研修 (新任者)	県職員	4	16名	
林業改良指導員研修 (林業機械)	〃	3	27名	
林業改良指導員研修 (特用林産)	〃	3	27名	
林業改良指導員研修 (特用林産)	〃	2	20名	
林業改良指導員研修 (林産)	〃	3	27名	
林業改良指導員研修 (普及方法)	〃	2	16名	
林業改良指導員研修 (森林保全・造林)	〃	3	48名	
林業改良指導員研修 (森林保護)	〃	4	48名	
林業改良指導員研修 (林業経営)	〃	2	20名	
林業改良指導員研修 (全体)	〃	2	114名	
林業技術職員新任者	〃	2	10名	
林業教室	林業後継者	3～5	180名	
木工・ロープワーク研修	一 般	2	52名	
【他団体が主催する研修】				
林業基幹労働者研修	林業後継者	40	240名	
新規就労者研修	〃	5	40名	
木材加工機械作業主任者技能講習	〃	4	62名	
伐木等の業務に係る特別教育	〃	6	588名	
刈払機取扱作業員に対する安全衛生教育	〃	2	68名	

2. 視察見学

平成12年度の来場者数は 8,359 人であった。月別、用務別（相談、指導等）の来場者数は次のとおりであった。

(単位：人)

月	総 数	用 務 別 内 訳							
		普及 研修	視察 見学	会議等	特用 林産	木材	育林 経営	防災 保護	その他
4	457	95	25	251	4	75	4	3	
5	712	249	42	380	3	26	2	10	
6	500	362	17	97	9	9	5	1	
7	362	171	20	104	7	57	1	2	
8	214	112	56	21	9	16	0	0	
9	4,185	4,104	18	39	18	0	2	4	
10	295	113	51	19	98	13	1	0	
11	203	160	7	0	22	12	1	1	
12	711	345	16	282	2	50	16	0	
1	205	186	0	16	1	1	1	0	
2	378	211	156	7	2	2	0	0	
3	137	33	0	103	1	0	0	0	
計	8,359	6,141	408	1,319	176	261	33	21	

3. 指導事業

年月日	項目	会場	人数	担当者	主催者
12. 5.24	猿害対策協議会講師（湯野地区）	福島市	30	石井洋二	J A新福島
12. 6. 4	みどりの学校	原町市	30	渡邊次郎	相馬地方森林組合
12. 6.12	猿害対策協議会講師（桑折地区）	福島市	30	石井洋二	J A伊達みらい
12. 6.16	二千年の森づくり	郡山市		斎藤 寛 渡邊次郎 今井辰雄	郡山市
12. 7.26	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 石井洋二	郡山市教育委員会
12. 9. 2	みどりの学校	原町市	30	渡邊次郎	相馬地方森林組合
12. 9.18 .19	桐ドクター	三島町	5	今井辰雄 古川成治	林業振興課
12. 9.19	職場体験学習	所内	10	川上鉄也	郡山市立安積第二中学校
12.10.26	教員職場体験学習（マツ・スギ種子採取）	所内	10	斎藤 寛	郡山市教育委員会
12.10.25	育成天然林研修	いわき市	90	斎藤 寛	いわき市地区団共協議会
12.10.7	みどりの学校	飯舘村	30	竹原太賀司	相馬地方森林組合
12.12.11	南会津農林業担い手育成連絡協議会研修会	所内	40	五十嵐文明 竹原太賀司 古川 成治	南会津農林事務所
12.12.15	職場研修	所内	25	五十嵐文明 竹原太賀司	岩瀬農業高校
12. 4.27 .28	桐ドクター養成研修	柳津町 三島町	7	五十嵐文明 古川 成治	林業振興課
12.6.27	桐ドクター養成研修	三島町	7	須田 俊雄 古川 成治	林業振興課
12.11.14 .15	桐ドクター養成研修	三島町	7	五十嵐文明 古川 成治	林業振興課
12.10.25 .26	会津桐山地植栽研修	三島町	30	古川 成治	三島町
12.11.21	檜山地域桐産地形成推進協議会	北海道 江差	43	古川 成治	江差町
12.7.4	全日本空調ナメコ研究会 第19回栽培研修会	福島市	103	熊田 淳	全日本空調ナメコ研究会
12.12.12	鶴岡市農協ナメコ専門部会 全体研修会	鶴岡市	20	熊田 淳	鶴岡市農協ナメコ部会
13. 3. 1	会津桐栽培技術検討会	三島町	25	古川 成治	三島町

