

ISSN 0389 - 228X

平成 10 年 度

林 業 試 験 場 報 告

No. 31

福 島 県 林 業 試 験 場

ま え が き

平成10年度において、当场では福島県における森林・林業の様々な技術向上のために早急に解決しなければならない27の試験研究課題を中心に、林木育種、教育指導、関連調査等の事業にも取り組んでまいりました。

この報告書は、当场において平成10年度に実施した試験研究並びに各種事業の全てについてその概要を取りまとめたものであります。

報告書の性格上試験研究の途中経過を示したものも多く、即、参考に供せな部分もありますが、結論の得られたものにつきましてはできるだけ速やかに「研究報告」やその他の機関誌・学会誌等に掲載し公表して行く所存ですのでご了承いただきたいと思います。

また、このところの森林・林業に対する技術開発に対する要請・要望は急激に変化し、あるいは多様化しております。

私達はそれらの情勢を見極めながら、各種評価に耐えうる試験研究に取り組んでいきたいと思っておりますので、今後とも関係各位のご助言、ご指導をいただきたく、宜しくお願い申し上げます。

最後になりましたが、試験研究の実行にあたりご協力いただいた方々に心から感謝申し上げます。

平成11年9月

福島県林業試験場長 荒 井 賛

平成10年度林業試験場報告目次

まえがき

〔I〕試験研究

〈1〉試験研究の基本方向	2
〈2〉試験研究内容	4
1. スギ精英樹等に関する研究	
(1) 耐陰特性把握	8
(2) スギ精英樹の材質特性把握	10
2. スギの各種抵抗性育種に関する研究	
(1) 耐雪性スギの育種	12
(2) スギカミキリ抵抗性育種	14
3. マツノサイセンチュウ抵抗性育種に関する研究	
(1) 抵抗性の選抜	16
4. 有用広葉樹の育種に関する研究	18
5. 冷温帯地域における広葉樹林施業技術	
(1) 広葉樹林の成林要因および成林阻害要因の解明	20
①造成試験	
②被害実態の把握	
(2) 成林阻害要因の回避技術の開発	24
①病虫獣害回避のための実証試験	
6. 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立	
(1) 高齢林分の実態調査	26
①齢級別森林面積の推移	
②スギ人工高齢林の立地環境特性	
7. 混交林等多面的機能発揮に適した森林造成管理技術の開発	
(1) 混交林等の実態の把握	30
①アカマツ－コナラ混交林	
②アカマツ－(ミズナラ)混交林	
8. 海岸防災林の造成管理技術の開発	
(1) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果	34
9. 山腹等の緑化に関する研究	
(1) 粉炭の施用効果に関する研究	36
10. 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	38
(2) 固結した重粘質土壌の改良とヤマハンノキ、スギの植栽 (植栽3年後における生長量)	40

11. 森林病虫獣害に関する研究	
(1) 突発性病虫獣害防除	42
①コナラの球果を食害する害虫の生態調査	
(2) スギ・ヒノキ材質劣化害虫の防除	44
①スギカミキリ被害発生機構の究明	
(3) 松くい虫の総合的防除	46
①各種資材の土壌施用によるマツ枯損防止効果	
②海拔高ごとの枯損木に生息するカミキリの線虫保持数	
③薬剤の樹幹注入によるマツ枯損防止に関する研究	
(4) マツ材線虫病の分布把握	52
12. 針葉樹根株腐朽病（カラマツ根株心腐病）の発生機構の解明と被害回避法の開発	
(1) 主要樹種別被害実態の把握	54
(2) 病原菌の伝染および発病経過の解明	56
(3) 被害回避法の検討	58
13. 野生獣類に係る森林被害防除法の開発並びに生息数推移予測モデル確立のための基礎調査	
(1) 野生獣類の個体数調査	60
(2) 生息数と被害態様の調査及びその類型化	62
(3) 被害防除法の開発と効果調査	64
(4) 密度管理モデルの確立に必要な基礎調査	66
14. 環境調和型森林病害制御技術に関する調査（ヒノキ漏脂病）	
(1) 被害発生環境と被害木の組織解剖学的調査	68
(2) 病原菌と発病経過の究明	70
15. 特用林産物の病虫獣害に関する研究	
(1) キリてんぐ巣病に関する研究	72
16. 菌根性きのこの安定生産技術の開発	74
17. 組織培養による優良個体の増殖技術に関する研究	
(1) 山菜等野生資源の増殖	76
(2) 林木の増殖	78
18. 細胞融合による食用きのこ優良個体の作出	
(1) 細胞選抜による育種法の研究	80
(2) 細胞融合による育種法	82
①ナメコ種内融合株と交配株の栽培特性の比較	
②ナメコ交配株の栽培特性に関する検討	
③ナメコおよびシイタケの品種選抜	
④ナメコ安定株の育成	
19. 県産材の加工技術の開発	
(1) スギの林内乾燥試験	90
(2) スギ人工乾燥の低コスト化	92

(3) スギ黒心材の有効利用	94
(4) 低位利用広葉樹樹材の高付加価値化技術の開発	96

20. シイタケ栽培に関する研究

(1) シイタケ優良品種選抜	98
(2) シイタケ菌床栽培技術	100
①菌床栽培用品種の選抜・コストダウン技術の確立	
②コストダウン技術の確立	
③発生操作方法の確立	
(3) 簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術	106
①おが種菌における封印材料の検討	
②秋期接種の検討	

21. ナメコ栽培に関する研究

(1) ナメコ優良品種選抜	110
①野生株による原木用優良品種の選抜	
②交配株による菌床用優良品種の選抜	
(2) ナメコ発生不良の原因解明	114
①菌糸の培養日数が発芽分裂子の数と核型に与える影響	
②菌糸の培養温度が発芽分裂子の数と核型に与える影響	
③菌糸の培養温度が分裂子の表現型に与える影響	
④菌糸の培養培地が脱二核化に与える影響	

22. きのこと菌糸の変異判別技術の開発

(1) きのことにおける変異判別技術の開発	122
①ナメコ異常脱二核化菌糸の遺伝様式の解明	
②分裂子由来一株株の再二核化が栽培特性に与える影響	

23. 野生きのこ栽培に関する研究

(1) 薬用きのこ栽培技術の確立	126
①マゴジャクシ栽培試験	
②コフキササルノコシカケ栽培試験	
③冬虫夏草栽培試験	

24. 林地利用による特用林産物の栽培試験

(1) 山菜類の栽培技術の確立	132
-----------------	-----

25. 会津桐の栽培技術体系化に関する研究

(1) キリ胴枯れ性病害の総合的防除技術の確立	134
(2) キリ胴枯れ性病害抵抗性の検定法	136

〔Ⅱ〕教育指導

1. 研修事業	140
2. 視察見学	140
3. 指導事業	141

〔Ⅲ〕 林木育種	
1. 林木育種事業	144
(1) 採種園採穂園管理事業	
(2) 精英樹クローン養成事業	
(3) 種子生産対策事業	
(4) 整枝剪定事業	
(5) 気象害等抵抗性次代検定事業	
(6) 育種苗実証試植林事業	
2. 東北地方マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業	148
3. 多様な優良品種育成事業	150
4. 種子採種事業	151
〔Ⅳ〕 関連調査事業	
1. 国土調査事業	154
2. 松くい虫特別防除に伴う安全確認調査	155
3. 酸性雨等森林衰退モニタリング事業	155
4. 林業技術体系化調査	156
〔Ⅴ〕 管理関係	
1. 場管理	158
2. 試験林指導林事業	158
3. 苗畑管理	160
4. 気象観測及び温度管理	160
5. 樹木園・緑化母樹園管理事業	160
6. 松くい虫防除地上散布事業	160
7. 木材加工施設管理	161
8. 食用菌類等原菌保存管理	161
〔Ⅵ〕 研究成果の公表	
1. 東北森林科学会大会	164
2. 県林業試験場研究発表会	164
3. 成果発表会等	165
4. 印刷刊行物	167
〔Ⅶ〕 平成10年度林業試験場の気象	
1. 観測位置	170
2. 観測項目	170
〔Ⅷ〕 林業試験場の概要	
1. 沿革	174
2. 組織・業務	174
3. 職員	175
4. 転出者	175
5. 職員研修	176
6. 決算	177
7. 施設の概要	177

〔I〕 試 験 研 究

〈1〉 試験研究の基本方向

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

1 多様で活力ある森林の育成・管理技術の確立

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

2 林業経営・山村経済の活性化方策の確立

- (1) 地域一体となった林業経営・山村経済の活性化

3 森林の適切な保護管理技術の確立

- (1) 森林保護管理技術の高度化

4 木材加工利用技術の高度化

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

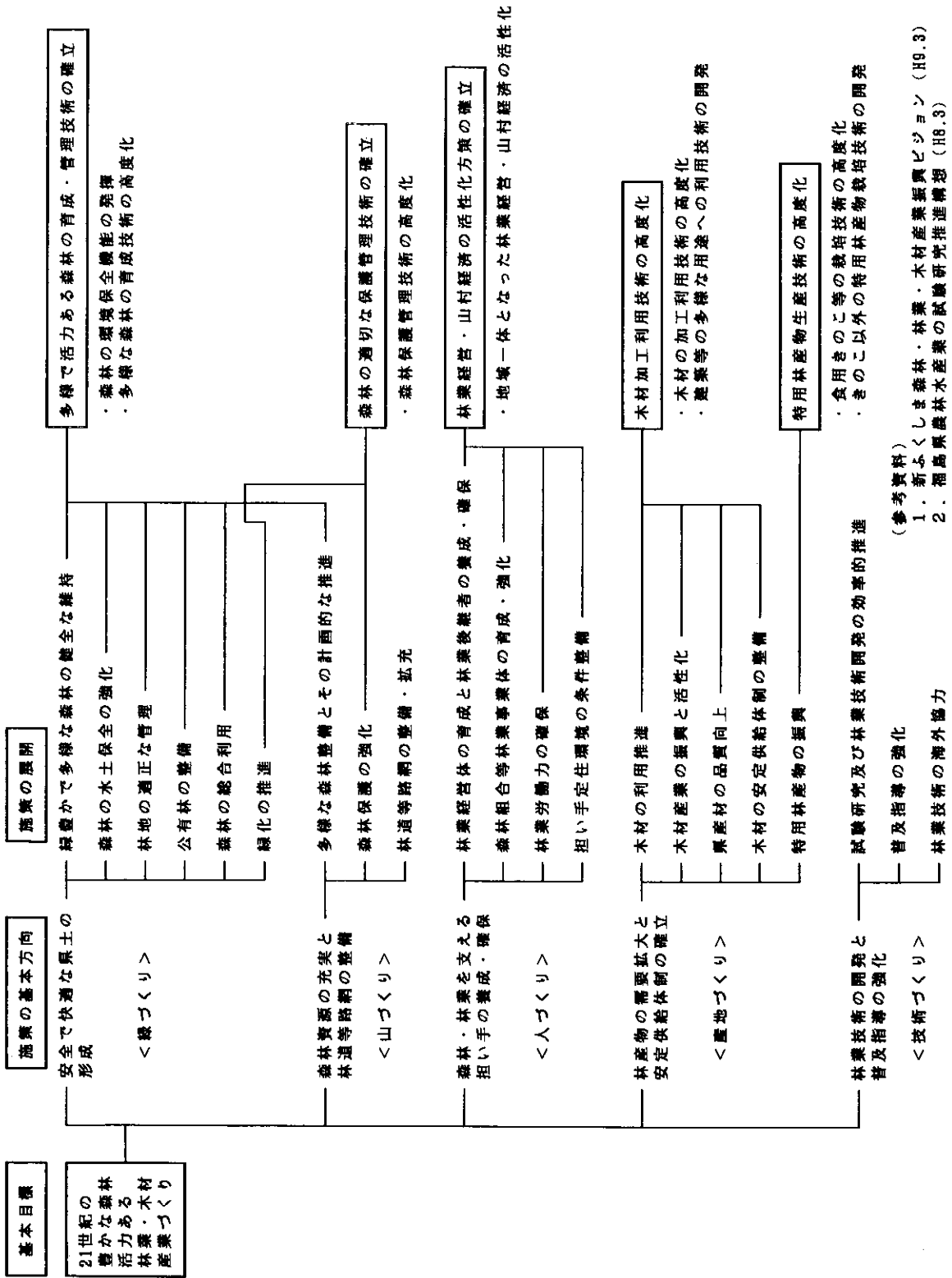
5 特用林産物生産技術の高度化

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

森林・林業・木材産業振興のための主要施策体系と重要研究課題

(施策体系)

(重要研究課題)



〈2〉 試験研究内容

試験研究の基本方向に基づき、設定された試験研究課題は一覧のとおりである。
次に、各課題について、平成10年度に実施した試験研究内容を報告する。

平成10年度試験研究課題一覧

福島県林業試験場

主要課題事項	左のねらいの細目課題	到達目標	試験期間	備考
1 バイオテクノロジー	1. 菌根性きのこの安全生産技術の開発			国庫
	(1) 菌根菌の増殖技術の開発と増殖過程の解明	・菌根合成苗の馴化技術の改善と固定菌根の安定化	平8～15	
	(2) 自然における菌根菌の増殖技術	・人工接種菌根菌の増殖とシロからの子実体安定生産技術の開発	平8～15	
	(3) 純粋培養による子実体生産技術	・子実体生産のための培地の改良と育種	平8～15	
	2. 組織培養による優良個体の増殖技術に関する研究			県単
	(1) 山菜等野生資源の増殖	・ゼンマイ、アケビ等有用野生資源の探索と増殖方法の確立	平6～10	
	(2) 林木の増殖	・主要樹種の大量増殖及び長期保存方法の確立	平6～10	
	3. 細胞融合による食用きのこの優良個体の作出			県単
	(1) 細胞選抜による育種法の研究	・細胞選抜による変異細胞の検出と純化法及び菌株の復元効果の解明	平9～13	
	(2) 細胞融合による育種法	・交配株と細胞融合株の特性の比較検討及び優良株の選抜	平6～10	
2 木材加工	1. 県産材の加工技術の開発に関する研究			県単
	(1) スギの林内乾燥技術の開発	・低コスト林内乾燥方法の確立	平9～11	
	(2) スギ人工乾燥の低コスト化に関する研究	・コストの低減を目的とした乾燥スケジュールの検討	平9～13	
	(3) スギ黒心材の有効利用に関する研究	・黒心材の材質特性の把握と材色改善技術の開発	平9～13	
	(4) 低位利用広葉樹材の高付加価値化の技術の開発	・未利用広葉樹の用途開発	平9～13	
3 食品菌類	1. シイタケ栽培に関する研究			県単
	(1) シイタケ優良品種選抜	・多様化した栽培体系に対応した品種の選抜と高温系品種の選抜	平7～12	
	(2) 菌床シイタケ栽培試験	・菌床用品種の検索・選抜、コストダウン技術の確立	平8～12	
	(3) 簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術	・生産現場に容易に応用可能な簡易ハウス活用方法の確立	平9～13	
	2. ナメコ栽培に関する研究			県単
	(1) ナメコ優良品種選抜	・各種栽培法及び消費者ニーズに適合した品種の選抜	平7～11	
	3. ナメコ発生不良の原因解明と防止策に関する研究			県単
	(1) ナメコ発生不良の原因解明	・ナメコの発生不良のメカニズムの解明と防止技術の確立	平6～10	

主要課題事項	左のねらいの細目課題	到達目標	試験期間	備考
4 山菜、特 用樹	4. きのご菌糸の変異判別及び予防技術の開発 (1) きのごにおける変異判別技術の開発	・きのご菌株の変異を簡易に判別する技術の確立	平8～10	国庫
	5. 野生きのご栽培に関する研究 (1) 薬用きのご栽培技術	・コフキササルノコシカケ、マゴジャクシ、冬虫夏草等薬用きのご栽培技術の体系化	平9～13	県単
	1. 林地利用に特用林産物の栽培に関する研究 (1) 山菜類の栽培技術の確立	・林地を利用したワラビ、ゼンマイ、シオデ等の安定栽培技術の確立	平8～12	県単
	2. 会津桐の栽培技術体系化に関する研究 (1) キリ胴枯性病害の総合的防除技術	・会津桐胴枯性病害の総合的防除技術の確立	平8～12	県単
	3. キリの胴枯性病害抵抗性検定法の開発 (1) キリ胴枯性病害抵抗性の検定法	・会津桐の胴枯性病害検定法の確立	平6～10	県単
5 環境保全	1. 海岸防災林に関する研究 (1) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果	・クロマツ海岸林の保育管理方法と導入樹種の検討	平8～12	県単
	2. 山腹等の緑化に関する研究 (1) 粉炭の施用効果	・林道法面緑化等への粉炭施用の効果の検討	平7～11	県単
	3. 緑の文化財等の保全に関する研究 (1) サクラ腐朽部の処理等に関する研究	・サクラの腐朽実態の把握及び腐朽部処理技術の確立	平10～14	県単
6 造林、経営	1. 混交林等多面的機能発揮に適した森林造成技術の解明 (1) 混交林等の実態解析 (2) 混交林等目標林の造成技術 (3) 混交林等森林の管理技術	・立地環境特性の解明と森林構造の把握 ・更新、保育技術の検討 ・目標林型への管理技術体系の検討	平6～10 平6～10 平6～10	国庫
	2. 冷温帯地域における広葉樹林施業技術の確立 (1) 広葉樹林の成林要因および成林阻害要因の解明 (2) 冷温帯地域における人工広葉樹林育成技術の体系化	・森林構造の解明と被害実態の把握 ・育成技術の体系化	平7～11 平7～11	国庫
	3. 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立 (1) 高齢林分の実態調査 (2) 長伐期施業導入効果の把握 (3) 高齢人工林の類型化と施業指針の検討	・高齢林分の実態の把握 ・長伐期化による林分構造、形質の変化及び生長阻害要因の解明 ・地域別目標林型ごとの施業指針の確立	平10～14 平10～14 平10～14	県単

主要課題事項	左のねらいの細目課題	到達目標	試験期間	備考	
7 林木育種	7. スギ精英樹等に関する研究 (1) 耐陰特性把握 (2) 材質特性把握	・スギ精英樹の耐陰特性の把握 ・スギ精英樹の材質特性の把握	平9～13 平7～11	県単	
	2. スギの各種抵抗性育種に関する研究 (1) スギカミキリ抵抗性育種 (2) 気象害抵抗性種のクローン特性調査	・スギカミキリ抵抗性候補木の検定 ・耐雪性候補木の検定	平8～12 平8～12	県単	
	3. マツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究 (1) 抵抗性品種の選抜	・候補木の選抜及び増殖	平4～12	県単	
	4. 有用広葉樹の優良系統の選抜に関する研究 (1) 有用広葉樹優良系統の選抜	・優良系統の選抜及び増殖	平8～12	県単	
	8 森林保護	1. 森林病虫獣害に関する研究 (1) 突発性病虫獣害防除 (2) 松くい虫の総合的防除 (3) マツ材線虫病の分布把握	・突発性病虫獣害防除技術の確立 ・寒冷地における材線虫病の総合的防除技術の検討 ・材線虫病防除のための基礎試料	平3～ 昭50～ 昭50～	県単
2. 野生獣類に係る森林被害防除法の開発並びに生息数推移予測モデル確立のための基礎調査 (1) 野生獣類の個体数調査 (2) 生息数と被害態様の調査及びその類型化 (3) 被害防除法の開発と効果調査 (4) 密度管理モデルの確立に必要な基礎調査		・被害地でのサルの個体数調査 ・サルによる被害実態の調査 ・生態的、物理・化学的防除法の検討 ・生息環境の評価	平8～11 平8～11 平8～11 平8～11	国庫	
3. 針葉樹根株腐朽病の発生機構の解明と被害回避法の開発 (1) 主要樹種別被害実態の把握 (2) 病原菌の伝染および発病経過の解明 (3) 被害回避法の検討		・被害実態の把握 ・伝染経過及び疫学的発病の解明 ・育林的防除法の開発	平9～12 平9～11 平9～12	国庫	
4. 環境調和型森林病害制御技術に関する調査(ヒノキ漏脂病) (1) 被害発生状況及び環境要因調査 (2) 病原菌と発病経過の究明 (3) 固定調査林における被害推移調査 (4) 防除法の検討		・被害発生と環境要因の把握 ・病原性の確認と発病条件の究明 ・被害形態の推移過程及び病徴の進展要因の把握 ・防除技術の確立	平10～14 平10～14 平10～14 平10～14	国庫	
5. 特用林産物の病虫獣害に関する研究 (1) キリてんぐ巣病防除技術の確立		・被害実態の把握及び防除技術の確立	平10～14	県単	

主要課題事項	左のねらいの細目課題	到達目標	試験期間	備考
9 関連事業	1. 酸性雨等森林衰退モニタリング事業 2. 林業技術体系化調査	・降雨、土壌の採取・測定、森林の衰退状況の把握 ・林業技術についてのビデオの作成	平7～11 平2～	国庫 国庫

1. スギ精英樹等に関する研究

(1) 耐陰特性把握

予算区分	県 単	研究期間	平成9年～平成13年
担当部及び氏名	育 種 部 ○渡邊次郎・壽田智久		

結果の概要

- (1) 林業試験場内の2箇所に設けた試験地の供試用苗木を観察したが、苗高、根元径、クローネ幅等に大きな差は認められなかった。
- (2) 第1試験地と第2試験地の供試用苗木の枯損率に大きな差が生じたが、第1試験地の土壌条件（重粘土質）の悪いことによるものなのか、林内照度の影響によるものなのか明確にはできなかった。

I 目 的

複層林施業の下木として導入するのに適した耐陰特性の優れたスギの品種系統を選抜する。（詳細は林業試験場報告No30,平成9年度参照）

II 試験（調査）方法

本場試験林内の試験地にクローン養成した2年生のスギ苗木を用い、繰返しなしでランダム（採種園型式9型）に第1試験地は1クローン当り12本～16本で計205本、第2試験地は1クローン当り12本～18本で計235本を平成10年5月13日に植栽した。その後平成11年3月1日に形状調査を行った。

Ⅲ 具体的データ

表一 各試験地のクローン毎の植栽本数

	No.	クローン名	本数	平均苗高 (cm)	平均根元径 (mm)	平均枝幅 (cm)	枯損率 (%)
第1 試験地	①	相馬2号	16	49.0	8.3	22.0	93.7
	②	相馬3号	15	46.5	9.0	28.5	86.7
	③	本名	15	39.0	7.5	25.4	46.7
	④	吾妻	13	41.0	8.0	33.5	53.8
	⑤	飯豊	15	40.3	8.0	28.9	27.7
	⑥	東白川4号	13	50.2	8.2	29.8	53.8
	⑦	東白川8号	15	48.7	8.1	37.8	80.0
	⑧	双葉2号	13	48.5	9.1	28.2	53.8
	⑨	西白河1号	12	48.0	6.8	25.5	91.7
	⑩	信夫1号	14	45.0	8.3	24.3	85.7
	⑪	伊達1号	12	40.3	7.2	28.0	75.0
	⑫	岩瀬1号	12	48.1	8.7	28.7	41.7
	⑬	田村2号	14	52.5	6.4	23.7	57.1
	⑭	石川1号	12	—	—	—	100.0
	⑮	石城1号	14	34.4	6.9	25.7	50.0
第2 試験地	①	相馬2号	16	37.5	6.9	20.7	62.5
	②	相馬3号	16	44.3	8.4	28.5	55.7
	③	本名	14	45.9	8.6	25.9	54.1
	④	吾妻	17	45.2	7.5	26.1	54.8
	⑤	飯豊	16	39.9	8.0	24.7	60.1
	⑥	東白川4号	14	41.3	7.8	22.5	58.7
	⑦	東白川8号	16	43.2	8.3	31.9	56.8
	⑧	双葉2号	15	47.3	8.0	22.4	52.7
	⑨	西白河1号	14	35.3	6.7	22.8	64.7
	⑩	信夫1号	18	48.9	7.7	28.4	51.1
	⑪	伊達1号	16	50.1	7.9	29.8	49.9
	⑫	岩瀬1号	17	54.1	8.8	28.5	45.9
	⑬	田村2号	18	50.8	7.6	25.8	49.2
	⑭	石川1号	12	43.4	7.1	27.7	56.6
	⑮	石城1号	16	37.1	6.6	23.0	62.9

Ⅳ 今後の問題点

第1試験地及び第2試験地の林内照度を年間を継続して測定するとともに、クローン毎の耐陰特性を測定することが重要である。

1. スギ精英樹等に関する研究

(2) スギ精英樹の材質特性把握

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

結果の概要

1. 心材の生材含水率（心材含水率）、 $L^*a^*b^*$ の明度（明度）、 $L^*a^*b^*$ の彩度（彩度）ともクローン間に有意差が認められた。また、明度ではブロック間にも有意差が認められた。交互作用は心材含水率、明度、彩度のいずれにも認められなかった（表-1）。
2. ブロック毎に全ての供試木の心材含水率と明度の相関を調べた結果、1区及び2区では有意性が認められたが、3区では有意性は認められなかった。また、同様に心材含水率と彩度の相関を調べた結果、1区でのみ有意性が認められた（図-1、2）。
3. 各クローンの心材含水率と明度の相関を調べた結果、有意な相関が認められたのは信夫1号と石城1号のみであり、相関関係はクローン毎に異なる傾向を示した（図-3）。
4. 各供試木の斜面上の位置と心材含水率及び明度の関係を調べた結果、一定の傾向を見出すことはできなかった（図-4、5）。

I 目 的

本県選抜スギ精英樹の材質特性については、ほとんど調査されていない。そのため、次代検定林に供試されているスギ精英樹挿し木クローンを対象として各種の材質調査を行い、材質特性を明らかにする必要があるが、スギは各種形質の変異が大きな樹種であることが知られている。

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

II 試験方法

次代検定林関福7号（川俣町）においてスギ精英樹挿し木クローン12クローンを対象として、以下の調査を行った。

1 材質調査

クローン毎に3個体ずつ選び、樹高、胸高直径、根元曲がり、幹曲がりを測定後、平成11年1月に伐採し、細りを測定した後、各個体の胸高部から厚さ10cmの円板を2枚採取し、一方の円板を心材の生材含水率測定に、もう一方の円板を気乾材心材色測定に供した。心材の生材含水率定は全乾法によって測定し、気乾材心材色は円板の木口面の心材色にマンセル記号を当てはめ（目視による）、その後 $L^*a^*b^*$ の明度及び彩度に変換して各供試木の心材色とした。

2 立地調査

植栽配置図を基にして現地調査を行い、1で調査した供試木の斜面上の位置を確認した（同一ブロック、同一クローンの各3個体を最も斜面の下部に位置している個体、最も斜面の上部に位置している個体、その間に位置している個体に区分）。

Ⅲ 具体的データ

表-1 各ブロックにおけるクローン毎の心材含水率と心材色

クローン名	L*a*b*の明度				L*a*b*の彩度				心材の生材含水率			
	1区	2区	3区	平均	1区	2区	3区	平均	1区	2区	3区	平均
石城1	51.7	43.3	43.3	46.1	29	30	32	30.33	92	102.7	111.3	102
石城2	45	43.3	36.7	41.67	22	29.3	22	24.43	132.7	106.7	117	118.8
東白川1	36.7	36.7	41.7	38.37	28	30	23.3	27.1	128.3	128.3	102	119.6
東白川2	43.3	35	43.3	40.53	30	27	24	27	92	90.67	119	100.6
東白川5	31.7	28.3	43.3	34.43	21.3	27	25	24.43	171.3	154.7	134.7	153.6
東白川8	41.7	33.3	36.7	37.23	28	23.7	25	25.57	209	204	216	209.7
東白川10	40	38.3	41.7	40	30	26	28.3	28.1	150	123.7	136	136.6
西白河2	46.7	36.7	36.7	40.03	23	22	22	22.33	172	159.7	180	170.6
西白河3	43.3	48.3	45	45.53	30	33.3	32.7	32	171.3	132.3	167.3	157
岩瀬1	38.3	21.7	38.3	32.77	24	18.7	22.7	21.8	171.7	143.3	154	156.3
南会津8	45	48.3	48.3	47.2	32	30	32	31.33	105.3	95.33	99.33	100
南会津11	35	35	38.3	36.1	27	27	27	27	182	182.3	186	183.4
信夫1	38.3	30	41.7	36.67	25	21.7	26.7	24.47	144.7	196.7	131.7	157.7
平均	41.28	36.78	41.15	39.74	26.87	26.59	26.36	26.61	147.9	140	142.6	143.5

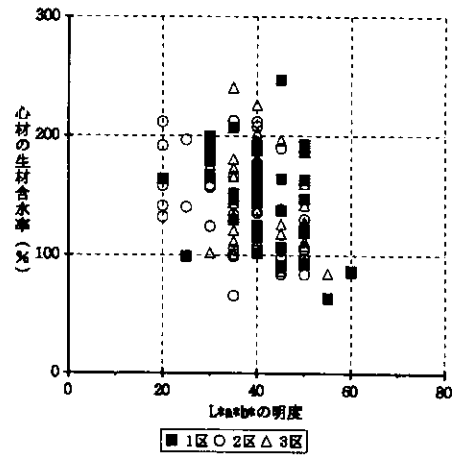


図-1 心材含水率と明度

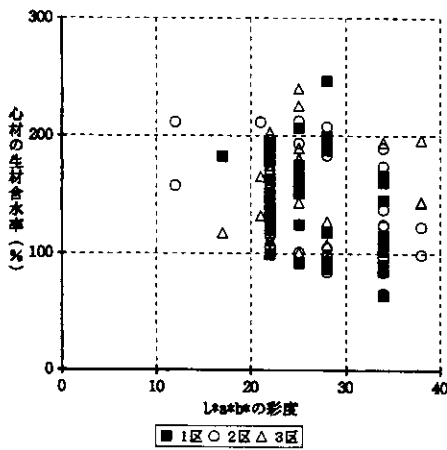


図-2 心材含水率と彩度

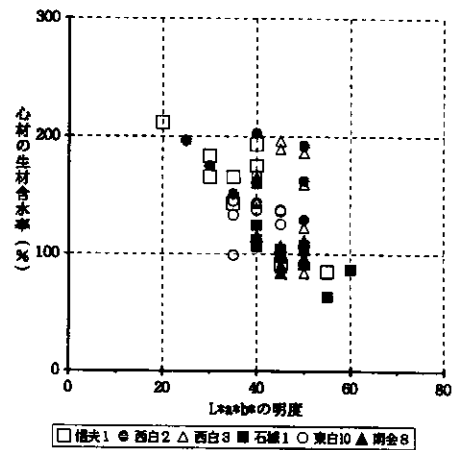
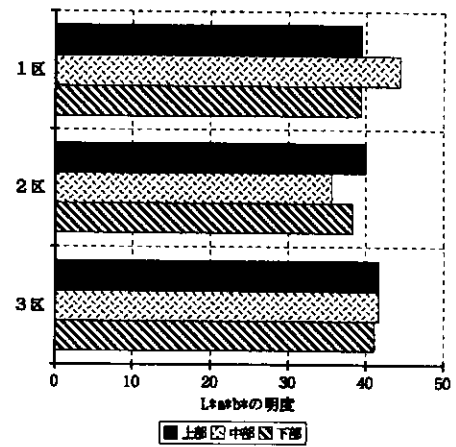
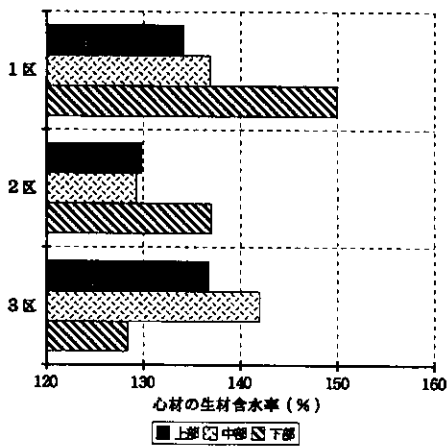


図-3 クローン別の心材含水率と明度



Ⅳ 今後の問題点

土壌の性質と心材含水率、心材色の関係を明らかにし、多くのクローンの特性把握が必要である。

2. スギの各種抵抗性育種に関する研究

(1) 耐雪性スギの育種

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

結果の概要

1. スギ精英樹67クローンの10酵素13遺伝子座についてアロザイム遺伝子型を明らかにした(表-1)。クローンの識別率は84%であった。
2. 林業試験場育種圃場を集植保存された「飯豊スギ」59クローンの10酵素13遺伝子座についてアロザイム遺伝子型を明らかにした(表-2)。それらは41遺伝子型に区分された。
3. 精英樹29クローンの体細胞染色体数を観察したところ3倍体等は観察されなかった。
4. 耐雪性新品種「出羽の雪1号、2号」の現地適応試験地を設定した。

I 目 的

精英樹等のアイソザイム標識遺伝子の検出、天然スギ(飯豊、吾妻、本名)複合品種のクローン識別によって、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、あわせて人工交配の正否の確認等、耐雪性スギの効率的な育種の推進に必要な遺伝情報を得る。

II 試験(調査)方法

1. アイソザイム分析

- (1) 材料: スギ精英樹、天然スギ(飯豊)。試料は2月に採取した葉組織を用いた。
- (2) 方法: アイソザイム分析法(材木の育種'87白石)およびアイソザイム実験法(筑波大演報第6号'90津村他)による。

分析した酵素種と遺伝子座は以下の通り。

シキミ酸脱水素酵素(ShDH) Shd-1, Shd-2・6-ホスホグルコン酸脱水素酵素(6PGD) 6Pg-1, 6Pg-2・グルタミン酸脱水素酵素(GDH) Gdh・ジアホラーゼ(DIA) Dia-3・メナジオンレダクターゼ(MNR) Mnr・アスパラギン酸アミノ転移酵素(GOT) Got-1, Got-2・ホスホグルコムターゼ(PGM) Pgm-2・ロイシンアミノペプチターゼ(LAP) Lap・アラニンアミノペプチダーゼ(AAP) Aap・フマラーゼ(FM) Fm 計10酵素13遺伝子座

2. 育種母材の核型調査

- (1) 材料: スギ精英樹 29クローン。西白河2号、西白河3号、西白河4号、西白河6号、東白川1号、東白川2号、東白川3号、東白川4号、東白川5号、東白川8号、東白川9号、信夫1号、伊達1号、岩瀬2号、安達1号、田村1号、田村2号、石川1号、石城1号、石城2号、石城3号、石城4号、石城5号、双葉2号、双葉3号、大沼1号、大沼2号。北会津1号、北会津2号。さしき苗の根端組織を採取。
- (2) 方法: フォイルゲン反応-押しつぶし法による。

III 具体的データ

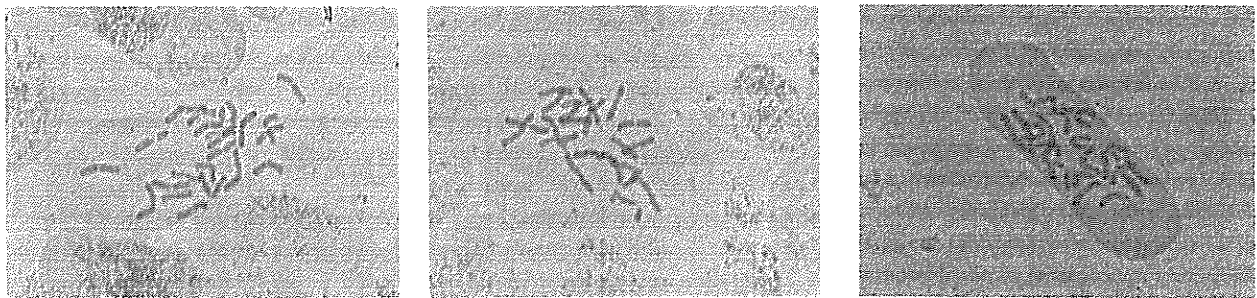
表-1 スギ精英樹の13アロザイム遺伝子座の遺伝子型

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

表-2 保存された「飯豊スギ」の13アロザイム遺伝子座の遺伝子型 (林試圃場集植分)

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

写真-1 観察した体細胞染色体数



双葉 3号 (2n=22)

西白河 3号 (2n=22)

東白川 5号 (2n=22)

耐雪性新品種「出羽の雪1号、2号」の現地適応試験地設定箇所

1. 耶麻郡熱塩加納村大字加納字川東大平山乙1023 (育試87号)
2. 河沼郡柳津町大字細八字金子平2700-35 (育試88号)
3. 南会津郡伊南村白沢字沼の平1418-1 (育試89号)

IV 今後の問題点

引き続きすべての材料について分析をおこない、結果を得る。また、天然スギ植栽試験地で、耐雪性形質を示す個体を検索する。

2. スギの各種抵抗性育種に関する研究

(2) スギカミキリ抵抗性育種

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

結果の概要

1. 次代検定林「関福7号」の9精英樹クローンの胸高部の内樹皮厚を測定した結果、クローン間に有意な差が認められたが(表-1)、今回の測定では、クローンブロックの交互作用も認められた(図-1)。
2. 凹型地形を横断して列状植栽された同一クローンを用いて(表-2)、立地環境差による内樹皮厚の変異幅について検討した結果、供試した2クローンは、各々特徴のあるデータ分散を示した。2クローン間で測定値を比較すると、平均値は、ほぼ同様な値を示したが、標準偏差に約2倍の開きがあった(図-2)。さらに、一方の相馬6号には、平均値の下方に極端にずれたD個体があった(図-3、4)。以上の結果から、精英樹特性として内樹皮厚を把握する際は、調査個体の立地条件を十分考慮すると同時に、調査箇所およびサンプル数を増やして、誤った判断(内樹皮厚が薄い精英樹なのに厚いと判定)を避ける必要があることがわかった。

I 目 的

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

II 試験(調査)方法

1. 成虫動態調査(継続調査)

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

2. 次代検定林での内樹皮厚の検討

- (1) 調査場所：次代検定林「関福7号」
- (2) 材 料：表-1-1のとおり。
- (3) 調査方法：11月にポンチ($\phi=12\text{mm}$)で内樹皮を採取。サンプルは胸高部から方位を問わずに各個体5個採取。採取サンプルから切片を作成したのち、読取顕微鏡を内樹皮厚、内樹皮年輪数を測定した。

3. 同一クローンで立地環境の違いによる内樹皮厚の検討

- (1) 調査場所：次代検定林「関福6号」各クローンは列状植栽。(昭和48年設定)
- (2) 材 料：精英樹 双葉2号、相馬6号。各12個体で計24個体。
- (3) 調査方法：上記2、(3)に同じ。

Ⅲ 具体的データ

表-1 分散分析表 (内樹皮厚)
(1-クローン 2-ブロック)

要因	自由度	効果	平均平方効果	自由度誤差	平均平方誤差	F値	水準p
1	8		0.0686	54	0.0213	3.22	0.004
2	2		0.0805	54	0.0213	3.77	0.029
1×2	16		0.0520	54	0.0213	2.44	0.007

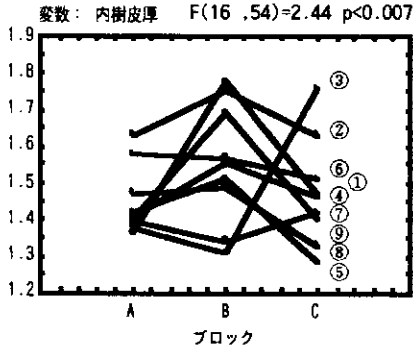


図-1 交互作用

表-1-1 供試サンプル

クローン名	ブロック
信夫1号	A
石城1号	B
石城2号	C
南会津11号	
東白1号	
東白2号	
東白3号	
東白4号	
東白5号	
東白6号	
東白7号	
東白8号	
東白9号	
東白10号	

各クローン
3個体×5サンプル
次代検定林「関福7号」
より供試

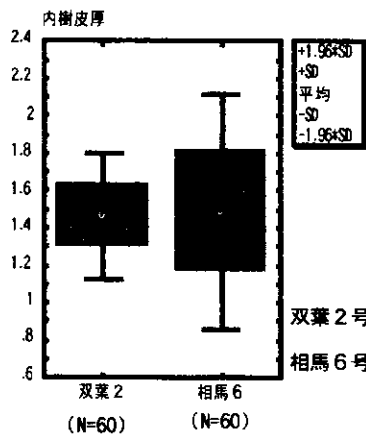


図-2 クローン間のデータ散布の相違

双葉2号	胸高直径(cm)	13	13	16	18	18	13	10	11	11	11	12	12
	樹高(m)	11	12	14	12	15	10	9	11	8	8	9	9
相馬6号	胸高直径(cm)	13	16	16	10	13	12	13	13	15	14	12	10
	樹高(m)	10	12	13	12	9	8	10	9	11	10	10	8

個体符号 A B C D E F G H I J K L

$\mu=1.46 \pm 0.02 \text{mm}$
 (S.D.=0.174)
 $\mu=1.48 \pm 0.04 \text{mm}$
 (S.D.=0.321)

傾斜断面 (模式図)

表-2 個体の形状と斜面傾斜の様式図

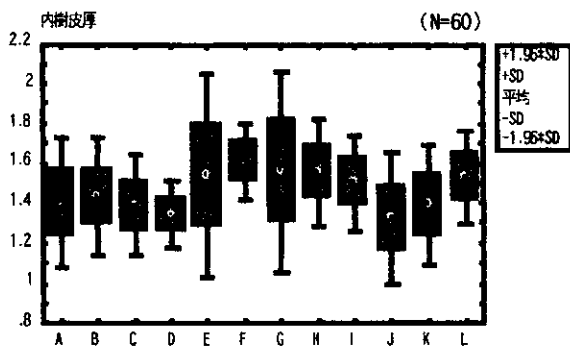


図-3 双葉2号の個体別内樹皮厚の相違

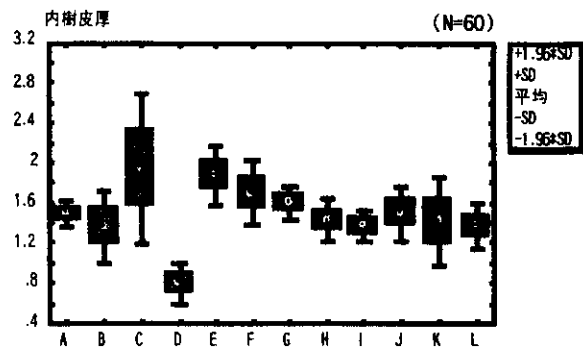


図-4 相馬6号の個体別内樹皮厚の相違

Ⅳ 今後の問題点

内樹皮厚を、精英樹特性として把握するには、さらに多くの内樹皮厚調査が必要である。また、斉一な立地環境、ランダム配置の試験地でクローンの内樹皮厚を比較したい。

3. マツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究

(1) 抵抗性の選抜

予算区分	県 単	研究期間	平成4年～平成12年
担当部及び氏名	育 種 部 ○渡邊 治・荒井 賛		

結果の概要

1. アカマツ候補木の人工交配

病害虫抵抗性アカマツ1号、同30号及びアイノコマツ16号を雌親として、アカマツ精英樹（以下「精英樹」という）岩瀬2号、同4号、平2号、相馬1号を花粉親として、人工交配前及び交配後の着花数を調査した結果、各試験区の人工交配率の平均67%であった。（表-1）

平成9年度に人工交配した家系毎の球果を採取し、球果数・球果重量・大きさ・種子重量等を調査した結果、Opeun家系より各調査項目で球果・種子とも小型軽量で量も少なかった。（表-2）

2. 幼齢木の着花促進試験（予備試験）

着花促進処理を行うため環状剥皮区、巻き締め区では7月、8月、9月に試験区を設定し、剪定区、無処理区を7月にそれぞれ設定した。しかし、環状剥皮区において1試験区各8本設定したが、7月に1本8月に5本が枯損した。（表-3）

I 目 的

①マツノザイセンチュウ抵抗性家系と県産精英樹の交配品種の作出を行う。

（複合形質、品種、検定材料の準備）

②早期交配を実施するための幼齢木着花促進法を検討する。

II 試験（調査）方法

1-1. 人工交配試験

病害虫抵抗性アカマツ30号とアイノコマツ16号に精英樹岩瀬2号、4号、平2号、相馬1号を各交配袋数5～12袋にそれぞれを花粉銃で人工交配を2回行う。同様に小型交配袋（通常の1/4大）を新梢部に用いて、病害虫抵抗性アカマツ1号と精英樹の花粉銃で2回実施した。

1-2. 人工交配試験（種子採取）

平成9年度に人工交配試験した種子採取を行い球果数・球果重量・大きさ・種子重量等を調査する。

2. 幼齢木の着花促進試験（予備試験）

幼齢木に対する機械的処理の着花促進効果を確認するため、下記の試験区を設定する。

○処理方法は、(1) 環状剥皮区、(2) 巻き締め区、(3) 剪定区、(4) 無処理区の4区とする。

○処理時期は、処理方法の(1)、(2)について7月・8月・9月の中旬に、(3)、(4)は7月中旬。

○供試個体数は、クロマツ実生3年生苗を用い各処理区毎5～10本供試する。

Ⅲ 具体的データ

表-1 人工交配試験

交配場所：場内（抵抗性マツ保存地）

人工交配母材の状況：樹齢8年生 樹高2.8m (2.3~3.8m) 直径5cm (3.5~6.3cm)

♂ 花粉親名	♂ 相馬1号			♂ 岩瀬2号			♂ 平2号			♂ 岩瀬4号			平均交配率	
	♀ 親母系名	袋掛♀数	3,10♀数	交配率	袋掛♀数	3,10♀数	交配率	袋掛♀数	3,10♀数	交配率	袋掛♀数	3,10♀数		交配率
(マツ用交配袋)		個	個	%	個	個	%	個	個	%	個	個	%	%
アカマツ30号	17	8	47	18	12	67	11	8	73	23	19	83	68	
アイノマツ16号	17	9	53	30	20	67	28	20	71	11	10	92	69	
計	34	17	50	48	32	67	39	28	72	34	29	85	68	
(小袋タイプ)														
アカマツ1号	6	3	50	6	3	50	4	2	50	3	3	100	67	
計	40	20	50	54	35	65	43	30	70	37	32	86	68	

表-2 人工交配種子採取（クローン別）（上段：球果1個当たり平均・下段：交配家系毎の計）

クローン交配	♀交配親×♂花粉親	球果数(個)	球果重量(g)	球果の大きさ		種子重量(g)	種子粒数(粒)	充種重(g)	実子重量(g)	充種粒数(粒)	実子数(粒)	シイナ種子重量(g)	シイナ種子粒数(粒)
				長さ(mm)	直径(mm)								
アイノマツ16×国見アカ31		18	7.23 130.2	34.57	19.66	0.18 3.07	24.83 423	0.17 2.96	22.67 384	0.01 0.11	2.16 39		
アイノマツ16×備前アカ40		10	7.91 79.07	36.76	20.54	0.19 1.85	16.50 165	0.18 1.79	14.9 149	0.01 0.07	1.40 14		
アイノマツ16×宮島アカ54		9	7.71 69.4	37.64	20.51	0.16 1.47	20.22 182	0.15 1.31	16.78 151	0.02 0.16	3.44 31		
アイノマツ16×Open		11	12.23 134.48	44.53	23.36	0.45 4.91	53.09 584	0.42 4.67	45.55 501	0.02 0.24	7.55 8		
アカマツ30×国見アカ31		24	9.81 235.42	40.7	21.99	0.35 8.32	42.13 1011	0.34 8.25	40.33 968	0.00 0.08	1.79 43		
アカマツ30×備前アカ40		30	5.20 156.01	31.69	18.51	0.18 5.35	22.00 660	0.17 5.13	19.57 587	0.01 0.21	2.43 73		
アカマツ30×宮島アカ54		5	7.12 35.61	36.44	19.66	0.25 1.27	32.4 162	0.25 1.25	30.8 154	0.01 0.02	1.60 8		
アカマツ30×Open		11	11.85 130.34	43.13	23.99	0.45 4.99	56.82 625	0.44 4.88	54.27 597	0.01 0.11	2.55 28		

表-3 幼齢木の着花促進試験（予備試験）

処理区分	設定本数	設定日	処理区分	設定本数	設定日	処理区分	設定本数	設定日
環状剥皮区	8本	10,7,15	巻き締め区	8本	10,7,15	剪定区	5本	10,7,15
環状剥皮区	8本	10,8,12	巻き締め区	8本	10,8,12	ContA	3本	10,7,15
環状剥皮区	8本	10,9,14	巻き締め区	8本	10,9,14	ContB	3本	10,7,15

Ⅳ 今後の対応

1. 幼齢木の着花促進試験の設定において枯損が生じたため、試験区を再設定しデータの補完を図る。
2. 雌花数に対して人工交配率が低いため、交配率の向上を図っていきたい。
3. 採取した種子を播種・育苗し、一次検定に向けて実施していきたい。

4. 有用広葉樹の育種に関する研究

(1) 抵抗性の選抜

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

結果の概要

- 1 材の年輪数は樹皮型による違いはほとんど見られなかったが、平均年輪幅はイワ肌・オニ肌がサクラ肌・チリメン肌比べて広い傾向にあった（図-1）。
- 2 単位材積当たりのシイタケ子実体発生量（生重）は樹皮型間に有意差が認められ、チリメン肌が最も多く、イワ肌が最も少なかった（図-2）。
- 3 シイタケ発生試験に供試した原木のシイタケ子実体収量と年輪数、材積との相関関係を調べた結果、年輪数、材積とも著しく有意な負の相関が認められた。樹皮型別に単位材積当たりのシイタケ子実体収量と年輪数、材積との相関関係をみると、普通肌では年輪数、材積とも有意性が認められたが、サクラ肌では年輪数、材積とも有意性は認められず、イワ肌とチリメン肌では年輪数にのみ有意性が認められた（図-3、4）。

I 目 的

現在、国においてジーンバンク事業による有用広葉樹・天然記念物等銘木・希少樹種等の収集・保存・遺伝資源の特性調査や、ケヤキ・ブナ等有用広葉樹について優れた個体の選抜と増殖が試みられている。本県においても、過去に数種の広葉樹の増殖試験が行われているが、選抜等は行われていない。また、広葉樹資源は針葉樹に比べ、過去に人為的な淘汰を受けていないことから、育種的な改良効果が高いといわれている。

そこで、多様なニーズに応えるためにも、県内各地から優良な形質を持つ個体の選抜と増殖を行うことを目的とする。

II 試験方法

1 コナラの樹皮形質調査

平成9年度に設定した多田野試験林に設定したPlot 1において胸高直径4 cm以上のイワ肌、オニ肌、サクラ肌、チリメン肌の個体の胸高部位から円板を採取して、材部の年齢、平均年輪幅の測定を行った。

2 シイタケ発生試験

平成8年度に伐採した胸高部の樹皮型がイワ肌、サクラ肌、チリメン肌、普通肌のコナラ各3個体からそれぞれ4～5本の原木を採取し、平成9年度にシイタケ種駒（森440）の接種を行った。これらを6月と10月の2回浸水し、シイタケ子実体発生量を調査した。

III 具体的データ

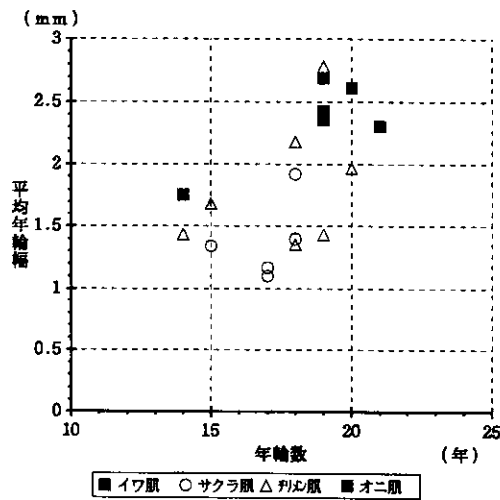


図-1 樹皮型別の平均年輪幅と年輪数

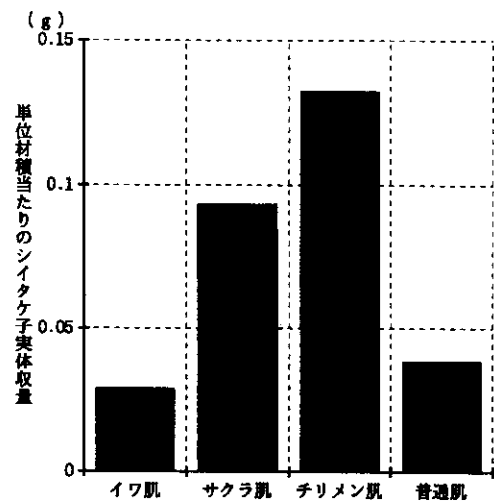


図-2 樹皮型別のシイタケ子実体収量

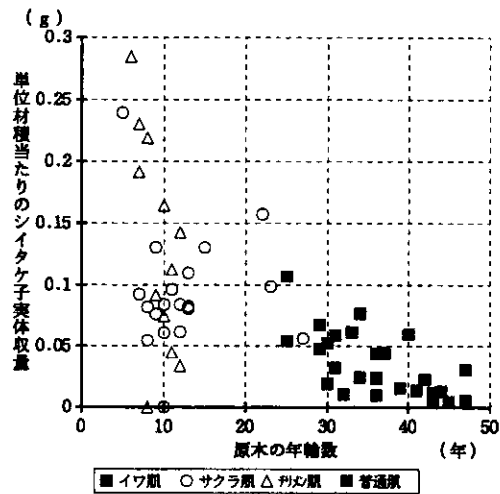


図-2 樹皮型別のシイタケ子実体収量

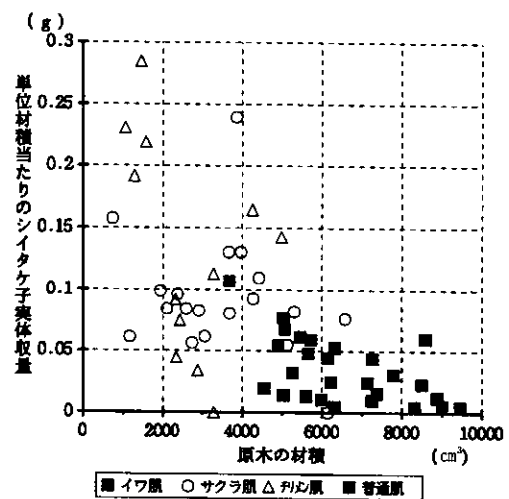


図-4 シイタケ子実体収量と原木の材積

表-1 シイタケ発生試験に用いた原木の形質

樹皮型	供試本数 (本)	平均心材率 (%)	平均年輪数 (年)	平均材積 (cm ³)
イワ肌	13	39.5 ± 9.9	38.9 ± 6.3	556.2 ± 1499.3
サクラ肌	19	9.0 ± 9.8	12.5 ± 5.6	3507.6 ± 1536.0
チリメン肌	12	0.5 ± 1.5	9.3 ± 2.0	2597.3 ± 1158.5
普通肌	14	29.7 ± 15.6	34.4 ± 6.1	514.4 ± 1535.2

IV 今後の問題点

シイタケ発生試験を続けるとともに、樹皮型を決定する要因の解明が必要である。

5. 冷温帯地域における広葉樹林施業技術

(1) 広葉樹林の成林要因および成林阻害要因の解明

①造成試験

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

結果の概要

(1) イヌエンジュの植栽本数別に生長量（根元直径・樹高）を比較すると、単植区・混植区とも4,400本植栽区の疎植区が7,000本区、10,000本区に比較して低い値が出た。

（図－1～6）

I 目 的

本研究では冷温帯地域において広葉樹林を人工的に成林させるための技術を検討し、施業体系を確立することを目的とするものである。今回は床柱用材等として利用価値の高いイヌエンジュについて、健全に生育させるための植栽技術を検討する。

II 方 法

1 植栽場所、試験区の設定及び植栽方法については、（詳細は林業試験場報告No30 P28参照）平成9年度場報告のとおりである。

2 管 理

平成10年5月に枯損木14本について補植し、あわせて病虫獣害の調査を行った。6月は植栽地の下刈りをし、支柱への固定を行った。

もともと、イヌエンジュは箒状の樹型で枝が横に広がり易いことから、枝下が長い良質の柱材を生産するため、平成11年2月に横に張り出した枝の剪定と生長の早いものの支柱の再固定を行った。

