

I S S N 1 3 4 8 - 0 1 4 6

平成 1 6 年度

福島県林業研究センター業務報告

N o . 3 7

福島県林業研究センター

平成16年度 福島県林業研究センター業務報告 No. 37

ISSN 1348-0146

発行日 平成17年6月10日

目 次

I 試験研究	4
1 試験研究課題一覧	4
2 本年度試験研究実施状況	6
森林環境	
(1) 木質バイオマス利用技術	6
① 木質バイオマス循環利用モデルの開発	6
② 環境負荷の少ない循環型林内マルチング技術	8
林木育種	
(2) 優良品種の選抜・創出及び育種技術の確立	10
① 花粉の少ないスギの育種	10
② マツノザイセンチュウ抵抗性育種	12
造林・森林管理	
(3) 公益的機能増進を目的とした多様な森林造成・管理技術の開発	14
① 海岸マツ林の施業体系と塩分捕捉効果	14
② 森林構成と土砂流出防止効果	16
③ 伐採適齢人工林の混交林化	18
(4) 山腹等緑化施工地管理技術の確立	20
① 木本類による法面緑化	20
森林保護	
(5) 病害防除技術の確立	22
① ヒノキ漏脂病の防除	22
② ナラ類の集団枯損に関する防除技術の開発	24
特用林産	
(6) 食用きのこの育種	26
① シイタケ優良品種選抜	26
② 野生きのこ優良品種選抜	28
③ 食品機能性の高いナメコ品種の育種	30
(7) 食用きのこ生産技術の開発	32
① シイタケ菌床栽培技術	32

②野生きのこ人工栽培技術の確立	-----	34
③ナメコ有効成分を増強する栽培技術	-----	36
④ホンシメジ人工栽培技術の実用化試験	-----	38
(8) 野生資源生産利用技術の開発	-----	40
①有用野生資源の探索	-----	40
(9) 特用樹生産技術の確立	-----	42
①連作地におけるキリ適正管理技術の開発	-----	42
木材加工利用		
(10) 県産材の材質特性把握	-----	44
①県産スギ平角材の強度特性把握	-----	44
(11) 県産針葉樹材の高付加価値化技術の開発	-----	46
①環境に優しい木材製品の利用開発	-----	46
②支柱、杭木等の防腐処理技術の開発	-----	48
(12) 広葉樹中小径材の加工利用技術の開発	-----	50
①低位利用広葉樹材の高付加価値化技術の開発	-----	50
3 試験研究評価結果	-----	52
(1) 福島県科学技術調整会議	-----	52
(2) 福島県農林水産技術会議	-----	53
II 事業	-----	54
1 共同研究	-----	54
(1) スギ等針葉樹材への機能性付与による新用途開発	-----	54
(2) 県農林水産物の高次活用による健康維持・増進食品に向けた素材化技術及び食品加工技術の開発	-----	55
(3) 農林水産業における自動化・省力化等の技術開発研究	-----	55
2 林木育種事業	-----	57
(1) 林木育種事業	-----	57
(2) 東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業	-----	58
3 関連調査事業	-----	60
(1) 国土調査事業	-----	60
(2) 松くい虫特別防除に伴う安全確認調査	-----	60
(3) 森林吸収源計測・活用体制整備強化事業（森林衰退状況調査）	-----	60
(4) 森林施業のメタン及び亜酸化窒素の吸収・排出への影響調査	-----	61
(5) 花粉生産量予測システム普及事業	-----	61
(6) 国際林業協力事業	-----	62
(7) 福島県海外技術研修員受入れ事業	-----	63
4 管理関係事業	-----	64
(1) センター管理	-----	64
(2) センター内管理事業委託	-----	64
(3) 試験林指導林管理	-----	64

(4) 樹木園緑化母樹園管理事業	-----	64
(5) 松くい虫防除地上散布事業	-----	64
(6) 木材試験研究施設管理	-----	65
(7) 福島県林業研究センターさのこ実証検定棟管理委託	-----	66
III 教育指導	-----	67
1 研修事業	-----	67
2 視察見学等	-----	68
3 指導事業	-----	69
4 野生きのこ鑑定	-----	70
5 林業研究センター公開デー	-----	71
6 木材試験研究施設開放	-----	71
IV 研究成果の公表	-----	72
1 林業研究センター研究成果発表会要旨	-----	72
2 学会発表要旨	-----	75
(1) 投稿論文	-----	75
(2) 口頭発表	-----	76
3 その他成果発表等	-----	81
4 印刷刊行物	-----	81
5 林業研究センターのホームページ公開	-----	82
V 特許、品種登録	-----	83
1 特許	-----	83
2 品種登録	-----	83
VI 林業研究センターの概要	-----	84
1 沿革	-----	84
2 組織・業務	-----	84
3 職員	-----	85
4 転出者	-----	86
5 職員研修	-----	86
6 決算	-----	87
7 施設の概要	-----	88
(1) 土地	-----	88
(2) 建物	-----	89
8 案内図	-----	90

I 試験研究

1 試験研究課題一覧

大課題	中課題	小課題	研究期間	関係頁
1 森林環境	1 木質バイオマス利用技術	1 木質バイオマス循環利用モデルの開発	平成15～19	6
		2 環境負荷の少ない循環型林内マルチング技術	平成15～19	8
2 林木育種	1 優良品種の選抜・創出及び育種技術の確立	1 花粉の少ないスギの育種	平成13～17	10
		2 マツノザイセンチュウ抵抗性育種	平成13～17	12
3 造林・森林管理	1 公益的機能増進を目的とした多様な森林造成・管理技術の開発	1 海岸マツ林の施業体系と塩分捕捉効果	平成15～19	14
		2 森林構成と土砂流出防止効果	平成16～25	16
		3 伐採適齢人工林の混交林化	平成16～25	18
	2 山腹等緑化施工地管理技術の確立	1 木本類による法面緑化	平成15～19	20
4 森林保護	1 病害防除技術の確立	1 ヒノキ漏脂病の防除	平成13～17	22
		2 ナラ類の集団枯損に関する防除技術の開発	平成15～19	24
5 特用林産	1 食用きのこの育種	1 シイタケ優良品種選抜	平成13～17	26
		2 野生きのこ優良品種選抜	平成15～19	28
		3 食品機能性の高いナメコ品種の育種	平成16～20	30
	2 食用きのこ生産技術の開発	1 シイタケ菌床栽培技術	平成13～17	32
		2 野生きのこ人工栽培技術の確立	平成15～19	34

6 木材加工利用		3 ナメコ有効成分を増強する栽培技術	平成16～20	36
		4 ホンシメジ人工栽培技術の実用化試験	平成16～20	38
	3 野生資源生産利用技術の開発	1 有用野生資源の探索	平成13～17	40
	4 特用樹生産技術の確立	1 連作地におけるキリ適正管理技術の開発	平成16～20	42
	1 県産材の材質特性把握	1 県産スギ平角材の強度特性把握	平成16～17	44
	2 県産針葉樹材の高付加価値化技術の開発	1 環境に優しい木材製品の利用開発	平成12～16	46
		2 支柱、杭木等の防腐処理技術の開発	平成16～18	48
	3 広葉樹中小径材の加工利用技術の開発	1 低位利用広葉樹材の高付加価値化技術の開発	平成12～16	50

2 本年度試験研究実施状況

森林環境

(1) 木質バイオマス利用技術

① 木質バイオマス循環利用モデルの開発

予算区分	国庫	研究期間	H15～H19 (5年間)			
担当部	森林環境部	担当者名	○小澤 創 石井洋二			
要望公所等	林業技術普及化推進会議(推進構想)					
事前評価	A	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

木質バイオマスの賦存量は、IPCCのガイドラインに基づいた手法によって福島県内全90市町村別に算出した(旧市町村別に算出)。次に、伐採にともなって発生する林地残材量や、それを土場まで搬出するコスト、バイオマスプラントまでの輸送コストに関する文献を収集した。また、木質燃料と化石燃料の経済的な比較に関する文献を収集した。これらの文献を用いて、福島県に適応可能な林地残材の供給コストを算出し、化石燃料との経済的な比較を検討した。

イ 目的

福島県内を対象として、木質バイオマス利用シミュレーションの開発を目的としている。具体的には、まず、木質バイオマス量を推定することである。その次に推定した木質バイオマスのうち、未利用で搬出コスト等の計算が可能であると思われる資源を選定し、その供給コストを算出する。その後、ある地域を選定して化石燃料の供給コストなどと比較し、経済的に木質バイオマスがその地域にどれくらい利用できるのかを検討する。これらのことから、市町村、流域等の地域に対応した木質バイオマス利用の可能性を探ることができると考えられる。

ウ 全体計画

研究項目	H15	H16	H17	H18	H19	備考
(ア) 木質バイオマスの推定方法の検討	●	●				
(イ) 県内の木質バイオマスの賦存量の推定	●	●	○			
(ウ) ある地域における供給コストの推定		●	○	○	○	
(エ) ある地域における経済的		●	○	○	○	

な推定と検討						
(オ) バイオマス利用シミュレーションモデルの開発			○	○	○	

エ 試験方法

(ア) 木質バイオマスの賦存量の推定

IPCCのガイドラインによる方法で推定する。ただし、拡大係数については最新の値を用いることとする。

(イ) 県内の木質バイオマスの賦存量の推定

各市町村別に木質バイオマスの賦存量を上記の方法で算出する。また、そのうち未利用バイオマス量を家原（森林総研、2002）の方法を利用して算出する。福島県では、未利用で利用可能な木質バイオマスを林地残材とし、標準伐期齢（X 齢級）で伐採を行ったときに林地に残される枝・葉の最大量と仮定する。

なお、この利用可能な木質バイオマスの仮定については、研究者によって異なる。例えば、家原（2002）は「利用可能量＝年間成長量－伐採量」などで算出している。今後とも検討を行う。

(ウ) ある地域における供給コストの推定

林地残材の搬出方法と搬出コストおよび、バイオマスプラントまでの運搬コストの推定は、Yoshioka（東大、2000）を利用して算出する。Yoshioka（2000）は、このなかで林道から100～1000mの範囲で搬出し、搬出した残材の一般道運搬を20～80kmでコストを算出している。地域によって林地からバイオマスプラントまでの運搬距離が異なると考えられるので、それぞれの地域に適合するコスト計算ができる。

(エ) ある地域における経済的な推定と検討

この項目については研究がなされていない部分が多く、収集できる文献が少ない。したがって、現在も文献の収集を行っている。いくつかの研究例では、ある熱量を発生するための単価で木質バイオマスと化石燃料の比較を行っている。しかし、算出根拠などが不明確であり、福島県に対応した単価の算出ができない。久保山（森林総研、2002）などの研究では、化石燃料よりも木質バイオマスの方が単価が高くなると予想している。当県では、木質バイオマスと化石燃料の供給単価を算出し比較することが可能なのか、可能であればどれくらいの差があるのかを詳細に検討する必要がある。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

林地残材の搬出・運搬コスト（Yoshioka、2000）

林地から土場（林道脇）； 23,526～39,878 円/乾重t

土場からプラント ； 1,097～ 4,399 円/乾重t

1,000kcalあたりの原料価格（久保山、2002）

樹皮（木材工場） ； 2.0 円

チップ（木材工場） ； 5.5 円

末木・枝条（林内） ； 15.9 円

森林環境

(1) 木質バイオマス利用技術

② 環境負荷の少ない循環型林内マルチング技術

予算区分	国庫	研究期間	H15～H19 (5年間)			
担当部	森林環境部	担当者名	○石井洋二 今井辰雄			
要望公所等	林業技術普及化推進会議(推進構想)					
事前評価	B	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

4月調査時の被度率は、施工したチップの厚さ5cmの枝・葉で33%、幹で11%、10cmは順に11%、2%、15cmは順に8%、0%、無施工区は80%であった。7月の調査時では厚さ5cmの枝・葉で98%、幹で78%、10cmは順に97%、24%、15cmは順に97%、6%、無施工区は99%であった(図-1～6)。枝・葉チップの場合、6月と7月の調査結果は、厚さ5cm、10cm、15cmの各々の施工区及び無施工区の全てが90%以上の被度率となった。幹チップの場合、厚さ15cmで被度率は4月の調査時で0%、7月の調査時で6%と低く、雑草の抑制効果が示唆された。

イ 目的

林内で発生する枝条末木、曲がり材やトビクサレ材等の不要木、土木工事の支障木、造園工事の剪定枝、製材工場の樹皮やバタ材、おが粉等の木質バイオマスを林内マルチングの資材として利用し、雑草抑制効果と植栽木への影響を調査する。また、雑草の繁殖を押さえることにより下刈り作業を軽減し、土壌への還元性も明らかにする。

ウ 全体計画

研究項目	H15	H16	H17	H18	H19	備考
(ア) 効果的なマルチングの調査	●	●	○	○	○	
(イ) 環境負荷軽減の調査	●	●	○	○	○	
(ウ) 植栽木への影響の調査	●	●	○	○	○	

エ 試験方法

試験区は200×200cmの正方形区を35カ所設定した。スギの枝・葉及び幹チップを5cm、10cm、15cmの3種の厚さ別に、各々5カ所ずつ施工した。残りの5カ所は無施工区とした。雑草の抑制効果は正方形区内の4カ所で、一辺50cm正方形枠の木枠を4つ作成し、その木枠内を10cmの正方形の格子状に区切った。そして、その格子点下で植物を確認し

て被度率とした。被度率は4～7月までの計4回調査した。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

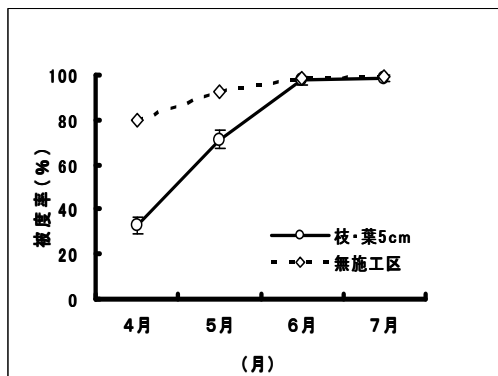


図-1

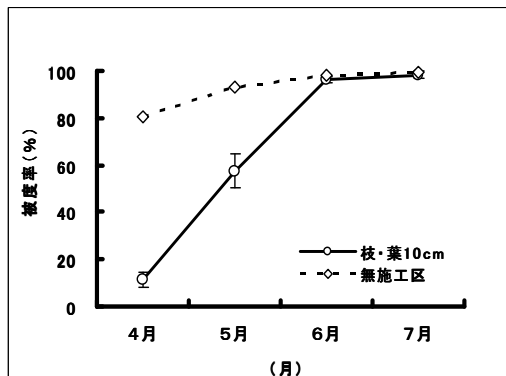


図-2

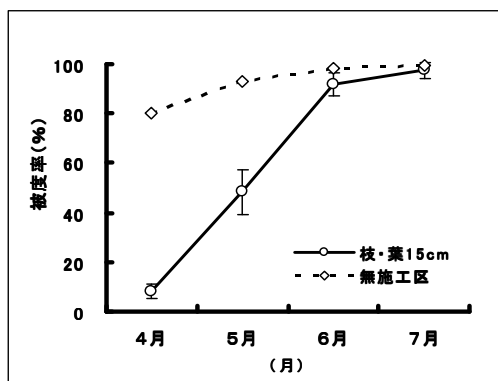


図-3

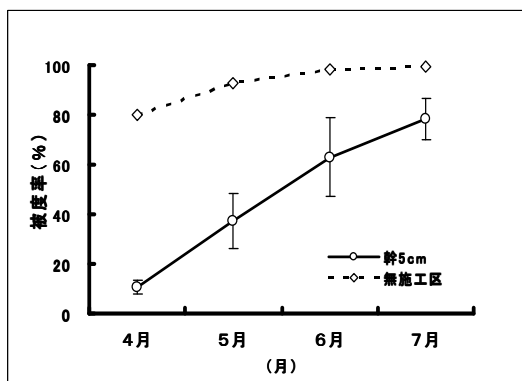


図-4

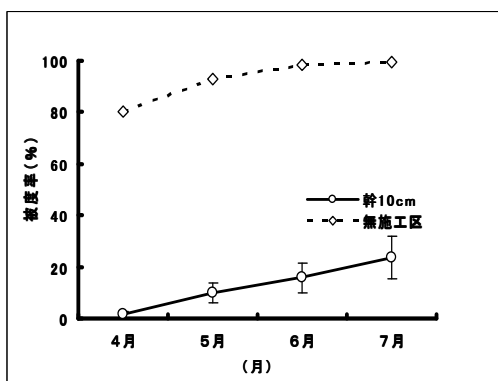


図-5

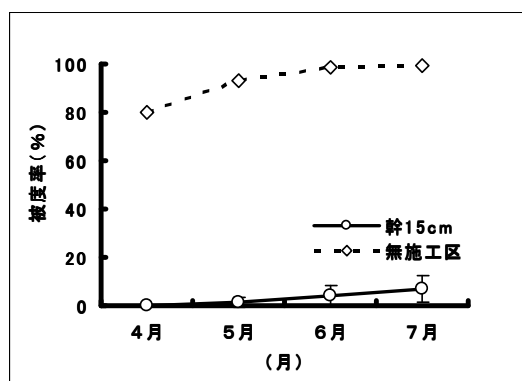


図-6

表-1 出現した植物種

1 タチシオデ	8 ヒキオコシ	15 ノアザミ	22 ヤマハギ	29 クズ
2 トウダイグサ	9 ノカンゾウ	16 ススキ	23 クリ	30 アカネ
3 ニガナ	10 ナルコユリ	17 ヨモギ	24 ヤマウルシ	31 トコロ
4 ヤマウコギ	11 タカトウダイ	18 シラヤマギク	25 ヤマヨモギ	32 ムラサキシキブ
5 ヤマノイモ	12 オナモミ	19 オオヨモギ	26 カモジグサ	33 ヒメヨモギ
6 カラマツソウ	13 オカトラノオ	20 カンスゲ	27 コナラ	34 アズマネザサ
7 ニガイチゴ	14 ヤマシロギク	21 ミツバアケビ	28 コウゾ	

林木育種

(2) 優良品種の選抜・創出及び育種技術の確立

① 花粉の少ないスギの育種

予算区分	県単	研究期間	H13～H17 (5年間)			
担当部	森林環境部	担当者名	○五十嵐正徳 渡邊次郎			
要望公所等	県北農林事務所 (農林水産技術会議評価委員会)					
事前評価	B	中間評価	B	普及評価	参考	

ア 結果の概要

雑種第一代同士兄弟交配を行い、雑種第二代を作出した。

精英樹14クローンのアレルゲン (Cry j1.Cry j2) の定量分析を行った。

雄性不稔個体の探索を行い1個体を選抜した。

人為三倍体作成のために染色体倍加実験を行った試料を、FCMによって倍数性の観察を行った。

イ 目的

近年、スギ花粉症罹病者が著しく増加し、深刻な社会問題となっている。

スギ花粉の生産と飛散量の抑制は重要課題であり、このため、雄性不稔、低稔性スギの実用化を図り、林業面からのスギ花粉症対策を行うものである。

ウ 全体計画

研究項目	H13	H14	H15	H16	H17	備考
(ア) 不稔選抜 (品種改良)	●	●	●	●	○	
(イ) 精英樹アレルゲン調査	●	●	◇	●		
(ウ) 不稔個体探索	●	●	●	●	○	
(エ) 人為三倍体の作出	●	●	◇	●	○	

エ 試験方法

本県選抜の雄性不稔母樹のオープン交配から得られた種子を播種し育苗した。また、本県選抜の不稔個体の遺伝様式解明のため、別の不稔個体の遺伝子を持つ花粉を人工交配し得苗した。

雄性不稔個体からさし穂を採取し、発根処理を施しクローン増殖を図った。

オ 研究評価と反映状況

花粉が全く飛ばないスギ個体を見い出したが、精英樹との交配苗木の早期育成を図り、効率的に育種を進める必要があるため、継続して研究を実施すべきである。

カ データ等

雄性不稔個体 福島・新大1号×ミオ3号F₁
" 福島・新大1号×片貝55号F₁
染色体倍加誘導実験 倍加出現なし

写真-1 スギ雄性不稔個体 福島・新大1号



写真-2 スギ雄性不稔個体 福島・新大2号



写真-3 スギ雄性不稔個体 福島・新大3号



林木育種

(2) 優良品種の選抜・創出及び育種技術の確立

② マツノザイセンチュウ抵抗性育種

予算区分	県単	研究期間	H13～H17 (5年間)			
担当部	森林環境部	担当者名	○渡邊次郎 小澤 創			
要望公所等	相双農林事務所					
事前評価	A	中間評価	A	普及評価	実用	

ア 結果の概要

マツノザイセンチュウ抵抗性母樹4クローン、マツノザイセンチュウ抵抗性花粉4クローンを用い、母樹の雌花が開花すると予想される7日前に交配袋を掛けて、16通りの組合せで第1回目の花粉交配を行った。その9日後に第2回目の花粉交配を行った。花粉交配の結果である結実調査は、平成17年10月上旬に実施する予定である。

マツのつぎ木は、従来の方法にこだわる必要はなく、つぎ穂の葉束を調整する必要がないこともわかった。さらに、日中の湿度がおおよそ60%以上に維持できる施設内で養生すれば、80%以上の活着率でつぎ木が成功することがわかった。

イ 目的

マツノザイセンチュウ抵抗性候補育種材料を用い、抵抗性育種種苗を作出するとともに、それらを安定して供給できる技術の確立を図る。

ウ 全体計画

研究項目	H13	H14	H15	H16	H17	備考
(ア) 着花特性調査	●	●	●			
(イ) 着花促進調査	●	●	●			
(ウ) 種内交配試験	●	●	●	●		
(エ) 種間交配試験	●	●	●	●		
(オ) ザイセンチュウ接種試験	●				○	
(カ) クローン増殖試験	●	●	●	●	○	

エ 試験方法

林木育種センター東北育種場から配布を受けた4クローンの抵抗性マツの花粉を用いて、平成16年4月28日と5月7日の2回、新地育種圃場の暫定採種園に植栽した4クローンの雌花に袋をかけ人工交配を行った。