〔Ⅲ〕 林 木 育 種

1. 林木育種事業

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

- 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）・・・・・・・・・・5.14ha

②消毒

- スギ採穂園（林試）・・・・・・・・・・4.17ha

③施肥

- スギ採穂園（林試）・・・・・・・・・・1.80ha
- スギ採種園（大信）・・・・・・・・・・5.31ha
- ヒノキ採種園（大信）・・・・・・・・・・4.81ha

(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）・・・・・・・・・・8,000本
- スギ原苗床替え・・・・・・・・・・6,503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実施した。

- ①ジベレリン散布スギ（大信）・・・・・・・・458本
- ②ジベレリン埋幹ヒノキ（大信）・・・・400本

(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）・・・・・・・・・・0.83ha
- ②スギ採穂園（林試）・・・・・・・・・・1.67ha
- ③スギ採種園（大信）・・・・・・・・・・2.74ha

(5) 気象害等次代検定事業

- ①次代検定林定期調査・・・・・・・・4箇所（関福4号，関福30号，関福33号，関福34号）
- ②次代検定林標杭設置・・・・・・・・4箇所（関福4号，関福30号，関福33号，関福34号）
- ③次代検定林材質調査・・・・・・・・1箇所（関福9号）

(6) 育種苗実証試植林設定事業

- ①5年次調査・・・・・・・・・・9箇所
- ②10年次調査・・・・・・・・・・9箇所

(7) 種子採取事業

①スギ (大信) 7 kg

②ヒノキ (大信) 14 kg

(8) 多様な優良品種育成推進事業

候補木選定 10 個体

種子・穂木採取 300 本

候補木の養苗 300 本

2. 東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業

I 目的

本県に自生するマツからマツノザイセンチュウに対して抵抗性を有すると思われる個体（抵抗性候補木）を選抜し、それらの中から抵抗性個体を見つけ出し、抵抗性個体群から成る採種圃を造成し、抵抗性種苗を提供する。

II 事業内容

「東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業実施要領」に基づき、抵抗性候補木の選抜と増殖、それに一次検定を実施する。

III 実施方法

(1) 抵抗性候補木の選抜と接ぎ木クローン増殖用穂木の採取

マツノザイセンチュウ病激害地に生存するアカマツやクロマツから抵抗性候補木を選抜し、それらの個体から接ぎ木クローン増殖用の穂木を採取する。

(2) 抵抗性候補木の検定用クローン養成

- ① 一次検定合格木の二次検定供試用クローンの増殖を図る。
- ② マツノザイセンチュウ抵抗性接種検定用のクローンを増殖するため、選抜抵抗性候補木から平成13年1月下旬に穂木を必要量採取し、その穂木を平成13年2月上旬にクロマツ実生3年生苗の台木に、あげ接ぎによる割接ぎ法で各50本ずつ接ぎ木しかつ養成する。

(3) 抵抗性候補木接ぎ木クローンへのマツノザイセンチュウ接種検定

- ① 平成11年2月に接ぎ木し平成12年4月に鉢あげする、抵抗性候補木の接ぎ木クローンに対して平成12年6月にマツノザイセンチュウを接種し、抵抗性を検定する。
- ④ マツノザイセンチュウ抵抗性暫定採種圃から抵抗性育種種子を採取する。

(5) マツノザイセンチュウ抵抗性暫定採種圃の下刈りを実施し、採種台木の健全な育成を図る。

IV 結果

- ① 表-1に示したとおり抵抗性候補木を選抜し、接ぎ木を行った。
- ② アカマツ接ぎ木苗19クローン、アカマツ実生苗2クローン、クロマツ接ぎ木苗17クローン、クロマツ実生苗1クローンに対して抵抗性を検定した結果、表-2に示したとおりアカマツ実生苗2クローン（福島アカマツ23、福島アカマツ26）、クロマツ接ぎ木苗1クローン（福島クロマツ37）、クロマツ実生苗1クローン（福島クロマツI-37）の計4クローンが合格した。

表-1 抵抗性候補木選抜本数

(単位：本)