3 生長調査

生長調査は平成10年11月にイヌエンジュの樹高と根元直径（地上約20cm）を測定した。

Ⅲ 具体的データ

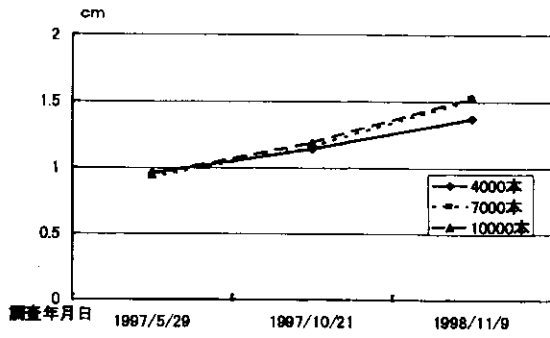


図-1 根元直径生長量 (単植+混植)

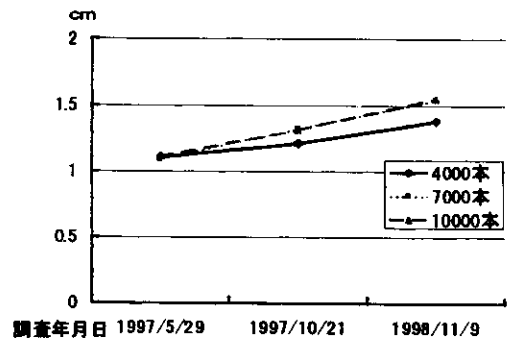


図-2 樹高生長量 (単植+混植)

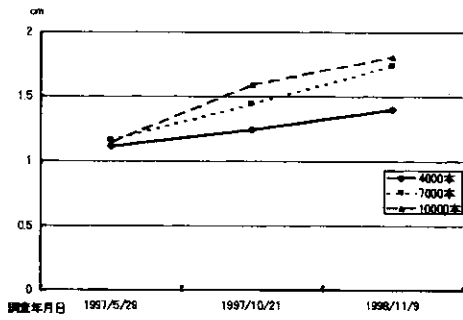


図-3 樹高生長量 (単植区)

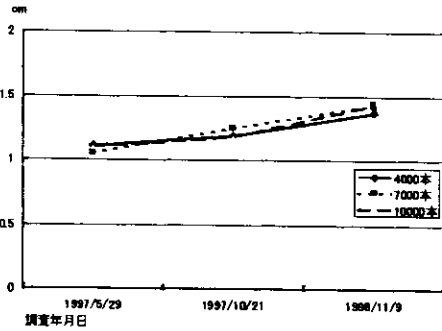


図-4 樹高生長量 (混植区)

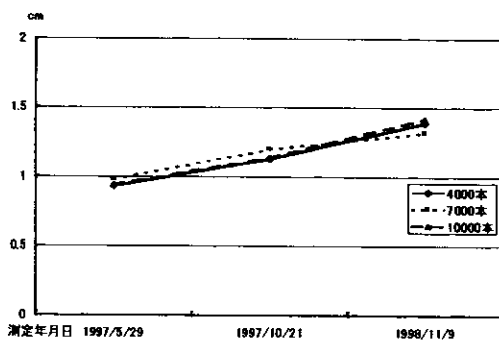


図-5 根元直径生長量 (単植区)

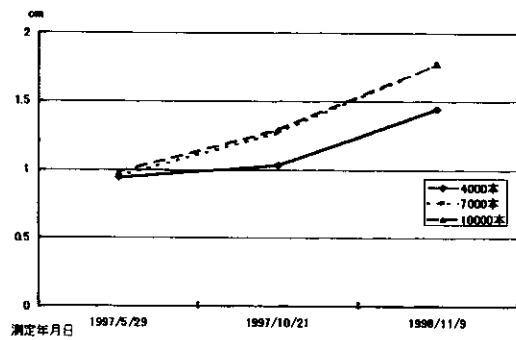


図-6 根元直径生長量 (混植区)

Ⅳ 今後の問題点

2年間の生長量では比較をするにはまだ短いので、5年後、10年後の生長量を調査検討していく必要がある。林間が閉鎖してからの検討が必要である。

今後、日当たりを悪くしている周辺樹木を伐採し照度調査等を実施していく必要がある。

5. 冷温帯地域における広葉樹林施業技術

(1) 広葉樹林の成林要因および成林阻害要因の解明

②被害実態の把握

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

結果の概要

- (1) 試験区ごとの樹高生長率はミズナラがもっとも高くブナが低い値を示した。また、トチノキの林内植栽した上木区は樹高生長量はほとんどみられず、徐々に樹勢が衰えているようであった。(表-1)
- (2) 試験区ごとの生存量残量は、ミズナラ試験区がもっとも高くブナ試験区がもっとも低い値を示した。(表-2, 図-1)
- (3) ブナ植栽区は先端が病虫獣害が多いためなかなか生長できず、中には植栽時点より樹高が低くなっているものが多くみられた。

I 目 的

本試験では冷温帯地域において広葉樹林を人工的に成林させるための技術を検討し、施業体系を確立することを目的とするものである。今回は平成7年に植栽したブナ・ミズナラ・トチノキの生育を阻害する各種被害について調査し、その実態を把握することを目的とする。

II 方 法

1 試 験 地

平成7年10月に南会津郡館岩村湯ノ花地内に、ブナ・ミズナラ・トチノキの植栽地試験地を設置した。(詳細は林業試験場報告No28 P8-9 参照)

2 調査方法

植栽から3冬期間経過した平成10年10月、各区植栽木の樹高生長量を測定するとともに、被害状況調査を実施した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 試験区ごとの残存状況及び樹高生長平均値

	植栽本数 (本)	残存本数 (本)	残存率 (%) (8/10)	樹高平均値 (m) (最高-最低)			成長率 (%)	
				8年	9年	10年		
ブナ・ ミズナラ 混植	ブナ	45	31	69	(0.80 - 0.25) 0.57	(1.00 - 0.25) 0.52	(1.30 - 0.10) 0.47	82
	ミズナラ	36	36	100	(1.00 - 0.30) 0.70	(1.95 - 0.30) 0.76	(2.40 - 0.60) 1.39	
ブナ単植	81	70	86	(0.75 - 0.15) 0.45	(1.10 - 0.20) 0.38	(1.35 - 1.50) 0.50	111	
ミズナラ単植	81	77	95	(0.45 - 0.15) 0.66	(1.60 - 0.25) 0.74	(2.00 - 0.20) 1.09	165	
トチノキ上木無区	45	41	91	(0.45 - 0.15) 0.30	(0.70 - 0.20) 0.45	(1.00 - 0.25) 0.62	207	
トチノキ上木有区	50	43	86	(0.40 - 0.15) 0.27	(0.60 - 0.20) 0.35	(0.65 - 0.10) 0.37	137	

表-2 被害状況

		獣害	虫害	雪害
ブナ・ミズナラ 混植区	ブナ	15.6	0	6.3
	ミズナラ	11.1	0	2.8
ブナ単植区		67.6	1.4	1.4
ミズナラ単植区		3.8	5.1	2.6
トチノキ上木無区		14.3	0	0
トチノキ上木有区		29.5	0	6.8

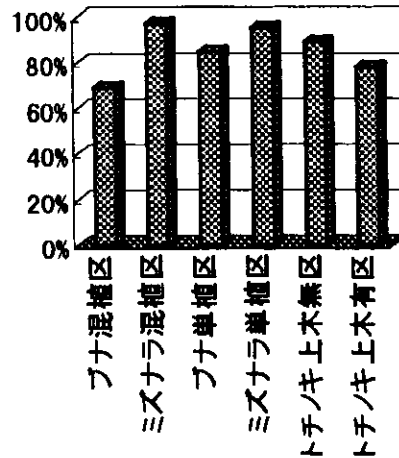


図-1 生存率

Ⅳ 今後の問題点

ブナの生長が病虫獣害により思わしくないため、春季から秋季のツリーシェルター設置の他、生長促進方法の実施を考えている。

また、ブナの人工植栽地の優良事例を調査検討する必要がある。

5. 冷温帯地域における広葉樹林施業技術の確立

(2) 成林阻害要因の回避技術の開発

① 病虫獣害回避のための実証試験

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	造林経営部	○渡部秀行・斎藤 寛	緑化保全部 大槻晃太

結果の概要

- (1) 試験期間中の被害本数率を樹種および薬剤施用法ごとにわけてみると(図-1)、水和剤2回区と塗布剤区ではほぼすべての樹種において対照区より値が低かった。しかし、対照区の50%以下に被害本数率が低下した樹種は水和剤2回区で混植ブナ、塗布区で混植ミズナラ区と2区のみとなった。これは試験区において下刈り等を行った結果、草本類や萌芽等による低木類が増加し、草食獣類に利用しやすい餌場となったためと考えられる。
- (2) 樹種と薬剤施用法について分散分析を行った結果、樹種別の被害本率に有意な差($F=11.699, 1\%$ 水準)が認められ、樹種により被害の差が大きかった。特に、ブナで被害が大きく、植栽樹種の選定も被害防除を行う上で重要であることがわかった。
- (3) 最も被害が大きいくブナ区について調査時期ごとに被害本数率をみると(図-2)、融雪期から夏期にかけて被害が発生していることがわかった。特にカモシカによる被害が大きかった。また、どの区においても融雪後被害本数率が高くなり、薬剤使用の際は主な加害発生時期である融雪後まで効果が持続するもの又は融雪期に散布することが有効であることがわかった。

I 目 的

本研究では冷温帯地帯において広葉樹林を人工的に成林させるための技術を検討し、施業体系を確立することを目的とするものである。今回はブナ・ミズナラ・トチノキの生長を阻害する獣害の薬剤を使用した防除法について検討することを目的とする。

II 調査方法

南会津郡館岩村湯ノ花に設置した試験林(林業試験場報告No28、P8～9参照)の試験林で植栽された5試験区それぞれにおいて平成9年11月にチラウム水和剤の1回散布区と2回散布区とチラウム塗布剤区、および対照区を各区9～18本ずつ設置した。チラウム水和剤の散布については手動スプレーを用い、滴るように枝の先端部を中心に散布した。2回散布区については平成10年4月の融雪期に実施した。塗布剤は枝の先端部に塗布した。

被害実態調査は設定時と融雪期(4月)および夏期(8月)、秋期(10月)の各4時期に加害の有無を調査した。全調査終了後、調査期間通しての被害本数率を求めた。

Ⅲ 具体的データ

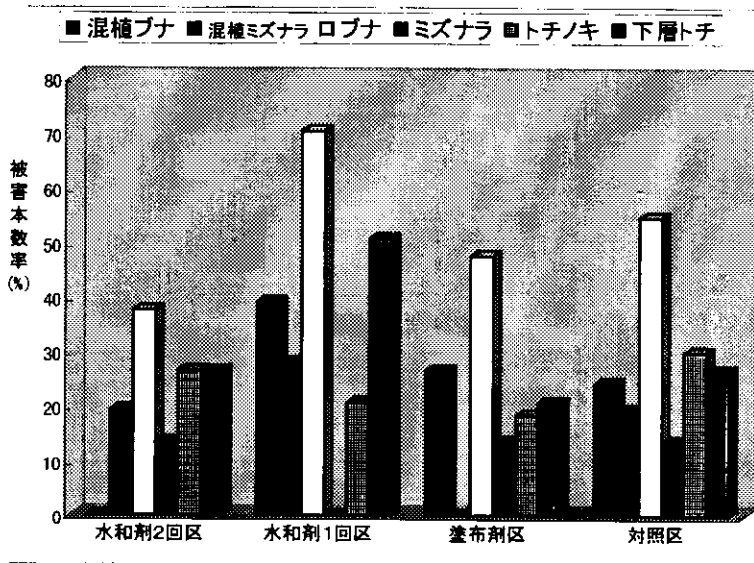


図-1 各試験区の秋期における被害本数率



写真-1 チラウム水和剤散布

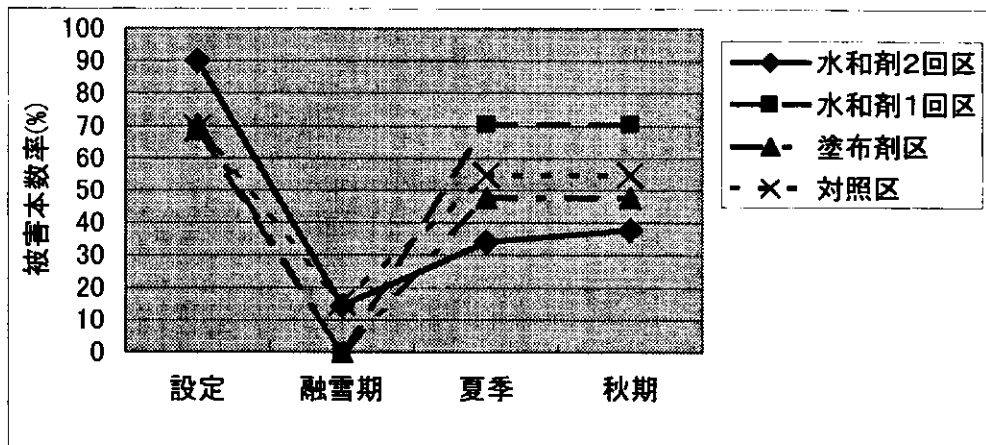


図-2 薬剤処理区ごとのブナ苗木の被害本数率

Ⅳ 今後の問題点

薬剤の施用ではコストがかかる上に思うような忌避効果はなかったため、下刈り施業を行わず、餌資源を増加させた上での防除法を検討したい。

6. 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立

(1) 高齢林分の実態調査

① 齢級別森林面積の推移

予算区分	県単	研究期間	平成10年～平成14年
担当部及び氏名	造林経営部 ○斎藤 寛・今井辰雄・渡部秀行		

結果の概要

- (1) 福島県民有林の齢級別森林面積は、XV齢級（71年生以上）が30年前に比べ、人工林が2,068haと11倍に、天然林は17,976haと2倍に増加している。
- (2) 高齢林を80年生以上と設定して、福島県民有林森林簿から樹種別面積を調査したところ、人工林1,032haで9%、天然林10,624haで91%あり、針葉樹は2,891haで25%、広葉樹は7,606haで75%であった。

I 目的

国産材価格の低迷等により、長伐期の傾向が強まっている。しかし、高齢林の生産量の維持や適正密度など、効果的な資源管理に関する情報は、著しく不足している。

そこで、高齢人工林の実態を把握し、地域の実情にあった長伐期施業技術を確立する。

II 調査方法

- 人工林、天然林の齢級別面積の推移を、福島県林業統計書により比較した。
- 平成10年3月末現在の福島県民有林森林簿により、80年生以上の高齢林を樹種別・市町村別面積を調査した。

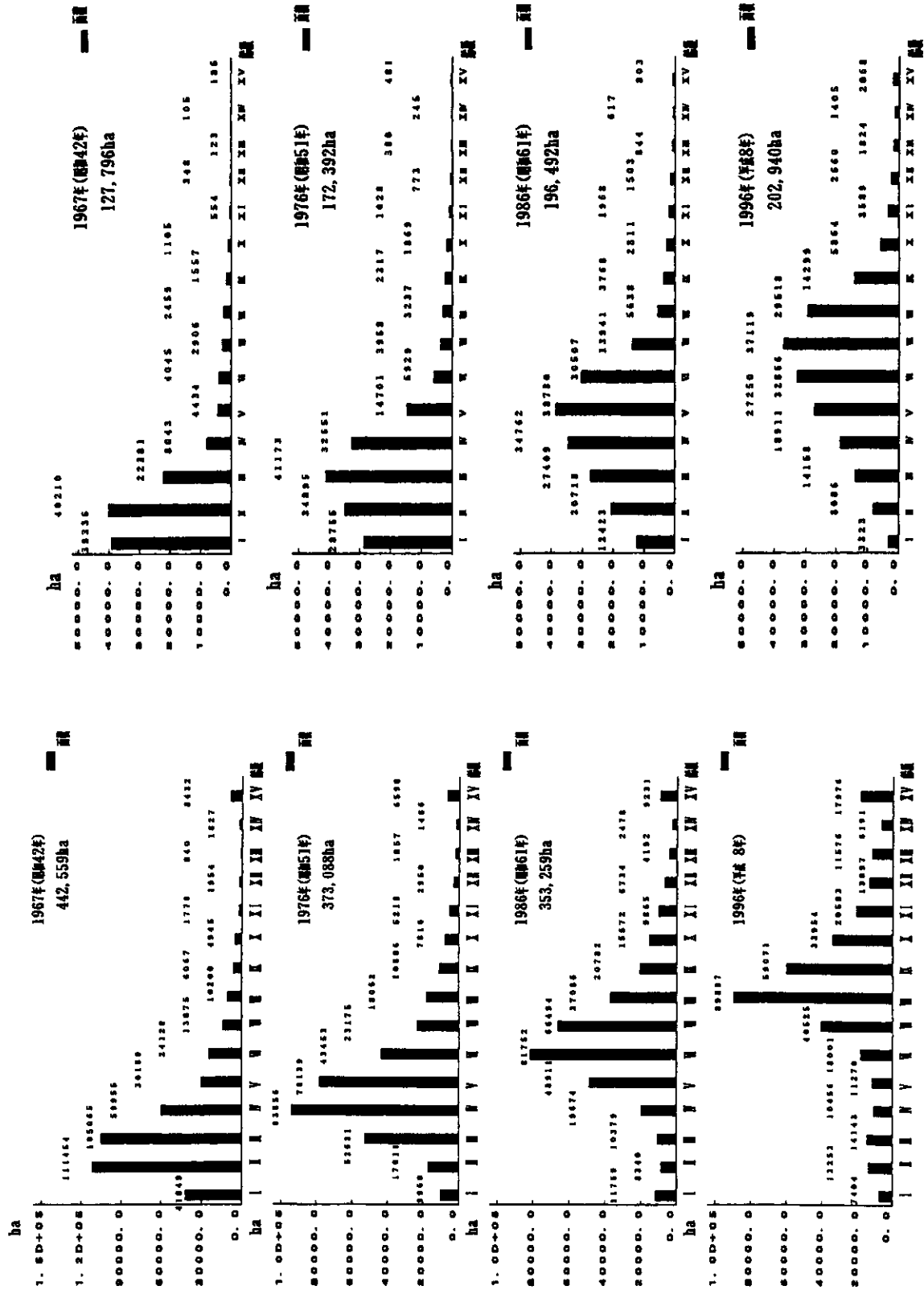
III 具体的データ

表-1 福島県民有林高齢林樹種別面積

単位：ha

樹種	人工林			天然林			合計			
	80年生以上	90年生以上	100年生以上	80年生以上	90年生以上	100年生以上	80年生以上	90年生以上	100年生以上	
針葉樹	スギ	913	317	123	54	54	54	967	371	177
	ヒノキ	29	11	9	-	-	-	29	11	9
	ヒバ	-	-	-	250	193	108	250	193	108
	7277-9077	83	34	17	1,146	470	148	1,229	504	165
	ヒメコマツ	-	-	-	295	184	91	295	184	91
広葉樹	カラマツ	4	2	0	-	-	-	4	2	0
	モミ	-	-	-	115	96	82	115	96	82
	その他針葉	1	1	0	1	0	-	2	1	0
	小計	1,030	365	149	1,861	997	483	2,891	1,362	632
広葉樹	クナ	1	1	0	-	-	-	1	0	0
	クヌギ	1	1	-	1	0	-	2	1	-
	ブナ	-	-	-	1,855	1,685	1,535	1,855	1,685	1,535
	ナラ	-	-	-	110	76	31	110	76	31
	その他広葉	0	-	-	6,797	4,482	2,616	6,797	4,482	2,616
小計	2	2	0	8,763	6,243	4,182	8,765	6,244	4,182	
計	1,032	367	149	10,624	7,240	4,665	11,656	7,606	4,814	

IV 今後の問題点
特になし。



図一2 福島県天然林齢級別森林面積の推移

図一1 福島県人工林齢級別森林面積の推移

6. 高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立

(1) 高齢林分の実態調査

②スギ人工高齢林の立地環境特性

予算区分	県単	研究期間	平成10年～平成14年
担当部及び氏名	造林経営部 ○斎藤 寛・今井辰雄・渡部秀行		

結果の概要

(1) スギ人工林の80年生以上の概要は、面積914ha、個人所有が81%と多く、地質は凝灰岩が18%、花崗岩が19%、土壌はB_{D(t)}が56%、B_Dが27%と多く、傾斜は15°～20°が24%、10°～15°が21%の順に多い。標高は400～600mが38%、200～400mが36%と多く、道路からの距離は0～500mが85%と多い。

I 目的

国産材価格の低迷等により、長伐期の傾向が強まっている。しかし、高齢林の生産量の維持や適正密度など、効果的な資源管理に関する情報は、著しく不足している。

そこで、高齢人工林の実態を把握し、地域の実情にあった長伐期施業技術を確立する。

II 調査方法

・スギ人工高齢林を、80年生以上、90年生以上、100年生以上の3つに分けて、森林簿により箇所数、面積、所有形態、標高、傾斜、地質、土壌の各項目を調査した。

III 具体的データ

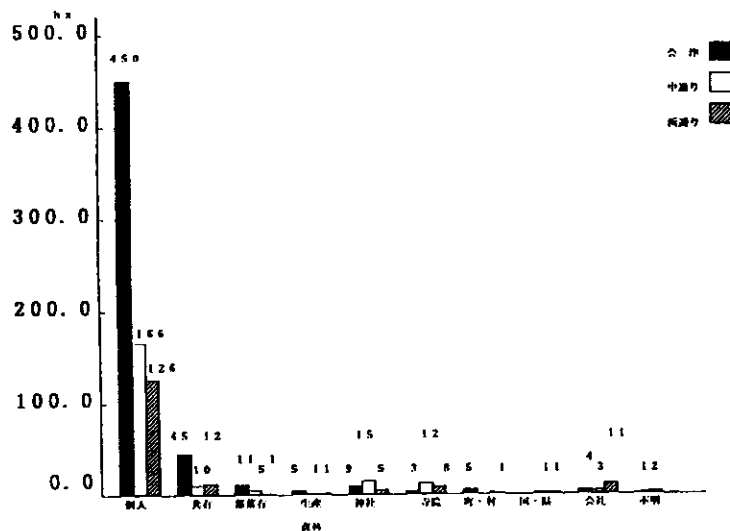


図-3 所有形態別面積

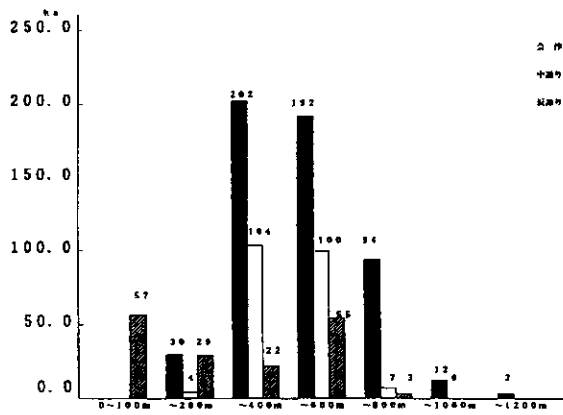


図-4 標高別面積

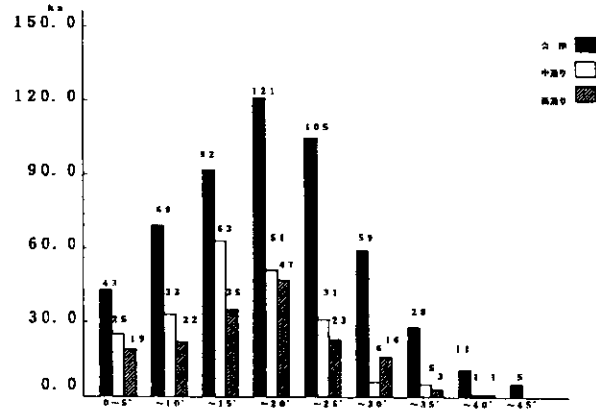


図-5 傾斜別面積

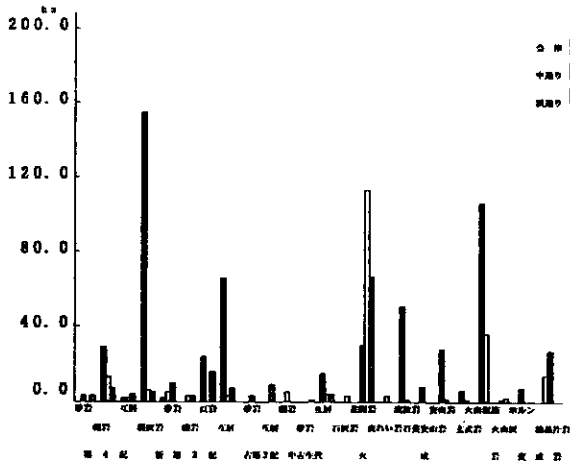


図-6 地質別面積

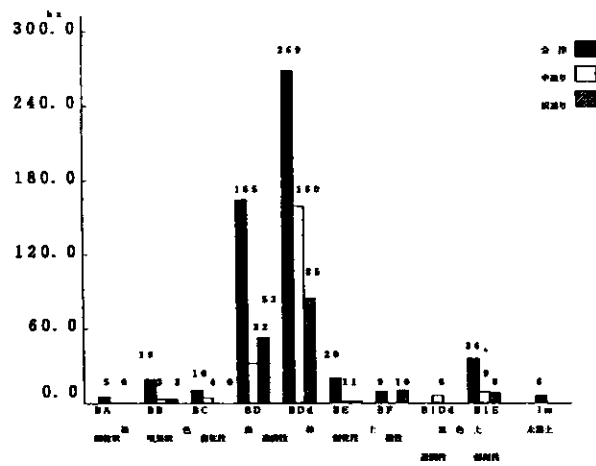


図-7 土壌別面積

IV 今後の問題点
特になし

7. 混交林等多面的機能発揮に適した森林造成管理技術の開発

(1)－① 混交林等の実態の把握（アカマツ－コナラ混交林）

予 算 区 分	大型プロジェクト	研 究 期 間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	造林経営部 ○今井辰雄・渡部秀行・斎藤 寛		

結果の概要

- (1) 上木アカマツおよび亜高木コナラの生長量格差は、5年経過時においてアカマツでは差がないもののコナラの直径において施業区が無施業区より10%程度肥大生長した。また、無施業区ではコナラや径級の細かいアカマツの自然枯死、衰退枝が4年時より増加の傾向にあった。（表－1）
- (2) 相対照度は、施業区で設定当初10.8%であったがその後徐々に減少し、3年時においては9.4%となった。その後、シイタケ原木として供試木2本を伐採したことから5年時では11.1%とやや上昇した。無施業区では当初7.3%であったが、2年時においては7.1%と僅かに減少した。その後林内の劣勢木が枯死や枝枯れに至ったため、照度は低いものの5年時では8.5%とやや回復傾向にあった。（表－2）
- (3) 1997年4月にシイタケ原木として施業区、無施業区からそれぞれ2本ずつコナラを伐採し、玉切りした後、同月にY602を植菌した。この結果1998年4月より自然・浸水発生したシイタケを採取し重量測定したところ、施業区においてやや多い傾向を示した。（表－3）
- (4) 斜面1m当たりの土砂流出量を1996年6月～1998年12月までの918日間測定したが、施業区では32g、無施業区では178gと、林内整備を実施することにより1/5以下に抑制されることがわかった。（図－1）
- (5) 以上のように凸型急斜面下で土壌養分の供給も少なく、20%弱の除伐効果が残存木の生長量に大きく関与する結果ではなかったが、除伐を実施することで林内の光環境が変化し、地表部の落葉層の分解促進や土壌中の根系強度と結びつき、僅かながら生長量格差、防災機能が高まる傾向にみられた。

I 目 的

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

II 調査方法

施業区と無施業区の毎木調査を行い、樹高・胸高直径等その成育状態を調査した。また、林内の相対照度の推移を測定し、ならびに土砂流出量を土砂受け機材と簡易なピンで測定した。林内に設置した雨水升からは降雨量の変化とpH測定を実施した。さらに、シイタケ菌を接種した原木からシイタケを採取し、数量と重量を測定した。土壌断面調査では設定当初と施業5年時の理化学的性質を把握した。

Ⅲ データ

表-1 生長量格差

試験区	アカマツ		生長率		広葉樹				生長率			
	1994. 8		1998.12		98/94 %		1994. 8		1998.12		98/94 %	
	樹高	直径	樹高	直径	樹高	直径	樹高	直径	樹高	直径	樹高	直径
アカマツ-コナラ混交林 施業区	15.3m	27.3cm	15.8	28.6	103	105	11.1	10.7	11.7	12.7	105	119
アカマツ-コナラ混交林 無施業区	13.5	18.9	13.9	20.5	103	108	11.1	10.9	11.5	11.5	104	106

表-2 相対照度

試験区		相対照度 (%)			
		1994. 8	1995. 7	1996. 7	1998. 6
アカマツ-コナラ混交林	施業区	10.8	9.6	9.4	11.1
アカマツ-コナラ混交林	無施業区	7.3	7.1	7.8	8.5

表-3 施業区別シイタケ発生量

施業区 No.1 8本		施業区 No.2 9本		無施業区 No.1 8本		無施業区 No.2 8本	
子実態数	採取・重量	子実態数	採取・重量	子実態数	採取・重量	子実態数	採取・重量
159	151 3612g	314	303 5992g	159	157 3543g	221	219 4573g

※自然発生4.1~5.14 第1回浸水発生5.25~6.1 第2回7.22~7.24

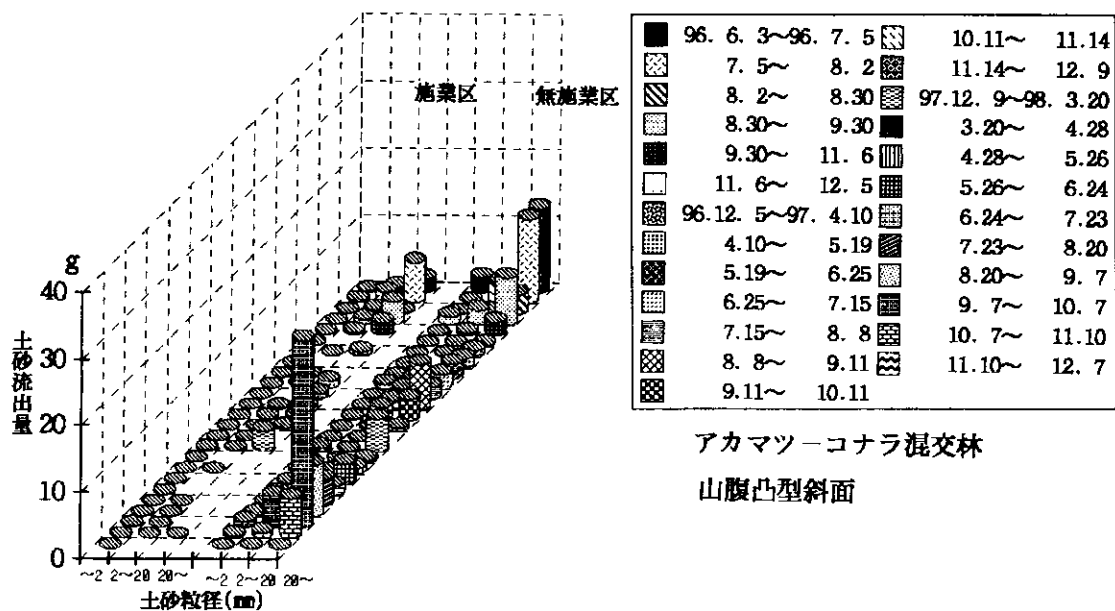


図-1 施業の違いによる土砂流出量

Ⅳ 今後の問題点

5年間の調査を終了したことから、施業区と無施業区を比較検討し、研究報告としてとりまとめたいたいと考える。

7. 混交林等多面的機能発揮に適した森林造成管理技術の開発

(1)－② 混交林等の実態の把握（アカマツ－(ミズナラ)混交林）

予 算 区 分	大型プロジェクト	研 究 期 間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	造林経営部 ○今井辰雄・渡部秀行・斎藤 寛		

結果の概要

- (1) アカマツは1957年に人工植栽され成育は中庸である。しかし、保育等の手入れは十分に行われず、このため前世樹のミズナラ・クリ・サクラ等の萌芽が、アカマツ植採後26年目以降に下層木として出現し、複層林形式のアカマツ－(ミズナラ)混交林となったものである。
- (2) 上木アカマツおよび下層木ミズナラ等の生長量格差は、5年経過時においてアカマツでは差がないものの、ミズナラの樹高と直径において施業区が無施業区より、それぞれ7%生長した。また、無施業区の下層木広葉樹の20%で枯損木・衰退枝がみられた。(表－1)
- (3) 相対照度は、施業区で設定当初23.5%と高かったが、その後照度は次第に減少し、5年時には16.9%まで低下した。無施業区では当初12.3%と低く2年時においてはさらに10.3%に、5年時では6.2%まで極端に低下した。(表－2)
- (4) 斜面1m当たりの土砂流出量を(1)－①と同様に測定したが、施業区で3.7g、無施業区で1.3gと極端に少なかった。これはアカマツ－コナラ混交林の施業区と比較しても1/8以下であった。
- (5) 以上のように山腹平衡斜面下においても50%の除伐効果が残存木の生長量に大きく関与する結果ではなかった。また、地形が比較的安定しているため施業そのものが土砂流下を助長させることもなかった。しかし、下層木の除伐を実施することで林内の光環境が増加し、さらに林内雨がまんべんなく散雨する傾向にあることから、今後は落葉層や白色菌糸の減少とともに、ミズナラ等の生長量格差がさらに増加するものと考えられた。(写真－1)(写真－2)

I 目 的

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

II 調査方法

施業区と無施業区の毎木調査を行い、樹高・胸高直径等、その成育状態を調査した。また、林内の相対照度の推移を測定し、土砂流出量を土砂受け機材と簡易なピンで測定した。林内に設置した雨水升から降雨量とpH測定を実施した。土壌断面調査では設定当初と施業5年時の理化学的性質を把握した。

Ⅲ データ

表-1 生長量格差

試験区	アカマツ		生長率		広葉樹				生長率			
	1994. 8		1998.12		98/94 %		1994. 8		1998.12		98/94 %	
	樹高	直径	樹高	直径	樹高	直径	樹高	直径	樹高	直径	樹高	直径
アカマツ・ミズナラ混交複層林 施業区	16.5	25.0	17.1	26.4	104	106	4.4	3.0	5.5	4.3	125	143
アカマツ・ミズナラ混交複層林 無施業区	17.0	24.2	17.6	25.7	104	106	4.0	2.5	4.7	3.4	118	136

表-2 相対照度

試験区	相対照度 (%)			
	1994. 8	1995. 7	1996. 7	1998. 6
アカマツ・ミズナラ混交複層林 施業区	23.5	20.1	17.8	16.9
アカマツ・ミズナラ混交複層林 無施業区	12.3	10.3	6.7	6.2



写真-1 施業区の林況 (相対照度16.9%)



写真-2 無施業区の林況 (相対照度6.2%)

Ⅳ 今後の問題点

5年間の調査を終了したことから、施業区と無施業区を比較検討し、研究報告としてとりまとめたいたいと考える。

8. 海岸防災林の造成管理技術の開発

(1) クロマツ海岸林の保育管理と防災効果

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

結果の概要

(1) 広葉樹導入試験

① 導入樹種の特長調査

モチノキ、トベラ、タブノキおよびネズミモチの苗木を異なる庇陰条件下で1年間生育させ、各相対照度での生存本数、地上部重の増加量（以下 Δg ）および個体サイズの増加量（以下 ΔD^2H ）をみた。なお、相対照度10、20、30%処理枠のタブノキでのみ枯死が認められた（表-1）。

Δg については、各枠2本ずつ掘り取った個体の D^2H および地上部重量から、回帰分析により植栽時と1生育期間後の地上部重量を推定し、その差を Δg とした。各相対照度での Δg は、4樹種とも相対照度が高くなるにつれておおむね増加する傾向にあった（図-1）。各樹種について Δg の変化を詳しくみると、ネズミモチは相対照度の増加にともない Δg も徐々に増加し、100%処理枠で最大となり、その増加量は5%処理枠の約3倍であった。トベラは各処理枠とも他の3樹種に比べ Δg が大きく、60%以上で良好な生長が認められた。また他の3樹種とは若干異なり、60%処理枠で Δg が最大となる一山型の増加傾向を示した。タブノキおよびモチノキは相対照度の増加に伴って Δg が増加するものの、他の2樹種に比べ各処理枠間での Δg のばらつきは小さいものであった。

各相対照度間での生長量の差を明らかにするため、それぞれの樹種において ΔD^2H を危険率1%、5%水準でt-検定を行った（表-2）。タブノキおよびモチノキでは、相対照度60%あるいは100%以上の処理枠と10%以下の処理枠との間でのみ有意差が認められた。また、ネズミモチおよびトベラは相対照度60%以上の処理枠と30%以下の処理枠との間のみでなく、30%以下の処理枠間においても有意な差が示された。

以上のことから、植栽1年目における相対照度ごとの生長特性を検討すると、タブノキおよびモチノキは、強度の庇陰を除いて庇陰処理の影響が生長量の変化に現れにくいと考えられた。一方、ネズミモチやトベラは、光環境の変化に対し生長量の変化が1生育期間で顕著に現れる傾向にあるといえる。

I 目的

クロマツ海岸林は周辺地域の環境保全上きわめて重要であり、防災機能の十分な発揮が望まれ、防災効果のより高い海岸林の育成を行う必要が高まっている。しかし、県内における海岸林の防災機能については不明な点が多く、枝の枯れ上がったクロマツ林等林分の状況によっては防災機能を補う意味での複層林化も考えられる。そこで、適切な広葉樹導入・育成方法を明らかにするため、これまでの経緯から、導入樹種としての可能性が高いモチノキおよび本県のクロマツ海岸林に出現する木本種であるトベラ、タブノキ、ネズミモチの計4樹種を対象に相対照度ごとの生長量を調査する。

II 試験方法

(1) 広葉樹導入試験

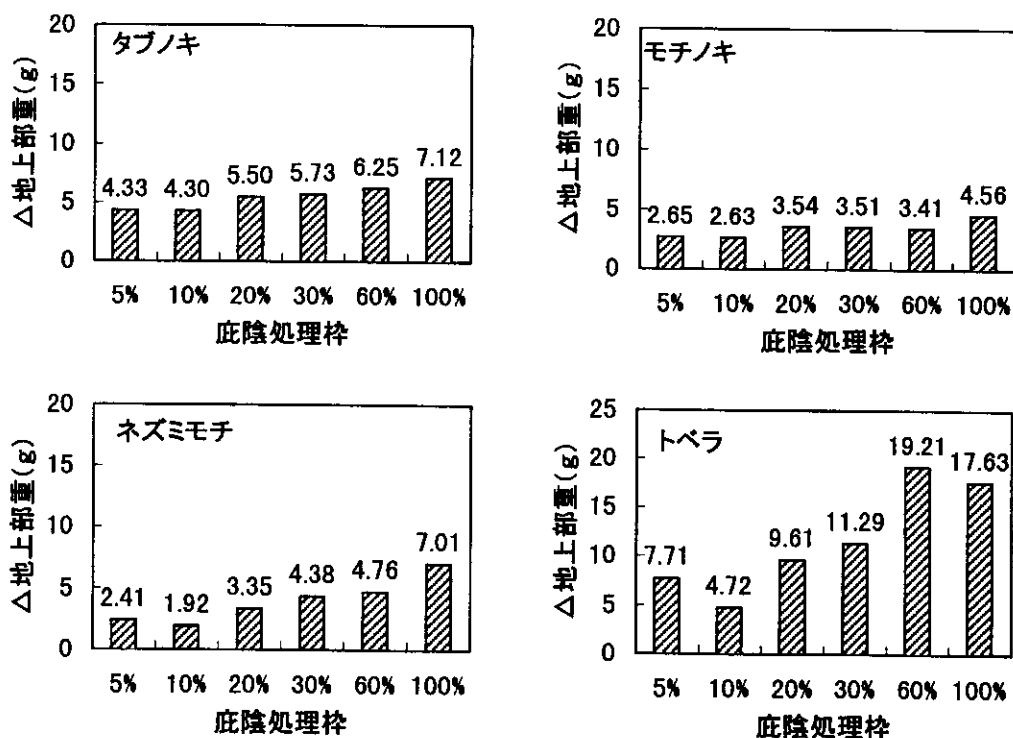
① 導入樹種の特長調査

本場苗畑に2m×2m×2mの庇陰枠をつくり、その中にモチノキ、トベラ、タブノキおよびネズミモチの計4樹種を平成10年6月18日に植栽した。庇陰処理は、寒冷紗を用いて相対照度5、10、20、30、60および100%になるよう調節し、それぞれ2枠を設けた。各処理枠にはそれぞれの樹種を6本植栽した。その後、苗高および根元直径を平成10年6月～12月までの間、月1回測定した。また、12月中旬に各枠からそれぞれの樹種を2本掘り取り、各器官（根、幹、葉、枝）の絶乾重量（80℃48時間乾燥）を測定した。

Ⅲ 具体的データ

表一 各樹種における相対照度と生存本数

相対照度 (%)	100	60	30	20	10	5
タブノキ	12	12	9	9	11	12
モチノキ	12	12	12	12	12	12
ネズミモチ	12	12	12	12	12	12
トベラ	12	12	12	12	12	12



図一 各樹種ごとの地上部重の増加量 (Δg) の変化

表二 各相対照度間での個体サイズ増加量 (ΔD²H) の検定結果

タブノキ							モチノキ						
処理率	5%	10%	20%	30%	60%	100%	処理率	5%	10%	20%	30%	60%	100%
5%	-	-	-	-	-	**	5%	-	-	-	-	-	**
10%	-	-	-	-	**	**	10%	-	-	-	-	-	**
20%	-	-	-	-	-	-	20%	-	-	-	-	-	-
30%	-	-	-	-	-	-	30%	-	-	-	-	-	-
60%	-	-	-	-	-	-	60%	-	-	-	-	-	-
100%	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	-

ネズミモチ							トベラ						
処理率	5%	10%	20%	30%	60%	100%	処理率	5%	10%	20%	30%	60%	100%
5%	-	-	-	-	**	**	5%	-	-	-	-	**	**
10%	-	-	*	*	**	**	10%	-	-	*	**	**	**
20%	-	-	-	-	**	**	20%	-	-	-	-	**	**
30%	-	-	-	-	-	*	30%	-	-	-	-	*	*
60%	-	-	-	-	-	-	60%	-	-	-	-	-	-
100%	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	-

注) * : 5%水準で有意、** : 1%水準で有意

Ⅳ 今後の問題点

植栽2年後の枯損、生長特性および最適な光環境など樹種ごとの特性を把握するため、引き続き各相対照度ごとの成長量を調査する。

9. 山腹等の緑化に関する研究

(1) 粉炭の施用効果に関する研究

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

結果の概要

1. 粉炭を混入した法面緑化工施工地の植生および土壌pH

粉炭を混入した資材を用いた種子吹き付け工施工地の調査結果を表-1に示した。本年度の木本類（コマツナギとニセアカシア）の優占度の合計は、1区（優占度6）=2区（同6）=3区（同6）>5区（同5）>4区（同0）となり、粉炭混入区は、4区を除き、対照区と同様な繁茂状況となった。なお、平成9年度（施工当年度）の各区における木本類（コマツナギ）の優占度は、対照区が最も高く、粉炭混入区は1～2であった。また、草本類（洋シバとヨモギ）の優占度の合計は、木本類の優占度と反比例の関係があった。このことから、現段階では粉炭が木本類の繁茂を促進するとは考えにくい。次年度（施工後3年）の調査結果からその効果を判定したい。なお、木酢液は木本類の繁茂を抑制すると考えられた。土壌pHは、各区とも施工当年度と近い値で、試験区間の差もなかった。

2. 粉炭混入割合と配合種子の検討

資材への粉炭混入割合を変えて、植物の成育を調査した結果（12月調査）を表-2に示した。コマツナギは粉炭の混入割合を問わず良好に成育したのに対し、ヤマハンノキは全く成育しなかった。コマツナギの成育は旺盛で、他の木本類の成育を阻害する可能性が高いことから、単一あるいは洋シバとの組み合わせ、または配合比を低くして使用することが適当と考えられた。アキグミは、粉炭を10～15%混入した区で成立本数が多く、成育も良好で、粉炭施用が成育に効果的であると考えられた。なお、洋シバは発芽数は多かったが、7月までにほとんど枯死した。化成肥料を加えない区は、加えた区より植物の成立本数が多かった。

I 目的

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

II 調査方法

1. 粉炭を混入した法面緑化工施工地の植生および土壌pH

平成9年度3月に法面緑化工を施工した玉川村南須釜の道路法面の植生と土壌のpHを昨年度に続き調査した。植生は、各植物の調査地内の面積占有率により、占有率76%以上を優占度5とし、以下、51～75%、26～50%、6～25%、1～5%をそれぞれ優占度4、3、2、1とした。pHは、地表より約5cmまでの土壌を採取し、土壌20gに500mlの蒸留水を加えて攪拌した後清置し、堀場製pHメーターLC-7で測定した。

2. 粉炭混入割合と配合種子の検討

平成10年5月に林業試験場内において、粉炭を混入した吹き付け工用資材（埴壤土35%、パーク堆肥60%、その他5%）に種子を加え、厚さ3cmで施工した。資材への粉炭混入割合は5%、10%、15%、30%、55%とし、種子の配合は、クリーピングレッドフェス50g/m³、コマツナギ333g/m³、ヤマハンノキ333g/m³とした。また、それぞれに、化成肥料（窒素15%、リン15%、カリウム15%）5kg/m³を混入した区と、化成肥料を混入しない区を設定した。その後、20日おきに植物の成立本数と樹高を測定し、発芽、生長の推移を観察した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 玉川村試験地の植生とpHの変化

試験区 番号※	吹き付け工用資材 に混入した粉炭量	平成9年(当年度)10月			平成10年(2年目)10月		
		植物名	優先度	pH	植物名	優先度	pH
1	0 (対照区)	コマツナギ	3	7.6	コマツナギ	3	7.1
		洋シバ	3		ニセアカシア	3	
		ヨモギ	2		ヨモギ	1	
2	針葉樹粉炭 60L/m3	洋シバ	4	7.6	コマツナギ	3	7.3
		ヨモギ	2		ニセアカシア	3	
		コマツナギ	2		ヨモギ	1	
3	広葉樹粉炭 60L/m3	ヨモギ	4	7.7	コマツナギ	3	7.3
		洋シバ	3		ニセアカシア	3	
		コマツナギ	1		ヨモギ	1	
4	広葉樹粉炭 60L/m3 木酢液10L/m3	ヨモギ	4	7.6	洋シバ	5	7.3
		洋シバ	3		ヨモギ	1	
		コマツナギ	2				
5	広葉樹粉炭 120L/m3	洋シバ	3	7.4	コマツナギ	5	7.2
		ヨモギ	3		ヨモギ	1	
		コマツナギ	2				

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

表-2 場内試験地における成育試験

粉炭の割合 (容積百分率)	植物名	化成肥料 有り		化成肥料 無し	
		成立本数(本/m2)	平均樹高(cm)	成立本数(本/m2)	平均樹高(cm)
55%	洋シバ	1		0	
	コマツナギ	36	85	52	75
	アキグミ	4	10	1	3
	ヤマハンノキ	0		0	
	総成立本数	41		53	
30%	洋シバ	0		5	
	コマツナギ	31	60	75	65
	アキグミ	2	5	5	5
	ヤマハンノキ	0		0	
	総成立本数	33		85	
15%	洋シバ	1		22	
	コマツナギ	35	55	36	50
	アキグミ	8	10	9	8
	ヤマハンノキ	0		0	
	総成立本数	44		67	
10%	洋シバ	1		0	
	コマツナギ	37	70	60	45
	アキグミ	8	15	18	10
	ヤマハンノキ	0		0	
	総成立本数	46		78	
5%	洋シバ	0		0	
	コマツナギ	33	70	63	70
	アキグミ	1	5	4	3
	ヤマハンノキ	0		0	
	総成立本数	34		67	
総成立本数 と 平均樹高	洋シバ	3		27	
	コマツナギ	172	68	286	62
	アキグミ	23	8	37	8
	ヤマハンノキ	0		0	
	総成立本数	198		350	

Ⅳ 今後の問題点

粉炭を混入した法面緑化工施工地の植生および土壌pHについて引き続き調査する。木本類植物を用いた法面緑化における粉炭の混入割合、配合種子についてさらに検討する。

10. 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・武井利之		

結果の概要

1. 枝打ち木口面の巻き込み
今年度は供試材料の作成に止まった。次年度から、木口面のカルス形成状態を調査する。
2. 幹部空洞部からの不定根の発生促進
今年度は供試材料の作成に止まった。次年度から、不定根の発生状況を調査する。

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。樹勢回復のうえで大切なことは、樹体の活力を増強するように根系の伸長面積を拡大することにある。また、樹体の健全性確保には腐朽菌の侵入を未然に防ぐことが大切で、さらに腐朽等によって生じた空洞については不定根の発生を促す必要がある。そこで、サクラを対象として枝打ち木口面に各種薬剤等を塗布して巻き込みの状況、および腐朽菌の侵入防止効果、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
平成10年5月中旬にカスミザクラ、ヤマザクラ、オオヤマザクラおよびソメイヨシノを対象として生枝を切除し、表-1のとおり各種薬剤等を塗布した。
2. 幹部空洞部からの不定根の発生促進
今回は塗布剤の発根促進効果をみる。平成11年3月下旬にカスミザクラ、ヤマザクラおよびソメイヨシノ10本を対象として、樹幹下部の腐朽部もしくは傷害を与えたか所に表-2のとおり1本あたり2種類の薬剤等を被害材部に塗布した。その後、パーク堆肥を材部に詰めて、患部をこもで覆った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 枝打ち木口面の直径と各種薬剤の塗布

(cm)

薬剤等 サケNo	トップジン Mペースト	ペフラン	キニヌール	シリコン	対象
1	6.4(5.6)	6.0(5.4)	4.6(4.0)	6.8(4.7)	5.9(5.1)
2	5.4(4.7)	5.7(4.8)	4.3(3.7)	4.5(4.0)	5.9(5.4)
3	3.3(2.7)	3.4(2.8)	4.7(4.1)	3.5(3.1)	5.3(4.3)
4	6.9(6.4)	—	—	—	8.5(7.5)
5	—	4.7(4.0)	5.0(4.2)	8.6(7.8)	5.1(4.3)
6	3.9(3.3)*	2.9(2.6)	3.9(3.5)	4.7(4.1)	4.0(3.5)
7	5.5(4.7)	2.8(2.5)	3.0(2.6)	4.4(4.0)	2.4(2.0)
8	7.2(6.5)	6.1(5.5)	6.0(5.4)	5.0(4.5)	4.8(4.4)
9	4.3(3.7)	3.3(2.6)	4.1(3.6)	3.1(2.6)	4.7(3.4)
10	3.3(2.9)	2.1(1.9)	3.3(3.0)	2.2(1.9)	2.1(1.8)
11	8.3(7.6)	10.7(9.5)	—	—	8.3(7.8)
12	6.5(5.7)	4.5(4.3)	3.8(3.1)	8.2(7.3)	8.8(7.7)
13	5.2(4.5)	5.2(4.6)	6.3(5.6)	4.0(3.5)	4.5(3.8)
14	—	—	5.5(5.0)	4.5(4.1)	4.1(3.7)

() は樹皮を含まない材部の直径

*) 中心部で既に腐朽が認められた。

表-2 樹幹下部の傷害部に塗布した各種薬剤等

	樹木の 味方	トップJM ペースト	シリコ ン	墨汁	対象
樹木の 味方	—	—	—	—	—
トップJM ペースト	①	—	—	—	—
シリコ ン	②	⑤	—	—	—
墨汁	③	⑥	⑧	—	—
対象	④	⑦	⑨	⑩	—

Ⅳ 今後の問題点

今回は幹部空洞部からの不定根の発生促進について、塗布剤の効果を調査する目的で試験材料を作成した。今後は、充填剤の効果を調査する試験材料を作成する必要がある。

10. 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ヤマハンノキ、スギの植栽（植栽3年後における生長量）

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・武井利之		

結果の概要

昨年度の植栽2年および今年度の3年後におけるスギの地上部重を図-1に示す。今年度の耕耘処理全体の地上部重の平均を見ると1390gであり、統計的な差がないものの踏み固め処理の1150gより生長がよかった。しかし、対象①と比較してよりよい生長が認められたものは、耕耘処理の化成肥料単用区④のみであり、その他では現在のところ生長に差がない状態にあった。なお、区によってはヤマハンノキの被圧を受けているものもあるので、さらに今後の生長状態を観察して各処理ごとの効果を判定する必要がある。

昨年度の植栽2年および今年度の3年後におけるヤマハンノキの地上部重を図-2に示す。今年度の耕耘処理全体の地上部重の平均を見ると9.6kgであり、統計的な差がないものの踏み固め処理の8.0kgより生長がよかった。また、対象①と比較してよりよい生長が認められたものは、踏み固め処理の粉炭⑤、木炭⑦およびパーク堆肥⑨と耕耘処理の全ての区であった。しかし、耕耘区②と各種資材混入区を比較すると大差はないようであった。このことから、植栽3年後時点では耕耘処理の影響がヤマハンノキの生長に強く関与し、各種資材の混入効果は明白でないといえる。

I 目 的

サクラの着生葉量、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、ヤマハンノキやスギを植栽して改良の効果を調査する。

II 調査および試験方法

試験地は福島県林業試験場構内の第四期洪積粘土地であり、平成8年6月上旬に機械で表土を剥ぎ理学的不良な固結状態の重粘質土壌の基層を露出させ、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である。ヤマハンノキおよびスギの植栽は同年7月上旬で、各区あてに高さ60～70cmヤマハンノキ苗10～15本、および30～40cmのスギ苗15～20本の計30本をほぼ50cm間隔で植えた。

今年度は、植栽3年後の生長量調査を行った。平成10年10月下旬にスギ植栽木の地上10cmにおける根元径mmおよび高さcmを測定し、地上部重(Y)gを昨年度算出した相対生長式 ($\log Y = 0.675 \log X + 2.398, r^2 = 0.981^{**}$ 、ただしXは根元径cm²×高さm²)により推定した。なお、ヤマハンノキは生長が著しくスギが被圧されだしたので、全て根元から伐倒して地上部重を測定した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 土壤改良試験区

No	処 理 区	耕耘	化成肥料 ^{*)}	粉炭 ^{*)}	木炭 ^{*)}	バーク堆肥 ^{*)}	踏み固め ^{*)}
①	対照						
②	耕耘	○					
③	化肥単用・踏み固め	○	○				○
④	化肥単用	○	○				
⑤	粉炭・踏み固め	○	○	○			○
⑥	粉炭	○	○	○			
⑦	木炭・踏み固め	○	○		○		○
⑧	木炭	○	○		○		
⑨	バーク堆肥・踏み固め	○	○			○	○
⑩	バーク堆肥	○	○			○	

*) 化成肥料：耕耘後、速効性化成肥料として窒素分で10g/m²、緩効性として20g/m²を施用。
 粉・木炭およびバーク堆肥：耕耘後、10kg/m²を施用。
 踏み固め：各種資材を混合後、機械により全体を踏み固める。