当センターが開発した養生施設を用いて、葉束を調整しないつぎ穂により効率的な大

量つぎ木試験を行った。

オ 研究評価と反映状況

効率的な増殖技術を検討していく必要があることから、継続して取り組むべきである。

カ データ等

表-1 人工交配組合せ

母樹クローン名	袋数	花粉クローン名	母樹クローン名	袋数	花粉クローン名
三本木 5	6	志摩 6 4	北蒲原 2	6	久慈 1 0 2
三本木 5	6	波方 3 7	北蒲原 2	6	三本木 3
三本木 5	6	三本木 3	北蒲原 2	6	志摩 6 4
三本木 5	6	久慈 1 0 2	北蒲原 2	6	波方 3 7
宮城 1 0 1	6	志摩 6 4	刈羽 1 0 2	6	波方 3 7
宮城 1 0 1	6	波方 3 7	刈羽 1 0 2	6	志摩 6 4
宮城 1 0 1	6	三本木 3	刈羽 1 0 2	5	三本木 3
宮城 1 0 1	6	久慈 1 0 2	刈羽 1 0 2	6	久慈 1 0 2

葉束を調整しない穂木を用いたマツの大量つぎ木試験とその結果

図-1

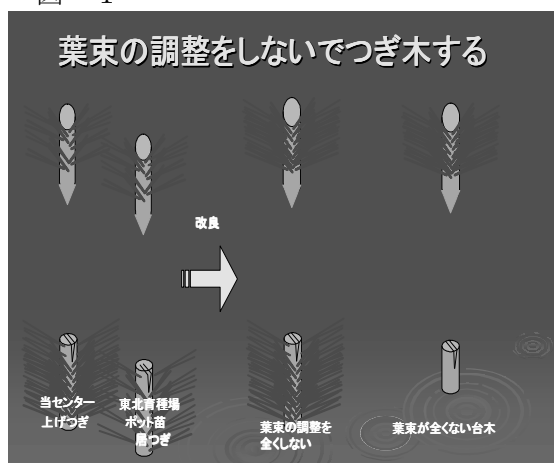


図-2

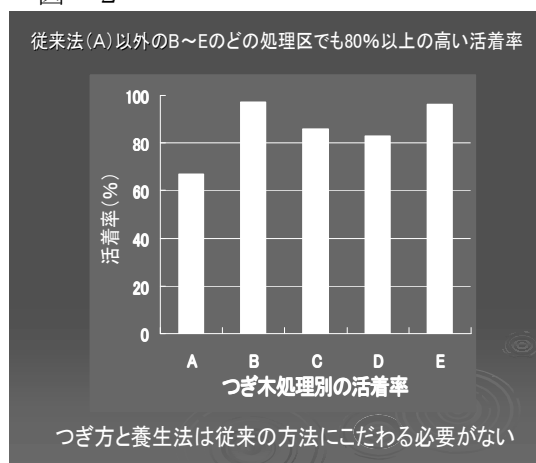


図-3

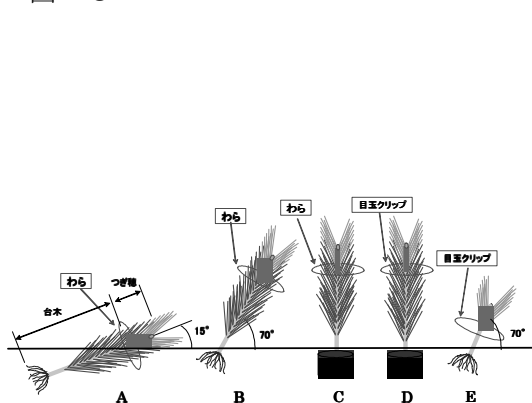


図-4



造林・森林管理

(3) 公益的機能増進を目的とした多様な森林造成・管理技術の開発

① 海岸マツ林の施業体系と塩分捕捉効果

予算区分	県単	研究期間	H15～H19 (5年間)			
担当部	森林環境部	担当者名	○斎藤 寛 今井辰雄			
要望公所等	いわき農林事務所 森林土木課					
事前評価	B	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

相馬郡鹿島町南海老地区

空中塩分量は、風速5.0m/sの時マツ林直前の空中量に対し、林帯幅55mのマツ林直後で10%、100m離れて18%、200m離れて13%、300m離れて11%に減少した。

同町北海老地区

空中塩分量は、風速4.5m/sの時マツ林直前の空中量に対し、林帯幅100mのマツ林直後で11%、100m離れて26%、200m離れて16%に減少した。

イ 目的

本県の海岸マツ林の多くは、潮害防備保安林に指定されており、県が管理を行うものとされている。

防災林として造成された海岸マツ林が更新時期を迎えており、防災効果を低下させずに更新する技術が求められている。現地に試験地を設定し、適正な伐採率を求めるため各年度ごとに調査し、海岸マツ林の造成から更新に至るまでの適正密度管理を解明する。

同時に、施業前・施業後の塩分捕捉量を測定し、防災効果の指標としての塩分捕捉量を把握する。

ウ 全体計画

研究項目	H15	H16	H17	H18	H19	備考
(ア) 海岸マツ林の施業前の現況把握	●	●				
(イ) 伐採率別施業		◇	○	○	○	
(ウ) 相対照度調査	●	●	○	○	○	
(エ) 風速調査	●	●	○	○	○	
(オ) 塩分捕捉量調査	●	●	○	○	○	

エ 試験方法

- (ア) 海岸保安林健全化事業で施業する、相馬郡鹿島町南海老地区の樹高18m、林帯幅55mと、北海老地区の樹高20m、林帯幅100mのヵ所を試験地として設定し、10m幅で施業前の林況を調査した。
- (イ) 海岸林の海側直前と後背の農地での空中塩分量を、ガーゼにより採取し、電気伝導計で塩化ナトリウムとして測定した。

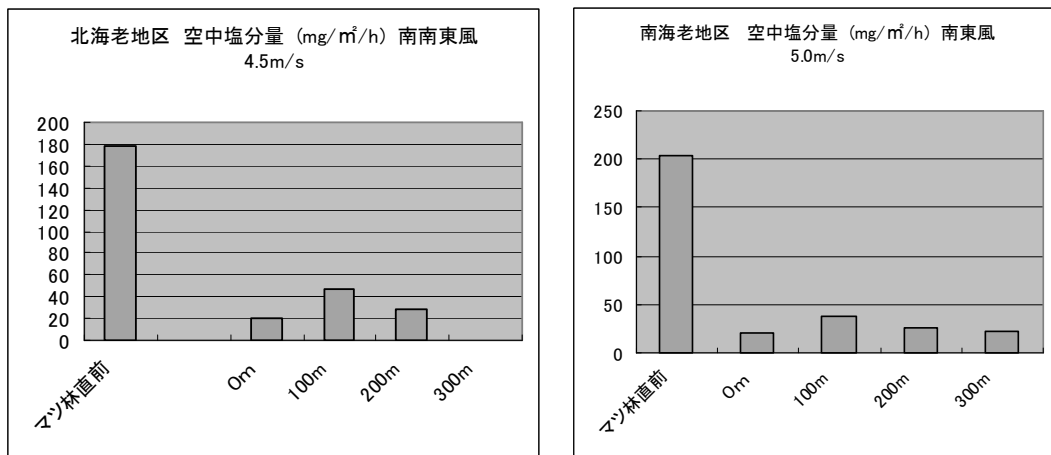
オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等



図－1 試験地位置



図－2 マツ林からの距離別空中塩分捕捉量

造林・森林管理

(3) 公益的機能増進を目的とした多様な森林造成・管理技術の開発

② 森林構成と土砂流出防止効果

予算区分	県単	研究期間	H16～H25 (10年間)			
担当部	森林環境部	担当者名	○渡邊次郎 五十嵐正徳			
要望公所等	県北農林事務所 治山対策グループ					
事前評価	B	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

今年度は、本庁治山対策グループと関係農林事務所の協力を得て、総数52カ所の調査対象候補地の予備調査を行った。その結果、今後継続調査を行っていくのにふさわしいと判断された35カ所を選定した。

イ 目的

新設された治山ダムの上流に位置する森林構成と地況、土砂堆積勾配等の情報を調査し、森林整備状況が治山ダムの溪床土砂堆積能力に及ぼす影響を予測する手法を開発する。

ウ 全体計画

研究項目	H16	H17	H18	H19	H20	備考
(ア) 最上流部の治山ダム設定	●	○	○	○		
(イ) 治山ダム上流の林況調査	◇	○	○	○	○	
(ウ) 土砂堆積前の溪床調査	◇	○	○	○	○	
(エ) 土砂堆積量調査		○	○	○	○	
(オ) 森林整備状況調査		○	○	○	○	
研究項目	H21	H22	H23	H24	H25	備考
(エ) 土砂堆積量調査	○	○	○	○	○	
(オ) 森林整備状況調査	○	○	○	○	○	

エ 試験方法

本県の民有林において、本庁治山対策グループから送付された資料に基づき、県北・県中・県南・相双・いわきの各農林事務所が、平成14～16年度に発注して沢の最上流部に施工した治山ダムを調査対象として、治山ダム上流部集水区域の林況、土砂堆積前の

溪床、土砂堆積量、森林整備状況等を予備調査し、今後継続調査するのに適した治山ダムを選定した。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

本庁治山対策グループから提出された候補地と調査結果

実施農林事務所	施工年度	カ所数	調査結果	備考
県北農林事務所管内	H14	3	不適	土砂堆積
	H15	5	3カ所適	広葉樹林2カ所 広葉樹伐採跡1カ所
	H16	5	3カ所適（施工中）	スギ人工林
県中農林事務所管内	H15	2	適（施工中）	スギ人工林
	H16	6	適（施工中）	スギ人工林
県南農林事務所管内	H14	4	適	スギ人工林
	H15	3	適	スギ人工林
	H16	1	適（施工中）	スギ人工林
相双農林事務所管内	H14	4	1カ所適	ヒノキ人工林
	H15	7	4カ所適	スギ人工林2カ所 針広混交林2カ所
	H16	5	3カ所適 （内1箇所施工中）	スギ人工林 スギ人工林
いわき農林事務所管内	H14	1	適	スギ人工林
	H15	6	4カ所適	スギ人工林

造林・森林管理

(3) 公益的機能増進を目的とした多様な森林造成・管理技術の開発

③ 伐採適齢人工林の混交林化

予算区分	県単	研究期間	H16～H25 (10年間)			
担当部	森林環境部	担当者名	○今井辰雄 斎藤 寛			
要望公所等	林業研究センター					
事前評価	A	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

中通り5調査地の設定時残存木本数は200～500本/haであった(図-1)。林齢48～63年、樹高22～25m、胸高直径40～48cm、材積324～703m³、形状比53～61であった。

下層植生は15～32科、21～50種、高木性樹種としてケヤキ、クリ、ヤマザクラ、ウワミズザクラ、コナラ、ミズキが混交していた(表-1)。ただし、これらは支障木として伐採されたり、伐採時の衝撃で折れ、形質は不良なものが多かった。

会津2調査地の本数は350～400本/haで、林齢53～54年、樹高19～25m、胸高直径28～34cm、材積204～429m³、形状比69～74であった。高木性樹種はクマシデ、ホオノキ、ハリギリ、ウワミズザクラが混交し(表-2)、中通り同様形質は不良であった。

イ 目的

分収造林地を始めとするスギ人工造林地においては、木材価格の低迷と人件費の高騰などにより収支が悪化し、伐期を迎えても再造林等の更新ができないことが問題となっている。

そこで、伐採適齢人工林において、再造林を必要としない混交林化への誘導手法を用いて、森林更新を進める。

ウ 全体計画

研究項目	H16	H17	H18	H19	H20	備考
(ア) 試験地設定	●	○	○	○		
(イ) 伐採前の林況調査	●	○	○	○		
(ウ) 伐採後の林況調査	◆	○	○	○	○	
(エ) 経年変化調査			○	○	○	
研究項目	H21	H22	H23	H24	H25	備考
(エ) 経年変化調査	○	○	○	○	○	

エ 試験方法

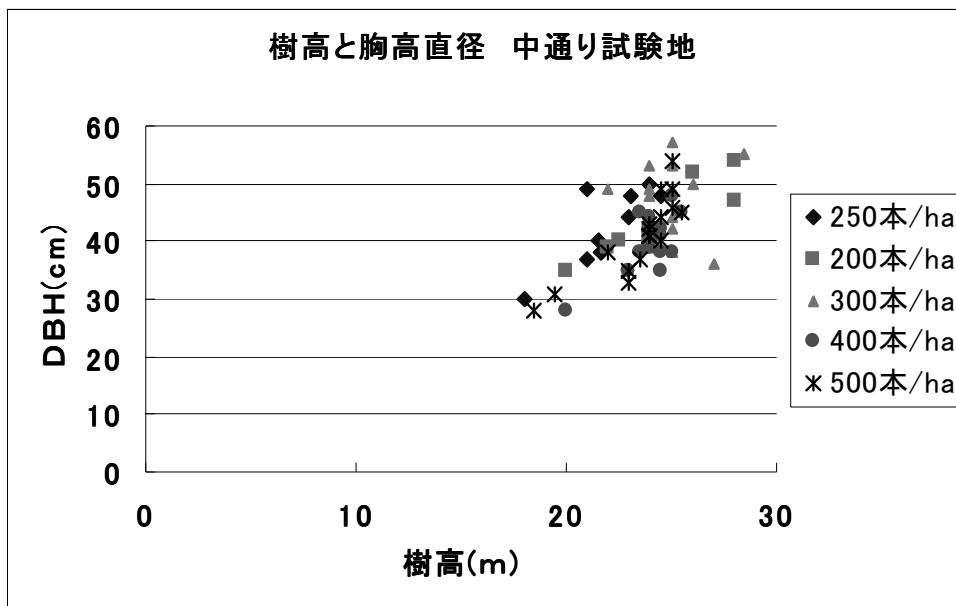
伐期齢を迎えた0.5ha以上のスギ人工林分を対象に、残存木本数を200～500本/haとして試験地を設定し、伐採前後の林況調査と侵入広葉樹等の成育状況を調査する。

具体的には樹高・胸高直径・胸高断面積合計・材積・枝長(谷側及び山側)・形状比・枝下形状比・下層植生の被度及び高さ・形質等を継続調査する。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等



図－1 ha当たりの残存木本数と樹高及び胸高直径 (古殿町 2004.7)

表－1 中通り5調査地における優占下層植生 (古殿町 2004.7)

高木性樹種	ケヤキ	クリ	ヤマザクラ	ウワミズザクラ	コナラ	ミズキ
低木性樹種	ヤマグワ	アブラチャン	アワブキ	サンショウ	ヤマウルシ	エンコウカエデ
	イヌガヤ	アオハダ	エゴノキ	シラキ	ヌルテ	コウゾ
木本ツル類	ノダフジ	ミツバアケビ	イワガラミ	マタビ	ヤマガシユウ	サルナシ
	サルトリイバラ	ハンショウスル	ヤマブドウ	ツタウルシ	キスタ	

表－2 会津2調査地における優占下層植生 (郡山市湖南町 2004.11)

高木性樹種	クマシテ	ホオノキ	ハリギリ	ウワミズザクラ		
低木性樹種	アブラチャン	ヤマウルシ	エゴノキ	ヤマグワ	ウリカエデ	アワブキ
	リョウブ	ヌルテ	ハクウンボク	キブシ	ヤマウコギ	クロモジ
木本ツル類	マタビ	ミツバアケビ	サルナシ	ゴヨウアケビ	ヤマガシユウ	ツタウルシ
	サルトリイバラ	イワガラミ				

造林・森林管理

(4) 山腹等緑化施工地管理技術の確立

① 木本類による法面緑化

予算区分	県単	研究期間	H15～H19 (5年間)			
担当部	森林環境部	担当者名	○齋藤直彦 小澤 創			
要望公所等	森林土木課					
事前評価	A	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

平成15年秋期施工カ所と16年夏期施工カ所計4カ所の導入植物の生育を調査したところ、木本類の発生期待本数50本/m²に対し、アキグミ0～1本、コマツナギ1～7本が発生した。草本類（トールフェスク、クリーピングレッドフェスク）の配合を変えた試験区ごとの植被率は、配合による影響は小さく施工箇所ごとの違いが大きかった。また、草本の植被率90%以上となった試験区でコマツナギ本数の急激な減少が見られ、草本類による被圧の可能性が考えられた。

市販のアキグミ、コマツナギ種子を無処理のまま恒温器内で発芽させたところ、発芽率はアキグミで8.5%以下、コマツナギで17.5%以下であったが、アキグミは冷湿処理により発芽率の向上が見られた。

マメ科樹木種子を混入した吹付施工地（経過年数1～12年）の植生調査を行ったところ、多くの法面でヤマハギ、イタチハギの導入木本類が旺盛に生育しており、侵入木本類は、経過年数12年までは次第に増えていた。

イ 目的

木本類を用いて法面緑化を行う場合の、適当な種子配合及び施工時期を明らかにするとともに、施工箇所に応じた施工法の確立、緑化用木本種の検索を行う。

ウ 全体計画

研究項目	H15	H16	H17	H18	H19	備考
(ア) 木本類と草本類種子の配合別施工	●	◇	○	○		
(イ) 木本類と草本類種子の時期別施工	◇	●	○	○		
(ウ) 緑化に適した木本種子の検索	●	●	○			
(エ) 施工地生育調査	●	●	○	○	○	

エ 試験方法

- (ア) 平成16年7～8月、中通りと会津地域の林道2路線（中山都沢線、長窪芝倉線）の切土法面に、アキグミ、コマツナギ、トールフェスク、クリーピングレッドフェスクを配合を変えて吹き付け、生育状況を調査した。
- (イ) 市販のアキグミ、コマツナギ、ヤマハギ、イタチハギ種子を無処理、凍・冷湿処理のち、恒温器内で発芽させ、発芽率を調査した。
- (ウ) 県下の林道8路線にて、マメ科樹木種子を混入した吹付施工地（経過年数1～12年）の植生状況を調査した。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

表-1 施工試験地導入木本類発芽本数(本/m²) 表-2 施工試験地のH16.10の植被率(%)

路線名	アキグミ	コマツナギ	路線名	試験区①	試験区②	試験区③	試験区④
日隠山糠塚線	0.19	1.56	日隠山糠塚線	15	32	40	20
矢竹阿多根線	0.00	6.50	矢竹阿多根線	95	98	70	70
長窪柴倉線	0.19	5.00	長窪柴倉線	72	51	62	74
中山都沢線	1.06	0.63	中山都沢線	20	18	21	17

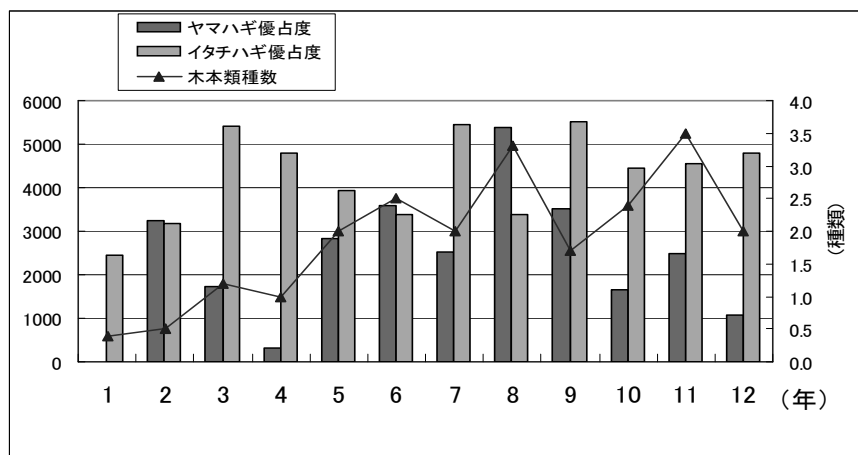
表-3 購入種子無処理発芽率(%) (暗黒/30日)

設定温度	アキグミ	コマツナギ	ヤマハギ	イタチハギ
5℃	0.0	0.0	9.5	0.0
10℃	1.0	12.5	56.5	0.0
15℃	8.5	17.5	47.5	37.0
20℃	5.0	16.5	51.5	58.5
25℃	2.5	12.0	60.0	63.0

表-4 購入種子凍・冷湿処理後発芽率(%) (20°/暗黒)

冷湿温度	アキグミ	コマツナギ	ヤマハギ	イタチハギ
-5℃	4.0	12.0	47.5	70.5
0℃	12.5	8.0	44.0	56.0
5℃	27.0	21.0	40.0	65.5
10℃	20.0	—	—	63.0

図-1 経過年数ごとの優占度と木本類種類数



森林保護

(5) 病害防除技術の確立

① ヒノキ漏脂病の防除

予算区分	県単	研究期間	H13～H17 (5年間)			
担当部	森林環境部	担当者名	○在原登志男 齋藤直彦			
要望公所等	相双農林事務所 県中農林事務所					
事前評価	A	中間評価	C	普及評価		

ア 結果の概要

(ア) 罹病木の玉切り調査

健全木は、供試木6本の全内樹皮で連続して分布する樹脂道が認められなかった。以下健全木と比較して特徴的な樹脂道の形成状況を述べると、微害および一部ふくれ木の病徴発現部、すなわち陥没部では、それぞれの供試木3本とも内樹皮の一部の年輪で、樹脂道が連続して分布した。次に、漏脂病の樹脂流出型木6本は、病徴直上部でいずれも内樹皮の連なる数年輪にわたって、樹脂道が連続して分布した。最後に、徳利病木4本では、病徴発現部においても特徴的な樹脂道の形成が認められなかった(表-1)。

(イ) 防除法の確立

小野町試験地では、残枝長0cmで8%、0.3cmで1%、1.0cmで8%の枝打ちカ所から20cm以上の激しい樹脂流出が認められた(表-2)。なお、その他の3試験地は現在のところ、いずれも激しい樹脂流出が認められていない。

イ 目的

ヒノキ漏脂病被害林では、激しく樹脂流出を伴う陥没の他に、樹脂流出を伴わない陥没もかなりの割合で発生している。そこで、樹幹変形木の発生状況を調査するとともに、発生誘因を明らかにして、漏脂病木等の防除に資する。

ウ 全体計画

研究項目	H13	H14	H15	H16	H17	備考
(ア) 罹病木の玉切り調査	●	●	●	●	○	
(イ) 防除法の確立	●	●	●	●	○	

エ 試験方法

(ア) 罹病木の玉切り調査

林齢15～19年生(D_{1.2}=11.6～21.3cm)のヒノキ林において、健全木(樹脂流出や陥没の発生がなく、樹幹がほぼ正円筒形のもの)6本、微害木(ほとんど樹脂流出を伴わず、

わずかな陥没を有するもの) 3本、一部ふくれ木 (ほとんど樹脂流出を伴わない陥没の深みが大きく溝状となり、隣接する樹幹の一部がふくれたもの) 3本、漏脂病の樹脂流出型木 (陥没を有さないものの激しい樹脂流出を伴うもの、またはかつて激しい樹脂流出を伴ったもの) 6本、および徳利病木 (ほとんど樹脂流出を伴わず、樹幹下部が全体的にふくらんでいるもの) 4本の計22本を選定した。そして、それぞれの病徴を示す部位から垂直方向に向かって20cm間隔で概ね1mまでの間、幅3cmの内樹皮を採取 (得られた試料は10%ホルマリン液で保存) し、各種病徴と傷害樹脂道形成の関係を調べた。