選抜候補木名	選抜地	選抜候補木名	選抜地
福島クロマツ 87	新地町	福島クロマツ111	富岡町
福島クロマツ 88	新地町	福島クロマツ112	広野町
福島クロマツ 89	新地町	福島クロマツ113	広野町
福島クロマツ 90	新地町	福島クロマツ114	いわき市
福島クロマツ 91	新地町	福島クロマツ115	いわき市
福島クロマツ 92	新地町	福島クロマツ116	いわき市
福島クロマツ 93	新地町	福島クロマツ117	いわき市
福島クロマツ 94	鹿島町	福島クロマツ118	いわき市
福島クロマツ 95	鹿島町	福島クロマツ119	いわき市
福島クロマツ 96	鹿島町	福島クロマツ120	いわき市
福島クロマツ 97	鹿島町	福島クロマツ121	いわき市
福島クロマツ 98	鹿島町	福島クロマツ122	いわき市
福島クロマツ 99	鹿島町	福島クロマツ123	いわき市
福島クロマツ100	鹿島町	福島クロマツ124	いわき市
福島クロマツ101	鹿島町	福島クロマツ125	いわき市
福島クロマツ102	原町市	福島クロマツ126	いわき市
福島クロマツ103	原町市	福島クロマツ127	いわき市
福島クロマツ104	原町市	福島クロマツ128	いわき市
福島クロマツ105	小高町	福島クロマツ129	いわき市
福島クロマツ106	小高町	福島クロマツ130	いわき市
福島クロマツ107	小高町	福島クロマツ131	いわき市
福島クロマツ108	小高町	福島クロマツ132	いわき市
福島クロマツ109	富岡町	福島クロマツ133	いわき市
福島クロマツ110	富岡町	選抜候補木計	47

表-2 一次検定合格木累計表

(単位：本)

合格木名	区分	合格年度	合格木名	区分	合格年度
福島アカマツ 8	接ぎ木	平成 6年	福島アカマツ91	接ぎ木	平成11年
福島アカマツ23	接ぎ木	平成 7年	福島アカマツ94	接ぎ木	平成11年
福島アカマツ25	接ぎ木	平成 7年	福島アカマツ23	実生苗	平成12年
福島アカマツ26	接ぎ木	平成 7年	福島アカマツ26	実生苗	平成12年
福島アカマツ32	接ぎ木	平成 6年	福島クロマツ37	接ぎ木	平成12年
福島アカマツ89	接ぎ木	平成11年	福島クロマツI-27	実生苗	平成12年

(担当 渡邊(次)・斎藤)

[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「吾妻山」図葉20,500haのうち、福島県にかかる福島市・猪苗代町・および北塩原村の林野土壌とこれらの土地利用について、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・土地利用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「吾妻山」図葉としてとりまとめるものである。

吾妻山図葉の地質の特徴は、図葉の東部と中央部を占める東吾妻山・中吾妻山・西吾妻山ではこれらの火山砕屑物や火山噴出物に広く覆われ、大倉川や中津川溪谷および大早稲沢山には花崗岩が、また、檜原湖周辺部には砂岩・礫岩・凝灰角礫岩等の固結堆積物・磐梯火山の岩屑なだれ堆積物が多くを占めている。さらに小河川には僅かながら砂・礫等の未固結堆積物が出現している。

土壌はこれらを母材として、図葉内の1,400～2,000m以上の広くなだらかな山岳斜面には広範囲に湿性腐植型ポドゾル化土壌および湿性鉄型ポドゾル化土壌がみられる。また、1,200～1,400mには暗色系褐色森林土壌が帯状に出現している。西吾妻スカイバレー道路の白布峠・東鉢山や高曽根山等の急峻な山岳では乾性ポドゾル化土壌が出現し、檜原湖周辺部の山腹斜面には乾性～やや適潤な褐色森林土壌が出現している。早稲沢付近や磐梯吾妻レークラインの緩斜面下には小範囲ながら黒色土が認められる。

土壌生産力は多雪地帯にあって一般的には低～中庸なものが多く、林地の生産力も一部を除き低い。

近年、この地域でもリゾート開発と称してスキー場を始めとしてキャンプ場・ホテル等大小の開発が行われている。しかし、種々の開発に当たっては造成技術のみを優先することなく、上流域に位置する森林の整備や減反され放棄された水田・畑地等の再生をも踏まえた、自然環境因子相互を見定めることが大切であり、これらが大きくは水需要や自然災害のカギを握っているものと推察される。

(担当 今井・石井)

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（薬剤空中散布）が、植生および森林昆虫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

白河市菅生館地内（南湖公園）における空中散布実施区域内外に調査区を設け、平成12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. 森林昆虫に及ぼす影響調査

(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 松くい虫防除事業

I 目的

センター内のアカマツ林を、松くい虫被害から守るために、薬剤の地上散布並びに伐倒駆除を行った。

II 事業内容

(1) 地上散布

①実施面積 11.4ha

②実施日 平成12年6月26日、27日

③使用薬剤 スミパイン乳剤（MEP80、180倍液）

(2) 伐倒駆除（くん蒸処理）

①処理材積 39.7m³

②使用薬剤 カーバム剤（NCS剤）

4. 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年～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3期目事業（平成12年～16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，2000. 4. 第3期改訂」に基づき実施した。平成12年度に調査を実施した林分は表-1のとおりである。