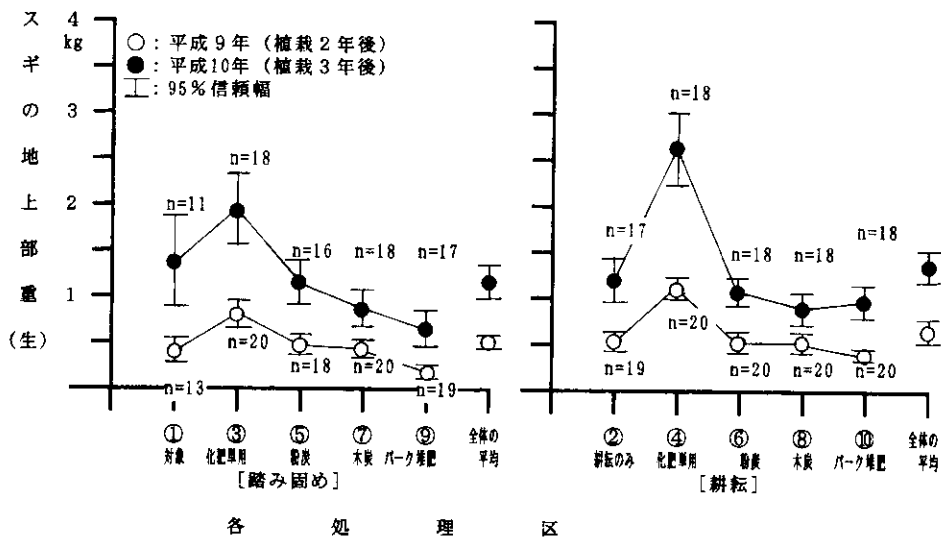


図-1 各処理ごとのスギの地上部重

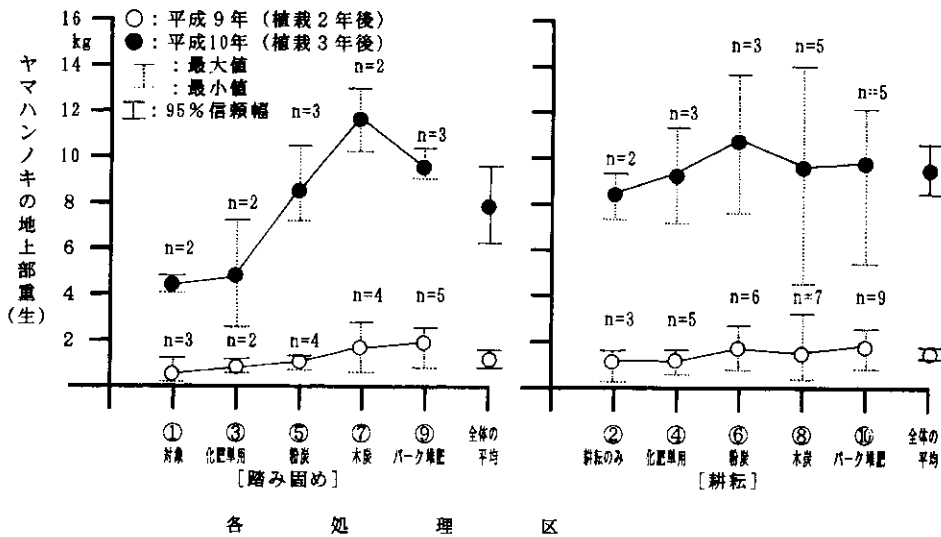


図-2 各処理ごとのヤマハンノキの地上部重

Ⅳ 今後の問題点

土壤改良の効果を明らかにするために、今後ともスギの成長調査を続ける必要がある。

11. 森林病虫獣害に関する研究

(1) 突発性病虫獣害防除

①コナラの球果を食害する害虫の生態調査

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

結果の概要

図-1にコナラ球果殻斗部直径の経時的な生長と加害虫の捕獲数を示した。球果の直径は5月下旬で2mm強であり、その後時間の経過とともに大きくなって9月上旬に最大値に達した。被害は球果の成熟（最大値に達する）とあいまって発現した。成虫は9月2日に6頭、10日に4頭採取されたが、9月18日以降は採取されなかった。なお、成虫は樹冠内の枝条部を徘徊し、衝撃を与えると直ちに落下した。

図-2には被害球果内の幼虫の頭幅を示した。9月4日の調査では卵（写真1）の割合が全体の50%強であり、残りは孵化直後の1齢虫がほとんどを占めた。老熟（3齢）幼虫の出現状況は9月16日で40%弱、10月6日で90%そして11月2日で100%となった。最終調査の11月2日には60個の球果を調査したが、球果内に存在した幼虫の割合は6%強であった。球果から脱出した幼虫は深さ4から8cmほどの土中に直径6～8mmほどの蛹室（写真2）を形成して越冬していた。なお、幼虫の頭部の形態は縦に長くフトカミキリ亜科のカミキリムシ幼虫型であった。また、卵は乳白色の楕円形で、12個を調査したところ長径が1.10mm（平均）/1.06～1.18mm（範囲）、短径が0.60mm/0.54～0.67mmであった。さらに、球果の表面に付けられた加害虫の産卵痕を10か所調査した結果、長径が0.75mm（平均）/0.66～0.80mm（範囲）、短径が0.45mm/0.40～0.50mmの楕円形を呈していた。

森林総研に成虫を送付して加害虫の判定を依頼したところ、北海道支所の磯野昌弘氏によりハイイロチョッキリと同定された。上田明良氏によれば、成虫は7月に羽化脱出して未熟な球果を摂食して成熟する。そして、球果が成熟する9月に枝を少し切り、その後殻斗上より長い口吻で球果の子葉に達する穴を穿ち、子葉に作ったくぼみに1卵を産下する。次に、その時でた屑で穴に栓をし、最後に枝を切り落とすとしている。

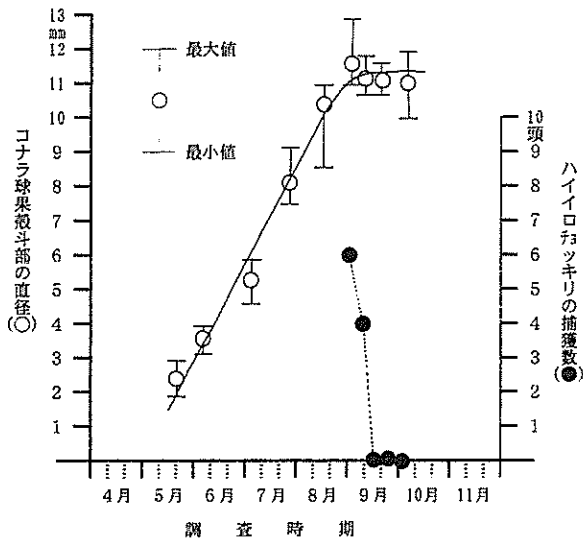
I 目的

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

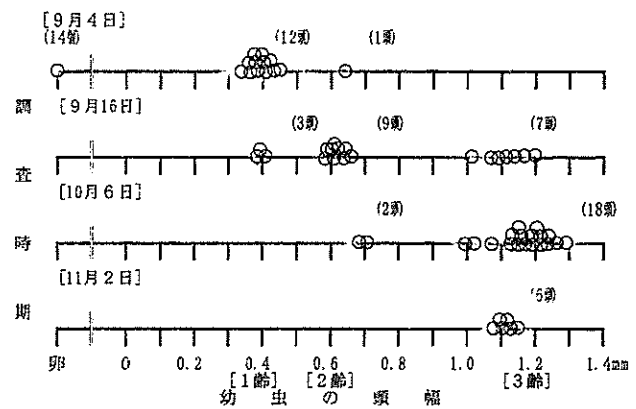
II 調査方法

平成10年5月下旬から2週間に一度ほどコナラの球果5～10個を対象として殻斗部の直径を測定するとともに、被害の発現を観察した。そして、被害が確認された時点から週に一度調査枝を定めて昆虫採取用の網で枝条上の成虫を捕獲した。その後、9月から11月にかけて4回被害球果を採取し、産下された卵や孵化した幼虫頭部の形態および頭幅などを調査した。

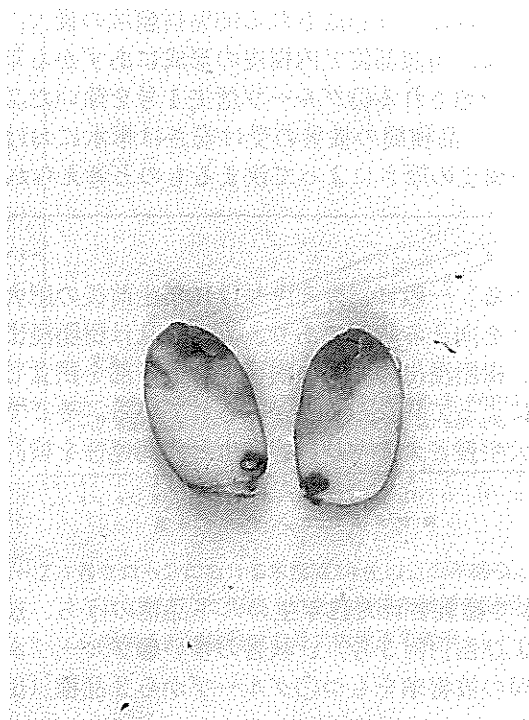
Ⅲ 具体的データ



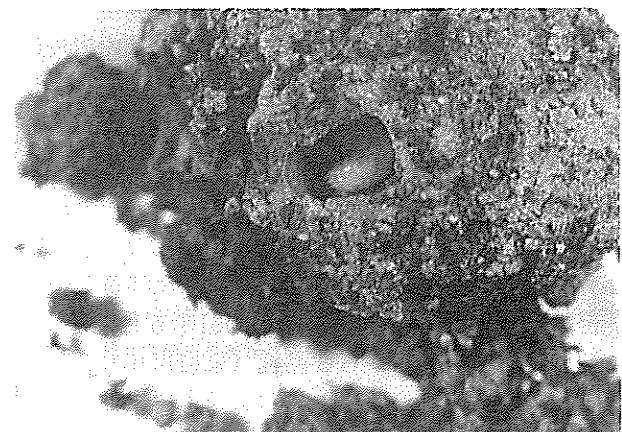
図一 コナラ球果殻斗部直径の成長経過とハイロチョッキリの捕獲数



図二 調査時期ごとの幼虫の頭幅



写真一 コナラ球果に産卵されたハイロチョッキリの卵



写真二 ハイロチョッキリの蛹室

Ⅳ 今後の問題点

本県における成虫の羽化脱出時期とその後の生態を把握する必要がある。

11. 森林病虫獣害に関する研究

(2) スギ・ヒノキ材質劣化害虫の防除

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～
担当部及び氏名	緑化保全部 ○在原登志男・武井利之		

結果の概要

カミキリ被害の多い●グループの岩瀬1号における最近3か年の各木部年輪幅とこれに対応して形成された内樹皮年輪厚の関係を図-1に示す。なお、木部第7年生以上(7～11年生)の年輪幅と6年生以下(6～2年生)の年輪では、回帰式が異なる傾向がみられたのでそれぞれの式を求めた。これによると、木部の年輪幅増加にともなって内樹皮年輪厚が増すものと考えられた。

表-1には各品種の木部第7年生以上の年輪とこれに対応して形成された内樹皮年輪幅の回帰式を示した。木部年輪幅が8mmに相当する内樹皮年輪厚の平均値を算出すると、0.35mm以下の薄い内樹皮を形成するものは●グループ東白川2号、○グループ相馬2号、◎グループ西白河3号と●グループ石城1号であった。また、0.36～0.39mmの内樹皮を形成したものは○グループ岩瀬2号、同田村1号と◎グループ信夫1号であり、0.40mm以上の厚い内樹皮を形成したものは◎グループ東白川10号と●グループ岩瀬1号であった。これらから、被害区分ごとの平均内樹皮年輪厚には差がないといえる。

図-2には各品種の回帰式における95%信頼域の最大内樹皮年輪厚を示した。ここで、前回調査した26年生のスギ品種における被害樹幹部の木部年輪形成状況と被害か所数の関係を図-3に示す。なお、横軸は被害の最も激しかった高さ0～1mの樹幹部の中央部円盤で、内樹皮厚が最大となりかつカミキリの加害開始期にあたる、木部第7～11年生年輪(5か年間)の年輪幅により形成される95%信頼域の最大内樹皮年輪厚を図-2から算出してあてた。5か年間の木部年輪は、当該部位で内樹皮の形成にあずかる年輪の数を意味する。図中には内樹皮厚が薄く被害を受けないと予想される◎グループ信夫1号を除いた7点の回帰式を示す。両者の相関係数が0.910**となったことから、品種間の被害の受け安さは単木における被害の経時変化と同様で、肥大生長にともない形成される内樹皮の厚さによって決まるものと考えられる。

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。ところで、カミキリの被害はスギの品種によって異なることが知られている。そこで、品種ごとの樹幹木部年輪幅と内樹皮厚の関係を調査し、肥大生長とカミキリ被害発生との関連性を検討する。

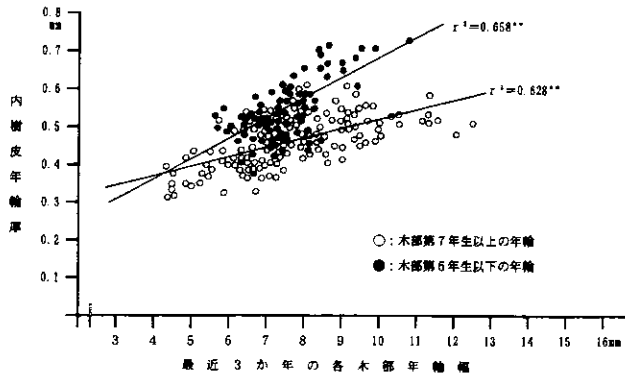
II 調査および試験方法

供試木はいわき市三和町に昭和61年6月haあたり3,000本で植栽された11年生のスギ品種のうち、被害の少ない◎グループから3品種(東白川10号、信夫1号および西白河3号)、被害の多い●グループから3品種(岩瀬1号、石城1号および東白川2号)そして中間の被害率をもつ○グループから3品種(田村1号、岩瀬2号および相馬2号)の各1本計9本を供試した。

供試木は平成9年2月下旬に伐倒し、地上高0.2から6.2m間の7か所から円盤を採取した。採取した円盤の年次ごとの内樹皮厚は顕微鏡を用いて0.01mm単位で、また形成層を中心に内樹皮年輪と対応して形成された木部の年輪幅はノギスを用いて0.1mm単位で測定した。測定か所は円盤あたり10か所ほどとした。なお、ここでは円盤の木部における年輪を次のとおり表現する。円盤に7つの年輪がある場合を例にとると、内側から外側に木部第1、2・・・7年生年輪とし、また外側から内側には最近の木部第1、2・・・7年

輪とする。すなわち、最近の木部第1年輪は7年生年輪に相当し、これに対応して形成された内樹皮が形成層に最も近い内樹皮第1年輪となる。

III 具体的データ

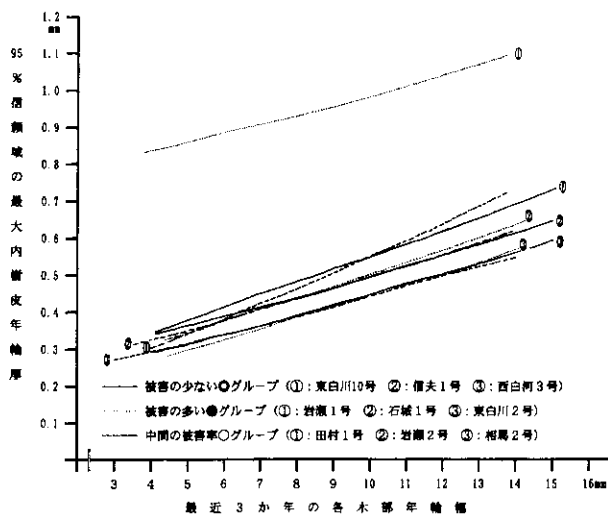


図一 岩瀬1号における最近3か年の各木部各年輪幅とこれに対応して形成された内樹皮年輪厚

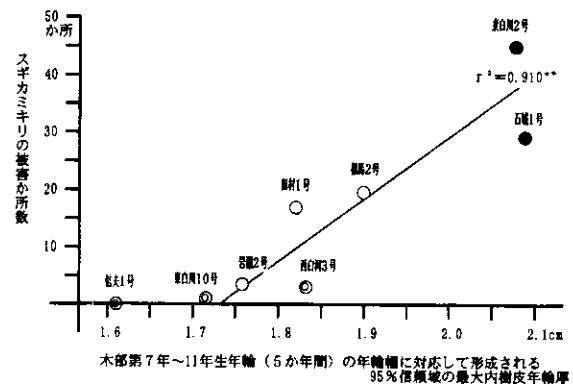
表一 各クローンの木部第7年生以上の年輪幅とこれに対応して形成された内樹皮年輪厚の回帰式

区分	クローン名	回帰直線式	相関係数
被害の少ない ○グループ	東白川10号	$y = 0.0350x + 0.122$	0.8132**
	信夫1号	$y = 0.0260x + 0.172$	0.7100**
	西白河3号	$y = 0.0252x + 0.138$	0.6418**
被害の多い ●グループ	岩瀬1号	$y = 0.0255x + 0.267$	0.6275**
	石城1号	$y = 0.0317x + 0.093$	0.6553**
	東白川2号	$y = 0.0294x + 0.095$	0.7708**
中間の被害率 ○グループ	田村1号	$y = 0.0396x + 0.057$	0.6316**
	岩瀬2号	$y = 0.0267x + 0.157$	0.7043**
	相馬2号	$y = 0.0237x + 0.149$	0.6004**

y : 内樹皮年輪厚mm x : 木部年輪幅mm



図二 各クローンにおける木部第7年生以上の年輪幅とこれに対応して形成された内樹皮年輪厚の回帰直線に対する95%信頼域の最大内樹皮年輪厚



図三 高さ0.5mの樹幹木部における第7年～11年生の年輪(5か年間)の年輪幅に対応して形成される95%信頼域の最大内樹皮年輪厚とスギカミキリの被害か所数

IV 今後の問題点

特になし。

11. 森林病虫獣害に関する研究

(3) 松くい虫の総合的防除

①各種資材の土壌施用によるマツ枯損防止効果

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

結果の概要

各試験地および処理区ごとの調査結果を表-2に示す。表中には植栽1年目すなわち昨年度の結果も併せて示した。表-2において①の異常なしと②の接種枝のみが褐変したものを健全木とみなし、その出現割合を図-1に示した。

図-1によると、植栽1年目は比較的夏が暑かったためか健全木の出現割合が低く、最高でも郡山のカルキット区で30%に止まった。また、対象区における健全木の割合は郡山で15%、そしていわきおよび保原では0%であった。そして、各処理区と対象区を比較しても大差は認められないことから、これら資材の施用は植栽1年目では、全くマツ枯損防止の効果がないと判断される。

植栽2年目は梅雨明けがなくかなりの冷夏であった。そのためか、対象区における健全木の割合は郡山で55%、いわきで100%そして保原で37.5%となった。ところで、いわきでは試験地内の各所に焼き火跡が見られ、結果として全区に炭が施用された状況にあった。いわきを除くと、対象区と比較して健全木の割合が高かった区は、粉および木炭の1kg/m²施用区であった。なお、植栽2年目の供試木で枯損した29本の内線虫が検出されなかったものは、保原の有機Ca剤施用区の1本のみであった。

I 目的

松くい虫によるマツ枯損を防止するため、各種資材の土壌施用効果を検討する。

II 調査および試験方法

郡山市安積町（県林試構内の苗畑、海拔高260m）、いわき市平藤間（クロマツ海岸林、同10m）および保原町赤坂（アカマツ林、同140m）において各種資材を土壌施用した試験地を平成9年2月に設定し、高さ30cmほどのクロマツ苗を3月に植栽した（表-1）。土壌施用した資材は粉炭、長さ3～4cmの木炭塊、キトサンおよびカルキット（備北粉化工業KK）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（トモエ化学工業KK）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2年目のクロマツ苗に対する線虫の接種を実施した。線虫の接種時期は平成10年6月下旬で、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20本で、保原は8本とした。一方、いわきでは各区あてに10本を供試したが、粉炭100g/m²区にあっては昨年夏の乾燥の影響で残存木が極端に少なかったため接種は行わなかった。接種後の供試木は異常なし（正常）、接種枝のみ褐変（おおむね正常）、全体の1/3または2/3ほど褐変および全体褐変（枯損）の5段階評価で2か月に一度調査した。なお、枯損木については調査の都度持ち帰り、線虫の分離を行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 クロマツ植栽試験地

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

*1) 区の大きさ (m²) *2) 植栽本数 (本)

表-2 線虫の接種時期とクロマツ苗の褐変状況*)

区分	粉炭		木炭		キトサン 20g	カル キット 20g	有機Ca剤 CaOで 10g	対照	
	1kg/m ²	100g	1kg	100g					
植栽1 年目 (98年) の接種	郡山	0, 2, 5, 1, 12* ²⁾	0, 4, 2, 2, 12	1, 3, 2, 0, 14	0, 1, 4, 2, 13	3, 0, 3, 1, 13	4, 2, 5, 0, 9	0, 2, 6, 3, 8* ³⁾	1, 2, 3, 3, 11
	いわき	0, 0, 0, 0, 20	0, 0, 0, 0, 20	0, 0, 0, 0, 20	0, 0, 0, 0, 20	0, 0, 0, 0, 20	0, 0, 0, 0, 20	0, 0, 0, 0, 20	0, 0, 0, 0, 20
	保原	0, 0, 0, 0, 5	0, 0, 0, 0, 5	0, 0, 0, 0, 5	0, 0, 0, 0, 5	0, 0, 0, 0, 5	0, 0, 0, 0, 5	0, 0, 0, 0, 5	0, 0, 0, 0, 5
	郡山	10, 7, 1, 0, 2	12, 5, 2, 1, 0	11, 5, 3, 1, 0	9, 6, 4, 1, 0	8, 5, 4, 2, 1	8, 7, 4, 0, 1	7, 7, 3, 3, 0	9, 2, 6, 0, 3
植栽2 年目 (99年) の接種	いわき	2, 7, 0, 0, 1	—	6, 2, 1, 0, 1	7, 2, 1, 0, 0	9, 1, 0, 0, 0	4, 5, 0, 0, 0	8, 1, 0, 1, 0	6, 4, 0, 0, 0
	保原	1, 4, 1, 0, 2	0, 3, 3, 2, 0	0, 5, 1, 2, 0	1, 1, 2, 1, 3	0, 1, 1, 1, 5	1, 1, 1, 1, 4	0, 0, 3, 2, 3	0, 3, 1, 1, 3

*1) 接種翌年の3月時点における褐変状況

*2) ①、②、③、④、⑤: ①: 異常なし ②: 接種枝褐変 ③: 全体の1/3が褐変
④: 全体の2/3が褐変 ⑤: 全体褐変

*3) 合計が供試本数に満たないものは、下刈り時に誤って切断したことを意味する

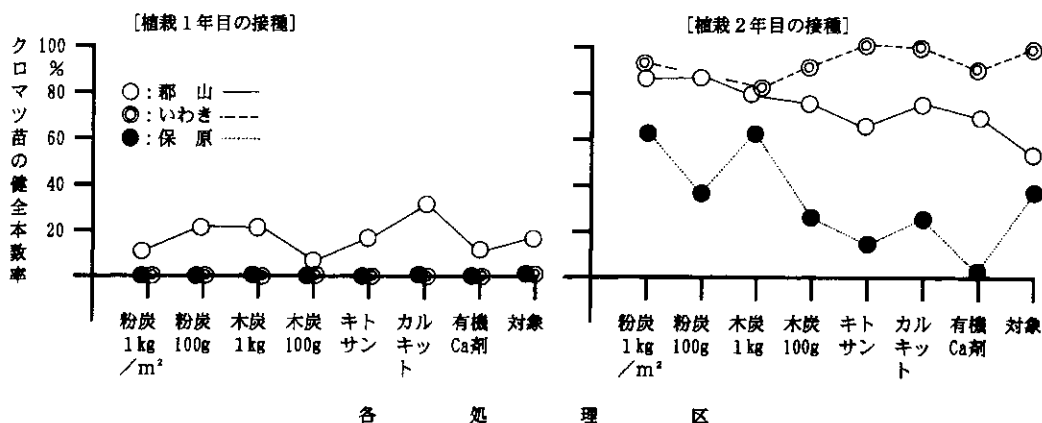


図-1 植栽1、2年目のクロマツ苗に対する線虫接種結果

Ⅳ 今後の問題点

資材の施用2年目におけるマツ枯損防止の効果は粉および木炭の1kg/m²施用区で認められるようなので、次年度の接種に期待したい。

11. 森林病虫獣害に関する研究

(3) 松くい虫の総合的防除

② 海拔高ごとの枯損木に生息するカミキリの線虫保持数

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

結果の概要

被害林の海拔高を350m未満および350m以上に区分し、線虫を保持して羽化脱出したカミキリムシの線虫保持状況を表-2に示す。なお、表中には平成8年11月に伐倒したマツ枯損木から2年1世代として羽化脱出した成虫の保持数も併せて示した。

350m未満の地域での羽化脱出総数は95頭で、そのうちマツノマダラカミキリの出現割合は90%ほどを占めた。これに対して、350m以上の地域では20%弱にすぎず、カラフトヒゲナガカミキリが大部分を占めた。また、350m以上の地域の羽化脱出総数が11頭と少なく問題が残るものの、カミキリムシ類の線虫保持状況は明らかに350m未満の地域で多かった。一方、45本の後食枝を対象として線虫の分離を行ったが、いずれからも線虫は分離されなかった。なお、平成8年度11月に伐倒した調査木は現在割材中であり、形成された穿入孔と羽化脱出した成虫数との関係は次年度報告する。

図-1には、線虫を保持した3種カミキリムシ類の羽化脱出経過を示した。カラフトヒゲナガカミキリの羽化脱出は5月中旬から始まったが、海拔高250m前後の高郷村川井では5月下旬までに6頭の脱出が完了した。これに対して、400mの磐見では5月下旬から始まって6月中旬までに9頭の脱出が見られたことから、高海拔地での羽化脱出は低海拔地と比較し、2～3週間ほど遅れるものと思われる。また、ヒゲナガカミキリの羽化脱出経過は、おおむねマツノマダラカミキリに準ずるものと推定された。

I 目的

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

II 調査および試験方法

会津農林事務所管内の海拔高240～400mに位置する4か所の被害林において、平成9年10月上旬マツ枯損木を伐倒して胸高直径を調査後、枝条最下部の枝が着生する幹の上、下1m部を剥皮し材表面積1m²あたりのカミキリムシ類の穿入孔数を求めて全体の数を推定した。次に、穿入孔が認められる一部のマツ丸太を調査木として採取し、針金の芯入り防虫網で作製した筒状物におさめて林内の樹幹に立て掛け一冬放置した(表-1)。なお、伐倒した枯損木は大径木がほとんどであり、当地において大径木は発病から枯損までに数年を要するものが多いが、いずれからもカミキリムシの脱出孔は認められなかった。

そして、平成10年の5月上旬から8月中旬までの間に調査木から羽化脱出するカミキリムシ成虫を7～10日間隔で捕獲し、種類と線虫保持数を調査した。また、筒内に挿入した成虫後食用のマツ枝葉は調査の都度新しいものに交換し、後食痕の見られた枝は材内の線虫を計測した。

Ⅲ 具体的データ

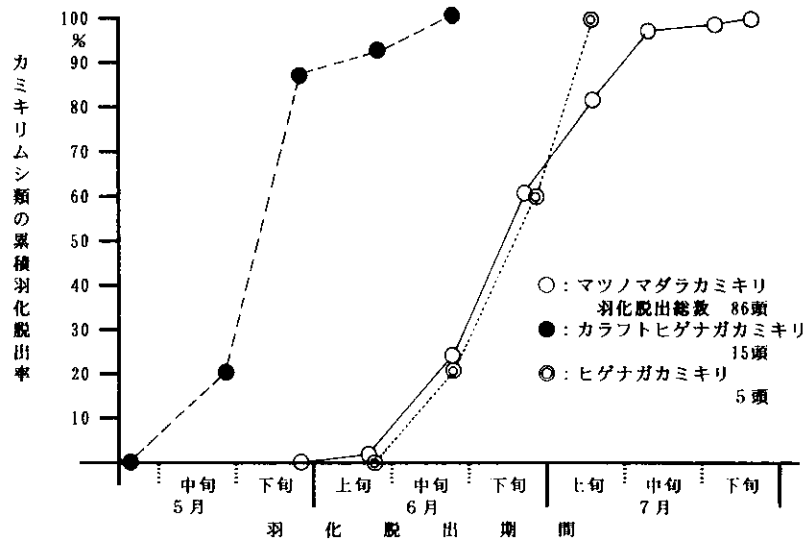
表一 調査林の概況

場所 (海拔高m)	伐倒したマツ枯損 木本数 (胸高直径cm)	枯損木に對する カミキリムシの 鑑定態穿入孔数	調査木に對する カミキリムシの 全穿入孔数	備 考
高郷村川井 (240)	2 (本) (32, 46)	262 (本所)	未調査	明るいカマツ材で、被害地、周囲は大部分アカマツ造林地。
高郷村川井 (260)	1 (24)	191	未調査	暗んだカマツ材で、被害地、周囲は大部分アカマツ造林地。
熱塩加納村宮 川次(360)	1 (31)	115	未調査	明るいカマツ材で、被害地、周囲は大部分アカマツ造林地。
高郷村霧見 (400)	1 (41)	不明(位のみを採取)	未調査	暗んだカマツ材で、被害地、周囲はアカマツの立在する広葉樹林。

表二 海拔高ごとのマツ枯損木から線虫を保持して羽化脱出したカミキリムシ類

カミキリムシの種類	海拔高350m未満			海拔高350m以上		
	マダラ*1)	カラフト	ヒゲナガ*2)	マダラ	カラフト	ヒゲナガ*2)
羽化脱出総数(頭)	84	6	5	2	9	0
線虫保持数(頭)	0	52	1	2	7	
	1~100	7	1	—	—	
	101~1,000	13	1	5	—	1
	1,001~5,000	11	3	—	—	1
	5,001~10,000	—	—	—	—	—
10,000(1	—	—	—	—	
平均保持数	492	1,090	292	0	195	
最高保持数	11,730	2,580	485	0	1,470	
線虫保持率(%)	38.1	83.3	100	0	22.2	

マダラ:マツノマダラカミキリ カラフト:カラフトヒゲナガカミキリ ヒゲナガ:ヒゲナガカミキリ
*1):2年1世代虫3頭を含む *2):2年1世代虫



図一 線虫を保持した3種カミキリムシ類の羽化脱出経過

Ⅳ 今後の問題点

特になし。

11. 森林病虫獣害に関する研究

(3) 松くい虫の総合的防除

③ 薬剤の樹幹注入によるマツ枯損防止に関する研究

予算区分	県単	研究期間	平成9年～平成11年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○在原登志男・武井利之		

結果の概要

1. 樹幹注入による通水異常の発生状況

各薬剤を注入した供試木の高さごとの幹部横断面に発生した通水異常面積を図-1に示す。図中には対照区として直径7mm、深さ50mmほどの注入孔を平成10年4月に穿ち、同年12月これにより発生した樹体内の通水異常面積を2cm間隔で調査した3事例も併せて示した。これによると、薬剤の注入により生じた通水異常の面積は、注入孔付近で最大となってこれより遠ざかるほど減少し、異常の発生は下方でおおむね1mほど、上方では薬剤によって9mほどの高さまで達した。また、対照区の直径7mmの注入孔により生じる通水異常も注入孔付近で4cm²弱と最大となり、上方に10cmそして下方に15cmほどまで認められた。

I 目的

樹幹注入法による注入異常の発生実態を把握して適切な施用方法を検討する。

II 調査および試験方法

1. 樹幹注入による通水異常の発生状況

供試木は林試構内にある50年生前後のアカマツで、その形状および注入した薬剤の種類（溶媒種）や注入時期は表-1の通りである。なお、薬剤の注入は高さ40～80cmの幹部に深さ50mmほどの孔を穿って行った。供試木は平成10年11～12月にかけて地際部から伐倒し、幹部をノコギリにより20～50cm間隔で切断して円盤を採取した。採取した円盤は上面に20%硫酸液を塗布後、バーナーで加熱して、早期に黒色化する部分（心材および枝条部を除く）を通水異常部とした。

Ⅲ 具体的データ

表-1 供試木の形状と注入した予防剤の種類など

No	胸高直径 cm	高さ m	注 入 方 法			
			時期	溶媒種	孔径 mm	液量 ml
A-1	15.1	12.1	1997年 3月下旬	A	7	30
A-2	12.2	11.5	"			
A-3	14.4	16.9	1998年 3月下旬			
B-1	14.4	13.9	"	B	6	40
B-2	15.8	12.5	"			80

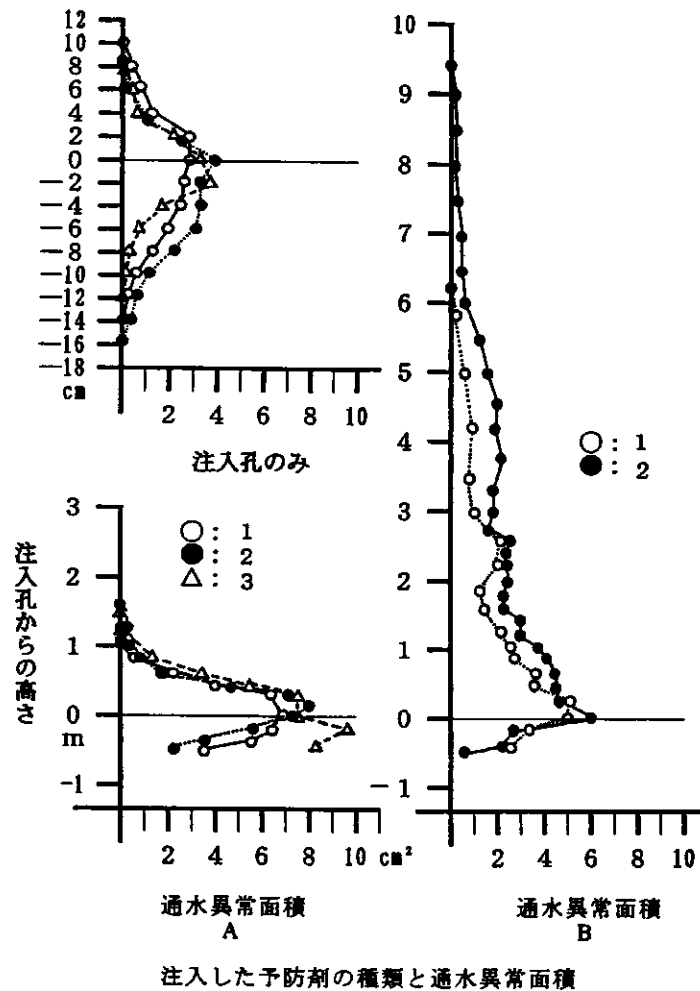


図-1 1供試木あたり1か所の注入孔から施用した各予防剤の幹部横断面に発生した通水異常面積

Ⅳ 今後の問題点 特になし。

11. 森林病虫獣害に関する研究

(4) マツ材線虫病の分布把握

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成50年度～
担当部及び氏名	緑化保全部 ○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10年度は、14件（試料数37点）の同定依頼があり、このうち4件からマツノザイセンチュウが検出された。

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

I 目 的

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

II 調査および試験方法

マツノザイセンチュウの同定

各農林事務所から送付されたマツ材片を対象とし、ペールマン法により線虫類を分離した後、顕微鏡でマツノザイセンチュウの生息の有無を調査した。

Ⅲ 具体的データ

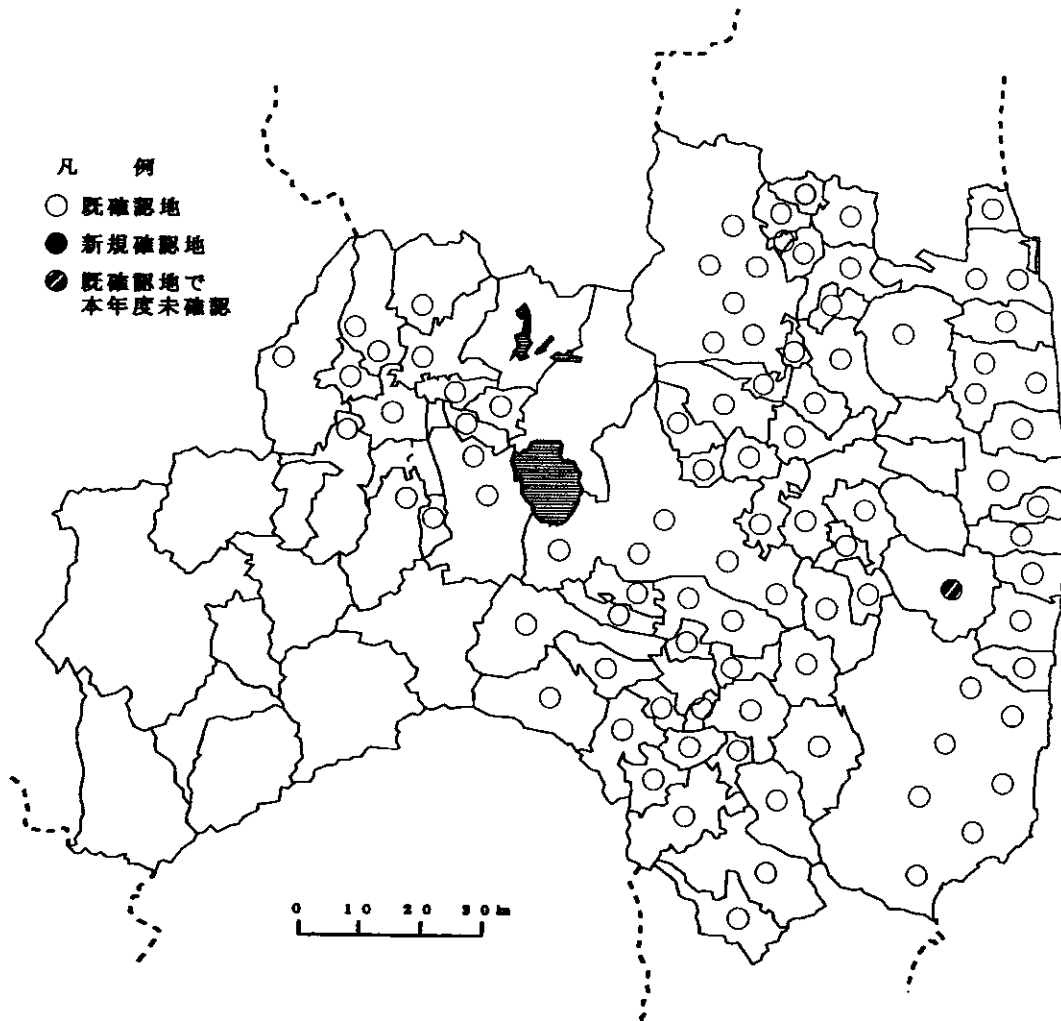


図-1 マツノサイセンチュウの分布

Ⅳ 今後の問題点

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

12. 針葉樹根株腐朽病（カラマツ根株心腐病）の発生機構の解明と被害回避法の開発

(1) 主要樹種別被害実態の把握

予算区分	国庫	研究期間	平成9年～平成12年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○大槻晃太・川口知穂		

結果の概要

- (1) 10年生前後の2林分（No3、4）で調査を行った結果、被害が認められたのは1伐根のみであった（表-1）。腐朽菌の侵入口は雪圧による樹幹地際の亀裂と推定された。なお、根から侵入したと考えられる被害は伐根面に見られなかった。
- (2) 調査地No1の田島町林分では、11本の被害木が見られたが、そのうち8本の伐根で樹幹基部に傷害が観察された。傷害は谷側アテ部に生じた割れや山側の外傷であった。アテに生じた割れは雪の匍行圧により生じたものと考えられ、山側の外傷は雪の匍行圧により除伐木や石れきなどが移動し、樹幹部に接触したため生じたものと考えられた。
- (3) これまで調査例のない尾根上の林分（No3）を調査したが、被害本数率は低い値であった（表-1、表-2）。

I 目的

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

II 調査方法

平成9年に間伐を実施した田島町の41年生林分と平成10年に間伐を実施した福島市の48年生林分で、平成10年7月および8月に被害実態調査を行った。また、若齢林の館岩村と下郷町の2林分においては平成10年6月と11月に除伐と被害実態調査を行った。被害本数率は伐根面に現れる腐朽の有無により求めた。また、伐根の直径と腐朽部の直径を調査し、100本あたりに換算した腐朽総面積（cm²）を求めて林分の被害程度とした。

被害林分の立地環境としては林齢、地形（標高、斜度、位置、斜面方位、微地形）を調査した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 被害実態調査結果

調査地	調査地	林齢 (年)	調査本数 (本)	被害本数 (本)	被害本数率 (%)	被害程度 (cm ² /100本)
1	田島町 針生 駒止山	41	172	11	6.4	381.2
2	福島市 幸平 仁田	48	100	12	12.0	559.7
3	下郷町 高崎 又見山	10	27	1	3.7	351.8
4	舘岩村 湯ノ花 背戸山	5	10	0	0.0	0.0

表-2 立地地環境調査結果

調査地	樹齢 (年)	標高 (m)	傾斜度 (°)	斜面方向	位置	微地形	土壌
1	41	1000	20	S	底(谷)	凹地	黒色土
2	48	650	5	SE	中腹上部	凹地	黒色土
3	10	700	20	-	尾根	凸地	褐色森林土
4	5	800	30	NW	中腹下部	平衡斜面	褐色森林土

Ⅳ 今後の問題点

樹幹基部の傷は、伐採するとわからなくなることあるため、伐採以前に傷の有無を調査し、実態を把握する必要がある。

12. 針葉樹根株腐朽病（カラマツ根株心腐病）の発生機構の解明と被害回避法の開発

(2) 病原菌の伝染および発病経過の解明

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成9年～平成12年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○大槻晃太・川口知穂		

結果の概要

- (1) 又見山調査地が10年生、背戸山調査地が5年生とそれぞれかなり若い林分であるにもかかわらず根系に多くの傷害痕が認められ、すでに腐朽が侵入しているものも多く見られた（表-1）。特に、背戸山調査地（No4）においては傷害箇所数が46カ所と最も多く、腐朽もそのうちの20カ所でみられた。当該調査地では主根の発達が認められないものが7割を占めた。主根の発達が認められない個体は、地表近くに新たな根が多数形成されていた。これらの個体は、植栽前後に乾燥などによって根系が壊死したものと考えられる。
- (2) 腐朽部から菌の分離を行った結果、又見山調査地北斜面（No1）から4つ、又見山調査地尾根上（No2）から1つ、背戸山調査地から6つの菌株を得た。現在、種を同定中である。
- (3) 傷害の形成原因としてすべての調査地で根系同志の接触痕が多く見られた（図-1）。それは根同志が接触して生じた傷の巻き込み不全箇所であった。

I 目 的

カラマツ根株心腐病の被害発生原因の究明を行い、被害回避法の開発に供する。

II 調査方法

前項(1)で実態調査を行った下郷町および館岩村の2若齢林分で、平成10年7月および11月に計37本の伐根で根系の掘取を行った。採取した根系は場内に持ち帰って割材し、病原菌の侵入口となる傷害の有無をみた。なお、傷害の形成原因は根系部において5つ（根同志の接触痕・石による根の圧迫痕・細根の壊死痕・菌糸膜の付着が見られる壊死痕・原因不明）、また樹幹の地際部において2つ（枯損痕・幹折れ）の計7つに分けた。加えて、各傷害痕で腐朽の有無を調査し、腐朽があったものについては病原菌の分離を行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 根系調査結果

調査地	調査地	調査伐根数 (本)	平均伐根直径 (cm)	総調査根数 (本)	総傷害箇所数	腐朽侵入傷害箇所数
1	下郷町 高崎 又見山 北斜面	7	10.2	175	13	4
2	下郷町 高崎 又見山 尾根上	10	3.4	130	5	5
3	下郷町 高崎 又見山 南斜面	10	11.2	201	46	12
4	館岩村 湯ノ花 背戸山	10	3.6	138	46	20

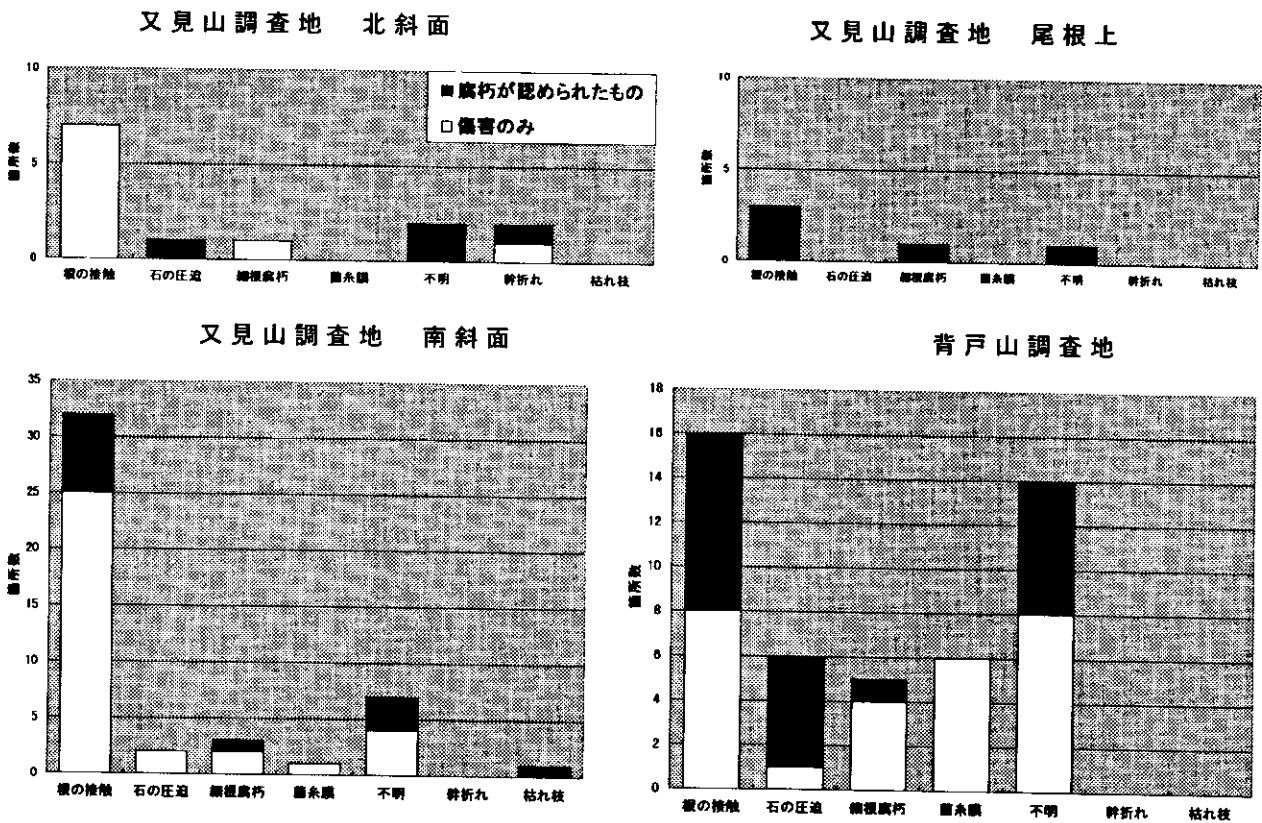


図-1 各調査地における傷害原因および腐朽調査結果

Ⅳ 今後の問題点

さらに多くの根系を調査し、特定の傷害原因から侵入する病原菌があるかどうか明らかにしていく必要がある。

12. 針葉樹根株腐朽病（カラマツ根株心腐病）の発生機構の解明と被害回避法の開発

(3) 被害回避法の検討

予算区分	国庫	研究期間	平成9年～平成12年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○大槻晃太・川口知穂		

結果の概要

(1) 今年度は試験区の設定のみを行った。

I 目的

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

II 調査方法

腐朽菌の進行速度を測るため、直径7から12cm長さ50cmのからマツ丸太（平成9年3月伐採）にカイメンタケ・ハナビラタケ・レンゲタケの3菌株を接種した（図-1）。接種位置と接種菌種および供試本数は表-1のとおりである。

接種源の作成は平成10年6月で、シイタケ用種ゴマ（直径8.5mm、長さ18mm）を混入したおが屑培地に各供試菌を植菌し、6ヶ月間20℃で培養した種ゴマを接種源として用いた。

丸太への菌の接種は平成11年1月に行った。その方法は元口から10・25・40cmの位置に心材部に到達する穴（径14mm）をドリルで交互にあげ、種ゴマを詰めた後穴との隙間に培地のおが屑を詰め、封蠟で蓋をした。

接種後の供試木は被害の発生しやすい（林分の被害本数率が22%で、土壤型が滞水層を持つpsG型）郡山市の場内カラマツ林、そして被害が発生していない同市多田野試験林内のカラマツ林に各9本ずつ、末口を下に元口面が地表面と同じ高さになるよう土中に埋設した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 試験区設定

試験区	試験地	A植菌種	B植菌種	C植菌種	供試本数
1	多田野	カイメンタケ	ハナビラタケ	レンゲタケ	各区3本
2		ハナビラタケ	レンゲタケ	カイメンタケ	
3	試験林	レンゲタケ	カイメンタケ	ハナビラタケ	

4	試験場	カイメンタケ	ハナビラタケ	レンゲタケ	各区3本
5	内	ハナビラタケ	レンゲタケ	カイメンタケ	
6	試験地	レンゲタケ	カイメンタケ	ハナビラタケ	

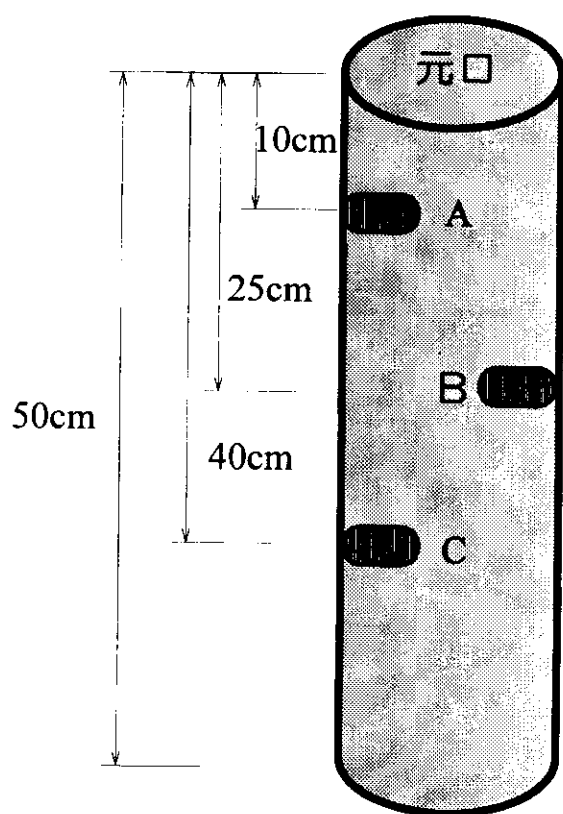


図-1 接種方法



写真-1 埋設を行った試験区

Ⅳ 今後の問題点

環境要因との関係を明らかにするため尾根上や凹地など心腐病が発生しやすい環境でも同様な調査を行う必要がある。

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

(1) 野生獣類の個体数調査

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成8年～平成11年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○大槻晃太・武井利之		

結果の概要

- (1) ①群れと②群れは発見時間に差があり、発見位置および②群の周囲からは別の群れが発見できなかったことから同一群であると見なした。その他の発見群れについては成獣雌および幼獣が確認できたことから調査地域の群れ数は7群れと推定された。

I 目 的

ニホンザルによる農林作物被害発生地における生息数を推定し、被害との関係を検討する。

II 調査方法

相馬市と鹿島町、および飯舘村の3市町村にまたがるサルの生息が確認されている約50km²のエリア、調査地Ⅰおよび調査地Ⅱ（図-1）において区画法によるセンサス調査を行い、サルの生息群れ数および生息個体数を調査した。

センサス調査は平成10年2月23日と同年2月24日2両日実施した。実施に際しては調査区域Ⅰを18区画、調査区域Ⅱを17区画の計35区画に分け、その35区画を調査が行いやすいよう道路や川などを目安に4分割し、各調査日の午前と午後の4回、4分割したうちの1つのエリア内の区画に調査員（1～2名）を配置して同時に踏査した。群れおよび個体を発見した場合は発見時間や位置および発見した個体数、また可能な限り個体の性別や年齢クラスを記録することとした。なお、群れおよび個体数の確認は目視で行った。また、群れは成獣雌および幼獣の存在を確認したものを群れとした。

Ⅲ 具体的データ

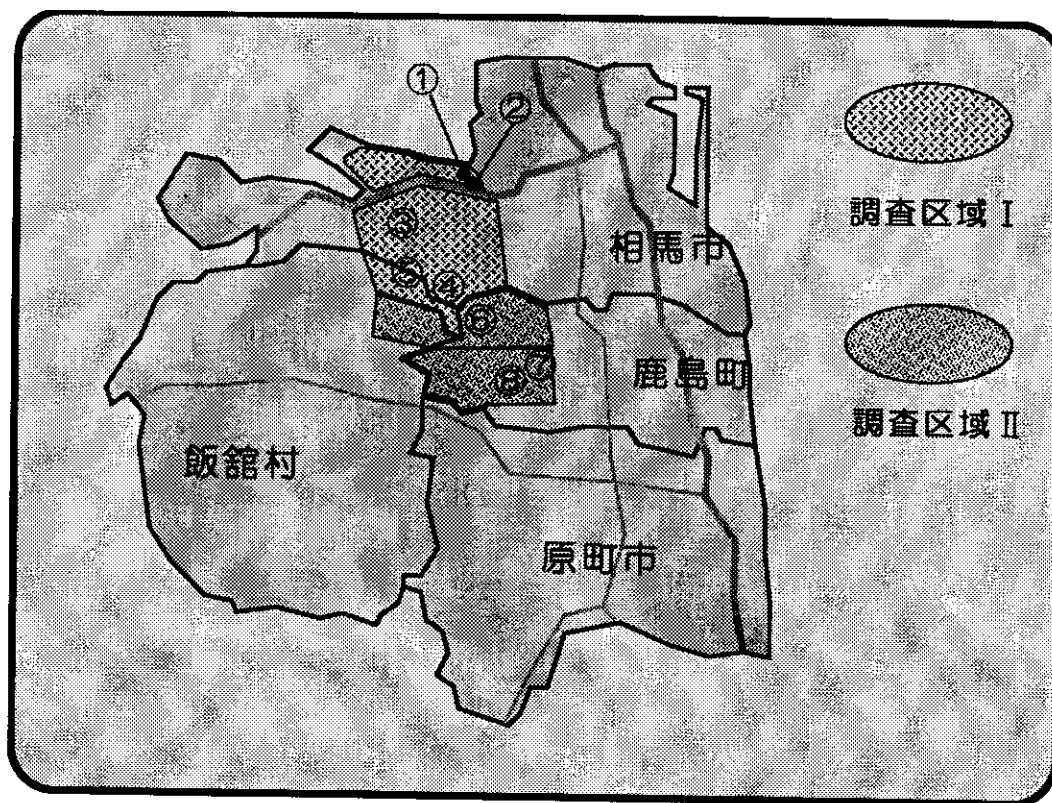


図-1 センサス調査区域と群れ発見位置

表-1 センサス調査結果

調査区域	調査月日	調査面積 (km ²)	調査員人数	発見位置 No.	発見時間	最大カウント 個体数
I	1998年2月23日	27.4	26	①	10:30	16+*
				②	15:35	18+(①と同群れ)
				③	15:15	15+
				④	14:55	11+
				⑤	14:10	19+
II	1998年2月24日	23.8	24	⑥	10:30	15+
				⑦	13:30	40+
				⑧	14:44	5+

*：正確にカウントされた頭数は数値で表し、それ以外にもカウントできない個体があった場合は+記号で表した。

Ⅳ 今後の問題点

原町市における生息群れ数を調査し、孤立個体群である相双地区における総群れ数の推移を調査する必要がある。

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

(2) 生息数と被害態様の調査及びその類型化

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

結果の概要

- (1) 鹿島町、飯館村の2町村における昨年度の被害発生は計3メッシュであったが、今年度は10メッシュと増加した(図-1)。しかし、今年度増加した被害発生メッシュはこれまでに被害が確認されている箇所であって、被害地の拡大を示すものではなかった。
- (2) 今年度から情報の収集を始めた原町市と相馬市については、被害発生メッシュ数が原町市で1メッシュ、相馬市で6メッシュとなった(図-1)。そのほとんどは昨年度も被害のみられた所であった。しかし、相馬市の1メッシュでは平成11年1月に初めて被害が報告された。この地点ではこれまでサルの分布も被害もなかったことから、被害地の拡大があったものと考えられる。
- (3) 被害の拡大は相馬市の一部で見られたにすぎず、相馬郡内のほとんどの地域では拡大が認められなかった。しかし、9・10月の水稲、特にもち米への被害(表-1)は鹿島町榎原や飯館村大倉の狭い範囲で集中して発生した。ちなみに、平成8年度においては相馬郡全域で一斉に被害の拡大が認められたが、今年度は一部の地域のみで被害の激化および拡大が認められる結果となった。