なお、選定したヒノキはカミキリムシ等による傷のないものとし、試料の採取は4月から5月にかけて行い、内樹皮第6年輪までの傷害樹脂道の形成状態を随時検鏡した。

(イ) 防除法の確立

小野町、川内村、いわき市および郡山市のヒノキ枝打ち試験地 (残枝なし0cm、残枝長0.3、0.6、1.0cmの4処理) において、枝打ち3年目の樹脂流出状況を10月に調査した。

オ 研究評価と反映状況

被害発生と枝打ち方法の関係については、解明の見込みが立ったため、枝打ち部位の経過観察と被害実態調査のみに計画を縮小する。

カ データ等

表一 1 内樹皮の採取位置と樹脂道の形成状態

種類	供試 本数 (本)	内 樹 皮 の 採 取 位 置								
		病徴発現部			病徴直上部			病徴外部		
		*1	*2	*3	*1	*2	*3	*1	*2	*3
健全木	6									6(30)
微害木	3		3(5)		1(1)	2(2)				3(4)
*	3		3(10)		1(1)	2(2)				3(5)
**	6				6(6)			2(5)	4(13)	
徳利病木	4		2(8)	2(9)		4(4)				4(5)

* : 一部ふくれ木、** : 漏脂病の樹脂流出型木

*1 : 内樹皮の連なる数年輪にわたって、樹脂道が連続して分布するもの (本)

*2 : 内樹皮の一部の年輪で、樹脂道が連続して分布するもの (本)

*3 : 内樹皮の各年輪において、樹脂道が連続して分布しないもの (本)

() は検鏡した内樹皮の片数 (片)

表一 2 小野町枝打ち試験地における樹脂流出状況

残枝長 (cm)	枝打ち総 本数(本)	20cm以上の樹脂流出本数(本)		
		1年目(2002年)	2年目(2003年)	3年目(2004年)
0	100	0(0%)	0(0%)	8(8%)
0.3	91	0(0%)	1(1%)	1(1%)
0.6	85	0(0%)	0(0%)	0(0%)
1.0	102	4(4%)	5(5%)	8(8%)

枝打ちは2001年12月に実施、() 内は総本数に対する発生頻度

森林保護

(5) 病害防除技術の確立

② ナラ類の集団枯損に関する防除技術の開発

予算区分	県単	研究期間	H15～H19 (5年間)			
担当部	森林環境部	担当者名	○在原登志男 石井洋二			
要望公所等	会津農林事務所					
事前評価	A	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

(ア) 被害樹種および被害分布調査

2004年度の被害は、6月22日に起きた台風6号による北西寄りの吹き返しと、6、7月の記録的な高温によって著しく拡大した。その拡大距離は、南東方向に40km以上にも及んだ。また、調査地内でカシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）の穿入を受けた樹種は、ブナ科のミズナラ11本、コナラ14本およびクリ1本であり、穿入を受けた個体の枯死率はそれぞれ91、0、0%であった。

(イ) カシノナガキクイムシの生態調査

枯損木1本あたりのカシナガ総穿入孔数は、樹高0.75～1.0m間の穿入孔数/m²と有意な相関 ($p=0.02$, Kendallの順位相関係数) が認められた (図—1)。また、2004年度のカシナガの脱出は、6月下旬から始まり7月上旬にピークを迎え、そして8月中旬以降になると急激に減少した。

(ウ) 効果的な防除法の確立

NCSの10cm千鳥注入木の脱出成虫数は0頭（全穿入孔数74個、穿入密度378個）、20cm千鳥注入木も0頭（同数60個、同密度329個）、30cm千鳥注入木も0頭（同数56個、同密度291個）そして40cm千鳥注入木は2頭（同数58個、同密度310個）であった。なお、対照木は157頭（同数71個、同密度421）であり、いずれの丸太もカシナガの穿入密度が高かった。また、駆除効果(%)は $[(\text{対照木の脱出成虫数} / \text{穿入孔数}) - (\text{処理木の脱出成虫数} / \text{穿入孔数})] / (\text{対照木の脱出成虫数} / \text{穿入孔数}) \times 100$ で算出されることから、それぞれの駆除効果は100、100、100、98.5%となり、丸太の穿入密度が高かったもののかなりの効果が示された。

(エ) 被害防止に係わる新技術の開発

ミズナラ54傷跡、コナラ12傷跡、クリ18傷跡からの樹液滲出は、いずれも傷付与後14日から22日後の間に始まり、傷付与後28日後には全てで滲出が認められ、樹種による滲出の遅速は観察されなかった。

イ 目的

ナラ類集団枯損の被害分布を把握するとともに、ナラ菌の媒介昆虫であるカシナガの

生態を調査する。また、より効果的な防除法を検討し、さらにカシナガの穿孔を受けても枯損しない樹種の特性を究明する。

ウ 全体計画

研究項目	H15	H16	H17	H18	H19	備考
(ア) 被害樹種および被害分布調査	●	●	○	○	○	
(イ) カシノナガキクイムシの生態調査	●	●	○			
(ウ) 効果的な防除法の確立	●	●	○	○	○	
(エ) 被害防止に係わる新技術の開発	●	●	○	○	○	

エ 試験方法

(ア) 被害樹種および被害分布調査

被害分布調査は9、10月に行った。また、西会津町におけるカシナガの被害地に20×20mの調査地を3カ所設定し、区域内の出現樹種と被害状況を調べた。

(イ) カシノナガキクイムシの生態調査

ナラ枯れ木の樹幹下部におけるカシナガの穿入密度を調査後、伐倒して全穿入孔数を調査し、枯損木全体の穿入孔数を推定した。また、被害丸太に脱出トラップを取り付けてカシナガの脱出消長を調べた。

(ウ) 効果的な防除法の確立

昨年度枯死したミズナラを伐倒し、50cmに玉切った丸太（平均中央径37cm）を5本作成した。そして、直径20.5mm、深さ50mmの穴を10、20、30および40cm千鳥に穿ってNCSを注入した。残り1本は対照木とした。そして、駆除効果を脱出成虫数から算出した。

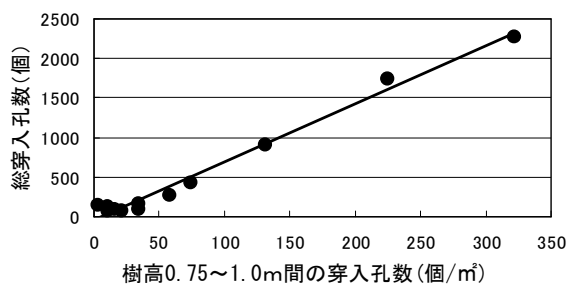
(エ) 被害防止に係わる新技術の開発

ナラ枯れ発生地において、ミズナラ生立木18本、コナラ生立木4本、クリ生立木6本を対象として、もみ切りによる傷をそれぞれ3カ所に付与し、その後の樹液の滲出状況を調べた。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等



図－1 樹高0.75~1.0m間のカシナガ穿入孔数と総穿入孔数

特用林産

(6) 食用きのこの育種

① シイタケ優良品種選抜

予算区分	県単	研究期間	H13～H17 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○内山 寛 熊田洋子			
要望公所等	(財) 福島県きのこ振興センター					
事前評価	—	中間評価	C	普及評価		

ア 結果の概要

平成13年度までに作出した菌株490株のうち、167株について菌床での子実体発生試験を実施した。その結果、23系統について比較的良好な子実体の発生が見られた。うち7系統については、栽培試験を実施中である。

当所保管菌株のうち選抜母材5系統について、菌床での栽培特性を検討した。その結果、3系統について比較的良好な菌糸伸長および子実体の発生がみられた。このうちの2系統について栽培試験を実施中である。

イ 目的

近年、生シイタケ価格の低迷により栽培者の経営は非常に厳しいものになっている。このため、有用な遺伝的性質を有する育種母材を確保するとともに、栽培者の所得向上に寄与する品種を作出する。

ウ 全体計画

研究項目	H13	H14	H15	H16	H17	備考
(ア) 菌床栽培用優良品種の選抜 ① 保存菌株及び有用変異体等を利用した交配株からの選抜	●	●	●	●	○	

エ 試験方法

子実体の発生試験においては、1.0kg培地用ダブルフィルター付きP.P.袋を用い、広葉樹おが粉：フスマ＝10：2（風乾重量比）の培地組成で含水率を約63%に調整し、121℃で60分間殺菌した。培養は18～22℃で90日間とし、自然環境下および昼間16℃、夜間8℃の発生舎で子実体の形成を促した。発生中は散水により管理を行った。

子実体の発生の可否については500g/個の培地、作出菌株および当所保管菌株の選抜

母材の菌床での栽培試験については、1 kg/個の培地により試験を実施した。

オ 研究評価と反映状況

研究目的を概ね達成しているが、栽培法と併せた2次選抜の必要があり、今後は栽培技術の課題と統合して効率的に研究を推進する。

カ データ等

表－1 供試系統数

作出系統	既供試系統数	H16年度供試系統	H16年度選抜系統
490系統	323系統	167系統	23系統

表－2 シイタケ保管菌菌糸伸長状況

品種	F11	No. 56	No. 68	No. 69	No. 70	H600
接種月日	04. 09. 06	05. 01. 20	04. 09. 06	04. 09. 06	04. 09. 06	04. 09. 06
培養条件	18～23℃	18～23℃	18～23℃	18～23℃	18～23℃	18～23℃
第1週 (%)	3. 1	9. 8	4. 7	18. 5	9. 4	12. 7
第2週 (%)	34. 3	31. 7	42. 2	65. 2	38. 6	56. 0
第3週 (%)	46. 3	58. 5	60. 5	83. 0	53. 8	74. 1
第4週 (%)	67. 5	85. 9	91. 8	100. 0	100. 0	100. 0
第5週 (%)	82. 1	100. 0	100. 0	-	-	-
第7週 (%)	91. 4	-	-	-	-	-
第8週 (%)	100. 0	-	-	-	-	-

特用林産

(6) 食用きのこの育種

② 野生きのこ優良品種選抜

予算区分	システム	研究期間	H15～H19 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○武井利之 古川成治			
要望公所等	南会津農林事務所 (財)福島県きのこ振興センター					
事前評価	A	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

県内よりムキタケ5株、ブナハリタケ2株を採取し、菌糸を培養後種駒を作成して原木に植菌した。また、平成15年度に採取し、原木に植菌したムキタケとブナハリタケについてほだ付き率を調査した。

イ 目的

ムキタケ、ブナハリタケ等のきのこは、需要も多く、県内の直売所等にて高値で販売されており、地域の特産品として有望視されている。本研究では、ムキタケ、ブナハリタケ等の野生株を県内から採取し、これらを用いて栽培試験を行い、優良な形質の子実体を生産する菌株を作出することを目的とする。

ウ 全体計画

研究項目	H15	H16	H17	H18	H19	備考
(ア) 菌株採取	●	●				
(イ) 栽培試験	●	●	○	○	○	

エ 試験方法

(ア) 菌株採取

県内より採取した子実体の一部を切り取り、MYPG合成培地及び抗生物質入りMYPG培地上においた。伸長してきた菌糸を、新たなMYPG合成培地に移し菌糸を生育させた。同様の操作を繰り返して、害菌汚染の無い菌糸を調製し菌株とした。培養温度は18～20℃とした。

(イ) 栽培試験

菌株を種駒入り培養瓶に接種し、温度20℃、湿度約60%で培養した。菌糸が瓶最下端に達してからさらに約1カ月間培養し、原木に植菌した。ほだ付き率は、ほだ木をチェーンソーで切断して円盤を作成後、断面の菌糸生育部分の面積をプランメーターで測定し、断面積に占める百分率で示した。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

採取きのこ一覧表

ムキタケ

菌株番号	採取地
16-1	会津若松市
16-2	会津若松市
16-3	天栄村
16-4	会津若松市
16-5	西会津町

ブナハリタケ

菌株番号	採取地
16-1	舘岩村
16-2	下郷町

ほだ付き率測定結果

ムキタケ

菌株番号	ほだ付き率	菌株番号	ほだ付き率	菌株番号	ほだ付き率
15-1	55	15-17	28	15-33	41
15-2	44	15-18	28	15-34	29
15-3	50	15-19	44	15-35	27
15-4	34	15-20	45	15-36	45
15-5	43	15-21	29	15-37	34
15-6	29	15-22	50	15-38	36
15-7	50	15-23	43	15-39	35
15-8	34	15-24	41	15-40	42
15-9	38	15-25	35	15-41	44
15-10	38	15-26	39	15-42	40
15-11	44	15-27	37	15-43	45
15-12	29	15-28	41	15-44	23
15-13	40	15-29	35	15-45	57
15-14	35	15-30	38	15-46	35
15-15	31	15-31	42	15-47	36
15-16	27	15-32	46	15-48	53

ブナハリタケ

菌株番号	ほだ付き率	菌株番号	ほだ付き率
15-1	35	15-17	39
15-2	47	15-18	27
15-3	48		
15-4	41		
15-5	39		
15-6	50		
15-7	32		
15-8	53		
15-9	42		
15-10	24		
15-11	28		
15-12	37		
15-13	38		
15-14	22		
15-15	21		
15-16	27		

特用林産

(6) 食用きのこの育種

③ 食品機能性の高いナメコ品種の育種

予算区分	県単	研究期間	H16～H20 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○熊田洋子 武井利之			
要望公所等	(財)福島県きのこ振興センター					
事前評価	A	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

供試菌株についてDPPHラジカル消去能の測定を行ったところ、ナメコは他のキノコに比べ抗酸化性が少なく、また、菌株間における差は微少であることが確認された。

ナメコ子実体の特徴であるヌメリ（ペクチン様物質）について重量を測定した結果、水溶性ペクチン様物質は、ナメコ乾重当たりで約3.5～5.5%程度含まれ、全ペクチン様物質は、乾重当たり約30～60%程度含まれていた。これは、生重当たりに換算すると約2.0～5.5%であった。ペクチン様物質は生活習慣病に効能があるといわれており、この含量が他のキノコに比べて高い値を示すことは、母材を検討する指標となる可能性が高いことが分かった。

イ 目的

厳しい産地間競争の中で、本県ナメコ生産者に競争力の高い品種を提供し、従来品種との差別化を図るため、食品機能性の高い新品種を作出し、ナメコ生産者の所得向上に寄与する。

野生菌株が持つ食品機能性成分の分析を行い、食品機能性の高い新品種開発の母材を検討する。

ウ 全体計画

研究項目	H16	H17	H18	H19	H20	備考
(ア) 食品機能性成分の分析	●	○	○	○	○	
(イ) 新品種の開発		○	○	○	○	
(ウ) 栽培特性の検討		○	○	○	○	

エ 試験方法

(ア) 菌株の採取

前課題等で既に原木に接種されている供試菌株について、原木より子実体の採取を行った。菌床栽培可能な菌株については菌床栽培を行い、発生した子実体を採取し凍結保

存を行った。

(イ) 優位性を持つ成分の検索

1) 抗酸化性の測定

抗酸化性の測定は、試料を80%エタノールで抽出し抽出液を供試試料として、分光光度計によるDPPHラジカル消去能の測定により行った。

試料として、ナメコ菌株は市販菌4種、野生菌株15種（原木及び菌床栽培）を使用した。

2) その他の優位性を持つ成分の検索

子実体をミルサーで粉碎し、4倍量のエタノール中で攪拌後ろ過した。ろ過物質を乾燥させ試料とした。試料を水、熱水中で攪拌し、ろ過後の液にエタノールを添加し、水溶性、熱水溶性多糖類（ヌメリ：ペクチン様物質）を沈殿させ捕捉し重量を測定した。

また、試料を95℃ 0.05M塩酸中で1時間還流した溶液をろ過し、同様に多糖類（全ペクチン様物質）を沈殿させ重量を測定した。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

図-1

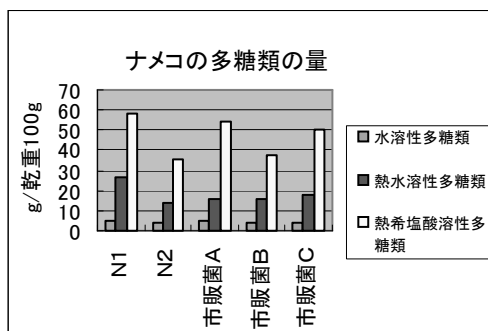
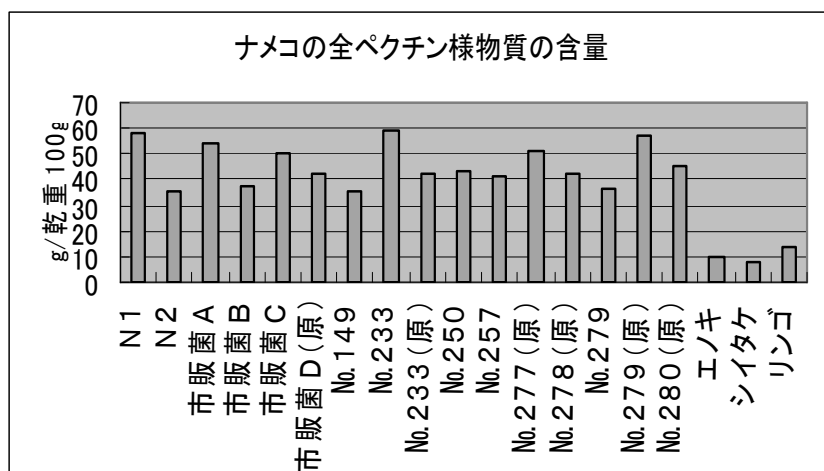


図-2



特用林産

(7) 食用きのこ生産技術の開発

① シイタケ菌床栽培技術

予算区分	県単	研究期間	H13～H17 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○内山 寛 熊田洋子			
要望公所等	いわき農林事務所					
事前評価	—	中間評価	B	普及評価		

ア 結果の概要

- (ア) 奇形子実体12系統のうち4系統で奇形子実体の発生がみられたが、同じ培地から正常な子実体も発生したことから、環境要因による奇形と考えられる。
- (イ) 奇形子実体について同一菌床の正常な子実体と対峙培養したところ、帯線は見られなかった。従って、奇形子実体については、遺伝的影響は少ないと考えられる。
- (ウ) 夏期培養の温度管理区では、未実施試験区に比較して10%以上収穫量が増加した。
- (エ) 培地含水率62.8%の試験区で比較的良好な菌糸伸長がみられた。
- (オ) 原基形成抑制については、アルミホイル遮光処理試験区において、未処理試験区より菌床上面での子実体発生が多くみられた。
- (カ) 遮光資材の検討については、ペイントによる処理でアルミホイルによる処理と菌床の褐変について大差なかった。

イ 目的

菌床栽培は、生シイタケ生産の中心的栽培となりつつあるが、収量や品質の安定性等に技術的課題が残されている。また、単価の下落等によりコストダウン技術が必要とされている。このため、本課題では、安定生産技術とコスト低減技術の開発を目指す。

ウ 全体計画

研究項目	H13	H14	H15	H16	H17	備考
(ア) 安定生産技術の開発	●	●	●	●	○	
(イ) コスト率低減技術の開発						
① 子実体原基形成数と子実体発生形質の解析	●					
② 子実体原基形成数と環境要因の解析	●	●	●	●		
③ コスト率低減技術の開発		●	●	●	○	

エ 試験方法

- (ア) 県内の栽培者および場内において発生した奇形子実体より、子実体分離した菌糸を、おが粉：フスマ：米ぬか＝10：1：1、含水率約65%に調整した培地(以下標準培地とする)を121℃で60分間殺菌(以下殺菌方法は同じ)した500g/個のP.P.袋培地に接種し、自然培養後、自然環境下で発生させた。
- (イ) 場内において発生した奇形子実体より、子実体分離した菌糸をシャーレのPDA培地に接種し、20℃の恒温器内で対峙培養した。
- (ウ) 標準培地をP.P.袋に2.5kg袋詰め殺菌のうえ、5月上旬に品種H600号を接種し自然培養後、8月上旬から11月上旬まで培養室内の最低気温を20℃に調整し培養した。11月上旬の初回発生以降、2月上旬までに浸水発生を3回実施した。
- (エ) 標準培地の含水率を57.6%、62.8%、65.8%に調整し、P.P.袋に2kg袋詰め殺菌後充填して、室温17～23℃、湿度70%の室内で培養し、菌糸伸長状況を観察した。
- (オ) P.P.袋に2kg袋詰めした標準培地を殺菌のうえ、3月下旬に品種H600号およびH607号を接種し、自然環境下で培養した。菌糸まん延後の4月中旬および褐変後の6月中旬にアルミホイルにより菌床側面および底面を被覆処理した。9月上旬に子実体を発生させた。
- (カ) P.P.袋に標準培地2kg袋詰め殺菌のうえ、7月下旬に品種H600号およびH607号を接種し自然環境下で培養した。菌糸まん延後の9月上旬にガムテープ、スプレーペイントおよびアルミホイルにより、菌床側面および底面を被覆処理した。

オ 研究評価と反映状況

シイタケ施設栽培の経営安定化が期待できることから、継続して実施すべきである。

カ データ等

表－1 夏期ヒーター培養菌床子実体発生状況

		第1回発生	第2回発生	第3回発生	合計
		04. 11. 2	04. 11. 22	05. 1. 4	—
培養方法		展開	浸水	浸水	
ヒーター	重量(g)	330.0	201.8	52.0	583.8
標準	(%)	(56.5)	(34.6)	(8.9)	(100.0)
ヒーター	重量(g)	346.0	177.2	44.8	568.0
縦	(%)	(60.9)	(31.2)	(7.9)	(100.0)
自然	重量(g)	279.3	191.4	58.7	529.4
標準	(%)	(52.8)	(36.2)	(11.1)	(100.0)
自然	重量(g)	232.0	94.0	51.6	377.6
縦	(%)	(61.4)	(24.9)	(13.7)	(100.0)

注：① 1菌床(2.5kg)あたりの平均値

② 接種年月日04年5月13日

③ 「ヒーター」は培養中ヒーターによる温度管理有り

④ 「自然」は培養中ヒーターによる温度管理無し

⑤ 「標準」は培地の長手方向底面を下として培養

⑥ 「縦」は培地の長手方向を縦にして培養

特用林産

(7) 食用きのこ生産技術の開発

② 野生きのこ人工栽培技術の確立

予算区分	システム	研究期間	H15～H19 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○古川成治 青砥裕輝			
要望公所等	県北農林事務所 県中農林事務所					
事前評価	B	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