表-1 平成12年度の調査林分

調査地名	所在地	調査区分
中茂庭	伊達郡桑折町南半田字藤倉1-2	衰退度調査
船引	田村郡船引町船引字片曾根18	衰退度調査
塙	東白川郡塙町台宿字稻沢216	衰退度調査・毎木調査
相馬中村	相馬市山上字才の神沢	衰退度調査
小名浜	いわき市小名浜下神白字番所2	衰退度調査・毎木調査
只見	南会津郡只見町大字黒沢字北山682	衰退度調査
猪苗代	耶麻郡猪苗代町翁沢字堂坂	衰退度調査・毎木調査
郡山西部	郡山市安積町成田字西島坂1	通年調査（雨水採取）

5. 森林づくりフェスティバル

ー「緑と水の森林基金」

森林や樹木等とのふれあいを通して、育樹の大切さと森林づくりの重要性をアピールするとともに、「愛林思想」普及、浸透を図る。

(1) 概要

第24回全国育樹祭の開催に併せ、県民誰もが自由に参加し、育樹の大切さと森林づくりの重要性を体験できる森林づくりフェスティバルを開催した。本県が提唱する「森林との共生」のキーワード-----森林に学び、遊び、働き、守り、暮らす-----をテーマとする会場を設け、楽しみながら、これからの森林について考え、木を使った体験教室への参加や森林づくりの実践を通して、身近な所から森林を守り育てることの大切さを伝えた。

ア、森林に「学ぶ」ゾーン

自然観察会	会場内の観察路等において開催した
緑の相談室	緑化等の専門家が来場者の相談に答えた
映像館	森林関係のビデオ上映とインターネット体験等

イ、森林に「遊ぶ」ゾーン

木工教室	木工クラフト等木材を利用した工作教室
大工さん体験	小さな家のキットを子供達に作らせた（指導者付き）
森のアスレチック	森林の中のロープや網を使ったアスレチック施設等

ウ、森林に「働く」ゾーン

育樹セレモニー	会場内にある昭和天皇お手播きの樹の手入れを行った
育樹作業	希望者による育樹ボランティア作業（60名）

エ、森林を「守る」ゾーン

パネル等による展示等

緑化推進、森林土木事業、砂漠緑化、市民の木材利用、国有林

オ、森林に「暮らす」ゾーン

森林の恵み展示	きのこ、山野草、民芸品等の展示
山川海の市	山から海への水の循環をイメージした物産市
森のコンサート	森の中でのクラシックとフォルクローレのコンサート

(2) 参加人員 4,000名

台風の接近による悪天候のため予定をやや下回った。

(3) 実施場所 郡山市 福島県林業研究センター

(4) 事業実施期間 平成12年9月16日（土）～17日（日）

(5) 予算額 2000千円

6 「木の香るオフィス」事業

(平成12年度県中地方振興局企画調整費事業)

I 目的

県内産のスギ間伐材を使用するオフィス内装用製品を開発し、間伐材製品のPRと新たな需要を喚起して間伐材の需要拡大を図る。

間伐材利用のオフィス家具(デスクトップカバー、電話台、パソコンカバー等単価が低めでオフィスのカバー率の高い製品)を試作し、近隣の来客の多い公所に配置して使用してもらい、使用者と来客の好感度及び単価等の印象を調査して製品の市場性を確認すると同時に間伐材のPRをはかる。

取りまとめた調査結果と設計仕様書を県内の木材関連各社に公開し、間伐材利用家具の市場化を図る。

II 事業内容

○事業実施内容

- ・スギ間伐材を使用した下記製品の試作を行った。

デスクトップカバー

展示パネル

パソコン台

パソコンカバー

電話台

座布団

- ・試作品を県中地方振興局、県中農林事務所、林業研究センター内に配置し、その使用感と来場者の反応について聞き取り及びアンケート調査を実施した。
- ・規格仕様等については公開とし、ビジネスクリエーション東北2000等で県中管内の業者に今後、製作販売の見込みがあるかどうかについて調査を行った。

○調査結果

- ・試作品のアンケート調査について

小物は評判がよいが、主力のデスクトップカバーについて、特にひとつの係り全体を繋ぎでカバーする方法及び金物の使用については評判が悪かった。

このことより公開する仕様を1枚物で真ちゅう釘または木ダボ止めの物とした。無塗装に関しては評価が分かれたが、アクリル製のデスクマットが反り返る問題があった。以前よりは手書きの機会が減っている現在では、木製のカバーの上にさらにカバーを掛ける必要が少くないことをPRし、今後はデスクマットとの併用を不要とするような表面加工や精度を考えたい。

