

NDC分類

650. 8

# 業 務 報 告

No.52

(平成 26 年度)

茨城県林業技術センター

平成 27 年 8 月

注) No.45 から印刷しておりませんので、製本などで必要な機関は、お手数でもプリントしてご利用下さい。

# 目 次

## ○ 試験研究

### 林業生産に関する研究

1. マルチキャビティコンテナを用いた苗木生産技術の開発 ----- 3
2. 無花粉スギの新品種作出に関する研究 ----- 5
3. マツノザイセンチュウ抵抗性マツの選抜と増産技術の開発 ----- 7
4. 低コスト作業システムに関する調査と普及 ----- 9

### 環境保全に関する研究

1. 海岸林への広葉樹導入技術の調査と普及 ----- 11
2. 人工林伐採跡地の森林復旧の手法に関する研究 ----- 13
3. カシノナガキクイムシの生息状況と被害防止に関する研究 ----- 15
4. シイタケ原木林における放射性セシウムの分布に関する研究 ----- 17

### 林産物に関する研究

1. 野生きのこに関する総合研究 ----- 19
2. 植木鉢を用いたマツタケ菌根苗順化促進技術の開発 ----- 21
3. 複数系統を利用したマツタケ菌根苗作出技術の開発 ----- 23
4. マツタケ人工栽培のためのシロ形成技術の開発 ----- 25
5. 原木マイタケの安定生産技術の研究 ----- 27
  - (1)高収量化を目指したほだ木の加工方法, 虫害原木利用の検討 ----- 27
  - (2)連作障害の実態, 病虫害防除対策 ----- 29
6. 野生きのこ栽培の現地定着化促進に関する技術の開発と普及 ----- 31
7. きのこと類露地栽培における放射性セシウム動態及び移行メカニズムの解明 ----- 33
  - (1)ほだ場環境における沈着状況及びマイタケ・ハタケシメジにおける移行状況 ----- 33
  - (2)各種放射性セシウム吸着資材による原木シイタケへの移行抑制 ----- 35

### 研究資料

1. 雨水の pH と電気伝導度の測定 ----- 37
2. 雨水の pH と電気伝導度の長期変動 ----- 39

## ○ 事 業

1. 海岸防災林機能強化事業（マツノマダラカミキリの発生予察調査）	41
2. 筑波研究学園都市内の街路樹の状況調査	43
3. 林木育種事業	45
採種源整備運営事業（スギ・ヒノキ・マツ採種園管理）	45
採種源整備運営事業（クヌギ・コナラ採種園管理）	47
花粉症対策種苗生産事業	49
品種改良事業	51
採種園・採穂園整備事業	53
4. きのこと特産情報活動推進事業	55
5. 林業改良普及指導事業	57
巡回指導	57
林業普及指導員の研修	58
林業普及情報活動システム化	59
6. 林業後継者育成事業	60
生産者支援施設を利用したきのこと栽培技術の普及	60

## ○ 記録・指導・庶務

1. 指 導	61
(1) 林業相談	61
(2) 現地指導	61
(3) 印刷物の発行	62
(4) 研究成果発表会	62
2. 記 録	62
(1) 試験研究の評価結果	62
(2) 発表・報告・刊行物等	66
(3) 講演会等	68
(4) 研 修	70
(5) 人事と行事	71
(6) 視察・研修受入状況	72
(7) 平成 25 年度購入または管理替えの主な備品	73
3. 庶 務	74
(1) 位 置	74
(2) 沿 革	74
(3) 機 構	74
(4) 平成 25 年度事業費	75
4. 職 員	76

# 林業生産に関する研究

## マルチキャビティコンテナを用いた苗木生産技術の開発

担当部および氏名	育 林 部 山田 晴彦・綿引 健夫		
補助職員氏名	稲川 勝利		
期 間	平成 23～27 年度 (4 年目)	予算区分	県 単

### 成果の概要

- (1) 培地については、少花粉スギはピートモスのみの培地で苗高が最も高かったが、抵抗性クロマツは、今回使用した4種類の培地では苗高に差はみられなかった(図-1)。  
これらのことから、少花粉スギはピートモスのみの培地、抵抗性クロマツは、組成が単純で作成が簡単なココナツハスクのみの培地が良いと考えられた。
- (2) 施肥については、少花粉スギでは、500倍液肥を10日に1回程度、計3回散布したもの(液肥①)で苗高が最も高くなった。抵抗性クロマツは追肥による苗高成長の傾向は明確ではなかった(図-2)。
- (3) 平成25年の6, 8, 10月に植栽したコンテナ苗の生育状況については、6月に植栽した少花粉スギと、6, 8月に植栽した抵抗性クロマツで、平均樹高が前年度の倍以上となり、良好な成長を示した(図-3)。

### 1. 目的

マルチキャビティコンテナ(以下、「コンテナ」という。)により育成された苗(以下、「コンテナ苗」という。)は、新しい苗木生産方法として注目されているが、その技術は確立されていない。そこで、造林に適した少花粉スギ及びクロマツのコンテナ苗木の生産技術を開発する。

### 2. 調査方法

(1), (2)ともに少花粉スギは150cc, 抵抗性クロマツは300ccのリブタイプのコンテナを使用し、播種により育苗した。

#### (1) 培地の検討

少花粉スギは2種類の培地(培地A:ピートモスのみ, 培地B:ピートモス:バーミキュライト=8:2), 抵抗性クロマツは4種類の培地(培地C:ココナツハスクのみ, 培地D:ココナツハスク:バーミキュライト=9:1, 培地E:ピートモス:鹿沼土細粒=8:2, 培地F:ピートモス:鹿沼土細粒:バーミキュライト=7:2:1)で育苗した。元肥としてハイコントロール(ジェイカムアグリ(株)製, N:P:K=10:18:15(微量要素入り))を培地1Lあたり10g混合した。

#### (2) 施肥の検討

少花粉スギはピートモスのみ, 抵抗性クロマツはココナツハスクのみの培地に、元肥としてハイコントロールを培地1Lあたり10g混合して育苗したものに、追肥として液肥(ダン化学

(株)製 サンエイヨー246号, N:P:K=12:4:6) または粒状肥料(日東エフシー(株)製 化成肥料 8-8-8, N:P:K=8:8:8) を施用した。頻度や施用量については以下の通り。

液肥①: 液肥 500 倍液を 10 日に 1 回程度の頻度で計 3 回施用

液肥②: 液肥 500 倍液を 10 日に 1 回程度の頻度で計 4 回施用

粒肥①: 粒状肥料を月に 1 回の頻度で計 1 回, スギは約 0.5g/本, マツは約 1g/本施用

粒肥②: 粒状肥料を月に 1 回の頻度で計 2 回, スギは約 0.5g/本, マツは約 1g/本施用

(3) 植栽時期の違いによる生育状況の調査

少花粉スギと抵抗性クロマツのコンテナ苗と比較用の裸苗を 8 月, 10 月, 12 月に植栽した。また, 平成 25 年度に植栽したコンテナ苗について, 3 月に樹高を計測した。

3. 主要成果の具体的な数字

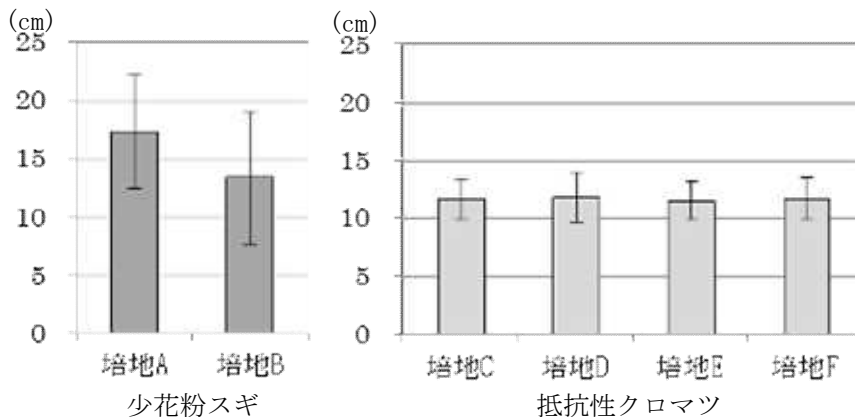


図-1. 培地ごとの苗高の平均値 (※バーは標準偏差を示す)

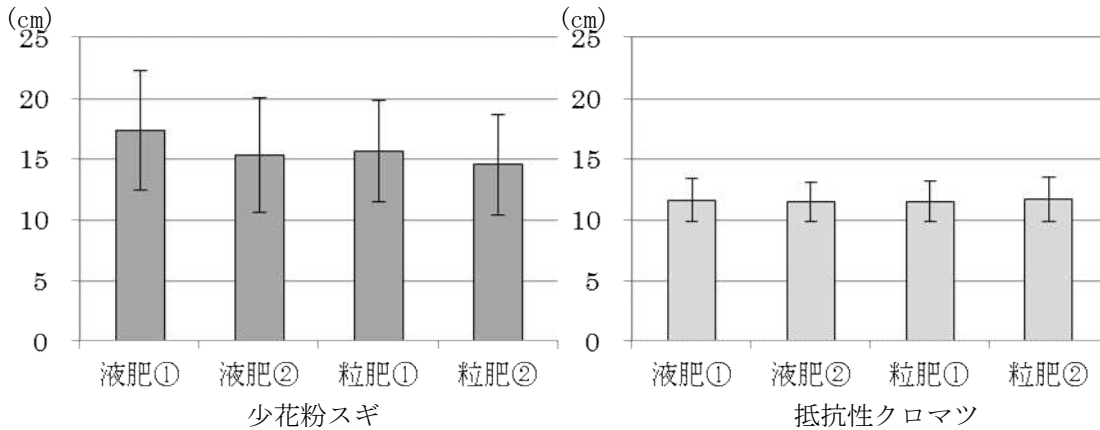


図-2. 追肥条件ごとの平均苗高 (※バーは標準偏差を示す)

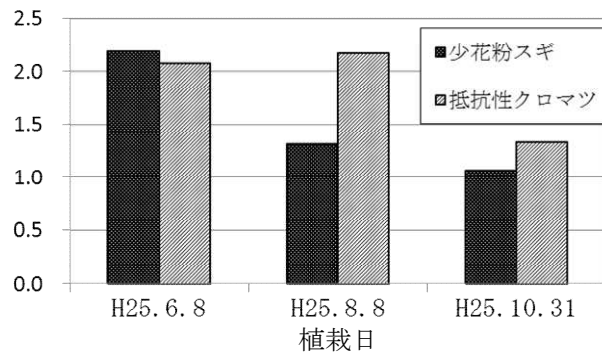


図-3. 平成 25 年度植栽苗の平均成長量 (※平成 26 年 3 月計測時の苗高を 1 とする)

4. 次年度計画 : 生産期間を短縮する手法について検討する。

# 無花粉スギの新品種作出に関する研究

担当部および氏名	育 林 部 山田 晴彦・綿引 健夫		
補助職員氏名	矢ノ倉 政広 ・飯泉 和広		
期 間	平成 19～28 年度 (9 年目)	予算区分	県 単

## 成果の概要

### (1) 新たな無花粉スギの作出

①5 系統の F<sub>1</sub> 種子と、②24 系統の F<sub>2</sub> 種子を採取した (表-1)。

③これまでに、平成 17～22 年度に採種した F<sub>2</sub> 苗のうち 42 系統 182 本で、雄花に花粉が形成されないことを 2 回確認した (表-2)。また、平成 23 年度に採種した F<sub>2</sub> 苗のうち、新たに 6 系統 11 本で、雄花に花粉が形成されないことを 1 回確認した (表-3)。

### (2) 新たな無花粉スギの選抜

精英樹の実生苗木から、2 年連続で雄花に花粉が形成されない個体を 1 本確認した。

### (3) 無花粉スギの増殖方法の検討

①挿し木については、平成 25 年度までに雄花に花粉が形成されないことを 2 回確認した 46 個体を対象に実施し、ガラス温室にて管理している。来年度発根率等を調査する。

②組織培養では、窒素、リン酸、カリウムの含有量を変えた培地で育てた台木から採穂したシュートの発根状況を調査し、窒素の含有量を通常の場合の 2 倍にした場合の発根率が最も高くなった (図-1)。

## 1. 目的

精英樹と無花粉スギとの交配や精英樹実生苗木からの選抜により、本県独自の無花粉スギを育成するとともに、効率的な増殖方法を解明する。

## 2. 調査方法

### (1) 新たな無花粉スギの作出

①精英樹と「爽春」の交配、②精英樹と富山不稔系統の F<sub>1</sub> 同士の交配を行い、種子を生産した。

③平成 26 年 6 月に、昨年度までの調査で花粉未形成の平成 17～22 年度採種の F<sub>2</sub> 苗と、平成 23 年度採種の F<sub>2</sub> 苗にジベレリン水溶液 50ppm を散布し、平成 27 年 3 月に雄花中の花粉の有無を調べた。また、来年度以降に花粉調査を行う平成 24、25 年度採種の苗木を育成した。

### (2) 新たな無花粉スギの選抜

精英樹の 3 年生実生苗 5,383 本と、2 年生実生苗 573 本に、(1)③の方法で着花を促し、花粉形成の有無を調べた。また、前年の調査で花粉が形成されなかった 1 個体について、再度花粉形成の有無を調査した。

### (3) 無花粉スギの増殖方法の検討

①これまでに当センターで作出した無花粉個体 46 個体を用いて、平成 26 年 9、10 月に挿し木

を行った。穂木の長さとは本数は平成 17 年度に採種した 7 個体については 15 cm で 15 本、平成 18～20 年度に採種した 39 個体については 10 cm で 15 本とした。培地は、育苗箱の底から 2 cm 程度まで鹿沼土中粒を敷き、それより上部は鹿沼土細粒を充填した。発根処理はオキシベロン液剤 100ppm の 24 時間浸漬とした。挿し付け後は遮光したガラス温室に置き、冬期は加温して最低気温 5℃以上を保った。散水は、培地表面が乾かないように、週 1～2 回散水した。

②培地条件を改変した 4 種類の培地 (mGD 培地, mGD 培地にそれぞれ NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> を 992 mg/ℓ 追加, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>・2H<sub>2</sub>O を 133 mg/ℓ 追加, KCl を 98 mg/ℓ 追加) で培養した「爽春」の採種台木より、各 13～16 本の穂を採り、発根を促す目的で、H26 年 12 月 19 日に IBA を 4mg/ℓ 添加しヨ糖無添加で無機塩類を 1/4 とした WPM 寒天培地に植え付けた。

### 3. 主要成果の具体的数字

表-1.採取した F1・F2 種子

♀母樹	♂花粉	種子重量 (g)
● 爽春	多賀10号	21.1
● 爽春	多賀13号	27.0
● 爽春	多賀15号	40.3
● 爽春	久慈37号	46.4
● 爽春	那珂1号	40.5
179×久慈14	237×那珂3	1.3
237×久慈32	179×久慈14	1.7
237×久慈32	307×久慈32	23.2
237×久慈32	307×那珂3	2.2
237×那珂3	237×久慈32	21.9
237×那珂3	237×多賀4	7.6
237×那珂3	307×久慈32	30.9
237×多賀4	307×久慈6	29.8
237×筑波2	307×久慈6	2.2
237×筑波2	307×多賀4	28.6
237×筑波2	179×久慈14	1.2
237×久慈31	307×久慈6	6.4
237×久慈31	307×多賀4	0.4
307×久慈32	307×那珂3	6.2
307×久慈32	237×久慈31	16.9
307×久慈32	237×那珂3	15.0
307×那珂3	307×多賀4	5.1
307×那珂3	237×久慈31	7.0
307×那珂3	237×那珂3	3.6
307×多賀4	307×那珂3	8.2
307×筑波2	307×久慈32	71.7
307×筑波2	237×久慈31	32.1
307×筑波2	237×久慈32	28.2
307×久慈6	307×久慈32	13.3

※：●は F1 種子を表す。179, 237, 307 は富山県で選抜された無花粉スギ。

表-3.花粉が形成されないことを 1 回確認した個体

採種年度	♀母樹	♂花粉	無花粉 (本)
H23	237×那珂3	307×筑波2	1
H23	237×那珂3	307×久慈6	4
H23	237×多賀4	237×久慈32	2
H23	237×多賀4	237×那珂3	2
H23	237×多賀4	307×那珂3	1
H23	307×那珂3	237×多賀4	1
計	6系統		11

※：237, 307 は富山県で選抜された無花粉スギ。

表-2.花粉が形成されないことを 2 回確認した個体

採種年度	♀母樹	♂花粉	無花粉 (本)	採種年度	♀母樹	♂花粉	無花粉 (本)
H17	307×筑波2	307×久慈32	7	H21	179×久慈14	237×那珂3	6
H18	237×筑波2	307×筑波2	1	H21	179×久慈14	237×多賀4	2
H19	179×久慈14	307×多賀4	7	H21	237×久慈32	307×多賀4	8
H19	179×久慈14	307×筑波2	2	H21	237×久慈32	237×那珂3	9
H19	237×多賀4	307×筑波2	1	H21	237×多賀4	237×筑波2	13
H19	237×久慈31	179×久慈14	1	H21	237×多賀4	307×多賀4	1
H19	237×久慈31	307×筑波2	4	H21	237×筑波2	237×那珂3	7
H19	307×久慈32	237×久慈31	1	H21	237×筑波2	307×多賀4	6
H19	307×久慈32	307×多賀4	3	H21	307×那珂3	237×那珂3	1
H19	307×那珂3	179×久慈14	2	H21	307×那珂3	237×筑波2	1
H19	307×那珂3	237×久慈31	2	H21	307×多賀4	237×那珂3	14
H19	307×那珂3	307×多賀4	3	H21	307×多賀4	237×筑波2	13
H19	307×多賀4	237×久慈31	1	H21	307×筑波2	179×久慈14	14
H19	307×多賀4	307×那珂3	2	H21	307×筑波2	237×那珂3	11
H19	307×多賀4	307×筑波2	2	H22	237×久慈32	307×那珂3	1
H19	307×筑波2	237×久慈31	2	H22	237×那珂3	237×筑波2	2
H19	307×筑波2	307×那珂3	2	H22	237×那珂3	307×那珂3	9
H19	307×筑波2	307×多賀4	1	H22	307×久慈32	237×那珂3	1
H20	179×久慈14	237×久慈32	2	H22	307×久慈32	307×那珂3	6
H20	307×久慈32	237×久慈32	2	H22	307×久慈32	307×久慈6	3
				H22	307×那珂3	237×久慈32	4
				H22	307×筑波2	307×久慈6	2
				計	42系統		182

※：179, 237, 307 は富山県で選抜された無花粉スギ。

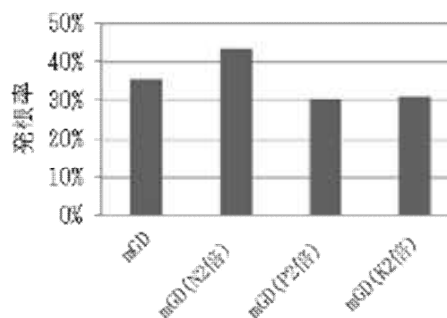


図-1.H27 年 3 月 12 日時点での発根率  
 mGD(N2 倍) : mGD 培地に NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> を 992 mg/ℓ 追加  
 mGD(P2 倍) : mGD 培地に NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>・2H<sub>2</sub>O を 133 mg/ℓ 追加  
 mGD(K2 倍) : mGD 培地に KCl を 98 mg/ℓ 追加

4. 次年度計画 : F<sub>2</sub> 苗と精英樹実生苗木にジベレリン処理を行い、無花粉個体を選抜する。また、雄花に花粉が形成されないことを 2 回確認した個体については、成長や形質の調査を行うとともに、より効率的な増殖方法を検討する。

# マツノザイセンチュウ抵抗性マツの選抜と増産技術の開発

担当部および氏名	育 林 部 山田 晴彦・武石 洋一		
補助職員氏名	矢ノ倉 政広		
期 間	平成 25～29 年度 (2 年目)	予算区分	県 単

## 成果の概要

- (1) マツノザイセンチュウ抵抗性マツ候補木の選抜のため、大洗町成田町の海岸クロマツ林において、マツ材線虫病被害地の生残木 30 本から球果を採取し、518g の種子を採取した(表-1)。
- (2) 平成 25 年 8 月下旬～9 月下旬に BAP ペーストを処理した箇所を調査したところ、当年枝下部の側方に雌性花序が着生した枝を確認できたが、花序着生数はクローンにより差があり、処理の効果が現れやすいクローンと現れにくいクローンがあることが推察された(図-1)。処理の適期については、志摩 64 では 9 月中旬と推察されたが、他のクローンでははっきりとしなかった。NAA ペーストを処理した箇所では、側方に着生した雌性花序は確認できなかった。
- 平成 24 年度に実施した BAP ペースト処理により、枝の側方に着生した雌性花序が成長した球果(写真-1)は、無処理の枝の頂端に着生した球果より小型で(図-2)、種子の充実率も低かった(表-2)。

## 1. 目的

マツノザイセンチュウ抵抗性マツ種苗を安定的に供給するため、マツノザイセンチュウ抵抗性候補木の選抜を進めるとともに、抵抗性マツの種子増産技術を開発する。

## 2. 調査方法

### (1) マツノザイセンチュウ抵抗性候補木の選抜

マツ材線虫病による被害林分に生存するアカマツ、クロマツの健全木から採種した種子により、接種検定用実生苗を育成する。

### (2) 抵抗性マツの種子増産技術の開発

植物成長調整物質である BAP (ベンジルアミノプリン) 1000ppm, NAA (ナフタレン酢酸) 250ppm, BAP1000ppm+NAA250ppm を含むペーストを作成し、マツ採種木の頂芽の部分全体を覆うように、針なしシリンジを用いて塗布した。

処理木は当センター採種園内の抵抗性クロマツ 3 クローン、抵抗性アカマツ 2 クローンをを用いた。ペースト処理は、クロマツは平成 26 年 9 月 30 日 (BAP, NAA) , 10 月 28 日 (BAP, NAA, BAP+NAA) , アカマツは 10 月 4 日 (BAP, NAA) , 28 日 (BAP+NAA) に実施した。

平成 24 年度に BAP ペーストを処理し、翌年、当年枝下部の側方に雌性花序の着生を確認した枝(写真-1)について、球果を採取し、大きさと生重量を測定した後、種子を精選した。



### 3. 主要成果の具体的数字

表-1. マツノザイセンチュウ抵抗性候補木球果採取木一覧

番号	採種量(g)	緯度	経度	番号	採種量(g)	緯度	経度
131	13.8	N36° 17.205'	E140° 33.457'	146	10.3	N36° 16.670'	E140° 33.433'
132	3.4	N36° 17.170'	E140° 33.453'	147	13.7	N36° 16.660'	E140° 33.439'
133	17.2	N36° 17.163'	E140° 33.456'	148	16.5	N36° 16.640'	E140° 33.446'
134	7.4	N36° 17.160'	E140° 33.449'	149	22.9	N36° 16.633'	E140° 33.442'
135	14.8	N36° 17.145'	E140° 33.446'	150	10.6	N36° 16.625'	E140° 33.455'
136	19.4	N36° 17.138'	E140° 33.441'	151	20.2	N36° 16.609'	E140° 33.452'
137	18.6	N36° 17.105'	E140° 33.427'	152	8.1	N36° 16.597'	E140° 33.448'
138	13.3	N36° 17.093'	E140° 33.437'	153	17.2	N36° 16.595'	E140° 33.445'
139	24.1	N36° 17.088'	E140° 33.441'	154	28.0	N36° 16.587'	E140° 33.447'
140	9.5	N36° 17.109'	E140° 33.432'	155	6.4	N36° 16.582'	E140° 33.449'
141	21.0	N36° 16.702'	E140° 33.431'	156	26.1	N36° 16.578'	E140° 33.445'
142	26.3	N36° 16.689'	E140° 33.447'	157	14.7	N36° 16.574'	E140° 33.438'
143	15.6	N36° 16.693'	E140° 33.452'	158	37.1	N36° 16.558'	E140° 33.460'
144	16.2	N36° 16.680'	E140° 33.432'	159	7.4	N36° 16.551'	E140° 33.466'
145	33.4	N36° 16.674'	E140° 33.442'	160	25.5	N36° 16.539'	E140° 33.453'

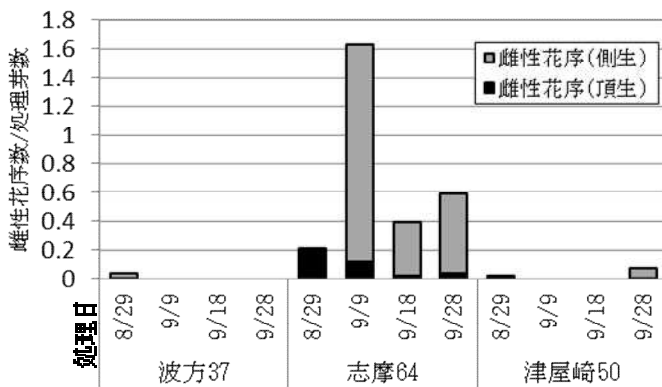


図-1. クローン別の処理芽当たり雌性花序着生数



写真-1. 側生球果の着生状況

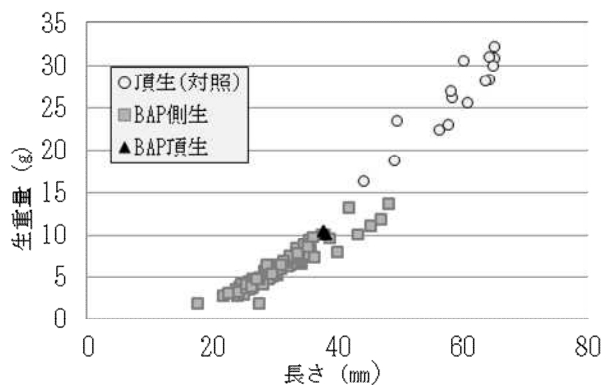


図-2. 球果サイズと重量

表-2. 平成 24 年度処理木からの側生球果採取数と種子量, 充実率

		球果		種子		充実率 (%)
		個数 (個)	充実粒 (粒)	不稔粒 (粒)	充実率 (%)	
多賀2	側生	16	11	50	18.0	
	対照	15	524	133	79.8	
鹿島1	側生	106	1391	936	59.8	
	対照	15	572	154	78.8	

※対照は処理木の未処理枝から任意に 15 個の球果を採取

### 4. 次年度計画

マツ材線虫病被害林分の健全木から球果を採取し, 接種検定用実生苗を育成する。引き続き BAP 等の植物成長調整物質による雌性花序誘導効果を調査する。側生球果から採取した種子について, 発芽率等を調査する。