(ア) ツチグリ

- ① 発生環境を調査した結果、発生地は去年と同様に弱酸性の未熟土であった。
- ② 未熟胞子を利用することで分離が可能、また、PGY培地で継代培養が可能である。
- ③ 箱および適地に胞子散布を行った。

(イ) サケツバタケ

試験1：試験区により菌糸伸長速度、培地蔓延日数に差はあるが、すべての試験区で子実体が発生した（表-1）。

試験2：1kgあたり発生個数は11～42個、総発生量は160～670gであった。系統Dの発生が160gと少なかったが、そのほかの菌株は400g以上の収量であった（表-2）。

イ 目的

県内に自生し、食用とされる野生きのこ類には、地域性を活かした特産品化の要望が高いものが多い。なかでも、ツチグリは県内で伝統的に食され需要も多い。しかし、人工栽培化されていないため、野生から生産されたものが消費されている。このため、人工栽培化による安定供給が望まれているが、その生態が解明されていないため、適切な栽培方法が確立されていない。一方、サケツバタケは、野外に大量発生することがあり、新たな栽培きのことして人工栽培化の期待が持てるきのこである。しかし、その生態は十分解明されていない。

本研究では、ツチグリ・サケツバタケ等の生態を十分に調査・研究し、人工栽培化を図ることを目的とする。

ウ 全体計画

研究項目	H15	H16	H17	H18	H19	備考
(ア) ツチグリ						
① 発生環境調査	●	●	○	○		

② 培養法の検討	●	●	○	○		
③ 栽培法の検討 (イ) サケツバタケ		●	○	○	○	
① 発生環境調査	●	◆				
② 栽培法の検討	●	●	○	○	○	

エ 試験方法

(ア) ツチグリ

発生環境調査：調査地にて土壌を採取し、定法に従いpHを測定した。

培養法の検討：子実体から組織を分離し、PGY寒天培地上におき、22℃で培養した。

栽培法の検討：箱および現地で孢子散布を行った。

(イ) サケツバタケ

栽培法の検討

試験1：培地基材、栄養剤の種類を変え、併せて培養日数が子実体形成に与える影響について調査した。(培地基材：針葉樹バーク堆肥、広葉樹バーク堆肥、針葉樹おが粉、広葉樹おが粉、栄養剤：フスマ、米ぬか)

試験2：バーク堆肥：広葉樹おが粉：フスマを5：5：2の容量比で混合した菌床で系統別発生試験を行った。子実体の発生は温室内でプラスチック容器に埋め込むことにより行った。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

表-1 培地組成別試験結果

培地組成	系統	接種	蔓延	蔓延日数	菌伸速*	含水率**	発生の有無
針バーク	サーズ	4月7日	5月6日	29	3.12	66.9	2, 3月○***
フスマ	サー日	4月7日	5月6日	29	3.12	66.9	2, 3月○
広バーク	サーズ	4月7日	5月8日	31	2.96	70.1	2, 3月○
フスマ	サー日	4月7日	5月7日	30	3.04	70.1	2, 3月○
針バーク	サー日	4月7日	5月6日	29	3.12	66.9	2, 3月○
米ぬか	サーA	4月7日	5月7日	30	3.04	66.9	2, 3月○
広バーク	サーズ	4月7日	5月10日	33	2.8	68.5	2, 3月○
米ぬか	サー日	4月7日	5月7日	30	3.04	68.5	2, 3月○
広おが	サーズ	4月27日	6月11日	45	1.84	63.9	2, 3月○
フスマ	サー日	4月27日	6月11日	45	1.84	63.9	2, 3月○
針おが	サーズ	6月17日	7月26日	39	2.32	70.8	2, 3月○
フスマ	サー日	6月17日	7月27日	40	2.24	70.8	2, 3月○
広おが	サーズ	6月17日	8月6日	50	1.44	62.6	2, 3月○
米ぬか	サー日	6月17日	7月27日	40	2.24	62.6	2, 3月○
針おが	サーズ	6月17日	7月21日	34	2.72	67.8	2, 3月○
米ぬか	サー日	6月17日	7月20日	33	2.8	67.8	2, 3月○

*：菌糸伸長速度，単位はmm/day；**：単位は%

***：2ヵ月培養、3ヵ月培養共に発生があった

表-2 系統別発生試験結果

系統	蔓延日数	個数	重量
A	28日	30個	670g
B	33日	32個	590g
C	28日	21個	420g
D	33日	11個	160g
E	28日	24個	400g
F	33日	42個	530g

培地組成：針葉樹バーク堆肥：広葉樹木粉：フスマ=5:5:2(容量比)，含水率は65.8%
発生試験は温室内、箱に埋込方式で行った
試験結果は、培地1kgあたりの値とした

特用林産

(7) 食用きのこ生産技術の開発

③ ナメコ有効成分を増強する栽培技術

予算区分	県単	研究期間	H16～H20 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○熊田洋子 武井利之			
要望公所等	県産材特産グループ					
事前評価	B	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

今回試料としたナメコにおいては、乾重当たりのエタノール溶性画分は約19～29%、水溶性画分は約19～27%、水不溶性画分は約48～50%であった。

他のキノコにくらべて特徴的なナメコの性質はヌメリ（ペクチン様物質）であり、ヌメリを捕捉し重量測定を行った結果、今回行った培地組成との関連は確認できず、むしろ菌株間の差の影響の方が強いようであった。

イ 目的

ナメコの消費拡大のために、ナメコの有効成分の特定と優位性成分を評価し、ナメコのPRに役立てる。また有効成分を増強する栽培法を開発し、県内生産者の競争力向上を図る。ナメコの有効成分について数量的評価を行い、優位性を持つ成分の特定を行う。

ウ 全体計画

研究項目	H16	H17	H18	H19	H20	備考
(ア) 有効成分等の分析	●	○	○			
(イ) 栽培方法、栄養添加剤の検討		○	○	○		
(ウ) 経済性の検証				○	○	

エ 試験方法

下記の栽培条件で栽培した5菌株のナメコ子実体を試料として使用した。採取した子実体は粉碎し、4倍量のエタノールで抽出した。エタノール残さは、水溶性、水不溶性画分に分画し重量を測定した。また、エタノール残さを一部採り、水溶性多糖類（水溶性ペクチン様物質）と熱水溶性多糖類、熱希塩酸溶性多糖類（全ペクチン様物質）について測定した。

また、培地の栄養剤を米ぬかのみ、フスマのみ（おが粉：栄養剤＝10：2）として栽培した同じ菌株の子実体を同様に分画し重量を測定した。

栽培条件：培地：広葉樹おが粉：米ぬか：フスマ=10：1：1（風乾重量比）

800mlナメコ用広口瓶 約540 g 詰め（含水率約64%程度）

殺菌：蒸らし100℃ 1時間 121℃ 1時間

培養：20℃60日間

発生：14℃ 相対湿度95%以上

収穫：初回発生時 膜切れ直前

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

図-1

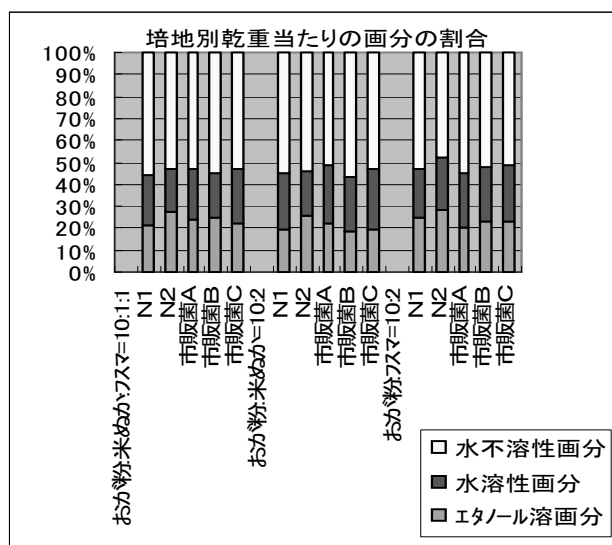
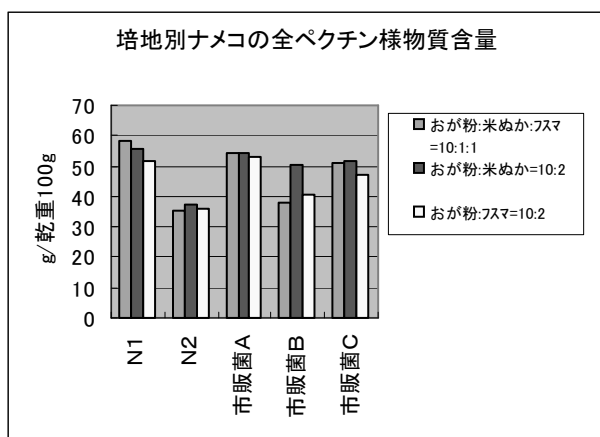


図-2



特用林産

(7) 食用きのこ生産技術の開発

④ ホンシメジ人工栽培技術の実用化試験

予算区分	国庫	研究期間	H16～H20 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○古川成治 内山 寛			
要望公所等	林業研究センター					
事前評価	B	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

(ア) 県内各地よりホンシメジ10株を収集し、分離培養を行った。分離培養後、菌糸伸長速度の測定と栽培発生用の種菌を作成した(表-1)。

(イ) 培地組成の検討をした結果、A-3で65g、B-3で70gの収量が得られた(表-2)。いずれも対照1より少なく、対照2より多いという結果であった。

イ 目的

新たな地域の特産物を育成し、農林家の所得向上を図るため、「菌根性きのこの安定生産技術の開発」により、人工栽培の可能性が高いホンシメジ栽培の実用化を目指す。

ウ 全体計画

研究項目	H16	H17	H18	H19	H20	備考
(ア) 安定菌株の選抜	●	○	○			
(イ) 培地の開発	●	○	○	○		
(ウ) 害菌防除方法の確立		○	○	○		
(エ) 生産コスト低減方法の検討			○	○	○	

エ 試験方法

(ア) 県内各地より菌根菌の菌株の収集および分離培養、菌糸伸長速度の測定、種菌の作成を行った。

(イ) 培地の開発として、おが粉、押し麦、栄養添加剤Aの混合比を変え、安定生産が可能な培地を検索する。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

表一1 平成16年度収集菌株

きのこ名	菌株No	採取地	採取日	分離部	菌伸速*
ホンシメジ	H16-1	県中	9月27日	子実体	2.45
ホンシメジ	H16-2	南会	10月18日	子実体	3.38
ホンシメジ	H16-3	南会	10月19日	子実体	3.51
ホンシメジ	H16-4	南会	10月19日	子実体	3.34
ホンシメジ	H16-5	南会	10月20日	子実体	3.12
ホンシメジ	H16-6	南会	10月20日	子実体	3.44
ホンシメジ	H16-7	会津	10月20日	子実体	3.12
ホンシメジ	H16-8	会津	10月20日	子実体	3.23
ホンシメジ	H16-9	会津	10月20日	子実体	3.33
ホンシメジ	H16-10	会津	10月20日	子実体	3.29

* : 菌糸伸長速度, 単位 (mm/day)

表一2 培地組成別試験結果

試験区 No.	培地組成			含水率 (%)	培地蔓延 日数	個数 (個)	重量 (g)
	おが粉	押し麦	栄養A				
A-1	10	0	2	61.2	64	0	0
A-2	10	1	2	60.2	64	4±1.83	23±5.23
A-3	10	2	2	59.3	64	14±2.38	65±9.52
A-4	10	3	2	58.8	64	6±1.83	26±3.65
B-1	10	0	3	58.6	64	1±0.82	3±2.45
B-2	10	1	3	58.4	64	2±1.63	3±0.82
B-3	10	2	3	58.4	64	12±2.94	70±5.77
B-4	10	3	3	57.9	64	2±1.41	6±1.15
対照1	10	6.7	0	62.9	50	19±3.65	80±8.68
対照2	10	0	5	53.4	80	14±3.46	55±7.53

培地組成は容量比とした。

個数、重量は平均値±標準偏差で表した。

特用林産

(8) 野生資源生産利用技術の開発

① 有用野生資源の探索

予算区分	県単	研究期間	H13～H17 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○武井利之 古川成治			
要望公所等	会津農林事務所					
事前評価	A	中間評価	C	普及評価		

ア 結果の概要

ネマガリタケ、ブナハリタケ、ムキタケ、ツチグリ、サケツバタケ及びシイタケを試料として、抽出液のDPPHラジカル消去能を検討した。

DPPHラジカル消去能は、ツチグリ、ブナハリタケ、ムキタケ、サケツバタケ、シイタケ及びネマガリタケの順であった。

イ 目的

福島県林産物の新たな用途の創出及び消費拡大を図るために、未解明である食品としての機能性（体調調節機能）を明らかにする。

本報告では、抗酸化性の期待できる評価方法として1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) のラジカル消去能を検討した。

ウ 全体計画

研究項目	H13	H14	H15	H16	H17	備考
(ア) 試料採取	●	●	●	●	○	
(イ) 抽出精製	●	●	●	●	○	
(ウ) 機能性評価	●	●	●	●	○	

エ 試験方法

DPPHラジカル消去能

(ア) 抽出液の調製

試料を凍結乾燥後、粉碎し80%エタノールで抽出し、分析試料液とした。

(イ) 測定

100 μ MDPH300 μ lに希釈した分析試料を加えて混合し、一定時間後分光光度計を用いて520nmの吸光度を測定した。

オ 研究評価と反映状況

一定の成果が得られたため、山菜類の探索を中心とした計画に変更し、効率的に研究

を進めるべきである。

カ データ等

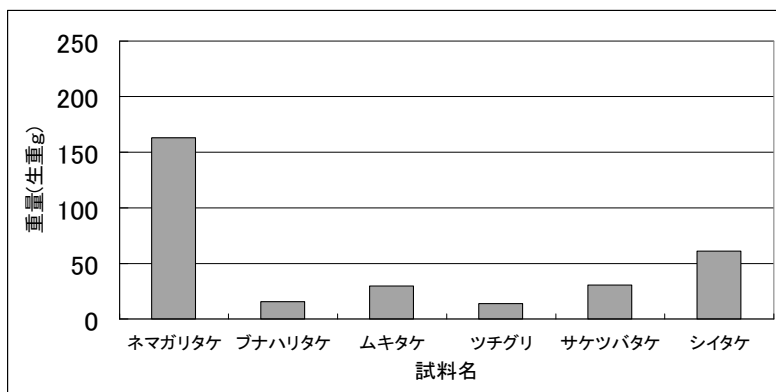


図. DPPHを50%消去する試料量

特用林産

(9) 特用樹生産技術の確立

① 連作地におけるキリ適正管理技術の開発

予算区分	県単	研究期間	H16～H20 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○古川成治 武井利之			
要望公所等	会津農林事務所					
事前評価	A	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

土壌調査地は19ヵ所(表-1)とし、11月中旬に土壌の採取および調査を実施した。

- (ア) 土壌化学性を測定したところ、優良地も不良地も塩基濃度のバランスが悪いことがわかった。特に、カリウムが多くマグネシウムが少ない傾向が見られた。また、不良地では、可給態リン酸の量が少ない傾向にあった。
- (イ) 土壌物理性を測定したところ、優良地では固相の割合がやや低かったものの、明確な差はなかった。

イ 目的

全国的ブランドである会津桐の生産地では、近年の生産者の植栽意欲の低下に伴い、資源の枯渇が危惧されている。植栽意欲を低下させる一因として、キリ連作地における植栽苗の生育障害がある。会津桐の生育適地は、長年キリ生産に供されており、生育適地の新植地はほとんど残されていない。このため、会津桐資源を確保するためには、連作地において植栽苗を健全に生育させる土壌の管理法を確立する必要がある。

ウ 全体計画

研究項目	H16	H17	H18	H19	H20	備考
(ア) 土壌化学性の解明	●	○				
(イ) 土壌物理性の解明	●	○	○			
(ウ) 土壌生物相の解明			○	○		
(エ) 土壌改良方法の検討			○	○	○	

エ 試験方法

キリ生育優良地、生育不良地を19ヵ所選定し、地域内の土壌の理化学性の把握を行う。

- (ア) 土壌化学性の解明

pH、電気伝導度、塩基置換容量、交換性石灰、交換性苦土、交換性加里、可給態リン酸、リン酸吸収係数の測定を行った。

(イ) 土壌物理性の解明

作土の厚さ、土壌の三相割合、土壌硬度の測定を行った。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

表一 土壌調査結果

No.	市町村名	作土層 (cm)	硬度	三相分布			pH(水)	pH(KCl)	EC (ms)	腐植 (%)	CEC (me)	K (mg)	Mg (mg)
				液相	固相	気相 (%)							
1	喜多方市	18.8	8.5	40	33	27	6.5	5.3	38	8.1	16.0	34	22
2	山都町	44.8	15.6	50	36	14	6.25	4.99	68	6.5	22.9	249	50
3	山都町	75	7.6	50	27	24	6.98	5.92	57	9.8	25.9	66	57
4	山都町	65.8	11	42	39	19	5.72	4.3	35	5.9	19.2	72	23
5	西会津町	68	14.6	44	42	13	6.08	4.82	56	6.6	16.7	54	25
6	西会津町	20.5	6.2	48	34	18	5.21	4.05	44	11.6	31.2	43	20
7	西会津町	73.8	12.4	37	36	27	6.4	5.2	35	7.8	19.8	45	19
8	柳津町	28.2	16.9	35	42	24	5.9	4.5	23	5.6	17.5	41	30
9	柳津町	23.8	11	38	42	20	6.18	4.88	38	5.4	18.6	60	53
10	金山町	21.4	8	31	37	32	6.3	4.6	23	8.3	21.2	40	35
11	三島町	20.6	8.6	41	29	31	7.49	6.7	88	5.8	14.5	22	12
12	三島町	65.6	14.9	34	38	28	6.32	4.9	29	5.9	16.4	54	15
13	三島町	45.8	6.6	36	32	32	7	6	65	8.8	22.7	32	32
14	三島町	51.4	6.3	32	31	38	7.1	6.1	66	7.6	16.8	23	15
15	三島町	37.8	7.6	34	31	35	5.98	4.65	35	12.2	27.3	36	23
16	三島町	30	5.8	40	32	27	5.75	4.35	31	6.6	27.0	58	36
17	三島町	56.4	16.1	41	25	34	5.5	4.4	32	9.8	21.2	26	3
18	三島町	61	6.7	41	29	31	5.6	4.5	63	6.8	15.3	36	17
19	三島町	78.3	6.7	44	23	33	5.4	4.4	77	9.9	22.5	49	24

No.	市町村名	Ca (mg)	塩基飽和度 (%)	カリ飽和 (%)	マグ飽和 (%)	カル飽和 (%)	石灰／苦土	苦土／カリ	過剰リン酸 (mg)	リン酸吸収
1	喜多方市	234	63.6	4.5	6.9	52.2	7.61	0.65	33.5	1048
2	山都町	294	79.5	23.1	10.7	45.8	4.27	0.20	20.2	572
3	山都町	522	88.2	5.4	10.9	71.9	6.59	0.86	32.7	1301
4	山都町	188	48.9	7.9	6.0	34.9	5.77	0.33	28.0	543
5	西会津町	181	52.9	6.9	7.3	38.7	5.29	0.45	11.0	765
6	西会津町	152	23.4	2.9	3.2	17.4	5.49	0.46	17.1	1308
7	西会津町	238	52.4	4.8	4.8	42.8	8.95	0.43	36.6	868
8	柳津町	201	54.6	5.0	8.6	41.0	4.75	0.74	15.2	711
9	柳津町	241	67.2	6.8	14.1	46.3	3.28	0.89	16.5	695
10	金山町	1629	286.9	4.0	8.3	274.7	33.16	0.89	129.1	972
11	三島町	160	46.9	3.3	4.2	39.4	9.42	0.54	40.9	738
12	三島町	171	48.7	7.0	4.6	37.1	8.14	0.28	20.0	956
13	三島町	606	105.2	3.0	6.9	95.4	13.78	1.00	76.0	1104
14	三島町	380	88.2	3.0	4.5	80.7	17.73	0.66	15.6	1074
15	三島町	196	32.5	2.8	4.1	25.6	6.18	0.64	6.8	1585
16	三島町	291	49.6	4.6	6.6	38.4	5.79	0.62	7.6	1150
17	三島町	58	13.1	2.6	0.7	9.8	13.45	0.12	2.9	1630
18	三島町	169	49.8	5.0	5.4	39.4	7.32	0.46	20.9	623
19	三島町	264	51.9	4.6	5.4	41.9	7.78	0.50	39.0	763

木材加工利用

(10) 県産材の材質特性把握

① 県産スギ平角材の強度特性把握

予算区分	県単	研究期間	H16～H17 (2年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○山田茂隆 青砥裕輝			
要望公所等	県産材特産グループ					
事前評価	B	中間評価		普及評価		

ア 結果の概要

- (ア) 乾燥前と乾燥後の動的ヤング係数の平均値は、それぞれ6.18kN/mm²、6.90kN/mm²であり、乾燥後の値が約1.12倍となった(図-1)。
- (イ) 曲げ試験の結果、曲げ強さと曲げヤング係数の平均値は、それぞれ34.9N/mm²、6.90kN/mm²であり、全ての材が無等級材の基準強度(22.2N/mm²)を上回った(表-1)。
- (ウ) 曲げ強さと心材率の間に相関は認められなかった(図-2)。
- (エ) 乾燥後の動的ヤング係数で機械等級区分を行った結果、E70の出現が70.6%と最も多く、全体でもE70以上に区分されたものが85%を上回った(図-3)。

イ 目的

県産材の主要樹種であるスギの用途は主に正角の柱材であり、梁、桁等の横架材で利用される平角は、ベイマツが一般的である。スギ人工林資源は、間伐、主伐期を迎え、その径級は平角の木取りに適した中目材へと推移している。そこで、県産スギ平角材の強度性能評価を行い、構造用木材として使用の目安となる指標(スパン表)を作成する。これにより、スギの横架材としての利用を促進し、中目材の需要拡大を図る。