I 目的

猿害の発生状況や加害群れの行動などから被害の発生する原因や拡大様式を把握し、被害防除に供する。

II 調査方法

相馬市と原町市、鹿島町、および飯館村の4市町村の獣害担当職員が地元農林業従事者から受け取る猿害発生情報と、毎月行った補足的な聞き込み調査から年度ごとの被害発生状況を記録した。猿害発生情報の内容は被害の発生時期、時間、出没頭数、発生場所、被害作物、被害金額の6項目である。これにより得られた被害発生場所は50,000分の1の地図を400分割したメッシュ地図上に記録し、相馬郡全域の被害発生状況の推移を検討した。

Ⅴ 具体的データ

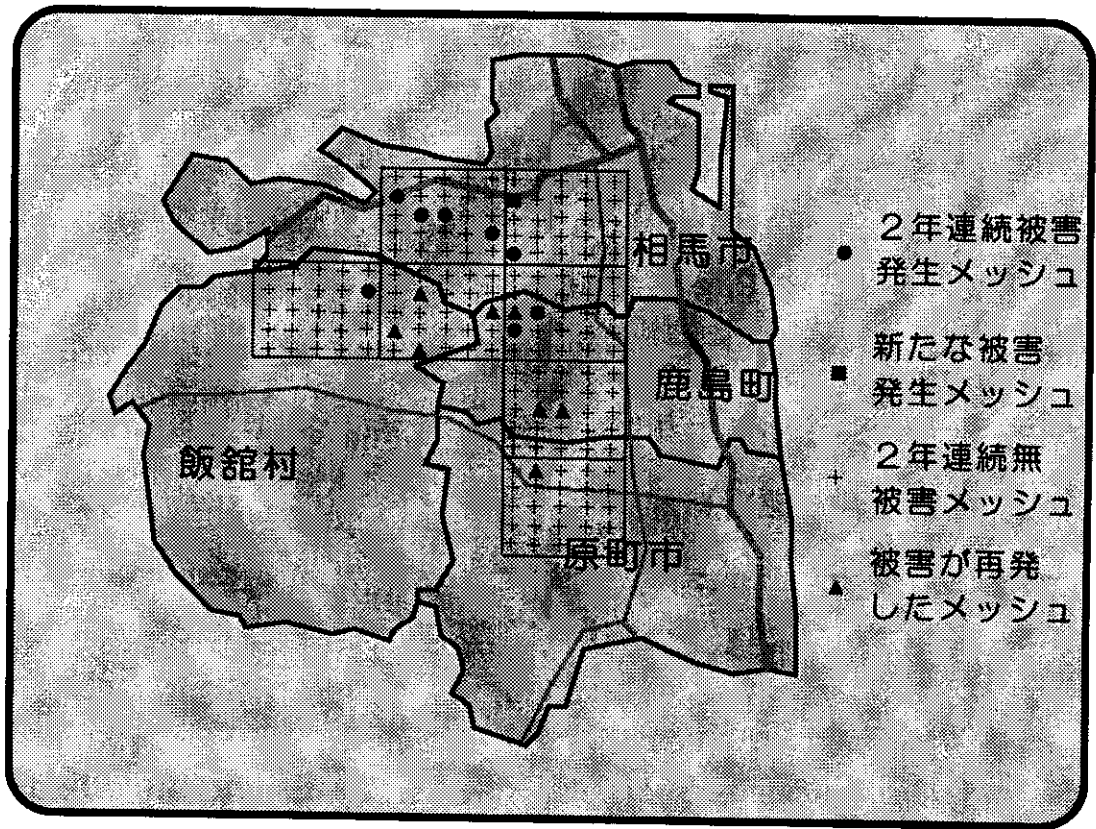


図-1 被害発生メッシュ

表-1 加害品目と被害発生時期

品 目	時 期 (月)											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
ダイズ			○	○								
インゲン						○						
ダイコン									○	○	○	
シイタケ	○									○	○	○
水 稻 (もち米を含む)						○	○					
カ キ								○	○			
ハクサイ										○		
カボチャ							○					
キャベツ											○	
ネ ギ										○	○	○

Ⅳ 今後の問題点

水稲が加害される時期はサルが嗜好するヤマブドウやマタタビ等の液果植物が結実する時期であり、群れ間に液果と水稲の選択性に差があるのか調査し、水稲の選択性が高い場合、なぜそのようなことが起こるのか行動や食物量の点から検討する必要がある。

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

(3) 被害防除法の開発と効果調査

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

結果の概要

- (1) 昨年度設定したアンカーのない試験区では、対照区で調査期間中子実体の摂食被害が著しく発生したのに対し、防除区では4月13日の調査まで摂食が認められなかった(表-1)。しかし、4月23日には防除区内でも被害がみられた。サルの侵入経路は漁網の裾と判断された。
- (2) 原基の摂食被害率は対照区の52.8%に対し、側面裾を固定した防除区では0%であり、現在のところサルの侵入はみられていない(表-2)。

I 目的

猿害の発生地域におけるシイタケほだ木の被害防除法を検討する。

II 調査方法

- (1) 鹿島町上栢窪地内で平成10年3月に漁網により4方向と上面を囲った防除試験枠(裾は1mほど外に垂らしたままの状態)と隣接箇所に設置した対照区において、平成10年4月上旬から5月上旬までの間、毎週子実体の摂食被害量を調査した。なお、発生した子実体は調査の際にすべて採取し、個数および生重量を測定した。
- (2) 同上地内で平成11年2月上旬に同様の防除試験枠を設定した。ただし、今回は側面の漁網の裾からサルの侵入を防ぐため、裾をアンカーで地面に固定した(図-1)。側面の網の張り具合は、弛みなく張るとサルが網をかみ切ることや網にのぼることも考えられるため、ここではほだ木に架からない程度の弛みを持たしてアンカーを打った。対照区は隣接箇所に設置し、ほだ木の供試本数はそれぞれ7本とした。その後、ほだ木に形成される原基(生長する前のキノコ)の採食が発生する3月に形成された原基数と採食された原基数を外観より調査した。

Ⅲ 具体的データ

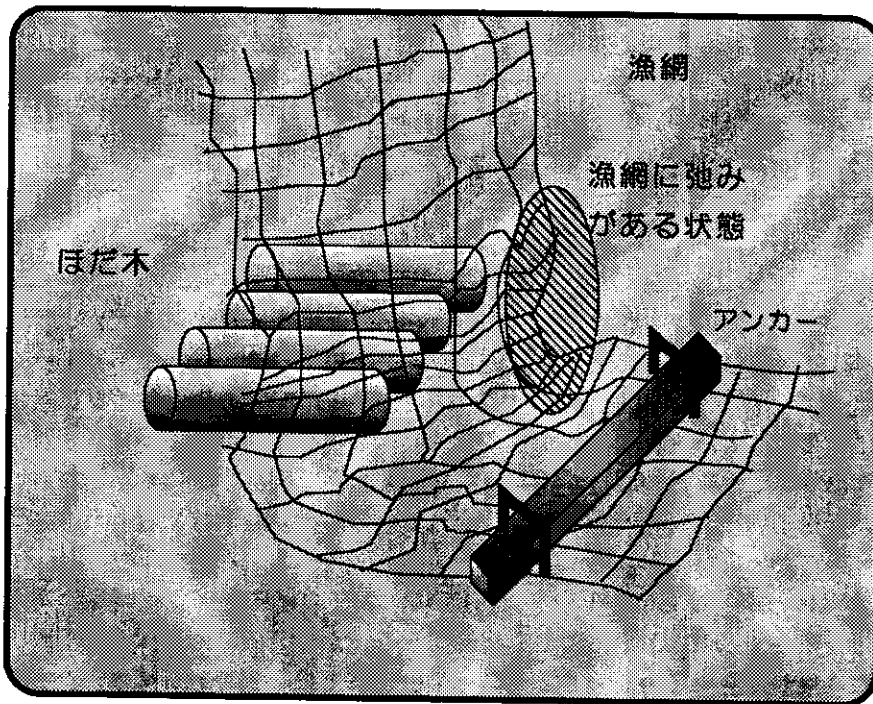


図-1 平成10年度設置防除試験枠の模式図

表-1 平成9年度に設定した防除試験枠内の子実体発生量

試験区		4月6日	4月13日	4月23日	4月27日	5月7日	計
防除区	個数	3	12	4	0	0	19
	生重量(g)	30	300	100	0	0	430
対照区	個数	0	0	2	0	0	2
	生重量(g)	0	0	50	0	0	50

表-2 平成10年度に設置した防除試験枠内の子実体原基摂食被害率

試験区	芽切り数	被害芽数	被害率(%)
防除区	56	0	0.0
対照区	36	19	52.8

Ⅳ 今後の問題点

現在最も事業で行われている電気柵についても効果を確認、問題点や改善点等を検討する必要がある。

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

(4) 密度管理モデルの確立に必要な基礎調査

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成8年～平成11年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○大槻晃太・武井利之		

結果の概要

- (1) 行動圏面積はM群で4.0km²、N群で4.9km²であった。M群は1年目の調査だが、N群は2年目の調査である。N群の行動圏面積は、昨年度の値(4.4km²)と比較してほぼ同様な値となった。サルの測点位置を χ^2 検定した結果、両群とも有意な差が見られ(表-1)、特定の植生タイプに選択性があることが示された。特に、果樹園と2次林で測点数が多かった。2次林については従来選択性が高いといわれていたが、果樹園についても果樹の収穫が終わった冬期を含めて解析したにもかかわらず高い値となった。これは、群れが果樹園内に放棄された果樹を採食している行動が頻繁に観察され、冬期でも果樹園を離れずに行動していたためと考えられる。
- (2) すべての胃内容物の中から果樹が出現した(図-1)。また、モモの収穫時期に当たる8月以降、果樹の割合は4サンプルすべてにおいて80%を超えており、かつこの時期に採食頻度が高いヤマブドウやマタタビなどの液果が出現していないことから、果樹に強く依存している個体が存在していることが示された。

I 目 的

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

II 調査方法

- (1) 福島市飯坂町に生息するM1個体(M群)、N1個体(N群)のラジオテレメトリー調査を行った。調査期間はM群が平成10年7月から平成11年3月まで、N群が平成10年5月から平成11年3月までとし、目視および三角測量法により求めた観察個体の位置データ(以下測点という)の最外郭を結んだ多角形を群れの行動圏とした。また、行動圏内の植生は環境庁が1988年に行った自然環境保全調査に準じ7項目に分けた(表-1)。
各植生タイプのサルの利用状況を明らかにするため、おおむね3時間ごとの測点を求め、植生タイプごとの総測点数(観察値)を算出した。また、行動圏内の植生タイプの面積割合から求めた各植生タイプの予想測点数(期待値)と実際の総測点数(観察値)を χ^2 検定し、生息時間に選択性があるか調べた。
- (2) 飯坂町地内で平成9年および平成10年の6月から10月の間に有害駆除された10頭のサル個体の胃内容物から摂食している種類を調査した。なお、胃内容物は0.72mmメッシュ上で水洗いした後、6分類群(果樹、その他農林作物、液果片、昆虫、薄片組織、その他)に分け、常法により絶乾重量を測定し、重量割合を求めた。

Ⅲ 具体的データ

表-1 測点数と植生タイプの期待値との χ^2 検定結果

植生タイプ		M群	N群
果樹園	期待値	8.4 *1	8.2 *1
	観察値	13	12
畑等耕作地	期待値	6.8 *1	2.4 *1
	観察値	1	2
2次林 (コナラ林)	期待値	23.0 *2	20.8 *2
	観察値	29	25
2次林 (アカマツ林)	期待値	0.4 *2	2.2 *2
	観察値	1	3
スギ壮齢林	期待値	0.8 *3	9.5 *3
	観察値	0	2
スギ幼齢林	期待値	0.8 *3	0
	観察値	2	0
その他	期待値	5.6 *3	0.9 *3
	観察値	0	0
計		46	44
χ^2		13.1600	8.8628
有意差		a	b

*：統計量の分布を χ^2 分布に近似させるため、期待値が小さい植生タイプは同じ数字の植生タイプと積算した。

期待値：全測点数×ホームレンジ内の植生タイプ面積／全ホームレンジ面積

有意差：a、 $P>0.01$ ；b、 $P>0.05$

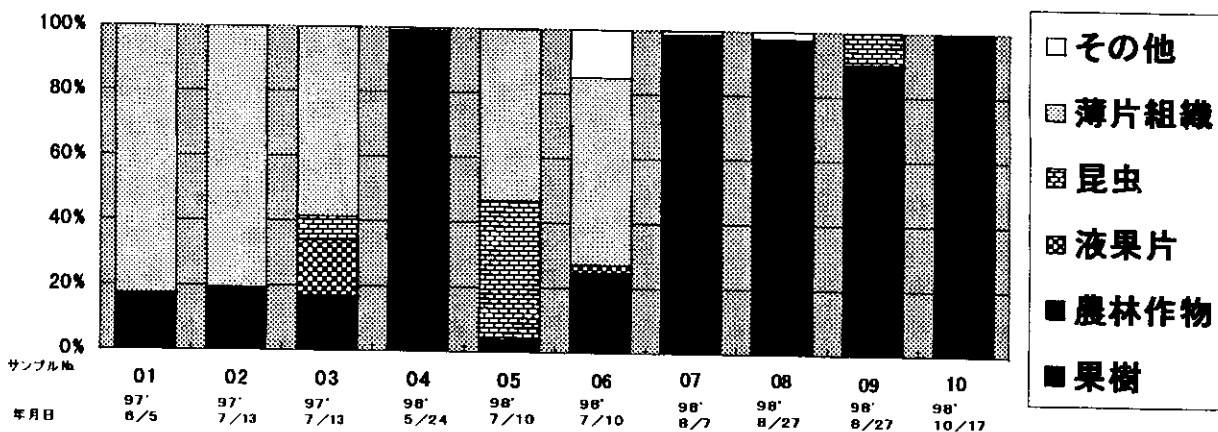


図-1 有害駆除個体の胃内容分析結果

Ⅳ 今後の問題点

果樹園と2次林の餌資源の季節変動を調査し、果樹園が2次林より優れた餌場となっているのかどうか検証する必要がある。

14. 環境調和型森林病害制御技術に関する調査（ヒノキ漏脂病）

(1) 被害発生環境と被害木の組織解剖学的調査

予算区分	国庫	研究期間	平成10年～平成12年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○川口知穂・大槻晃太		

結果の概要

(1) 漏脂病被害木の組織解剖学的調査

① 被害形態別の経年変化調査

各被害形態の推移を平成9年度と比較すると（表-1）、3調査林とも溝腐および漏脂型の増加はみられなかったが、いくつかの患部で樹幹変形部位の拡大等病徴の進展が認められた。樹脂流出型は多田野で2カ所、川内で14カ所、安達で36カ所増加した。その原因をみると、川内において人為的傷害によるものが1カ所、安達において虫加害が4カ所、枝打ち跡や枯枝等の巻き込み不全が2カ所存在したが、その他は原因不明であった。また、樹脂流出型から漏脂型あるいは漏脂型から溝腐型へ移行した患部は認められなかった。

② 被害形態別被害木の解剖調査

伐倒した被害木の病歴を表-2、3に示した。これらの病患部は円板状に玉切り、傷害樹脂道形成、形成層壊死年および巻き込み等について今後解析を行う。

I 目的

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

II 試験方法

(1) 漏脂病被害木の組織解剖学的調査

① 被害形態別の経年変化調査

多田野（郡山市多田野）、川内（川内村下川内）および安達（安達町吉倉）のヒノキ人工林において、被害形態の推移（樹脂流出→漏脂→溝腐）について継続調査を行った。多田野では15×20m²、川内では50×10m²のプロットを平成2年度に設置し、プロット内のヒノキ全個体について地際から高さ500cmまでの病患部について梯子を用いて被害の形態とその大きさを調査した。また、平成5年度に設定した安達においても20×20m²のプロットについて同様な調査を行った。

② 被害形態別被害木の解剖調査

多田野および川内の2つの固定調査林において、5～6月に被害木をそれぞれ3本ずつ伐倒し、病患部について傷害樹脂道形成状況および形成層壊死による巻き込みの年輪をかぞえ、その発生年（形成層壊死年）等を組織解剖学的に調査した。

III 具体的データ

表一 各被害形態の経年変化 (患部数)

被害形態	試験林	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成15年度以降
		加算							
溝腐型 ¹⁾	多田野	11	11	13	13	13	15	15	4
	川内	25	25	25	25	25	26	26	1
	安津		0	-	-	1	1	1	1
漏脂型 ²⁾	多田野	1	2	2	3	3	4	4	3
	川内	9	10	14	16	17	18	18	9
	安津		1	-	-	2	5	5	4
樹脂流出型 ³⁾	多田野	9	11	16	19	45	57	59	50
	川内	36	44	51	54	82	107	121	85
	安津		1	-	-	39	71	107	106

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

表二 組織解剖学的調査に用いた漏脂病被害木の病歴 (多田野)

NO.	樹高(m)/胸径(cm)	病歴									患部数	
		樹冠	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9		
1	12.3/11.5	漏脂					○*(1)	→	→	△	1	
		漏脂	○(1)	→	→	→	→	→	△	→	3	
2	14.5/19.0	漏脂								○*(2)	1	
		漏脂								◎(1)	1	
3	11.55/13.0	漏脂								●(1)	→	1
		漏脂	○(1)	→	→						◎(3)	3

注1) ○：調査林設定時にすでに存在した患部、
○*：無病徴から突如発生した患部
◎：新たに発生した樹脂流出患部、
●：樹脂流出型から漏脂型へ移行した患部
△：病徴の激害化がみられた患部、
×：樹脂流出が停止し、外樹皮がはがれて
消失した患部
注2) カッコ内は患部数を示した。

表三 組織解剖学的調査に用いた漏脂病被害木の病歴 (川内)

NO.	樹高(m)/胸径(cm)	病歴									患部数		
		樹冠	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9			
1	13.82/26.0	漏脂	○(1)	→	→	→	→	→	→	→	1		
		漏脂	○(2)	→	→	→	→	→	→	→	2		
2	13.39/23.0	漏脂									◎(2)	→	6
		漏脂									◎(3)	→	3
3	12.27/22.0	漏脂	○(1)	→	→	→	→	→	→	→	△	1	
		漏脂	○(1)	→	→	→	→	→	→	→	→	2	
		漏脂									●(1)	→	1
		漏脂	○(1)	→	→	→	→	→	→	→	→	2	

注1) ○：調査林設定時にすでに存在した患部、
○*：無病徴から突如発生した患部
◎：新たに発生した樹脂流出患部、
●：樹脂流出型から漏脂型へ移行した患部
△：病徴の激害化がみられた患部、
×：樹脂流出が停止し、外樹皮がはがれて
消失した患部
注2) カッコ内は患部数を示した。

IV 今後の問題点

漏脂病の経時的な移行過程について組織解剖学的調査を継続するとともに、漏脂病被害の著しい林分と少ない林分における詳細な環境要因の把握を行い、漏脂病の発生誘因について明らかにする必要がある。

14. 環境調和型森林病害制御技術に関する調査（ヒノキ漏脂病）

(2) 病原菌と発病経過の究明

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成10年～平成12年
担当部及び氏名	緑化保全部 ○川口知穂・大槻晃太		

結果の概要

(1) 樹勢をコントロールしたヒノキへの接種試験

接種後の樹脂流出経過を観察した結果、60%枝葉除去処理および無処理のうちの各1本で樹脂流出が認められたが、その他の接種木では樹脂流出はみられなかった。樹脂流出のあった接種木について菌株ごとにみると、60%処理はC-4で樹脂長が32cm、無処理はC-1およびC-2で樹脂長がそれぞれ3cm、62cmであり（写真-1）、樹脂流出箇所はそれぞれ1箇所のみであった。接種後樹脂流出がみられない原因として、病原菌が定着しなかった、または過度の葉量除去により傷害樹脂道が形成されなかったあるいは外見上健全な患部から樹脂の流出がみられないまま突如溝腐あるいは漏脂型の患部が発生する可能性等も考えられることから、今後の発病経過について引き続き観察を行う。

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株種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

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

Ⅲ 具体的データ

表-1 葉量除去処理木の平均樹高、胸高直径および樹冠長

	平均樹高(m)	樹冠長(m)	平均胸高直径(cm)
60%葉量除去	11.2	5.79	8.32
80%葉量除去	10.73	4.76	8.56
95%葉量除去	11.1	5.52	8.22
無処理	11.81	5.78	8.7

表-2 接種菌とその分離源

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



写真-1 樹脂流出の認められた接種木
(菌株:C-2、枝葉除去:無処理)

Ⅳ 今後の問題点

樹脂流出が認められなかった原因について、病原菌の再分離試験および傷害樹脂道形成状況等を調査し明らかにする必要がある。

15. 特用林産物の病虫獣害に関する研究

(1) 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	緑化保全部	○武井利之・川口知恵	林産部 古川成治

結果の概要

1. キリ栽培現況

南会津農林事務所管内は、キリが植栽されているものの保育管理はほとんど施されておらず、枝枯れや枯損が著しかった。聞き取りの結果、当地域ではキリ栽培に対する関心が薄かった。その原因は、材価が安いこと、過去に植栽した苗が不良であったことであった。これに対し、会津農林事務所管内のキリは、適切な保育管理が施されている場合が多かった。しかし、成長が不良な若齢木も目立った。今後は、保育管理およびキリの植栽環境とてんぐ巣病の発生実態を調査する。

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

典型的なてんぐ巣症状を示すキリ葉をポリメラーゼ・チェーン・リアクション法に供した結果、病原体特有の遺伝子が検出された（写真-1）。

3. キリ葉の元素分析

結果を表-2に示した。てんぐ巣病に罹病したキリは、罹病していないキリに比べてカルシウムの含量が約1/2であった。

I 目 的

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

II 調査方法

1. キリ栽培現況調査

南会津農林事務所管内の下郷町、田島町、伊南村、只見町および会津農林事務所管内の金山町、三島町、柳津町でキリ栽培の現況を事前調査した。また、南会津農林事務所管内の森林組合においてキリ栽培に対する意識についても事前調査を行った。

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がてんぐ巣病に罹病していることを確認する目的で、会津農林事務所管内で採取したキリ葉から全核酸（DNA、RNA）を抽出し、病原菌とされるファイトプラズマに特異的な遺伝子を検出するポリメラーゼ・チェーン・リアクション法に供した。

3. キリの元素分析

てんぐ巣病に罹病したキリ葉と、てんぐ巣病に罹病していないキリ葉を会津農林事務所管内で採取し、含まれる元素をShimadzu XRF 1500 蛍光X線分析装置により定性・定量した。

Ⅲ 具体的データ

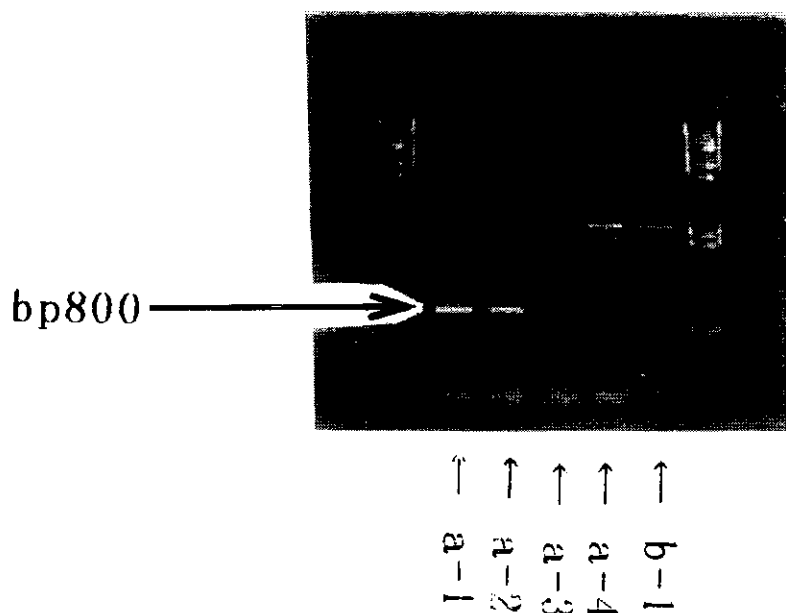


写真-1 ポリメラーゼ・チェーン・リアクション法による罹病判定

bp800：ファイトプラズマ由来物質

a-1、a-2：てんぐ巣病状を示す葉

a-3、a-4、b-1：てんぐ巣病状を示さない葉

表-1 キリに含まれる元素

	元素記号	罹病	非罹病	
カルシウム	Ca	1.2	2.4	(%)※
カリウム	K	0.9	1.2	
リン	P	0.2	0.2	
マグネシウム	Mg	0.2	0.2	
イオウ	S	0.1	0.1	

その他微量検出された元素

塩素(Cl)、ケイ素(Si)、鉄(Fe)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、マンガン(Mn)、亜鉛(Zn)、ストロンチウム(Sr)、ルビジウム(Rb)

※値は乾燥試料に対する重量百分率

Ⅳ 今後の問題点

引き続きキリ栽培の現況を調査する。カルシウムの施肥が、てんぐ巣病が防除に有効か否か検討する。

16. 菌根性きのこの安定生産技術の開発

予算区分	県 単	研究期間	平成8年～平成15年
担当部及び氏名	林産部 ○古川成治・青野 茂		

結果の概要

- (1) 肉眼及び実体顕微鏡を用いて観察した結果、3月接種の試験区を除いて、すべての試験区で根の周りに菌糸がからみついていた。昨年作成した菌根苗の菌根断面の観察を行った結果、外生菌根の定義にそった菌根が合成していると思われた。しかし、1年間育成する途中でミズナラ菌付き苗の50%が枯れてしまった。
- (2) 5月27日に取り木を行い、10月20日に調査を行った。発根率は31%であったが、2員培養に移せるような苗は、31%の中の約50%であった(表-1)。発根状態の良い苗木(写真-1)は、マツタケ培養菌糸と共に2員培養を行った。
- (3) 県中・会津・南会津の3地域よりホンシメジ7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、ヤマドリタケモドキの分離培養が成功した(表-2)。
- (4) 菌糸伸長量は、菌株によりかなりのばらつきが見られた。また、栽培試験の結果、発茸能力のあるものが2系統選抜された(表-3)。

I 目 的

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

II 試験方法

1 バイオテクノロジー等の利用による菌根菌の増殖解析技術の開発と増殖過程の解明

① 感染苗の作成

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

2 自然における菌根菌の安定増殖技術の開発

① 人工接種によるシロの作成方法

マツタケ感染苗の作成を試みるためにアカマツの無菌根苗の養成を行った。また、得られた無菌根苗とマツタケ培養菌糸との植木鉢利用による2員培養を行った。

3 純粋培養による子実体生産技術の開発

① 栽培に適するホンシメジ菌株の検索と育種

福島県内のホンシメジ菌株及びその他の菌根性きのこの収集を行った。

昨年収集した17菌株の菌糸伸長量の測定及び太田培地を利用した栽培試験を行い、発茸能力の確認を行う。

Ⅲ 具体的データ

表-1 取り木実施状況

取り木本数	発根数	無発根(生き)	無発根(枯損)	2員培養実施数
91	28	11	52	15

表-2 H10年度収集菌株

きのこ名	菌株No.	採取地	採取日	分離部
ホンシメジ	H10-1	郡山市	9月19日	子実体
ホンシメジ	H10-2	柳津町	10月12日	子実体
ホンシメジ	H10-3	伊南村	10月14日	子実体
ホンシメジ	H10-4	伊南村	10月14日	子実体
ホンシメジ	H10-5	郡山市	10月29日	子実体
ホンシメジ	H10-6	猪苗代町	11月1日	子実体
ホンシメジ	H10-7	会津若松市	11月5日	子実体
シャカシメジ	S10-1	会津若松市	10月14日	子実体
シモフリシメジ	SF10-1	下郷町	11月5日	子実体
ヤマドリタケモドキ	YM10-1	郡山市	7月8日	子実体

表-3 H9年度収集菌株の菌糸伸長量と発茸能力の有無

きのこ名	菌株No.	採取地	菌糸伸長速度 (mm/day)	発茸能力の有無 (+:あり,-:なし)
ホンシメジ	H9-1	柳津町	5.13	+
ホンシメジ	H9-2	柳津町	5.09	+
ホンシメジ	H9-3	会津若松市	4.17	-
ホンシメジ	H9-4	会津若松市	2.67	-
ホンシメジ	H9-5	会津若松市	2.64	-
ホンシメジ	H9-6	柳津町	3.91	-
ホンシメジ	H9-7	柳津町	2.11	-
ホンシメジ	H9-8	柳津町	3.73	-
ホンシメジ	H9-9	南郷村	3.89	-
ホンシメジ	H9-10	南郷村	3.66	-
ホンシメジ	H9-11	南郷村	3.68	-
ホンシメジ	H9-12	南郷村	3.85	-
ホンシメジ	H9-13	南郷村	3.74	-
ホンシメジ	H9-14	南郷村	3.73	-
ホンシメジ	H9-15	南郷村	3.39	-
ホンシメジ	H9-16	郡山市	4.55	-
ホンシメジ	H9-17	柳津町	4.16	-



写真-1 アカマツ取り木の発根状況

Ⅳ 今後の問題点

平成10年度収集菌株について、菌糸伸長量の測定及び栽培試験を行い発茸性について確認する必要がある。

きのこ相及び土壤細菌等の確認されている場所に孢子散布や菌付き苗の移植を行い、シロ形成にはどのような要因が必要なのか検討する。

17. 組織培養による優良個体の増殖技術に関する研究

(1) 山菜等野生資源の増殖

予算区分	県単	研究期間	平成6年～平成10年
担当部及び氏名	林産部 ○古川成治・青野 茂		

結果の概要

- (1) 昨年コルヒチン処理を行った個体について生存数、発根数及び染色体の観察を行った。発根数は表-1のとおり少なく、コルヒチン処理を行うと発根しにくくなることが明らかになった。染色体を観察中に対照とは明らかに違うキメラと思われる個体が数個体見つかったが、継代培養を行っている中にすべて枯損してしまった。
- (2) 表-2に結果を示した。ホルモン無添加の試験区では、再生してきた個体は、まったくなかった。BAP添加の試験区では、1カルスあたり平均4本のシュートが得られた。BAP添加区からのみシュートが発生してきたので不定胚経由ではないと考えられた。また、通常の茎頂培養を行っても一つの茎頂から一サイクル平均3本のシュートが得られることから効率の良い再生状況ではなかった。以上のことから、今回得られたカルスはエンブリオジェニックカルスでない可能性があり、不定胚を得るためにはカルスの誘導方法を変えるか、カルスの継代について検討する必要があると思われる。

I 目的

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

II 試験方法

ア ケ ビ

1 3倍体品種の作出

- (1) コルヒチン濃度0.1、0.5%、処理時間、6、12、24、48、72時間を組み合わせた10試験区について生存数と発根数及び発根した個体について染色体観察を実施した。染色体の観察は、伸長している新根の根端部分を採取してファーマー液（エチルアルコール：酢酸=3：1）で3時間固定した。固定した材料を蒸留水に5分間ずつ2回浸漬して水洗し、恒温槽で60℃に保った1N-HClに5～15分間浸漬し加水分解を行った。加水分解処理をした材料は5分間ずつ3回蒸留水に浸漬して水洗し、ろ紙で水分を切り、シッフの試薬に2時間浸漬し顕微鏡観察した。

シ オ デ

1 大量増殖系の開発

カルスからの植物体再生

継代培養4ヵ月後に、去年の実験で増殖させたカルスを材料とした。カルスを約3mm角に分割して個体再生培地に移植し、不定芽、不定胚の形成を検討した。培地は、MS培地を基本培地とし、ショ糖25g/lにBAP（0、2.0mg/l）の2種類の培地を用いた。培養条件は、22℃、16時間照明下で行い、2ヵ月後にシュートの形成状況及び発根状況を調査した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 コルヒチン処理後の生存数と発根数

処理時間 コルヒチン 濃 度	6時間		12時間		24時間		48時間		72時間	
	生存数	発根数	生存数	発根数	生存数	発根数	生存数	発根数	生存数	発根数
0.1%	10	6	8	2	7	0	2	0	0	0
0.5%	10	3	5	1	6	0	0	0	0	0

表-2 カルスからの植物体再生状況

	BAP(mg/l)	
	0	2
茎	R(1/12) N(11/12)	S(12/12)

S:シュート;R:発根;N:変化なし
(形成数/供試個体数)

Ⅳ 今後の問題点

17. 組織培養による優良個体の増殖技術に関する研究

(2) 林木の増殖

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

結果の概要

- (1) 表-1、2に2ヵ月後の再生結果を示した。H9、10年の2年間共に、ホルモン無添加の試験区では発根のみであったが、BAP 2 mg/lの試験区からは、根から誘導したカルスで1個体ずつではあるがシュートの形成及び発根が確認された。カルスから得られた2個体を継代培養することにより16個体育成している。
- (2) 写真-1のとおり形態的に違う個体が得られた。10プライマーのRAPD分析を行ったところ、バンドパターンの違いは見られなかった。RAPD分析の一部を写真-2に示した。

I 目 的

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

II 試験方法

1 胚様体誘導条件の検討（キリ）

カルスからの植物体再生

継代培養4ヵ月後に、去年の実験で増殖させたカルスを材料とした。カルスを約3mm角に分割して個体再生培地に移植し、不定芽、不定胚の形成を検討した。培地は、MS培地を基本培地とし、ショ糖25g/lにBAP（0, 2.0mg/l）の2種類の培地を用いた。培養条件は、22℃、16時間照明下で行い、2ヵ月後にシュートの形成状況及び発根状況を調査した。

再生植物の変異の確認

再生植物と元の個体の形態及びDNAの違いを明らかにする。DNAの分析には、再生植物の葉約1gを使用し、オベロン社のランダムプライマーを10個使用した。得られた全DNAを鋳型DNAとしてRAPD(random amplified polymorphic DNA) 分析を行った。PCR反応溶液組成は、50ng/μlの鋳型DNA、20mMTris-HCl、pH8.3、50mMKCl、2mMMgCl₂、0.1mM各dATP、dCTP、dGTP、dTTP、0.2μMPrimer、0.5unit/μl Taq DNA Polymerase (LIFE TECHNOLOGIES社) である。反応処理は、最初に94℃で2分間変性処理を行った後、変性（94℃、1分）、アニーリング（36℃、1分）、伸長（72℃、2分）の3行程を40サイクル繰り返し、最後に72℃で5分間伸長反応を行った。得られたPCR産物は、2%アガロースゲルを用い50Vで1時間電気泳動を行い、エチジウムブロマイド染色し、UVトランスイルミネーター上で観察した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 カルスからの植物体再生状況 (H9)

	BAP (mg/l)	
	0	2
茎	R(1/10)	N
根	R(3/10)	SR(1/10)

S:シュート; R:発根; N:変化なし
(形成数/供試個体数)

表-2 カルスからの植物体再生状況 (H10)

	BAP (mg/l)	
	0	2
茎	R(2/10)	N
根	R(2/10)	SR(1/10)

S:シュート; R:発根; N:変化なし
(形成数/供試個体数)



写真-1 カルスを誘導した植物体とカルスより誘導された植物体
左:カルスを誘導した植物体(元親)
右:カルスより誘導された植物体

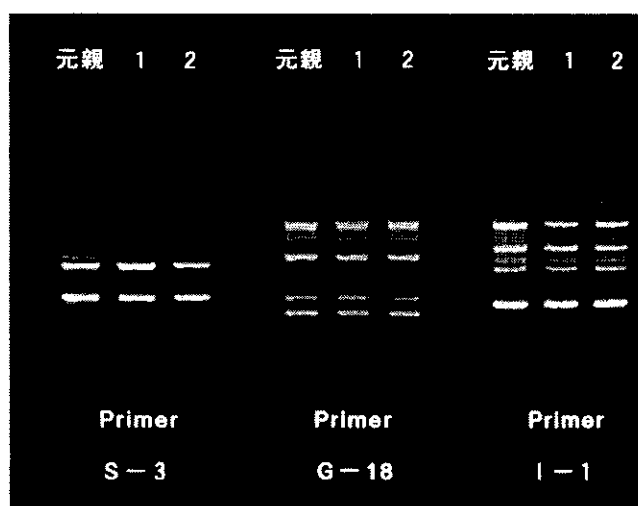


写真-2 RAPD分析の一部

Ⅳ 今後の問題点

カルスから再生した植物の変異について確認する必要がある。

18. 細胞融合による食用きのこ優良個体の作出

(1) 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

前年度に報告した、ヒラタケFO-8からのプロトプラスト再生二核菌糸に観察された菌叢形態に関する個体変異（1株）および子実体形質に関する個体変異（2株）の出現要因について検討するため、これらの個体変異株に正常株を加えた計4株の細胞選抜を実施した。

- (1) 菌叢形態に関する個体変異株をプロトプラスト化すると再生株は全て元株と同じ菌叢形態を示した。
- (2) 子実体形質に関する個体変異株をプロトプラスト化して再生二核菌糸の栽培試験を行ったところ、子実体形質は全て元株と同じ形態を示した。
- (3) 正常株から分離されたプロトプラスト再生二核菌糸には、菌叢形態や子実体収量等栽培特性に関する個体変異は観察されなかった。（図-1）

以上の結果から、当初のプロトプラスト再生株に観察された個体変異は、プロトプラスト処理過程で生じた変異に起因するとは考えられず、供試菌に既に生じていた何らかの変異に起因すると考えられ、この変異は菌糸に不均一に生じていたと考えられた。保存過程で不均一となった菌糸は、プロトプラスト等を用いた細胞選抜によって均一な状態に復元が可能と考えられた。

I 目 的

きのこ菌糸の不均一性の確認と復元方法について検討するため、ヒラタケ保存菌株をモデルとして、細胞選抜株の菌叢形態、子実体収量等栽培特性および子実体形質に関する個体変異の出現要因を考察した。

II 試験方法

供試菌は、前年度に報告したヒラタケFO-8からのプロトプラスト再生株から得られた個体変異株3株に正常株を加えた計4菌株である。プロトプラストの調製は常法に従って行った。精製プロトプラストを適当な濃度に希釈して再生培地にプレートし、25℃で7-10日間培養した。再生したコロニーは一個ずつ試験管（PDA斜面培地）に分離した。分離株数は各々から100株である。プロトプラスト再生株の核相はクランプ結合の有無により調べた。

分離されたプロトプラスト再生二核菌糸から各々40株を任意に選び栽培試験に供した。栽培は、850mlのPPビンを用いた菌床栽培により、培地組成をおがくず:ふすま=2:1（含水率65±1%）とし、22±2℃で20日間培養後、15±1℃、湿度95%以上で芽出しを行い、12±1℃、湿度85%以上で育成した。栽培本数は、1株当たり4本とした。

Ⅲ 具体的データ

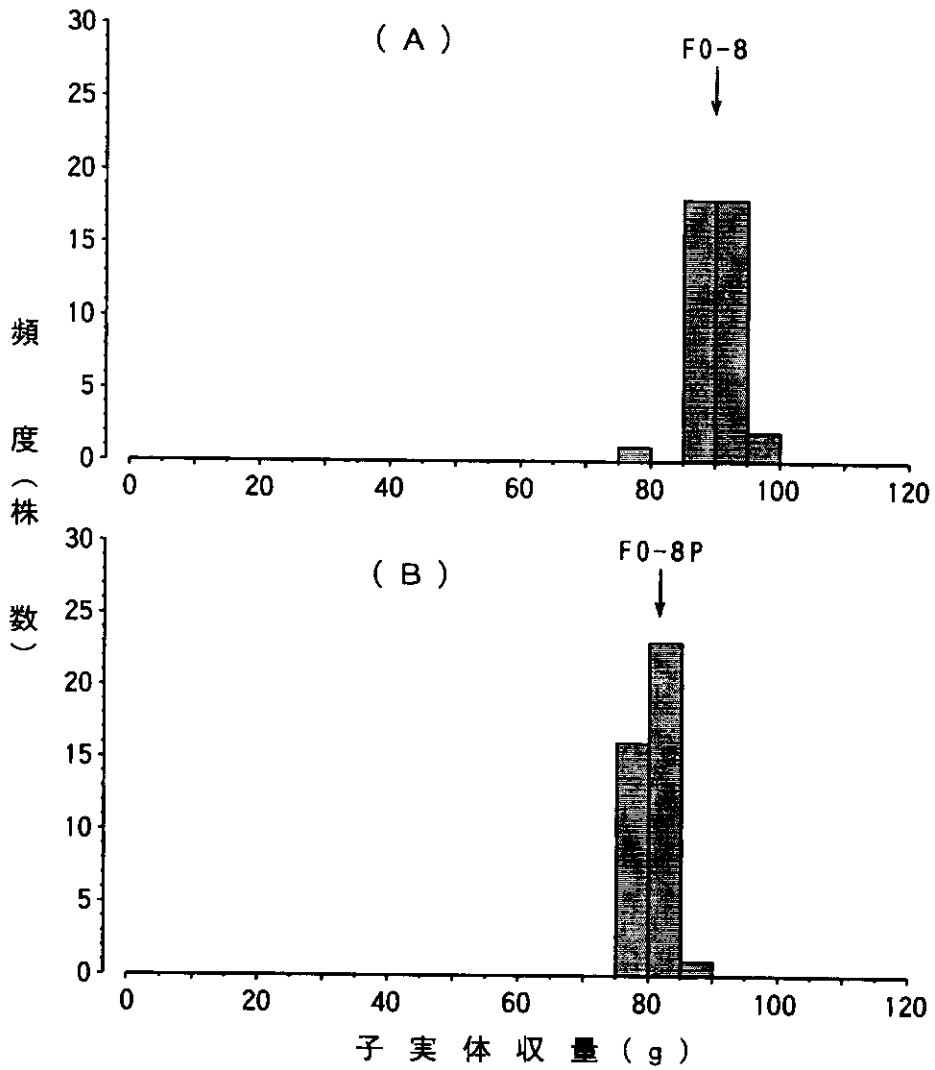


図-1 ヒラタケプロトプラスト再生株の子実体収量分布
(A)：ヒラタケ元株 (FO-8) からのプロトプラスト再生株
(B)：(A)の正常株 (FO-8P) からのプロトプラスト再生株

Ⅳ 今後の問題点

細胞選抜による復元菌株の安定性についても検討する必要がある。

18. 細胞融合による食用きのこ優良個体の作出

(2)－① 細胞融合による育種法（ナメコ種内融合株と交配株の栽培特性の比較）

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

結果の概要

ナメコの保管菌株FN-9およびFN-11の二系統を用い、FN-9からの単胞子株（m2, m5）およびこれとは交配型を異にするFN-11からの単胞子株（m11, m16）の合計4菌株を用い、m2-m11 (Fa)、m2-m16 (Fb)、m5-m11 (Fc) およびm5-m16 (Fd) の4種の組み合わせで融合処理と交配株の作成を行った。交配では両接種源の外側および両菌叢の接触部の3箇所から菌株を分離し、融合処理では、任意に分離した再生株のクランプ結合の有無を確認し、クランプ結合を有する二核菌糸を融合株とした。（表-1, 2）

- (1) いずれの組み合わせでも、融合処理後任意に分離した230-250株の再生株から4-7株のクランプ結合を有する二核菌糸が得られた。（表-3）
- (2) 交配株の栽培特性には、群内の組み合わせで観察されたような分離位置による差は全く認められなかった。
- (3) 融合株の栽培特性は、一核菌糸の組み合わせによって子実体収量等の栽培特性は大きく異なり、Fa およびFbの組み合わせによる融合株は、初回の子実体収穫日数が20日以内で、子実体収量が約200gとほぼ市販菌並であったのに対し、Fcでは子実体収量が50g以下、Fdでも120g以下とその特性は劣悪であった。しかし、いずれの組み合わせでも融合株と交配株の栽培特性は、子実体収量および収穫日数ともほぼ同程度であった。（図-1-4）
- (4) 一回の処理で得られた複数の融合株のなかに、子実体収量等栽培特性に関する個体変異株は認められなかった。

I 目 的

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

II 試験方法

ナメコの当场保管菌株FN-9およびFN-11を用いた。FN-9からの単胞子株（m2, m5）およびこれとは交配型を異にするFN-11からの単胞子株（m11, m16）の合計4菌株を用い、m2-m11 (Fa)、m2-m16 (Fb)、m5-m11 (Fc) およびm5-m16 (Fd) の4種の組み合わせで融合処理および交配株の作成を行った。

交配は、内径9cmのシャーレに作成したGMYP平面培地の中央に2種の一核菌糸を約1cm間隔で接種し、23℃で15日間対峙培養を行った。菌株は両接種源の外側および両菌叢の接触部の3箇所から分離した。

融合処理は常法によって行い、0.65Mマンニトールを含むGMYP平板培地にプレートして25℃で培養した。それぞれの組み合わせから再生株を230-250株任意に分離し、分離した再生株のクランプ結合の有無を確認し、クランプ結合を有する二核菌糸を融合株とした。

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

Ⅲ 具体的データ

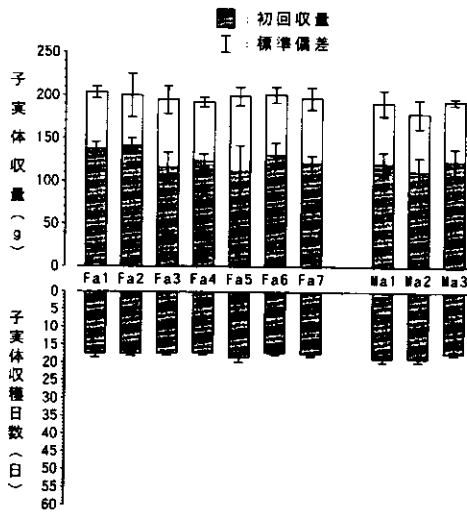
表一 ナメコ交配の組み合わせ

組み合わせ	記号	交配株 No.
m2-m11	Ma	Ma1-Ma3
m2-m16	Mb	Mb1-Mb3
m5-m11	Mc	Mc1-Mc3
m5-m16	Md	Md1-Md3

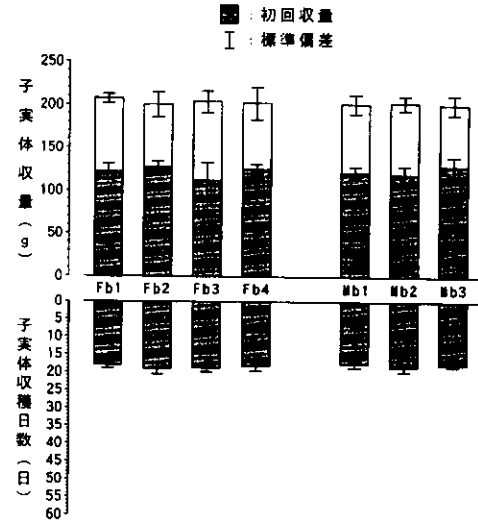
表一 ナメコ種内細胞融合の組み合わせ

組み合わせ	記号	融合株 No.
m2-m11	Fa	Fa1-Fa7
m2-m16	Fb	Fb1-Fb4
m5-m11	Fc	Fc1-Fc5
m5-m16	Fd	Fd1-Fd5

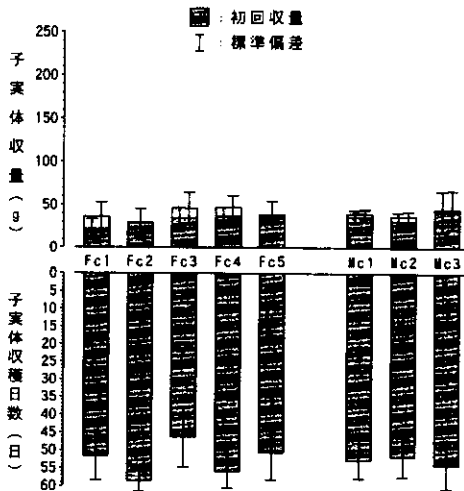
組み合わせ	分離株数	融合株数
m2-m11	245	7
m2-m16	237	4
m5-m11	248	5
m5-m16	241	5



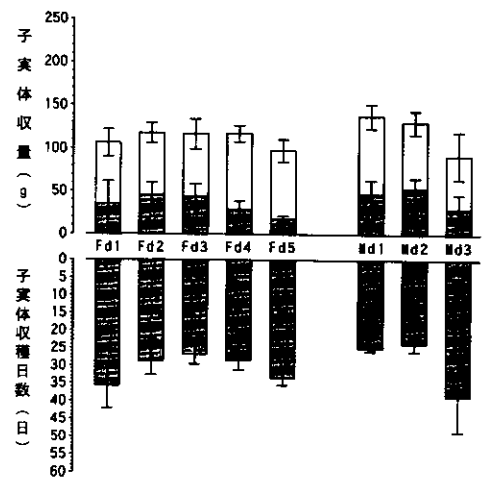
図一 ナメコ群間の組み合わせ（組み合わせ：Fa）による種内融合株の子実体収量および子実体収穫日数
 注) 1. Fa1-Fa7：融合株, Ma1-Ma3：交配株
 2. 子実体収穫日数は発生操作後日数である。



図二 ナメコ群間の組み合わせ（組み合わせ：Fb）による種内融合株の子実体収量および子実体収穫日数
 注) 1. Fb1-Fb4：融合株, Mb1-Mb3：交配株
 2. 子実体収穫日数は発生操作後日数である。



図三 ナメコ群間の組み合わせ（組み合わせ：Fc）による種内融合株の子実体収量および子実体収穫日数
 注) 1. Fc1-Fc5：融合株, Mc1-Mc3：交配株
 2. 子実体収穫日数は発生操作後日数である。



図四 ナメコ群間の組み合わせ（組み合わせ：Fd）による種内融合株の子実体収量および子実体収穫日数
 注) 1. Fd1-Fd5：融合株, Md1-Md3：交配株
 2. 子実体収穫日数は発生操作後日数である。

Ⅳ 今後の問題点

ナメコ種内融合株と交配株の両者間に栽培特性に関する明瞭な差は認めがたいものと考えられた。

18. 細胞融合による食用きのこ優良個体の作出

(2)一② 細胞融合による育種法 (ナメコ交配株の栽培特性に関する検討)

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

結果の概要

ナメコの3系統 (FN-9, FN-10およびFN-11) から単胞子株を分離し、FN-9-FN-10(組み合わせⅠ, CoⅠ) およびFN-9-FN-11(組み合わせⅡ, CoⅡ) の2通りの組み合わせで交配を行い、交配株の栽培試験を行った。菌株の分離は、接種源の両外側および両菌叢の接触部の3ヵ所から行い (分離株数: CoⅠ: $50 \times 3 = 150$ 株, CoⅡ: $51 \times 3 = 153$ 株) 分離位置による栽培特性の比較も併せて行った。

- (1) CoⅠで分離位置による子実体収量や収穫日数等栽培特性の差が認められたのは50通り中4通りで、90%強の組み合わせで子実体収量、子実体収穫日数等の栽培特性に差は認められなかった。子実体形質については、全ての組み合わせで分離位置による差異は全く認められなかった。(図-1, 2)
- (2) 二核菌糸元株に比べ栽培特性が極端に劣る菌株の出現比率は群内交配に比べると少なく、結果として子実体収量に関する変異はそれほど大きなものとはならなかった。しかし、子実体の色調および形質に関しては、交配に用いた二核菌糸元株の子実体がいずれも暗褐色であるのに対し、交配株からは明黄色の子実体も得られるなど、種々の変異が認められた。
- (3) CoⅡでは、多くの組み合わせで分離位置による栽培特性の差が認められ、以前に紹介したナメコ群内交配と同じような傾向を示した。このうちFN-9からの一核菌糸m2との組み合わせの交配株の栽培特性は、菌叢の接触部とm2が供与核となった菌株はほぼ同程度の特徴を示したが、m2が受容核となった菌株はいずれも大幅に劣る傾向を示した。(図-2)
- (4) CoⅠでは交配株の分離位置による子実体収量等栽培特性の差異はほとんど認められなかったのに対し、CoⅡでは多くの組み合わせで極端な相違が観察された原因について、CoⅠの組み合わせ (FN-9-FN-10) は系統間の遺伝的性質の差が大きく、本来の群間交配であったと考えられるのに対し、CoⅡの組み合わせ (FN-9-FN-11) は系統間の遺伝的性質の差が小さく、形の上では群間交配であっても、実質的には群内交配のような組み合わせとなっていたことによると推定される。

I 目 的

ナメコ交配株の栽培特性を把握すること、および品種選抜を目的に行った。

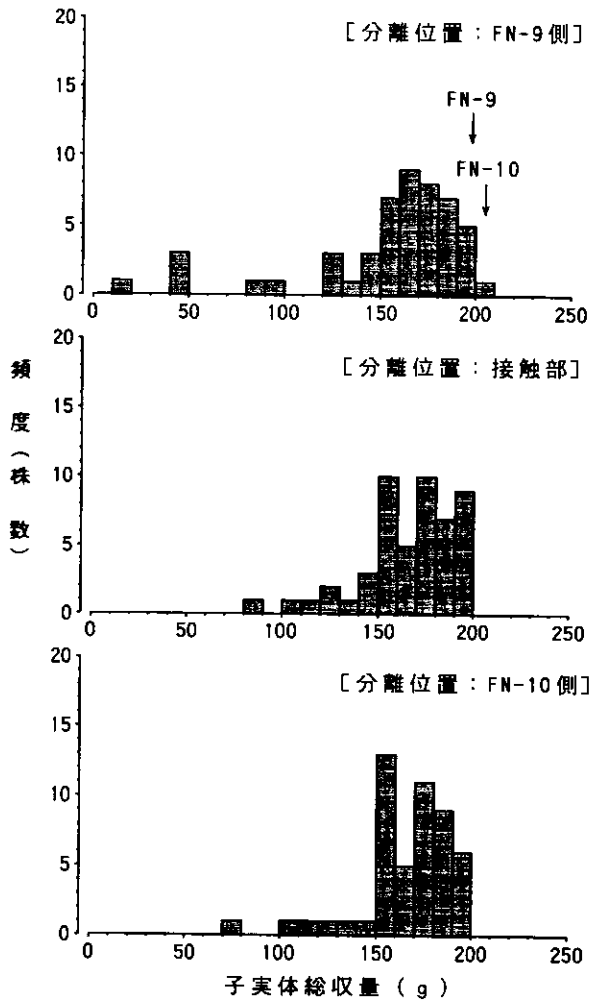
II 試験方法

ナメコ3菌株 (FN-9, 10および11) の子実体から分離した単胞子株を用い、FN-9-FN-10(CoⅠ, 単胞子株 $11 \times 11 = 121$ 通り) およびFN-9-FN-11(CoⅡ, 単胞子株 $8 \times 11 = 88$ 通り) の2通りの組み合わせで対峙培養を行った。

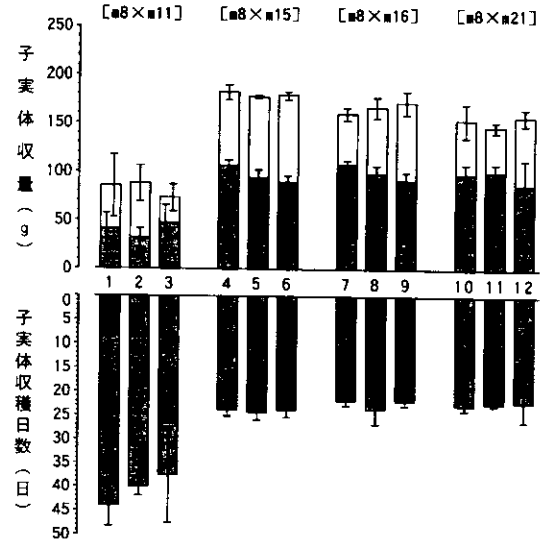
対峙培養は、単胞子株を分離した直後に内径9cmのシャーレに作成したGMYP平面培地上、24℃で20日間行い、検鏡してクランプ結合の有無を確認し、クランプ結合を形成する和合性の組み合わせ (CoⅠ: 50通り, CoⅡ: 51通り) から菌株を分離した。菌株の分離位置は、接種源の両外側および両菌叢の接触部の3ヵ所から分離し (分離株数: CoⅠ: $50 \times 3 = 150$ 株, CoⅡ: $51 \times 3 = 153$ 株) 分離位置による栽培特性の比較も併せて行った。