# 低コスト作業システムに関する調査と普及

担当部および氏名	育 林 部 綿引 健夫 ・ 山田 晴彦		
期 間	平成 24～28 年度 (3 年目)	予算区分	国補(情報システム化事業)

## 成果の概要

(1) ヘッド固定式ロングリーチグラップル(以下ロングリーチ)は、ヘッドの上位機種への付け替えやアームへの油圧式ウィンチの装着が行われ、前年度の調査で判明した欠点は解消された(表-1)。ロングリーチを含む先進的機械を導入した搬出間伐の新たな作業システム(表-2)により、労働生産性が33%向上し、生産コストが30%削減され(表-3)、平成26年度国有林間伐推進コンクールにおいて、最優秀賞を受賞した。

前年度の成果を森林利用学会誌第30巻第1号で、今回の聞き取りを含めた成果を当センターの研究発表会で発表した。

(2) 普及職員研修の調査では、列状間伐やロングリーチによる作業の効率性を明確に示す結果は得られなかった(表-4)。その原因は、作業道まで滑り落ちた伐倒木の割合が、列状45%、定性85%と定性の方が多かったこと、列状では滑り落ちた木が重なって、ほぐすのに手間がかかったこと、作業道から8~12mの範囲内にとどまる木がほとんど無く、ロングリーチが機能を発揮できなかったことなどの流動的な要因によるものであった。

(3) 調査区の概況を図-1、表-5に示す。クロマツは、海に面した面とその左右の各1列(各区22本)は、静砂垣に沿って溜まる砂に埋もれて枯れたものが多い(生存率は40.9~77.3%)ため、それを除いた苗(各区42本)を調査したところ、生存率はコンテナ苗、成長量は裸苗が高かった(表-6)。

アキグミとトベラは、裸苗とポット苗、施肥の有無について、一定の傾向は見られなかった。また、静砂垣に沿って植栽されたトベラは、多くの幹が上部で枯れ、樹高においてマイナス成長となった(表-6)。

## 1. 目的

高性能林業機械等による低コストで効率的な作業システムを検証し普及する。

## 2. 調査方法

(1) 前年度のロングリーチの調査結果を踏まえて、美和木材協同組合が実施した機械の改良や作業システムへの導入について聞き取り調査を行った。

(2) 普及職員の研修で実施された3残1伐の列状間伐と定性間伐の下げ荷集材の作業効率調査(51年生のスギ、ヒノキ林に4調査区を設け、列状、定性共にロングリーチと通常のグラップルで実施、伐採率30%、伐採本数13~16本/区)に参画し、調査結果を分析した。

(3) 平成25年12月16日に神栖市豊が浜に植栽されたクロマツ、トベラ、アキグミの海側の6区画の生存率と成長量を1月21日に調査した。

### 3. 主要成果の具体的な数字

表-1. H25調査結果を踏まえたロングリーチの対応

問題	指摘事項	対応
ヘッドの鋼材が変形	補強が必要	頑丈な上位機種に付け替えた
12m以上先の作業	ウィンチ装着が必要	油圧式ウィンチを装着した

表-3. 新旧システムの搬出間伐における生産性とコスト

システム	生産性 (m <sup>3</sup> /人日)	コスト (円/m <sup>3</sup> )
旧	6.1	14,980
新	8.1	10,483

表-2. 新旧作業システムの構成機械

	路網作設	伐倒	木寄せ集材	造材	運搬	巻き立て
旧作業システム	ザウルスロボ (2)	チェーンソー (2)	グラップル (2)	ハーベスタ (1)	フォワーダ (2)	グラップル (1)
新作業システム	ザウルスロボ (1)	同上	グラップル (1)	同上	フォワーダ (1)	同上
	フェラーパンチャ付ザウルスロボ (1)		ヘッド固定式ロングリーチグラップル (1)		高速フォワーダ (1)	

注) ( ) 内の数字は、各機械の台数

表-4. 伐採木1本当たりの所要時間 (秒)

作業工程	列状		定性	
	L *	G	L	G
選木	0	0	52	51
伐倒, 掛かり木処理	70	68	86	100
木寄せ, 巻積み	118	162	85	89
計	188	230	223	240

※ Lはロングリーチ, Gは通常のグラップルを示す。

表-5. 調査区画ごとの施肥の有無と苗木の種類

区画No.	1	2	3	4	5	6
施肥*	無	無	有	無	無	有
クロマツ	裸	コンテナ	コンテナ	裸	コンテナ	コンテナ
アキグミ	裸	ポット	ポット	裸	ポット	ポット
トベラ	裸	ポット	ポット	裸	ポット	ポット

※ 施肥は、新まるやま特3号 (N:P:K=6:12:8) を1区画64m<sup>2</sup>当たり7,680g施用。

表-6. 調査区画ごとの苗の生存率と植付け後1年間の平均成長量

区画No.	1	2	3	4	5	6
クロマツ 生存率 (%)	92.9	100	100	100	97.6	100
樹高 (cm)	16.56±5.58	7.52±4.89	7.63±6.08	17.20±6.43	6.30±6.08	2.30±6.54
地際径 (mm)	4.27±2.06	2.14±1.34	1.96±1.40	4.63±1.73	1.45±1.03	1.36±1.31
アキグミ 生存率 (%)	100	93.8	93.8	100	93.8	75.0
樹高 (cm)	41.88±75.66	8.87±14.80	10.17±15.62	24.78±23.88	9.87±14.00	33.79±15.42
地際径 (mm)	10.76±4.95	7.07±4.20	10.39±15.42	9.51±3.30	6.93±3.90	9.54±2.72
トベラ 生存率 (%)	82.1	84.6	71.8	76.9	76.9	61.5
樹高 (cm)	-5.95±9.16	-9.12±8.32	-7.84±11.62	-6.78±11.38	-3.40±11.32	-7.23±11.33
地際径 (mm)	0.53±2.22	0.25±2.22	0.36±2.46	0.94±2.19	1.23±1.99	1.24±3.10

### 4. 次年度計画

継続調査を行い、ヘッド固定式ロングリーチグラップルやコンテナ苗を用いた作業の有効性を検証する。

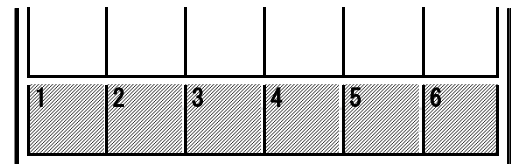


図-1. 調査区の配置 (下が海側, 実線は高さ90cmの静砂垣, 二重線は高さ2mの防風垣)

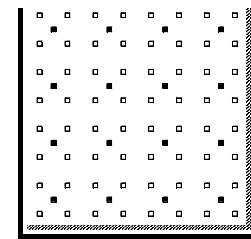


図-2. 区画内の苗木配置 (□はクロマツ, ■はアキグミ, 斜線網掛け部は1辺20本のトベラを1列植え, 実線は静砂垣)

# 環境保全に関する研究

## 海岸林への広葉樹導入技術の調査と普及

担当部および氏名	森林環境部 岩見 洋一・井坂 達樹・高田 守男・藤江 和良		
期 間	平成 24～26 年度 (終了)	予算区分	国補 (情報システム化事業)

### 成果の概要

(1) 平成 22 年 3 月に植栽した広葉樹苗の客土区の生存率は、ネズミモチ、モチノキ、エノキは 70%以上の高い値となり、客土施用の効果が認められた (表-1)。ネズミモチ、スタジイを除く 4 樹種については、上層クロマツが少ない箇所に植栽した個体が夏季の乾燥により梢端枯れを起し、客土区においても平均の樹高成長量がマイナスになる試験区があった。特にエノキは全ての試験区で成長量が 1cm 以下となった (表-1)。

(2) 平成 23 年 3 月に植栽した苗木の生育状況を表-2～5 に示す。東海村の海岸林内に植栽した広葉樹について、スタジイ、タブノキおよびネズミモチはいずれの植栽条件下でも 85%以上の高い生存率となった (表-2, 3)。海岸林内の植栽木の樹高成長量は、東海村、神栖市とも上層クロマツが少ない箇所に植栽した苗木の頂端部などに枯損が認められ、タブノキなどの樹種がマイナス成長となった (表-2～4)。神栖市の上層を覆う高木が衰退した開放地に植栽した広葉樹は、夏季の乾燥害による枯損が多数認められ、スタジイとタブノキの被害が著しかった (表-5)。

(3) 平成 25 年 3 月に植栽した苗木の生育状況を表-6 に示す。ネズミモチ、マサキおよびカイヅカイブキについては、植栽 2 年後の生存率が 60%となることが確認できた。このうちカイヅカイブキについては、いずれの植栽条件においても生存率 100%、樹高成長量 35cm 以上となり良好な生育を示した。

### 1. 目的

県内各地に海岸クロマツ林への広葉樹導入技術を検討する実証試験地を設定し、環境・立地条件に適する植栽方法や植栽後の管理方法を開発する。

### 2. 調査方法

(1) 平成 22 年 3 月に日立市、大洗町および銚田市の海岸林床に、試験区を設定した (H21, H22 年度業務報告参照)。平成 26 年 11 月～平成 27 年 3 月にこの試験区の成長量等を調査した。

(2) 平成 23 年 3 月に神栖市および東海村の海岸に広葉樹植栽試験地を設定した (H23 年度業務報告参照)。平成 26 年 11 月にこの試験区の成長量等を調査した。

(3) 平成 25 年 3 月に神栖市の海岸部に広葉樹植栽試験地を設定した (H24 年度業務報告参照)。平成 27 年 3 月

### 3. 主要成果の具体的数字

表-1.平成 22 年 3 月に植栽した広葉樹苗の生育状況

樹種	客土あり		客土なし		
	成長量 (cm)	生存率 (%)	成長量 (cm)	生存率 (%)	
日立	スタジイ	17.1	95.0	11.6	63.3
	タブノキ	8.6	95.0	-9.6	81.7
	ネズミモチ	31.9	100.0	29.9	93.3
	モチノキ	29.9	100.0	19.9	81.7
	エノキ	0.9	85.0	0.1	85.7
大洗	スタジイ	55.1	60.0	47.0	100.0
	タブノキ	21.3	50.0	25.2	100.0
	ネズミモチ	23.4	70.0	9.3	90.0
	モチノキ	24.2	80.0	-7.3	100.0
	エノキ	-37.0	70.0	-56.9	80.0
銚田	スタジイ	21.1	90.0	11.4	68.3
	タブノキ	-44.2	100.0	-43.9	83.3
	ネズミモチ	17.9	100.0	-6.8	91.7
	モチノキ	-21.1	100.0	-28.6	76.7
	エノキ	-68.2	100.0	-77.5	19.6

にこの試験区の成長量を調査した。

表-2.東海村のクロマツ海岸林内に植栽した広葉樹の生育状況  
(汀線から80m)

樹種	条件	植栽本数 (本)	生存本数 (本)	生存率 (%)	樹高 (cm)	樹高生長量 (cm)
スダジイ	①	35	34	97.1	152.7	65.6
スダジイ	②	35	34	97.1	189.9	103.7
スダジイ	③	35	35	100.0	173.9	85.9
スダジイ	④	35	33	94.3	185.4	100.5
タブノキ	①	35	34	97.1	103.6	-0.1
タブノキ	②	35	35	100.0	112.2	9.1
タブノキ	③	35	35	100.0	109.5	8.9
タブノキ	④	35	35	100.0	113.4	9.1
ネズミモチ	①	35	32	91.4	120.0	7.0
ネズミモチ	②	35	35	100.0	117.7	8.6
ネズミモチ	③	35	31	88.6	119.0	7.5
ネズミモチ	④	35	35	100.0	127.5	18.3
ヤマザクラ	①	35	20	57.1	111.5	20.6
ヤマザクラ	②	35	25	71.4	140.8	50.0
ヤマザクラ	③	35	27	77.1	143.6	54.2
ヤマザクラ	④	35	28	80.0	140.8	49.6

表-3.東海村のクロマツ海岸林内に植栽した広葉樹の生育状況  
(汀線から200m)

樹種	条件	植栽本数 (本)	生存本数 (本)	生存率 (%)	樹高 (cm)	樹高生長量 (cm)
スダジイ	⑤	27	26	96.3	277.2	191.6
スダジイ	⑥	27	27	100.0	290.4	203.4
スダジイ	⑦	27	27	100.0	268.9	181.8
スダジイ	⑧	27	27	100.0	249.9	164.0
スダジイ	⑨	27	27	100.0	281.9	191.9
スダジイ	⑩	27	27	100.0	256.3	167.0
スダジイ	⑪	27	27	100.0	244.1	158.2
スダジイ	⑫	27	27	100.0	280.0	192.9
タブノキ	⑤	27	27	100.0	139.1	28.5
タブノキ	⑥	27	27	100.0	140.6	38.1
タブノキ	⑦	27	27	100.0	136.7	35.7
タブノキ	⑧	27	27	100.0	129.0	29.8
タブノキ	⑨	27	26	96.3	135.0	29.1
タブノキ	⑩	27	27	100.0	135.4	30.7
タブノキ	⑪	27	27	100.0	131.0	34.2
タブノキ	⑫	27	27	100.0	135.7	32.2

表-4.神栖市のクロマツ海岸林内に植栽した広葉樹の生育状況

樹種	条件	植栽本数 (本)	生存本数 (本)	生存率 (%)	樹高 (cm)	樹高生長量 (cm)
スダジイ	①	20	9	45.0	106.7	13.3
スダジイ	②	20	12	60.0	99.9	6.5
スダジイ	③	20	9	45.0	113.7	22.2
スダジイ	④	20	13	65.0	119.2	31.9
タブノキ	①	20	12	60.0	45.6	-63.6
タブノキ	②	20	12	60.0	55.5	-50.8
タブノキ	③	20	14	70.0	65.6	-36.6
タブノキ	④	20	15	75.0	52.9	-50.9
モチノキ	①	20	18	90.0	88.4	-13.0
モチノキ	②	20	17	85.0	87.8	-2.2
モチノキ	③	20	19	95.0	79.4	-15.4
モチノキ	④	20	18	90.0	98.1	1.1
エノキ	①	20	18	90.0	70.1	-15.9
エノキ	②	20	20	100.0	72.6	-10.8
エノキ	③	20	17	85.0	66.2	-18.8
エノキ	④	20	19	95.0	66.5	-16.5

表-5.神栖市の海岸開放地に植栽した広葉樹の生育状況

樹種	条件	植栽本数 (本)	生存本数 (本)	生存率 (%)	樹高 (cm)	樹高生長量 (cm)
スダジイ	③	24	0	0.0	-	-
スダジイ	④	15	0	0.0	-	-
スダジイ	⑦	15	0	0.0	-	-
スダジイ	⑨	15	0	0.0	-	-
スダジイ	⑬	15	1	6.7	75.0	-7.0
スダジイ	⑭	15	0	0.0	-	-
タブノキ	③	24	0	0.0	-	-
タブノキ	④	15	0	0.0	-	-
タブノキ	⑦	15	0	0.0	-	-
タブノキ	⑨	15	0	0.0	-	-
タブノキ	⑬	15	0	0.0	-	-
タブノキ	⑭	15	0	0.0	-	-
モチノキ	③	15	3	20.0	30.0	-59.7
モチノキ	④	15	6	40.0	21.3	-70.5
モチノキ	⑦	15	0	0.0	-	-
モチノキ	⑨	15	1	6.7	13.0	-77.0
モチノキ	⑬	15	4	26.7	14.0	-74.3
モチノキ	⑭	15	1	6.7	17.0	-81.0
エノキ	③	15	15	100.0	72.5	-9.9
エノキ	④	15	14	93.3	72.6	-9.1
エノキ	⑦	15	12	80.0	67.8	-6.8
エノキ	⑨	15	14	93.3	70.3	-4.4
エノキ	⑬	15	13	86.7	67.9	-8.8
エノキ	⑭	15	15	100.0	68.3	-8.9

\*表2~5の植栽条件①~⑭については平成23年度業務報告を、表-6の植栽条件⑮~⑲については平成24年度の業務報告を参照のこと。

表-6. 神栖市の開放地に植栽した苗木の生育状況

樹種	条件	植栽本数 (本)	生存本数 (本)	生存率 (%)	樹高 (cm)	樹高生長量 (cm)
ネズミモチ	⑮	9	6	66.7	68.7	-25.3
ネズミモチ	⑰	9	8	88.9	110.6	23.0
ネズミモチ	⑱	9	9	100.0	108.4	20.3
モチノキ	⑮	9	3	33.3	66.0	-19.3
モチノキ	⑰	9	7	77.8	85.0	0.1
モチノキ	⑱	9	6	66.7	82.5	-0.2
マサキ	⑮	9	6	66.7	110.0	1.2
マサキ	⑰	9	8	88.9	120.8	7.8
マサキ	⑱	9	9	100.0	123.3	9.3
カイヅカイブキ	⑮	9	9	100.0	119.0	39.8
カイヅカイブキ	⑰	9	9	100.0	124.3	42.3
カイヅカイブキ	⑱	9	9	100.0	133.4	51.6

\*表2~5の植栽条件①~⑭については平成23年度業務報告を、表-6の植栽条件⑮~⑲については平成24年度の業務報告を参照のこと。

4. 次年度計画 : 他事業に移行し調査を継続する。

# 人工林伐採跡地の森林復旧の手法に関する研究

担当部および氏名	森林環境部 井坂 達樹・藤江 和良・高田 守男		
期 間	平成 24～26 年度 (3 年目)	予算区分	県 単

## 成果の概要

- (1) 高萩市及び城里町の伐採跡地で、地拵えの程度を変えた区にケヤキ、ヤシヤブシ及びクヌギを植栽し、2～3年経過後の成長量を調査した。ケヤキとクヌギの生存率は筋刈区（苗木を植栽する列上の幅 1m 程度を刈出し）、全刈区（全ての植生（樹高 3m 以上の高木性樹種を除く）を除去）ともに高かった(表-1)。一方、ケヤキ、クヌギの樹高成長量は、全刈区は順調に増加したものの、筋刈区はマイナス成長になる年があり、周囲に残した先駆種等の被圧が影響したものと考えられた(図-1)。なお、ノウサギの食害率は全ての樹種で筋刈区のほうが高いことから、警戒しながら移動や採餌ができる環境が影響したものと考えられた。
- (2) 過去の試験でコナラを植栽した高萩試験地において、植栽後 6 年経過後の成長量を調査した結果、地拵えで全ての植生を除去した区（c 区）が最も大きくなった。また、植栽木周囲の雑草を坪刈りした個体が、放置した個体の平均樹高を 4 年目に超え、その差は年々大きくなったことから、これら補助作業の効果を明らかにすることができた(図-2)。
- (3) 城里試験地の母樹林からの距離が異なる調査区（尾根の母樹林に近い順に P1～P7）における更新対象樹種の個体数は、伐採から 7 年経過後の調査でも母樹林に近いほど多かった(図-3)。また、林冠を構成する樹高 2m 以上の全木本に占める更新対象樹種の割合は、P1 区が 70%で最も高く、それ以外は 15～35%と低かったことから、隣接母樹林に近い伐採跡地（P1 区及び P2 区）は、更新対象樹種の個体密度や優占率が高いため天然更新する可能性が高いが、それ以外の伐採跡地では植栽などの更新補助作業が必要と考えられた。
- (4) 城里試験地（植栽試験）の全刈区で残置した樹高 1.5m 以上の更新対象樹種の年平均樹高成長量（約 28cm）は、母樹林からの距離が異なる調査区のうち斜面位置が同じ P4 及び P5 の更新対象樹種（樹高 1.5m 以上に限る）の年平均樹高成長量（約 14cm）を上回ったことから、更新対象樹種と競合する先駆種等を伐採する「不用木除去」は、更新対象樹種の成長を促進する効果があることを明らかにすることができた。

## 1. 目的

本県におけるスギ・ヒノキ人工林伐採跡地について、更新の難易度に応じた低コストな手段により、目標とする林型に近い構成の森林に復旧する手法を明らかにする。

## 2. 調査方法

- (1) 高萩市及び城里町の伐採跡地に地拵えの方法が異なる区（筋刈区・全刈区）を設定し、ケヤキ、ヤシヤブシ及びクヌギを植栽した（詳細は平成 25 年度業務報告を参照）。植栽後は下刈り等の管理を行わず、平成 26 年 11 月に成長量を測定した。
- (2) 平成 21 年 3 月にコナラを植栽した高萩試験地（平成 23 年度業務報告を参照）で、坪刈

りやつる払いの管理を植栽後4年目に終了し、6年目の平成26年11月に成長量を測定した。

(3)平成21年9月(伐採2年目)に天然に侵入した木本類の植生調査を行った母樹林からの距離が異なる調査区において、平成26年11月(伐採7年目)に樹高50cm以上の木本類の樹種及び樹高を調査した。

### 3. 主要成果の具体的な数字

表-1. 植栽木の生存率及びノウサギ食害率

樹種	区	生存率	食害率	試験地
ケヤキ	筋刈区	90%	60%	高萩, 城里
	全刈区	85%	43%	
ヤシャブシ	筋刈区	0%	70%	高萩
	全刈区	0%	45%	
クスギ	筋刈区	70%	50%	城里
	全刈区	95%	25%	

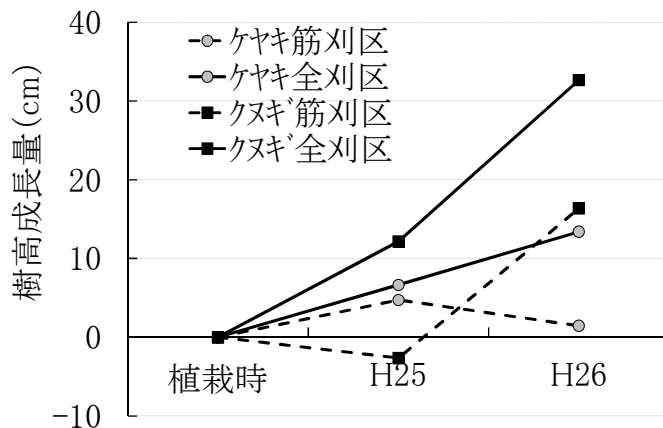


図-1. 生存個体の累積樹高成長量

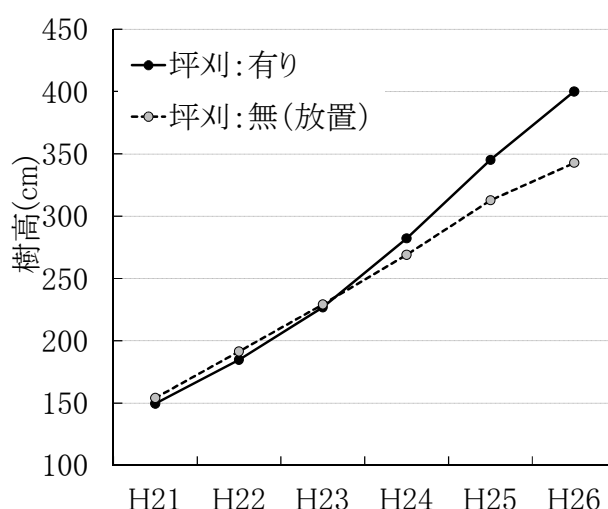
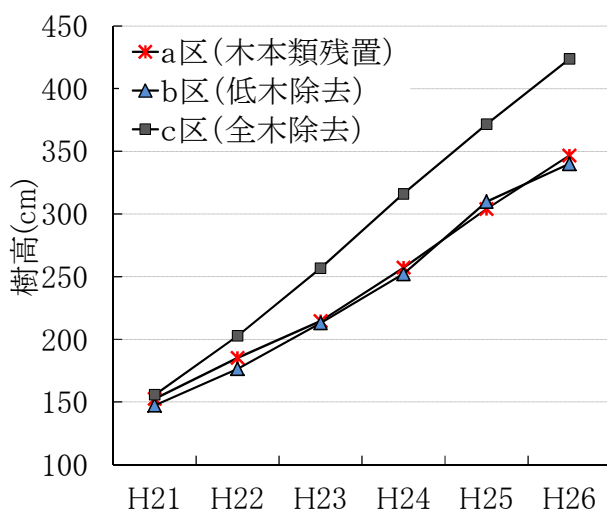


図-2. 植栽木の平均樹高の推移 (左) 地拵え方法別 (右) 坪刈りの有無別

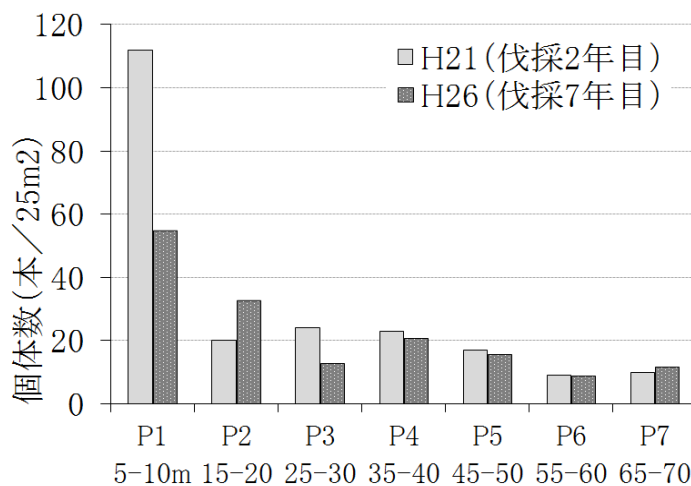


図-3. 母樹林からの距離が異なる調査区における更新対象樹種の個体数

### 4. 次年度計画 : 終了

# カシノナガキクイムシの生息状況と被害防止に関する研究

担当部および氏名	森林環境部 岩見 洋一・藤江 和良		
期 間	平成 24～26 年度（終了）	予算区分	県 単

## 成果の概要

(1) 大子町、水戸市、および笠間市に設置した誘引トラップでは、いずれもカシノナガキクイムシ（以下カシナガ）は捕獲されなかった。このため、同地域内では、カシナガは生息していない可能性が示唆された。

(2) ナラ枯れ発生県から購入したシイタケ原木によるカシナガの侵入を調査した結果、購入原木には、カシナガが原因と考える食害痕やフラスの発生は確認されなかった。以上から、本年度、県内においてはカシナガの生息は確認されなかった。

### (3) ナラ枯れ被害予測図の作成

ナラ枯れ被害予測図（図-1）において、茨城県の平成 27 年度におけるナラ枯れ被害リスクは低いものと予測されたが、今後も被害予測を通じ、ナラ枯れ予防に努めていく必要がある。

## 1. 目的

カシナガによるナラ枯れ被害は全国的に拡大し、隣接の福島県まで及んでいる。県内のナラ枯れ被害は未確認であるが、カシナガは潜在的に生息している可能性があり、また、今後のナラ枯れ被害発生が危惧されている。