ウ 全体計画

研究項目	H16	H17	備考
(ア) 強度性能の調査	●	○	
(イ) スパン表の作成	●	○	

エ 試験方法

県産スギ平角材(材幅120mm、梁せい210、240、270mm、長さ4m)の3種類を供試材とした。いずれも生材、心持ち・無背割り材である。

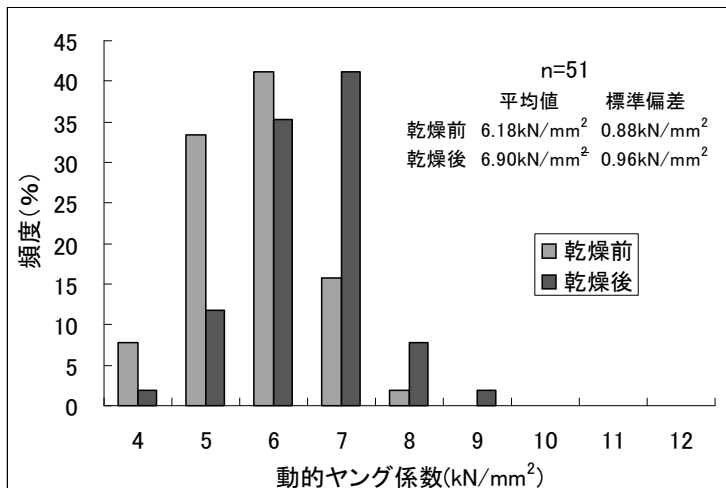
人工乾燥を行い、①外観特性調査(寸法・重量・割れ・目視等級区分等)②機械等級区分(タッピング法による動的ヤング係数の測定)③実大曲げ強度試験を行い、曲げ強さ、曲げヤング係数を測定した。

また、試験後の供試材非破壊部より、含水率、密度、平均年輪幅、心材率等を測定した。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等



図－1 乾燥前後の動的ヤング係数の分布

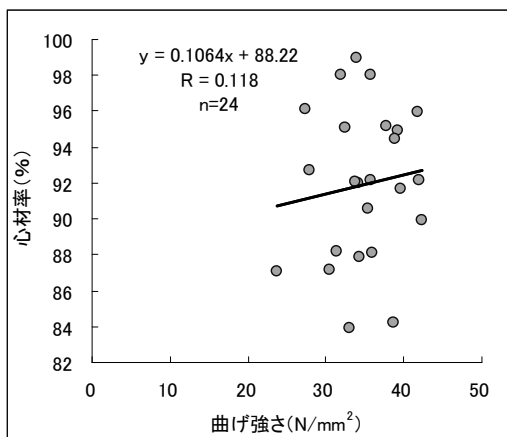
表－1 実大曲げ強度試験の結果

	曲げ試験時		最大荷重 <i>P</i> max kN	曲げ強さ MOR N/mm²	曲げヤング係数 全スパン MOE _L kN/mm²
	含水率	容積密度			
	M.C. %	<i>R</i> test kg/m³			
Mean	16.3	384	67.6	34.9	6.90
スギ S.D.	2.9	37	9.3	4.7	0.80
平角 C.V.	18.1	9.7	13.7	13.5	11.6
n=24 Min	12.7	311	45.7	23.8	5.57
Max	23.9	460	81.9	42.3	8.98

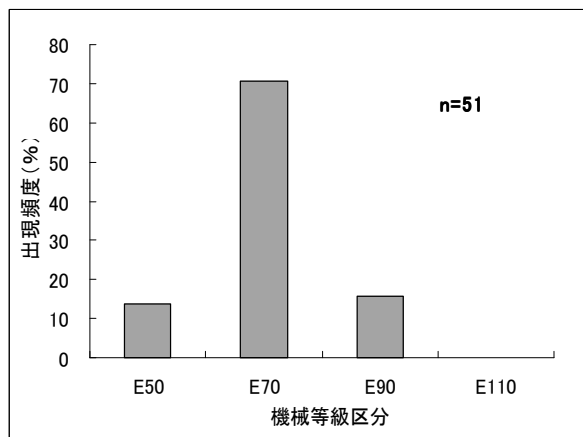
Mean: 平均 S.D.: 標準偏差 C.V.: 変動係数

Min: 最小値 Max: 最大値

※: 供試材の断面寸法は120×240mmである。



図－2 曲げ強さと心材率の関係



図－3 機械等級区分ごとの出現頻度

木材加工利用

(11) 県産針葉樹材の高付加価値化技術の開発

① 環境に優しい木材製品の利用開発

予算区分	システム	研究期間	H12～H16 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○高信則男 山田茂隆			
要望公所等	南会津農林事務所					
事前評価	—	中間評価	B	普及評価		

ア 結果の概要

(ア) 屋外に埋設したスギ（平均径14.1cm長さ1.91m）、カラマツ（平均径15.0cm長さ1.92m）杭丸太の3年経過後のピロディン打ち込み値（地際部）を測定した。その後、杭丸太を引き抜き、曲げ試験により残存強度を測定した結果、皮付き丸太と剥皮丸太に大きな差は見られなかった（図-1、2）。

(イ) 天然系塗料（弁柄を主材料としたもの3種類A・B・C）の塗布面を保護するため、塗膜に天然系保護剤（桐油）を塗布（AH・BH・CH）し、ウェザーメーターで促進劣化試験を行ったところ、AH、CHで比較的変退色が少なく、AHでは800時間経過後の色差が6.1、CHでは700時間経過後で6.4であった。また、撥水度についても、保護剤塗布試験体では、1100時間経過後も90%以上を維持していた。

イ 目的

木材を屋外で使用する場合には、耐候性塗料や防腐剤により耐久性を高める必要があるが、紫外線劣化と腐朽を同時に防ぐには、その処理方法についての課題が多い。

そこで、耐候性塗料と防腐剤の併用処理により、外構部材としての利用促進を図るため、材質劣化測定法等について検討する。

ウ 全体計画

研究項目	H12	H13	H14	H15	H16	備考
(ア) エクステリアウッドとしての県産針葉樹材の用途開発	●	●	●	●	●	
(イ) 環境に優しい木材保存処理技術の開発	●	●	●	●	●	
(ウ) 内装材としての県産針葉樹材の用途開発				●	●	

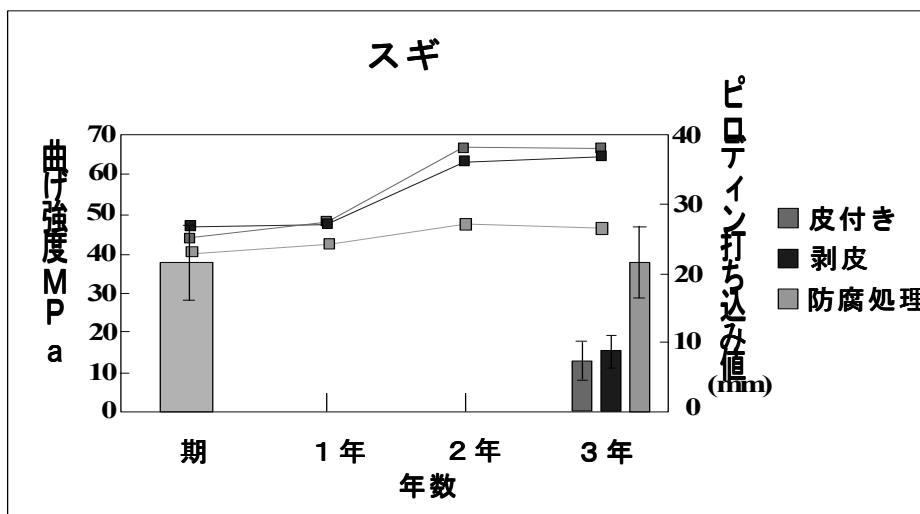
エ 試験方法

- (ア) 屋外に埋設したスギ・カラマツ杭丸太（皮付き材・剥皮材・防腐処理剤）について、地際部のピロディン打ち込み値を測定し、経年変化（3年）を調査した。その後、杭材を引き抜き曲げ試験を行い残存強度を測定した。
- (イ) 天然系塗料塗布試験体に表面保護機能が期待できる天然系保護剤を塗布し、JISK5600の試験方法に基づき、キセノンウェザーメーター（スガ試験機製）を用い、促進劣化試験(1100時間)を行い、100時間毎に色差・撥水度を測定した。

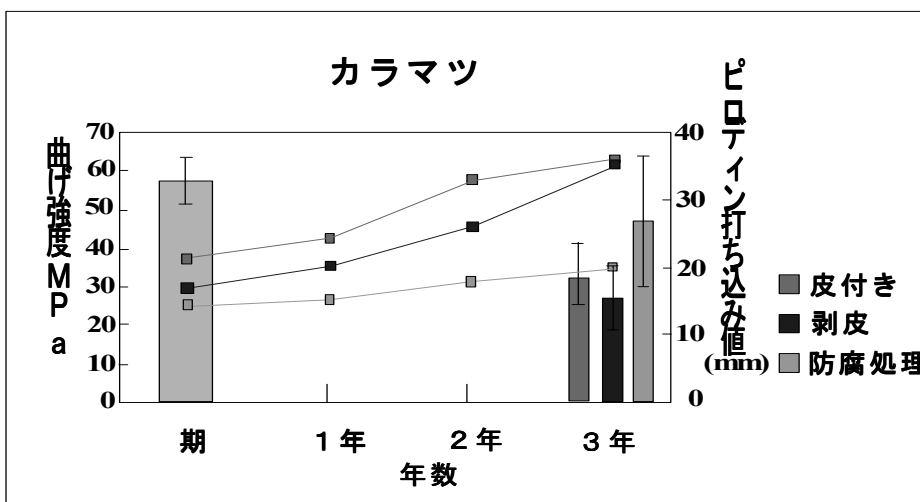
オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等



図ー1 ピロディン打ち込み値の経年変化と曲げ強度（スギ）



図ー2 ピロディン打ち込み値の経年変化と曲げ強度（カラマツ）

木材加工利用

(11) 県産針葉樹材の高付加価値化技術の開発

② 木等の防腐処理技術の開発

予算区分	県単	研究期間	H16～H18 (3年間)		
担当部	林産資源部	担当者名	○水野 一 藤 二郎		
要望公所等	林 備グループ				
事前評価	B	中間評価		普及評価	

ア 結果の概要

(ア) スギは材長が短いほど防腐剤注入量は増加する傾向を示し、1.5mより短い材では概ね JIS A 9002に定める注入量 (200kg/m³) をクリアしていたが、カラマツについては材長による顕著な差は認められず、JISの基準を満たす材は皆無であった (図-1、2)。

また、スギ、カラマツ共、心材率や容積重と注入量の間に関連は認められなかった (図-3～6)。

(イ) 前処理として圧縮処理を行ったカラマツは、無処理材と比較して注入量が増加したが、スギについては差は認められなかった。また、蒸煮処理による注入性の改善効果はスギ、カラマツ共に認められなかった (表-1)。

イ 目的

森林土木事業等で使用されるデリネータや工事標識等の支柱は、プラスチックや金属が用いられることが多いが、環境負荷の低減や間伐材の有効利用の観点から、木製資材の利用を推進する必要がある。

このため、安価で耐久性に優れ、かつ環境にも配慮した木製支柱を開発し、県産間伐材の需要拡大を図る。

ウ 全体計画

研究項目	H16	H17	H18	備考
(ア) 防腐処理技術の検討	●	○		
(イ) 製品の試作と性能評価	◇	○	○	

エ 試験方法

(ア) 県産のスギ、カラマツ円柱加工材 (φ100mm) を材長別 (0.5、1.0、1.5、2.0m) に、真空加圧含浸装置を用いて加圧式処理 (減圧-0.08MPa 60min. →加圧0.78MPa 120min. →減圧-0.08MPa 30min.) によりAAC系防腐剤を含浸し、注入量を測定した。

なお、試験体数は1.0m材のみ16体で、他はすべて8体ずつである。

(イ) 注入性の改善を図るため、材長2.0mのスギ、カラマツ円柱加工材各12体を中央で鋸断し、一方を無処理で、他方を前処理として圧縮（上下ロール間隔85mm×3回）または蒸煮（95℃ 12hr）のいずれかの処理を施した後、防腐剤を含浸し注入量を測定した。

オ 研究評価と反映状況

カ データ等

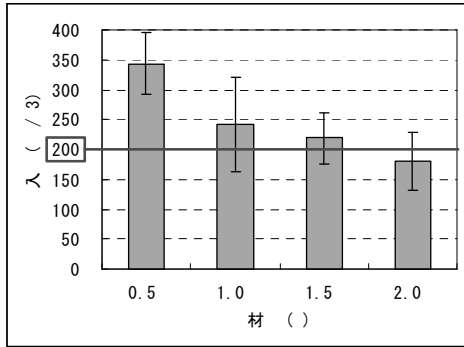


図-1 材長別の防腐剤注入量(スギ)

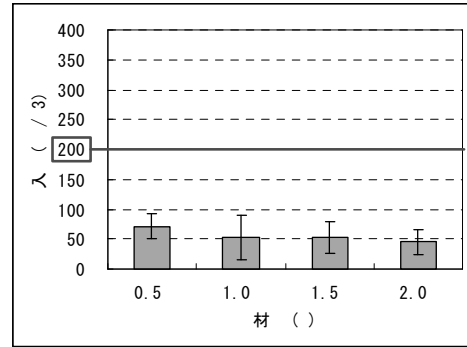


図-2 材長別の防腐剤注入量(カラマツ)

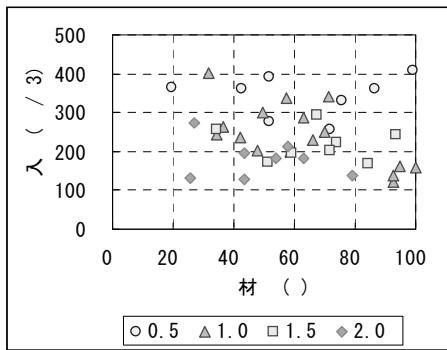


図-3 心材率と防腐剤注入量の関係(スギ)

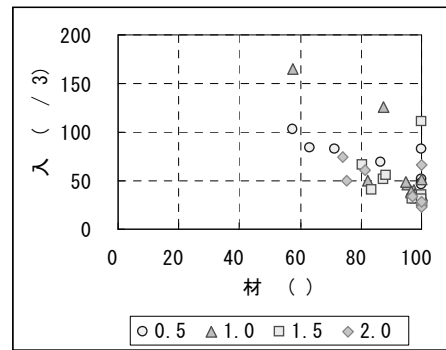


図-4 心材率と防腐剤注入量の関係(カラマツ)

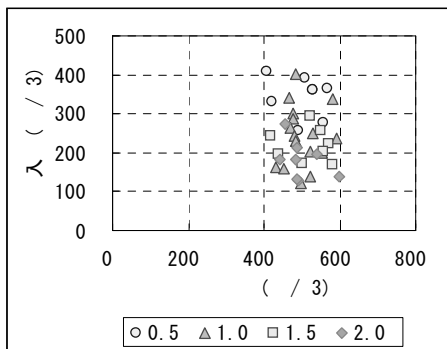


図-5 容積重と防腐剤注入量の関係(スギ)

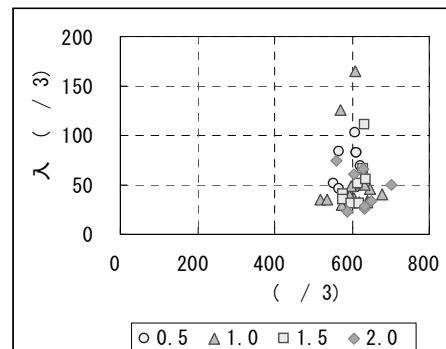


図-6 容積重と防腐剤注入量の関係(カラマツ)

表-1 前処理による防腐剤注入性改善効果（無処理材の注入量を100とした時の相対値）

	無処理	圧縮 (n=6)	蒸煮 (n=6)
スギ	100	107.8	97.3
カラマツ	100	203.3	78.8

木材加工利用

(12) 広葉樹中小径材の加工利用技術の開発

① 利用 樹材の高付 価 化技術の開発

予算区分	システム	研究期間	H12～H16 (5年間)			
担当部	林産資源部	担当者名	○ 藤 二郎 高信則男			
要望公所等	南会津農林事務所					
事前評価	—	中間評価	B	普及評価		

ア 結果の概要

- (ア) 熱ロール（ロール表面温度240～300℃）を用いて、キリ材の表面熱処理を行った結果、木目が強調されるとともに（写真－1）、ロール表面温度の上昇に伴い、撥水性は向上し、幅方向の膨潤率は低下する傾向があった（表－1）。
- (イ) PEGMA処理したコナラ材を用いて、木口面タイルを作成し、吸放湿による寸法安定性を評価した結果、PEGMA処理材での膨潤率は無処理材に比較して低下したが、前処理（煮沸処理）の有無による大きな差は認められなかった（図－1）。また、煮沸処理材においては膨潤時に割れの発生が認められた（表－2）。

イ 目的

大径の広葉樹材が不足し、資源に対する危機的意識が高まっており、中小径木を中心とした低位利用材の利用開発が必要である。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。

ウ 全体計画

研究項目	H12	H13	H14	H15	H16	備考
(ア) 流通利用実態調査	●					
(イ) 樹種ごとの材質特性調査	●					
(ウ) 製品の試作と性能評価	●	●	●	●	●	

エ 試験方法

- (ア) 中小径桐材を用いた住宅用内装材の試作と性能評価
室内で天然乾燥した会津桐の小幅板（厚18mm×幅60mm）を用いて、熱ロールプレスによる表面熱処理（ロール表面温度240～300℃、ロール速度50cm/min.、ロール間隔17mm）を行い、寸法安定性および表面性状について調査した。
- (イ) 広葉樹中小径木の木製タイルとしての利用
前処理として煮沸処理を行ったコナラ材（寸法：繊維方向10mm、半径および接線方向

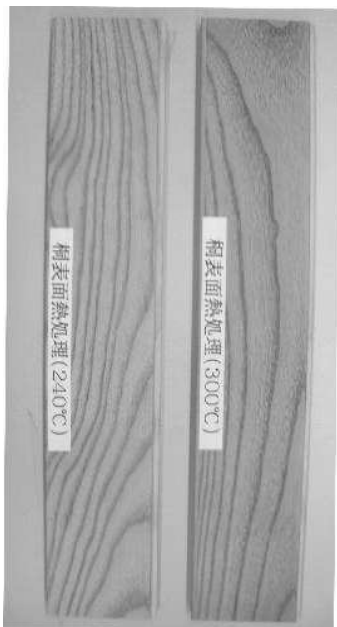
80mm) をPEGMA浸せき処理し、乾燥・調湿後、40℃、95%RHにおいて膨潤率を調査した。

オ 研究評価と反映状況

—

カ データ等

— 1 面 処理し 材の 方 と 水性能

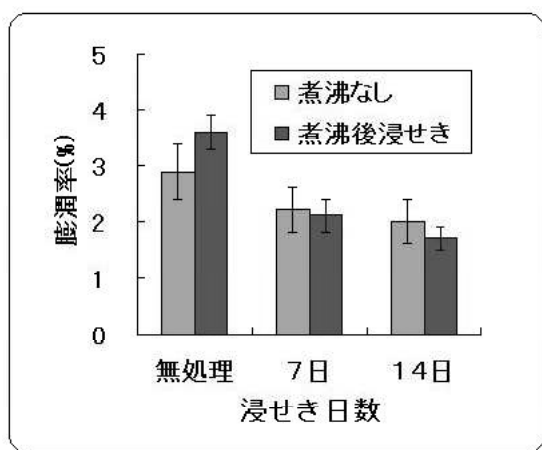


ロール表面温度	材幅方向膨潤率(%) (含水率1%あたり)	撥水性能*1
無処理	0.17 (0.04)	0.0
240℃	0.15 (0.05)	0.1
260℃	0.12 (0.06)	0.7
280℃	0.12 (0.05)	0.7
300℃	0.10 (0.05)	0.8

上段: 平均値、下段: () 標準偏差

* 1: 0.5mlの水を滴下し、12時間後に水滴が保持されている試験体の残存度数

— 1 ロールによる
面 処理を行 材



浸せき日数	煮沸処理	割れ発生数
無処理	有	(0/12)
	無	(0/12)
7日	有	(3/12)
	無	(0/12)
14日	有	(5/12)
	無	(0/12)

— 2 による の発生状況

— 1 処理し コナラタイルの
(40 95)

3 試験研究評価結果

(1) 福島県 技術 会議

区 分	課 題 名	研究期間	評価結果
事前 評価	1 植生抑制のための炭材を利用した吹き付け方法の検討	17～21	A
	2 中山間地域振興を目的とした環境負荷の少ないきのこ栽培技術	17～21	B
	3 在来軸組工法における構造部材の接合技術の確立	17～21	A
	4 県産木材を用いた大断面構造柱の開発	17～21	B
中間 評価	1 花粉の少ないスギの育種	13～17	B
	2 マツノザイセンチュウ抵抗性育種	13～17	A
	3 ヒノキ漏脂病の防除	13～17	C
	4 シイタケ優良品種選抜	13～17	C
	5 シイタケ菌床栽培技術	13～17	B
	6 有用野生資源の探索	13～17	C

※ 評価基準

事前評価 A：研究ニーズが高いので積極的に実施すべきである

B：研究ニーズがあり実施すべきである

C：計画を見直すべきである

D：当面、必要性が低いので実施すべきでない

中間評価 A：来年度は優先して拡充されるべきである

B：来年度も継続されるべきである

C：計画改善（方針変更、期間短縮）が必要である

D：必要性が低い、又は研究目的を概ね達成しているので終了すべき

（評価は相対評価で、事前・中間合わせてA：20%、B：50%、C・D：30%）

(2) 福島県農林水産技術会議

区 分	課 題 名	研究期間	評価区分
普及に移 しうる成 果評価	1 マツの大量つぎ木技術の改良	13～17	(実用)
	2 コナラ材の床材への利用方法	12～16	(科学)
	3 スギ雄性不稔個体の探索	13～17	(参考)
	4 有用野生資源の探索	13～17	(参考)

※ 評価区分

実用化技術情報 (実用)

科学技術情報 (科学)

行政支援情報 (行政)

参考事項 (参考)

事業

1 研究

(1) スギ等 樹材 の機能性付 による 用 開発

① 研究期間

平成15～17年度

② 研究機関

山形県森林研究研修センター、山形県工業技術センター
福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センター、福島県林業研究センター
新潟県工業技術総合研究所下越技術支援センター、新潟県森林研究所

③ 目的

スギ等の軟質針葉樹材の需要拡大のため、住宅部材や家具部材として利活用できるよう、福島・山形・新潟の三県が連携し、集成化・複合化等による品質・性能の安定した材料の開発や環境適合性を考慮した材質改良処理（圧密処理等）による高度な機能性付与技術の開発を行う。