栽培は(2)-①に準じて行った。

二 具体的データ



図一 ナメコ群間交配株の分離位置別子実体収量分布
注) FN-9, FN-10: 二核菌糸元株



図二 ナメコ群間交配株の分離位置による栽培特性の比較

注) 1. 交配の組み合わせはFN-9-FN-10である。

2. 菌株Noは以下のとおり

1 : m8 (m11), 2 : 接触部, 3 : m11 (m8)

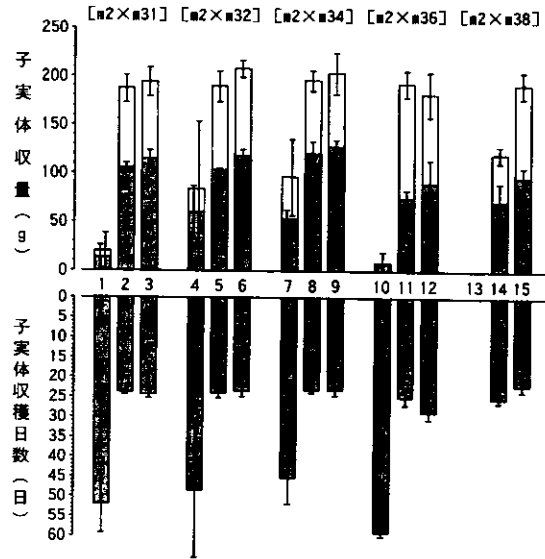
4 : m8 (m15), 5 : 接触部, 6 : m15 (m8)

7 : m8 (m16), 8 : 接触部, 9 : m16 (m8)

10 : m8 (m21), 11 : 接触部, 12 : m21 (m8)

3. m8 : FN-9からの単孢子株

m11, m15, m16, m21 : FN-10からの単孢子株



図三 ナメコ群間交配株の分離位置による栽培特性の比較

注) 1. 交配の組み合わせはFN-9-FN-11である。

2. 菌株Noは以下のとおり

1 : m2 (m31), 2 : 接触部, 3 : m31 (m2)

4 : m2 (m32), 5 : 接触部, 6 : m32 (m2)

7 : m2 (m34), 8 : 接触部, 9 : m34 (m2)

10 : m2 (m36), 11 : 接触部, 12 : m36 (m2)

13 : m2 (m38), 14 : 接触部, 15 : m38 (m2)

3. m2 : FN-9からの単孢子株

m31, m32, m34, m36, m38 : FN-11からの単孢子株

IV 今後の問題点

交配株全303株から選抜された11株の二次選抜試験を実施する予定。

18. 細胞融合による食用きのこ優良個体の作出

(2)一③ 細胞融合による育種法（ナメコおよびシイタケの品種選抜）

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

結果の概要

(1) ナメコおよびシイタケ品種選抜のため、いずれのきのこも当场選抜菌と市販菌との組み合わせで交配株を作成し、栽培試験を行った。

ナメコ群内交配株78株および群間交配株321株計399株の栽培試験結果から11株を選抜し、二次選抜試験を実施中である。

シイタケ交配株100株の栽培試験結果から5株を選抜し、二次選抜試験を実施中である。

(2) 市販菌よりも形質的に優れ、かつ、特徴のある県独自品種を育成するため、前年度に選抜されたナメコ交配株（No51）を構成する2種の二核菌糸m2およびm11のうちいずれかの二核菌糸のみを変異処理後他の二核菌糸と交配して二核化した菌株586菌株および両方の二核菌糸を変異処理後交配して二核化した菌株540菌株計1126株の栽培試験を行った。

ナメコ変異処理株の子実体収量分布は、図-1に示すように交配株とほぼ同程度の変異幅であり、変異処理を行っても特に劣悪化の傾向は認められなかった。子実体形態変異株は、両方の二核菌糸を変異処理した菌株からは1株のみであったが、片方の二核菌糸のみを変異処理した菌株からは100-150株から1株程度の割合で出現した。写真-1に今回得られた子実体形態変異株を示すが、この変異株は元株に比べ柄が太く肉質が堅い特性を有していたが、傘の形状が奇形であるという欠点も併せ持っており、現在この欠点を除去するため戻し交雑を行っているところである。また、この他に、傘が極めて開きにくい変異株も得ることができたが、この変異株は子実体収穫が遅れ、収量も若干少ないという欠点もあることから、これについても戻し交雑を行う予定である。

(3) シイタケの変異処理株300株の栽培試験結果から5株を選抜し、二次選抜試験を実施中である。

I 目 的

ナメコおよびシイタケの子実体形質に優れた新品種の育成を目的に行ったが、現在早急に要望されている品種は交配によって選抜するのが適当と考えられる。しかし、市販菌よりも形質的に優れ、かつ、真の特徴のある独自品種を交配のみで選抜することは極めて困難と思われるため、人為的な突然変異処理によって得られる子実体形態変異株をナメコおよびシイタケ新品種の育成に用いるため、変異処理株の栽培試験も交配と並行して行った。

II 試験方法

1. ナメコ群内交配

当场選抜菌No51の単孢子株19株の総当たり交配171通りのうち、和合性の組み合わせから分離された二核菌糸78株の栽培試験を実施した。

2. ナメコ群間交配

当场選抜菌No109と（財）福島県きのこ振興センター市販菌株No301それぞれ25株の単孢子株どうしの交配を行った。25×25=625通りのうち和合性の組み合わせから分離された二核菌糸321株の栽培試験を実施した。

3. シイタケ群間交配

F902とH606からの単孢子株それぞれ10株どうしの交配を行った。全てが和合性の組み合わせであり、二核菌糸100株の栽培試験を実施した。

4. ナメコ変異処理

当场選抜菌No51を構成する2種の二核菌糸m2およびm11の液体培養菌糸から調製したプロトプラストを変異処理に供した。変異源には10W殺菌灯を用い、処理細胞の生存率がおおよそ1%となるよう照射し、再生株を分離した。この変異処理二核菌糸を別の二核菌糸（無処理）と交配、もしくは変異処理二核菌糸どうしを交配して四核菌糸を作成した。作成した株数は、四核菌糸を構成する2種の二核菌糸のうち片方の二核菌糸のみを変異処理した菌株が586株、両方の二核菌糸を変異処理した菌株が540株の合計1126株である。

5. シイタケ変異処理

F902とH606の液体培養菌糸から調製したプロトラストを変異処理に供した。変異処理は4.に準じて行い、それぞれから150株、計300株の再生四核菌糸の栽培試験を実施した。

III 具体的データ

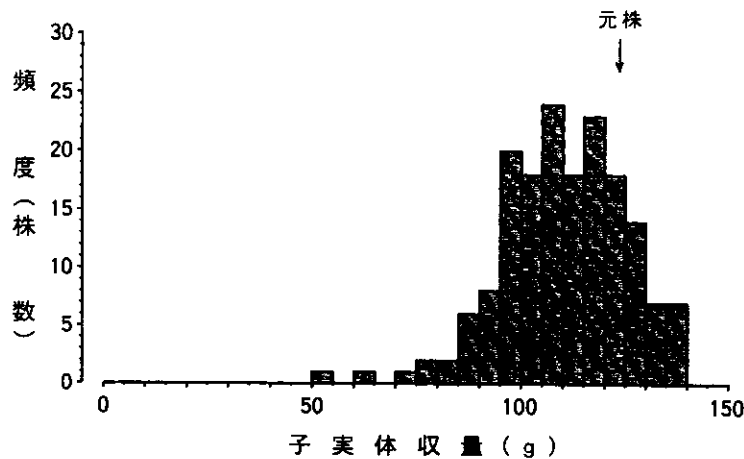


図-1 ナメコ変異処理株の子実体収量分布
注) 同時に栽培した173株の初回発生のみ調査結果である。

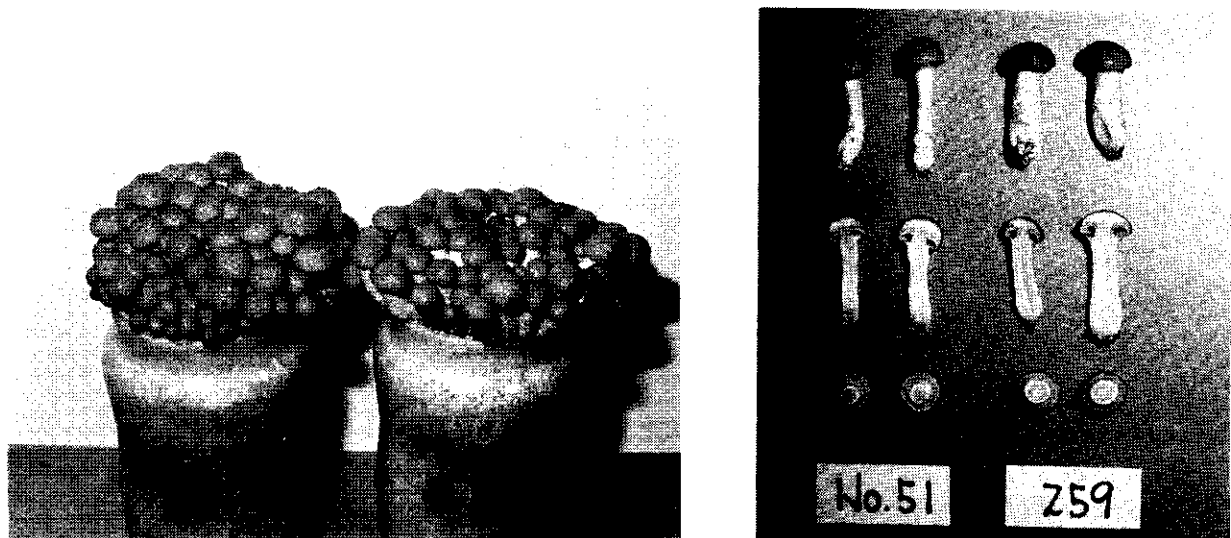


写真-1 突然変異処理によって得られたナメコの子実体形態変異株 (259)
No51:259の元株

IV 今後の問題点

ナメコの突然変異処理株から柄が太く肉質が堅い変異株や傘が開きにくい変異株が得られるなど、突然変異処理が新品種の育成に有効であることが示された。しかし、今回得られた子実体形態変異株は他の形質に欠点があり、この欠点の除去が今後の問題である。

18. 細胞融合による食用きのこ優良個体の作出

(2)一④ 細胞融合による育種法 (ナメコ安定株の育成)

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

結果の概要

ナメコはその生活環に二核菌糸の脱二核化プロセスが存在し、しかも、ナメコでは一核菌糸の菌糸伸長速度が一般に二核菌糸よりも速いので培地中に一核菌糸が優先的に伸長しやすく、このことが子実体収量等栽培特性が安定しない主要な要因と考えられる。このような脱二核化を抑制することが栽培の安定化につながるものと考えられ、今回、このような育種目標により、これまでに選抜されたNo51をもとにLLが育成された。

育成されたナメコLLの性質は以下のとおりであった。

- (1) LLおよびNo51の通常の栽培条件による子実体収量等の栽培特性は、初回の子実体収量は両者とも125g程度、収穫日数は発生処理後約21日で、有意差は全く認められなかった。また、両者の間に子実体形質に関する差異はほとんど認められなかった。(表-1, 写真-1)
- (2) No51は25℃培養でセクター(斑模様)が認められ、30℃培養では菌叢全体が薄くなり、薄い菌叢部にクランプ結合は認められなかった。このような傾向は他の市販系統も同様であった。これに対し、LLでは25℃および30℃培養の両者とも菌糸の先端まで菌叢が厚く、かつ均一でセクターは全く認められなかった。また、LLでは菌叢の全面にクランプ結合が観察された。(写真-2, 3)
- (3) 25℃で28日間培養した培地からの初回発生状況は、LLでは80-90gの発生量を示した。しかし、No51は30-40gとLLの半分程度、他の市販系統もNo51と同程度であった。なお、これらの菌株を供し、20℃で同じく28日間培養した培地からは、いずれも70-90gの発生量を示したことから、LL以外の菌株の25℃での培養培地は20℃に比べ収量が大きく減少したことになる。(写真-4)

以上、(2)、(3)の結果から今回育成されたLLは、親株であるNo51はもとより市販系統と比べても脱二核化しにくく安定であると結論され、所期の目的は達成されたものと考えられた。

I 目 的

ナメコはその生活環に二核菌糸の脱二核化過程が存在し、しかも、ナメコでは一核菌糸の菌糸伸長速度が一般に二核菌糸よりも速いので培地中に一核菌糸が優先的に伸長しやすく、このことが子実体収量等栽培特性が安定しない最大の要因と考えられる。しかも、最近市販されている菌床栽培用の極早生系統は脱二核化しやすくなっているようであり、平面培地上でセクター(斑模様)がしばしば観察される。

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、今回、このような育種目標によりLLが育成されたのでその性質について報告する。

II 試験方法

これまでに選抜されたナメコNo51およびこれをもとに育成されたLLを用いた。

安定性の検定は、25℃および30℃培養による寒天平面培地上の菌叢形態と25℃、28日間培養による子実体収量等栽培特性を比較した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 ナメコLLおよびNo51の栽培特性

菌株 No.	子実体収穫日数 (日)	子実体収量 (g)	子実体個数 (個)
No.51	21.3±2.9	127.0±4.2	95.8±6.2
LL	21.3±1.7	125.0±5.7	97.0±5.2

注) 1. LL: No51をもとに育成した安定株
2. 収穫日数は発生処理後の日数であり、子実体収量は初回のみ収量である。

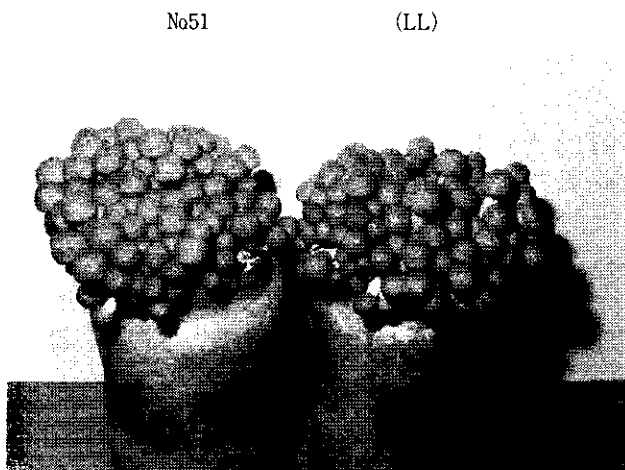


写真-1 ナメコLLおよびNo51の子実体
注) LL: No51をもとに育成した安定株

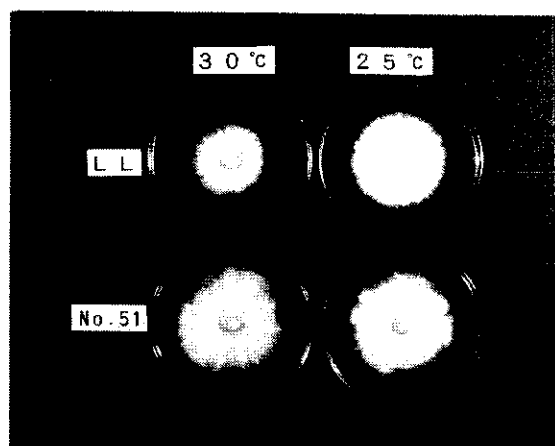


写真-2 ナメコLL、No51の25℃および30℃培養による菌叢形態

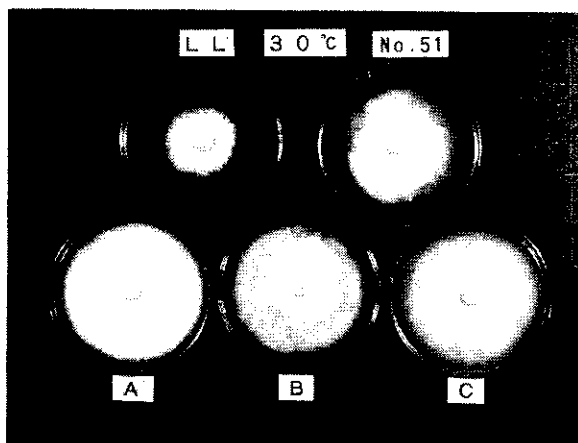


写真-3 ナメコLL、No51および市販系統(A-C)の30℃培養による菌叢形態

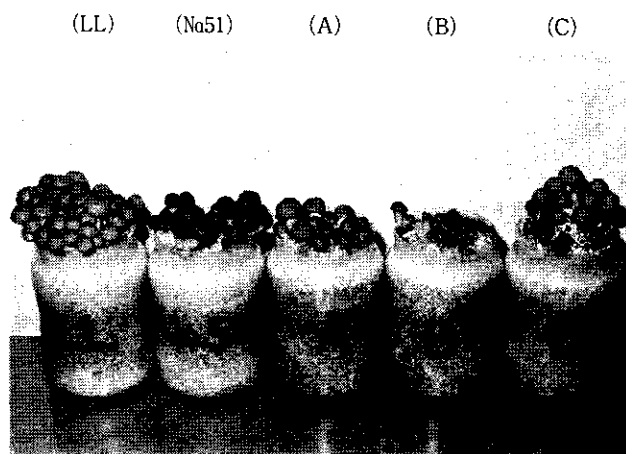


写真-4 ナメコLL、No51および市販系統(A-C)の25℃、28日間培養による子実体発生

Ⅳ 今後の問題点

現在、ナメコ空調施設栽培では、初期培養温度を15-17℃に設定している栽培者が多いが、これを今回選抜されたような菌株(LL)を用いることで、初期培養温度を20℃程度に上げることができないかを今後検討する予定である。これが可能であれば、空調費用の大幅なコストダウンと培養日数の短縮化が図られるものと考えられる。

19. 県産材の加工技術の開発

(1) スギの林内乾燥試験

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成11年
担当部及び氏名	林 産 部 ○高橋宏成・遠藤啓二郎		

結果の概要

(1) 樹幹に心材露出処理を施した葉枯らし木の含水率挙動を調べた結果、通常の葉枯らし木と同様に辺材含水率が60%程度減少したが、対照とした葉枯らし木の心材含水率にも減少傾向が認められたため、処理による心材含水率の低減効果は確認できなかった。(図-3)

辺材含水率の減少が比較的緩慢に進行したのは、冷夏と天候不順により試験開始時期が9月上旬に遅れたことと、水分蒸散に必要な気温上昇が十分でなかったことなどが推察されるが、対照木の心材含水率が既往の結果と異なる減少傾向を示したことについては原因が特定できなかった。

(2) 6ヶ月間の林内放置後に仕上がり含水率の樹高方向分布を調査した結果、辺材では対照木で若干の水分傾斜が発生したが、クサビ切削木と穴あけ切削木はほぼ均一な樹幹含水率を得ることができた。また、心材の含水率はクサビ切削木の1, 2番玉で黒心材の混入による大きなバラツキがあったものの、樹高方向の分布に顕著な傾向はみられなかった。

I 目 的

スギ乾燥材の生産と流通を拡大するためには、乾燥工程を複数に段階化し、人工乾燥などの2次加工に負担が偏重している乾燥コストを分散させることが有効と考える。その方策の一つとして山元での葉枯らし乾燥について検討し、スギを対象として乾燥特性や適正放置期間の把握を行った。しかし、枝葉からの水分蒸散を利用した林内乾燥は辺材部を主体として乾燥が進行するため、乾燥コストの低減に有効な製材木取りや素材用途が限定されてしまう問題がある。そこで、葉枯らし原木の付加価値向上と乾燥工程の効率化を図るため、心材含水率の低減を目的とした葉枯らし処理方法について検討した。

II 試験方法

1. 試験地と供試木

図-1に示す田村郡小野町地内のスギ同一林分(33年生)において、胸高直径24cmの健全なスギ12本を地況の偏りがないように配慮して選木し、枝葉を付けたままで任意の方向に伐倒した。その後、樹幹の中央部までクサビ形に切削した処理と、樹幹を貫通する穴あけ処理を4本ずつに行なって心材木口を露出させ(図-2)、無処理の葉枯らし木4本を対照とした試験区を設定した。いずれの樹幹切削処理もチェーンソーを使用し、3m材を3番玉まで生産することを想定した玉切り予定位置で切削を行った。

2. 含水率の測定方法

供試木の伐倒・処理直後に想定玉切り位置間の中央部(計3箇所)から木工ドリル(直径21mm)で辺材と心材の試料を採取し、全乾法で初期含水率を求めた。その後約6ヶ月にわたり同様の方法で含水率を測定し、材内水分の移動と減少の傾向について調べた。なお、試料採取後の穴はシリコン系接着剤で充てんし、雨水の流入など外的因子の影響を防いだ。放置期間は平成10年9月9日から平成11年3月8日までの約6ヶ月としたが、終了時にドリル試料の採取範囲に隣接した位置から厚さ3cm程度の円板試料を採取し、辺材と心材に分けて全乾法で仕上がり含水率の分布を調べた。

Ⅲ 具体的データ

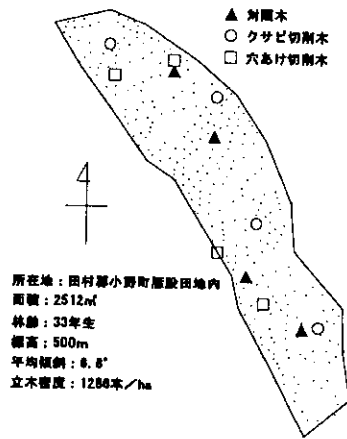


図-1 試験地の概要

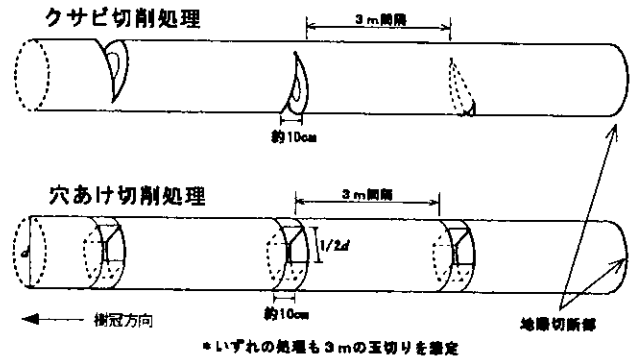


図-2 葉枯らし供試木の処理方法

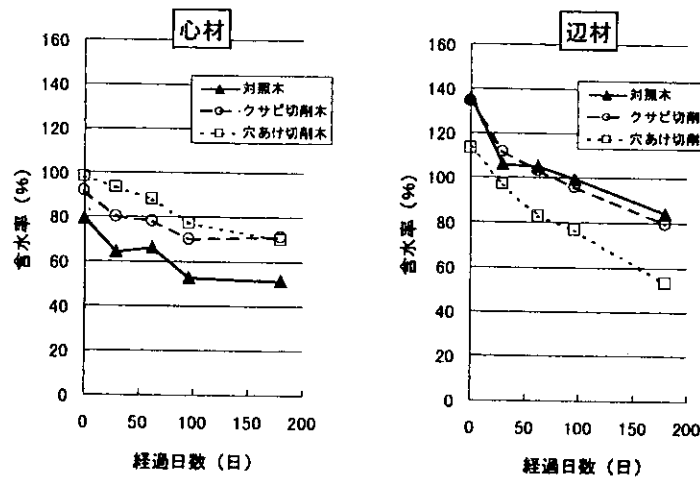


図-3 ドリル試料による含水率の変化

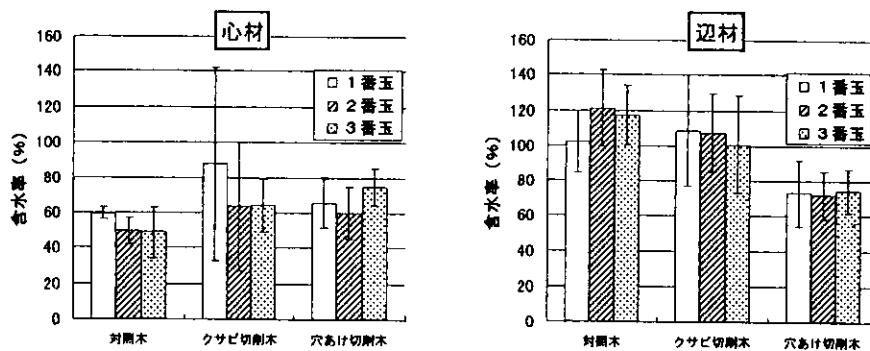


図-4 円板試料による仕上がり含水率

Ⅳ 今後の問題点

心材含水率の低減を促進するための効率的な処理法についてさらに検討を加える必要がある。また、処理を行った葉枯らし原木が、人工乾燥のコスト低減にどの程度有効であるのかを具体的に把握する必要がある。

19. 県産材の加工技術の開発

(2) スギ人工乾燥の低コスト化

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成13年
担当部及び氏名	林 産 部 ○高橋宏成・遠藤啓二郎		

結果の概要

- (1) 温湿度一定条件下での人工乾燥における仕上がり含水率は、材の初期重量によって分布傾向が変化し（図-2）、比較的低含水率域に収束した初期重量27kg未満の供試材は概ね均一な材内含水率分布であったため（図-3）、乾燥性の高い材を判別する手段として重量測定が有効であることがわかった。しかし、初期重量が27kg以上での仕上がり含水率と水分傾斜には大きなバラツキがあり（図-2、4）、さらに精度よく難乾燥材を識別するためには、手法の異なる選別手段が必要であることが示唆された。
- (2) 上記の結果より、初期重量が27kg以上の材に特定して心材含有率による第2段階の選別を行い、仕上がり含水率との関係を調べた結果、心材含有率75%以上の材において初期重量との相関が得られた。（図-6）よって、一定の初期重量を越える材に関しては、心材含有率の比較的大きい材は重量による仕分けが有効である反面、心材含有率が小さい材の乾燥性評価方法はさらに検討を要することが判明した。

I 目 的

スギ乾燥材の生産現場において品質管理の阻害因子となるのが、黒心材のような高含水率材や透過性が低い材などの混入による仕上がり含水率のバラツキである。このような難乾燥材の適切な判別方法が確立されれば、乾燥性が近似したロットごとに仕分け乾燥を行うことで人工乾燥期間の短縮と仕上がり含水率の均一化が図れると考える。そこで、乾燥性の評価基準と難乾燥材の選別手段の設定を目的とし、初期重量と心材含有率が実大柱材の乾燥性に与える影響を調べるため人工乾燥試験を行った。

II 試験方法

120mm×120mm×3mに製材したスギの心持ち柱材（無背割り材）を生材で48本購入し、重量と心材含有率をすべての供試材について測定した。心材含有率は、末口と元口の心材面積をそれぞれ測定し、木口の断面積に対する割合を平均して算出した。また、初期重量を高・中・低の3レベルに区分し、それぞれから心材含有率が大と小の供試材をそれぞれ1本ずつ任意に選抜して合計6種類の乾燥速度検出用試験材を採取した。

乾燥試験は蒸気式IF型人工乾燥装置を使用し、終始一貫した温湿度条件（乾球温度60℃・乾湿球温度差10℃）のもとで人工乾燥を行い、一定時間ごとに試験材重量を測定した。試験材の含水率は、試験開始時にその両端から採取した試験片の全乾法平均含水率より推定される試験材全乾重量から求め、6本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。

乾燥終了後、全供試材の図-1に示す位置から試験片を採取し、供試材の仕上がり含水率と材中央部における含水率分布を全乾法により測定した。

Ⅲ 具体的データ

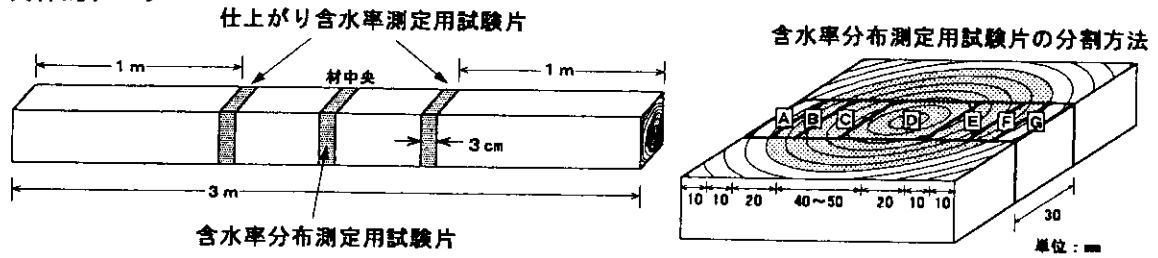


図-1 試験体の寸法と木取り

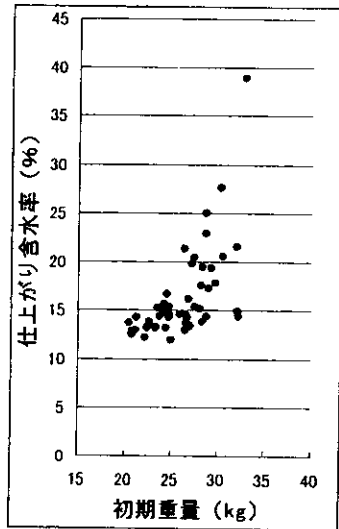


図-2 初期重量と仕上がり含水率の関係

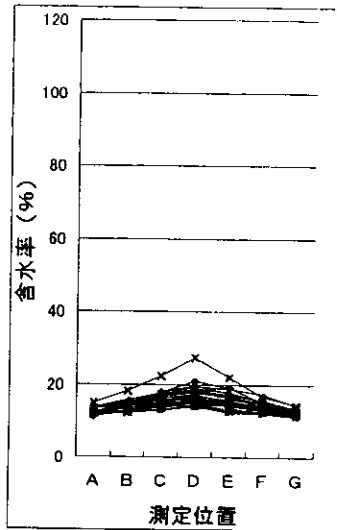


図-3 乾燥後の材内含水率分布 (初期重量27kg未満)

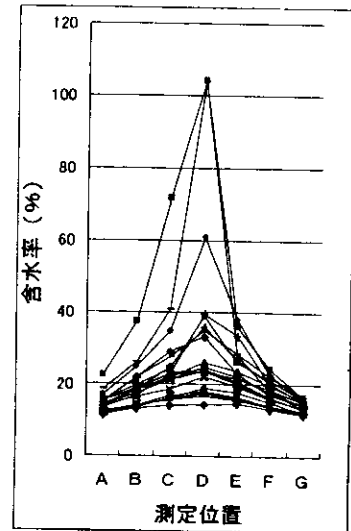


図-4 乾燥後の材内含水率分布 (初期重量27kg以上)

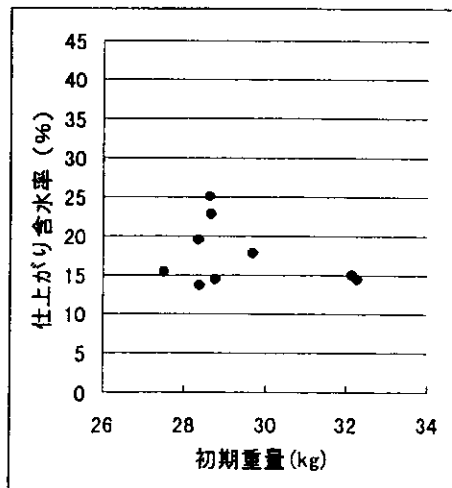


図-5 重量選別後の仕上がり含水率 (心材含有率75%未満)

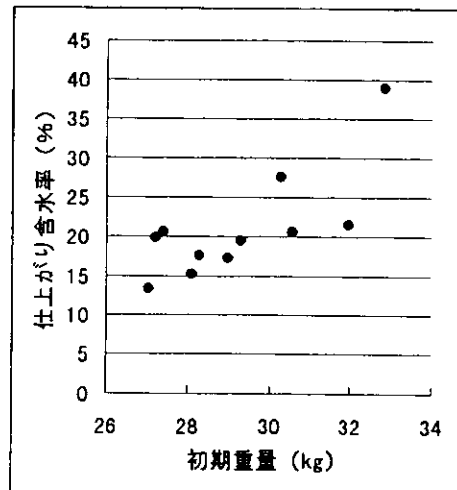


図-6 重量選別後の仕上がり含水率 (心材含有率75%以上)

Ⅳ 今後の問題点

初期重量が大きい製材品における難乾燥材の評価方法について、心材含有率の観点からさらに検討する必要がある。また、選別したロットごとの人工乾燥コストを算出し、比較する必要がある。

19. 県産材の加工技術の開発

(3) スギ黒心材の有効利用

予算区分	県単	研究期間	平成9年～平成13年
担当部及び氏名	林産部 ○遠藤啓二郎・高橋宏成		

結果の概要

- 葉枯らしによる黒心材の心材色変化について調査を行ったが、初期心材色の明度に図-2のような樹高方向による違いが認められ、黒色化が認められた部位(0, 8m)とそうでない部位(2, 4m)が存在した。したがって、本来の目的とは異なるが比較的初期心材色の差がない2~4m付近から、順次丸太試料を採取し、心材色の経時変化を測定した。その結果、林内放置によって明るさ(L*)と赤み(a*)が若干増加する傾向にあった。しかし、葉枯らし材と対照材とに明確な差はみられなかったことから葉枯らしによる純粋な効果ではないことが示唆された(図-3)。

また、黒色化が認められた樹高8m付近での明度にほとんど変化はなかったことから、半年程度の放置期間では樹高上部においては葉枯らしによる黒心材の材色改善効果はないものと思われた(図-4)。また、チップを木粉にした時とその近傍における板材(柁目面)の明度には有意な相関が得られたことから、黒色化の有無程度であれば、木工ドリルを用いてチップを採取し、心材色の経時変化を推定することが可能と思われた(図-6)。いずれにしても、今回の試験からは黒心材の葉枯らしによる材色変化について明確な結果を得ることができず、黒心材をサンプリングする手段や材色の経時変化を測定する方法について再考の余地を残した。
- 黒心材を乾燥し、表面を切削することによる材色改善効果について調査した結果、黒心材の明度は乾燥および乾燥後の表面切削によって明度が大きく上昇した。しかし、赤みがあまり増加せず、鮮やかさにかける色合いとなるため、赤みの改善が問題として残った。また60℃と100℃における乾燥条件による心材色の差は表面切削後ではほとんどなかった。(図-7)

I 目的

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

今年度は前年度に引き続き黒心材の材色改善効果があると指摘される葉枯らし処理による心材色の変化を調査した。また、黒心材を60℃および100℃で乾燥し、乾燥後に材表面を切削することによる心材色の改善効果についても検討を行った。

II 試験方法

1. 葉枯らし処理による材色改善効果の検討

(1) 試験の概要

田村郡小野町地内の33年生のスギ林分に試験地を設定し、選択的に黒心材を供する目的で、あらかじめ75本の立木の根元から心材のチップを採取し、その含水率と目視心材色から黒色と思われる12本を選び供試材とした。そして、9月上旬に供試木を伐倒後、材の根元から1.8mの位置ですべて玉切りし、そこから上方の部分について枝葉をつけたままの葉枯らし材(6本)と生枝下で玉切りした対照材(6本)とした(図-1)。また、葉枯らし材、対照材ともに3本ずつは、蒸散と空気に触れることによる材色変化を避ける目的でコーキング剤を用いて木口面をシールした。なお、試験期間は3月上旬までの約6ヵ月間とした。

(2) 心材色の測定方法

心材色は前年度と同様に木粉による測定と板材による測定の両方で行った。木粉による材色測定は、試験開始時から定期的に供試材の根元から2m間隔で4ヵ所ずつ木工ドリルを用いて心材部試料(チップ)を採取し、一昼夜常温で放置し、60℃で気乾状態まで乾燥させてから行った。

板材による測定は、試験開始時から定期的に材の元口から20cmの丸太を採取し、その中央部から2.5×5×10cmの柁目板を作成し、木粉と同様に乾燥後、柁目面における心材色を測定した。

また、試験終了時にチップを採取した部位の近傍において丸太試料(20cm)を採取して柁目板を作成し、木粉と板材による心材色の測定値の関係について調査した。

なお、心材色は測色色差計を用い、明度(L*)、赤み(a*)、黄色み(b*)について測定した。

2. 乾燥による心材色改善効果の検討

(1) 試験の概要

木材市場にはえ積みしてあるスギ素材(末口径18~22cm、長さ3m)から黒心材5本を目視により選び、供試材とした。供試丸太は各試験開始時に50cmに玉切りし、50mm×50mm×200mmの柁目試験体を4個ずつ作成した。さらに試験体を幅方向に2分割して、各温度条件で定温乾燥機内で重量変化がなくなるまで乾燥させ、定期的に心材色を測定し、最も暗色化した時点と乾燥後の心材色を比較した。また2分割したうちの一方は乾燥後に材表面を2mm程度プレーナーで切削した後心材色を測定し、切削を行わないものとの比較を行った。なお、乾燥温度は60℃、100℃の2条件とした。

Ⅲ 具体的データ

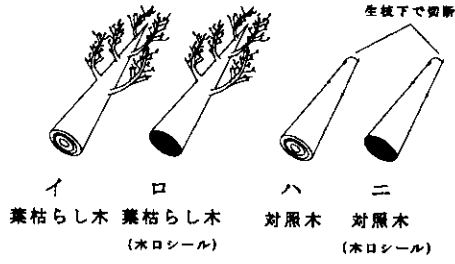


図-1 供試木の処理方法

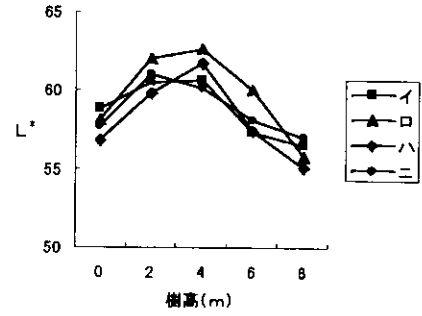


図-2 樹高方向における初期心材色 (明度) の分布 (木粉)

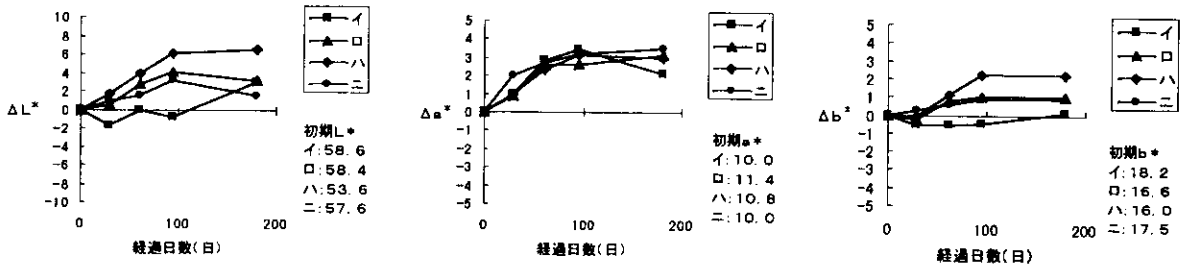


図-3 葉枯らしによる心材色の経時変化 (板材)

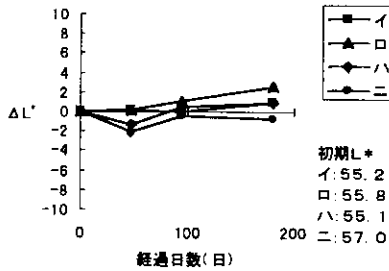


図-4 樹高8m部位における明度の経時変化 (木粉)

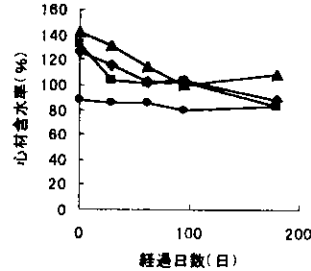


図-5 心材含水率の経時変化 (樹高2m付近)

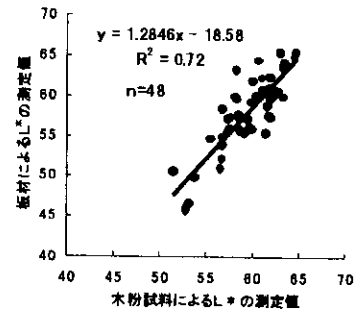


図-6 木粉と板材における測色値 (明度) の関係

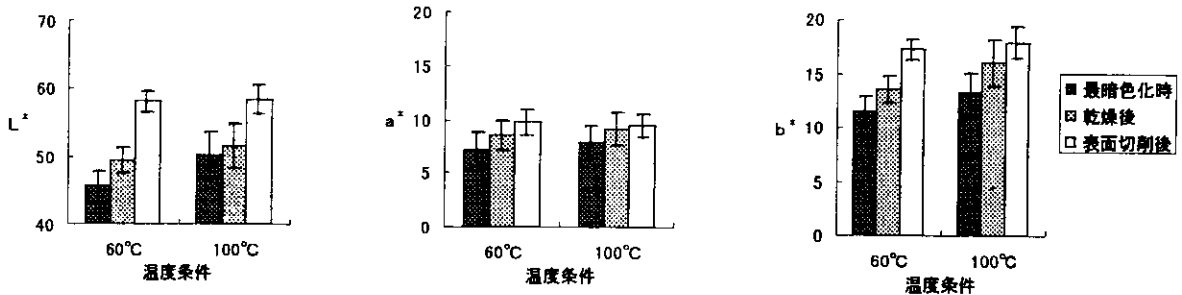


図-7 乾燥および表面切削による黒心材の心材色の变化

Ⅳ 今後の問題点

葉枯らしによる黒心材の色変化については、黒心材をサンプリングすることが困難であるため、今後は品種が明確で黒心の傾向があるものを用い、樹高方向のバラツキを把握した上で試験を実施すべきである。乾燥による効果については乾燥条件を細分化して行うとともに、赤みの改善方法についても検討していく必要がある。

19. 県産材の加工技術の開発

(4) 低位利用広葉樹樹材の高付加価値化技術の開発

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成9年～平成13年
担当部及び氏名	林 産 部 ○遠藤啓二郎・高橋宏成		

結果の概要

- (1) 広葉樹中小径材5樹種について、無欠点小試験体を用いて強度特性を調査した結果、縦圧縮、および曲げ強さともに、クヌギ、ミズキ、コナラ、クリ、ホオノキ順で値が高かった。(図-1、2)
- (2) ミズキは比重のわりには縦圧縮、曲げ強さとも高く、優れた強度特性を持つものと推察された。(図-1、2)
- (3) 100℃急速乾燥試験により乾燥特性を調査した結果、クヌギは、初期割れ、内部割れ、断面変形ともに大きく乾燥時間も長いことから、乾燥はかなり困難な樹種であると思われた。逆にホオノキは材の損傷程度が少なく、高温で短時間に乾燥できるものと思われた。(表-2)

I 目 的

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

今年度は、低位利用材として扱われる広葉樹中小径材のうち5樹種について、基礎的な強度特性と乾燥特性の把握を目的として、無欠点小試験体による強度試験と100℃急速乾燥試験による乾燥スケジュールの推定を行った。

II 試験方法

1. 無欠点小試験体による強度試験

- (1) 供試材 本場川内試験林内から胸高直径20cm程度のミズキ3本と多田野試験林内からコナラ、クヌギ、クリ、ホオノキ各2本を伐採し、1.8m間隔で玉切り、その2番玉部分を供試材として用いた。(表-1)

(2) 調査項目

- ア 縦圧縮強度：樹種ごとに無欠点小試験体を作成しJIS Z 2111に準拠して荷重5tの万能試験機を用いて縦圧縮強さを求めた。試験体寸法は20×20×40 (mm)とした。
- イ 曲 げ 強 度：縦圧縮試験と同様にJIS Z 2113に基づきスパン28cmの中央集中荷重方式で行い、曲げ強さおよび曲げヤング係数を求めた。
- ウ 比 重：JIS Z 2102に基づき試験時における比重を測定した。
- エ 含 水 率：強度試験終了後に全乾法により求めた。

2. 100℃急速乾燥試験(*1)による乾燥スケジュールの推定

- (1) 供試材 材質特性調査と同じ供試材を用いた。
- (2) 試験方法 供試材から生材状態の無欠点板目試験体(20mm×100mm×200mm)を1樹種につき4枚作成し、100℃の定温乾燥機内で乾燥させた。そして重量、および初期割れ、断面変形、内部割れについて測定し、人工乾燥スケジュールの推定を行った。

(*1) 木材の人工乾燥 寺沢真 筒本卓造 (社)日本木材加工技術協会

Ⅱ 具体的データ

表-1 供試原木の概要

樹種名	NO	末口径(cm)	平均年輪幅(mm)	生材含水率(%)		動的ヤング係数(tf/cm ²)
				心材	辺材	
コナラ	1	16	2.1	70.4	65.4	131.5
	2	20	2.7	61.7	61.4	133.9
クヌギ	1	18	2.3	74.6	53.9	130.7
	2	16	2.1	64.9	47.7	148.8
ミズキ	1	16	5.8	70.2		101.3
	2	16	5.7	76.3		96.1
	3	16	5.3	70.2		99.5
ホオノキ	1	22	2.8	73.1	90	93.6
	2	18	2.3	53.8	76.9	95.8
クリ	1	16	6.2	99.3	91.9	99.5
	2	18	5.2	110.1	91.8	78.1

表-2 100℃急速乾燥試験の結果

樹種名	初期含水率(%)	全乾比重	損傷の種類と段階			推定された乾燥スケジュール			
			初期割れ	断面変形	内部割れ	初期乾燥球温度(°C)	初期乾燥球温度差(°C)	末期乾燥球温度(°C)	推定乾燥日数(日)
コナラ	64.1	0.76	2	2	2	55	4	80	10
クヌギ	55.7	0.86	5	3	4	45	2	80	17
ミズキ	72.2	0.61	2	2	1	60	5	80	7
ホオノキ	77.5	0.40	1	1	1	70	7	95	4.5
クリ	106.7	0.52	1	3	2	55	4	80	10

樹種名	試験体数	比重	試験時含水率(%)
コナラ	20	0.82	17.0
		0.05	1.5
クヌギ	12	0.89	12.9
		0.05	2.1
ミズキ	29	0.65	10.2
		0.03	1.0
ホオノキ	20	0.41	10.2
		0.02	0.6
クリ	20	0.56	15.1
		0.03	1.8

※上段：平均値 下段：標準偏差

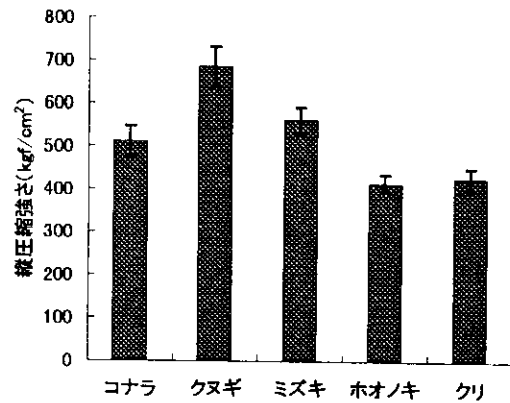


図-1 無欠点小試験体による縦圧縮試験の結果

樹種名	試験体数	比重	試験時含水率(%)
コナラ	9	0.80	14.2
		0.03	0.7
クヌギ	4	0.93	14.3
		0.04	0.8
ミズキ	15	0.65	10.0
		0.03	0.5
ホオノキ	10	0.40	10.2
		0.02	0.2
クリ	9	0.56	13.6
		0.04	1.1

※上段：平均値 下段：標準偏差

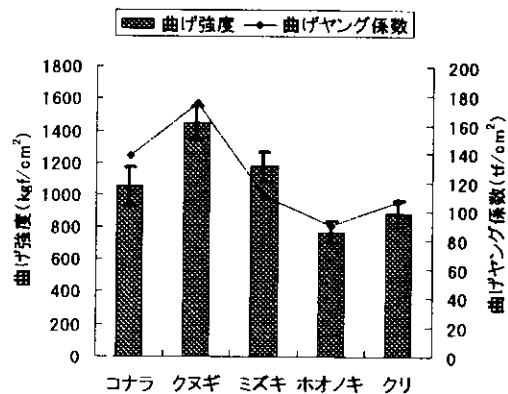


図-2 無欠点小試験体による曲げ試験の結果

Ⅳ 今後の問題点

調査結果をふまえてさらに樹種をしばらくこみ、実大材で製材、乾燥、強度試験を行い、材質に見合った用途を設定する必要がある。また、耐朽性や硬さについても調査する必要がある。

20. シイタケ栽培に関する研究

(1) シイタケ優良品種選抜

予算区分	県 単	研究期間	平成7年～平成12年
担当部及び氏名	林産部 ○笠原 航・松崎 明・竹原太賀司		

結果の概要

- (1) ほだ付き率は、品種による差がみられなかった。
- (2) 当场選抜菌No72は、発生量においては市販菌と比較しても差は認められず、良好な結果であった。
- (3) 子実体形質については、総発生個数に占めるLM率でH606よりは上回ったものの、Y763との比較では15%程度少ない結果となった。

I 目 的

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

II 試験方法

1. 供試系統

夏期の生シイタケ栽培用高温系品種として当场選抜菌No72、市販菌Y763、H606を供試した。

2. 接種方法及び伏せ込み管理方法

平成9年3月上旬から4月中旬にコナラ原木（径6～14cm、長さ90～95cm、平均含水率39.3%）に接種した。駒の接種数は径（cm）の2倍量とし、1列4駒の千鳥植え、接種穴の深さは30mmとした。

仮伏せは露地枕木上に4～5段の棒積みとし、遮光ネット（遮光率80%程度、ラッセル織り）で被覆した。本伏せは6月上旬に林内へ移し1ヶ月ほど地伏せをした後高さ40cm程度のヨロイ伏せとし、9月上旬に天地返しを行った。

3. 菌糸の活着伸長調査

平成9年12月に各系統5本を任意に抽出し、活着率、材表面及び材内部ほだ付き率について調査した。

4. 子実体発生調査

平成10年7月下旬と8月上旬に子実体発生調査を行った。7月下旬は散水及び移動の刺激により芽切りが始まったためそのまま展開した。8月上旬は浸水発生により子実体を発生させた。調査は発生量及び子実体形質について行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 試験区

	ほだ付き率(%)		平均径(cm)	平均材積 (cm ³)
	材表面	材内部		
No.72	92.9	62.9	10.0	7457
Y763	97.8	86.7	9.6	6890
H606	99.2	87.8	9.2	6225

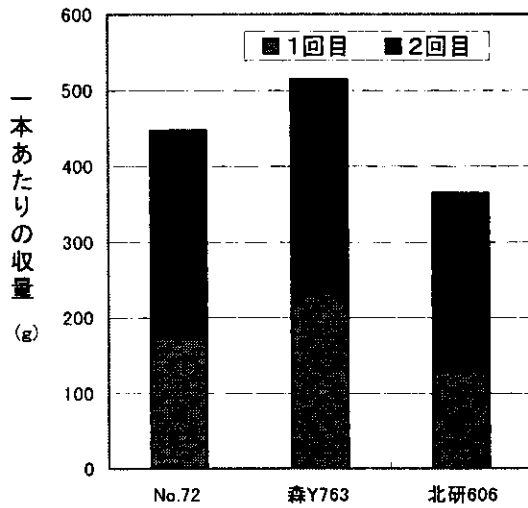


図-1 発生量調査

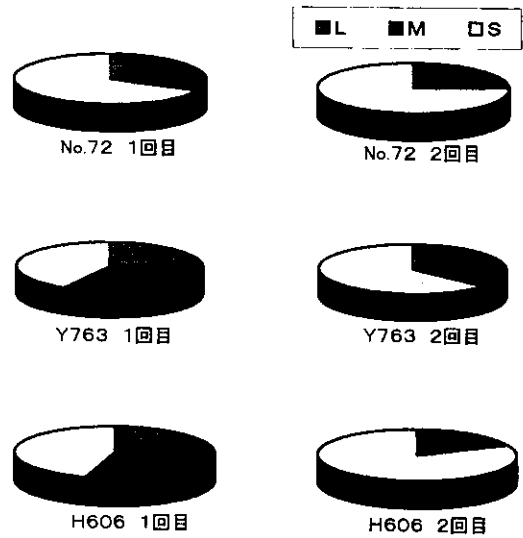


図-2 LMS比

Ⅳ 今後の問題点

多様化した栽培方法に対応するため、簡易ハウスを利用した品種選抜を行う必要がある。

20. シイタケ栽培に関する研究

(2)ー① シイタケ菌床栽培技術(菌床栽培用品種の選抜・コストダウン技術の確立)

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 ○松崎 明・笠原 航		

結果の概要

- (1) 菌床栽培用品種の選抜では、交配された5系統について特に高温域での発生を検討した。発生調査の結果は表-1のとおりである。
 高温域での発生が良いとされるH606は、234.3g/袋となった。これと同等かそれ以上の発生量を示したのは、FH55、FH100、FH15、FH95であった。また操作後30日以内の比較的高温時に全体の発生量の50%以上が発生したのは、H606とFH55、FH15である。発生の特性としてこの両者はH606に近いとみられたが、子実体形質はいずれもH606に劣っていた。
 F902は当初高温域で発生量が少なかったが、操作1ヶ月を過ぎた20℃以下の温度帯で発生が回復する傾向にあった。
- (2) 針・広葉樹の混合割合の検討については、スギのオガ粉を供試し現在培養中である。今後発生調査等を行う予定である。

I 目 的

菌床シイタケの適性品種の選定・選抜、栽培技術の体系化を図るとともに、自然環境を利用した栽培方法を確立し、栽培の安定化・省力化に資する。
 ここでは、菌床栽培に適する品種について検討するとともに、コストダウン技術として、スギのオガ粉の利用方法について検討する。

II 試験方法

1. 菌床栽培用品種の選抜

当场選抜のF902、市販のH606を供し、交配後1次選抜された5系統について、栽培試験を行った。培地の調整等は、下記*1)に準じた。また培養中に袋内で子実体の発生がみられたので、発生に移行し80日間の培養とした。発生操作後2日間は、30℃を超える条件下となった。操作後30日は平均23℃、31～60日は同17.7℃、61～90日同12.7℃の温度条件下で発生をみている。

2. コストダウン技術の確立 (1) 針・広葉樹の混合割合の検討

スギのオガ粉を使用オガ粉(乾燥重量)の30、20、10%混合して検討した。スギのオガ粉は新鮮な状態のものを使用した。供試菌はF902である。また試験区については表-2のとおりである。培地の調整・発生操作等は下記*1)に準じて行った。現在培養中であるが、培養期間は1kg区で90日、2kg区で110日とする予定である。

*1) 菌床シイタケの栽培試験の方法

使用袋	1kg及び2kgともツインフィルター付きのP.P.袋
培地組成	広葉樹オガ粉(乾燥重量比)10:コメヌカ1:フスマ1 含水率:64±2%
殺菌	120℃、60分間
培養	温度20±1℃、湿度70%以下、明培養 培養日数:1kg袋90日、2kg袋100～110日
発生	温度10℃以上(冬期)、湿度70%以上 発生操作:袋切りは袋全部除去 袋切り後散水、30日後浸水、60日後浸水 発生調査期間:90～100日

Ⅲ 具体的データ

表-1 菌床栽培用品種の選抜 供試系統及び発生調査結果

供試系統	培地重	供試数	1袋当個数(個)	1袋当重量(g)	1個当重量(g)	LM比(%)
F902	1 kg	8	12.6	141.6	11.2	50
H606		8	15.5	234.3	15.1	82
FH15	1 kg	8	18.5	224.1	12.1	54
FH55		7	24.1	282.1	11.7	47
FH57		7	12.0	180.3	15.0	73
FH95		8	14.8	223.1	15.1	65
FH100		7	20.4	240.0	11.7	55