このため、ナラ枯れ被害の早期発見、早期防除を目的として、ナラ枯れ被害が発生する前に、カシナガの生息状況を把握し、被害危険地域などを推定・予測する。

## 2. 調査方法

### (1) カシナガの県内における生息状況の調査

飛翔によるカシナガの侵入状況を調査するため、カシナガのフェロモンを用いたトラップ（サンケイ式昆虫誘引機、透明、サンケイ化学株式会社）および衝突板トラップ等（写真-1）を、福島県に近い大子町内に各 3 基設置し、6～9 月にキクイムシ類を捕獲した。また、本県内の潜在的な生息状況を調査するため水戸市、笠間市内において同トラップ 1 基ずつ設置し、キクイムシ類を捕獲した。

### (2) シイタケ原木等によるカシナガ侵入調査

シイタケ原木によるカシナガの侵入を調査するため、県内のシイタケ生産者に協力を依頼し、ナラ枯れ発生県から移入されたシイタケ栽培用のコナラ原木 5 千本（山形県産ほか）について、カシナガの食害痕やフラス発生の有無を調査した。

### (3) ナラ枯れ被害予測図の作成

本県へのナラ枯れ被害侵入位置を予測するため、平成 26 年度の福島県内の被害位置を調査するとと



もに、独) 森林総合研究所九州支所, 近藤氏の協力を得て\*平成 27 年度のナラ枯れ被害予測図を作成した。

\*「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業：広葉樹資源の有効利用を目指したナラ枯れの低コスト防除技術の開発」の成果による。

### 3. 主要成果の具体的な数字



写真-1. カシナガ捕獲トラップ

写真-左：サンケイ式昆虫誘引機，中：衝突板トラップ，右：カシナガトラップKMC

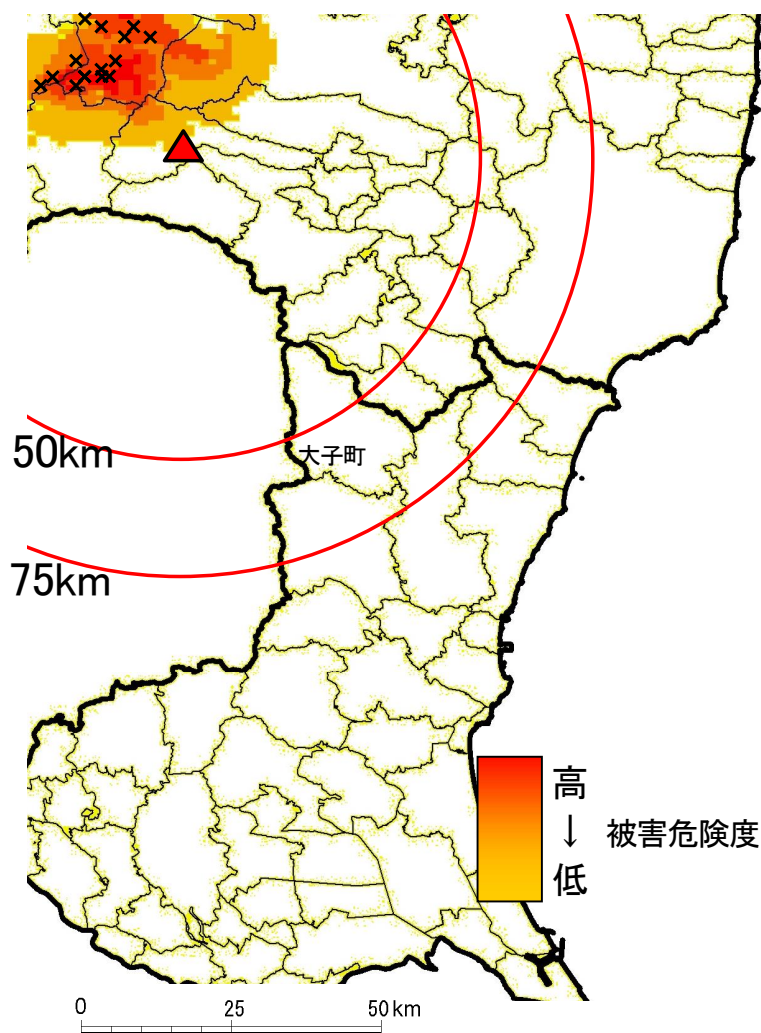


図-1.ナラ枯れ被害予測図

注) 図中の×は被害位置を示し，-は茨城県境から最短距離にある被害予測地 ▲ から 50 k m 圏および 75 k m 圏を示す。

4. 次年度計画：普及情報システム化事業に移行し継続する。

# シイタケ原木林における放射性セシウムの分布に関する研究

担当部および氏名	森林環境部 井坂 達樹・高田 守男・寺内 瞳		
期 間	平成 26～28 年度 (1 年目)	予算区分	県単

## 成果の概要

- (1) 県内のシイタケ原木林の放射性セシウム（以下「Cs」という）検査結果から、空間線量率（文科省 H24. 6. 28 時点データ）が高い地点ほど立木（コナラ）の Cs 濃度が高くなる傾向が認められた（相関係数  $r=0.68$ ,  $P<0.01$ ）（図-1）。
- (2) 空間線量率が比較的高い地域のコナラ立木は、地際付近を除き幹の位置が高くなるほど Cs 濃度が高く、コケが付着したり枝が分岐した部位で Cs 濃度が高い傾向が認められた。また、コナラ伐採林の落葉落枝など各測定項目の Cs 濃度は、同一調査地内での地点間のバラツキが大きく、それらの Cs 濃度平均値と空間線量率との間に相関関係は認められなかった（表-1）。
- (3) コナラ伐採林から採取した萌芽枝（図-2）の Cs-137 濃度の調査地内平均値は、いずれの調査地も原木の基準値を下回った。また、野外に植栽（平成 26 年 3 月）したコナラ苗木を約 8 ヶ月間育成後、葉の Cs-137 濃度を測定した結果、カリウム施肥区の濃度は、対照区に比べ有意に低いことを確認した（Tukey-Kramer 法,  $P<0.01$ ）（図-3）。

## 1. 目的

Cs によるシイタケ原木林の汚染状況を調査し、安全なシイタケ原木を供給できる地域や条件等を明らかにする。また、汚染の高い地域において萌芽更新や新規植栽を行い、安全な原木林の再生に向けた手法としての効果を確認する。これにより原木シイタケ栽培の再興のため必要な原木の確保に寄与することを目的とする。

## 2. 調査方法

- (1) 県が実施した平成 25 年度シイタケ原木林検査及び文部科学省による第 5 次航空機モニタリング調査結果から、原木の Cs 濃度及び当該原木林付近における平成 24 年 6 月 28 日時点の空間線量率データを入手し、原木林の汚染状況を把握した。
- (2) コナラ原木林（伐採林を含む）において空間線量率、原木・落葉落枝・表土（深さ 0～5cm）等の Cs 濃度を測定し、立木の高さ別の汚染状況、萌芽更新中の原木林の汚染状況等について調査を実施した。なお、今後、経年変化を比較する必要がある調査では、放射能半減期が長い Cs-137 を測定対象とした。
- (3) 原木林の萌芽更新と新規植栽の効果を把握するため、コナラ伐採林に調査地（7 市町）を設定し、萌芽枝の Cs 濃度を測定するとともに、一部の調査地に植栽試験地（3 市）を設定してコナラ苗木を植栽した。また、土壌中のカリウム濃度の違いによる萌芽枝や苗木

へのCs移行低減に与える影響を把握するため、植栽試験地及び一部の萌芽調査地にカリウム肥料を表面散布するカリウム施肥区を設定した。

### 3. 主要成果の具体的数字

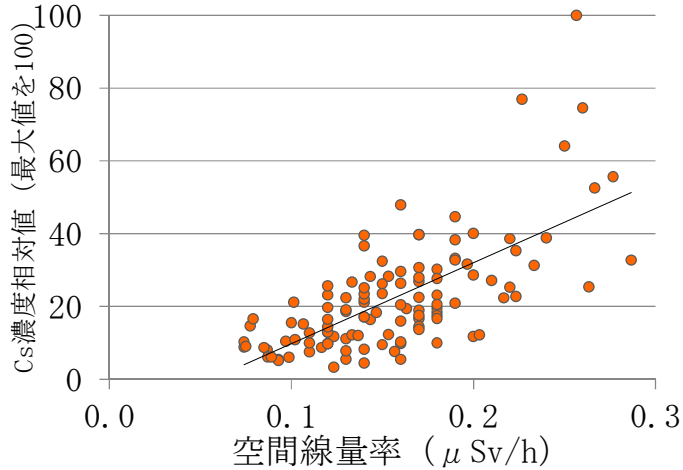


図-1.空間線量率(H24.6.28 時点)と  
コナラ原木のCs濃度相対値



図-2. 切株から再生したコナラ萌芽枝

表-1. コナラ原木伐採林の放射性セシウム濃度調査

調査地	空間線量率 ( $\mu$ Sv/h)	セシウム137濃度 (Bq/kg)			伐採年度
		落葉落枝	表土	萌芽枝	
A	0.135	790	2,078	43	H22, 23
B	0.103	1,270	436	8	H22
C	0.083	933	512	14	H22, 23
D	0.080	492	414	13	H22
E	0.068	1,655	593	33	H22, 23
F	0.067	2,117	393	38	H22, 23

注) 1. 空間線量率は地上高1mにおける平均値  
2. 表土は地表から深さ5cmまでを採取

4. 次年度計画：引き続きコナラ萌芽枝及び植栽苗へのCs移行状況等を調査する。

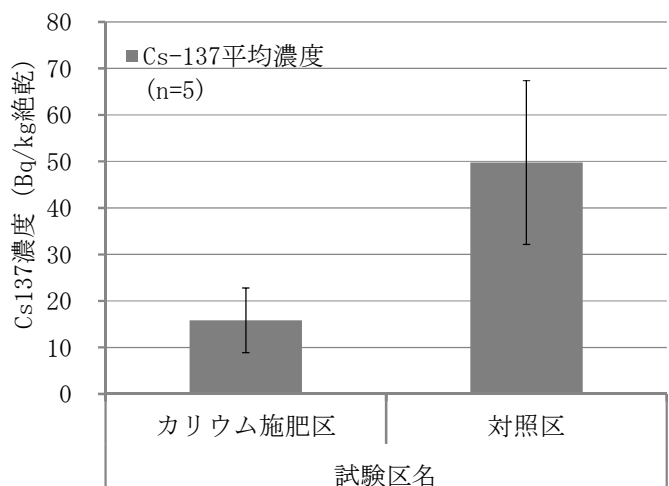


図-3. コナラ植栽苗の葉部のセシウム濃度

## 林産物に関する研究

### 野生きのこに関する総合研究

担当部および氏名	きのこ特産部 小林 久泰・富田 莉奈・倉持眞寿美・小室 明子		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成10年度～29年度(17年目)	予算区分	県 単

#### 成果の概要

- (1) 常陸大宮市試験地において、マツタケの発生は認められなかった。
- (2) 平成25年11月常陸大宮市のマツタケ試験地内の西斜面に7本を1組として4組集植した菌根苗28本、対照として、単独で植栽した菌根苗4本は1年4ヵ月後、全て生存していた(写真-1)。このうち、7本1組として集植した菌根苗2組と、単独で植栽した菌根苗2本を掘り取り、マツタケ菌の生存状況を調査した結果、集植した菌根苗2組では、7本のうち、2、3本の菌根苗でマツタケ菌の生存が確認されたのに対し、単独で植栽した菌根苗2本では、マツタケ菌の生存が確認されなかった(図-1)。
- (3) 大型容器に3本1組として、3組集植した菌根苗について、移植半年後の生育状況を調査した結果、葉に褐変は認められず、側根は容器側面を二重三重に伸長しており、新たに充填した山砂土壤中に菌根の伸長が観察された。(写真-2)。

#### 1. 目 的

マツタケの菌根苗を用いた栽培技術を確立する。

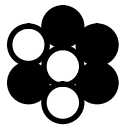
#### 2. 実験方法

- (1) 常陸大宮市盛金に設置した試験地において、9～11月に週1回の巡回を行い、マツタケの発生状況を調査した。
- (2) 平成25年11月、常陸大宮市のマツタケ試験地内の西斜面において、菌根苗7本を1組として4組集植した。対照として、菌根苗4本を単独で、集植した場所から50cmほど離れた場所に植栽した。平成27年3月に菌根苗の生育状況を調査した後、7本1組の菌根苗を2組と、単独で植栽した菌根苗2本を掘り取り、菌根を採取した。菌根におけるマツタケ菌の生存状況を nested PCR 法(1st PCR の primer : ITS1F, ITS4B; 2nd PCR の primer : TmF, TmR) による DNA 分析を用いて調査した。
- (3) 平成25年8月、クリーンルーム内で菌根苗3本を容量約20Lの大型容器に移植し、すき間に滅菌した山砂土壤を充填した。容器上部にきのこ栽培袋をかぶせ、ラップで大型容器に固定し、温度20℃、湿度65%、照度20,000Lxで24時間連続照射の人工気象室内で育苗した。移植1年半後の平成27年2月に地上部と、容器側面における側根と菌根の生育状況を調査した。

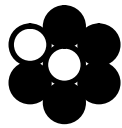
### 3. 主要成果の具体的数字



写真-1. 植栽1年4ヵ月後の菌根苗の生育状況  
左：集植した菌根苗。右：単独で植栽した菌根苗。



集植-1



集植-2



対照-1



対照-2

図-1. 植栽1年4ヵ月後の菌根苗におけるマツタケ菌の生存状況

白抜きはマツタケ菌の生存が確認された菌根苗，黒丸はマツタケ菌の生存が確認されなかった菌根苗を示す。



写真-2. 大型容器に移植した菌根苗の1年半後の生育状況  
左：容器側面より観察された側根（矢印）。右：菌根（矢頭印）の拡大写真。

4. 次年度計画：7本集植試験について植栽2年後のマツタケ菌の生存状況を調査すると共に，大型容器移植試験について，菌の生存状況を調査する。

# 植木鉢を用いたマツタケ菌根苗順化促進技術の開発

担当部および氏名	きのこ特産部 小林 久泰・山口 晶子		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 24 年度～26 年度（終了）	予算区分	国 補（文部科学省）

## 成果の概要

- (1) 4 種類の異なる土壌条件で植木鉢内部を充填した二重鉢について、作出 2 年後に植物の成長量を調査した結果、根元径は日向土区、苗高は山砂粗区が最も成長が良かった。DNA 分析の結果、調査した全ての菌根苗でマツタケ菌の生存が確認されたのは、山砂粗区であったが、菌根の伸長が認められたのは日向土区のみで、他の菌による菌根形成が顕著に認められなかったのも日向土区のみであった（表-1, 写真-1,2）。これらの結果から、植木鉢の用土として、日向土が適当であることが明らかとなった。
- (2) 3 種類の異なる土壌条件でコンテナ内部を充填した二重鉢について、作出 2 年後に植物の成長量を調査した結果、根元径は赤玉（中）区、苗高は赤玉（小）区が最も成長が良かった。DNA 分析の結果、マツタケ菌の生存率が最も高かったのは赤玉（大）区で 67%であった。菌根の伸長はいずれの処理区でも認められず、他の菌による菌根形成はいずれの処理区でも顕著に認められた（表-2）。これらの結果から、コンテナの用土として、赤玉土大粒が適当であることが明らかになった。

## 1. 目 的

菌根苗の早期現地定着を目指し、二重鉢法（菌根苗を植木鉢に植え付け、さらにその植木鉢をコンテナに埋め込む方法）における植木鉢内部の菌根苗周囲の用土と、コンテナ内部の植木鉢周囲の用土を選抜する。

## 2. 実験方法

- (1) 植木鉢内部の充填資材（充填量 0.8L）として、これまで用いてきた花崗岩質山砂土壌細粒（対照）の他、4 種類の土壌資材（山砂粗区、山砂混合区、軽石砂区、日向土区）を充填した植木鉢に菌根苗を植え付けた。コンテナ内部の充填資材として、赤玉土大粒（粒径 15～20mm）15L、中粒（粒径 8～12mm）9L、小粒（粒径 3～5mm）21L をこの順番に下から充填し、植木鉢を埋め込み、二重鉢を作成した。1 つの処理区につき、3 つの植木鉢を埋め込んだ。2 年後、その苗高と根元径の成長量を計測した後、菌根苗を掘り取り、マツタケ特異的プライマー TmF, TmR を用いた DNA 分析によりマツタケ菌の生存状況を調査し、菌根の伸長量を計測した。また、他の菌による菌根の形成状況を調査した。
- (2) コンテナ内部の充填資材として、赤玉土大粒（粒径 15～20mm）15L、中粒（粒径 8～12mm）9L、

小粒（粒径3～5mm）21Lをこの順番に下から充填したもの（対照）の他、赤玉土大粒のみ充填したもの {赤玉（大）区}，赤玉土中粒のみ充填したもの {赤玉（中）区}，赤玉土小粒のみ充填したもの {赤玉（小）区} を用いて、二重鉢を作成した。いずれの二重鉢についても植木鉢内部には花崗岩質山砂土壌細粒を充填した。1つの処理区につき、3つの植木鉢を埋め込んだ。2年後、(1)と同様に、植物成長量、菌根の伸長量、マツタケ菌の生存状況、他の菌による菌根の形成状況を調査した。なお、赤玉（小）区については1本枯死したため、2本のみを調査した。

### 3. 主要成果の具体的数字

表-1. 植木鉢内部の充填資材が異なる二重鉢における2年後の植物成長量と菌根の伸長

処理区名	植物成長量		菌根の生存率(%)	菌根伸長が認められた菌根苗の割合(%)	最大伸長量(mm)	他の菌による菌根形成
	根元径(mm)*	苗高(cm)				
山砂粗	1.27±0.15	17.57±12.46	100	0	0	有
山砂混合	1.07±0.15	14.23±7.71	67	0	0	有
軽石砂	1.07±0.06	14.67±7.30	0	0	0	有
日向土	1.33±0.38	7.07±1.10	67	33	6	無
対照	0.90±0.10	7.23±5.88	0	0	0	有

\*値は平均±標準偏差

表-2. コンテナ内部の充填資材が異なる二重鉢における2年後の植物成長量と菌根の伸長

処理区名	植物成長量		菌根の生存率(%)	菌根伸長が認められた菌根苗の割合(%)	最大伸長量(mm)	他の菌による菌根形成
	根元径(mm)*	苗高(cm)				
赤玉（大）	1.17±0.15	8.33±5.57	67	0	0	有
赤玉（中）	1.50±0.96	14.40±2.87	33	0	0	有
赤玉（小）	1.00±0.00	14.45±2.19	50	0	0	有
対照	0.90±0.10	7.23±5.88	0	0	0	有

\*値は平均±標準偏差

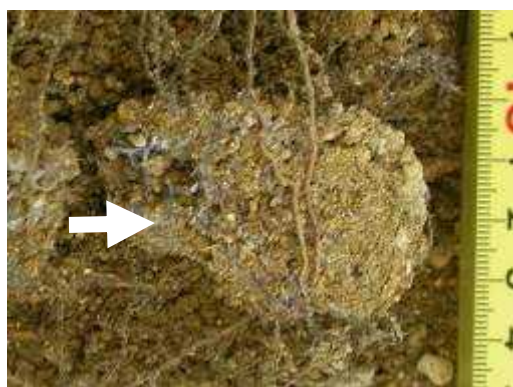


写真-1. 2年間生存していたマツタケの菌根塊（矢印）



写真-2. 伸長した菌根の拡大写真（矢印、日向土区）

### 4. 次年度計画： 特になし

# 複数系統を利用したマツタケ菌根苗作出技術の開発

担当部および氏名	きのこ特産部 小林 久泰・富田 莉奈		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成24年度～26年度（終了）	予算区分	県 単

## 成果の概要

複数系統の効率的な接種法を検討するため、表-1に示す5つの処理区を設定し、菌根苗の成長量を比較した結果、苗高（各処理区の平均値が3.3～4.2cm、以下同じ）、根元径（1.1～1.4mm）、地上部乾重（0.20～0.63g）、シロ以外の根乾重（0.18～0.34g）については（図-3）、対照区(AT638)のみより有意に大きくなる処理区は認められなかった。一方、シロ乾重については、ホ. .接種資材3（0.83g）が対照区(0.22g)より有意に大きかった。このことから、シロがより大型化した接種資材区3の液体培地中で接種資材に各1系統を培養したものを2本1組にして接種する方法が、複数系統の接種方法として適当であることが示唆された。

## 1. 目 的

よりシロの大きな菌根苗を作出するため、複数系統を用いたマツタケ菌根苗作出技術を開発する。

## 2. 実験方法

2系統（AT638, Y1）のマツタケ菌について、MNC液体培地、および接種資材（ポリプロピレン製棒にステンレスネットを巻き付けたもの）にそれぞれ前培養したものをを用いて、5つの処理区を設定し（5反復、表-1）、それぞれ菌根苗育成容器中の滅菌土壌へ接種した。対照区として、同時期に液体培地で培養したAT638菌糸体を単独で接種した。接種後3ヵ月間、温度20℃、暗黒条件下で菌を培養した後、無菌発芽させたアカマツ実生苗を植え付けて、温度20℃、照度20,000Lxで24時間連続照射の人工気象室内で育苗した。1年後、菌根苗を育成容器より取り出し、苗高、根元径、地上部乾重、シロ以外の根乾重、シロ乾重を測定した。



### 3. 主要成果の具体的数字

表-1. 各処理区における接種方法

処理区名	接種方法
イ. 液体培地区 1	別々の MNC 液体培地で育てた異なる系統の菌糸体をプラスチックシャーレ上で一緒にし、5カ所に接種する。
ロ. 液体培地区 2	別々の MNC 液体培地で育てた異なる系統の菌糸体を、同一容器内の5カ所に接種する。
ハ. 接種資材区 1	1枚の MNC 寒天培地に接種資材を4本先端の向きを違えながら並べ、1本の資材に2系統を前培養する。上下で付着する系統が異なる資材を2本1組にして、5カ所に接種する。
ニ. 接種資材区 2	1枚の MNC 寒天培地に接種資材を4本先端の向きを揃えて並べ、1系統を前培養する。系統が異なる資材を2本1組にして、5カ所に接種する。
ホ. 接種資材区 3	1本の MNC 液体培地中に接種資材を4本並べ、1系統を前培養する。系統が異なる資材を2本1組にして、5カ所に接種する。

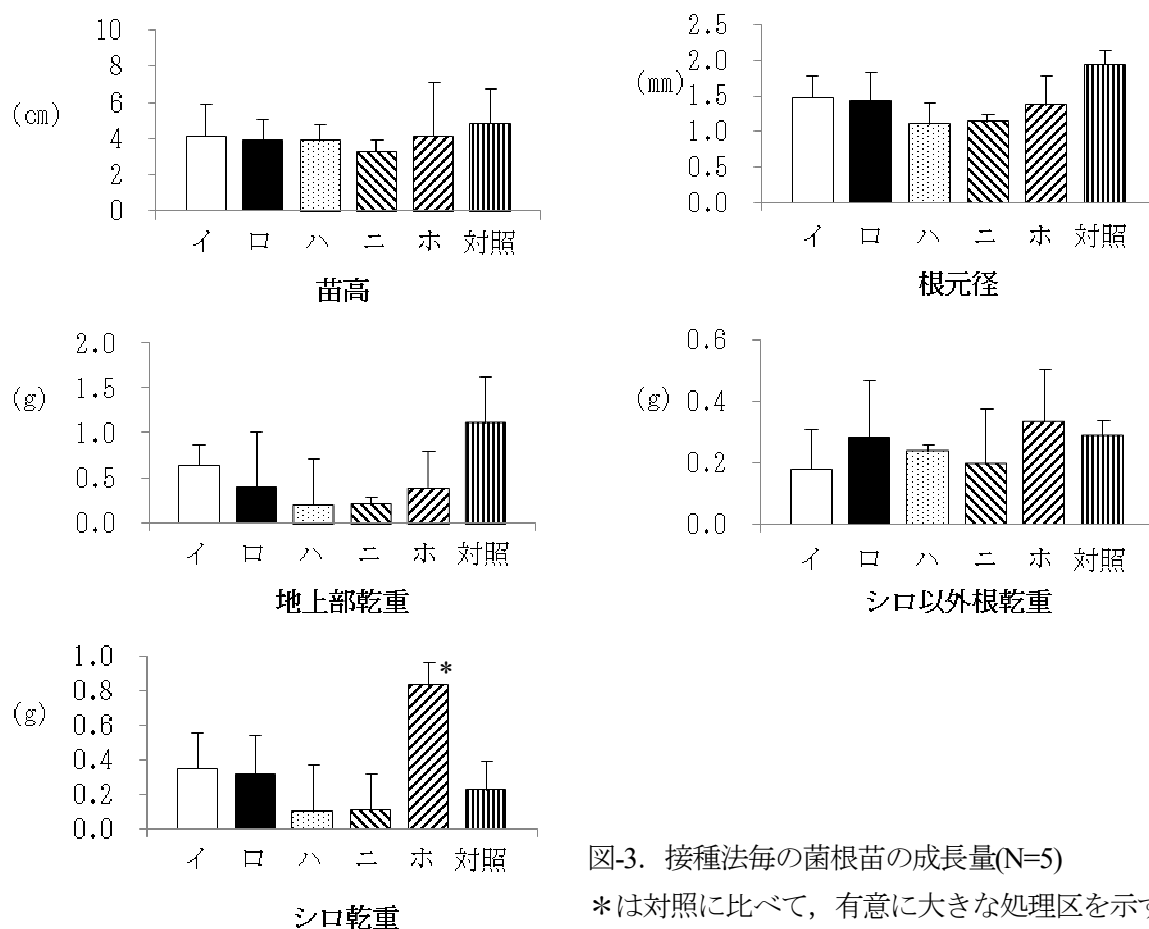


図-3. 接種法毎の菌根苗の成長量(N=5)  
\*は対照に比べて、有意に大きな処理区を示す。

### 4. 次年度計画： 特になし

# マツタケ人工栽培のためのシロ形成技術の開発

担当部および氏名	きのこ特産部 小林 久泰・山口 晶子		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 24 年度～26 年度（終了）	予算区分	委託（森林総研交付金プロ）