・来場者アンケートと聞き取り調査の結果

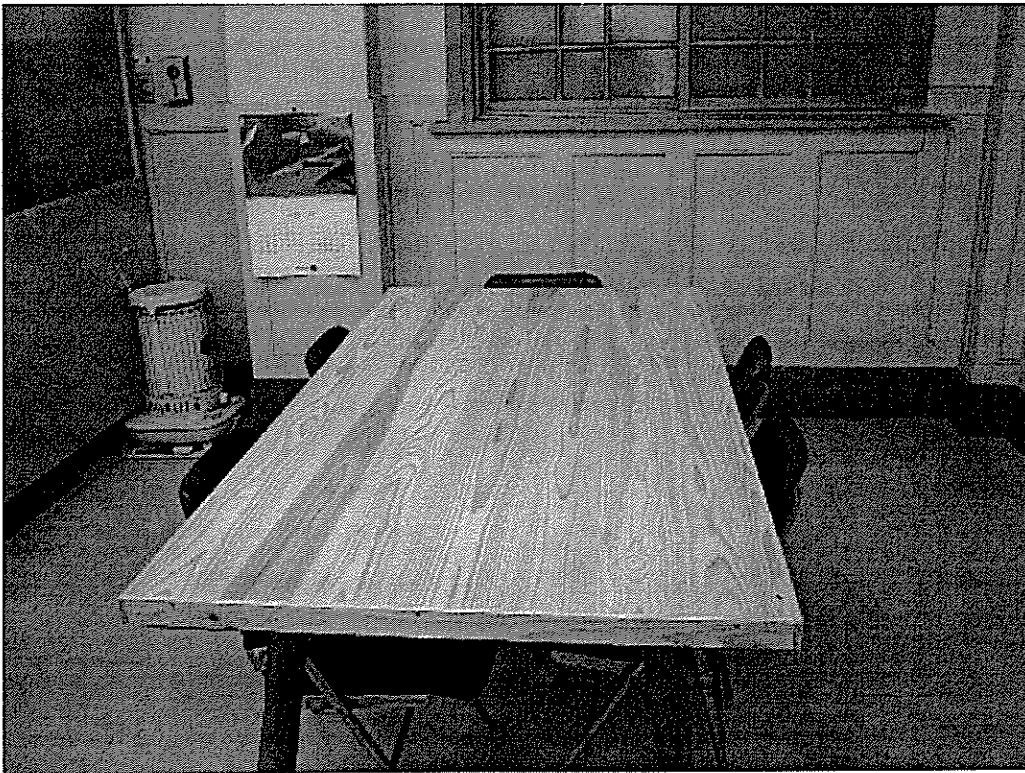
来客の反応は雰囲気や色、節については上々であったが、実用性や商品としての魅力に関しては今ひとつであった。これは一部試作品の完成度が低かったことと、必要不可欠の商品でないことが原因ではないかと思われる。

・価格について

この製品は、間伐材製品全般にいえることであるが、環境配慮の部分に付加価値を認めて、いわばグリーン購入制度のような意味を持たなければ採算に合わない物である。製品のスペックや加工精度だけでは外国製品と競争できる物ではない。デスクトップカバーについて、本製品は1万5千円、外国製品なら5千円程度である。奇しくも調査対象者の大部分が5千円の商品価値を認めていた。この1万円の差を今後どのように埋めるかを検討していきたい。

○今後の対応

別紙の内容で林業研究センターホームページに掲載し、今後の商品化の詰めと、間伐材と環境配慮のPRを進めていきたい。



[V] 管 理 関 係

1. センター管理

(1) 所内管理

ア. 試験林外溝工事

コンクリート保護柵234.0m

2. 試験林、指導林

I 目的

県内各地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、当所が管理する県内の試験林は4ヶ所156.5ha、指導林は6ヶ所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. 本所試験林

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とおり実施した。

(1) 直営事業

道路沿いの展示林を主に試験林13.66haの嘱託員が下刈り、剪定を実施した。

(2) 請負工事

試験林外溝工事（1林班る小班、わ小班、か小班）のコンクリート保護柵234.0mを実施した。

2. 多田野試験林

昭和53年郡山市逢瀬町多田野地内に設置した試験林で面積9.01haである。

今年度は、次の事業を実施した。

(1) 下刈り

る4小班 0.13ha イヌエンジュ

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、浜道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) 委託事業