表-2 針・広葉樹の混合割合の検討 試験区

試験区	N(%)	L(%)	培地重	供試数
3-1	30	70	1 kg	8
2-1	20	80		8
1-1	10	90		8
Cont.-1	0	100		8
3-2	30	70	2 kg	8
2-2	20	80		8
1-2	10	90		8
Cont.-2	0	100		7

Ⅳ 今後の問題点

菌床栽培用の品種の選抜は、その特性把握とともに引き続き実施していく必要がある。

20. シイタケ栽培に関する研究

(2)－② シイタケ菌床栽培技術(コストダウン技術の確立)

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 ○松崎 明・笠原 航		

結果の概要

- (1) 添加栄養物の検討では、一般に使用されているコメヌカ・フスマと乾燥オカラについて比較した。発生1ヶ月後までは、オガ粉10に対してコメヌカ1、フスマ1の混合割合のB区の発生が優れる結果となっている(表-2)。これは9年度に1kg袋で実施した結果と同様である。コメヌカ・フスマをそれぞれ1割程度の添加で発生は良好といえる。また、コメヌカの添加は子実体形質の向上に効果が大きいと考えられ、乾燥オカラは発生個数に影響が大きいのではとみられた。さらに発生調査を実施する予定である。
- (2) 自然環境を利用した栽培の検討については、6月接種で発生量はCont.区で多い傾向にあったが自然培養のA-1、B-1区に明確な差はみられなかった。コメヌカの添加割合を多くしたA-2、B-2については、やや発生量が劣る結果となった。

I 目 的

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

ここではコストダウン技術として、栄養添加物等の検討を行うとともに、自然環境利用の栽培について検討する。

II 試験方法

1. コストダウン技術の確立 (1) 添加栄養物等の検討

F902を使用し、添加栄養物として乾燥とうふかす(オカラ)を供試した。添加栄養物の混合割合は試験区(表-1)のとおりである。その他培地の調整・発生操作等はP100*1)に準じた。培養は101日間とした。

2. コストダウン技術の確立 (2) 自然環境を利用した栽培の検討

F902を使用した。6月及び9月に接種して、自然環境下等で培養後それぞれ10月、1月からの発生を試みた。自然環境(培養)はアカマツ林内に棚差しとし、雨避けを施した。培養方法は試験区(表-1)のとおりである。その他、培地調整等はP100*1)に準じた。

林内温度は、平均7月20.4～23.5℃、8月22.1～23.8℃、9月20.5～22.0℃、10月13.0～17.6℃であった。6月接種区は120日後の10月下旬に発生操作を実施した。この時点で自然環境区では、数袋に子実体の形成がみられていた。9月接種区は、自然環境区は11月上旬に室内(無加温)に移し培養をつづけた。室内温度は11月平均13.5℃、12月平均10.0℃であった。発生操作は接種110日後の1月中旬に実施した。

Ⅲ 具体的データ

表-1 添加栄養物等の検討 試験区

試験区	混合割合 (オガ粉乾重量10に対する)			供試数 (袋)	培地重
	コメヌカ	フスマ	乾燥オカラ		
A	2	-	-	6	2 kg
B	1	1	-	6	
C	1	-	1	6	
D	-	2	-	6	
E	-	1	1	6	
F	-	-	2	6	

表-2 添加栄養物等の検討 発生調査結果 (発生1ヶ月後まで)

試験区	供試数	1袋当個数 (個)	1袋当重量 (g)	1個当重量 (g)	LM比 (%)
A	6	17.7	203.8	20.0	5.9
B	6	24.8	261.8	10.5	5.7
C	6	33.0	223.2	6.8	2.5
D	6	21.2	219.7	10.4	5.8
E	6	27.2	243.7	9.0	3.9
F	6	22.5	224.7	10.0	4.7

表-3 自然環境を利用した栽培の検討 試験区

試験区	接種後	1次蔓延まで	発生まで	添加栄養物*	供試数 (袋)	培地重
A-1	自然環境	自然環境*2	自然環境*2	コメヌカ1	8	2 kg
B-1	培養室	培養室	自然環境*2	フスマ1	8	
C(Cont.)	培養室	培養室	培養室		8	
A-2	自然環境	自然環境*2	自然環境*2	コメヌカ1.5	8	2 kg
B-2	培養室	培養室	自然環境*2	フスマ0.5	8	

*広葉樹オガ粉乾燥重10に対する添加割合 *2 9月接種区は11月より屋内(無加温)培養

表-4 自然環境を利用した栽培の検討 発生調査結果 (9月接種区は発生2ヶ月後までの調査値)

試験区	接種時期	供試数	1袋当個数 (個)	1袋当重量 (g)	1個当重量 (g)	LM比 (%)
A-1	6月下旬	8	24.8	391.5	15.8	7.5
B-1		8	20.9	391.3	18.7	7.4
C		8	43.8	442.8	10.1	5.2
A-2		8	20.0	364.5	18.2	7.3
B-2		8	20.9	364.6	17.5	7.5
B-1	9月下旬	4	1.0	50.5	50.5	100
C		4	5.0	89.5	17.9	7.5
A-2		5	2.6	44.8	17.2	7.7
B-2		6	1.7	41.3	24.8	9.0

Ⅳ 今後の問題点

20. シイタケ栽培に関する研究

(2)－③ シイタケ菌床栽培技術（発生操作方法の確立）

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 ○松崎 明・笠原 航		

結果の概要

- (1) 多収量・良品質生産技術の検討では、水切り操作については、操作の有無と発生量に明確な差異は認められなかった。（表－2参照）
- (2) 袋切り方法については、1 kgA区を除き袋全部を除去したものの発生量が多い結果となった。
袋の1/4を残した区については、底部に水が溜まり発生個数の減少また、袋内部分から発生したものについて子実体の奇形がみられた。
今回の結果からは、袋を全部除去した方が良好といえる。（表－2参照）

I 目 的

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

ここでは発生操作方法として水切り及び袋のカット方法について検討する。

II 試験方法

1. 発生操作方法の確立 (1) 多収量・良品質生産技術の検討

当场選抜のF902を使用して、袋内分解水の水きり及び発生時の袋のカット方法について検討した。

試験区については、表－1のとおりである。水切りについては接種71日後に、袋を横にして袋内口部の方に分解水を溜める方法で行った。また、袋のカット方法については、全部取り去るものと培地底部の袋を1/4ほど残す方法を比較した。培養期間は1 kg区92日間、2 kg区105日間とした。その他培地調整・発生操作はP100*1)のとおりである。

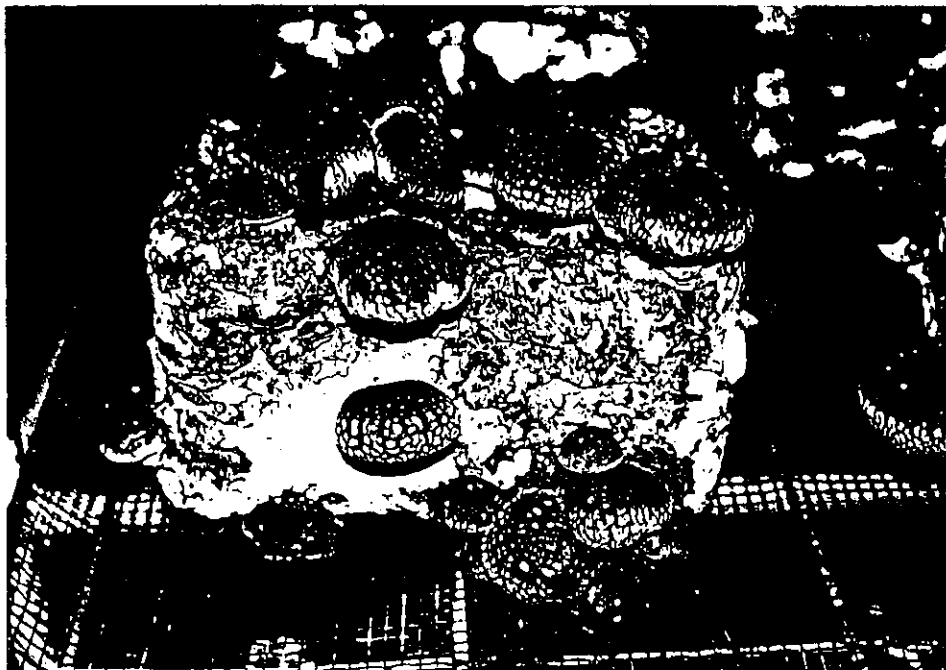
Ⅲ 具体的データ

表-1 多収量・良品質生産技術の検討 試験区

試験区	水切り	袋切り方法	供試数(袋)及び培地重
A-1 A-2	有	全部除去 3/4 カット	1 kg 8 袋、2 kg 4 袋
B-1 B-2	無	全部除去 3/4 カット	1 kg 8 袋、2 kg 4 袋

表-2 多収量・良品質生産技術の検討 発生調査結果

試験区	培地重	供試数	1袋当個数(個)	1袋当重量(g)	1個当重量(g)	LM比(%)
A-1	1 kg	8	8.5	149.0	17.5	7.2
A-2		8	6.9	151.6	22.1	8.2
B-1		7	12.1	170.7	14.1	7.3
B-2		8	5.1	128.5	25.1	8.8
A-1	2 kg	4	34.0	501.8	14.8	5.9
A-2		4	21.5	446.0	20.7	8.4
B-1		4	40.3	572.0	14.2	6.1
B-2		4	28.0	495.3	17.7	6.8



Ⅳ 今後の問題点

水切りの方法については、さらにその実施時期等について検討の必要がある。

20. シイタケ栽培に関する研究

(3)一① 簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術(おが種菌における封印材料の検討)

予算区分	県単	研究期間	平成9年～平成13年
担当部及び氏名	林産部 ○笠原 航・松崎 明		

結果の概要

- (1) 5回の浸水発生による総発生量に有意な差は認められなかった。(図-1)
- (2) 穴発生した子実体形質についても、発生回別のLM率の変化は、各区とも3回目から大きく減少する傾向がみられ、総発生個数に占めるLM品の割合も違いはなかった。(図-2、3)

I 目 的

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

II 試験方法

1. おが種菌における封印材料の検討(平成9年度試験)

ハウスを利用した栽培において広く用いられているおが菌(成型駒を含む)について、その封印材料の違いにより、ほだ化や収量、子実体形質に違いがみられるかを検討した。また、ハウス内は駒の水分蒸発がおきやすいため適切な散水間隔についても併せて検討した。

(1) 接種方法及び伏せ込み管理方法(表-1)

平成9年1月下旬に、コナラ原木(径6~13cm、長さ90~95cm、平均含水率39.3%)に接種した。接種駒数は径(cm)の4倍量、1列8駒の千鳥植えとし、接種穴の深さは30mmとした。品種はY602(森産業)を使用した。なお、封ロウ区については成型駒を接種後、発泡スチロールの蓋をはがしてその上に封ロウを行い、成型区については成型駒をそのまま接種した。接種後簡易ハウス内(遮光ネット、ビニール被覆)に5~6段の棒積みとし、ホダギコートとビニールで被覆した。仮伏せは6月上旬まで行った。本伏せには、遮光ネット(遮光率80%程度、ラッセル織り)で覆ったパイプハウスを使用し、その中に1段8本、5~6段の密な井桁積みとした。夏期の高温時には高温障害を防ぐため、ヨシズで覆った。天地返しは9月上旬に1回行った。

(2) 菌糸の活着伸長調査

平成9年12月に各試験区より5本を任意に抽出し、活着率、材表面及び材内部ほだ付き率について調査した。

(3) 子実体発生調査

設定試験区のうち、封ロウ区と成型駒区について浸水発生試験を行った。

各区10本を抽出し、浸水発生操作をかけて発生量、子実体形質について調査した。発生操作日は平成9年12月上旬、平成10年3月下旬、5月下旬、7月中旬、9月下旬の計5回行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 試験区

試験区	封印材料	仮伏せ時の散水間隔	ほだ付き率(%)	
			材表面	材内部
封ロウ1区	封ロウ	週に1回散水	94.9	86.5
封ロウ2区		2週に1回散水	94.7	79.8
成型1区	成型駒	週に1回散水	90.5	73.2
成型2区		2週に1回散水	91.4	82.1

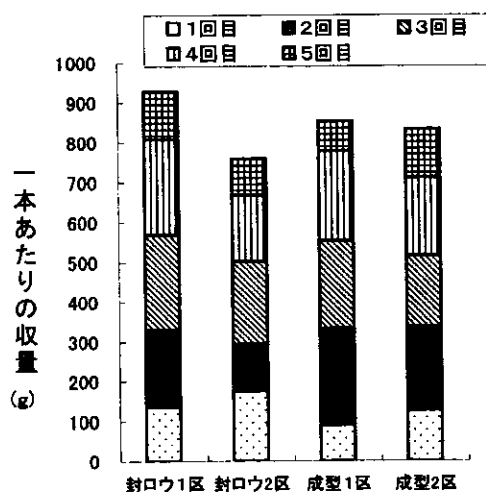


図-1 浸水発生調査

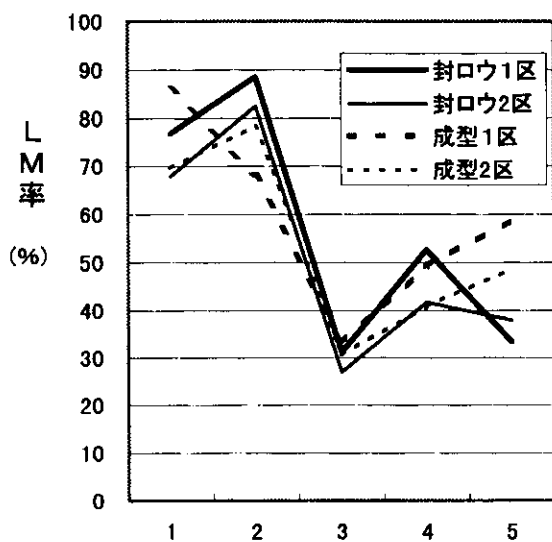


図-2 穴発生子実体のLM率の変化

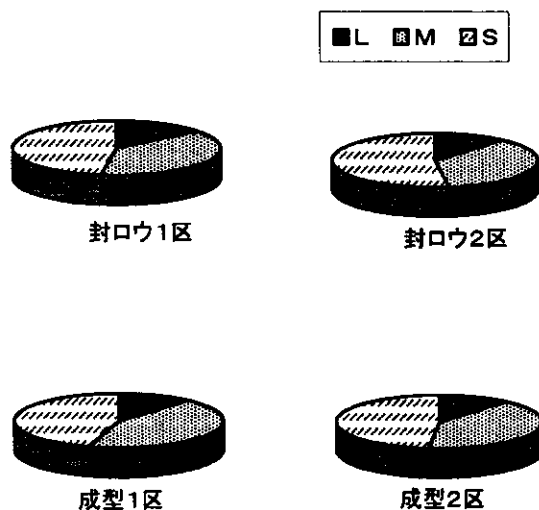


図-3 穴発生における総発生個数のLMS比

Ⅳ 今後の問題点

20. シイタケ栽培に関する研究

(3)一② 簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術(秋期接種の検討)

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

結果の概要

- (1) 冬期の積算温度が加温区においても1日あたり5℃程度にとどまり、冬期管理におけるハウスの保温性やコスト面に課題が残された。(図-1)
- (2) 夏期使用については、十分な積算温度がとれなかったにもかかわらず、8月の発生試験で加温区について154g/本の発生量が得られたことで、その可能性がみられた。(図-2)
- (3) 秋発生の増収効果については、春接種区と比較して発生量が多くなる傾向は認められなかった。(図-3)

I 目 的

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

II 試験方法

1. 秋期接種の検討(平成10年度試験)

接種時期を通常のハウス活用栽培より早めて、前年の秋に行う。これにより、①通常の初回浸水発生時期は11月であるが、その年の夏に使用可能になり品質の向上につながる、②通常どおり秋に発生をかける場合にはほだ化期間が長くなるため収量の増加が見込める、③温度がとれない冬期に伏せ込みを行うため、管理方法が課題となる、といった点が考えられ、このことについて検討を行った。

(1) 接種方法及び伏せ込み管理方法(表-1)

コナラ原木(径6～13cm、長さ90～95cm、平均含水率39.6%(秋)、37.6%(春))を使用し、接種駒数は径(cm)の4倍量、1列8駒の千鳥植え、接種孔の深さは30mmとした。品種はY602(森産業)を使用した。秋接種後、加温区はマスターヒーターにより加温されたきのこ発生舎(木造)に、無加温区は暖房設備のない簡易ハウス内(遮光ネットとビニール被覆)にて冬期の伏せ込みを行った。伏せ込み方法は5～6段の密な井桁伏せとし、ホダギコートとビニールで被覆した。その後、秋接種区、春接種区とも簡易ハウスにて4～5段の棒積みとし、ホダギコート、ビニールを被覆して仮伏せを行った。本伏せには遮光ネット(遮光率80%程度、ラッセル織り)で覆ったパイプハウスを使用し、その中に1段8本、5～6段の密な井桁積みとした。また、夏期の高温時には高温障害を防ぐため内側に遮光ネットを2重張りとした。天地返しは、仮伏せ中の5月に1回、本伏せ中の8月に1回行った。散水管理については、冬期間は1ヵ月に1回程度、3月以降は2週間に1回程度行った。本伏せ中は自然降雨の様子も見ながら週1回程度行った。

(2) 積算温度の測定

秋接種区について、冬期間の積算温度を求めた。方法は、井桁に組まれたほだ木の上段に温度計を設置し、最高、最低温度を測定した。そこから平均温度を求め、5℃を引いたものを1日の積算温度とした。

(3) 子実体発生調査

浸水発生操作をかけて発生量、子実体形質について調査した。発生操作日は、8月下旬に秋期接種区について各区5本ずつを、そして、11月上旬にすべての試験区について各区15本ずつ行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 管理方法

		11月下旬	2月上旬	6月上旬	
		冬期管理		仮伏せ	本伏せ
秋接種 加温区	接種	加温した きのこ発生舎		簡易ハウス	人工ほだ場
秋接種 無加温区		無加温の 簡易ハウス			
春接種区			接種		

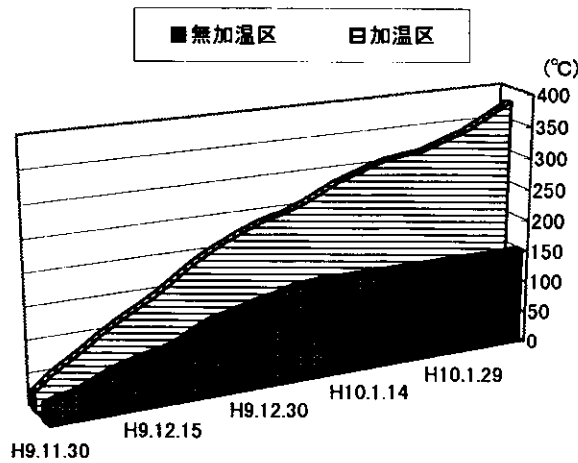


図-1 積算温度

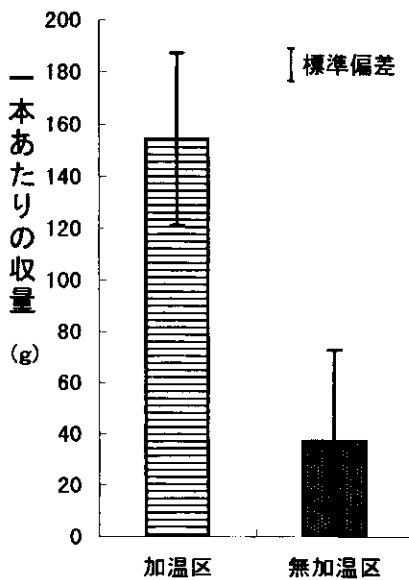


図-2 8月浸水発生調査

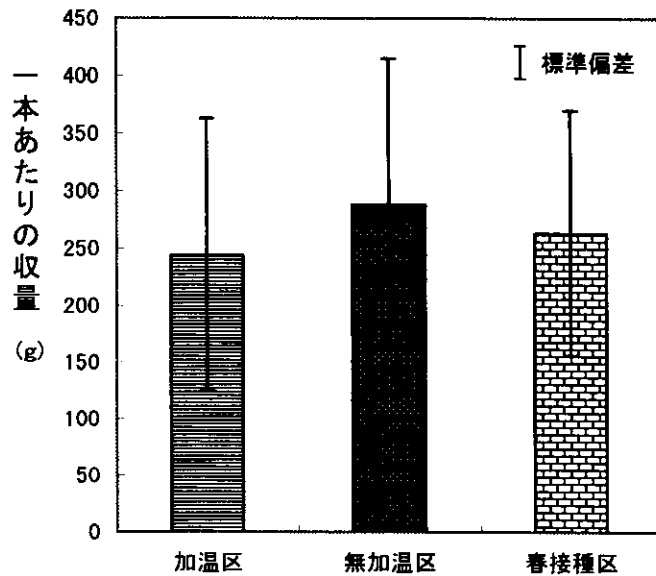


図-3 11月浸水発生調査

Ⅳ 今後の問題点

仮伏せ時の被覆資材について検討する必要がある。

発生の際の散水について検討する必要がある。

21. ナメコ栽培に関する研究

(1)－① ナメコ優良品種選抜（野生株による原木用優良品種の選抜）

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

結果の概要

(1) 原木栽培による品種選抜試験

① 平成10年度設定試験における対照菌株と二次選抜菌株のほだ付き率

ほだ付き率は、対照菌株（No255）が 10.8 ± 3.1 、No137が 18.4 ± 7.9 、No148が $27.3 \pm 4.2\%$ であった。

② 継続発生調査

収量調査が終了した平成5年度設定試験区では、No94, 95, 96, 97が高い収量を示した。（表－1）

収量調査継続中の試験区では、平成6年度がNo110、7年度がNo142、8年度がNo149、9年度がNo175, 189, 193が比較的高い収量を示した。

(2) 野生ナメコ菌株の収量

平成10年10月8日で大沼郡金山町字風来沢（本名）において3系統、11月11日に新潟県金井町および相川町（金北山）で51系統を採取し、総計54系統の野生株を収集した。

I 目 的

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

II 試験方法

(1) 原木栽培による品種選抜試験

① 試験区の設定

対照株に市販菌No255（森2号）を用い、一次選抜試験として平成9年採取野生株27系統（No194～220）、二次選抜試験としてNo137, 148を供試菌株とし、平成9年3月23, 24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、対照区は30本とした。接種原木の仮伏せは行わず、3月24日にアカマツ、スギ混交林内に本伏せを行った。

② 平成10年度設定試験における対照菌株のほだ付き率の測定

平成11年2月3日に、対照菌株（No255）と二次選抜菌株（No137, 148）のほだ木各々3本を無作為に抽出し、3カ所4等分に切断し、3断面の材内部ほだ付き率を測定した。ほだ化部の判断は材色により肉眼で行い、一部については材から分離した菌糸の菌叢の確認を行った。

(2) 野生ナメコ菌株の収集

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

Ⅲ 具体的データ

表-1 平成5年度設定試験年次別及び総収量 (平成10年度測定終了)

菌株	材積 (m ³)	ほだ付率 (%)	年次別収量 (kg)					総発生量 (kg/m ³)	対照株 との比
			1年目	2年目	3年目	4年目	5年目		
92	0.263	42.7	0.00	2.54	2.34	0.76	0.04	21.57	1.54
93	0.279	24.1	0.00	1.69	2.33	0.95	0.27	18.72	1.34
94	0.271	26.8	0.00	3.92	2.05	0.26	0.11	23.35	1.67
95	0.228	20.5	0.00	3.14	1.03	0.97	0.60	25.07	1.79
96	0.235	28.0	0.00	6.49	0.44	0.00	0.00	29.46	2.10
97	0.216	14.6	0.00	1.91	2.25	1.38	0.37	27.33	1.95
98	0.275	30.5	0.00	2.41	0.61	0.07	0.00	11.22	0.80
99	0.196	23.5	0.00	0.13	0.19	0.17	0.02	2.55	0.18
100	0.204	54.5	0.00	1.27	0.74	0.17	0.00	10.66	0.76
101	0.213	21.2	0.00	0.83	0.84	0.42	0.16	10.51	0.75
102	0.252	20.9	0.00	1.51	0.22	0.09	0.00	7.21	0.51
103	0.175	41.7	0.07	0.80	0.01	0.00	0.00	5.04	0.36
104	0.188	21.1	0.00	1.71	0.31	0.05	0.00	11.00	0.78
69	0.440	24.9	0.35	6.99	0.01	0.00	0.00	16.70	1.19
6	0.287	23.5	0.00	3.99	0.01	0.02	0	14.01	1.00
森1	0.285	44.5	0.00	2.29	0.01	0.00	0	8.06	0.58
森2	0.272	20.0	0.00	1.80	0.88	0.00	0.04	10.00	0.71
森3	0.263	23.8	0.00	2.72	0.35	0.12	0.05	12.28	0.88

注：原木樹種はコナラ

表-2 原木用優良品種選抜試験の平成10年度までの総発生量 (kg/m³)

平成6年度設定試験		平成7年度設定試験		平成8年度設定試験		平成9年度設定試験	
菌株	収量	菌株	収量	菌株	収量	菌株	収量
6	2.08	6	6.57	6	0		
255	5.04	255	8.24	255	1.55	255	7.42
105	9.90	120	3.27	145	3.11	167	1.52
106	7.90	121	1.99	146	4.89	168	16.37
107	4.13	122	2.80	147	2.29	169	11.62
108	5.61	123	1.58	148	5.57	170	6.50
109	17.31	124	3.27	149	9.02	171	0.38
110	24.20	125	2.63	150	4.16	172	9.61
111	6.34	126	5.98	151	3.07	173	15.01
112	2.46	127	7.96	152	5.96	174	9.82
113	17.87	128	1.52	153	3.17	175	20.77
114	9.53	129	2.25	154	2.68	176	0.57
115	1.32	130	5.39	155	0.49	177	17.26
116	5.43	131	4.85	156	0.93	178	17.98
117	12.15	132	4.56	157	4.86	179	3.21
118	8.78	133	4.58	158	2.26	180	4.87
119	9.98	134	7.90	159	1.41	181	0.56
75	4.47	135	5.17	160	2.90	182	7.90
77	14.89	136	0.20	161	2.86	183	10.91
86	16.60	137	6.00	162	5.52	184	14.82
		138	11.02	163	0.31	185	3.92
		139	5.69	164	0.64	186	6.87
		140	9.02	165	0.28	187	13.64
		141	8.52	166	5.14	188	15.30
		142	19.91			189	23.91
		143	2.30			190	11.63
		144	4.67			191	7.82
		94	8.69			192	18.93
		95	7.67			193	34.93
		96	3.33			121	9.79
						142	13.72

注：原木樹種はコナラ

Ⅳ 今後の問題点

No175、189、193については、さらに二次選抜に移行するとともに、新たに野生株の収集を行い引き続き一次選抜を実施する必要がある。

21. ナメコ栽培に関する研究

(1)ー② ナメコ優良品種選抜（交配株による菌床用優良品種の選抜）

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

結果の概要

- (1) 凍結保存した野生株No144株の単胞子m18, m21, m32, m36, m39, m40, m41, m44, m46は、全て再生した。また、全ての再生菌糸は、交配型の異なる一核菌糸または二核菌糸により複核化した。再生菌糸の複核化菌糸は、野生株No3によるダイモン交配株を除き、子実体が形成された。No3によるダイモン交配株に子実体を形成しない株が出現したのは、No3株が交配時に脱二核化していたことが影響したと考えられる。
- (2) 凍結保存した優良一核菌糸を用いたグループ6, 8, 9（表-1参照）は、平均収量が高く平均子実体収穫日数が短い傾向がみられた（図-1）。また、これらのグループは、優良一核菌糸の親株に似た傘が淡色な菌株が多発した。傘が淡色な子実体は、全体的に軟らかい傾向があり、子実体形質に欠点がみられた。
- (3) 野生株No220株の群内交配のグループ2は、収量は低かったが、柄が太く短く傘が濃色な市販菌と区別性が高い菌株が出現した。
- (4) 野生株No204株の単胞子株と市販菌T127株の単胞子株の交配株のグループ4は、子実体収量が比較的高くて子実体収穫日数が短く、かつ形質が優良な菌株が出現した。

I 目 的

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

II 試験方法

(1) 供試菌株

交配に用いた一核菌糸は、市販菌T127の単胞子株mT1～20株、野生株No220株の単胞子株mM1～5株、野生株No204株の単胞子株mI1～5株、野生株No144株の単胞子株m18, m21, m32, m36, m39, m40, m41, m44, m46とした。m18, m21, m32, m36, m39, m40, m41, m44, m46は、平成9年度の交配株（平成9年度福島県林試報P.90～91参照）において、優良交配材料一核菌糸として選抜し凍結保存（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、ISSMN1344-1159、P.5-6、1999）した株であり、約1年保存後の再生菌糸を用いた。他の単胞子株は、分離培養後直ちに交配に用いた。ダイモン交配に用いた二核菌糸は、野生株No3株（F27本）、野生株M（No220株）、G42株（平成7年度選抜株：平成7年度福島林試報P.58～59参照）とした。交配組み合わせは、表-1に示すとおり行い、296株の交配株を得た。

(2) 栽培方法

296株の交配株および親株の栽培は、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日間培地後、14±1℃、相対湿度85%以上の環境下で60日間子実体の形成を促した。栽培ビン数は、親株が各6本、交配株各3本とした。

(3) 単胞子株の凍結保存

市販菌T127株の単胞子株mT1～5株、野生株M（No220株）の単胞子株mM1～5株、野生株I（No204株）の単胞子株mI1～5株は、斜面培地に分離培養後直ちに交配に用いると同時に、菌糸伸長速度、菌糸体重量、菌叢型を確認し、斜面培地を直接-85℃で保存した。斜面培地は、シリコ栓を用いた口径15mm試験管内の寒天濃度2%のPMYG培地を用いた。また、交配株296株についても同様の方法で凍結保存を行った。

Ⅲ 具体的データ

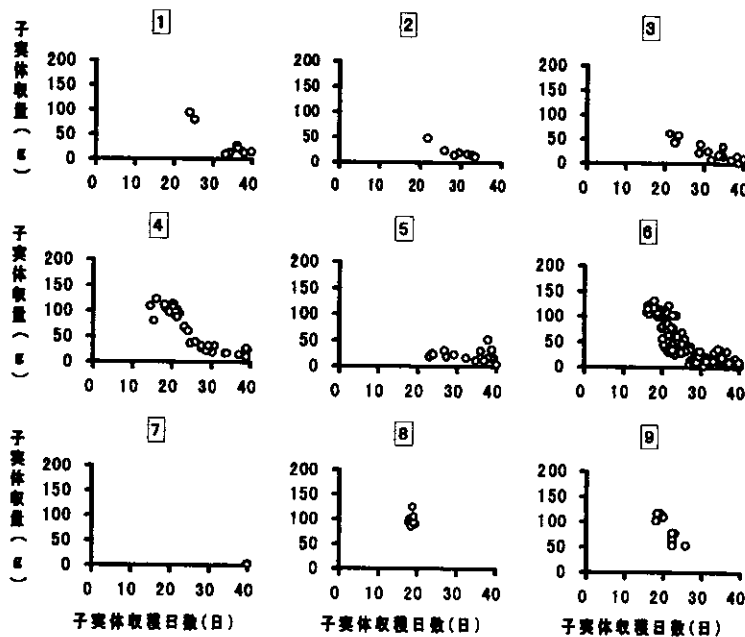
表一 各交配グループの交配組み合わせと菌株数

交配グループ	交配組み合わせ	交配株数
1	市販菌 T127群内交配 (mT1~mT5)	12
2	野生株 No.220群内交配株 (mM1~mM5)	8
3	T127(mT1~mT5) × No.220(mM1~mM5)	26
4	T127(mT1~mT5) × No.204(mI1~mI5)	50
5	No.220(mM1~mM5) × No.204(mI1~mI5)	50
6	T127(mT1~mT5) × m21,m39,m44	120
7	m18,21,32,36,37,39,40,41,44,46 × No.3(ダイモン交配)	10
8	m18,21,32,36,37,39,40,41,44,46 × No.220(ダイモン交配)	10
9	m18,21,32,36,37,39,40,41,44,46 × G42(ダイモン交配)	10

296

表二 交配グループ別および親株の平均子実体収穫日数、子実体収量、子実体個数

交配グループ・親株	子実体収穫日数(日)		子実体収量(g)		子実体個数(個)		試料数(株・瓶)
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
1	34.0	5.6	23.3	30.4	26.8	22.4	9
2	29.2	4.1	17.9	13.8	10.7	4.2	7
3	30.4	6.5	19.6	21.7	16.9	8.9	17
4	25.3	6.9	44.7	44.0	46.6	27.3	35
5	33.7	6.0	7.5	11.6	13.1	6.1	19
6	26.9	7.0	41.3	41.1	37.8	40.6	105
7	40.0	0.0	0.3	0.7	0.6	1.3	2
8	18.8	0.5	94.7	11.6	72.6	10.7	10
9	21.2	2.4	88.5	26.6	77.8	32.5	10
T127	21.8	0.8	106.5	10.8	80.8	10.8	6
M2	22.7	2.7	36.2	16.5	27.2	12.6	6
I4			0.0				6
No.144	40.0		12.0		13.0		1
G42	21.7	0.8	108.2	17.4	70.5	14.9	6
G40	21.0	1.3	24.5	13.8	23.0	14.8	6
No.3			0.0				6



図一 交配グループ別子実体収量と子実体収穫日数

Ⅳ 今後の問題点

交配株から、P39, 51, 53, 54, 87, 92, 208, 209, 220, 221, 269, 299の12株を選抜したが、子実体収量の点で未だ改良を要する。このため、これら選抜株については、従来のナメコの育種で行われてきた連続的に子実体分離を繰り返すこの方法の増収効果を検討するとともに、子実体分離による改良を目指す。

21. ナメコ栽培に関する研究

(2)－① ナメコ発生不良の原因解明（菌糸の培養日数が発芽分裂子の数と核型に与える影響）

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

結果の概要

- (1) 二核菌糸P株の菌糸体重量は、培養20日目の250mgを最大として50日目まで漸減し、その後100mg程度で推移した。P株の構成一核菌糸mP1株とmP2株は、最大時期がP株より10～20日遅く、その後の漸減割合が小さく、70日目以降100mg程度で推移した。（図－1）
- (2) 培養期間100日以内において、分裂子の発芽率は、P株が20%以上、mP1株とmP2株はいずれも15%以上と、いずれの培養日数においても高い発芽率を示した。
- (3) 単位菌糸体重量当たりの発芽分裂子数は、P株、mP1株、mP2株ともに培養20日目まで対数増殖期を示した。P株は、20日目以降に減少傾向がみられたが、mP1株、mP2株はこの傾向が明瞭ではなかった。また、発芽分裂子数は、全培養期間を通し二核菌糸より一核菌糸が多く、特にmP1株の発芽分裂子数が多い傾向がみられた。（図－2）
- (4) MYPG液体培地および4種グルコース濃度の最小液体培地におけるP株の発芽分裂子は、いずれの培養日数においても二核、mP1核を有する一核菌糸、mP2核を有する一核菌糸の3種全てが出現したが、その構成比は培養日数により異なった。P株の培養日数の増加に伴い、二核が減少しmP1核を有する一核菌糸の出現頻度が増加した。（図－3, 4）。

I 目 的

脱二核化を伴うナメコ発生不良には、複核化能力が低下または喪失した分裂子が関与することが示唆されている。このため、分裂子の複核化能力が喪失するメカニズムを解明する必要がある。ここでは、まず分裂子に関する基礎的知見を得るために、菌糸の培養日数が発芽分裂子の数と核型に与える影響について検討を行った。

II 試験方法

一核菌糸の供試株は、mP1株（A₁因子を有するAde⁻株）、mP2株（A₂因子を有するMet⁻株）とした。二核菌糸の供試株は、両一核菌糸を構成一核菌糸とする交配株P株（mP1株側から分離）とした。一核菌糸供試菌株はMYPG平面培地（水1l当たりagar 10g, glucose 10g, peptone 4g, extract malt 9g, extract yeast 4g）を用い、二核菌糸は最小培地を用い、10日間培養した。直径5mmのコルクボーラーで打ち抜いた培養菌糸を含む寒天片1個を100ml三角フラスコ内の40ml液体培地に接種した。一核菌糸を接種した液体培地は、MYPGの1種とした。二核菌糸を接種した液体培地は、MYPGおよび4種グルコース濃度（0.5, 1.0, 2.0, 4.0%）の最小培地の5種とした。25℃で培養を行い、培養30日目までは5日毎、30日から100日目までは10日毎に、10μmのミラクロスを用い培養菌糸を収菌し菌糸体の乾燥重量を測定するとともに、血球計算板を用いる液の分裂子数を測定した。また、ろ液を適当な濃度に希釈し、コロニーの接触を防ぐために0.65Mマンニトールを加えたMYPG平面培地にプレートした。25℃で15日間培養を行い、発芽コロニー数を測定するとともに、コロニーの菌糸の一部をMYPG斜面培地に分離した。分離株は、4種の栄養検定培地（最小培地、最小培地+アデニン、最小培地+メチオニン、最小培地+アデニン+メチオニン）を用い、栄養要求性により核型と核相を確認した。最小培地で生育した分離株については、クランプ結合の有無を確認した。また、一部の一核の分離株については、交配型テスター株と交配を行い、交配型と栄養要求性の組み換えがないことを確認した。

Ⅲ 具体的データ

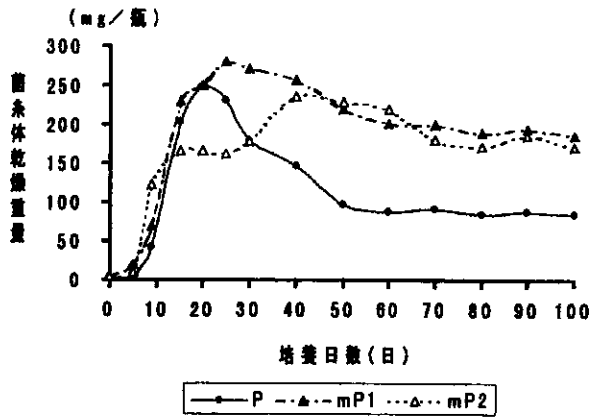


図-1 培養日数別菌糸体乾燥重量の変化 (MYPG液体培地)

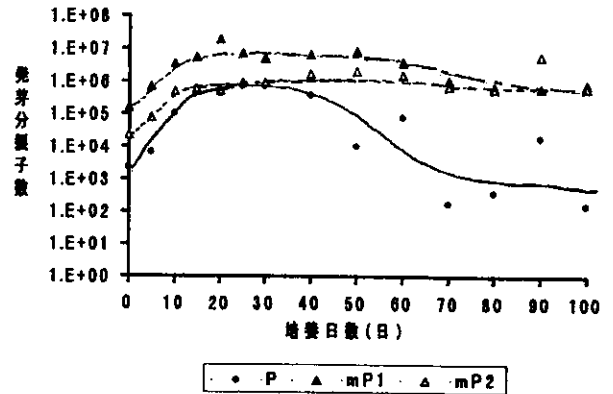


図-2 培養日数別発芽分裂子数の変化 (MYPG液体培地)

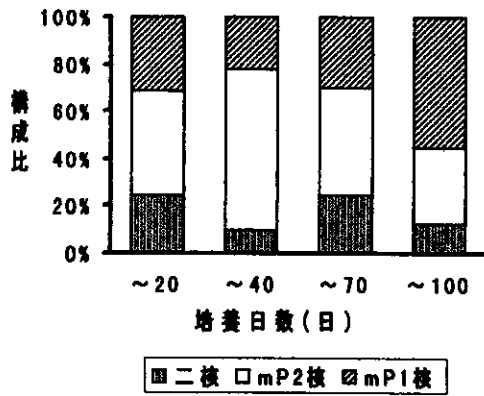


図-3 発芽分裂子数の核相と核型

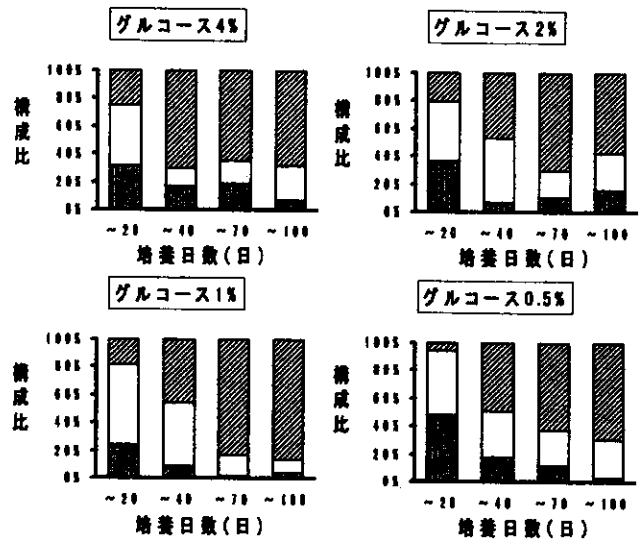


図-4 グルコース濃度の異なる最小培地における分裂子の核相と核型

脚注：凡例は図-3と同様

Ⅳ 今後の問題点

培養日数が長くなり菌糸に自己消化が生じると、分裂子の核相と核型の偏りが大きくなる傾向がみられた。したがって、継代培養においては、培地に菌糸が蔓延した時点で直ちに保存を行う必要があることが示唆された。

21. ナメコ栽培に関する研究

(2)一② ナメコ発生不良の原因解明（菌糸の培養温度が発芽分裂子の数と核型に与える影響）

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

結果の概要

- (1) 二核菌糸P株とその構成一核菌糸mP1株とmP2株の温度別菌糸伸長速度は、15～20℃の範囲では二核菌糸が速いが、10～15℃および20～30℃の範囲では一核菌糸が速かった（図-1）。菌糸体重量は、菌糸伸長速度のように明瞭ではないが、15～20℃の範囲では二核菌糸の菌糸体重量が一核菌糸より僅かに大きい傾向がみられた（図-2）。
- (2) 平面培地における気中菌糸が濃密または密な菌叢部（D部）の残存率は、二核菌糸P株とその構成一核菌糸mP1株とmP2株ともに、培養温度30℃で急激に低下した。mP2株は、培養温度30℃においてD部の残存率が4.2%に低下し、大部分が扁平な菌叢に変化した。（図-3）
- (3) 培養瓶当たりの発芽分裂子数は、二核菌糸、構成一核菌糸ともに20℃培養が最大で、30℃が最小であった。20℃以下の培養温度では、mP2株の培養瓶当たりの発芽分裂子数が大きかった。（図-4）
- (4) いずれの菌株も培養温度の増加にしたがい単位菌糸大量当たりの発芽分裂子数が低下し、30℃培養は10℃培養の0.27%（P株、mP2株）～2.9%（mP1株）に低下した（図-5）。
- (5) P株の発芽分裂子の核相と核型は、培養温度により構成比が異なった。25℃以下ではmP2核が、30℃ではmP1核が優先した（図-6）。

I 目 的

脱二核化を伴うナメコ発生不良には、複核化能力が低下または喪失した分裂子が関与することが示唆されている。このため、分裂子の複核化能力が喪失するメカニズムを解明する必要がある。ここでは、まず分裂子に関する基礎的知見を得るために、菌糸の培養温度が発芽分裂子の数と核型に与える影響について検討を行った。

II 試験方法

供試株およびその前培養は、(2)一①同様とした。MYPG平面培地およびMYPG液体培地に供試菌を接種し、10, 15, 20, 25, 30℃の5通りの温度で培養を行った。平面培地では、菌糸伸長速度の測定と菌叢型の確認を行った。液体培地では、菌糸体重量と培養液に含まれる分裂子の発芽数の測定、および発芽分裂子の核相と核型の確認を行った。菌糸体重量の測定は、培養10, 15, 20, 30日目に行った。分裂子の発芽数の測定は、培養15日目に行った。菌糸体重量と分裂子の発芽数の測定方法、および発芽分裂子の核相と核型の確認方法は、(2)一①同様に行った。

III 具体的データ

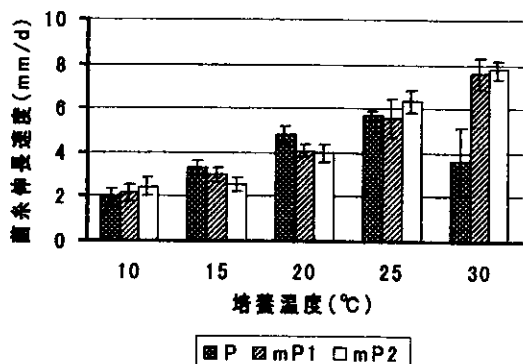


図-1 二核菌糸およびその構成一核菌糸の培養温度別菌糸伸長速度

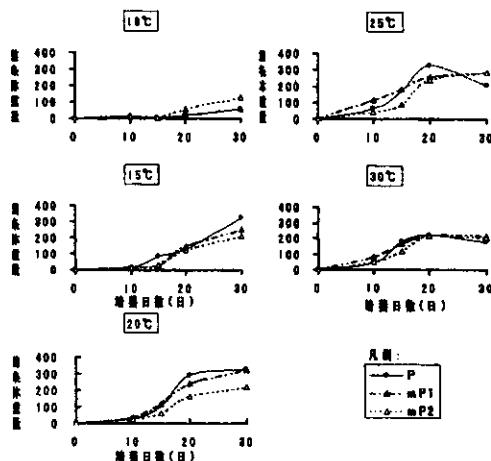


図-2 二核菌糸およびその構成一核菌糸の培養温度別菌糸体重量

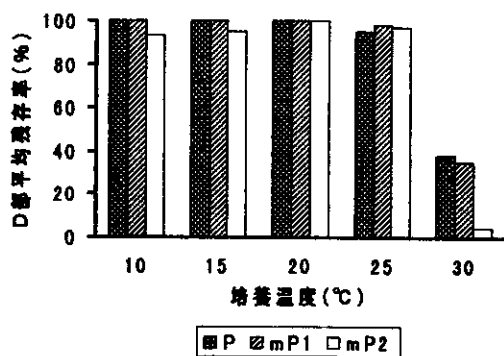


図-3 平面培地における空中菌糸が濃密または密な菌叢部 (D部) の培養温度別平均残存率

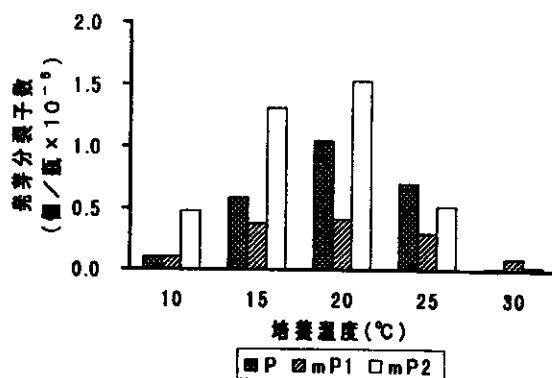


図-4 培養温度の異なる培養液中の発芽分裂子数 (瓶当たり)

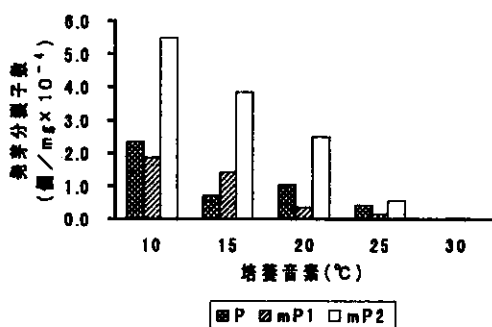


図-5 培養温度の異なる培養液中の発芽分裂子数 (単位菌糸体重たり)

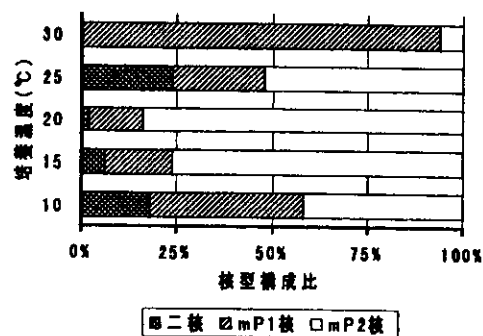


図-6 二核菌糸P株における培養温度別発芽分裂子の核相および核型

IV 今後の問題点

本試験の供試株は、培養温度が25~30°C付近で二核菌糸より構成一核菌糸の方が菌糸伸長速度が極端に速く、30°Cでは、扁平な菌叢の占有面積が大きく増加し、二核菌糸では脱二核化が認められた。したがって、P株は、25°C以上の培養温度で発生不良の危険性が高くなると考えられる。この結果から、発生不良に構成菌糸間の温度特性が影響する可能性が示唆された。

21. ナメコ栽培に関する研究

(2)－③ ナメコ発生不良の原因解明（菌糸の培養温度が分裂子の表現型に与える影響）

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

結果の概要

- (1) 二核菌糸P株から分離された分裂子由来の一核菌糸の菌糸伸長速度は、親株の培養温度に関わらずA₁核を有する一核菌糸がA₂核を有する一核菌糸より大きい傾向がみられた。この傾向は、P株の二種の構成一核菌糸mP1（A₁核）とmP2株（A₂核）でも同様であった。（図－1）
- (2) 二核菌糸P株から分離された分裂子由来一核菌糸の菌糸体重量は、親株の培養温度に関わらずA₁核を有する一核菌糸がA₂核を有する一核菌糸より大きい傾向がみられた。この傾向は、P株の二種の構成一核菌糸mP1とmP2株でも同様であった。A₁核を有する一核菌糸の菌糸体重量は、P株由来よりmP1株由来の一核菌糸が大きい傾向がみられた。（図－2）
- (3) A₁核を有する分裂子由来一核菌糸は、mP1株の10℃培養とP株の30℃培養を分離源とする場合を除き、気中菌糸の密な部分の残存率が高い傾向がみられた。A₂核を有する分裂子由来一核菌糸は、mP2株の20℃培養を分離源とする場合を除き、気中菌糸の密な部分の残存率が低い傾向がみられた。分裂子由来の二核菌糸は、15℃培養以下を分離源とする場合に50%以上の気中菌糸の密な部分の残存率を示したが、20と25℃培養では50%以下で、30℃では二核菌糸が得られなかった。（図－3）
- (4) 30℃と25℃では、P株を培養した平面培地に扁平な菌叢が生じた。このような平面培地で気中菌糸が密な部分から分離した12株は全て二核、やや気中菌糸が粗な部分から分離した9株中2株が脱二核化、気中菌糸の粗な部分から分離した12株中6株が脱二核化していた。脱二核化した8株中7株は、A₂核を有した。（表－1）
- (5) 菌糸伸長速度は、A₂核を有する脱二核化菌糸よりA₁核を有する脱二核化菌糸が速い傾向がみられたが、菌糸体重量は特定の傾向が認められなかった（図－4, 5）。また、A₂核を有する脱二核化菌糸は、気中菌糸の密な部分の残存率が低い傾向が認められた（図－6）。

I 目 的

脱二核化を伴うナメコ発生不良には、複核化能力が低下または喪失した分裂子が関与することが示唆されている。このため、分裂子の複核化能力が喪失するメカニズムを解明する必要がある。ここでは、まず分裂子に関する基礎的知見を得るために、菌糸の培養温度が発芽分裂子の表現型に与える影響について検討を行った。

II 試験方法

親株の培養温度の異なる分裂子は、(2)－②で分離した分裂子由来一核菌糸を用いた。MYPG斜面培地に分離した分裂子由来一核菌糸の核相と核型を確認後、直ちに菌糸伸長速度と菌糸体重量の測定および菌叢型の確認を行った。菌糸伸長速度の測定はMYPG平面培地で行った。菌糸体重量はMYPG液体培地を用い、培養15日目に予め乾燥重量を測定したろ紙に収菌し、ろ紙ごと乾燥して菌したい重量を算出した。

また、(2)－②において、P株を接種した平面培地を30℃と25℃で培養したときに生じた異なる菌叢部分の菌糸を直径5mmのコルクボーラーを用いMYPG斜面培地に分離した。分離菌株の核相と核型を(2)－②と同様の方法で確認し、脱二核化菌株について直ちに菌糸伸長速度と菌糸体重量の確認を行った。

Ⅲ 具体的データ

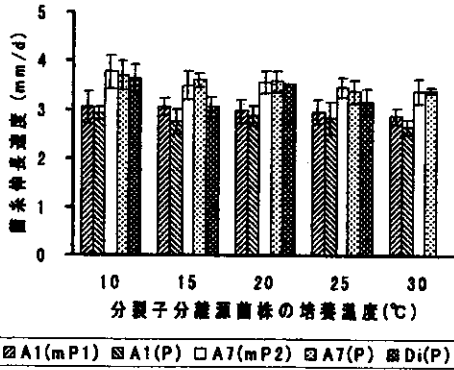


図-1 分裂子を分離した菌株の培養温度と分裂子の核型別菌糸伸長速度

脚注:

- A1 (mP1) : mP1株から生じたA₁核を有する分裂子由来菌株
- A1 (P) : P株から生じたA₁核を有する分裂子由来菌株
- A7 (mP2) : mP2株から生じたA₇核を有する分裂子由来菌株
- A7 (P) : P株から生じたA₇核を有する分裂子由来菌株
- Di (P) : P株から生じた二核菌糸

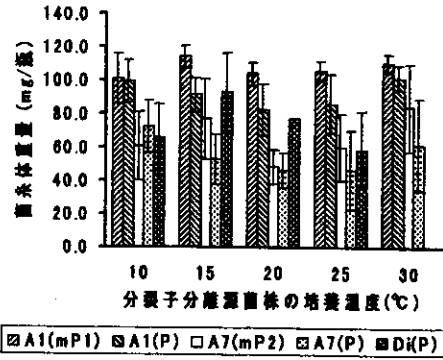


図-2 分裂子を分離した菌株の培養温度と分裂子の核型別菌糸体重量

脚注: 図-1と同様

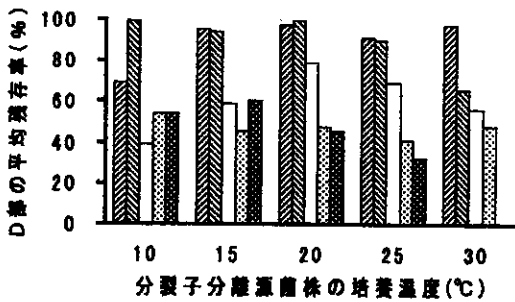


図-3 平面培地における分裂子由来菌糸の気中菌糸が濃密または密な菌叢部 (D部) の残存率

脚注: 図-1と同様

表-1 平面培地におけるセクター分離株の分離部と核相 (P株)

培養温度	培地番号	D部	M部	F部
30℃	3	S1, S2	S3, S4	S5, S6
	4	S7, S8	S9, S10	S11, S12
	5	S13, S14	S15, S16	S17, S18
	6	S19, S20	S21, S22	S23, S24
25℃	4	S25, S26		S27, S28
	6	S29, S30	S31	S32, S33

脚注: 太字が脱二核化株。下線付きがA₇核、下線無し (S17) がA₁核。
 D部: 気中菌糸が濃密または密な部分
 M部: 気中菌糸がやや粗な部分
 F部: 気中菌糸が粗で扁平な部分

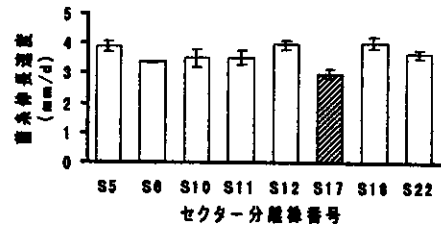


図-4 脱二核化したセクター分離株の菌糸伸長速度

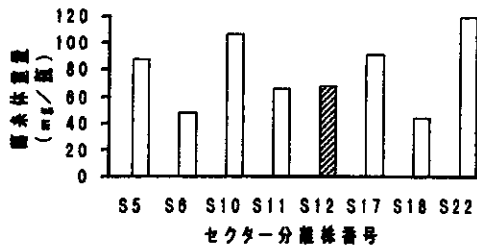


図-4 脱二核化したセクター分離株の菌糸体重量

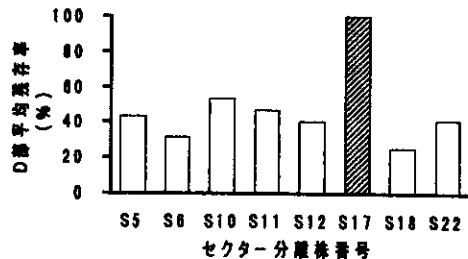


図-5 平面培地における脱二核化したセクター分離株の気中菌糸が濃密または密な菌叢部 (D部) 平均残存率

Ⅳ 今後の問題点

P株は、30℃の培養温度では発芽分裂子数が低く、かつ分裂子の選択性の高い核と脱二核化株の核型が異なった。この結果結果からは、発生不良と分裂子の関連性が示されなかった。