## 成果の概要

- (1) 植え付け 1 年後の苗高，根元径，地上部乾重，シロ以外の根乾重，シロ乾重を図-1 に示す。各成長量について，チューブ区（対照区）と比べて，有意に低い処理区は認められなかった（有意差検定は 1 元配置分散分析の Fisher' s PLSD テスト（ $p < 5\%$ ）による）。このことから，大量増殖した接種資材を使っても，対照区と同程度の菌根苗を作出することができることが明らかとなった。
- (2) 野外に植栽した菌根苗におけるマツタケ DNA の検出結果を表-1 に示す。H25 年 11 月に常陸大宮市に植栽した菌根苗では，1，6 ヶ月後に 4/5 とマツタケ DNA が高頻度に検出されたが，12 ヶ月後では，2/5 と検出頻度が低下した。H26 年 3 月に常陸大宮市に植栽した菌根苗では，2，8 ヶ月後にマツタケ DNA が 4/5～3/5 の高頻度で検出された。H26 年 4 月に森林総研構内に植栽した菌根苗では，1，3 ヶ月後にマツタケ DNA 4/5～3/5 の高頻度で検出されたが，6 ヶ月後には，2/5～1/5 と検出頻度が低下した。日向区と日陰区の間には明瞭な差はなかった。

## 1. 目 的

林地を活用したマツタケの栽培化を目指し，平成 23 年度に開発した接種資材（ポリプロピレン製棒にステンレスネットを巻き付けたもの）の大量培養による既存のマツタケ菌根苗作出技術の効率化を図ると共に，DNA 分析技術を用いたシロ形成適地の判定技術を開発する。

## 2. 実験方法

- (1) MNC 液体培地を入れた 50mL ファルコンチューブ（チューブ区：対照区），100mL デュラン瓶（デュラン区），及び 200mL ファルコンチューブ（大チューブ区）に，接種資材をそれぞれ 4, 15, 30 本入れ，マツタケ菌を 3 ヶ月間培養したものをを用いて，常法により菌根苗を育成した。菌根苗作出容器に入れた接種資材は 5 本ずつとした。無菌発芽させたアカマツ実生苗を植え付けて 1 年後に，苗高，根元径と，地上部，シロ以外の根，シロに分けて乾重を測定した。
- (2) 平成 25 年 11 月，平成 26 年 3 月に常陸大宮市盛金のマツタケ試験地に菌根苗を各 10 本植栽した。また，平成 26 年 4 月につくば市森林総研構内のマツタケ試験地に菌根苗を 10 本植栽した。それぞれ，5 本は尾根筋で日当たりの良い場所に植栽し（日向区），残り 5 本は日向区よりもアカマツ成木が密な場所に植栽した（日陰区）。植栽後，遮光率 70%の洗いかごで，全ての菌根苗を 1 ヶ月間

覆った。その後、洗いかごを取り外し、日陰区の5本は約20%遮光の寒冷紗でその上部を覆った。表-2に示す期間経過後、マツタケ菌根苗土壌を直径1cm、深さ5cm程度掘り取り、定量PCR法によりマツタケDNAを調査した。

### 3. 主要成果の具体的数字

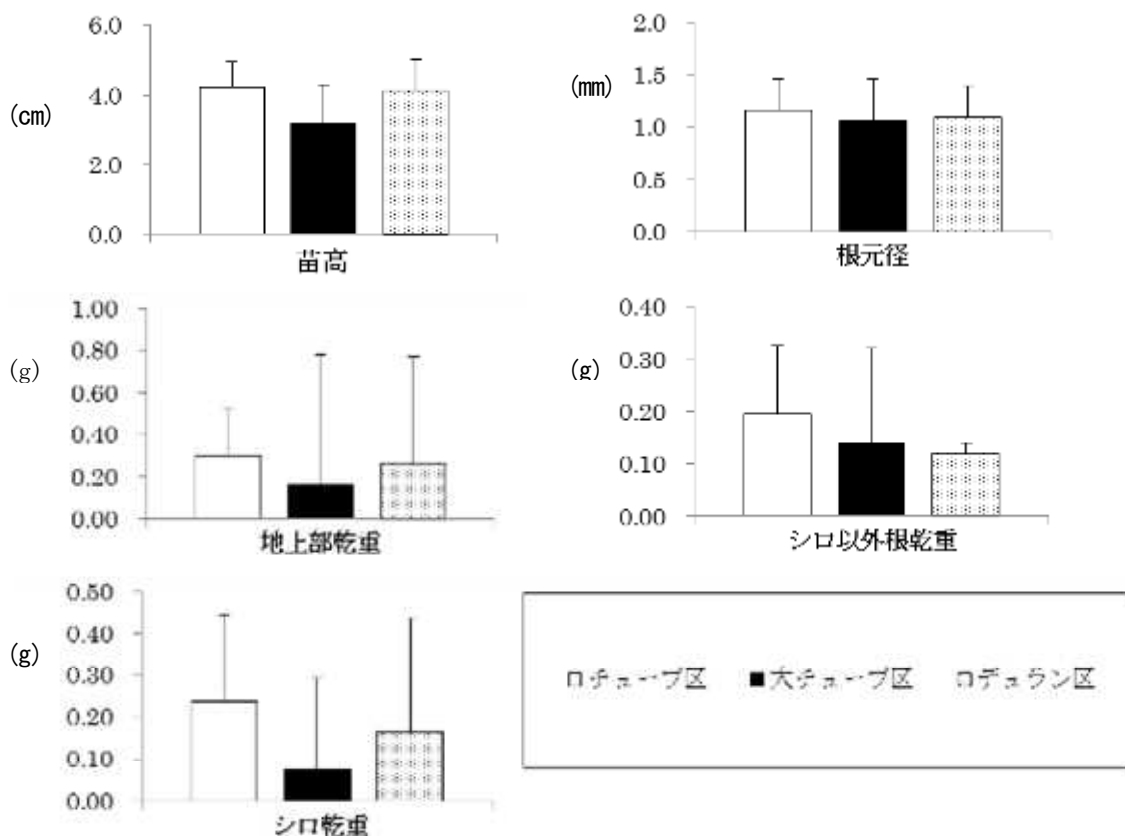


図-1. 異なる容器で菌を培養し、接種資材を用いて作出した菌根苗の成長量の比較

表-1. 野外に植栽した菌根苗におけるマツタケ DNA の検出結果

植栽時期	場所	処理区	DNA 検出結果 (検出本数/調査本数)						H26.12 生存状況
			1カ月	2カ月	3カ月	6カ月	8カ月	12カ月	
H25.11	常陸大宮市	日向区	4/5	-	-	4/5	-	2/5	5本とも生存
		日陰区	4/5	-	-	4/5	-	3/5	5本とも生存
H26.3	常陸大宮市	日向区	-	4/5	-	-	3/5	-	5本とも生存
		日陰区	-	3/5	-	-	3/4	-	1本枯れ
H26.4	森林総研構内	日向区	3/5	-	4/5	2/5	-	-	5本とも生存
		日陰区	4/5	-	5/5	1/4	-	-	1本枯れ

### 4. 次年度計画： 特になし

# 原木マイタケの安定生産技術の開発

## (1) 高収量化を目指したほだ木の加工方法，虫害原木利用の検討

担当部および氏名	きのご特産部 山口 晶子・小林久泰・倉持 眞寿美		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 24 年度～26 年度 (終了)	予算区分	県 単

### 成果の概要

- (1) 薄型原木伏込方法別の D1 春収量をみると，イ区とハ区は伏込 1 年後にへ区（対照区）の約 1.4 倍になった(図-2)。2 年後になると，イ区のみ春収量がへ区の約 1.1 倍になった。イ・ハ区の収量が増加した要因は，薄型ほだ木の上段では木口面に直接種菌が接種されるため，原木を重ねた接合面や下段に比べ春マイタケの菌糸が早期に蔓延したためと考えられる。M51 では，伏込当年の収量が，へ区に比べてハ区で 1.7 倍，ニ区で 1.6 倍，ホ区で 1.8 倍に増加した。1 年後の収量は，全ての薄型区でへ区の 1.4～2.3 倍に増加した。しかし，伏込 2 年後になると，へ区の収量が最も多くなった。以上から，D1，M51 ともに，薄型原木を用いることで，伏込 2 年後までの初期段階において，増収効果が得られることが明らかとなった。
- (2) D1 は，へ区で伏込 1 年後から 5 年後まで春収量が継続して得られているのに対し，薄型ほだ木処理区では，伏込 3 年後に大幅に春収量が減少し，5 年後に発生が終了する区が認められた(図-3)。M51 の薄型ほだ木処理区においても，伏込 5 年後に発生が終了する区画が認められた。以上から，薄型ほだ木は，伏込 5 年後にはほぼ寿命を迎えるものと推察された。
- (3) 虫害原木で栽培した D1 は，伏込 1 年後の春収量は対照区と同程度であったが，伏込当年秋の走りの収量及び 1 年後の秋収量が多くなる傾向がみられた(図-4)。これは，虫害原木の心材部にカミキリ類幼虫の穿孔痕が多く，対照区より早くマイタケ菌がほだ木内に蔓延したことから，伏込当年の秋や 1 年目の秋に対照区より多く子実体が発生したものと考えられた。M51 では，伏込当年，1 年後の収量は対照区より少ないが，伏込 2 年後には対照区と同程度の収量が得られる傾向がみられた。以上から，虫害原木は原木マイタケ栽培に利用可能であるが，使用には注意が必要である。

## 1. 目的

秋に発生する市販種マイタケ（森産業（株）：種菌森 51 号（以下，M51 と記す）），及び春に発生する野生種マイタケ(D1)の生産性向上に資するため，原木露地栽培における高収量化技術を開発する。

## 2. 実験方法

- (1) 原木の形状別収量を明らかにするため，D1 及び M51 について，平成 21～24 年 6 月に通常原木（長さ 15 cm；対照区），薄型原木（長さ 7.5 cm；薄型区），木口面に穿孔加工した薄型原木（薄型穿孔区；平成 24 年度業務報告参照）により作製したほだ木を伏せ込み，平成 26 年秋季までの収量を調査した。薄型原木は，2 段重ねてほだ化させ(図-1)，ほだ木の伏込方法を 4 通り設定し(表-1)，伏込当年～2 年後までの春収量と秋収量を調査した。
- (2) 薄型ほだ木 1 代当たりの総収量を明らかにするため，D1 及び M51 について，平成 21 年 6 月に通常原木と薄型原木で作製したほだ木を伏せ込み，平成 26 年秋季までの収量を調査した。
- (3) カミキリムシ類食害木の有用性を検討するため，通常原木（対照区）と虫害原木（虫害区）を用いて作製した D1 及び M51 ほだ木を，平成 24 年 6 月に伏せ込み，収量を調査した。

### 3. 主要成果の具体的数字

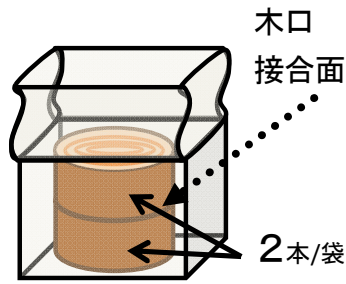


図-1. 薄型ほだ木の作成方法

表-1. 薄型ほだ木伏込方法の詳細 (D1, M51 共通)

処理区名	伏込方法
イ：上段上面区	2本重ねて植菌・培養した薄型ほだ木の上半分のみを用い、ほだ木上面を地上に向けて伏込んだ区画
ロ：下段下面区	2本重ねて植菌・培養した薄型ほだ木の下半分のみを用い、ほだ木下面を地上に向けて伏込んだ区画
ハ：上段上面+下段下面区	2本重ねて植菌・培養した薄型ほだ木を木口接合面で剥離し、木口接合面を地下に向けて伏せ込んだ区画
ニ：上段下面+下段上面区	2本重ねて植菌・培養した薄型ほだ木を木口接合面で剥離し、木口接合面を地上に向けて伏せ込んだ区画
ホ：薄型穿孔区	薄型原木の木口面に深さ4cmの穴を5ヵ所開け、2本重ねて植菌・培養したほだ木で伏込み方はハ区と同一
へ：対照区	長さ15cmの原木に常法により植菌・培養したほだ木

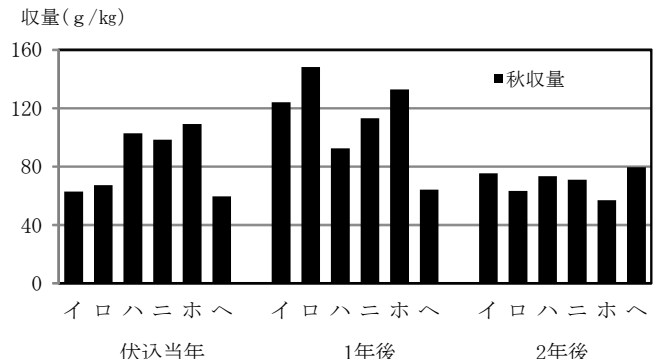
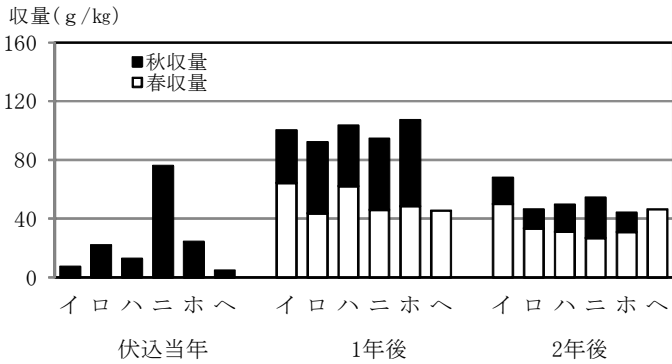


図-2. H21~24年6月伏込 薄型原木の伏込方法別 原木1kg当たり収量の比較 (左：D1, 右M51)

\*グラフ横軸のイ~へは表-1の処理区名に対応する。

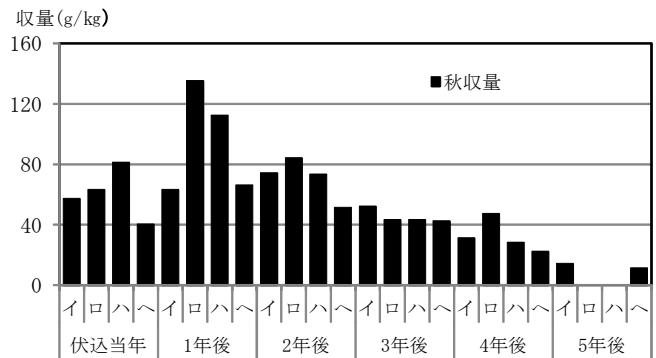
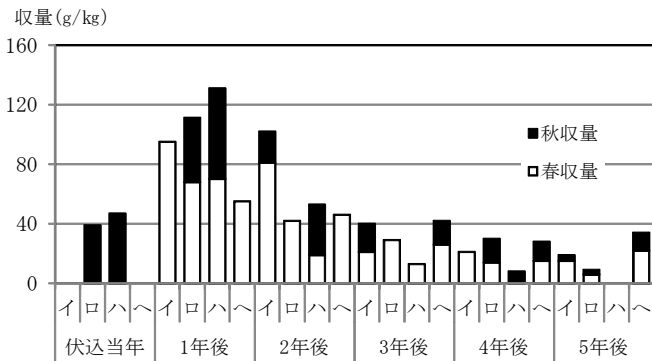


図-3. H21年6月伏込 薄型原木の伏込方法別 原木1kg当たり収量の比較 (左：D1, 右M51)

\*グラフ横軸のイ~へは表-1の処理区名に対応する。

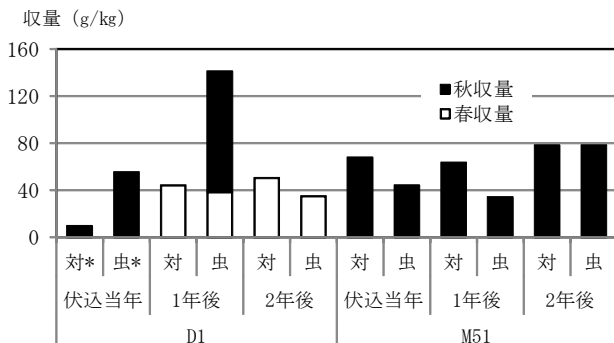


図-4. 虫害原木と対照区の原木1kg当たり収量比較

\*対：対照区 虫：虫害原木

### 4. 次年度計画：本課題は今年度で終了する。

# 原木マイタケの安定生産技術の開発

## (2) 連作障害の実態，病害虫防除対策

担当部および氏名	きのこ特産部 山口 晶子・小林久泰・倉持 眞寿美・小室 明子		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 24 年度～26 年度（終了）	予算区分	県 単

### 成果の概要

- (1) 連作障害の実態調査の結果，収穫時期は，発生終了区で新規試験区に比べて 3～7 日遅れる傾向が見られた。伏込後 3 年間における原木 1 kg 当たり収量は，新規試験地の約 0.7～1.4 倍となった。ナメクジやキノコバエ類による虫害は，発生終了区の被害率が高かった（表-1）。以上から，マイタケ発生終了から 3 年が経過していれば，連作しても収量に大きな影響はないが，虫害対策をする必要があることが明らかになった。
- (2) 3 年間のナメクジ防除試験の結果，春の被害率は，銅箔 2 cm 区は 9%，銅箔 4 cm 区は 13% となり，無処理区の半分以下の被害率となった。秋の被害率は，銅箔 4 cm 区で最も低く 0% となった。銅箔 2 cm 区の被害率は 7% で，無処理区の半分以下の被害率となった。春秋合計の被害率は，銅箔 2 cm 区，銅箔 4 cm 区では 8% となり，無処理区の 3 分の 1 程度の被害率に抑えることができた（表-2）。以上から，今回開発した防除資材を，マイタケの原基発生確認時に，子実体の周囲に設置することにより，ナメクジ被害を軽減できることが明らかになった。
- (3) 2 年間のキノコバエ類防除試験の結果，春の被害率は，帽子型区は 41%，籠型区は 56% であった。秋季は春季より被害率が低く，籠型区で 14%，帽子型区は 25% であった（表-3）。秋季の被害率が春季より低くなった理由は，気温の低下に伴い，キノコバエの活動が低下するためと考えられた。春秋合計の被害率は，帽子型区では 38%，籠型区では 44% となり，いずれも無処理区に比べ 14～20% 被害率が低くなった。以上から，今回開発した防除資材を，春季・秋季の原基発生時期に設置すると，キノコバエ類幼虫の穿孔被害防除に一定の効果があることが明らかになった。

### 1. 目的

秋に発生する市販種マイタケ（森産業（株）：種菌森 51 号（以下，M51 と記す）），及び春に発生する野生種マイタケ（D1）の生産性向上に資するため，原木露地栽培における害虫防除等の技術を開発する。

### 2. 実験方法

- (1) 原木マイタケ栽培における連作障害の実態を把握するため，表-1 に示す平成 21 年以前に発生が終了したほだ場 4 試験区と新規に造成したほだ場に，平成 24 年 6 月 M51 ほだ木を伏せ込み，収穫時期，収量，虫害発生状況を調査した。
- (2) 平成 24～26 年の春と秋に，幅 2 cm と 4 cm で銅箔テープを外周部側面に取り付けられた 90 cm×10 cm のポリスチレン板を両面テープで円形に加工し，マイタケ原基発生時に，原基を囲うように設置した（写真-1）。原基が成長し収穫できたマイタケについて，ナメクジ加害の有無を目視により調査し，被害率は，次の式により算出した（被害率＝被害子実体数/供試子実体数×100）。
- (3) 平成 25～26 年の春と秋に，キノコバエ類防除試験を実施した。市販の防虫網とホチキスを用いて，袋状の防除資材を 2 種類作製し，マイタケ原基発生時に，原基を覆うように設置した（写真-2）。収穫したマイタケについて，軸を垂直方向に切断し，キノコバエ類幼虫穿孔痕の有無を目視により調査し，被害率をナメクジ防除試験と同様に算出した。

### 3. 主要成果の具体的数字

表-1. 連作実態調査結果

試験区	収穫時期			原木 1kg 当たり収量 (g/kg)	主な虫害	被害率 (%)
	H24	H25	H26			
新規試験区 (H24 伏込)	10/10, 12	10/2	9/19, 22, 24	177.9	ナメクジ	3.4
H17 発生終了区	10/10, 12, 22	10/7, 8, 9, 15	9/22, 24, 26, 30	222.5	キノコバエ類	22.2
H19 発生終了区	10/10, 23, 26	10/9	9/26, 29	130.4	ナメクジ	15.4
H20 発生終了区	10/10, 15	10/7, 8, 9	9/26	257.1	キノコバエ類	18.2
H21 発生終了区	10/12	10/7, 9	9/26, 29	177.5	ナメクジ	29.2



写真-1 ナメクジ防除試験の様子



写真-2 キノコバエ防除試験の様子  
(左: 帽子型資材, 右: 籠型資材)

表-2. ナメクジ防除試験結果

処理区	春			秋			合計		
	供試数	被害数	被害率 (%)	供試数	被害数	被害率 (%)	供試数	被害数	被害率 (%)
①銅箔 2 cm区	22	2	9	14	1	7	36	3	8
②銅箔 4 cm区	24	3	13	13	0	0	37	3	8
③無処理区	102	33	32	99	18	18	201	51	25

\*\*被害率=被害子実体数/供試子実体数×100

表-3. キノコバエ類防除試験結果

処理区	春			秋			合計		
	供試数	被害数	被害率 (%)	供試数	被害数	被害率 (%)	供試数	被害数	被害率 (%)
①帽子型区	34	14	41	8	2	25	42	16	38
②籠型区	18	10	56	7	1	14	25	11	44
③無処理区	121	80	66	35	10	29	156	90	58

\*\*被害率=被害子実体数/供試子実体数×100

4. 次年度計画: 本課題は今年度で終了する。キノコバエ防除については、別課題で調査する。

# 野生きのこ栽培の現地定着促進に関する技術の開発と普及

担当部および氏名	きのこ特産部 富田 莉奈 ・ 山口 晶子		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 26 年度～28 年度(1 年目)	予算区分	国補 (情報システム化事業)

## 成果の概要

- (1) 春マイタケ D1 の再分離株の菌糸伸長調査を行い、他の菌株に比べて有意に伸長量が多い 4 系統を優良系統の候補として選抜することができた (図-1)。
- (2) 凍結処理後半年経ったニオウシメジの菌糸を解凍し、20℃の条件下に静置したところ菌糸伸長が確認された (写真-1)。菌糸伸長が確認された部分を PDA 培地に接種し 25℃の条件下に静置したところ、菌糸を分離することができ、ニオウシメジの菌の生存が示唆された (写真-2, 表-1)。
- (3) プランター栽培において、安定して高収量・高品質のきのこが収穫可能な上面被覆資材について検討した。その結果、株当たりの収量は鹿沼土区、軽石砂区共に 1kg 程度であったが、軽石砂区はプランター1 台当たりの株数が鹿沼土区の 1/3 程度となり、プランター1 台当たりの収量も小さくなった (表-2, 写真-3)。被覆資材により発生量が異なる可能性が示唆された。

## 1. 目的

春に発生するマイタケ (以下春マイタケ D1 と記載) およびニオウシメジについて、優良菌株の選抜、害虫の防除法、菌株の長期保存技術、ならびに安定して収穫可能な栽培技術を開発し、早期普及を図る。

## 2. 実験方法

- (1) コナラおがこ : おから = 5:1 (容積比) で混合した後、含水率 65%に調整した培地をオートクレーブで 121℃60 分間滅菌し、春マイタケ D1 の再分離株 25 系統と春マイタケ D1 (原種菌, 対照) を接種した。20℃に設定した培養室内で約 1 ヶ月菌を培養し、その伸長量を測定した。測定値については Tukey-HSD 法 (有意水準 5%未満) により有意差検定を行った。
- (2) コナラおがこ : バーク堆肥 : おから = 6:4:1 (容積比) で混合した後、含水率 65%に調整した培地をオートクレーブで 121℃60 分間滅菌し、当センター保有のニオウシメジ菌株 (ニオウ-2, ニオウ-3, ニオウ-G) を接種した。20℃に設定した培養室内で菌を 2 ヶ月程度培養した後、-80℃のディープフリーザー内で保存した。半年保存したものを 37℃に設定したインキュベーター内に 2 時間、12℃に設定したインキュベーター内に 24 時間静置して解凍した後、20℃の条件下に静置した。
- (3) 常法により作製したニオウシメジ (菌株ニオウ-G) の 2kg 菌床を 4 個 1 組にしてプランターに伏せ込んだ。その際、上面被覆資材に、鹿沼土を使用する試験区と軽石砂を使用する試験区を設けた。プランターは無加温の温室内に静置し、週に 2 回程度散水を行った。きのこの発生時期には、収穫日を記録すると共に収量調査をした。



### 3. 主要成果の具体的数字

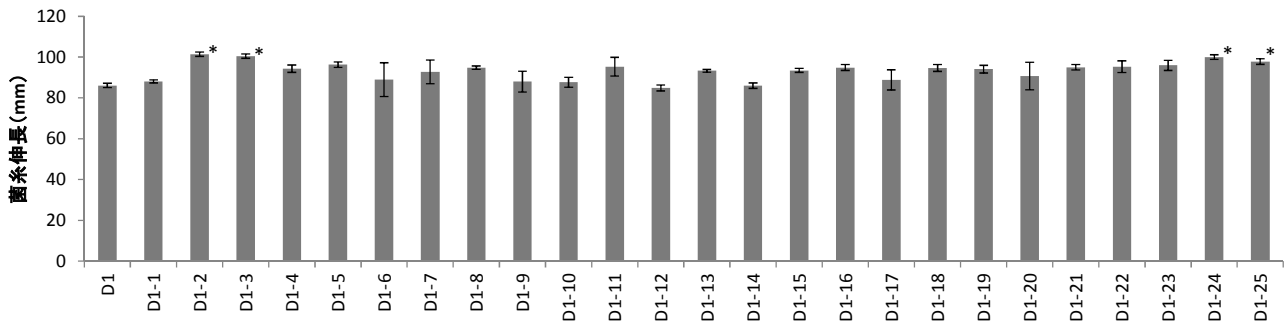


図-1. マイタケ再分離株の伸長量 (注) \*印は選抜した4系統を示す。



写真-1. 凍結保存したニオウシメジを解凍した様子 (□で囲んだ部分が菌糸伸長が確認できた場所)

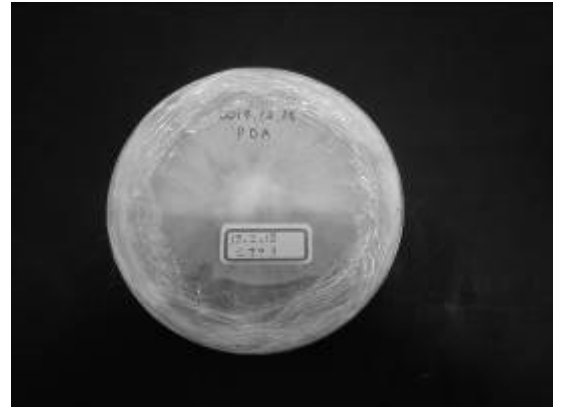


写真-2. 解凍したニオウシメジの菌糸を分離して寒天培地に接種した様子

表-1. 凍結半年後のニオウシメジの分離数

	供試数 (本)	分離数 (本)
ニオウ-2	5	3
ニオウ-3	5	4
ニオウ-G	5	3

表-2. ニオウシメジのプランター栽培の収量

試験区	プランター1台当たり 収量 (g/台)	プランター1台当たり 株数 (株/台)	株当たり収量 (g/株)	収穫日
鹿沼土	777.7	0.9	907.3	9/17~10/1
軽石砂	313.1	0.3	1096.0	8/22~9/16