保育間伐 2.45 ha

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 500㎡

2. 管理内容

側溝整備、作業路の補修、防風垣の剪定、苗畑用機械の点検整備及び試験用ミストハウスの管理を行った。

4. 樹木園・緑化母樹園管理事業

本所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
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

(担当 渡邊 (治))

5. 松くい虫防除地上散布事業

I 目的

本所のアカマツ林を松くい虫の被害から守るため、送風式噴霧器による薬剤散布を行った。

II 事業内容

- (1) 実施面積 11.8ha

(担当 須田)

6. 木材試験研究施設管理

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	102㎡
木材人工乾燥室	28㎡
木材強度実験室	20㎡
その他	20㎡
計	170㎡

②主要機械の概要

木材乾燥装置	2.0㎡入 IF型蒸気式
木材強度試験機	最大能力5 t (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	240㎡
地域木造展示室	160㎡
計	400㎡

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100 t (圧縮)、50 t (曲げ・引張)
面内せん断試験機	容量10 t	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2.5 t	ディーゼル式 揚高3,000mm
ウェザーメーター	サンシャイン・キセノン兼用型	温度範囲12～80℃
木材人工乾燥装置	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10 t	JIS対応治具類付属

(3) 木材加工棟

① 施設の概要

木材加工室	760㎡
-------	------

② 主要機械の概要

送材車付き帯のこ盤	車上操作式	鋸車径1,100mm	最大原木長さ6 m
クロスカットソー	丸のこ径 660mm	切断可能寸法	150×720mm～240×410mm
テーブル帯のこ盤	鋸車径 800mm	テーブル寸法	690×790mm
鋸軸傾斜丸のこ昇降盤	丸のこ径 405mm	傾斜	45°
手押しかな盤	有効切削幅	300mm	
インサイジングマシン	4軸式	最大加工寸法150×150mm	長さ900以上 送り速度24m/min
真空・加圧含浸装置	タンク容量 800 ℓ	爆砕装置付	小型タンク29 ℓ 耐圧20kg/cm ²
自動一面かな盤	定盤固定式	最大加工寸法	幅500×厚さ400mm
フィンガージョインター	素材長さ150～2,000mm	最大加工寸法	250×110mm
		最大圧縮力	10 t
6軸モルダ	最大加工寸法230×160	カッター	8種類付属
コールドプレス	集成材用立型プレス	下圧盤寸法	210×6,100mm
		最大圧縮力	180 t
		幅はぎ用多圧盤プレス	圧縮厚さ15～100mm3×8尺まで対応
パネルソー	切削長さ 2,450mm	8尺フラッシュ	定規付き
		(担当 高橋)	

〔VI〕 研究成果の公表

1. 東北森林科学会大会

部 門	演 題	氏 名
(ポスターセッション)	会津地方におけるスギ人工高齢林実態調査	石井 洋二
(ポスターセッション)	ヒノキ漏脂病の発生誘因 (枯枝の巻き込み)	在原 登志男
(ポスターセッション)	ナメコの脱二核化抑制による栽培特性の安定性向上の試み	竹原 太賀司
(ポスターセッション)	チョウセンギリとタイワンウスバギリの交雑の可能性 と分子マーカー利用による雑種の早期検定法	古川 成治
(ポスターセッション)	コフキササルノコシカケの培養温度特性と袋栽培	青野 茂

2. 林業研究センター研究発表会

No.	発 表 テ ー マ	氏 名
1	マツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究	森林環境部 斎藤 寛 渡邊 次郎
2	ヒノキ漏脂病の発生誘因の解明と防除法の検討	森林環境部 在原 登志男
3	シイタケの菌床栽培技術について	林産資源部 笠原 航
4	スギ黒心材の有効利用に関する研究 －黒心材は使えるのか？－	林産資源部 遠藤啓二郎