21. ナメコ栽培に関する研究

(2)－④ ナメコ発生不良の原因解明（菌糸の培養培地が脱二核化に与える影響）

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

結果の概要

- (1) 二核菌糸P株の完全培地における菌糸伸長速度は、前培養培地が最小培地より完全培地の場合に速い傾向が認められた。しかし、前培養前の培地組成は、菌糸伸長速度に対する影響が認められなかった。（図－1）
- (2) 菌糸伸長測定時におけるP株の脱二核化の危険率は、完全培地のみで植え継いだ場合に最も高く、前培養および前培養前ともに最小培地で植え継いだ場合に低かった。また、分離株50株中、脱二核化菌糸株38株は、全てA₇の核型であった。（表－1）
- (3) 二核を維持した12分離株と脱二核化した38分離株の平均菌糸伸長速度は、それぞれ3.12, 3.21mm/dで有意な差が認められなかった（図－2）。平均菌糸体重量は、二核を維持した分離株が76.2mg、脱二核化株が53.1mgで有意差（ $\alpha=0.5\%$ ）が認められた。（図－3）
- (4) 分離源菌株別の発芽分裂子数は、異常脱二核化菌糸が高い傾向がみられた。（図－4）
- (5) 異常脱二核化菌糸から生じた分裂子は、扁平な菌叢部分から生じた分裂子および菌叢の周縁部から分離した脱二核化菌糸から生じた分裂子より、菌糸伸長速度が速く（それぞれ $\alpha=0.1\%$ ）右傾型の分布を示した。扁平な菌叢部から生じた分裂子の菌糸体重量は、異常脱二核化菌糸および周縁部から分離した脱二核化菌糸から生じた分裂子より、小さかった（それぞれ $\alpha=0.5\%$ ）。（図－5）
- (6) P株は、完全培地での成育過程において菌叢の周縁部でA₇核に脱二核化し、一部分は菌糸蔓延後も複核化せず扁平な菌叢のセクターを生じた。これに対し、最小培地では気中菌糸が粗な菌叢を示したが、菌叢周縁部の脱二核化は一部のみで、菌糸蔓延後は全ての部分が複核化した。（図－6, 7）

I 目 的

脱二核化を伴うナメコ発生不良には、複核化能力が低下または喪失した分離子が関与することが示唆されている。このため、分裂子の複核化能力が喪失するメカニズムを解明する必要がある。ここでは、まず分裂子に関する基礎的知見を得るために、菌糸の培養培地が脱二核化に与える影響について検討を行った。

II 試験方法

供試株はmP1株（A₁因子を有するAde⁻株）とmP2株（A₇因子を有するMet⁻株）を構成一核菌糸とするP株とした。P株を完全培地（MYPG）と最少培地の2種の培地に接種し、さらにそれぞれの培地で培養した菌糸を2種の培地に接種し4通りの前培養を行った後、完全培地に接種し菌糸伸長速度を測定した。菌糸伸長速度を測定した培地6枚中3枚について、菌叢の異なるD部（気中菌糸が濃密または密）、M部（やや粗）、F部（粗で扁平）から直径5mmのコルクボーラーを用いて菌糸を分離し4種の栄養検定培地と検鏡により核相および核型を調べ、菌糸伸長速度と菌糸体重量の測定を(2)－②と同様に行った。また、分離株No13については、(2)－②と同様の方法で分裂子を分離し、菌糸伸長速度と菌糸体重量を測定した。

一方、P株を完全培地と最少培地に接種し、2～3日おきに21日間菌糸先端部分をマークするとともに、各マーク位置（マーク日毎）から継時的に菌糸を分離し菌叢型を確認した。分離株は、核相および核型を調べるとともに、菌糸周縁部の脱二核化菌糸の一部について、前述の異常脱二核化菌糸No13と同様に分裂子の菌糸伸長速度と菌糸体重量を測定し、異常脱二核化菌糸と同縁部の脱二核化菌糸の分裂子の表現型を比較した。

Ⅲ 具体的データ

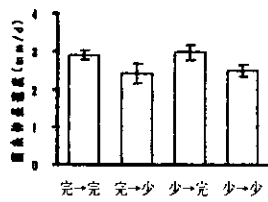


図-1 接種前の培養培地が菌糸伸長速度に与える影響

脚注：
菌糸伸長速度は完全培地で測定した。矢印左側が前培養前、右側が前培養培地を示す。完は完全培地、少は最少培地を示す。

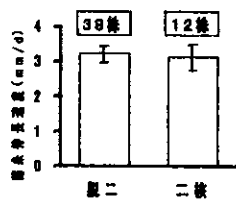


図-2 脱二核化および二核のセクターの平均菌糸伸長速度

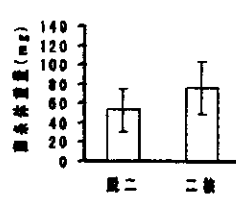


図-3 脱二核化および二核のセクターの平均菌糸体重量

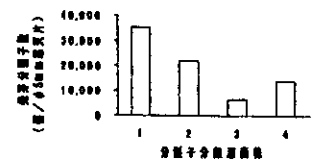


図-4 分離源の菌株と発芽分裂子数
凡例：
1:異常脱二核化部分離菌株
2:周縁脱二核化部分利菌株(完全培地5日目)
3:周縁脱二核化部分利菌株(完全培地12日目)
4:周縁脱二核化部分利菌株(最少培地15日目)

表-1 セクター分離株の菌株番号と核相および核型

前培養前	前培養	培地番号	分離源の菌叢		
			D	M	F
完全	完全	1	1	2	3,4
		3	5	6	7,8
		6	9	10	11,12
	最小	1	13	14	15,16
		2	17	18	19,20
		3	21	22	23,24
最小	完全	1	25	26	27,28
		3	29	30	31,32
		6	33	34	35,36
	最小	1	37	38	39,40
		2	41	42,43	44,45
		6	46	47,48	49,50

注意：太字の菌株番号は二核菌糸、斜体は脱二核化菌糸 (A7核)

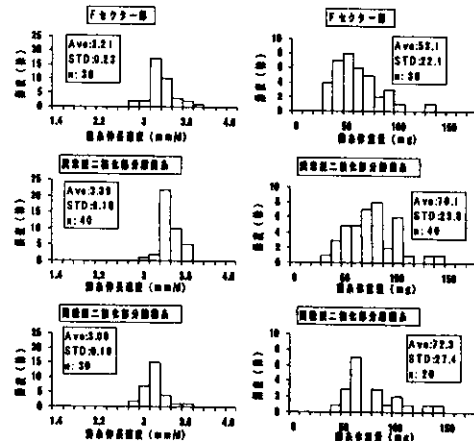


図-5 分離源菌糸の異なる分裂子における菌糸伸長速度と菌糸体重量分布

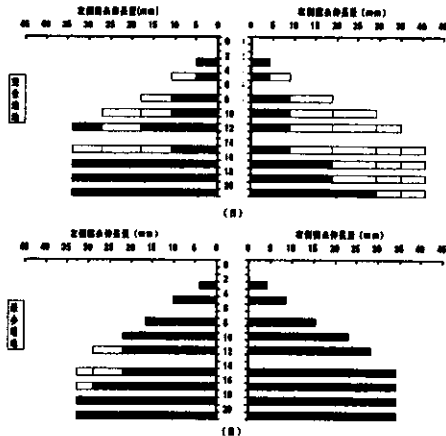


図-6 P株の菌糸伸長過程における菌叢周縁部の脱二核化

脚注：黒色部は二核、白色部は一核 (A7核)

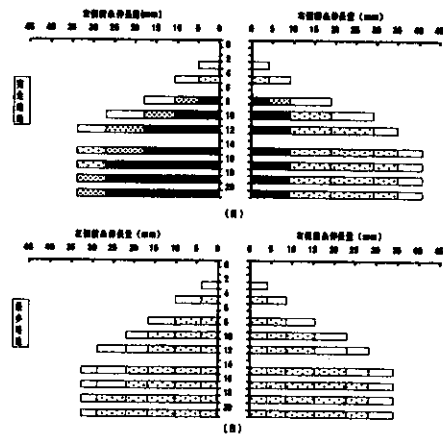


図-7 P株の菌糸伸長過程における菌叢周縁部の菌叢の変化

脚注：黒色の濃淡は、気中菌糸の濃淡 (5段階) を表す。

Ⅳ 今後の問題点

P株の異常脱二核化は、菌糸の生育過程に菌叢周縁部でA7核に脱二核化し、菌糸蔓延後にも複核化されないことにより生じる可能性がある。菌糸伸長速度が速くなった異常脱二核化部から異常分裂子が生じると推定される。P株は、最少培地による植え継ぎにより、脱二核化の危険性が低下した。これらの結果から、構成一核菌糸が栄養要求株でない場合でも、二核菌糸と構成一核菌糸の培養特性の組み合わせと培養条件を検討することにより、脱二核化の危険性の低い菌株を作出できる可能性を見いだした。

22. きのご菌糸の変異判別技術の開発

(1) ① きのごにおける変異判別技術の開発 (ナメコ異常脱二核化菌糸の遺伝様式の解明)

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成8年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部 ○熊田 淳・竹原太賀司		

結果の概要

- (1) 脱二核化した発生不良菌株の複核化能力の喪失と菌叢型は、この菌株の核により複核化された菌糸、およびこの複核化菌糸の F_1 株と戻し交配株の担子胞子に由来する一核菌糸に遺伝した。
- (2) S33株における複核化能力の喪失が1遺伝子座の変異と仮定すれば、単胞子株において期待される複核化能力を有する株と喪失した株の分離比は、P株が1:1、 F_1 株 (Pb97×Pb33) が1:0、 B_1 (S33) 株 (Pb97×S33) が1:1となる。また、独立した2遺伝子座の変異と仮定すれば、P株の単胞子株は4種の遺伝子型が生じて見かけ上1:3の表現型に分離し、 F_1 株 (Pb97×Pb33) が1:0、 B_1 (S33) 株 (Pb97×S33) が1:3に分離する。観察値を χ^2 検定した結果、P株と F_1 株は、いずれも1:1の仮説は棄却されたが、1:3の仮説から有意にずれていなかった。 B_1 (S33) 株は、1:1と1:3の仮説のいずれも棄却された。すなわち、P株の結果は、2対の因子の仮説が成立するが、この仮説から期待される F_1 株と B_1 (S33) 株の分離比が観察値と一致しない。したがって、複核化能力喪失の遺伝様式は、メンデルの法則では説明できない。また、扁平な菌叢は、多因子形質の遺伝様式を示した。
(表-1)
- (3) 複核化能力を有した担子胞子に由来する一核菌糸は、分離後1か月程度で急速に複核化能力が喪失した。また、 F_1 株、戻し交配株、 F_2 株は、大部分の株が1年以内に脱二核化し (図-1)、扁平な菌叢に変化した。これらの現象は、感染症に類似した。
- (4) 以上のことから、複核化菌糸を構成する単核菌糸体の複核化能力の喪失は、脱二核化を伴う発生不良の原因の一つと考えられる。複核化能力の喪失には、菌糸の接合時に供与核とともに相手核側に移動可能な細胞質物質、あるいは細胞物質と核・mt-DNAの相互作用が関与する可能性が示唆された。

I 目 的

本試験では、発生不良の進行により生じた脱二核化菌糸に生じた複核化能力と子実体形成能の喪失が遺伝的変異であるかを明らかにすることを目的とする。

II 試験方法

(1) 親株、 F_1 株、戻し交配株、 F_2 株の作出方法

交配型因子 A_1 の複核化能力を有する一核菌糸mP 1株を、 A_2 因子の異常脱二核化菌糸S33株 (異常脱二核化株: 複核化能力と子実体形成能が喪失) により複核化した。複核化菌糸 (以下P株とする) に形成された子実体の1個から、希釈平板法により単胞子株を得た。

P株の単胞子株Pb 1～Pb98株について、2種のテスター株を用い、単胞子株の複核化能力を確認した。テスター-S33株により複核化したPb65, Pb81, Pb97側、テスター-mP 1株により複核化したPb31, Pb33, Pb59側の計6複核化菌糸をMYPG斜面培地に分離し、戻し交配株 [以下S33株による戻し交配株を B_1 (S33)株、mP 1株による戻し交配株を B_1 (mP 1)株とする] とした。また、この6株を交配型因子の異なる組み合わせでPDA平面培地に接種し、複核化菌糸 F_1 株を得た。 F_1 株6株 (Pb97×Pb33, Pb97×Pb33, Pb97×Pb31, Pb97×Pb59, Pb89×Pb31, Pb31×Pb19: 以下下線は分離部分を表す)、 B_1 (mP 1)株3株 (、 B_1 (S33)株3株、計12株について、子実体形成能を確認し、 F_1 株 (Pb97×Pb33株)、および B_1 (S33)株 (S33×Pb97株) から希釈平板法により単胞子株を得、2種のテスター株を用い、単胞子株の複核化能力を検定した。 F_1 株の単胞子株は、さらに19系統による群内交配を行い、50株の F_2 株を得た。

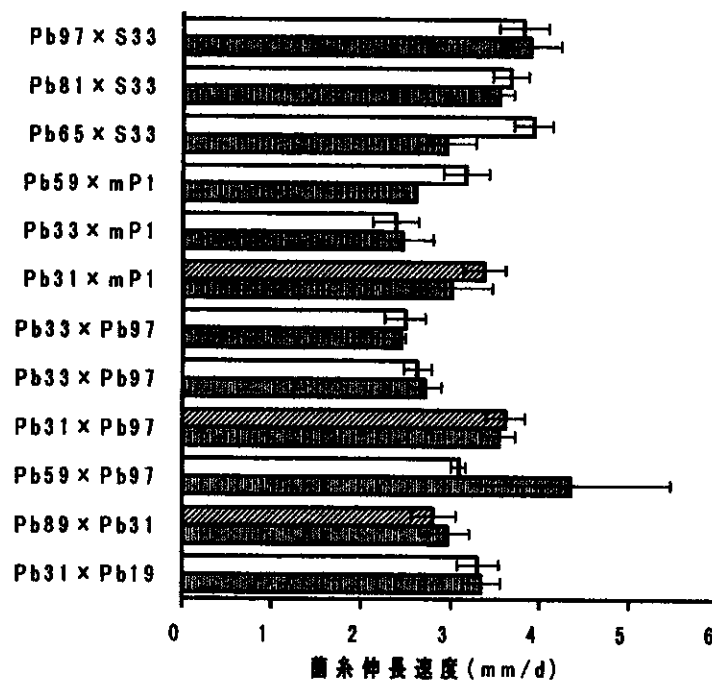
(2) P株、F₁株、B₁ (mP1)株、B₁ (S33)株における脱二核化の確認

P株、F₁株6株、B₁ (mP1)株3株、B₁ (S33)株3株は、MYPG斜面培地を用い、6か月間隔で植え継ぎを行い、4℃暗黒下で保存した。植え継ぎ時に、クランプ結合の有無によりコロニー全体の脱二核化を判断した。PDA平面培地で異常脱二核化した菌糸を分離し、単孢子株と同様の方法で交配型因子を確認した。

Ⅲ 具体的データ

表一 単孢子株における交配能と交配型因子

菌株	交配型因子	受容核となる能力		計(株)
		有り(株)	無し(株)	
P株	A1	3	9	12
	A2	7	28	35
	不明	0	2	2
	計	10	39	49
F ₁ 株	A1	2	9	11
	A2	5	23	28
	不明	0	6	6
	計	7	38	45
B ₁ (S33)株	A1	1	12	13
	A2	1	25	26
	不明	0	6	6
	計	2	43	45



図一 F₁株における植え継ぎ前と2回目の植え継ぎ時における株菌糸伸長速度と核相
 凡例：格子は植え継ぎ前、斜線と白抜き（脱二核化）は2回目の植え継ぎ時の菌糸伸長速度を表す。
 注意：植え継ぎはMYPG斜面培地で6か月毎に行った。

Ⅳ 今後の問題点

異常脱二核化を伴う発生不良には、二核菌糸を構成する単核菌糸の複核化能力の喪失が関与することが明らかとなった。単核菌糸の複核化能力の喪失は、菌糸の接合時に供与核とともに相手核側に移動可能な細胞質物質、あるいは細胞物質と核・mt-DNAの相互作用が関与する可能性が示唆されたが、そのメカニズムは不明である。したがって、ナメコ菌株の安定性を向上させるためには、単核菌糸体の複核化能力が喪失するメカニズムを解明する必要がある。

22. きのご菌糸の変異判別技術の開発

(1)ー② きのごにおける変異判別技術の開発（分裂子由来一核株の再二核化が栽培特性に与える影響）

予 算 区 分	国 庫	研 究 期 間	平成8年～平成10年
担当部及び氏名	林 産 部 ○熊田 淳・竹原太賀司		

結果の概要

- (1) 子実体収量と子実体収穫日数（培養終了時から子実体収穫時まで要した日数）は、 χ^2 -分布検定（ $P < 0.001$ ）の結果、いずれも再二核化株と1P株の分布が同一とみなされなかった。再二核化株の平均収量は、1P株より22%低下し（ $\alpha = 1\%$ ）、子実体を形成しない株が2株出現した。再二核化株の平均子実体収穫日数は、1P株より5.8日遅延した（ $\alpha = 1\%$ ）。再二核化株の菌糸伸長速度分布（ $P < 0.001$ ）と菌糸体重量分布（ $P < 0.01$ ）は、いずれも1P株の分布と同一とみなされなかった。再二核化株は、1P株より平均菌糸伸長速度が24%速く（ $\alpha = 1\%$ ）、平均菌糸体重量が24%小さかった（ $\alpha = 5\%$ ）。（図-1）
- (2) mP1株から生じた分裂子由来の A_1 核を有する一核菌糸の再二核化株は、mP2株と複相核の1P株由来の一核菌糸の再二核化株より、子実体収穫時期の遅延（ $\alpha = 1\%$ ）と収量低下（ $\alpha = 5\%$ ）の程度が大きかった（図-2）。また、再二核化株の子実体収量と子実体収穫日数は、再二核化に用いた菌糸の核相間に差が認められなかった（図-3）。
- (3) 交配により受容核側に二核化が認められた確率は、 A_1 核を有する分裂子由来一核菌糸およびmP2株が34.6%と30.8%、 A_1 核を有する分裂子由来一核菌糸およびmP1株が95.2%と80.6%であった。一方、 A_1 核を有する分裂子由来一核菌糸の再二核化株において、子実体収量低下と子実体収穫時期の遅延が認められたのは、 A_1 核側の交配能が異常な場合に接触部から分離した株であり、 A_1 核側の交配能が正常な場合はこの傾向は認められなかった。（図-4）
- (4) 以上の結果、および複相核から生じた分裂子由来の一核菌糸において栄養要求性の組み換え型が認められなかったこと（福島県林業試験場業務報告：平成8年度62-62、平成9年度98-99）から、今回の分裂子の再二核化株の表現型の変化は、複相核またはダイモン交配による組み換えよりも、交配能に異常が生じた A_1 核を有する細胞の影響が大きいと判断される。

I 目 的

分裂子由来の一核菌糸を元の二核菌糸とダイモン交配した菌株では、表現型が元の二核菌糸と異なる株が多発した¹⁾。複相核は、体細胞組み換えにより分裂子に変化が生じる可能性が指摘されている。また、ダイモン交配では、3種の核の中での組み換えが報告されている。本試験では、この2種の組み換えが再二核化株の表現型の変化に関与する可能性を検討した。

II 試験方法

分裂子の分離源は、 A_1 の交配型因子を持つアデニン要求株（以下mP1株）と A_7 の交配型因子を持つメチオニン要求株（以下mP2株）の一核菌糸、及びその交配株（以下P株：mP1側から分離）とした。既報（平成8年度福島県林業試験場報告、62-63）により得られた、各々の一核菌糸から生じた A_1 、 A_7 核を有する分裂子由来の一核菌糸、二核菌糸から生じた A_1 、 A_7 、二核の計5種類の分裂子由来の菌糸を相互に交配した。また、4種類の分裂子由来の一核菌糸を、発生源のmP1、mP2、1Pにより交配した。交配により得た再二核化株108株について、栽培試験を行うと同時に、菌糸伸長速度と菌糸体重量を測定し、菌叢型を確認した。

III 具体的データ

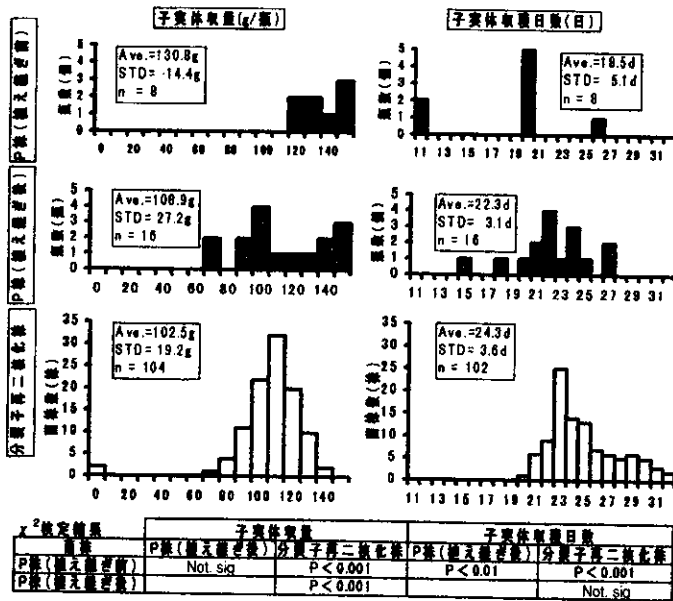


図-1 再二核化菌株と分生子分離源菌株における子実体収量と子実体収穫日数の分布

脚注：子実体収穫日数は、培養終了から1回目の子実体収穫までに要した日数

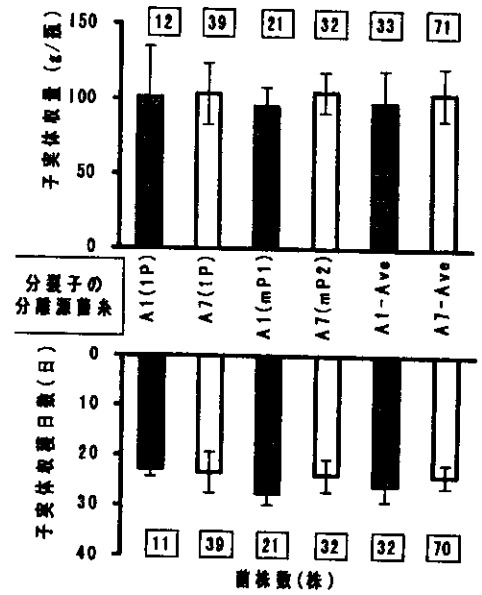


図-2 再二核化分生子の分離源菌株別平均収量および平均子実体収穫日数

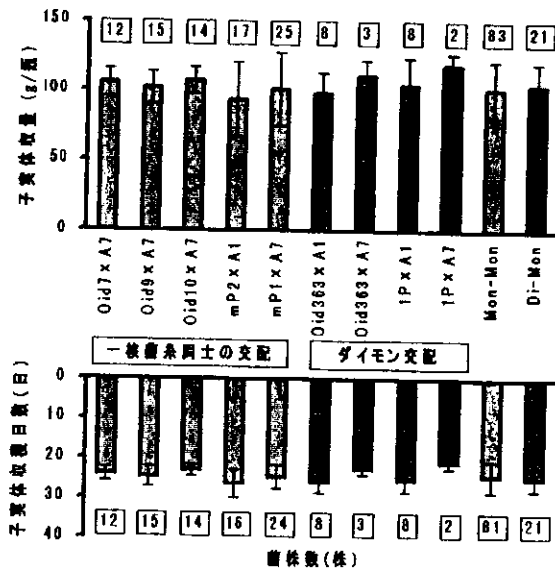


図-3 再二核化に用いた菌株別平均子実体収量および平均子実体収穫日数

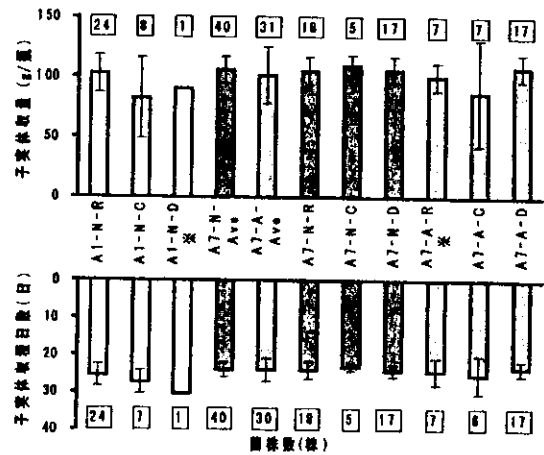


図-4 交配時の分離位置とクランプ結合の有無別平均子実体収量および平均子実体収穫日数

脚注：
 A1: A1Ade (再二核化された分生子)、A7: A7Met (再二核化された分生子)
 N: 再二核化された分生子からみて受容核側にクランプ結合有り
 A: 再二核化された分生子からみて受容核側にクランプ結合無し
 Rec: 受容核側、Con: 接触部、Don: 供与核側
 ※: 分生子由来一核菌糸は複数の菌株によって再二核化されたが、その内1回でも受容核側にクランプ結合が認められない株は「A」とみなした。したがって、「A」とみなした菌株にも再二核化された菌株が存在する。

IV 今後の問題点

今回の分生子の再二核化株の表現型の変化は、複相核またはダイモン交配による組み換えよりも、交配能に異常が生じたA₇核を有する細胞の影響が大きいと判断された。したがって、今後、単核菌糸体の複核化能力の喪失のメカニズムを解明する必要がある。

23. 野生きのこ栽培に関する研究

(1) ①薬用きのこ栽培技術の確立（マゴジャクシ栽培試験）

予算区分	県 単	研究期間	平成9年～平成13年
担当部及び氏名	林産部 ○青野 茂・熊田 淳		

結果の概要

- (1) 栽培袋数に対する収穫袋数の割合は、ふすまの添加割合が高くなるに従って低くなった。スギと広葉樹おが粉の比較では10：2区でスギの方が低かった。原因は主にトリコデルマの発生によるものであった。
- (2) 1袋当たりの子実体発生個数を、傘を形成した完全子実体と傘を形成しない不完全子実体に分けると、スギと広葉樹で完全子実体数に差がみられなかったが、不完全子実体数は広葉樹が多かった。
- (3) 1袋当たりの発生生重量はスギ、広葉樹とも10：2区で大きい傾向がみられた。
- (4) 子実体の傘の大きさは横7cm、縦5cm程度で差はみられなかった。
- (5) 原木栽培試験はアカマツ、コナラとも今年度は子実体の発生がみられなかった。

I 目 的

きのこ類の食用としての需要は、近年、低迷する傾向にあるが、きのこの持つ効用は食用としてのみならず機能性食品としての価値が注目されている。特に、抗腫瘍性多糖類を多く含むきのこは注目を集めており、需要も期待できるものと思われる。しかし、これらのきのこ類の栽培については未解明の課題も多く、生理的特性の解明と合わせて栽培条件の解明が必要である。ここではアカマツ材の利用が可能なマゴジャクシの栽培技術について検討を行う。

II 試験方法

1. おが粉を用いた袋栽培試験

スギおよび広葉樹おが粉を用いて袋栽培試験を実施した。栄養剤にふすまを用い、容量比で10：1、10：2、10：3に混合した。含水率を66～68%に調整後、フィルター付きPP袋に1kg詰め、120℃で60分間殺菌した。一袋当たり40mlおが粉種菌を接種後、22℃で培養を行った。発生操作は培養40日後に袋の上部を開け、20℃前後の発生室で行った。

2. おが粉栽培試験

長さ90cm、直径10cm程度のアカマツ、コナラ原木を用い原木栽培試験を行った。接種は4月6日におが粉種菌を用いて原木直径（cm）の2倍量接種した。接種後直ちにアカマツ林内に地伏せした。本数は各区30本とした。

Ⅲ 具体的データ

表-1 袋栽培試験収穫調査結果

試験区	栽培袋数	収穫袋数	収穫率 (%)	総発生個数			収穫袋1袋当たりの発生個数		
				完全子実体 (個)	不完全子実体 (個)	計	完全子実体 (個)	不完全子実体 (個)	計 (個)
H-1	12	12	100	20	18	38	1.7	1.5	3.2
H-2	12	7	58.3	13	3	16	1.9	0.4	2.3
H-3	12	1	8.3	1	0	1	1.0	0	1.0
H-4	12	11	91.7	21	35	56	1.9	3.2	5.1
H-5	12	11	91.7	21	55	76	1.9	5.0	6.9
H-6	12	2	16.7	2	0	2	1.0	0	1.0

総発生重量			収穫袋1袋当たりの発生重量			収穫袋1袋当たりの乾重量 (g)	傘の大きさ	
完全子実体 (g)	不完全子実体 (g)	計 (g)	完全子実体 (g)	不完全子実体 (g)	計 (g)		横 (cm)	縦 (cm)
459.3	20.3	479.6	38.3	1.7	40.0 g	9.45	7.3	4.7
326.0	18.3	344.3	46.6	2.6	49.2	10.09	6.7	4.2
26.9	0	26.9	26.9	0	26.9	4.20	7.8	7.7
504.0	76.5	580.5	45.8	7.0	52.8	11.90	5.1	4.0
574.0	99.8	673.8	52.2	9.1	61.3	14.47	6.9	4.3
74.8	0	74.8	37.4	0	37.4	5.80	10.2	4.5

Ⅳ 今後の問題点

マンネンタケに比べると発生量が少ないために発生量増大のための試験を行ってきたい。

23. 野生きのこ栽培に関する研究

(1)－②薬用きのこ栽培技術の確立（コフキサルノコシカケ栽培試験）

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

結果の概要

- (1) 伏せ込み方法別栽培試験の結果、子実体発生ほだ木数は立て伏せ区6本、よろい伏せ区3本、地伏せ区1本で立て伏せ区が多かった。（表－2）
- (2) 子実体の発生個数も立て伏せ区8個、よろい伏せ区が4個、地伏せ区2個と立て伏せ区が多かった。
- (3) 子実体の大きさは立て伏せ区が縦29.5mm、横46.1mmと立て伏せ区が大きかった。
- (4) 原木長さ別栽培試験の接種年の子実体発生はみられなかった。

I 目 的

きのこ類の食用としての需要は、近年、低迷する傾向にあるが、きのこの持つ効用は食用としてのみならず機能性食品としての価値が注目されている。特に、抗腫瘍性多糖類を多く含むきのこは注目を集めており、需要も期待できるものと思われる。しかし、これらのきのこ類の栽培については未解明の課題も多く、生理的特性の解明と合わせて栽培条件の解明が必要である。ここではコフキサルノコシカケの栽培技術について検討を行う。

II 試験方法

1. 原木栽培試験

(1) 伏せ込み方法別栽培試験

長さ90cm、直径10cm程度のコナラ原木を用いて伏せ込み方法の検討を行った。接種は平成9年3月26日におが粉種菌を5個×5～6列の千鳥植えとした。接種後直ちに本場アカマツ林内に地伏せした。本伏せの方法は立て伏せ、よろい伏せ、地伏せとし、各区20本とした。子実体の生育調査は平成10年11月11日に行った。

(2) 原木長さ別栽培試験

長さ90cm、直径10cm程度のコナラ原木を用いて原木長さ別試験を行った。試験区は90cm区、45cm区、33cm区の3区とし、本数は90cm区20本、45cm区40本、33cm区60本とし、接種を平成10年4月6日に行った。接種後直ちに本場アカマツ林内に地伏せした。

2. おが粉栽培試験

- (1) 広葉樹おが粉を用いて培地重量別、ふすま添加割合別に試験を行った。試験区は表－1のとおりである。接種は平成11年2月5日に行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 おが粉栽培試験区

試験区	培地重量	ふすまとの混合割合	栽培袋数
E-1	1Kg	10:1	12 袋
E-2	〃	10:2	12
E-3	〃	10:3	12
E-4	2Kg	10:1	12
E-5	〃	10:2	12
E-6	〃	10:3	12

表-2 原木伏せ込み方法別栽培試験調査結果

試験区	発生ほだ木数 (本)	発生個数 (個)	子実体の大きさ	
			縦 (cm)	横 (cm)
立て伏せ	6	8	3.0	4.6
よろい伏せ	3	4	1.8	3.7
地伏せ	1	2	2.2	3.3

Ⅳ 今後の問題点

おが粉袋栽培は今後子実体の発生調査を行う。また、原木栽培については大径木を用いた試験を行う予定である。

Ⅲ 具体的データ

表-1 接種源の検討

試験区	分生子柄束形成率 (%)			子実体の大きさ (mm)
	8日	10日	13日	
1-1	100			29.2
1-2	94	100		28.1
1-3	0	0	0	0
1-4④	60	82	100	39.4
1-5	100			26.4

表-2 蛹保存方法の検討

試験区	分生子柄束形成率 (%)			子実体の大きさ (mm)
	9日	14日	20日	
常温保存	26	76	90	13.1
5℃保存	100			25.7

表-3 トレイを用いた栽培試験

試験区	調査項目	子実体の大きさ	子実体乾重量
50g区		71.3 mm	38.1 g
75g区		71.2	61.0
100g区		85.9	80.4

表-4 子実体殺菌温度の検討

時間 温度	5分	10分	15分	30分	60分
50℃	+	+	+		
60	+	+	+		
70	+	+	+		
80	+	+	+	+	+
100	+	+	±	±	-
120			-	-	

注) +: 生存 - : 死滅 ±: 1部が生存

Ⅳ 今後の問題点

蛹の保存方法についてさらに検討する必要がある。

24. 林地利用による特用林産物の栽培試験

(1) 山菜類の栽培技術の確立

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成8年～平成12年
担当部及び氏名	林 産 部 ○青野 茂・古川成治		

結果の概要

- (1) 優良系統の生育調査の結果、1㎡当たりの出芽数は1年遅れて植え付けた石川の系統を除くと梁川の系統が多かった。1年間の増殖率は梁川2.6倍、三春3.5倍、本場1.9倍、石川2.5倍であった。葉柄長は本場がもっとも大きく、梁川、三春の系統は変わらなかった。(表-1)
- (2) 孢子由来苗の生育調査の結果、梁川の系統は全て活着したが三春の系統、交配系統は活着率がそれぞれ36.4、77.3%であった。1株の葉柄数は梁川の系統が植え付け時から多く、10月の調査時でも多かった。葉柄長は系統による差がみられなかった。(表-2)
- (3) アクの確認検査の結果、茹でた直後は全ての系統でアクを感じた。1時間水にさらしたものは梁川の緑系統はアクがかなり弱まり、2時間さらすとアクを感じなくなった。これは2日間貯蔵したのもも同様な結果であった。ただし、選抜系統のアクは対照区の本場の系統に比べいづれも弱いものであった。(表-3)
- (4) ゼンマイ孢子由来苗の施肥試験の結果、葉柄数については1500倍区、1800倍区の差がなかったが、濃度が高くなるに従って生育が良好であった。調査期間における増殖率は1500倍区で2.2倍、1800倍区で2.3倍であった。葉柄長についても1500倍区、1800倍区で生育が良好であり、それぞれ139%の成長量であった。(表-4)
- (5) 苗畑におけるゼンマイ施肥試験の結果、2g区と1g区の葉柄数に差があったのみで他は差がみられなかった。期間中の葉柄数の増加率は平均4.6倍、葉柄長の成長量は1.7倍であった。枯損数は2g区、無施肥区で若干多かった。(表-5)

I 目 的

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

II 試験方法

1. ワラビ優良系統の選抜

(1) ワラビ優良系統の生育調査

平成8年～9年にかけて梁川町、三春町、石川町から収集したアクの少ない系統の生育調査を10月28日に行った。

(2) ワラビ孢子由来苗の生育調査

梁川町、三春町から収集した2系統の孢子由来苗と梁川町、三春町の交配系統について苗畑への植え付けと生育調査を行った。苗畑への植え付けは、6月3日に50cm間隔にそれぞれ22本ずつ植え付けた。生育調査は10月28日に行った。

(3) アクの確認検査

梁川町、三春町、本場の系統について、アクの確認検査を行った。採取直後と2日間保存したワラビを用い、茹でた後の水にさらす時間ごとに数名の味覚でアクの確認を行った。

(4) ゼンマイ孢子由来苗施肥試験

昨年施肥試験の結果、最も濃度の低かった1500倍区の成長が最も良かったため、さらに低濃度の試験を実施した。平成9年5月28日に孢子散布して養成した孢子由来苗を平成10年6月4日にジフィーポットに植え付けてふた付きの水切りかご内で管理し、施肥を7月27日に行った。施肥には(6-6-6)のハイポネックス液の1500、1800、2000倍液を用いた。生育を20℃前後の馴化室内で行い、調査を平成11年1月25日に行った。

(5) 苗畑における施肥試験

平成9年7月7日に植え付けたゼンマイ孢子由来苗を用いて施肥試験を行った。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5月14日に行い、調査を10月28日に行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 ワラビ優良系統の生育調査

試験区	平成9年10月		平成10年10月	
	出芽数	葉柄長	出芽数	葉柄長
梁川	34.3 本/m ²	100.3 cm	90.6本/m ²	129.7 cm
三春	15.5	71.4	54.5	129.5
本場	27.3	88.9	52.3	169.0
石川	14	-	35.0	97.8

表-2 孢子由来苗生育調査結果

試験区	6月3日(植え付け時)			10月28日		
	植栽数	葉柄数	葉柄長	生存数	葉柄数	葉柄長
梁川	22 本	9.6 本	3.1 cm	22 本	33.9 本	58.8 cm
三春	22	6.0	3.3	8	17.5	61.8
交配	22	5.3	3.0	17	17.5	60.3

表-3 アクの確認検査結果

調査時期 系統名 さらし時間	採取直後					2日間保存後				
	梁川		三春		本場	梁川		三春		本場
	緑系	赤系	緑系	赤系	緑系	緑系	赤系	緑系	赤系	緑系
直後	+	+	+	+	++	±	+	+	+	++
1時間	±	+	+	+	++	±	+	+	+	++
2時間	-	+	±	+	++	-	+	+	+	++

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

表-4 ゼンマイ孢子由来苗施肥試験調査結果

試験区	成長量		施肥時		調査時	
	葉柄数	葉柄長	葉柄数	葉柄長	葉柄数	葉柄長
1500倍区	2.3 本	24.5 mm	5.1 本	34.1 mm		
1800倍区	2.0	22.9	4.6	31.8		
2000倍区	2.2	21.9	3.4	28.3		
無施肥区	2.3	23.4	2.7	25.7		

表-5 苗畑における施肥試験調査結果

試験区	成長量			施肥時			調査時		
	本数	葉柄数	葉柄長	本数	葉柄数	葉柄長	本数	葉柄数	葉柄長
2g	19 本	2.1 本	12.6 cm	16 本	9.4 本	24.3 cm			
1g	22	1.8	14.2	21	7.6	23.6			
0.5g	26	1.8	12.2	26	8.4	22.6			
無施肥	25	1.8	15.5	22	8.9	23.0			

Ⅳ 今後の問題点

ワラビについては孢子由来苗のアクの確認を行う必要があるとともに、苗畑におけるゼンマイ施肥試験についてはさらに継続して調査する必要がある。

25. 会津桐の栽培技術体系化に関する研究

(1) キリ胴枯れ性病害の総合的防除技術の確立

予 算 区 分	県 単	研 究 期 間	平成8年～平成12年
担当部及び氏名	林 産 部 ○青野 茂・古川成治		

結果の概要

- (1) 植栽方法別接種検定試験の結果、胴枯れ性病害菌の伸長量は南側は種根の直さし区が大きく、北側は普通苗木区が大きかった。(表-1)
- (2) 消石灰散布による抵抗性付加試験では消石灰散布の効果はみられなかった。(表-2)
- (3) Cu、K吸収による抵抗性付加試験では、両区とも水分の吸収が悪く、抵抗性の検定は行えなかった。
- (4) 胴枯れ性病害進入経路確認試験では、無処理区では胴枯れ性病害の侵入はみられなかったが、処理区ではいずれも侵入が認められた。

I 目 的

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

II 試験方法

1. 植栽方法別接種検定試験

- ①試験実施場所 本場苗畑
- ②苗木の種類 ア、種根の直さし イ、普通苗木(地上部を切って植栽) 系統は赤2号を用いた。
- ③植え付け方法 種根の直さしは1.2×1.0m間隔、普通苗木は2m間隔に植え付けた。
- ④胴枯れ性病害接種月日 平成10年12月14日
- ⑤接 種 方 法 地上部から30cmの南側、60cmの北側の順にコルクボーラーを用いて直径5mmの穴を形成層まであけて行った。
- ⑥菌糸伸長量の調査 平成11年3月24日に縦方向の伸長量を測定した。

2. 抵抗性付加試験

(1) 消石灰施与による付加効果試験

- ①試験実施場所 本場苗畑
- ②試験区 ア、消石灰50g施与区、22本 イ、対照区 20本
- ③施 与 時 期 8月11日
- ④胴枯れ性病害の接種時期 平成10年12月14日
- ⑤菌糸伸長量の調査 平成11年3月24日に縦方向の伸長量を測定した。

(2) Cu、K吸収による抵抗性付加効果試験

- ①試 験 方 法 桐切り枝をCuSO₄・5H₂O、KNO₃1%液および水道水にさしつけて発芽させた後胴枯れ性病害菌を接種する。
- ②試験実施場所 生物工学棟馴化室
- ③さし付け時期 平成11年1月27日
- ④接 種 時 期 平成11年3月4日
- ⑤病害伸長調査時期 平成11年3月23日

3. 胴枯れ性病害侵入経路の確認

胴枯れ性病害がどこから侵入するか確認調査を行った。

- ①試験方法 ア、長さ1cmにナイフで表皮切れ込み、イ、長さ1cm、幅1mmで表皮切り取り、ウ、5×5mmに表皮削り取り エ、無処理 の処理を1年生枝に行い、おが粉、ふすま培地に伸ばした胴枯れ性病害菌の中に入れ培養を20℃で40日行った。

Ⅲ 具体的データ

表-1 植栽方法別接種検定試験調査結果

調査項目 試験区	成長量		菌糸伸長量	
	樹高	根元直径	南側	北側
種根の直さし	189.5 cm	45.8 mm	32.4 mm	16.6 mm
普通苗木	175.0	40.0	20.0	27.5

表-2 消石灰施与試験調査結果

調査項目 試験区	成長量		菌糸伸長量	
	樹高	根元直径	南側	北側
散布区	83.5 cm	26.7 mm	26.4 mm	23.6 mm
無散布区	98.0	28.9	24.4	32.2

Ⅳ 今後の問題点

K、Cu吸収による抵抗性付加試験は苗畑等で行う必要があると思われる。

25. 会津桐の栽培技術体系化に関する研究

(2) キリ胴枯れ性病害抵抗性の検定法

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

結果の概要

- (1) 明瞭な多型を示した表-1の13プライマーを用いることにした。東日本地域より選抜した320個体を用いてRAPD分析を行った結果、15個の仮想的遺伝子座について明瞭な多型が観察された。多型的座位におけるバンドの有無に基づき、各表現型を識別した結果、320個体が15タイプに分類された(表-2)。
- (2) 今回の結果は、去年までの要因実験(系統、年度、方位)のデータをまとめたものである。表-3に分散分析表を示した。系統による差はなく、接種年度及び方位について1%の危険率で有意差があった。交互作用については接種年度と方位に5%の危険率で有意差があった。この系統別の接種試験結果をグラフにしたのが図-1である。1997年よりは1998年の方が大きく、北向きより南向きで病斑が大きくなった。図-2に1997年、1998年の11月から4月までの平均気温のグラフを示したが、1998年は1997年より平均気温で1～2℃高く冬暖かい年であった。また、岩手で樹体温度が計られているが南側の温度が北側の温度より2～3℃高いことが示されている。生理機能が完全に低下している休眠期に接種した場合には、気温の高低で病斑の大きさが決まることが示された。

I 目 的

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

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

II 試験方法

1. 試験管内検定方法の確立

(2) 基礎的生理特性の把握

東日本各地より収集した全DNAを鋳型DNAとしてRAPD(random amplified polymorphic DNA)分析を行った。PCR反応溶液組成は、50ng/μlの鋳型DNA、20mMTris-HCl、pH8.3、50mMKCl、2mMMgCl₂、0.1mM各dATP、dCTP、dGTP、dTTP、0.2μMPrimer、0.5unit/μl Taq DNA Polymerase(LIFE TECHNOLOGIES社)である。反応処理は、最初に94℃で2分間変性処理を行った後、変性(94℃、1分)、アニーリング(36℃、1分)、伸長(72℃、2分)の3行程を40サイクル繰り返し、最後に72℃で5分間伸長反応を行った。得られたPCR産物は、2%アガロースゲルを用い50Vで1時間電気泳動を行い、エチジウムブロマイド染色し、UVトランスイルミネーター上で観察した。

2. 検定方法の確立

苗畑で育成した1年生苗を用いて要因試験を行い、病斑の拡大はどの要因に左右されるか確かめるために接種試験を行った。抵抗性育種の可能性についてもあわせて検討した。要因としては、系統(DNAで明確に識別できる4個体)、年度(平成8、9年)、方位(南北)の3つとした。接種方法は、12月上旬に、各系統、方位、接種位置別に5mmのコルクボーラーで形成層に達するように付け傷し、そこに米糠・ふすま培養菌糸(vp-1)を詰め込みビニールテープでまいた。繰り返しは1系統につき2本とした。調査方法は、4月上旬にはく皮して形成層部の褐変の大きさ(長径+短径)/2を測定し、統計処理を行った。

Ⅲ 具体的データ

表一 RAPD分析に使用したプライマーと多型的遺伝子座数

OPJ-4	(1)	OPS-3	(1)	OPR-4	(1)
OPJ-16	(1)	OPI-1	(1)	OPR-19	(1)
OPJ-17	(1)	OPQ-20	(1)	OPAC-13	(1)
OPH-19	(1)	OPM-2	(1)		
OPS-1	(3)	OPO-9	(1)		

() 内は多型的遺伝子座数

表二 RAPD分析による供試材料の分類

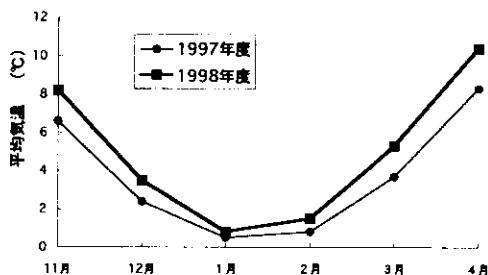
番号	mat-K 遺伝子	RAPDバンドとその位置*														個体数
		J-16 1420	J-17 660	H-19 1400	S-3 1050	Q-20 1500	R-19 2200	S-1 840	S-1 960	S-1 1750	I-1 1220	R-4 1250	M-2 550	J-4 1550	O-9 1040	
D-1	I	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	49
D-2	I	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	4
D-3	I	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	9
D-4	I	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	2
D-5	I	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	18
D-6	II	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	4
D-7	II	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	19
D-8	II	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	93
D-9	II	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	81
D-10	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	7
D-11	II	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	11
D-12	II	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	2
D-13	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	1
D-14	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	8
D-15	II	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	12

*+, バンドあり; -, バンドなし

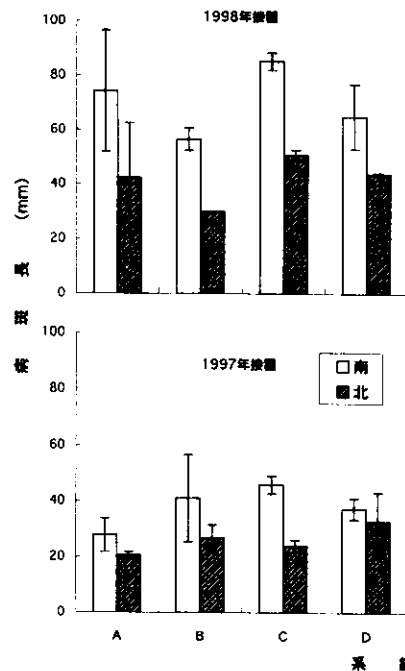
表三 分散分析表

要因	平方和	自由度	分散	F値
A (系統)	746.1	3	248.7	2.63
B (年度)	4608.0	1	4608.0	48.70**
C (方位)	3280.5	1	3280.5	34.67**
A*B	842.1	3	280.7	2.97
A*C	233.6	3	77.9	0.82
B*C	552.7	1	552.7	5.84*
A*B*C	50.4	3	16.8	0.18
R (ABC)	151.4	16	94.6	

** 1%有意; * 5%有意



図一 1997年度及び1998年度の11月から4月までの平均気温



図一 年度及び方位別接種と病斑長の関係

Ⅳ 今後の問題点

会津地方のキリの変異量を推定するために、RAPDバンドの遺伝性を確認する必要がある。また、遺伝子支配されたRAPDバンドを使用し、1回の交配により変異量がどの程度変化するのか把握する必要がある。

〔II〕 教 育 指 導

1. 研修事業

平成10年度に林業試験場において実施された研修は、次のとおり。

項 目	対 象 者	日 数	受講延人数	備 考
【県が主催する研修】				
林業教室	林業後継者	1	39	森林林業セミナー
新作業システムオペレーター育成研修	林業従事者	5	20	
林業改良指導員(新任者)研修	県職員	4	32	
林業改良指導員(森林保護)研修	〃	4	34	
林業改良指導員(林産)研修	〃	3	22	
林業改良指導員(林業機械)研修	〃	2	15	
林業改良指導員(特用林産)研修	〃	3	30	
林業改良指導員(地区主任)研修	〃	2	24	
林業職新規採用職員研修	〃	1	7	
森の案内人養成講座	一般	6	288	
森林病虫害等防除技術研修会	林業従事者	1	155	
【他団体が主催する研修】				
林業基幹労働者育成技術研修	林業従事者	31	159	
木材加工用機械作業主任者技能講習会	〃	4	124	
伐木等の業務に係る特別教育	〃	4	230	
きのこ栽培技術研修会	〃	1	59	
小型移動式クレーン運転技能講習	〃	2	115	
JAS選別格付技士研修	〃	2	50	
玉掛技能講習	〃	2	188	
刈払機作業従事者の安全衛生教育	〃	1	100	
安全衛生指導員研修会	〃	1	30	

2. 視察見学

平成10年度の来場者数は3,407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							
		研 修	視察見学	会議等	きのこ等	保 護	経 営	育 種	育 林
4	58	—	—	48	4	2	—	3	1
5	429	98	—	315	4	2	2	7	1
6	598	172	40	369	2	3	5	5	2
7	411	70	—	304	5	1	27	4	—
8	132	—	4	121	—	3	—	4	—
9	102	56	—	22	18	2	—	3	1
10	167	18	—	22	99	25	—	2	1
11	339	41	—	285	10	—	1	1	1
12	428	49	—	366	3	2	2	5	1
1	270	—	—	262	2	2	—	2	2
2	350	32	10	298	4	—	—	6	—
3	123	—	13	100	1	—	—	8	1
計	3,407	536	67	2,512	152	42	37	50	11

3. 指導事業

年月日	項目	会場	人数	担当者	主催者
10.4.18	「みどりの学校」開校式	原町市	77	川口 知穂	相馬地方森林組合
10.5.16	「みどりの学校」	原町市	27	川口 知穂	相馬地方森林組合
10. 5.19	森林学習(森林の温度・風力・日照)	場 内	10	今井 辰雄	郡山市立安積二中
10. 5.22	みどりの学校	原町市外	16	渡邊 次郎	相馬地方森林組合
10. 5.26	森林学習(森林土壌)	〃	25	〃	〃
10. 6. 9	林業普及指導職員地区別研修	矢祭町外	9	川上 鉄也	県南農林事務所
10. 6. 9	新人林業改良普及員研修	〃	7	〃	県林業振興課
10. 6.29	裏磐梯・吾妻地域自然環境保全修復事業	福島市	6	渡邊 次郎	県環境保全課
10. 6.30	森林学習(育種・森林土壌・病虫害)	〃	23	〃	郡山市立安積二中
10.7.14	森林学習	郡山市	25	川口 知穂	郡山市立安積第二中学
10.7.27	「みどりの学校」	郡山市	27	川口 知穂	相馬地方森林組合
10. 7.30	みどりの学校	大玉村外	20	渡邊 次郎	相馬地方森林組合
10. 8. 1	みどりの学校	原町市外	17	渡邊 次郎	相馬地方森林組合
10. 8. 6~ 10. 8. 7	裏磐梯・吾妻地域自然環境保全修復事業	米沢市外	5	渡邊 次郎	県環境保全課
10. 8.12	樹木の見分け方と森林土壌観察法	西郷村外	5	渡邊 次郎	国立那須甲子少年自然の家
10.8.22	「みどりの学校」	新地町	27	川口 知穂	相馬地方森林組合
10. 8.25	裏磐梯・吾妻地域自然環境保全修復事業	北塩原村	5	渡邊 次郎	県環境保全課
10. 8.29	みどりの学校	葛尾村外	23	渡邊 次郎	相馬地方森林組合
10. 9.24~ 10. 9.25	林業普及指導職員地区別研修	埴町外	9	壽田 智久	県南農林事務所
10.9.26	冬虫夏草の栽培	柳津町	50	青野 茂	福島きのこ同好会
10.10.13	森林学習(森林土壌のできかた)	〃	20	〃	〃
10.10.19	場内視察および広葉樹林の施業	〃	15	〃 外	静岡県韮山森林組合
10.10.23	みどりの学校	丸森町外	45	渡邊 次郎	相馬地方森林組合
10.10.27	森林教室	郡山市	18	渡邊 次郎	安積第2中学校
10.10.29	場内視察	〃	30	斎藤 寛	県南高校社会科研究会
10.11. 5	樹のホームステイ21・モデル推進事業	梁川町	177	渡邊 次郎	県緑化推進委員会
10.11.78	伐採作業の仕方 土壌・植物名の学習	岩瀬村	83	今井 辰雄 外	みんなで創るあぶくまの森協議会
10.12.7	構造用製材JAS選別格付技士研修会	郡山市	26	高橋 宏成	県木材協同組合連合会
10.12.10	種苗生産事業者講習会	郡山市	1	壽田 智久	県森林整備課
11. 1.12	森林教室	郡山市	22	渡邊 次郎	安積第2中学校
11.3.3	桐の需給動向と試験研究について	三島町	30	青野 茂	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品種系統から種苗を長期的、安定的に供給することを目的に、挿し木苗の生産、採種圃の保育管理等の各種事業を実施する。

II 事業内容

(1) 採種圃採穂圃管理事業

① 下刈

スギ採種圃（林試）	2.50ha
スギ採穂圃（林試）	1.67ha
アカマツ採種圃（林試）	0.65ha
スギ・ヒノキ採種圃（大信）	14.11ha

② 消毒

スギ採種圃（林試）	4.17ha
-----------	--------

③ 施肥

スギ採種圃（林試）	4.17ha
スギ・ヒノキ採種圃（大信）	6.11ha

(2) 精英樹クローン養成事業

挿し付け	22,589本
床替え	10,849本

(3) 種子生産対策事業

スギ採種圃GA ₃ 処理（林試）	0.60ha
スギ採種圃GA ₃ 処理（大信）	1.30ha

(4) 整枝せん定事業

スギ採穂圃（林試）	1.67ha
スギ採種圃（林試）	0.83ha
スギ採種圃（大信）	2.53ha

(5) 気象害等抵抗性次代検定事業

次代検定林定期調査	14ヵ所（表-1）
次代検定林標杭設置	14ヵ所
次代検定林材質調査	1ヵ所（関福7号）……調査報告（P.146）※

(6) 育種苗実証試植林事業

設定	9ヵ所（表-2）
5年次調査	9ヵ所（表-3）

表-1 次代検定林調査箇所

農林事務所	5年	10年	15年	20年	計
県北	—	—	—	関福23号 関福24号	2カ所
県中	—	—	—	関福27号	1カ所
県南	—	—	関福32号	関福25号	2カ所
会津	—	関福38号 関福39号	—	関福19号 関福20号	4カ所
南会津	—	—	—	関福21号 関福22号 関福26号 関福28号	4カ所
相双	—	関福40号	—	—	1カ所
計	—	3カ所	1カ所	10カ所	14カ所