写真-3 プランターから発生したニオウシメジ

4. 次年度計画：マイタケの一次選抜した4系統について、栽培試験を開始する。冷凍処理をしたニオウシメジの菌糸について、1年後の生存を確認する。ニオウシメジの高収量化を目指した栽培試験を行う。

# きのこ類露地栽培における放射性セシウムの動態及び移行メカニズムの解明 (1) ほだ場環境における沈着状況及びマイタケ・ハタケシメジにおける移行状況

担当部および氏名	きのこ特産部 山口 晶子・小林久泰・小室 明子		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 25 年度～28 年度(2 年目)	予算区分	国補 (特別電源事業)

## 成果の概要

- (1) スギ林ほだ場では、全ての調査地において、H25 年度に比べて空間線量率の値が低下した(表-1)。雨水は低い値で推移した。林冠から降下する落枝葉の Cs 濃度は、スギ林 2 を除く調査地で低下した。落葉層は全ての調査地において、H25 年度に比べて Cs 濃度が低下したが、表層 0～5cm の土壌は、全ての調査地で Cs 濃度が上昇していた。人工ほだ場においても、スギ林ほだ場同様の傾向が見られ、H25 年度に比べて空間線量率の値が低下した(表-2)。表層土壌についても、Cs 濃度が減少していることが明らかになった。
- (2) 殺菌前原木を PB0.05% 溶液に一昼夜浸漬したマイタケの Cs 濃度は、プランターの設置場所を問わず、他の処理区に比べて値が低い傾向が見られた(表-3)。Cs 濃度の異なる原木によるマイタケ栽培試験では、スギ林に設置したプランターからのみ子実体が発生し、その Cs 濃度は、Cs 濃度の高い原木から発生した子実体の方が高くなる傾向が見られた(表-4)。
- (3) Cs 濃度が 50Bq/kg 未満の菌床より発生したハタケシメジから Cs は検出されず、Cs 濃度が 100Bq/kg 以上の菌床より発生したハタケシメジの Cs 濃度は 4.0～4.6Bq/kg であった(表-5)。

## 1. 目的

きのこ類の露地栽培環境における放射性セシウム(以下 Cs と記載)の沈着状況を把握する。また、マイタケ・ハタケシメジについて、きのこへの Cs 移行メカニズムを解明する。

## 2. 実験方法

- (1) 平成 25 年 7 月に県内の各種シイタケ栽培ほだ場 5 箇所(内訳：スギ林内ほだ場 3 箇所、人工ほだ場 2 箇所)に試験区を設定した。スギ林内ほだ場については、2 ヶ月に 1 度空間線量率を測定するとともに、試験区内の雨水(2 ヶ月に 1 度)、林冠から降下する落枝葉(2 ヶ月に 1 度)、林床の落葉層・土壌(年 1 回)を採取した。人工ほだ場については、雨水、表層土壌をスギ林ほだ場と同様に採取した。各試料は、Ge 半導体検出器により Cs 濃度を測定した。なお、雨水以外の試料については、含水率を算出し、絶乾相当に測定値を補正した。
- (2) 平成 26 年 1 月、コナラ原木(68.3～150Bq/kg)を 15cm に玉切り、表-3 に示す各種吸着資材を用いた 7 処理区を設定し、マイタケほだ木を作製した。併せて、Cs 濃度の異なるコナラ原木を用いて、マイタケほだ木を作製した(表-4)。同年 6 月下旬に、完熟ほだ木を底面に鹿沼土(大粒)を敷設したプランター 1 基当たり、2～3 本配置し、側面及びほだ木上面を鹿沼土(中粒)で充填して伏せ込んだ。吸着資材処理のプランターは、スギ林、無加温温室、サクラ並木下の 3 箇所に、Cs 濃度の異なる原木のプランターは、スギ林及び無加温温室に設置した。同年 9～10 月に、処理区別に発生した子実体を収穫し、Ge 半導体検出器により Cs 濃度を測定した。
- (3) 平成 26 年 7 月に、おが粉：パーク堆肥：おから又は小麦ふすま=5:5:1(容積比)で混合した Cs 濃度の異なる 6 種類の培地を用いてハタケシメジ菌床を作製した(表-5)。9 月下旬に、

完熟菌床を底面に鹿沼土（大粒）を敷設したプランター1 基当たり 3 個配置し，側面をバーク堆肥（36Bq/kg）で充填し，菌床上面を鹿沼土（大粒）で被覆して伏せ込んだ。10～11 月に，培地の種類別に発生した子実体を収穫し，Ge 半導体検出器により Cs 濃度を測定した。

### 3. 主要成果の具体的数字

表-1. スギ林ほだ場における Cs 沈着状況調査結果

調査項目*	スギ林内ほだ場 1		スギ林内ほだ場 2		スギ林内ほだ場 3	
	H25	H26	H25	H26	H25	H26
空間線量率**	0.06	0.05	0.10～0.11	0.09	0.43～0.47	0.35～0.39
雨水	不検出 (<1.5～2.1)	0.024～0.88	不検出 (<1.7～2.0)	0.11～1.1	0.94～1.3	0.12～1.2
落枝葉	935	705	1,885	2,515	3,600	1,745
落葉層	690	438	2,150	1,590	9,267	2,070
表層土壌 (0～5cm)	616	1,320	783	1,290	7,493	8,300
中層土壌 (5～10 cm)	216	186	126	262	3,490	1,330
深層土壌 (10～15cm)	49	31	45	52	943	178

\*単位 空間線量率； $\mu$  Sv/h, その他は Bq/kg (Cs-134 と 137 の合計で表示)

\*\*H25 : H25.7～26.3, H26 : H26.5～H27.3月に調査

表-2. 人工ほだ場における Cs 沈着状況調査結果

調査項目*	人工ほだ場 1		人工ほだ場 2	
	H25	H26	H25	H26
空間線量率**	0.05～0.06	0.04～0.05	0.13～0.16	0.10～0.11
雨水	不検出 (<1.7～2.0)	不検出 (<0.103) ～0.66	不検出 (<1.7～2.1)	不検出 (<0.119) ～0.50
表層土壌 (0～5cm)	315	295	1,053	255

\*単位 空間線量率； $\mu$  Sv/h, その他は Bq/kg (Cs-134 と 137 の合計で表示)

\*\*H25 : H25.7～26.3, H26 : H26.5～H27.3月に調査

表-3. 各種 Cs 吸着資材を用いて栽培したマイタケの Cs 濃度

処理区名	処理内容	スギ林		温室		サクラ並木下	
		発生数/ 供試数	Cs 濃度 (Bq/kg)*	発生数/ 供試数	Cs 濃度 (Bq/kg)	発生数/ 供試数	Cs 濃度 (Bq/kg)
対照区	常法により栽培 (吸着資材不使用)	3/3	56.3± 35.5	1/3	26.8	1/1	32.7
PB0.05%	殺菌前原木を PB0.05%溶液に一 浸漬区 昼夜浸漬	1/3	14.7	2/3	18.5±7.6	0/1	-
PB0.01%	殺菌前原木を PB0.01%溶液に一 浸漬区 昼夜浸漬	2/3	39.5± 23.4	2/3	26.2±3.3	1/1	73.0
PB0.05%	殺菌前原木を入れた栽培袋に 添加区 PB0.05%溶液を 50 cc 添加	1/3	27.3	1/3	23.5	1/1	41.0
PB0.01%	殺菌前原木を入れた栽培袋に 添加区 PB0.01%溶液を 50 cc 添加	1/3	41.0	1/3	35.6	1/1	33.0
ゼオライト	殺菌前原木をゼオライト (0.3～ 水浸漬区 0.5 mm 径) 入りの水に一昼夜浸漬	2/3	51.0±8.5	0/3	-	1/1	30.7
ゼオライト	殺菌前原木を入れた栽培袋に上 添加区 記ゼオライトを 50g 添加	0/3	-	0/3	-	0/1	-

\*Cs134 と Cs137 の合計。含水率 90%に補正した値で示す。

表-4. Cs 濃度の異なる原木から発生した  
マイタケの Cs 濃度

処理区名	原木 Cs 濃度 (Bq/kg)*	Cs 濃度 (Bq/kg) *
濃度 1	118.7±59.1	178.0
濃度 2	98.9±44.5	50.0
濃度 3	不検出 (<3.9±0.7)	12.5

\*Cs134 と Cs137 の合計。原木：各処理区 3 本の Cs 濃度を測定した  
平均値 (含水率 12%補正)，マイタケ：含水率 90%に補正した  
値。

表-5. Cs 濃度の異なる培地から発生した  
ハタケシメジの Cs 濃度

処理区 No	培地 Cs 濃度 (Bq/kg)*	Cs 濃度 (Bq/kg)*
1	9.1	不検出 (<3.6)
2	10.1	不検出 (<4.3)
3	28.1	不検出 (<3.8)
4	151.3	4.0
5	139.8	4.5
6	299.8	4.6

\*Cs134 と Cs137 の合計。培地は生重の測定値。  
ハタケシメジは各処理区 3 つの子実体の Cs 濃度  
を測定した平均値 (含水率 90%補正)。

4. 次年度計画：Cs 沈着状況調査及びマイタケ，  
ハタケシメジ子実体の Cs 濃度調査を継続する。

## きのこ類露地栽培における放射性セシウムの動態及び移行メカニズムの解明 (2) 各種放射性セシウム吸着資材による原木シイタケへの移行抑制

担当部および氏名	きのこ特産部 山口 晶子・小林久泰・小室 明子		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成25年度～28年度(2年目)	予算区分	国補(特別電源事業)

### 成果の概要

- (1) プルシアンブルー(以下PB)浸漬・塗布処理を行って栽培したシイタケのCs濃度を表-1に示す。原木に対して、0.01～0.05%と低濃度のPB溶液を浸漬、または塗布処理を実施した場合、対照区と比較してシイタケのCs濃度が低下する傾向は見られなかった。
- (2) 林地を各種被覆資材で覆った試験区における、Cs値の低い原木から発生したシイタケの、発生位置別のCs濃度を表-3に示す。ゼオライト細粒・中粒、ゼオライトシートで林地を被覆した区においては、平成26年秋季に発生したシイタケのCs濃度は、発生位置を問わず、対照区のほだ木下部から発生したシイタケに比べて、有意に低いことが確認できた。また、PBシートについては、ほだ木上部から発生したシイタケのCs濃度は対照区のほだ木下部から発生したシイタケに比べて、有意に低いことが確認できた。

### 1. 目的

露地栽培シイタケについて、栽培資材及び栽培環境における放射性セシウムの沈着状況を把握するとともに、きのこへの放射性セシウム(以下Csと記載)移行メカニズムを解明する。

### 2. 実験方法

- (1) 平成26年2月に、県内産コナラ(84.5～107.5Bq/kg)を用いて、植菌前に濃度の異なるPB溶液への浸漬・樹皮への塗布作業を行った後、菌興115号(形成菌)を木口径の5倍で接種し、スギ林内でほだ化を図った(表-1)。同年6月にセンター構内のスギ林(空間線量率0.12 $\mu$ Sv/h)による伏せで伏せ込んだ。同年10月～平成27年1月に発生したシイタケを処理区別に収穫し、Ge半導体検出器によりCs濃度を測定した。
- (2) 平成26年3月に、岡山県産コナラ(不検出<3.4～4.7Bq/kg)を用いて、菌興115号(形成菌)を木口径の5倍で接種し、屋外でほだ化を図った。同年6月に、林技センター構内のスギ林ほだ場(空間線量率0.09 $\mu$ Sv/h)において、熊手で林床の落ち葉を掻き取った後、林床に各種資材を敷設し、ほだ木をよろい伏せで伏せ込んだ(表-2)。同年10月～平成27年1月に発生したシイタケを処理区別に収穫し、Ge半導体検出器によりCs濃度を測定した。

### 3. 主要成果の具体的数字

表-1. 処理区別原木に対する PB 溶液処理方法とシイタケ Cs 濃度 (Bq/kg)

処理区名	PB 溶液濃度	内容	供試本数	Cs 濃度*
C 区(対照区)	-	PB 処理なし	22	196.2±61.9
HS 区	0.05%	植菌前原木を PB 溶液に 24 時間浸漬	22	197.4±163.4
HT 区	0.05%	植菌前原木の樹皮面に PB 溶液塗布	22	231.3±89.5
LS 区	0.01%	植菌前原木を PB 溶液に 24 時間浸漬	22	234.9±67.5
LT 区	0.01%	植菌前原木の樹皮面に PB 溶液塗布	22	191.4±96.9

\*Cs134 と Cs137 の合計。含水率 90% に補正した値で示す。

表-2. 被覆資材を活用した露地栽培試験の処理設定(那珂市)

処理区	内容	供試本数
ゼオライト細粒区	よろい伏せする範囲 (1.2m×2.5m, 他の処理区も同様) に, ゼオライト細粒 (0.1~0.5 mm 径, (株) ジークライト製) を 4 cm 厚さで敷設	25
ゼオライト中粒区	ゼオライト中粒 (3~5 mm 径, (株) ジークライト製) を 4 cm 厚さで敷設	25
ゼオライトシート区	Cs キャッチャー ( (株) ジークライト製) 敷設	25
PB シート区	セシウムソーブフィルター ( (株) 大日精化製) 敷設	25
対照区	敷設なし	25

表-3. H26 秋に各処理区から発生したシイタケの Cs 濃度 (Bq/kg)

区分/処理区	ゼオライト細粒		ゼオライト中粒		ゼオライトシート		PB シート		対照区	
・シイタケ発生位置	ほだ木 上部	ほだ木 下部	ほだ木 上部	ほだ木 下部	ほだ木 上部	ほだ木 下部	ほだ木 上部	ほだ木 下部	ほだ木 上部	ほだ木 下部
Cs 検出数/ 調査数	4/5	3/5	3/5	3/5	4/5	4/5	4/5	4/5	3/5	5/5
Cs 濃度*	<2.0 ~1.8**	<1.4 ~2.0**	<1.7 ~2.0**	<1.8 ~2.9**	<2.4 ~3.5**	<1.6 ~3.6**	<2.6 ~2.3**	<2.7 ~5.3	<1.7 ~3.0**	3.8~8.5

\*Cs134 と Cs137 の合計。含水率 90% に補正した値で示す。

\*\*対照区のほだ木下部と 5% 水準で有意差があることを示す (Tukey-Kramer 法 p<0.05)

なお, 不検出のものについては, 検出下限値を用いて統計解析を実施した。

### 4. 次年度計画 : 引き続き原木シイタケにおける移行メカニズム調査を実施する。

## 雨水の pH と電気伝導度の測定

担当部および氏名	森林環境部 高田 守男・井坂 達樹・藤江 和良		
期 間	平成9年度～ (18年目)	予算区分	県 単

### 成果の概要

- (1) 平成26年4月1日から平成27年3月31日までの期間、降水量、雨水のpH及び電気伝導度について測定を行った。期間中に測定された0.5mm以上の降水は80回、総降水量は1,373.0mmである(図-1)。降水量が最も多いのは、6月で243.0mm、少なかったのは11月で46.5mmである。
- (2) 雨水のpHは4.20～6.92の範囲で、平均値(水素イオン濃度に換算し、降水量によって重みづけして計算したもの)は4.97である。pHの出現割合は、5.0～5.5の範囲が最も高く26%である(図-2)。また、降水の71%が酸性雨の基準であるpH5.6よりも低い値を示した。
- (3) 雨水の電気伝導度は、7.03～127.0 $\mu$ S/cmの範囲で、平均値(降水量により重みづけしたものは、25.5 $\mu$ S/cmである。電気伝導度の出現割合は、20～30 $\mu$ S/cmの範囲が最も高く25%である。

### 1. 目的

近年、降雨の酸性化と樹木の衰退、特に平地地帯におけるスギ林の衰退との関連が問題となっている。そこで、本研究では一降雨ごとに採集した雨水のpH、電気伝導度の状況について明らかにする。

### 2. 調査方法

#### (1) 測定場所

那珂市戸 林業技術センター構内

#### (2) 測定方法

雨水は、ポリエチレン製のロート(直径30cm)によって集水し、ポリビンに貯留した。雨水の採取は、雨の降り始めから終了までを全量とし、降雨終了後すみやかに採取しpH、電気伝導度(EC)の測定を行った。また、降水量は自記転倒ます型雨量計によって測定した。

### 3. 主要成果の具体的数字

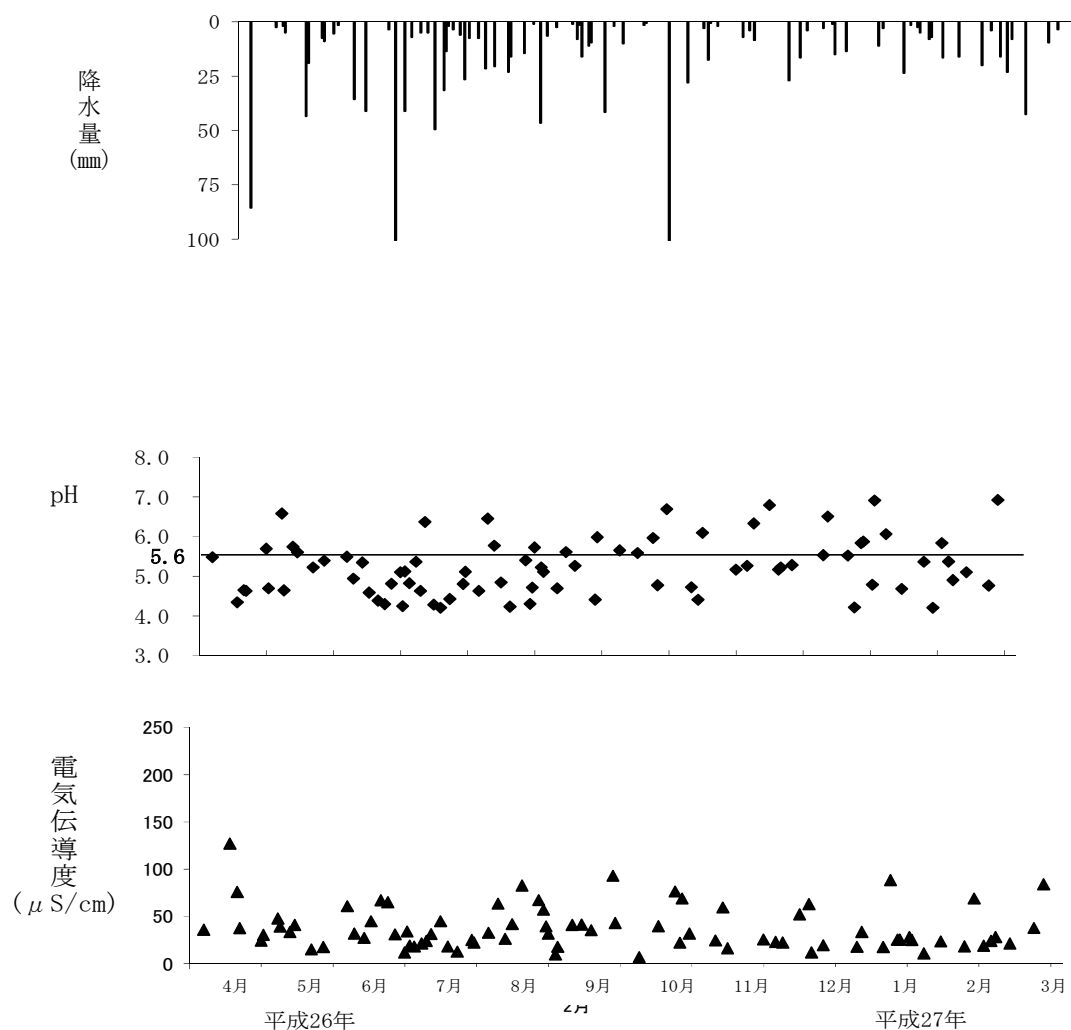


図-1. 降水量と雨水の pH, 電気伝導度 (EC)

注) 測定期間：平成 26 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日

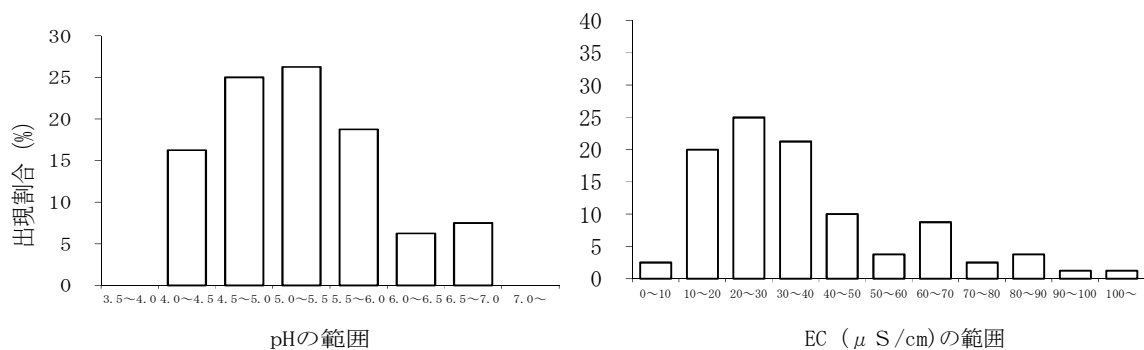


図-2. 雨水の pH, 電気伝導度 (EC) の出現頻度

注) 測定期間：平成 26 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日

### 4. 次年度計画：継続して調査する。

## 雨水の pH と電気伝導度の長期変動

担当部および氏名	森林環境部 高田 守男・井坂 達樹・藤江 和良		
期 間	平成 9 年度～ (18 年目)	予算区分	県 単

### 成果の概要

- (1) 昭和 62 年度（業務報告 No. 25）以降継続して測定している，当センターで採取した雨水の pH と電気伝導度（EC）の結果を整理した（一部の期間で欠測あり）。
- (2) 表-1 は年度別の pH について，値の範囲（最小値と最大値）と平均値を示す。各年度の平均値は平成 5 年度の 4.03 が最小，平成 21 年度の 5.40 が最大である。
- (3) 図-1 は，平成 18～平成 26 年度の pH の全測定（降水量が 0.5mm 以上の雨水）結果を示す。この期間における pH の最小値は，平成 20 年 8 月 25 日の 3.73 で，その雨水の EC は  $37.60 \mu\text{S/cm}$  であった。これに対し，pH の最大値は平成 21 年 8 月 11 日の 7.24 で，EC は  $101.50 \mu\text{S/cm}$  である。  
なお，平成 11 年以前の測定における pH の最小値は，平成 2 年 12 月 27 日の 3.06 で，雨に雪もしくははみぞれ混じりと記録されており，その雨水の EC は  $33.55 \mu\text{S/cm}$  であった。これに対し，最大値は平成 9 年 6 月 6 日の 7.91 で，EC は  $120.0 \mu\text{S/cm}$  であった。
- (4) 図-2 は，平成 18～平成 26 年度の電気伝導度（EC）の全測定結果を示す。この期間における EC の最小値は，平成 18 年 10 月 10 日の  $2.44 \mu\text{S/cm}$  で，その雨水の pH は 5.74 である。これに対し，最大値は平成 20 年 11 月 7 日の  $335.5 \mu\text{S/cm}$  で，pH は 6.36 である。

---

### 1. 目的

当センター構内における降雨の pH と EC について，その長期的な変動を探る。

### 2. 調査方法

年度ごとに報告した結果を，経年的，長期的に整理し，各値の相互関係を明らかにしていく。



### 3. 主要成果の具体的数字

表-1. 昭和62～平成26年度における雨水の測定結果

測定年度	pHの範囲 (最小値～最大値)	pHの年平均値	測定回数	総降水量 (mm)
S62	3.7～7.0	4.83	67	1,026.5
S63	3.8～6.7	4.76	82	1,516.0
H1	3.8～7.0	4.76	83	1,589.0
H2	3.8～6.9	4.65	63	1,363.0
H3	3.1～6.9	4.80	65	1,488.5
H4	3.8～7.6	4.66	64	1,131.5
H5	3.2～5.9	4.03	64	1,232.0
H6	4.1～7.2	4.97	70	1,088.0
H7	3.6～7.3	4.83	78	1,219.5
H8	3.7～7.5	4.86	66	1,085.5
H9	3.9～7.9	4.68	86	1,135.0
H10	4.0～7.4	4.98	81	1,516.0
H11	4.1～7.8	5.03	61	1,295.5
H12	3.7～7.0	4.54	80	1,415.5
H13	3.5～7.0	4.52	80	1,231.5
H14	3.5～7.0	4.66	78	1,187.5
H15	3.5～6.8	4.60	71	1,215.0
H16	3.7～6.1	4.77	70	1,420.5
H17	4.1～6.4	4.94	77	914.5
H18	3.9～6.6	5.21	63	1,434.2
H19	3.7～6.9 ※	5.19 ※	64	1,199.0
H20	3.7～6.9 ※	4.74 ※	81	1,204.3
H21	3.9～7.2	5.40	72	1,227.5
H22	3.9～6.8	4.89	80	1,442.5
H23	3.8～7.1 ※	4.87 ※	76	1,392.9
H24	3.9～7.2	4.92	74	1,242.5
H25	4.0～7.0	5.08	68	1,371.0
H26	4.2～6.9	4.97	80	1,373.0