3. 成果発表等

発 表 課 題	発表者氏名	発表誌・巻・号・発行年月
<p>[森林土壌] 土地分類基本調査「那須岳」</p>	<p>今井 辰雄 他</p>	<p>福島県' 01.3</p>
<p>[林木育種] スギ精英樹等に関する研究 一材質特性の把握一 スギ精英樹等に関する研究 一耐陰特性把握一 スギの各種抵抗性育種に関する研究 一スギカミキリ抵抗性育種一</p>	<p>壽田 智久 他 渡邊 次郎 他 川上 鉄也</p>	<p>福島県林試研報33' 00.12 福島県林試研報33' 00.12 福島県林試研報33' 00.12</p>
<p>[環境保全] 100年生以上のスギ人工高齢林の実態について 冷温帯地域における広葉樹林施業技術の確立 山腹等の緑化に関する研究 一紛炭の施用効果に関する研究一 山腹等の緑化に関する研究（Ⅱ）</p>	<p>石井 洋二 斎藤 寛 他 武井 利之 他 武井 利之</p>	<p>林業福島No. 436' 00.9・10 福島県林試研報33' 00.12 福島県林試研報33' 00.12 第23回福島県治山林道研究発表会, 00, 7</p>
<p>[森林保護] ヒノキ漏脂病の発生誘因としての枯枝の巻き込み 野生獣類(ニホンザル)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 てんぐ巣病罹病キリの微量成分（Ⅱ）</p>	<p>在原 登志男 石井 洋二 武井利之 他</p>	<p>林業福島No. 439' 01.1 福島県林試研報33' 00.12 第50回日本木材学会大会研究発表要旨集, 00, 4</p>
<p>[特用林産] ナメコの培養温度と子実体収量との関係について 桑おが粉を用いたシイタケ菌床栽培 ナメコの品種選抜 ハタケシメジ野外栽培のすすめ ホンシメジの人工栽培試験 アカマツ林における外性菌根菌の生態について 一マツタケの発生予測はできるのか一</p>	<p>竹原 太賀司 竹原 太賀司 竹原 太賀司 古川 成治 古川 成治 古川 成治</p>	<p>福島の野菜, 24(2), 00.7 福島の野菜, 25(6), 01.3 福島くさびら, 16, 01.3 福島くさびら, 15, 00.11 林業福島No. 434' 00.7 福島の野菜, 25(5), 01.1</p>

ナメコ担子胞子の培養温度と発芽した一核株の菌糸伸長特性	熊田 淳 他	日本応用きのこ学会第4回大会講演要旨集, 00. 8
ナメコ (<i>Pholiota nameko</i>) の担子胞子およびオイディア由来一核株の菌糸伸長における表現型変異	熊田 淳 他	日本応用きのこ学会誌 8, 00. 7
ナメコ (<i>Pholiota nameko</i>) 栽培におけるオイディア形成に続く親二核菌糸体との接合の仕組みの解析と再二核化が及ぼす表現型変異の評価	熊田 淳 他	日本応用きのこ学会誌 8, 00. 7
「きのこ菌糸の変異判別及び予防技術の開発」 ナメコ変異菌株の特性解明	熊田 淳	農林水産技術会議事務局研究成果362, 00. 10
ナメコ栽培に関する研究ーナメコ優良品種選抜試験ー ナメコにおける異常脱二化菌糸体の二核化能力に関する遺伝解析	熊田 淳 他	福島県林試研報33' 00. 12 日本応用きのこ学会誌 8, 00. 12
コフキサルノコシカケの菌床栽培	熊田 淳 他	福島の野菜, 24(3), 00. 9
コフキサルノコシカケの人工栽培	熊田 淳	福島くさびら, 16, 01. 3
[木材利用] 樹脂含浸圧密化による高強度木材の製造 ー脱成分処理による圧縮圧力低減の試みー スギ黒心材の有効利用に関する研究 県産材の加工技術の開発に関する研究 ースギの林内乾燥技術の開発ー 県産材の強度性能について (第1報) ースギ柱材の曲げ強度試験ー	遠藤 啓二郎 他 遠藤 啓二郎 高橋 宏成 他 高橋 宏成	第50回日本木材学会大会 講演要旨集' 00. 4 林業福島No. 437' 00. 11 福島県林試研報33' 00. 12 林業福島No. 441' 01. 3

4 印刷刊行物

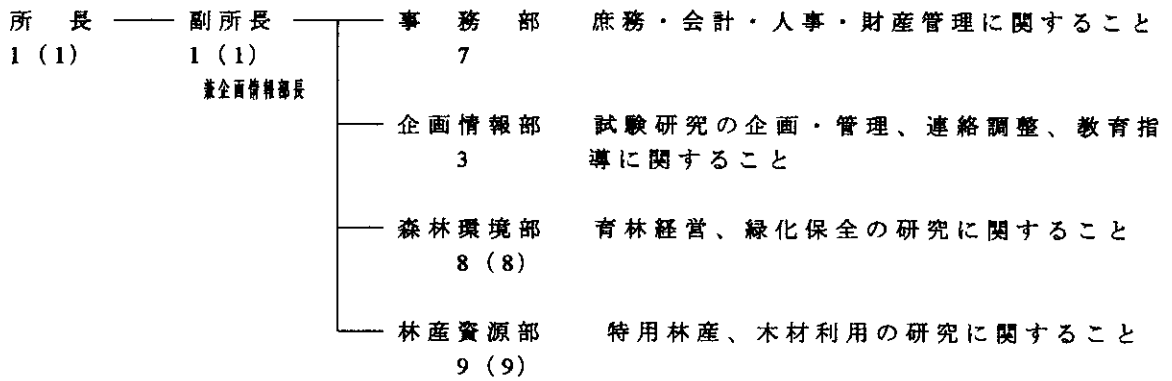
種 別	発 行 年 月	発 行 部 数
林業試験場報告 No.32	平成12年9月	350部
林業試験場研究報告 NO.33	平成12年9月	300部
あさかの森から	平成12年7月 平成13年1月	各350部