表-2 育種苗実証試験植林設定

農林事務所	設定番号	設定場所	樹種	面積	森林所有者
県北	育試82号	伊達郡川俣町大綱木字祖平13	スギ	0.20	大野 達弘
県中	育試83号	田村郡三春町斉藤字大日向240	スギ	0.20	小針 平作
県南	育試84号	東白川郡矢祭町上関河内字音盤沢11-3	スギ	0.20	寺島 崇
相双	育試85号	双葉郡川内村下川内字萩514-1	スギ	0.20	川内長 謙敏
いわき	育試86号	いわき市内郷高野町字北作84	スギ	0.20	高橋 健次
会津	育試87号	耶麻郡熱塩加納村加納字川東太平山1023	スギ	0.20	上野千代喜
会津	育試88号	河沼郡柳津町細八字金子平2700-35	スギ	0.20	日下 衛
南会津	育試89号	南会津郡伊南村白沢字沼の平1418-1	スギ	0.20	伊南長 雅雄三郎
相双	育試90号	相馬郡飯館村二枚橋字町198-1	スギ	0.20	菅野 栄
計		9カ所		1.80	

表-3 育種苗実証試験植林調査（5年次）

農林事務所	設定番号	設定場所	樹種	面積	森林所有者
県北	育試31号	二本松市平石高田3丁目194	スギ	0.20	杉内 鉄幸
県中	育試32号	田村郡船引町大字中山字遠中山494	スギ	0.20	浦山 俊悟
県南	育試33号	東白川郡鮫川村大字赤坂中野字見渡153	スギ	0.20	白坂 政信
いわき	育試34号	いわき市山玉町大平66-23	スギ	0.20	蛭田 洋
相双	育試35号	双葉郡富岡町大字本岡字日向132	スギ	0.20	山田 三良
相双	育試36号	相馬郡小高町川房字広谷地76	スギ	0.20	黒木 敏彦
南会津	育試37号	南会津郡南郷村大字下山字道木74	スギ	0.20	馬場 文夫
会津	育試38号	耶麻郡山都町大字相川字炭屋沢乙2282-30	スギ	0.20	高橋 敏喜
会津	育試39号	河沼郡柳津町大字細八字金子平乙2700-33	スギ	0.20	日下 衛
計		9カ所		1.80	

次代検定林の材質調査

予 算 区 分	国 庫	事 業 期 間	平成9年～平成13年
担当部及び氏名	育 種 部	○壽田智久・川上鉄也	

結果の概要

1. 容積密度、心材及び辺材の生材含水率、心材率、気乾材の心材色、ヤング率のクローン間に有意差が認められ、ブロック間には有意差が認められなかった。
2. 平均年輪幅ではクローン間に有意差は認められず、ブロック間にのみ有意差が認められた。

I 目 的

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

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

II 試験方法

1. 調査地

次代検定林「関福7号」(伊達郡川俣町)

2. 調査方法

(1) 成長形質及び外形的性質調査

3つのブロックより各供試クローンとも3個体ずつ(田村1、西白河4はそれぞれ合計7、6個体)を選び、伐倒前に胸高直径、枝張り(等高線方向と等高線直角方向の2方向を測定するとともに、根元曲がりと幹曲がり)は観察により5段階の指数評価を行った。その後、伐倒してから細り、樹高、枝下高を測定した。

(2) 材質調査

(1)の調査を行った個体を平成11年1月に伐倒し、ヤング率、生材含水率、心材率、心材色、平均年輪幅、容積重を以下の要領により測定した。

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

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

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

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

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

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

Ⅲ 具体的データ

表-1 調査クローン形質調査結果

クローン名	胸高直径 (mm)	枝張り (cm)	傾元		樹高 (m)	枝下高 (m)
			曲がり	曲がり		
石城1号	161.9	307.8	4.9	4.4	11.69	5.42
石城2号	150.9	246.3	5.0	5.0	12.37	7.28
東白川1号	137.1	228.9	5.0	4.9	11.24	6.06
東白川2号	152.1	213.9	4.2	4.8	12.94	6.04
東白川5号	141.8	286.7	4.3	4.2	11.13	4.91
東白川8号	155.4	271.7	4.7	4.3	12.27	6.23
東白川10号	149.4	272.2	4.7	3.7	13.01	6.09
岩瀬1号	154.8	301.7	4.6	4.6	12.76	5.76
田村1号	151.3	306.7	4.9	5.0	11.33	3.97
西白河2号	160.3	316.1	4.7	4.6	11.06	5.03
西白河3号	144.4	280.6	4.9	4.2	11.69	6.19
西白河4号	166.0	276.7	5.0	4.8	11.92	7.18
南会津8号	160.3	255.0	4.9	5.0	14.22	9.19
南会津11号	157.4	232.8	5.0	4.8	12.96	7.76
信夫1号	144.2	342.2	4.1	4.7	9.10	4.11
平均	152.5	276.1	4.7	4.6	11.98	6.08

注) それぞれの値はクローン毎の調査木の平均値。

表-2 調査クローン形質調査結果(細り)

クローン名	細り (mm)									
	0.2m	1.2m	3.2m	5.2m	7.2m	9.2m	11.2m	13.2m	15.2m	
石城1号	90.2	159.7	138.8	115.8	90.8	46.0	40.3	49.0	7.0	
石城2号	69.7	148.0	132.9	116.2	92.1	64.0	44.0	17.0		
東白川1号	58.1	139.1	118.3	92.6	73.7	63.3	29.3	6.0		
東白川2号	173.6	151.9	132.2	116.4	92.6	67.6	36.2	24.8	25.0	
東白川5号	157.4	140.4	124.8	103.9	72.7	63.1	39.3	42.0		
東白川8号	188.4	155.9	138.8	116.6	94.4	52.0	30.8	16.5		
東白川10号	170.8	147.7	134.0	117.6	86.7	62.9	42.5	27.7		
岩瀬1号	168.8	152.4	135.7	113.2	90.8	62.0	42.3	17.0		
田村1号	72.3	151.0	134.4	99.7	73.4	36.6	22.5			
西白河2号	181.7	161.2	138.2	114.9	76.6	44.8	47.0	42.0		
西白河3号	160.4	145.1	126.6	103.7	81.7	51.8	35.5	10.0		
西白河4号	194.3	170.0	157.5	139.8	119.3	92.5	50.7	10.0		
南会津8号	183.8	160.2	140.9	126.4	111.1	90.4	59.9	24.2		
南会津11号	177.8	155.1	143.9	127.8	111.9	74.4	40.2	48.5	46.0	
信夫1号	173.2	143.8	125.9	96.3	38.1	29.7	6.0			

注) それぞれの値はクローン毎の調査木の平均値。

表-3 材質調査結果

クローン名	平均年輪幅		心材率 (%)	心材色	含水率			ヤング率 (tf/cm ²)	容積重				
	長径方向 (mm)	短径方向 (mm)			心材 (%)	白線帯 (%)	辺材 (%)		1~5年 (g/cm ³)	5~10年 (g/cm ³)	10~15年 (g/cm ³)	15~20年 (g/cm ³)	20~25年 (g/cm ³)
石城1号	3.74	3.20	45	2.6	102.0	60.0	219.9	79	0.402	0.333	0.324	0.320	0.315
石城2号	3.54	3.14	44	2.6	118.8	73.3	252.7	95	0.383	0.304	0.298	0.299	0.314
東白川1号	3.59	2.97	38	2.8	119.6	54.2	231.3	87	0.413	0.315	0.288	0.299	0.349
東白川2号	4.05	3.21	50	3.7	100.6	71.7	269.8	73	0.335	0.288	0.284	0.270	0.288
東白川5号	3.44	2.91	48	1.7	153.6	74.9	239.4	96	0.386	0.312	0.300	0.299	0.317
東白川8号	3.97	3.42	49	2.1	209.7	86.4	291.6	81	0.317	0.276	0.247	0.264	0.308
東白川10号	3.44	3.10	43	2.1	136.6	66.8	262.2	90	0.378	0.303	0.291	0.276	0.294
岩瀬1号	3.52	3.22	51	1.9	156.3	69.6	243.1	105	0.386	0.306	0.299	0.295	0.323
田村1号	3.80	2.98	38	2.6	121.0	72.8	268.8	84	0.373	0.305	0.280	0.279	0.301
西白河2号	3.93	3.33	52	1.6	170.6	73.1	252.1	79	0.389	0.308	0.300	0.299	0.307
西白河3号	3.51	2.98	36	3.9	157.0	77.8	265.7	92	0.365	0.282	0.289	0.282	0.285
西白河4号	4.03	3.62	52	2.3	172.0	84.8	282.5	88	0.344	0.266	0.268	0.258	0.276
南会津8号	3.63	3.19	58	4.6	100.0	62.1	263.8	81	0.341	0.268	0.276	0.289	0.318
南会津11号	3.68	3.26	50	2.1	183.4	66.9	261.0	84	0.350	0.274	0.277	0.287	0.306
信夫1号	3.69	3.09	54	1.2	113.8	88.8	207.4	78	0.409	0.333	0.323	0.355	0.337
平均	3.70	3.17	47	2.5	141.0	72.2	254.1	86	0.371	0.298	0.290	0.291	0.309

注) それぞれの値はクローン毎の調査木の平均値。

Ⅳ 今後の問題点

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

2. 東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業

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

結果の概要

1. マツノザイセンチュウによる枯損激害地からアカマツ21本、クロマツ16本を抵抗性候補木として選抜した。
2. 平成11年2月1～9日にかけて3年生クロマツ台木を用いあげ接ぎによる割接ぎ法で抵抗性候補木アカマツ21本・クロマツ16本から採取した穂木を用い50本ずつ接ぎ木した。
3. 既に平成6・7年度において一次検定に合格している抵抗性候補木のアカマツ4個体について二次検定を受けるために接ぎ木を各45～50本実施した。
4. 抵抗性候補木接ぎ木苗に対して8月10日に線虫接種検定を実施したが、8週目に全て枯損した。
5. 暫定採種園の下刈を実施した。
6. 暫定採種園の植栽木形状調査を行ったが、その結果は表-2に示したとおりである。

I 目的

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

II 事業内容

「東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業実施要領」に基づき、候補木の選抜および接ぎ木増殖、さらに一次検定等を行う。

III 実施方法

1. 抵抗性候補木の選抜と穂木の採取
マツノザイセンチュウによる枯損激害地生存するアカマツ、クロマツから抵抗性候補木を選抜し、その個体から穂木を採取する。
2. 抵抗性候補木クローン養成
 - (1) 一次検定に合格したアカマツ候補木から二次検定用に供するクローンを増殖する。
 - (2) 平成10年1月～2月にかけて3年生クロマツ台木を用い、あげ接ぎによる割接ぎ法により抵抗性候補木アカマツ、及びクロマツから採取した穂木を用いクローン養成を実施する。
3. 抵抗性候補木接ぎ木苗への線虫接種検定
平成8年度に接ぎ木によりクローン養成した試料に対して、線虫接種検定を実施する。
4. マツノザイセンチュウ抵抗性暫定採種園の管理及び調査
 - (1) 暫定採種園の下刈を実施する。
 - (2) 植栽木の形状調査を実施する。

IV 具体的データ

表-1 選抜抵抗性候補木一覧表

選抜候補木番号	選抜市町村名	候補木の内容			接ぎ木	接ぎ木	備考
		樹高	直径	枝下高	本数	実施日	
福島-アカマツ-104	双葉郡広野町	10.4m	35.5cm	2.8m	53	11,2,1	割接ぎ法(あげ接ぎ)
福島-アカマツ-105	双葉郡広野町	17.5	53.5	3.3	50	11,2,5	〃
福島-アカマツ-106	双葉郡広野町	16.5	42.0	7.4	50	11,2,5	〃
福島-アカマツ-107	双葉郡広野町	17.5	47.5	8.1	51	11,2,5	〃
福島-アカマツ-108	いわき市	15.0	40.0	4.0	51	11,2,2	〃
福島-アカマツ-109	いわき市	13.0	32.0	4.0	50	11,2,1	〃
福島-アカマツ-110	いわき市	15.0	32.0	7.5	53	11,2,1	〃
福島-アカマツ-111	いわき市	12.0	48.0	6.0	50	11,2,4	〃
福島-アカマツ-112	いわき市	12.0	54.0	2.0	51	11,2,4	〃
福島-アカマツ-115	いわき市	13.0	54.0	7.0	52	11,2,4	〃
福島-アカマツ-116	いわき市	13.0	48.0	9.0	52	11,2,4	〃
福島-アカマツ-117	いわき市	13.0	40.0	6.0	51	11,2,1	〃
福島-アカマツ-118	いわき市	13.0	42.0	6.0	50	11,2,1	〃
福島-アカマツ-119	いわき市	12.0	50.0	6.0	50	11,2,4	〃
福島-アカマツ-120	いわき市	17.0	35.0	7.5	51	11,2,4	〃
福島-アカマツ-121	いわき市	14.0	45.0	8.0	52	11,2,4	〃
福島-アカマツ-122	いわき市	15.0	46.0	4.0	50	11,2,4	〃
福島-アカマツ-123	いわき市	14.0	30.0	4.0	51	11,2,2	〃
福島-アカマツ-124	いわき市	13.0	43.0	6.0	50	11,2,1	〃
福島-クロマツ-49	相馬郡新地町	14.5	36.0	9.1	51	11,2,5	〃
福島-クロマツ-50	相馬郡鹿島町	18.0	44.0	9.2	50	11,2,5	〃
福島-クロマツ-51	相馬郡小高町	19.5	60.0	11.5	50	11,2,3	〃
福島-クロマツ-52	相馬郡小高町	18.0	47.0	12.5	51	11,2,1	〃
福島-クロマツ-53	相馬郡小高町	14.5	34.0	8.6	51	11,2,3	〃
福島-クロマツ-54	双葉郡植葉町	16.5	45.5	2.7	52	11,2,2	〃
福島-クロマツ-55	双葉郡植葉町	16.5	32.5	6.5	50	11,2,3	〃
福島-クロマツ-56	双葉郡広野町	11.0	34.0	5.7	50	11,2,2	〃
福島-クロマツ-57	いわき市	9.0	32.0	2.0	51	11,2,2	〃
福島-クロマツ-58	いわき市	11.0	35.0	5.0	51	11,2,2	〃
福島-クロマツ-59	いわき市	16.0	42.0	5.0	50	11,2,3	〃
福島-クロマツ-60	いわき市	15.0	28.0	6.0	51	11,2,3	〃
福島-クロマツ-61	いわき市	15.5	24.0	8.0	51	11,2,3	〃
福島-クロマツ-62	双葉郡植葉町	16.5	45.5	2.7	50	11,2,3	〃
福島-クロマツ-63	双葉郡植葉町	16.5	32.5	6.5	50	11,2,3	〃
福島-アカマツ-24	いわき市	11.5	28.0	6.0	51	11,2,2	再検定・割接ぎ法(〃)
計 35クローン					1,772		
一次検定合格木一覧							割接ぎ法(〃)
福島-アカマツ-8	いわき市	15.0	28.0	10.0	45	11,2,9	〃 平成6年度合格
福島-アカマツ-23	いわき市	14.5	36.0	7.5	46	11,2,9	〃 平成7年度合格
福島-アカマツ-25	いわき市	9.0	20.0	0.8	50	11,2,2	〃 平成7年度合格
福島-アカマツ-26	いわき市	11.0	26.0	5.0	50	11,2,2	〃 平成7年度合格
計 4クローン					196		

表-2 抵抗性暫定採種圃調査結果(設定時)

No.	クローン名	本数	平均樹高 (cm)	平均根元径 (mm)	平均枝幅 (cm)	球果数 (個)	
						幼	成熟
①	三本木5号	37	80.2	20.6	50.2	7.8	2.3
②	岩手104号	36	76.3	19.6	37.9	0.3	0.1
③	盛岡1号	41	63.9	18.5	37.2	0.6	1.5
④	岩泉101号	40	72.2	18.4	39.0	0.5	0.5
⑤	一関101号	40	75.9	22.1	42.2	0.1	0.6
⑥	上閉伊101号	36	76.4	21.2	45.4	0.3	0.4
⑦	牡鹿102号	38	60.7	17.6	36.9	0	0
⑧	宮城101号	39	72.3	19.1	42.8	0.9	1.2
⑨	北蒲原2号	41	76.6	22.4	50.3	1.2	0.7
⑩	刈羽102号	43	81.1	21.5	48.9	16.4	1.2
⑪	-	-	-	-	-	-	-
⑫	-	-	-	-	-	-	-

3. 多様な優良品種育成推進事業

I 事業内容

優良広葉樹育種推進事業

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

II 実施項目

候補木の穂木、種子採取

養苗

原種の保存

採種林等の設定

III 平成10年度実施内容

1. 候補木調査箇所

福島市土湯温泉町字陣場地内

相馬郡鹿島町大字栃窪字北ノ入地内

伊達郡月舘町大字布川字古屋山地内

東白川郡埴町大字大蔵字仲川地内

福島市岡部字水林地内

2. 選抜した候補木

(1) 樹種 ミズキ 5本

(2) 選抜理由

成長が良好で樹勢が旺盛。

幹が単幹で通直性、完満性及び正円性に優れる。

枝下高が高い。

諸被害を受けていない。

(3) 選抜木の形状等

識別符号	樹高 (m)	長径 (cm)	短径 (cm)	枝下高 (m)	樹幹形状
D36	23	38	36	12	1
D56	23	44	40	5	1
D86	18	36	34	11	1
D91	17	40	36	12	1
D99	15	28	26	11	1

(担当 川上・壽田)

4. 種子採取事業

I 目的

種子採取母樹林より林業用種子を生産し、その品質を管理するとともに計画的な供給をはかる。

II 事業内容

1. 種子の採取

スギ種子 10.0kg (場内スギ採種園)

ヒノキ種子 20.0kg (大信圃場ヒノキ採種園)

2. 種子の管理換え等数量

(1) 貯蔵繰り越し数量

スギ種子 1.9kg

(2) 管理換え数量

スギ種子 33.0kg、ヒノキ種子 25.0kg、アカマツ種子 2.0kg 計 60.0kg

(3) 売り払い数量

90.0kg

(4) 廃棄数量

0.0kg

(5) 貯蔵数量

スギ種子 1.9kg

3. 種子発芽鑑定

平成10年度の種子発芽鑑定取り扱い件数は、表-1のとおり。

表-1 種子発芽鑑定取り扱い件数

事務所名	スギ	ヒノキ	アカマツ	計
県北		1		1
相双	1	1	1	3
いわき		1		1
会津	1			1
林試	2	1		3
合計	4	4	1	9

(担当 川上)

〔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

当场では、国土地理院発行の五万分の地形図「関・桑折」図葉38,700haのうち福島県にかかる福島市・桑折町・国見町および梁川町の林野土壌について、現地調査と既存の資料を活用して土壌図・土壌断面柱状図・横断図・代表断面位置図・ならびに同説明書を作成し、農地土壌については農業試験場が担当し、両方で連携しながら「関・桑折」の土壌図として農地計画課国土調査係へ別途報告するものである。

関・桑折図葉の森林土壌の特徴は、図葉の東半分を占める阿武隈山地では古期花崗閃緑岩、玄武岩、凝灰岩、花崗岩、安山岩および砂岩が介在し、図葉の西側は広く古期花崗閃緑岩、凝灰岩、凝灰岩質砂岩・泥岩を主体に流紋岩、黒色片岩も出現している。

土壌はこれらを母材として、図葉内の山腹斜面や下部に広範囲に褐色森林土がみられ、奥茂庭の高標高下にはポドゾル化土壌が、また、保原・梁川町の玄武岩周辺部には一部赤色化した赤色土壌が認められる。

土壌生産力は一般的に低～中庸で、林地の生産量も一部を除き低い。

近年、この地域でも摺上ダムを始めとして水需要や自然災害に対する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・樹園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ろう。

(担当 今井・渡部・斎藤)

			飯豊山			関 (10)	桑折 (10)	角田 (61)	
			大日岳	熱塩	吾妻山	福島 (56)	保原 (61)	相馬中村 (63)	
		御神楽岳	野沢	喜多方 (50)	磐梯山 (51)	二本松 (57)	川俣 (62)	原町 (1)	大みか (1)
守門岳	只見	宮下 (53)	若松 (47)	猪苗代湖 (46)	郡山 (42)	常葉 (6)	浪江 (2)	富岡 (2)	
須原	小林	針生 (54)	田島 (52)	長沼 (60)	須賀川 (58)	小野新町 (7)	川前 (3)	井出 (3)	
八海山	檜枝岐	糸沢 (55)	那須岳	白河	榎倉 (59)	竹貫 (8)	平 (4)		
鷹原	鷹ヶ岳	川治		大田原 (9)	塙 (9)	川部 (9)(5)	小名浜 (5)		
					大子 (9)	高萩 (9)			

※ () は調査年度

2. 松くい虫特別防除事業に伴う安全確認調査

I 目的

松くい虫特別防除（空中散布）に伴う薬剤散布が、植生および森林昆虫類等の自然環境に及ぼす影響について調査する。

II 事業内容

白河市字菅生館地内（南湖公園）の空中散布実施区域内外に調査区を設け、平成10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

(担当 武井・川口)

3. 酸性雨等森林衰退モニタリング事業

I 目的

近年、欧米諸国をはじめとして酸性降下物による森林被害が問題となっているが、我が国において酸性の降雨が観測されており、森林への影響が懸念されているところである。

本事業は、平成2～6年度にかけて全国の森林を対象に実施された「酸性雨等森林被害モニタリング事業」の第2期目事業（平成7～11年度）であり、先に設定した調査定点において再度調査を行い、森林の衰退状況を経時的に把握することを目的とする。

II 事業内容

調査は、「酸性雨等森林衰退モニタリング事業実施マニュアル」に基づき実施した。

平成10年度に調査を実施した林分は表-1のとおりである。

表-1

調査地名	所在地	樹種
会津小林	南会津郡只見町大字大倉字余名沢入338-10	スギ
飯 樋	伊達郡川俣町飯坂字上切伏1	スギ
岩代福良	郡山市湖南町福良字上原7175-3, 4	スギ
上 蓬 田	石川郡平田村西山字北田154-3	スギ
原 町	原町市大谷字砂利99	スギ
東 館	東白川郡塙町木野反字木反沢61-1	スギ
柳 津	耶麻郡西会津町睦合字松原甲21	スギ

(担当 武井・在原)

4. 林業技術体系化調査

I 目 的

県が実施している林木育種事業の主な内容と、育苗技術を紹介するビデオを製作する。

II 事業内容

次の項目について、ビデオを製作した。

1. 精英樹クローン養成事業の作業手順とクローン苗養成技術
2. 種子生産対策事業に関する作業手順（ジベレリン処理・種子採種・選別・発芽鑑定）
3. 東北地方マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業に関する作業手順
4. その他の林木育種事業の紹介

（担当 川上・壽田）

〔V〕 管 理 関 係

1. 場管理

(1) 場内管理

- ア. 試験林外構工事
生垣40m、コンクリート保護柵64.5m
- イ. 林業試験場管理工事
研修寮 ~ 屋上及び外壁補修
敷地内陥没箇所の埋め戻し
- ウ. 木材試験棟建設 399.73㎡

(2) 試験研究用機器の整備

- ア. 赤外線画像装置 一式
- イ. 多光源分光測色計 一式
- ウ. フォークリフト 1台
- エ. 実大製材品強度・木材引張強度試験機 1台
- オ. 恒温恒湿装置（冬虫夏草用）一式
- カ. XYクレーン 1台
- キ. グレーディングマシーン 1台
- ク. 木材乾燥機 1台
- ケ. 耐力壁面せん断試験機 1台
- コ. 恒温恒湿器 一式
- サ. ウェザーメーター 一式

(3) その他

- ア. その他、施設及び機器等について保守、保全業務を委託した

2. 試験林・指導林事業

I 目的

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

II 事業内容

1. 本場試験林

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

(1) 直営事業

道路沿いの展示林を主に試験林13.66haを嘱託員が下刈、剪定を実施した。

(2) 請負工事

試験林外構工事（4林班それぞれ1小林）生垣工（マサキ）40mとコンクリート保護柵70.5mを実施した。
(担当 渡部)

(3) 委託事業

3林班た小班	広葉樹	1.00ha	除伐
4林班む小班	アカマツ	0.11ha	除伐
3林班ち小班	広葉樹	0.15ha	保育間伐
3林班か小班	スギ	0.54ha	保育間伐

(担当 渡部)

(4) イヌエンジュ植栽試験

① 目的

単位面積当たりの収益向上を目指し、特用樹としてのイヌエンジュの間隔別植栽を昭和48年に行った。

② 方法

イヌエンジュ3年生苗木を、2.5m間隔（ha当り1,600本）と1.5m間隔（ha当り4,444本）に分けて植栽した。

③ 結果

植栽26年後の調査は、2.5m間隔（ha当り1,600本）の枯損率45.5%、生立本数ha当り724本、材積ha当り46m³であり、1.5m間隔（ha当り4,444本）の枯損率60.4%、生立本数ha当り1,602本、材積ha当り81m³であった。

	2.5m間隔区	1.5m間隔区
平均胸高直径	10.6cm	11.9cm
平均樹高	7.3m	8.6m
平均枝下高	2.1m	2.3m
平均単木材積	0.05m ³	0.06m ³

	2.5m間隔区	1.5m間隔区
胸高直径5cm未満	5本	8本
胸高直径10cm未満	12本	15本
胸高直径15cm未満	12本	11本
胸高直径15cm未満	5本	6本
胸高直径25cm未満	3本	3本
胸高直径25cm以上	1本	1本

利用径級は20cm以上
8本/167本（5%）

（担当 斎藤）

2. 多田野試験林

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

(1) 下刈及び支柱立て

る4小班 0.13ha イヌエンジュ

(2) 整理伐

る1小班 0.02ha 広葉樹 イヌエンジュ日当り支障木伐採

3. 川内試験林

昭和34年、双葉郡川内村下川内地内の村有林を借り受け、浜通り地方における林業の各種試験と林業経営のモデル林展示を目的とし、分収契約により設定した。契約面積は123.09haで、そのうち94.72haは保安林である。

本年度は、次の事業を実施した。

(1) 直営事業

保育間伐 2林班を2小班 0.20ha
ク 2林班わ 小班 0.10ha

(2) 委託事業

下刈 6林班は 小班 2.95ha（アカマツ採種園）
保育間伐 2林班よ 小班 3.50ha
ク 2林班た 小班 0.10ha
ク 2林班そ1 小班 0.90ha

（担当 渡部）

Ⅲ 経営計画

今期（平成6年度～平成10年度）計画が終了するので、次期（平成11年度～平成15年度）計画を策定した。

本場試験林 第3次経営計画書
多田野試験林 第3次経営計画書
埴試験林 第1次経営計画書
川内試験林 第6次経営計画書
各指導林 第3次経営計画書（稲沢、真名畑、一本木、権現、柳津、下郷）

（担当 渡部）

3. 苗畑管理事業

試験用苗畑の一般管理を実施した。

(1) 面積 500m²

(2) 管理内容

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

（担当 渡邊（次）・山下）

4. 気象観測及び温室管理

(1) 気象観測

本場内の局地観測及び観測施設の管理を行った。観測は毎日午前9時の定時観測1回と自動記録観測を併用した。観測結果は「平成10年林業試験場の気象」のとおりである。

（担当 渡邊（治））

(2) 試験用温室（99.75m²）管理及び温室周辺の除草等を実施した。

（担当 渡邊（次））

5. 樹木園・緑化母樹園管理事業

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

1. 事業面積 2.25ha（8月）
2. 管理箇所 樹木園、カエデ園、ツバキ園、生け垣見本園等
3. 管理内容 下刈り、整枝・剪定

（担当 川口、在原）

6. 松くい虫防除地上散布事業

I 目的

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

II 事業内容

- (1) 実施面積 11.8ha
- (2) 実施日 平成10年7月1日・2日
- (3) 使用薬剤 ME P 80 180倍液
- (4) 実施者 いわき市森林組合

（担当 大概）

7. 木材加工施設管理

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

1. 木材加工関係施設の概要

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

2. 主要機械の概要

木材乾燥装置	2.0m ³ 入 IF型蒸気式
木材強度試験機	最大能力5t (森MLW型)
丸のこ昇降盤	使用のこ径 355mm
木工用帯のこ盤	使用のこ車径 600mm
手押しかんな盤	有効切削幅 200mm
自動一面かんな盤	有効切削幅 350、160mm

(担当 高橋)

8. 食用菌類等原菌保存管理

食用菌関係の各種試験に供する原菌の管理を下記の通り実施した。更新した菌種と菌株数は、シイタケ、ナメコ、ヒラタケ、エノキタケ、マイタケ、ハタケシメジが2,225菌株、菌根性菌類のホンシメジ、シモフリシメジ等11種42菌株、以上合計17種2,267菌株である。更新は主にMYPG (水1ℓ当たりagar 20g, glucose 20g, peptone 4g, extract malt 8g, extract yeast 4g) 斜面培地を用い、各菌株4から5本ずつ植え継いだ。保存は、4℃または12℃の暗黒下で行い、植え継ぎ間隔は菌種により6ヶ月または1年以内とした。

(担当 熊田・竹原)

〔VI〕 研究成果の公表

1. 東北森林科学会大会

第3回東北森林科学会大会が平成10年8月27日～28日に盛岡市において開催された。

大会は岩手大学農学部で行われ、会場からはテーマ別セッション及びポスターセッションで次の発表を行った。

なお、発表演題については、東北森林科学会誌第3巻第2号（'98.10発行）に一部投稿されている。

部 門	演 題	氏 名
(テーマ別セッション) 海岸林の現状と新たな保全技術	福島県における海岸防災林の現状	緑化保全部 川口 知穂 大槻 晃太
東北地方の野生鳥獣の保全と森林管理	ニホンザルの好適な生息地環境と生息域管理の可能性	緑化保全部 大槻 晃太
(ポスターセッション) 経営・防災	福島県民有林におけるスギ高齢林分の現況	造林経営部 斎藤 寛
生態	アカマツを上木とした混交林の機能	造林経営部 今井 辰雄 高原 尚人
育種・松枯れ・造林・林産など	試験管内胞子培養によるゼンマイの種苗生産法	林産部 古川 成治
育種・松枯れ・造林・林産など	ミズキの枝打ち試験	造林経営部 渡部 秀行 高原 尚人
林産・利用・風致・林政など	子実体からの組織分離によるナメコの育種効果	林産部 熊田 淳茂 青野 茂
林産・利用・風致・林政など	ナメコ交配時の分離位置と栽培特性	林産部 熊田 淳茂 青野 茂
林産・利用・風致・林政など	ナメコ種内融合株の栽培特性に関する個体変異	林産部 竹原太賀司

2. 林業試験場研究発表会

第20回研究発表会を平成11年1月22日、会場研修本館において開催した。発表会には県内林業関係者120名の参加があり、会場研究員の研究成果について発表を行った。

また、特別講演として、会場副場長の荒井賛より「中国湖北省の林業事情」と題して中国派遣の2年間の経験についての講演が行われた。

発表テーマと発表者は次のとおり。

No	発 表 テ ー マ	氏 名
1	地質・地形及び林況による山腹崩壊危険度の推定 —しんりんの適正な施業及び伐採法の提言—	造林経営部 今井 辰雄
2	ヒノキ漏脂病の被害形態の推移と病原菌の解明	緑化保全部 川口 知穂
3	マツタケ山環境改善の効果 —シロの拡大と発生量の増加—	林産部 古川 成治
4	薬用きのこ類の栽培 —マゴジャクシ、コフキササルノコシカケの培養特性とその栽培—	林産部 青野 茂
5	耐雪性スギの育種の現状 —根元曲がりしないスギは本当にあるのか—	育種部 川上 鉄也

3. 成果発表等

発 表 課 題	発 表 者 氏 名	発表誌・巻・号・発行年月
[林木育種]		
これからは材質の時代	壽田 智久	林業福島、409、'98.5
冠雪害を回避するために	壽田 智久	林業福島、416、'99.1
福島県における冠雪被害の一事例	壽田 智久	林木の育種、特別号、'99.2
[林業経営]		
アカマツを上木とした混交林の機能 -特に土砂流下作用の軽減について-	今井 辰雄 外	東北森林科学会第3回講演要旨集 '98.8
アカマツを上木とした混交林の機能	今井 辰雄	林業福島、414、'98.10-11
地質・地形及び林況による山腹崩壊危険度の推定 -森林の適正な施業及び伐採法の提言-	今井 辰雄	第20回林業試験場研究発表会、 '99.1
広葉樹林伐採の現況と土壌の理化学的性質の変化	今井 辰雄	第32回林業技術シンポジウム発 表要旨、'99.2
広葉樹林の伐採現況と土壌の理学的性質の変化	今井 辰雄	雪と造林、11、'99.3
福島県民有林におけるスギ高齢林分の現況 -森林簿からみた80年生以上のスギ林-	斎藤 寛	東北森林科学会第3回講演要旨 集、'98.8
ミズキの枝打ち試験	渡部 秀行 外	東北森林科学会第3回講演要旨集 '98.8
[森林土壌]		
土地分類基本調査「竹貫」	今井 辰雄 外	福島県、'98.3
[森林保護]		
カラマツ根株に生じる心腐病の被害実態	大槻 晃太	福島県林業普及指導情報-最近の 研究成果から-、'98.12
主要材質劣化病害（カラマツ根株心腐病）の被害実態 の解明と被害回避法の開発	大槻 晃太 外2	普及にうつす成果(福島県農林水 産技術会議)、34、'98.7
ニホンザルの好適な生息環境と生息域管理の可能性に ついて	大槻 晃太	東北森林科学会第3回大会講演要 旨集、'98.8
高立木密度状況におけるスギの傷害樹脂道形成と接種 したスギカミキリ幼虫のの食害状	在原登志男	樹木の育種、No189、'98.10
福島県における松くい虫の被害状況と防除対策	在原登志男	グリーン プラント、No5、'98.8
ヒノキ漏脂病の発生に関与する要因の解明と被害回避 法の開発に関する調査	川口 知穂 外2	福島県林試研告、31、'98.10
ヒノキ漏脂病の被害形態の推移	川口 知穂	林業福島、413、'98.9
[環境保全]		
緑の文化財の保全に関する研究-さくら老樹の樹勢回 復(第一報)-	在原 登志男	福島県林試研報、No31、'98.10

発 表 課 題	発 表 者 氏 名	発表誌・巻・号・発行年月
[特用林産]		
マゴジャクシの培養特性と栽培について	青野 茂	福島くさびら、11、'98.9
コフクサルノコシカケ・マゴジャクシの原木栽培	青野 茂	福島くさびら、12、'99.2
冬虫夏草ハナサナギタケの栽培	青野 茂	福島の野菜、22(11)、'99.2
細胞融合による食用きのこの育種に関する研究 －ナメコの和合性および不和合性の組み合わせによる種内細胞融合－	竹原太賀司 外1	福島県林試研報、31、'98.10
細胞融合による食用きのこの育種に関する研究 －ナメコ種内融合株の栽培特性に関する個体変異－	竹原太賀司 外1	福島県林試研報、31、'98.10
ナメコ交配手法別二核菌糸の栽培特性	竹原太賀司	福島の野菜、22(3)、'98.6
ナメコ種内融合株と交配株の栽培特性の比較	竹原太賀司	福島の野菜、22(6)、'98.9
交配によるナメコ品種選抜	竹原太賀司	福島の野菜、22(8)、'98.11
プロトプラスト利用によるきのこの育種	竹原太賀司	林業福島、411、'98.7
ナメコ交配株の栽培特性	竹原太賀司	福島くさびら、12、'99.2
ナメコ種内融合株の栽培特性に関する個体変異	竹原太賀司	東北森林科学第3回大会講演要旨集、'98.8
ナメコ空調栽培における子実体の発生不良現象とその対策	熊田 淳 外2	「きのこ変異判別と変異発生予防」 農林水産省(農林水産技術会議事務局、林野庁森林総合研究所)'99.3
ナメコ種菌の製造過程における菌株の取り扱い方法	熊田 淳 外2	「きのこ変異判別と変異発生予防」 農林水産省(農林水産技術会議事務局、林野庁森林総合研究所)'99.3
ナメコ分裂子の菌糸伸長速度と菌糸体重量分布	熊田 淳 外1	第48回日本木材学会大会研究発表要旨集、'98.4
ナメコ(<i>Pholiota nameko</i>)分裂子の再二核化株の表現型分布－分裂子発生源菌糸および再二核化に用いた菌糸の核相の影響－	熊田 淳 外1	日本応用きのこ学会第2回大会講演要旨集、'98.7
子実体からの組織分離によるナメコ(<i>Pholiota nameko</i>)の育種効果	熊田 淳 外1	東北森林科学第3回大会講演要旨集、'98.8
ナメコ(<i>Pholiota nameko</i>)交配時の分離位置と栽培特性	熊田 淳 外1	東北森林科学第3回大会講演要旨集、'98.8
Phenomena of Undesirable changes in Yields of Fruiting Bodies in the Commercial Cultivation of <i>Pholiota nameko</i> .	熊田 淳 外1	Progress in Mycological Sciences in Japan and The United Kingdom, PROCEEDINGS, 6th International Symposium of Mycological Society of Japan, '98. 11
ナメコ空調栽培用優良品種の選抜(2)	熊田 淳	福島の野菜、22(4)、'98.7
継代保存一核菌糸を用いたナメコ交配時の分離位置と栽培特性	熊田 淳	福島の野菜、22(8)、'98.11
子実体からの組織分離によるナメコの育種効果について	熊田 淳	福島くさびら、11、'98.9

発 表 課 題	発 表 者 氏 名	発表誌・巻・号・発行年月
〔特用林産〕		
ナメコ子実体の発生不良に対する被害回避システム例	熊田 淳	林業福島、41、'99.3
マツタケ山施業改善の効果	古川 成治	福島の野菜、22(10)、'99.1
試験管内胞子培養によるゼンマイの種苗生産法	古川 成治	東北森林学会第3回講演要旨集、'98.8
簡易ハウスを活用したシイタケ栽培 ～植菌孔の封印方法についての検討～	笠原 航	福島の野菜、22(5)、'98.8
簡易ハウスを活用したシイタケ栽培 ～秋期接種の検討～	笠原 航	福島の野菜、22(11)、'99.2
〔木材加工利用〕		
スギの林内乾燥法に関する検討	高橋 宏成 外1	普及にうつす成果(福島県農林水産技術会議)、34、'98.7
スギの林内乾燥試験	高橋 宏成	福島県林業普及指導情報、'99.1

4. 印刷刊行物

平成10年度に発行した印刷物は次のとおりである。

種 別	発 行 年 月	発 行 部 数
林業試験場報告 No30	平成10年10月	4 0 0
林業試験場研究報告 No31	平成10年10月	3 0 0
林試だより No106～109	平成10年5、8、12月 平成11年3月	1 8 0 0 (各回4 5 0)

〔Ⅶ〕 平成10年林業試験場の気象

1. 観測位置

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

2. 観測項目

気 温	平均気温	24回の毎正時（1～24時）観測地から求めた平均値
	最高気温	任意の時間の最高値（日界24時）
	最低気温	任意の時間の最低値（日界24時）
地 温	10 cm	4回の観測値（3、9、15、21時）の平均値
	30 cm	同上
湿 度	平均湿度	24回の毎正時（1～24時）観測地から求めた平均値
	最小湿度	任意の時間の最低値（日界24時）
降 水 量		0～24時まで合計値
降 雪 量		9時の積雪の深さ
9時の天気		快晴：0～2、晴天3～7、曇天8～10（数値は曇量）、雨天、雪天
9時の曇量		曇量を0～10の指数で観測

表-1 平成10年気象観測表

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月 ※	9月 ※	10月 ※	11月 ※	12月	合計 (平均)
気 温	平均気温℃	0.2	1.8	5.6	13.3	17.3	18.4	22.9	23.6	21.7	14.9	7.8	3.9	(12.6)
	最高気温	4.7	6.9	11.9	18.6	23.2	22.8	27.1	27.5	26.4	20.1	13.6	9.4	—
	最低気温	-3.5	-2.0	0.6	8.7	11.9	15.1	19.6	20.7	18.3	10.6	3.0	-0.5	—
地 温	10 cm℃	3.4	3.4	6.8	12.7	16.7	17.8	22.3	23.8	22.7	12.7	11.4	7.0	(14.2)
	30 cm	4.2	3.6	6.6	12.2	16.3	17.5	21.5	23.3	22.4	22.4	12.2	7.8	(14.2)
湿 度	平均湿度%	77.2	72.6	60.7	69.8	69.5	78.1	77.3	81.9	78.5	77.2	71.1	71.7	(73.8)
	最小湿度	32.0	19.0	11.0	16.0	19.0	21.0	33.0	42.0	29.0	36.0	18.0	26.0	—
降 水 量	合計 mm	61.5	50.5	24.0	125.0	121.5	85.0	253.0	628.0	134.0	70.0	3.5	24.0	1317.0
	単日最高	12.0	25.0	8.5	35.5	22.5	12.5	70.0	104.5	57.5	25.0	2.0	11.0	—
降 雪 量	合計 cm	99	16	8.0	11.5							—	—	134.5
	単日最高	27	13	5.0	11.5							—	—	56.5
	最高積雪量	30.5	13	5.0	11.5							—	—	60.0
9 時 の 天 気	快晴日数	3	3	7	9	10	2	3	3	1	4	7	6	58
	晴天日数	11	15	11	7	6	9	8	7	14	7	11	12	118
	曇天日数	11	6	8	9	7	14	15	9	10	15	11	12	127
	雨天日数	1	1	3	4	8	5	5	12	5	5	1	1	51
	雪天日数	5	3	2	1									11
9時の平均曇量	7.4	6.2	5.5	5.8	5.9	7.9	7.8	8.0	7.1	7.6	6.1	6.2	(6.8)	

※は、気象観測機器の故障により観測データの一部を除いた平均値の数値を使用している。

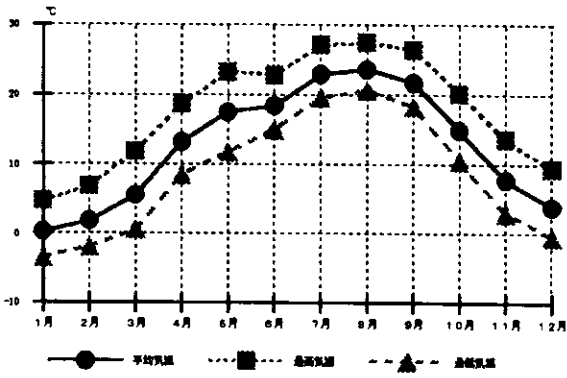


图-1 气温

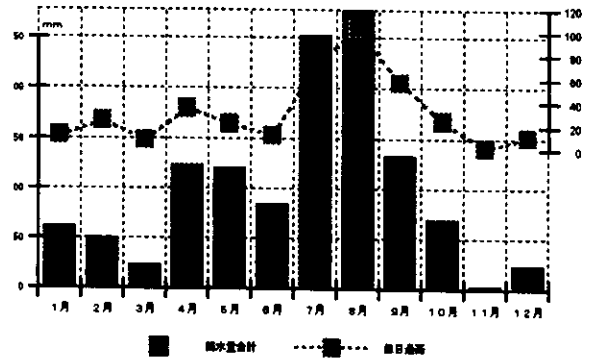


图-2 降水量

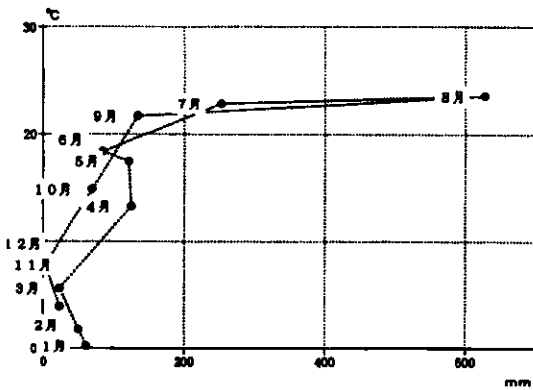


图-3 温雨量

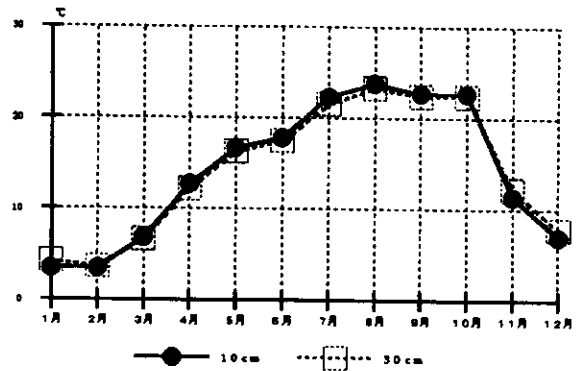


图-4 地中温度

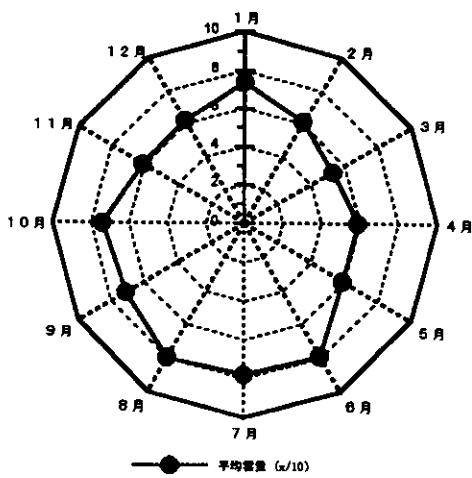


图-5 平均雲量

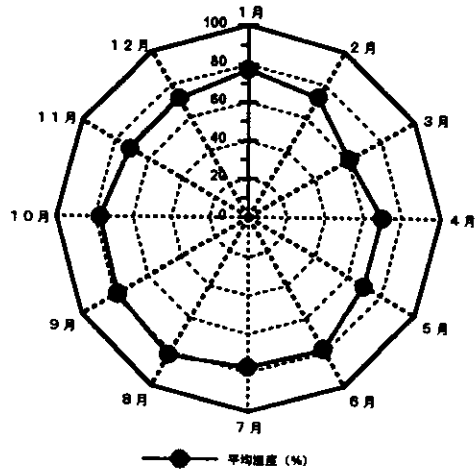


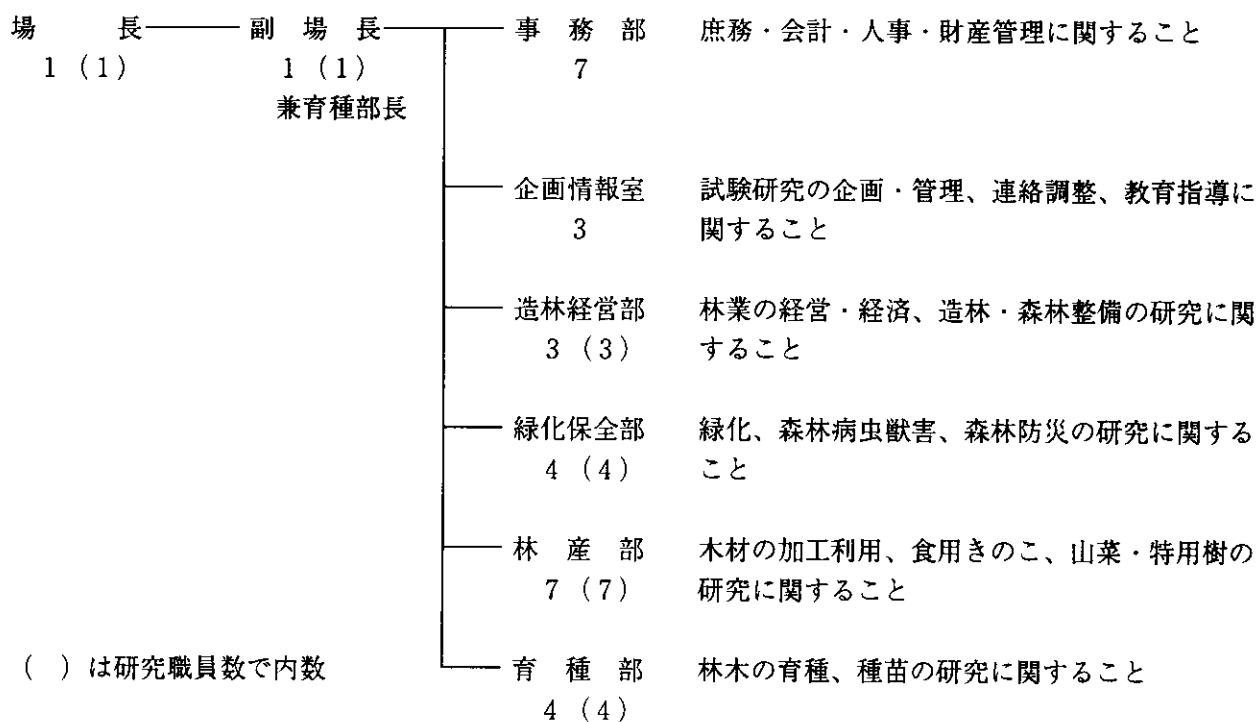
图-6 平均湿度

〔Ⅷ〕 林業試験場の概要

1. 沿革

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

2. 組織・業務



3. 職 員

(平成11年4月1日)

場	長 (技)	荒井 賛
副場長兼育種部長	(技)	青野 茂
○事務部		
事 務	長 (事)	高橋 克幸
主 査	(事)	安齋 芳行
主 査	(事)	佐藤 弘子
主任 運 転 手		
兼ボイラー技士		佐藤 文男
主任ボイラー技士		
兼 用 務 員		安藤 良治
主任農場管理員		山下 明良
農 場 管 理 員		影山 栄一
○企画情報室		
主査(専門技術員)	(技)	渡部 秀行
〃	(技)	手代木徳弘
〃	(技)	藤田 英夫
○造林経営部		
部	長 (技)	斎藤 寛
主任 研 究 員	(技)	今井 辰雄
〃	(技)	石井 洋二
○緑化保全部		
部	長 (技)	在原登志男
研 究 員	(技)	大槻 晃太
〃	(技)	武井 利之
〃	(技)	川口 知穂
○林産部		
部	長 (技)	五十嵐文明
主任 研 究 員	(技)	竹原太賀司
〃	(技)	熊田 淳
副主任 研 究 員	(技)	古川 成治
研 究 員	(技)	高橋 宏成
〃	(技)	遠藤啓二郎
〃	(技)	笠原 航
○育種部		
専 門 研 究 員	(技)	渡邊 次郎
副主任 研 究 員	(技)	渡邊 治
〃	(技)	川上 鉄也
研 究 員	(技)	壽田 智久

4. 転出者

大金 秀美	退職
渡邊 明	身体障害者総合福祉センター
松崎 明	南会津農林事務所
渡部 正明	財団法人福島県さのこ振興センター

5. 職員研修

平成10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	樹木病害の診断法と防除法の習得	森林総合研究所 森林生物部 樹病研究室	平成10年9月1日～ 11月30日	川口 知穂
農林水産省 依頼研究員研修	アイソザイム分析法を用いた林木集団遺伝研究手法の習得	森林総合研究所 生物機能開発部 生態遺伝研究室	平成10年9月1日～ 11月30日	川上 鉄也
都道府県農林水産関係研究員短期集合研修	分子マーカーを利用した有用形質の遺伝解析手法－QTL解析を利用して－	農業生物資源研究所 ゲノム解析センター	平成11年3月8日～ 3月12日	川上 鉄也

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	277,840
財産収入	財産運用収入	
	財産貸付収入	287,760
	財産売払収入	
	不動産売払収入	0
	物品売払収入	3,129
	生産物売払収入	2,241,947
諸収入	雑入	
	雑入	104,706
合 計		2,915,382

支 出

科 目		決算額 (円)
款	項 目	
総務費	県民生活費	
	外事費	279,690
農林水産業費	農業費	
	農業改良振興費	420,000
	農地費	
	国土調査費	695,177
	林業費	
	林業総務費	7,875
	林業振興費	3,327,007
	森林保護費	1,798,398
	造林費	14,678,242
	林道費	2,086,369
	治山費	691,394
	林業試験場費	73,079,694
合 計		97,063,846

7. 施設の概要

(1) 用 地

県有借地の別	所在地	宅 地	畑	山 林	その他	計	備 考
県 有 地	本 場	29,229.09	84,123.26	238,716.79	14,432.62	366,501.74	
	多 田 野			90,137.19		90,137.19	
	塙 台 宿		9,236.00	3,659.00		12,895.00	
	大 信			337,129.00		337,129.00	
	新 地	1,942.64	115,934.00		2,338.00	120,214.64	
	熱塩地藏山			28,584.49		28,584.49	
	喜 多 方			182,451.08		182,451.08	
	計	31,171.71	209,293.26	880,677.55	16,770.62	1,137,913.14	
借 地 含 地 上 権 設 定 地	本 場				3.30	3.30	
	川 内			1,230,861.00		1,230,861.00	
	塙 台 宿		363.64			363.64	
	塙 真名畑			45,607.00		45,607.00	
	塙 稲 沢			43,545.00		43,545.00	
	塙 一本木			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				45,000.000	45,000.00	
	い わ き			14,461.00		14,461.00	
	熱塩中山			47,000.00		47,000.00	
	計	0	363.64	1,661,745.00	3.30	1,662,111.94	
合 計		31,171.71	209,656.90	2,542,422.55	16,773.92	2,800,025.08	

(2) 建 物

① 本 場

種 別	構 造	延床面積㎡	種 別	構 造	延床面積㎡
林業試験場本館	鉄筋コンクリート2階建	1,270.25	きのこ発生舎	鉄筋コンクリート平家建	56.70
研 修 本 館	鉄筋コンクリート平家建	381.12	昆虫飼育舎	木 造 平 家 建	25.92
資 料 展 示 場	鉄筋コンクリート平家建	390.32	堆 肥 室	コンクリートブロック平家建	68.04
研 修 寮	鉄骨コンクリート平家建	417.60	種 菌 培 養 室	木 造 平 家 建	168.39
ボ イ ラ ー 室	鉄筋コンクリート平家建	30.00	圃 場 舎	木 造 平 家 建	37.26
ポ ン プ 室	コンクリートブロック平家建	14.00	種菌培養室倉庫	軽量鉄骨造平家建	20.74
ガスボンベ室	コンクリートブロック平家建	8.00	緑化木原種圃作業舎	コンクリートブロック平家建	54.84
木材加工室	鉄 骨 造 平 家 建	170.54	ミストハウス	軽 量 鉄 骨 造	80.86
車 庫	鉄 骨 造 平 家 建	33.00	機 械 庫	鉄 骨 造 平 家 建	104.00
作 業 員 舎	木 造 平 家 建	64.80	生物工学研究棟	鉄筋コンクリート平家建	155.00
処 理 棟	コンクリートブロック平家建	48.00	木 材 試 験 棟	木 造 平 家 建	399.73
研 修 寮	鉄筋コンクリート平家建	154.00	倉 庫	木 造 平 家 建	48.60
特殊林産実習舎	鉄骨鉄筋コンクリート平家建	119.88	計	27 棟	4,457.34
種 子 貯 蔵 庫	鉄筋コンクリート平家建	36.00	職 員 公 舎	6 棟	365.38
温 室	軽 量 鉄 骨 造	99.75	きのこ振興センター	1 棟	745.68

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㎡
中 山 圃 場	作 業 員 舎	32.40㎡
大 信 圃 場	作 業 小 屋	33.50㎡
会 津 圃 場	作 業 舎	45.39㎡