※平成19年4月1日～同年9月30日,平成20年6月23日～同年7月28日,平成23年8月4日～同年8月9日は欠測である。

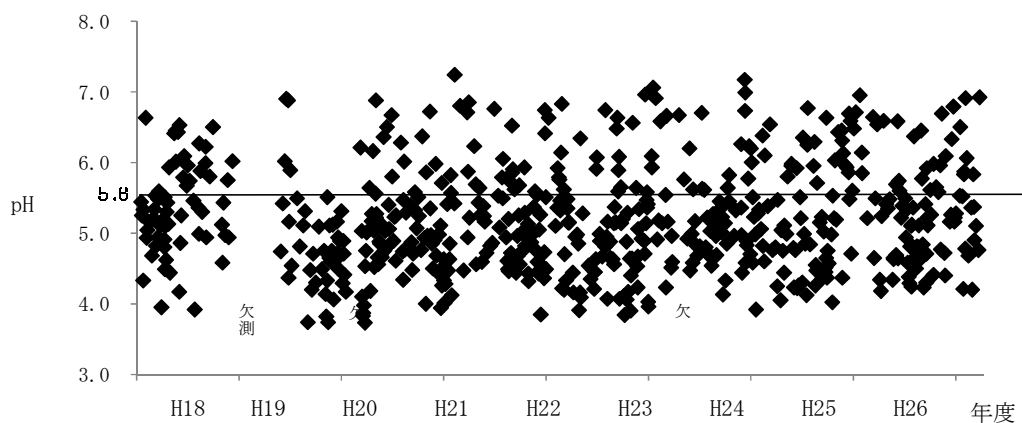


図-1. 当センター構内における雨水のpHの長期変動

注) 測定期間：H18年4月1日～H27年3月31日

(H19年4月1日～同年9月30日, H20年6月23日～同年7月28日, 平成23年8月4日～同年8月9日は欠測)

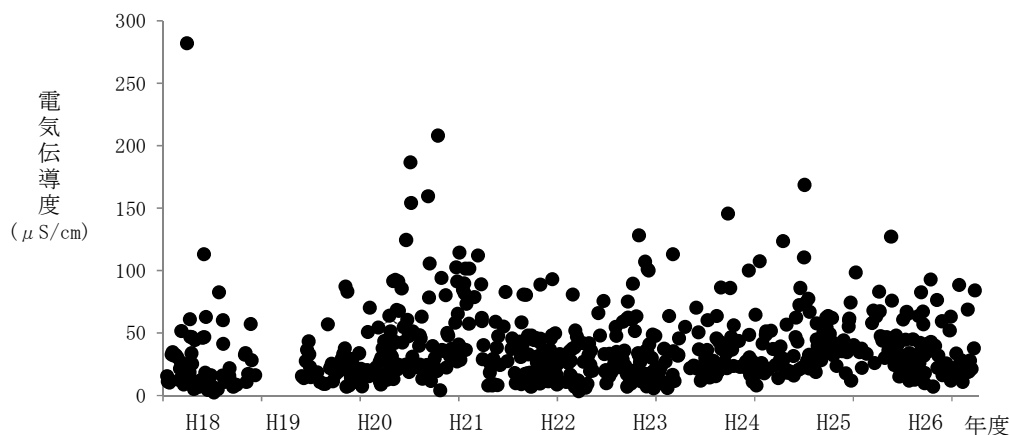


図-2. 当センター構内における雨水の電気伝導度の長期変動

注) 測定期間：H18年4月1日～H27年3月31日

(H19年4月1日～同年9月30日は欠測)

### 4. 次年度計画：継続して調査する。

# 事業

## 森林病虫害防除事業

担当部および氏名	森林環境部 高田 守男 ・ 井坂 達樹 ・ 藤江 和良		
期 間	昭和 49 年度～ (41 年目)	予算区分	県 単

### 1. 目的

マツ林内におけるマツノマダラカミキリの虫態別（幼虫，蛹，材内成虫）の虫数を定期的に調査し，マツノマダラカミキリの発育状況と温度条件との相関関係から成虫の発生期を推定するための基礎データを得る。

### 2. 事業の内容

#### (1) 試験地

那珂市戸 林業技術センター構内

#### (2) 発育状況調査

割材復元法（マツノマダラカミキリ幼虫が生息するアカマツ枯損木を 20～30cm に玉切り，鉋と木槌を使って割材し，材内に幼虫がいることを確認した後，ビニールテープで材を復元する方法）によって作成した材片を，かごに入れて昆虫飼育室に設置し，4 月以降，1～5 日間隔で材片内の虫態別の虫数を観察した。

#### (3) 成虫発生消長調査

マツノマダラカミキリ幼虫が生息するアカマツ・クロマツ枯損木を構内アカマツ林内に設置した網室に入れ，5 月以降，1～5 日間隔で羽化脱出する成虫の数を観察した。

### 3. 主要成果の具体的数字

割材復元法による材内のマツノマダラカミキリの発育状況を表-1 に，網室における成虫の発生状況を表-2 に，成虫の発生率と有効積算温度\*の関係を図-1 に示す。

材内のマツノマダラカミキリの蛹化開始日は 5 月 21 日（対前年 13 日早）であった。網室での成虫初発生日 7 月 1 日（対前年 0 日），成虫累積発生率 50%達成日は 7 月 9 日（対前年 4 日早）であった。

\* 有効積算温度：越冬後から調査日前日までの期間において，日平均気温が幼虫の発育限界温度（12.0℃）を超えた日について，「日平均気温－発育限界温度」の値を積算したもの。日平均気温は水戸地方気象台観測値を用いた。

表-1. マツノマダラカミキリの発育状況 (割材復元法)

(頭)

	5月			6月						7月					
	21日	26日	31日	5日	10日	15日	20日	25日	30日	5日	10日	15日	20日	25日	30日
幼虫数	40	40	39	32	32	31	28	21	21	18	17	12	12	10	11
蛹数	2	1	1	7	7	8	6	10	10	11	11	7	7	3	2
羽化数	0	0	0	0	0	1	2	4	4	1	3	8	8	2	2
計	42	41	40	39	39	40	36	35	35	30	31	27	27	15	15

\*1~5日間隔で観察した結果を5日毎に集計。蛹化開始日は5月21日。

表-2. マツノマダラカミキリ成虫の発生状況 (網室)

	6月			7月						8月			
	20日	25日	30日	5日	10日	15日	20日	25日	30日	4日	9日	14日	19日
発生数 (頭)	0	0	0	5	18	12	0	7	3	3	0	0	0
累積発生数 (頭)	0	0	0	5	23	35	35	42	45	48	48	48	48
発生率 (%)	0.0	0.0	0.0	10.4	47.9	72.9	72.9	87.5	93.8	100.0	100.0	100.0	100.0

\*1~5日間隔で観察した結果を5日毎に集計。初発は7月1日。

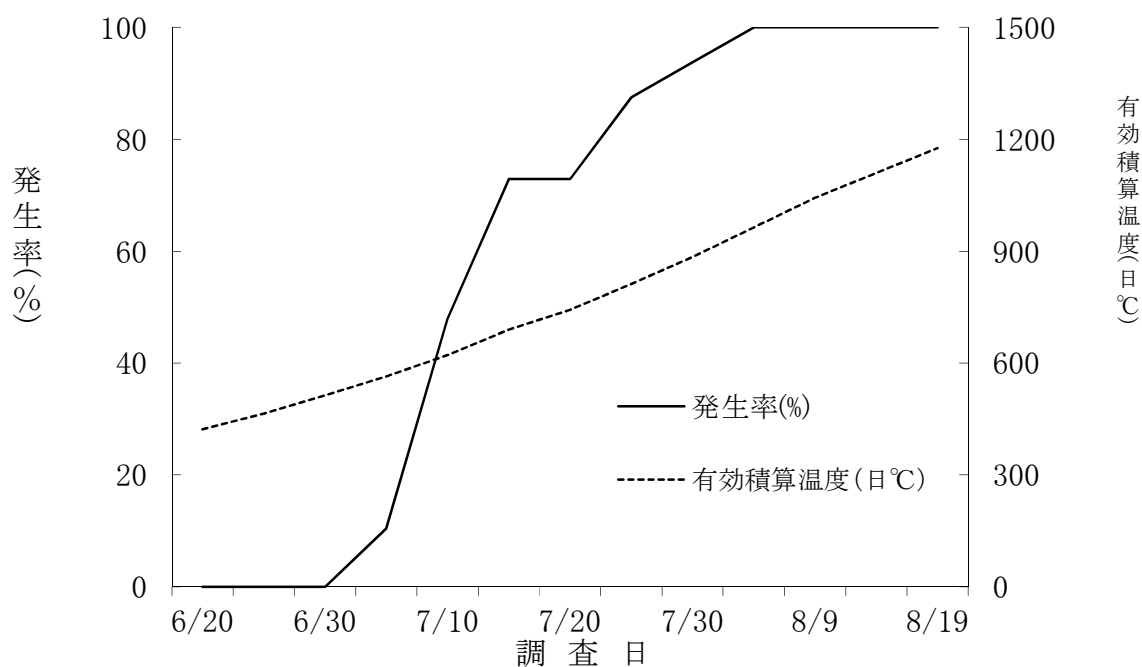


図-1. マツノマダラカミキリ成虫の発生率と有効積算温度

4. 次年度計画：本年度と同様に行う。

# 筑波研究学園都市内の街路樹の状況調査

担当部および氏名	森林環境部 岩見 洋一 ・ 井坂 達樹 ・ 高田 守男		
期 間	平成 10 年度～ (17 年目)	予算区分	県 単

## 1. 目的

筑波研究学園都市内の街路樹について、台風による風倒などを予防する目的で生育状況を調査する。なお、本調査は県土木部道路維持課からの依頼により、平成 10 年度から毎年実施している。

## 2. 事業の内容

筑波研究学園都市内の県が管理する街路樹のうち、ユリノキ、トウカエデについて風倒を予防するために生育状況調査を実施した。調査は、ユリノキが平成 26 年 6 月 4 日、6 月 17 日、6 月 25 日、トウカエデが 6 月 17 日、6 月 25 日、7 月 7 日に行い、植栽木の根元、幹、枝及び葉等を 1 本ごとに観察し、生育状況を以下の 4 区分（A～D）で判定した。

- A：外観からは生育に問題がないと考えられる個体    B：外観から判断し注意を要する個体  
C：危険なため早急に伐採を検討すべき個体            D：植栽木が撤去されてすでにない個体

## 3. 主要成果の具体的数字

ユリノキの調査本数は 2,198 本で、749 本は既に撤去済み（D判定）であった(表-1)。残存木 1,449 本のうち、危険なため早急に伐採を検討すべき個体（C判定）として、腐朽菌ベッコウタケの子実体が発生している個体、葉が少ない、葉色が悪い、著しい胴ぶきなど、樹勢衰退の徴候が見られる個体など 4 本を特定した(写真-1, 2)。

トウカエデの調査本数は 1,856 本で、184 本は既に撤去済み（D判定）であった(表-1)。残存木 1,672 本のうち、危険なため早急に伐採を検討すべき個体（C判定）として、着葉量が著しく少ない個体(写真-3, 4)など樹勢衰退の徴候が見られる個体 19 本を特定した。

表-1. 街路樹の生育状況調査の結果

単位:本, (%)

	調査本数 (T1)	判定毎の本数 (残存木に占める割合, A~C/T2×100)			残存木 の合計(T2) (T2/T1×100)	Dの本数 (D/T1× 100)
		A	B	C		
ユリノキ	2,198	0 (0)	1,445 (99.7)	4 (0.3)	1,449 (65.9)	749 (34.1)
トウカエデ	1,856	48 (2.9)	1,605 (96)	19 (1.1)	1,672 (90.1)	184 (9.9)
合計	4,054	48 (1.5)	3,050 (97.7)	23 (0.7)	3,121 (77)	933 (23)



写真-1. 地際に子実体が発生したユリノキ



写真-2. 幹下部に大きな傷があり腐朽したユリノキ



写真-3. 着葉量が著しく少ないトウカエデ



写真-4. 地際に子実体が発生したトウカエデ

4. 次年度計画 : 未定

# 林木育種事業

## 採種源整備運営事業（スギ・ヒノキ・マツ採種園管理）

担当部および氏名	育 林 部 武石 洋一・飯泉 和広		
補助職員氏名	矢ノ倉 政広		
期 間	平成 19 年度～（8 年目）	予算区分	県 単

### 1. 目的

スギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツの優良な種子を生産する。また、球果を加害するカメムシ類を防除してスギ・ヒノキ種子の発芽率の向上を図る。

### 2. 事業の内容

- (1) 採種園の施肥、下刈り、剪定等の管理を行い種子を生産した。
- (2) スギ、ヒノキの精英樹採種園におけるカメムシ類の防除試験として殺虫剤散布を行い、生産した種子の発芽率を無処理区のものと比較した。殺虫剤散布、無処理ともに、スギ 8 系統、ヒノキ 10 系統について、系統ごとに調査木 1 本を定め、殺虫剤は 6～8 月に月 2 回（上旬と中旬）、ロディー乳剤 1000 倍液を散布した。9 月下旬に球果を採取し、種子精選後、各処理区分と系統ごとに 100 粒、3 反復の発芽検定を行った。

### 3. 主要成果の具体的数字

- (1) 種子の作柄は、スギは凶作、ヒノキ、アカマツ、クロマツは並作であった。  
花粉の少ないスギは、ミニチュア採種園のジベレリンによる着花促進処理により、生産目標とした 20kg 以上を達成した（表-1）。
- (2) カメムシ類防除試験（表-2）の平均発芽率は、スギ・ヒノキの種子ともに薬剤散布区の方が高かった（表-3, 表-4）。  
薬剤散布試験は、ロディー乳剤（1000 倍液）とバイジット乳剤（500 倍液）を隔年で用いている。過去 12 年間の発芽率も、無処理と比べて向上するが、効果は十分ではなく、供試薬剤や散布期間の検討を要する（表-5）。

表-1. 種子生産量

樹種名	種子重量 (kg)
精英樹スギ	19.0
精英樹ヒノキ	18.0
花粉の少ないスギ	23.7
花粉の少ないヒノキ	2.7
アカマツ(精英樹+抵抗性)	1.3
精英樹クロマツ	4.7
抵抗性クロマツ	0.3

表-2. カメムシ類防除試験を行った採種園

樹種	処理区分	採種園No	造成年度
スギ	薬剤散布区	3	S. 45
	無処理区	2	S. 45
ヒノキ	薬剤散布区	3	S. 61
	無処理区	5	S. 59

表-3. スギのカメムシ防除処理別発芽率

※単位：%

処理方法	系統名	久慈 2号	久慈 14号	久慈 17号	久慈 24号	那珂 2号	那珂 5号	多賀 14号	新治 3号	処理別 平均
薬剤散布		28.1	27.6	21.4	27.3	39.8	24.1	26.0	21.1	26.9
無処理		27.5	15.9	21.0	16.8	24.1	12.8	21.3	17.1	19.6

表-4. ヒノキのカメムシ防除処理別発芽率

※単位：%

処理方法	系統名	久慈 1号	久慈 5号	久慈 7号	久野 2号	久野 3号	三保 4号	箱根 3号	鯨沢 4号	富士 4号	札郷 4号	処理別 平均
薬剤散布		12.1	12.3	28.3	33.6	14.7	50.0	36.9	14.0	46.5	21.7	27.0
無処理		10.6	5.5	15.0	9.3	2.2	10.5	6.0	10.7	9.3	11.6	9.1

表-5. 平成14～平成25年度までの薬剤散布試験の平均発芽率

※単位：%

		H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	平均
スギ	ロディー	40.5	-	16.7	-	5.6	-	25.4	-	8.6	-	10.7	-	17.9
	パイジット	32.9	27.6	-	31.3	-	25.2	-	31.3	-	38.2	-	62.8	35.6
	無処理	30.2	12.1	13.6	30.1	4.5	18.4	17.8	20.2	5.8	27.8	3.6	45.0	19.1
ヒノキ	ロディー	41.9	-	15.0	-	9.9	-	37.9	-	14.5	-	5.5	-	20.8
	パイジット	35.2	11.8	-	54.8	-	34.9	-	39.8	-	39.5	-	42.7	37.0
	無処理	21.2	8.4	9.9	30.7	3.5	19.5	12.4	29.0	8.7	34.7	7.5	26.1	17.6

4. 次年度計画 : 採種園の施肥, 下刈り, 剪定を行い, 優良な種子を安定的に生産する。  
カメムシ防除試験として, 薬剤散布 (パイジット乳剤) を実施する。

## 採種源整備運営事業（クヌギ・コナラ採種園管理）

担当部および氏名	育 林 部 山田 晴彦 ・ 綿引 健夫		
補助職員氏名	渡辺 勉 ・ 矢ノ倉 政広		
期 間	平成 13 年度～ （14 年目）	予算区分	県 単

### 1. 目的

県内に自生するクヌギ・コナラから選抜した精英樹を集植した採種園の管理及び種子採取を行う。

### 2. 事業の内容

#### (1) 採種園の管理

クヌギ・コナラ採種園（クヌギ 0.46ha，コナラ 0.57ha）において，平成 26 年 7 月 16 日と 9 月 16 日に下刈り等の管理作業を行った。

#### (2) 採種園内不足クローンの接ぎ木増殖

採種園で枯損等により不足しているクヌギ 9 クローンとコナラ 2 クローンの接ぎ木増殖を行った。穂木は平成 26 年 2 月 7 日に採取し，乾燥を防ぐため，水を入れたバケツに切り口を浸し，ビニール袋をかぶせた状態で，3℃の冷蔵庫に保管した。

接ぎ木は，平成 26 年 4 月 24，25 日に実施した。台木は精英樹及び候補木の自然交雑種子より育成した 1 年生苗木を使用し，切り接ぎにより実施した。接ぎ木後はビニールトンネル及び遮光率 30%の寒冷紗で覆い，管理を行った。活着状況は表-1 のとおり。

#### (3) コナラ採種園構成クローンの接ぎ木親和性調査

コナラ採種園を構成する 24 クローンのうち，造成当初より生存している 138 本について，接ぎ木箇所の接合状態を調査した。調査結果は表-2 のとおり。

#### (4) 次代検定

クヌギ・コナラ実生苗の次代検定林において，平成 26 年 6 月 19 日に下刈り，ツル切りなどの管理作業を行った。

系統別の生育状況を明らかにするため，平成 27 年 2 月 17 日に系統ごとの樹高，胸高直径を調査した。結果は図-1 のとおり。



### 3. 主要成果の具体的数字

表-1. クヌギ・コナラ接ぎ木の活着状況

クローン No.	クローン名	実施数	活着数	活着率 (%)
クヌギ				
12	大子4号	20	0	0
20	笠間1号	20	0	0
24	北茨城1号	20	0	0
31	高萩2号	20	0	0
33	勝田1号	40	1	2.5
39	水戸1号	20	3	15
45	水戸5号	40	3	7.5
49	那珂2号	20	0	0
50	那珂3号	20	0	0
コナラ				
18	大子1号	20	4	20
24	大子7号	20	2	10

表-2. コナラ採種園クローンの接ぎ木接合部の状態

クローン No.	クローン名	調査本数	接ぎ木接合部の状態※						
			-3	-2	-1	0	1	2	3
11	高萩11号	4	0	0	2	1	0	1	0
13	高萩13号	7	0	1	1	1	2	1	1
14	高萩14号	3	0	0	1	1	1	0	0
15	水府1号	8	0	0	1	3	2	2	0
16	水府2号	7	1	0	0	2	1	1	2
18	大子1号	4	1	1	0	1	1	0	0
23	大子6号	5	1	0	0	1	0	2	1
24	大子7号	4	0	0	2	1	1	0	0
26	金砂郷2号	7	0	0	2	0	1	3	1
27	大子5号	5	1	0	0	2	1	0	1
30	那珂1号	7	0	2	1	1	1	0	2
32	大宮2号	5	0	0	0	0	2	1	2
33	大宮3号	7	0	1	0	3	0	3	0
34	大宮4号	3	2	0	0	1	0	0	0
35	大宮5号	4	0	0	0	1	0	2	1
37	大宮7号	5	0	0	1	2	1	0	1
41	緒川2号	7	1	2	0	1	1	1	1
42	桂1号	7	0	2	1	2	1	1	0
43	桂2号	7	0	0	1	1	2	2	1
46	桂5号	7	0	0	1	5	0	0	1
48	那珂3号	7	0	0	4	3	0	0	0
49	那珂4号	5	0	0	2	2	0	1	0
50	那珂5号	7	0	0	1	1	0	3	2
51	那珂6号	6	0	0	2	1	1	0	2
計		138	7	9	23	37	19	24	19

※数値は台穂の異常生長の程度を示す。-3~-1は、穂木の異常生長、0は、台穂とも異常生長無し、1~3は、台木の異常生長。

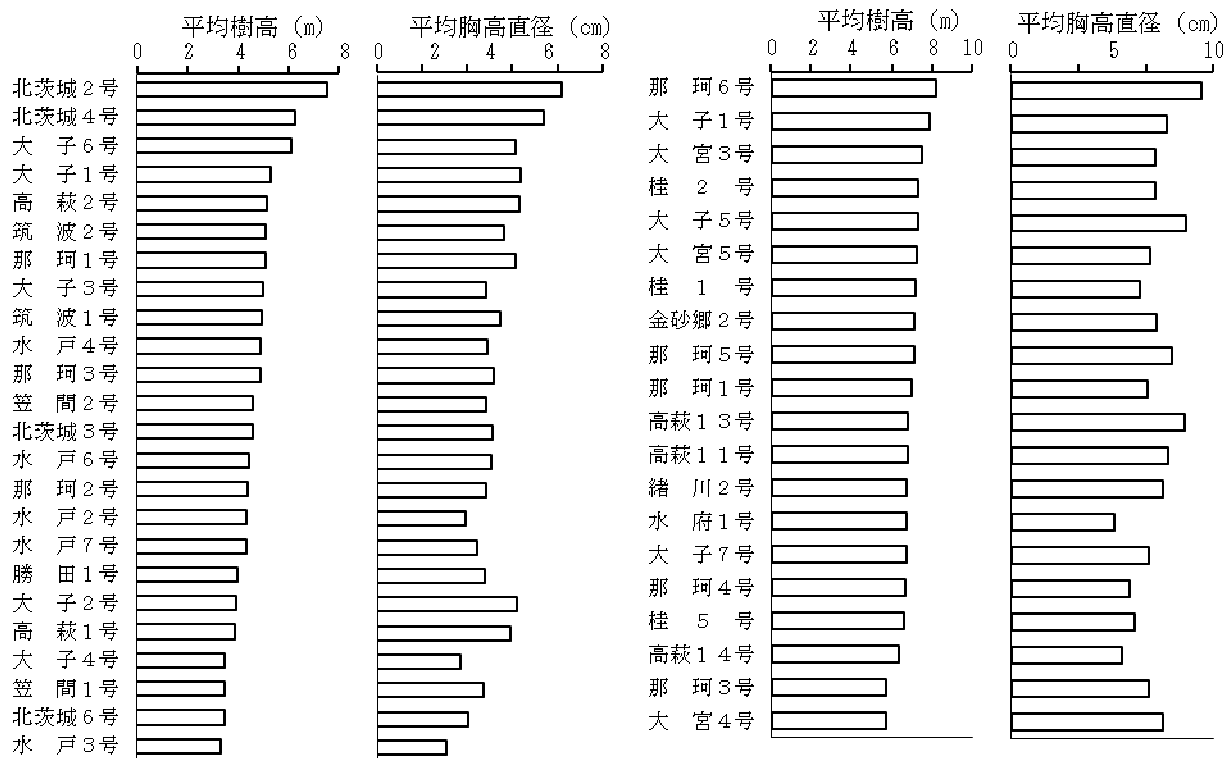


図-1. 家系別の生育状況 (左:クヌギ, 右:コナラ)

### 4. 次年度計画 : 今年度と同様の管理作業を行う。

## 花粉症対策種苗生産事業

担当部および氏名	育 林 部      武石 洋一・綿引 健夫・山田 晴彦		
補助職員氏名	飯泉 和広・矢ノ倉 政広		
期 間	平成 19 年度～（8 年目）	予算区分	県 単

### 1. 目的

花粉の少ないスギのミニチュア採種園を管理し、優良種子を生産、供給する。

### 2. 事業の内容

これまでに造成した 10 区画(1 区画 28 系統×各 10 本=280 本構成)について、害虫防除、施肥、下刈り、剪定、凍害の予防措置などの管理作業を行った。

カメムシ防除のためロディー乳剤 500 倍液を 6 月から 8 月まで 6 回散布した。凍害の予防対策として、10 月 16 日に、若い採種木の地際部に 50cm×50cm の遮光板を設置した。

平成 27 年秋に種子採取を行う No. 1, No. 6 については、雌花・雄花の着花を促進するため、100ppm のジベレリン(GA<sub>3</sub>)水溶液を、6 月 23 日と 7 月 23 日に葉面散布した。

9 月下旬に No. 3, No. 5, No. 9, No. 10 の種子を採取し、No. 3 については花粉の少ないスギの採種木としての特性を把握するため、系統別の一枝当たり雌花数、結果率、球果重量、精選重量、精選歩合、1,000 粒重、発芽率を調査した。

### 3. 主要成果の具体的数字

平成 23, 24 年度に著しい凍害が発生したため、平成 25 年度に、遮光板を従来の 30cm×30cm から現行サイズに切り替えており、その後、顕著な被害は発生していない。

平成 26 年度の種子生産量は、No. 3 が 12.2kg, No. 5 が 9.0kg, No. 9 が 1.6 kg, No. 10 が 0.4 kgであった。

No. 3 の調査結果を表-1 に示す。

1 枝(2 年生枝 30cm)当たりの雌花数は 6.9 (西多摩 14)～78.7 個(河沼 1)で平均 33.4 個、結果率は 33.8 (群馬 5)～97.3% (群馬 4)で平均 75.3%であった。

採種木一本当たりの球果重量は 26.3 (西多摩 14)～2,017.5 g (北群馬 1)で平均 781.8 g, 採種木一本当たりの精選重量は 1.0 (西多摩 14)～134.2 g (群馬 4)で平均 56.4 g, 精選歩合は 3.5 (北三原 1)～10.5% (石川 1)で平均 7.1%, 1,000 粒重は 2.3 (西多摩 14)～5.3 g (利根 3)で平均 3.6 g, 発芽率は 14.9 (西多摩 14)～51.6% (周南 1)で平均 34.5%であった。