④ 事業内容

(ア) 集成化・複合化等による寸法安定性と強度性能の向上（スギ平角材の効率的乾燥手法の確立）

表－1に示すスケジュールによってスギ平角材（計160体）の人工乾燥試験を行った。

(イ) 塗装や圧密処理等による表面性能の高付加価値化

スギ辺材（全乾材）を用いて、熱ロールプレス（ロール径φ400mm）により表面圧密処理（材厚16、17、18、19、20mm→15mm）を行った。温度条件は240～300℃とし、ロール速度を5cm/min.に設定した。性能評価は、圧密処理した材から試験片を採取し、φ3mmの鋼球押し込みによる表面硬さ、ならびに曲げ強度特性の評価を行った。

⑤ 結果

(ア) スギ平角材160本について8通りの乾燥スケジュールを適用して人工乾燥試験を行った。

(イ) 熱ロール（表面温度240～300℃）による表面圧密処理を行い、表面硬さおよび曲げ強度特性を評価した結果、ロール温度の上昇に伴い表層部の硬さは増大した（図－1）。

また、曲げ強さについては、300℃で若干低下するものの、実用上問題となる強度低下が生じないことが確認された（図－2）。

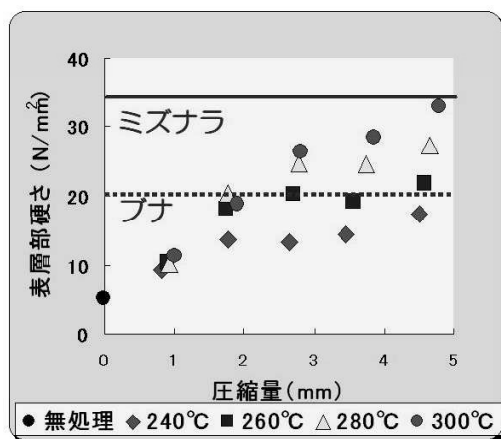
表－1 平角材の乾燥スケジュール

ロットNo	積本数 (n)	乾燥条件	乾燥時間 (h)	断面寸法 (mm)	備考
ロットA	24	95℃蒸着(16h)+120-90℃(24h)+90-60℃(168h)	209	135×255	含水率スケジュール
ロットB	24	95℃蒸着(20h)+95-90～75℃(315h)	335	135×255	"
ロットC	12	120-90℃(24h)	24	135×225	タイムスケジュール
ロットD	12	95℃蒸着(8h)+120-90℃(24h)	32	135×225	"
ロットE	24	95℃蒸着(8h)+120-90℃(24h)+90-60℃(168h)	200	135×285	"
ロットF	20	95℃蒸着(8h)+120-90℃(36h)+90-60℃(144h)	188	135×255	"
ロットG	20	95℃蒸着(8h)+120-90℃(36h)+70-40℃(144h)	188	135×255	"
ロットH	24	95℃蒸着(8h)+120-90℃(24h)+90-60℃(168h)	200	135×255	"

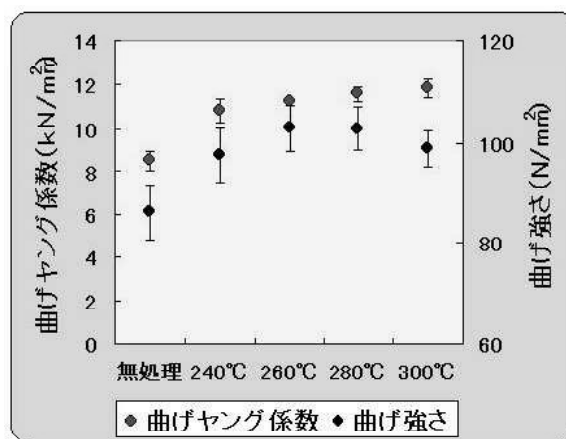
※1:ロットAとB、CとD、FとGはそれぞれ、各ロットの供試材の初期重量と動的ヤング係数(乾燥前)がほぼ等しくなるように材の振り分けを行った。

※2:乾燥条件で120-90℃等の表記は、前者は乾球温度、後者は湿球温度である。

－ 1 面 処理材の 部



－ 2 処理 度 の 強度特性



(担当：遠藤)

(2) 県農林水産 の高次 用による 増進食品に け 材化技術およ 食品 工技術の開発

- ① 研究期間
平成14～16年度
- ② 研究機関
農業試験場、衛生研究所、果樹試験場、林業研究センター、水産試験場、ハイテクプラザ
- ③ 目的
福島県で生産される多種多様な農林水産物の中から、人体の生理機能維持に優れた機能性成分を検索し、それらの生産技術を確立する。さらに、それらの原料に含まれる機能性成分を濃縮・強化したり、生理活性を維持したまま抽出し、食品素材化する技術を開発するとともに、食品の開発を行う。
- ④ 事業内容
健康維持・増進成分の探索と安定確保
- ⑤ 結果
機能性成分を有するきのこの栽培方法を検討し、マツオウジの子実体を発生させる培養条件や、ハタケシメジの栽培時の照度と覆土の影響を明らかにし、栽培条件を明らかにした。

(担当：武井)

(3) 農林水産業における 化 化等の技術開発研究

- ① 研究期間
平成14～16年度
- ② 研究機関
水産試験場、農業試験場、林業研究センター、畜産試験場、養鶏試験場、ハイテクプラザ
- ③ 目的

中山間地域等の電力確保が不可能な地域では、施設園芸や牧畜の振興にとってかん水作業の困難性がネックとなっている。

また、中山間地は、経営規模の零細性や高齢化といった問題も抱えており、電力の有無にかかわらず簡易な自動灌水システムの開発が望まれる。

そこで、電力の不要な内燃機関を動力源としたシステムの開発を行い、作業者の労働負担軽減を含めた中山間地の農・畜産業の振興に役立てる。

④ 事業内容

電源を得られない中山間地等での園芸振興を図るために、電源を必要としないかん水システムの整備が必要であり、エンジンポンプによるかん水システムの開発を行う。

⑤ 結果

電源がない地域で自動的に揚水が行える自動揚水装置の試作品開発および、それらを活用した自動かん水を制御するプログラムを開発した。

自動揚水装置は水位センサにより設定された最低水位以下で揚水を開始し、設定最高水位を越えた場合に揚水を停止するよう設計した。また、手動制御が行えるようにも設計した。安定したエンジン始動を行うために電子回路による制御を採用した。

(担当：伊藤)

2 林木育種事業

(1) 林木育種事業

優良な個体を持った造林用林木の品種系統から、種苗を長期的安定的に供給するために、採種園・採穂園の保育管理をはじめ、育種圃場の再編整備用挿し木苗の生産等、各種の関連事業を実施する。

① 採種園・採穂園管理事業

林業研究センター内スギ採種園・採穂園ならびに大信圃場のスギ・ヒノキ採種園の生育環境と樹勢維持を図るために、次の事業を実施した。

ア 下刈り

採種園・採穂園の台木の障害となる植生の刈払いを行った。

スギ採種園（林業研究センター） ----- 2.37ha

スギ採穂園（林業研究センター） ----- 1.67ha

スギ採種園（大信圃場） ----- 7.76ha

ヒノキ採種園（大信圃場） ----- 5.04ha

イ 消毒

採種園・採穂園の台木を病害虫から守るため薬剤散布を行った。

スギ採穂園（林業研究センター） ----- 1.14ha

スギ採種園（大信圃場） ----- 1.93ha

ヒノキ採種園（大信圃場） ----- 0.95ha

ウ ジベレリン処理

スギ採種園（大信圃場） ----- 1.65ha

ヒノキ採種園（大信圃場） ----- 1.09ha

エ 整枝剪定

スギ採穂園（林業研究センター） ----- 0.63ha

スギ採種園（大信圃場） ----- 1.93ha

ヒノキ採種園（大信圃場） ----- 0.95ha

オ 施肥

スギ採種園（林業研究センター） ----- 1.90ha

スギ採穂園（林業研究センター） ----- 1.67ha

スギ採種園（大信圃場） ----- 7.28ha

ヒノキ採種園（大信圃場） ----- 5.63ha

カ クロウン養成

「福島県林木育種事業基本計画」に基づき、育種圃場の改植用挿し木苗を養成した。

スギ挿し付け（林業研究センター） ----- 4,000本

スギ原苗床替え（林業研究センター） ----- 3,500本

キ 圃場管理

圃場の管理に必要な各種整備を行った。

圃場管理（大信圃場） 生垣除去、境界刈払い等

(担当：渡邊治)

② 気象害等次代検定事業

次代検定林標柱設置 4カ所(関福8・9号・耐凍福島1号・関福10号)

次代検定林材質調査 1カ所(関福19号)

材質調査(ヤング率、容積密度、含水率、心材率、真円率、材色)を調査要領に基づき実施した。

(担当：齋藤直)

③ 育種苗実証試植林設定事業

実態調査 45カ所

(担当：渡邊治)

④ 種子採取事業

スギ(大信圃場) 16.46kg

ヒノキ(大信圃場) 17.00kg

(担当：石井)

(2) 北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業

① 目的

本県に自生するクロマツから、マツノザイセンチュウに対して抵抗性を有する固体を見つけ出すこと。そして、抵抗性固体を用いて採種園を造成し、抵抗性種苗を提供する体制を確立する。

② 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、下記の事業を行った。

ア 抵抗性候補木の選抜

イ 候補木の増殖

ウ 一次検定の実施

エ 抵抗性アカマツ暫定採種園の下刈

③ 結果

ア 抵抗性候補木の選抜

いわき市内と相馬郡小高町内において候補木90本を選抜した。

いわき市：40本(候補木番号435～479)

小高町：50本(候補木番号390～434)

イ 候補木の増殖

選抜した90個体に対して平成17年1月24日と25日につぎ木用の穂を採取した。平成17年1月31日から2月2日に採取した穂のうち、25本をクロマツの苗木についだ。

ウ 一次検定の実施

平成16年6月18日にマツノザイセンチュウの接種を行った。

接種した候補木：39本(平成13年度選抜、候補木番号134～173)

接種後調査を行い、平成16年10月15日に東北育種場に検定結果を報告した。

平成16年12月21日に一次検定結果について東北育種場から合否判定がなされた。

一次検定の合格木：7本（候補木番号135、137、142、147、160、163、166）

エ 抵抗性アカマツ暫定採種園の下刈

平成16年6月3日に植栽後の経過年数が少なく樹高が低い福島県産クローン124個体について、周囲の雑草の下刈を行った。

（担当：小澤・渡邊次）

3 関連 事業

(1) 国土 事業

① 目的

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

② 事業内容

国土地理院発行の五万分の一地形図「大日岳」「野沢」図葉のうち、福島県にかかる425km²(西会津町・山都町・高郷村・柳津町・会津坂下町・金山町)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・代表断面位置図並びに同説明書を作成した。

(担当：今井、五十嵐、渡邊治)

(2) い 特 防除に 全確

① 目的

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

② 事業内容

白河市菅生館地内(南湖公園)において、空中散布実施区域内外に調査区を設け、平成16年6月から10月にかけて、下記のとおり調査を行い農林水産部長に報告した。

ア 林木及び下層植生への影響調査	1カ所	5回
イ 森林昆虫に及ぼす影響調査		
・ 昆虫類の生息密度	13カ所	8回
・ 斃死昆虫調査	10カ所	4回
ウ 薬剤の土壌残留調査	6カ所	5回

(担当：小澤・石井)

(3) 森林 源計 用体 備強化作業(森林 状況)

① 目的

森林の炭素吸収量算出に必要な関連データのうち、近年危惧されている酸性雨、気象害等による森林衰退現象の状況把握と原因解明を行うことによって、吸収量算定における不確実性の低減を図る。

② 事業内容

調査マニュアルに基づき、以下の調査を実施した。

調査地点名	所在地	調査項目
霊山	霊山町大字大石字野竹6	①
坂シ内	いわき市川前町下桶売字萩91-35	①
上平石	いわき市田人町旅人字弥太郎1-1	①
喜多方東部	喜多方市熊倉町新合字水林2382	③

会津山口 南郷村大字山口字黒石山3902-2 ①
燧ヶ岳 檜枝岐村大字尾瀬岳国有林62林班ま小班 ①

※ ①概況調査、衰退度調査

③概況調査、毎木調査、植生調査、衰退度調査、土壌調査

(担当：齋藤直、渡邊次)

(4) 森林施業のメタン及 化 の 出 の

① 目的

森林における温室効果ガスの吸収・排出量の報告については、二酸化炭素に加え、メタン及び亜酸化窒素についても報告することが義務づけられた。そのため、メタン及び亜酸化窒素の吸収・排出量の計測手法を開発しなければならない。加えて、京都議定書に対応するためには、間伐や伐採など人工林の施業影響を評価することが必要である。

また、木材利用による炭素固定能力も、グローバルな炭素循環の中でも無視できない量であることから、COP8（気候変動枠組条約第8回締結国会議）以降、住宅などの形で貯蔵されている木材中の炭素量について、具体的に評価する方法を討議することになっている。

このため、平成14年度から農林水産省先端技術を活用した農林水産研究高度化事業において、「森林・林業・木材産業分野における温暖化防止機能の計測・評価手法の開発」を実施し、我が国における森林・林業・木材分野の炭素及び温暖化ガスの賦存量を把握するための調査体系、算定手法を開発することとなり、この研究の課題を分担するものである。

② 事業の内容

ガスフラックス採取 定点3カ所（対照区・間伐区・皆伐区）各点5チャンバー
地温・水分ログデータの回収
窒素無機化用の土壌試料採種
A₀層の重量測定

(担当：五十嵐・石井)

(5) 花粉生産 予 システム普及事業

① 目的

社会的に大きな問題となっているスギ等の花粉症に対し、その原因の究明、予防・治療、発生源に関する対策を、総合的に推進することが緊急の課題となっていることから、文部科学省、厚生労働省、気象庁、環境省、林野庁等関係省庁が協力して対策に取り組んでいる。

森林・林業側からの取り組みとしては、林野庁が昭和62年度から平成12年度にかけて、主として首都圏を対象に、スギ花粉の生産量を予測するための調査事業を実施してきており、その中で、花粉生産前年末のスギ人工林等の雄花着生状態を観察判定し、翌春の花粉生産量を予測する。花粉生産量予測技術が開発・改良され、実用に耐える方式が現在ほぼ完成したところである。

本事業は、これらの方式を全国的に適用し、全国に適用できる技術として確立させ、

その普及を図ることにより、花粉症対策の推進に資するものである。

② 事業の内容

秋期に定点スギ林、1 定点当たり40個体の雄花着生量を絶対評価法により観測し、雄花観測を実施した定点の林内に雄花トラップを設置して、翌春雄花生産量を測定する。雄花観測データに基づく花粉生産量予測と、トラップで測定した実際の雄花生産量測定データとを比較対照することにより、花粉生産量予測数量の正確さを検証する。

ヒノキ林定点1ヵ所は秋期の雄花観測が困難なため、トラップによる雄花生産量測定のみとしている。

(担当：五十嵐)

(6) 国 林業 事業

① 目的

中国湖北省と福島県が友好姉妹県となり、互いに遺伝資源の交換を行い、品種改良や新種の導入により、将来的に林業、緑化の基礎となる品種を充実させる。

② 事業の内容

平成13年2月に湖北省林木育種センターからシナサワグルミ、シナエンジュ、杜仲、銀杏、白皮松5種の種子を入手し、播種し苗木に生育したものから、平成14年6月にシナサワグルミ、シナエンジュ、杜仲の3種を新地圃場、研究センター、沼尻県有林に植栽した。

平成16年12月に湖北省友好視察団とセンター職員により、銀杏を研究センターに植栽した。新地圃場と沼尻県有林への銀杏植栽は次年度に予定している。

③ その他

白皮松は成長が遅く、引き続き研究センターで養成中である。

(担当：斎藤寛)



交流の森づくり

(7) 福島県海 技術研 員 入 事業

① 目 的

福島県が発展途上国から、研修員を人選して受入れ、必要な技術の習得及び県民等との接触を通じて、その研究員の属する国の経済開発と国際友好関係の増進に貢献し得る人材を養成することとする。

② 事業の内容

ア 基礎研修（集団研修）： 日本語学習

福島イングリッシュセンター

平成16年8月30日～平成16年9月24日

イ 専門研修（個別研修）： 林業技術

林業研究センター

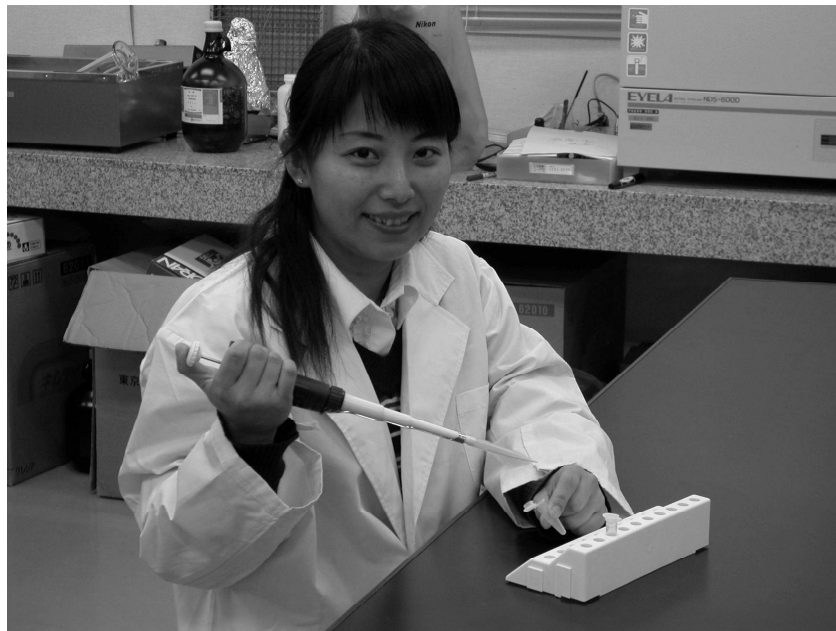
陳 宏玲（Chen hong lin）34才

中華人民共和国 湖北省 林業局对外合作処 科長

平成16年9月27日～平成17年2月7日

主な研修内容はマツノザイセンチュウ抵抗性マツのDNAを用いた親子の識別

（担当：斎藤寛・小澤）



海外技術研修員

4 管理関 事業

(1) センター管理

① 請負工事

試験林(3林班よ1・よ2・た1)外構工事として、コンクリート保護柵127.5mを整備した。

(担当：渡邊治、今井、斎藤寛)

(2) センター内管理事業委

試験林(1林班1.85ha・2林班0.19ha・3林班1.07ha・4林班0.69ha、計3.80ha)の除伐・下刈り、及び試験林(1林班12.33m³・2林班15.32m³・3林班8.95m³・4林班0.86m³、計37.46m³)の枯損木及び支障木の伐倒を行った。

(担当：渡邊治、今井、斎藤寛)

(3) 試験林 林管理

① 目的

当所が試験研究実施のため管理する県内の林分は、試験林4カ所156.5ha、指導林6カ所38.9haの計195.4haであり、実用技術の実証及び研究成果等の展示等を目的に、計画的な管理と整備を実施する。

② 事業の内容

センターの枯損木・支障木等の伐倒(春期38本41.3m³・秋期171本132.9m³)及び隣接地の下刈りを行った。

多田野試験林の作業道入口より市道までの300mを下刈りした。また、委託による除伐、下刈り、枝打ちを実施した。

川内試験林の村道に隣接する除伐、下刈りを行うとともに、雪害等による折損木の伐倒を行った。また、アカマツ採種園の枯損枝条を整理した。

下郷指導林の毎木調査を実施し材積等を算出した。

塙試験林、稲沢・一本木・権現・真名畑・柳津指導林を巡視した。

(担当：渡邊治、今井、斎藤寛)

(4) 樹木 緑化 樹 管理事業

樹木園の刈り込み、下刈り等を行った。

(担当：斎藤寛、山下)

(5) い 防除地 事業

本所内のマツ林を松くい虫被害から守るために、防除事業を実施した。

① 面積 11.40ha

② 実施の内容 薬剤散布(地上散布：送風式噴霧器)

(担当：渡邊治)

(6) 木材試験研究施設 管理

下記の施設・機械等について、試験研究のための管理運営を行った。

① 木材加工室

ア 施設の概要

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

イ 主要機械の概要

木材乾燥装置	2.0 m ³ 入 IF型蒸気式
木材強度試験機	最大能力5 t (森MLW型)
丸のこ昇降盤	使用のこ径 355mm
ロールコータ	有効塗装幅 600mm、有効材厚 60mm
スプレーガン式塗装装置	バップルブース 1500mm幅

② 木材試験棟

ア 施設の概要

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

イ 主要機械の概要

実大強度試験機	最大曲げスパン12m 容量100 t (圧縮)、50 t (曲げ・引張)
耐力壁面内せん断試験機	容量10 t 最大壁寸法 W3,600×H2,700mm
グレーディングマシン	5段階等級区分 最大材料寸法40×250mm
フォークリフト	容量2.5 t ディーゼル式 揚高3,000mm
ウェザーメーター	サンシャイン・キセノン兼用型 温度範囲12～80℃
木材人工乾燥装置	容量10石 IF型蒸気式 高温タイプ
分光式測色計	測定波長380～780nm
赤外線画像装置	測定温度範囲-20～300℃
木材万能試験機	容量10 t JIS対応治具類付属
マイクロ波透過型木材水分型	測定可能材厚 120mm
摩耗試験機	テーバー式 フローリングJAS対応
デュポン衝撃試験機	重錘300、500、1000g 落下高さ50～500mm
デジタルマイクロスコープ	ズームレンズ25倍～800倍
表面粗さ測定装置	測定分解能10nm (測定範囲800 μ m時)
木材成分分析装置	木材成分分析用 オートインジェクター付属
木材劣化診断システム	超音波測定機 (マイクロプローブ、ピロデイン付属)
小型恒温恒湿器	温度10～100℃ 湿度30～98%RH

③ 木材加工棟

ア 施設の概要

木材加工室 760m²

イ 主要機械の概要

送材車付き帯のこ盤	車上操作式 鋸車径1,100mm 最大原木長さ6m
クロスカットソー	丸のこ径 660mm 切断可能寸法 150×720mm～240×410mm
テーブル帯のこ盤	鋸車径 800mm テーブル寸法 690×790mm
鋸軸傾斜丸のこ昇降盤	丸のこ径 405mm 傾斜45°
手押しかんな盤	有効切削幅 300mm
インサイジングマシン	4軸式 最大加工寸法150×150mm 送り速度24m/min
真空・加圧含浸装置	タンク容量 800L 爆砕装置付小型タンク29L 耐圧20kg/cm ²
自動一面かんな盤	定盤固定式 最大加工寸法 幅500×厚さ400mm
フィンガージョインター	最大加工寸法250×110mm 最大圧縮力10t
6軸モルダー	最大加工寸法230×160mm カッター8種類付属
コールドプレス	集成材用プレス：下圧盤寸法210×6、100mm 最大圧縮力180t 幅はぎ用プレス：圧縮厚さ 15～100mm 3×8尺まで対応
パネルソー	切削長さ 2,450mm 8尺フラッシュ定規付き
熱ロールプレス	ロール径400、300mm 最大加工幅300mm
ワイドベルトサンダー	最大加工幅650mm 厚み規制可能
試験体用ホットプレス	熱盤寸法300×300mm 最高温度300℃
粉砕機	ボード・柱材対応 処理能力300kg/h
木材真空熱処理装置	最高温度250℃ 容積216 ^{リットル}