[VII] 林業研究センターの概要

1. 沿革

昭和 26 年 4 月	林業指導所設立（東白川郡塙町）
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	福島県きのご振興センター建設
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13年4月1日)

所長	(技)	鈴木 伸司
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
主事	(事)	佐久間 涼子
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)	五十嵐 正徳
副主任研究員	(技)	小澤 創
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)	武井 利之
副主任研究員	(技)	高橋 宏成
研究員	(技)	遠藤 啓二郎
研究員	(技)	水野 俊一

4. 転出者

荒井 賛	退職
佐藤 弘子	商工課
川上 鉄也	林業振興課
笠原 航	南会津農林事務所

5. 職員研修

平成12年度に行われた職員研修は次のとおりである。

研修名	研修内容	研修場所	研修期間	氏名
農林水産省 依頼研究員研修	森林内植物の 機能性評価	食品総合研究所 食品機能部 機能成分研究室	平成12年9月1日 ～11月30日	武井利之

6. 決算

収入

科 目		決算額 (円)
款	項 目	
使用料及び手数料	使用料	
	行政財産使用料	278,920
財産収入	財産運用収入	
	財産貸付収入	203,400
諸収入	財産売払収入	
	生産物売払収入	1,431,734
	雑入	36,705
合 計		1,950,759

支 出

科 目		決算額 (円)
款	項 目	
総務費	総務管理費	
	地方振興局費	1,200,000
	諸費	7,840
	県民生活費	
農林水産費	外事費	160,000
	農業費	
	農業総務費	3,333,576
	農業振興費	19,950
	農地費	
	国土調査費	438,809
	林業費	
	林業振興費	996,476
	森林保護費	2,545,754
	造林費	13,377,564
	林道費	906,346
	治山費	1,335,449
	林業研究センター費	69,405,169
	合 計	

7 施設の概要

(平成13年3月31日現在)

(1) 土地

単位：㎡

	所在地	宅地	畑	山林	その他	計	備考
県 有 地	本場	34,305.23	79,047.12	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	36,247.85	204,217.12	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 一本木			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	36,247.71	209,656.90	2,542,422.55	16,773.92	2,800,025.08	

(2) 建 物

① 本 場

単位：㎡

種 別	構 造	床面積
センター本館	鉄筋コンクリート2階建	1,270.25
研修本館	鉄筋コンクリート平家建	381.12
資料展示館	鉄筋コンクリート平家建	390.32
研修寮	鉄筋コンクリート平家建	417.60
ボイラー室	鉄筋コンクリート平家建	30.00
ポンプ室	コンクリートブロック平家建	14.00
ガスボンベ室	コンクリートブロック平家建	8.00
木材加工室	鉄骨造平家建	170.54
車庫	鉄骨造平家建	33.00
作業員舎	木造平家建	64.80
処理棟	コンクリートブロック平家建	48.00
研修寮	鉄筋コンクリート平家建	154.00
特殊林産実習舎	鉄骨鉄筋コンクリート平家建	119.88
種子貯蔵庫	鉄筋コンクリート平家建	36.00
温室	軽量鉄骨造	99.75
きのこ発生舎	鉄筋コンクリート平家建	56.70
昆虫飼育舎	木造平家建	25.92
堆肥室	コンクリートブロック平家建	68.04
種菌培養室	木造平家建	168.39
圃場舎	木造平家建	37.26
種菌培養室倉庫	軽量鉄骨造平家建	20.74
緑化木原種圃作業舎	コンクリートブロック平家建	54.84
ミストハウス	軽量鉄骨造	80.86
機械庫	鉄骨造平家建	104.00
生物工学研究棟	鉄筋コンクリート平家建	155.00
木材試験棟	木造平家建	399.73
倉庫	木造平家建	48.60
木材加工棟	木造平家建	767.84
小計	28棟	5,225.18
職員公舎	6棟	365.38
きのこ振興センター	1棟	745.68
計	35棟	6,336.24

② 圃場等

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
大信圃場	作業小屋	33.50
会津圃場	作業舎	45.39