表-1. 花粉の少ないスギミニチュア採種園No.3における種子生産性と発芽率

	1枝当たり の雌花数 (個)	結果率 (%)	球果重量 (g/本)	精選重量 (g/本)	精選歩合 (%)	1,000粒重 (g)	発芽率 (%)
南会津4	29.3	73.7	949.3	88.2	9.3%	2.9	51.3
東白川9	8.7	69.6	163.6	6.9	4.2%	3.6	29.3
河沼1	78.7	92.6	1,453.1	126.4	8.7%	2.7	20.6
石川1	22.7	81.4	332.8	34.9	10.5%	2.8	27.7
上都賀9	50.8	88.3	1,247.5	113.8	9.1%	2.8	25.8
南那須2	12.4	56.1	142.1	9.3	6.5%	3.7	35.3
利根3	27.9	94.0	985.5	94.5	9.6%	5.3	47.5
利根6	52.0	95.3	1,622.8	120.2	7.4%	3.0	39.9
北群馬1	48.2	60.8	2,017.5	50.9	2.5%	3.8	24.9
群馬4	45.0	97.3	1,756.0	134.2	7.6%	3.8	47.3
群馬5	22.0	33.8	57.5	4.3	7.4%	3.3	38.4
多野2	23.6	77.5	474.5	33.9	7.1%	3.8	39.7
多賀2	39.7	94.7	1,378.0	120.9	8.8%	4.8	28.8
多賀14	29.1	93.1	576.3	41.3	7.2%	4.1	46.2
那珂2	71.4	68.4	840.0	47.4	5.6%	3.2	34.1
那珂5	49.1	58.8	747.5	57.5	7.7%	4.2	35.3
久慈17	26.3	72.5	640.0	54.6	8.5%	4.5	37.5
比企1	57.3	63.4	1,717.8	97.7	5.7%	3.0	31.8
比企13	26.4	78.8	421.8	37.6	8.9%	3.5	23.9
秩父県5	14.9	40.0	57.0	3.4	6.0%	3.1	21.3
秩父県10	23.2	89.8	555.6	44.6	8.0%	4.7	37.6
北三原1	24.9	84.9	470.0	16.4	3.5%	3.9	34.2
北三原3	22.1	77.6	290.6	26.7	9.2%	4.7	30.7
周南1	35.6	79.4	1,222.5	92.0	7.5%	4.4	51.6
西多摩2	20.0	70.6	181.7	8.4	4.6%	2.6	41.7
西多摩14	6.9	64.8	26.3	1.0	3.8%	2.3	14.9
平均	33.4	75.3	781.8	56.4	7.1%	3.6	34.5

4. 次年度計画 : ミニチュア採種園の管理を継続し, 種子を生産するとともに, No.1 について, 系統ごとの種子生産性や発芽率を調査する。

# 品種改良事業

担当部および氏名	育 林 部 武石 洋一 ・ 綿引 健夫 ・ 飯泉 和広		
補助職員氏名	稲川 勝利 ・ 渡辺 勉		
期 間	平成 20 年度～ (7 年目)	予算区分	県 単

## 1. 目的

- (1) 県内各地に設定されている次代検定林の調査により、精英樹実生苗の系統別の成育状況や地域環境への適応性などを明らかにする。
- (2) マツ材線虫病の被害対策として、アカマツ、クロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性品種を選抜する。

## 2. 事業の内容

- (1) 関茨 11 号次代検定林(太子町北吉沢字排水沢, スギ, 40 年生, 1.45ha)について, 12 月 4 日と 9 日, 10 日に系統ごとの樹高, 胸高直径, 幹曲り, 根元曲り等を毎木調査した。
- (2) アカマツ候補木 1 系統の 2 年生接ぎ木苗とクロマツ候補木 10 系統の自然交雑家系の 3 年生実生苗, 前年度の接種検定に生き残ったクロマツ候補木 15 系統の 4 年生実生苗にマツノザイセンチュウ(ka-4)を接種し, 抵抗性を検定した。  
対照木として抵抗性クロマツ 9 系統(3 年生)の実生苗を用いた。  
7 月 2 日に, 苗畑に植栽した苗 1 本当たり 10,000 頭の培養線虫を改良剥皮接種法で接種し, 7 月 30 日から 9 月 10 日まで 2 週間おきに衰弱及び枯損本数を調査した。

## 3. 主要成果の具体的な数字

- (1) 次代検定林における精英樹実生苗 21 系統と在来種実生苗の平均値は, 樹高・胸高直径とも精英樹の方が高かった(表-1~3)。
- (2) アカマツ候補木 1 系統の接ぎ木苗の検定では, すべての個体が葉の黄変や部分枯れを起こすこともなく生存した(表-4)。  
クロマツ候補木 10 系統の実生苗の初回検定では, 対照木の抵抗性クロマツの平均生存率を越えるものが 1 系統あった。また, 前年度の検定で生存した苗の生存率は, いずれも対照木の平均よりも高かった(表-5)。

表-1. 関茨11号次代検定林の概況(平均値)

ブロック 番号	植栽区分	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	幹曲り	根元曲り
I	精英樹	24.7	35.2	4.9	4.5
	在来種	22.3	31.2	5.0	4.0
II	精英樹	24.4	33.6	4.0	4.5
	在来種	23.1	29.4	4.6	5.0
III	精英樹	25.4	34.6	4.9	4.6
	在来種	23.1	30.4	5.0	4.6
平均	精英樹 在来種	24.8 22.8	34.5 30.3	4.6 4.9	4.5 4.5

表-2. 幹曲りの評価基準

評価	内 容 等
5	曲がり全く無い
4	少し曲がりはあるが採材に支障なし
3	矢高が直径の50%未満
2	矢高が直径の50%以上、直径未満
1	重曲または矢高が直径以上

表-3. 根元曲りの評価基準

評価	内 容 等
5	地際からの曲がり全く無い
4	少し曲がりはあるが採材に支障なし
3	0.3m以上0.6m未満採材時に切り捨てる曲がりがある
2	0.6m以上1.2m未満採材時に切り捨てる曲がりがある
1	1.2m以上採材時に切り捨てる曲がりがある

表-4. アカマツ候補木接木苗の検定結果

	合計	健全	異常	枯死	生存率
茨城(那珂) アカマツ402	27	27	0	0	100

表-5. クロマツ候補木実生苗の検定結果

	合計	健全	異常	枯死	生存率		合計	健全	異常	枯死	生存率
<b>初回検定</b>						<b>2回目(前年度検定生存木への再接種)</b>					
鹿島 No.91	104	12	12	80	23	鉦田 No.61	10	5	4	1	90
鹿島 No.92	89	8	12	69	22	鉦田 No.62	7	2	1	4	43
鹿島 No.93	84	12	9	63	25	鉦田 No.63	11	4	1	6	46
鹿島 No.94	111	1	2	108	3	鉦田 No.79	55	39	8	8	86
鹿島 No.95	109	0	3	106	3	鉦田 No.80	16	4	1	11	31
鹿島 No.96	107	1	3	103	4	鉦田 No.81	28	20	2	6	79
鹿島 No.97	96	5	8	83	14	鉦田 No.82	31	21	5	5	84
鹿島 No.98	83	11	5	67	19	鉦田 No.83	37	19	7	11	70
鹿島 No.99	100	10	12	78	22	鉦田 No.84	7	3	0	4	43
鹿島 No.100	92	2	5	85	8	鉦田 No.85	13	7	2	4	69
計	975	62	71	842	14	鉦田 No.86	12	9	1	2	83
<b>対照木(抵抗性クロマツ)</b>						鉦田 No.87	49	32	8	9	82
小浜 30	54	7	4	43	20	鉦田 No.88	62	32	11	19	69
志摩 64	54	10	0	44	19	鉦田 No.89	19	5	6	8	58
田辺 54	53	9	2	42	21	鉦田 No.90	12	5	4	3	75
波方 37	54	16	0	38	30	計	369	207	61	101	67
波方 73	54	9	1	44	19						
三崎 90	48	8	0	40	17						
夜須 37	54	11	4	39	28						
津屋崎50	54	15	0	39	28						
吉田 2	53	18	2	33	38						
計	478	103	13	362	24						

※合計、健全、異常、枯死は本数、生存率は%で示す。

異常は枯死しているか、葉の黄変または部分枯れを起こしたもの。

#### 4. 次年度計画

新たに育苗した候補木に初回検定を行うとともに、今年度に初回検定を行い、生存したクロマツ(鹿島 No.91~No.100)について、再度接種検定を行う。また2回接種で生存した個体について、二次検定用の穂木を採るため、集植管理する。

## 採種園・採穂園整備事業

担当部および氏名	育 林 部 武石 洋一・飯泉 和広		
補助職員氏名	矢ノ倉 政広		
期 間	平成 20 年度～ (7 年目)	予算区分	県 単

### 1. 目的

既存の採種園を改良し、花粉の少ないスギ・ヒノキの採種園等を整備して、苗木生産者へ優良種子の安定的な供給を図る。

### 2. 事業の内容

花粉の少ないスギ・ヒノキ及び次世代品種、抵抗性マツ等の採種園等を整備し、それらの優良種子を生産する。

### 3. 主要成果の具体的数字

4月7日に、少花粉ヒノキミニチュア採種園を2区画造成した(表-1, 写真-1)。

スギエリートツリーミニチュア採種園は、昨年度伐採した6系統119本の跡へ4月22日に特定母樹接木苗を植え付け、スギ特定母樹のミニチュア採種園に改良した(表-2)。

少花粉スギミニチュア採種園の補植用苗木を育成するため、4月に25系統の接ぎ木を行った(表-3)。

少花粉スギミニチュア採種園の補植用苗木を育成するため、平成26年3月に苗畑に移植した挿し木苗17系統の成長調査を平成27年3月に行った(表-4)。

抵抗性クロマツ採種園を造成するため、予定地の測量と整地を行い、2年生接ぎ木苗17系統211本を育成した。(表-5)。

表-1. 少花粉ヒノキ ミニチュア採種園 (No.2・3) 植栽本数

選抜県	系統名	植栽本数 (本)	
		No.2	No.3
茨城県	久慈6	11	11
栃木県	塩谷1	11	11
愛知県	新城2	11	11
愛知県	北設楽7	11	12
岐阜県	小坂1	11	12
岐阜県	益田5	11	12
埼玉県	西川15	11	10
埼玉県	西川4	11	12
山梨県	鰍沢4	12	11
神奈川県	中10	12	8
静岡県	富士6	11	12
静岡県	大井6	11	12
長野県	王滝103	11	11
長野県	上松10	11	12
東京都	東京4	12	11
計		168	168



写真-1. 少花粉ヒノキミニチュア採種園  
(平成27年3月13日撮影)  
株元の四角い紙は凍害防止用の遮光板で、高さ50cm。

表-2. 特定母樹採種園の植栽本数

植付年	特定母樹名	エリートツリー名	本数
H24	特定25-2	スギ林育2-15	21
	特定25-7	スギ林育2-57	21
	特定25-8	スギ林育2-68	20
	特定25-9	スギ林育2-70	20
	特定25-11	スギ林育2-76	20
	特定25-13	スギ林育2-93	20
H26	特定25-4	スギ林育2-31	19
	特定25-5	スギ林育2-38	18
	特定25-10	スギ林育2-71	17
	特定25-12	スギ林育2-92	16
	特定25-14	スギ林育2-102	16
	特定25-15	スギ林育2-104	19
	特定25-16	スギ林育2-112	20
計			247

表-3. 花粉の少ないスギの接ぎ木活着率

系統名	接ぎ木本数 (本)	活着本数 (本)	活着率 (%)
南会津4	40	17	43%
東白川9	40	30	75%
河沼1	32	15	47%
石川1	71	37	52%
上都賀9	24	17	71%
南那須2	20	11	55%
利根3	12	6	50%
利根6	8	7	88%
北群馬1	35	25	71%
群馬4	11	5	45%
群馬5	16	6	38%
多野2	16	11	69%
多賀2	28	16	57%
多賀14	24	12	50%
那珂2	32	20	63%
那珂5	40	21	53%
久慈17	24	22	92%
比企1	16	12	75%
比企13	35	25	71%
秩父県5	24	15	63%
秩父県10	20	11	55%
鬼沼10	92	44	48%
北三原1	20	15	75%
北三原3	32	16	50%
周南1	23	20	87%
計	735	436	62%

表-4. 花粉の少ないスギの挿し木苗の成長調査  
(平成25年7月挿し木 2年生)

系統名	活着本数 (本)	平均樹高 (cm)
南会津4	7	40.9
河沼1	22	41.5
上都賀9	24	37.3
南那須2	13	41.5
利根3	11	35.0
群馬4	12	44.8
群馬5	5	55.0
多野2	4	39.3
那珂2	23	49.3
久慈17	15	47.4
比企1	9	49.7
比企13	15	53.7
秩父県5	14	35.4
秩父県10	9	28.1
北三原1	18	53.6
北三原3	18	51.4
周南1	17	41.6
計	236	43.9

表-5. 抵抗性クロマツの  
苗木養成  
(平成25年接ぎ木 2年生)

系統名	苗木養成 本数 (本)
唐津1	14
唐津4	19
唐津7	11
唐津9	12
唐津11	23
唐津16	11
唐津17	13
河浦13	11
天草20	14
佐土原8	16
佐土原14	9
佐土原15	5
日吉1	14
日吉5	11
吹上25	18
内原5	5
瑞浪4	5
計	211

4. 次年度計画：少花粉スギ・ヒノキ等の枯損木や衰弱木を除去し苗木を補植する。抵抗性クロマツ採種園を造成する。

# きのこ特産情報活動推進事業

担当部および氏名	きのこ特産部 富田 莉奈・倉持 眞寿美		
期 間	平成4年度～ (23年目)	予算区分	県 単

## 1. 目 的

きのこ類は林業経営上の重要な収入源であり、消費者からは機能性食品としても注目され、今後の需要拡大が期待されている。茨城県は、地理的にも気候的にもきのこ類の生産に有利であり、しいたけを主とするきのこ類の生産は今後の林業振興に大きく寄与するものと考えられる。

このため、きのこ類の輸出入の動向や生産状況等の情報収集は必須となり、消費者へのPRも重要となる。

そこで、各種情報を収集・整理・分析して、関係機関・団体および一般県民へ提供する。

## 2. 事業の内容

### (1) 情報の収集

県内のきのこ類の生産状況や県内外の市場における入荷量、価格等の動向を調査する。

### (2) 情報の提供

きのこ類の生産状況や市場動向の調査結果を電子情報及び印刷物として関係機関や団体に提供する。県民にはホームページにより、当センターの研究成果を中心に主な情報を公開する。

## 3. 主要成果

### (1) 特用林産関係情報集について

きのこ類の生産状況や市場動向を調査し、その結果をまとめた「市場情報（年6回）」、その内容を中心に整理・分析した「統計情報（年3回）」、「特用林産関係情報集（年1回）」を関係機関や団体に提供した。

#### ・提供した情報の概要

茨城県は、平成25年の原木栽培による生シイタケ生産量が全国第9位（菌床栽培を含めた生産量は全国第30位）となっているが、その生産量は減少傾向にある。茨城県の菌床栽培による生シイタケ生産量の割合は58%であり、全国平均87%と比べて低い。平成26年の東京中央卸売市場における茨城県産きのこ類の入荷量は、前年に比べて「なめこ」が減少したが、それ以外の全ての品目では増加した。

主な情報の項目は次のとおりである。



- ア. 茨城県における特用林産物の生産額（平成 25 年）
  - イ. 各種きのこの供給量・需要量の推移（昭和 40～平成 25 年）
  - ウ. 各種きのこの生産量・生産者数の推移（平成 16～25 年）
  - エ. 各種きのこの都道府県別生産量・生産者数順位（平成 25 年）
  - オ. しいたけ生産量と生産者数の推移（平成 16～25 年）
  - カ. しいたけの家庭消費動向の推移（平成 16～25 年）
  - キ. 各種きのこの国内価格の推移（昭和 40～平成 25 年）
  - ク. しいたけの輸出入量と輸出入単価の推移（平成 17～26 年，平成 26 年月別）
  - ケ. 茨城県産各種きのこの入荷量と平均単価の推移  
（東京中央卸売市場／平成 17～26 年，平成 26 年月別）
  - コ. 生しいたけの入荷量と平均単価の推移  
（東京中央卸売市場／平成 17～26 年，平成 26 年月別）
  - サ. 生しいたけの市場別入荷量と平均単価の推移（東京中央卸売市場／平成 17～26 年）
  - シ. 各種きのこの市場別・月別入荷量と平均単価（東京中央卸売市場／平成 26 年）
  - ス. 生しいたけの市場別入荷量と平均単価の推移  
（県内公設市場／平成 17～26 年，平成 26 年月別）
  - セ. 各種きのこの市場別・月別入荷量と平均単価（県内公設市場／平成 25 年）
  - ソ. 各種きのこの市町村別生産量・生産量順位（平成 25 年）
  - タ. 各種きのこの農林事務所別生産量・生産者数（平成 25 年）
  - チ. しいたけの市町村別生産状況（平成 25 年）
  - ツ. しいたけの農林事務所別生産状況（平成 25 年）
  - テ. しいたけの茨城県における生産量と生産者数の推移（平成 16～25 年）
  - ト. 特用林産物（きのこ以外）の供給量・需要量の推移（昭和 40～平成 25 年）
  - ナ. 特用林産物（きのこ以外）の都道府県別生産量順位（平成 25 年）
  - ニ. 特用林産物（きのこ以外）の生産量の推移（平成 16～25 年）
  - ヌ. 特用林産物（きのこ以外）の国内価格の推移（昭和 40～平成 25 年）
- (2) ホームページ掲載項目について
  - ア. 野生きのこ等相談室（平成 25 年度の事例紹介）
  - イ. マツタケの栽培化に向けた取り組み（続報）

**4. 次年度計画：** 引き続き各種調査を実施し，情報提供を行う。

# 林業改良指導事業

## 巡回指導

担当部および氏名	普及指導担当 鴨志田 憲一・益子 義明・菊池 正浩		
期 間	平成9年度～ (18年目)	予算区分	国 補

### 1. 目的

林業普及指導員に対し、林業に関する知識・技術及び普及指導活動の進め方について指導を行うとともに、各種情報を収集・整理し、林家や市町村、林業団体等へ提供することにより迅速かつ円滑な普及指導事業を実施する。

### 2. 事業の内容

- (1) 林業普及指導員に対し次の指導を行った。
  - ア. 造林、間伐、森林整備に関すること。
  - イ. 森林及び緑化樹の病虫害防除に関すること。
  - ウ. 特用林産物の生産技術に関すること。
  - エ. 林業機械に関する知識及びその取り扱いに関すること。
  - オ. 林産の知識・技術に関すること。
  - カ. 普及指導活動の方法及び林業後継者の育成に関すること。
- (2) 一般県民からの各種相談に対応し、助言・指導を行った。
- (3) 各種情報を収集・整理し、林家や関係団体等に情報提供を行った。

### 3. 主要成果

林業普及指導員の資質の向上が図られ、林家等に対する円滑な普及指導が実施された。  
また、各種相談に対する適切な助言・指導を行うことができた。

4. 次年度計画 : 本年度と同様に林業普及指導員に対する指導・助言を実施するほか、一般県民からの各種相談に対応する。

## 林業普及指導員の研修

担当部および氏名	普及指導担当 菊池 正浩 ・ 鴨志田 憲一 ・ 益子 義明		
期 間	平成9年度～ (18年目)	予算区分	国 補

### 1. 目的

林業普及指導員に対し、林業に関する知識・技術及び普及指導の方法に関する研修、各種のシンポジウム等に積極的に参加させ、林業普及指導員の資質の向上を図り、普及指導事業の円滑な推進に寄与する。

### 2. 内容

林業普及指導員の資質の向上を図るため各種研修会を開催するとともに、地域における課題を解決するため普及活動強化チームを設置し活動を開始した。さらに、国等が行う研修への参加を促進した。

### 3. 主要成果の具体的数字

表-1. 研修会の開催及び国等が開催した研修会等への参加状況

事 項	期 間	開 催 場 所
1. 県研修		
第1回全体研修(年間活動計画の検討)	26年 6月 6日	那珂市
第2回全体研修(活動成果の検討)	27年 2月13日	那珂市
第1回林業普及指導員研修(普及方法)	26年 9月19日	那珂市
第2回林業普及指導員研修(林産)	26年 11月25日	栃木県
第3回林業普及指導員研修(林業機械)	27年 3月10日	那珂市
2. シンポジウム等		
森林総合監理士技術者育成研修	26年 1月～8月	群馬県
関東・山梨ブロック林業グループコンクール	26年 7月11～12日	東京都
関東・山梨ブロック林業普及指導職員シンポジウム	26年 10月21日	東京都
全国林業普及研修大会	27年 1月 1日	東京都
林業普及指導職員全国シンポジウム	26年 12月 2日	東京都
森林・林業技術シンポジウム	27年 1月21日	東京都
全国林業グループコンクール	27年 3月3～4日	東京都
林業機械化推進シンポジウム	27年 3月 5日	東京都

表-2. 普及強化チームの活動内容

事 項	期 間	開 催 場 所
1. 低コスト作業システムチーム		
低コスト作業システムの情報収集・検討	26年 5月22日	那珂市
現地踏査方法の検討	26年 12月 4日	那珂市
定性間伐・列状間伐実施・データ収集	26年 12月24日	常陸大宮市
2. しいたけ生産再開チーム		
出荷制限解除に向けた対応策の検討	26年 5月22日	那珂市
早期再開に向けた対応策検討	26年 6月20日	那珂市
生産者との意見交換	26年 12月28日	かすみがうら市

**4. 次年度計画** : 本年度と同様に林業普及指導員の資質の向上を図るため、各種研修の実施及び国が実施する研修への参加を促進する。

## 林業普及情報活動システム化

担当部および氏名	普及指導担当 益子 義明・鴨志田 憲一・菊池 正浩		
期 間	平成9年度～ (18年目)	予算区分	国 補

### 1. 目的

各普及指導区の森林・林業・林産業等に関する現地情報や経営情報、林業試験研究機関等における試験研究と技術開発等の成果に関する情報を収集・整理し、普及指導の対象者及び関係機関に提供する。

### 2. 事業の内容

- (1) 林業普及情報検討会を開催し、各指導区や試験研究機関等から収集した各種情報の内容について検討した後、林業普及情報に掲載する情報を選定した。
- (2) (1)で林業普及情報に選定された情報を取りまとめ、「林業普及情報」の冊子を作成・配布した。
- (3) 各普及指導区での林業経営・技術情報、林業研究グループ・森林組合・各学校・緑の少年団等の活動、林家の動向及び木材関連等の現地情報、並びに試験研究の成果等を随時収集・整理し、「林業ミニ情報」を作成・配布した。

### 3. 主要成果の具体的な数字

- (1) 林業普及情報検討会において、一般現地情報4件、技術情報3件を選定し「林業普及情報(第35号)」として1,800部作成、各林家や関係機関等に配布した。
- (2) 現地情報等  
現地情報29件を収集・整理し、「林業ミニ情報」として奇数月に発行し、林業普及指導員や関係機関に配布した(No.123～128)。

**4. 次年度計画** : 本年と同様に各種情報を収集・整理し「林業普及情報(第36号)」及び「林業ミニ情報」を作成し、関係者・関係機関等に配布する。

# 林業後継者育成事業

## 生産者支援施設を利用したきのこ栽培技術の普及

担当部および氏名	普及指導担当 菊池 正浩 ・ 鴨志田 憲一 ・ 益子 義明		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成9年度～ (18年目)	予算区分	県 単

### 1. 目的

きのこ等特用林産物の生産振興を図るため、センターの生産者支援施設を活用し、特用林産物の生産等に関する技術や知識を普及するとともに、試験・研究で得られた成果の迅速な提供や生産者が抱えている問題点の解明等についても支援し、自ら考え行動できる有能な生産者の育成確保を図る。

### 2. 事業内容

センターの生産者支援施設を活用し、年間を通して主にきのこ類の栽培技術について生産者を指導した。

- (1) 菌床栽培（オオイチョウタケ、ニオウシメジ、ハタケシメジ）について、知識や栽培技術の習得、施設を利用した殺菌、接種のほか、培養、埋め込み、子実体の発生に至る工程について指導した。
- (2) 原木栽培（マイタケ）について、知識や技術の習得並びに原木の調製、施設を利用した殺菌、接種のほか、培養、埋め込み、子実体発生に至る工程について指導した。

### 3. 主要成果の具体的な数字

表-1. きのこの種類別・月別生産者支援施設の利用状況

区 分	10～12月	1～3月	計
オオイチョウタケ (菌床2.0kg)	-	11 (2)	11 (2)
ニオウシメジ (菌床2.0kg)	-	39 (8)	39 (8)
ハタケシメジ (菌床2.0kg)	-	5 (1)	5 (1)
原木マイタケ (短木15cm)	-	13 (3)	13 (3)
計	-	68 (14)	68 (14)

単位：人 ( )内は団体数

表-2. きのこ種類別菌床及びほだ木の作成状況

グループ名	オオイチョウタケ	ニオウシメジ	ハタケシメジ	原木マイタケ
たかはらニオウシメジ研究会	98	94		
美和しいたけ生産組合	98	98		
諸沢きのこ会				100
上郷舞茸生産夢くらぶ				120
那賀キノコ愛好会				30
高萩市林友会		99		
まいたけ栽培19同好会		95		
水府きのこ研究会		97		
上郷きのこ会		89		
山林再生支援センター		86	93	
きのこクラブ		100		
計	196	758	93	250

単位：個

4. 次年度計画 : 生産者支援施設を利用し、生産者に対する栽培技術支援等を継続して実施する。

# 指導・記録・庶務

## 1 指導

### (1) 林業相談

(平成26年4月1日～平成27年3月31日)

区分	森林・林業関係							特用林産関係							緑化樹関係					合計	相談方法				相談の相手方		
	経営	育苗	保育	機械	病虫害害	気象害	その他	経営	きのこ	山菜	特用樹	病虫害害	同定	その他	育苗	病虫害害	気象害	同定	その他		文書	来場	電話	メール	林業者	一般県民	その他
育林部	5	15	6		8	1	19		1						1	7		1	4	68	1	27	39	1	19	16	33
森林環境部			9		5		15									70		2	19	120	1	46	65	8	11	55	54
きのこ特産部		1					2	1	56			2	169							231		190	34	7	5	189	37
林業専門技術指導員		5	4	3	2		4		5	3					1	2			6	35		5	30		8	15	12
合計	5	21	19	3	15	1	40	1	62	3	0	2	169	0	2	79	0	3	29	454	2	268	168	16	43	275	136