(担当：遠藤)

(7) 福島県林業研究センターきのこ実 管理委

きのこ実証検定棟	鉄骨一部木造平屋建	745.68 m ²
土地	庁舎敷地・宅地	7,179.13 m ²
電気設備	受変電設備外関係機器等	1式
空調設備	空調換気関係設備機器等	1式
給排水設備	給排水関係設備等	1式
し尿浄化槽設備	し尿浄化槽設備関係機器設備等	1式

(担当：青砥)

育

1 研 事 業

平成16年度に林業研究センターで実施された研修は次のとおり。

項 目	対象者	日数	受講延人数	備 考
【林業研究センター主催】				
Ag研修Ⅰ 新任Ag	県 職 員	3日	9名	
Ag研修Ⅱ 森林整備 1 造林Ag	〃	2	16	
〃 森林機能保全Ag	〃	2	14	
〃 森林保護Ag	〃	2	16	
〃 林業機械Ag	〃	2	12	
Ag研修Ⅱ 森林資源活用 1 経営Ag	〃	2	16	
林産Ag	〃	2	14	
特産Ag	〃	2	20	
Ag研修Ⅱ 森林整備 2 機械、森林機能保全、 森林保護、造林Ag	〃	2	46	
Ag研修Ⅱ 森林資源活用 2 経営、林産、 特産Ag	〃	2	36	
Ag研修Ⅱ 地区運営 地区主任Ag	〃	4	36	
林業機械資質向上研修 該当Ag 外	〃	6	82	
林業教室 林業後継者等	林業後継者	1	43	
マツの大量つぎ木研修	苗木生産者 外	10	26	
【他団体が主催する研修】				
緑の雇用研修	林業後継者	18	1,099	
基幹林業労働者研修	〃	28	144	
林業就業前研修	〃	4	62	
木材加工機械作業主任者技能講習	〃	4	122	
伐木等の業務に係る特別教育	〃	12	858	
刈払機取扱作業者に対する安全衛生教育	〃	5	363	
男女共同参画社会推進事業研修会	〃	1	30	
林内作業車を使用する集材作業に従事する者に対する安全教育	〃	2	176	

2 等

平成16年度の来場者数は11,006人であった。月別、用務別（相談、指導等）の来場者数は次のとおりであった。

（単位：人）

月	総数	用務別内訳							
		普及 研修	視察 見学	会議 等	特用 林産	木材	育林 経営	防災 保護	その 他
4	161	-	3	147	1	7	-	3	-
5	338	117	-	199	4	1	3	14	-
6	940	835	27	23	2	30	1	22	-
7	229	110	3	85	8	-	3	16	4
8	811	661	-	123	4	12	4	7	-
9	504	272	2	151	31	32	4	12	-
10	6,063	160	5,530	52	71	184	4	62	-
11	1,098	685	218	40	22	106	4	23	-
12	188	54	-	110	3	16	2	2	1
1	198	101	-	42	2	43	6	-	4
2	339	284	-	31	2	14	4	2	2
3	137	52	-	35	1	28	9	5	7
計	11,006	3,331	5,783	1,038	151	473	44	168	18

3 事業

年月日	項 目	会場	人数	担当者	主 催 者
16. 5. 11	伐木技術及び伐木作業における労働安全の確保	郡山市	8	伊藤	県中農林事務所
16. 5. 26	松くい虫被害対策協議会	郡山市	10	渡部	県中農林事務所
16. 7. 5	刈払機取扱作業安全衛生教育	会津若松市	38	伊藤	林材業労災防止協会
16. 7. 6 ～ 7. 7	伐木等の業務に関する特別教育	喜多方市	15	伊藤	林材業労災防止協会
16. 7. 20	会津桐振興連絡協議会	柳津町	30	古川	会津桐連絡振興協議会
16. 7. 29 ～ 7. 30	伐木等の業務に関する特別教育	富岡町	46	伊藤	林材業労災防止協会
16. 9. 2	土木部専門研修	大玉村	32	渡邊次	福島県
16. 9. 6	森林病虫害防除技術研修会	富岡町	15	渡部	富岡林業指導所
16. 9. 14	地域的リーダー養成研修	大玉村	22	伊藤	県緑化推進委員会
16. 10. 3	もりの案内人養成講座	大玉村	40	渡部	福島県
16. 10. 18 ～10. 19	伐木等の業務に関する特別教育	喜多方市	33	伊藤	林材業労災防止協会
16. 11. 11	刈払機取扱作業安全衛生教育	大玉村	18	伊藤	林材業労災防止協会
16. 11. 12 ～11. 13	伐木等の業務に関する特別教育	大玉村	29	伊藤	林材業労災防止協会
16. 11. 30	食用きのこ論講義	矢吹町	30	武井	県立農業短期大学校
17. 1. 23	もりの案内人養成講座	大玉村	33	伊藤	福島県
17. 2. 25	間伐及び雪害復旧技術講習会	塙町	49	伊藤	県南農林事務所

4 野生きのこ

平成16年4月14日から11月24日まで、延べ143種類、100人の鑑定依頼があった。

○ 主な鑑定きのこ

ハルシメジ、ヒトクチタケ、サケツバタケ、フミヅキタケ、マツオウジ、ムレオオイチョウタケ、ハナビラタケ、ニガイグチモドキ、オオイチョウタケ、スギヒラタケ、カヤタケ、ウラベニホテイシメジ、クサウラベニタケ、シャカシメジ、クリフウセンタケ、カクミノシメジ、ホウキタケ、アイカワタケ、チチタケ、ドクツルタケ、ショウゲンジ、ナラタケモドキ、ブナハリタケ、ムレオオフウセンタケ、アシグロタケ、サクラシメジ、カワムラフウセンタケ、タマシロオニタケ、ケロウジ、ムラサキアブラシメジ、ナガエノスギタケ、アマタケ、ハナホウキタケ、カラマツチチタケ、コガネヤマドリ、ホンシメジ、コウタケ、ミネシメジ、ヒラタケ、ハツタケ、サマツモドキ、ウスムラサキシメジ、キチチタケ、クリタケ、チャナメツムタケ、シロナメツムタケ、スギタケ、カキシメジ、ホコリタケ、クロサカズキシメジ、シロオオハラタケ、キシメジ、ウラムラサキ、ヒメワカフサタケ、ニガクリタケ、クロカワ、キンチャフウセンタケ、ハナイグチ、ハイイロシメジ、ヌメリスギタケモドキ、コガネタケ、ムラサキシメジ、ナミダタケ、イモタケ、ムキタケ、シロカノシタ、エノキタケ、キナメツムタケ、ザラエノハラタケ、ウスムラサキシメジ、ナラタケ、他



公開デーの野生きのこ鑑定会

5 林業研究センター公開デー

10月30～31日の2日間にわたり、林業祭と併催で林業研究センター公開デーを実施した。約5,500名の来所者を迎え、林業研究センターの研究内容及び研究成果と「森林との共生」思想の普及啓発を図った。

研究センター職員の他に、林業関係職員と「ふくしまの案内人の会」をはじめとするボランティアスタッフにより運営された。

○ 室内イベント

- ・ 研究成果パネル展示 展示館
- ・ 研究成果ポスターセッション 映像室
- ・ 緑の相談室 展示館
- ・ バイテク実験 展示館
- ・ 木材強度試験 木材加工棟
- ・ 木材加工棟見学ツアー 木材加工棟
- ・ きのこと試食 展示館

○ 屋外イベント

- ・ 木工教室 木材加工棟



公開デー

6 木材試験研究施設 開

平成16年度の木材試験棟・加工棟の利用者数、来訪者数は次のとおりであった。

種 別	視 察	使 用	会 議	技術相談	計
人数(人)	328	121	10	14	473

研究成果の公

1 林業研究センター研究成果発表会要

平成17年3月2日

発表番号：1

タイトル スギチ プマルチングによる の

発表者：石井洋二

福島県の民有林のスギ人工造林地は131千haを占め、中でも材積収穫が最多となる伐期齢8～9齢級の面積は全体の32%を占め最も多い。伐採時には、梢端部の木質材料と枝葉等の林地残材が大量に発生する。林内で発生する枝条末木の木質バイオマスを、林内マルチングの資材として利用することは、雑草の繁茂が押さえられることによる人工林の下刈り作業軽減への可能性も考えられる。そこで、今回は、幹及び枝葉部位から作られたチップを使用した雑草抑制効果の試験結果を報告した。

試験地は研究センター内の広葉樹伐採跡地に設定し、スギの幹及び枝葉チップを厚さ別に施工し、その他は無施工区とした。雑草の抑制効果は雑草の被度で表し、被度は4～7月迄の計4回調査した。各施工区及び無施工区の平均被度率は4月の調査時で、施工したチップの厚さ5cmの枝・葉で33%、幹で11%、10cmは順に11%、2%、15cmは順に8%、0%、無施工区は80%であった。7月の調査時では厚さ5cmの枝・葉で98%、幹で78%、10cmは順に97%、24%、15cmは順に97%、6%、無施工区は99%であった。枝・葉チップの場合、7月の調査結果は厚さ5cm、10cm、15cmの施工区及び無施工区の全てが100%近くの被度率となった。幹チップの場合、厚さ15cmで被度率は4月の調査時で0%、7月の調査時で6%と低くなることが判明し、雑草の抑制効果が示唆された。

発表番号：2

タイトル 花粉を ないスギを

発表者：五十嵐正徳

花粉をつくらないスギは、富山県と新潟県で発見されており、自然界において稀有に存在することが報告されている。このため、本県においても花粉をつくらないスギが潜在する可能性が示唆されるため探索を行った。耶麻郡西会津町の人工造林地で平成14年から平成16年の3カ年調査を行った。11,000本余りを毎木調査し、花粉をつくらないスギを3本発見した。この花粉をつくらない形質を保存し増殖を図るため、さし木によりクローンの増殖を行っている。また、発見した花粉をつくらないスギの遺伝様式を解明するため、他の雄性不稔個体の遺伝子を持つ花粉を人工交配して育苗している。

発表番号3

タイトル に きるマツの 木技術の確立を目 し

発表者：渡邊次郎

マツのつぎ木苗は、マツノザイセンチュウ抵抗性候補木の検定に最も適していることから、多くの研究機関において採用されている。ところが、マツのつぎ木は活着率が低いことから、抵抗性を検定するためのつぎ木苗を確保することが難しく、他県の多くの研究機関同様当センターもつぎ木で長い間苦労してきた。当センターでは、つぎ木やマツの生理

に関する情報を収集し試験を繰り返し行った結果、マツのつぎ木の活着に大きく関わる因子の一つが、養生期間中における日中の空中湿度であることを突き止めた。

この結果を踏まえて、マツを大量に集約管理できる当センター独自の低価格の改良養生施設を考案し、活着率を大幅に向上させることに成功した。しかし、この方法には、つぎ木時に穂木の針葉数調整に時間がかかることや、台木と穂木の結束にワラを用いることから、微妙な技術を要するなどいくつかの問題があった。このため、これらの問題を解決することを目的として、つぎ木の改良試験を行った。その結果、つぎ木の活着率を低下させることなく、効率的に実施できるつぎ木方法を見出した。なお、当センターが開発したこの一連のマツのつぎ木技術は、マツノザイセンチュウ抵抗性候補木の抵抗性検定用つぎ木クローン増殖のみでなく、マツノザイセンチュウ抵抗性個体や天然記念物マツ樹の後継樹のつぎ木クローン育成に、多いに役立つことが期待される。

発表番号：4

タイトル 木材 い る

発表者：高信則男

処理別(皮付き・剥皮・防腐処理)杭丸太強度の経年変化を推定することを目的として、当研究センター構内に埋設した、スギ・カラマツ杭丸太地際部のピロディン打ち込み値を測定し、3年経過後に曲げ試験を行い残存強度を算出した。

その結果、残存強度は初期値と比較して、平均でスギ皮付き材34%、剥皮材35%、防腐処理材99%、カラマツ皮付き材54%、剥皮材46%、防腐処理材79%であった。

これらの結果から、スギ・カラマツともに、皮付き材と剥皮材で大きな差はなく、今回の試験では、剥皮処理の有無が耐久性に及ぼす影響が少ないことが分かった。

発表番号：5

タイトル い い -コナラ材および 中小 材の高付 価 化の試 -

発表者：遠藤啓二郎

コナラは、本県の広葉樹資源において最も蓄積が豊富であるが、乾燥による割れ、狂いや湿度変化に伴う寸法変化が大きく、建築用材としてはほとんど利用されていない。しかし、強度や表面硬さにおいては優れた性質を持ち、実用に耐えうる寸法安定性が確保できれば建材としての用途拡大が期待できる。

一方、本県は有数の桐の産地であるが、生育不良等により優良材が不足しがちであり、中小径材等の高付加価値化を図る必要がある。桐材は、コナラとは対称的に加工が容易で寸法安定性に極めて優れており、近年では衝撃吸収性を活かし、床材にも積極的に利用されているが、その美観性に優れた材色であるがゆえに、表面の変色や汚れの目立ちが問題となる場合もある。これらの課題をふまえたうえでコナラ材では、集成化や溝加工が寸法変化に与える影響について検討し、また、桐材については、塗装によらない防汚性を付与するための着色技術として、熱ロールによる表面熱処理について検討を行った。

その結果、コナラ材については、集成化によって材幅方向の膨潤・収縮を抑制し、さらに溝加工を行うことで、幅反りの低減が図れることが明らかになった。また、桐材を表面熱処理することによって、会津桐の特徴である美しい木目がさらに強調されることや、撥

水性の向上など、表面性状に与える効果を見いだすことができた。

発表番号：6

タイトル 福島県産きのこに 体に良い効果 するの !?

発表者：武井利之

最近、さまざまな食品に「体によい効果」が見いだされ、関心が持たれている。きのこについても古くから多くの効果があると言われており、また、それらを実証した研究報告が蓄積され、生活習慣病の予防などの効果が期待されている。

しかし、福島県産のきのこについて、「体に良い効果」を具体的にかつ科学的に証明した事例はほとんどない。そこで、これらを明らかにする目的で、独立行政法人食品総合研究所と共同で研究を行った。具体的には、人由来のがん細胞を培養し、これにきのこから抽出したエキスを加えることで、がん細胞の増殖を抑えたり、数を減らしたりできるかどうかを検討した。ここで重要なことは、きのこの抽出液が単にがん細胞を「毒で細胞を殺す」のではなく、がん細胞に「自から死ぬこと（アポトーシス）」を誘導するか否かを指標に調べたことである。がん細胞へのアポトーシス誘導は、がん抑制の重要な経路と考えられている。

数種の福島県産きのこを調べた結果、極めて強くがん細胞のアポトーシスを誘導するきのこが見つかった。続いて、きのこの抽出液をさまざまな方法で精製し、活性の中心となる物質を取り出すことに成功した。さらに、機器分析によりその構造も明らかにした。

これらの成果をもとに、アポトーシス誘導効果を有するきのこ及び、活性物質を用いた食品の製造などに関する特許を出願した。



研究成果発表会

2 会 発 要

(1)

投 稿 誌：日本林学会誌

掲 載 日：平成16年 8 月16日

タイトル による林 の防 効果の評価

投稿者名：小澤創、坂本知己

防風林を評価するために保全対象に害を与えない風速（許容風速）を基準に、その風速以下の日数（許容日数）を林帯からの距離に対して表す方法を検討した。この表現方法を用いることで、実際の林帯の防風効果を評価できることが明らかになった。

投 稿 誌：東北森林科学会誌

掲 載 日：平成16年 9 月30日

タイトル ニホンザルの の 間の 所と農林作

投稿者名：石井洋二

農林作物へ加害するニホンザルの群れの夜間の休息場所は、被害地を含めた餌場に近いところに存在した。群れが夜間に休息する場所が、餌場となりうる農林作物地の近くに存在していれば、その場所へのサルの侵入と被害の発生を警戒する必要があると示唆された。

投 稿 誌：東北森林科学会誌

掲 載 日：平成16年 9 月30日

タイトル 福島県 スギ雄性 個体を発 (I)－探索地の選 と雄性 個体の確 一

投稿者名：五十嵐正徳

スギ雄性不稔個体は、突然変異などにより極めて希有ではあるが出現する。この雄性不稔個体の探索方法を検討し、調査地を選定した。調査の結果、スギ雄性不稔候補木を2個体発見した。雄性不稔候補木の雄花を顕微鏡で観察した結果、選抜した個体は雄性不稔個体であることを確認した。

投 稿 誌：日本林学会誌

掲 載 日：平成16年11月16日

タイトル カラヤマグ の内樹皮と 樹皮間 の 有成分の 的

投稿者名：石井洋二

カラヤマグワの内樹皮と外樹皮の間で水分、全糖分、精油分、縮合型タンニン分において量的な差異があることが判明した。

投 稿 誌：Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry

掲 載 日：平成17年 1 月23日

タイトル

(.) .

投稿者名：Toshiyuki TAKEI, Mitsuru YOSHIDA, Mayumi OHNISHI-KAMEYAMA, and Masuko

KOBORI

伝統的に食用とされている、福島県産キノコ7種類から抽出物を調製した。これらの抽出物をがん細胞（HL60細胞株）に加え、24時間培養後その影響を調べた結果、コウタケの抽出物ががん細胞の生育を極めて強く阻害した。また、がん細胞にはアポトーシスが誘導されたことがわかった。活性の中心となる成分を各種クロマトグラフィーにより精製し、核磁気共鳴スペクトル及び質量スペクトルにより構造を調べた結果、エルゴステロールパーオキサイドであることが確認された。このエルゴステロールパーオキサイドは、25マイクロモルの濃度でがん細胞の生育を阻害し、アポトーシスを誘導することがわかった。

投稿誌：日本林学会誌

掲載日：平成17年2月1日

タイトル 内 防 林の本数 防 効果に る

投稿者名：小澤創、坂本知己

内陸防風林を対象とし、林帯の保全対象を人間と定義して本数調整と防風効果の関係を明らかにした。その結果、30%程度の間伐を行っても防風効果は低下しないと評価された。

投稿誌：東北森林科学会誌

掲載日：平成17年3月31日

タイトル 福島県中 におけるスギ人工高齢林の樹高成

投稿者名：石井洋二

福島県中・浜通りの80年生以上のスギ人工高齢林を調査し、既存の調査資料と合わせ、130年生までに適合する樹高成長曲線の検討を行った。最小自乗法による残差平方和が、最小値であったゴンペルツ式を近似式として選択した。新しく選択した樹高成長曲線は、既存の樹高成長曲線と比較し、同一林齢に対する樹高値が高いことが判明した。

(2) 発

学会名：日本林学会大会

発表日：平成16年4月2日

タイトル 内 防 林の いに い

発表者名：小澤創、坂本知己

内陸防風林を対象として、林帯を健全に保つための間伐が防風効果に与える影響を検証した。また、防風効果の変化をその林帯が保護する対象に与える影響の大きさを評価した。その結果、林帯を維持することを目的に行った間伐は、保全対象にとって防風効果は低下せず、むしろ向上したと評価された。

学会名：日本林学会大会

発表日：平成16年4月3日

タイトル 海拔高および肥大成長に伴うヒノキ樹幹下部変形の発生状況を調査した。健全木は肥大

発表者名：在原登志男

海拔高および肥大成長に伴うヒノキ樹幹下部変形の発生状況を調査した。健全木は肥大

成長に伴って出現割合が減少した。一方、一部ふくれ木および漏脂病木は出現割合が増加した。しかし、徳利病木は出現割合の増減が認められず、特定の林分で高い傾向が伺えた。さらに、漏脂病木は海拔高の上昇に伴い出現割合が増加した。

学 会 名：平成16年度日本樹木医会宮城大会

発 表 日：平成16年 6 月11日

タイトル 樹 古木の と 樹増 の 要性

発表者名：渡邊次郎

福島県には、多くの歴史的・文化的にも重要な天然記念物や緑の文化財等貴重な樹木が数多くあり、地域住民にとってもかけがえのない先人の遺産として親しまれ、地域のシンボルツリーとなっている。しかし、これらの多くは老樹であることから、関係市町村や地域住民が樹の保全対策と合わせて、近年特に、母樹の遺伝子を受け継ぐ後継樹の育成を要望するようになってきた。ここでは、松くい虫被害の危険性から、地域のシンボルツリーである緑の文化財マツ樹の樹勢回復処置と、遺伝資源を保存する取り組みについて紹介する。これらは巨樹であるが故に価値があり、地域住民に親しまれるという意見もあるが、マツ樹が立地条件の悪い所で永遠に命を維持することは難しいという見方も必要である。樹木医として衰退マツ樹の延命処置を講じることは改めていうまでもないが、合わせてマツ樹の遺伝子を受け継ぐ後継樹を増殖して、後世に残すことも大切な仕事と考えている。

学 会 名：東北森林科学会第9回大会

発 表 日：平成16年 8 月24日

タイトル 会津地方の林分 施業体系とスギ高齢林

発表者名：石井洋二

会津地方の80年生以上のスギ林の現実林分には、過密な林分が存在した。また、形状比が高めの林分も存在し、今後、気象害の影響を受ける可能性も示唆された。

学 会 名：東北森林科学会第9回大会

発 表 日：平成16年 8 月25日

タイトル スギ雄性 個体の発

発表者名：五十嵐正徳

スギ林中に遺伝的要因により生ずる雄性不稔個体が存在していると考え、雄性不稔個体の探索を実施した。調査区内(23.3 ha)の全ての個体を測椋で雄花を叩き、花粉が飛散しない個体を選抜した。花粉粒が確認されない雄花を顕微鏡で観察した結果、雄性不稔個体であることを確認した。2003年に2個体、2004年に1個体のスギ雄性不稔個体発見に至っている。

学 会 名：東北森林科学会第9回大会

発 表 日：平成16年 8 月25日

タイトル 森林土 における 効果ガスの 出メカニズムの

発表者名：五十嵐正徳

本研究は、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業において、独立行政法人森林総合研究所を中核機関とし、全国の大学や都道府県の16研究機関が共同機関となって実施しているものである。本報告では1年余りの調査結果をもとに、福島県に設定した試験地のデータについて発表する。各試験区の平均ガスフラックスは、CH₄については殆ど負のフラックス（吸収）を示し、CO₂、N₂O、については正のフラックス（排出）を示した。CO₂、N₂Oは地温とCH₄は含水率と明瞭な相関が見られた。