### (2) 現地指導

日時	相談の概要	指導の概要	場所	相談者	担当部
H26.4.22	庭木のアカマツの葉先が枯れる。原因と対処方法を指導してほしい。	葉ふるい病の症状を確認したため、病葉の摘み取り、殺菌剤の散布、および樹勢の回復を指導。	那珂市	那珂市民	森林環境部
5.8	2年前に植えたスギの挿し木苗が生育せず、球果がたくさん付いた。原因と対策を知りたい。	被害地は北向き斜面と尾根の風当たりの強い場所、生育不良で球果を付けた苗は、根系が鳥足状。植え付け不良で十分根が張れない状況で、寒風害を受けたことによる衰弱と判定。衰弱の激しい苗の植え替えと施肥を指導。	常陸太田市	森林所有者	育林部
5.9	県関連施設に平成13年前後に植栽したヤマザクラ等の成長が悪く、一部は枯死した。原因と対処方法を知りたい。	切り土した土地に植栽されており、表土が堅く十分に根が張れない厳しい生育環境が原因で成育不良となったものと判断した。生存個体の周囲を土壌改良するとともに、新たに樹木を植栽するにあたっては土壌改良してから植栽するよう指導。	石岡市	県職員	森林環境部
6.6	県関連施設の植栽木の一部に枝枯れ等の症状が出ているが、当該個体の対処方法を含め樹木の管理方法を知りたい。	枝枯れが出ている個体（コブシ）は複数箇所から腐朽菌の子実体が発生しており風倒の危険があるため伐採するよう指導。また植栽マスが狭いなど生育環境が悪い場所に植栽された高木は、低木に植え替えること等を検討するよう指導。	笠間市	県職員	森林環境部
6.17	つくば市管理の街路樹のエンジュが100本以上サビ病に罹病している。対処方法を指導してほしい。	エンジュさび病についての根本的な治療策はなく、罹病木は徐々に衰退が進むものと予想され、幹折れ、枝折れする危険性が高まると推察された。今後、街路樹として維持していくことは極めて困難であると考えられたため順次伐採するよう指導。	つくば市	市職員	森林環境部
9.17	庭木のクロマツの葉先が枯れ始めた。マツ材線虫病が確認してほしい。	検査の結果マツ材線虫病に罹病していることを確認。罹病してもまれに枯死しない事例があるため、病徴の進行具合を確認し、症状が悪化するようであれば伐採するよう指導。	那珂市	那珂市民	森林環境部
12.1	県関連施設内のアカマツの葉先が枯れ始めた。3個体についてマツ材線虫病が確認してほしい。また、施設内に植栽されているマツ260本があるがそれらのマツ材線虫病予防方法を指導してほしい。	検査の結果3本のうち1本がマツ材線虫病に罹病していることを確認。当該個体は、既に、病徴が進行していたため伐採するよう指導。このほかの個体の今後の防除方法については、重要な松について、樹幹注入材の活用も検討すべきであること等を指導。	水戸市	県職員	森林環境部
H27.1.16	コンテナ苗の育苗期間短縮のため、冬期に育苗トレーに播種し、稚苗の育成を行っているが、発芽や成育が悪いため、指導して欲しい。	生産現場3件の内2件は、ビニールハウス等の簡易施設で発芽に十分な温度が確保できていない。1件は保温装置を用いて発芽させたが、その後の低温で稚苗が枯死した。保温方法を見直すか、播種時期をもっと遅らせるよう指導。	那珂市	苗木生産者	育林部

### (3) 印刷物の発行

- 1) 平成 25 年度業務報告(ホームページ掲載)
- 2) 平成 26 年度研究成果発表会資料
- 3) 研究成果解説 No. 49 「ニオウシメジの菌床栽培技術の開発」
- 4) 林業普及情報第 35 号
- 5) 林業ミニ情報 No. 123～128
- 6) 特用林産関係情報集 No. 23

### (4) 研究成果発表会

日 時：平成 27 年 2 月 25 日 (水)

13:30～16:30

場 所：林業技術センター 講堂

対 象：森林所有者，指導林家

林業研究グループ

林業関係団体職員

林業普及指導職員等

参加者数：65 名



〈発表課題〉

- 1) 列状間伐集材及び掛かり木処理におけるヘッド固定式ロングリーチ  
グラップルの作業効率 (育林部 部長 綿引 健夫)
- 2) スギ・ヒノキ人工林の間伐が土砂流出を防ぐ効果について  
(森林環境部 部長 井坂 達樹)
- 3) 菌根苗を用いたマツタケ栽培化研究の取り組みと今後の展望  
(きのこ特産部 部長 小林 久泰)

〈技術情報〉

- 1) 原木林伐採跡地におけるコナラ萌芽枝の放射性セシウム濃度について  
(森林環境部 部長 井坂達樹)
- 2) シイタケほだ場における放射性セシウム沈着状況と原木シイタケへのセシウム  
移行抑制効果 (きのこ特産部 主任 山口晶子)
- 3) 竹林の手入れによるタケノコの汚染低減効果  
(育林部 部長 綿引 健夫)

## 2 記 録

### (1) 試験研究の評価結果

#### ア 外部評価委員

藤澤義武(鹿児島大学農学部教授)，川野和彦(有識者・林家)，馬場崎勝彦(元森林総合研究所 きのこ・微生物研究領域長)，堀良通(茨城大学名誉教授)，大部享克(林家)

イ 事前評価（次年度から実施する候補課題の採否を検討）

委員会開催日：平成 26 年 9 月 2 日

課題名	内 容	主な意見	評価※
海岸林前縁部および前砂丘への新規植生導入試験	・海岸林前縁部において、クロマツに代わる新たな樹種の植栽方法を検討すると共に、海岸砂地に築設する人工砂丘を長期的に固定するため、新たな匍匐性植物を砂地に導入する技術を開発する。	・行政からの要望課題であり、クロマツに代わる有望な樹種が選抜できれば、海岸林の保全に貢献できる。海岸林の松枯れ被害は急速に拡大しており、研究の必要性、緊急性はともに高い。	調書の とおり 採用
マツタケ菌根苗の作出条件と子実体発生条件の解明	・マツタケの栽培化を促進するため、菌根苗の成長改善に有効な肥料・栄養物の施用方法や土壌水分等の諸条件を明らかにすると共に、マツタケ菌と共生し、菌根苗の成長を促進する菌根性きのこを選抜する。	・マツタケが人工栽培化されれば、中山間地域の振興や県土の保全に寄与できる。大学や独法機関との連携を図り、マツタケを早期に発生させて欲しい。	調書の とおり 採用
原木栽培きのこの多品目栽培化に関する研究	・本県では栽培事例が殆どないため普及が進んでいないムキタケやアラギキクラゲ、チャナメツムタケ、ウスヒラタケを対象に、県内の里山で調達可能な原木を利用した多品目周年栽培技術を確立し、きのこ生産者や農林家の副収入源に資する。また、放射性セシウム汚染に対応した安全・安心な栽培技術についても併せて検討する。	・きのこ栽培に従事している林家からの要望であり、現場のニーズに対応している。本県では馴染みが薄いきのこであるため、栽培法のほか、経済性や市場性についても検討する必要がある。	調書の とおり 採用

※ 評価は、「調書のとおり採用」「計画見直し採用」「不採用」の3段階



ウ 完了評価（課題の最終年度に成果の内容と投資効果を検討）

委員会開催日：平成 27 年 3 月 25 日

課 題 名	主な成果	主な意見	評価※
カシノナガキクイムシの生息状況と被害防止に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カシナガの生息状況は、大子町等県内 12 カ所でトラップを設置した結果、調査地内ではカシナガが捕獲されず、生息していない可能性が示唆された。</li> <li>・シイタケ原木によるカシナガ侵入は、ナラ枯れ発生県から移入されたコナラ原木を調査した結果、侵入は確認されなかった。</li> <li>・ナラ枯れ被害侵入位置を予測するため、平成 26 年度の福島県内の被害位置を調査し、平成 27 年度のナラ枯れ予想図を作成した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原木利用や材としての利用、里山の保全管理などのためにも発生予測や水際対策が大事であり、社会の寄与度は高く、目的は達成している。</li> <li>・侵入予測図はまだ活用できる完成度ではない。</li> <li>・他県からの侵入に対して監視体制に努めるとともに、生態メカニズムも解明して欲しい。</li> </ul>	投資効果は大きい
人工林伐採跡地の森林復旧の手法に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放置された伐採跡地に侵入した更新対象樹種の成長過程は、斜面上部では更新対象樹種の密度が高く成長が良好であるが、斜面下部では更新対象樹種の密度が低く新たな侵入や定着が見られなかった。また、更新対象樹種は、競合する先駆種を伐採すると樹高成長が促進され、侵入した更新対象樹種を活用した天然更新の可能性を明らかにした。</li> <li>・更新対象樹種が少ない森林における更新補助作業によりその効果を明らかにした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・区分表は説明しやすい内容でまとまっており、目的は達成している。</li> <li>・区分表により施業するか林家に認知されるのは難しい。</li> <li>・森林の復旧手法が具体的に経費で示されており参考になるが、天然更新は難しさを感じる。</li> </ul>	投資効果は大きい
原木マイタケの安定生産技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原木露地栽培において、薄型ほだ木の木口接合面を地下に向けて伏せ込むことにより、初期の高収量化が期待でき、ほだ木の寿命が 5 年程度であることと 3 年以上前に子実体発生が終了したほだ場は連作障害が発生しないが、虫害が増加することを明らかにした。</li> <li>・主要害虫であるナメクジに対して農薬を使用せず銅素材の忌避効果による防除資材を開発した。キノコバエ類に対しては、防虫ネットを活用した防除法を開発した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マイタケの増収が見込める薄型原木栽培法は、成果や普及性を高く評価できる。</li> <li>・薄型原木のドラム缶殺菌は、手間が増えて生産者に受け入れられるか分からない。</li> <li>・絶えず、生産者に情報発信することが大事である。</li> </ul>	投資効果は大きい

植木鉢を用いたマツタケ菌根苗順化促進技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・素焼きの植木鉢とポリプロピレン製コンテナを用いた二重鉢法における用土は、植木鉢には日向土が、またコンテナには赤玉大粒が適当であることを明らかにした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的は達成しているが、野外における人工栽培化への道のりの一部で、得られた技術は研究の進展に繋がるものの、研究の達成度は十分とは言えない。</li> <li>・子実体を発生させないと貢献度が判断できない。</li> </ul>	投資効果は大きい
複数系統を利用したマツタケ菌根苗作出技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2つの系統の菌を接種する方法は、液体培地中に接種資材を入れて1系統を培養したものを2本1組にして接種することが良いことを明らかにした。</li> <li>・アカマツの成長量がより大きくなる系統の組合せを明らかにした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・野外での菌根菌の生態を参考にして初期成長に優れたマツタケ菌の組合せを明らかにしたことは評価できるが、まだ栽培技術とは言えない。</li> </ul>	投資効果は大きい

※ 評価は、「投資効果は大きい」「投資効果は中程度」「投資効果は小さく今後改善の余地あり」の3段階

## (2) 発表・報告・刊行物等

氏名	題名	発表機関
綿引 健夫	ヘッド固定式ロングリーチグラップルの作業効率	森林利用学会誌第30巻第1号 p. 35~38
岩見 洋一 井坂 達樹 ほか1名	茨城県の海岸防災林最前線部に植栽したカイヅカイブキの生育状況について	関東森林研究第65巻第1号 p. 135~136
山口 晶子 倉持 眞寿美 ほか1名	ニオウシメジの林地栽培における菌床伏せ込み条件の検討	関東森林研究第65巻第1号 p. 143~144
山口 晶子 小林 久泰 小室 明子 ほか1名	家庭用高圧洗浄機を用いたきこの類の原木洗浄方法の検討	関東森林研究第65巻第1号 p. 145~147
小林 久泰 山口 晶子 ほか3名	原木洗浄機の設置角度・ブラシ回転速度がきこの類の原木の洗浄時間や回転数に及ぼす影響	関東森林研究第65巻第1号 p. 149~151

山口 晶子 小林 久泰 ほか1名	原発事故後3年を経過したきのこ栽培用原木に 付着した放射性セシウムに対する水温別の洗浄 処理効果	日本きのこ学会25周年記 念大会(第18回大会)講 演要旨集 p.162
井坂 達樹 高田 守男 岩見 洋一	茨城県内の原木林伐採跡地におけるコナラ萌芽 枝の放射性セシウム濃度	第4回関東森林学会大会講 演要旨集 p.16
山口 晶子 小林 久泰 小室 明子	茨城県内の各種原木シイタケ栽培環境における 放射性セシウムの沈着状況	第4回関東森林学会大会講 演要旨集 p.17
小林 久泰 山口 晶子	植木鉢を用いたマツタケ菌根苗の順化における 用土の影響	第4回関東森林学会大会講 演要旨集 p.18
山口 晶子 小林 久泰 富田 莉奈 ほか1名 山田 晴彦	高圧水洗浄・プルシアンブルー処理による原木 栽培シイタケへの放射性セシウムの移行抑制  成長に優れたスギ苗木の供給に向けて	第126回日本森林学会大会 学術講演集 p,153  全国林業試験研究機関協 議会第48号 p.18
井坂 達樹	間伐が林床植生及び表層土壌の流出に与える効 果に関する研究	全国林業試験研究機関協 議会第48号 p.57~59
山田 晴彦	マツ材線虫病対策育種への取り組みについて	関東・中部林業試験研究機 関連絡協議会情報第39号 p.2
井坂 達樹	スギ・ヒノキの間伐が林床植生及び表層土壌の 流出に与える効果について	関東・中部林業試験研究機 関連絡協議会情報第39号 p.16~17
井坂 達樹	コナラ林の放射性物質調査の取り組み	林業いばらき No.683 p.9
綿引 健夫	新たに開発されたヘッド固定式ロングリーチグ ラップルの作業効率	林業いばらき No.686 p.9
井坂 達樹	間伐の実施が林床植生及び表層土壌の流出に与 える効果に関する研究	林業いばらき No.689 p.9
小林 久泰	菌根苗を用いたマツタケ栽培化に向けた取り組 み	林業いばらき No.692 p.9

## (3) 講演会等

氏名	年月日	題名	場所	対象
引田 裕之 綿引 健夫 小林 久泰	平成 26. 6. 5	林業就業者支援研修	林業技術センター	新規就業者外 8 名
小林 久泰	6. 14	自然体験ツアー「変形菌の観察会」	茨城県植物園	一般県民 17 名
綿引 健夫 飯泉 和広	7. 1	マツノザイセンチュウの増殖培地からの抽出方法の実技研修	林業技術センター	茨城県林業種苗協同組合 1 名
綿引 健夫 武石 洋一 山田 晴彦 飯泉 和広	7. 8	マツノザイセンチュウ人工接種検定研修会	林業技術センター	茨城県林業種苗協同組合員 15 名
山口 晶子	7. 23	常陸大宮地域農村女性ネットワーク研修会	林業技術センター	常陸大宮地域農村女性ネットワーク 29 名
鴨志田憲一 綿引 健夫 益子 義明	7. 24	フォレストワーカー研修(2 年目)	林業技術センター	林業作業士 18 名
鴨志田憲一 綿引 健夫 益子 義明	7. 30	フォレストワーカー研修(1 年目)	林業技術センター	林業作業士 25 名
益子 義明 引田 裕之 綿引 健夫 小林 久泰	9. 12	持続可能な森林経営のための推進手法の向上研修 (JICA 研修)	林業技術センター	海外研修生外 17 名
綿引 健夫	10. 16	種苗生産事業者講習会	林業技術センター	苗木生産者外 5 名
小林 久泰	10. 29	秋のきのこの観察会	土浦市上高津貝塚ふるさと歴史の広場	一般県民 29 名

益子 義明 山口 晶子 富田 莉奈	11.20	春マイタケ栽培技術 研修	林業技術センター	きのこ生産者 7 グループ 16 名
岩見 洋一	平成 27.1.23	子どもの森づくり推 進事業	東海村立白方小学 校	小学6年生 123 名
益子 義明	1.28	子どもの森づくり推 進事業	石岡市立杉並小学 校	小学6年生 85 名
引田 裕之 綿引 健夫 小林 久泰	2.9	林業就業者支援研修	林業技術センター	新規就業者外 10 名

## (4) 研 修

氏 名	期 間	内 容	場 所
富田 莉奈	平成 26. 4. 3, 4. 7	平成 26 年度新規採用職員研修 (全体研修)	県庁
武石 洋一	4. 9	平成 26 年度任用替え職員支援研修 (新規)	県庁
武石 洋一	4. 15～4. 17	平成 26 年度任用替え職員支援研修 (全体研修 1 期)	県庁
富田 莉奈	4. 16	平成 26 年度新規採用職員研修 (班別 2 期)	自治研修所
富田 莉奈	4. 22	平成 26 年度新規採用職員研修 (班別 1 期)	県庁
武石 洋一	4. 23～4. 24	平成 26 年度任用替え職員支援研修 (全体研修 2 期)	自治研修所
綿引 健夫	5. 19	情報セキュリティ管理者研修	県庁
富田 莉奈	6. 24, 25	平成 26 年度新規採用職員研修 (班別 3 期)	オーシャンビュー大洗
山田 晴彦	7. 10	平成 26 年度農林水産関係若手研究者研修	農林水産省農林水産技術会議事務局筑波事務所
綿引 健夫	9. 30	入札談合等関与防止法に関する研修会	開発公社
高田 守男	9. 30	住民満足度向上研修	自治研修所
綿引 健夫	10. 3	行政情報ネットワーク所属システム管理者等研修会	水戸合同庁舎
富田 莉奈	10. 27～31	平成 26 年度新規採用職員研修 (班別 4 期)	オーシャンビュー大洗
小田部喜美子	11. 25	公務災害研修会	ホテルレイクビュー水戸

綿引 健夫	11. 26	出納員会議及び研修会	県教育研修センター
菊池 正浩	11. 28	新ホームページシステム操作研修	県庁
小倉 一夫	12. 11	情報セキュリティ研修会	県庁
宇留野辰生	12. 12	源泉所得税等研修会	県庁
鴨志田憲一 井坂 達樹	12. 17	森林・林業公開講座	関東森林管理局（茨城県）
富田 莉奈	平成 27. 1. 29, 30	平成 26 年度新規採用職員研修（班別 5 期）	自治研修所
鴨志田憲一 稲川 勝利 武石 洋一	平成 27. 3. 4	「危険木伐採等の特殊技術」現地研修会	大子町栃原 現地
富田 莉奈	3. 13	新ホームページシステム承認者操作研修	県庁

### (5) 人事と行事

年 月 日	事 項
平成 26. 4. 1	技師 山田 晴彦（県央農林事務所から）着任 技師 富田 莉奈（新規採用）着任 主任 小田部 喜美子（再任用）着任 きのこ特産部長 小林 久泰（主任研究員から）昇格 主任 武石 洋一（副技師から）任用換 寺崎 正孝 県西農林事務所企画調整部門振興・環境室林業振興課長へ転出 市村 よし子 県央農林事務所主任へ転出 石崎 博司 退職
8. 4	平成 26 年度第 1 回研究開発内部評価委員会
9. 2	平成 26 年度第 1 回研究開発外部評価委員会
10. 14	定期監査（予備監査）
11. 13	第 21 回もりもくフェア
平成 27. 2. 10	平成 26 年度第 2 回研究開発内部評価委員会
2. 25	林業技術センター研究成果発表会
3. 18	平成 26 年度林業普及指導評価委員会
3. 25	平成 26 年度第 2 回研究開発外部評価委員会及び機関評価委員会

## (6) 視察・研修受入状況

年 月 日	視 察 者 等	人 数	備 考
平成 26. 4. 22	県科学技術振興課	6 名	きのこ研究館, 苗畑, スギミニチュア採種 園
5. 27	福島造林組合	20 名	ミニチュア採種園ほ か
5. 29	山口県森林整備課, 山口県農林総合セン ター	4 名	ミニチュア採種園
6. 5	第 1 回林業就業支援講習受講者, (社) 県林業協会職員	9 名	苗畑, きのこ研究館ほ か
6. 11	茨城経営クラブ	15 名	きのこ研究館
6. 17	出光興産アグリバイオ事業部	1 名	コンテナ苗
7. 8	奥久慈林業改良普及協会	11 名	エリートツリー採種 園ほか
7. 14	王子木材緑化(株)ほか	4 名	コンテナ苗
7. 24	福島県森林管理署ほか	24 名	特定母樹採種園ほか
7. 24	フォレストワーカー研修(Ⅱ期)	19 名	苗畑, 採種園
7. 30	フォレストワーカー研修(Ⅰ期)	25 名	苗畑, 採種園
8. 18~29	インターンシップ実習生(宮崎大学3年 生, 北里大学3年生)	2 名	きのこ研究館, 苗畑, スギミニチュア採種 園ほか
9. 3	(株)資生堂生産技術開発センター	1 名	採種園
9. 17	(独)国際協力機構(JICA)研修, 林野 庁森林技術総合研究所ほか	18 名	きのこ研究館, 苗畑, スギミニチュア採種 園ほか
9. 19	大子清流高校	11 名	苗畑, 採種園ほか



10.8	放送大学受講生	10名	きのこ研究館, 特定母樹採種園
10.23	信州大学	2名	きのこ研究館
11.17	二本松市小手森財産区議会議員	8名	きのこ研究館
平成 27. 2.9	第2回林業就業支援講習受講者, (社) 県林業協会職員	8名	苗畑, きのこ研究館ほか

(7) 平成 26 年度購入または管理換えの主な備品

区 分	品 名	規 格	数 量	備 考
購 入	フレールモア	ニプロ FNC1802 4S	1	育林部
〃	器具乾燥器	ヤマト科学 DG800	2	きのこ特産部
〃	乾熱滅菌器	ヤマト科学 SK601	1	〃
〃	卓上PHメーター	東亜 DKK HM-30R	1	〃
〃	エンジンタイプ ヘッジトリマー	背負式 RMEHT2320	1	育林部
〃	送風定温乾燥機	DRG400AA	1	きのこ特産部
管 理 換	低温恒温器	ヤマト科学 INE800	4	〃
〃	ハンマーナイフモア	パロネス HMB1100	2	育林部
〃	冷蔵庫	ナショナル NRA50S1	1	〃
〃	薬用保冷庫	サンヨー MPR-2HF	1	〃
〃	冷蔵庫	サンヨー MPR-211F	1	〃
〃	オートスチル	ヤマト化学 WG23	1	森林環境部

### 3 庶務

#### (1) 位置

茨城県那珂市戸 4692

#### (2) 沿革

昭和 30 年 12 月 20 日 林業に関する試験研究と指導を行い、あわせて県有林及び県営苗畑の経営管理を目的に、茨城県森林経営指導所として、県庁内に経営係と研究指導係の 2 係制で設置された。

昭和 32 年 5 月 21 日 水戸市千波町に庁舎を新築し移転した。

昭和 34 年 10 月 20 日 経営部と研究指導部の 2 部制となる。

昭和 36 年 4 月 1 日 庶務部，事業部，造林経営部，林産保護部の 4 部制となる。

昭和 39 年 4 月 1 日 名称を茨城県林業試験場と変更し，県有林事業を分離した。

昭和 45 年 11 月 1 日 現在地に管理本館，付属施設を新築し移転した。

平成 3 年 4 月 1 日 茨城県きのこ特産センターを併設した。

平成 9 年 4 月 1 日 組織改編により，名称を茨城県林業技術センターに改名した。組織は普及指導担当，庶務部，育林部，森林環境部，きのこ特産部となる。茨城県きのこ特産技術センターは廃止された。

平成 9 年 7 月 9 日 きのこ栽培棟（生産者支援施設）を設置した。

平成 17 年 1 月 21 日 市町村合併により住所が那珂市戸 4692 番地となる。

平成 25 年 4 月 1 日 組織改編により，庶務部が育林部に統合される。

#### (3) 機構

育林部 林木育種，育種事業，育林・林業経営，庶務一般，施設管理

森林環境部 立地・環境保全，緑化，森林病虫害

きのこ特産部 菌根性きのこ，腐生性きのこ，特用林産物

普及指導担当 情報提供，生産者支援，林業相談，後継者育成

(4) 平成 26 年度事業費

一般管理費	1,641,575 円
庁舎等維持管理費	861,840 円
農産物安全対策費	6,085,782 円
試験研究推進費	213,000 円
林政諸費	286,173 円
森林総合対策費	337,520 円
林業改良指導費	2,578,105 円
林業後継者対策費	1,255,448 円
特用林産物振興対策費	198,000 円
林業技術センター費	35,276,489 円
海岸防災林機能強化事業費	104,000 円
優良種苗確保事業費	3,196,552 円
道路補修費	400,000 円
合 計	52,434,484 円

## 4 職 員

### (1) 平成 26 年度

センター長		小 倉 一 夫
首席専門技術指導員		鴨志田 憲 一
研究調整監		引 田 裕 之
育 林 部	首席研究員兼育林部長	綿 引 健 夫
	副 主 査	宇留野 辰 生
	主 任	武 石 洋 一
	主 任	小田部 喜美子
	技 師	飯 泉 和 広
	技 師	山 田 晴 彦
	技 師	稲 川 勝 利
	技 師	渡 邊 勉
	技 師	矢ノ倉 政 広
	嘱 託	五 上 浩 之
	嘱 託	菌 部 利 光
森林環境部	部 長	井 坂 達 樹
	主任研究員	高 田 守 男
	主任研究員	岩 見 洋 一
	嘱 託	藤 江 和 良
	嘱 託	寺 内 瞳
きのこ特産部	部 長	小 林 久 泰
	主 任	山 口 晶 子
	技 師	富 田 莉 奈
	技 師	武 藤 貢
	客員研究員	奈 良 一 秀 (平成 26 年 6 月 9 日委嘱)
	客員研究員	山 中 高 史 (平成 26 年 6 月 9 日委嘱)
	嘱 託	倉 持 眞寿美
	嘱 託	小 室 明 子
普及指導担当	主任専門技術指導員	益 子 義 明
	専門技術指導員	菊 池 正 浩

(2) 平成 27 年度 (4 月 1 日現在)

センター長		鴨志田 憲 一
研究調整監		村 松 晋
育 林 部	首席研究員兼育林部長	綿 引 健 夫
	副 主 査	宇留野 辰 生
	主 任	矢ノ倉 政 広
	主 任	武 石 洋 一
	主 任	小田部 喜美子
	技 師	飯 泉 和 広
	技 師	山 田 晴 彦
	技 師	稲 川 勝 利
	嘱 託	五 上 浩 之
	嘱 託	菌 部 利 光
森林環境部	部 長	井 坂 達 樹
	主任研究員	高 田 守 男
	主任研究員	岩 見 洋 一
	嘱 託	藤 江 和 良
	嘱 託	寺 内 瞳
きのこ特産部	部 長	小 林 久 泰
	主 任	山 口 晶 子
	技 師	富 田 莉 奈
	技 師	武 藤 貢
	嘱 託	倉 持 眞寿美
	嘱 託	小 室 明 子
普及指導担当	主任専門技術指導員	金 川 聡
	主任専門技術指導員	益 子 義 明
	専門技術指導員	菊 池 正 浩

## 茨城県林業技術センター業務報告No. 52(平成26年度)

平成27年 8月発行

編集・発行 茨城県林業技術センター

〒311-0122 茨城県那珂市戸4692

本館 電話 029-298-0257

FAX 029-295-1325

きのこ研究館 電話 029-295-8070

FAX 029-295-6005

Email [ringi@agri.pref.ibaraki.jp](mailto:ringi@agri.pref.ibaraki.jp)

[ringyose@pref.ibaraki.lg.jp](mailto:ringyose@pref.ibaraki.lg.jp)

注) No.49号から、ホームページ上での掲載となりましたので、製本などで必要な機関は、お手数でもプリントしてご利用下さい。