学 会 名：東北森林科学会第9回大会

発 表 日：平成16年8月25日

タイトル 高 度 におけるマツの 木技術 良試験

発表者名：渡邊次郎

当センターでは、マツのつぎ木の活着に大きく関わる因子の一つが、養生期間中における日中の空中湿度であることを突き止め、活着率を大幅に向上させることに成功した。しかし、この方法には、つぎ木時に穂木の針葉数調整に時間がかかることや、台木と穂木の結束にワラを用いることから微妙な技術を要するなど、いくつかの問題があった。このため、これらの問題を解決することを目的として、つぎ木の改良試験を行った。その結果、つぎ木の活着率を低下させることなく、効率的に実施できるつぎ木方法を見出した。

学 会 名：東北森林科学会第9回大会

発 表 日：平成16年8月25日

タイトル マツノザイセンチュウ抵抗性クローンの開花特性と種子と花粉の発

発表者名：小澤創

福島県の抵抗性クローン暫定採種園のアカマツは、球果あたりの種子数や雌花から球果になる歩留まりがクローンによって差があり、その要因として、クローンによって開花時期がずれることや、受粉適期に長短があることが考えられた。また、花粉の発芽率が低いことから、受粉が行われても花粉管が伸長しないクローンもあることが考えられた。これらのことから、この採種園においての生産種子が、少数のクローンで構成されていること及び、園外からの花粉による汚染の可能性が考えられた。

学 会 名：東北森林科学会第9回大会

発 表 日：平成16年8月25日

タイトル 面型及 伐採 の い 樹林の土砂流出に及 ず

発表者名：今井辰雄

放置された広葉樹林において、胸高断面積合計で100%、70%、50%及び30%に伐採した区と対照区の計5区を、平衡、凸型及び凹型斜面にパッチ状に配置し、土砂受け箱による落葉落枝及び土砂の回収と、林床被覆度調査による落葉落枝、植生、礫及び土壌(以下土砂という)の被覆率を調査し、山地災害防止機能を維持し高めるための伐採率を検討した。

この結果、各斜面型の伐採区における落葉落枝及び土砂の総移動量は、3月、6月及び12月の回収時に多く、しかもこれらは落葉落枝の量によって決定されており、このうち土

砂の移動量は9月の回収時に多いことが判明した。土砂の移動量は、特に凸型70%区及び平衡70%区で1年を通して多く、またこれは降水量と比例し、特に降水量の増す梅雨末期から台風シーズン(7~9月)に多い傾向にあった。伐採当初の被覆率は落葉落枝が多くを占めたが、時間の経過とともに植生の割合が高まり、これらの被覆率はほぼ伐採率に準じた。

学会名：東北森林科学会第9回大会

発表日：平成16年8月25日

タイトル 武地の林法面における緑化施工の生化

発表者名：齋藤直彦

阿武隈地域の経過年数1~20年の林道切土法面の植生調査を行い、植物の優占度を算出して、周囲の森林環境に早期に適合する木本植物を検索した。これにより、この地方の草本類による緑化施工法面は、施工後6~16年目に木本植物の侵入が多くなることによって、周辺環境に適合した法面になっていくものと考察された。侵入木本類の中では、ヌルデ、キイチゴ類が先駆樹種として法面緑化へ応用できると思われ、アカマツも経過年数の短い法面から長い法面までの多くの法面に出現することから、緑化への応用が考えられた。

学会名：東北森林科学会第9回大会

発表日：平成16年8月25日

タイトル 行のによるヒノキ樹木の出現効果

発表者名：在原登志男

未枝打ちヒノキ林における胸高直径ごとの健全木の出現割合を求め、現行の初回枝打ち時期(10~15年生前後)による樹幹下部変形の抑制効果を調査した。未枝打ち林では、胸高直径が7cmを越えると健全木の出現割合が低下し始め、15cm以上では健全木がほとんど見られなくなった。一方、枝打ち林の13~20cmの直径階における健全木の出現割合は、未枝打ち林と比べ倍増し、漏脂病木および一部ふくれ木の出現割合が半減した。

学会名：東北森林科学会第9回大会

発表日：平成16年8月25日

**タイトル アカマツ林における環境備のクロカワアミタケの発生および発生
の化**

発表者名：古川成治

マツタケ増産を目的にアカマツ天然林の環境整備を行ったところ、クロカワ・アミタケが大量に発生した。クロカワ・アミタケは優良な食用きのこであるとともに、マツタケの適地に発生するきのここと言われている。

これらのきのこことマツタケの関係は不明であるが、マツタケ生産の一助とするため環境整備後のきのこ相など、生態調査を行ってきた。

今回、除伐や地搔きといった環境整備後、クロカワ・アミタケがどのように増えていくのか発生状況を調査した。

学 会 名：第35回日本緑化工学会

発 表 日：平成16年 9月18、19日

タイトル スギの チ ップを利用し マルチングの 効果

発表者名：石井洋二

枝葉チップの場合、6月と7月の調査結果は、厚さ5cm、10cm、15cmの各々の施工区及び無施工区の全てが90%以上の被度率となった。幹チップの場合、厚さ15cmで被度率は4月の調査時で0%、7月の調査時で6%と低く、雑草の抑制効果が示唆された。

学 会 名：第116回日本森林学会大会

発 表 日：平成17年 3月29日

タイトル 福島県 のスギ雄性 個体選抜

発表者名：五十嵐正徳

2002年から2004年の3年間、スギ雄性不稔個体の探索を行って3個体の候補木を選抜した。選抜した雄性不稔候補木の雄花を切片にし顕微鏡で観察したところ、花粉が崩壊して周囲と融合したような状況になっており、正常個体のような成熟した小孢子は確認されなかった。このことから、これらを雄性不稔個体と判定した。造林に適するスギは、花粉を飛散しないと共に成長や材質が優良でなければならない。現在、発見した雄性不稔個体と精英樹花粉との交配によって形質を高めると共に、本県の精英樹に雄性不稔の特性を付加し、福島県の風土に適した花粉をつくらない実用的なスギ品種を作出しているところである。

学 会 名：日本農芸化学会

発 表 日：平成17年 3月30日

タイトル コウタケよ 単 し の抗 性

発表者名：小堀真珠子、吉田充、亀山真由美、武井利之、新本洋士

私達は、これまでにコウタケ及びブナシメジの抽出物が、がん細胞増殖抑制効果を示すこと、また、これらの抽出物より単離したエルゴステロールパーオキサイドが、HL60ヒト白血病細胞のアポトーシスを誘導することを明らかにした。そこで今回、コウタケよりエルゴステロールパーオキサイド及び類縁化合物を精製し、これらの化合物のがん抑制効果を検討したので報告する。

エルゴステロールパーオキサイドは、各種クロマトグラフィーにより単離・精製した。また、同様に精製し同定したステロイド過酸化物も、HL60細胞のアポトーシス誘導効果を示すことが明らかになった。また、これらの化合物は、RAW264.7マウスマクロファージ様細胞においてLPSで誘導されるTNF α の産生を抑制し、炎症抑制効果を示すことが示唆された。

3 の 成果発 等

発表課題	発表者氏名	発表誌・巻・号・発行年月
木本類による法面緑化－既存林道法面調査結果	齋藤直彦	平成16年度福島県治山林道研究発表会発表概要集 2004年7月
マツノザイセンチュウ抵抗性マツの作出と増殖技術の確立を目指して	渡邊次郎	林業福島 No.481 2004年8月
斜面型及び伐採率の違いが広葉樹林の土砂流出に及ぼす影響	今井辰雄	平成16年度福島県治山林道研究発表会発表概要集 2004年7月
科学的に証明されるキノコの食品機能性	武井利之	福島くさびら 2004年11月
里山再生への新たな試み 第2報	今井辰雄	林業福島486 2005年1月
針葉数を調整しない穂木を用いたマツの大量つぎ木改良試験	渡邊次郎 小澤 創	林木の育種 特別号 2005年2月
会津地方スギ高齢人工林(80-96年)の実態と雪害への危惧	石井洋二	雪と造林 第14号 平成17年3月
サケツバタケの人工栽培について	古川成治	福島くさびら 2005年3月

4 行

種 別	発行年月日	発行部数
福島県林業研究センター業務報告 No.36	平成16年7月30日	200 部
福島県林業研究センター研究報告 第37号	平成16年12月16日	200 部
福島県林業研究センターだより「あさかの森から」No.14～17	平成16年5月24日 平成16年8月23日 平成16年11月30日 平成17年2月21日	1,000 部 (各号250部)

5 林業研究センターのホームページ公開

林業研究センターの情報公開のため随時更新作業を行った。

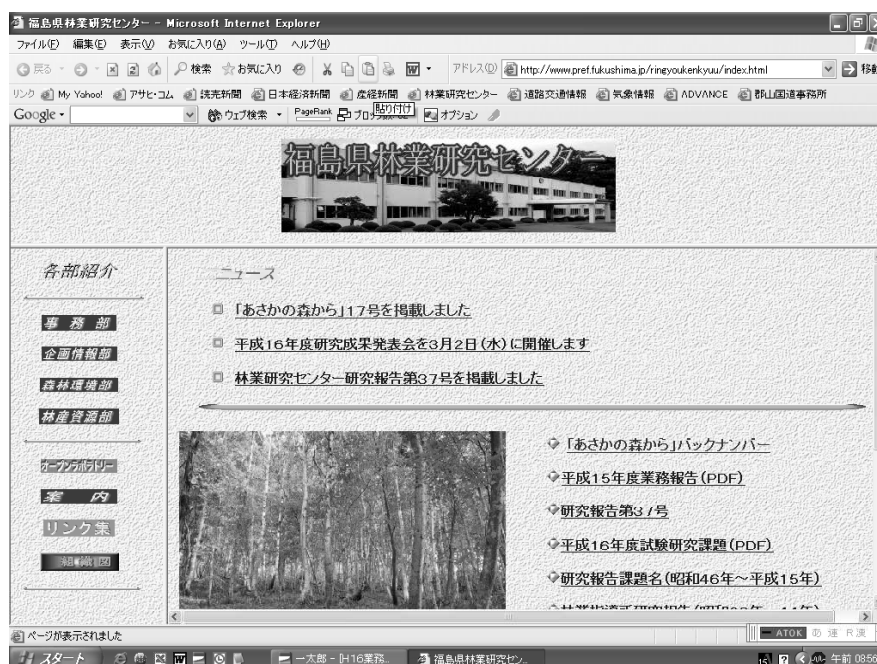
(主な更新作業)

- ・トップページ、各部のページを更新
- ・林業研究センターだより「あさかの森から」14号から17号を掲載
- ・平成15年度林業研究センター研究報告及び業務報告を掲載
- ・各種イベント情報の掲載
- ・その他

(URLの変更)

旧：<http://www.aff.fukushima.jp/rinken/index.html>

新：<http://www.pref.fukushima.jp/ringyoukenkyuu/index.html>



特 品種登

1 特

発明の名称	特許番号	取得月日
冬虫夏草の子実体人工栽培方法 アポトーシス誘導機能を有する食品又は食品 素材	特許第2676502号	平成9年7月25日 出願中（平成15年 8月29日出願）

2 品種登

種 別	名 称	登録日
なめこ	福島N1号	平成15年11月18日
なめこ	福島N2号	平成16年11月8日

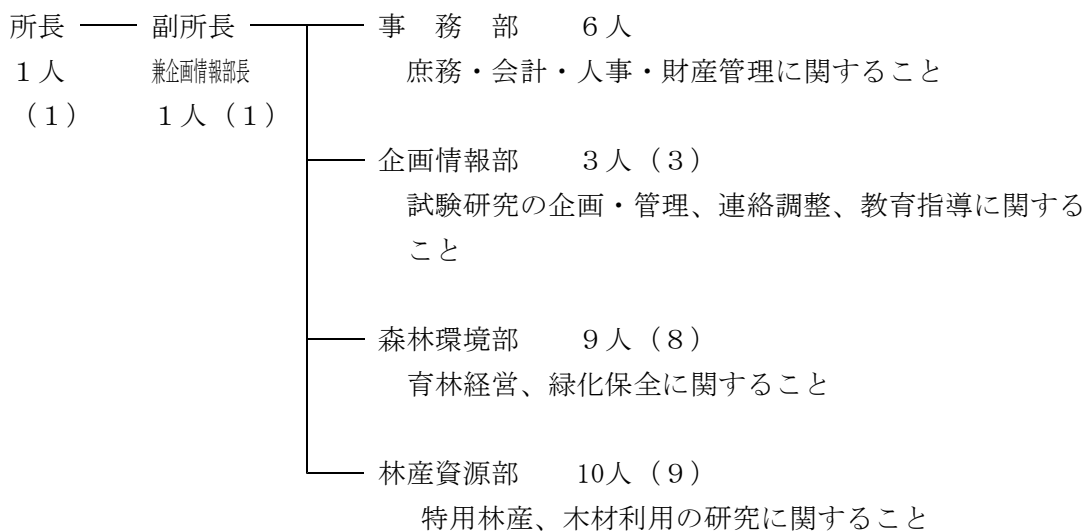
林業研究センターの概要

1

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

2

業務（平成17年4月1日）



() は研究職・内数

3 員 (平成17年4月1日)

所 長	(技)	青野 茂
副所長兼企画情報部長	(技)	玉木喜久夫
○ 事務部		
主幹兼事務長	(事)	遠藤 孝治
主 査	(事)	熊田 正文
主 査	(事)	布川 早苗
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
主任運転手		大内 満
○ 企画情報部		
専門研究員	(技)	吉田 直喜
専門研究員	(技)	松崎 明
主任研究員	(技)	伊藤 正一
○ 森林環境部		
主任専門研究員兼森林環境部長	(技)	斎藤 寛
専門研究員	(技)	在原登志男
専門研究員	(技)	渡邊 次郎
主任研究員	(技)	今井 辰雄
主任研究員	(技)	五十嵐正徳
主任研究員	(技)	小澤 創
副主任研究員	(技)	渡邊 治
副主任研究員	(技)	齋藤 直彦
主任農場管理員		山下 明良
○ 林産資源部		
林産資源部長	(技)	青砥 裕輝
主任研究員	(技)	渡部 秀行
主任研究員	(技)	高信 則男
主任研究員	(技)	古川 成治
主任研究員	(技)	武井 利之
主任研究員	(技)	内山 寛
主任研究員	(技)	熊田 洋子
副主任研究員	(技)	遠藤啓二郎
副主任研究員	(技)	山田 茂隆
農場管理員		影山 栄一

4 出者

大平晃正	県南農林事務所
高橋裕文	二本松工業高等学校
石井洋二	相双農林事務所
水野俊一	南会津農林事務所
今関涼子	県南建設事務所

5 員研

研修名	平成16年度研究職員派遣研修
研修期間	平成16年9月1日から平成16年11月30日
研究員の氏名	五十嵐正徳
目的及び内容	スギ雄性不稔個体の作出
受け入れ研究室	新潟大学大学院自然科学系森林遺伝育種研究室

6 算

(1) 入

科 目		決算額 (円)
款	項 目	
使用料及び手数料	使用料 行政財産使用料	269,530
財産収入	財産運用収入 財産貸付収入	95,640
	財産売払収入 不動産売払収入	2,985
	物品売払収入	40,404
諸収入	生産物売払収入	1,139,430
	雑入 雑入	113,509
合	計	1,661,498

(2) 出

科 目		決算額 (円)
款	項 目	
総務費	総務管理費 人事管理費	103,200
	県民生活費 外事費	145,450
農林水産業費	農業費 農業総務費	441,000
	農業振興費	90,000
	農業改良振興費	511,470
	農地費 国土調査費	282,983
	林業費 林業振興費	6,177,358
	森林保護費	1,610,630
	森林整備費	12,293,690
	林業研究センター費	55,975,961
商工費	商工業費 工業振興費	5,419,925
合	計	83,051,667

7 施 の概要 (平成17年3月31日現在)

(1) 土地

① 県有地

(単位：m²)

所在地	宅地	畑	山林	その他	計
本 所	34,305.23	79,047.12	238,716.79	14,432.62	366,501.76
多 田 野			90,137.19		90,137.19
塙 台 宿		9,236.00	3,659.00		12,895.00
大 信			337,129.00		337,129.00
新 地	1,942.62	115,934.00		2,338.00	120,214.62
熱塩地蔵山			28,584.49		28,584.49
喜 多 方			182,451.08		182,451.08
計	36,247.85	204,217.12	880,677.55	16,770.62	1,137,913.14

② 借地 (地上権設定地を含む)

(単位：m²)

所在地	宅地	畑	山林	その他	計
本 所				3.30	3.30
川 内			1,227,969.00		1,227,969.00
塙 台 宿		363.64			363.64
塙 真 名 畑			45,607.00		45,607.00
塙 稻 沢			43,545.00		43,545.00
塙 一 本 木			22,500.00		22,500.00
塙 権 現			208,400.00		208,400.00
下 郷			20,000.00		20,000.00
柳 津			45,000.00		45,000.00
い わ き			14,461.00		14,461.00
熱塩中山			47,000.00		47,000.00
計	0	363.64	1,674,482.00	3.30	1,674,848.94

(2)

① 本所

(単位：㎡)

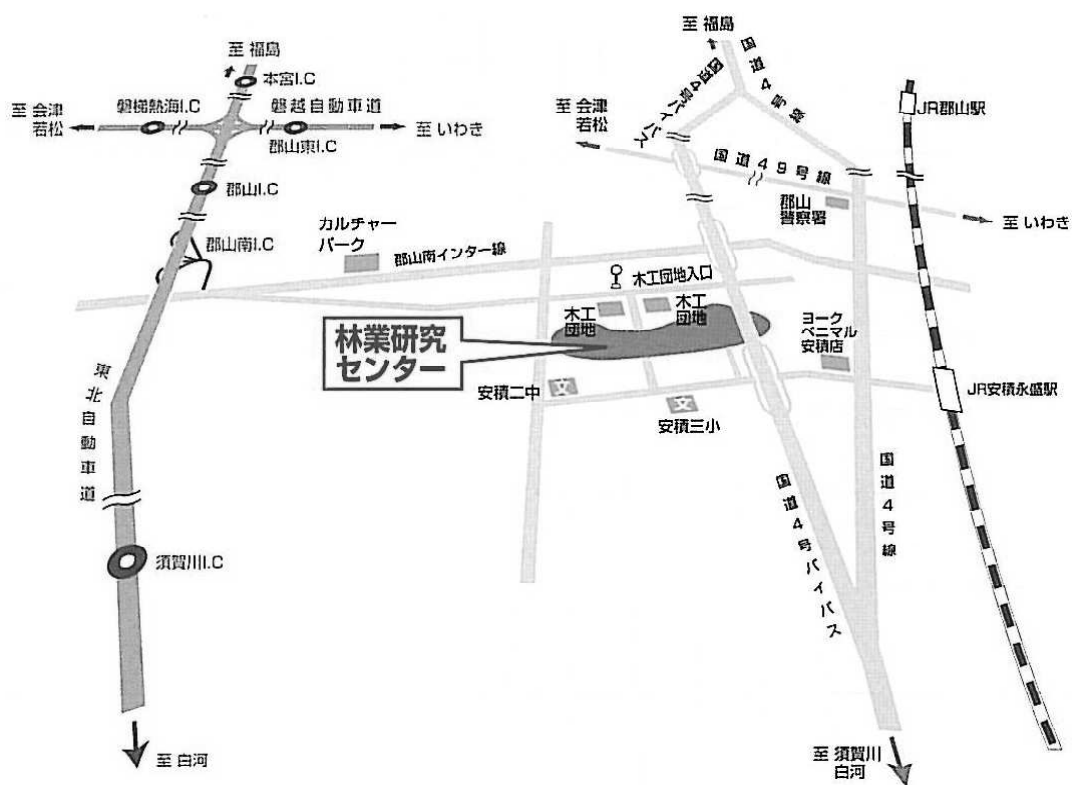
種 別	構 造	床面積
センター本館	鉄筋コンクリート2階建	1,270.25
研修本館	鉄筋コンクリート平屋建	381.12
資料展示館	鉄筋コンクリート平屋建	390.32
研修寮	鉄筋コンクリート平屋建	417.60
ボイラー室	鉄筋コンクリート平屋建	30.00
ポンプ室	コンクリートブロック平屋建	14.00
ガスボンベ室	コンクリートブロック平屋建	8.00
木材加工室	鉄骨造平屋建	170.54
車庫	鉄骨造平屋建	33.00
作業員舎	木造平屋建	64.80
処理棟	コンクリートブロック平屋建	48.00
研修寮	鉄筋コンクリート平屋建	154.00
特殊林産実習舎	鉄骨鉄筋コンクリート平屋建	119.88
種子貯蔵庫	鉄筋コンクリート平屋建	36.00
温室	軽量鉄骨造	99.75
きのこ発生舎	鉄筋コンクリート平屋建	56.70
昆虫飼育舎	木造平屋建	25.92
堆肥舎	コンクリートブロック平屋建	68.04
種菌培養室	木造平屋建	168.39
圃場舎	木造平屋建	37.26
種菌培養室倉庫	軽量鉄骨造平屋建	20.74
倉庫	コンクリートブロック平屋建	54.84
ミストハウス	軽量鉄骨造	80.86
機械庫	鉄骨造平屋建	104.00
生物工学研究棟	鉄筋コンクリート平屋建	155.00
木材試験棟	木造平屋建	399.73
倉庫	木造平屋建	48.60
倉庫	木造平屋建	55.18
木材加工棟	木造平屋建	767.84
管理建物	木造平屋建	220.72
小 計	33棟	5,501.08
職員公舎	1棟	89.48
きのこ振興センター	1棟	745.68
計	35棟	6,336.24

② 圃場

(単位：m²)

種 別	構 造	床面積
塙採穂園	作業員舎 外 1 棟	49.19
新地圃場	作業場 外 7 棟	263.29
大信圃場	作業小屋	33.50
会津圃場	作業舎	45.39
計	12棟	391.37

8 内



平成16年度福島県林業研究センター業務報告（No. 37）

平成17年6月10日

編集発行者 福島県林業研究センター
〒963-0112
福島県郡山市安積町成田字西島坂1
TEL：所 長 024-945-2230
副 所 長 024-945-2231
事 務 部 024-945-2160
企画情報部 024-945-2231
森林環境部 024-945-2161
林産資源部 024-945-2162
FAX：024-945-2147
e-mail：forestry.rc@pref.fukushima.jp